

Mövzu 1: Aqrokimya fənninin predmeti, məqsədi, vəzifələri, və digər elm sahələri ilə əlaqəsi.

Plan:

1.Aqrokimya fənninin predmeti, obyektı və tədqiqat metodları.

2.Fənnin məqsədi, vəzifəsi və inkişaf tarixi.

3.Aqrokimya fənninin fundamental və tətbiqi elmlərlə əlaqəsi.

Ədəbiyyat

1. Aqrokimya. Ali məktəblər üçün dərslik / V.M. Kleçkovski və A.V.Peterburqskinin redaktəsi ilə çıxmış rusçanın birinci nəşrdən tərcümə.Bakı6 Maarif, 1966, 536 s.

2.Əliyev F.Ə. // Aqrokimyəvi tədqiqat üsulları (dərs vəsaiti).Gəncə, 1993, 160 s.

3.Babayev M.P., Mirzəzadə R.İ. // Torpaq muzeyində aqrokimya elminin müstəqil bölməsinin yaradılması.Torpaqşünaslıq və aqrookimya əsərlər toplusu, XXI cild, № 73, Bakı “Elm”, 2013, s.8-11

4. Babayev M.P.// Azərbaycanda torpaqşünaslıq və aqrokimya elminin inkişaf tarixi; nailiyyətləri və perspektivləri. Torpaqşünaslıq və aqrokimya əsərlər toplusu, XVI cild, Bakı,”Elm”, 2004, s.5-36

5.Zamanov P.B. // Yerli tullantılardan yeni gübrələr alınmasında və onların Azərbaycanın kənd təsərrüfatında istifadəsinin səmərəliliyi.Torpaqşünaslıq və aqrokimya əsərlər toplusu.XXI cild, № 3, Bakı,”Elm”, 2013, s.12-18

6.Məmmədov Q.S.,Xəlilov M.Y.Məmmədova S.Z. Aqroekologiya Bakı,”Elm”, 2010, s. 552

7.Məmmədov Q.Ş. Azərbaycanın ekoetik problemləri: elm, hüquqi, mənəvi aspektləri. Bakı,”Elm”, 2004, 377 s.

8.Şəfibəyov Ə.B. // Torpaq və bitkilərin aqrokimyəvi analiz üsulları.bakı.1964, 204 s.

9.Bayramov B.İ., Cəfərov Y.Ə. Torpaq, bitki və gübrələrin aqrokimyəvi analiz üsulları. Gəncə, 1982.

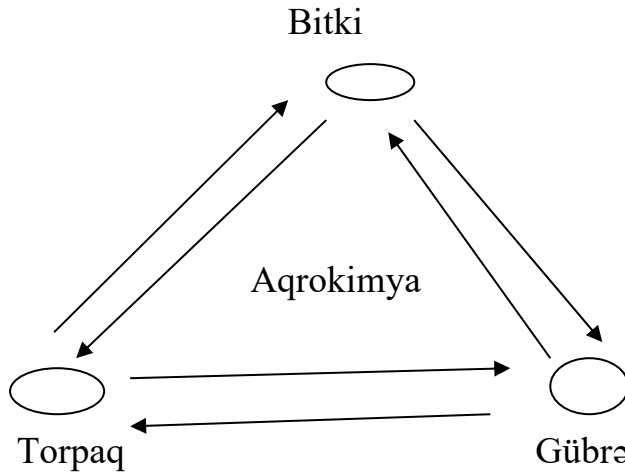
1. Aqrokimya fənninin predmeti, obyektı və tədqiqat metodları.

Xalq təsərrüfatının inkişafına dair regionların 2019-2023-cü illərdə sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramının icrasının növbəti planında respublikamızda bir sıra mühüm kənd təsərrüfatı bitkilərini-pambıqçılığı, çayçılığı, bağçılığı, üzümçülüüyü və sitrusçuluğu inkişaf etdirmək sahəsində qarşıya ciddi vəzifələr qoyulmuşdur. Kənd təsərrüfatı bitkilərinin əkin sahəsinin artırılması və məhsuldarlığın yüksəldilməsinə yönəldilən progressiv aqrotexnikanın işlənilib hazırlanması və onun səmərəli tətbiqi ərzaq təhlükəsizliyinin həyata keçirilməsində əhəmiyyətli rol oynayır. Bu, aqrar bölmənin inkişafı ilə bağlı həm orta, həm də uzunmüddətli dövrdə strateji inkişaf hədəfləri açıq göstərilən “Azərbaycan Respublikasında kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalına və emalına dair Strateji yol xəritəsi”ndə də özünü daha qabarıq büruzə verir. Ölkəmizin ərzaq təhlükəsizliyinin təminatı, iqtisadiyyatın şaxələndirilməsi, ixracəyönlü məhsulların istehsalının artırılması baxımından bu sənəd mühüm önəm daşıyır. Respublikamızın torpaq-iqlim şəraitinin kənd təsərrüfatı bitkilərin inkişafı üçün çox əlverişli olması artıq bir sıra qabaqcıl fermer təsərrüfatların təcrübələri ilə sınaqdan keçirilmişdir. Bununla belə, respublikamızın iqtisadiyyatında üstün yer tutan bir sıra birillik və çoxillik bitkilərin becərilməsi üçün bitkilərə ilk günlərdən aqrotexniki qaydalar əsasında, xüsusilə düzgün gübrələmə sisteminin tətbiqi gələcəkdə bol məhsul götürməyin əsasını təşkil edir. Bitkilərin məhsuldarlığı və məhsulun kimyəvi tərkibinin keyfiyyətə pisləşməsi əsasən tətbiq edilən gübrələmə sisteminin texnologiyasından çox asılıdır.

Qərbi Avropada Libix kimya məktəbinin nümayəndələrinin əksinə olaraq D.N. Pryanışnikov 1892- ci ildə aqrokimya fənnində fizioloji istiqaməti inkişaf etdirdi. O, bütün dünyada qəbul olunmuş aqrokimya məktəbini yaratdı.

Azərbaycan Respublikasının ərazisi 8.641 min hektardır. Ölkəmizdə əkinçilik üçün əlverişli olan torpaqlar 4.756 min hektardan (55.0 %) ibarətdir. Respublika ərazisinin xeyli hissəsi, yəni 3.765 min hektardan (45.0%) bir qədər artıq hissəsi kənd təsərrüfatında istifadə edilməyən torpaqlardır. Bunlardan 1.038 min ha (12.0%) meşə torpaqlarının payına düşür. Əkinçilikdə istifadə edilməyən sair torpaqlar 2.849 min hektar olmaqla, ümumi ərazinin 33.0 %-ni tutur. Bu torpaqlardan əkinçilik üçün az yararlı və şərti yararsız sahələr üstünlük təşkil edir. Hazırda ölkəmizdə əkinçilik üçün yararlı torpaq sahələri az olduğundan gələcəkdə yalnız az yararlı və şərti yararsız torpaq sahələrinin əkin dövriyyəsinə cəlb edilməsi problemi qarşısında durur. Kənd təsərrüfatı bitkilərindən yüksək məhsul alınması mədəni əkinçiliyin qarşısında duran əsas məsələdir. Bu problemin həllində münbit torpaq ehtiyatlarının artırılması və kənd təsərrüfatı bitkilərinin gübrələnməsi əsas amildir. Əkin sahələrinin gübrələnməsi üçün torpağın və bitkinin xüsusiyyətlərini nəzərə almaq lazımdır ki, bunu da ancaq aqrokimya elmi öyrədir.

Aqrokimya- bitkilərin qidalanması prosesində bitki, torpaq və gübrələr arasındakı qarşılıqlı əlaqəni öyrənir. Aqrokimya fənninin görkəmli nümayəndəsi D.N. Priyanişnikov bu elmi üçbucağın mərkəzində göstərmişdir. Üçbucağın təpələrində aqrokimyanın əsas obyektləri : bitki, torpaq və gübrə yazılmış və üçbucaq təpələrinin hər biri , bir-birinə əks istiqamətdə yönəlmiş oxlarla o biri iki təpə ilə birləşir. (şəkil 1.)



Aqrokimya elminin vəzifəsi - torpaq , bitki və gübrə ilə qarşılıqlı təsiri mümkün olduqca idarə etmək, torpaq və bitkinin ekoloji və bioekoloji və s. Xüsusiyyətlərini nəzərə almaqla praktikadan ötrü müvafiq tövsiyyələr verməkdən ibarətdir . D.N. Pryanişnikov düzgün olaraq qeyd etmişdir ki, aqrokimyanın əkinçilikdə maddələr dövriyyəsinə müdaxiləsi zamanı gübrə ən güclü vasitədir. Onsuz bitkilərin qidalanması prosesini idarə etmək , məhsulun keyfiyyətini dəyişmək, torpağın münbitliyinə təsir etmək mümkün deyildir.

Aqrokimya- torpağın bioloji , kimyəvi və fiziki- kimyəvi xassələrini öyrənməklə onun münbitliyini və verilmiş gübrələrin çevrilməsini öyrənir.

Aqrokimya elminin əsas məqsədi – gübrələri optimal müddətlərdə, norma və nisbətlərdə tətbiq etməklə kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığını və onun keyfiyyətini yüksəltməkdən ibarətdir.

Aqrokimya bitkilərin qidalanmasından başlamış gübrələrin torpağa təsiri, eləcə də bitkilərin kimyəvi üsullarla qorunmasınadək geniş suallar dairəsini öyrənir. Aqrokimyəvi tədqiqatların əksəriyyətinin son məqsədi kənd təsərrüfatlarında məhsuldarlığın artırılmasıdır. Ona görə də qida maddələri ilə zəif təmin olunmuş torpaqlarda bitkilərdən sistematik yüksək və keyfiyyətli məhsul almaq üçün mütləq gübrələmə sisteminin tətbiqi qaydalarına düzgün əməl edilməlidir. D.N.Pryanişnikovun təlimində göstərilir ki, aqrokimyanın əkinçilikdə maddələr dövriyyəsinə müdaxiləsi zamanı gübrə ən güclü vasitədir. Onsuz bitkilərin qidalanması prosesini idarə etmək, məhsulun keyfiyyətini dəyişmək, torpağın münbitliyinə təsir etmək mümkün deyildir. Əkinçilikdə qida maddələrinin dövrünə təsir göstərmək üçün insanların əlində olan yeganə vasitə gübrələrin tətbiqidir. Mineral gübrələri, həmçinin mikrogübrələri tətbiq etmədən əkinçilikdə qida maddələrinin müsbət balansını yaratmaq mümkün deyildir. Gübrələrin tətbiqi

aqroekosistemdə biogen elementlərin dövrənini yaxşılaşdırmaqla yanaşı, ətraf mühitdə də bu maddələrin müvazinətini qoruyub saxlayır.

Müasir əkinçilik şəraitində bitkilərin gübrələnməsi sistemi kənd təsərrüfatının intensivləşdirilməsində başlıca istiqamətlərdən biridir. Əkinçilikdə qida maddələrinin müsbət balansını yaratmaq üçün üzvi və mineral gübrələr optimal normada tətbiq edilməlidir. Gübrələrin müəyyən edilmiş normada tətbiqi ətraf mühitdə də bu maddələrin müvazinətini qoruyub saxlayır. Ayrı-ayrı bitki sortları əkinlərinə gübrələmə sisteminin planını tərtib etdikdə bölgənin torpaq- iqlim xüsusiyyətlərini nəzərə almaq, gübrələrin verilməsi üçün müvafiq üsullar və basdırılma dərinliyi müəyyən etmək lazımdır. Gübrələrin təsiri yağıntının yalnız ümumi illik miqdarından deyil, onun vegetasiya dövrünün ayrı-ayrı aylarında paylaşmasından da asılıdır. Vegetasiya dövrü ərzində yağan yağıntıdan asılı olan torpağın su rejimi və torpağın su- fiziki xassələri məhsuldarlığın ən mühüm amillərindən biridir.

Son zamanlar Təbii Dağıdıcı Proseslərin (TDP) və insanların plansız təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində təbii və aqroekosistemlərə, o cümlədən torpaq örtüyünə antropogen təsirlərin aktivliyi müşahidə olunur. Daim artmaqda olan yüksək və sabit məhsuldarlığı təmin etmək, kənd təsərrüfatını təbii dağıdıcı qüvvələrin təsirindən, xüsusilə sel, daşqın və quraqlıqdan azad etmək, habelə torpaq münbitliyini kəskin sürətdə artırmaq üçün elmi sürətdə əsaslandırılmış gübrələmə sistemi həlledici əhəmiyyət daşıyır. Müasir şəraitdə antropogen mənşəli, xüsusilə, intensiv suvarılan və becərilən torpaqların dəqiq öyrənilməsində, müasir tələblərə cavab verən yeni elmi tədqiqat işlərinə ehtiyac vardır. Torpağa düşən texnogen və antropogen yüklərin artması şəraitində gübrələrin tətbiqini optimallaşdırmadan keyfiyyətə ekoloji təhlükəsiz bitkiçilik məhsulları almaq qeyri mümkündür. Bütün bu problemlər müasir aqrokimyanın əsas məzmununu təşkil edir.

Mineral gübrələri, həmçinin mikrogübrələri tətbiq etmədən əkinçilikdə qida maddələrinin müsbət balansını yaratmaq mümkün deyildir. Gübrələrin tətbiqi aqroekosistemdə biogen elementlərin dövrənini yaxşılaşdırmaqla yanaşı, ətraf mühitdə də bu maddələrin müvazinətini qoruyub saxlayır.

Aqrokimya bitkilərinin qidalanması prosesində bitki, torpaq, iqlim və gübrələr arasındakı qarşılıqlı təsir tədbirləri öyrənməklə və bunlar vasitəsilə bitkilərin məhsulunu və məhsulun keyfiyyətini yüksəltmək yollarını göstərir. Gübrələr təkcə bitkilərin inkişafı və məhsuldarlığına deyil, həmçinin torpaqda üzvi maddələrin və azotun miqdarının artmasında və nəhayət münbitliyin yaxşılaşdırılmasına səbəb olur. Gübrələr – həmçinin bitkilərin davamlılıq xüsusiyyətlərini əlverişli olmayan şəraitdə davamlılığına, o cümlədən mənfi temperatura davamlılığını artırır. Daim artmaqda olan yüksək və sabit

məhsuldarlığı təmin etmək, kənd təsərrüfatını təbii dağıdıcı qüvvələrin təsirindən, xüsusilə sel, daşqın və quraqlıqdan azad etmək, habelə torpaq münbitliyini kəskin sürətdə artırmaq üçün elmi sürətdə əsaslandırılmış gübrələmə sistemi həlledici əhəmiyyət daşıyır. Müasir şəraitdə antropogen mənşəli, xüsusilə, intensiv suvarılan və becərilən torpaqların dəqiq öyrənilməsində, müasir tələblərə cavab verən yeni elmi tədqiqat işlərinə ehtiyac vardır. Torpağa düşən texnogen və antropogen yüklərin artması şəraitində gübrələrin tətbiqini optimallaşdırmadan keyfiyyətə ekoloji təhlükəsiz bitkiçilik məhsulları almaq qeyri mümkündür. Bütün bu problemlər müasir aqrokimyanın əsas məzmununu təşkil edir.

Aqronomik kimyanın tədqiqat metodları da onun məqsəd və vəzifələrinə müvafiqdir. Aqrokimya elminin tədqiqat üsullarını dörd əsas qrupda birləşdirmək olar :

- 1) Bitkilərin torpaq və gübrələrin laboratoriyada (kimyəvi, fiziki , fiziki-kimyəvi) analizi ;
- 2) Vegetasiya təcrübələri (bitkilər üzərində fizioloji eksperimentlər) ;
- 3) Tarla təcrübəsi (kənd təsərrüfatı bitkiləri ilə tarla şəraitində təcrübələr) ; \
- 4) İstehsalat təcrübələri və bu təcrübələrdən alınan nəticələrin iqtisadi qiymətləndirilməsi.

Axırıncı üç üsul (vegetasiya , tarla və istehsalat təcrübələri) bioloji metodlar qrupunu təşkil edir.

Aqrokimya elmi bu tədqiqat metodlarının köməyi ilə 5 böyük problem məsələləri öyrənir :

1. Bitkilərin qidalanması ;
2. Torpağın münbitliyi ;
- 3.Əkinçilikdə qida maddələrinin dövriyyəsi ;
- 4.Gübrələrin səmərəli tətbiqi.

Həmçinin, əkinçilik, entomologiya ,fitopotologiya ilə birlikdə beşinci problem – bitkilərin kimyəvi yolla mühafizəsini işləyib hazırlayır .

2. Fənnin məqsədi, vəzifəsi və inkişaf tarixi.

Aqrokimyanın əsasları fənninin öyrənilməsində məqsəd -bitkilərdən yüksək və keyfiyyətli məhsul almaq üçün hər növün və sortun bioloji tələbinə uyğun ən müasir aqrotexnoloji kompleks becərilmə əməliyyatları tətbiq etməklə səmərəli gübrələmə sisteminin işlənilib hazırlanmasından ibarətdir. Beləliklə, Aqrokimyanın əsasları fənni səmərəli gübrələmə sisteminin elmi əsaslarını, gübrələmə sisteminin xüsusiyyətlərini, aqrokimya və məhsuldarlıq (hər hektar əkin sahəsindən maksimum kənd təsərrüfatı məhsulu götürməyin və onun əsasında torpaq münbitliyini artırmağın elmi əsaslarına yiyələnməyi), gübrələrin və kimyəvi meliorantların düzgün tətbiqini, gübrələrin təsirindən bitkilərinin məhsuldarlığının artmasını, bitki diaqnostikası ilə mineral gübrələrə tələbatın təyin

edilməsini, gübrələrin əkinçilik qanunlarına əsasən tətbiqi, torpağın münbitliyinə gübrələrin təsirini; gübrələrin növləri, kimyəvi tərkibi, xassələri, səmərəliliyinin yüksəltmək yolları, dozalarının optimallaşdırma metodları, tətbiqi və təsnifatını, aqrokimyayın ekoloji problemləri və funksiyalarını, gübrələrin tərkibindəki qida maddələrinə görə onların şərti vahidlərlə və fiziki çəkiyə görə hesablanması, gübrələrin tətbiqinin iqtisadi səmərəliliyi kimi çıxış edir.

Aqrokimyayın vəzifəsi- əkinçilikdə qida maddələri dövriyyəsinə öyrənmək, torpaqda və bitkidə kimyəvi prosesləri dəyişdirə bilən tədbirləri aydınlaşdırmaqla, onların vasitəsilə məhsulun miqdarını və keyfiyyətini yüksəltməkdir. Aqrokimya öz əsas vəzifəsi və mahiyyətini saxlamaqla başlıca məsələsi olan aqroekosistemdə optimal nisbəti nəzərə alaraq, əkinçilikdə biogen elementlərin aktiv balansını və kiçik dövrünün nizamlaşdırmaqla, bitkiçilik məhsulunun kimyəvi tərkibini və qidalılıq dəyərinin yaxşılaşdırılması kimi mühüm funksiyaları yerinə yetirir. Aqrokimya elmi təbiət elmlərdən biri kimi fundamental elmlər olan torpaqşünaslıq, bitki fiziologiyası, biokimya, biofizika, biogeokimya, mikrobiologiya, ekologiya, coğrafiya və s. elmlərlə əlaqələrini daha da möhkəmləndirir. Kimya, fizika, riyaziyyat, informatika və kompüter analizi və s. sahələrin hazırladıqları metodlardan daha çox istifadə edir. Aqrokimya torpaq-iqlim-gübrə-bitki arasında gedən kimyəvi prosesləri düzgün əlaqələndirmək, onları bacarıqla idarə etmək üçün bir sıra tədqiqat üsullarından- tarla,vegetasiya və istehsalat təcrübələrindən, həmçinin təbii şəraitdə qida maddələrinin əkin qatından aşağı qatlara hərəkətini öyrənmək üçün lizimetrik üsuldən istifadə edir. Bu üsulların köməyi ilə mədəni bitkilərin makro və mikroelementlərlə qidalanmasının optimallaşdırılması, münbitliyin bərpa olunması və torpaqların xassələrinin yaxşılaşdırılması, qida elementlərinin fəal balansının və kiçik dövriyyəsinin qorunub saxlanması, aqrokimyəvi landşaftların müxtəlif təbii bölgələr üzrə yaradılmasını müvəffəqiyyətlə həll edilir. Belə mühit imkan verir ki, daim artmaqda olan yüksək və sabit məhsuldarlığı təmin etmək, kənd təsərrüfatını, təbii dağıdıcı qüvvələrin təsirindən, xüsusilə sel, daşqın və quraqlıqdan azad etmək, habelə torpaq münbitliyini kəskin sürətdə artırmaq üçün elmi sürətdə əsaslandırılmış gübrələmə sistemi həlledici əhəmiyyət daşıyır. Qarşıda duran bu mühüm məsələnin həlli, məhsuldarlığın artırılmasının bütün yollarını, üsul və qayalarını səfərbər etməyi tələb edir. Onların arasında kənd təsərrüfatı istehsalının əsas və əvəzedilməz vəsaiti olan torpağın mədəniləşmə üsulları həlledici əhəmiyyət kəsb edir. Kənd təsərrüfatı ayrılıqda götürülmüş, hətta ən əhəmiyyətli bir vasitə, yaxud üsul ayrılıqda tətbiq etməklə hərtərəfli inkişafa nail ola bilməz. Odur ki, torpağın münbitliyinin artırılmasının əsas prinsiplərindən və bitkilərin mineral qidalanmasının optimallaşdırılması nəzəriyyəsindən başlayaraq, aqrokimyəvi vasitələrdən səmərəli istifadənin kompleks qiymətləndirilməsinə qədər olan bütün proseslər və

problemlər aqrokimyanın əsas məzmununu təşkil edir. Fənnin mənimsənilməsi nəticəsində tələbələr: **Bilməlidir:** Aqrokimyanın mahiyyətini, məzmununu təşkil edən torpaq, gübrə və bitki arasındakı qarşılıqlı təsiri onların əsas xüsusiyyətlərini nəzərə almaqla öyrənilməsi; səmərəli gübrələmə sisteminin elmi əsaslarını, ölkəmizin müxtəlif təbii-iqtisadi zonalarında gübrələmə sisteminin xüsusiyyətlərini, aqrokimya və məhsuldarlıq: hər hektar əkin sahəsindən maksimum kənd təsərrüfatı məhsulu götürməyin və onun əsasında torpaq münbitliyini artırmağın elmi əsaslarına yiyələnməyi, gübrələrin və kimyəvi meliorantların düzgün tətbiqini, gübrələrin təsirindən kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığının artmasını, bitki diaqnostikası ilə mineral gübrələrə tələbatın təyin edilməsini, gübrələrin əkinçilik qanunlarına əsasən tətbiqi, torpağın münbitliyinə gübrələrin təsirini; gübrələrin növləri, kimyəvi tərkibi, xassələri, səmərəliliyinin yüksəltmək yolları, dozalarının optimallaşdırma metodları, tətbiqi və təsnifatını, aqrokimyanın ekoloji problemləri və funksiyalarını, gübrələrin tərkibindəki qida maddələrinə görə onların şərti vahidlərlə və fiziki cəkiyə görə hesablanması, gübrələrin tətbiqinin iqtisadi səmərəliliyini. **Bacarmalıdır:** - Aqrokimyanın əsasları kursu üzrə məsləhət görülən ədəbiyyatlarla və metodik göstərişlərlə sərbəst işləməyi; - aqrokimya elmin qarşıya qoyduğu nəzəri mülahizələri təcrübəvi üsulların köməyiylə həll olunmasını; - tarla təcrübəsi üçün metodiki tələbləri (müqayisəliliyin və vahid fərqlin olması, təcrübənin tipik olması, təcrübənin dəqiqliyi və etibarlılığı, sənədlərin düzgünlüyü); - tarla təcrübəsi üçün sahənin seçilməsi və hazırlanmasını; - təcrübənin üsulu (bölmənin böyüklüyü, forması, müdafiə zolağı, təcrübənin təkrarı, təcrübə sxemində variantların əhəmiyyəti); - gübrələrlə tarla təcrübəsinin sxemləri (gübrələrin növünü, formasını və dozunu öyrənmək üçün təcrübə sxemləri); - gübrələrlə təcrübənin qotulması və aparılması texnikası; - gübrənin hazırlanması və sahəyə verilməsini; - bitkilərin vegetasiya dövründə fenoloji və meteoroloji müşahidələrin aparılmasını; - vegetasiyanın müxtəlif dövrlərində bitki nümunələrinin laboratoriyada analiz üsullarını; - təcrübə qoyulmazdan əvvəl laboratoriyada torpağın aqro kimyəvi analizlərini; - tarla təcrübəsində məhsulun hesaba alınmasını; - məhsulun kimyəvi analizlər vasitəsilə təyin edilən keyfiyyət göstəricilərini; - torpaq, bitki və gübrə arasındakı qarşılıqlı əlaqəni öyrənmək üçün bitki analizləri; - bitkidə maddələr mübadiləsinə gübrələrin təsirini və məhsulun keyfiyyətini öyrənmək üçün bitki analizləri; - elektron vasitələrdən istifadə etməyi.

Aqrokimya haqqında biliklərin inkişafı torpaq haqqında ilkin biliklərin toplanması və sistemləşdirilməsi mərhələsinin (e.ə. VIII əsr – b.e. III əsri) başladığı dövrə aid edilir. İlk dəfə yunan alimləri **Ksenofet** (e.ə. 430-350-ci illər _ və **Teofrast** (e.ə. IV-III əsrlər) torpaq münbitliyinin müqayisəli

qiymətləndirilməsinin zəruriliyi ideasını irəli sürmüşlər. Teofrastın nəzərinə, torpaq bitki üçün qida və su mənbəyi olmaqla yanaşı, eyni zamanda bitkinin inkişafı və məhsuldarlığı torpağın tərkibindən asılıdır. Münbitlik haqqında elmi fikirlərin formalaşmasında Qədim Romanın ən görkəmli alimi **Mark Kartunun** (b.e.ə. 234-149-cu illər) əlyazmalarının ortaya çıxması ilə başlayır. O, münbitliyin artırılmasını iki əsas aqrotexniki əməliyyatda : torpağın yaxşı şüalanmasında və torpağa üzvi gübrələrin verilməsində görürdü. Mark Karton yaşıl gübrə kimi paxlalı bitkilərdən istifadəni məsləhət görmüş, peyinin toplanması, sahəyə verilməsinə, kompostun hazırlanması texnologiyasına dair təkliflər irəli sürmüşdür. Antik Qədim Roma dövründə bu fikri ikinci inkişaf etdirən **Mark Varron** olmuşdur. O, bitkinin məhsuldarlığını artırmaq üçün münbitliyin peyinlə gübrələnməsini, torpaq-iqlim xüsusiyyətlərini nəzərə almaqla aqrotexnikanın differensial tətbiqini məsləhət görürdü. Bu məqsədlə o, ilk dəfə olaraq əkinçiliklə heyvandarlığın paralel inkişaf etdirilməsinin vacibliyini qeyd etmişdir.

İntibah dövrünün görkəmli alimi istedadlı rəssam və mühəndis **Leonardo Da Vinçi** (1452-1519) torpağın geobioloji konsepsiyasında ilk dəfə olaraq maddələrin kiçik bioloji dövrəni ilə bağlı yeni fikirlər irəli sürmüşdür.

Libixin tədqiqatlarından sonra torpağın kimyəvi tərkibinin, xüsusən də kalium və fosforun öyrənilməsinə maraq artdı. XIX əsrin 70-ci illəri elmi genetik torpaqşünaslığın yaradılmasını müəyyən etmiş **V.V.Dokuçayev, P.A.Kostiçev** və **N.M. Sibirtsevin** fəaliyyəti ilə dövr, tarixə Dokuçayev dövrü adı altında daxil olmuşdur. V.V. Dokuçayevin “Rus qaratorpaqları” klassik əsərin nəşr olunduğu , yəni **1883-cü il genetik torpaqşünaslığın** yarandığı il hesab olunur.

Beləliklə, **V.V. Dokuçayevin (1846-1903)** torpaq haqqında yeni elmi təlimin yaradılması bir çox elmlərin, o cümlədən aqrokimya elminin inkişafına böyük təsir göstərmişdir. XX əsrin ilk illərində Dokuçayev metodlarından istifadə etməklə geniş miqyasda torpaq tədqiqatları aparılır. 1927-1930 – cu illərdə **K.D. Qlinkanın** redaktorluğu ilə torpaq xəritələri tərtib edilir və həmçinin torpaq kimyası, fizikası və kartoqrafiyası inkişaf etdirilir. Bu dövrdə **K.K. Hedroys (1872-1932)** tərəfindən torpaq kolloidlərin xassəsinin təhlilini vermiş, həmçinin turş torpaqların əhəngləşdirilməsi, fosforitləşdirilməsi, şorakətlərin gipsləşdirilməsi və s.. ilə bağlı tədbirlərin nəzəri əsaslandırılmasını işləmişdir. K.K. Hedroysun “Torpağın uduculuq qabiliyyəti haqqında təlim” , “Torpaqların kimyəvi analizi “ , şorakətlər və onların mənşəyi kimi əsərləri torpaqşünaslıq və aqrokimyanın inkişafında əhəmiyyətli mərhələ olmaqla yanaşı , torpaqların kimyəvi meliorasiyası metodlarının fiziki-kimyəvi mahiyyəti haqqında müasir baxışların əsası qoyulmuşdur. Qeyd etmək lazımdır ki, K.K. Hedroysun “Torpaqşünaslıq məsələlərində kolloid kimya “ kitabının nəşrinə qədər (1912) torpaqşünaslar şorlaşmış torpaqları “şoran” və “şorakət” terminləri ilə yox, hamısını birlikdə “şorakət” adlandırırdılar. İlk dəfə K.Hedroys öz təcrübələri əsasında şoran və şorakət torpaqlar arasında genetik əlaqə olduğunu müəyyən etmişdir. Sonralar bu fikir K.Qlinka və başqa torpaqşünaslar tərəfindən təsdiq edilmişdir. Sonra

K.Qlinka (1913) şorlaşmış torpaqların morfoloji və kimyəvi əlamətlərini müfəssəl xarakterizə etmişdir.

K.K.Hedroysun şah əsəri- "Torpağın kimyəvi analizi " müasir aqrokimyacılar üçün elmi rəhbərlik hesab edilir.Bununla yanaşı K.K. Hedroys torpağın udma qabiliyyətinin nəzəriyyəsini torpağın meliorasiyanda , gübrələnməsində, aqrokimyəvi problemin həllində tətbiq etmiş və şorakət torpaqların meliorasiyasında gipsin tətbiq edilməsini və bir sıra vacib məsələləri də həll etmişdir. (S. Mircavadov, 1984) .

Böyük rus alimi K.K.Hedroys müəyyən etmişdir ki, torpaqda udulmuş Na və Mg kationları nisbətən çoxluğu təşkil edərsə, torpağa verilən mineral gübrələr suda asan həll olan şəklə düşərək aşağı qatlara yuyulur. Beləliklə, aydın olur ki, istər torpaqların meliorasiyasında və istərsə də gübrələnməsində əsas cəhətlərdən biri torpağın udma qabiliyyətinə, kolloidlərin miqdarına, uducu kompleksdəki kationların tərkib hissəsinə və onların nisbi miqdarına ciddi fikir verilməlidir. Göstərilmiş xüsusiyyət Azərbaycan torpaqlarının meliorasiya və gübrələnməsi işlərində əksər halda unudulduğu görə, görülən tədbirlər bəhə başa gəlir və gözlənilən nəticələr vermir. (R.H. Məmmədov , 1972) .

XX əsrin birinci 30 ili torpaqların udma qabiliyyətinə və torpaq kolloidlərinə həsr edilmiş əsərlərin meydana gəlməsi ilə səciyyələnir. Bu dövr məşhur İsveç alimləri **Q.Viqnerin** , **S. Mattsonun** və böyük rus tədqiqatşısı K.K.Hedroysun adları ilə sıx bağlıdır. Bu üç alim torpaq koloidlərini və torpağın udma qabiliyyətini öyrənən və inkişaf etdirən böyük elmi məktəb yaratdılar.

Bitkilərin havadan qidalanması sahəsində klassik işlərdən biri **K.A. Timiryazevə (1843-1920)** aiddir. Fotosintez günəş enerjisinin bioloji yola çevrilməsi, bitkilərin qidalanmasının və planetimizdə üzvi maddələrin əmələ gəlməsinin əsas və həlledici prosesdir. Günəş enerjisinin xlorofilin köməyi , karbon qazı və suyun iştirakı ilə potensial kimyəvi enerjiyə çevrilməsi ilk dəfə **1877-ci ildə FOTOSİNTEZ** adlandırılıb. Bu prosesin özü isə xeyli əvvəl 1771-ci ildə ingilis alimi **Cozel Pristli** tərəfindən kəşf edilmişdir. **Akademik C.Ə. Əliyevin (1974)** apardığı tədqiqat işlərinin mühüm əhəmiyyəti vardır. C.Ə. Əliyevin tədqiqatları əsasında bitkilərin qidalanmasında fotosintez mexanizminin yaxşı öyrənilməsi və qida elementlərinin düzgün nisbətini nəzərə almaqla yarpaq sahəsinin tez böyüyüb assimilyasiya aparatının vegetasiyanın birinci yarısında əmələ gəlməsinə, ondan vegetasiyanın ikinci yarısında yüksək səviyyəsində qalmasına və sintez olan üzvi maddələrin çox hissəsinin meyvələrin əmələ gəlməsinə sərf edilməsinə nail olmaq mümkündür. Belə şəraitdə əmələ gəlmiş ən yaxşı yarpaq sahəsi yüksək və keyfiyyətli məhsul yetişməsinə həmişə təmin edir.

Müasir aqrokimya elminin və sovet aqrokimya məktəblərinin yaradıcılarından olan (1892) **D.N. Pryanişnikov** torpaqların gübrələnməsi, bitkilərin qidalanması, torpaq bitki və gübrə arasında qarşılıqlı əlaqədən bəhs edən təlim yaratmışdır. **K.A. Timiryazevin şagirdi olan D.N. Pryanişnikov** bitkilərin kök vasitəsilə qidalanmasına dair əvəzolunmaz əsərlər yazmışdır. O, torpaq kimyasının əsaslarını təkmilləşdirərək əkinçiliyin kimyalaşdırılmasının təcrübi əsaslarını işləyib hazırlamışdır. Onun əkinçilikdə N gübrələri tətbiq olunan şəraitdə nitkilərin N mübadiləsinin öyrənilməsindəki xidməti xüsusilə böyükdür.

İkinci dünya müharibəsindən sonra sovet torpaqşünaslığın və aqrokimyanın sürətli inkişafı, yeni-yeni sahələrin və təlimlərin yaranması mərhələsi XX əsrin 90-cı illərinə kimi davam edir. Bu dövrdə D.N. Pryanişnikov tərəfindən bitkilərin qidalanması sahəsində iri nəzəri məsələlərin işlənməsi, gübrələrin optimal normada tətbiqi və ölkədə aqrokimyəvi xidmətin yaradılması ilə aqrokimya elminin sonrakı inkişafı başlayır. Torpağın üzvi maddəsinin (**İ.V.Tyurin, M.M.Kononova, L.N. Aleksandrova, V.V. Ponomaryova, D.S. Orlov və b.)**, torpağın fiziki-kimyəvi və kimyəvi xassələrinin öyrənilməsi (**A.N. Sokolovskiy, İ.N. Antipov – Karatayev, N.İ. Qorbunov , N.Q. Zirin və b.)** əsasında torpaq-aqrokimyəvi və aqronomik tədqiqatların inkişafı mərhələsi olmuşdur. Bu mərhələdə torpaqlardan səmərəli istifadə edilməsində, meliorasiya məqsədlərindən ötrü düzgün qiymətləndirilməsində, gübrələrdən səmərəli istifadə, eroziya ilə mübarizə və torpaqların mühafizəsi məsələlərində torpaqşünaslıqla bərabər aqrokimya elminin rolu xeyli artmışdır. Bu mərhələdə torpaq xəritəçiliyi sahəsində beynəlxalq əməkdaşlığın ilk müsbət nəticələri Birləşmiş Millətlərin Ərzaq və Kənd Təsərrüfatı Təşkilatı (**FAO**) **YUNESKO**-nun sifarişi ilə dünyanın torpaq xəritəsi tərtib olunur. Həmçinin, Biosfer reervatlarının idarə edilməsində də mühüm yeniliklər baş vermişdir. Biosfer reervatları ideyası **1974-cü ildə YUNESKO** –nın İnsan və Biosfer (MAB) Programının xüsusi işçi qrupu tərəfindən irəli sürülür və şəbəkənin əsası 1976-cı ildə fəaliyyətə başlayır.

Sovet İttifaqı dağıldıqdan sonra müstəqil respublikalarda, o cümlədən Azərbaycanda aqrokimya elmi yeni inkişaf mərhələsinə qədər qoymuşdur. Hal-hazırda torpaqların münbitliyinin bərpası əsas problem kimi qarşıya çıxmışdır. Bu baxımdan torpaq münbitliyinin modelləşdirilməsi və torpaq proseslərini idarə etməklə yüksək məhsuldar torpaqların yaradılması günün ən vacib məsələsidir. Azərbaycan Respublikası torpaqlarının münbitlik modelinin hazırlanması işləri akad. **Q. Ş. Məmmədov** və onun əməkdaşları tərəfindən işlənmişdir (1993, 1998, 200-cü illər) . Müxtəlif torpaq tiplərinin münbitlik modelləri və yüksək mədəniləşmiş torpaqların yaradılması və idarə olunması üçün kompleks aqromeliorativ tədbirlər təklif olunur (**M.P. Babayev, H. L. Orucova , P.İ. Mirzəzadə , F.M. Ramazanova , 2001)** .

Mövzu 2: Aqrokimya və bitkilərin qidalanması haqqında təlimin inkişaf tarixi.

Plan:

1.Aqrokimyanın bir elm kimi formalaşmasında bitkilərin qidalanması haqqında təlimin inkişaf tarixi.

2.Aqrokimya elmi haqqında ilkin fikirlərin formalaşması mərhələləri.

3.Bitkinin torpaqdan mineral qida maddələrinin mənimsənilməsində Azərbaycan və xarici ölkə alimlərinin xidmətləri.

Ədəbiyyat

1. Aqrokimya.Ali məktəblər üçün dərslik / V.M. Kleçkovski və A.V.Peterburqskinin redaktəsi ilə çıxmış rusçanın birinci nəşrdən tərcümə.Bakı6 Maarif, 1966, 536 s.
- 2.Əliyev F.Ə.Aqrokimyəvi tədqiqat üsulları (dərs vəsaiti).Gəncə, 1993, 160 s.
- 3.Babayev M.P.,Mirzəzadə R.İ. // Torpaq muzeyində aqrokimya elminin müstəqil bölməsinin yaradılması.Torpaqşünaslıq və aqrookimya əsərlər toplusu, XXI cild, № 73, bakı “Elm”, 2013, s.8-11
4. Babayev M.P. Azərbaycanda torpaqşünaslıq və aqrokimya elminin inkişaf tarixi; nailiyyətləri və pespektivləri. Torpaqşünaslıq və aqrokimya əsərlər toplusu, XVI cild, Bakı,”Elm”, 2004, s.5-36
- 5.Zamanov P.B.Yerli tullantılardan yeni gübrələr alınmasında və onların Azərbaycanın kənd təsərrüfatında istifadəsinin səmərəliliyi.Torpaqşünaslıq və aqrokimya əsərlər toplusu.XXI cild, № 3, Bakı,”Elm”, 2013, s.12-18
- 6.Məmmədov Q.S.,Xəlilov M.Y.Məmmədova S.Z. Aqroekologiya Bakı,”Elm”, 2010, s. 552
- 7.Məmmədov Q.Ş.Azərbaycanın ekotik problemləri: elm, hüquqi, mənəvi aspektləri. Bakı,”Elm”, 2004, 377 s.
- 8.Şəfibiyyəv Ə.B.Torpaq və bitkilərin aqrokimyəvi analiz üsulları.bakı.1964, 204 s.
- 9.Bayramov B.İ., Cəfərov Y.Ə.Torpaq, bitki və gübrələrin aqrokimyəvi analiz üsulları. Gəncə, 1982.
- 10.Bayramov B.İ., Cəfərov Y.Ə.Torpaq, bitki və gübrələrin aqrokimyəvi analiz üsulları. Gəncə, 1982.

1.Aqrokimyanın bir elm kimi formalaşmasında bitkilərin qidalanması haqqında təlimin inkişaf tarixi.

XV əsrdən etibarən münbitlik haqqında təsəvvürlərin formalaşmasında əsas aparıcı istiqamət kimi **bitkilərin qidalanması problemi** ön plana çəkilirdi. Bu

problem XIX əsrin ortalarına kimi davam etmişdir. Bu istiqamətlərdə bitki qidalanmasının dörd əsas istiqaməti – duz, su, şora və humusla qidalanma nəzəriyyələri daha uzun ömürlü olmuşdur (Q.Ş. Məmmədov, A.B. Cəfərov , Z.Mustafayeva, 2008) . Bitkinin duzla qidlanması nəzəriyyəsinin ən böyük tərəfdarı fransız rəssamı və təbiətşünası **Bernar Palissi** (1510-1589) idi. B. Palissi yazırdı ki, peyini torpağa verəndə “əvvəllər torpaqdan götürülən duz təzədən onun özünə qaytarılır... “ Bitki yananda şor adlanan kütlə külə çevrilir. Həmin kütlədə bitkinin torpaqdan mənimsədiyi duz vardır. Duzu torpağa qaytaranda onun münbitliyi artır. Bununla belə Bernar Palissi alman alimi Libixdən üç yüz il əvvəl **bitkinin mineral qidalanması ideyasını** irəli sürmüş, torpağın münbitliyini bərpa etmək məqsədi ilə “Ondan götürülmüş duzları torpağa qaytarmaq “ fikrini söyləmişdir. Aqrokimya elminin ilk banilər 1836-cı ildə alman **alimi Libix** , fransız alimi **Busenqo** və ingilis alimləri **Looz** və **Hibbert** hesab olunur. B. Palissinin duzla qidalanma nəzəriyyəsi 60 il sonra **Qi de Brass** tərəfindən müdafiə olunmuşdur. O, iddia edirdi ki, “duzsuz torpaq məhsul yetişdirmək üçün yararsızdır, duz münbitliyin atasıdır .

Bitkinin qidalanması problemi ingilis mətəarilist fəlsəfəsinin atası **Frensis Bekonun** (1561-1626) tədqiqatlarından da görmək olar. O, belə bir nəticəyə gəlir ki, su bitkinin əsas qidasını təşkil edir və bitki torpaqdan özünün “xüsusi cövhərini” mənimsəyir. **Van Helmont** (1579-1644) və **Robert Boyl** (1627-1691) da bitkinin su ilə qidalanması nəzəriyyəsinin tərəfdarları idilər. 1629- cu ildə Van Helmont bitkinin su ilə qidalanması təcrübəsində belə bir nəticə çıxarır ki, bitki suyun hesabına öz çəkisini 33 dəfədən çox artırır. O , sobada qurudulmuş və çəkisi 200 funt ağırlığında olan torpağı saxsı qaba töküb, onda çəkisi 5 funt ağırlığında olan söyüd budağını əkir. Qabdakı torpağı yağış və distillə suyu ilə suvarır. Beş il sonra söyüdü qabdan çıxaranda onun çəkisi 169 funt idi. Van Helmont torpağı yenədə sobada qurudur və onun çəkisi yenə 200 funt gəlirdi. Bu təcrübədən müəllif belə bir nəticə çıxarır ki, bitki suyun hesabına öz çəkisini artırır. Oxşar təcrübələri **R. Boyl** da təkrar qoymuş, lakin o, təcrübə üçün balqabaq bitkisindən istifadə etmişdir. (Q.Ş. Məmmədov , A.B. Cəfərov , Z. Mustafayev , 2008) .

XVII əsrin ortalarında ilk dəfə olaraq alman kimyaçısı **Qlauber** (1604-1670) **bitkinin şora ilə qidalanması** nəzəriyyəsini irəli sürür. O , şoranın bitkinin məhsuldarlığının artırılmasında böyük rol oynadığını, peyinin və sümük ununun səmərəliliyini tərkibində şoranın olması ilə əlaqələndirirdi. Qlauber bu nəzəriyyəni laboratoriya şəraitində əsaslandırıdığı üçün ilk dəfə olaraq torpağın tərkibindəki azotlu birləşmələrin laborator tədqiqatlarda formalaşmasının, həmçinin münbitliyi yaradan parametrlərin torpağın özündə müəyyən edilməsinin əsasını qoydu. O, ilk dəfə olaraq laboratoriya şəraitində azot turşusunu əldə etmiş və belə bir fikrə gəlmişdir ki, bu birləşmə sidik cövhəri və peyində varsa demək bitkinin də tərkibində olmalıdır.

Bitkinin qidalanması haqqında təsəvvürlərin formalaşmasında ingilis tədqiqatçıları **Cetro Tulun** və **Frensis Homun** (XVIII əsr) tədqiqatları da xüsusi rol oynayır. Tulun nəzərinə bitkinin “əsl qidasını “ torpağın şumlanmasından alınan torpaq hissəcikləridir. Hissəciklərin miqdarının artması onun münbitliyinin yüksəlməsinə

səbəb olur. F. Hom (XVIII əsr) isə bitki qidasının altı maddədən (hava, su, torpaq hissəciyi, duz, yağ və od) ibarət olması fikrini söyləmişdi.

1761-ci ildə İsveç alimi **Vallerius**, “əkinçiliyin kimyəvi əsasları” əsəri nəşr olunur. Beləliklə, XVIII əsrin ikinci yarısından etibarən ilk dəfə Avropada bitkinin humus ilə qidalanması nəzəriyyəsinin formalaşmasının əsası qoyulur. Bitkinin qidalanmasında əsas rol oynayan humusun ilk tərifini də Vallerius tərəfindən verilmişdir. Valeriusa görə “humus torpağın qara rəngə boyanmış narın hissəsidir, nəmdən şişir (genişlənir) , quru olduqda isə toz şəklinə düşür... humus bitkinin parçalanması nəticəsində yaranır...” Valleriusun nəzəriyyəsinə görə torpaqda humusdan (çürüntüdən) başqa digər maddələr də var, lakin, həmin maddələr “çürüntünü həll etmək “ funksiyasını yerinə yetirirlər.

Bitkinin humus ilə qidalanması nəzəriyyəsinin inkişafında **Albrext Daniyel Teyerin** (1752-1828) müstəsna rolu olmuşdur. Torpağın ilk təriflərindən biri də Teyer vermişdir : “ Yer səthinin yumşaq qatına torpaq deyilir. Onun əsas tərkibini, Si, humus, gil, əhəng, Mg, Fe və başqa maddələr təşkil edir. “

XIX əsrdə də bitkinin humus ilə qidalanması nəzəriyyəsinin tərəfdarlarından olan **Devi** (1778-1829) və **Berseliusun** (1779-1849) tədqiqatları əhəmiyyətli rol oynamışdır. İngilis alimi Devinin fikrincə tərkibində gil hissəcikləri çox olan torpaqlar gübrənin təsirini uzun müddət özündə saxlamaq qabiliyyətinə malikdir. XVIII əsrin axırlarında və XIX əsrdə kapitalist ölkələrində mineral ehtiyatların istifadəsi sürətlə inkişaf etməyə başlayır. 1830-cu illərdə mineralogiya, kristalloqrafiya və petroqrafiya müstəqil elmlər kimi fəaliyyətə başlayır.

Rusiyada 1725-ci ildə Elmlər Akademiyası təsis edildikdən sonra ilk dəfə olaraq **M.V.Lomonosov** torpağın bitki və dağ süxurlarının qarşılıqlı təsiri altında zaman daxilində inkişaf etməsi fikrini söyləmişdir. M.V.Lomonosov mineralogiyanın köməyi ilə bir sıra elmi nailiyyətlər qazanmışdır. Onun Elmlər Akademiyasında (1745-ci il) “Mineraloji kolleksiyalar “ kataloqu rus mineraloqrafiyası üzrə birinci nəşr adlanır.

Qərbi Avropada XVIII əsrin sonu və XIX əsrin əvvəllərində aqrogeoloji və aqrokulturkimyəvi istiqamətin təşəkkül tapması və inkişaf mərhələsi başlayır.

Aqroekoloji istiqamətin tərəfdarları olan **Fallu Berendt** və **Rixtqofen** torpağa aşınma nəticəsində bərk dağ süxurlarından törəmiş yumşaq dağ süxuru kimi baxırdılar. Burada bitkiyə aşınma zamanı ayrılmış qida elementlərini mənimsəyən passiv rol ayırmışdılar. Aqrokulturkimyəvi istiqamət **A.Teyer** , **Y.Libix** və başqalarının tədqiqatları ilə bağlıdır. Bu istiqamətin nümayəndələri torpağa qida elementlərinin mənbəyi kimi baxırdılar. Teyer tərəfindən bitkinin torpağın üzvi maddəsi humusla (humus nəzəriyyəsi) qidalanma nəzəriyyəsi irəli sürülmüşdür. **Y. Libix 1840-ci ildə** “Kimyanın əkinçilik və bitki fiziologiyasına tətbiqi” adlı əsərində bitkinin torpaqdan mineral qida maddələrini mənimsənilməsi fikrini söyləyir. Libix torpağa yaranma və inkişaf prosesinə bağlı olmayan təbii varlıq deyil, kütlə kimi baxırdı. (Q.Ş. Məmmədov – 2007)

XIX əsrin ortalarında alman alimi **Yustus Libixin** (1803-1873) tədqiqatları bitkinin qidalanması nəzəriyyəsində inqilabi çevriliş idi. O, bitkinin humusla qidalanması nəzəriyyəsinin əsassızlığını dəlillərlə sübut edərək belə bir fikir söyləyirdi ki, atmosferdə azotun böyük ehtiyatı olduğundan bitkinin humus kimi

mürəkkəb quruluşa malik maddə ilə qidalanması ağlasığmazdır. Humusun üstünlüyü ondadır ki, o daim parçalanma prosesində özündən azot birləşmələri ayırır ki, onlar da bitkinin əsas qidasını təşkil edir. Digər mineral elementlərin torpaqdakı ehtiyatı və aşınma prosesləri hesabına daim zənginləşir. Bir müddət sonra Libix belə bir nəticəyə gəlir ki, kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığının dəyişkənliyi torpaqdakı mineral elementlərin miqdarından asılıdır. Ona görə də torpaqdan məhsul vasitəsilə aparılan mineral elementlər onun özünə qaytarılmalıdır. Bunu isə yalnız mineral gübrələrin hesabına etmək mümkündür. Torpağın münbitliyinin artırılmasında Y, Libixin böyük əhəmiyyəti vardır. Bu qanuna görə, bitkinin qida kimi istidadə etdiyi və ya məhsul şəklində torpağa qaytarılmalıdır. Bu qanunun pozulması torpaq münbitliyinin itirilməsinə gətirib çıxarır. Kənd təsərrüfatın bitkilərinin qida maddələrinə tələbatı, bir qayda olaraq, onların məhsulla aparılmasını və ya təsərrüfat aparılmasını xarakterizə edir. (Q.Ş.Məmmədov, A. Cəfərov, Z. Mustafayev. 2008)

Azərbaycanda aqrokimya elminin inkişaf tarixi. Azərbaycanda aqrokimya elminin ilk inkişaf tarixi görkəmli təbiətşünas alim **Həsən bəy Zərdabinin** adı ilə bağlıdır. H. Zərdabi torpaqların məhsuldarlığı, mineral və üzvi gübrələrin istifadəsi haqqında ilk məlumatları 1875-1877-ci illərdə “Əkinçilik” qəzetində çap etdirmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, Həsənbəy 1862-ci ildə Moskva Universitetinin (Lomonosov adına MDU) Təbiət fakültəsini bitirdikdən sonra Azərbaycana qayıdaraq Bakı gimnaziyasında təbiət fənlərindən dərs deyir. **1870-ci ildə o, “Əkinçilik” qəzetini** təsis edir və kənd təsərrüfatının inkişafına aid əsərlərində (Torpaq , su və külək və s.) aqrokimyaya dair elmi fikirlərini irəli sürmüşdür.

Azərbaycan qədim suvarma və əkinçilik ölkəsi olsa da , lakin aqrokimyəvi tədqiqatlar 1945- ci ildə Azərbaycan SSR Elmlər Akademiyasında Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun yaradılmasından sonra yeni mərhələyə başlayır. Azərbaycanda Aqrokimya elminin inkişafının əsas mərhələləri 1933-1947- ci illəri əhatə edir. 1933-1937- ci illər ərzində dörd buraxılış torpaqşünas və aqrokimyaçı hazırlanır. 1934-cu ildə Lenin adına Ümumittifaq Kənd Təsərrüfatı Elmlər Akademiyasının Gübrələmə və Aqrotorpaqşünaslıq İnstitutunun Azərbaycan filialı təşkil edilir. Burda da respublika torpaqlarının tədqiqi və gübrələrlə aparılan işlər davam etdirilərək, Lənkəran (1934) , Ağdaş (1935) , Qazax (1936) , Quba- Xaçmaz (1937) rayonlarının orta miqyaslı torpaq xəritələri tərtib edilir. Bu tədqiqatlarda **L. Aleksandrovski , K. Ələkbərov , Ə. Zeynalov , V. Ağayev, M. Salayev , M. Səfiyev , K. Teymurov** və başqaları iştirak edirlər.

SSRİ Elmlər Akademiyası Zaqafqaziya filialının Azərbaycan Şöbəsi geologiya bölməsi nəzdində 1933-cu ildə torpaqşünaslıq seksiyasının və 1934- cu ilin iyulundan etibarən sərbəst torpaqşünaslıq bölməsinin təşkili Aqrokimya elminin Azərbaycanda inkişafı üçün təşkilat bazası laboratoriyası təşkil etdi ki, bu da aparılan işlərin genişləndirilməsinə imkan yaratdı. Laboratoriyada şorakətlərin kimyəvi meliorasiyası (**Ə. Qasımov və T.Tahirov**) , elektrik cərəyanlarının torpağa və süxurəmələgətirici

minerallara təsiri (**V.Smirnov-Loginov və A.Sidorov**) , su buxarının torpaqda kondensasiyası, torpağın şorlaşma dərəcəsinin bitki örtüyünün, xüsusiyyətinə təsiri kimi məsələlər üzərində tədqiqatlar aparılırdı. Bölmənin işində Lənkəran regionu torpaqlarının öyrənilməsi xüsusi yer tuturdu. Bu torpaqlara həsr olunmuş ümumiləşdirici əsərdən (**V. Smirnov- Loginov**) başqa , regionun sarı torpaqlarının fiziki-kimyəvi xassələri də dərindən öyrənilmişdi (**Filosov, 1936**). Çay əkinini üçün yeni yararlı torpaqların aşkara çıxarılması və aqrokimyəvi xüsusiyyətlərin öyrənilməsinə (**R. Kovalyov-1938-1941**) xüsusi təkliflər irəli sürülürdü. 1933-1947-ci illər ərzində Abşeron, Quba-Xaçmaz, Lənkəran- Astara, Dağlıq Qarabağ və digər zonaların torpaqlarında üzvi və mineral gübrələrdən istifadəsinə dair tədqiqatlara daha çox diqqət yetirildi. Eyni zamanda Kənd təsərrüfatında mikroelementlərdən istifadəyə dair tədqiqatlar da (**A.N. Güləhmədov**) genişlənmişdir. 1937-ci ildən başlayaraq bölmə xüsusi ekspedisiya təşkil edərək Şirvan düzünün, Pirsaat hövzəsinin və Böyük Qafqazın bu hövzəyə yaxın ətkələrinin torpaqlarını tədqiq edərək, burada torpaqların şorlaşmasında palçıq vulkanlarının roluna aydınlıq gətirir (**H.Əliyev, V. Klopotovski**). Bölmə 1939-cu ildən başlayaraq Azərbaycan torpaqlarının şorlaşmasına aid ədəbiyyat və elmi tədqiqat materialları yekunlaşdıraraq, torpaqların şorlaşma dərəcələri və duz tərkibini göstərən ilk xəritələri tərtib edir (**V.Voloboyev**). 1931-1941-ci illərdə Samur- Dəvəçi kanalı zonası torpaqlarının kimyəvi və fiziki-kimyəvi xassələri (**M.Salayev , K.Ələkbərov**) həsr edilmişdi. 1940-ci il üçün Bölmənin tərkibində üç seksiya- torpaq kimyası, torpaq fizikası və torpaq eroziyası seksiyaları yaradılmışdı. 1945-ci ildə Azərbaycan SSR Elmlər Akademiyasında Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun yaradılması ilə Aqrokimya elminin inkişafında yeni mərhələ başlayır. İnstitut Böyük və Kiçik Qafqazda, Kür- Araz ovalığında torpaqların tədqiqatı işlərini davam etdirir (**H.Əliyev , K. Ələkbərov**).

V. Kovdanın rəhbərliyi altında Kur-Araz ekspedisiyası torpaqların su-fiziki və fiziki – kimyəvi xassələri (**S. Dolqov , N. Qorbunov**) torpaq-meliorativ rayonlaşdırılması (**A. Rozanov, N. Kandorskaya**) sahəsində tədqiqatlar aparılmışdır.

Respublikada aqrokimya elminin tarixi inkişafının əsas mərhələlərini təhlil edərək müəyyən oluur ki, milli kadrların hazırlanmasında əhəmiyyətli rolu **akademik D.N. Pryanişnikov** olmuşdur. Bu görkəmli rus alimin ilk tələbələrindən biri **akademik C.M. Hüseynovun (1957)** respublikada aktiv fəaliyyəti nəticəsində üzvi və mineral gübrələrdən başqa kompleks orqanik gübrələr olmuşdur. Bununla yanaşı ayrı-ayrı torpaq tipləri (boz, boz-çəmən, boz-qonur və kül torpaqlar) üçün qida maddələri ilə təmin edilməsinin kartoqramları tərtib edilmişdir. **Respublikada çayçılığı inkişaf etdirmək (1954-cu il)** və çayayararlı torpaqların sahəsini genişləndirmək üçün çəltik altında çıxmış qələvi torpaqları turşulaşdırmaq və onun mühitini (pH) çay üçün yararlı hala salmaq üçün ilk dəfə

olaraq meft və kimya sənayesi tullantıları bazasında **turşulaşdırıcı maddə almış** və onu **Lənkəran, Astara və Zaqatala zonalarında** aparılmış təcrübələrdə yoxlanmış və geniş sahədə tətbiq edilmişdir. Tərkibində 8-ə qədər mikroelement olan həmin turşulaşdırıcının bazasında kənd təsərrüfatında mikroelementlərə olan tələbatını ödəmək üçün **kompleks üzvi mineral mikrogübrə** kəşf etmişdir ki, bu da SSRİ Kənd Təsərrüfatı sistemində ölkənin 10-a qədər respublikasında müsbət rəy almışdır. Akademik **C.M. Hüseynov 1950-1955-ci illərdə** dünyada ilk dəfə Bakı neft emalı zavodlarının tullantısı olan işlənmiş **Qumberinin** kənd təsərrüfatında istifadə edilməsini kəşf edib və geniş tətbiqinə dair tövsiyyələr vermişdir. Bu kəşfə qədər torpaqlarda nəmliyi saxlamaq üçün küləşdən hazırlanan samandan istifadə etdilir. O, torpaqların **mulçalanması üçün işlənmiş qumberini** təklif etmişdir ki, suyun çatışmadığı sahələrdə bu kəşf böyük və əvəzolunmaz təklif olmuşdur. 1943-1950- ci illərdə neft mənşəli üzvi maddələrin torpaqların fiziki-kimyəvi, aqrokimyəvi-bioloji xassələrinə bitkilərin böyüməsi, inkişafına və məhsuldarlığın təsirini öyrənmiş və onların tətbiqini təklif etmişdir. 1950 – ci illərdə **akad. Hüseynov** müəyyən etmişdir ki, neft sənayesi tullantılarından ayrılmış **neften turşusunun natrium duzu** az miqdarda kənd təsərrüfatı bitkilərinin böyüməsinə, inkişafına və məhsuldarlığına təsir göstərən ən səmərəli boy maddəsidir. Həmin neft mənşəli bu boy maddəsi SSRİ Kənd Təsərrüfatı Nazirliyinin tapşırığı ilə ölkənin 12 respublikasının elmi-tədqiqat institutlarında aqrokimya laboratoriyalarında, sort-sınama məntəqələrində müxtəlif torpaq-iqlim şəraitində 200-dən çox aparılmış təcrübələrlə yoxlamadan çıxarılmış və kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığına müsbət təsiri müşahidə edilmişdir. Aparılmış çoxsaylı tədqiqatlarla sübut edilmişdir ki, **neft boy maddəsinin (NBM)** zəif kəşafətli məhsullarının tətbiqindən torpaqda olan və torpağa verilmiş gübrələrdən bitkilərin istifadə etdiyi qida maddələrinin əmsalı artır, bitkilərin onlardan istifadə etməsi xeyli asanlaşır. **C. Hüseynov** müəyyən etmişdir ki, NBM-nin zəif kəşafətli məhlulları stimulyator , nisbətən qatı məhlullar isə herbisiol kimi bitkilərə təsir göstərir. NBM-si Çexoslovakiya, Bolqariya, Rumıniya, Macarıstan, Almaniya, Kanada , Avstriya kimi ölkələrdə sınaqdan çıxarılıb və geniş tətbiq edilmişdir.

1938-1939-cu illərdə xloropikrinin kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığına təsiri və sonrakı təsiri onun torpaq və gübrələrdən asılılığı tədqiqatlarının ilk müəlliflərindəndir. 1940-cı ildə Qrandval- Lyaju üsulu ilə torpaqda nitratların miqdarının təhlili və buna ammonium birləşmələrinin təsirini öyrənmişdir. Həmin ildə ilk dəfə neft sənayesi neft emalı zavodlarının, turşu qalıqlarının, turşu qidronun kənd təsərrüfatında işlədilməsi yollarını öyrənmiş və bu **turşu qalıqından fosfor gübrəsi alınması texnologiyasını və səmərəliliyini** öyrənmişdir. Bu tədqiqatın nəticəsi olaraq neft sənayesi tullantısı olan sulfat turşusu qalığının işlədilməsi ilə **superfosfat gübrəsi istehsalı zavodu** Sumqayıt şəhərində tikilmişdir.

Bitkilərin qidalanması. Yer planetinin ən mühüm xüsusiyyəti canlı orqanizmlərin fəaliyyəti ilə yaranan biosfer təbəqəsinin olmasıdır. Bitkilərin böyümə və inkişafında həlledici əhəmiyyətə malik olan amillər sırasında əsasən iki mühit :

torpaq və atmosferin alt təbəqəsi böyük rol oynayır. Bitkilər yarpaqları ilə havadan karbon qazı, kökləri vasitəsilə torpaqdan su, mineral ionlar alır. Bitkilərin hava və kök vasitəsilə qidalanmasının mahiyyəti XIX əsrin birinci yarısında bitki fizioloqları (yarpaqların yaşıl rənginin və günəş işığının rolunu onların CO_2 –ni mənimsəməsi ilə əlaqələndirən zaman) və aqrokimyəçilər tərəfindən (bitkilərin qida duzlarında hazırlanmış məhlullarda normal sürətdə yetişdirmək) nəzəri və praktiki öyrənildikdən sonra aydın oldu. Yer atmosferinin alt qatının tərkibi sabit olub, 78.08 % azot, 20.95 % oksigen, 0.93 % aqron, 0.03% CO_2 , 0.01 %-i isə hidrogen, helium, kripton, ksenon və neon qazlarından ibarətdir.

Bitkilərin havadan qidalanması sahəsində klassik işlərdən biri **K.A. Timiryazev** (1843-1920) aiddir. Onun şagirdi **Dmitri Nikoloyeviç Pryanişnikov** (1865-1948) bitkilərin kök vasitəsilə qidalanmasında biologiya və kimyaya aid dərin nəzəri bilikləri kənd təsərrüfatı istehsalatının praktiki məsələləri ilə gözəl əlaqələndirirdi. D.N. Pryanişnikov bitkilərin qidalanması, gübrələrin texnologiyası, tədqiqat üsulları, gübrələrin təsiri, gübrələrin praktiki tətbiqi və s.. məsələlərə aid 400-dən artıq elmi əsər buraxmışdır. Onun əkinçilikdə azot mübadiləsinin öyrənilməsindəki xidməti xüsusilə böyükdür. D.N. Pryanişnikov bitkilərin kök vasitəsilə qidalanmasında torpaqların münbitliyinin yüksəltmək üçün azot toplayıcı olaraq tarlada bir il saxlanan paxlalı bitkilər əkilməsinə əsas yol hesab edirdi.

Mövzu 3: Aqrokimya və torpaq münbitliyi təlimi.

Plan:

- 1. Torpağın tərkibi və xassələri. Torpaq-çoxfazlı polidispers sistem kimi.**
- 2. Münbitlik haqqında müasir təlimin inkişafı. Torpağın münbitliyinin yaxşılaşdırılmasında gübrələmə sisteminin əhəmiyyətli rolu.**
- 3. Münbitliyin formalaşmasında torpağın mineral və üzvi hissəsinin əhəmiyyətli rolu.**

Ədəbiyyat

1. Aqrokimya.Ali məktəblər üçün dərslik / V.M. Kleçkovski və A.V.Peterburqskinin redaktəsi ilə çıxmış rusçanın birinci nəşrdən tərcümə.Bakı6 Maarif, 1966, 536 s.
- 2.Əliyev F.Ə.Aqrokimyəvi tədqiqat üsulları (dərs vəsaiti).Gəncə, 1993, 160 s.
- 3.Babayev M.P.,Mirzəzadə R.İ. // Torpaq muzeyində aqrokimya elminin müstəqil bölməsinin yaradılması.Torpaqşünaslıq və aqrookimya əsərlər toplusu, XXI cild, № 73, Bakı “Elm”, 2013, s.8-11
4. Babayev M.P. Azərbaycanda torpaqşünaslıq və aqrokimya elminin inkişaf tarixi; nailiyyətləri və perspektivləri. Torpaqşünaslıq və aqrokimya əsərlər toplusu, XVI cild, Bakı,”Elm”, 2004, s.5-36
- 5.Zamanov P.B.Yerli tullantılardan yeni gübrələr alınmasında və onların Azərbaycanın kənd təsərrüfatında istifadəsinin səmərəliliyi.Torpaqşünaslıq və aqrokimya əsərlər toplusu.XXI cild, № 3, Bakı,”Elm”, 2013, s.12-18
- 6.Məmmədov Q.S.,Xəlilov M.Y.Məmmədova S.Z. Aqroekologiya Bakı,”Elm”, 2010, s. 552
- 7.Məmmədov Q.Ş.Azərbaycanın ekotik problemləri: elm, hüquqi, mədəni aspektləri. Bakı,”Elm”, 2004, 377 s.
- 8.Şəfibəyov Ə.B.Torpaq və bitkilərin aqrokimyəvi analiz üsulları.bakı.1964, 204 s.
- 9.Bayramov B.İ., Cəfərov Y.Ə.Torpaq, bitki və gübrələrin aqrokimyəvi analiz üsulları. Gəncə, 1982.
- 10.Bayramov B.İ., Cəfərov Y.Ə.Torpaq, bitki və gübrələrin aqrokimyəvi analiz üsulları. Gəncə, 1982.

1.Torpağın tərkibi və xassələri. Torpaq-çoxfazlı polidispers sistem kimi.

Kütlədən asılı olmayaraq eyni tərkib və eyni termodinamiki xassələrə malik olan heterogen sistemin homogen hissələrinin məcmusuna **faza deyilir**. Belə bir tərifdən sonra, aydın olur ki, torpaq çox fazalı sistemdir. Bəzən torpağın üçfazlı sistem (bərk, maye, qaz) kimi ifadə olunması «faza» anlayışı ilə qətiyyənlə düz gəlmir. Yaxşı olar ki, bərk, maye, qaz hissələri deyilsin. Çünki «faza» termini kimyada və termodinamikada ciddi təyin edilmiş fikri ifadə edir. Lakin torpaqşünaslar faza deyəndə torpağın **bərk, maye, qaz və canlı orqanizmləri** anlayırlar və biz də bu cür qəbul edirik. Lakin xaricdən olan təsirlər torpaq

fazalarının dəyişməsində böyük rol oynayır. Məsələn, yerin cazibə və maqnit sahələrini buna misal göstərə bilərik. Belə şəraitdə qravitasiya qüvvələrinin təsiri altında torpaq məhlulunun bircinsliliyi həmişə pozulur. Suyun hərəkəti, temperaturun tərəddüdü atmosfer və torpaq-hava mübadiləsini həyata keçirir. Bu cür qüvvələrin təsiri altında müxtəlif həcm torpaqlarda torpaq məhlulu və torpaq havasının dəyişilməsi şübhəsizdir. Praktiki olaraq hər bir kimyəvi element torpaqda olan müxtəlif maddələrin tərkibinə daxildir və eyni vaxtda müxtəlif fazalarda da ola bilər.

2. Torpağın bərk (mineral və üzvi hissə), maye (torpaq məhlulu), qazşəkilli (torpaq havası), canlı (torpaq canlıları) fazaları, onların qarşılıqlı təsiri.

Torpağa daxil olan yağış suyunun tərkibində müyyən miqdarda həll olmuş şəkildə maddələr - atmosfer havasının qazları (O_2 , CO_2 , N_2 , NH_3 və s.), həmçinin havada toz şəklində olan birləşmələr olur. Bu maddələr torpaqda bərk faza ilə fəal şəkildə qarşılıqlı əlaqəyə girərək, ayrı-ayrı komponentlərini *torpaq məhluluna* daxil edir. Ona görə də torpaqda su torpaq məhlulu formasında təmsil olunur. Torpaq məhlulu torpağın genezisində və münbitliyinin formalaşmasında böyük əhəmiyyətə malikdir. O, üzvi və mineral birləşmələrin çevrilməsi (parçalanması və sintezi) proseslərində iştirak edir. Onun vasitəsilə torpaqəmələgəlmə proseslərinin məhsulları profilboyu hərəkət edir. Torpaq məhlulunun bitkinin qidalanmasında rolu daha böyükdür. Ona görə də onun tərkibinin, xassələrinin (reaksiyası, buferliyi, osmotik təzyiqi) və dinamikasının öyrənilməsi böyük əhəmiyyət kəsb edir. Ağır torpaqların susuzdırma qabiliyyətini yaxşılaşdırmaqdan ötrü onları yaxşı **yuyulmuş kvars qumu** ilə qarışdırmaq tövsiyə olunur. Bu metodların üstün cəhəti odur ki, məhlul torpaqdan ayrıldıqdan sonra torpaqda yalnız cüzi miqdarda maye qalmış olur. Torpaqşünaslıqda torpağın *maye fazasının* tərkibi lizimetrik üsulla da öyrənilir. Bu metodun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, torpağın müəyyən qatından keçirilmiş yağış və ərinti suları xüsusi qablara toplanılır. Lakin lizimetrik qurğuların mənfə cəhəti ondan ibarətdir ki, torpaq məhlulunu torpaq tam nəmlənmiş hala çatdıqdan sonra əldə etmək olur. Ona görə də torpaq məhlulunun tərkibinin dinamikası öyrənilərkən lizimetrik metodlar torpaq məhlulunun ayrılmasının digər metodları (xüsusi preslərdə məhlulun sıxılması və s.) ilə uyğunlaşdırılmalıdır. Torpaq məhlulunun bəzi xassələri su çəkiminin analizi əsasında müəyyən edilir. Lakin su çəkimi torpaq məhlulundan fərqləndiyindən onun xassə və tərkibi haqqında tam məlumat verə bilməz. Torpaq məhlulunda hidrogen və natrium ionunun konsentrasiyası, onun elektrik keçiriciliyi və oksidləşmə-reduksiya potensialı torpaqda bilavasitə təyin edilir. Torpaq məhlulu

torpağın *bərk və qaz fazası* və bitki kökləri ilə sıx qarşılıqlı əlaqədədir və ona görə də onun tərkibi və konsentrasiyası – bu qarşılıqlı təsirin əsasında duran bioloji, fiziki-kimyəvi və fiziki proseslərin nəticəsidir. Torpaq məhlulunda **mineral, üzvi və üzvi-mineral maddələr** ion, molekul və kolloid formalarında təmsil olunmuşdur. Bundan başqa torpaq məhlulunda həll olmuş *qazlar* (CO_2 , O_2 və s.) da var. Torpaq məhlulunun tərkibində mineral birləşmələrdən həm anionlar (HCO_3^- , CO_3^{2-} , NO_3^- , NO_2^- , SO_4^{2-} , Cl^- , H_2PO_4^- , H_2PO_4^-), həm də kationlar (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , NH_4^+ , K^+ , H^+) ola bilər. Çox turş torpaqlarda Al^{3+} , Fe^{3+} , bataqlı torpaqlarda isə Fe^{2+} müşahidə edilir.

Torpaq məhlulunda *üzvi birləşmələrdən* üzvi qalıqların suda həll olan maddələri və onların parçalanma məhsulları, bitki və mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyətinin məhsulları (üzvi turşular, şəkər, amin turşuları, spirt, fermentlər, aşı maddələr və s.), həmçinin humus maddələri var. **Üzvi-mineral birləşmələr** əsasən turşu təbiətli (humus turşuları, polifenollar və s.) müxtəlif üzvi maddələrin kompleks birləşmələri ilə təmsil olunmuşdur. Torpaq məhlulunun **üzvi və mineral hissələrinin** nisbəti müxtəlif torpaqlarda eyni deyildir. Belə ki, bataqlı, podzollu-bataqlı və xam çimli-podzollu torpaqlar üçün torpaq məhlulunda üzvi maddələrin mineral maddələrdən artıq; qara torpaqlarda bu komponentlərin təqribən bərabər; şorlaşmış torpaqlarda mineral birləşmələrin üzvi birləşmələrdən artıq olması səciyyəvidir. Şorakətləşmiş torpaqlarda da torpaq məhlulunda *üzvi maddələrin miqdarı mineral maddələrdən* çoxdur. Bu onun qələvi reaksiyası və udulmuş Na^+ kationunun piptitləşdirmə təsiri ilə əlaqədardır. K.K.Hedroysun məlumatına görə, torpaq məhlulunun kolloid hissəsi onun 1/4 - 1/10 və daha az hissəsini təşkil edir. Kolloid-həll olmuş birləşmələrin yüksək miqdarı şorakətlərin torpaq məhlulunda müşahidə edilir. Torpaq məhlulunda ayrı-ayrı komponentlərin miqdarı eyni torpaq tipinin müxtəlif genetik horizontlarından asılı olaraq əhəmiyyətli dərəcədə dəyişir.

Üzvi maddələrin torpaq məhlulunda maksimal miqdarı orqanogen və humus horizontlarında müşahidə edilir. Torpağın profili boyunca aşağı düşdükcə torpaq məhlulunda *üzvi maddələrin* miqdarı kəskin surətdə azalır. Qara, şabalıdı, boz və şorakətləşmiş torpaqların aşağı horizontlarında torpaq məhlulunun tərkibində mineral birləşmələrin – karbonatların, gips və asan həll olan duzların miqdarı əhəmiyyətli dərəcədə artır. Torpaq məhlulunun tərkibindəki anionlardan NO_3^- , SO_4^{2-} , fosfat ionlarının bitki üçün əhəmiyyəti daha böyükdür. Nitratların miqdarı torpaqda nitrifikasiya şəraiti (üzvi maddələrin zənginliyi, torpağın hidrotermik rejimi və aerasiya şəraiti) ilə müəyyən olunur.

Torpaq havası və ya torpağın qaz fazası – torpağın əhəmiyyətli hissəsi olub, onun *bərk, maye və canlı fazaları* ilə sıx qarşılıqlı təsirdədir. Torpaq havası sudan azad

torpaq məsamələrini dolduran qaz və uçucu üzvi maddələrin qarışıqlarından ibarətdir. Torpağın tərkibində kifayət qədər havanın olması və onun əlverişli tərkibi torpağın həyatında və məhsulun formalaşmasında su və qida elementləri qədər əhəmiyyətlidir. Torpağın qaz fazasının əsas mənbəyi atmosfer havası və torpağın özündə yaranmış qazlardır. Atmosfer havasından torpağa bitki köklərinin, aerob mikroorqanizmlərin və torpaq faunasının tənəffüsü üçün vacib olan oksigen daxil olur. Tənəffüs prosesində oksigen udularaq, əvəzində karbon qazı buraxılır. Əksər bitkilər kök sisteminə fasiləsiz oksigen daxil olmadan və karbon qazı torpaqdan kənarlaşmadan yaşaya bilməz. Torpağı atmosfer havasından tam təcrid etmək mümkün olarsa, oksigen bir neçə gün ərzində tamamilə sərf olunacaqdır. Ona görə də torpaq havası atmosfer havası ilə yalnız fasiləsiz mübadilə şəraitində canlı orqanizmləri oksigenlə təmin edə bilər. Torpaq havasının atmosfer havası ilə mübadiləsi prosesi *qaz mübadiləsi və ya aerasiya adlanır*. Torpaq havasında oksigen qıtlığı və karbonun izafi çoxluğu şəraitində bitkilərin inkişafı dayanır. Köklərin böyüməsi zəifləyir, su və qida maddələrinin udulması aşağı düşür. Oksigenin olmaması köklərin məhv olmasına və bitkinin ölməsinə gətirib çıxarır. Bitkiyə bilavasitə təsir etməklə yanaşı, oksigen qıtlığı torpaqda reduksiya proseslərinin inkişafına səbəb olub dolayısı ilə bitkinin məhsuldarlığına da təsir göstərir. Beləliklə, torpağın aerasiyası torpağın məhsuldarlığını müəyyən edən əhəmiyyətli amildir. *Qaz fazasının* torpağın həyatında müstəsna roluna baxmayaraq, o kifayət qədər öyrənilməmişdir. Bir çox torpaqların su və qida maddələri ilə yaxşı təmin olunmasına baxmayaraq, zəif aerasiya kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığını məhdudlaşdıran əsas amilə çevrilmişdir.

Torpaq havası torpaqda üç formada olur: *sərbəst, adsorbsiya olunmuş və həll olunmuş*. **Sərbəst torpaq havası** torpağın kapilyar və qeyri-kapilyar məsamələrində yerləşir, mütəhərrikdir, torpaqda sərbəst hərəkət edir və atmosfer havası ilə mübadilə olunur. Torpaqların aerasiyasında, praktiki olaraq həmişə sudan azad qeyri-kapilyar məsamələr daha böyük əhəmiyyət kəsb edir. Gillicəli və gilli torpaqlarda sərbəst havanın bir hissəsi nəmlik zamanı su tıxacları vasitəsilə təcrid olunaraq öz bütövlüyünü itirir. Bu cür hava sıxılmış hava adlanır. Bu cür havanın torpağın aerasiyasında əhəmiyyəti azdır. Sıxılmış hava orta hesabla torpağın həcmnin 5-8%-ni təşkil edir. Gilli torpaqlarda sıxılmış hava 12%-dən çox ola bilər. **Adsorbsiya olunmuş hava** – torpağın bərk fazasının səthi tərəfindən sorbsiya olunmuş qazlardır. Qazların adsorbsiyası ağır qranulometrik tərkibə malik torpaqlarda özünü daha qabarıq göstərir. Qazlar molekulyar quruluşlarından asılı olaraq aşağıdakı sıra üzrə adsorbsiya olunurlar:



Həllolmuş torpaq havası – torpaq suyunda həll olmuş qazlardır. Torpaq suyunda qazların həll olması onların sərbəst torpaq havasında konsentrasiyasının artması, həmçinin torpaq temperaturunun aşağı düşməsi ilə artır. Suda ammoniyak, kükürd və karbon qazları daha yaxşı həll olur. Həllolmuş qazlar yüksək fəallıq nümayiş etdirir. Torpaq məhlulunun CO₂ doyması karbonatların, gips və başqa mineral birləşmələrin həllolma qabiliyyətini yüksəldir. Həllolmuş oksigen torpaq məhlulunun oksidləşmə xassəsini gücləndirir. Həllolmuş oksigenin torpaqdakı ehtiyatı doldurulmayanda tez bir zamanda sərf olunur. Torpağın temperaturundan və ondakı biokimyəvi proseslərin fəallığından asılı olaraq torpaq məhlulunda həllolmuş oksigenin miqdarı 0- 14 mq/l arasında tərəddüd edir. Torpaq məhlulunun oksigenlə yüksək doyma dərəcəsi (6- 115- 14 mq/l) yazın əvvəllərində müşahidə edilir. Bu vaxt torpaq su ilə doyur, lakin bioloji fəallığın hələ zəif olması səbəbindən suyun sərfi kiçik olur. Bitki köklərinin oksigenə tələbi başlıca olaraq torpaqla atmosfer arasında daim aerasiyanı həyata keçirən sərbəst torpaq havası hesabına ödənilir.

Sərbəst torpaq havası atmosferlə daim əlaqədə olsa da, bir sıra xüsusiyyətləri ilə səciyyələnir. Atmosfer havasının tərkibi sabitdir və onun əsas komponentlərinin miqdarı az dəyişir. Atmosfer havasında azot (N₂) - 78,08%, oksigen (O₂) – 20,95%, argon (Ar) – 0,93%, karbon qazı (CO₂) – 0,03 təşkil edir. Torpaq havası dinamikliyi ilə fərqlənir. Torpaq havasında ən dinamik komponentlər O₂ və CO₂ qazlarıdır. Onların torpaqlarda miqdarı oksigendən istifadənin və karbonun mənimsənilməsinin intensivliyindən, həmçinin torpaqla atmosfer havası arasında qaz mübadiləsinin sürətindən asılıdır. Torpaq havasında CO₂ miqdarı atmosfer havasından on və ya yüz dəfə çox ola bilər, oksigenin konsentrasiyası isə əksinə 20,9%-dən 15-10%-ə və daha aşağı düşə bilər. Əlverişli fiziki xassələrə malik yaxşı aerasiya olunan əkinəli torpaqlarda torpaq havasında CO₂ –un miqdarı bitkinin vegetasiyası müddətində 1-2%-dən çox, oksigenin miqdarı isə 18%-dən az olmur. Ağır qranulometrik tərkibə malik əkinəli torpaqlarda nəmlənmənin təsiri ilə CO₂ –un miqdarı 4-6%-ə qədər arta, O₂ - in miqdarı isə 15-17% və daha aşağı göstəriciyə kimi azala bilər. Bataqlaşmış torpaqlarda CO₂ daha yüksək, O₂ daha az müşahidə edilir. Torpaq havasında azot atmosfer havasından demək olar ki, fərqlənmir. Azotun miqdarında bəzi dəyişikliklər kök bakteriyalarının fəaliyyəti, denitrifikasiya prosesləri ilə əlaqədar baş verir. Torpaq havasında denitrifikasiyanın başqa səciyyəvi məhsulu – iki valentli azot oksidi (N₂O) də vardır. Ədəbiyyat mənbələrinə əsasən torpaq havasında az miqdarda da (1·10⁻⁹-1·10⁻¹² %) olsa daim müxtəlif təbiətli uçucu üzvi birləşmələr (etilen, metan və s.) olur. Torpağın aerasiyasının korlanması səbəbindən torpaq havasında bitkinin kökləri üçün toksiki səviyyəni (0,001 %) keçən etilenin konsentrasiyası yaranır.

Bataqlaşmış və bataqlı torpaqlarda ammoniyak, hidrogen və metan nəzərə çarpacaq dərəcədə çox olur. Torpaq havası tərkibinə və mütəhərrikliyinə görə yekcins deyildir. Bu da torpaqdakı məsamələrin müxtəlif ölçülərə malik olması ilə əlaqədardır. Bir qədər iri məsamələrdə hava daha mütəhərrik, oksigenlə daha zəngin, karbonun miqdarı isə bir qədər azdır.

Mövzu 4: Bitkinin kimyəvi tərkibi və qidalanması.

Plan:

- 1. Bitkinin tərkibində olan maddələr. Kul elementləri və külün tərkibi.**
- 2.Bitki məhsulunun tərkibində olan ən mühüm üzvi maddələr və vitaminlər.**
- 2. Yaşıl bitkilərin havadan, kök vasitəsilə və kökdənkənar qidalanması.**

Ədəbiyyat

1. Aqrokimya.Ali məktəblər üçün dərslik / V.M. Kleçkovski və A.V.Peterburqskinin redaktəsi ilə çıxmış rusçanın birinci nəşrdən tərcümə.Bakı6 Maarif, 1966, 536 s.
- 2.Əliyev F.Ə.Aqrokimyəvi tədqiqat üsulları (dərs vəsaiti).Gəncə, 1993, 160 s.
- 3.Babayev M.P.,Mirzəzadə R.İ. // Torpaq muzeyində aqrokimya elminin müstəqil bölməsinin yaradılması.Torpaqşünaslıq və aqrookimya əsərlər toplusu, XXI cild, № 73, Bakı “Elm”, 2013, s.8-11
4. Babayev M.P. Azərbaycanda torpaqşünaslıq və aqrokimya elminin inkişaf tarixi; nailiyyətləri və perspektivləri. Torpaqşünaslıq və aqrokimya əsərlər toplusu, XVI cild, Bakı,”Elm”, 2004, s.5-36
- 5.Zamanov P.B.Yerli tullantılardan yeni gübrələr alınmasında və onların Azərbaycanın kənd təsərrüfatında istifadəsinin səmərəliliyi.Torpaqşünaslıq və aqrokimya əsərlər toplusu.XXI cild, № 3, Bakı,”Elm”, 2013, s.12-18
- 6.Məmmədov Q.S.,Xəlilov M.Y.Məmmədova S.Z. Aqroekologiya Bakı,”Elm”, 2010, s. 552
- 7.Məmmədov Q.Ş.Azərbaycanın ekotik problemləri: elm, hüquqi, mənəvi aspektləri. Bakı,”Elm”, 2004, 377 s.

8.Şəfibəyov Ə.B.Torpaq və bitkilərin aqrokimyəvi analiz üsulları.bakı.1964, 204 s.

9.Bayramov B.İ., Cəfərov Y.Ə.Torpaq, bitki və gübrələrin aqrokimyəvi analiz üsulları. Gəncə, 1982.

10.Bayramov B.İ., Cəfərov Y.Ə.Torpaq, bitki və gübrələrin aqrokimyəvi analiz üsulları. Gəncə, 1982.

1.Bitkinin tərkibində olan maddələr. Kul elementləri və külün tərkibi.

Hər bir canlı orqanizm, o cümlədən yaşıl bitkilərin tərkibi su və quru maddədən təşkil olunmuşdur.Yaşıl bitkilər 100-105⁰ C-tempraturda qurudulduqda tərkiblərində olan su buxarlandıqdan sonra (bitkinin tərkibində 75%-ə qədər su olur) orada quru maddə qalır.Əgər bu quru maddəni yandırsaq,yanma nəticəsində ancaq az miqdarda kül qalır.Bitkinin quru maddəsinə daxil olan başqa elementlər isə havaya uçar. Bitkilərin yanan maddəsi dörd elementdən: oksigen, hidrogen, karbon və azotdan ibarətdir.Tədqiqatlarla müəyyən edilmişdir ki, bitkilərin quru maddəsinin yanan hissəsində çəki etibarı ilə təxminən 42% oksigen , 45% karbon, 1,5% azot və 6,5% hidrogen vardır. Demək quru maddənin əsas kütləsini karbon və oksigen təşkil edir. Bitkilər özləri üçün qida elementi olan karbon və oksigeni havadakı karbon qazından alırlar. Bitkini yandırdıqdan sonra yerdə qalan quru maddənin digər hissəsi **kül adlanır**. Külün tərkibində **kükürd, fosfor, kalium, kalsium, maqnezium və dəmirdən** başqa az miqdarda **manqan, sink, bor, moliboun, kobalt və s. kimi mikroelementlər** də vardır. Müəyyən edilmişdir ki, bitkilərin yuxarıda adları çəkilmiş kül elementlərindən hətta biri eləcə də azot olmazsa, bitki normal inkişaf edə bilməz. Beləliklə, bitkilərdə 10 element: **karbon, oksigen, hidrogen, azot, kükürd, fosfor, kalium, kalsium, maqnezium və dəmir** kimi elementlər vardır. Bütün bu elementlər bitkilərin qidasını təşkil edir və onlar üçün tamamilə zəruridir. Çünki, bu elementlərdən bitkilərdə mürəkkəb üzvi maddələr (nişasta, zülallar, şəkər, yağlar, selluloz, üzvi turşular və s.) əmələ gəlir. Bəzi sitrus bitkilərində üzvi maddələrinin başlıca qruplarının miqdarı (suyun miqdarı da nəzərə alınmaqla) 1 sayılı cədvəldə verilir. Ən çox yayılmış bitkilərin məhsulunun tərkibinə daxil olan ən mühüm üzvi maddələr karbohidratlar (şəkərlər, nişasta və sellüloza), yağlar və zülallardır.Lakin nəzərə almaq lazımdır ki, bitkilərdə üzvi birləşmələrin əmələ gəlməsi və toplanması yalnız onları bütün zəruri qida elementləri ilə təmin edən zaman mümkündür.

Sitrus meyvələrinin kimyəvi tərkibi, %-lə

Cədvəl.-1

Meyvə və onun hissələri	s u	Fr uk toza	qluk oza	Sa xa roz a	Cə mi	Pek ti n madd əsi	Lim on turş usu	Sellul oza	Efir yağı arı	Miner al madd ələr	A	B ₁	B ₂	C	P P
-------------------------	-----	------------	----------	-------------	-------	-------------------	-----------------	------------	---------------	--------------------	---	----------------	----------------	---	-----

Limon

Qabı q	79,32	0,72	3,67	1,60	5,99	7,05	0,28	4,44	2,00	0,95	0,03	0,05	0,02	140	1,27
Meyvə ləti	88,30	0,56	0,62	6,83	2,06	1,12	5,60	0,52	0,3	0,46	0,3	0,07	0,05	55	0,34

Narinci

Qabı q	74,74	3,54	3,05	1,25	7,85	3,87	0,19	3,53	1,20	0,87	0,43	0,03	0,0	131	0,28
Meyvə Ləti	87,20	1,45	1,04	4,85	7,34	0,65	0,95	0,34	cü zi	0,45	0,42	0,06	0,06	38	0,13

Portağal

Qabı q	75,95	3,24	3,49	1,22	7,95	4,74	0,22	3,49	2,40	0,67	0,22	0,02	0,0	170	1,27
Meyvə Ləti	88,06	1,45	1,25	3,59	6,29	0,43	1,41	0,47	cü zi	0,49	0,09	0,04	0,06	65	0,75

2.Bitki məhsulunun tərkibində olan ən mühüm üzvi maddələr və vitaminlər.

Karbohidratlar. Karbohidratlar, əsasən bitki xammalında olur, heyvan mənşəli xammallarda çox az olur. Karbohidratlar iki yerə ayrılır: **sadə şəkərlər** və **polisaxaridlər**. Sadə şəkərlərə monosaxaridlər (qlükoza, fruktoza, ksiloza, arabinoza), disaxaridlər (saxaroza, maltoza, laktoza), həmçinin trisaxarid (rafinoza), tetrasaxarid (staxioza) aiddir. Polisaxaridlərə hemiselluloza, nişasta, inulin, qlikogen, selluloza, pektin maddələri, kamediyə, dekstran və dekstrinlər aiddir. Şəkərlər bitkilərin toxumlarında əsasən rüşeymlərdə toplanır. Rüşeymlərdə onların konsentrasiyası 20%-ə çata bilər, köklərdə və meyvələrdə isə az olur. Bitkilərdə monosaxaridlər (altıkarbonlu) - *qlükoza və fruktoza*, disaxaridlər-*saxaroza və maltoza* üstünlük təşkil edir.Bəzən bitkilərdə sərbəst halda gözəçarpacıq miqdarda beşkarbonlu şəkərlər-*pentozalar* olur (1 saylı cədvəl).

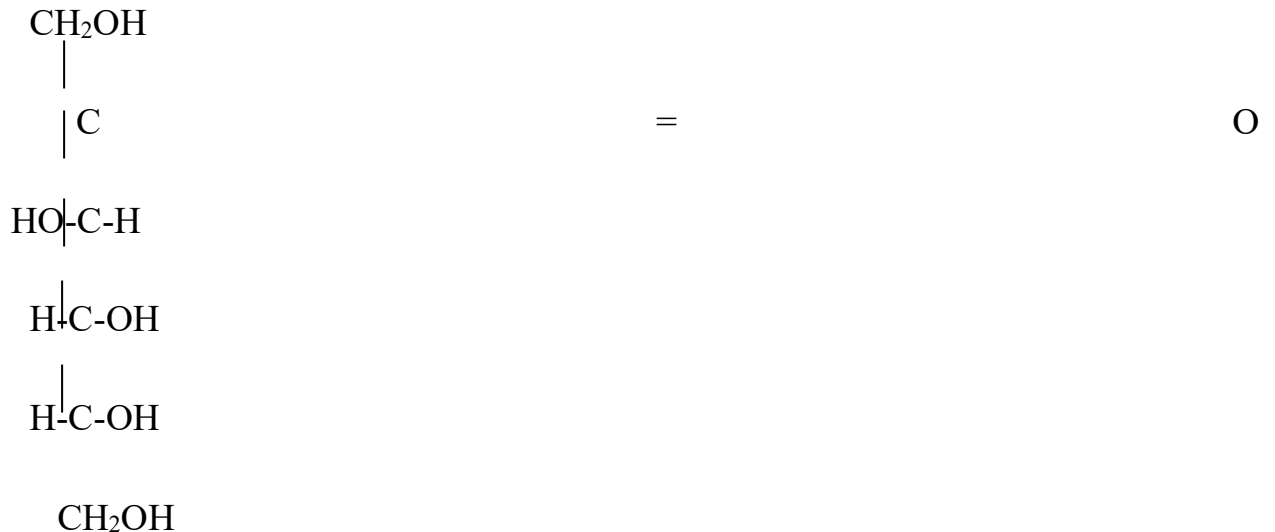
Qlükoza. Sadə şəkərlərin ən çox yayılmış nümayəndəsi olub, bir çox meyvə və giləmeyvələrin tərkibində toplanır. Bitkilərdə α və β formalarında olur. Adətən bitkilərdə α forması üstünlük təşkil edir

Bitkilərdə qlükoza yalnız sərbəst halda olmayıb, bir çox disaxaridlərin, trisaxaridlərin, nişastanın, sellulozanın, qlükozidlərin və başqa birləşmələrin tərkibinə də daxil olur. Canlı orqanizmdə qlükoza ən mühüm enerji mənbəyi- əsas tənəffüs materialı mənbəyi xidməti görür. Qlükoza praktik olaraq hər bir canlı bitki hüceyrəsində olur. Əsasən bitkilərdə geniş yayılmışdır.

Limonun meyvə lətində 0,62% , qabıq hissəsində 3,67% qlükoza olur. Naringinin qabıq (3,05%) və meyvə lətində (1,04%) təşkil edir. Portağalda isə müvafiq olaraq 3,49-1,25%-dir. Bir çox meyvə və giləmeyvələrdə çoxlu miqdarda sərbəst halda qlükoza toplanır və onların şirin olmasına səbəb olur. Qlükoza ən çox üzümündə (3-4%), qarağatda (2-3%) və bir sıra başqa meyvə bitkilərində olur. Şəkər çuğundurunda və başqa meyvə köklülərdə ümumi şəkərlərin miqdarı çox olmasına baxmayaraq sərbəst şəkildə qlükozanın miqdarı nadir hallarda 1%-dən artıq olur

Fruktoza. Limonun qabıq hissəsində ümumi şəkər 5,99% olmaqla, onun 0,72% fruktoza, 3,67%-i qlükoza və 1,60% saxaroza təşkil edir.Həmçinin, naringinin qabıq və meyvə lətində də müvafiq olaraq 7,85% - 7,34% ümumi şəkər olur. Yəni, naringinin qabıq hissəsində bunun 3,54%-i fruktoza, 3,06% - qlükoza və 1,25% saxaroza vardır. Naringinin meyvə lətində də ümumi şəkərin (7,34 %- indən)

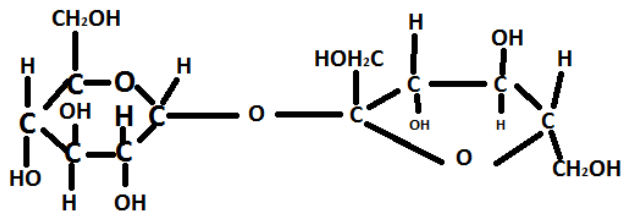
1,45%-i fruktoza, 1,04%-qlükoza və 4,85%-i isə saxaroza təşkil edir. Şirin meyvələrdə, o cümlədən üzümdə, şaftalıda və moruqda fruktozanın miqdarı təxminən qlükoza qədərdir. Çəyirdəkli meyvələrdə (alma, armud, heyva) fruktozanın konsentrasiyası qlükozadan xeyli yüksək olub 6-10% təşkil edir.



Fruktoza.

Tərəvəz və taxıl bitkilərinin toxumlarında fruktozanın miqdarı çox azdır (faizin bir neçə hissəsindən artıq deyil.) Fruktoza həm saxarozanın və həm də bir çox polifruktozidlərin tərkibinə daxil olur. Bunlardan ən çox yayılanı *unulindir*. Unulinin tərkibi polisaxariddən ibarətdir. O, fruktozanın qalıqlarından qurulmuşdur. Unulin ehtiyat maddə kimi yerarmudu və zəncirotların köklərində ən çox (10-12%) toplanır.

Saxaroza. Əhalinin qidasında istifadə olunan əsas şəkərdir. Tərkibi qlükoza və fruktoza molekulları qalıqlarından qurulmuşdur. Saxaroza molekulunda qlükoza və fruktoza tsiklik forma şəklində: qlükoza α formasında, fruktoza isə β formasında olur.



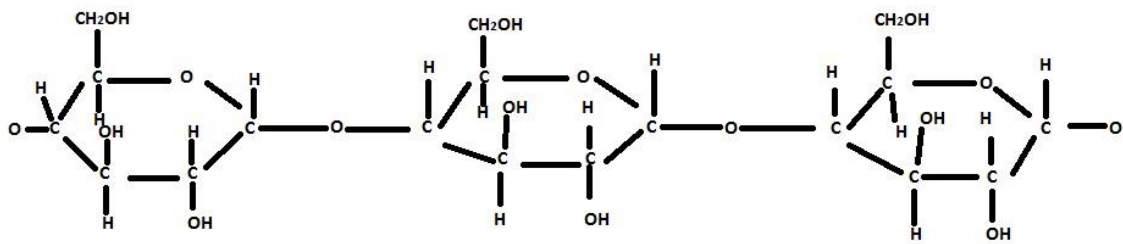
Saxaroza bitki aləmində çox geniş yayılmışdır. Sitrus meyvə bitkilərindən ən çox portağalda 6%-ə qədər şəkər olur. Meyvə və giləmeyvələrdə ən çox gavalıda 8% alma, armud 5%-kimi olur. Bəzi tərəvəz bitkilərin meyvələrində : soğanda 5-8%, yerkökündə 4-6%, yemək çuğunduru 5-8% olur. Lakin ən çox saxaroza şəkər qamışı gövdəsinin şirəsində (14-25%) və şəkər çuğundurunun köklərində (14-21%) olur.

Maltoza (səmənli şəkəri) . Maltoza α formalı iki qlükoza molekulunun qalıqlarından ibarətdir. Maltoza fermentasiya üsulu ilə orqanizm tərəfindən birbaşa istifadə olunan qlükozaya parçalanır. Sərbəst (təbii) halda bitkilərdə az miqdarda olur. Maltozanın miqdarı süni yolla artırılır. Amiloza fermentinin təsiri altında nişasta parçalanan zaman əmələ gəlir. Bu əsasən toxumlar cücərən zaman daha intensiv gedir. Buğdanın cücərdilməsi zamanı (səmənli hazırlanmasında) cücərən toxumlarda xeyli miqdarda maltoza (səmənli şəkəri) toplanır.

Nişasta. Bitkilərdə əsas ehtiyat polisaxariddir. Nişasta yaşıl yarpaqda olur. Bitkilərdə nişasta 0,002-0,15 mm ölçüdə dənələr şəklində toplanır. Lakin, miqdarca nişastanın ən çox toplandığı orqan toxumlarda, yumrularda və soğanaqlarda olur. Nişasta dənələri 2 polisaxaridin qarışığından ibarətdir: **amiloza və amilopektin**. Nişastada onların miqdarı 15-25 və 75-85% olur.

Onlar bir-birindən kimyəvi və fiziki xassələrinə görə fərqlənirlər. Amiloza suda yapışqan əmələ gətirmədən həll olur. Yodla göy rəngə boyanır. 1,4 rabitələri ilə birləşmiş uzun şaxələnməmiş tsiklik α – qlükoza qalıqları zəncirindən

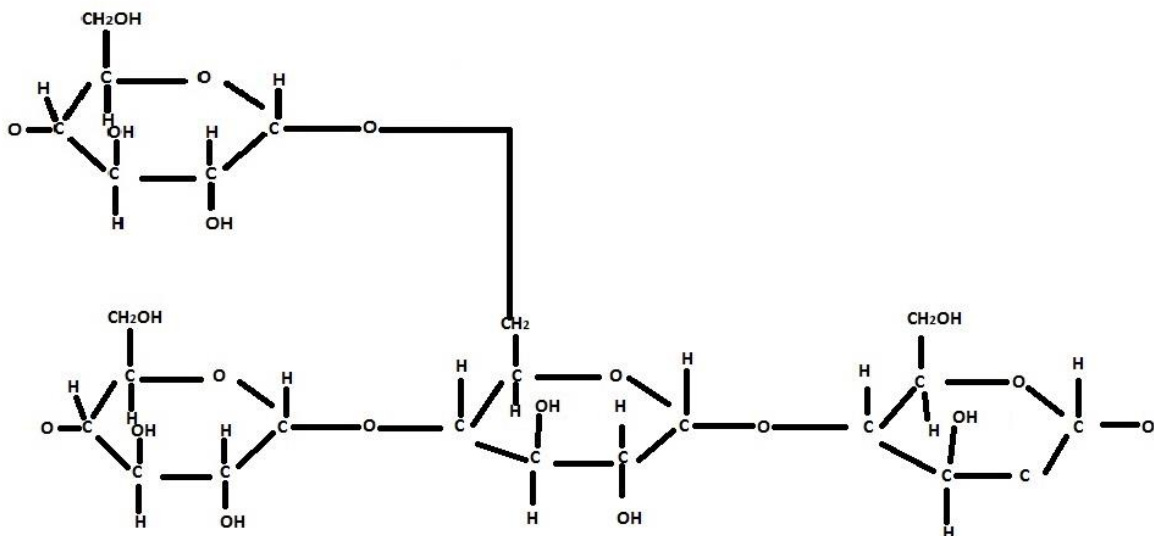
ibarətdir.



Amilozanın hər bir molekulu bir neçə yüz və ya min qlükoza qalıqlarından ibarətdir və onun molekulyar çəkisi 100.000 – 600.000 təşkil edir.

Amilopektin yoddan bənövşəyi rəngə boyanır.İsti suda yapışqan əmələ gətirir.Amilozadan fərqli olaraq amilopektin molekulunun şaxələnmiş quruluşu ayrı-ayrı α – qlükoza qalıqları 1 və 4 karbon atomları arasında deyil,1 və 6 (1,6 rabitəsi) rabitələri ilə birləşmişdir.Amilopektinin molekulyar çəkisi təqribən 1000000-dır.

Ən çox nişasta çəltik toxumlarında (70-80%), qarğıdalıda (60-75%) və başqa taxıl fəsiləsi toxumlarında toplanır.Dənli paxlalı bitkilərdə 40-45% ,yağlı bitkilərdə isə demək olar ki, heç olmur.Nişasta kartofda 16%, çörəkdə 30-40% olur.



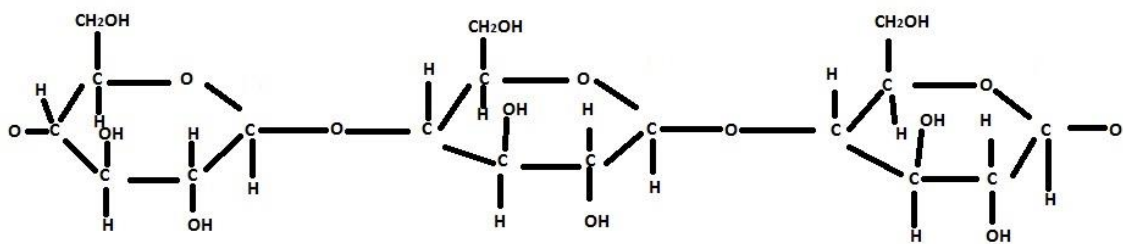
Sənaye yolu ilə nişasta ən çox çəltik və ya qarğıdalı dənindən və kartof yumrularından alınır.

Pektin maddələri. Pektin maddələri karbohidratların tərkibinə daxildir. Pektin kifayət qədər böyük miqdarda portağal, alça, zoğal, yerkökü, nar qabığı və s. olur. Yetişmiş meyvə-tərəvəzlərdə pektin, yetişməmiş meyvə-tərəvəzlərdə isə protopektin vardır.

Bitkilərdə geniş surətdə yayılan turşular və şəkərlər olduqda **jələ** və ya **həlməşik** əmələ gətirməyə qabil olan maddələr qrupu da karbohidratlara aid edirlər. Bu maddələri pektin maddələr adlandırırlar. Bunlar qənnadı sənayesində jələ, cem, mürəbbə, marmalade və s. hazırlayan zaman istifadə olunur. Pektin maddələrinin quruluşunun əsasını poliqalakturan turşusu zənciri təşkil edir. Bunun karboksil qrupları metil spirti ilə qismən ətirləşdirilmişdir. Sitrus meyvələrdə və narın qabığında daha çox olur. Pektinin təsiri altında bağırsağın çürüdücü mikroflorası məhv edilir. Protopektin hüceyrə divarının tərkibinə daxil olub həll olmayan maddədir. Yetişmə və bişirmə (qızdırma) prosesində protopektin parçalanır (M.Ə. Məhərrəmov, 2015).

Sellüloza. Sellüloza həzm olunmayan polisaxaridlərə aiddir. Saf sellüloza lifli quruluşa malik ağ maddədir. Onun molekulları sap formasındadır. Sellülozanın tamam hidrolizi zamanı β -qlükoza əmələ gəlir.

Sellüloza molekullarında qlükoza qalıqları 1,4 rabitələri ilə birləşmişdir.



Sellülozanın molekulyar çəkisi bir neçə yüz mindən bir neçə milyona qədər dəyişir. Sellüloza bitkilərin hüceyrəvi divarlarının başlıca hissəsini təşkil edir. Sitrus bitkilərdən limon, narıngi və portağalın qabıq hissələrində sellüloza üstünlük təşkil edir (limon 4,44% ; narıngi 3,53% ; portağal 3,49%). Sitrus meyvələrin lət hissəsində sellüloza az miqdarda (limon 0,52% ; narıngi 0,34% ; portağal 0,47%) olur.

Hemisellüloza. Bitkilərin hüceyrə divarlarının tərkibində sellüloza ilə yanaşı molekulyar çəkisi az olan başqa polisaxaridlər (hereropolisaxaridlər) də vardır. Bunlara hemisellüloza deyilir. Hemisellülozalar küləş və oduncaqda ən çox (20-40%-ə qədər) olur. Onlar zəncirlə bir-birinə birləşmiş, sellüloza molekulu tipində qurulan pentozanlar və ya heksozanlar adlanan beşkarbonlu və ya alıkarbonlu şəkərlərdən ibarətdir. Hemisellülozanın polimerizasiya dərəcəsi 150-400 təşkil edir, yəni onların molekulyar çəkisi təqribən 25-60 minə bərabərdir.

Liqnin. Liqnin sellüloza liflərini bir-biri ilə bağlayır və hüceyrələrin divarları arasındakı sahəni doldurur. Bitkilərin oduncaqlaşmış toxumalarında olan əsas maddələrdən biridir. Yaşlı bitkilərin gövdələrində, küləşdə, iynəyarpaqlı və enliyarpaqlı (yarpaqlı) ağacların oduncağında liqnin miqdarı çox olub, quru kütlənin çəkisinin 20-40% miqdarında toplanır. Saf liqnin sarı-qəhvəyi rəngli maddə olub, suda və turşularda həll olur. Onun quruluşu olduqca mürəkkəb olub, hələ tam müəyyən olunmamışdır. Liqnin makromolekulu üçölçülü struktura malik polimerdən ibarətdir. Onun tərkibinə aromatik qruplar, metoksil qruplar, eləcə də sərbəst hidroksil qruplar daxildir. Liqninin molekulyar çəkisi 10-11 mindir. Bitkilərin tərkibinə daxil olan bir çox başqa birləşmələrə nisbətən liqnin mikroorqanizmlərin təsiri altında çox zəif parçalanır.

Zülallar. Zülalların meyvə-tərəvəzlərdə miqdarı çox cüzi (0,5-1,5mq %) olmasına baxmayaraq hüceyrə membranlarının struktur elementi kimi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Zülalların əsas tərkib hissələri və quruluş komponentləri amin turşularıdır. Zülalların qidalılıq dəyəri də zülal əmələ gətirən ayrı-ayrı amin turşuların kəmiyyət və keyfiyyət nisbətindən asılıdır. Qidadakı zülallar qidanın lazımı prosesində amin turşulara parçalanır, amin turşular bağırsaqlardan qand, daha sonra toxumlara keçərək orqanizmdə zülal sintezi üçün istifadə edilir. Bitkilərdə həmişə müxtəlif mineral və üzvi maddələr olur, bunların bitkilərdəki miqdarı (məsələn, nişasta, yağlar və ya şəkərlər) çox vaxt zülalların miqdarından çox olur. Lakin bütün maddələr mübadiləsi proseslərində və həyat hadisələrində məhz zülallar həlledici rol oynayır. Zülallar canlı maddənin əvəz olunmaz əsasıdır. Bitkilər – kənd təsərrüfatı heyvanlarının yemləndirilməsi, əhalinin qidalandırılması üçün zülallı maddələr alınmasında ötrü əsas mənbədir. Zülalların miqdarındakı fərqlər bitkilərin sortundan yetişdirilmə şəraitindən gübrələrdən və xüsusən azot gübrəsindən asılıdır. Bitkiləri yetişdirən

zaman mümkün olduqca zülalın miqdarı çox olan məhsul almağa çalışırlar. Onların elementar tərkibi olduqca sabitdir və onların hamısında 51-55% karbon, 6,5-7% hidrogen , 15-18% azot, 21-24% oksigen , və 0,3-1,5% kükürd vardır. Zülalların hər hansı bir vasitəsilə tərkib hissələrinə parçalandıqda son məhsul olaraq müxtəlif amin turşularını verir. Zülalların amin turşularında parçalanması prosesi hidroliz adlanır. Amin turşularının müxtəlifliyinə, miqdarına və düzülüş ardıcılığına görə zülallar bir-birindən fərqlənir. Amin turşular yağlı və ya aromatik sıra törəmələri olub, onlardan eyni zamanda NH_2 -amin qrupu və COOH -karboksil qrupu vardır. Zülalların tərkibinə 20 amin turşusu və 2 amid – asparagin və qlütamin daxildir.

Qida haqqında elmə məlum olan 80 min turşudan insan tərəfindən istifadə olunan qida məhsulunda daha tez-tez rast gəlinən 22-25 amin turşu daha çox maraq kəsb edir. Amin turşular əvəzolunan və əvəzolunmayan qruplara bölünür. Əvəzolunan amin turşular - orqanizmdə sintez oluna bilər. Bunlara alanin, asparagin turşusu, prolin, serin, tirozin, sistin, sistein və s. aiddir. Əvəzolunmayan amin turşular – orqanizmdə sintez oluna bilmir və yalnız qida məhsulları ilə orqanizmə daxil olur. Hazırda 9 amin turşusu əvəzolunmaz hesab edilir: valin, histidin, metionin, triptofan, treonin, fenilalanin, lizin, leysin, izoleysin.

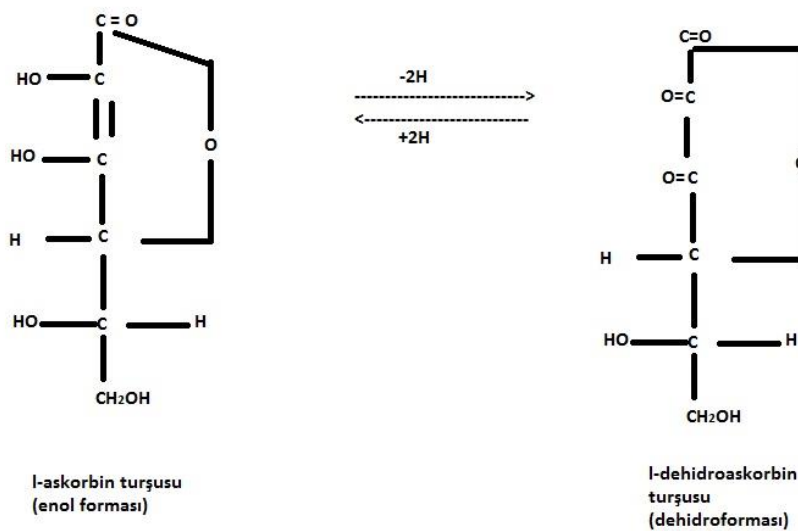
Əvəzolunmayan amin turşuların tam kompleksi daha çox heyvan mənşəli (ət, balıq, yumurta, süd, süd məhsulları) zülallarda olur.

Bəzi bitki mənşəli məhsullarda da əvəzolunmayan amin turşular mövcuddur. Lakin bu bitkilərdə həmin turşular çox az miqdardadır və ya həmin məhsullarda zülalın ümumi miqdarı azdır, məsələn kartof və kələmdə 1-2%-dan az.

Sitrus bitkilərin meyvələrində əsas maddələr **şəkərlər və “C” vitaminidir**. Onların meyvələrinin qabığında şəkərlər 5,99-7,95%, “C” vitamini isə 131-170 mq%-dir. Limon meyvəsinin lət hissəsində isə şəkər 2,06% olmaqla narıngi meyvəsin lətində olan şəkərin faizindən 5,28% , portağaldan isə 4,23% azlıq təşkil edir (1 saylı cədvəl).

Lakin, limon meyvələrinin lət hissəsi turşuluğun (5,60%) çoxluğu ilə xarakterizə olunur. Həmçinin limon qabığında meyvə lətində olan “C” vitamini ilə də (portağal istisna olmaqla) başqa citrus növlərindən əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənir. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, saxaroza citrus meyvələrində ən çox limon meyvəsinin lət hissəsində (6,83%) olur. Sitrus bitkilərinin müxtəlif hissəsində “C” vitaminin miqdarı bərabər deyildir. Bunu cədvəlin rəqəmlərindən də görmək olar. Sitrus meyvələrinin qabığında ətli hissəyə nisbətən “C” vitamini 3 dəfə çoxdur. Sitrus meyvələrdə “P” vitamininə də rast gəlinir. İlk dəfə bu vitamin (sitrin) limondan alınmışdır. Meyvələrdə olan flavonoidlər “P” vitamini aktivliyinə malikdir. Bu vitaminin olması şəraitində “C” vitaminin aktivliyi daha da artır. Sıxıq xəstəliyini müalicə edir, sitrinlə birlikdə isə ona fəal təsir göstərir. Limon qabığında 500 mq%

“P” vitaminin olduğu müəyyən olunmuşdur.”C” vitaminini ilk dəfə İ.Drummona (1919) bitki şirəsində almışdır.1931-ci ildə N.A.Bessenov kələm şirəsindən “C” vitamini kristallik preparatını və 2 il sonra 1933-cü ildə Avstriya alimi A.Reyxşteyn “C” vitaminini sintetik yolla almağa müvəffəq olmuşdur.Turş xassəyə malik olduğunu nəzərə alaraq,bu vitaminə askorbin turşusu (yəni skorbut-“sınqa” xəstəliyinin qarşısını alan turşu) adı yayıldığı bitki mənşəli qida məhsullarında olur. Skorbut (sınqa) xəstəliyi zamanı orqanizmdə həm askorbin turşusunun, həm də “P” vitaminin çatışmazlığı nəticəsində əmələ gələn əlamətlərin birlikdə meydana çıxması bununla izah edilir.1936-cı ildə Sent-Dyerdi müəyyən etmişdir ki,insanlarda kapilyarların keçiricilik qabiliyyətinin artması ilə səciyyələnən bəzi xəstəlik hallarında “C” vitamininin təmiz preparatları müalicəvi təsir göstərmir.Lakin limon və ya portağal şirəsi qırmızı istiot kapilyarların divarlarını tezliklə normal vəziyyətə salır. Bu göstərilən ərzaq Askorbin turşusunun d və l-şəklində iki stereo-izomer forması mövcuddur.d-forması bioloji aktivliyə malik deyil.Askorbin turşusunun molekulundakı dil-nol qrupu,onun oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarında aktiv iştirak etməsi üçün imkan yaradır. “C” vitaminin əsas bioloji təsiri də tərkibindəki dilnol qrupu ilə əlaqədardır. Canlı hüceyrələrdə “C” vitaminin oksidləşmə reduksiya yolu ilə qarşılıqlı sürətdə bir-birinə çevrilə bilən 2 forması mövcuddur. Onun oksidləşmə forması dehidroaskorbin turşusu, reduksiya olunmuş forması isə askorbin turşusu adlanır. Askorbin turşusu ağ kristallik maddədir. Quruluşu aşağıdakı kimidir:



məhsullarının tərkibində “C” vitaminindən başqa naməlum bir aktiv maddənin olması ilə izah edildi. Həmin maddəyə “**P**” **vitamini** adı verildi (latınca <premeabilitas> - <keçirilicik> sözünün baş hərfindən götürülmüşdür.)

“**P**” **vitamini** askorbin turşusunun oksidləşərək dehidroaskorbin turşusuna çevrilməsində iştirak edir. O, orqanizmdə yağların parçalanmasını sürətləndirir. Bitki mənşəli qida məhsullarından bioloji aktivliyinə görə “P” vitamininə müvafiq gələn bir neçə birləşmə alınmışdır. Bunların əksəriyyəti flavon pigmentləri (bitkilərin sarı və narıncı rəngli pigment maddələri) qrupuna daxil olan **qlükozidlərdir**. Onlardan **rutin** qarabaşaq yarpağında, **hesperigin (sitrin)** sitrus bitkilərinin qabığından, **pirokatexin** isə çay kolundan alınmışdır.

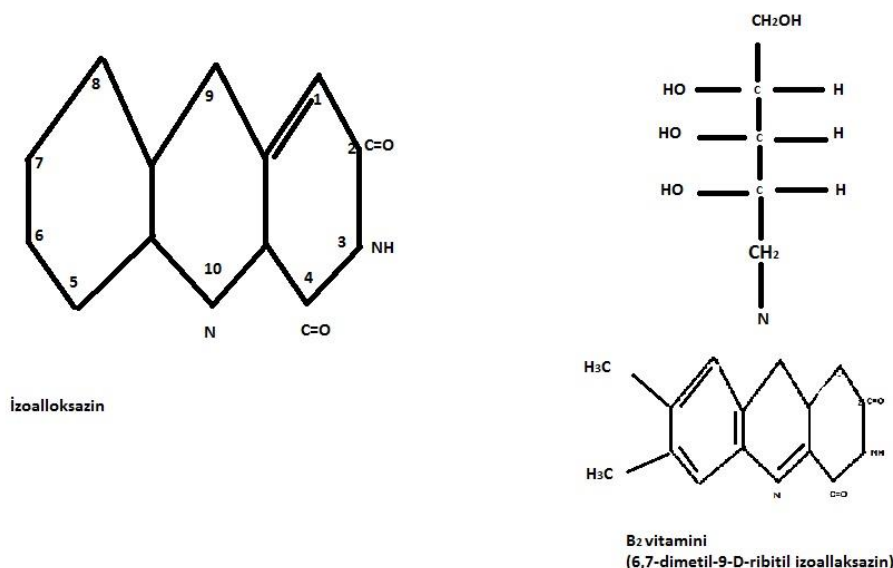
“**A**” **vitamini** yalnız heyvan mənşəli ərzaq məhsullarında olur. Bitkilərdə isə onun provitaminləri (karotin, kriptoksantin) geniş yayılmışdır. Bitkilərin tərkibində olan qırmızı çəhrayı rəngli pigment maddələri – karotinlər heyvani orqanizmdə asanlıqla “A” vitamininə çevrilirlər. Buna görə də, karotinlər “A” vitamininin provitaminləri hesab edilir.

Karotinləri ilk dəfə **1831-ci ildə Vakenroder** almışdır. Tərkibində karotin olan bitki mənşəli qida məhsulları (yerkökü) A vitamininin çatışmamazlığının qarşısını alır. Onlar bitkilərdə və mikroorqanizmlərdə sintez olunurlar. Narıngidən, qarğıdalı qabığından və buğdadan alınan kriptoksantin də izopren və β -ionon qalıqları olur. Yaşlı şəxslərin A vitamininə qarşı gündəlik tələbatı 1-2,5 mq-ə bərabərdir. Gündəlik tələbatı ödəmək üçün bu qədər A vitaminini 2-5 mq karotinlə əvəz etmək olar.

B₁ vitaminin sintezi yalnız bitkilərdə baş verir. Heyvan orqanizmlər B₁ vitaminini sintez etmək qabiliyyətinə malik deyil. Sitrus bitkilərindən limon meyvəsinin lət hissəsində (0,07mq%) ən çox B₁(tioin) vitamini olur. Narıngi və portağal meyvələrin lət hissələrində nisbətən az (0,06-0,04mq%) olur. Limon, narıngi və portağalın qabıq hissələrində də müvafiq olaraq (0,05-0,03-0,02 mq%) B₁ vitamini ilə zəngindir. Dənli bitkilərin qabığı B₁ vitamini ilə zəngin olur. Buna görə də təmizlənməmiş düyü və kobud üyüdülmüş un B₁ vitamininin ən mühüm mənbələri hesab edilir. Bundan əlavə B₁(tionin) vitamininə noxudda, kökümeyvələrdə, meyvələrdə, qara ciyərdə, əzələlərdə, böyrəklərdə təsadüf edilir. 1912-ci ildə **Polyak alimi K.Funk** düyü kəpəyindən **beri-beri xəstəliyinin müalicəsində** şəfəverici təsir göstərən bioloji aktiv maddə aldı və bunu “B” vitamini adlandırırdı. İnsanın B₁ vitamininə gündəlik ehtiyacı 3-4 mq-a bərabərdir.

B₂ – vitamini (riboflavin) – bitki və heyvan aləmində geniş yayılmışdır. Sitrus bitkilərin meyvə lətində narıngi (0,06 mq%) limon (0,02mq %) və portağalda

(0,06mq%) B₂ vitamini müəyyənləşdirilmişdir.Narıngi və portağalın qabıq hissələrində isə 0,02 mq% B₂ vitamini təşkil edir.Molekul tərkibinə görə riboflavini (B₂ vitamini) iki maddənin birləşməsi hesab etmək olar.B₂ vitamini izoalloksazinin metilləşmiş törəməsi ilə ribitol spirtinin birləşməsindən ibarətdir.Onun molekulunda ribital spirti izoalloksazinin 9-cu vəziyyətində yerləşən azot azomu ilə rabitələnir:



Riboflavin molekulunda olan ikiqat rabitələr,onun orqanizmdə baş verən kimyəvi reaksiyalarda (xüsusilə oksidləşmə - reduksiya reaksiyalarında) iştirak etməsi üçün şərait yaradır.Yəni,riboflavin çoxlu oksidləşdirici-reduksiya fermentlərinin tərkibinə daxil olur.Orqanizmin B₂ vitamininə qarşı tələbatı, əsasən tərəvəz bitkilərinin hesabına ödənilir. Qara ciyər, böyrək, balıq məhsulları, yumurta, sarısu, süd və s. B₂ ilə zəngindir. İnsan orqanizminin gündəlik tələbatının ödənilməsi üçün 2-4 mq B₂ vitamini lazımdır.

Təbiətdə vitaminləri əsasən bitki və mikroorqanizmlər sintez etmək qabiliyyətinə malikdirlər. Bu xassə mikroorqanizmlər arasında daha geniş yayılmışdır. İnsan və heyvanlar isə adətən vitaminləri hazır qidalardan alırlar. Heyvanlar bəzi vitaminlərlə mədə-bağırsaq sistemlərində fəaliyyət göstərən mikroblar vasitəsilə təmin olunurlar.

Həyat üçün vacib olan maddələri ilk dəfə **1881-ci ildə rus alimi Lunin kəşf etmiş**, sonralar isə **Polşa alimi Funk** bu maddələrə **vitamin** (“**həyat amini**”) adını vermişdir. Elmi cəhətdən bu ad özünü doğrultmasa da (vitaminlərin çoxunda amin

qrupu yoxdur) indiyə qədər öz əhəmiyyətini itirməmişdir. Vitaminlər orqanizmdə aşağıdakı funksiyaları daşıyırlar:

1.katalitik və ya koferment funksiya;

2.antimutagen funksiya;

3.qeyri-koferment funksiya. Vitaminlər bir çox fermentlərin kofermentləri olub, müxtəlif reaksiyaların gedişində iştirak edirlər ki, bu da onların katalitik funksiyasını müəyyən edir. Qeyri-koferment funksiya isə vitaminlərin bir çox zülallar və nuklein turşuları sintezinin tənzim olunması, müxtəlif maddələrin hüceyrəyə daxil olmasında böyük rol oynamalıdır. Bəzi vitaminlər (vitamin C, α - tokoferol, β -karotin) canlılar üçün antimutagen funksiya daşıyırlar. Mikroorqanizmlər tərəfindən vitaminlər iki: passiv və aktiv yolla əmələ gəlir. **Passiv yol** mikrobların torpaq və su hövzələri, insan və heyvanların mədə-bağırsaq sistemlərində vitaminlər sintez etməlidirlər. Bununla yanaşı çoxlu miqdarda vitaminlər mikrob hüceyrəsinin avtolizi nəticəsində ətraf mühitə yayılır. **Aktiv yol** isə vitaminlərin laboratoriya və zavodlarda müəyyən məqsədlə alınmasıdır. Bu halda xüsusi şərait yaratmaq və mutant formalar almaqla mikrobları çoxlu miqdarda vitamin sintez etməyə “məcbur” edirlər. Məhz ona görə də belə vitamin sintezinə aktiv sintez deyilir. Mikroorqanizmlər təbii halda vitaminləri amin turşuları, antibiotik və s. metabolitlərə nisbətən 1000 dəfə az sintez edirlər. Demək olar ki, mikrob hüceyrəsi tərəfindən vitaminlərin sintezi minor (əlavə və ya qeyri-əsas) sintez kateqoriyasına daxil olaraq onun həyat fəaliyyətinin mütləq məhsulu sayılmır. Laboratoriya şəraitində mikrob hüceyrəsindən çoxlu miqdarda vitamin alınması, ilk növbədə, vitamin sintezi tənziminin mikrob hüceyrəsi üçün faydalığının pozulması hesabına başa gəlir.

Vitaminlər 2 böyük qrupa bölünürlər: 1) suda və 2) yağda həll olanlar. ***Suda həll olan vitaminlərin alınması.***

Suda həllolan vitaminlərə B qrupu vitaminləri: B₁ (tiamin), B₂ (riboflavin), B₃ (pantoten turşusu), B₅ (piasin və PP), B₆ (piridoksin), B₉ (fol turşusu), B₁₂ (kobalamin), B₇ (biotin), vitamin C (askorbin turşusu) və vitamin P (rutin) aiddir. B qrupu vitaminləri müxtəlif fermentativ reaksiyalarda koferment funksiyası daşıyırlar, yəni apofermentlə birləşib tam fəal ferment əmələ gətirirlər.

Vutamin B₁₂. Vutamin B₁₂ və ya kobalamin mərkəzində kobalt (Co) olan mürəkkəb quruluşlu üzvi maddədir. Vutamin B₁₂ (sianokobalamin) insan orqanizmində çatışmaması nəticəsində hüceyrədə DNT-nin biosintez mexanizmi pozulur və “pernitsioz anemiya” xəstəliyi yaranır. Xəstəliyin müalicəsi üçün dərman olan Vutamin B₁₂ 1947-ci ildə qaraciyərdən alınmışdır. Xəstəliyin

müalicəsi məqsədilə hər gün tələb olunan 1-2 mq vitamin almaq üçün 120-240 q qaraciyərdən istifadə olunmalıdır.

Kobalamin 1962-ci ildə **K. Berinqaur, L. Smit, A. Conson** tərəfindən kimyəvi yolla sintez olmuşdur. Lakin kimyəvi sintez prosesi mərhələdən ibarət olub, mürəkkəbliyinə görə praktikada tətbiq sahəsi tapa bilməmişdir. **B₁₂** vitaminə heyvan toxumlarında (ən çox qaraciyərdə) və mikroorqanizmlərdə təsadüf olunur. Bitkilərdən ancaq kök yumrusu bakteriyaları ilə simbioz həyat sürən paxlalılarda kobalamin sintez olunur ki, bu da bakteriyaların hesabına mümkündür. Əvvəllər kobalaminin ancaq bakteriyalar tərəfindən sintez olunduğu güman edilirdi. Lakin sonralar müəyyən edildi ki, **B₁₂** vitamini bir çox maya və kif göbələkləri tərəfindən də sintez olunur. Sənaye miqyasında kobalamin almaq üçün *Aerobacter aerogenes*, *Agrobacterium radiobacter*, *Rhizobium meliloti*, *Bacillus megaterium*, *B. circulans*, *B. coagulans*, *Butyribacterium rettgeri*, *Flavobacterium dvorans*, *Micromonospora purpureae*, *M. fusca*, *Pseudomonas denitrificans* kulturaları təklif olunmuşdur. Bunların əksəriyyəti 12-20 mq/l kobalamin sintez edirlər. *Streptomyces olivaceus* və *Propionobacterium freudenreichi* növlərinin bəzi ştammları 58 mq/l vitamin əmələ gətirirlər. Biosintez prosesində bu mikroorqanizmlər şəkərlərdən qida mənbəyi kimi istifadə edirlər. Lakin sənayedə qida üçün yayarlı xammallardan istifadə edilməsi məqsədəuyğun olmadığından bu kulturalar praktikada tətbiq olunmur. Sənayedə metil spirti (metanol), propandiol və qliserin kimi maddələri mənimsəyib kobalamin sintezdən mikroorqanizmlər işlədilir, məsələn: *Pseudomonas* sp. AM – 1 metanolda bitərək 156 mq/l, *Microcycus evurneus* isə 102 mq/l vitamin sintez edirlər. Hazırda sənayedə kobalamin mikrobioloji sintez yolu ilə bakteriyalardan alınır. Təbabətdə istifadə edilən təmiz (kristal) **B₁₂** preparatı propion turşusu qıcırma törədən *Propionobacterium freudenreichii* bakteriyasından alınır. Bu qrammüsbət bakteriyalar hərəkətsiz, sporsuz qısa çöplər olub anaerob şəraitdə laktoza, süd turşusu, süd cövhəri, qliserin, melassa, ksiloza, dekstran, nişasta kimi substratları mənimsəyərək kobalamin sintez edirlər.

Kobalaminin alınma texnologiyası aşağıdakı mərhələlərdən ibarətdir:
1.bakteriyanın qida mühitində becərilməsi;

2.vitaminin qida mühiti və ya hüceyrədən ayrılması;

3.vitaminin təmizlənməsi;

4.onun kristallaşması. Bakteriyalar mühit turşuluğu pH=6,8-7,4, temperaturu 28-30°S olan mikroaerofil şəraitdə becərilir və fermentasiya 96-120 saat davam edir. Kobalamin hüceyrədaxili vitamin olduğu üçün pH=4,5-5,0 olan su vasitəsilə

hüceyrələrdən ekstraksiya etməklə ayırırlar. Ekstraksiya zamanı vitaminin sabitliyini təmin etmək üçün suya 0,25% NaNO_2 əlavə edilir. Məhluldakı lazımsız zülallar çökdürülür, vitamin isə üzvi həlledicilərə keçir. Həlledici buxarlandırıldıqda çöküntü şəklində vitamin alınır, sonra onu asetonda həll edib kristallaşdırırlar. Bu üsulla alınan kobalamin ölkəmizdə tibbi tələbatı tam ödəyir. Ondan pernitsioz anemiya, mədə yarası, qastrit, sarılıq və bir çox psixoloji xəstəliklərin müalicəsində istifadə edirlər. Heyvandarlıqda yemə qatmaq üçün təmiz vitamin deyil, vitaminli preparatdan istifadə edilir. Sənayedə belə preparatı metan əmələgətirən *Metanobacterium* cinsli anaerob bakteriyalar qarışığından alırlar. Proses metanotendlərdə aparılır və B_{12} vitaminindən başqa çoxlu miqdarda B_2 , PP, B_5 , B_7 , fol və pantoten turşusu vitaminləri, amin turşuları və zülal sintez edilir. Heyvanlar üçün belə konsentratın istifadəsi çox böyük səmərə verir. Konsentratın texniki (sənayedə) adı “KMB-12”-dir.

Vitamin B_2 . Vitamin B_2 və ya riboflavin insan və heyvanlar üçün böyük əhəmiyyətə malikdir. İnsanın bu vitaminə olan gündəlik tələbatı 2,0-2,5 q-dır. Riboflavinin insan orqanizmində çatışmaması dodaqlarda çatların əmələ gəlməsi, gözlərin zədələnməsi, tüklərin tökülməsinə və dermatitə (dəri iltihabına), heyvanlarda isə boyatma və inkişafın tormozlanmasına səbəb olur. Kimyəvi tərkibinə görə B_2 vitamini aromatik, pirazin və pirimidin həlqələri olan mürəkkəb üzvi birləşmələrdir. B_2 vitamininin quruluşu B_{12} vitamini kimi o da kofermentlik xassəsi daşımaqla müxtəlif hüceyrədaxili biokimyəvi proseslərdə mühüm rol oynayır. Riboflavin ilk dəfə 1933-cü ildə süd cövhərindən alınmışdır. Təbiətdə onu ali bitkilər, maya və kif göbələkləri, bakteriyalar sintez edirlər. Mikroorqanizmlərin əksəriyyəti onun koferment formaları olan flavinləriflavinamiddinukleotid (FAD) və flavinmonofosfatnukleotidi (FMN) sintez edə bilirlər. Mikrobakterlər və asetobakterlərin 1q biokütləsində 10-100 mq, *Propionibacterium shermanii*-nin 1q biokütləsində 220 mq B_2 vitamini sintez olunur. Fəal kif göbələklərində (*Aspergillus niger*, *A. oryzae*) bu miqdar 10-92 mq-dir. Mayaya bənzər *Eremothecium ashbyii* (2,5 mq/l), *Aschbyii gossypii* (6 mq/l) göbələkləri yüksək miqdarda riboflavin sintez etmək qabiliyyətinə malikdirlər. Riboflavin biosintezi üçün ilkin maddə quaninli birləşmələrdir. Hüceyrədə əvvəlcə quanintrifosfat (QTF) sintez olunur, sonra isə QTF 5-6 biokimyəvi çevrilməyə məruz qalaraq riboflavinə çevrilir. Biosintez prosesinin tənzimi (requlyasiyası) induksiya və repressiya mexanizminə tabedir və repressor kimi Fe^+ ionu tənzimləmədə böyük rol oynayır. İfrat sintezə malik şammlarda biosintez konstitutiv gedir. Riboflavin və onun koferment törəmələri (FAD, FMN) həm kimyəvi, həm də mikrobioloji sintez yolu ilə alınır. Sənaye əhəmiyyətli riboflavin produsentlərinə *Eremothecium ashbyii*, *Aschbyii gossypii* göbələklərini

misal göstərmək olar. Göbələkləri dərin fermentasiya üsulu ilə 26-28°C temperaturda aerob şəraitdə şəkər, parafin və yağlar olan mühitlərdə becərilir. *E. ashbyii* daha çox vitamin sintez etməsinə baxmayaraq biosintetik xassəsini tez itirir, *A. gossypii* isə ona nisbətən yüksək stabillik göstərir. Vitamin biosintezi göbələyin çoxalmasından asılı olmadığı üçün çoxalmayan hüceyrələrdən karbon və enerji mənbələrinə ehtiyacları olmur. Riboflavin hüceyrədaxili metabolit olduğu üçün onu hüceyrələrdən su buxarı vasitəsilə ekstraksiya edir və suyu yenidən buxarlandırmaqla kristal şəklində riboflavin alırlar. Alınan təmiz riboflavin təbabət, çörəkbişirmə, qida məhsullarını sarı-çəhrayı rəngə boyamaqda istifadə edilir. Sənayedə FAD və FMN alınması üçün *E. ashbyii*, *Sarcina lutea*, *Brevibacterium ammoniagenes* mikroorqanizmlərindən istifadə edilir. Rusiyada yem məqsədilə istifadə olunan riboflavin *E. ashbyii* göbələyindən alınır. Göbələyi dərin fermentasiya şəraitində qarğıdalı və soya unu, texniki bitki yağlarında becərilir. Alınan kultural mühiti 30-40% quru maddə qalana qədər buxarlandırır, sonra xüsusi qurğularda qurudub vitamin konsentratı alırlar. Konsentratın tərkibində B2-dən başqa zülal, yağ, amin turşuları və s. metabolitlər olduğundan onun yemə əlavə edilməsi böyük fayda verir. Yem rasionun 1 tonuna 5-8 q B2 əlavə etdikdə heyvanlar normal inkişaf edir, quşların yumurtalanması artır. Riboflavin konsentratın alınması prosesi hələlik baha başa gəlir. Buna görə də yeni mutant şammların alınması ucuz optimal qida mühitinin seçilməsi, produsentin bitmə şəraitinin optimallaşdırılması sahəsində aparılan elmi axtarışlar böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Vitamin B₁. Vitamin B₁ və ya tiamin ilk dəfə K. Funk tərəfindən 1911-ci ildə alınmış və onun müalicəvi əhəmiyyəti göstərilmişdir. 1936-cı ildə kimyəvi üsulla sintez olunmuş və daha sonra onun yüksək aktivliyə malik forması olan tiamin-difosfat alınmışdır. Bioloji sistemlərdə tiamin koferment fordama müşahidə edilir. Bu da onun geniş koferment funksiyasını göstərir. Mikroorqanizmlərdən *E. coli*, *Proteus vulgaris*, *Aerobacter aerogenes*, *Bacillus mesentericus*, *Alcaligenes faecalis* və s. növlər çoxlu miqdarda tiamin sintez edirlər. Buna baxmayaraq tiamin hazırda kimyəvi sintez yolu ilə alınır. Kimyəvi texnologiya ilə rəqabət apara bilən biotexnoloji proses hələlik tapılmamışdır, daha doğrusu tiaminin mikroorqanizmlər vasitəsilə alınması çox baha başa gəlir. B₁ vitaminindən təbabətdə və heyvandarlıqda geniş istifadə edilir. Hətta bəzi mikroorqanizmlər (*Lactobacterium fermenti*, *Clostridium botulinum* və s.) tiaminə böyük ehtiyac duyurlar.

Vitamin B₇. Vitamin B₇ və ya biotin (ona vitamin H da deyilir) ilk dəfə yumurta sarısından alınmışdır. Quru yumurta sarısının 250 q-da 1,1 mq biotin vardır. Mikroorqanizmlər ucuz biotin mənbəyi kimi daha böyük əhəmiyyət kəsb edirlər. Biotinə münasibətinə görə mikroorqanizmlər üç qrupa bölünürlər: 1.hazır biotinə

ehtiyac duyanlar (*Lactobacterium casei*, *L. plantarum*, *Neurospora crassa*); 2. biotın sintez etməyən, lakin onun törəmələrini biotına transformasiya etməklə öz tələblərini ödəyənlər, məsələn: *Corynebacterium diptheria* pimelin turşusunu, maya göbələrkləri və *Propiono-bacterium pentosaceum* isə destiobiotini biotına çevirirlər; 3. sadə birləşmələrdən sərbəst biotin sintez edənlər. Onlara *Pseudomonas*, *Azotobacter* cinsli bakteriyalar, *Phycomyces*, *Rhodotorula* cinsli göbələrklər və bəzi yosunlar aiddir. *Ph. blakesleanus* göbələrki 7-11 mq/q, *Spirulina platensis* yosunu isə 1,2 mq/q biotin sintez edir. Bəzi *Pseudomonas* cinsli bakteriyalar 30 mq/l destiobiotin əmələ gətirirlər ki, bu da biotin almaq üçün ən səmərəli ilkin maddədir. Biotinin mikroorqanizmlər vasitəsilə alınması prosesinin praktikada həyata keçirilməsi ilk növbədə biotin çıxımının az olması ilə əlaqədardır. Bu sahədə sənaye üçün ifrat sintezə malik mutant ştammların alınması tələb olunur.

Vitamin C. Vitamin C və ya askorbin turşusu ilk dəfə 1932-ci ildə **Sent Dyerdi** tərəfindən limon şirəsindən alınmışdır. İtburunda 10 mq/q, qırmızı şirin istioda isə 2,5 mq/q bioloji aktiv askorbin turşusu vardır. Bitki və ya heyvanların əksəriyyəti vitamin C sintez edirlər. İnsan və bəzi heyvan orqanizmində isə bu vitamin sintez olunmur. *Lipomyces starkeryi*, *Aspergillus niger*, *Streptococcus thermophilus* mikroorqanizmləri 214 mq/q askorbin turşusu əmələ gətirirlər. *Acetobacter xylinum*, *Gluconobacter oxydans* bakteriyaları qlükozanı transformasiya yolu ilə askorbin turşusuna çevirirlər:

qlükozanı – sorbit → L-sorboza → keto – L – qulon turşusu → L—askorbin turşusu.

Askorbin turşusu yeyinti sənayesi, təbabətdə və antioksidant kimi geniş istifadə edilir. Öyrənilmiş mikroorqanizmlər çox az miqdarda vitamin sintez etdikləri üçün onun mikrobioloji istehsalı hələlik tətbiq olunmamışdır. Yağda həllolan vitaminlərin alınması. Yağda həllolan vitaminlər və ya terpenlərə A, D, E, və K vitaminləri aiddir. A və D vitaminlərindən başqa qalan vitaminlər mikroorqanizmlər tərəfindən sintez olunurlar. Bu iki vitamin insan və ali heyvan orqanizmindən sintez olunub xüsusi funksiya daşıyır, onlar hormonlara daha yaxındırlar. Müstəsna olaraq *Globobacterium* cinsli bakteriyalar A (retinal) vitamini sintez edə bilirlər.

Karotinlər. Karotinlər A, sterinlər, D qrupu vitaminləri biosintez yollarının başlanğıc mərhələlərinin oxşarlığına görə terpenlər adı altında birləşdirilmişdir. Karotinlər təbiətdə geniş yayılmış piqmentlər qrupuna məxsusdurlar. Hazırda 200 təbii karotinoid məlumdur. Yarpaqlara müxtəlif rəng verən məhz bu piqmentlətdir. Kök bitkisinde olan əsas piqment karotindir (“carota” latın sözündən götürülüb kök deməkdir). Bitkilər və heyvanlar aləmində geniş yayılmaqlarına baxmayaraq

onların biosintezi bitki və mikroorqanizmlər tərəfindən aparılır. Karotinlər kimyəvi tərkibcə sülukarbonlar və onların oksidli törəmələrindən ibarət mürəkkəb üzvi birləşmələrdir. Kimyəvi tərkibinə görə karotinlər 2 qrupa bölünürlər: 1.tərkibində ancaq C və H olanlar (karbohidrogenli karotinoidlər); 2.tərkibində C, H və O olanlar (ksantofillər). Yüksəkmolekullu karotinoidlərin tərkibində 40 C atomu olur. Karotinlərin hüceyrədaxili sintezi üçün tərkibində 5-20 C atomu olan birləşmələr istifadə edilir və C atomu miqdarının 40-a qədər artması aşağıdakı şəkildə gedir:



Karotinlər, ilk növbədə β -karotin, orqanizmdə A vitaminin sintezində ilkin maddə kimi istifadə edilir. Ona görə də β -karotinə A vitaminin provitamini deyilir. B-karotin uclarında tsikloheksan həlqəsi (və ya ionun nüvəsi) olan uzun karbohidrogen zəncirindən təşkil olunub və sintezi 4 mərhələdə gedir:

1.C₄₀ karbohidrogenlərinin sintezi; 2.Doymamış asiklik karbohidrogenlərin alınması ilə gedən dehidratlaşma prosesi; 3.Aromatik və asiklik karotinlərin sintezi; 4.Karotinlərin oksidləşib β -karotinə çevrilməsi.

Mikroorqanizmlər arasında bütün fototrof və bəzi bakteriyalar, maya və kif göbələkləri karotinlər sintez edirlər. Göbələk hüceyrəsində karotinlərin funksiyası hüceyrəni fotodinamik təsirdən müdafiə etməkdir. Ona görə də göbələk, məsələn, *Neurospora crassa*, qaranlıqda işığa nisbətən çox cüzi miqdarda karotin sintez edir. *Halobacterium halobium* bakteriyasının karotinoidləri fotoreseptor funksiyasını daşıyırlar. Bakteriya membranında yerləşən bakteriorodopsin fototaksis prosesinə səbəb olur. Ksantofillərin əksəriyyəti tənəffüs prosesində elektronların daşınmasında iştirak edirlər. Karotinlər mukor cinsli göbələklərdə dimorfizm (“+” və “-” ştammlar) törədirlər.

Sənayedə β -karotin almaq üçün 1954-cü ildə kimyəvi sintez prosesi həyata keçirilmişdir. Bununla bərabər onu kök və balqabaqdan da alırlar. Mikrobiologiyada sənayesində isə β -karotin *Phycomyces blakesleanus* və *Blakeslea trispora* kimi heteroatillik mukor göbələklərindən alırlar. Göbələklər buğda, düyü, çovdar dənələrində, çiyiddə becərilir, mühitə cüzi miqdarda yağ turşuları və ya bitki yağı əlavə edilir. Yağın əlavə edilməsi karotinlərin sintezini sürətləndirir. *B. trispora* 11 mühitdə 3,2 q karotin əmələ gətirir. 1 kq kökdən isə 60 mq β -karotin alınır. Göbələklərdən alınan karotinin qiyməti 6-12 dəfə ucuz olur. Digər tərəfdən, mikroorqanizmlərdən alınan β -karotin kök və balqabaqdakından daha böyük bioloji aktivliyə malikdir. Avstraliyada β -karotin almaq üçün *Dunaliella yosununda* istifadə edirlər. Yosunlardan *Spongiococcus excentricum*, *Chlorella perenoidosa*, *Coccomyxa elongata*, bakteriyalarından *Actinomyces*

chrestomycetes və mikrobakterlər, maya göbələklərindən *Rhodotorula*, kif göbələklərindən *Neurospora crassa* və *Penicillium sclerotiorum* çoxlu miqdarda ksantofil əmələ gətirir və onların sənayedə ksantofillərin alınmasında geniş istifadə edilir. Heyvan və quşların yemində əlavə etmək üçün *Blakeslea trispora* göbələyindən alınan yem konsentratından istifadə edilir. Konsentratın tərkibində karotindən başqa lipid, amin turşuları və s. maddələr olur. Karotinlər havada asanlıqla oksidləşən maddələrdir. Ona görə də biotexnologiya prosesində β -karotini sabitləşdirmək üçün etoksixin, diludin kimi antioksidantlardan (antioksidləşdirici) istifadə edilir. Karotinlərdən yeyinti sənayesində (yağ, marqarin, dondurma və şirniyyatı rəngləmədə) rəngləyici kimi, təbabətdə müxtəlif dəri xəstəliklərinin müalicəsində geniş istifadə olunur. Tərkibində β -karotin olan yem konsentratı quşlar və heyvanların yemində əlavə edildikdə onların A vitamininə olan tələbatı tam ödənilir. Ksantofillər quşların tüklərinin rəngini yaxşılaşdırmaq məqsədilə yem rasionuna əlavə edilir.

Erqosterinlərin alınması. Erqosterin D₂ vitaminin alınması üçün istifadə olunan maddədir. Onu ultrabənövşəyi şüalarla (260-285 nm) şüalandırdıqda D₂ vitamininə çevrilir. Doyamamış sterinləri ultrabənövşəyi şüalarla şüalandırdıqda əmələgələn maddələr D vitaminin adı altında birləşdirilir. Balıq yağında olan vitamin D₇-dihidroxolesterini şüalandırdıqda əmələgələn vitaminindən heç bir cəhətdən fərqlənmir. İnsan və heyvan orqanizmində çoxlu miqdarda D₇-dihidroxolesterin sintez olunur ki, bu da D vitamininə olan tələbatı ödəyir. Ona görə də vitamin D hormonlara aid edilir və D₂ erqokalsiferol, D₃ isə xolekalsiferol adlanır. Hər iki vitamin orqanizmdə Ca və P mənimsənilməsinin və sümük toxumlarında toplanmalarını tənzim edir. Vitaminlərin çatışmaması sümükdə Ca-ın azalması və deformasiyasına (raxitə) səbə olur. Kimyəvi cəhətdən vitamin D və onun ilkin maddələri təkatomlu çoxsikiilli spirtli birləşmələrdir. Sterinlərə bütün canlı sistemlərdə - bakteriya, maya və kif göbələkləri, yosunlar, ali bitkilər və heyvanlarda rast gəlinir. Erqosterin maya göbələklərində olan əsas sterindir və hüceyrədəki ümumi sterinlərin 60-90%-ni təşkil edir. Bəzi hallarda quru maya göbələyi kütləsinin 10%-ni erqosterin təşkil edir. Hüceyrədə erqosterin sərbəst və yağ turşuları ilə fərqli birləşmələr şəklində olur. Çoxlu miqdarda erqosterin əmələ gətirmək xassəsi *Saccharomyces carlsbergensis*, *S. cerevisiae*, *S. chevalieri*, maya göbələkləri və onlara bənzər *Eremothecium ashbyii* və *Aschbya gossypii* göbələklərinə xasdır. Erqosterin kif göbələklərində geniş yayılmış sterin olub, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Neurospora*, *Carotocystis*, *Rhizoctonia*, *Blakeslea* cinsli göbələklər tərəfindən sintez olunur. Bakteriyalardan *E. coli* xolesterin, kamnesterin, sitosterin, stiqmasterin maddələrini, *Azotobacter chroococcum* laposterin və erqosterini sintez edirlər. *Mycobacterium rubrum*

bakteriyaları xolesterinə bənzər sterinlər əmələ gətirirlər. Prokariotların 1 q quru biokütləsində 0,001-0,1 mq, eukariotlarda isə 0,3 q sterin olur. Bəzi bakteriyalar (*Holobacterium cutirubrum*, *Methylococcus capsulatus*) müstəsna olaraq 0,5 və 0,55% sterin əmələ gətirirlər. Maya göbələkləri vasitəsilə erqosterinin biosintezi ətraflı öyrənilmişdir. Biosintezin əsas şərti hüceyrələri oksigenlə tam təmin etməkdir. Anaerob şəraitdə isə hüceyrələr erqosterinin sintezi üçün lazım olan ilkin maddə-skvalein sintez edirlər. Hüceyrədə çoxlu miqdarda zülal sintez olunduqda sterinlərin sintezi zəifləyir. Ona görə də sterinlərin sintezini artırmaq üçün qida mühitinə zülal biosintezini stimullaşdırən azotlu maddələr cüzi miqdarda verilir. Sterinlər hüceyrədə mitoxondrinin formalaşması, membran keçiriciliyinin nizamlanması, hüceyrənin osmotik təsirlərə qarşı müqavimətini təmin edir. Sənayedə erqosterin *Saccharomyces cerevisiae* və *S. carlsbergensis* mikroorqanizmlərindən alınır. Maya göbələkləri çoxlu karbon və azot mənbəyi, güclü aerasiya olan duru qida mühitində dərin fermentasiya üsulu ilə becərilir. Substrat kimi şəkər çuğunduru şirəsi, etil spirti və normal parafinlərdən istifadə edilir. Alınan maya göbələyi kütləsinin quru çəkisində 1,5% erqosterin olur. Erqosterini hüceyrələrdən ayırmaq üçün əvvəlcə onu antioksidantlar əlavə etməklə stabilizasiya edir, sonra hüceyrə qlafını qələvi (KON) məhlulunda qızdırmaqla parçalayırlar. Bu prosesdə lipidlər məhlula keçir, sterinlər isə üzvi həlledicilərlə ekstraksiya edilir. Sterin olan məhlul buxarlandırılmaqla qatılaşıdırılır və etil spirti ilə çökdürülür. Alınan erqosterini vitamin D₂-yə çevirmək üçün ultrabənövşəyi şüalarla şüalandırırlar. Bu çevrilməyə bütöv maya göbələyi hüceyrələrini şüalandırmaqla da nail olmaq olar. Erqosterin alınmasında *Penicillium notatum* göbələyindən də istifadə edilir. Bu göbələk sənayedə penisillin almaq üçün becərilir. Penisillin sintez olunduqdan sonra məhlula keçir, biokütlədə isə çox erqosterin toplanır.

3. Yaşıl bitkilərin havadan, kök vasitəsilə və kökdənkənar qidalanması.

Bitkilərdə qeyri – zülal təbiətli azotlu birləşmələr. Bitkilərdə vitaminlərin miqdarı, onların fizioloji – biokimyəvi rolu. Yaşıl bitkilərin havadan (fotosintez) qidalanması. Bitkilərin köklər vasitəsilə (mineral) qidalanması. Bitkilərin kökdənkənar (mikroelementlərlə) qidalanmasının perspektivliyi. Maddələr dövrəsinə kökün metabolik rolu. Mineral maddələrin bitkiyə daxil olması və mənimsənilməsinin ümumi qanunauyğunluqları. Bitkilərin kökdən qidalanmaları barədə təlimin qısa tarixi. Qida maddələrinin udulmasında və çevrilməsində kök sisteminin rolu. İonların hüceyrəyə daxil olması.

Mövzu 5. Bitkilərin qidalanmasında makroelementlərin rolu.

Plan:

1.Bitkilərin qidalanmasından ötrü azot, fosfor və kalium mənbəyi.

2.Azot, fosfor və kaliumun bitki orqanizmində rolu

3. Bitkilərdə azot, fosfor və kalium çatışmamazlığı əlamətləri

4.Kalsium, maqnezium, kükürd və dəmirin bitkilərin həyatında və qidalanmasında rolu.

Ədəbiyyat

1. Aqrokimya.Ali məktəblər üçün dərslik / V.M. Kleçkovski və A.V.Peterburqskinin redaktəsi ilə çıxmış rusçanın birinci nəşrdən tərcümə.Bakı6 Maarif, 1966, 536 s.

2.Əliyev F.Ə.Aqrokimyəvi tədqiqat üsulları (dərs vəsaiti).Gəncə, 1993, 160 s.

3.Babayev M.P.,Mirzəzadə R.İ. // Torpaq muzeyində aqrokimya elminin müstəqil bölməsinin yaradılması.Torpaqşünaslıq və aqrokimya əsərlər toplusu, XXI cild, № 73, Bakı “Elm”, 2013, s.8-11

4. Babayev M.P. Azərbaycanda torpaqşünaslıq və aqrokimya elminin inkişaf tarixi; nailiyyətləri və perspektivləri. Torpaqşünaslıq və aqrokimya əsərlər toplusu, XVI cild, Bakı,”Elm”, 2004, s.5-36

5.Zamanov P.B.Yerli tullantılardan yeni gübrələr alınmasında və onların Azərbaycanın kənd təsərrüfatında istifadəsinin səmərəliliyi.Torpaqşünaslıq və aqrokimya əsərlər toplusu.XXI cild, № 3, Bakı,”Elm”, 2013, s.12-18

6.Məmmədov Q.S.,Xəlilov M.Y.Məmmədova S.Z. Aqroekologiya Bakı,”Elm”, 2010, s. 552

7.Məmmədov Q.Ş.Azərbaycanın ekotik problemləri: elm, hüquqi, mədəni aspektləri. Bakı,”Elm”, 2004, 377 s.

8.Şəfəbəyov Ə.B.Torpaq və bitkilərin aqrokimyəvi analiz üsulları.bakı.1964, 204 s.

9.Bayramov B.İ., Cəfərov Y.Ə.Torpaq, bitki və gübrələrin aqrokimyəvi analiz üsulları. Gəncə, 1982.

10.Bayramov B.İ., Cəfərov Y.Ə.Torpaq, bitki və gübrələrin aqrokimyəvi analiz üsulları. Gəncə, 1982.

1.Bitkilərin qidalanmasından ötrü azot, fosfor və kalium mənbəyi.

Azot (Nitrogenium). Dövri sistemin 5-ci qrupun əsas yarımqrupunun 1-ci elementidir. Sərbəst halda ilk dəfə 1772-ci ildə ingilis kimyaçısı **Daniil Rezerford** tərəfindən kəşf edilmişdir. Həmin ildə azotu ingilis alimi **Henri Kevendiş** və İsveç alimi **Karl Şeyele** sərbəst halda havadan ayırmağa nail olmuşdur. Elementə azot adı 1776-cı ildə fransız kimyaçısı **A.Lavuazye** tərəfindən verilmişdir. Yunanca «**azotos**» sözündən olub, mənası «**həyatsız**» və ya «**həyata yardım etməyən**» deməkdir. Azotun latınca adı «**nitrogenium**»dur ki, bu da «**şəra doğuran**» mənasını verir.

Azot yer kürəsində ən çox yayılmış elementlərdən biridir. Azotun bitkilərin həyatında əhəmiyyətli birinci olaraq elmi cəhətdən aqrokimyanın banilərindən biri Fransız alimi J.B. Bussenqo əsaslandırırmışdır. Keçmiş Sovet ittifaqında isə D.N.Priyanişlikonun əlli ildən artıq apardığı tədqiqatlar nəticəsində bitkilərin azotla qidalanmasını və azot gübrəsi tətbiqinin elmi və praktiki əsasları öyrənilmişdir. Torpaqda azotun əsas hissəsi üzvi maddələrin tərkibinə daxildir. Torpaqda maddələrdə olan azot atmosferdəki elementar azotdan onun bioloji funksiyası prosesi nəticəsində toplanmışdır. Azot torpaqda əsasən nitratlar və amonium duzları şəklində olur. Azotun hər iki forması bitkinin mənimsədiyi əsas azot birləşmələrdir. Bitkilərin azotla normal təmin olunması torpaqda azotlu üzvi maddələrin mineralaşması sürətindən asılıdır. Aliminium ionu (NH_4^+) torpaq tərəfindən asanlıqla udulur və qismən mübadiləsiz hala keçir. Nitrat ionu (NO_3^+) əsasən torpaq məhlulunda olan və bitki tərəfindən asanlıqla mənimsənilə bilir. Torpaqların tipindən və süxurlardan insanın təsərrüfat fəaliyyətindən və digər amillərdən asılı olaraq azotun miqdarı kəskin dərəcədə dəyişir. Bitkilər azotu çoxlu miqdarda mənimsədiyinə görə qida elementləri içərisində bitkilərin tərkibində o birinci yerdə durur. Ona görə də torpaqda azot ehtiyatını daima artırmaq lazımdır. Şum qatında azotun miqdarı orta hesabla torpaqın çəkisindən 0,1%-nə bərabərdir. Mineral birləşmələrin miqdarı isə son dərəcədə az yəni ümumi azotun 1%-ni təşkil edir. Ona görə də bitkiləri azotla tələb olunan inkişaf dövrlərində tədricən və bərabər təmin etmək lazımdır.

Azot bitkilərin qidalanmasında ən vacib elementdir. O, zülalı əmələ gətirən amin turşuların tərkibinə daxildir. Bitkinin bütün vegetasiya hissələrinin böyüməsi, həmçinin meyvələrin əmələ gəlməsi üçün lazım olan zülalların 16-18 %-i onun payına düşür. Azot böyüməni sürətləndirir, vegetasiya müddətini uzadır, yarpaqların qocalmasını ləngidir, meyvələrin yetişməsini yubadır. Azotun birtərəfli

qaydada yüksək miqdarda verilməsi məhsulun keyfiyyətini pisləşdirir, şəkərin miqdarını aşağı salır., quru maddənin və « C » vitamininin miqdarını azaldır. Lakin azot çatışmamazlığı vegetativ böyüməni ləngidir, bu vaxt çiçək qrupu zəifləyir, yarpaqlar açıq yaşıl rəng alır, bitkinin kimyəvi təkibi pisləşir.

Fosfor (*Phosphorum*) dövrü sistemin 5-ci qrupun əsas yarımqrupunun 2-ci elementidir. Sərbəst halda ilk dəfə **1869-cu ildə alman kimyaçısı X. Brandt** tərəfindən sidiyin distiləsindən əldə edilən bərk qalığın qızdırılmasından alınmışdır. Fosforun elementar təbiəti 1786-ci ildə **Lavuazye** tərəfindən müəyyən edilmişdir. Elementin adı yunanca «**fosforos sözündən**» götürülmüşdür ki, mənası «**işıqlı**» və ya «**işiq gəzdirən**» deməkdir. Bu ad ona çox maraqlı bir xassəsinə-qaranlıqda işiq saçmasına görə verilmişdir.

Fosfor təbiətdə yalnız birləşmələr şəklində rast gəlinir.Bitki orqanizmin daxililndə gedən bütün həyatı proseslərdə fosforun çox böyük fizioloji əhəmiyyəti vardır.Bitkilər fosforun yalnız yüksək oksidləşmiş formda ortofosfat turşusunun (H_3Pa_4) onu (PO_4^{3-}) şəklində mənimsəyirlər. Torpaqlarda fosfora demək olar ki,tamam ilə orta fosfatlar şəklində rast gəlinir. Torpaq fosfatları fosfat turşusunun (H_3PO_4) törəməlidir.Orta fosfat turşusu üç cür duz əmələ gətirir.Normal duzlar dihidro və hodroortofosfatlar kimi turş duzlar Dihidro duzlar suda yaxşı,normal duzları isə pis həll olur.Ortafosfat turşusunun normal duzlarından yalnız Na_3PO_4, K_3PO_4 və $(NH_4)_3PO_4$ suda həll olur.Fosfor torpaqlarda üzvi və mineral birləşmələrin tərkibindədir.Üzvi fosfor birləşmələri – fitin və nuklein turşuları,nukleoproteidlər,Fosfatidlər və s. Mineral birləşmələr isə - Ca,Mg,Fe və Al duzları aiddir.Torpaqın mineral birləşmələrində fosforun əsas hissəsi az mütərrik formadadır.Ana süxurların tərkibində fosfor birləşmələrindən ən geniş yayılanı florapatitdir. – $Ca_5F(PO_4)_3$. Bu birləşmə yer qabığındakı fosforun 95%-ni təşkil edir.Qalan 5% isə fosforun biryarımı oksidli birləşmələrdir.Ana süxurların tərkibindəki ilk fosfor tərkibli birləşmələr aşınma proseslərində ayrılaraq törəmə fosfor birləşmələrinin müxtəlif duzlarını yaradır.Bunlardan başqa torpaqda üzvi mineral birləşmələrdən dəmir – fitin və aliminium-fitin birləşmələrində mövcuddur.Bitkilərin və mikroorqanizmlərin fəaliyyəti sayəsində torpaqda üzvi fosfor birləşmələri əmələ gəlir.Üzvi birləşmələrdən ən asan mineralları bitki qalıqları kök sistemi və peindir. Düzgün becərmə sistemləri də üzvi birləşmələrin minerallaşmasını sürətləndirir.Peini saxlanma üsullarını düzgün əməl edib torpaqa verdikcə onda fosfor ehtiyatı əmələ gəlir və fosfor birləşmələrinin müxtəlifliyi artır.Üzvi fosfor birləşmələrinin minerallaşması torpaqın bioloji aktivliyindən asılıdır.Üzvi fosfor birləşmələri torpaq mikroorqanizmlərinin təsiri ilə minerallaşması aşağıdakı formalarda olur. Nükleoproteid – nuklein turşusu --> H_3PO_4 .

Torpaqda üzvi formada fosfat turşusunun və ya duzu çox hydrogen ionları efir birləşmələrində bağlı olur. Qalan hydrogen ionları isə qismən və ya tamam ilə metalların kationları ilə əvəz olunur. Torpaqda qeyri-üzvi formada fosfat turşusunun birdən üçə qədər hydrogen ionları metalların kationları ilə əvəz olunublar. Torpaqın üst qatının fosforla zəngin olması bitkinin kök sistemlərinin fəaliyyəti sayəsində alt qatların hesabına fosforun üst qatlarda hesabına toplanması əlaqədardır. Həmçinin üzvi fosforun miqdarı üzvi maddələrin miqdarından asılı olaraq çoxala və ya azala bilər. Ona görə də o, torpaq altı qatda az, torpaqın üst qatında isə xeyli çoxdur.

Fosfor hüceyrə nüvəsini təşkil edən mürəkkəb zülalların tərkib hissəsidir. Bitkilərin fosfora olan tələbi vegetasiyanın ilk başlanması dövründə çox yüksək olur. Bu onunla izah edilir ki, fosfor bitki həyatının ilk dövründə sitoplazmanın kütləsinin çox hissəsi əmələ gəlir ki, fosfor da bunun əsas hissəsini təşkil edir. O, bitkinin böyüməsinə, meyvə əmələgəlməsinə, şəkərin və nişastanın toplanmasına, məhsulun keyfiyyətinə müsbət təsir göstərir. Fosfor kifayət qədər azot qidası olduqda meyvənin yetişməsini sürətləndirir. Fosfor qidası bitkilərin və xüsusi ilə kök sisteminin böyüməsini sürətləndirir. Buradan belə nəticə çıxır ki, əlavə fosfora tələb bitkilərin inkişafının ilk dövrlərində çox olur nəinki sonralar. Ona görə də bitkiləri vegetasiyanın ilk dövrlərində fosforla təmin etmək daha əhəmiyyətli hesab olunur. Fosforun kəskin çatışmamazlığı zamanı bitkinin böyüməsi dayanır, yarpaqlar qıvrılır, bənövşəyi və qırmızımtıl ləkələrlə örtülür, həmin yerlərdə toxumalar məhv olur. Torpaqda mineral fosfor birləşmələri mənimsənilmə dərəcəsinə görə bir birindən fərqlənir. Torpaqda iki hydrogeni əvəz olunan fosfat turşusu – CaHPO_4 , MgHPO_4 , üç hydrogeni əvəz olunan $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ və s. Birləşmələri üzvi maddələr parçalandıqda ayrılan turşuların təsirindən tədricən bitki tərəfindən mənimsənilir. (M.İ. Cəfərov, R.M. Quliyev – 1997). Turş və neytral torpaqlarda fosforun bütün birləşmələrinə nisbətən AlPO_4 , FePO_4 çətin mənimsənilir, lakin bunlar $\text{Al}(\text{OH})_3\text{PO}_4$, $\text{Fe}(\text{OH})_3\text{PO}_4$ birləşmələrinə nisbətən daha yaxşı mənimsənilir. Beləliklə torpaqda olan fosfor həll olmasına və mənimsənilməsinə görə aşağıdakı qruplara bölünür:

1. Suda asan (hidroliz) həll olunan və bütün bitkilər tərəfindən mənimsənilən birləşmələr. $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, $\text{Mg}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, KH_2PO_4 , NaH_2PO_4 , $\text{NaH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$. Bu birləşmələr 1 l torpaq məhlulunda 1-2 mq təşkil edir, əksər hallarda bundan da az olur. Bunlar bitki və mikroorqanizmlər tərəfindən intensiv istifadə olunduğuna görə üzvi formalara keçir.
2. Suda həll olmayan və zəif turşularda həll olunan kalsium və maqnezium sulfat birləşmələri CaHPO_4 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ bu birləşmələr bitkilərin kökləri

təfəridən ayrılan turşuların təsirindən həə olunaraq istifadə edilir. 3.Udulmuş əsaslarla doymamış turş və podzol torpaqlarda fosforun bəryarım oksidli birləşmələri toplanırki, buda yuxarıda göstərilən birləşmələrə nisbətən çətin mənimsənildir.

Bitkilər tərəfindən fosfat ionların mənimsənilməsi üçün mühitin ən əlverişli reaksiyası zəif turşudur (PH 6-6,5). Bütün torpaqlarda fosfor gübrələrinin tətbiqi məqsədəuyğun hesab olunur. **Kalium.** Kalium elementi qələvi metal olub D.İ.Mendeleyevin dövrü sistemində birinci qrupun əsas yarımqrupunun 3-cü elementidir. Həmin qrupda özündən yuxarıda duran Na^+ , Li^+ və H^+ nisbətən daha fəal elementdir. Təbiətdə də ən geniş yayılmış kimyəvi fəal elementdir. Sərbəst halda ilk dəfə 1807-ci ildə ingilis kimyaçısı **Hemfi Devi** tərəfindən əridilmiş kalium- hidroksidin elektrolizi ilə alınmışdır. Elementə «kalium» adı ingilis alimi **Henri Gilbertin** təklifi ilə verilmişdir. Bu, ərəbcə «al-kali» sözündən olub, mənası «kül-qələvi» deməkdir. Rus kimya ədəbiyyatına «kalium» termini ilk dəfə **prof. G. Hess** tərəfindən daxil edilmişdir.

Bitkilərdə kaliumun ümumi miqdarı 4/5 hissəsi hüceyrə şirəsində olur.Hüceyrə şirəsində olan kaliumu su ilə çıxarılır,az hissəsi isə kolloidlərlə adsorbsiya olunmuşdur.əhəmiyyətsiz olan 1%-dən az olan hissəsi protoplazmadakı mitoxondrilər tərəfindən mübadilə olunmayan şəkildə saxlanılır.Kaliumun işıq olan mühitə bitkilər gecələr köklər vasitəsilə ifraz olunur və gündüz yenidən udulur.Yağmurlar köhnə yarpaqlardan kaliumu yığaraq bitkinin tərkibindən çıxarır. Bitkilər xüsusəndə kartof,kök yumrular,ot,tütün,subtropik və sitrus bitkilər tərəfindən böyük miqdarda mənimsənilir.

Kalium bitkilərin turqorunun (hüceyrə qlafının gərgin halı) və osmos təzyiqinin yaranmasında əsas amil hesab olunur. O, meyvələrin əmələ gəlməsi və daha fəal assimilyasiya üçün çox vacibdir. Xüsusən, günəş işığı az olan yağmurlu illərdə bitkilərin kaliuma olan tələbatı daha da artır. Belə şəraitdə kalium bitkilərin bəzi xəstəliklərə, xüsusilə göbələk xəstəliklərinə qarşı müqavimətini artırır və meyvələrin daha tez yetişməsinə səbəb olur. Tərkibində bir qədər kalium olan torpağa kalium verilməsi bitkilərin xəstəliklərə olan müqavimətini artırır, beləliklə də bitkilərin göbələk xəstəliklərinə meyilliyini gücləndirən artıq azotun mənfi təsiri aradan qaldırılır. Kəskin surətdə kalium çatışmamazlığında böyümə dayanır, yarpaqların qırağında qonur ləkələr əmələ gəlir, onlar qeyri-bərabər böyüyərək düzgün olmayan forma alırlar.

Yer qaığının 2,4%-ni ümumi kalium təşkil edir.Ağır torpaqlarda onun miqdarı 2%,yüngül torpaqlarda miqdarı azdır.Ağır torpaqlarda gil hissəcikləri şəklində

mineralların tərkibinə daxil olduğu üçün ağır gilli və gillicə torpaqlarda K_2O -nun miqdarı 2%-ə bəzən 3%-ə çatır. Torpaqlarda kaliumun çox hissəsi həll olmayan və bitkilər tərəfindən az mənimsənilən formada olur. Torpaqdakı kaliumun əsas hissəsi ilkin (kvars, çöl şpatı və s.) və törəmə mineralların (bəsit duz mineralları, çilli minerallar və s.) kristal qəfəsində, bitki üçün əlçatmaz formada toplanmışdır. Bitkilərin mənimsəyə bilməsi dərəcəsinə görə torpaqda kalium müxtəlif birləşmələr şəklində olur və dörd qrupa bölünür:

- 1) Alümosilikatlarda tərkibinə daxil olan kalium. Bunlardan 1-ci yerdə çöl şpatı (ortoklaz) – $K_2Al_2Si_6O_{16}$ tutur. Bununla yanaşı muskovit (kalium şisti) – $H_2KAl_3Si_3O_{12}$ biotitdə (kaliumlu – maqnezial – dəmirli sist – $(H,K)_2x(Mg,Fe)_2x(AlFe)_2x(SiO_4)_3$, qlaukonitdə – $(K_2O \times 4R_2O_3 \times 10SiO_2 \times n H_2O)$, nefelində $(Na,K)_2O \times Al_2O_3 \times SiO_2$ və leysitdə – $K_2Al_2Si_4O_{12}$ kaliuma təsadüf edilir. Bu mineralların tərkibinə daxil olan kalium bitkilər tərəfindən demək olar ki, mənimsənilmir. Lakin, bu birləşmələr torpaqda mübadilə olunan kalium arasında müəyyən müvazinət yaradır. Yəni, mübadilə olunan kalium mənimsənildikcə onun ehtiyatı mübadilə olunmayan kaliumun hesabına yenidən bərpa olunur. Muskovitdə, biotitdə və nefelindəki kalium kalium ortoklazdakına nisbətən bitkilər tərəfindən daha yaxşı mənimsənilir. Şist və nefelindəki kaliumun bir hissəsi torpaq məhlulundakı duzlarla mübadilə yolu ilə udulma reaksiyasına daxil olaraq həll olan vəziyyətə keçir. Onun bu minerallardan səfərbərliyə alınmasına bitkilərin kökləri tərəfindən ifraz olunan karbon turşusu və başqa turşular da iştirak edir.
2. Torpaq kolloidlərinin səthi tərəfindən adsorbsiya olunan kalium. Bunun miqdarı 100q torpaqda 0,09-1,5mq-ekv təşkil edir. Podzollaşmış gillicə torpaqlarda 0,15-0,40 mq-ekv təşkil edir. Şorlaşmış torpaqlarda mübadilə olunan kalium daha çox üstünlük təşkil edir. Boz torpaqlar da 100q torpaqda 1,5mq-ekv olmaqla üstünlük təşkil edir.
- Bitki üçün kaliumun əsas mənbəyi mübadilə olunan kaliumdur. Mübadilə olunan kalium kənd təsərrüfatı bitkilərinin qidalanmasında çox mühüm rol oynayır. Bitkinin kökləri tərəfindən ayrılan hidrogen ionu torpaq səthi vasitəsilə udulmuş kalium ionu ilə əvəz olunur ki, o da kökün əmici telləri ilə bitkiyə daxil olur. Yəni, torpaq kolloidləri tərəfindən adsorbsiya olunmuş kaliumun bir hissəsi başqa kationlarla mübadilə zamanı asanlıqla məhlula keçir. Lakin, bitkilər torpaqda olan bütün mübadilə olunan kaliumu mənimsəyə bilmir. Buna görə mənimsənilən kaliumun həqiqi ehtiyatının kəmiyyəti daha azdır.
3. Suda həll olan kalium. Torpaqda suda həll olan kalium mübadilə olunan kaliumun miqdarının yalnız 1/5, 1/10 və daha az hissəsini təşkil edir. Torpaqlarda suda həll olan kaliumun miqdarı 0,02-0,09mq/ekv (100q şum qatında) olur.

Torpaqda suda həll olunan kalium aşağıda qeyd edilən bir sıra proseslərin nəticəsidir:

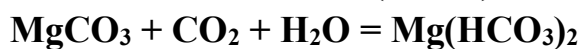
- a)kalium minerallarını hidroliz etdikdə;
- b)bitkilərin kök ifrazatının – turşuların təsiri ilə mineralların parçalanması;
- v)Nitrifikasiya bakteriyaları və digər mikroorqanizmlərin fəaliyyəti sayəsində ayrılan nitrat turşusunun təsirindən minerallardan ayrılan kalium birləşməsindən;
- q) Torpağın uducu kompleksi ilə gübrələrin mübadilə təsirindən çıxarılan kalium birləşməsindən.

4.Mikroorqanizmlərin plazmasının tərkibinə daxil olan kalium birləşməsi .Belə kalium əksər torpaqların hər hektarında 40kq-a çatır ki, bu da kaliumlu gübrələrin orta dozasına bərabərdir.Bu kalium yalnız mikroblar öldükdən sonra bitkilər tərəfindən mənimsənilir.(Y.N.Mişustin-1984).

4. Kalsium, maqnezium, kükürd və dəmirin bitkilərin həyatında və qidalanmasında rolu.

Kalsium və maqnezium. Bitkinin qidalanmasında faydalı elementlərdir.Kalsium protoplazmanın keçiriciliyinin artmasında,kök sisteminin inkişafında böyük rol oynayır. Kalsium qida məhlulunun fizioloji müvazınətini bərpa edir. Onun pozulması bitkinin kök sisteminin inkişafına mənfi təsir göstərə bilər. Ammonyak duzları (ammonium-nitrat) şəklində verilən qida məhlulunda kalsiumun olması bitkilərin azotla qidalanması üçün də vacibdir. Kalsiumun torpaqda olması bitkilərin torpaq məhlulunun turş reaksiyasına uyğunlaşma qabiliyyətini artırır. Kəskin surətdə kalsium çatışmamazlığında bitkilərin yarpaqları böyümür, onların kənarları qıvrılır, yaxud yuxarıya doğru bükülür, ağımsoylaşır, sonra isə solurlar.

Maqnezium isə xlorofilin tərkibinə daxil olub,onun sintezində əsas rol oynayır.Kalsium torpaqda bitki üçün əlverişli fiziki,fiziki-kimyəvi və bioloji xassələrin formalaşmasında iştirak edir.Bu elementlər torpaq minerallarının və sadə duzların tərkibinə daxildir.Kalsium və maqnezium ionları torpaq məhlulunda üstünlük təşkil edir.Udulmuş əsaslar arasında kalsium əksər torpaqlarda birinci,maqnezium isə ikinci yerdə durur. CaCO_3 və MgCO_3 duzlarıdır.Bunlar karbon qazı ilə qarşılıqlı təsirdə suda həll olan bikarbonata çevrilirlər:



Bitkilər bu elementlərlə daim təmin olunurlar.Torpaqda kalsiumun azalması ən çox torpaqların degradasiyası – yuyulması nəticəsində baş verir. Sitrusaltı sarı-

podzollu torpaqlarda bu elementin iktisi fizioloji turş mineral gübrələr verilən zaman kəskin sürətdə artır. Lizimetrik analizlərdən alınan məlumatlara görə rütubətli iqlim şəraitində hər il 1 hektardan 0,6 – 2,0 sentner CaO yuyulur. Şoran və şorakət torpaqlarda bitkilərdə kalsium çatışmazlığı baş verir, çünki bu elementin bitki tərəfindən mənimsənilməsinə K və Na elementlərin duzlarının çoxluğu mane olur. Maqneziumun çatışmazlığı qumlu və qumsal çimli-podzollu torpaqlarda müşahidə edilir.

Kükürd. Torpaqda sulfatlar, sulfidlər şəklində və üzvi maddələrin tərkibində olur. Akademik Vernadskinin məlumatlarına görə, çəki etibarı ilə Yer kürəsinin 0,151-ni sulfit birləşmələri təşkil edir. Bu birləşmələrin çox hissəsini dəmir-sulfid birləşmələri təşkil edir. Sulfid birləşmələri əsas etibarı ilə hidrotermal yolu ilə əmələ gəlir. Yer üzərinə yaxın sahələrdə sulfid və onlara oxşar birləşmələr su və atmosferin oksigenin təsirindən asanlıqla aşınmaya uğrayıb birinci növbədə sulfat və sonra sulu oksidləri, karbonatları və b. oksigenli birləşmələri əmələ gətirir. Beləliklə, üzvi maddələr parçalanarkən sulfidlərin oksidləşməsi nəticəsində kükürdlü birləşmələrinin daha sabit formaları – sulfatlar (FeSO_4 -dən başqa) yaranır. Sulfatlar, xüsusən də, kalium, natrium, maqnezium sulfatları suda yaxşı həll olurlar. Onlar torpaq tərəfindən SO_4^{2-} formasında zəif udulurlar və yalnız quru iqlim şəraitində torpaqda toplanırlar. Adətən, bitkinin tələbini ödəməkdən ötrü torpaqda kifayət qədər sulfatlar olur. (Q.Ş. Məmmədov. 2007).

Bitki orqanizmində kükürdün miqdarı orta hesabla 0,05 % kütlə miqdarında olur. Kükürd zülalların aminturşuları olan sistein və metioninin tərkibinə daxildir. Bitki torpaqdan kükürdü suda həll olan sulfatlar şəklində alır, çürümə bakteriyaları isə zülalların kükürdünü hidrogen sulfidə çevirir (çürümə zamanı pis iyin yaranma səbəbi də budur). Kükürdün çox hissəsi bitki tərəfindən mənimsənilmir, amma bitkilərin fosforu mənimsəmələrinə kömək edir. Kükürd çatışmazlığı fotosintezin intensivliyini azaldır. Saf kükürdə daha çox vulkanik ərazilərdə rast gəlinir. Bu ərazilər insanlar üçün kükürdün ən qədim mənbələri hesab olunur. Bununla yanaşı, hal-hazırda pirit, sfalerit, qallit və s. kimi minerallar da kükürdün təbii mənbələri sayılır. Torpaqların tərkibində 0,02%-dən 3%-ə qədər kükürdə rast gəlinir. Bunun 60-95%-i üzvi birləşmələrin tərkibindədir. Torpaqda humusun artması kükürdün də miqdarının artmasına səbəb olur.

Kükürdün mənimsənilə bilən formaları. Torpaqda kükürdün stabil formaları Fe, Cu və s. ilə birləşmiş halda, üzvi birləşmələrin tərkibində və bitki tərəfindən mənimsənilən və tez yuyulan sulfatlar, məsələn, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (gips) rast gəlinir. Torpağın su-hava rejimi kükürd birləşmələrinin çevrilməsini təmin edir. Torpağın yaxşı havalanma gedən yuxarı qatlarında sulfidlər elementar kükürdə qədər parçalana bilir. Kipləşmiş torpaqlarda isə anaerob şəraitdə əksinə proses baş verir.

Yağıntıların və tətbiq olunan gübrələrin miqdarından asılı olaraq il ərzində 100-180 kq/ha kükürd yuyulur. Bitkilər kükürdü sulfat ionu (SO_4^{2-}) şəklində mənimsəyir. Bitkilər az miqdarda kükürdü yarpaq ağızcıqları vasitəsilə SO_2 formasında mənimsəyə bilir.

Dəmir. Bitkilərdə xlorofilin əmələ gəlməsində iştirak edir, həmçinin bir sıra tənəffüs fermentlərinin tərkibinə daxildir. Torpaqda **dəmir** çatışmamazlığı bitkinin böyüməsini kəskin surətdə saxlayır və açıq-sarı, yaxud tamamilə ağ yarpaqların əmələ gəlməsinə səbəb olur ki, buna da xloroz deyilir.

Mövzu 6. Bitkilərin qidalanmasında mikroelementlərin rolu.

Plan:

- 1. Mikroelementlərin bitki orqanizmində rolu.**
- 2. Azərbaycanın zonal torpaqlarında mikroelementlərin ümumi miqdarı və bitki tərəfindən mənimsənilməsi.**
- 3. Bitki orqanizmində gedən oksidləşmə və reduksiya proseslərində mikroelementlərin rolu.**

Mikroelementlərin bitki orqanizmində rolu. Azərbaycanın zonal torpaqlarında mikroelementlərin ümumi miqdarı və bitki tərəfindən mənimsənilməsi. Bitkilərin mineral qidalanmasında mikroelementlər çox vacib bölmələrdən birini tutur. Mikroelementlərin tətbiqi, bütün torpaq-iqlim şəraitində yetişdirilən kənd təsərrüfatı bitkiləri altında vacibdir. Ancaq mikroelementlərlə çox zəif təmin olunmuş torpaqlarda mikrogübrələrin tətbiqi xüsusilə əhəmiyyət kəsb edir. Çünki belə torpaqlarda mikrogübrələr tətbiq etmədən ümumiyyətlə heç bir məhsul götürmək mümkün deyil. Bununla yanaşı, torpaqlarda mikroelementlərin azlığı kimi, çoxluğu da canlı orqanizmlərdə müxtəlif xəstəliklər əmələ gətirir. Bu məqsədlə Azərbaycanın əsas torpaq tiplərinin tərkibində mikroelementlərdən bor, manqan, mis, molibden, sink və kobaltın ümumi və mütəhərrik formalarının miqdarı öyrənilmiş, torpaqlar mikroelementlərlə təmin olunma dərəcəsinə görə ayrı-ayrı qruplara bölünmüş və xəritələşdirilmişdir. Torpaqlarda mikroelementlərin az və ya çoxluğuna, yəni onların dəyişilməsinə təsir edən amillər əsasən torpaq mikroorqanizmləri, iqlim, aqrotexnika və s.-dir. Torpaqların mikroelementlərlə təmin olunmasının əsas mənbəyi torpaq əmələgətirən ana süxurlardır. Torpaqəmələgəlmə prosesi uzun illər dövründə baş verdiyindən onların tərkibindəki kimyəvi elementlər torpaqlarda müxtəlif birləşmələr şəklində yayılırlar və uzun müddət torpaqlarda qalırlar.

Torpaqəmələ gətirən süxurlar müxtəlif olduqlarından onların tərkiblərindəki kimyəvi elementlərin, o cümlədən də mikroelementlərin miqdarı da müxtəlif (az, çox, orta) miqdarda olurlar. Buna misal olaraq əsas və püskürülmüş- ultra-əsas süxurları (dunitlər, peridofitlər, piroksenitlər) göstərmək olar bu süxurlar manqan, mis, sink və kobalt mikroelementləri ilə başqa süxurlara nisbətən daha zəngin təmin olunmuşlar. Turş püskürülmüş süxurlarda (qranitlər, qranodioritlər və s.) isə mis, sink, kobalt elementlərinin miqdarı ilə xeyli aşağı səviyyədə olur.

Torpaq və bioloji obyektlərdə bir çox elementlər çox cüzi miqdardadır ($< 10^{-3}\%$). Onlar mikroelementlər adı altında xüsusi qrup təşkil edirlər. Mikroelementlərə bor (B), manqan (Mn), molibden (Mo), mis (Cu), sink (Zn), kobalt (Co), yod (J), flor (F) və s. aiddir.

Mikroelementlərin əhəmiyyəti. Mikroelementlər bitki, heyvan və insanın həyatında çox mühüm fizoloji və biokimyəvi rol oynayır. Humus, azot, fosfor, kalium, kalsium və maqneziumun bitkilərin inkişaf və məhsuldarlığında çox böyük rol oynamasına baxmayaraq, onlar mikroelementləri əvəz edə bilməzlər. Mikroelementlər bitkilərdə maddələr mübadiləsini artırıb-azalda bilir. Xlorofilin, zülalın və karbon qazının əmələ gəlməsinə təsir edərək onların bitkilərdəki hərəkətini sürətləndirir. Onlar fermentlərin, hormon və vitaminlərin tərkibinə daxildir. Vitaminlərin çatışmamazlığı və ya izafi çoxluğu orqanizmlərin normal fəaliyyətini pozur və müxtəlif xəstəliklərin yaranmasına səbəb olur. Belə ki, molibdenin çoxluğu podaqranın inkişafına, yodun çatışmamazlığı heyvan və insanda zob endemiyası xəstəliyinin yaranmasına gətirib çıxarır. Borun izafi çoxluğunun müşahidə edildiyi otlaqlarda mal-qaranın otarılması pnevmaniyanı, əsəb pozğunluğunu və s. törədir.

Hazırda torpaqşünaslıq, aqrokimya, fiziologiya, təbabət və başqa elm sahələrində torpaq və canlı orqanizmlərdə mikroelement birləşmələrinin tərkib və formalarının öyrənilməsinə, onların canlı orqanizmlərin inkişafına təsirinin araşdırılmasına və torpaqda mikroorqanizmlərin tənzimlənmə yollarının tədqiqinə böyük diqqət yetirilir. Mikroelementlərin (B, Mn, Zn, Cu, Co və başqaları) torpaqda çatışmaması bitkinin məhsuldarlığını və keyfiyyətini aşağı salır. Torpaqda mikroelementlərin miqdarı ilə bitkinin vəziyyəti və məhsuldarlığı, heyvan və insanın sağlamlığı arasında sıx əlaqənin olduğu müəyyən edilmişdir.

Torpaqda **manqan** çatışmamazlığında bitkinin böyüməsi ləngiyir, yarpaqları isə qonurumtul ləkələr- yanıqlar əmələ gəlir, məhsuldarlıq azalır. Manqanı əhəngli qələvi torpaqlara vermək lazımdır.

Torpaqda **bor** çatışmamazlığı nəticəsində bitkilərdə köklər zəif əmələ gəlir, yarpaqlar və gövdə əyilir, çiçəklər tökülür. Məsələn, pomidorun və soğanın yarpaqları bərkiyir, kobudlaşır və kövrəkləşir, gül kələmin özəyinin əsasında boşluq əmələ gəlir və s. Ən yaxşı nəticə bor verilmiş turş reaksiyalı torpaqlardan alınır.

Torpaqda **mis** çatışmamazlığı nəticəsində bitkilərin məhsul verməsi çox zəifləyir. Məsələn, mis çatışmamazlığı zamanı pomidor çiçəkləmir, böyümə zəifləyir, yarpaqlar göy-yaşıl çalarlı olub, qırıqları yuxarı əyilir, sonra isə yarpaqlarda xloroz əmələ gəlir. Təzəcə qurudulmuş torpaqlarda becərilən bitkilərə mis çatışmamazlığı daha güclü zərər vurur. Torpaqda mis sulfidlər, sulfatlar, karbonatlar şəklində olur. Misin çatışmazlığı nəticəsində zülalın sintezi zəifləyir. Bitkilərdə misin miqdarı 1kq quru maddədə 2-12 mq-a qədər olur. Gübrə kimi tərkibində mis olan yayılmış gübrə piritdir. O, sulfat turşusu sənayesinin tullantısı olub, tərkibində 0,3-0,6 % mis var. Onun tərkibində həmçinin kobalt, molibden, sink və 50 % -ə qədər dəmir daxildir. Bu mikroelement 1 hektar torpağa 1,5-2,0 kq mis hesabı ilə verilir, bu da 20-25kq mis-kuporusuna bərabərdir. Onu mineral gübrələrlə də qarışdırıb vermək olar.

Torpaqəmələgətirən süxurların tərkib xüsusiyyətləri, müxtəlif mədən yataqlarının mövcudluğu, elüvial və akkumulyativ proseslərin inkişafı ilə əlaqədar bu və ya digər mikroelementlərin çox və ya az olduğu ərazilər qeyd edilir. Bu cür rayonları A.P.Vinoqradov biogeokimyəvi əyalətlər adlandırmağı təklif etmişdir. Biogeokimyəvi əyalət daxilində mikroelementlərin çatışmazlığı və ya izafi çoxluğu səbəbindən bitki, heyvan və insanlarda maddələr mübadiləsinin pozulmasının qeyd edilən təzahürləri baş verə bilər ki, bu da spesifik xəstəliyin – biogeokimyəvi endemiyanın yaranması ilə nəticələnə bilər. Məsələn, Böyük Qafqazın cənub yamacında yodun çatışmaması əhali arasında zob endemiyasının və digər xəstəliklərinin geniş yayılmasına səbəb olmuşdur. Ayrı-ayrı ərazilərdə mikroelementlərin anomaliyası təkcə təbii səbəblərdən deyil, antropogen səbəblərdən də, məsələn, sənaye müəssisələri, xüsusən də əlvan metallurgiya və dağ-mədən sənayesi müəssisələri tərəfindən ətraf mühitə çirkləndiricilərin atılması, pestisid və bəzi gübrə növlərinin izafi tətbiqi nəticəsində baş verə bilər.

Mikroelementlərin torpaqda miqdarı. Torpaqda mikroelementlərin miqdarı ilk öncə onların torpaqəmələgətirən süxurdakı miqdarı və torpaqəmələgətirən proseslərin onların sonrakı paylanmasına təsiri ilə müəyyən edilir. Humusun fəal akkumulyasiyası zamanı mikroelementlər profilin üst qatında toplanır. Lakin elüvial proseslərin (podzollaşma, lessivaj və s.) intensiv inkişaf etdiyi torpaqlarda, əksinə, üst horizontlardan mikroelementlərin yuyulması müşahidə olunur.

Mikroelementlərin yerdəyişməsində və bioloji akkumulyasiyasında ali və ibtidai bitkilərin böyük rolu vardır. Bitkilərin kökləri torpağın aşağı qatlarından və ana süxurlardan mikroelementləri çıxarır və onları yuxarı qatlarda toplayırlar. Torpaqlarda mikroelementlərin hərəkətinə, onların mütəhərriklik qabiliyyətinə, akkumulyasiyasına, kök ətrafı zonaya çıxarılmasına, bitkilərin mənimsəyə bilməsinə mühit reaksiyasının (pH), oksidləşmə-reduksiya şəraitlərinin, CO₂ kəsafətinin və torpağın üzvi maddələrinin böyük təsiri vardır. Torpaqların turş reaksiyasında Mo-nin mütəhərrikliyi azalır, lakin Cu, Zn, Mn, Co-ın mütəhərrikliyi artır. Bəzi mikroelementlər (B, J, F,) həm turş, həm də qələvi mühitdə mütəhərriklik qabiliyyətinə malikdirlər. Tayqa-meşə, meşə-bozqır və bozqır zonasının əsas torpaqəmələgətirən süxurlarında Zn, Co, Cu və Mo eyni miqdardadır. Qum və qumsal süxurlarda onların miqdarı xeyli azdır. Hər iki qrup süxurlardan fərqli olaraq gilli şistlərin tərkibində Zn, Co və Cu miqdarı daha çox olur. Bütün bitkilərə mikroelement az miqdarda lazımdır. Mikroelementlər bitkilərdə fermentlərin tərkibinə daxil olmaqla, onların fəaliyyətini fəallaşdırır. Əgər elementlər katalizator dursa, mikroelementləri isə hüceyrə aparatının fermentativ fəaliyyətində katalizatorların katalizatoru adlandırmaq olar. Lakin, məhlulda onların konsentrasiyasının optimumdan çox artırılması və ya azaldılması bitkilərdə maddələr mübadiləsinin pozulmasına, orqanizmin inkişafdan qalmasına (zəifləməsinə) və hətta məhv olmasına səbəb olur.

Bitkilərin tərkibində bu elementlərin miqdarı 0,01%-dən çox olmur. Torpaqda mikroelementlərin miqdarı bərabər deyildir. Məsələn, podzol torpaqlarda bor, yod, brom, stronsium və mis çatışmır. Bataqlıq torpaqlarda isə brom və yod zəngindir. Qaratorpaqda kifayət qədər yod və brom olur, lakin asan həll olan manqan çox az olur. Yerli üzvi və mürəkkəb mineral gübrələr (ammofos, diammofofos, kalium şorası, kalium-xlorid+ammonium-xlorid (potazot), nitrofoskalar və ammofofskalar) verəndə torpaqda mikroelementlərin ehtiyatı qismən artır. Mikroelementlər peyinin tərkibində daha çoxdur. Buna görə də, yaxşı peyinləşmiş sitrusaltı torpaqlarda bitkilərin mikrogübrələrə ehtiyacı olmur. Lakin bəzi bitkilər peyinlənmiş torpaqlarda da mikrogübrə verilişinə müsbət reaksiya göstərir. Məsələn, sitrus bitkiləri, şəkər və yem çuğunduru, ücüyarpaq toxumluqları və bəzi başqa bitkilər bor verilməsinə müsbət reaksiya göstərir. Sitrus bitkilərdə çiçəkləmənin tökülməsi dövründə mikrogübrələrin çox zəif (0,5-1%-li) konsentrasiyasını çiləyirlər.

Torpaqda mikroelementlər müxtəlif formalarda olur: 1) İlkin və törəmə mineralların çərçivəsində, yəni mineralların kristal qəfəsində izomorf qatışıqlar şəklində; 2) həllolmayan birləşmələr formasında (duzlar və oksidlər şəklində); 3) Üzvi qalıqların tərkibində; 4) ion- mübadiləvi formada 5) Torpaq məhlulunda Torpaqda mikroelementlərin əsas mənbəyi torpaqəmələgətirən süxurlardır. Torpaq

turş süxurların (liporit,qranit) aşınmasından əmələ gəldikdə onun tərkibində Ni, Co, Cu –dən kasıbdır, bozaltı süxurlarından əmələ gəldikdə isə çox olur (M.İ.Cəfərov,R.M.Quliyev-1997).

Mikroelementlərin torpaqda olan birləşmələrinin formasına və mütəhərrikliyinə mühitin PH-i oksidləşmə - reduksiya prosesləri CO₂-nın konsentrasiyası və üzvi maddələrin miqdarı təsir göstərir. Məsələn,turş mühidə Mo, F-ün mütəhərrikliyi zəifliyi, Cu, Zn, Mn və Co-ın mütəhərrikliyi artır. Yod həm turş və həm də qələvi mühidə mütəhərrikliyi yüksək olur.Torpaqda oksidləşmə nəticəsində Mn həll olmayan,vanadium isə mütəhərrik formaya keçib miqrasiya edir. Torpaqda CO₂-nün çox olması mikroelementlərin mütəhərrikliyinə əsaslı təsir göstərir.CO₂-nın artması Mn,Ni,Ba-un mütəhərrikliyinin artmasına səbəb olur.Bu onunla izah edilir ki,həmin elementlərin karbonatları bikarbonatlara keçir.Yəni torpaqda bikarbonatlar artdıqca mikroelementlərin hərəkəti və mütəhərrikliyi yüksəlir. Müxtəlif torpaqlarda mikroelementlərin miqdarı və paylanması müxtəliflik müşahidə edilir.

Bitkilərin optimal qidalanmasında torpaqda olan mikroelementlərin böyük rolu vardır.Ona görə də bitkiləri bu elementlərlə daim təmin etmək üçün onların torpaqdakı mənimsənilə bilən formasının öyrənilməsinin böyük əhəmiyyəti vardır. Tərkibində mikroelementlər olan gübrələrə **mikrogübrələr** deyilir. Mikroelement olan gübrə kimi əsasən bor, manqan, mis, sink, molibden, kobalt birləşmələrindən istifadə edilir. Mineral gübrələri, həmçinin mikrogübrələri tətbiq etmədən əkinçilikdə qida maddələrinin müsbət balansını yaratmaq mümkün deyildir. Mineral və mikrogübrələr əkinçilikdə biogen elementlərin davranışını yaxşılaşdırmaqla yanaşı, ətraf mühidə də bu maddələrin müvazinətini qoruyub saxlayır. Əkinçilikdə qida elementlərinin balansının pozulması nəticəsində torpaq, bitki və təbii su hövzələrinin kimyəvi tərkibinin pisləşməsi baş verir, bu isə öz növbəsində kənd təsərrüfatı və yem bitkilərinin keyfiyyətinə mənfi təsir göstərməklə insanların və ev hıyvanlarının xəstələnməsinə gətirib çıxarır. Bitkilərin tərkibində bu elementlərin miqdarı 0,01%-dən çox olmur. Mikrogübrələr torpağa, bilavasitə, şümləmə və kultivasiya zamanı toxumla, yaxud, kökdənkənar gübrə kimi verilir.

Mövzu 7: Mineral gübrələr. Azotlu gübrələr.

Plan:

1.Azotlu gübrələrin təsnifatı.

2. Azotlu gübrələrin effektivliyinin yüksəldilməsi yolları.

3. Azotlu gübrələrin torpaqla qarşılıqlı təsiri.

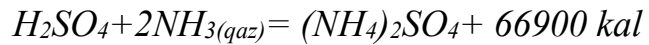
4. Tez və gec (tədricən təsir edən) azotlu gübrələr.

1. Azotlu gübrələrin təsnifatı

Azotsuz həyat mümkün deyildir. Çünki o zülalların tərkibinə daxil olaraq onun 16-18%-ni təşkil edir. Bitkinin azotla normal qidalanması yarpaqlarda fotosintez mübadiləsinə müsbət təsir göstərir və bitki zoğlarının sürətlə böyüməsinə kömək edir. Bu element çatışmadıqda zoğların böyüməsi zəifləyir, yarpaqlar açıq rəng alır, boy artımı az olur. Müxtəlif kənd təsərrüfatı bitkilərinə çoxlu miqdarda azot lazımdır. Azotlu gübrələr yarpaqlarının kütləsi və gövdəsi böyük olan bitkilərə daha çox verilir. Azotun əsas mənbəyi atmosferin molekulyar azotu və torpaqdır. Azotun əsas kütləsi atmosferdə olmasına baxmayaraq, bitkilər havadakı molekulyar azotdan bilavasitə istifadə edə bilmirlər. Sərbəst azotu isə ancaq paxlalı bitkilər kök yumruları vasitəsilə atmosferdən mənimsəyə bilir. Kök yumrularında toplanan bakteriyalar atmosfer azotunu alaraq onu bitkilər üçün yararlı şəkllə çevirir. Azot bitkilər tərəfindən başlıca olaraq mineral birləşmələr formasında mənimsənilə bilir. Mineral birləşmələrdə isə son dərəcə az miqdarda azot olur (ümumi azotun təqribən 1%-i qədər). Torpaqda müxtəlif üzvi birləşmələr şəklindəki azotun əsas kütləsi bitkilər tərəfindən mənimsənilə bilmir. Ona görə də bitkilərin azotla normal təmin olunması (kimyəvi və bakterial yolla ammoniyak çevrilməklə) azotlu üzvi maddələrin minerallaşması sürətindən asılıdır. Torpaqda bitkilər tərəfindən mənimsənilə bilən azotun miqdarı az olsa da, lakin bitkilərin qidasından ötrü böyük əhəmiyyəti vardır. Torpaqda azot az olduqda yarpaqlar açıq yaşıl rəngdə olurlar. Bol azot qidası olduqda yarpaqlar tünd yaşıl rəng alırlar. İlk yaz fəslində bitkilərdə boy və inkişaf mərhələləri azotla başladığına görə bitkilərin azota olan tələbatı daha çox olur. Bu xüsusiyyətlər onunla əlaqədardır ki, torpaqda gedən ammonifikasiya və nitrifikasiya prosesləri bitkilərin azota olan tələbatını tamamilə təmin etmir, buna görə də torpağa azot gübrələri verməyə böyük ehtiyac vardır. Lakin, erkən yazda nitrifikasiya intensivliyi zəif getdiyi üçün torpaqda temperaturun aşağı olması, şaxtadan sonra donu açıldıqda oranın su ilə dolması nəticəsində, aşağı anaerob şəraitdə mikrobioloji fəaliyyət də zəifləyir. Bu məqsədlə naringi və limon ağaclarına payız aylarında peyin və ya kompost verilməsi daha məqsədəuyğundur. Azotlu mineral gübrələr 4 qrupa bölünür: 1) Ammonium gübrələri (ammonium-sulfat, ammonium-xlorid, maye ammoniyak, ammoniyaklı su, karboammiaklar və s.); 2) Nitrat gübrələri (natrium, kalium və kalsium şoraları aiddir); 3) Ammonium-nitrat gübrələri (ammonium şorası və sulfat-nitrat-ammonium); 4) Amid gübrələri (karbamid və kalsium – sianamid)

Ammoniyaklı gübrələr: Ammoniyaklı gübrələrə bərk $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; NH_4Cl , maye halda isə ammoniyak və ammoniyaklı su $(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})$ aiddir.

Ammonium-sulfat - $(NH_4)_2SO_4$. Tərkibində 21% azot vardır. Narın ağ və mavi rəngli kristal toz şəklində olur. Suda qalıqsız həll olunur, közərməmiş kömürdə qaralır, tüstülənir, ammoniyak iyi verir. Ammoniyakın sulfat turşusu ilə (daş kömürün koks peçlərində kokslaşdırılması zamanı) neytrallaşdırılması yolu ilə və ya qaz şəkilli sintetik ammoniyakın sulfat turşusu ilə udulması yolu ilə istehsal edilir.



Bu gübrə suda və torpaq rütubətində tez və yaxşı həll olur. Saxlandığında yapıxmır. Quru halda tarlada yaxşı səpələnir. Havada tozlanmır. Ammonium-sulfatın bu kimi keyfiyyətindən istifadə edib onu ammonium- nitrat gübrəsi ilə birlikdə qarışdırırlar. Ammonium- sulfat gübrəsi qida mühitində bitkilər tərəfindən kationu aniondan çox istifadə edildiyinə görə fizioloji turş duzlara aid edilir. Bu onunla izah edilir ki, bitkilərin kök sistemi seçmə uduculuq qabiliyyətinə malik olduqları üçün ionlardan hər hansı birini (kationu və ya anionu) daha çox udur, duz molekulunun udulmamış qalan hissəsi isə mühit reaksiyasını dəyişdirir. Ammonium-sulfat gübrəsi ilə çay bitkisinin qarşılıqlı təsiri zamanı ammonium azotu (kationu) bitki tərəfindən daha çox udulur, udulmamış turşu qalığı (SO_4^{2-}) isə mühitin reaksiyasını turşulaşdırır. Lənkəran bölgəsi şəraitində udulmuş əsaslarla doymuş sarı- podzollu torpaqlarda ammonium-sulfat əsas gübrə kimi istifadə olunduqda nitratlı azot gübrələrinə nisbətən daha səmərəli olur. NO_3 tez mənimsənildiyindən qalıq (SO_4) hesabına torpaq məhlulunda turşuluq yaranır. Onu uzun müddət yüksək norma ilə verdikdə torpağın turşuluğu daha çox artır. Bu mənfi təsiri onu əhənglə birlikdə verməklə (1,0 ton ammonium-sulfata 1,3 ton əhəng qatılır) aradan qaldırılır.

Ammonium-sulfat torpağın uducu kompleksi ilə qarşılıqlı təsirə girəndə gübrənin ammonium qrupu udulmuş kationları sıxışdırıb çıxarır və özü torpaq tərəfindən udulur, bu da azotu yuyub aparılmaqdan qoruyur. Belə qarşılıqlı təsir nəticəsində podzollu-sarı torpaqlarda turşu qalığı toplanır və onu turşulaşdırır. Ammonium-sulfat fizioloji turş gübrə olmaqla podzollu-sarı torpaqlara sisteməlik sürətdə veriləndə, torpağı dövrü sürətdə əhəngləmək lazımdır. Qeyd etmək lazımdır ki, çay və sitrus bitkilərinə ammonium-sulfat verilməsi nəticəsində torpağın reaksiyası bir də onun fizioloji turşuluğu sayəsində dəyişir. Bitkilər ammonium-sulfatdan kationu aniondan daha sürətlə udurlar, çünki onların azota olan tələbi kükürdə nisbətən daha çoxdur.

Ammonium-sulfat çay, sitrus və çəltik bitkilərinə verildikdə daha səmərəli olur, çünki ammonium formada olan azot torpaqda yuyulmur. O, superfosfat və kalium duzları ilə qarışdırıla bilər. Suyu basma şəraitində becərilən çəltik torpaqda

oksigenin çatışmaması nəticəsində (nitrifikasiya prosesi güclü sürətdə zəiflədiyinə görə) ammoniyakla qidalanmaya uyğunlaşmışdır.

Ammonium-xlorid (NH_4Cl). Ağ və ya sarımtıl rəngli xırda kristal tozdur. Tərkibində 25% azot vardır. Soda istehsalında əlavə məhsul kimi alınır.



Fiziki-kimyəvi xassələrinə və torpaqla qarşılıqlı təsirinə görə ammonium-sulfata oxşayır. Ammonium-xlorid-fizioloji turş gübrədir. Əsasən payızda torpağa səpilir. Bu zaman xlor torpaqda udulmadığından kök zonasından asanlıqla yuyulub aşağı qatlara gedir, ammonium isə udulduğuna görə yuyulmur. Bu məqsədlə xlorun mənfi təsirini nəzərə alaraq bu gübrəni payızda vermək məsləhət görülür.

Maye ammoniyak gübrələri. Susuz ammoniyak tərkibində 82% azot olan ən qatı azot gübrəsidir. Qaz halında olan ammoniyakı təzyiq altında mayeləşdirməklə alınır. Bu gübrə xüsusi maşınlarla torpağa 12-15 sm dərinliyə verilir. Torpağa verildikdə maye ammoniyak qaz halına keçir və torpaq rütubəti ilə ammonium-hidrooksid əmələ gətirir. Ammoniyakın torpaq tərəfindən udulma intensivliyi üzvi maddələrin miqdarından, torpağın mexaniki və fiziki tərkibindən və gübrənin verilmə dərinliyindən asılıdır. Bu gübrə karbonatlı torpağın üst qatına verildikdə ammoniyakın müəyyən hissəsi itir. Normal rütubətli humusla zəngin torpaqlarda itki az olur. Ammoniyak itkisinin başlıca səbəbi gübrəni düzgün vermədikdə, xüsusilə onu torpağın üst quru təbəqəsinə tətbiq edildiyi zaman müşahidə olunur. Maye ammoniyakı həm əsas gübrə kimi, həm də əlavə gübrə kimi sitrus bitkilərinə vermək olar. Susuz ammoniyakın verildiyi yerdə müvəqqəti olaraq torpaq mikroflorasının (10-15 gün) həyat fəaliyyəti pozula bilər. Lakin torpaqda olan bakteriyaların ümumi miqdarı ammoniyakın təsiri altında güclü sürətdə çoxalır və nitrifikatorların təsiri nəticəsində 15-20 gün müddətində demək olar ki, tamamilə nitratlara çevrilir. Burada, həmçinin torpağın düzgün becərilmə sistemləri də əsas qaydalardan biridir.

Durulaşdırılmış ammoniyak buxarları yüksək elastikliyə malikdir (10^0 temperaturda təzyiqi 5,2 atm, $37-38^0C$ -də isə 13,8 atm-dir). Ammoniyakın uçub getməsinə yol verməmək üçün onu xüsusi, 20 və ya daha çox atmosferdə hesablanmış qalındıvarlı polad sisternlərdə saxlayır və daşıyırlar.

Ammoniyaklı su ($NH_3 \cdot H_2O$). Tərkibində 25%-ə qədər NH_3 olan ammoniyakın suda məhluludur. Susuz ammoniyaka nisbətən ammoniyaklı suyun təzyiqi azdır (0,15 atm). Yəni, gübrədə ammoniyak buxarlarının təzyiqi yüksək deyildir (25%-li sulu ammoniyakda 40^0 temperaturda 0,15 atm). Torpağa QAN-8 markalı maşınla verilir. Duru azot gübrələri içərisində ammoniyaklı suyun ən böyük praktiki əhəmiyyəti

vardır. Ümumiyyətlə duru azot gübrələrinin qiymətliliyi ondadır ki, onlarda azot faizi yüksək olmaqla bərabər, istehsalı və tətbiqi iqtisadi cəhətdən əlverişlidir. Duru azot gübrələrinin azot vahidinin dəyəri bərk gübrələrdən (məsələn, ammonium şorasından) 25-40% ucuz olur.

Ammonyaklı suyu əsas gübrə kimi yazda (yazlıq bitkilərin səpinindən və ya əkinindən 2-3 gün əvvəl) tətbiq etmək olar. Yayda cərgəaraları becərilən bitkilərə əlavə gübrə kimi, bitkili heriyə və dondurma şum altına vermək olar. Yüngül torpaqlara 12-16sm, ağır torpaqlarda isə 10-12 sm dərinlikdə basdırılır. Payızda yüngül qumluca torpaqlara yüksək dozada verilməsi məsləhət görülmür. Çünki, ammonyakın bir hissəsi torpaq tərəfindən udulmur. Tarla təcrübələri və istehsalat sınaqlarına əsasən ammonyaklı suyu PK və peyin fonunda əkin və səpindən əvvəl sitrus və çayaltı torpaqlara başdan-başa vermək üçün hektara təsiredici maddə hesabı ilə 60-90 kq (təmiz azot) tətbiqi tövsiyə olunur. Torpağa verilmiş ammonyak onun kolloidləri ilə fiziki-kimyəvi əlaqəyə girir və torpağın uducu kompleksində (TUK) zəif hərəkət edir, lakin sürətlə nitrifikasiya olunaraq böyük mütəhərriklik qazanır və torpaq məhlulu ilə birlikdə hərəkət edir. Ammonyakın konsentrasiyası yüksək olduqda onun tətbiq edildiyi zonada nitrifikasiya prosesi yavaş gedir.

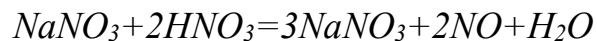
Ammonyaklı su , həmçinin tərəvəz (50-70 kq N hesabı ilə), kartof (40-60 kq), çuğundur və taxıl (1 ha 40-60 kq) bitkiləri üçün də qiymətli gübrədir. Ammonyaklı su məhsula təsirinə görə bərk ammonyaklı – nitratlı gübrələrdən geri qalmır. Son zamanlar ammonyaklı su və herbisidlərin birlikdə torpağa tətbiqi bitkilərin azotla qidalanmasını təmin etməklə yanaşı, həm də eyni vaxtda zərərli alaq otlarını da (torpağın 20-25 sm dərinliyinə işləyən kökümsü gövdələrlə yayılan çayır alaq otları) məhv edir.

Nitratlı gübrələr: Natrium şorası (Çili şorası NaNO_3). Xüsusi çəkisi 1,2-dir. Ən böyük təbii yatağı Çilidədir. Tərkibində 16,4% azot vardır. Ağ qonurumtul və ya sarı rəngsiz ağ kristal maddədir. Nitrat turşusu istehsalında əlavə məhsul kimi alınır. Suda yaxşı həll olur. Fizioloji qələvi gübrədir. Natrium şorasının NO_3^- anionu şəklində azotu torpaq tərəfindən udulmur. Yəni nitrat azotu torpaqlarda fiziki-kimyəvi və kimyəvi udulmaya məruz qalmır. Onun torpaqlarda yeganə birləşmə növü mikroorqanizmlər tərəfindən mənimsənilməsidir. Lakin, asan drenaj olunan torpaqlarda rütubətli iqlim və ya irriqasiya eroziyası zamanı (normadan çox suvarma şəraitində) yuyulub aparıla bilər. Ona görə rütubətli iqlim zonalarında əsas gübrə tərkibində nitratlı deyil, ammonyaklı gübrə vermək lazımdır. Azotlu gübrələrdən istifadə etmə müddətlərini seçən zaman rütubətli zonalarda bu kimi halları nəzərə almaq lazımdır. NaNO_3 – gübrəsi bitkilərin vegetasiyası zamanı onların əlavə gübrələnməsindən ötrü tətbiq etmək daha yaxşıdır. Çünki natrium şorası fizioloji qələvi gübrə olduğu üçün, bitki natriuma nisbətən azotdan daha çox

istifadə edir. Natriumun bir hissəsi isə torpaqda qalaraq onu qələviləşdirir. Çay və sistrusaltı torpaqlara sistematik veriləndə onları turşuluğunu həddindən artıq azaldır. Sistematik olaraq dəfələrlə natrium şorasının verilməsi nəticəsində torpağın hidrolitik turşuluğunun və mübadilə turşuluğunun azalmasına, onun əsaslarla doyması dərəcəsinin artmasına səbəb olur. Məlumdur ki, torpağın uducu kompleksi tərkibinə natriumun çox daxil olması torpağın fiziki xassələrinə mənfi təsir göstərə bilər. Lakin praktikada qəbul olunmuş natrium şorası dozalarından düzgün istifadə edildikdə turşuluğu çox olan sarı-podzol torpaqlarda bu gübrələr fizioloji-turş ammoniyaklı gübrələrdən olan ammonium-sulfatdan daha effektivdir. Lakin turş torpaqlara onu uzun müddət verilməsi məsləhət görülmür.

Natrium şorası superfosfatla qarışdırıldıqda səpilməsi çətinləşir. Bu gübrələri kalium gübrələri ilə qarışdırıb səpmək olar.

Natrium şorasını zavodlarda nitrat turşusu istehsalında əlavə məhsul kimi alınır. Bu məqsədlə nitriti nitrata çevirməkdən ötrü qatışıqı zəif azot turşusu ilə oksidləşdirirlər.



Kalsium-nitrat və ya Norveç şorası $Ca(NO_3)_2$. Ağ və ya açıq boz rəngli kiçik kəltəncikli gübrədir. Tərkibində 13-15,5% azot vardır. Suda yaxşı həll olur ($20^\circ C$ -də 100sm^3 suda 127,3q). Yüksək higroskopikdir.

Adi temperaturda havanın rütubətini asanlıqla udaraq hidrat formasına – $Ca(NO_3)_2 \cdot 2H_2O$ keçdiyindən hava keçirməyən xüsusi kisələrdə saxlanılır. Higroskopikliyi azaltmaq üçün ona çəkisinin 0,5%-i qədər parafinli mazut əlavə edilir. Fiziki xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırmaq və tərkibində təsiredici maddənin miqdarını artırmaq üçün ona 5%-ə qədər ammonium şorası (NH_4NO_3) da qarışdırılır. Fizioloji qələvi gübrə olduğundan (natrium şorası kimi) sitrusaltı turş torpaqlarda istifadə edilməsi daha səmərəlidir. Bütün bitkilər altında yüksək səmərəlidir. Yemlənmə şəklində səmərəliyi dahada yüksək olur. Torpaq turşuluğunu kalsiumla neytrallaşdırılması nitrifikasiya və başqa bakteriya qruplarının həyat fəaliyyətini gücləndirir. Kalsiumu kifayət qədər olmayan torpaqlar üçün kalsium şorası azot gübrələrinin ən yaxşısıdır, çünki gübrənin kalsiumu torpaqla qarşılıqlı təsirdə olanda torpağın uducu kompleksinə daxil olur. Tərkibindəki azot forması torpaqdan güclü yuyulub aparılır. Bu səbəbə görə rütubətli Lənkəran zonasında nitrat gübrələrini bitkilərə irəlicədən vermək məqsədə müvafiq deyildir.

Sənayedə nitrat turşusunun əhəngə təsirindən və ya mürəkkəb gübrələr və fosfatları nitrat turşusu ilə emal etmək üsulu ilə presipitat istehsalı zamanı əlavə məhsul kimi alınır.



Kalsium-nitrat ilk sintetik azot gübrəsidir. 1905-ci ildə Norveçdə alındığından Norveç şorası adı ilə məşhurlaşmışdır.

Kalium-nitrat (kalium şorası) KNO_3 . Tərkibində 14% azot və 47% kalium olan mürəkkəb gübrədir. O, eyni zamanda həm azot, həm də kalium gübrəsi kimi təsir edir. Təbii halda az tapılır. Təbii halda ancaq isti və quru iqlimə malik rayonların duzlu torpaqlarının üst qatında əmələ gəlir. Süni yolla alınan kalium şorasının tərkibində 13.5% azot və 46.5% kalium vardır. Kalium şorası sitrus və meyvə bağlarına verdikdə daha yaxşı səmərə verir. Həmçinin, tərəvəz, üzüm və tütün bitkilərinin məhsuldarlığının artmasında da yaxşı gübrə hesab edilir. Onu həm əsas və həm də kökdən kənar yemləmə formasında da tətbiq etmək olar.

Ammonyaklı-nitratlı gübrələr: Ammonium şorası (ammonium-nitrat NH_4NO_3). Ammonium şorası duza (ağ və sarı) bənzəyir. Tərkibində 35% azot olur, suda qalıqsız həll olunur; közərmiş kömürdə birdən alışıq. Gübrə olaraq satılan ammonium – nitratda isə 33,5-34 % N vardır. Ağ kristallar şəklində olur. Gübrə çox hiqroskopik olub, güclü sürətdə yapışır. Dənəvər şəklində buraxılır. Nitrat turşusunu ammonyakla neytrallaşdırılmasından alınır.



Azotun həll olan iki formasının (ammonium və nitrat) bu gübrədə olması, həm də onların yüksək qatılığı həmin gübrənin bütün torpaqlara və bütün kənd təsərrüfatı bitkilərinə geniş miqyasda verilə bilməsini təmin edir. Suda yaxşı həll olur (20°C -də 100sm^3 suda 187,7 q). Həcm çəkisi 0,85-dir. Gübrə çox hiqroskopik olub, azacıq nəmlikdə yapışaraq bütöv kütləyə çevrilir. 20°C temperaturda onun hiqroskopikliyi havanın nisbi rütubətinin 66,9%-nə bərabər olur. Fiziki xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırmaq məqsədi ilə onu dənəvərləşdirirlər. Yapıxmanı azaltmaqdan ötrü tərkibinə çəkisinin 0,5%-i qədər narın üyüdülmüş az hiqroskopik maddələr- fosfor birləşmələri (fosforit və ya sümük unu), əhəng və ya dolomit (CaO , MgO -0,3%), kaolinit ($2\text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) qatmaqla da onun fiziki xassələrini yaxşılaşdırmaq olar.

Ammonyak şorasının keyfiyyəti aşağıdakı şərtlərə müvafiq olmalıdır: azotun miqdarı ən azı 34,7%, rütubəti ən çox 1%, reaksiyası zəif turşu və ya neytral, suda həll olan qatışıqların miqdarı 0,1% -dən artıq olmamalıdır. Ammonyak şorasını fiziki xassələrini yaxşılaşdırmaqdan ötrü saxlama zamanı onu presipitatla və ya fosforit onu ilə qarışdırırlar. Sitrusaltı turş torpaqlara verilməzdən əvvəl ammonium-nitratı, həmçinin 30-40% kalsium-karbonatla da qarışdırmaq olar.

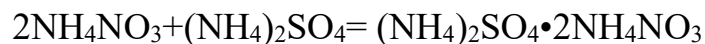
İqtisadi səmərəliliyinə görə çox vaxt azot gübrələri içərisində birinci yeri tutur. Ammonium-nitrat fizioloji turş gübrədir. Gübrənin tərkibindəki ammonyak sitrus bitkiləri tərəfindən daha tez mənimsənilsə də torpaqda fizioloji turşuluğun yaranmasına ammonyaklı gübrələrə ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ və NH_4Cl) nisbətən zəif təsir

göstərir. Ammonium şorasını üzvi gübrə növlərindən olan - kəpək, saman, torf və s. ilə qarışdırmaq olmaz. Belə etdikdə yanğın və partlayış baş verə bilər. Sitrus və çayaltı torpaqlara (15-20 yaşlı ağac və kollara) ammonium-nitrat verilməsi məqsəduyğun hesab edilir.

Sulfat-nitrat-ammonium–Montan şorası $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{NH}_4\text{NO}_3$.

Ammonyaklı-nitratlı gübrə olmaqla ammonium-sulfatın (65%) və ammonium-nitratın (35%) qarışığından ibarətdir. Tərkibində 26,5% azot 18-19 %-i ammonyak və 8%-i nitrat formasındadır. Rəngi bozuntul olmaqla, kiçik kristal şəklindədir. Hiqroskopikdir.

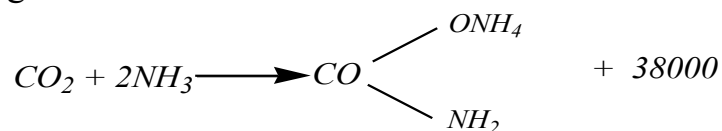
Ammonium şorasının və ammonium-sulfatın qarışığından və ya ərintisindən alınır.



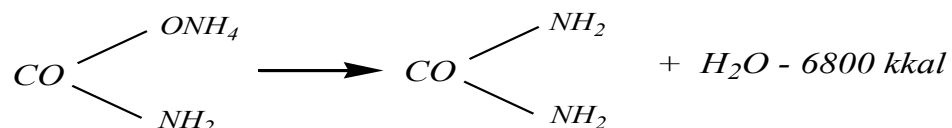
Torpaqla qarşılıqlı təsiri zamanı ammonium şorası kimi (NH_4NO_3) eyni çevrilmələrə məruz qalır. Tərkibində sulfat qrupun olması (ammonium-nitrata nisbətən) ammonium-sulfat-nitratın fizioloji turşuluğunu xeyli yüksəldir. Son zamanlar Lənkəran bölgəsinin çay, sitrus və çəltik plantasiyalarında geniş tətbiq edilir. Bütün torpaqlarda və bütün kənd təsərrüfatı bitkilərinə həm əsas gübrə kimi, həm də yemləmə şəklində verilə bilər. Ammonium şorasına nisbətən az hiqroskopikdir. Məhsuldarlığa təsiri ammonium-sulfata yaxındır. Fizioloji turş gübrə hesab edilir. Uzun müddət turş torpaqlara verildikdə onu 1:1 nisbətində əhənglə qarışdırırlar ki, torpaqda turşuluğun artırılmasının qarşısı alınsın.

Amidli gübrələr :Karbamid (sidik cövhəri) $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$. Tərkibində 46,6%-ə qədər azot vardır. Suda yaxşı həll olur (20° temperaturda 100sm^3 suda 51,8q).

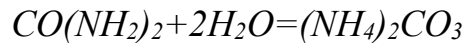
Karbon qazının ammonyakla birləşməsindən alınır. Əvvəlcə ammonium-karbamid əmələ gəlir:



Sonra, qapalı sahədə yüksək təzyiq və temperatur şəraitində su ayrılır və karbamid alınır:



Karbamid ən qatı azot gübrəsidir. Asan həll olan zəif hiqroskopik gübrədir. Karbamid torpaqda urobakterlərin (ureaza fermentinin) təsiri altında ammonifikasiya edərək ammonium-karbonat əmələ gətirir, bu da sonra torpaqla və bitkilərlə qarşılıqlı təsire girərək özünü ammonium gübrəsi kimi aparır.



Ona görə də torpağın üst hissəsinə verildikdə qaz şəklində azot itkisi daha çox olur. Suvarma şəraitində karbamidin təsiri daha yüksək olur. Onu əkinqabağı bütün torpaqlara bitkiləri qidalandırmaq üçün verirlər.

Karbamiddə azot miqdarının yüksək olması onu torpağa verərkən gübrənin bir bərabərdə paylanmasına xüsusi diqqət vermək lazımdır. Ona görə təkcə karbamid verən zaman onu quru torpaqla qarışdırırlar. Səpilən materialın həcmnin böyük olması gübrənin sahəyə bir bərabərdə səpələnməsinə imkan yaradır. Karbamid bitkilərin kökdən kənar əlavə qidalanmasında daha çox effektiv təsirə malikdir.

Kalsium-sianamid- $CaCN_2$. Tərkibində 20-22% azot, 20-28% əhəng vardır. Tünd boz, bəzən qara, bəzən də ağ toz şəkillidir. Səpələndikdə çox tozlanır. Tozlanma xassəsini ləğv etmək üçün ona 3%-ə yaxın neft yağları qatırlar və ya onu dənəvərləşdirilmiş şəkildə buraxırlar.

Kalsium-sianamidi xüsusi elektrik sobalarında kömür, əhəng və azotdan alırlar. İstehsalı iki prosesdən ibarətdir:

- 1) Kalsium-karbidin alınması ;
- 2) Onun azotlaşdırılması.



Yəni, kalsium karbidi sönməmiş əhənglə daş kömür qatışığını elektrik sobasında 1800°C temperaturda qızdırılması zamanı əmələ gəlir.

İkinci mərhələdə isə proses aşağıdakı kimi gedir.



Kalsium-sianamid qələvi gübrədir. Onun tərkibində xeyli miqdarda CaO qatışığı vardır, bu torpağın reaksiyasını qələviləşdirir. Sitrusaltı turş podzol torpaqlarda sistematik olaraq tətbiq edilməsi turşuluğun neytallaşdırılmasına və torpağın kalsiumla zənginlənməsi sayəsində torpaqların keyfiyyəti xeyli yaxşılaşır. Lakin, $CaCN_2$ -in torpaqda çevrilməsinin birinci mərhələsindən alınan məhsullar zəhərli olduğuna görə onu əlavə gübrə kimi tətbiq etmək olmaz. Həmçinin torpaqda parçalanmamış sianamidin cücərən toxumlara və ya cavan bitki cücərtilərinə zərərli təsirinə yol verməmək üçün $CaCN_2$ -i səpindən qabaq (yazda səpinə 10 gün qalmış və ya payızda) dondurma şumun altına verirlər. Bundan əlavə, $CaCN_2$ -i herbisid kimi də ikiləpəli alaqalara qarşı, həmçinin insektisid kimi

torpaqda telqurdlarla (Elateridae) və çılpaq ilbizlərlə (Limacidae) mübarizədə istifadə edilir.

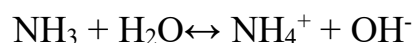
Lənkəran-Astara bölgəsində onu sitrusaltı torpaqlara payızda şum altına vermək məsləhət görülür.

Karbamid-formaldehid (karbamid form, ureaform)

Karbamid $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ və formaldehidin CH_2O qarşılıqlı təsirindən alınır. Suda zəif həll olur. Tərkibində 37-40% azot vardır. Azotun 4-10%-i suda həll olan formadadır. Bu gübrə torpağın dərin qatlarına yuyulmur və suda zəif həll olmasına baxmayaraq azotun əsas hissəsi mikrobioloji təsir nəticəsində tədricən bitki tərəfindən asan mənimsənilən formaya keçir və vegetasiya ərzində bitkiləri azotla normal təmin edə bilər. Buna görə karbamid-formaldehid gübrələri rütubəti həddən artıq olan rayonlar və suvarılan torpaqlardan ötrü, eləcə də böyük dozada azotlu gübrələr verilən zaman perspektivlidir, çünki gübrə torpaq məhlulunda yüksək azot konsentrasiyası yaratmadan uzun müddət ərzində bitkilərin azotla qidalanmasından ötrü mənbə ola bilər. Turş mühitdə monometilkarbamid $\text{CO}(\text{NH})\text{CN}_2\text{N}_2\text{OH}$ əmələ gəlir, bu suyu ayıraraq karbamidlə metilendikarbamid əmələ gətirir, sonrakı qarşılıqlı təsir nəticəsində metilenkarbamid qrupuna çevrilir. Bu gübrələrin tətbiqi eroziyaya uğramış sitrus, çay və çəltik sahələrində yüksək səmərə verir.

Azərbaycanın bir sıra torpaq tiplərində qatı azot gübrələrindən olan karbamid və formaldehidli – karbamid gübrəsinin azotu (ammonium şorasına nisbətən) torpağın tam su tutumunun 60 və 100% nəmliyində uzun müddət mənimsənilən formada qalır və zəif hərəkət edir. Gübrədə azotun mütəhərrikliyinin zəif olması, əsas kənd təsərrüfatı bitkilərindən pambıq, payızlıqbuğda, limon, naringi, pomidor və çəltik məhsulunun yüksəlməsinə zəmin yaradır.

Torpaqda azotun ümumi ehtiyatı, miqdarı və dinamikası. Torpaqdakı azotun daimi və davamlı birləşmələri əsasən -3 və + 5 valentlikdə olan formalarıdır. Azotun başqa oksidləşmə dərəcəsində olan birləşmələr ya az miqdarda, ya da müvəqqəti xarakter daşıyırlar. Torpaqda ammoniyakın NH_3 sərbəst formasına heç rast gəlinmir. Lakin, ola bilsin ki, gübrələrin parçalanması zamanı az miqdarda əmələ gəlsin. NH_3 suda yaxşı həll olur. Yəni, 10-20° C-də 100q suda 50-70 q NH_3 həll olur. NH_3 suda həll olarkən hidratlar əmələ gəlir:



Azot birləşmələri NH_4^+ ionu ilə təmsil olunarsa onları **ammonium forması** adlandırmaq daha düzgündür, nəinki ammoniyak azotu. Torpaqdakı azotun əsas hissəsi üzvi birləşmələr şəklində mövcuddurlar. Torpağın humus qatlarında bütün

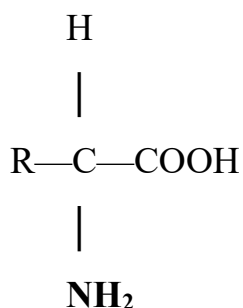
azotun 93-99%-i üzvi birləşmələr formasındadır. Dərin horizontlardakı üzvi azotu **isə fiksasiya olunmuş ammonium** adlandırırlar. Azhumuslu horizontlarda isə bütün azotun 30-60%-i fiksasiya olunmuş ammonium şəklində fəaliyyət göstərir. Ona görə də humusun azot tərəfindən udulmasını qiymətləndiriləndə C:N kəmiyyəti həmişə ümidverici olmur. Belə ki, dərin horizontlarda C:N nisbəti 4-5-ə, hətta 2-3-ə qədər azala bilər.

Ammoniumdan başqa mineral azot birləşmələri həm də nitratlar və nitritlər şəklində mövcuddurlar. Bundan başqa torpağın qaz fazasında da azot oksidləri vardır. Bitkilər torpaqdakı ümumi azotun mineral birləşmələr formasında olan hissəsindən yalnız 1-3%-ni mənimsəyə bilər. Ümumiyyətlə, mineral azotun hamısı (məsələn fiksasiya olunmuş ammonium) bitkilər tərəfindən mənimsənilə bilmir.

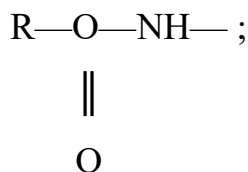
Bitkilərin qidası üçün ehtiyat azot əsasən üzvi birləşmələr formasındadırlar. Bu maddələrin kimyəvi və ya biokimyəvi transformasiyası nəticəsində bitkilər üçün mənimsənilən azot birləşmələri yaranır ki, ona da **azotun səfərbərliyə alınması** deyilir.

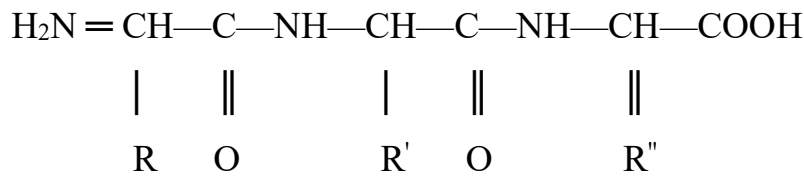
Torpağın üzvi hissəsində əsas azot birləşmələri dörd qrupda olur: ***aminturşuları azotu, amidlər azotu, aminsaxaridlər azotu, heterotsiklər azotu.***

Aminturşuları azotu- əsas hissəsini amin qrupu azotu təşkil edir.

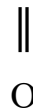


Dipeptidlərin və polipeptidlərin əmələ gəlməsi ilə əlaqədar olaraq amin turşuları qalıqı amid qrupları kimi təsvir olunur.





2.Amidlər azotu-ümumi formulu $\text{R}-\text{C}-\text{NH}_2$ şəklindədir.



Amidlərdə karboksil qrupları NH_2 qrupu ilə əvəz olunubdur. Bu azot turşu və qələvi hidrolizində ammonium azotu ilə birlikdə ayrılaraq adi ammonium duzları əmələ gətirir və kəmiyyətə birlikdə təyin olunur. Torpaqşünaslıqda bu birləşmələri ammonium azotu kimi adlandırırlar.

3.Aminsaxaridlər azotu- hələlik torpaqda bunlar kifayət qədər öyrənilməmişdir. Ən ehtimal olunan birləşmələri- qlükozamin və ya asetilqlükozamindir. Asetilqlükozamindən xitin əmələ gəlir və bu da həşəratların zirehlərinin əsasını təşkil edir. Xitin- çox davamlı birləşmə olub, əsasən torpaqda toplanaraq humus maddələrinin tərkibində hidroliz olunmayan qalıqlar kimi təmsil olunurlar (huminlər).

4. Heterotsikllər azotu. Torpaqda azotun müxtəlif heterotsikli birləşmələri tapılmışdır. Bu törəmələr: pirindən, pirimidin, pirrol, purin və başqaları müəyyən edilmişdir. Azotun heterotsikli birləşmələrinin xeyli miqdarı humin turşularının və “humin”lərin tərkibində fəaliyyət göstərir. Azotun üzvi birləşmələri ya qeyri-spesifikasi üzvi birləşmələrin, yaxud humus turşularının tərkibinə daxildirlər.

C.Bremnerə görə torpaqdakı amidlər turşu hidrolizdə də parçalananda NH_3 ayrılır. Ammonium azotunun bu qrupu ilə bərabər, aminin uçucu formaları, aminspirtləri, aminosaxarlar, sidik cövhəri, pirin və pirimidin əsasları da ola bilər. Torpaqda azot birləşmələrinin transformasiyası aşağıdakı prosesləri həyata keçirir:

1. Sərbəstyaşayan və köküyumrulu bakteriyalarının atmosfer azotunu təsbit etməsi;
2. Azot tərkibli birləşmələrin, üzvi qalıqların humus turşularına çevrilməsi;
3. Üzvi azot birləşmələrinin ammonifikasiyası;
4. Nitrifikasiya prosesi;

5. Denitrifikasiya prosesi;
6. Ammonium ionunun gilli minerallar vasitəsilə təsbit olunması;
7. Müxtəlif azot birləşmələrinin torpaqaltı və torpaqüstü axınlarla yuyulması.

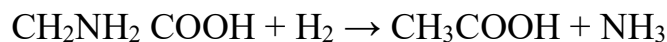
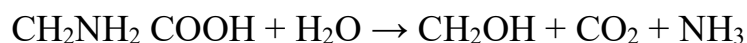
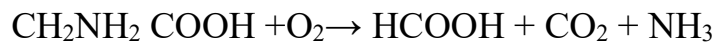
Torpaqda azotlu üzvi maddələrin parçalanmasının ümumi sxemi-ammonifikasiya. Azot balansına və onun bitkilər tərəfindən mənimsənilməsinə təsir edən prosesləri nəzərdən keçirək. Ammonium ionu torpağa ya gübrələr (məsələn, ammonium şorası) vasitəsilə daxil olur, yaxud torpaqda gedən ammonifikasiya prosesi nəticəsində yaranır. Yaşıl bitkilərin qidalanması üçün ən yaxşı şərait ammonifikasiya prosesi zamanı yaranır. Çünki, bu zaman zülal birləşmələri ammoniyaka qədər parçalanır:

Zülal → amin turşuları → NH_3 + azotsuz üzvi birləşmələr.

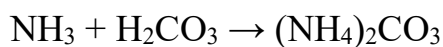
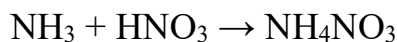
Ammonifikasiya həm aerob, həm də anaerob heterotrof bakteriyaları tərəfindən aparılır. Torpaqda oksidləşdirici, hidrolitik və reduksiyaedici ammonifikasiyalar mövcuddur. Bu zaman NH_3 -la birlikdə müxtəlif turşular və spirtlər də alınır.

Beləliklə, torpaqdakı azotlu üzvi maddələrin ammoniyaka qədər parçalanması prosesinə **ammonifikasiya** deyilir.

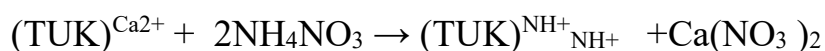
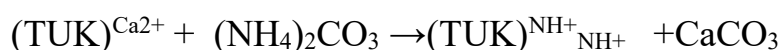
Müxtəlif mikroorqanizm qrupu tərəfindən buraxılan fermentlərin təsiri altında zülal maddələri amin turşusuna qədər hidroliz olunur. Nəticədə amin turşusundan NH_3 ayrılır. Ən sadə amin turşusundan (QLİSİN) ammoniyakın ayrılma mexanizmi ilə tanış olaq:



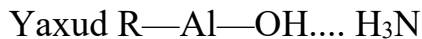
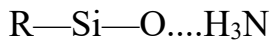
Ayrılmış NH_3 müvafiq üzvi və mineral turşularla birləşərək, bitki mənimsəyə biləcək duzlar əmələ gətirir:



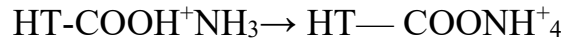
Əmələ gələn bu duzlar torpağın uducu kompleksindəki kalsium kationu ilə ekvivalent tərzdə reaksiyaya girə bilər:



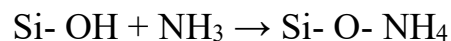
Bu göstərilənlərdən başqa ammoniyak hidrogen rabitəsi vasitəsi ilə gilli mineralların səthində də saxlanıla bilər. Bu rabitə ammoniyakın tərkibindəki hidrogen atomu ilə oksidlərin və ya OH qrupunun oksigeni arasında yaranır:



Ammonyakın xemosorbsiyası zamanı NH_3 molekulu humus maddələrindəki turş funksional qrupların hesabına əlavə proton götürə bilir.



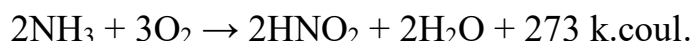
Eləcə də silikatların və alümosilikatların hidrosil qrupları hesabına da belə proses gedə bilər.



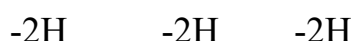
Ammonifikasiyaya azot tərkibli üzvi birləşmələrin minerallaşmasının birinci mərhələsi kimi baxmaq olar.

Ammonyakın nitratlara qədər oksidləşməsi-nitrifikasiya. Ammonyakın nitratlara qədər oksidləşməsi **nitrifikasiya** adlanır. Bu spesifik aerob bakteriyalar qrupu tərəfindən əmələ gətirilir. Oksidləşmə bu bakteriyalardan ötrü enerji mənbəyidir. İlk dəfə bu proses 1889-cu ildə rus alimi **S.N.Vinoqradski** tərəfindən öyrənilmişdir. O, nitrifikasiya prosesin gedişini və onu əmələ gətirən mikroorqanizmlərin təmiz kulturasının alınması üsullarını aydınlaşdırdı. S.N.Vinoqradski göstərdi ki, nitrifikasiyaedici bakteriyalar xemoavtotrof olub, mühidə olan üzvi birləşmələrə həssasdır. O, öz tədqiqatları ilə sübut etdi ki, nitrifikasiya prosesi iki qrup bakteriyanın təsiri ilə iki dövrdə gedir:

I. Ammonyakın nitrit turşusuna qədər oksidləşməsi.



Bu mərhələ **Nitrosomonas**, **Nitrosocystis** və **Nitrosolobus** qruplarının nitroz bakteriya cinslərinin iştirakı ilə gedir. Bunlardan ən fəal və yaxşı öyrəniləni **Nitrosomonas** cinsidir. Nitrifikasiya prosesinin əsasını NH_3 -in dehidraza tərəfindən həyata keçirilən dehidratasiyası və oksidazalar vasitəsi ilə azotun oksigenlə birləşməsi təşkil edir. Yəni, nitrifikasiya prosesində NH_3 bir çox aralıq mərhələlərdən keçib, nitrit turşusuna qədər oksidləşir, sonra nitrit turşusu oksidləşərək nitrat turşusuna keçir. Proses aşağıdakı qayda üzrə gedir.



hidrosil nitroksil

amin

Azad olan enerji nitritləşdirici bakteriyaların inkişafına sərf olunur. Torpaqda HNO_3 müşahidə olunmur və prosesin son məhsulu olan HNO_2 turşusu təsadüf olunur.

II. Nitrit turşusu azot turşusuna qədər oksidləşir.



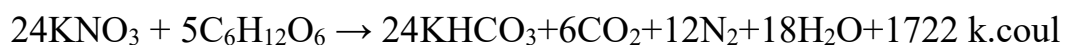
İkinci mərhələdə nitrat bakteriyaları- **Nitrobacter, Nitrococcus, Nitrospina** cinslərinin növləri iştirak edir. Bu bakteriyalardan isə fəal iştirakçı- **Nitrobacter** hesab edilir.

İkinci mərhələnin gedişində iştirak edən bakteriyalar 1-ci mərhələdə olan nitroz bakteriyalarının əmələ gətirdiyi məhsullar hesabına öz həyat fəaliyyətlərini davam etdirir. Nitritləşmə prosesi hər iki mərhələdə iştirak edən bakteriyaların birgə təsiri ilə gedir. Bu prosesin gedişinə orta illik temperatur $25-30^\circ$, rütubət 30-70%, mühit reaksiyası pH 6,2-9,2 və s. amillər böyük təsir göstərir.

Torpağın əkin üçün yararlılığı təyin olunduqda orada nitritləşdirici mikroorqanizmlərin miqdarına xüsusi fikir verilir. Torpaqda **Nitrosomonas** cinsi miqdarca yüksək olduqda bu torpaq qüvvətli, azotla zəngin hesab olunur. Çünki, burada nitritləşmə prosesi fəal gedir və belə torpağın məhsuldarlığı da yüksək olur. Nitritləşmə əhəngli gübrələr verilmiş torpaqlarda ən yaxşı gedir. Burada əmələ gələn duzlar bitkilər tərəfindən ammoniyaka parçalandıqdan sonra mənimsənilir, nəticədə məhsuldarlıq yüksəlir. Ammoniyakın nitratlara qədər oksidləşməsi-nitrifikasiya prosesində əmələ gələn HNO_3 çətin həll olan fosforun asan həll olan formaya keçməsinə mühüm rol oynayır. Fəal nitrifikasiya prosesində torpaqda bir ildə 300 kq nitratlar toplanı bilər. NO_3 bitkilər tərəfindən yaxşı mənimsənilir, torpağın dərin qatlarına asanlıqla keçir və ətrafa tez yuyulur. Son zamanlar nitratın yüksək hərəkətliliyini, suda asan həll olmasını, tezliklə denitritləşməsinə nəzərə alaraq nitrifikasiya prosesini muxtəlif inhibitorlarla saxlamağa (təqribən 3 ay) çalışırlar. Məsələn, belə inhibitorlara disiandiamid (didin), N-serve və s. aiddir.

Nitrat azotunun mikroorqanizmlər vasitəsilə sərbəst qazşəkilli azota qədər (N_2) reduksiyası-denitrifikasiya. Denitrifikasiya- nitrat azotunun mikroorqanizmlər vasitəsilə sərbəst qaz şəkilli azota (N_2) qədər reduksiyası prosesidir. Denitrifikasiya torpaqdan azotun itirilməsi ilə əlaqədardır. Bu da kənd təsərrüfatı təcrübəsində son dərəcə arzu edilməz haldır.

Torpaqda olan mikroorqanizmlərin bəziləri anaerob şəraitdə nitritləşmə nəticəsində əmələ gəlmiş nitrat turşusunu nitritə, nitriti ammoniyaya və ammoniyaya isə hətta sərbəst azota da parçalaya bilir. Beləliklə bitkilər üçün qiymətli azotlu birləşmələr parçalanır və torpaqda çox az miqdarda olan azot ehtiyatı daha da azalır. Buna *denitrifikasiya* prosesi adı verilir. Denitritləşmə zamanı çıxan azot qaz halında atmosfərə qalxır. Torpaqda gedən denitritləşmə prosesində *Pseudomonas, Achoromobacter, Micrococcus* və s. cinslərinin növləri iştirak edir. Bu bakteriyalar üçün nitrat turşusunun duzları azotu və üzvi maddələri oksidləşdirmək üçün enerji mənbəyidir. Ona görə də denitrifikasiya prosesi oksigeni az olan şəraitdə və üzvi maddələr çox olduqda asan gedir. Denitrifikator bakteriyaları müxtəlif azotsuz üzvi maddələrin (karbohidratlar, liqnin, yağlar və s.) hesabına nitrat reduktaza fermenti istehsal etməklə öz fəaliyyətlərini davam etdirir. Bu prosesdə azot itkisi baş verdiyi üçün çox zərərli hesab edilir:



M.Korsakovaya görə kimyəvi denitritləşmə prosesi aşağıdakı qayda üzrə gedir:



Azotun qaz şəklində olan itkisini azaltmaqdan ötrü denitrifikasiya prosesinə təsir edən inqibitorlardan istifadə edirlər. Buna misal olaraq 2-xlor-6-trixlormetilpiridin (satış markası “N-servr”) , 2-amin-4-xlor-6-metilpiridin (satış markası “AM”), disiandiamid və ya sianquanidin (satış markası didin) və s. birləşmələrini göstərə bilərik.

Nitratların reduksiyasında 2 cür denitritləşmənin getdiyi qeyd edilir:

1. Düzgün və ya müstəqil denitritləşmə- burada NO_3 parçalanması torpaqda olan *Pseudomonas, Achoromobacter, Micrococcus* kimi xüsusi bakteriyaların iştirakı ilə gedir. Bu bakteriyalara həmçinin göl və gölməçələrdə də rast gəlinir.

2. Dolayı yolla gedən denitritləşmə prosesi- turş mühitdə kimyəvi yolla amin turşuları ilə nitrat turşusunun qarşılıqlı təsiri nəticəsində yaranır.

Mövzu 8: Fosforlu gübrələr.

Plan:

- 1. Fosforlu gübrələrin təsnifatı, tərkibi və torpaqla qarşılıqlı əlaqəsi.**
- 2. Suda həll olan fosforlu gübrələr.**
- 3. Suda həll olmayan, (limon turşusunun ammonium duzunun qələvi məhlulunda, ya da limon turşusunda həll olan) fosforlu gübrələr.**
- 4. Çətin həll olan fosforlu gübrələr (suda və zəif turşularda həll olmayan) fosfor gübrələri.**
- 5. Fosforlu gübrələrin tətbiqi effektivliyinin yüksəltmək yolları.**

Fosforlu gübrələrin təsnifatı:

- suda həll olan (sadə superfosfat, ikiqat superfosfat, ammofos və diammofos) fosforlu gübrələr; bitkilər üçün əlverişli gübrə hesab edilir.
- suda həll olmayan, amma limon turşusunun ammonium duzunun qələvi məhlulunda, ya da limon turşusunda həll olanlar: presipitat, tomas şlak, marten fosfatı; (bu gübrələr suda həll olan fosfatlara nisbətən bitkilər üçün az əlverişlidir)
- çətin həll olan fosforlu gübrələr, yəni suda və zəif turşularda həll olmayan fosfor gübrələri (fosforit və sümük ünü). Fosforit ununun torpaq turşuları ilə parçalandıqdan sonra bitkilər tərəfindən mənimsənilməsi. Fosforit ununun turş reaksiyalı podzollu torpaqlarda mənimsənilməsi.

Fosforlu gübrələrin tətbiqi: superfosfatın səpin zamanı torpağa verilməsi. Fosforlu gübrələrin əsas gübrə kimi verilməsi. Superfosfatla əlavə gübrələmə. Dənəvər ikiqat superfosfatın tətbiqi və səmərəliliyi. Turş torpaqlarda fosforit ununun tətbiqi xüsusiyyətləri.

Fosforlu gübrələrin effektivliyinin yüksəltmək yolları. Fosforlu gübrələrin dozalarının optimallaşdırılması. Fosforlu gübrələrin müxtəlif bitkilərə təsiri. Fosfor gübrələri tətbiqinin iqtisadi səmərəliliyi.

1. Fosforlu gübrələrin təsnifatı, tərkibi və torpaqla qarşılıqlı əlaqəsi.

Təbiətdə fosfor, yalnız birləşmələr (ən çox oksigenli birləşmələr) şəklində olur. Kənd təsərrüfatında tətbiq olunan fosfor gübrələrinin tərkibi əsasən, ortofosfat

turşusunun kalsium duzlarıdır. İstehsal həcminə görə fosforlu gübrələr azotlu gübrələrdən sonra ikinci yeri tutur.

Fosforitlərin həll olma dərəcələri onların istifadə etmə istiqamətlərini və hazırlama formalarını müəyyən edir. Yəni, suda həll olan fosfor birləşmələri toz və dənəvər formada, limon turşusunda həll olanlar toz formada, çətin həll olan fosfor birləşmələri isə yalnız narın toz formasında buraxılır. Apatitdən hazırlanmış dənəvər superfosfatda isə 19,5%-ə qədər P_2O_5 ; 1,0-2,5% sərbəst turşuluq və rütubət az olur (1-4%). Turşuluq və rütubətin az olması dənəvər superfosfatın yaxşı səpələnməsini təmin edir. Lakin neytrallaşma nəticəsində suda həll olan P_2O_5 -in miqdarı azalır. Lakin, bir sıra meliorativ və becərmə texnologiyalarına riayət edildikdə onu hətta səpilən toxumlarla da qarışıq olaraq vermək olar. Məsələn, taxıl bitkilərinə səpinlə eyni vaxtda cərgələrə vermək daha çox tövsiyə edilir. Belə qayda ilə hektara az miqdarda (58-60 kq P_2O_5) gübrə verməklə buğdanın məhsuldarlığını 1,5-3,6 sent. və daha çox artırmaq olar. Respublikamızın kənd təsərrüfatında sadə superfosfatın, xüsusilə dənəvər halda istehsal olunan formasından daha geniş istifadə edilir. Dənəvər superfosfat sitrus bitkilərinə (daimi əkin sahəsinə köçürülən tinglərə) əkinlə eyni vaxtda çalalara verməklə məhsuldarlığı və məhsulun keyfiyyətini artırmaq olur. Fosfora ehtiyacı olan bitki yarpaqlarının alt tərəfi bənövşəyi, kənarları isə tünd rəngdə olur.

Azərbaycan Meyvəçilik və Çayçılıq Elmi-Tədqiqat İnstitutunun Lənkəran çay filialında aparılmış tədqiqatlar göstərir ki, belə qayda ilə hər sitrus meyvə ağaclarına (naringi 4x3 m sxemi ilə hektara 825 bitki) 350 q P_2O_5 verməklə hektarda məhsuldarlığı 3,5-4,5 sent və daha çox artırmaq olar.

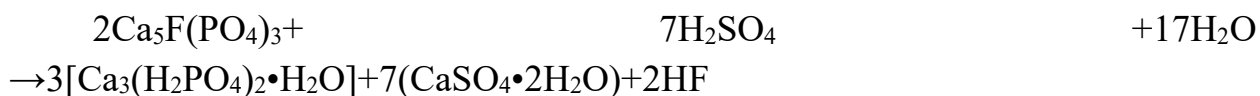
Fosfor gübrələri həll olmalarına görə 3 əsas qrupa bölünür:

- 1) *Suda həll olanlar (adi superfosfat, ikiqat superfosfat, ammosfos və diammosfos);*
- 2) *Ammonium karbonat və ya limon turşusu məhlulunda həll olanlar (presipitat, tomasşlak, marten fosfatı);*
- 3) *Çətin həll olan fosfor gübrələri (fosforit unu və sümük unu).*

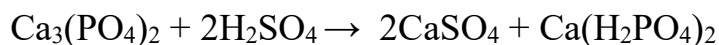
4. Suda həll olan (sadə superfosfat, ikiqat superfosfat, ammosfos və diammosfos) fosforlu gübrələr.

Sadə Superfosfat $Ca(H_2PO_4)_2 \cdot 2CaSO_4$ – bozuntul tozdur, turşumuş iyi vardır; tərkibində 20%-ə kimi P_2O_5 olur. Dünyada istehsal olunan fosforlu gübrələrin 50%-dən çoxu superfosfatın payına düşür. Gübrənin ümumi həcmnin 5%-ni sərbəst fosfor turşusu, 12-13%-ni rütubət təşkil edir, həcm çəkisi 1,20-1,26 q/ sm³-dir. Superfosfat əsas fosfor gübrəsidir, suda qismən həll olunur; közərmis

kömürdə demək olar ki, dəyişmir, rezin iyi verir. Onu apatit konsentratından($\text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)_3$ yaxud, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaF}_2$) və ya təbii fosforitə sulfat turşusu təsiri etməklə alırlar.



Sadə superfosfatın alınması:



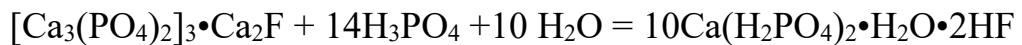
Superfosfat kimyəvi saf duz deyil, bir çox qatışıqları olan mürəkkəb məhsuldur ki, tərkibində əsas qiymətli hissə kalsium-dihidroortofosfat və qismən də gipsdir. Torpağa verəndə superfosfatdakı sərbəst fosfat turşusu sürətlə kimyəvi reaksiyalara girərək turş torpaqlarda çətin həll olan, bitkilər tərəfindən çətin mənimsənilən birləşmələrə çevrilir (dəmir (III) və alüminium fosfatları – FePO_4 ; AlPO_4). Bu prosesi aradan qaldırmaq üçün superfosfatı toz şəklində deyil, dənəvləşdirilmiş halda hazırlayırlar.

Son zamanlarda dənəvər (qranullaşdırılmış) gübrələrdən- üzvi və mineral gübrələrin qarışığından hazırlanan (taxıl dənələrinə bənzər) gübrələrdən geniş istifadə edilir. Dənəvər üzvi-mineral superfosfat toz şəklində olan superfosfatın hər hansı bir yerli üzvi gübrə ilə qarışığından ibarətdir. Superfosfatı dənəvər hala gətirmək üçün tinglik və ya şitillik çürüntüsündən istifadə etmək daha əlverişlidir. Onu ələkdən keçirmək lazımdır, çünki 5-8 millimetrdən iri olan gübrə hissələri dənəvər üçün yaramır. Superfosfatı 2-3 mm deşiyi olan ələkdə ələyirlər. Ələnmiş çürüntünü 4-5 santimetr qalınlığında tökürlər. Bu layın bütün səthinə bir bərabərdə, bir neçə dəfə superfosfat çiləyir və onu ağac dırmıqla çürüntüyə qarışdırırlar. Sonra onu su və ya peyin şirəsi ilə isladır və arasını kəsilmədən qarışdırırlar. Bu qarışığı o qədər islatmaq lazımdır ki, onu ovuca alıb bərk sıxdıqda su çıxmasın. Nəzərdə tutmaq lazımdır ki, qarışığa çox su qatdıqda dənəvər daha böyük olur.

Superfosfatı üzvi gübrə ilə istənilən nisbətdə dənəvləşdirmək olar. Dənəvərləri hazırlamaq üçün üç vedrə üzvi gübrəyə iki vedrə superfosfat qarışdırmaq daha əlverişlidir. Hazırlanmış dənəvər gübrəni günəşin altında, açıq yerdə qurutmaq lazımdır. Barmaqların arasına qoyub sıxdıqda çətinliklə əzilən dənəvər quru sayıla bilər. Dənəvər superfosfat torpağa verəndə fosforun torpaq hissəciklərinə toxunma sahəsi azalır, bu da fosforun bitkilərə çatmasını tezləşdirir və onun məhsulunu artırır. Bu məqsədlə torpaqla qarşılıqlı əlaqə nəticəsində qısa müddətdə çətin mənimsənilən formaya az keçməsinə, həmçinin daşınmasını və

sahəyə verilməsini asanlaşdırmaq məqsədi ilə bu gübrəni istehsalat şəraitində yəni, təsərrüfatlarda da hazırlamaq mümkündür. Bunun üçün hazır tozşəkilli məhsulu bir qədər rütubətləndirmək və fırlanan barabanda qurutmaq kifayətdir. Bu prosesdə iriliyi 1,0 mm-dən 4,0-mm-dək olan dənələr yararlı hesab olunur. Daha iri dənələr isə təkrar dənəvərləşdirilir. Dənəvər gübrəni əkin zamanı toxuma qarışdırmaq lazımdır. Yarovizə edilmiş yaş toxumu dənəvərləşdirilmiş superfosfatla qətiyyən qarışdırmaq olmaz. Yarovizə edilmiş toxumları dənəvərləşdirilmiş superfosfatla qarışdırmadan qabaq azacıq qurutmaq və onu qarışdıran kimi əkmək lazımdır. Dənəvər superfosfatın təsirliliyi yüksək olduğu üçün onun dozasını adi superfosfata nisbətən 30-50% az götürürlər. Bir hektar sahəyə norma olaraq 300-400 kq dənəvərləşdirilmiş superfosfat gübrəsi verilməlidir.

İkiqat superfosfat – $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$. Suda yaxşı həll olur. Tərkibində 42-49% P_2O_5 və 2,5-5% sərbəst turşuluq olur. Həcm çəkisi 1,1-1,2 q/sm³-dur. Tərkibində gips olmur. Apatit konsentratına və ya fosforit ununa fosfat turşusunun təsiri ilə alınır.



Bu üsul ekstraksiyon üsul adlanır və iqtisadi cəhətdən bəla başa gəldiyi üçün hələlik istehsalı məhdudlaşdırılmışdır. Lakin aşağı faizli fosforitlərdən elektrik peçlərində və ya domnapeçlərində və ya domna peçlərində koks və ya antrasitlə 1400-1600°C temperaturda fosfor alınmasından ibarətdir.

Sitrus və çayaltı podzollu-sarı torpaqlarda aparılan tədqiqat işlərində ikiqat superfosfat, adi superfosfatdan aqronomik və iqtisadi cəhətdən səmərəli olmuş və yüksək nəticələr vermişdir.

İkiqat superfosfatın alınması 2 mərhələdə həyata keçirilir:

- 1) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_3\text{PO}_4$
- 2) CaSO_4 çökür, onu süzməklə ayırırlar.
 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 4\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow 3\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

Bitkilər tərəfindən mənimsənilən bilən torpaq fosfatları. Torpağın kimyəvi (pH-ın dəyişilməsi) və bioloji (bitki kökləri və mikroorqanizmlər tərəfindən turşu buraxılması) prosesləri nəticəsində torpaqdakı mineral fosforun ümumi ehtiyatlarının azacıq bir hissəsi bitkilərin mənimsəyə biləcəyi hala keçir. Bitkilər suda həll olan fosfatları $[\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2, \text{Mg}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2, \text{KH}_2\text{PO}_4, \text{NaH}_2\text{PO}_4, \text{NaH}_4\text{H}_2\text{PO}_4]$ daha yaxşı mənimsəyir. Lakin, bu birləşmələr bir litr torpaq məhlulunda 1-2 mq təşkil edir, əksər hallarda bundan da az olur. Onların miqdarına

görə bitkinin fosforla təmin olunması çox cüzi miqdar təşkil edir. Lakin, bunun böyük praktiki əhəmiyyəti vardır. Belə ki, bərk faza ilə torpaq məhlulu arasında müəyyən tarazlıq olduğu üçün, köklər tərəfindən udulan fosfat turşusunun suda həll olan duzları torpaqdakı az həll olan fosfatların tədriclə həll olmasına səbəb olur. Lakin bu torpaqdan su ekstraktına keçən fosfatların miqdarının müəyyən edilməsi torpaqda bitkilərin mənimsəyə biləcəyi nə qədər fosforun olması sualına düzgün cavab vermir. Ümumiyyətlə, fosfat ionları torpağın bərk fazası ilə çox müxtəlif şəkillərdə qarşılıqlı təsirdə olduqlarına görə, torpağın fosfat vəziyyətini qiymətləndirmək üçün bir və ya iki göstərici kifayət etmir. Bu halda torpaqdakı fosfatları qruplar üzrə xarakterizə etmək daha məqsədə uyğundur. Ümumi olaraq bunu iki cür fərqləndirirlər:

- 1) Torpaq məhlulunun fosfatları- bitkilər tərəfindən asan mənimsənilir və torpaq profilində asanlıqla miqrasiya edir.
- 2) Bərk fazanın fosfatları- hissə-hissə torpaq məhluluna keçə bilir. Bu adsorbsiya olunmuş fosfatlardır. Burada ən çox kalsium-ortafosfatlar və digər metalların fosfatlarıdır.

Torpaqda fosfatların həm mineral, həm də üzvi formalarının təyini üçün müxtəlif metodlar təklif olunur. Bunlardan ən dəqiq və maraqlısı **Canq-Cekson** üsuludur. Bu üsul ilə Şirvan düzünün boz-çəmən torpaqlarında fosfor formalarının miqdarını **A.M Hüseynov., N.M Hüseynov (2015)** öz təcrübələrində istifadə etmişlər. Lakin həmin metodun bir qədər modifikasiya olunmuş formasını K.F.Qinzburq və L.S.Lebedyeva istifadə edərək torpaqda fosforun fraksion tərkibini təsvir etmişlər. Çox vaxt bu məqsədlə zəif turş torpaq ekstraktları tətbiq edirlər. Bu ekstraktlar torpaqdan suda həll olan və həll olmayan fosfat birləşmələrinin bir hissəsini çıxarır. Bu ekstraktlara aşağıdakılar aiddir: 1-2%-lilimon turşusu, 2-3%-li asetat turşusu, 0,2 n xlorid turşusu, 0,002 n sulfat turşusu (pH-ı 3 səviyyəsində saxlamaqdan ötrü ammonium-sulfat əlavə etməklə). Torpaqdan mənimsənilə bilən fosfatları ayırmaqdan ötrü ən yaxşı reaktiv karbon turşusu və doymuş distillə edilmiş sudur. Həmçinin pH 3,5-ə qədər buferlənmiş süd turşusunun kalsium duzu məhlulu da tətbiq edilir.

Karbonatlı torpaqlardan ötrü turş ekstrakt yaramır və onun əvəzində qələvi duzlardan: 1%-li kalium- karbonat və ya ammonium- karbonat məhlulları işlədilir. **R.K.Hüseynov (1961)** Azərbaycanın karbonatlı torpaqlarında P_2O_5 formalarının miqdarını təyin etmişdir. Apardığı analizlərin nəticələri göstərir ki, karbonatlı torpaqlarda suda həll olan fosfatların miqdarı çox azdır. Açıq şabalıdı torpaqlarda müxtəlif P_2O_5 formalarının ümumi miqdarı 0,11-0,17 % , suda həll olan P_2O_5 (100q-a

mq-la) 0,32mq/100q , 1%-li ammonium-karbonat məhlulunda həll olan(100q-a mq-la) 1,75mq/100q. Boz torpaqda (çəmən torpağı) da buna müvafiq olaraq 0,13- 0,15 % , suda həll olan P_2O_5 (100q-a mq-la) 0,10-0,15 mq/100q, 1%-li ammonium-karbonat məhlulunda həll olan(100q-a mq-la) 1,0-1,20 mq/100q təşkil etmişdir.

Torpaqda mütəhərrik fosfatların təyin edilməsində *ionit metodu* daha çox diqqəti cəlb edir. Ionitlər – sintetik polimer adsorbentlərdir. Onlar kation və anionları udmağa qabildir. Torpaq suspenziyasının anionitlə qarşılıqlı təsiri zamanı o, hidroksil və ya xlor anionları ilə mübadilə şəklində torpaqdan anionları, o cümlədən fosfat anionlarını çıxarır. Yəni, fosfat ionlarını anionitdən sıxışdırıb çıxarır və təyin edirlər. Bu metodun başqa metoddan üstünlüyü odur ki, bu metod torpaq və kök arasında qarşılıqlı təsir prosesini daha çox əks etdirir. Ionit metodunda torpağa turşu və duzlar verilmir. Anionit torpaqdan fosfat turşusu anionlarını sıxışdırıb çıxararaq onları məhluldan kənar edir. Həmçinin, bitkilərin kökləri kimi, reaksiyanın daha tamam getməsinə imkan yaradır. Ionitlərin baha olması hesabına bu üsul yalnız elmi-tədqiqatlarda tətbiq olunur, lakin aqrokimyəvi kontroldan ötrü də perspektivlidir.

Torpaqlarda fosfatların ümumi miqdarına nisbətən onlarda bitkilərin mənimsədiyi fosfat turşusu duzları az pay təşkil edir. P.S.Kossoviç qara və podzol torpaqlarda, onlardan 2%-li limon turşusu və 2%-li asetat turşusu ilə çıxarılan fosfor və fosfatların ümumi miqdarına görə analiz edərək aşağıdakıları tapmışdır. Qara torpaqlarda ümumi P_2O_5 (1 ha sahənin şum təbəqəsində kq ilə P_2O_5) 4320 kq/ha, 2%-li limon turşusunda həll olan P_2O_5 - 177 kq/ha, 2%-li asetat turşusunda həll olan P_2O_5 – 21 kq/ha, podzol torpaqlarda isə müvafiq olaraq 4380; 396; 6 kq/ha olmuşdur. Hər iki torpaqda , xüsusilə çimli-podzol torpaqda limon turşusunda həll olan fosfatlar asetat turşusunda həll olan fosfatlardan xeyli çoxdur. Bu onunla izah edilir ki, limon turşusu dəmir fosfatları çıxarır. Dəmir fosfatları isə çimli- podzol torpada kifayət qədər vardır. Deməli, turş torpaqlarda mənimsənilən fosfatların təyininədən ötrü limon turşusuna nisbətən asetat turşusu daha yararlıdır.

4. Çətin həll olan fosforlu gübrələr,yəni suda və zəif turşularda həll olmayan fosfor gübrələri (fosforit və sümük unu).

Fosforit unu $Ca_3 (PO_4)_2$ – torpaq rəngində olan bu unu ələ aldıqda quru olduğunu müəyyən etmək olar; boz yaxud qonur rəngli tozdur. Fosforitlərin

üyüdülməsi nəticəsində alınır. P_2O_5 -in miqdarı 16-dan 23%-ə qədər və daha çoxdur. Gübrə nə qədər narın üyüdülsə, keyfiyyəti bir o qədər yaxşılaşır. Fosforit unu suda çox az həll olur, rütubəti zəif udur, saxladıda yapıxmır. Bitkilər fosforit ununu turş reaksiyalı podzollu torpaqlarda daha yaxşı mənimsəyir. Bitkilərdən lüpin, qarabaşaq, payızlıq çovdar, üçyarpaq yonca, noxud, xardal, çəmən otları fosforit ununu yaxşı mənimsəyir. Ona görə də, çay və sitrus bitkiləri əkinindən qabaq sahəyə lupin toxumu səpilir və bitkiyə fosforit unu gübrəsi verilir. Fosforit ununu peyinlə və ya kompostla tətbiqi onun həllolma qabiliyyətini artırır. Fosforit ununun effektivliyi bir sıra amillərdən: torpağın xüsusiyyətlərindən, gübrələrin onunla fizioloji reaksiyasından, bitkinin fosforit ununun fosforundan bioloji istifadə etmək qabiliyyətindən və s. asılıdır. Fosforit unu turşuluğu pH- 3,5-dən aşağı olan çay və sitrusaltı sarı-podzollu və qırmızı torpaqlarda istifadəsi daha effektivdir. Turş torpaqlar üçün bu çox yaxşı gübrədir, çünki, tez həll olur və eyni zamanda torpağın turşuluğunu azaldır. Torpaq məhlulu qələvi və neytral reaksiyalı olanda fosforit ununun fosforundan bitkilər mənimsəmir, lakin turş reaksiyalı məhlulda pH=5,5-ə yaxın və bundan aşağı olanda P_2O_5 tamamilə səmərəli olur. Hidrolitik turşuluq 100 q torpağa 2-2,5 mq.ekv.-dən az olduqda fosforit ununun təsiri qeyri-sabit hesab edilir. Bu səbəbə görə də fosforit ununu torpağa əhəngləməkdən qabaq verilir. Turş torpaqlarda (pH=5,0 və daha az) fosforit ununu superfosfatdakı doza ilə (1 ha-a 2,5-3,3 sent) tətbiq etmək olar, lakin zəif turş torpaqlarda fosforit unu su ilə verilsə yaxşı məhsul artımı əldə etmək olar. Yaxşı əhənglənmiş karbonatlı və çoxlu peyin verilmiş torpaqlarda fosforit ununun işlədilməsi məqsədə müvafiq deyildir.

Fosforit ununun torpaqda həll olmasını artırmaq və təsirini gücləndirmək üçün digər əsas aqrokimyəvi tədbirlərdən biri onu adi dozalar ilə götürülən kalium duzu və ya ammonium-sulfatla qarışdırılmasıdır. Bu sirtus və çayaltı turş torpaqlarda daha geniş tətbiq edilir. İstehsalat şəraitində fosforit ununun superfosfatla qarışdırılması məqsədə müvafiq sayılır. Lakin, burada gübrələrin qarışdırılmasında nisbət fərqi əsas götürülür. Məsələn, 100 kq superfosfata 40 və ya 50 kq fosforit unu, əksinə, fosforit unu çox, superfosfat isə az hissə qarışdırıldıqda superfosfatın fosforu bitkilər tərəfindən az mənimsənilə bilən birləşmə şəklinə keçə bilər. Ən əsas səmərə isə bu gübrələri qabaqcadan qarışdırılması yaxşı nəticə verir.

Fosforit ununun effektivliliyi turşuluğu yüksək olan və əsaslarla az doymuş podzol torpaqlarda ən yüksək olur. Bu gübrələrin uzun müddət müsbət təsir göstərməsi çox mühümdür. Məhsula uzun müddət müsbət təsirinə görə fosforlu gübrələr içərisində fosforit unu birinci yeri tutur. Torf-fosforit unu kompostunun (torfun fosforitə 0,5: 5: 20:10 nisbətlərində) hazırlayıb eroziyaya uğramış podzollu-sarı torpaqlarda tətbiqi naringi və digər sitrus bitkiləri altına verilməsi daha məqsədəuyğundur. D.N.Pryanişnikovun fosforit ununun bir gübrə kimi tətbiq

olunmasında onların təbiəti və xassələrinin təsirinin öyrənilməsi üzrə apardığı təcrübələrdə kristallik fosforitə nisbətən asanlıqla parçalanan amorf fosforitlərinin daha effektiv olmasını göstərmişdir. Fosforitin üyüdülməsi və narınlığı daha effektiv hesab edilir. onun hissəcikləri nə qədər xırda olarsa, onların xüsusi səthi bir o qədər artıq olacaqdır. Deməli, səthində hidrogen ionları daşıyan torpaq kolloidləri ilə sıx kontakt ehtimalı bir o qədər yüksək olacaqdır. Həmçinin torpaq məhlulunda olan turşular da fosforit ununun xırda hissəcikləri ilə daha tez qarşılıqlı təsirdə olur və onun fosfatlarını həll olan formaya keçirir.

Fizioloji turş gübrələr (kül, sement tozu ,ammonyak duzları və az dərəcədə kaliumlu duzlar) torpaqda fosforit ununun parçalanmasını gücləndirir.

Fosforit verilməzdən əvvəl torpaqları əhənglənmək olmaz, çünki, əhəng torpaq məhlulunun turşuları ilə və torpağın bərk fazasının ən mütəhərrik potensial turş (mübadilə) hissəsi ilə reaksiyaya girir. Bununla da fosforitin torpaqla qarşılıqlı təsiri məhdudlaşır və uzun müddətə ləngiyir. Fosforitdə kalsium-karbonat olduqda o həll olmayınca onun trifosfatı parçalanmır. Lakin fosforit unu verildikdə və onun torpaqla reaksiyası qismən əmələ gəldikdən sonra turş torpaqları orta dozada əhəngləyirlər.

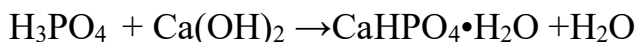
Məhlulda uzun müddət müsbət təsirinə görə fosforlu gübrələr içərisində fosforit unu 1-ci yeri tutur. Superfosfatın turşuluğu bitkidən ötrü zərərli olduğu üçün, təsərrüfatlarda ona 15%-ə qədər fosforit unu və ya 10%-ə qədər dolomit, həmçinin həmin miqdarda kalsium-karbonat əlavə edirlər. yaxıcı əhəng əlavə etmək olmaz, çünki, bu fosfat turşusunun bitkilər tərəfindən pis mənimsənilən birləşmələrə çevrilməsinə səbəb olur.

3.Suda həll olmayan, amma limon turşusunun ammonium duzunun qələvi məhlulunda, ya da limon turşusunda həll olanlar: presipitat, tomas şlak, marten fosfatı.

Presipitat - $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Fosfor gübrələrindən hələlik az tətbiq edilir. suda çətin həll olur. Tərkibində 38-40% P_2O_5 vardır. Fosfat turşusuna əhəng südü ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) təsir etməklə alırlar. Bu gübrənin fosforu əsasən limon turşusunda həll olur. Turş torpaqlarda presipitatın məhsuldarlığa təsiri adi superfosfata yaxındır. Ağ toz şəklində buraxılır. Toz şəklində olduğu üçün onun səpilməsi xeyli çətinidir. Əsas gübrə kimi şum altına verilir və səpinqabağı becərmədə tətbiq olunur. Presipitatın fosforu zəif turşularda həll olan, yəni bitkilər mənimsəyə bilən şəkildə olur. Əsaslarla doymamış torpaqlarda presipitatın təsiri superfosfatın təsirindən güclü olur.

Turş torpaqlarda o hətta məhsula təsirinə görə superfosfatdan üstündür, bu onunla izah olunur ki, turş torpaqlarda superfosfat retrogradasiyaya məruz qalır və

biryarım oksidlərin fosfatlarına çevrilir. Presipitatu kalsium-oksidi hidratının suspenziyası ilə (əhəng südü- $\text{Ca}(\text{OH})_2$ neytrallaşması yolu ilə alırlar:



Müxtəlif torpaqlarda fosforun ümumi miqdarı.

Torpaqlarda fosforun ümumi miqdarı azot və kaliumdan az olsa da, amma onun çoxlu sayda birləşmələri həmişə fəaliyyətdədir. Fosfor təbiətdə yalnız birləşmələr şəklində rast gəlinir. Onun mühüm təbii birləşmələrindən fosforiti $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, flüor və xlorapatiti $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaX}_2$ ($\text{X}=\text{F}, \text{Cl}$) və hidrooksoapatiti $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2$ göstərmək olar.

Bitki orqanizmin daxililndə gedən bütün həyatı proseslərdə fosforun çox böyük fizioloji əhəmiyyəti vardır. Bitkilər fosforun yalnız yüksək oksidləşmiş formada ortofosfat turşusu (H_3PO_4) -nin (PO_4^{3-}) şəklində mənimsəyirlər. Yaşlı insanın orqanizmində təqribən 4,5 kq fosfor olur. Canlı orqanizmlərdə fosfor turşusunun mürəkkəb efirləri (fosfolipidlər, inozitfosfatlar və s.) mühüm rol oynayır. Fosforun bəzi üzvi birləşmələri P-C rabitəsi ilə əlaqədirlər. Fosfor torpağa əsasən bitki və heyvan qalıqları, gübrələr, ən çox isə torpaqəmələgətirən süxurlar vasitəsi ilə daxil olur. Həmçinin, texnogen yolla daxil olan insektisidlər və funqisidləri də misal göstərmək olar. Fosfor birləşmələrinin böyük bir miqdarı məişətdə yuyucu materialların tərkibinə daxildir. Belə ki, yuyucu tozların tərkibində 10-12% kalium pirofosfat yaxud 40-50%-ə qədər natrium tripolifosfat komponentləri vardır. Bunların hamısı məişət və sənaye tullantıları formasında torpağa daxil olur.

Atmosferdə fosfor yoxdur (kosmik tozla ildə hər hektara gətirilən bir neçə qram fosfor hesaba alınmazsa). Fosfor torpaqda müxtəlif turşular əmələ gətirir. Təbii şəraitdə bitkidən ötrü başlıca fosfor mənbəyi ortofosfat turşusunun duzlarıdır. Lakin müəyyən edilmişdir ki, hidrolizdən sonra pirofosfatlar da bitkilər tərəfindən istifadə edilə bilər. Metafosfatlar isə hidrolizsiz də mənimsənilir. Torpaqlarda fosfora demək olar ki, tamamilə orta fosfatlar şəklində rast gəlinir. Ortofosfat turşusu üç əsaslı olduğundan üç anion H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} və PO_4^{3-} anionlarını

disossasiya edir. Əksər bitkilərin becərildiyi zəif turş reaksiyalı mühitdə H_2PO_4 ən çox yayılmışdır.

Torpaqlarda təsadüf edilən bütün ***birvalentli kationların*** və ortofosfat turşusunun duzları suda yaxşı həll olur və bütün kənd təsərrüfatı bitkiləri tərəfindən asanlıqla mənimsənilir. Birvalentli kationların və metafosfat turşusunun duzları da suda həll olur.

İkivalentli kationların və ortofosfat turşusunun ***iki əvəz olunmuş duzları*** isə suda həll olmur, lakin zəif turşularda, o cümlədən köklər tərəfindən torpağa buraxılan və mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyəti prosesində torpaqda əmələ gələn üzvi turşularda həll olur. Bu səbəblər nəticəsində ikivalentli kationların və H_3PO_4 -un iki əvəz olunmuş duzları bitkilərdən ötrü əsas fosfor mənbəyi hesab edilir.

İkivalentli kationların üç əvəz olunmuş fosfatları bitkilər tərəfindən daha çətin mənimsənilir. Çünki, bu duzlar suda praktik olaraq həll olmur. Lakin, zəif turşularda o da üstünlüklə təzə çökmüş halda və amorf vəziyyətdə olduqda az miqdarda həll olması ilə fərqlənir. Duzlar kristallik vəziyyətə keçdikcə və ya vaxtı keçdikcə, yəni «köhnəldikcə» onların həllolma dərəcəsi kəskin aşağı düşür və fosforun bitki tərəfindən mənimsənilməsi azalır. Lakin, D.N.Pryanişnikova görə bir çox bitki qrupları (acı paxla, qarabaşaq, xardal) vardır ki, onlar mühitdə yalnız kalsiumun üç əvəz olunmuş fosfatların və ya narın üyüdülmüş şəkildə təbii fosforitlərin olması şəraitlərində fosforla qidalanması qabildir. Noxud, çətənə və xaşa da yuxarıda göstərilən bitkilərə nisbətən az da olsa fosforitdən fosforu mənimsəyirlər. Bitkilərin çətin həll olan fosfatlardan fosforla qidalanma qabiliyyəti əsasən kök sistemi ifrazatının turşuluğundan çox asılıdır. Məsələn, acı paxlanın kökətrafi zonanı əhatə edən məhlulda pH 4-5 təşkil edir, lakin üçyarpağın kökətrafi zonasında isə 7-8-dir. Torpaq fosfatları fosfat turşusunun (H_3PO_4) törəmələridir. Orta fosfat turşusu üç cür duz əmələ gətirir.

1. Normal duzlar dihidro və hidroortofosfatlar kimi; **2. Turş duzlar** dihidro duzlar suda yaxşı həll olur. **3. Normal duzları** isə pis həll olur. Ortafosfat turşusunun normal duzlarından yalnız Na_3PO_4 , K_3PO_4 və $(NH_4)_3PO_4$ suda həll olur.

Torpaqda fosforun mineral və üzvi birləşmələri.

Fosfor torpaqlarda üzvi və mineral birləşmələrin tərkibindədir. Üzvi fosfor birləşmələri – ***fitin və nuklein turşuları, nukleoproteidlər, fosfatidlər*** və s. Mineral birləşmələr isə - ***Ca, Mg, Fe və Al duzları*** aiddir. Torpaqın mineral birləşmələrində fosforun əsas hissəsi az mütərrik formadadır. Ana süxurların tərkibində fosfor birləşmələrindən ən geniş yayılanı florapatitdir. – $Ca_5F(PO_4)_3$. Bu birləşmə yer qabığındakı fosforun 95%-ni təşkil edir. Qalan 5% isə fosforun birləşməsi oksidli

birləşmələridir. Ana süxurların tərkibindəki ilk fosfor tərkibli birləşmələr aşınma proseslərində ayrılaraq törəmə fosfor birləşmələrinin müxtəlif duzlarını yaradır. Bunlardan başqa torpaqda üzvi mineral birləşmələrdən dəmir – fitin və alüminium-fitin birləşmələrində mövcuddur.

Bitkilərin və mikroorqanizmlərin fəaliyyəti sayəsində torpaqda üzvi fosfor birləşmələri əmələ gəlir. Üzvi birləşmələrdən ən asan mineralları bitki qalıqları, kök sistemi və peyindir. Düzgün becərmə sistemləri də üzvi birləşmələrin minerallaşmasını sürətləndirir. Peyinin saxlanma üsullarını düzgün əməl edib torpaqa verdikcə onda fosfor ehtiyatı əmələ gəlir və fosfor birləşmələrinin müxtəlifliyi artır. Üzvi fosfor birləşmələrinin minerallaşması torpaqın bioloji aktivliyindən asılıdır. Üzvi fosfor birləşmələri torpaq mikroorqanizmlərinin təsiri ilə minerallaşması aşağıdakı formalarda olur.



Torpaqda üzvi formada fosfat turşusunun və ya duzu çox hidrogen ionları efir birləşmələri ilə bağlı olur. Qalan hidrogen ionları isə qismən və ya tamamilə metalların kationları ilə əvəz olunur. Torpaqda qeyri-üzvi formada fosfat turşusunun 1-dən 3-ə qədər hidrogen ionları metalların kationları ilə əvəz olunublar. Torpağın üst qatının fosforla zəngin olması bitkinin kök sistemlərinin fəaliyyəti sayəsində alt qatların hesabına fosforun üst qatlarda toplanması ilə əlaqədardır. Həmçinin üzvi fosforun miqdarı üzvi maddələrin miqdarından asılı olaraq çoxala və ya azala bilər. Ona görə də fosfor torpaqaltı qatda az, torpağın üst qatında isə xeyli çoxdur. Bitkilərin fosfora olan tələbi vegetasiyanın ilk başlanması dövründə çox yüksək olur. Bu onunla izah edilir ki, fosfor bitki həyatının ilk dövründə sitoplazmanın kütləsinin çox hissəsi əmələ gəlir ki, fosfor da bunun əsas hissəsini təşkil edir. Fosfor qidası bitkilərin və xüsusi ilə kök sisteminin böyüməsini sürətləndirir. Buradan belə nəticə çıxır ki, əlavə fosfora tələb bitkilərin inkişafının ilk dövrlərində çox olur nəinki soralar. Ona görə də bitkiləri vegetasiyanın ilk dövrlərində fosforla təmin etmək daha əhəmiyyətli hesab olunur. Torpaqda mineral fosfor birləşmələri mənimsənilmə dərəcəsinə görə bir birindən fərqlənir. Torpaqda iki hidrogeni əvəz olunan fosfat turşusu – CaHPO_4 , MgHPO_4 , üç hidrogeni əvəz olunan $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ və s. birləşmələri üzvi maddələr parçalandıqda ayrılan turşuların təsirindən tədricən bitki tərəfindən mənimsənilir. Turş və neytral torpaqlarda fosforun bütün birləşmələrinə nisbətən AlPO_4 , FePO_4 çətin mənimsənilir, lakin bunlar $\text{Al}(\text{OH})_3\text{PO}_4$, $\text{Fe}(\text{OH})_3\text{PO}_4$ birləşmələrinə nisbətən daha yaxşı mənimsənilir. Beləliklə, torpaqda olan fosfor həll olmasına və mənimsənilməsinə görə aşağıdakı qruplara bölünür:

1. Suda asan (hidroliz) həll olunan və bütün bitkilər tərəfindən mənimsənilən birləşmələr- $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, $\text{Mg}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, KH_2PO_4 , NaH_2PO_4 , $\text{NaH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$.

Bu birləşmələr bir litr torpaq məhlulunda 1-2 mq təşkil edir, əksər hallarda bundan da az olur. Bunlar bitki və mikroorqanizmlər tərəfindən intensiv istifadə olunduğuna görə üzvi formalara keçir.

2. *Suda həll olmayan və zəif turşularda həll olunan kalsium və maqnezium sulfat birləşmələri* CaHPO_4 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ bu birləşmələr bitkilərin kökləri tərəfindən ayrılan turşuların təsirindən həll olunaraq istifadə edilir.

3. *Udulmuş əsaslarla doymamış turş və podzol torpaqlarda fosforun biryarım oksidli birləşmələri toplanır ki, buda yuxarıda göstərilən birləşmələrə müsbətən çətin mənimsəniləndir.*

Bitkilər tərəfindən fosfat ionların mənimsənilməsi üçün mühitin ən əlverişli reaksiyası zəif turşudur (PH 6-6,5). Bütün torpaqlarda fosfor gübrələrinin tətbiqi məqsədəuyğun hesab olunur.

Torpaqlar tərəfindən fosfatların kimyəvi birləşdirilməsi.

Məlum olduğu kimi, torpaqların fosfat turşusunu udmaq qabiliyyəti çox böyükdür. F. Berin (1942) hesablamasına görə torpaqların fosfat turşusunu udmaq qabiliyyəti o qədər çox böyükdür ki, onu təmin etməkdən ötrü 1 hektara 5-dən 10 tona qədər P_2O_5 vermək lazımdır. XX əsrin əvvəllərində superfosfatın böyük torpaq kütləsi ilə qarşılıqlı təsirdə olmaması və deməli, fosfat turşusunun kimyəvi birləşməsinin azalması üçün onu yerli şəraiti nəzərə alaraq tətbiq etmək tövsiyə edilirdi. Məsələn, turş torpaqlarda suda həll olan kalsium-fosfatların hesabına, əsas dəmir və alüminium-fosfatlar əmələ gəlir. Bunun qarşısını almaq üçün torpağın əhənglənməsi əsas tədbirlərdən biri sayılır. Çünki, əhəng biryarım oksidli fosfatların kalsium və maqnezium-fosfat duzlarına keçməsinə imkan yaradır. Həmçinin, əhəng uzun müddət təsir etməsi ilə fəqlənir və bu təsir on ildən sonra qurtarmır. Bitkilər tərəfindən fosfat ionların mənimsənilməsindən ötrü ən əlverişli torpaq reaksiyası zəif turş reaksiyadır (pH təqribən 6-6,5). Fosforlu gübrələrin zəif təsir göstərməsinin səbəblərindən biri də, bitkilərdən ötrü azot və kaliumun çatışmamazlığı ilə izah olunur. PK-un tətbiqi tez bir zamanda fosfatların bitkilər tərəfindən mənimsənilməsini gücləndirir. Həddən artıq fosfatlaşmış torpaqlarda uzun müddət ərzində verilmiş gübrələrdən toplaşmış asan mənimsənilən fosfor bitkilər tərəfindən istifadə olunub qurtarmayınca fosfat tətbiq etməyə ehtiyac yoxdur. Çünki, sistematik olaraq yüksək dozalarda (məhsulla aparılan fosforun miqdarından bir neçə dəfə artıq) fosforlu gübrələrin verilməsi zamanı torpaqda o qədər çox mənimsənilə bilən fosfatlar toplanırsa ki, o zaman yeni verilən fosforlu gübrələr artıq təsir təsir göstərə bilməz. Torpağın həddən artıq fosfatlaşması torpaqda xeyli miqdarda fosfatların istifadə olunmayan halda bərkidiyini bir daha sübut edir və gübrələrin tətbiqindən ötrü torpaqların aqrokimyəvi analizinin aparılmasının vacibliyini göstərir. Sitrus və çay bitkisi altı

torpaqlara fosforiti parçalanmasından ötrü istifadə etmək üçün superfosfat əvəzinə fosforit unu verilsin. Superfosfat vermək lazım gələrsə onu yalnız cəğəralarına lent şəklində verməklə və üzvi maddələrinin minerallaşması üçün düzgün becərmə tətbiq edilməklə torpağa qarışdırılmalıdır

Torpaqda fosfatların dinamikasına gil mineralları, biryarım oksidləri və mühitin reaksiyasından əlavə üzvi maddələr, rütubət və temperatur da təsir göstərir. Natrium- humat torpaqda kalsium-fosfat fosforunun mütəhərrikliyini artırır.

Torpağın turş mühitində bir çox üzvi turşular (çaxır, limon, malein, malon, süd və oksalat turşuları) alüminium və dəmir kationlarını birləşdirməklə fosfat ionların çətin həll olan və bitkilər tərəfindən pis mənimsənilən birləşmələrə keçməsinə mane olur.

Beləliklə, aparılan tədqiqatlardan belə bir nəticəyə gəkmək olar:

- peyin çürüntüsünü superfosfatla və ya tam mineral gübrə ilə qatışıq halda tətbiq edilməlidir. Bu üsulla gübrələrin tətbiqi zamanı fosforun və digər qida maddələrinin effektivliyini xeyli yüksəldir.
- peyin çürüntüsü çoxtərəfli təsir göstərir. Peyin fosfat-ionların torpaq hissəcikləri tərəfindən (xüsusilə biryarım oksidlər tərəfindən) kimyəvi birləşməsini azaldır.
- peyin çürüntüsündə adsorbent xüsusiyyət olduğundan torpağa verildikdə torpağın buferliyini yüksəldir.
- peyin çürüntüsü ammoniyak və kalium duzlarının fizioloji turşuluğunun zərərliyini azaldır.
- peyin çürüntüsü bitkilərdən ötrü qida elementləri (makro və mikro elementlər) mənbəyidir.
- Qurumuş torpağı intensiv və sürətlə isladan zaman torpaq aqreqlərinin güclü dağılmasına səbəb olur. Bu zaman torpaq strukturunun daxili səthlərində əvvəllər dinamik olmayan fosfor birləşmələri məhlula keçir. Bu həmçinin torpağın üzvi maddələrinin mütəhərrikliyinin də yüksəlməsinə səbəb olur.
- Torpağın qranulometrik (mexaniki) tərkibi də fosfatların dinamikasına təsir göstərir. Belə ki, 0,01mm-dən iri olan hissəciklər fosfatları udmur.

Mövzu 9: Kaliumlu gübrələr.

Plan:

1.Kalium gübrələrinin təsnifatı, tərkibi, xassələri, torpaqla qarşılıqlı təsiri. Təbii suxur və duzlarından alınan qatı kalium gübrələri.

2. Qatı kalium gübrələri ilə təbii duzların qarışdırılmasından ibarət olan kalium gübrələri.

3. Kül- qiymətli kaliumlu gübrə kimi.

4. Kalium gübrələrinin dozalarının optimallaşdırılması.

1. Kalium gübrələrinin təsnifatı, tərkibi, xassələri, torpaqla qarşılıqlı təsiri.

Zavod şəraitində təbii süxur və duzlarından alınan qatı kalium gübrələri (kalium-xlorid, kalium-sulfat, kalium maqnezium-sulfat, 40%-li kalium duzu, silvinit, kalium-elektrolit, kainit, kaliumlu-maqneziumlu duz (kalimaq və kalimaqnezium), kalium- karbonat (potaş).

Torpaqda kaliumun miqdarı azot və fosfordan həmişə yüksək (1%-dən 2,5%-dək) olur. Xüsusilə, ağır torpaqlarda kalium çox olmaqla gil hissəcikləri şəklində mineralların tərkibinə daxil olur. Gilli və gillicə torpaqlarda ən çox K_2O – 2-3% olur. Qumsal, qumluca və xüsusilə torflu torpaqlarda kalium azdır. Turş torpaqlarda kalium ionunu mübadilə yolu ilə zənginləşir. Həmin ionlar üçyarpağa, kələmə, çuğundura, həmçinin, bir çox faydalı bakteriyalara – nitrifikasiyaedici bakteriyalara, yumrucuq bakteriyalarına və torpaqda sərbəst surətdə yaşayan azotfiksatorlara pis təsir göstərir. Buna görə turş torpaqlarda sistematik olaraq kalium duzları verilən zaman torpağın turşuluğu neytrallaşdırılmalıdır. Çünki, torpaqda kaliumun hərəkət etməsinə, torpaq mühitinin reaksiyası da xeyli təsir göstərir. O, turş torpaqlarda zəif adsorbsiya edilir. Qələvi reaksiyalı torpaqlar nəinki kaliumu saxlayır, həm də onu fiksasiya edərək mübadilə olunmayan formada bərkidir. Torpağın kalsiumla çox yüksək doyması bəzən kaliumun mütəhərrikliyini azaldır və bitkilər tərəfindən zəif mənimsənilir. Kalium torpağın uducu kompleksinə daxil olaraq ekvivalent miqdarda birinci olaraq kalsiumu məhlula sıxışdırır. Bitkilərin kaliuma tələbi mineral və üzvi kalium gübrələri hesabına ödənilir. Kalium qidası azlıq etdikdə bitkinin orta və aşağı hissəsindəki yarpaqlar saralır, ölgünləşir və tökülürlər. Lakin bitkinin yuxarı hissəsi normal görünüşü saxlayır. Bu zaman yarpaqların ətrafında tünd darçını rəngdə haşiyələr və yarpağın ortasındakı damarlar arasında həmin rəngdə ləkələr görünməyə başlayır.

Mineral kalium gübrələri aşağıdakı qruplara ayrılır:

1) Zavod şəraitində təbii süxur və duzlardan alınan qatı kalium gübrələri (kalium xloridi- KCl , kalium sulfat- K_2SO_4 və s.);

2) Qatı kalium gübrələri ilə təbii duzların qarışdırılmasından ibarət olan gübrələr;

3) Kaliumun üyüdülmüş təbii duz və süxurları.

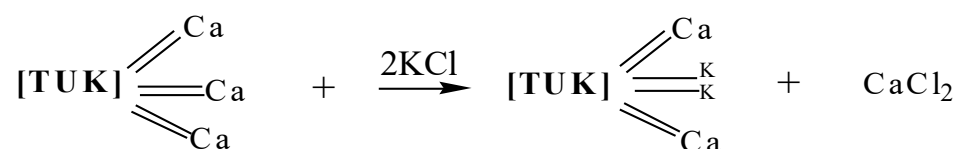
Bu gübrələrin çoxu üçün xammal kimi xam kalium duzları, silvinit, kainit və karnallitdir. Bunlar üyüdülmüş halda bilavasitə gübrə kimi də işlədilir. Bütün kalium gübrələri suda yaxşı həll olur. Kaliumlu gübrələr fizioloji turş gübrələr sırasına daxildir. Kalium turş torpaqlarda az udulur və çox da yuyulur. Neytral və qələvi reaksiyalı torpaqlarda isə onun udulması sürətli olduğu üçün udulan kalium torpaqlarda mübadilə olunmayan şəkildə kristallaşır. Kalium gübrələrini torpağın nəmlik olan dərin qatına vermək lazımdır ki, çətin mənimsənilə bilən formaya az keçsin. Digər tərəfdən dərin qata verilən kalium gübrəsinin tərkibində olan zərərli qarışıqlar tezliklə və asanlıqla aşağı qatlara yuyulur.

Mütəxəssislərinin fikrincə, tərkibində kalium olan çöküntü silikatlardan, məsələn, qlaukonitdən (tərkibində 4,0-9,5% (K_2O var) gübrə məqsədilə istifadə etmək olar. Başqa növ süxurlardan qranit, çöl şpatı və s. ehtiyatı böyükdür və onlardan prinsip etibar ilə kalium gübrəsi almaq mümkün hesab edilir. qranitin tərkibində 4,8% kalium var.

Torpaq minerallarının təbii aşınması nəticəsində hər hektarda 30-40 kq mütəhərrik kalium əmələ gəlir. Bitkilərin qidalanmasında kalium mənbəyi kimi lil fraksiyası əsas rol oynayır. Mübadilə olunan kaliumun əsas kütləsi lil fraksiyasında yerləşir. Torpaqdakı kaliumun 90,8-96,3 %-i torpağın mineral hissəsinin tərkibində olur.

A.V.Peterburqskinin (1965) müəyyənləşdiyinə görə mübadilə olunan kalium müxtəlif torpaqlarda ümumi kaliumun 0,8-1,5%-i arasında dəyişir.

Kalium-xlorid (KCl) – əsas kalium gübrəsi olub, ağ və açıq-boz rəngli xırda kristallik tozdur. Tərkibində 50%-dən 60%-ə qədər K_2O vardır. Görünüşündən yemək duzuna bənzəyir. Kalium-xlorid az hiqroskopikdir, lakin bərk yapıxır, buna görə də, örtülü yerdə saxlanılmalıdır. Suda yaxşı həll olur, kristalı közərmiş kömürdə parçalanır və ətrafa sıçrayır. Təbiətdə KCl -ə silvinit mineralı şəkildə rast gəlinir. Müxtəlif torpaq-iqlim şəraitində müxtəlif bitkilər üçün istifadəyə tamamilə yararlıdır. Sitrus bitkilər, üzüm, kartof, paxlalılar, qarabaşaq KCl tərkibindəki xlorə həssasdır. Buna görə də, bu gübrəni payızda şum altına, yazda isə üzvi gübrələrlə qarışıq vermək lazımdır. Kalium-xlorid torpağa verildikdə onun uducu kompleksi ilə reaksiyaya daxil olur. Gübrənin kaliumu torpaq kolloidləri tərəfindən udulur. Buna görə də, kaliumun torpaqda hərəkəti zəifləyir.



Torpağa verilmiş KCl –in 10% suda həll olan formada qalır, 40% mübadiləvi və udulmuş formaya keçir, 10%-torpağın dərin qatlarında yuyulub gedir, 40% isə çətin mənimsənilən birləşmə şəklinə keçir (Xəlilov. N,R, Əliyev T.A-1975). Torpaqda mübadilə olunan və olunmayan kalium arasında müəyyən tarazılıq vardır. Bu tarazılıq çox yavaş əmələ gəlir. Belə ki, tarla şəraitində sitrusaltı torpaqlarda ən az miqdarda mübadilə olunan kalium payızda müşahidə olunur, bu, şübhəsiz, yaz-yay dövründə inkişaf etmiş olan bitkilərin kaliumu sərf etməsi ilə izah olunur. Lakin, gələn yazda həmin torpaqda mübadilə olunan kaliumun miqdarı artır, bu zaman rütubətli illərdə quru ilə nisbətən daha çox olur (rütubətli illərdə bitkilər torpağın kaliumundan, quru illərdə isə gübrədəki kaliumdan daha yaxşı istifadə edir).

Respublikamızın əsas torpaq tiplərində asan mənimsənilən (mübadilə olunan) kalium birləşmələri bitkilərin tələbatından çox asılıdır. Odur ki, əkinə yararlı torpaqlara müvafiq miqdarda kalium gübrəsi verilməlidir.

Kalium-sulfat (K_2SO_4) – xırda kristal tozudur. Az hiqroskopik gübrədir. Bozumlu rəngdə olmaqla, tərkibində 45-50% K_2O olur. Kalium-xlorid duzlarına sulfat turşusu təsirindən alırlar. Xam aqronomik filizləri yenidən filizləşdirməklə də almaq mümkündür. Tərkibində xlor yoxdur. Yapıxmayan qeyri-hiqroskopik kalium duzudur. Suda yaxşı həll olur. *Tərkibində 1%-ə qədər maqnezium oksidi* olur. Həcm çəkisi 1,4-dür. Əsasən Qərbi Ukrayna və Azərbaycanda (Gəncə alüminium zavodunda əlavə məhsul kimi alınır.) istehsal olunur. Məhsula və onun keyfiyyətinə təsiri kalium-xloriddən yüksəkdir. Xlora həssas olan bitkilər üçün xüsusilə yaxşı gübrədir.

Kalium duzu (40%-li KCl + NaCl). Tərkibində 41-44% K_2O , 20% Na_2O vardır. Hiqroskopikliyi zəif, fiziki xüsusiyyətləri yaxşıdır. . Görünüşündən yemək duzuna bənzəyir.. Suda demək olr ki, tamamilə həll olunur, kristal közərmiş kömürdə parçalanır və ətrafa sıçrayır.

Kalium gübrəsi kimi tətbiq edilən silvinitin tərkibində (KCl+NaCl yalnız 12-18% K_2O vardır. Xlorla zəngindir, hiqroskopikliyi zəif, qırmızımtıl – boz rəngli tozudur. Kristallarının ölçüsü 1-4 mm-dir. Solikamskda çıxarılan süxurun tərkibində 8-11% K_2O vardır. Gübrə açıq daşınır. Kalium-xloridin və xüsusən kalium duzlarının tərkibində xeyli çox xlor olur, bu isə, kartof, tütün, kətan və başqa bitkilərin inkişafına mənfi təsir göstərir. xlorun mənfi təsirini azaltmaq üçün bu gübrəni gilli və gillicə torpaqlara payızda vermək məsləhət görülür.

Belə etdikdə gübrənin kaliumu torpağın uducu kompleksinə daxil olacaq və bitkilər mənimsəyə bilən şəkildə torpaqda saxlanacaqdır; udulmayan xlor anionu isə yuyulub aparılacaqdır. Kalium-xlorid və kalium duzları fizioloji turş gübrələrdir; bunları torpağa sistematik olaraq verdikdə torpağın turşuluğu artır.

Kalium duzları müəyyən edilmiş nisbətlərdə kalium-xloridlə üyüdülmüş silvinitin (və ya kainitin) qarışdırılması yolu ilə alınır.

Torpaqda kaliumun miqdarı və formaları. Kalium elementi qələvi metal olub D.İ.Mendeleyevin dövrü sistemində birinci qrupun əsas yarımqrupuna daxildir. Kalium daxil olduğu qrupda özündən yuxarıda duran Na^+ , Li^+ və H^+ nisbətən daha fəal elementdir. Kalium təbiətdə də ən geniş yayılmış kimyəvi fəal elementdir. Ən çox minerallarda, silikat tipli dağ süxurlarında, torpaqlarda, torpaqaltı və torpaqüstü sulara, həmçinin bütün canlılarda o, cümlədən bitkilərin tərkibində olur. Dağ süxurlarından qranit və qneysin tərkibində 4-6 %, bazaltı 1-5 %, traxitdə 3-5 % K_2O olur. Kalium torpaqaltı sulara 1,5 mq/l, torpaqüstü sulara isə 1mq/l miqdarındadır. Kalium insan orqanizmi üçün vacib element olub, südəmər uşaqların hər kiloqram çəkisinə gündə 12-13 mq, yaşlı adamlar üçün isə 2-3mq və daha çox kalium sərf olunur. Torpaqda kaliumun ümumi miqdarı azot və fosforun miqdarından çoxdur. Kalium yerin nüvəsində 2,58 % olduğu halda, fosfor ancaq 0,12 %-dir. Torflu torpaqlardan başqa bütün torpaqlarda kaliumun ümumi miqdarı azot və fosforun miqdarından çoxdur. Gilli və gillicə torpaqlarda K_2O ümumi miqdarı 2-3% olur. Qumsal və qırmızı torpaqlarda K_2O azdır (0,2-0,3 %) , xüsusilə torflu torpaqlarda isə çox cüzi miqdarda 0,05-0,14 % kalium vardır. Turş torpaqlarda kalium ionunu mübadilə yolu ilə zənginləşir. Həmin ionlar üçyarpağa, kələmə, çuğundura, həmçinin, bir çox faydalı bakteriyalara – nitrifikasiyaedici bakteriyalara, yumrucuq bakteriyalarına və torpaqda sərbəst surətdə yaşayan azotfiksatorlara pis təsir göstərir. Buna görə turş torpaqlarda sisteməlik olaraq kalium duzları verilən zaman torpağın turşuluğu neytrallaşdırılmalıdır. Çünki, torpaqda kaliumun hərəkət etməsinə, torpaq mühitinin reaksiyası da xeyli təsir göstərir. O, turş torpaqlarda zəif adsorbsiya edilir. Qələvi reaksiyalı torpaqlar nəinki kaliumu saxlayır, həm də onu fiksasiya edərək mübadilə olunmayan formada bərkidir. Torpağın kalsiumla çox yüksək doyması bəzən kaliumun mütəhərrikliyini azaldır və bitkilər tərəfindən zəif mənimsənilir. Kalium torpağın uducu kompleksinə daxil olaraq ekvivalent miqdarda birinci olaraq kalsiumu məhlula sıxışdırır. Torpaq minerallarının təbii aşınması nəticəsində hər hektarda 30-40 kq mütəhərrik kalium əmələ gəlir. Bitkilərin qidalanmasında kalium mənbəyi kimi lil fraksiyası əsas rol oynayır. Mübadilə olunan kaliumun əsas kütləsi lil fraksiyasında yerləşir. Torpaqdakı kaliumun 90,8-96,3 %-i torpağın mineral hissəsinin tərkibində olur. A.V.Peterburqskinin (1965) müəyyənləşdiyinə görə mübadilə olunan kalium müxtəlif torpaqlarda ümumi kaliumun 0,8-1,5%-i arasında dəyişir. Tədqiqatlar göstərir ki, hər hektar sahənin əkin qatında olan 12000-40000 kq K_2O -nun il müddətində 0,5-1,0 %-i, başqa sözlə, hər hektardan 7,5-40 kq K_2O mənimsənilən formaya keçir, təxminən həmin miqdarda da

udularaq mənimsənilməyən şəkllə düşür. Torpaqda mübadilə olunan və olunmayan kalium arasında müəyyən tarazılıq vardır. Bu tarazılıq çox yavaş əmələ gəlir. Belə ki, tarla şəraitində sitrusaltı torpaqlarda ən az miqdarda mübadilə olunan kalium payızda müşahidə olunur, bu, şübhəsiz, yaz-yay dövründə inkişaf etmiş olan bitkilərin kaliumu sərf etməsi ilə izah olunur. Lakin, gələn yazda həmin torpaqda mübadilə olunan kaliumun miqdarı artır, bu zaman rütubətli illərdə quru ilə nisbətən daha çox olur (rütubətli illərdə bitkilər torpağın kaliumundan, quru illərdə isə gübrədəki kaliumdan daha yaxşı istifadə edir). Respublikamızın əsas torpaq tiplərində asan mənimsənilən (mübadilə olunan) kalium birləşmələri bitkilərin tələbatından çox asılıdır. Odur ki, əkinə yararlı torpaqlara müvafiq miqdarda kalium gübrəsi verilməlidir. Torpaqda kalium 4 qrupa bölünür:

1. Alümosilikatların tərkibinə daxil olan kalium. Torpaqdakı kaliumun yarıdan çoxu ilkin minerallardan alüminium silikatların nümayəndəsi olan çöl şpatının tərkibindədir. İlkin mineralların kaliumundan bitki istifadə edə bilmir. Lakin, rus alimi V.Q.Aleksandrov çöl şpatını parçalayan silikat bakteriyasını (*micilaginosus siliceus* müəyyənləşdirmişdir. Kaliumun yarıdan azı şist minerallarından olan kalium şistin (muskovit) və s. tərkibində olur. Bunların tərkibindəki kalium ilkin minerallarınkına nisbətən bir qədər çox mənimsənilən formadır. Buraya aşağıdakı minerallar aiddir:

Çöl şpatı (ortoklaz) – $K_2Al_2Si_6O_{16}$

Muskovit (kalium şisti) – $H_2KAl_3Si_3O_{12}$

Biotit (kaliumlu-maqnezial-dəmirli şist) – $(H, K)_2 \cdot (Mg, Fe)_2 \cdot (AlFe)_2 \cdot (SiO_4)_3$

Qlaukonit – $K_2O \cdot 4P_2O_5 \cdot 10SiO_2 \cdot nH_2O$

Leysit – $K_2Al_2Si_4O_{12}$

Nefelin və – $(K, Na)_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$

Göstərilən bu mineralların tərkibinə daxil olan kalium bitkilər tərəfindən mənimsənilmir.

2. Torpaq kolloidlərinin səthi tərəfindən adsorbsiya olunan kalium. Torpaqda bu kaliumun miqdarı 0,09 – 1,5 mq/ekv (100 q torpaqda) təşkil edir. Bu ən çox boz torpaqlarda rast gəlinir. Kaliumun bu forması kənd təsərrüfatı bitkilərin qidalanmasında mühüm rol oynasa da, lakin bu formanın hamısından bitkilər istifadə etmə qabiliyyətinə malik deyildir.

3. Suda həll olunan kalium . Torpaqda nisbətən azdır. 100 q torpaqda 5mq –a qədər olur. Bu da torpaqdakı mübadilə olunan (asan mənimsənilən) kaliumun çox az bir hissəsini (10-20%) təşkil edir.

Suda həll olunan kalium aşağıdakı proseslərlə əmələ gəlir:

a) kalium minerallarını hidroliz etdikdə;

b) bitkilərin kök sistemindən ifraz edilən turşuların təsiri ilə kalium minerallarının parçalanmasından;

c) nitrifikasiya bakteriyaları və digər mikroorqanizmlərin fəaliyyəti sayəsində ayrılan HNO_3 təsirindən minerallardan ayrılan kalium birləşməsindən;

d) torpağın uducu kompleksilə gübrələrin mübadilə təsirindən çıxarılan kalium birləşməsindən.

4. Mikroorqanizmlərin plazmasının tərkibinə daxil olan kalium birləşməsi.

Bu formada olan kalium əksər torpaqların hər hektarında 40 kq-a çatır. Kalium ən çox ağır gillicəli torpaqlarda olur. Çünki, gillərin tərkibi kaliumla çox zəngindir. Odur ki, gilli və gillicəli torpaqlarda kaliumun ümumi miqdarı bəzən 3%-ə çatır. Kalium ən az yüngül, qumlu, qumsal və torflu torpaqlarda olur. Lakin, yuxarıda göstəriləni kimi, torpaqda kaliumun çox olmasına baxmayaraq əksər torpaq tiplərində bitkilər yüksək məhsul vermək üçün kaliuma kəskin tələbat göstərir, çünki, torpaqda olan kalium birləşmələrinin çoxu çətin mənimsənilən formadadır.

Aparılan elmi tədqiqat işlərinin nəticəsindən aydın olmuşdur ki, (M.İ.Cəfərov, R.M.Quliyev-1997) torpaqda bir tərəfdən suda çətin həll olan kalium birləşmələri asan mənimsənilən formaya keçirsə, digər tərəfdən kaliumun suda asan həll olan və mənimsənilən mübadilə forması torpaq hissəcikləri tərəfindən udulur. Kaliumun torpaqda udulması temperaturun artması ilə düz mütənəsidir. Eyni zamanda nəm torpaqda da udma gedir, lakin onun təsiri nisbətən zəifdir.

Torpağın uducu kompleksindəki kalium. K.K.Hedroys 1916-ci ildə torpaqda iki tip mübadilə olduğunu göstərmişdir: 1) intensiv 2) ekstensiv. Intensiv udulmuş kalium- torpağı neytral duz məhlulu ilə işlədikdə udulmuş kaliumun hamısı deyil, yalnız intensiv mübadilə oluna bilən hissəsi məhlula çıxır. Bunu intensiv udulmuş kalium adlandırırlar. Ekstensiv udulmuş kalium-torpağa qüvvətli turşu ilə təsir göstərməklə ekstensiv udulmuş kaliumu torpaq məhluluna çıxartmaq mümkündür. Buna mübadilə olunmayan şəkildə udulmuş kalium adı verilmişdir. Bəzən buna kaliumun fiksasiyası- qeyri mübadiləvi şəkildə bərkiməsi də deyilir. Ona görə udulmuş kaliumu iki hissəyə ayırırlar: 1. Mübadiləvi udulmuş kalium. 2. Mübadilə olunmayan şəkildə udulmuş kalium.

Mübadiləvi udulmuş kalium. Torpaq məhlulunda olan kimyəvi maddələrin bir hissəsi TUK tərəfindən mübadiləvi şəkildə udula bilir. Bu ümumi kaliumun 0,8-3%-i qədər olur. Bəzən 5-10% də ola bilir. T.Ə.Əliyevin apardığı tədqiqatlara görə, Azərbaycanın müxtəlif torpaqlarında mübadiləvi kalium 245-486 mq / kq və ya ümumi kaliumun 1,31-2,08 %-i qədərdir. Mübadiləvi kaliumun torpaqda çox olmasına şist minerallarının çoxluğu təsir göstərir. Bu minerallar ən çox torpağın mexaniki fraksiyasında olur. Bitkilər suda həll olunan və mübadiləvi kaliumdan istifadə edə bilir. Bitki köklərinin səthindəki müsbət yüklü hidrogenlə TUK-dəki

kalium mübadilə olunur. Bitkilər mübadilə olunan kaliumun ən çoxu 10-15 %-ni mənimsəyə bilir.

Mübadilə olunmayan şəkildə udulmuş kalium. Torpaqda kalium mübadilə olunmaz halda (qeyri- mübadiləvi şəkildə) da udula bilir. Bu ümumi kaliumun 2-7%-i miqdarında olur. Neytral duzla məhlulə çıxarıla bilmir. Ancaq bitkilər ondan istifadə edir. Qeyri - mübadiləvi udulmuş kalium gil minerallarının kristallik şəbəkəsi dağıldıqdan sonra və ya onlara kolloidlərlə təsir göstərdikdən sonra bitki tərəfindən mənimsənilən şəkə düşür.

Torpağın mənimsənilən kaliumla təmin olunma dərəcəsi. K.K.Hedroysa görə qara torpaqlarda bitki tərəfindən mənimsənilən mübadiləvi kaliumu tamamilə kənar etdikdən sonra bitkilər yenə də kaliumla təmin olunmuşdur. Ancaq podzol torpaqda aparılmış tədqiqata görə, həmin torpaq mübadiləvi kaliumdan məhrum edildikdə bitkilər kalium açlığından məhv olmuşdur. Bu onunla izah olunur ki, qeyri-mübadiləvi kalium müxtəlif torpaqlarda müxtəlif mütəhərrikiyə malikdir. Beləliklə, mübadiləvi kalium suda həll olunan kaliumdan sonra bitkilərin kaliumla qidalanmasının ən yaxın mənbəyidir. Mübadiləvi kalium bitkilərin kalium elementinə tələbatının ödənilməsində böyük əhəmiyyəti olduğunu bir çox tədqiqatçılar təsdiq etmişlər. Ona görə suda həll olunan və mübadiləvi udulmuş kaliumun miqdarı cəmi torpağın mənimsənilən kaliumla təmin olunma dərəcəsinə ən etibarlı göstəricisidir. Bitkilərə kaliumun verilmə dozəsi torpaqdakı bitkilərin mənimsəyə bildiyi kaliumun miqdarına əsasən müəyyən edilir. Aqrokimyəvi kartoqramları da torpağın mənimsənilən kaliumla təmin olunma dərəcəsi əsasında tərtib edilir. Son zamanlar aqrokimyə kartoqramları tərtib etmək üçün mənimsənilən kaliumun miqdarını öyrənməklə yanaşı, tarla təcrübələrinin nəticələrinə də istinad edilir. Bu müxtəlif torpaqlarda müxtəlif üsullarla təyin edilir. Həmin üsulların hər birində mənimsənilən kaliumun miqdarına görə torpağı qruplaşdırmaq üçün işlənilmiş qradasiyalar götürülür. Bunun üçün torpağın kaliumla təmin olunma qradasiyası cədvəli tərtib edilir. Məsələn, dənli bitkilər, çoxillik otlar və s. üçün torpaqlarda ən zəif kaliumla qradasiya göstəricisi (1kq torpaqda mq-la) 0-150, ən zəif təmin olunma qradasiyada 151-300, orta 301-400, yüksək qradasiyada isə 400-dən çox qiymətləndirilir. Çoxillik əkinlərdə (üzüm, meyvə bağı və s.) ən zəif 0-450, zəif 451-600, orta 601-750, yüksək 750 mq/kq-də çox. Cərgəarası becərilən bitkilərdən (pambıq, tərəvəz, tütün) ən zəif 0-300, zəif 301-400, orta 401-600, yüksək 600-dən çox.

Torpağın kalium potensialı. Son vaxtlar torpağın mənimsənilən kaliumla təmin olunmasını qiymətləndirmək üçün yeni üsuldən istifadə edilir. Bu üsula əsasən, bitkiləri mənimsənilən kaliumla təmin olunması kaliumun torpaq məhluluna asan və tam çıxarılması ilə bağlıdır. TUK-də və torpaq məhlulunda olan Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+} kationlarının arasında dinamik tarazlıq vardır. Bu tarazlıq qida

elementlərinin bərk fazadan torpaq məhluluna keçməsi intensivliyindən, mübadilə reaksiyasının enerjisindən asılıdır. Torpaqda mübadilə reaksiyası sabit temperatur və təzyiq şəraitində gedir. Burada məqsəd bu mübadilə reaksiyanın enerjisini hesablamaqdır. Ona görə də, bir çox müəlliflər torpaqda gedən mübadilə reaksiyanın müəyyən edilməsinə termodinamika nöqteyi-nəzərindən yanaşmağı məsləhət görürlər. Mütəhərrik kaliumu təyin etmək üçün torpaq məhlulunda ionların aktivlik nisbəti

$$\frac{a_k}{\sqrt{a(\text{Ca}+\text{Mg})}} \text{ mübadilə reaksiyasının azad enerjisini göstərir.}$$

Bu enerjinin dəyişməsi torpağın kalium potensialıdır. Torpağın kalium potensialı $pK - 0,5p(\text{Ca}+\text{Mg})$ düsturundan alınan rəqəmdir. Burada p - torpaq məhlulunda hər hansı ionun əks loqarifmidir. Torpağın kalium potensialı ilə kalium ionunun aktivliyi arasında əks miqdarda əlaqə vardır. Kalium potensialı bitkilərin kaliumla qidalanma şəraitini müəyyən edir. Ancaq $pK - 0,5p(\text{Ca}+\text{Mg})$ -nin bir dəfə müəyyən edilməsi vegetasiya müddətində TUK-dəki kaliumun torpaq məhluluna desorbsiya edilməsini aydınlaşdırma bilməz. Bu məqsədlə də, bitkinin vegetasiya dövründə kalium potensialının dinamikası müəyyənləşdirilməlidir. Torpağın buferlik qabiliyyətinin də müəyyən edilməsi torpağın kalium potensialının $[pK - 0,5p(\text{Ca}+\text{Mg})]$ dəyişməsinə qarşı müqavimət qabiliyyətini göstərir.

Əkinçilikdə kalium balansı. D.N.Pryanişnikov apardığı balans hesablamasına görə belə bir nəticəyə gəlmişdir ki, bitkinin torpaqdan çıxardığı kalium maddəsinin 70-80%-i gübrə şəklində torpağa qaytarılmalıdır. Lakin, qida maddələrin torpağa qaytarılması bitkilərin və torpaqların xüsusiyyətlərindən asılı olaraq dəyişə bilər. Məsələn, dənçilik təsərrüfatlarda kaliumun əsas hissəsi küləşdə olur və təsərrüfatın özündə qalır. Yem bitkilərində kaliumun əsas hissəsi peyinə daxil olur və yenidən onun tərkibində torpağa qaydır. Kartof, çuğundur və tərəvəzçilik təsərrüfatlarında kaliumun əsas kütləsi əmtəlik məhsulun tərkibində olmaqla təsərrüfatdan uzaqlaşır. Kaliumla zəngin torpaqlarda kalium tətbiq etmək olmaz. Qumsal və torflu torpaqlarda kaliumun miqdarı azdır. Ona görə də bu torpaqlarda kaliumlu

gübrələri 70-80 % qaytarmaya nisbətən daha çox tətbiq etmək lazımdır. Təsərrüfatda kalium dövrənini nizamlamaq üçün torpağa kaliumun daxilolma və ondan aparılma mənbələrini bilmək başlıca şərtidir. Kaliumun daxilolma mənbəsi dedikdə, yəni torpaqda üzvi və mineral gübrələrin, toxumun tərkibində daxil olması anlaşılır. Əgər bu mənbələrlə torpağa daxil olan kalium oradan uzaqlaşan kaliumun 70-80 %-ni təşkil edərsə, belə balans **n o r m a l** əgər az olarsa, **m ə n f i** balans hesab edilir.

Statistika məlumatlarına əsasən aparılmış hesablamalar (1986-ci ilin məlumatı) göstərir ki, 40 ilə yaxın bir müddətdə Azərbaycan əkinçiliyində kalium balansı mənfə olmuşdur. Belə ki, yığılan məhsulla torpaqdan kalium aparılması 36260-97199 ton ətrafında, torpağa kalium daxil olması isə 10813-46270 ton həddində dəyişmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, 1965-ci ilə qədər kalium çatışmazlığı artmış, sonrakı müddətdə tədricən azalmışdır. Respublikamızın əkinçiliyində kalium çatışmazlığını ləğv etmək üçün torpağa əlavə olaraq 26692 ton təsiredici maddə hesabı ilə kalium və ya 64163 ton standart kalium gübrəsi vermək lazımdır.

3.Kül- qiymətli kaliumlu gübrə kimi.

Soba külü- şam, çinar, küknar ağaclarının odundan alınır və tərkibində 2,0-dən 7,1%-ə qədər P_2O_5 ; 3,2-dən 13,8 %-ə qədər K_2O , 50 %-dən artıq əhəng vardır. Bu, çox qiymətli kalium-fosfat və əhəng gübrəsidir. Kül gübrə kimi bütün torpaqlarda effektivdir, bütün bitkilərə verilir. Kül qarabaşaq, kartof, çuğundur, kətan bitkiləri üçün çox faydalıdır. Külün verilmə norması tərkibindəki kaliumun miqdarından və bitkidən asılıdır. Şam ağacı odununun külünü 1 ha 7 sent., iynəyarpaqlı ağacların külünü isə 10 sentnerə qədər vermək məsləhət görülür.

Mövzu 10: Kompleks gübrələr

Plan:

- 1.Kompleks gübrələrin təsnifatı, tətbiqinin aqronomik və iqtisadi effektivliyi.**
- 2.Mürəkkəb gübrələr, qarışıq gübrələr.**
- 3. Mürəkkəb - qarışıq gübrələr.**
- 4.Maye kompleks gübrələr.**
- 5.Kompleks gübrələrin tətbiqi üsulları və səmərəliliyi.**

Mürəkkəb gübrələr, qarışıq gübrələr

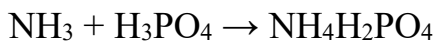
Tərkibində 2-3 və daha çox qida (mikroelementlərdə daxil olmaqla) elementi olan gübrələrə mürəkkəb gübrələr deyilir. Bu baxımdan ocaq külü də mürəkkəb mineral gübrədir. Onların istehsal edilməsində başlıca məqsəd gübrələrin təsərrüfatlarda qarışdırılması, sahələrə daşınması və səpilməsinə çəkilən xərci azaltmaq və istifadə əmsalını yüksəltmək, həmçinin bitkiləri bir neçə qida maddəsi ilə eyni zamanda təmin etməkdir.

Mürəkkəb gübrələri sadə gübrələrin qarışdırılması yolu ilə və ya kimyəvi reaksiyalar yolu ilə alırlar. İstehsalatın müxtəlif tullantılarından da istifadə edib mürəkkəb gübrələr almaq olur. Tərkibində olan qida maddələrin sayına görə **mürəkkəb gübrələr ikiqat** (azotlu-fosforlu, azotlu-kaliumlu, fosforlu-kaliumlu və s.) və **üçqat** (azotlu-fosforlu-kaliumlu) olurlar.

İkiqat mürəkkəb gübrələr.

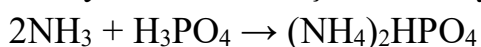
Ammofos – $NH_4H_2PO_4$. Tərkibində 50% P_2O_5 və 11-12% azot olan gübrədir. Ağ tozdur. Hazırlandığı xammaldan asılı olaraq gübrənin tərkibindəki suda həll olan fosforun da miqdarı dəyişir. Apatitdən alınan ammosfosda 50% suda həll olan fosfor (P_2O_5) olur. Qaratau fosforitindən alınan ammosfosda ümumi fosforitindən alınan ammosfosda ümumi fosforun 45%-i limon turşusunda, 32%-i isə suda həll olan formadadır.

Ammonyakı ortofosfat turşusu ilə neytrallaşdırmaqla istehsal olunur.



Ammonium-dihidroortofosfat (ammosfos) əsas fosfor gübrəsi kimi qara, şabalıdı və boz torpaqlarda geniş tətbiq oluna bilər. Sitrusaltı torpaqlara əsas gübrə kimi şum altına payızda, qış becərmədə isə cərgələrə yemləmə şəklində verilir. Sitrus və çayaltı sahələrdə vegetasiya dövründə də tətbiq olunur. Səpinlə birlikdə (xüsusilə, çəltik bitkisinə) az normada vermək üçün dənəvər ammosfos yararlı hesab edilir.

Diammosfos – $(NH_4)_2HPO_4$. Tərkibində 20% N, 53% P_2O_5 vardır. Suda yaxşı həll olur, yapıxmır, torpağa verilərkən yaxşı səpilir. Tərkibində olan qida maddələrinin (NP) faizlə miqdarına görə qatı gübrə hesab edilir. Sitrus tingləri əkilən zaman çalaya torpaqla qarışdırılıb (az norma ilə) verilməsi qida elementlərinin torpaqda yaranan çatışmazlıqlarını tənzimləyir. Əkinlə birlikdə az normada vermək üçün dənəvər diammosfos yararlı hesab olunur. Bu gübrə də ammonyakla fosfat turşusunun neytrallaşdırılması nəticəsində əldə edilir:



Əsas gübrə kimi geniş tətbiq olunur. Diammosfos, əsasən dənəvər şəklində buraxılır.

Kalium nitrat (kalium şorası) – KNO_3 . Tərkibində 13% N, 44-46% K_2O vardır. Sarımtıl-boz kristal maddədir. Az yapıxır. Dənli bitkilərə səpinqabağı, cərgəarası becərilən bitkilərə isə əlavə yemləmə şəklində də tətbiq edilir. Kalium-nitratın 1,0 sentneri 3,0 sentnerdən artıq kalium duzunu (silvinit- $KCl+NaCl$) , 0,4 sentner ammonium şorasını (NH_4NO_3) əvəz edə bilər. Odur ki, bir kalium mənbəyi kimi, xlorə həssas olan bitkilərdən (çuğundur, kartof, tərəvəz) ötrü, xüsusilə, qiymətlidir.

Üçqat mürəkkəb gübrələr.

Bu qrupa tərkibində N, P, K olan gübrələr daxildir. İlk dəfə olaraq üçqat mürəkkəb gübrə akademik N.S.Kurnakovun təklifi əsasında yaradılmışdı. Bu gübrə kalium-ammonium-ortofosfat adlanır və tərkibində 3,0% azot, 50% fosfor, 23% kalium var. Lakin, bu üçqat gübrəni torpağa verən zaman sadə azotlu, bəzən isə kaliumlu gübrələri əlavə etmək lazımdır.

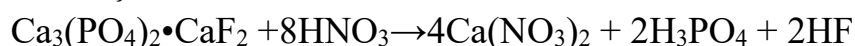
Nitrofoska - tam üçqat gübrədir. Tərkibində ümumitəsiredici maddənin NPK miqdarı 35-50% olur. Nitrofoskanın tərkibində 13,0-17,5% azot, 11-30% P_2O_5 və 14-26,5% kalium vardır. Onu fosfat xammalını nitrat-sulfat turşuları ilə işləyib, oraya KCl əlavə etməklə (azotlu fosforlu – kaliumlu gübrə) alınır.

Rusiya Federasiyasında istehsal olunan müxtəlif markalı nitrofoskaların tərkibində qida maddələrinin miqdarı aşağıdakı kimidir:

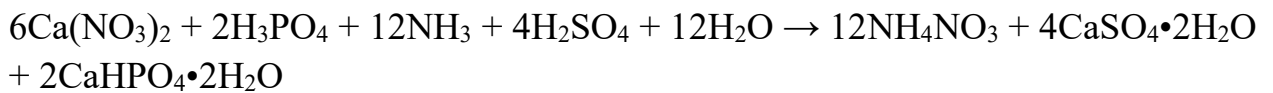
- A. 16-17% N; 16-17% P_2O_5 ; 13-14% K_2O
- B. 12,5-13,15% N; 8,5-9,5% P_2O_5 ; 12,5-13,5% K_2O
- C. 11-12% N; 10-11% P_2O_5 ; 11-12% K_2O

Bu gübrə dənəvər şəkildə buraxılır. Yaxşı səpilir. Hissəciklərin ölçüsü 1-4 mm. Rusiyada 1956-cı ildən buraxılır. Nitrofoskaların emal üsulun texnologiyasını 1908-ci ildə ilk dəfə olaraq D.N.Pryanişnikov tərəfindən irəli sürülmüşdür. Uzun müddət təsir göstərməsinə (superfosfata nisbətən) görə turş torpaqlarda istifadə edilməsi məqsədəmüvafiqdir. Nitrofoskaları taxta döşəmədə quru bina şəraitində saxlayırlar. Rütubət çəkmiş gübrə yapıxır, səpələnməsi çətinləşir. Ona görə də, gübrə olan kisələr qalağını küləşlə örtmək yaxşıdır. 5 qatlı kağız, yaxud polietilen kisədə daşınır.

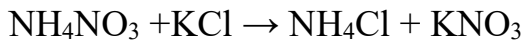
Sulfat nitrofoskalı (azot-sulfat turşulu) gübrəni aşağıdakı üsul ilə alırlar. Fosfat xammalının HNO_3 ilə qarşılıqlı təsiri nəticəsində hidrogen-flüorid (HF) qaz halında uçar.



Qalan maddələrdən kalsium-nitratı ammonium-nitrata çevirmək və ortofosfat turşusunu birləşdirmək üçün ora ammonyak və ortofosfat turşusu əlavə edilir. əlavə edilmiş ortofosfat turşusu kalsiumu gips şəklində birləşdirir:



Bu kimyəvi çevrilmələr şəraitində KCl əlavə edilir. KCl (kalium-xlorid) ammonium nitratla reaksiyaya girərək:



Bu qayda ilə alınmış nitrofoska kütləsi qurudulur və 1-4 mm olan dənəvər şəkildə buraxılır. Bitum hopdurulmuş beş qatlı kağız və ya polietilen kisələrdə daşınır. Onun tərkibində aşağıdakı duzlar olur: NH_4NO_3 , KNO_3 , NH_4Cl , $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; KCl; $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$. Bu nitrofoska azot-sulfat turşulu adlanır. Əsasən, çay və sitrussaltı torpaqlarda tətbiq edilir. Tərkibində hər birindən 12% N, P_2O_5 , K_2O olur.

Karboammofoska. Tərkibində 60%-ə qədər qida maddələri (NPK) vardır. Qida maddələrinin nisbətləri:

- a) 1:1:1
- b) 1,5:1:1
- c) 2:1:1
- d) 1:1,5:1 olur.

Bitkilərin növündən, inkişaf fazalarından, torpaqların qida maddələri ilə təmin olunma dərəcəsiindən asılı olaraq müxtəlif tərkibdə mürəkkəb gübrə istehsal edilir. Bu gübrə hələlik az buraxılır. İqtisadi cəhətdən səmərəli olduğu üçün (səadətən gübrələrə nisbətən) onun istehsalının artırılması nəzərdə tutulmuşdur.

3. Maye kompleks gübrələr.

Tərkibində (NPK) olur. Əlavə olaraq mikroelementlərdə qatılır. Maye azotlu gübrələrdən fərqli olaraq maye kompleks gübrələrin daşınması və torpağa səpilməsi asandır. Torpağın səthinə verdikdə ammoniyak şəklində azot itkisi olmur. Maye mürəkkəb (kompleks) gübrə istehsalının texnologiyası aşağıdakı kimidir: ortofosfat turşusunu ammoniyakla neytrallaşdırıb onun ammoniyaklı maye duzunu (ammofos, diammofofos) alırlar. Bu mayədə azotun faizini artırmaq üçün ora ammonium-nitrat və ya karbamid əlavə edilir. Kalium duzlarını və mikroelementlərin birləşmələrini maye kompleks gübrələrə sonrakı növbədə əlavə edirlər. Maye kompleks gübrələrdə əsas qida maddələrinin qatılığı 24-30% arasında olur. Bu gübrənin aşağı temperaturda çöküntü verməsi, onda olan qida maddələrinin qatılığının göstərilən həddən artıq olması ilə izah edilir. Ancaq maye kompleks gübrələrə 1-2% gil suspenziyası qatmaqla əsas qida maddələrinin qatılığını 40%-dək artırmaq olar.

Maye kompleks gübrələrdə qida maddələrinin nisbəti (N, P₂O₅, K₂O) 1:1:1-ə kimi olur.

Mürəkkəb maye gübrələrdən buxarlanma hesabına heç bir itki olmur, bu da həmin gübrələrin sulu ammoniyakdan üstün olmasını göstərir. Lazım gəldikdə gübrə məhluluna mikroelementlər, boy maddələri, herbisidlər və ziyanvericilərlə mübarizə üçün pestisidlər də əlavə edirlər. İqtisadi cəhətdən faydalı gübrə olduğu üçün onu səpindən əvvəl və ya səpin zamanı gübrə kimi vermək olar. Əlavə gübrə şəklində tarlanın səthinə vermək olar. Həmçinin, cərgəaraları becərilən bitkilərin cərgəaralarına basdırmaq üçün təsərrüfatlarda olan cığıraçanla (tirəaçanla) və şlanqlı-borulu bitki qidalandırıcılardan istifadə etmək olar. Maye gübrələrin şumdan və ya kultivasiyadan əvvəl çiləyicilər və avtosisternlərlə tarlanın səthinə səpilməsi çətinlik törətmir. Bu gübrələri təsadüfi hallarda ikili (azot-fosforlu, azot-kaliumlu və fosfor-kaliumlu) gübrələr şəklində kombinasiyalarda buraxırlar.

4.Kompleks gübrələrin tətbiqi üsulları və səmərəliliyi

Mövzu 11.

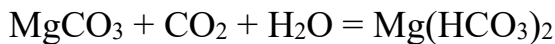
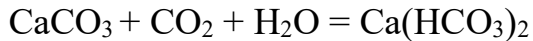
Maqnezium və kükürd tərkibli gübrələr.

Torpağın üst horizontlarında kükürdün miqdarı.Torpaqda sulfatlar, sulfidlər və üzvi maddələrin tərkibində olan kükürd birləşmələri. Kükürdtərkibli gübrələrdə kükürdün miqdarı: ammonium-sulfat, aluminium-sulfat, kalsium-sulfat (gips), kalium-sulfat, kalium-maqnezium sulfat, adi superfosfat. Suda həll olan sulfatlar: kalium-sulfat, natrium-sulfat və maqnezium – sulfatlar, onların tətbiqi və torpaqla qarşılıqlı təsiri.Üzvi maddələrinin parçalanmasından kükürd birləşmələrinin-sulfatların ytaranması.Maqnezium və kükürd tərkibli gübrələrin tətbiqi və müxtəlif bitkilərə təsiri, onların istehsalatda iqtisadi səmərəliliyi.

Kalsium və maqnezium.Bitkinin qidalanmasında faydalı elementlərdir.Kalsium protoplazmanın keçiriciliyinin artmasında,kök sisteminin inkişafında böyük rol oynayır.

Maqnezium isə xlorofilin tərkibinə daxil olub,onun sintezində əsas rol oynayır.Kalsium torpaqda bitki üçün əlverişli fiziki,fiziki-kimyəvi və bioloji xassələrin formalaşmasında iştirak edir.Bu elementlər torpaq minerallarının və sadə duzların tərkibinə daxildir.Kalsium və maqnezium ionları torpaq məhlulunda üstünlük təşkil edir.Udulmuş əsaslar arasında kalsium əksər torpaqlarda birinci,maqnezium isə ikinci yerdə durur.CaCO₃ və MgCO₃ duzlarıdır.Bunlar

karbon qazi ilə qarşılıqlı təsirdə suda həll olan bikarbonata çevrilirlər:



Bitkilər bu elementlərlə daim təmin olunurlar. Torpaqda kalsiumun azalması ən çox torpaqların dekradasiyası – yuyulması nəticəsində baş verir. Sitrus altı sarı-podzallı torpaqlarda bu elementin iktisi fizioloji turş mineral gübrələr verilən zaman kəskin sürətdə artır. Lizimetrik analizlərdən alınan məlumata görə rütubətli iqlim şəraitində hər il 1 hektardan 0,6 – 2,0 sentner CAO yuyulur.

Şoran və şorakət torpaqlarda bitkilərdə kalsium çatışmazlığı baş verir, çünki bu elementin bitki tərəfindən mənimsənilməsinə K və Na elementlərin duzlarının çoxluğu mane olur. Maqneziumun çatışmazlığı qumlu və qumsal çimli-podzollu torpaqlarda müşahidə edilir.

Kükürd. Torpaqda sulfatlar, sulfidlər şəklində və üzvi maddələrin tərkibində olur. Akademik Vernadskinin məlumatlarına görə, çəki etibarı ilə Yer kürəsinin 0,151-ni sulfid birləşmələri təşkil edir. Bu birləşmələrin çox hissəsini dəmir-sulfid birləşmələri təşkil edir. Sulfid birləşmələri əsas etibarı ilə hidrotermal yolu ilə əmələ gəlir. Yer üzərinə yaxın sahələrdə sulfid və onlara oxşar birləşmələr su və atmosferin oksigenin təsirindən asanlıqla aşınmaya uğrayıb birinci növbədə sulfat və sonra sulu oksidləri, karbonatları və b. oksigenli birləşmələri əmələ gətirir. Beləliklə, üzvi maddələr parçalanarkən sulfidlərin oksidləşməsi nəticəsində kükürdlü birləşmələrinin daha sabit formaları – sulfatlar (FeSO_4 -dən başqa) yaranır. Sulfatlar, xüsusən də, kalium, natrium, maqnezium sulfatları suda yaxşı həll olurlar. Onlar torpaq tərəfindən SO_4^{2-} formasında zəif udulurlar və yalnız quru iqlim şəraitində torpaqda toplanırlar. Adətən, bitkinin tələbini ödəməkdən ötrü torpaqda kifayət qədər sulfatlar olur. (Q.Ş. Məmmədov. 2007).

Mövzu 12: Mikrogübrələr (mikroelement gübrələri).

Plan:

1. Torpaqların mikroelementlərlə təmin olunmasının əsas mənbəyi. Mikrogübrələrin təsnifatı (dəmir, manqan, bor, sink, mis, molibden, kobalt, xlorlu və natriumlu gübrələr).
2. Torpaqlarda mikroelementlərin ümumi və mütəhərrik miqdarı, onların torpaqda miqdarının optimallaşdırılması və tətbiqi qaydaları
3. Dəmir, manqan, bor və sinkli gübrələrin tətbiqi və səmərəliliyi
4. Mis, molibden, kobalt, xlorlu və natriumlu gübrələrin tətbiqi və səmərəliliyi.

1.Mikrogübrələrin təsnifatı. Torpaqların mikroelementlərlə təmin olunmasının əsas mənbəyi.

Mikrogübrələr.Torpaqda mikroelementlər. Torpaqların mikroelementlərlə təmin olunmasının əsas mənbəyi.Müxtəlif tipli torpaqların tərkibində mikroelementlərin miqdarı.Torpaqlarda mikroelementlərin ümumi və mütəhərrik miqdarı.Mikrogübrələrin təsnifatı.Borlu mikrogübrələr və onların effektivliyi.Manqanlı gübrələr.Mis tərkibli gübrələr.Molibdenli gübrələr.Sinkli gübrələr ,Kobaltlı gübrələr, onların torpaqda ümumi və mənimsənilə bilən miqdarı.Mikroelementlərin torpaqda miqdarının optimallaşdırılması. Kənd təsərrüfatı bitkiləri və yem bitkilərinin məhsuldarlığının və keyfiyyətinin artırılmasında mikrogübrələrin tətbiqinin iqtisadi səmərəliliyi.

Torpaqda mikroelementlərin miqdarı.

Torpaqda mikroelementlər müxtəlif formalarda olur:

- 1)İlkin və törəmə mineralların çərçivəsində,yəni mineralların kristal qəfəsində amorf aşqarlar şəklində,
- 2)Duzlar və oksidlər şəklində,
- 3)Üzvi maddələrin tərkibində,
- 4)Torpaq məhlulunda ion mübadiləsi halında,
- 5)Həll olmuş formada.

Torpaqda mikroelementlərin əsas mənbəyi torpaqəmələgətirən süxurlardır.Torpaq turş süxurların (liporit,qranit) aşınmasından əmələ gəldikdə onun tərkibində Ni,Co,Cu,Uz,bozaltı,qabro süxurlarından əmələ gəldikdə isə çox olur.(M.İ.Cəfərov,R.M.Quliyev-1997).

Mikroelementlərin torpaqda olan birləşmələrinin formasına və mütəhərrikliyinə mühitin PH-i oksidləşmə - reduksiya prosesləri CO₂-nın konsentrasiyası və üzvi maddələrin miqdarı təsir göstərir.Məsələn,turş mühidə Mo,Fl-ün mütəhərrikləri zəifliyi, Cu,Zu,Mn və Co-ın mütəhərrikliyi artır.Yad həm turş və həm də qələvi mühidə mütəhərrikliyi yüksək olur.Torpaqda oksidləşmə nəticəsində Mn həll olmayan, Vanadium isə mütəhərrik formaya keçib miqrasiya edir.

Torpaqda CO₂-nün çox olması mikroelementlərin mütəhərrikliyinə əsaslı təsir göstərir.CO₂-nın artması Mn,Ni,Ba-un mütəhərrikliyinin artmasına səbəb olur.Bu onunla izah edilir ki,həmin elementlərin karbonatları bikarbonatlara keçir.Yəni torpaqda bikarbonatlar artdıqca mikroelementlərin hərəkəti və mütəhərrikliyi yüksəlir.

Müxtəlif torpaqlarda mikroelementlərin miqdarı və paylanması müxtəliflik müşahidə edilir.

Bitkilərin optimal qidalanmasında torpaqda olan mikroelementlərin böyük rolu

vardır. Ona görə də bitkiləri bu elementlərlə daim təmin etmək üçün onların torpaqdakı mənimsənilən formalarının öyrənilməsinin böyük əhəmiyyəti vardır.

Dəmir hidroksid öz az mütərrik birləşmədir yalnız turş mühitdə dəmir hidroksidlərinin müxtəlifliyi artır və torpaq məhlullarında dəmir ionları əmələ gəlir. Reduksiya şəraitində dəmir üç oksidi, dəmir iki oksidə çevrilir. Bununla bitki tərəfindən mənimsənilən həll olan birləşmələrdir.

{ FeCO_3 , $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$, FeSO_4 } əmələ gətirir. Bunlar daha çox həll olduqca bitkilərə məhv edici təsir göstərir. Neytral və qələvi torpaqlarda dəmir birləşmələri çətin mənimsənilən formaya keçir. Buna görə bu torpaqlarda bitki dəmir çatışmamazlığı şəraitində xloros xəstəliyini daha tez tutulur. $\text{Al}(\text{OH})_3$ və $\text{Fe}(\text{OH})_3$ üzvi turşularda kompleks birləşmələr əmələ gətirir. Kompleks birləşmələr torpaq profilində sərbəst hərəkət edən mühərrikdir.

Bitkilərin mineral qidalanmasında mikroelementlərin rolu. Bitkilərin mineral qidalanmasında mikroelementlər çox vacib bölmələrdən birini tutur. Mikroelementlərin bütün torpaq-iqlim şəraitində yetişdirilən kənd təsərrüfatı bitkiləri altında tətbiqi vacibdir. Mikroelementlərlə çox zəif təmin olunmuş torpaqlarda mikrogübrələrin tətbiqi xüsusilə böyük əhəmiyyət kəsb edir. Çünki belə torpaqlarda mikrogübrələr tətbiq etmədən ümumiyyətlə heç bir məhsul götürmək mümkün deyil. Bununla yanaşı, torpaqlarda mikroelementlərin azlığı kimi, çoxluğu da canlı orqanizmlərdə müxtəlif xəstəliklər əmələ gətirir. Torpaqda mikroelementlərin miqdarı ilə bitkinin vəziyyəti və məhsuldarlığı, heyvan və insanın sağlamlığı arasında sıx əlaqənin olduğu müyyən edilmişdir. Mikroelementlər bitki, heyvan və insanın həyatında çox mühüm fizioloji və biokimyəvi rol oynayır. Humus, azot, fosfor, kalium, kalsium və maqneziumun bitkilərin inkişaf və məhsuldarlığında çox böyük rol oynamasına baxmayaraq, onlar mikroelementləri əvəz edə bilməzlər. Mikroelementlər bitkilərdə maddələr mübadiləsini artırıb-azalda bilir. Xlorofilin, zülalın və karbon qazının əmələ gəlməsinə təsir edərək onların bitkilərdəki hərəkətini sürətləndirir. Onlar fermentlərin, hormon və vitaminlərin tərkibinə daxildir. Vitaminlərin çatışmamazlığı və ya izafi çoxluğu orqanizmlərin normal fəaliyyətini pozur və müxtəlif xəstəliklərin yaranmasına səbəb olur. Belə ki, molibdenin çoxluğu podaqranın inkişafına, yodun çatışmamazlığı heyvan və insanda zob endemiyası xəstəliyinin yaranmasına gətirib çıxarır. Hazırda torpaqşünaslıq, aqrokimya, fiziologiya, təbabət və başqa elm sahələrində torpaq və canlı orqanizmlərdə mikroelement birləşmələrinin tərkib və formalarının öyrənilməsinə, onların canlı orqanizmlərin inkişafına təsirinin araşdırılmasına və torpaqda mikroorqanizmlərin tənzimlənmə yollarının tədqiqinə böyük diqqət yetirilir. Mikroelementlərin (B, Mn,

Zn, Cu, Co və başqaları) torpaqda çatışmaması bitkinin məhsuldarlığını və keyfiyyətini aşağı salır.

Bor. Borun bitkinin böyüməsində və inkişaf etməsində əvəzsiz rolu və azot proseslərində iştirak etməsi, onu çox **əhəmiyyətli bir mikroelement** adlandırmağa əsas verir. Bor bitkilərin tərkibində çox az olur. Buna görə də orqanizmdə borun çatışmamazlığından müxtəlif xəstəliklər əmələ gəlir. Borun azlığı bitki orqanizmində gedən fizioloji- biokimyəvi proseslərdə bir sıra pozğunluqların, yəni ilk növbədə bitkinin anatomik quruluşunun kəskin dəyişməsi və xəstəliklərin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Borun mühitdə azlığı birinci növbədə meristema toxumasının və kambi hüceyrələrinin fəaliyyətdən düşməsinə səbəb olur. Bu isə floema və ksilema borularının pozulmasına, boy atan hissələrin və başqa cavan hissələrin tədricən məhv olmasına səbəb olur. Borun mühitdə azlığı ilə əlaqədar olaraq bir sıra meyvələrin xəstələnməsi müşahidə olunur. Bütün bu xəstəliklər bitkilərin uc hissəsinin cavan yarpaqlarının çürüməsi ilə xarakterizə olunur. Bor mikroelementi olmadan bitkilərdə tozlanma prosesi normal getmir, yəni tozcuq cücərmir və mayalanmamış çiçəklər tökülür. Bütün bitkilərdə borun miqdarı ən çox çiçəklərin dişiciyinin ağzında olur. Bitkilərdə bor aclığının spesifik simptomları vardır: çuğundur özək çürüməsi xəstəliyinə tutulur, kartof yumrularında dəmgil daha güclü inkişaf edir. Bitkilərin kök sistemi və onun zoğlarında böyümə nöqtələrinin inkişaf etməməsi və ya məhv olması borun çatışmaması ilə əlaqədardır. Borun izafi çoxluğunun müşahidə edildiyi otlaqlarda mal-qaranın otarılması pnevmaniyanı, əsəb pozğunluğunu və s. törədir.

Dəmir. Oksidləşmə və reduksiya proseslərində ən fəal iştirak edir. Bitkilər torpaqda olan dəmirin iki və üç valentli dəmir duzlarından və bəzi üzvi dəmir birləşmələrindən istifadə edir.

Dəmir bitkilər üçün çox vacib element sayılır. Torpağın məhsuldarlığı dəmirin mütəhərrik birləşmələrindən birbaşa asılıdır. Dəmir fermentlərin tərkibində xüsusi rola malik olmaqla, xlorofilin yaranmasında iştirak edir. Dəmir bitki orqanizminə ion şəklində daxil olur və müxtəlif oksidləşdirici fermentlərin tərkibinə keçir. Bu fermentlərin (sitoxromoksidaza, peroksidaza, katalaza və sitoxromların) fəaliyyəti onların tərkibində olan dəmirdən asılıdır. Dəmir oksidləşmə-reduksiya proseslərində iştirak etməklə bu proseslərlə əlaqədar olan başqa proseslərə də təsir edir. Məsələn, məlumdur ki, mühitdə dəmirin azlığı ilə əlaqədar olaraq bitkilərdə xloroz xəstəliyi əmələ gəlir. Bu xəstəlik yarpaqların saralması ilə xarakterizə olunur. Xloroz xəstəliyinə tutulmuş bitkilərdə xlorofilin azalması müşahidə olunur. Dəmirin xlorofilin əmələ gəlməsinə müsbət təsiri, şübhəsiz ki, bu elementin oksidləşdirici xassəsi ilə əlaqədar olur. Dəmir oksidləşdirmə proseslərini sürətləndirməklə xlorofilin əmələ gəlməsini də sürətləndirir.

Xloroz xəstəliyinə tutulmuş bitkilərə dəmir duzlarının verilməsi onların yarpaqlarının yenidən yaşıllaşmasına və normal hala gəlməsinə səbəb olur. 1-3 kq dəmir kuporosu (dəmir-sulfat) 100 kq peyinə və ya kompost ilə qarışdırıb bir hektara səpmək lazımdır.

Manqan.Manqan bitki orqanizmində rolu oksidləşdirici-reduksiya proseslərinin nizamlanması ilə əlaqədardır. Manqan bitkilər tərəfindən azot birləşmələrinin (nitrat və ammonium azotunun) mənimsənilməsini sürətləndirir. Bu manqanın oksidləşdirici və reduksiyaedici fəaliyyəti ilə izah edilir. Bu element bitki orqanizmində reduksiya olunmuş dəmiri oksidləşdirərək onun oksidləşmə prosesində iştirakını təmin edir. Ona görə də manqanın bitki orqanizmində azlıq təşkil etməsi hüceyrədə reduksiya olunmuş dəmirin çox toplanmasına səbəb olur. Dəmirin bu qayda ilə birtərəfli reduksiyaya uğraması oksidləşmə proseslərinin zəifləməsinə və bitkilərin tədricən məhv olmasına səbəb olur. Odur ki, dəmir saxlayan fermentlərin fəaliyyətini normal səviyyədə saxlamaq üçün bitki orqanizmində müəyyən miqdarda manqanın olması lazımdır. Manqanın həddindən artıq olması da dəmirin birtərəfli oksidləşməsinə və orqanizmdə toplanmasına səbəb olur. Bu isə bitkilərin *xloroz xəstəliyinə* tutulmasına səbəb olur. Odur ki, bitki orqanizmində dəmir ilə manqanın arasında olan nisbət 1,5-2,5 olmalıdır. Mühitdə manqanın azlığı sitrus bitkilərinin yarpaqlarında boz ləkələrin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Boz ləkə xəstəliyinə tutulmuş bitkilərdə manqanın kəskin surətdə azalması müşahidə olunur. Bitkilərə manqan duzları verildikdə və ya məhlul kimi çiləndikdə boz ləkələrin itməsinə və yarpaqların yaşıllaşması müşahidə olunur. Mikroelementlərin (B, Mn, Zn, Cu, Co və başqaları) torpaqda çatışmaması bitkinin məhsuldarlığını və keyfiyyətini aşağı salır.

Mikroelementlərin torpaqda miqdarı. Torpaqların mikroelementlərlə təmin olunmasının əsas mənbəyi torpaq əmələgətirən ana süxurlardır. Torpaqəmələgəlmə prosesi uzun illər dövründə baş verdiyindən onların tərkibindəki kimyəvi elementlər torpaqlarda müxtəlif birləşmələr şəklində yayılırlar və uzun müddət torpaqlarda qalırlar. Torpaq əmələ gətirən süxurlar müxtəlif olduqlarından onların tərkiblərindəki kimyəvi elementlərin, o cümlədən də mikroelementlərin miqdarı da müxtəlif (az, çox, orta) miqdarda olurlar. Buna misal olaraq əsas və püskürülmüş-ultra-əsas süxurları (dunitlər, peridofitlər, piroksenitlər) göstərmək olar bu süxurlar manqan, mis, sink və kobalt mikroelementləri ilə başqa süxurlara nisbətən daha zəngin təmin olunmuşlar. Turş püskürülmüş süxurlarda (qranitlər, qranodioritlər və s.) isə mis, sink, kobalt elementlərinin miqdarı ilə xeyli aşağı səviyyədə olur. Torpaq və bioloji obyektlərdə bir çox elementlər çox cüzi miqdardadır ($< n \cdot 10^{-3} \%$). Onlar mikroelementlər adı altında xüsusi qrup təşkil edirlər. Mikroelementlərə bor (B), manqan (Mn), molibden (Mo), mis (Cu), sink (Zn), kobalt (Co), yod (J),

flor (F) və s. aiddir. Torpaqəmələgətirən süxurların tərkib xüsusiyyətləri, müxtəlif mədən yataqlarının mövcudluğu, elüvial və akkumulyativ proseslərin inkişafı ilə əlaqədar bu və ya digər mikroelementlərin çox və ya az olduğu ərazilər qeyd edilir. Bu cür rayonları A.P.Vinoqradov biogeokimyəvi əyalətlər adlandırmağı təklif etmişdir. Biogeokimyəvi əyalət daxilində mikroelementlərin çatışmazlığı və ya izafi çoxluğu səbəbindən bitki, heyvan və insanlarda maddələr mübadiləsinin pozulmasının qeyd edilən təzahürləri baş verə bilər ki, bu da spesifik xəstəliyin – biogeokimyəvi endemiyanın yaranması ilə nəticələnə bilər. Məsələn, Böyük Qafqazın cənub yamacında yodun çatışmaması əhali arasında zob endemiyasının və diş xəstəliklərinin geniş yayılmasına səbəb olmuşdur. Ayrı-ayrı ərazilərdə mikroelementlərin anomaliyası təkcə təbii səbəblərdən deyil, antropogen səbəblərdən də, məsələn, sənaye müəssisələri, xüsusən də əlvan metallurgiya və dağ-mədən sənayesi müəssisələri tərəfindən ətraf mühitə çirkləndiricilərin atılması, pestisid və bəzi gübrə növlərinin izafi tətbiqi nəticəsində baş verə bilər.

Torpaqda mikroelementlər müxtəlif formalarda olur: 1) İlkin və törəmə mineralların çərçivəsində, yəni mineralların kristal qəfəsində izomorf qatışıqlar şəklində. 2) Həllolmayan birləşmələr formasında (duzlar və oksidlər şəklində); 3) Üzvi qalıqların tərkibində; 4) İon-mübadiləvi formada; 5) Torpaq məhlulunda. Torpaqda mikroelementlərin əsas mənbəyi torpaqəmələgətirən süxurlardır. Torpaq turş süxurların (liporit, qranit) aşınmasından əmələ gəldikdə onun tərkibində Ni, Co, Cu –dən kasıbdır, bozaltı süxurlarından əmələ gəldikdə isə çox olur. (M.İ.Cəfərov, R.M.Quliyev-1997).

Mikroelementlərin torpaqda olan birləşmələrinin formasına və mütəhərrikiyinə mühitin PH-i oksidləşmə - reduksiya prosesləri CO₂-nın konsentrasiyası və üzvi maddələrin miqdarı təsir göstərir. Məsələn, turş mühitdə Mo, F-ün mütəhərrikləri zəifliyin, Cu, Zn, Mn və Co-ın mütəhərrikliyi artır. Torpaqda mis sulfidlər, sulfatlar, karbonatlar şəklində olur. Misin çatışmazlığı nəticəsində zülalın sintezi zəifləyir. Bitkilərdə misin miqdarı 1kq quru maddədə 2-12 mq-a qədər olur. Gübrə kimi tərkibində mis olan yayılmış gübrə piritdir. O, sulfat turşusu sənayesinin tullantısı olub, tərkibində 0,3-0,6 % mis var. Onun tərkibində həmçinin kobalt, molibden, sink və 50 % -ə qədər dəmir daxildir. Bu mikroelement 1 hektar torpağa 1,5-2,0 kq mis hesabı ilə verilir, bu da 20-25kq mis-kuporusuna bərabərdir. Onu mineral gübrələrlə də qarışdırıb vermək olar. Yod həm turş və həm də qələvi mühitdə mütəhərrikliyi yüksək olur. Torpaqda oksidləşmə nəticəsində Mn həll olmayan, vanadium isə mütəhərrik formaya keçib miqrasiya edir. Torpaqda CO₂-nin çox olması mikroelementlərin mütəhərrikliyinə əsaslı təsir

göstərir. CO_2 -nin artması Mn, Ni, Ba-un mütəhərrikliyinin artmasına səbəb olur. Bu onunla izah edilir ki, həmin elementlərin karbonatları bikarbonatlara keçir. Yəni torpaqda bikarbonatlar artdıqca mikroelementlərin hərəkəti və mütəhərrikliyi yüksəlir. Müxtəlif torpaqlarda mikroelementlərin miqdarı və paylanması müxtəliflik müşahidə edilir. Bitkilərin optimal qidalanmasında torpaqda olan mikroelementlərin böyük rolu vardır. Ona görə də bitkiləri bu elementlərlə daim təmin etmək üçün onların torpaqdakı mənimsənilə bilən formasının öyrənilməsinin böyük əhəmiyyəti vardır. Bu məqsədlə N.A. Ağayev və B.M. Salmanov (2007) tərəfindən Azərbaycanın əsas torpaq tiplərinin tərkibində mikroelementlərdən bor, manqan, mis, molibden, sink və kobaltın ümumi və mütəhərrik formalarının miqdarı öyrənilmiş, torpaqlar mikroelementlərlə təmin olunma dərəcəsinə görə ayrı-ayrı qruplara bölünmüş və xəritələşdirilmişdir. Torpaqlarda mikroelementlərin az və ya çoxluğuna, yəni onların dəyişilməsinə təsir edən amillər əsasən torpaq mikroorqanizmləri, iqlim, aqrotexnika və s.-dir. Tərkibində mikroelementlər olan gübrələrə mikrogübrələr deyilir. Mikroelement olan gübrə kimi əsasən bor, manqan, mis, sink, molibden, kobalt birləşmələrindən istifadə edilir. Mineral gübrələri, həmçinin mikrogübrələri tətbiq etmədən əkinçilikdə qida maddələrinin müsbət balansını yaratmaq mümkün deyildir. Mineral və mikrogübrələr əkinçilikdə biogen elementlərin davranışını yaxşılaşdırmaqla yanaşı, ətraf mühitdə də bu maddələrin müvazinətini qoruyub saxlayır. Əkinçilikdə qida elementlərinin balansının pozulması nəticəsində torpaq, bitki və təbii su hövzələrinin kimyəvi tərkibinin pisləşməsi baş verir, bu isə öz növbəsində kənd təsərrüfatı və yem bitkilərinin keyfiyyətinə mənfi təsir göstərməklə insanların və ev heyvanlarının xəstələnməsinə gətirib çıxarır. Bitkilərin tərkibində bu elementlərin miqdarı 0,01%-dən çox olmur. Mikrogübrələr torpağa, bilavasitə, şumlama və kultivasiya zamanı toxumla, yaxud, kökdənkənar gübrə kimi verilir. Torpaqda mikroelementlərin miqdarı ilk öncə onların torpaqəmələgətirən süxurdakı miqdarı və torpaqəmələgətirən proseslərin onların sonrakı paylanmasına təsiri ilə müəyyən edilir. Humusun fəal akkumulyasiyası zamanı mikroelementlər profilin üst qatında toplanır. Lakin elüvial proseslərin (podzollaşma, lessivaj və s.) intensiv inkişaf etdiyi torpaqlarda, əksinə, üst horizontlardan mikroelementlərin yuyulması müşahidə olunur. Mikroelementlərin yerdəyişməsində və bioloji akkumulyasiyasında ali və ibtidai bitkilərin böyük rolu vardır. Bitkilərin kökləri torpağın aşağı qatlarından və ana süxurlardan mikroelementləri çıxarır və onları yuxarı qatlarda toplayırlar. Torpaqlarda mikroelementlərin hərəkətinə, onların mütəhərriklik qabiliyyətinə, akkumulyasiyasına, kök ətrafı zonaya çıxarılmasına, bitkilərin mənimsəyə bilməsinə mühit reaksiyasının (pH), oksidləşmə-reduksiya şəraitlərinin, CO_2 kəşafətinin və torpağın üzvi maddələrinin böyük təsiri vardır.

Bor. Bor canlı aləmin və torpağın tipik və çox vacib hesab edilən mikroelementidir. Yer qabığında borun ümumi miqdarı 0,001-0,003 % təşkil edir. Onun torpaqda ümumi miqdarı 100 qrama 0,15-dən 5,5 mq-a qədər dəyişir. A.P.Vinoqradov göstərir ki, torpaqda borun klarkı 10 mq/kq təşkil edir. Lakin V.A.Kovda, İ.V.Yakuşevskaya, A.N. Tyuryukanov qeyd edirlər ki, bu qatılıq ancaq dünyanın avropa hissəsi üçün mümkündür. Buna görə də başqa bölgələrdə borun miqdarı daha çoxdur və 1,2-125,7 mü/kq arasında dəyişir. Y.V.Peyvenin məlumatına görə (1962), torpağın tipindən asılı olaraq mənimsənilən borun miqdarı (100 q quru torpağa mq ilə): çimli-podzol torpaqlarda 0,008-0,038, qaratorpaqlarda 0,038-0,158, şabalıdı torpaqlarda 0,030-0,090, boz torpaqlarda 0,023-0,062 təşkil edir.

N.A.Ağayev və B.M.Salmanov (2007) tərəfindən aparıldıqları tədqiqatlara görə ümumi borun ən çox miqdarı allyuvial-çəmən (borun miqdarı 72,4- 104,3 mq/kq arasında dəyişir), çəmən-bataqlıq (82,2-125,6 mq/kq) və dağ qaratorpaqlarda (30,6-89,1 mq/kq) təşkil edir. Boz-qəhvəyi (şabalıdı) çürüntülü-sulfatlı (2,0-12,0 mq/kq) dağ-çəmən-torflu torpaqlarda isə (5,9-19,2 mq/kq) və başqa torpaqlarda isə az müşahidə olunur.

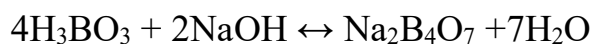
Azərbaycanın torpaqlarında ümumi borun miqdarı 2-125,6 mq/kq arasında dəyişir. Bu torpaqlarda borun dəyişməsi 7,6-38,5% arasında baş verir. Bitkilər tərəfindən mənimsənilən bor forması qaynar distillə edilmiş su ekstraktında müəyyən edilir və ümumi miqdarın ən çoxu 10 %-ni təşkil edir. Yalnız şorlanmış torpaqlar istisnaqlıq təşkil edir. Çünki bu torpaqlarda borun suda həll olan birləşmələri onun ümumi miqdarının 80 %-nə çatır.

Bitkilərin normal qidalanmasından ötrü torpaqda 100 q-a 0,02-0,05 mq bor olması nəzərə alınarsa, qaratorpaq olmayan zonanın torpaqlarının bu elementlərlə zəif təmin olunması aşkar olar.

Bor birləşmələri qeyri-metallara aid xassələrə malikdir. Onun oksidi B_2O_3 turşu xassəlidir. Bor oksidi su ilə qarşılıqlı təsirə girməklə bor turşusu (ortobor) əmələ gətirir.



Torpağın başlıca bor birləşmələri ortobor turşusu (H_3BO_3) və onun duzlarıdır. Tetraborat natrium (bura) $Na_2B_4O_7$ – bor turşusu ilə natrium-hidroksidin qarşılıqlı təsirindən əmələ gəlir:



Ortobor turşusu (H_3BO_3) çox zəif turşudur. Torpaqdakı zəif turşuların anionları sırasında beşinci yeri tutur (S^{2-} , PO_4^{3-} , CO_3^{2-} , və H_3SiO_4^- anionlarından sonra). Ona görə də H_3BO_3^- anionu əsasən qələvi torpaqların formalaşmasında iştirak edir. Bor, əsasən Yer səthində təbii suların buxarlanması nəticəsində toplanır. Buna aiddir: bura- $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 + 10\text{H}_2\text{O}$, hidroborasit- $\text{MgCaB}_6\text{O}_{11} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, aşarit- MgHBO_3 kimi boratlar əmələ gətirir. Bor torpaqda alümosilikatların – $\text{NaR}_3\text{Al}_6[(\text{OH},\text{F})_4(\text{BO}_3)_3\text{Si}_6\text{O}_{18}]$ tərkibində də fəaliyyət göstərir. Bu formuladakı R- Fe^{2+} , Mg, Li, Al, Mn simvoludur.

Turş torpaqları əhəngləyən zaman onun mənimsənilməsi azalır. pH 5-dən aşağı və 7,5-dən yuxarı olduqda bitkilər tərəfindən mənimsənilən borun miqdarı kəskin sürətdə azalır. Ümumiyyətlə kənd təsərrüfatı bitkilərinin əksəriyyəti ötrü ən əlverişli pH 6,5-dən 7-yə qədərdir. Torpağa üzvi gübrələr, ocaq külü və bəzi kalium duzları verilən zaman tərkibində bor olan birləşmələr torpağa daxil olur. Belə ki, bir ton peyində təqribən 5 q, torfda 7 q-a qədər bor vardır. 1 sentner küldə 60 q-a qədər, 1 sentner silvinitdə isə 0,4 q bor vardır. Azacıq miqdarda bor torpağa yağıntılarla, üstünlüklə dəniz sahili rayonlarda daxil olur.

Dəmir elementlərin dövri sistemi cədvəlində IV dövrün VII qrupun əlavə yarımqrup elementi kimi aşağıdakı mühüm təbii birləşmələri vardır: maqnetit (maqnitli dəmirdaşı)- Fe_3O_4 və ya $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$; hematit (qırmızı dəmirdaşı)- Fe_2O_3 ; limonit (qonur dəmirdaşı)- $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$; pirit (dəmir kolçedanı)- FeS_2 ; siderit (dəmir şpatı) – FeCO_3 . Yer qabığında dəmirin miqdarı yüksəkdir. Lakin normal drenləşmiş (aerasiyalı) torpaqlarda praktiki olaraq onun həll olmayan birləşmələri əmələ gəlir. Torpaqda dəmirin birləşmələri tipik oksidləşdiricilər olan Fe^{2+} və Fe^{3+} -dür. Su ilə doymuş, pis aerasiyalı torpaqlarda Fe duz (sulfidlər, karbonatlar, fosfatlar) halına keçir və torpaq kolloidləri ilə möhkəm bağlı olur. Dəmir üzvi maddələrlə həll olan və qismən həll olmayan birləşmələr əmələ gətirir. Bitki tərəfindən Fe^{2+} və Fe^{3+} şəklində udulur, turş torpaqlar tərəfindən daha güclü udulur. Ali bitkilər yarpaqlarından dəmir oksidləri toplayır və yarpaq töküntüləri ilə meşə döşənəyini dəmirlə zənginləşdirir.

Bir yarımqrup oksidlərin hidratları ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) kristallaşaraq törəmə minerallar yaradır: bemit ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$), hematit (Fe_2O_3), hetit ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$), hidrohetit ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$). Əksər torpaqların tərkibində bu minerallar az da olsa vardır. Hetit və hibbsit ferralit torpaqların tərkibində daha çoxdur. Torflu və qumsal torpaqlarda Fe miqdarı 0,5%-dir. Boz –meşə və qara torpaqlarda onun miqdarı 3-4 %-dir. Qonur meşə torpaqlarda 6%, qırmızı torpaqlarda isə 11-12 %-dir. Lakin subasar torpaqlarda dəmirli horizont B_{Fe} əmələ gəlir. Adətən bu çay suları vasitəsilə tədricən axıb gələn, bəzən isə 500-600 mq / l dəmir oksidlərinin

həmin horizontlarda toplanmasına səbəb olur. Üzvi maddələr tərəfindən udulmuş belə dəmir birləşmələri aerasiya zonasına düşərkən Fe^{2+} oksidləşərək Fe^{3+} formasına keçir. Fe^{3+} hətta pH 3-4 olanda belə dəmir 3-hidroksidi əmələ gətirir. Beləliklə, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ intensiv olaraq formalaşır və B_{Fe} horizontunu əmələ gətirir. Belə horizontdan götürülmüş nümunəni analiz edərkən tərkib (%-lə) aşağıdakı kimi olmuşdur (**Hüseynov A.M., Hüseynov N.M -2015**). $\text{C}_{\text{üzvi}}$ -4,4; SiO_2 -0,32; Fe_2O_3 -62,3; Al_2O_3 -2,9; TiO_2 -0,7; MnO -0,4; CaO -1,4; MgO -0,4; P_2O_5 -0,2 közərmə prosesində itki 28 %-ə yaxın olmuşdur. Fe oksidləri, hidroksidləri torpağa rəng verən mühitin mineral pigmentləri sayılır. Fe birləşmələrinin verdiyi rənglər daha müxtəlifdir. Məsələn, sarı-qonur rəngi torpağa getirir FeOOH , akaqaneit $\beta - \text{FeOOH}$, feroksigit $\sigma - \text{FeOOH}$ verir. Narıncı – qonur rəngi lepidokrokrit $\gamma - \text{FeOOH}$, qonur rəngi ferrihidrit $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{FeOH} \cdot 2,6 \text{H}_2\text{O}$, qırmızı-qonuru maqqemit $\gamma - \text{Fe}_2\text{O}_3$ verir. Torpağın rənginə təsir edən ən güclü dəmir birləşməsi vivianit $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ hesab edilir. Vivianit atmosferin oksigenindən istifadə edərək torpağa göymtül rəng verir. Dəmir torpaqda müxtəlif mineralların və üzvi maddələrin tərkibinə daxildir. Torpaqda dəmirin əsas mənbəyi torpaqəmələgətirən dəmirli silikatlardır. O cümlədən:

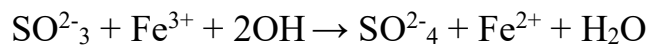
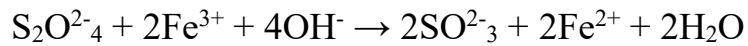
- amfibol (yalançı buynuz- $(\text{Ca}, \text{Na}, \text{K})_{2-3} (\text{Mg}, \text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+}, \text{Al})_5 [(\text{OH}, \text{F})_2 (\text{Si}, \text{Al})_2, \text{Si}_6\text{O}_{22}]$,
- aktinolit- $\text{Ca}_2(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_5[(\text{OH}, \text{F}) \text{Si}_4\text{O}_{11}]_2$,
- piroksenlər (enstatit- $(\text{Mg}, \text{Fe})_2 (\text{Si}_2\text{O}_6]$,
- avgit- $\text{Ca}(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+}, \text{Al})_2 [\text{Si}, \text{Al})_2\text{O}_6]$,
- müxtəlif slyudalar, almandin- Fe^{2+}_3 , $\text{Al}_2 (\text{SiO}_4)_3$ və s. daxildir. Bəzən, dəmir mənbəyi kimi, kükürtlü minerallar da pirit FeS_2 , xalkopirit CuFeS_2 , oksidləri, hidroksidləri ola bilərlər. Bu mineral birləşmələrdən başqa dəmir asanlıqla torpağın spesifik və qeyri-spezifiki maddələri ilə də qarşılıqlı təsirə girə bilər.

Torpaqda dəmir müxtəlif birləşmələrdə olduğu üçün onun təyini qruplar üzrə aparılması məqsədəuyğun hesab edilmişdir. **Dəmir birləşmələrinin qrupları dedikdə**- bir qrup həlledicinin torpaqdan ayırdığı xassələrinə görə bir-birinə oxşar olan dəmir tərkibli birləşmələrin məcmusu başa düşülür. S.V.Zonn dəmir birləşmələrinin qruplar üzrə tərkibini aşağıdakı kimi təsvir edir: 1) silikatlı dəmir. 2) silikatsız dəmir (sərbəst). Silikatsız dəmirin (sərbəst) tərkibinə daxildir:

- a) Kristallaşmış dəmir birləşmələri. Bu birləşmələr də iki qrupa bölünür:
 - Güclü kristallaşmış;
 - Zəif kristallaşmış.
- b) Dəmirin amorflu birləşmələri. Bunlar da iki qrupa bölünür:

- Humusla əlaqəli;
- Humusla əlaqəsi olmayanlar.

Silikatsız dəmir birləşmələrini **Mer-Cekson** metodu ilə təyin edirlər. Bu metodda torpağı NaHCO_3 məhlulu ilə (pH 7,3) işləyirlər. Sonra qızdırma zamanı üzərinə ditionit (natrium-hidrosulfit) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ əlavə edirlər. Belə şəraitdə qeyri dəmir birləşmələri ditionitlə reduksiya olunurlar:



Bu zaman dəmir oksidləri, hidrokksidləri parçalanırlar və limon turşusunun natrium duzunun iştirakı ilə davamlı dəmir kompleks birləşmələri əmələ gəlir. Belə çökintidə tapılan dəmirin miqdarını silikatsız dəmir birləşmələrinin kəmiyyət göstəriciləri kimi qəbul edirlər. Silikatsız dəmir birləşmələrinin kristallaşmış və amorf formalı birləşmələrini fərqləndirmək üçün **Tamm metodundan** istifadə edirlər. **Tamm** çökintisində tapılan dəmiri amorf formasında olan birləşmələrə aid edirlər. Bunun üçün çökintini oksalat turşusu və ammonium-oksalatla (pH 3,2) işləyirlər. Əmələ gələn davamlı oksalat kompleksləri dəmir hidrokksidlərini həll edir və bu zaman üzvi birləşmələrdən Fe ayrılır. Qalan çökintini isə **Mer-Cekson** metodu ilə işləyərək kristallaşmış silikatsız dəmir birləşmələrinin miqdarını tapırlar (**Hüseynov A.M., Hüseynov N.M -2015**). .S.V.Zonn silikatlı və silikatsız dəmir (sərbəst) birləşmələrinə görə torpaqları xarakterizə edərək üç qrupa bölmüşdür: Ferralitli; Fersiallitli; Siallitli. Torpaqəmələgətirən süxurların və torpaqların tərkibi ilkin və törəmə minerallardan ibarətdir. İlkin minerallar maqmatik süxurların tərkibinə daxildir. Torpaq ilkin süxurların aşınma materiallarından ibarətdir. Törəmə minerallar iqlim və bioloji amillərin təsiri altında ilkin minerallardan yaranmışdır. Məlumdur ki, torpaqda ilkin minerallar törəmə minerallardan çoxdur. İlkin minerallar 0,001 mm-dən böyük olan hissəciklərdən, törəmə minerallar isə 0,001 mm-dək kiçik hissəciklərdən ibarətdir. Yalnız, **ferralit** torpaqlarda ilkin minerallar törəmə minerallardan çoxdur. **Ferrallitli** torpaqlarda dəmirin 72-88 %-i silikatsız birləşmələr formasında təmsil olunurlar. Lakin, bəzi torpaqlarda alüminiumun toplanılması ilə əlaqədar olaraq silikatsız dəmir birləşmələri 56 %-ə qədər azala bilər. Silikatlı dəmir birləşmələrinin ehtiyatı minimum həddədir.

Torpaqların turş reaksiyasında Mo-nin mütəhərrikliyi azalır, lakin Cu, Zn, Mn, Co-ın mütəhərrikliyi artır. Bəzi mikroelementlər (B, J, F,) həm turş, həm də qələvi mühitdə mütəhərriklik qabiliyyətinə malikdirlər. Tayqa-meşə, meşə-bozqır və bozqır zonasının əsas torpaqəmələgətirən süxurlarında Zn, Co, Cu və Mo eyni miqdardadır. Qum və qumsal süxurlarda onların miqdarı xeyli azdır. Hər iki qrup

süxurlardan fərqli olaraq gilli şistlərin tərkibində Zn, Co və Cu miqdarı daha çox olur. Bütün bitkilərə mikroelement az miqdarda lazımdır. Mikroelementlər bitkilərdə fermentlərin tərkibinə daxil olmaqla, onların fəaliyyətini fəallaşdırır. Əgər elementlər katalizator dursa, mikroelementləri isə hüceyrə aparatının fermentativ fəaliyyətində katalizatorların katalizatoru adlandırmaq olar. Lakin, məhlulda onların konsentrasiyasının optimumundan çox artırılması və ya azaldılması bitkilərdə maddələr mübadiləsinin pozulmasına, orqanizmin inkişafdan qalmasına (zəifləməsinə) və hətta məhv olmasına səbəb olur. Bitkilərin tərkibində bu elementlərin miqdarı 0,01%-dən çox olmur. Torpaqda mikroelementlərin miqdarı bərabər deyildir. Məsələn, podzol torpaqlarda bor, yod, brom, stronsium və mis çatışmır. Bataqlıq torpaqlarda isə brom və yod zəngindir. Qaratorpaqda kifayət qədər yod və brom olur, lakin asan həll olan manqan çox az olur. Yerli üzvi və mürəkkəb mineral gübrələr (ammofos, diammofofos, kalium şorası, kalium-xlorid+ammonium-xlorid (potazot), nitrofoskalar və ammofofskalar) verəndə torpaqda mikroelementlərin ehtiyatı qismən artır. Mikroelementlər peyinin tərkibində daha çoxdur. Buna görə də, yaxşı peyirlənmiş sitrusaltı torpaqlarda bitkilərin mikrogübrələrə ehtiyacı olmur. Lakin bəzi bitkilər peyirlənmiş torpaqlarda da mikrogübrə verilişinə müsbət reaksiya göstərir. Məsələn, sitrus bitkiləri, şəkər və yem çuğunduru, üçyarpaq toxumluqları və bəzi başqa bitkilər bor verilməsinə müsbət reaksiya göstərir. Sitrus bitkilərdə çiçəkləmənin tökülməsi dövründə mikrogübrələrin çox zəif (0,5-1%-li) konsentrasiyasını çiləyirlər.

Manqan. Torpaqlarda manqanın miqdarı 0,01-0,4 % təşkil edir. Manqan başqa mikroelementlər kimi, ən çox torpağın humus təbəqəsində və lil fraksiyasında olur. Torpaqda 2-3 və 4-valentli birləşmələr formasında olur. Turş torpaqlarda manqan asan hərəkət edən ikivalentli ion formasında olur. Neytral və qələvi torpaqlarda isə üstünlüklə üçvalentli ion şəklində olub, az mütəhərrikdir və bitkilər tərəfindən pis mənimsənilir. Torpaqda mütəhərrik manqanı birnormal turşu ekstraktı (nitrat, sulfat və ya xlorid turşuları) ilə müəyyən edirlər. Torpaqda manqanın vəziyyətinə onun rütubətliliyi və oksidləşdirici reduksiya potensialı təsir göstərir. Torpaq məhlulunda turşuluğun artması manqanın dinamikliyini yüksəldir. Manqan çox yüksək turş torpaqlarda bitkilərə toksiki təsir göstərir. Torpağı əhəngləmək yolu ilə onun toksiki təsirini aradan qaldırmaq olur. Mütəhərrik manqan birləşmələri çimli-podzol torpaqlarda ən çoxdur. Torpağa sisteməli olaraq ammonyaklı gübrələr verildikdə mütəhərrik manqan birləşmələri daha güclü surətdə artır. Buna görə qaratorpaq olmayan zonada çox nadir hallarda manqanlı gübrələr tətbiq etmək lazım gəlir. Əksinə, qaratorpaq olmayan zonada manqan artıqlaması ilə olur. Bu məqsədlə turş torpaqlarda mütəhərrik manqanın miqdarını azaltmaqdan ötrü ən yaxşı vasitə əhəngləmədir. Manqan birləşmələri formalarının dinamikliyi, əsasən

topağın mikroflorasından asılıdır. Torpaq mikroorqanizmləri bu elementi oksidləşdirməklə mühitin reaksiyasını (pH-ı 5,5 və daha çox) dəyişdirir. Manqan mikroorqanizmlərin fəaliyyətini stimullaşdırır. Nəticədə humus əmələgəlmə prosesi intensivləşir və torpaqda bitki qalıqlarının hunin maddələrinə çevrilməsi sürətlənir. Torpaq profilinin formalaşmasında manqanın miqdarının və yayılmasının böyük təsiri vardır. Podzollu-qleyli sarı torpaqlarda gedən qleyləşmə proseslərində qleyli horizontun əmələ gəlməsində manqan xüsusi yer tutur.

Qeyd etmək lazəmdir ki, Azərbaycan torpaqlarının tədqiq olunmuş 30 tip, yaım tip və növlərindən 17-də, keçmiş Sovetlər İttifaqının torpaqları ilə müqayisədə orta hesabla ümumi manqanın miqdarı azdır. Ümumi miqdarının çox olan torpaqlara aşağıdakılar aiddir: yüksək dağlıq zonada – dağ çəmən qara torpaqları (orta hesabla 960,3 mq / kq). Dağ torpaqları arasında manqanın miqdarının yüksək olmasına görə qara torpaqlar fərqlənilir. Bu torpaqlar elyüvial qranitlər və qranodioritlərdə çox inkişaf etmişdir. Qara torpaqlarda manqanın ümumi miqdarı 1056-1527 mq /kq arasında dəyişir. Kiçik Qafqazın quru çöllərində manqanın ümumi miqdarı ilə daha zəngin olan lős şəkilli gillicələr və gillicəli- daşlı çöküntülər şəklində, delyüvial-prolyüvial çöküntülərdə inkişaf edən boz-qəhvəyi (şabalıdı) tünd torpaqlarda müşahidə olunur. Bu torpaqlarda manqanın ümumi miqdarı 1080-1427 mq /kq arasında dəyişir. Allyüvial-çəmən və çəmən-bataqlıq torpaqları ümumi manqanla daha zəngindir (1378-1554 mq /kq).

Mis. Torpaqda mis humus təbəqəsində toplanır və üzvi-mineral komplekslər şəklində, qismən isə mübadilə yolu ilə udulmuş vəziyyətdə olur. Mineral torpaqlarda onun ümumi miqdarı 1kq-a 0,15 - 3 mq təşkil edir. Torpaqda mütəhərrik misi, manqanda olduğu kimi, eyni turşu ekstraktlarında təyin edirlər. Azərbaycan torpaqlarında misin miqdarı 1-85 mq /kq arasında dəyişir. Dağ –çəmən qara torpaqlarda 28,6-49,7 mq /kq , yuyulmuş və karbonatlı dağ qara torpaqlarda 46,8-85,0 mq /kq, tünd dağ boz-qəhvəyi 29,4-50,7 mq /kq, çəmən-bataqlıq 33,4-48,7 mq /kq və digər torpaqlarda ümumi misin miqdarı daha çox müşahidə olunur. Lakin, boz-qəhvəyi (şabalıdı) çürüntülü – sulfatlı torpaqlarda 1,0-7,9 mq /kq, dağ-çəmən torflu 2,0-8,8 mq /kq , dağ-meşə qonur tipik 2,6-8,5 mq /kq, dağ-meşə çimli-karbonatlı tipik 3,2-8,6 mq /kq, dağ-çimli çəmən 7,5-16,7 mq /kq və başqa torpaqlarda isə ümumi misin miqdarı az müşahidə olunur. Bəzi dağətəyi və dağ torpaqlarında misin miqdarının yüksək olması, bu torpaqlarda yaxşı inkişaf etmiş və güclü kök sistemə malik zəngin bitkilərin olması ilə izah edirlər. Ən az mis torflu torpaqlarda olur, lakin orada mis üstünlüklə üzvi maddələrlə birləşir. Çimli-podzol torpaqlarda da mis az olur. Fizioloji eksperimentlərdə onu bir litrə təqribən 0,1 mq verirlər. Torpaqlara mis, əsasən zəhərli kimyəvi maddələrlə və üzvi gübrələrlə daxil olur. Məsələn, Yaponiyada torpağın tullantı qazları və metaləridən

zavodların tozları ilə çirklənməsi torpağın üst 15 sm qatında misin miqdarının 1,5-50 dəfə artmasına səbəb olmuşdur. Üzvi gübrələrlə də (peyində 1 kq-a 15 mq mis vardır) torpağa mis daxil olur. Xüsusilə mis əridən zavodların olduğu rayonlarda mis tüstülərlə də azacıq miqdarda torpağa daxil olur. Bəzi neytral və zəif qələvi torpaqlarda yüksək məhsullu bitkilər üçün mis çatışmır. Torflu torpaqların əksəriyyətində misli gübrələrin verilməsi vacib hesab edilir.

Molibden. Müxtəlif təbii bölgələrdə torpaqların molibdenlə təmin olunması eyni miqdarda deyil. Torpaqda molibdenin ümumi miqdarı əhəmiyyətsiz olub, 100 q-a 0,02-dən 0,75 mq-a qədər təşkil edir. Onun mütəhərrikliyi molibdat-anionun rəbitədə olduğu kationdan asılıdır. Qələvi və qələvi-torpaq kationlarının duzu üçvalentli metal birləşmələrinə nisbətən daha çox həll olur. Molibdenin torpaqda oksigentərkibli birləşmələri daha çox yayılmışdır. Onun litosferdə orta hesabla miqdarı $1 \cdot 10^{-4} \%$. Litosfer və torpaqda onun birləşmələrinin valentliyi +4 və +6 arasında dəyişir. Molibden müxtəlif halogenlər (MoF_3 , MoF_6 , MoCl_3), sulfidlər (Mo_2S_3 , MoS_2 , MoS_3) və oksisulfidlər əmələ gətirir. Təbiətdə molibden disulfidə MoS_2 molibdenit mineralı şəklində rast gəlinir. Molibdenin maksimum müsbət valentliyi +6 hesab edilir (MoO_3). Molibden üç oksid MoO_3 molibden turşusu H_2MoO_3 , eləcə də P, Si, As, B və s. iştirakı ilə heteropoliturşular əmələ gətirə bilir (**Hüseynov A.M., Hüseynov N.M -2015**).

Durulaşdırılmış molibden turşusu məhlulunda pH istənilən qiymətlərində MoO_4^{2-} anionu mövcud ola bilər. Torpaqda da molibden MoO_4^{2-} anionu vasitəsi ilə Fe və Al birləşərək, $\text{Fe}(\text{MoO}_4)_3$ və $\text{Al}_2(\text{MoO}_4)_3$ duzlarını əmələ gətirir. İlkin materialların tərkibində də Mo iştirak edir. Turş torpaqlarda molibdenin xeyli hissəsi məhz üçvalentli kationlarla birləşdiyi üçün həmin torpaqlarda onun mütəhərrikliyi çox zəifdir ki, bu da paxlalılar fəsiləsindən olan bitkilər, gül kələm və bəzi başqa bitkilər yetişdirilən zaman orada molibden çatışmamazlığı törədir. Torpaqda mütəhərrik molibdeni oksalat ekstraktında təyin edirlər. pH-ın 5,5-7,5 intervallarında molibdenin bitkilər tərəfindən mənimsənilməsi azalır. Torpağa əsasən, peyin və fosforitlərdən alınan fosforlu gübrələrlə birlikdə torpağa daxil olur. Turş torpaqların əhənglənməsi bu mikroelementin torpaqda olan ehtiyatını səfərbərliyə alır və çox vaxt molibdat turşulu gübrələrin verilməsi zərurətini aradan qaldırır.

Tərkibində mikroelementlər olan gübrələrə mikrogübrələr deyilir. Mikroelement olan gübrə kimi əsasən bor, manqan, mis, sink, molibden, kobalt birləşmələrindən istifadə edilir. Bütün bitkilərə mikroelement az miqdarda lazımdır.

Bitkilərin tərkibində bu elementlərin miqdarı 0,01%-dən çox olmur. Mikrogübrələr torpağa, bilavasitə, şumlama və kultivasiya zamanı toxumla, yaxud, kökdənkənar gübrə kimi verilir. Torpaqda mikroelementlərin miqdarı bərabər deyildir. Məsələn, podzol torpaqlarda bor, yod, brom, stronsium və mis çatışmır. Bataqlıq torpaqlarda isə brom və yod zəngindir. Qaratorpaqda kifayət qədər yod və brom olur, lakin asan həll olan manqan çox az olur. Yerli üzvi və mürəkkəb mineral gübrələr (ammofos, diammofofos, kalium şorası, kalium-xlorid+ammonium-xlorid (potazot), nitrofoskalar və ammofofoskalar) verəndə torpaqda mikroelementlərin ehtiyatı qismən artır.

Mikroelementlər peyinin tərkibində daha çoxdur. Buna görə də, yaxşı peyinləşmiş sitrusaltı torpaqlarda bitkilərin mikrogübrələrə ehtiyacı olmur. Lakin bəzi bitkilər peyinlənmiş torpaqlarda da mikrogübrə verilişinə müsbət reaksiya göstərir. Məsələn, sitrus bitkiləri, şəkər və yem çuğunduru, uçyarpaq toxumluqları və bəzi başqa bitkilər bor verilməsinə müsbət reaksiya göstərir. Sitrus bitkilərdə çiçəkləmənin tökülməsi dövründə mikrogübrələrin çox zəif (0,5-1%-li) konsentrasiyasını çiləyirlər.

Mikroelementlərin tətbiq üsulları müxtəlifdir:

- 1) Toxumların səpinqabağı mikroelementlərlə isladılması;
- 2) Kökdənkənar yemləmə;
- 3) Superfosfatla qarışdırmaqla

Ölkəmizdə mikroelementlər yerli sənaye tullantılarından alınmış bir sıra kompleks mikrogübrələrin və üzvi-mineral mikroelementlərin tərkibində kənd təsərrüfatı bitkilərinə verilir. Son vaxtlar geniş miqyasda borlu manqanlı və vanadiumlu superfosfat işlədilir. Tullantılardan istifadə edilən mikrogübrələr iqtisadi cəhətdən daha səmərəlidir.

Bor gübrələri. əkinçilikdə aşağıdakı bor gübrələri tətbiq edilir: bordatolit ($2\text{CaO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$), borlu superfosfat, borat turşusu (H_3BO_3), çökdürülmüş maqnezium-borat və s. Bor gübrəsi olaraq texniki borat turşusu – H_3BO_3 (17,5% bor) tərkibində 11,3% bor olan boraks – $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ və bor-maqnezium duzu (borat turşusu və maqnezium-sulfatdan ibarətdir). Tərkibində 0,9-5,3% bor və 70-75% maqnezium-sulfat vardır. Borun bütün xalis duzları çox bahalıdır. Lakin, hektara 200 q mikroelement kökdənkənar əlavə gübrələmədə kifayətdir. İqtisadi cəhətdən qiymətli bitkilərin məhsulu (limon, naringi, kivi, kinkan) ilə həmin xərc ödənilir.

Əsas gübrə şəklində verildikdə suda həll olmayan, lakin bitkilər tərəfindən mənimsənilə bilən bor gübrəsindən çökdürülmüş maqnezium-boratdan istifadə edilir. Tərkibində 1,5% bor və 19% maqnezium vardır. Ağ və ya açıq-boz rəngli poroşokdur. 1 ha dozası 75 kq-dır (təqribən 1,1 kq xalis bor hesabı). Götürülmüş borat maqnezium (1,5-1,8% bor) və bortolit unu (1,5-1,8% bor) və bordatolit unu (1,5-2,3 % bor) ən çox yayılmış borlu gübrədir.

Əkinçilikdə ən çox bordatolit unu – $2\text{CaO}\cdot\text{B}_2\text{O}_3\cdot\text{SiO}_2\cdot\text{H}_2\text{O}$ istifadə edilir. Tərkibində 1,5-2,3% miqdarda borat turşusu şəklində bor olur. Suda həll olur. Boz açıq rənglidir. Torpağa bütün üsullarla: kultivasiyadan əvvəl səpməklə, səpin zamanı cərgələrə vermək və əlavə gübrələmə şəklində tətbiq etmək olar. Səpinə qədər – 1 hektar hesabla tərəvəz bitkilərinə 1,0 kq, sitrus (limon, naringi, qreyfrut) bitkilərinə 1,5 kq tətbiq etmək olar. Kökdən xaric qidalanmaq üçün isə bir hektara 0,25 kq bor götürülüb 1000 l suda həll edilir. Tozlama şəklində hər hektara 0,5 kq bordan istifadə olunur. Əhənglənmiş torpaqlarda bor kartof və çuğundurun xəstəliklərini aradan qaldırır.

Bor müəyyən qədər torfun, külün, silvinitin, kainitin tərkibində də olur. Hazırda tərkibinə 0,5% bor olan sadə superfosfat və 1,3% bor olan ikiqat superfosfat istehsalı genişləndirilmişdir. Toxumların səpinqabağı tozlanması üçün hər sentner toxuma 20-30 q bor hesabı ilə borlu gübrə sərf edilməsi məsləhət görülür.

Keşmiş Sovetlər İttifaqının müxtəlif torpaq-iqlim bölgələrində borun öyrənilməsi, müxtəlif alimlərin işlərində öz əksini tapmışdır. Bu müəlliflərin göstərdiklərinə görə müxtəlif tip torpaqlarda ümumi borun miqdarı 1,2-330,4 mq/kq arasında dəyişir.

K.t.e.d. N.A.Ağayev və B.M. Salmanovun tədqiqatlarına görə Azərbaycanın torpaqlarında ümumi borun miqdarı 2-125,6 mq/kq arasında tərəddüd edir.

Manqan gübrələri. Manqan-sulfat – $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$. Tərkibində 24,6% manqan vardır. Manqanlı gübrə kimi sənaye tullantısı olan manqan şlaklarından geniş istifadə olunur. Onun tərkibində 9-15% manqan vardır. Hər iki gübrə suda yaxşı həll olur. Hektara səpindən əvvəl 10-20 kq-a qədər manqan hesabı ilə verilir. Kökdən kənar yemləmə şəklində də (manqanın 0,05-0,1%-li məhlulu hektara 500-700 l) çilənməsi tətbiq olunur. Həmçinin, manqanın 0,05-0,1%-li məhlulundan toxumların isladılmasında tətbiq edilir (toxumlar məhlulda 24 saat saxlanılır). Manqan turş torpaqlarda çox olduğu üçün onun artıqlığı bitkilərə mənfi təsir edir. Neytral və qələvi reaksiyalı torpaqlarda bu element azlıq təşkil edir. Manqan gübrəsinin tətbiq edilməsi nəticəsində naringi məhsulu 25-30 sent/ha, xiyar məhsulu 1 ha-da 40,5 sent, pomidor 36 və kələm 50 sent.dək artır.

Molibdenli gübrələr. Turş və zəif turş torpaqlarda çox az, neytral və qələvi torpaqlarda çox olur. Molibdenli gübrə kimi turş torpaqlarda paxlalı bitkiləri gübrələməkdən ötrü tərkibində 35% Mo olan ammonium –natrium molibdenatdan

$(\text{NH}_4\text{Na})_2\text{MoO}_4$ geniş istifadə olunur. Həmçinin tərkibində 50% Mo olan təmiz ammonium-molibdenat $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ duzundan da molibdenli gübrə kimi istifadə olunur. Ammonium-molibdenatın tətbiqinin əsas üsulu toxumların səpinqabağı çilənməsidir. Bunun üçün 100-200 q $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ duzunu 2,0 l suda həll edib bir hektara səpiləcək toxum normasına qarışdıraraq çiləyirlər. Bu gübrəni həmçinin, bakterial gübrələrlə birgə kölgə şəraitində toxumların səpinqabağı çilənməsində də istifadə edirlər. Molibdenli gübrələri ən çox paxlalı bitkilərə verirlər. Paxla bitkilərindən başqa gül kələm də molibdenli gübrəyə çox tələbat göstərir. Bu gübrə bitkilərdə zülalın miqdarını artırır. 1 kq lobya dənində 0,44 mq molibden vardır. Molibden yumrucuq bakteriyaların fəallığını artırır. Bitkilərdə amin turşularının sintezi zamanı nitratın ammoniyaya qədər reduksiya olunmasında iştirak edir. Molibden sitrus bitkilərə kökdənkənar yemləmə şəklində 0,05%-li məhlullu səpilir. Taxıllarda isə (1 sentner toxuma 12,5 q) toxumu islatmaqla səpilir.

Mis gübrələri - $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (mis kuporosu). Tərkibində 25,9% göy daş, pirit yanıqları vardır. Pirit yanığı- sulfat turşusu sənayesinin tullantısı olub, tərkibində 0,3-15% mis vardır. Onun tərkibində həmçinin, kobalt, molibden, sink və 50%-ə qədər dəmir daxildir, lakin dəmir qeyri-fəal vəziyyətdə olub, zərərli təsir göstərmir. Bataqlıq və podzollu qumsal torpaqlarda taxıl və başqa bitkilər yetişdirəndə mis gübrələri tətbiq etməyin böyük əhəmiyyəti olur. Hər hektara 20-30 kq mis gübrələri torpağa verilir. Toxumları səpinqabağı islatmaq üçün 0,001-0,005%-li göydaş məhlulundan istifadə etməklə, toxumlar bu məhlulda 12 saatdan 24 saata qədər saxlanılır. 1 sent toxumu islatmaq üçün belə məhluldan 8-10 l götürülür. Kökdən xaric qidalanmada 1 ha göydaşın 500-1000 litr 0,02-0,05% - li məhlulundan istifadə olunur.

Misin çatışmaması nəticəsində zülalın sintezi zəifləyir. Bitkilərdə misin miqdarı 1 kq quru maddədə 2-12 mq-a qədər olur. Hazırda, pirit tərkibində mis olan gübrə kimi ən çox yayılmışdır. Onu mineral gübrələrlə də qarışdırıb sitrusaltı torpaqlara vermək olar. Mis torflu torpaqlarda daima azlıq edir. Odur ki, bu torpaqlarda əkilən taxıl bitkilərinin məhsuldarlığı az olur. Mis gübrəsinin təsiri ilə taxıl bitkilərinin məhsuldarlığı hər hektardan 15 sent.-dək artır. Bu gübrələri toxumları tozlanma üsulu ilə də geniş tətbiq edirlər. Hər sentner toxumu tozlamaq üçün 100-300 q mis-kuporosundan istifadə edilir.

Mövzu 13. Üzvi gübrələr. Peyinin tərkibi, onun toplanması və saxlanması üsulları.

Plan:

- 1.Üzvi gübrələrin növləri və tərkibi.
- 2.Peyin və torpaq münbitliyi.
- 3.Təsərrüfatda yığıla biləcək peyinin hesablanması.
- 4.Peyinin saxlanması üsulları.

1.Üzvi gübrələrin növləri və tərkibi.

Peyin- ən şox yayılmış və ən qiymətli üzvi gübrədir. Bütün kənd təsərrüfatı bitkiləri üçün qiymətli gübrədir. Onun tərkibində bitkinin normal böyüməsi üçün zəruri olan bütün maddələr vardır. Qaramal peyinin 1 tonunda orta hesabla 5 kq N, 2,5 kq P_2O_5 , 6 kq K_2O , 250 kq üzvi maddə vardır. Yumşaq torpaqlar sistemə surətdə peyinlə gübrələnmə nəticəsində rabitəli və rütubəttutumlu torpaqlara, gilli ağır torpaqlar isə daha yumşaq və susuzdıran torpaqlara çevrilir. Peyinlə birlikdə torpağa çoxlu miqdarda bakteriya daxil edilir, bunun nəticəsində də torpaqda mikrobioloji fəaliyyət kəskin surətdə artır. Peyinlənmiş torpaq daha yaxşı qızır. At və qoyun peyini tez çürüyüb dağılaraq çoxlu istilik ayırır və buna görə də onların peyininə isti peyin deyilir. Bu peyin çox vaxt sitrus parniklərdə əkilən bitkilərin cərgə aralarını doldurmaq üçün işlədilir. Çətinqızan ağırillli torpaqlar üçün at və qoyun peyini çox dəyərlidir. Qaramal peyini çox rütubətli və sıx quruluşlu olduğu üçün at və qoyun peyini kimi tez və çox qızdır, yavaş dağılır və çürüyür. Qaramal peyini yüngül torpaqlar üçün yararlıdır. Burada onun yavaş çürüməsi daha səmərəlidir. Xüsusilə, rütubətli Lənkəran-Astara bölgəsində peyinin mineral maddələri tez dağılıb çürüdükdə, yağıntı ilə asanlıqla yuyulub torpaqaltı qatlara hopdurulur. Peyinin tərkibi heyvanların cinsindən, yemlərin və döşənəyin tərkibindən, onun saxlanma şəraiti və saxlanma müddətindən çox asılıdır. Qaramal peyindən fərqli olaraq, at peyini azot və fosforla daha zəngindir.

Peyinin keyfiyyətinə döşənəyin də böyük təsiri olur. Yüksək bataqlıqların mamır torfu ən yaxşı döşənəkdir. Çünki, o çox hiqroskopik olub, heyvanların sidiyini yaxşı hopdurur və sidik dağılıb parçalanan zaman ayrılan azotu udur. Döşənək üçün müxtəlif materiallar, torf, küləş, saman, xəzəl, iynəyarpaq, ağac kəpəyi və s. işlədilir. Küləş, xüsusilə, qabaqcadan 1 sm ölçüdə hissələrə doğranmış olduğu zaman çox dəyərlili döşənək materialı olur. Doğranmış küləş doğranmamış bütöv küləşə nisbətən, bir yarım dəfə artıq miqdarda maye (şirə) hopdura bilir. Təzə peyinin tərkibində samanının və xüsusilə, taxta kəpəyin çox olması bir gübrə kimi onun əhəmiyyətini azaldır. Peyində qida maddələrinin ən yaxşı saxlanması üçün peyini xüsusi olaraq düzəldilmiş peyin anbarlarında saxlanılmalıdır. Peyin anbarında peyini 2 metr hündürlüyündə yığırlar. Düzgün saxlanıldıqda və istifadə olunanda bütün torpaq tiplərində peyin ən yüksək effekt verir. Peyinlik (anbar)

mal-qara pəyələrindən azı 50 m, yaşayış evlərindən isə azı 200 m aralı düzəldilir. Xüsusi peyinlik olmayanda peyini hamar və ya hündür meydançalarda, uzunluğunu 5-7 m, eni 3-4 m və yüksəkliyi 1,5-2 m olan talaya sıx yığrlar. Qalağın altına və üstünə torf qoyurlar, bu peyinin qida maddələrinin itirilməsinin qarşısını alır. Kifayət qədər sıx yığılmamış olanda və şiddətli qızıışanda qalağı təkrar sıxlaşdırırlar. Peyinin sıx vəziyyətdə saxlanmasına soyuq saxlama deyilir. Peyini saxlayanda azotun itirilməsinə azaltmaq üçün peyinə onun çəkisinin 1-2%-i qədər superfosfat və ya fosforit unu qatmaq lazımdır. Xüsusilə, mineral fosfor gübrələri qatılarda peyin fosforla zənginləşir və azotun itirilməsi (ammonium-fosfat birləşmələri əmələ gəlməsi hesabına) 4-5 dəfə azalır, yəni daha qiymətli gübrə olur.

Peyini tarlaya qışda daşıyanda onun altına və üstünə torf qoymaqla sıx qalaqlara vururlar. Hər qalaqda azı 15-20 ton peyin olmalıdır. Çünki, kiçik topa-qalaqlar tez donur və oradakı peyin parçalanmadığından, yazda tez quruyur və nəticədə peyin aşağı keyfiyyətli olur. Torpağı şumlamadan əvvəl peyin maşın və ya əl ilə eyni bərabərdə səpilməli və ardınca torpad dərhal şumlanmalıdır. Çünki, peyin 24 saat ərzində keyfiyyətini itirir.

Tərəvəz və sitrus əkinlərinə hektara 30-40 ton yarımçürümüş peyin verilir. Həmçinin, peyinin verilmə dozası gübrələnen bitkinin növündən, torpağın tipindən və peyinin keyfiyyətindən asılıdır. Onu mineral gübrələrlə qarışdırıb verildikdə daha çox effektiv olur. Peyin yarımçürümüş halda sahəyə verilməlidir. Belə peyinin tərkibində 0,5% azot, 0,25% fosfor, 0,6% kalium və 0,2% kalsium, həmçinin, maqnezium, kükürd, bor və bir sıra başqa qida maddələri də olur. Həmin qida maddələrində bitkilər 1-ci il azotun 25%-ni, fosforun 40%-ni, kaliumun 70%-ni mənimsəyir. Yerdə qalan hissəsi isə sonrakı illər torpaqda peyin tədricən çürüdükcə bitkilər tərəfindən istifadə olunur. Döşənək üçün küləşin 10-15 sm uzunluqda doğramaq daha əlverişlidir. Sutka ərzində bir baş qaramalın altına 5-6 kq küləş və ya 5-8 kq torf döşənməlidir. Döşənək məqsədi ilə küləşdən, torfdan, xəzəldən və ağac kəpəyindən geniş istifadə olunur. Küləşin bir hissəsi 3 hissə duru ifrazatı hopdura bilir. Torfun bir hissəsi isə beş hissə duru ifrazatı hopdurur.

2.Peyin və torpaq münbitliyi.

Aparılan tədqiqatların nəticələrinə əsasən peyinin tətbiqindən alınan (xüsusən, sitrus və tərəvəz əkinlərdə) məhsul artımının xeyli hissəsi ondan çıxan CO₂ –nin

payına düşür. Karbon qazının (CO_2) təsiri ilə torpaqda bir sıra qidalı maddələrin dinamikası (o cümlədən, fosfatların) miqdarı da artır və nəticədə, bitkilərin mineral qidalanma şəraiti yaxşılaşır. Peyində xeyli miqdarda kalsium olduğuna görə turş torpaqlara onu normal dozalarda verdikdə torpağın turşuluğu azalır və onun əsaslarla doyma dərəcəsi artır. Peyin və başqa üzvi gübrələr torpağın buferliyini yaxşılaşdırır, turş torpaqlarda mütəhərrik alüminium və dəmirin miqdarını azaldır.

Elmi-tədqiqat müəssisələrinin məlumatları göstərir ki, turş torpaqlarda bitkilərdən (çay, sitrus və s.) yüksək məhsul üzvi və mineral gübrələri düzgün nisbətdə verdikdə alınır. Lakin, təkcə mineral gübrələrdən istifadə etdikdə çox zaman torpağın bəzi fiziki-kimyəvi xassələri pisləşir. Məsələn, sarı-podzol torpaqlarda daima fizioloji turş gübrələrin tətbiqi nəticəsində torpağın turşuluğu, mütəhərrik alüminiumun miqdarı və torpaqda fosfatların kimyəvi bərkidilməsi artır. Üzvi gübrələri mineral gübrələrlə birlikdə verildikdə isə torpağın buferliyi artır və verilən mineral gübrələrin fosforu torpaq tərəfindən çox udulmaqdan qorunur. Yüngül torpaqlarda üzvi və mineral gübrələrin birlikdə verilməsi azotun bioloji udulmasını gücləndirmək və bunların torpaqdan yuyulmasının qarşısını almaq vasitəsidir. Mikroorqanizmlər ölüb mineralaşdıqdan sonra, onların mənimsəmiş olduğu qidalı maddələr bitkilər tərəfindən mənimsənilə biləcək hala keçir. Üzvi və mineral gübrələrin birlikdə tətbiqi onların ayrılıqda verilməsinə nisbətən daha səmərəli olmasının səbəbi məhz bununla izah olunur. Üzvi maddələrin bitkilərin qidalanmasında çoxcəhətli funksiyaları vardır:

üzvi maddələr bitkilərin mineral qidalanmasının əsas mənbəyidir. Çünki, makro və mikroelementlərin böyük hissəsi üzvi maddələrin tərkibində vardır; torpağın bioloji və biokimyəvi fəallığını artırmaqla bitkilərin mineral qidalanmasını tənzimləyir; üzvi maddələr bioloji fəal maddələrin, yəni fermentlərin və vitaminlərin və s. əsas mənbəyidir. Çünki, bioloji fəal maddələr torpaqda bitkinin böyüməsi və inkişafı üçün qida maddələrin intensiv toplanmasını sürətləndirir.

Üzvi maddələr bitkilərdə fotosintezin məhsuldarlığının artırılmasında CO_2 –nin mənbəyidir. Məlumdur ki, bitkilər öz üzvi kütləsinin xeyli hissəsini havadakı CO_2 -nin hesabına qurur. Bu isə bitkilərin tələbatını ödəyə bilmir. Ona görə də havada (atmosferin yer səthinə yaxın hissəsində) CO_2 –nin kəşafətliyinin artmasının bitkilərin məhsuldarlığına təsiri böyükdür. Torpaq havasında CO_2 –nin miqdarı, atmosferdən dəfələrlə çoxdur. Lakin, torpaqda üzvi maddələrin anaerob parçalanması sayəsində hidrogen –sulfid, metan, fosfin kimi qazlara da təsadüf edilir. Bunlar torpaq havasının tərkibini pisləşdirməklə, bitkilərin inkişafını ləngidir. Ümumiyyətlə torpaqda CO_2 -nin miqdarı çox olduqda bitkilərin kök sisteminə və məhsuluna mənfi təsir göstərir. Ona görə də torpaq havasının optimal

oksigeni 20% ətrafında olmalıdır. Oksigen çatışmamasından torpaqda oksidləşmə-reduksiya prosesi pozulur, anaerob şəraitə xas olan zərərli qazlar toplanır. Ona görə də torpaq havası ilə atmosfer havası arasında qaz mübadiləsinin sürətli getməsi üçün torpaqların bütün başqa amillərlə yanaşı torpağın becərilmə sistemləri düzgün aqrotexniki qayda ilə aparılmalıdır. Torpaqda üzvi maddələr sanitar-qoruyucu funksiyasını da yerinə yetirir. Yəni, üzvi maddələr toksik çirkləndirici maddələrin bitkiyə daxil olmasını məhdudlaşdırır.

Torpaqda və biosferdə üzvi maddələrin ilkin mənbəyi mineral birləşmələrdən üzvi maddələri sərbəst sintez etmək qabiliyyəti olan orqanizmlərdir. Bunlara ilkin produusətlər və ya avtotroflar deyilir. Yaşıl bitkilər yerüstü ekosistemlərdə ilkin məhsulun əsas hissəsini istehsal edir. Müxtəlif yerüstü ekosistemlərin ilkin məhsuldarlığı eyni deyildir. Məs: tundrada yerüstü ekosistemlərin ilkin məhsuldarlığı quru üzvi maddə şəklində ildə 1-2t/ha-dırsa, bu rütubətli tropik meşələrdə 30-35t/ha kimi dəyişir.

Qeyd etmək lazımdır ki, torpağa təkcə ölmüş bitkilərin qalıqları (yəni ilkin üzvi maddə) deyil, onlara mikrobioloji çevrilmə məhsulları və həmçinin heyvan qalıqlarında (törəmə üzvi maddə) daxil olur.

Beləliklə, torpağa daxil olan bütün üzvi qalıqlar mikroorqanizmlər və torpaq faunası tərəfindən emal olunur. Bu emalın son məhsulu mineral birləşmələrdən ibarətdir. Torpaqda hunusəmələgətirən mənbələr bitki, mikrob və heyvan mənşəli üzvi qalıqlardır.

Üzvi qalıqların tərkibi müxtəlifdir. Onlara 3 qrup birləşmələr daxil olur:

1. Azotsuz birləşmələr qrupu: karbohidratlar, liqnin, yağlar və s.

2. Zülallardan ibarət olan azotlu birləşmələr qrupu.

3. Kül elementləri: Ca, Mg, K, Si, P, S və s. olur.

Bitki qalıqlarında adətən azotsuz birləşmələr, mikrob qalıqlarında isə əksinə, azotlu birləşmələr üstünlük təşkil edir.

Humusun əmələ gəlməsi – bioloji prosesdir. Humusun əmələ gəlməsində əsasən canlı orqanizmlər və heyvanlar böyük əhəmiyyət kəsb edir. Humusun əmələ gəlməsində 2 mərhələ seçilir.

1-ci mərhələ – başlanğıc üzvi qalıqların (ilkin) parçalanmasından ibarətdir. Burada üzvi qalıqların çevrilməsindən aralıq məhsullar alınır. Bunlar sadə birləşmələr olub suda həll olur və mütəhərrikdir. Aralıq məhsulların əmələ gəlməsində mikroorqanizmlərin böyük rolu vardır. Mikroorqanizmlərin buraxdığı fermentlərin təsiri ilə üzvi qalıqların anatomik quruluşu pozulur. Mürəkkəb üzvi birləşmələr nisbətən sadə üzvi birləşmələrə ayrılır. Yəni, məsələn, zülallar – amin turşulara, polisaxaridlər – monosaxaridlərə, liqnin – fenollara ayrılır. Bu, sadə birləşmələr suda həll olur və mütəhərrik olmaqla aralıq məhsul adlanırlar.

Sonra aralıq məhsullar yenidən çevrilməyə məruz qalır. Burada aralıq məhsulların bir hissəsini mikroorqanizmlər parçalayıb son ayrılma məhsulları (H_2O , CO_2 , NH_3) əmələ gətirir, yəni bu hissə minerallaşır. (Hazır üzvi maddə ilə qidalanır.) O biri hissə isə heterotof bakteriyalar tərəfindən istifadə edilir. Yəni onunla qidalanmıyıb öz plazmalarını qurmaq üçün istifadə edirlər. Bununla da həmin hissə yenidən mürəkkəb birləşmələrə - zülallara, karbohidratlara, liqninə və s. çevrilir. Çevrilmənin aralıq məhsullarının 3-cü hissəsi humus əmələgəlməsinin *ikinci mərhələsində* humus maddələrinin sintezində iştirak edir. Başlanğıc üzvi qalıqların parçalanmasını sxem şəklində aşağıdakı kimi göstərmək olar: başlanğıc üzvi qalıqlar (zülallar, karbohidratlar və s.). Humus əmələgəlməsinin *ikinci mərhələsi* üzvi qalıqların çevrilməsini aralıq məhsullarından humus maddələrinin sintezindən ibarətdir. Sintez prosesləri də fermentatif prosesdir. Bu proses mikroorqanizmlərin hüceyrələri xaricində onların buraxdığı fermentlərin təsiri ilə gedir. Humus maddələrinin sintezi bundan ibarətdir ki, çevrilmələrin aralıq məhsulları polikondensasiya və polimerizasiya reaksiyaları nəticəsində daha mürəkkəb, keyfiyyətə yeni birləşmələr şəklinə keçir ki, bunlara humus deyilir. Lakin, humus maddələri humusun tərkibinə daxil olan hissələrdən yalnız biridir.

Bütün tərkib hissələri bir-biri ilə və torpağın mineral hissəsi ilə sıx qarşılıqlı təsirdə olan üzvi birləşmələrin mürəkkəb kompleksinə humus deyilir. Humusun tərkibinə 3

əsas	birləşmələr	qrupu	daxildir:
1. İlkin üzvi qalıq maddələri (zülal, karbohidrat, liqnin, mumlar, qatranlar və s.) bunlar humusda	10-15%	təşkil	edir.
2. Başlanğıc üzvi qalıqların çevrilməsinin aralıq məhsulları: amin turşular, monosaxaridlər, polifenollar və s. Bunlar humus kütləsinin 5-10% - ni təşkil edir.			
3. Humus maddələri: Humus kütləsinin 80-90%-ni təşkil edir. Bu maddə humusun əsas hissəsi olduğu üçün humusun tərkib və xassəsini təyin edir. Humus maddələri turşu təbiətli, molekul çəkisi yüksək olan humin və krenat turşularından ibarət, azotlu			
	üzvi		birləşmələrdir.

5. Peyninin saxlanması üsulları.

Peyninin saxlanılmasında mikrobioloji proseslər. Termofil mikroorqanizmlər təbiətdə geniş yayılmışdır. Onlara torpaqda, üzvi gübrələrdə, torfdə, su lilində, ən çox miqdarı isə termal su mənbələrində təsadüf olunur. Temperaturu $93,5^{\circ}C$ və daha çox olan qaynar su mənbələrində bakteriyaların inkişaf etməsi bir çox dünya tədqiqatçıların diqqətini cəlb etmişdir. (Marrison və Tenner - 1922, Kron - 1923, Robertson - 1927, Eqorova - 1938, İmşenetski-1944, Qauqren-1947, Mişustin-1950, Allen 1953, Kleqqin və Ceykobeon 1957, R. Makbi

və V.Makbi 1957, Rodina 1945, İsaçenko 1948, Kuznetsov 1955, Brok və b. 1969, Loqinova 1966-1983, Qasımova, Əhmədova 1983-1996 və b.).

Üzvi maddələrin tam oksidləşməsi nəticəsində bitki qalıqları, yaş ot tayalarında, peyində və həmçinin taxıl saxlanan yerlərdə temperaturun yüksəlməsi müşahidə olunur. Bu mikroorqanizmlərin fəaliyyəti ilə əlaqədardır ki, onlarda əmələ gələn biokimyəvi proses nəticəsində istilik enerjisi xaric olur. Burada mikroorqanizmlərin tənəffüs prosesində üzvi maddələrin oksidləşməsindən əmələ gələn enerjinin tam istifadə edilməməsi nəticəsində enerji mühitə dağılır. İstilik əmələgəlmə aerob və anaerob şəraitdə şəkərlərin parçalanması nəticəsində baş verə bilər.

İstilik xaric edən bakteriyalar mühitdə nisbətən yüksək temperatur olduqda inkişaf edib peyin, quru ot, torf, müxtəlif tullantılar və digər üzvi maddələrin tədricən öz-özünə qızışmasını əmələ gətirir. Belə üzvi maddələrdə ilk temperatur əvvəlcə oradakı üzvi maddələrin çürüməsində iştirak edən saprofit mezofil mikroorqanizmlər hesabına 45-50⁰-yə qədər yüksəlir ki, bu termofil bakteriyaların inkişafına şərait yaradır, bunlar çoxalıb temperaturu 60-70⁰C-yə qədər yüksəldir. Bakteriyalar anaerob şəraitdə zəngin üzvi maddələr olan mühitin temperaturunu 80-90⁰C və hətta 100⁰C-yə qədər yüksəldir, bəzən həmin maddələrin öz-özünə közərməsi və bəzəndə alışması hadisəsi baş verə bilər. Şübhəsiz ki, belə temperaturda kimyəvi reaksiyalarda gedir. Bunun nəticəsində quru ot, pambıq və s. üzvi maddələrin bəzən öz-özünə alışması da baş verir. Belə istilik əmələ gətirən mikroorqanizmlərdən *Esch.coli*, *Bac.thermo*, *Oidium lactis*, *Bac.Calfactor* və s. göstərmək olar.

Sporlu *Bac.Calfactor* əlverişli şəraitdə quru ota 100-105⁰C əmələ gətirir ki, bu da otun öz-özünə alışmasına səbəb ola bilər.

Üzvi maddələrin öz-özünə qızışması nəticəsində yüksək temperatur əmələ gəldiyinə görə bundan müəyyən məqsədlər üçün istifadə etmək olar, məsələn, şitilliklərin isidilməsində.

Peyinin saxlanma üsulları: *Mal qara altında saxlanma.* Mal qaranın açıq saxlandığı şəraitdə bu üsul tətbiq edilir. Pəyələrdə mal-qaranı açıq saxladığıda uzun müddət üçün pəyələrə və həm də gəzinti meydanlarına bir qat qalın küləş və ya torf döşənək salmaq olar. Vaxt keçdikcə bunun üzərinə kiçik paylarla əlavə döşənək tökülür. Yığılmış peyin 20-30 gündən sonra götürülür. Torf döşənək salmaq üçün isə döşəməni 30-50 sm qazıb, ora üst bataqlıq torfu töküb döyəcləyirlər. Alt bataqlıq torfundan istifadə etdikdə, onun üzərinə küləş əlavə etmək lazımdır. Bu, bir neçə ay heyvanların duru ifrazatının hamısını özünə hopdura bilər. Alınmış torflu peyini həmin müddət keçdikdən sonra dərhal tarlalarla daşıyıb basdırmaq və ya qalaqlara yığmaq olar. Pəyələrdən başqa, peyini heyvanların altında, gəzinti

meydançalarında və tarladakı küzlərdə də saxlamaq olar. Bunun üçün hasar çəkilmiş tarla düşərgələrdə və ya gəzinti meydanlarda yerə 30 sm qalınlıqda torf və ya doğranmış küləş döşəyirlər. Burada heyvanlar uzun müddət sərbəst hərəkət edib, döşənəyi tapdayır və üstdəki qat heyvanın duru ifrazatı ilə islandıqca təzə döşənəkdən az-az tökürlər. Alınmış peyin il ərzində 1-2 dəfə oradan təmizlənir və ondan dərhal gübrə kimi istifadə edirlər. Bu üsulla çoxlu döşənək işlətdikdə və ondan vaxtında istifadə etdikdə şirənin hamısı peyində qalır və ammoniyak azotunun itkisi olmur. Peyinin saxlanması qalan üç üsulu (peyinin sıx halda saxlanması, peyinin kövşək-sıx halda saxlanması, peyinin kövşək halda saxlanması üsulları) onu pəyələrdən çıxardıqdan sonra qalaqlara yığılması işinin xarakteri ilə əlaqədardır.

1. Peyinin sıx halda saxlanması. Peyini anbara və ya qalaqlara qat-qat yığır və hər qatı dərhal döyəcləyirlər. 1-ci qatın qalınlığı 1 m və eni 3-4 m olur. Uzunluğu peyinin miqdarından asılı olaraq istənilən qədər ola bilər. Qalağa yığılan peyini sıxlaşdırmaq üçün onu tapdalayırlar. Bu qayda ilə peyini qat-qat töküüb, hündürlüyü 1,5-2,5 m-ə çatana qədər toplayırlar. Qalağın üstünə toplanmış küləş, torf və ya torpaq (8-15 sm qalınlıqda) tökürlər. Peyini sıx halda saxladıqda anaerob şəraitdə çürüyür (qalağın üst qatından başqa) və daima az və ya çox dərəcədə yaş olur. Qışda qalaqda temperatur 20-25°C, yayda isə 30-35°C olur. Bu üsulla bəzən “soyuq” üsul da deyilir. Sıx saxlanan üsulda peyinin bütün məsələlərinə CO₂ və su buxarları dolur. Bu da ammonium karbonatın sərbəst ammoniyaka, CO₂ və suya parçalanmasına mane olur. Ammoniyak peyinin digər çürümə məhsulları ilə də birləşə bilər. Ona görə sıx üsulla saxlanılan peyində başqa üsullardan fərqli olaraq azot və üzvi maddələr itkisi az olur. Peyini sıx halda saxlamaqda məqsəd yarımçürümüş peyin almaqdır. Bu üsul Lənkəran-Astara bölgəsində geniş yayılmaqla çay və sitrus plantasiyalarda geniş tətbiq edilir. Bu cür peyin qalağa yığıldıqdan sonra 3 ay müddətində istifadə etməyə yararlı olur. Çürümüş peyin isə bu üsulla 7-8 aydan sonra əmələ gəlir.

2. Peyinin kövşək-sıx halda saxlanması. Bu üsulla saxladıqda təzə peyini 1 metr hündürlükdə kövşək halda yığırlar. Temperatur 60-70°C-yə çatdıqda (3 – 5-ci gün) onu möhkəm tapdalayıb sıxlaşdırırlar. Qalağı lazımı hündürlüyə çatana qədər (1,5-2,5 m) qat-qat yığır və hər qatı yığıldıqdan sonra sıxlaşdırırlar. Sıxlaşdırana qədər qalağın içərisində termofil bakteriyaların iştirakı ilə aerob çürümə prosesi gedir, azotun və üzvi maddənin xeyli hissəsi itir. Azot itkisini azaltmaq üçün yüksək döşənək dozaları tətbiq edirlər. 1-ci mərhələnin məqsədi peyini kövşək halda saxladıqda alınan yüksək temperatur onu mədə-bağırsaq xəstəliklərinin törədicilərindən (bağırsaq qurdlardan) zərərsizləşdirməkdir.

Saxlamanın 2-ci mərhələsində -sıxlaşdırdıqdan sonra peyində temperatur 30-35⁰C-yə düşür və bundan sonra o, anaerob şəraitdə çürüyür. Peyini-kövşək sıx üsulla saxladıqda çürümə şiddətli getdiyi üçün peyin tez çürüyür. Bu üsulla 1,5-2 ay müddətində yarımçürümüş, 4-5 ayda isə çürümüş peyin almaq olar. Kövşək – sıx üsul peyində mədə-bağırsaq xəstəlikləri tapıldıqda, həmçinin az müddət ərzində çürümüş peyin almaq lazım gəldikdə tətbiq edilir. Bu üsulda peyinin çürüməsini sürətləndirmək, tərkibində çoxlu küləş döşənək olan peyini sürətlə çürütmək lazım gəldikdə tətbiq edirlər, yəni peyində döşənək materialı çox olduqda bu üsulun tətbiqi daha çox əlverişlidir.

3. Peyinin kövşək üsulla saxlanması. Bu üsulla peyini qalağa sıxlaşdırmadan yığırlar. Buna görə də qalaqda aerob prosesi getməklə çoxlu azot və üzvi maddə itkisi olur. Peyin şirəsi də çox çıxır və itir. Bu üsul qısa müddətdə çürüntü almaq üçün tətbiq edilir. Şübhəsiz ki, burada quru maddə və azot itkisi çox olacaqdır. Lakin, konkret şəraitdən və qarşıya qoyulmuş məqsəddən asılı olaraq sıxlaşdırma üsulla ilə alınan yarımçürümüş peyin daha yaxşıdır. Peyini qalaqlara tapdalayıb sıx yığmaq onun düzgün saxlanması üçün başlıca şərtidir. Bütün üsullardan ən səmərəlisi peyini sıx halda saxlamaq üsuludur. Bu üsulda torf döşənəkdən istifadə etməklə, azot üzvi maddələr və peyin şirəsi itkisini minimuma endirmək olar. Sıx halda saxlanmış peyin bitkini azot və CO₂ ilə daha yaxşı təmin edir və kövşək halda saxlanmış eyni miqdarda ilkin peyinə nisbətən daha yüksək məhsul yığımını baş verir.

6.4 Peyinin anbarlarda və tarlada saxlanması

Peyinin anbarlarda saxlanması daha əlverişlidir. İki tip peyin anbarı olur:

- 1) Çala tipli anbarlar;
- 2) Yerüstü anbarlar

Çala tipli anbarlarda peyinin çürüməsi üçün asanlıqla anaerob şərait yaratmaq, azot və üzvi maddələr itkisini azaltmaq olar. Xüsusilə, quraq rayonlarda qalaqlara yığılmış peyin üstü açıq olduğuna görə tez quruyur, buna görə də bu rayonlarda çala tipli peyin anbarı düzəltmək lazımdır.

Yerüstü peyin anbarları isə qrunut suları səthə yaxın olduğu şəraitdə geniş tətbiq edilir. Hər iki anbar tipi aşağıdakı şərtləri ödəməlidir:

- 1) Anbarlardan peyin şirəsi itkisinə yol verməmək üçün anbarın dibi su keçirməməlidir. Döşəməni sement və ya asfaltdan düzəltmək lazımdır. Döşəmə nəqliyyat vasitələrinə davamlı olmalıdır;
- 2) Peyin anbarı boyunca peyin şirəsini yığmaq üçün şirə quyuları qazılmalıdır;
- 3) Peyin anbarının dibi şirə quyusuna doğru maili olmalıdır;

4) Peyin anbarı boyunca (çöl tərəfdən) yağış və qar sularının axıb getməsi üçün xəndəklər qazılmalıdır;

5) Peyini daşımaq üçün giriş və çıxış yolları olmalıdır;

6) Peyin anbarı heyvandarlıq binalarından 50 m aralı, hündür və quru yerdə, eyni zamanda, yaşayış evlərindən 200 m aralı olmalıdır. Bataqlıq, subasar, çay, göl, nohur və su quyuların yaxınlığında peyin anbarı düzəltmək olmaz.

Peyin anbarının ölçüsü heyvanların pəyədə saxlanması dövründən və onların sayından asılı olaraq müəyyən edilir. Bu anbarlarda bir baş mal-qaranın peyninə orta hesabla aşağıdakı həcmdə sahə düşməlidir (m^2). Qaramal 2-2,5, cavan qaramal 1,0-1,3, qoyunlar üçün 0,20-0,30 m^2 olmalıdır.

Peyinin çürüməsi prosesində ondan peyin şirəsi çıxır. Şirə quyuları anbarın uzun tərəfləri boyunca qazılır. Peyinin hər 100 tonuna şirə quyusu tutumunun 1,3 m^3 -u düşür. Şirə quyusunun tutumu ən azı 3-4 m^3 olmalıdır. Yığılmış peyin şirəsindən gübrə kimi, kompost hazırlamaq üçün və ya peyin anbarındakı peyin quruduqca onu islatmaq üçün istifadə etmək olar. Peyin anbara elə yığılmalıdır ki, müxtəlif dərəcədə çürümüş peyini bir-birindən dəqiq ayırmaq mümkün olsun. Bunun üçün açıq sahədə olduğu kimi, anbarlarda da peyini yuxarıdakı üsullardan birini (yaxşı olardı ki, sıx halda üsul ilə) tətbiq etməklə saxlanılır.

Hazırda peyinin bu cür saxlanması (xüsusilə, subtropik və sitrus plantasiyalarda) daha çox yayılmışdır. Tarlaya (plantasiyalara) həm anbarda hazırlanmış peyini, həm də pəyələrdən yığılmış təzə peyini daşımaq olar. Tarlada hündür yerdə peyin qalaqlara vurulur. Qalaqların altına 20-25 sm hündürlükdə doğranmış küləş döşənməlidir. Qalağın eni 3-4 m, hündürlüyü 1,5-2 m, uzunluğu 15-20 m olmaqla 60-80 t peyin tutumuna malik olması çox əlverişlidir. Hər qalaqda olan peyin azı 1-2 ha əkin sahəsini gübrələməlidir. Peyini tərəvəz və sitrus sahələrinin hər ha-na 20-30t hesabı ilə verilməlidir.

Mövzu 14. Peyin şirəsi və quş zılı (peyini).

Plan:

1. Peyin şirəsi- azotlu və kaliumlu gübrə kimi

2. Peyin şirəsindəki azot itkisinin azaltmaq üsulları. Peyin şirəsinin tətbiqi, verilmə üsulları, dozası və səmərəliliyi.

3. Quş peyini (zılı) yığıldıqda və saxladığıda azot itkisinin azaltmaq üsulları.

4. Quş zılı tez təsir göstərən üzvi gübrə kimi, tətbiqi, verilmə üsulları, dozası və səmərəliliyi.

Ədəbiyyat

1. Aqrokimya. Ali məktəblər üçün dərslik / V.M. Kleçkovski və A.V. Peterburqskinin redaktəsi ilə çıxmış rusçanın birinci nəşrdən tərcümə. Bakı 6 Maarif, 1966, 536 s.

2. Əliyev F.Ə. Aqrokimyəvi tədqiqat üsulları (dərs vəsaiti). Gəncə, 1993, 160 s.

3. Babayev M.P., Mirzəzadə R.İ. // Torpaq muzeyində aqrokimya elminin müstəqil bölməsinin yaradılması. Torpaqşünaslıq və aqrokimya əsərlər toplusu, XXI cild, № 73, Bakı "Elm", 2013, s.8-11

4. Babayev M.P. Azərbaycanda torpaqşünaslıq və aqrokimya elminin inkişaf tarixi; nailiyyətləri və perspektivləri. Torpaqşünaslıq və aqrokimya əsərlər toplusu, XVI cild, Bakı, "Elm", 2004, s.5-36

5. Zamanov P.B. Yerli tullantılardan yeni gübrələr alınmasında və onların Azərbaycanın kənd təsərrüfatında istifadəsinin səmərəliliyi. Torpaqşünaslıq və aqrokimya əsərlər toplusu. XXI cild, № 3, Bakı, "Elm", 2013, s.12-18

6. Məmmədov Q.S., Xəlilov M.Y. Məmmədova S.Z. Aqroekologiya Bakı, "Elm", 2010, s. 552

7. Məmmədov Q.Ş. Azərbaycanın ekotik problemləri: elm, hüquqi, mədəni aspektləri. Bakı, "Elm", 2004, 377 s.

8. Şəfəbəyov Ə.B. Torpaq və bitkilərin aqrokimyəvi analiz üsulları. Bakı. 1964, 204 s.

9. Bayramov B.İ., Cəfərov Y.Ə. Torpaq, bitki və gübrələrin aqrokimyəvi analiz üsulları. Gəncə, 1982.

10. Bayramov B.İ., Cəfərov Y.Ə. Torpaq, bitki və gübrələrin aqrokimyəvi analiz üsulları. Gəncə, 1982.

Peyin şirəsi. Peyin şirəsi azotlu-kaliumlu gübrə kimi. Peyin şirəsindəki azot itkisinin azaltmaq üsulları. Peyin şirəsinin tətbiqi, verilmə üsulları, dozası və səmərəliliyi.

Quş zılı. Quş peyini (zılı) yığıqda və saxladıqda azot itkisinin azaltmaq üsulları. Quş zılı tez təsir göstərən üzvi gübrə kimi, tətbiqi, verilmə üsulları, dozası və səmərəliliyi. Gübrə kimi işlənən müxtəlif növ üzvi tullantıların əsas funksiyaları, verilmə üsulları, tətbiqi və səmərəliliyi.

Peyində qidalı maddələr itkisinin azaldılması üsulları

Peyinin çürüməsi prosesində NH_3 şəklində azot itkisi daha çox olur. Həmçinin, kövşək halda saxlanılan peyində fosfor itkisi də (PH_3 -fosfid şəklində) baş verir. Eyni zamanda heyvanların duru ifrazatının və peyin şirəsinin torpağa sızması nəticəsində azotla birlikdə kaliumunda xeyli hissəsi itir. Odur ki, peyində qida maddələrin itkisini minimuma endirmək üçün aşağıdakı üsullar işlənib hazırlanmışdır: Bunlara yüksək dozada döşənək işlədilməsi; doğranmış küləş və torfdan döşənək kimi istifadə edilməsi; peyini sıxlaşdırılmış halda (tapdanmış) saxlanması; pəyələrin və peyin anbarlarının yanında şirə quyulurı qazılması aiddir.

Bu tədbirlərdən başqa peyinə fosforit unu və ya superfosfat qatılması geniş tətbiq edilir. Peyinə fosforit unu qatmaqla ammoniyak itkisinin qarşısı müəyyən qədər alınsa da, lakin orada çətin həll olan fosfor gübrəsinin təsiri artır. Bundan başqa, peyin çürüdükdə əmələ gələn CO_2 və üzvi turşuların təsiri ilə fosforit ununun tərkibindəki fosfor bitkilərin ala biləcəyi şəkildə düşür. Peyinin fosfor gübrələri ilə, xüsusilə, fosforit unu ilə kompostlaşdırıldıqda fosforit ununun tərkibindəki fosforun bir hissəsi mikroorqanizmlər tərəfindən udulur və müvəqqəti olaraq üzvi formaya (bakteriyaların plazmasına) keçir. Bu fosfor sonradan mikroorqanizmlərin minerallaşması hesabına bitkilər tərəfindən mənimsənilə bilən şəkildə düşür. Peyinə fosforit unu qatılması ən çox sitrusaltı sarı-podzollu turş torpaqlarda tətbiqi müsbət təsir göstərir. Lakin bunun neytral və qələvi torpaqlarda əhəmiyyətli təsiri də müəyyənləşdirilmişdir. Fosforit ununun və ya superfosfatın qatılması nəticəsində peyinin tərkibi fosforla zənginləşmiş olur. Peyinə bu gübrələrin 1-4%-ni miqdarında qatmağı tövsiyə edirlər. yəni peyinin 1 tonuna 10-40 kq fosforit unu (çox zaman 15-20 kq) işlədilməlidir. Əsas gübrə şəklində 1 hektara 20 ton peyin-fosforit kompostu vermək nəzərdə tutulubsa, onda kompostlama üçün peyinin çəkisinin 1-2%-i qədər (maksimum 3%) fosforit unugötürülməlidir. Peyinə fosforit ununu hər vaxt, torpağa basdırılana qədər qatmaq olar. Həmçinin, peyinə fosforit unu açıq sahədə (heyvanın gəzinti meydançalarında), peyin anbarlarında və tarlada qalağa yığan dövrdə, yaxud torpağa vermək istədikdə qatmaq olar. Fosforit ununu qalağa (hər 15-20 sm peyin qatdıqdan sonra) bir bərabərdə qat-qat tökürlər. Qalaqlarda peyin-fosforit kompostları yaz-yay dövründə (yarımçürümüş peyin) 2 ayda, qışda isə 3-4 ayda yetişir. Peyin fosforit kompostlarını tərəvəz (xiyar və pomidor), subtropik bitkilər (çay, feyxoa, kivi) və sitrus bitkilər (naringi, limon) altına 30 t hesabı ilə vermək daha yaxşıdır.

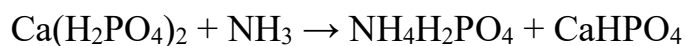
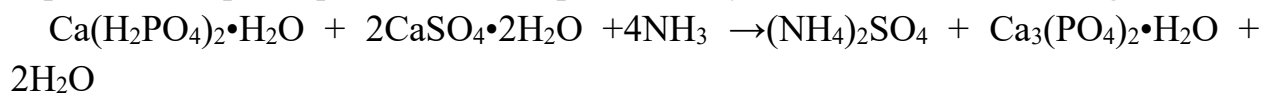
Peyinin çürüməsi prosesində NH_3 şəklində azot itkisi daha çox olur. Həmçinin, kövşək halda saxlanılan peyində fosfor itkisi də (PH_3 -fosfid şəklində) baş verir. Eyni zamanda heyvanların duru ifrazatının və peyin şirəsinin torpağa sızması nəticəsində azotla birlikdə kaliumunda xeyli hissəsi itir. Odur ki, peyində qida maddələrin itkisini minimuma endirmək üçün aşağıdakı üsullar işlənib hazırlanmışdır: Bunlara yüksək dozada döşənək işlədilməsi; doğranmış küləş və torfdan döşənək kimi istifadə edilməsi; peyini sıxlaşdırılmış halda (tapdanmış) saxlanması; pəyələrin və peyin anbarlarının yanında şirə quyulurı qazılması aiddir.

Bu tədbirlərdən başqa peyinə fosforit unu və ya superfosfat qatılması geniş tətbiq edilir. Peyinə fosforit unu qatmaqla ammoniyak itkisinin qarşısı müəyyən qədər alınsa da, lakin orada çətin həll olan fosfor gübrəsinin təsiri artır. Bundan başqa, peyin çürüdükdə əmələ gələn CO_2 və üzvi turşuların təsiri ilə fosforit ununun tərkibindəki fosfor bitkilərin ala biləcəyi şəkildə düşür. Peyinin fosfor gübrələri ilə, xüsusilə, fosforit unu ilə kompostlaşdırdıqda fosforit ununun tərkibindəki fosforun bir hissəsi mikroorqanizmlər tərəfindən udulur və müvəqqəti olaraq üzvi formaya (bakteriyaların plazmasına) keçir. Bu fosfor sonradan mikroorqanizmlərin minerallaşması hesabına bitkilər tərəfindən mənimsənilə bilən şəkildə düşür. Peyinə fosforit unu qatılması ən çox sitrusaltı sarı-podzollu turş torpaqlarda tətbiqi müsbət təsir göstərir. Lakin bunun neytral və qələvi torpaqlarda əhəmiyyətli təsiri də müəyyənləşdirilmişdir. Fosforit ununun və ya superfosfatın qatılması nəticəsində peyinin tərkibi fosforla zənginləşmiş olur. Peyinə bu gübrələrin 1-4%-ni miqdarında qatmağı tövsiyə edirlər. yəni peyinin 1 tonuna 10-40 kq fosforit unu (çox zaman 15-20 kq) işlədilməlidir. Əsas gübrə şəklində 1 hektara 20 ton peyin-fosforit kompostu vermək nəzərdə tutulubsa, onda kompostlama üçün peyinin çəkisinin 1-2%-i qədər (maksimum 3%) fosforit unugötürülməlidir. Peyinə fosforit ununu hər vaxt, torpağa basdırılana qədər qatmaq olar. Həmçinin, peyinə fosforit unu açıq sahədə (heyvanın gəzinti meydançalarında), peyin anbarlarında və tarlada qalağa yığan dövrdə, yaxud torpağa vermək istədikdə qatmaq olar. Fosforit ununu qalağa (hər 15-20 sm peyin qatdıqdan sonra) bir bərabərdə qat-qat tökürlər. Qalaqlarda peyin-fosforit kompostları yaz-yay dövründə (yarımçürümüş peyin) 2 ayda, qışda isə 3-4 ayda yetişir. Peyin fosforit kompostlarını tərəvəz (xiyar və pomidor), subtropik bitkilər (çay, feyxoa, kivi) və sitrus bitkilər (naringi, limon) altına 30 t hesabı ilə vermək daha yaxşıdır.

6.6 Peyin şirəsinin tətbiqi

Peyini müxtəlif üsullarla anbarlarda saxladıqda müxtəlif miqdarda peyin şirəsi çıxır. Aparılan təcrübələr göstərir ki, peyini sıx halda saxladıqda 4 aydan sonra

ilkin peyinin 10 tonundan 170 litr, kövşək-sıx üsulla saxladıqda 450 litr və kövşək halda saxladıqda 100 litr peyin şirəsi çıxır. Peyin şirəsi peyinin maye hissəsi olub, əsasən heyvanların həddən artıq qıvcırmış sidiyidir. Şirənin tərkibində fosfor yoxdur, kalium isə 0,5% olur. Azot karbamid şəklində olmaqla 0,3% təşkil edir. Çox zaman onun tərkibində heyvandarlıq binalarını yumaq üçün işlədilən su, yağış suyu və ya açıq peyin anbarından axan qar suyu olur. Buna görə də tərkibinə görə peyin şirəsi heyvanların ilkin duru ifrazatından fərqlənir. Peyin şirəsi əsasən azotlu-kaliumlu gübrədir. Onun tərkibindəki bütün qidalı maddələr bitkilərin ala biləcəyi şəkildədir. Şirənin tərkibində olan azotlu birləşmələr urobakteriyaların təsiri ilə tez bir zamanda ammonium-karbonata çevrilir ki, bu da asanlıqla karbon qazına və ammoniyaka parçalanır. Ammoniyak uçuşur və bununlada azot itir. Burada azot itkisini azaltmaq üçün kifayət qədər döşənək işlətmək, peyin anbarları və pəyələrdə şirə qoyuları düzəltmək və ona superfosfat qatmaqdır (peyin şirəsi çəkisinin 3-5%-i qədər). Bu zaman şirənin tərkibindəki ammoniyak azotunun superfosfatla qarşılıqlı təsiri zamanı parçalanmaya davamlı duzlar əmələ gəlir.



Peyin şirəsini bitkilərə durulaşdırılmış şəkildə əlavə yemləmə gübrəsi kimi işlətdikdən sonra qoyunun dibində qalan fosfatların qalınlığından gübrə kimi və ya üzvi gübrələrlə kompostlaşdırıb istifadə etmək olar.

Peyin şirəsinin hazırlanması. Inək peyində qida maddələri quş peyindən az olduğuna görə suyu 8-10 dəfə az qatmaq lazımdır. Inək peyini qarışdırılan vedrəyə 30 qram superfosfat gübrəsi əlavə etmək lazımdır. Bir vedrə suya 1-1,5 stakan kül qarışdırılır. Hazırlanan bir vedrə qida məhlulunu (10 litr) 5-10 metr uzunluğunda əkin sahəsinə vermək məhsuldarlığı daha çox artırır.

Peyin şirəsini gübrə kimi həm təmiz halda, həm də başqa üzvi gübrələrlə kompostlayıb işlədirlər. Təmiz halda peyin şirəsini həm əsas gübrə kimi, həm də əlavə gübrə kimi verirlər. Hər iki halda azot itkisini azaltmaq üçün əkin yerinə tökülmüş peyin şirəsini dərhal torpağa basdırmaq və ya onu kultivator-gübrələyiciləri ilə lazımi dərinliyə vermək məsləhət görülür. Tinglik (şitillik) bitkilərini qidalandırdıqda hazırlanmış bir vedrə gübrə məhlulunu 30-40 limon və naringi bitkilərinə vermək olar. Gübrələnən citrus bitkilərin xüsusiyyətlərindən və şirənin tərkibindən asılı olaraq hər hektara 5-15 ton, tərəvəz bitkilərinə isə 10-20 ton hesabı ilə verilir. Dənli bitkilərə, çəmən və otlaqlara isə əlavə gübrə kimi bir hektara 3-5 ton gübrə verilir. Payızlıq bitkilərə (əsasən, taxıllar) peyin şirəsini verdikdən sonra torpağa basdırmaq mümkün olmadığına görə (başdan başa əkildiyi üçün) onu əvvəlcə 3-4 dəfə artıq miqdarda su ilə durulaşdırırlar. Belə olduqda şirə sahənin hər yerinə bir bərabərdə paylanır, azot itkisi azalır və yarpaqların yanması

təhlükəsi aradan qalxır. Şirədə azotun miqdarı 0,25%-dən artıq olmadıqda və şirənin torpağın 8-10 sm dərinliyinə verdikdə ona su qatmağa ehtiyac olmur. Sitrus bitkilərə birinci dəfə əlavə gübrə verdikdə peyin şirəsini cərgənin kənarına 1 hektara 5-7 ton, ikinci dəfə əlavə gübrə verdikdə cərgəaraların ortasına 8-10 ton hesabı ilə vermək daha məqsədəuyğundur. Tərəvəz bitkiləri üçün verilmiş peyin şirəsini 12-15 sm dərinliyə basdırmaq lazımdır. Peyin şirəsini bu cür dərinliyə vermək üçün əlavə gübrə verən RJ-1,7 markalı və başqa yeni müasir innovativ texnologiyaya əsaslanan maşinlardan istifadə edirlər.

Müəyyən edilmişdir ki, peyin şirəsinin hər tonu məhsulu orta hesabla 1 sentner artırır. Əlavə olaraq superfosfat verilməsi peyin şirəsinin təsirini xeyli gücləndirir, çünki, onun tərkibində fosfor çox az olur. Peyin şirəsinin tərkibində olan azot və kalium bitkilər tərəfindən asanlıqla mənimsənilir. Lakin peyin şirəsinin tərkibinə daxil olan azot tez uçub gedir. Buna görə də, peyin şirəsini yaxşı saxlamaq və ondan azotun itməsinə yol verməmək üçün lazımi tədbirlər görmək lazımdır. Bu məqsədlə peyin şirəsi çalalarının üstü möhkəm örtülməlidir. Şirə çalasının üstünə 2-3 sm qalınlığında işlənmiş sürtgü yağı tökülməsidə yaxşı nəticə verir. Bu yağ layı çalada şirə səthini sıx pərdə (lay) ilə örtərək azotun uçub getməsinə mane olur.

Quş peyini

Quş peyini yarımmaye kütlə şəklində olur. Tez təsir edən (tez mənimsənilən) qiymətli üzvi gübrədir. Tərkibində peyinə nisbətən bitkilərə lazım olan qida maddələri daha çox olur. Bunun səbəbi quşların qüvvətli yemlərlə qidalanmasıdır.

Toyuqların peyində qida maddələri çox, su az olur (su 56%; N-1,5%; P_2O_5 -1,8%; CaO-0,9%; MgO-2,4%; SO_4^{2-} -0,4% olur). Qaz və ördəklərdə isə əksinə, su çox, qida elementləri azlıq təşkil edir. İl ərzində hər toyuqdan 5-6 kq və hər qazdan 10-11 kq peyin yığılır. Azot əsasən sidik turşusu şəklində olur. Bu turşu ammoniyak (NH_3) əmələ gəlməklə asanlıqla parçalanır. Quş peyinin tərkibində azot itkisini azaltmaq üçün ona 7-10% superfosfat və 20-25% quru torf tozu və ya 25-50% quru çürüntü qatmaq lazımdır. Bu məqsədlə orta hesabla gündə hər toyuq üçün 10-15 q, ördək və qaz üçün 20-25 q torf döşənək tələb olunur. Daha yaxşısı quş damında bir neçə sm qalınlığında çürüntü tökmək, üzərinə isə superfosfat tozu səpmək lazımdır. Bu qayda ilə ildə hər min toyuqdan 300 ton gübrə alınır. Quş peyini əsas və əlavə gübrə şəklində verilir. Əsas gübrə kimi (əkindən qabaq) sitrus əkiləcək torpağa hər hektara 3-4 ton (quş peyinə torf qatılmışsa 6 ton), tərəvəzlərə isə 1-2 ton quş peyini və ya 4-5 ton torf qatılmış quş peyini verilir. Bu giləmeyvə bitkiləri(xüsusən feyxoa və kivi) üçün də çox qiymətli gübrədir. Quş peyini torpağa verildikdə dərhal onu basdırmaq lazımdır ki, azot itkisi baş verməsin. Quru halda əlavə gübrələmək üçün 1 hektar sitrus bağlara 3-5 sentner quş peyini verilir.

Maye halda quş peyini ilə əlavə gübrələmək üçün yağışdan sonra və ya suvarmadan sonra gübrələmək daha yaxşıdır. Belə gübrələmək üçün quş peyini həcm etibarlı ilə 8-10 hissə suda həll edilməlidir. Quş peyindən qida gübrəsi hazırlamaq üçün bir gün əvvəl vedrəni və ya da çəlləyin yarısına qədər doldurun və üzərinə su tökün. Peyini yaxşıca qarışdırın, bərklərini əzin. Bitkiyə əlavə qida vermək üçün alınmış məhlulu on dəfə duruldun, yəni 10 litr həcmində olan bir vedrə suya çəlləkdə hazırlanmış peyindən 1 litr qarışdırmaq lazımdır.

Bu məqsədlə sitrus bitkilərini bir gün əvvəl məhlul hazırlanan qaba həcmnin $\frac{1}{4}$ və ya $\frac{1}{3}$ hissəsi qədər quş peyini töküb üstünə su tökürlər. Qatışıqı dövrü surətdə yaxşı qarışdırmaq lazımdır. Bitkiyə verilməzdən əvvəl qarışığı su ilə təkrarən 2-3 dəfə durulaşdırırlar. Bitkilərə verildikdən sonra torpağı dərhal yumşaltmaq lazımdır. Quş peyini bitkilərə yazda verilir. Bu gübrə hər hektardan məhsuldarlığı 28-30 sentnerdən 40-45 sentnerə qədər artırır.

Quşlardan göyərçin peyini çox zəngin və güclü təsir göstərən gübrə olmaqla, tərkibində qida maddələri toyuq peyininə nisbətən çox olur (azot-1,76%, fosfor-1,78% və kalium 1,00%).

Quş peyini tərkibindəki qidalı maddələrin miqdarına görə mal-qara peyindən güclüdür. Lakin saxlanması düzgün olmadıqda tərkiblərində qida maddələrinin itkisi tez bir zamanda baş verir. Odur ki, onu talvarlar altında yerləşdirilən taxta yeşiklərdə, azca qurudulmuş halda saxlamaq lazımdır. Quş peyini səpindən ən gec 10 gün əvvəl kultivasiya və ya yenidən şumlamadan qabaq sitrus əkinlərinə hər hektara 5-7 sentner hesabı ilə verilməlidir

Mövzu 15. Kompostlar. Torf və torflu kompostlar.

Plan:

- 1.Təbii-üzvi kənd təsərrüfatının xaricdə və ölkəmizdə inkişaf tarixi.**
- 2..Torf, torflu kompostların hazırlanması və tətbiqi. Peyin-torpaq kompostu.**
- 3.Torf-mineral-ammonium gübrələri (TMAK) hazırlanması, tərkibi, xassələri və təsərrüfatlarda tətbiqi.**

1.Təbii-üzvi kənd təsərrüfatının xaricdə və ölkəmizdə inkişaf tarixi. Müxtəlif yerli təsərrüfat tullantılarından (peyin, kartofun yarpaq gövdələri, torf, çay emalı zamanı əmələ gələn tullantılar, məişət tullantıları, konserv sənayesi tullantıları və s.) hazırlanmış üzvi gübrələrə kompost deyilir. Kompost peyin, torf və üzvi qalıqlardan hazırlanan gübrədir. Kompostlama üzvi gübrələrin effektivliyinin artırılmasının mühüm üsuludur. Kompostlaşdırmanın mahiyyəti ondan ibarətdir ki, üzvi xarakterli təsərrüfat tullantıları qalaqlara və ya topalara yığılır, isladılır,

arabir kürəklə çevrilir və üzvi maddələrin mikroorqanizmlər tərəfindən parçalanması sayəsində yarımçürümüş və asan həll olan qida maddələri ilə zənginləşmiş kütlə halına salınır. Bununla əlaqədar peyinlə fosforit unundan, samanla mineral gübrələrdən (buna süni peyin də deyilir) və s.-dan kompostlar hazırlanır. Lakin torf olan rayonlarda iqtisadi cəhətdən daha əlverişli torf kompostları və qatışıqlar hazırlanmasıdır. Qabaqcıl fermer təsərrüfatların praktikasındakı döşəmə və gübrələr üçün torfları ekskavatorla karyerlərdə təbəqə-təbəqə kəsməklə tədarük edilir. Bunun iqtisadi səmərəsi daha keyfiyyətli az rütubətli torf verir.

Sitrusaltı torpaqlara torf kompostları hazırlamaq üçün ən münasib torpaq – relyef şəraiti Lənkəran-Astara bölgəsinin qurudulmuş bataqlıqlarıdır. Bu məqsədlə istifadə olunmayan bataqlığı qurutmaq, kötük və kolları kənar etmək, üst qatı yumşaltmaq, yumşaldılmış qatı qarışdırmaq və torfu, tirə, təpəcik və təpələr şəklində yığmaqdan ibarətdir. Bu işləri mexanikləşdirmək üçün ekskavatorlar, kötük çıxaran, kol qıran maşınlar, kotanlar, diskli malalar və ya frezlər, kultivatorlar, tirədüzəldənlər, buldozerlər və torfyığan maşınlardan istifadə etmək olar.

Əmələ gəlməsi şəraitindən və bitkilərin xarakterindən asılı olaraq torf bataqlıqları 3 tipə: relyefi yüksək yer, alçaq yer və keçid bataqlıq tiplərinə bölünür.

Yüksək yer və ya mamır torfları suyu yumşaq (kalsiumu az) olan nohurları ot basanda və ya torpaqlar bataqlaşanda və bitkilərdən ötrü kifayət qədər qida maddələri olmadıqda əmələ gəlir. Yüksək yer bataqlıq torfları turşuluğunun çox, kül elementlərinin, qida maddələrinin az olması və suyu udub saxlamaq qabiliyyətinin yüksək olması ilə fərqlənir.

Alçaq yer torfluqlar çəmən torfluqlar kimi də adlanırlar və alçaq yerlərdə, çayların sahilində və suyu cod (kalsium və başqa duzlarla zəngin) olan gölləri ot basanda və qida maddələri bol olduqda əmələ gəlir. Alçaq yer bataqlıq bitkiləri sırasına cil, qamış, yaşıl mamırlar, müxtəlif növlü otlar, ağaclardan qızılağac, söyüd daxildir. Alçaq yer bataqlıq torflarının turşuluğu orta və zəif olur, bəzən neytral reaksiyaya yaxınlaşır. Onlar kül elementlərindən yüksək və qida maddələrinin çox olması ilə fərqlənilir.

Keçid torfları əmələgəlmə şəraitinə, bitkilərinə və xassələrinə görə yüksək yer və alçaq yer bataqlıq torfları arasında orta yer tutur.

Yerli sənaye və məişət tullantılardan hazırlanan kompost üzvi və mineral gübrələrin kombinə edilməsi nəticəsində torpaqların fiziki xassələrinin yaxşılaşması ilə yanaşı mikroorqanizmlərin fəaliyyəti üçün əlverişli şərait yaranır. Azərbaycan Respublikası Elmlər Akademiyasının Torpaqşünaslıq və Aqrokimya

İnstitutunun üzvi gübrələr laboratoriyası yerli şəraitdə müxtəlif üzvi tullantılardan biokonversiya üsulu ilə yeni növ “Lənkəran” adlı kompost hazırlamışdır.

“Lənkəran” kompostunun hazırlanması üçün istifadə olunan üzvi tullantılar aşağıdakı cədvəldə verilir.

Cədvəl 1

“Lənkəran” kompostunun yerli şəraitdə hazırlanması üçün istifadə olunan üzvi tullantılar (10 ton hesabı ilə)

No	Tullantıların adı	Götürülən tullantılar, %-lə	Tullantıların qarışdırılması, kq-la
1	Döşənəkli peyin	40	4000
2	Tərəvəz və çay tullantısı	30	3000
3	Quş peyini	8	800
4	Meyvə-tərəvəz emalı zavodunun tullantısı	10	1000
5	Məişət tullantısı	10	1000
6	Sadə superfosfat	1	100
7	Ammonium-sulfat	0,5	50
8	Mikrogübrə	0,5	50

Aparılan çoxillik elmi-tədqiqat işlərindən məlum olmuşdur ki, “Lənkəran” kompostunun tərkibində 26%-ə qədər üzvi maddə, 1,19% ümumi azot, 0,65% ümumi fosfor, 3,19% kalium, 18,63% kül elementi və bir sıra suda həll olan mikroelementlər vardır.

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun apardığı çoxillik tədqiqatlarına görə hər hektar çay əkilən sahədə 10 ton hesabı ilə kompost verdikdə torpağın əkin qatında bitki tərəfindən mənimsənilə bilən azotun miqdarı gübrəsiz nəzarət variantına nisbətən 31,4 mq/kq, suda həll olan humus 20,7 mq/kq, limon turşusunda həll olan fosfor 6,6 mq/kq, mübadiləli formada olan kalium 10,8 mq/kq, 20 ton kompost verdikdə müvafiq olaraq 41,0 mq/kq: 30,5 mq/kq, 15,2 mq/kq; 20,6 mq/kq; 30 ton kompost verilən variantda isə

45,2 mq/kq, 19,4 mq/kq; 40,0 mq/kq artmışdır. Aparılmış analizlərin nəticəsi göstərir ki, kompost verilmiş sahələrdə yaşıl çay yarpağının məhsuldarlığı və keyfiyyəti xeyli yüksək olmuşdur. Müxtəlif normada verilmiş kompostun yaşıl yarpağının məhsuluna təsiri aşağıdakı cədvəldə verilmişdir.(cədvəl 46)

Cədvəl 2

№	Təcrübənin sxemi	Hər hektardan orta məhsul, kq	Artım, ha/kq	%-lə
1	Nəzarət variantı	1410,0	-	-
2	10 t/ha kompost	1642,0	232,0	17,0
3	20/ha kompost	1732,0	322,0	22,0
4	30 t/ha kompost	1807,0	397,0	27,0

Cədvəldən göründüyü kimi, hər hektara 10 ton kompost verdikdə yaşıl çay yarpağının məhsulu nəzarət variantına nisbətən 232,0 kq; 20 ton verdikdə 322,0 kq; 30 t verdikdə isə 397,0 kq artmışdır.

Aparılan laboratoriya analizlərindən də məlum olmuşdur ki, çay bitkisi altına verilmiş kompost yaşıl çay yarpağının tərkibində olan aşı maddəsi, tanin və kofeinin miqdarına da müsbət təsir edir. Belə ki, hər hektara 10 ton hesabı ilə kompost verdikdə çayın tərkibində olan aşı maddəsinin miqdarı nəzarət variantına nisbətən 0,79 %; tanin 0,82%, kofein 0,18%; 20 t verdikdə müvafiq olaraq 1,41%, 1,32%, 0,33%; 30 tonda isə 1,71%; 0,33% artmışdır.

Hesablamalar göstərir ki, Lənkəran zonasında əkin sahələrinin hər hektarına 10,4 t kompost düşür. Əgər meşə döşəməyini və digər tullantıları nəzərə alsaq bu rəqəmi bir qədər də artırmış olarıq. Hər 10 ton kompost 160 manat, 20 t kompost 212 manat, 30 ton kompost isə 254 manat (1984-cü ilin manatın dövryyəsi ilə) xalis gəlir gətirmiş olur.

Təcrübə dövrü ərzində yeni növ kompostun hazırlanması aşağıdakı kimi olmuşdur: sahənin yanında çox da böyük olmayan düz meydança seçilmiş, onu daşdan, kol-kosdan və s. təmizlənmişdir.

Kompost topası 4 qatdan təşkil olunmaqla aşağıdakı qayda üzrə hazırlanmışdır:

1-ci qat: alaq otları, küləş, yarpaqlar və s. gecçürüyən bitkilər. Bu qatın hündürlüyü 20 sm-dir;

2-ci qat: təzə peyin və ya quş peyini 1-ci qatın üstünə bərabər yayılır. Qalınlığı 20sm-dir;

3-cü qat: nəm torpaqlı təbəqə, qalınlığı 60 sm olmuşdur;

4-cü qat nazik palçıqlı təbəqə, bu təbəqə 1 metrlik (20sm+20sm+60sm) yer səthinə qədər örtülmüşdür. Bu qat nə qədər sıx olsa, qida maddələrinin itkisi az olacaq və istiliyini saxlayacaqdır.

10 gün ərzində topaya toxunulmamış, 10 gündən sonra bellə yaxşı qarışdırılıb və hazır kompost tez bir zamanda istifadə olunmuşdur. Əks halda, ekoloji faktorların təsiri altında kompostda qida itkisi, yuyulması baş verə bilər. Əgər kompostu uzun müddət saxlamaq istəsək, oraya hava və su daxil olmaması üçün üstünə plyonka örtülməlidir. Yeni növ kompostun birbaşa deqradasiyaya uğramış torpaqlarda zəif inkişaf edən kivi və feyxoə bitkilərin cərgələrində hazırlanması və sahəyə verilməsi torpağın münbitlik parametrlərinin tez bir zamanda yaxşılaşmasına səbəb olur.

Lənkəran kompostu yerli şəraitdə aşağıdakı qaydada hasırlanmışdır (10 ton hesabı ilə). Hektara 10 ton kompost verilməsi hesabı ilə aşağıdakı üzvi tullantılardan istifadə edilir:

- 1.Peyin 4000 kq (40%)
- 2.Tərəvəz və çay tullantısı 3000 kq (30%)
- 3.Meyvə-tərəvəz və çay emalı zavodu tullantısı 1000 kq (10%)
- 4.Məişət tullantısı 1000 kq (10%)
- 5.Quş peyini 800 kq (8%)
- 6.Sadə superfosfat 100 kq (1%)
- 7.Ammonium-sulfat 50 kq (0,5%) və ya 50 kq (0,5% KOMU)

Göstərilən tullantılardan hər hansı biri çatışmasa, 300 kq (3%) kül əlavə etmək olar.

Kompostun çay və sitrus plantasiyalarına hər üç ildən bir 30 ton, hər iki ildən bir 20 ton və hər il 10 ton hesabı ilə verilməsi məsləhət görülür. Hazırlanmış kompostu peyindəşyan və peyin səpən aqreqatla payız-qış aylarında çay sahəsinə səpmək olar.

40 ildən artıqdır ki, ABŞ-ın meyvə və dekorativ bitkilər yetişdirməklə məşğul olan fermerləri xəstəliklərə qarşı mübarizədə ağac qabıqlarından hazırlanmış kompostlardan istifadə edirlər. Bu kompostlar bitki kökləri sistemini çürüdən bir sıra xəstəliklərin qarşısını alır. Müasir tədqiqatlar göstərir ki, ağac qabıqlarından hazırlanmış kompostlardan istifadə olunmasını öz təsirinə görə fungusidlərin tətbiqi ilə müqayisə etmək olar. Kompostların bu xassəsini onların tərkibində çoxlu miqdarda müxtəlif mikroorqanizmlərin olması ilə izah edilir. Bu mikroorqanizmlər

bitkilərin xəstəliklərinin törədicilərinə güclü təsir göstərən bioloji mübarizə amilləri hesab olunur. Mikroorqanizmlərin bəzi növləri bir sıra təhlükəli xəstəliklərin törədicilərinin çoxalmasının qarşısını alır, onların çoxalma orqanlarını məhv edir. Belə xəstəliklərə fitofthoroz və kök çürüməsini misal göstərmək olar. Mikroorqanizmlər xəstəlik törədicilərinin fəallığının qarşısını alır, onları birdəfəlik məhv edir. Peyin və qida tullantıları da xəstəliklərin inkişafının dayandırılmasına az təsir göstərmir.

Beləliklə, istifadə olunan kompost tam çürümüş olmaqla tərkibində ən azı 40-50% su olmalıdır. belə kompost daha yaxşı təsir edir

Torf kompostlarının hazırlanması: Torfun tərkibində çoxlu miqdarda üzvi maddələr olduğuna görə o, müvəffəqiyyətlə gübrə kimi işlədilə bilər. Xüsusilə çökək bataqlıqların torfu gübrə kimi çox dəyərlidir. Bunlar bataqlıqlarda (torf qatının qalınlığı bəzən 10 m-ə çatmaqla) çoxlu qiymətli qida-üzvi maddələr ehtiyatı təşkil edir.

Gübrə üçün ancaq yaxşı havalandırılmış torf işlədilməlidir. Bu məqsədlə gübrə kimi işlədiləcək torfu qabaqcadan (torpağa verilməsindən 1 il əvvəl) hazırlamaq lazımdır. Hazırlanmış torf 1-2 m enində və 1 m hündürlüyündə qalalara yerləşdirilir. Torf qalağının uzunluğu istənilən ölçüdə ola bilər. Qalaqda torfu mümkün olduqca seyrək yerləşdirmək lazımdır. Yaş torfda 20% su vardır. Havalandırılmış torfda suyun miqdarı 60-70%-ə qədər azalır. Çox yaş və çox quru torflar gübrə üçün yararlı deyildir. Çünki, yaş torf çox turş olur və yavaş dağılır. Quru torf isə torpaqdan rütubət götürür ki, bu da bitkilərin “yanmasına” səbəb ola bilər.

Torf peyinlə birlikdə verildikdə onun təsiri yüksəlir. Bu halda torfda üzvi maddənin dağılması sürətlənir. Torfun fosforit unu və kaliumlu gübrələrlə birlikdə verilməsi çox əlverişlidir. Fosforit unu torfu neytrallaşdıraraq, onun turşuluğunu aradan qaldırır, kaliumlu gübrələr isə torfu, onun tərkibində az olan kaliumla zənginləşdirir.

Torfu nəinki peyin ilə, həmçinin peyin şirəsi, fekali və s. ilə kompostladıqda bu ən yaxşı və əvəzsiz material hesab edilir. Buna görə də təsərrüfatda və ya onun yaxınlığında torf olmadıqda kompostlama üçün torpaqdan istifadə edirlər. Torflu peyin bitkilərin inkişafına küləşli peyindən yaxşı təsir göstərir. Rusiya Federasiyasının İvanov vilayətində qoyulmuş təcrübələrlə hər hektardan yığılan buğda dəninin məhsulu gübrəsiz 6,0 sentner, küləşli peyin veriləndə 9,0 sentner, torflu peyin veriləndə 11,5 sentner artmışdır. Ona görə də, torfu birbaşa gübrə kimi işlətmək az effekt verir, lakin müxtəlif kompostlar hazırlamaq üçün torf çox qiymətli materialdır.

Torf –bataqlıq bitkilərinin məhv olması və yarımçıq parçalanması nəticəsində əmələ gələn bitki qalıqlarının qatışığından ibarətdir. Torf kompostları hazırlamaq üçün hamar, hündür yer meydança seçilir və 20-30 sm qalınlığında torf yayılır. Sonra qat-qat torf və peyin yığılır. 30-40 sm-lik torf qatları 10-15 sm-lik peyin qatları ilə növbələşdirilir. Qalaq 1,5-2 m yüksəkliyə çatdırılır. Onun eni 2,5-3 m və uzunluğu azı 6 m götürülür.

Müasir texnika və yeni səmərəli texnologiyaların tətbiqi ilə kompostların topalara yığılması tamamilə mexanikləşdirilə bilər. Bu halda uzunluğu 12- 15 m və eni 5-6 m olan meydançaya 50-60 sm qalınlığında alçaq yer və keçid torfu tökülür. Torfun üstünə özüboşaldan maşınlar ilə bir-birindən 1,5-2 m aralı hər biri 1 ton olan 8-10 topa peyin tökülür. Həmin özüboşaldan maşınlarla peyin topaları arasına həmin hesabla torf tökürlər ki, bütün peyin torfla örtülsün. Qalağı yarlardan buldozer vasitəsilə hamarlaşdırırlar. Qalağın yüksəkliyi 2-2,5 m olur. Kompost topasının səthi də torfla örtülür. Kompost topası quruyanda onu peyin şirəsi və ya su ilə isladırırlar.

Torfu kompostlaşdırmaq üçün materialların aşağıdakı nisbətdə götürülməsini məsləhət görülür.

- torf-peyin kompostu: 1 ton torfa 2-5 sent peyin;
- peyin şirəsi – torf kompostu: 1 ton mamır torfuna 3-5 ton peyin şirəsi;

Xüsusi meydançalarda və ya hətta səthi yumşaldılmış torfluğun özündə (sadəcə qarışdırmaqla qat-qat yığımdan) başqa qatışıqlar hazırlamaq olar. Məsələn, 1 ton torfa 30-50 kq əhəng və ya 20-30 kq fosforit unu, yaxud 50-100 kq kül götürülür. Bundan başqa 1-2 sentner peyin əlavə edilməsi də yaxşı nəticə verir.

Kompost hazırlayanda rütubətliliyi 65%-ə yaxın olan torf götürülür. Çünki, kompostların rütubətliliyi belə olanda mikrobioloji və kimyəvi proseslər ən intensiv sürətdə gedir. Rütubət 60% və daha aşağı düşəndə və ya 75%-ə və daha yüksəyə qalxanda nitratların toplanmasına səbəb olan mikrobioloji proseslər yavaşır, zəifləyir və ya tamamilə kəsilir.

Torf kompostlarının əsas növlərinin kimyəvi tərkibi cədvəl 47-də göstərilir. Kompostlardan da peyin kimi istifadə edilir, həm də yaxşı hazırlanmış torf-peyin şirəsi kompostunun dozası peyinə nisbətən 40-50% azaldıla bilər. Beləliklə, torf kompostları effektivlik cəhətdən peyinin təsirindən geri qalmır və ya ondan xeyli üstün olur.

Cədvəl 3

Torf kompostlarının kimyəvi tərkibi (mütləq quru maddəyə görə, %-lə)

Kompostların	Duz	Həll olan	Azot	P ₂ O ₅
--------------	-----	-----------	------	-------------------------------

növləri	çəkisinin pH-ı	humin maddələri	Ümumi	Ammonium nitrat (NH ₄ NO ₃) azotu	
Torf-peyin	4,2-4,6	0,8-2,0	2,4-3,5	0,06-0,50	0,2- 0,4
Torf-peyin şirəsi	5,0-7,0	0,8-2,5	3,5-5,0	0,12-0,70	0,04- 0,12
Torf-fosforit	3,2-6,2	0,4-1,5	0,9-3,2	0,004-0,16	0,4- 2,0
Torf-çöl noxudu	3,5-6,0	-	1,8-2,5	0,12-0,43	0,015- 0,08

Peyin – torpaq kompostlarının hazırlanması: Kompostlar və gübrə qatışıqları qrupunda peyin-torpaq kompostları və üzvi-mineral qatışıqlar xüsusi yer tutur. Məlumdur ki, mikroorqanizmlər torpaq münbitliyində və bitkilərin qidalanmasında mühüm rol oynayır. Onlar nəinki torpağın münbitliyi və bitkilərin qidalanmasında, həmçinin, torpaq strukturunun əmələ gəlməsində rolu əvəzedilməzdir. Əgər torpaq kalsium və maqneziumla zəngindirə (xüsusən, qara torpaqlarda) orada möhkəm struktur aqreqatları asanlıqla əmələ gəlir. Lakin kalsium hidrogenlə əvəz olunarsa (sarı-podzollu torpaqlar), mikroorqanizmlər üçün əlverişsiz olan turş mühit reaksiyası yaranır. İstər bitki qalıqlarının, istərsə də torpağın üzvi maddələrinin parçalanmasında torpaq məhlulu reaksiyasının böyük əhəmiyyəti vardır. Yəni, torpağa daxil olan fermentlərin fəallığının saxlanması imkanı onun pH-ı ilə əlaqədardır. Bu xüsusilə torpağın aqronomik qiymətləndirilməsi üçün çox vacib amillərdən biridir.

Lənkəran –Astara bölgəsinin podzollu-sarı torpaqlarında mikroorqanizmlərin çoxalmasını və fəaliyyətini sürətləndirmək üçün enerji verən material və eləcə də onların qidalanması və həyatının kimyəvi şəraitinin tənzim edilməsi üçün azot, fosfor və kalium tələb olunur. Bu məqsədlə peyin-torpaq kompostları bitkilərin normal qidalanmasını təmin etmək üçün hazırlanır və tətbiq olunur.

Peyin-torpaq kompostu aşağıdakı kimi hazırlanır: 0,25 ha meydançaya 100-150 ton peyin, fosforit unu və 15 ton üyüdülmüş əhəng daşı töküüb, hamısı torpağa basdırılır. Gübrələri basdırmaq üçün onu 20-25 sm kotanla şumlayırlar. Sonra sahəni diskləyirlər. 10-15 gündən sonra 10 ton peyin şirəsi ilə isladıb yenidən diskləyirlər. Yaxşı olar ki, buraya 10-15 ton quş peyini və bakterial gübrələr də qatılsın. 1-2 ay ərzində hər 10-15 gündən bir torpağı (bütün kompostlaşdırılan qat dərinliyində) yumşaldırlar. Hazır kompostu buldozer ilə bir böyük topaya yığırlar. O, 25 ha sahədə 500-600 ton kompost alınır. Peyin-torpaq kompostunu çay, sitrus

bitkilərinə hektara 10-20 ton, tərəvəzlərə 30 ton dənli bitki əkinlərinə 10-20 ton verilir və kultivatorlarla torpağa basdırırlar.

Təsərrüfatda kompost hazırlamaq üçün peyin çatışmayanda o, qismən (50%-ə qədər) havalandırılmış alçaq yer bataqlıq torfu ilə əvəz edilə bilər.

Üzvi-mineral qatışıq gübrələr. Bir hektarlıq üzvi-mineral gübrə dozası hazırlamaq üçün 3,5 ton çürüntünü torf-peyin kompostunu və ya torfu peyinlə qarışdırıb peyin şirəsi ilə islatmaq, ona 200-300 kq superfosfat və ya 300-400 kq fosforit unu və ya 300-500 kq kalium gübrələri qatmaq yolu ilə hazırlanır.

Əgər üzvi və mineral gübrələrin hektarlıq dozasını peyin-torpaq kompostu və üzvi-mineral qatışıq dozalar ilə müqayisə etsək, onların bir-birinə çox yaxın olduğunu görürük.

Peyin-torpaq kompostlarının və üzvi-mineral qatışıqların istehsalatda (təsərrüfatda) tətbiq olunması podzollu-sarı və podzollu-qleyli-sarı torpaqlarda çay, sitrus və tərəvəz əkinlərdə yüksək effekt verir. Azərbaycan Meyvəçilik və Çayçılıq Elmi-Tədqiqat İnstitutunun Lənkəran çay filialının Yardımçı-Təcrübə Təsərrüfatında və Lənkəran rayonun “Yaşıl çay” fermer təsərrüfatı MMC-də qoyulmuş istehsalat təcrübələrində peyin-torpaq və peyin-torf-torpaq kompostlarının iqtisadi effektivliyini hesaba alınması göstərmişdir ki, kompostlarla gübrələməyə qoyulan xərclər birinci ildəcə ödənilir. Çay və sitrus bitkisinə hektara 10 ton doza ilə kompost verilməsindən alınan gəlir orta hesabla hektardan (2003-cü ilin manatın dövriyyəsi ilə) 140-150 AZN olmuşdur. Həmçinin, “Yaşıl çay” fermer təsərrüfatı MMC-nin təsərrüfatında azot və kalium mineral gübrələrinin quş peyini ilə kompostlaşdırılması geniş tətbiq olunur.

Elmi-tədqiqat müəssisələrinin çoxlu tədqiqatları və fermer təsərrüfatlarda gübrələrin tətbiqi praktikasını sübut olunmuşdur ki, üzvi və mineral gübrələrinin birlikdə verilməsi, onlardan istifadə olunmasının ən yaxşı üsulu olub, kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığını əhəmiyyətli dərəcədə yüksəldir.

Torf-mineral – ammonium gübrələri (TMAG). Bu kompostların gübrə qatışıqları qrupunda subtropik və sitrus bitkilərinə tətbiqi böyük praktiki əhəmiyyət qazanmışdır. Hazırlanması aşağıdakı kimidir: 50-60% rütubəti olan torf qırıntılarını ammoniyaklı su, fosfor və kalium gübrələri ilə bəzən də əhəng ilə qarışdırılmaqla hazırlanır. Bu məqsədlə 20% ən azı parçalanma dərəcəsi olan, küllülüüyü ən çox 25%, kalium və dəmirin miqdarı isə 5%-dən çox olmayan torf götürülür.

Torfu tədarük edəndə fosfor və kalium gübrələri (torf yatağı diskləmədən) əvvəl verilir, ammoniyaklı su isə-torf qalaqlara 0,6-0,8 m dərinliyə hopdurularaq qarışdırılır.

TMAG-də 2,0-4,5 % azot (o cümlədən, 0,2-1,0% ammonium və nitrat azotu), 0,3-0,8% fosfor (P_2O_5) və 0,3-0,5% kalium (K_2O) vardır.

Torfun növündən (relyefi yüksək yer, keçid və alçaq yer bataqlıq torflarından) və onun rütubət dərəcəsi asılı olaraq 1 ton torfa 10 kq-dan 30 kq-dək ammonyakın su məhlulu olan 25%-li ammonyaklı su; 15 kq-dan 25 kq-dək fosfor gübrələri (fosforit unu və ya superfosfat) və 6 kq-dan 8 kq-dək kalium-xlorid (KCl) qatırlar. Çox turş torfa bəzən 6-8 kq üyüdülmüş əhəngdaşı qatırlar. Mineral gübrələr (ammonyaklı su da daxil olmaqla) yüksək yer və çox rütubətli torfa isə az miqdarda qatılır.

Ammonyaklı suyun (qələviliyi) təsiri ilə gübrənin çox əsas tərkib hissəsi olan həll olan humin maddələrinin miqdarı torfda 2 dəfədən 20 dəfəyə qədər artır.

Hazırda bataqlıq torflarının növündən asılı olaraq daha çox qatılaşdırılmış torf-mineral-ammonium gübrələrinin hazırlanması planlaşdırılmışdır. TMAG yüksək effektiv olması ilə fərqlənir və iqtisadi cəhətdən tamamilə özünü doğruldur.

TMAG subtropik, sitrus və digər kənd təsərrüfatı bitkilərinə aşağıdakı doza ilə verilir: subtropik və sitrus bitkilərə verildə TMAG hər hektara 4,5-5 ton götürülüb cərgələrin yanından 8-12 sm aralı tökülür. Dənli bitki əkinlərinə 8-10 ton, kartof və kökümeyvələrə 15-20 tona kimi verilir (başdan-başa və mütləq bir bərabərdə səpilir). Cərgəarası bitkilərə 8-12 sm cərgənin yanından verilir ki, təzə hazırlanmış (ən çoxu 2-3 ay əvvəl) gübrə ammonyakın yüksək qatılığı nəticəsində bitkilərə mənfi təsir göstərə bilməsin.

Mövzu 16. Yaşıl gübrələr (sideratlar).

Plan:

- 1.Yaşıl gübrələrin əhəmiyyəti. Sideratsiya tədbirləri.**
- 2. Sideratlar kimi istifadə edilən paxlalı bitkilər.**
- 3.Siderat əkinin iki forması: müstəqil və sıx (qarışıq) əkinlər.**
- 4.Yaşıl siderat kütləsindən istifadə üsulları.Yaşıl gübrənin üç əsas forması: tam yaşıl gübrə, çalınmış yaşıl gübrə, xora yaşıl gübrə.**
- 5. Yaşıl gübrə tətbiqinin ekoloji funksiyaları.Yaşıl gübrənin səmərəliliyinin yüksəldilməsi yolları.**

1.Yaşıl gübrələrin əhəmiyyəti. Sideratsiya tədbirləri.

Təzə bitki kütləsini (yaşıl kütləsini) torpağa basdırmaq üçün yetişdirilən paxlalı bitkilərə yaşıl gübrələr deyilir. Çox zaman bu aqronomiyada siderasiya tədbiri adlanır. Gübrə kimi yetişdirilən bitkilərə isə sideratlar deyilir.

Müxtəlif torpaq iqlim zonalarında, xüsusilə, rütubətli subtropiklərdə yaşıl kütlələrin tətbiq olunması müsbət təsir göstərir. Çox zaman tətbiq edilmə şəraitindən asılı olaraq əkin sahəsinin hər hektarına 35-40 t üzvi kütlə, paxlalı sideratlar basdırılır ki, bununda tərkibində yumrucuq bakteriyaları tərəfindən havadan alınmış 150-200 kq azot olur. Yaşıl gübrələr, xüsusən üzvi gübrələr çatışmayan hallarda torpaqları yaxşılaşdırmaq üçün əhəmiyyətli vasitədir. Bəzi hallarda yaşıl gübrə kimi, qeyri-paxlalı bitkilər (xardal, qarabaşaq) və ya paxlalı bitkiləri taxıl fəsiləsi bitkiləri ilə qarışdırıb əkilər. Yalnız paxlalı bitkiləri yetişdirib torpağa basdırdıqda torpaqda daha çox miqdarda azot toplanır.

Torpağın şum qatına yaşıl gübrə verildikdə orada həm azot, həm də başqa faydalı qidalı maddələr toplanır. Yaşıl gübrənin tərkibindəki bütün kül elementləri vegetasiya dövründə sideratların kökləri tərəfindən nəinki, şum qatından, həm də daha dərinə yerləşmiş torpaq qatlarından götürülür. Bu qayda ilə kül elementləri torpağın aşağı qatlarından yuxarı qatlarına köçürülmüş olur.

Peyin çatışmadıqda yaşıl gübrə müəyyən dərəcədə onu əvəz edə bilər. Sideratların yaşıl kütləsində təxminən peyində olduğu qədər (hətta ondan da çox) azot olur, yalnız fosfor və kalium peyində olduğundan bir qədər az olur. Bunu peyin və yaşıl gübrənin tərkibini göstərən cədvəldən əyani şəkildə görmək olar.(cədvəl - 48).Tərkibində fosfor və kalium az olduğuna görə yaşıl gübrələrin çatışmamasını fosfor və kaliumlu gübrələrin bilavasitə sideratların altına və ya onları basdırdıqda verməklə də aradan qaldırmaq olar.

Yaşıl gübrənin tərkibindəki azotun bitkilər tərəfindən mənimsənilmə əmsalı (55% birinci il) peyinin tərkibindəki azotun mənimsənilməsindən təxminən 2 dəfə çox olur. Yaşıl gübrəni basdırdıqda azot itkisinin qarşısını almaq çox çətin olur. Bu əsasən, yaşıl gübrənin tərkibində azotun daha sadə və suda həll olan bəsit birləşmələr şəklində olmasından, sellülozanın az olmasından və beləliklə, onların tez çürüməsindən irəli gəlir.

Digər üzvi gübrələr kimi torpağa verilmiş yaşıl gübrələr də torpağın turşuluğunun və alüminiumun mütəhərrikliyini azaldır, torpağın buferliyini, udma həcmi, rütubət tutuma və sukeçirmə qabiliyyətini yüksəltməklə yanaşı, onun strukturunu yaxşılaşdırır.

Yaşıl gübrənin torpağın fiziki və fiziki-kimyəvi xassələrinə müsbət təsir göstərməsini bir çox tədqiqatçıların apardıqları tədqiqatların nəticələri də sübut edir. Belə ki, Novozibkovo (Rusiya) təcrübə stansiyasının qumlu torpaqlarında herik payızlıq bitkilər – kartof - vələmir şəklində növbələnməsi zamanı herikdə müstəqil bitki kimi payızlıq bitkilərdən sonra kövşəndə əkilən acı paxladan istifadə edilməsindən asılı olaraq torpaqda hümusun miqdarı və torpağın kapillyar rütubət tutumu müxtəlif olmuşdur (cədvəl 48).

Lübindən istifadə edilməsindən asılı olaraq hümusun miqdarı və kapillyar rütubət tutumunun ölçüsü (%-lə)

Təcrübənin sxemi	Torpaqda olan hümusun miqdarı	Torpağın kapillyar rütubət tutumu
Acı paxlasız növbəli əkin	0,31	22,6
Acı paxla ilə birlikdə növbəli əkin	1,08	29,0

Yaşıl gübrə torpaqda yaşayan mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyətini də yaxşılaşdırır. Torpaqdakı mikrobioloji proseslər hələ sideratların böyüməsi dövründə xeyli güclənir. Məhz bu dövrdə yumrucuq bakteriyalarının fəaliyyətinin çox azaldığı müşahidə edilir. Mikroflora üçün daha yaxşı şərait yaşıl gübrənin şumlanıb basdırılmasından sonra yaranır.

Yaşıl gübrənin torpaqda çürüməsi nəticəsində orada CO₂-nin miqdarı artır, kül elementlərinin mənimsənilmə qabiliyyəti xeyli yüksəlir. Mikroorqanizmlərin yaşayışı və qidalanması üçün əlverişli şərait yaranır. Az becərilmiş torpaqların (xüsusilə, qumlu və qumsal torpaqların) münbitliyini artırmaq üçün yaşıl gübrə mühüm vasitədir. Onu birinci növbədə peyinə çox tələb göstərən eroziyaya uğramış torpaqlarda tətbiq edilməsi mühüm vasitələrdən biri sayılır.

Sideratları bitdiyi yerində torpağa basdırmaq üçün nəqliyyat vasitəsi lazım olmur. Bu uzaq torpaq sahələrinə üzvi gübrələri yaxındakı tarlalarda (birinci növbədə fermaların yanındakı subtropik, sitrus və tərəvəz əkinlərində) daha yüksək dozalarda tətbiq etməyə və beləliklə, üzvi gübrələrin daşınmasına çəkilən xərcləri xeyli azaltmağa imkan verir.

Yaşıl gübrənin çay və sitrus bitkilərinə müsbət təsiri və sonrakı təsiri çox güclü olur. Prof.F.Quliyevin (2005-2013) çoxillik tədqiqatlarının məlumatlarına görə çay və sitrus plantasiyalarında sideratlar əkininin hər hektarı azı 10 sentner çay yarpaq məhsulu, 15 sentner naringi və limon məhsulu artımı verir.

Sideratların əkilməsi və becərilməsinin əsas məqsədi münbitliyi zəif, mexaniki tərkibi ağır olan torpaqlarda onun yaşıl kütləsini torpağa çevirib qida

elementlərinin, xüsusilə torpaqda azotfikasiya edən bakteriyaların miqdarını artırmaqdan, su-hava rejiminin yaxşılaşdırmaqdan ibarətdir.

Rutubətli subtropik şəraitdə sideratlardan ən başlıcası hazırda əkilən ağ lüpin və paxladır. Lakin, müasir dövrdə yüksək yaşıl kütlə və dən məhsulu əldə etmək ağ lüpin və paxla ilə yanaşı sarı lüpin, çoxillik lüpin, incəyarpaqlı lüpin, seradella, soya, maş, çöl noxudu lobyə, fasol və s. istifadə olunması məqsəduyğun hesab edilir. Bütün bunlar yaşıl gübrə kimi tətbiq olunur.

Lənkəran zonasının zəif podzollu-sarı torpaqlarında cavan çay sahələrinin hər hektarına səpilən 150-180 kq ağ lüpin 40-50 tona qədər yaşıl kütlə verir. Onu torpağa çevirdikdən sonra torpaq üzvi maddələrlə zənginləşir və dərinə gedən kök sistemi çətin mənimsənilə bilən qida elementlərini asan həll olan formaya keçirir və azotla zənginləşdirir, eyni zamanda torpağın strukturuna müsbət təsir göstərir. Həmçinin, cavan çay sahələrinə səpilən ağ lüpin torpağı hümus və azotla təmin edir və yaşıl çay yarpağının məhsuluna və keyfiyyətinə müsbət təsir göstərir.

AMEA-nın Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun üzvi gübrələr laboratoriyasının apardığı elmi tədqiqat işlərinin nəticələrindən məlum olmuşdur ki, ağ lüpin yaşıl kütləsinə görə başqa sideratlardan çox fərqlənir.

Aşağıdakı cədvəldə müxtəlif fazalarda əkilən sideratların yaşıl kütləsinin məhsulu verilmişdir.(cədvəl 49)

Cədvəl 49

Müxtəlif inkişaf fazalarında sideratların yaşıl kütləsi (1982-ci il)

İnkişaf fazaları	Siderat bitkilər	Bir bitkinin nəm çəkisi	Bir bitkinin quru çəkisi, q-la	Quru çəkide çıxım, %-lə	Hektarda bitkilərin sayı, ədədlə	Yaşıl kütlənin çıxımı, hektardan sentnerlə	
						Nəm	Quru
Budaqlama	Lüpin	62,95	10,09	16,03	750,000	472,13	75,68
	Paxla	35,48	6,40	18,03	570,000	202,24	36,48
	Fasol	27,20	4,79	17,62	660,000	179,52	31,61
	Lüpin	79,20	14,65	18,50	750,000	594,00	109,88

Çiçəkləmə	Paxla	46,00	8,80	19,12	570,000	282,20	50,16
	Fasol	37,70	6,93	18,39	660,000	248,82	45,74
	Lüpin	54,00	9,42	17,44	750,000	405,00	70,65
Tam yetişmə dövrü	Paxla	33,90	6,15	18,13	570,000	193,23	30,06
	Fasol	26,15	5,09	19,45	660,000	172,59	33,50

Beləliklə, siderat kimi əsasən paxlalı bitkilərdən istifadə edirlər. bunlar kök yumrularında olan bakteriyalarla birgə yaşamaq (simbioz) sayəsində atmosferdəki azotu mənimsəyir (azotlaşdırma) və beləliklə torpağı azotla zənginləşdirir.Cədvəldən göründüyü kimi çiçəkləmə dövründə ağ lüpinin yaşıl kütləsi 594,0 sentner,quru çəkisi isə 108,0 sentner olmuşdur. Bu da 10 ton peyini əvəz edir.

Sitrus və çayçılıq təsərrüfatlarında sideratların tətbiqi mühüm aqrotexniki tədbir sayılmaqla torpaqların mədəni hala salınması və rütubətli subtropik bölgələrin sarı podzollu, sarı-qleyli podzollu torpaqlarının, həmçinin deqradasiyaya uğramış hər iki torpaq tipinin münbitliyinin artırılmasında xüsusi rolu vardır.

Cədvəl 50

Siderat kimi tövsiyyə edilən bitkilərin toxum səpini normaları, ha/kq

Bitkilər	Səpin norması	Becərildiyi zona
Sarı acı paxla (yemlik)	150-180	Qumlu və qumsal torpaqlarda
Ensizyarpaq acı paxla	180-200	
Serdella	50-60	
Noxud	160-180	Azərbaycanın bütün zonalarda
Xardal	20	
Ağ xəşəmbül	18-20	Bütün zonalarda
Iran üçyarpaq	20-30	Rütubətli cənub

yoncası (şabdar)		suvarılan torpaqlar
Yazlıq çöl noxudu	120-150	Bütün zonalar
Sudan otu	25-30	Bütün zonalarda
Faseliya	15	Bütün zonalarda

Yuxarıda göstərilədiyi kimi rütubətli subtropiklərdə, çox hallarda paxlalılar – lüpinin müxtəlif növləri, paxla və noxudun bəzi növləri yetişdirilir. Yaz-yay sideratları səpilən ili plantasiyada əsas bitkilərlə (çay, sitrus və s.) vegetasiya dövründə su və qida elementlərinə görə rəqabət aparır.

Yaşıl kütlənin miqdarını artırmaq üçün 1 ha-da humusla zəngin olan sahələrə 150 kq fosforit unu və ya superfosfat gübrəsi təsiredici maddə ilə verilməlidir. Münbitliyi zəif olan torpaqlarda isə 1 hektara 250 kq təsiredici maddə ilə P_2O_5 və 100 kq K_2O verilməsi məqsədəuyğun hesab edilir.

Sideratları cavan və zəif inkişaf etmiş sitrus və çayaltı deqradasiyaya uğramış torpaqlarda daha çox tətbiq edirlər. Payız-qış sideratı qismində sarı, göy, ağ lüpin və paxla istifadə edilir. Səpin norması şəraitdən asılı olaraq bir hektar üçün 150-160 və 200 kq götürülür. Səpin vaxtı –avqustun birinci yarısı (01 sentyabrdan gec olmayaraq) ağ lüpin üçün optimal hesab edilir. Göy, sarı lüpinlər və paxla sideratları isə avqustun ortalarından oktyabrın ortalarına kimi səpmək olar. Yerli ağ lüpin başqa sideratlardan vegetasiya dövrünün davamiyyətinə görə geri qalır. Bitkinin kütləvi çiçək açması və ilk paxlanın əmələ gəldiyi dövrdə yaşıl gübrə kimi torpağa basdırılması torpağı maksimal miqdarda azotla zənginləşdirir. Çünki, həmin dövrdə yaşıl kütlə azotla daha çox təmin olunmuş olur və torpaqda asan çürüyür. Yaşıl kütləni torpağa tam və dərin basdırmaq üçün onu əvvəlcə ağır kotanla əzirlər, diskli aqreqatla xırdalayır və sonra torpağa çevirirlər. Sideratların çay plantasiyalarında effektivliyi cədvəldən aydın görmək olur.(cədvəl 51)

Cədvəl 51

Sideratların limon bitkisinin məhsuldarlığına təsiri

Variantlar	Sitrus bağlarında olan məhsuldarlığı, %	
	1-ci il təsiri	Sonrakı il təsiri
Gübrəsiz	100	100

Sarı lüpin (təmiz fonda)	99,2	116,7
Sarı lüpin (peyin fonunda)	75,9	130,4

1-ci ildə limonun məhsuldarlığının aşağı düşməsi siderat basdırıldıqdan sonrakı illərdə onun çox artması ilə kompensasiya olunur. Yaşıl kütləni birbaşa torpağa basdırılmayıb mulça halında bir vegetasiya dövrü ərzində saxlamaq və ilk payızda torpağa basdırmaq daha səmərəli sayılır. Bu bitki kütləsinin intensiv çürüməsinin qarşısını alır, torpağın su rejimini yaxşılaşdırır, becərmənin sayını azaldır və çoxlu miqdarda olan kütlənin torpağa basdırılmasında əmək sərfiyyatını azaldır.

Sideratların yetişdirmə üsulları və yaşıl gübrələrin formaları

Sideratların becərilməsi və istifadə edilməsi çox müxtəlifdir. Siderat əkinləri 2 formada becərilir:

- 1) Müstəqil siderat əkinləri;
- 2) Sıx və qarışıq siderat əkinləri.

Müstəqil siderat əkinləri tarlanı bir mövsüm ərzində və daha az müddətdə tutur (məsələn, payızlıq bitkilərdən qabaq heriyə əkilən və ya yazın axırında gecyetišən yazlıq bitkilərdən qabaq əkilən birillik acı paxla).

Sıx və ya qarışıq əkinlərdə isə sideratlar tarlanı iki mövsüm və ya bir neçə il dalbadal tutur (məsələn, qumlu torpaqların, deqradasiyaya uğramış torpaqların münbitliyini artırmaq, sitrus meyvə ağacları və çay kolları əkmək üçün torpağı hazırlamaq, həmçinin dağ yamaclarda torpağın eroziyası ilə mübarizə və s. məqsədlər üçün çoxillik acı paxla, lüpin, İsveç yoncası eyni yerdə 3-4 il əkilməsi).

Bəzən sideratlar tarlada qısa müddət qalır (məsələn, bir bitkini yığdıqdan sonra o biri bitkini əkənə qədər). Bu cür siderat əkinlərinə **aralıq və ya əlavə sideratlar** da deyilir.

Sıx siderat əkini eyni bir sahədə hər hansı bir əsas tarla bitkisini və sideratı və ya başqa bitkinin cərgəaralarında (məsələn, sitrus, çay bitkiləri cərgəaraları) siderat yetişdirmək üsuludur. Bu üsul bitkinin inkişafı dövründə yaşıl siderat kütləsi almağa imkan verir. Yaşıl gübrə üçün əkilən bitkiləri əsasən (bitkidə yarpaq yığılan kimi və ya məhsul yığılan kimi) şumlayıb basdırırlar.

Sıx əkində siderat bitkisi əsas bitkini zəiflətməməli və onun məhsulunu azaltmamalıdır. Odur ki, siderat bitkisi elə seçilməlidir ki, o əsas bitkinin kökünün yayıldığı qatdan rütubət və qida maddəsini alaraq onu zəiflətməsin, sıx əkində

həmçinin siderat bitkisinin boyu əsas bitkidən mümkün qədər alçaq olmalıdır. Sideratlar bütün sahəni və ya zolaq şəklində onun bir hissəsini tutmasından asılı olaraq iki növü başdan-başa və zolaq şəkilli bitki əkinləri müəyyən edilir. Zolaqşəkilli (kulis) əkinə misal çay və sitrus bitkiləri plantasiyalarının cərgəalarında əkilən sideratları göstərmək olar. **Sideratların zolaqşəkilli (kulis) əkinini**, həmçinin, dağ yamaclarında çay və sitrus plantasiyalarında tətbiq edirlər (yamaca köndələn əkilən zolaqlar). Burada məqsəd torpağın eroziyası ilə mübarizə aparmaq üçün bu zolaqlarda çoxillik acı paxla, yonca, üçyarpaq və s. əkirlər. Bəzən deqradasiyaya uğramış sahələrdə başdan-başa sideratlar əkir, sonra isə kulislər (zolaqlar) düzəldirlər. Məsələn, sarı-podzollu deqradasiyaya uğramış torpaqlarının münbitliyini artırmaq üçün tarlanı bir neçə il başdan-başa acı paxla (lüpün) tutur, sonra sahəni elə şumlayırlar ki, şumlanmış (çevrilib basdırılmış) zolaqlar şumlanmamış zolaqlarla növbələnsin. Şumlanmış zolaqları bundan sonra bir neçə il ərzaq və yem bitkiləri üçün ayırır və saxlanmış zolaqlardakı acı paxlanın (lüpünün) biçilmiş kütləsi ilə gübrələyirlər.

Lənkəran bölgəsinin rütubətli subtropik ərazilərdə payızlıq və qışqabağı siderat bitkisi əkini geniş yayılmışdır. Bunları sentyabr-oktyabrda əkir, gələn ilin yazında isə basdırırlar. Şəraitdən asılı olaraq payızlıq və ya qışqabağı siderat bitkisi həm əkin altına, həm də kövşənə əkilir. Sideratları əkin vaxtından asılı olaraq iki qrupa ayırırlar: yaz-yay və payız-qış. Onların istifadə müddətlərinə görə isə birillik və çoxilliklərə ayırırlar. Birilliklərə əsasən, lüpün, noxud, seradella və s., çoxilliklərə isə yonca, xaşanın bəzi növləri aiddir.

Yetiştirilmiş yaşıl siderat kütləsindən istifadə üsulları da müxtəlifdir. Məlumdur ki, bitki kütləsinin hamısından, yəni həm bitkinin yerüstü hissəsindən, həm də köklərindən yaşıl gübrə kimi istifadə edilir. bu əlamətə görə yaşıl gübrənin üç əsas növü vardır.

1. Tam yaşıl gübrə;
2. Çalınmış yaşıl gübrə;
3. Xora yaşıl gübrə.

Tam yetiştirilmiş bitki kütləsinin hamısı torpağa basdırılırsa buna **tam yaşıl gübrə** deyilir.

Başqa sahədə yetiştirilmiş və çalındıqdan sonra buradan daşınıb qonşu tarlada ancaq yerüstü hissəsi torpağa basdırılmış olarsa buna çalınmış yaşıl gübrə deyilir. Məsələn, çoxillik acı paxlanın 1-ci çalımını payızlıq bitkilərin altına 2-ci çalımını dondurma şumunun altına verirlər. Sitrus meyvə ağaclarının cərgəələrindən çalınmış siderat kütləsini biçərək gövdə ətrafı sahəyə verilməklə də onları gübrələyirlər.

Son zamanlar Lənkəran rütubətli subtropiklərdə biçilmiş siderat kütləsindən kompostlar hazırlanmasında istifadə edirlər, bu cür kompostların tərkibində yaşıl

siderat kütləsindən başqa, çay və ya gölməçələrdə olan lili, qarğıdalı kütləsi, badımcın bitkisinin gövdələri və s.-dən ibarət olur.

Xora yaşıl gübrə. Bu məqsədlə yaşıl gübrə almaq üçün paxlalı bitkilərin yaşıl kütləsini çaldıqdan sonra yerdən çıxan xoranı kök qalıqları ilə birlikdə basdırırlar. Məsələn, çoxillik acı paxlanın, birillik yemlik acı paxlanın, seradellanın, xəşəmbülün, üçyarpağın və ya başqa paxlalı bitkilərin yaşıl kütləsini çaldıqdan və istifadə etdikdən sonra çıxan xoranın kövşən qalıqları ilə birlikdə basdırılması.

Beləliklə, yaşıl gübrə suvarılan əkinçilik rayonlarda, xüsusilə rütubətli subtropik bölgələrdə ən böyük effekt verir.

Hazırda Lənkəran rayonun çayçılıq fermer təsərrüfatlarında çoxillik lüpin hər il 2-3 çalım verir, səpilmədən 7-8 il yaxşı bitir. O, əsasən növbəli əkin tarlalardan kənar, xüsusi sahədə becərilir. Çoxillik lüpinin çalınan kütləsi başqa tarlalara aparılıb yayda payızlıq buğda əkiləcək yerlərə, payızda isə yazlıq bitkilər üçün dondurma şum edilən yerlərə böyük müvəffəqiyyətlə basdırılır. Belə üsul iqtisadi cəhətdən özünü tamamilə doğruldur, çünki yaşıl gübrənin üzvi kütləsinin yaxın tarlalara daşınması uzaq fermadan peyinin daşınmasından xeyli ucuz başa gəlir..

Elmi-tədqiqat institutların verdiyi məlumatlara görə peyinin iqtisadi effektivliyi məsafənin uzaqlığı və peyinin daşımağın mexanikləşdirilməsi ilə əlaqədardır. Lənkəranın rütubətli subtropik şəraitində torpaqlar çox turş və iki-üç oksidlərlə zəngin olduğuna görə, bitkiləri yaşıl gübrə kimi müvəffəqiyyətlə yetişdirə bilmək üçün torpağa əhəng və yüksək doza ilə fosfor gübrələr vermək lazımdır. Aparılan elmi-tədqiqat işlərinin nəticəsi göstərir ki, ağ lüpinin tərkibində 0,45% ümumi azot, 0,12% ümumi fosfor, 0,30% ümumi kalium vardır. Cavan çay sahələrində hər hektara 150-180 kq toxum səpdikdə, ondan 40 tona qədər yaşıl kütlə alınmış və onu torpağa çevirdikdə bitki tərəfindən istifadə oluna bilən humus və azotun miqdarı nəzarət variantına nisbətən 0,16% və 20,3 mq/kq artmışdır.

Cavan çay və sitrus sahələrin podzollu-sarı torpaqlarında siderat kimi cərgə arasında əkilmiş ağ lüpinin yaşıl kütləsini torpağa çevirdikdə onun yaşıl çay yarpağının məhsuluna bir ildən sonrakı təsiri cədvəldə verilmişdir (cədvəl -52).

Cədvəl 52

Cavan çay sahəsində ağ lüpinin yaşıl çay yarpağının məhsuluna təsiri

Təcrübənin sxemi	Hər hektardan orta məhsul, kq-la	Artım	
		Hektara kq-la	%-lə
Nəzarət variantı	1642	-	-
Lüpinin yaşıl kütləsi, 40 t/ha	1983	341	21

Cədvəldən göründüyü kimi, ağ lüpinin yaşıl kütləsini torpağa çevirdikdən sonra, ikinci il yaşıl çay yarpağının məhsulu nəzarət variantına nisbətən 341,0 kq artmışdır.

Laboratoriyada aparılan analizlərdən məlum olur ki, ağ lüpinin yaşıl kütləsinin təsirindən çay yarpağının tərkibində olan aşı maddə nəzarət variantına nisbətən 1,47%, tanin 0,96%, kafein 0,16% artmışdır.

Beləliklə, bir hektar sahə üçün ayrılmış ağ lüpinə və onun səpilməsinə (keçmiş sovet manatı ilə) 95 manat 40 qəpik xərc çəkilmişdir, ondan götürülən xalis gəlir 246 manat olmuşdur.

Lənkəran zonasında torpağın tipindən asılı olmayaraq cavan çay və limon əkin sahələrində hər hektara 150-180 kq lüpin səpmək məsləhət görülür.

Mulçalanmanın effektivliyi. Torpağın optimal münbitlik parametrlərinin tənzimlənməsində böyük əhəmiyyəti olan tədbirlərdən biri sitrus bitkiləri altında olan torpaqların mulçalanmasıdır. Mulça torpağın su rejimini, onun termiki şəraitini, fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərini, mikrobioloji prosesini yaxşılaşdırır, alaq otlarını məhv edir, nəticədə bitkilərin boy və normal inkişafını təmin etməklə məhsuldarlığını yüksəldir. Mulçalama zamanı torpaq səthi tam və ya qismən müxtəlif mulça materialları ilə örtülür. Bu torpağın rütubətinə təsir etməklə, həmçinin onun strukturunu qoruyub saxlayır, torpağın mikrobioloji fəaliyyətini artırır, qida və istilik rejimini yaxşılaşdırır.

Çay plantasiyalarında mulçalanmanın effektivliyini ilk dəfə Qərbi Gürcüstan şəraitinin qırmızı torpaqlarında **V.V.İosava 1930**-cu ildə öyrənmişdir. O, mulça məqsədilə torf, qıjıkimilər və mulçakağızdan istifadə etmişdir. Çoxillik tədqiqatlar göstərir ki, mulçalamaq məhsuldarlığı 30-60% yüksəldir. Bu sahədə daha böyük effekt sarı-podzollu torpaqlarda atmosfer yağıntılarının az düşdüyü şəraitdə müəyyən edilmişdir.

M. İ.Bziova (1951) müəyyən etmişdir ki, yaşıl sideratların mulça kimi istifadəsi daha əhəmiyyətlidir. Onun məlumatına əsasən, siderat bitkilərin torpağa basdırıldığı 1-ci il məhsuldarlıq bir qədər aşağı düşür. Yaşıl kütlənin mulça halında istifadəsi zamanı isə məhsuldarlıq birinci ildə 15% artmış olur. Ona görə siderat bitkiləri 1-ci il çalımdan sonra dərhal torpağa basdırılmamalı, onu mulça kimi cərgəarlarda torpağa örtməklə həm sideratların çürüməsini tezləşdirmək, həm də məhsuldarlığı yüksəltmək olar. M.İ.Bziovanın (1951-1981-ci illər) məlumatına əsasən çay plantasiyalarının cərgəaralarında adi aqrotexnikada istehsalat şəraitində 20-25 ton bir hektardan yaşıl kütlə alınır ki, bu da bir hektar sahəni mulçalamaq üçün kifayət etmir. Ona görə də, çay və sitrus plantasiyalarının müəyyən sahəsində yetişdirilmiş yaşıl kütlənin sahənin 1\2 və ya 1\4 hissəsində istifadə etməklə sonrakı illərdə qalan sahələrdə sideratlardan istifadə etmək olar.

Mulçalama eyni zamanda alağ bitkilərinin məhv edilməsinə təsir edir və torpaqda səthi yuyulmanın qarşısını alır. Mulçalama zamanı ağ kağızdan və küləşdən (çəltik küləşi) istifadə edilərək çay və sitrus cərgəaralarını tamamilə örtülür. Küləş isə torpaqda xeyirli mikroorqanizmlərin fəaliyyətini və bununla əlaqədar üzvi maddələrin çürüməsini sürətləndirir, torpaqda ammoniyak və nitrat azotunun əmələ gəlməsinə optimal şərait yaradır.

Çay yarpağı emalı dövründə əmələ gələn tullantıların mulça materialları kimi istifadə edilməsi torpaq münbitliyinə və xüsusilə onun rütubət və temperatur rejiminə müsbət təsir göstərir (**A.Y.Bağırov və X.Y.Babayev-2004**). Aparılan üç illik tədqiqatlarının nəticələrinə görə Lənkəran rayonu şəraitində mineral gübrələr çay sənayesi tullantıları ilə 15 illik sitrus bağlarına birlikdə verildikdə məhsuldarlıq və məhsulun keyfiyyəti yüksəltməklə bərabər torpağın bioloji fəallığı, aqrokimyəvi tərkibi əhəmiyyətli dərəcədə artmışdır. Cərgəaralarına səpilmiş tullantı torpağın üst səthini mulça qatı kimi örtməklə, rütubət rejimini nizamlayır, eyni zamanda alağ otlarının böyüyüb çoxalmasına mane olur. Nəticədə torpağın münbitliyini artırılmaqla bərabər, bitkilərin kök sistemində və yerüstü hissəsində sürətlə yeni orqanlar əmələ gəlir. Bu isə torpaqdan qida maddələrinin bitkilər tərəfindən tez mənimsənilməsini və fizioloji quraqlığın başlanmasını aradan qaldırır, yağıntıları akkumilə (toplayır) edir, rütubət buxarlanmasını azaldır. Çay sənayesi tullantıların mulça kimi istifadəsi hektara 20 ton miqdarı ilə NPK zəminində çay və sitrus bitkilərin (naringi) cərgəaralarına verildikdə məhsul istehsalı çay bitkisində 44,1 s/ha, 30 ton verildikdə 55,1 s/ha olmaqla, məhsul artımı variantlara uyğun olaraq 8,1 və 12,3 % təşkil etmişdir. Səməralı nəticələr alınmış NPK zəminində çay sənayesi tullantısı 30 t/ha verilən variantlarda yaşıl çay yarpağının kimyəvi tərkibi də əhəmiyyətli dərəcədə dəyişmişdir. Belə ki, iyul ayında yığılmış yarpaqda tanin 22,8-28,5 % və ekstraktiv maddələr 44,4-47,1% arasında təşkil etmişdir (1). Naringi bitkisindən yüksək keyfiyyətli məhsul almaq, torpağın effektiv münbitliyini artırmaqdan ötrü mulça kimi kompost 20 t/ha + NPK verildikdə naringinin məhsuldarlığını da 7,5 t/ha (gübrəsiz-nəzarət variantına nisbətən) artırmışdır. Ən yüksək keyfiyyət göstəriciləri şəkərlilik (100 q şirə çıxımında) 7,5 q, "C" vitamini 34,5 mq%, turşuluq 0,90 qr, quru maddə 11,5 qr əhəmiyyəti dərəcədə artmışdır.

Müxtəlif torpaq-iqlim zonalarında mulçadan müxtəlif məqsədlər üçün istifadə edilir, bu da mulçalamaq üçün materialın seçilməsinə və onun tətbiq olunması üsuluna düşüncəli surətdə yanaşmağı tələb edir. Mulça üçün ən ucuz və ən çox yayılmış material torfdur. Mulça kimi istifadə olunan torf torpağın fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırır. Torpağı torfla mulçalamaq üçün zəif turş, yaxşı parçalanmış torf işlətmək daha yaxşıdır, lakin başqa torf növləri də işlədilə bilər.

Mulçalama elə hesabla aparılır ki, torpağın səthi 1 sm qalınlığında torf qatı ilə örtülsün. Bunun üçün 1 hektara təqribən aşağıdakı miqdarda torf tələb olunur:

7- ton zəif parçalanmış rütubəti 50% olan torf;

orta dərəcədə parçalanmış torf-25 ton;

yaxşı parçalanmış torf -50 ton.

Mulçalamaq üçün peyinyayan maşından istifadə etmək əlverişlidir. Gələcək ilin əkinini üçün torpağı şumlayanda torf mulçası torpağa basdırılmalıdır, yəni üzvi gübrə kimi istifadə olunmalıdır.

Son illərdə budama zamanı çay cərgəalarında budanmış yarpaq və digər çay sənayesi tullantılarının saxlanması, vaxt keçdikcə mulça halında torpaq üzvi örtüyün əmələ gəlməsi, mulça halındacərgəalarda torpaq səthinin örtməsinin effektivliyi müəyyən edilmişdir (1). Cərgə aralarda üzvi kütlənin toplanması və miqdarı budamanın növündən, çay yarpağının yığılması üsulundan, kobudlaşmış yarpaqların yığım intensivliyindən, bitkilərin sıxlığından, gübrələrin verilməsindən və digər amillərdən asılıdır. Qeyd etmək lazımdır ki, orta məhsuldar çay plantasiyalarında hər il aparılan şpaler budamaları və aqronomik qaydalara riayət olunmaqla keçirilən yarpaq məhsulu yığım zamanı hektardan şpaler budama zamanı 4-5 t budanmış material, yarpaqların hər il tökülməsi zamanı isə 10 ton xam üzvi kütlə toplanılır.

Ş.S.Qiqiberiyanın (1947) təcrübələrindən məlum olmuşdur ki, Gürcüstanın “Zayturi” sovxozunda çayaltı qırmızı torpaqlarda budanmış material və tökülmüş yarpaqlar, həmçinin əlavə olaraq başqa sahələrdən gətirilərək verilmiş budama materialları, gübrə verilmiş fonda 6 il ərzində 19%-ə qədər məhsuldarlığı artırmışdır. Məhsuldarlığın artmasından əlavə budanma materialının və tökülmüş yarpaqlar torpağın üst qatının bərkiməsinin qarşısını alır.

Ümumiyyətlə, mulçalama torpaqda rütubətin miqdarına, gündəlik temperaturun gedişinə təsir göstərir, torpaq mikroorqanizmlərinin fəaliyyətini artırır, asan həll olan qida maddələrinin toplanmasına səbəb olur, qaysaq əmələ gəlməsindən qoruyur və əlaq otlarının inkişafına mane olur. Bunlar hamısı həm gübrələnmiş, həm də gübrələnməmiş sahələrdə məhsuldarlığın xeyli artmasına səbəb olur. Məsələn, Rusiyanın Vtorovsk torf təcrübə tarlasının verdiyi məlumata görə pomidordan aşağıdakı məhsullar yığılmışdır (1 hektardan sentnerlə (Cədvəl-53

Cədvəl 53

Variantlar	Gübrəsiz	NPK	Peyin
Mulçasız	105,6	179,8	123,2
Torfla mulçalayanda	150,7	320,8	268,1

Mulça torpaq rütubətliliyini nizamlayır. Bu xüsusilə yay quraqlığı zamanı müşahidə edilir, mulça altında 0-15 sm dərinliyində torpaq rütubətliliyi 10-20% yüksək olur. Həmçinin, mulça ilə örtülmüş torpaq, yayda torpaq qızmasının mənfi təsirini azaldır (20 sm dərinlikdə). Nəticədə, çay və sitrus plantasiyaların məhsuldarlığı əhəmiyyətli dərəcədə artmış olur (cədvəl 54).

Cədvəl 54

Budama materialından olan örtüyün çay plantasiyaların məhsuldarlığına təsiri (gübrələnmiş fonda).

S.X.Priçxalayışvili və E.V.Treliçkaya

Variantlar		İllər						Orta hesabla 6 ildə
		1951	1952	1953	1954	1955	1956	
Örtüksüz (nəzarət)	kq/ha	728	447	496	546	656	559	572
	%	100	100	100	100	100	100	100
İlboyu örtük	kq/ha	2635	3405	3459	3394	4632	4950	3746
	%	362	762	697	622	706	885	655

Cədvəldən göründüyü kimi, o plantasiyalar ki, əkildiyi dövrdən bəri bir dəfə də olsun gübrə verilməmişdir, nəzarətdə olan sahə 6 ildən sonra cəmi orta hesabla 559 kq/ha çay yarpağı vermişdir. Örtük materialı olaraq yüksək dozalı budanma materialı təsiri altında məhsuldarlıq 1 hektarda 4950 kq-a çatdırmışdır. Azərbaycanın Lənkəran –Astara bölgəsinin sitrus və çay plantasiyalarında mulçalamaq mühüm əhəmiyyət daşıyır. Belə ki, burada vegetasiya müddətində az miqdarda yağmurlar düşür.

Mövzu 17. Bakterial gübrələr

Plan:

- 1. Bakterial gübrələrin növləri. Nitragin – yumrucuq bakteriaların fəal növü kimi.**
- 2. Azotobakterin. Preparatın hazırlanması, tətbiqi və saxlanması.**
- 3. Fosforobakterin. Preparatın hazırlanması, tətbiqi və saxlanması.**
- 4. AMB (Autoxton mikroflora “B”) – kombinəedilmiş bakterial preparatlar. Preparatın tərkibi, hazırlanması və gübrə kimi istifadəsi.**

1. Bakterial gübrələrin növləri. Nitragin – yumrucuq bakteriaların fəal növü kimi.

Bakterial gübrələrin əhəmiyyəti. Müasir əkinçiliyin inkişafı yeni ekoloji təmiz və iqtisadi cəhətdən sərfəli yanaşmalar tələb edir. Belə istiqamətlərdən biri paxlalı bitkilərin azotfiksasiyaedici potensialından maksimum istifadə edilməsidir. Bu məqsədlə paxlalıların rizosferində simbioz yaşayışın üstünlüyündən istifadə etməklə torpaq münbitliyini saxlamaq və bərpa etməklə bitkilərin məhsuldarlığının artırılmasına nail olmaq üçün torpaqların elmi cəhətdən əsaslandırılmış becərilməsini təşkil etməkdir. Bizi əhatə edən atmosferin 4/5 hissəsini (79%) molekulyar azot təşkil edir. Hesablamalar göstərir ki, hər hektar yer sahəsində 80 min ton molekulyar azot olan hava sütunu yüksəlir. Bu miqdar azot torpaqda olan azotdan 13 000 dəfə çoxdur. Əgər bitkilər bundan istifadə edə bilsəydi, o zaman bu miqdarda azot həmin sahənin bitkilərini milyon il müddətində azotla təmin edərdi. Bitkilər nə atmosferdə olan molekulyar azotdan və nə də torpaqda olan mürəkkəb azotlu birləşmələrdən olduğu kimi istifadə edə bilmir.

Yalnız azot fiksədən mikroorqanizmlər adi şəraitdə atmosfer azotundan istifadə edib, onu üzvi azotlu birləşmələrə çevirir ki, bu prosesin də torpağın həyatında, xüsusilə onun məhsuldarlığının artırılmasında böyük əhəmiyyəti vardır. Bu zaman torpaqda baş verən, mühüm proseslər müxtəlif qrup mikroorqanizmlərin həyat və fəaliyyətləri nəticəsində meydana gəlir. Bitkilərin qidalanmasında, üzvi maddələrin parçalanmasında, mineral birləşmələrin həll olmasında, torpaq havasından mənimsənilib azot ehtiyatı toplanmasında və torpaqların münbitliyini, bitkilərin məhsuldarlığını yüksəldən mikrofloranın böyük əhəmiyyətli olması, mikroorqanizmlərin müxtəlif qruplarının fəaliyyətini istənilən istiqamətə yönəltmək haqqında təlimin yaranmasına səbəb olmuşdur. Mikroorqanizmlərin böyük əhəmiyyətini təkcə bir faktla söyləmək olar ki, torpağın

22 sm-lik şum qatında 1 ha sahədə mikroorqanizmlərin çəkisi 5 ton və daha artıqdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, bitkilər torpaqdan asan həll olan qidalı maddələri mikroflora olmadan da alır. Lakin, təbiətdə bitkilərin həyatı torpaqda yaşayan mikroorqanizmlərin həyatı ilə sıxı surətdə əlaqədardır. Bunu paxlalı bitkilərin yumrucuq bakteriyaları ilə simbiozu, rizosfer bakteriyaların sürətlə inkişaf etməsi və bir sıra bitkilərdə mikorizanın olması sübut edir. Torpaqda yaşayan mikroorqanizmlər saysız-hesabsız növlərin qrupundan ibarətdir. Bunların bitkilər üçün həm faydalı növləri, həm də zərərliyə də vardır. Bakterial preparatları torpaqdakı faydalı mikrofloranın tərkibini yaxşılaşdırmaq və fəaliyyətini artırmaq üçün tətbiq edirlər.

Torpaq mikrobları arasında hava azotunu öz orqanizmində toplayıb saxlayan mikrobların və üzvi maddələrin parçalanmasında iştirak edən mikrobların, xüsusilə böyük əhəmiyyəti vardır. Bu mikrobların xüsusi bakterial preparatlar şəklində çoxaldılmış olan və bitkilərin qidalanmasını yaxşılaşdırmaq üçün torpağa verilən saf kulturlarına **bakterial gübrələr** deyilir.

Ən çox yayılmış bakterial gübrələr nitragin, azotobakterin, fosforobakterin , birləşdirilmiş AMB (avtoxtan mikroflora "B") preparatı və silikat bakteriyalarıdır. Bunlar mədəni bitkilər üçün çox faydalıdır. Onlardan bəziləri havadan azot mənimsəmək qabiliyyətinə malikdir. Digərləri isə çətin həll olan fosfor birləşmələrindən istifadə edib onlarla torpağı zənginləşdirə bilir və sairə. Hazırda bakteriyalar xüsusi zavodlarda süni surətdə artırılır və onlardan xüsusi preparatlar hazırlanır.

Nitragin. Yumrucuq bakteriyalarının fəal növləri olan bakterial preparatdır. Tərkibində paxlalı bitkilərin köklərində yaşayan yumrucuq bakteriyaları vardır. Rus alimi M.S.Voronin (1866) tədqiqatları ilə göstərir ki, paxlalı bitkilərin kökündə olan yumrulara çöpvari bakteriyalar vardır. M.S.Voronin həmin bakteriyaların morfolojiyasını öyrənib, onları təsvir edir və bunların köklərdə yumru əmələ gəlməyə səbəb olduqlarını göstərir. Sonralar, bu bitkilərin havada olan azotu fiksə etməsini alman alimləri H.Helrigel və H.Vilfat (1886) tərəfindən təcrübələrlə isbat edildi. 1988-ci ildə bu bakteriyalar M.Beyerinq tərəfindən təmiz kultura halında əldə edilmiş və ətraflı öyrənilmişdir. O, sübut etmişdir ki, kök yumrularında olan bakteriyalar molekulyar azotu təmiz kulturada deyil, yalnız bitki ilə simbioz münasibətdə fiksə edir. Noxudun kökündə olan bakteriyalar əvvəllər *Bact. radicicola* adlandırılmışdır. Hazırda isə bu bakteriyalar *Rhizobium* (rhizo-kök, bios-həyat) cinsinə daxil edilmişdir.

Kənd təsərrüfatında torpaqların məhsuldarlığını artırmaq üçün kök yumruları bakteriyalarından hazırlanmış bakterial gübrə - nitragindən geniş istifadə edilir. müxtəlif paxlalı bitkilərin köklərində (kök yumrularında) ancaq onların özlərinə

aid müxtəlif bakteriya növləri yaşayır. Məsələn, noxudun yumrucuq bakteriyaları mərcimək köklərində yaşaya bilmir, soyanın bakteriyaları lobya köklərində yaşaya bilmir və s. Buna görə də nitragin noxud, lobya, soya, lüpin, seradella, üçyarpaq, yonca və sairə paxlalı bitkilərin hər biri üçün ayrıca hazırlanır. Hər bir paxlalı bitki üçün torpağa nitrogen vermək mümkündür və çox vaxtı onu toxumlara səpindən qabaq vururlar (yoluxdururlar). Nitragin 1 hektara gübrələmək üçün nəzərdə tutulan, hər birində 0,5 kq olan (1 butulka) şüşələrdə və ya bankalarda buraxılır. Torpağa toxumlarla verilir. bunun üçün bir banka gübrəni 1 hektara səpiləcək toxumu islatmaq üçün kifayət edəcək qədər suda qarışdırırlar. Adətən, hər 160-200 kq iri toxumlar (noxud, lüpin) üçün 1-2 l və 10-15 kq xırda toxumlar üçün (üçyarpaq-qırmızı, isveç yoncası) 1,5 l su götürülür. İsladılmış toxumları diqqətlə qarışdırıb səpir və torpağa basdırırlar. Bitkilərə nitragini kölgədə (qapalı binalarda) vurmaq (yoluxdurmaq) lazımdır. Çünki, günəş altında bakteriyalar tələf olur. Ona görə də toxumları axşamüstü və ya buludlu havada səpmək lazımdır. Eyni səbəbə görə və həmçinin onların faydalı təsirini artırmaq üçün toxumları torpağa diqqətlə basdırılmalıdır. Nitragin toxumları səpiləcək günü su ilə qarışdırmaq lazımdır. Bu qayda ilə hazırlanmış horranı toxum kütlələrinə tökür və onları kürəklə diqqətlə çevirib alt-üst edirlər. bundan sonra səpinə başlanılır. Paxlalı bitkilərin toxumlarına yapışmış yumru bakteriyaları sonra köklərə keçir və burada yumrular əmələ gətirərək toplaşır. Yumru bakteriyaları bitkilərin köklərində inkişaf edərək özlərində azot toplayırlar. Bunu onlar torpağa işləyən atmosfer havasından götürür və beləliklə torpağı azotla zənginləşdirirlər. Məsələn, üçyarpağın və yoncanın köklərində inkişaf edən yumru bakteriyaları ildə 1 hektar sahədə 120-150 kq və daha çox azot toplaya bilir ki, bu da 6-8 sent ammonium-sulfatda və ya təqribən 4-5 sent ammonium şorasında olduğu qədər azota müvafiqdir.

.D.N.Pryanişnikova görə müxtəlif bitkilər tərəfindən il ərzində azotun toplanması 56-saylı cədvəldə verilmişdir (cədvəl -55).

Nitragini bilavasitə fermer təsərrüfatların özündə də hazırlamaq mümkündür. Bu məqsədlə üzərində yaxşı inkişaf etmiş iri yumruları olan paxlalı bitki kökləri çıxarıb su ilə yuyur və nazik təbəqə şəklində sərərək 20-25°C temperaturda (30°C-dən artıq olmamalı) qaranlıq otaqda qurudurlar. Bu zaman paxlalı bitki kökləri üzərinə günəş şüaları düşməsindən qoruyurlar. Qurudulmuş kökləri əl dəyirmanında üyüdüb gözlərinin diametri 1 mm olan ələkdən keçirirlər. Belə nitragini quru halda 2 il saxlamaq olar. 1 hektara səpmək üçün birillik paxlalı bitkilərin üzərində bakterial yumruları olan 100 qramdan 200 qrama qədər quru kökü, çoxillik paxlalı bitkilərin isə 200-300 q quru kökü tələb olunur. Səpin qabağı toxumları yoluxdurmaq üçün yumru bakteriyalarını canlandırmaq lazımdır. Bunun üçün təmiz, buxara verilmiş taxta təknəyə, xırдалanmış yumrulu kök kütləsini qoyub, 1 kq quru kökə 1,5 l hesabı ilə qaynadılıb soyudulmuş su ilə isladılır.

Təknənin içindəkini hər gün ağac çubuqla qarışdırmaqla 10-15 gün 20-25°C temperaturda saxlayırlar. Bu qayda ilə hazırlanmış yerli nitragin də satışda olan nitragin kimi tətbiq olunur, lakin, bir qayda olaraq o yaxşı təsir göstərir, çünki, yerli şəraitə daha çox uyğunlaşmış bakteriyalardan ibarət olur. Bakterial gübrələr üçün bilavasitə qida deyildirlər. Ancaq onlar torpaqda mənimsənilməsi çətin olan mürəkkəb üzvi maddələri parçalayaraq bitkilərin istifadə edə biləcəyi şəkə düşməsinə kömək edir. Paxlalı bitkilərin toxumlarına müvafiq bakteriya növlərinin yoluxdurulmasına nitragenizasiya və ya inokulyasiya deyilir.

Nitragin fir bakteriyalarının fəal növü olmaqla, həmçinin spesifik bakteriyalardır. Onun ayrı-ayrı növləri yalnız bir bitkinin kökündə fir əmələ gətirməklə yanaşı, bəzi növləri bir neçə paxlalı bitkiyə yoluxa bilər. Məsələn, yoncanın, xəşənbülün, triqonellanın nitragini eynidir.

Nitrogenli fir bakteriyaları bir-birindən virulentliyə və fəallığına görə fərqlənir. Bakteriyanın paxlalı bitkinin kökünə daxil olaraq fir əmələ gətirmə qabiliyyətinə **virulentlik** deyilir.

Fir bakteriyalarının fəallığı isə onların atmosfer azotunu mənimsəmə qabiliyyəti başa düşülür. Virulentlik və fəallıq əlaqəli prosesdir. Bakteriyalar virulent olub, fəal olmadıqda onlar fir əmələ gətirsə də azotu fiksasiya (uda) edə bilmir, və yaəksinə. Nəticədə bakteriyalar bitkiyə daxil olub fir əmələ gətirsə də, kök fırlarında atmosfer azotu toplanmır.

Turş torpaqlarda fir bakteriyaları az fəal olurlar. Bataqlıq torpaqlarda isə fir bakteriyaları qətiyyəən olmur. Belə torpaqlarda hər dəfə paxlalı bitkiləri əkdikdə nitragin tətbiq etmək məqsəduyğundur. Turş torpaqları əhənglədikdə, üzvi, fosfor, və kalium qübrələri və mikrogübrələr (bor, molibden) tətbiq etdikdə torpağın rütubətliyi optimal həddə çatdıqda fəallıq və virulentlik artır, azotlu mineral qübrələr verdikdə isə azalır.

Nitrogen hazırlandığı gündən etibarən az müddət qalır. Bundan çox saxladıqda yumrucuq bakteriyalarının fəllığı çox azalır. Nitragini quru və sərin yerdə 0° – dən 10° – yə qədər temperaturda saxlayırlar.

Rütubətlik olan binada kif əmələ gəlir ki, bunun da içərisində yumrucuq bakteriyalarının çoxlu antoqonistləri vardır. Həmçinin preparatı əvvəlcə dondurub sonra donunu açdıqda da fəal bakteriyaların miqdarı azalır. Nitragini uçucu zəhərli kimyəvi maddələrlə bir binada saxlamaq olmaz, çünki bunların buxarları bakteriyaları öldürür

Rusiya Elmi – tədqiqat Aqrotorpaqşünaslıq İnstitutunun geniş çöl təcrübələri göstərir ki, nitragin tətbiq olunanda, torpaqda azot toplanmaqdan əlavə hər hektardan noxud dəninin məhsulu 0,5 – 5,2 sent., yonca toxumu 1,3 sentner artır.

Noxudu nitragin yoluxdurulmuş toxumlarla əkdikdə hər hektardan 26,6 – 29,7 sentner toxum məhsulu yığmaq olar.

Cədvəl 55

*Müxtəlif bitkilər tərəfindən il ərzində azotun toplanması
(D.İ.Pryanişnikova görə), ha/kq*

Bitkilər	Torpaqda azotun artması (+) və ya azalması (-)	Yerüstü orqanlarda azotun miqdarı	Azotun ümumi artımı
Üçyarpaq yonca:	+66,5	116,0	182,5
Qırmızı	+74,5	95,6	170,0
İsveç			
Yonca	+75,9	224,3	300,2
Xəşəmbül	+52,5	151,2	200,7
Çöl noxudu buğda ilə	+12,1	69,1	81,2
Qırmızı və İsveç üçyarpaq yoncalarının qarışığı	+72,2	131,5	203,7
Xəşəmbül və çöl noxudu	+51,2	143,8	195,0

Soya	-5,2	132,7	127,5
Noxudla vələmir	-4,0	61,5	57,5
Lobyə	-12,5	83,7	71,2
Yonca (ardıcıl becərilməklə)	+63,1	271,9	335,0

2. Azotobakterin. Preparatın hazırlanması, tətbiqi və saxlanması.

Azotobakterin (azotogen). Azotobakterlər torpaqda sərbəst yaşayır. Azotobakterləri 1901-ci ildə Hollandiya alimi M.V. Beyerinq tərəfindən bağça (dirrik) torpağından ayıraraq, təmiz kultura halında əldə edilmişdir. Azotobakterlərin torpaqda bir çox növləri vardır ki, onlar bir-birindən morfoloji, kultural və fizioloji xüsusiyyətlərinə görə fərqlənirlər. Bunların bütün növləri aerobdur.

Azotobakter – azotfiksatorudur. Yumrucuq bakteriyalardan fərqli olaraq, o köklərə keçmir və yumrucuq əmələ gətirmir, kök sistemi ətrafı torpaqlarda sərbəst yaşayır. İnkişafının ilk dövründə iri, yoğun çöpvari formada olub (2-7x1,0-2,5mkm) hərəkətlidir. Hüceyrə yaşlandıqdan sonra hərəkətini itirib, üzərləri kapsula ilə əhatə olunur. Azotobakterlər karbon və enerjini müxtəlif üzvi birləşmələrdən – şəkərlərdən, spirtlərdən üzvi turşulardan alır. Azotsuz qidalı mühitlərdə yaxşı inkişaf edirlər. Bunların inkişafı üçün torpağın mühiti pH–7,2-8,0 olmalı, kalsium, fosfor duzları, mikroelementlər, normal rütubət və 28-30°C temperatur olmalıdır. Onlar bitkinin kök ifrazatı ilə və köklərin ölmüş hissələri ilə qidalanaraq öz həyat fəaliyyətlərini davam etdirirlər, onların həyat fəaliyyətləri nəticəsində torpağa azot toplanır.

Azotobakterlərin aşağıdakı növləri torpaqda yayılmışdır:

1) *Azotobacter chroococcum* və *agile* – dairəvi və ya azca oval şəkilli iki hüceyrənin birləşməsindən ibarət olub, hüceyrənin üzəri xüsusi selikli kapsula ilə örtülmüşdür. Bu bakteriyalar qatı qidalı mühit üzərində nisbətən hündür koloniyalar əmələ gətirir. Koloniya bir qədər qaldıqdan sonra qonur rəngli pigmentlə boyanır, lakin pigment qidalı mühitə keçmir. Yəni, qidalı mühiti boyamır. Bu növ 1 q istifadə olunan şəkərə görə 15 mq azot fiksə edir.

2) *Azot-agile* – pigment əmələ gətirmir. Birinciyə nisbətən daha hərəkətli olur (3-5 mkm və ya daha böyük). 1 q sərf olunan şəkərə görə 10-15 mq azot fiksə edir.

3) *Azot vinelandil* – cavan kulturada hüceyrələri çöpəbənzərdir (0,8-2-3 mkm). Çox hərəkətlidir. Qatı qidalı mühitdə rəngsiz, şəffaf, selikli koloniya əmələ gətirir.

Göy-yaşıl fluoressesiyaedici pigment ifraz edir ki, bu da qidalı mühiti boyaya bilir. 1 q şəkərə 10 mq azot fiksə edir.

4) Azot – *gologhilum*-hüceyrələri əvvəl çöpvari, sonradan dairəvi kapsul ilə əhatə olunmuşdur. Koloniyası selikli yapışqanlıdır. Qonur və ya qara rəngə boyanır. Bu növə əsasən duzlu torpaqlarda rast gəlmək olur. 1 q sərf olunan şəkərə 3 mq azot fiksə edir.

5) Azot *indicum* – Hindistanın düyü əkini sahəsinin torpağından alınmışdır (pH-4,9). Hüceyrələri oval və ya uzunsov formada olub, ölçüsü 0,5-1,2x1,7-2,7 mkm-dir. Hərəkətlidir. Digərlərindən fərqli olaraq hüceyrə daxilində yağ damlası vardır. Əsasən, turş mühitində inkişaf edir. Azot fiksə etməsi nisbətən yüksəkdir (1 q sərf olunan şəkərə görə 13 mq).

Azotbakterlər torpaqda, göllərdə neytral və az qələvi mühidə geniş yayılmışdır.

Bitkilərin rizosferasında yaşayan azotobakterlər öz növlərinə görə müxtəlifdir. Bunların 75%-i Azot. *vinelandil* və 25%-ni isə Azot. *chroococcum* təşkil edir. Bitkilərin rizosferasında təsadüf edilməyən növlərdən Azot. *agile* və Azot. *indicum* göstərmək olar (**Petrenki -1953**).

Torpağın məhsuldarlığını artırmaq üçün azotobakterlərdən azotobakterin adlı bakterial gübrə hazırlanıb toxumla birlikdə verilir. Bu xüsusilə qələvi və neytral torpaqlarda daha səmərəli təsir göstərməklə məhsuldarlığını artırır.

Azotobakterin iki formada gübrə kimi istifadə olunur.

1) Torpaq çürüntülü və ya torf azotobakterini;

2) Aqar azotobakterini.

Çürüntülü-torpaqlı azotobakterində çoxaldılmış azotobakterində çoxaldılmış azotobakter çürüntü ilə zəngin torpaqda və ya turş olmayan torpaqda, aqar azotobakterində isə xüsusi qəliz qida həlimində toplanmış olur.

Azotobakterin dənli bitkilərin, tərəvəz və texniki bitkilərin toxumları ilə hektara 3 kq dozada, kartof yumruları və tərəvəz şitilləri ilə 6-9 kq dozada tətbiq edilir. Toxumları döşəməyə və ya brezentin üzərinə sərir və su ilə isladılar. 30-40 kq toxuma 1 litr su işlədilir. Sonra toxumların üzərinə lazım olan miqdarda azotobakterin tökür və bel ilə yaxşı qarışdırırlar. Qarışdırılan zaman toxumların üzərinə azotobakterin yapışmırsa, onları bir daha isladılar. Həddən artıq isladılan toxumlar bir-birinə yapışır, buna görə də onları havaya vermək lazımdır. Azotobakterinlə işlənmiş toxumlar 24 saatın ərzində torpağa səpilməmişsə, onları bir daha preparatla işlədirlər.

Kartof altına çürüntülü-torpaq və ya torf azotobakterini vermək üçün preparatı kartof əkiləcək sahəyə götürülmüş 8-10 hissə torpaqla yaxşı-yaxşı qarışdırırlar. Sonra yumruları hektara əkiləcək toxum materialı dozasına 15 l hesabı ilə su ilə

isladılır və daim qarışdıraraq-qarışdıraraq üzərinə qabaqcadan tədarük edilmiş torpaq tökürlər.

Tərəvəz, sitrus və çay bitkilərinin şitilini basdırdıqda kökləri əvvəlcə su ilə azca isladılıb, üzərinə torf azotobakterini tökür, su ilə durulaşdırır və kökləri bu horraya salırlar (isladırlar). Həmçinin, torpaq və ya torf azotobakterinin şitili (tingi) basdırmamışdan qabaq yuvalara da vermək olar. Bu məqsədlə hektara preparatın dozasını 100-200 kq dirrik və meşə-sarı (və ya qara) torpaqla qarışdırırlar.

Aqar azotobakterini tətbiq etdikdə kartof üçün hər hektara 2-3 şüşə, qalan bitkilər üçün 1 şüşə götürülür. Səpindən və ya əkindən bir gün əvvəl hər şüşəyə 100-200 ml su tökür və bir gün ərzində azı 5-6 dəfə çalxalayırırlar. Toxumluq materialı yoluxdurmadan əvvəl azotobakterinin hektarlıq norması - 1 litri dənli bitkilər üçün 3-5 l-ə, kartof üçün 3 litri 15 litrə çatıncaya qədər su ilə durulaşdırırlar.

Çay, feyxoa, kivi, sitrus, kələm, pomidor və başqa bitkilərin köklərini torpağa əkməmişdən qabaq 20 l suda durulaşdırılmış bir şüşə azotobakterində isladırırlar. Bir-iki şüşə preparat 25-30 min şitilin və ya tinglərin köklərini islatmağa kifayət edir.

Bütün başqa bakterial preparatlar kimi, azotobakterini də təmiz, quru və sərin, üstü örtülü binada saxlayırlar. Saxlanılan binada zəhərli kimyəvi maddələr olmamalıdır. Azotobakterini hazırladıqdan sonra 3 ayın ərzində istifadə etmək olar. 3 aydan çox saxladıqda onun təsiri azalır. Azotobakterin yumrucuq bakteriyalarına nisbətən zəhərli kimyəvi maddələrə daha çox həssasdır. Buna görə də bakteriyaya yoluxdurulacaq toxumları səpinə ən gec 2-3 həftə qalmış quru kimyəvi preparatlarla dərmanlayırlar. Azotobakterində toxumları səpinqabağı işləyirlər.

Beləliklə, aqar azotobakterin şüşələrdə olur. Kənd təsərrüfatı bitkilərinin əksəriyyətinin 1 ha toxum norması 1 şüşə, karof üçün 2-3 şüşə aqar azotobakterinlə yoluxdurulur. Azotobakterinin tətbiqi hər hektar yazlıq buğda məhsulun 2-4 sentner, kartofu 30 sent., şəkər çuğunduru isə 38 sent. artırır.

Son zamanlar azotun fiksə edilməsində göstərilən mikroorqanizmlərdən əlavə digər bir sıra bakteriya və şüalı göbələklərin də iştirak etdiyi məlum olmuşdur. Bunlardan *Azotobacter* cinsinə yaxın olan *Beijerinckia* cinsinin bir çox növləri Lənkəran bölgəsinin turş cənub torpaqlarında atmosfer azotunu fiksə edirlər. *Azotomonas* cinsinin *Az.insolita*, *Az.fluorescens* növləri bakteriyaları mənimsənilən şəkərin hər qramına görə 0,5-1,0 mq azot fiksə edir. Torpaqda olan sporlu bakteriyalardan *Bac.astersrorus*-*Bac.hydrogenes* və s. 1 q şəkərə 1-2 mq azot toplayır.

M.M.Fyodorov (1952) və T.A.Kalinişkayanın tədqiqatları göstərmişdir ki, atmosfer azotunun fiksə edilməsində torpaqda olan *Mycobacterium* cinsli mikroorqanizmlər də mühüm rol oynayır.

Azot fiksə etmənin kənd təsərrüfatında əhəmiyyəti çox böyükdür. D.N.Pryanişnikov göstərir ki, torpağın əkin qatı azotfiksəedilən bakteriyalar hesabına üç yarpaq yonca hər il orta hesabla 150-160 kq/ha, yonca 300 kq/ha, acı paxla 160 kq/ha azot toplayır. İ.N.Mişustinin hesablanmasına görə paxlalı bitkilər hər il 3,5 mln.ton və sərbəst azot fiksədən bakteriyalar (azotobakterlər) isə təxminən 1,5 mln.ton azot fiksə edir. Bu qədər azotu heç bir kimya sənayesi istehsal edə bilməz. Əyani olaraq qeyd edək ki, 1961-ci ildə kimya sənayesi yalnız 0,8 mln.ton (keçmiş SSRİ-də) azot gübrəsi istehsal etmişdir. Deməli, azotfiksədən mikroorqanizmlər torpağın azot balansında mühüm əhəmiyyətə malikdir.

Torpaqda olan mikroskopik yosunların da azot fiksə etməkdə böyük rolu vardır. Çox illik tədqiqatlar (Pankratova, 1981) göstərir ki, göy-yaşıl yosunlar arasında çoxlu miqdarda azot fiksə edən növlər məlumdur. Əsasən heterosistataya malik olan *Hormogoniophyceae* sinfinin *Mactigocladales*, *Stigonemales* və *Nostocales* sıralarının növləri hesabına MDB-nin bir çox torpaqları ildə 3 kq-dan 26 kq/ha-ya qədər atmosfer hesabına azotlu maddələr ala bilər. Xüsusilə, göy-yaşıl yosunların *Nostoc*, *Cylindrospermium*, *Anabaena* və başqaları bu prosesdə fəal iştirak edir. Beləliklə, məlum olur ki, torpaqda həmişə müəyyən miqdarda üzvi azotlu birləşmələrin olmasının, yəni azot balansının dəyişilməsinin əsil səbəbi orada olan müxtəlif azot fiksə edən mikroorqanizmlərdir ki, bunlar daima atmosfer azotu hesabına torpağı azotlu birləşmələrlə zənginləşdirir.

Əgər torpaqda olan azotobakterlərin fəaliyyəti zəif olarsa, həmin torpağa mikroelementlərdən Fe, Mo, Cu, Co, Li, Mn, Zn, W və s. verilir ki, bunlar da azotobakterlərin havadan molekulyar azotu fiksəetmə qabiliyyətini artırır. Qeyd etmək lazımdır ki, bəzi mikroelementlər azotun fiksə edilməsində istiqamətverici təsir göstərdiyi kimi (Mo), bəziləri isə əksinə (B) heç bir təsir göstərmir.

Mühitin reaksiyasına qarşı azotobakterlər daha həssasdır. Onlar yalnız zəif qələvi reaksiyalı mühitdə (pH–7,4-7,6) inkişaf edir. Ona görə də, bu bakteriyalar turşuluq çox olan mühitdə tez tələf olur. Lakin turş mühitə uyğunlaşan mikroorqanizmlər də vardır ki, bunlara asidofillər adı verilir. Mühit reaksiyası hüceyrənin həyat fəaliyyətinə, xüsusilə fermentlərin əmələ gəlməsinə və fəallığına mikrob hüceyrəsinə daxil olması hidrogen ionlarının qatılıq dərəcəsindən asılıdır. Mühitin yüksək turşuluğundan müxtəlif qidalı maddələrin konservləşdirilməsində (xüsusilə, sirkə və limon turşularından) geniş istifadə olunur. Lənkəran ərazisində geniş yayılmış turş reaksiyalı torpaqlarda azotobakterlərə heç təsadüf olunmur. Lakin belə torpaqlarda azotun fiksə olunmasında *clostridium* cinsinin növləri

iştirak edir. Şoran və şorakətli torpaqlarda da azotobakterlər ya çox az, ya da heç təsadüf olunmur.

3.Fosforobakterin. Preparatın hazırlanması, tətbiqi və saxlanması.

Fosforobakterin. Torpaqda tərkibində fosforu bitkilər üçün çətin mənimsənilə bilən birləşmələrdən (formalardan) mənimsəmək qabiliyyətinə malik bakteriyalar olur. Bu mikroorqanizmlər kulturası *Bact.megaterium* var. *phosphaticum* olub, həmin bakteriyadan fosforobakterin gübrəsinin hazırlanmasında istifadə olunur. Bunları ilk dəfə R.A.Mengina təmiz kultura halında ayırmışdır. Belə bakteriyalar üzvi maddələrdən fosforun mineral formaya keçməsinə də torpaqda yaşayan mikroorqanizmlərdir. *Bac.megaterium* var.*phosphaticum* iri çöplərdən ibarət olub (2,5-6 mkm 1,8 mkm), tək-tək olduqda az hərəkətli, cüt və zəncir formada isə hərəkətsizdirlər. Bu aerob çöplərin sporları hüceyrənin nayihəsində yerləşir və çöplər adi qidalı mühitlərdə bitir. Bu bakteriyalar fosforobakterin yoluxmuş toxumlarla torpağa düşüb köklərin yaxınlığında inkişaf edir və üzvi maddələrin fosforunu bitkilərin asan ala biləcəyi mineral formaya keçirir. Quru və maye fosforobakterial gübrələr hazırlanır.

Quru fosforobakterində bakteriyaların kaolinlə qarışdırılmış sporları olur, 1 hektar əkinə 250 q toz (quru) halında fosforobakterin götürülür. Bakteriyaları aktiv hala gətirmək üçün preparatın bir hektarlıq dozasını 2,5-3 l təmiz ilıq suda qarışdırıb, çalxalayır və 2-3 saat otaq temperaturunda, qaranlıqda dövrü sürətdə qarışdırmaqla (5-6 dəfə) saxlayırlar. Bundan sonra həmin preparat duru halda işlədilir. Dənli bitkilərin hər hektara səpiləcək toxum normasına (180-200 kq) 250 q miqdarda fosforobakterin çilənir. Başqa bitkilərin toxumlarına vurmaq üçün ilkin preparatın durulaşdırılması elə hesabla dəyişdirilir ki, toxumların hektarlıq səpin normasına 250 q quru preparat düşsün.

Maye fosforobakterin dənli, tərəvəz, yemlik və texniki bitkilərin 1 hektarına səpiləcək toxum normasına 50 ml götürülür. Maye fosforobakterin şüşələrdə buraxılır. Başqa bitkilərin toxumları üçün isə 20 ml götürülür.

Toxum materialını səpinə az qalmış fosforobakterinlə işləyirlər. preparatı qabaqcadan isti su ilə durulaşdırırlar (vedrədə), bu zaman xırda toxumların hər 50-70 kq-na və iri toxumların 100-200 kq-na 1 litr və ya 1,5-2 t kartof yumrusuna 10-20 l su götürülür. Bakterizasiyadan sonra toxumları bel ilə yaxşı-yaxşı qarışdırır və havada qorumaq üçün 20-25 sm qalınlıqda sərilər. Bakterizasiyadan keçirilmiş kartof yumrularını qurutmurlar. Çoxlu miqdarda aparılan təcrübələrdən alınan məlumata görə, çay və sitrusaltı turş torpaqlarda bakterial gübrələrinin bütün növlərini tətbiq edəndə qabaqca kalsium gübrələri vermək tələb olunur.

Üzvi maddə ilə zəngin turş olmayan torpaqlarda bakterial gübrələrin bütün növləri ən yüksək effekt verir. Fosforobakterin tətbiq edəndə üzvi maddənin

olması, xüsusilə mühümdür. Fosforobakterinin tətbiqi hər hektarda dənli bitkilərin məhsulunu 1 sentnerdən 3 sentnerədək, kartof məhsulunu isə 15-dən 30 sentnerədək artırır.

4.AMB (Autoxton mikroflora “B”) – kombinəedilmiş bakterial preparatlar. Preparatın tərkibi, hazırlanması və gübrə kimi istifadəsi.

AMB – bakterial preparat. Tərkibində bir sıra fəal bakteriyalar vardır ki, bunlar da torpağın humusunu minerallaşdırır. Tərkibi neytral torf kütləsindən ibarət olub, bunlarda torpağın çoxalmış aerob mikroorqanizimləri ammonifikatorlar, nitrifikatorlar, azot fiksatorlar, selülozanı parçalayan bakteriyalar və fosforlu üzvi birləşmələr olur. Bu mikroorqanizimlər qrupuna avtoxtan mikroflora “B” yaxud ixtisar edilmiş şəkildə AMB adı verilmişdir. Prepara verilən AMB adı da qrup adının baş hərflərindən götürülmüşdür. AMB hazırlamaq üçün yuxarıda göstərilən bakteriyalar qrupunu qabaqcadan laboratoriyada qidalı mühitlərdə yetişdirir və bu yolla ana (əsas) kultura alırlar, sonra bundan təsərrüfatda gübrə hazırlayırlar. Bunun üçün səpinə ən çoxu bir ay qalmış turş torf və ya torf torpağı götürür, onu əzir və ya parçalayırlar. Bunun üçün 1 ton yaxşı parçalanmış torfa 1 sentner xırdalanmış əhəng və ya fosforit unu və 1kq AMB ana kulturu qatırlar. Bəzən ana kulturanı 50 kq münbit bağ torpağı ilə və ya 1 kq torf azotobakterini ilə əvəz edirlər. Torfun rütubətliyi onun tam rütubət tutumunun təxminən 50% - i qədər olmalıdır. Diqqətlə bellə qarışdırılıb rütubətləndirildikdən sonra isti şitilikdə, parniklərdə tərəcələrdə və ya peyinlə istiləşdirilmiş tıqlarda 20⁰- dən aşağı olmayan temperaturda 3-4 həftə saxlanılır. Bu müddətdə qarışığı bellə bir neçə dəfə çevirib, lazım gəldikdə rütubətləndirilir.

Mövzu 18: Əhəngli gübrələr. Turş torpaqların əhənglənməsi.

Plan:

- 1.Əhəngli gübrələr. Azərbaycanda turş torpaqların coğrafi yayılması və xüsusiyyətləri.**
- 2.Torpağın turşuluğunun bitkilərə təsiri.**
- 3.Əhəngin torpağın reaksiyasına münasibəti**
- 4.Torpağın əhənglənməyə ehtiyacının müəyyən edilməsi.**

1.Əhəngli gübrələr. Azərbaycanda turş torpaqların coğrafi yayılması və xüsusiyyətləri.

- Bütün əhəngli gübrələri 3 qrupa bölürlər:
- üyüdülmə və yondurulma tələb edən əhəng süxurları;
 - üyüdülmə tələb etməyən yumşaq əhəng süxurları;
 - əhənglə zəngin olan sənaye tullantıları.

Əhəng tufu – ağ,boz bəzən tünd rəngli küvrək kütlədir.Daha çox istifadə edilir.Əhəng tufunda 42-dən 54%-ə qədər əhəng olur.Torpağa verməzdən əvvəl ələkdən keçirilir.

Dolomit unu - $\text{CaCO}_3 \times \text{MgCO}_3$. Ağ və ya sarı rəngli tozşəkilli kütlədir.Tərkibində kalsium-karbonat və maqnezium –karbonat vardır.Təbiətdə 95% kimi tərkibində CaCO_3 olur.Ən çox maqnezium çatışmayan Qumlu turş torpaqlarda qiymətli əhəngli gübrədir.Dolomit unu əhəng tufundan zəif təsir göstərir,onu çay,sitrus,çuğundur,kartof,kətan bitkilərinə vermək tövsiyə olunur.Torpaqda effektivliyi onun zavodda xırda hissəciklərə ayrılmasından çox asılıdır.Xırda hissəciklərin (un şəkilli) miqdarı çox olsa bir o qədər torpağa çox qarışır və daha da effektiv təsir göstərir.

Əhəng daşı və təbaşir - CaCO_3 . Bərk əhəng gübrələrinə aiddir.Kalsiumun ən mühüm birləşməsidir.Torpağa verməzdən əvvəl onu üyütmək,yaxud yondurmaq lazımdır.Əhəngdaşını üyütdükdə əhəng unu,yandırılmış əhəng daşına su tökdükdə sönmüş əhəng Ca(OH)_2 alınır.Yəni, CAO-sönməmiş əhəngi almaq üçün $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{1000^\circ\text{C}} \text{CaO} + \text{CO}_2$ Sönməmiş əhəngi (CaO) söndürmək üçün $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{Q}$ (əhəngin söndürülməsi) $\text{Ca(OH)}_2 \rightarrow$ Sönmüş əhəng adlanır. Əhəng məhlulu – Ca(OH)_2 aşağıdakı kimi bərkiyir. $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \xrightarrow{(\text{havadan})} \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Ca(OH)}_2 + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{CaSiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

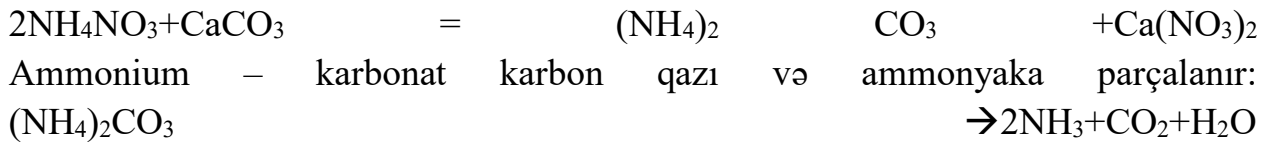
G əc (göl əhəngi). Yerli əhəngli qiymətli gübrədir.sututarların aşağı hissəsində rast gəlinir.Tərkibində 80-95% CaCO_3 vardır.

Soba külü- şam, çinar, küknar ağaclarının odundan alınır və tərkibində 2,0-dən 7,1%-ə qədər P_2O_5 ; 3,2-dən 13,8 %-ə qədər K_2O , 50 %-dən artıq əhəng vardır. Bu, çox qiymətli kalium-fosfat və əhəng gübrəsidir. Kül gübrə kimi bütün torpaqlarda effektlidir, bütün bitkilərə verilir. Kül qarabaşaq, kartof, çuğundur, kətan bitkiləri üçün çox faydalıdır. Külün verilmə norması tərkibindəki kaliumun miqdarından və bitkidən asılıdır. Şam ağacı odununun külünü 1 ha 7 sent.,iynəyarpaqlı ağacların külünü isə 10 sentnerə qədər vermək məsləhət görülür.

Defekat – şəkər çuğunduru sənayesində tullantılardan alınır.

Əhəngli – ammoniyak şorası. Əhəngli – ammoniyak şorasında ($\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{CaCO}_3$).

60% ammonium –nitrat və 40% əhəng daşı vardır. Onda azot 20,5%-dir. Gübrəni 94-95%-li ammoniyak şorası ərintisini narın üyüdülmüş əhəng daşı unun qarışdırmaqla əldə edirlər. Sonra qatışıq xüsusi qranulyasiya güllələrində dənəvləşdirilir və soyudulur. Əhəng daşının ammonium – nitrat ərintisi ilə qarışdırılan zaman qismən kalsium – nitrat və ammonium – karbonat əmələ gəlir.



Burada ammoniyak itkisinin miqdarı qatışıq komponentlərinin hazırlanması keyfiyyətindən, eləcə də temperaturdan və qarışdırma müddətinin uzunluğundan asılıdır. Ammoniyakın uçub getməsi nəticəsində əmələ gələn azot itkisi gübrədə olan azotun miqdarının 0,3-0,8%-nə çatır.

Əhəngli – ammoniyak şorası dənələrini yapışmaqdan qorumaq üçün onlar soyuducu barabandan çıxan zaman quru əhəng daşı tozu ilə tozlanır. Tozlamaqdan ötrü silisium, kaolin və başqa maddələrdən də istifadə oluna bilər.

Ammoniyak itkiləri az olan gübrəni almaq üçün, qatışıq aşağıda göstərilən şəraitdə əritmək təklif olunur: ammoniyak şorası və əhəng daşının nisbəti 60:40, ammoniyak şorası ərintisinin konsentrasiyası 94-95%, qatışıqın ərimə temperaturu 125-135- $^{\circ}$, davam müddəti 10 dəqiqə, dənələrin ölçüsü 2-5mm.

Hazır məhsulu saxlamaq və daşımaqdan ötrü bitumlanmış kağız kisələrə tökürlər.

Ammoniyak şorası fizioloji turş gübrədir. Ondan əhəng daşı ilə qatışıq halda istifadə olunması ammonium – nitratin fizioloji turşuluğunu tamamilə neytrallaşdırır. Əhəngli – ammonium şorasının üstünlüyü həmçinin ondan ibarətdir ki, onda azot 2 formada – nitrat və ammoniyak formasında olur.

Əhəngli – ammoniyak şorası bütün bitkilərdən ötrü yaxşı gübrə sayılır. Çay və sitrussaltı podzollu – sarı turş torpaqlarda kalsium nisbətən az olduğu üçün bu gübrənin xüsusi əhəmiyyəti vardır. Bu baxımdan öz effektivliyinə görə əhəngli – ammoniyak şorası kalsium – şorasından geri qalmır. Gübrə səpindən qabaq (əkindən qabaq) əsas gübrə kimi və əlavə gübrə şəklində də tətbiq oluna bilər.

Əhəngli – ammoniyak şorası inkişaf etmiş Qərbi Avropanın bir çox ölkələrində geniş tətbiq olunur. Keçmiş SSRİ-də isə bu gübrə sənayedə hazırlanan mineral gübrələrin assortimentinə daxil edilir.

2. Torpağın turşuluğunun bitkilərə təsiri.

Bitkinin qidalanmasında torpaq reaksiyasının böyük rolu vardır. **Torpağın turşuluğu (H_q)** – torpaq məhlulunu və ya duz məhlulunu torpağın tərkibindəki turşular, həmçinin hidrogen və digər kationların mübadilə olunan ionları vasitəsilə turşulaşdırmaq qabiliyyətidir. Torpağın turşuluğu iki cür olur: aktual və potensial. **Aktual turşuluq** – torpaq məhlulunun turşuluğudur. **Potensial turşuluğun** daşıyıcıları torpağın bərk fazasında mübadilə olunan-udulmuş H^+ və Al^{3+} kationlarıdır. Bu kationlar torpaq məhlulunu, tərkibində elektrolitlərin konsentrasiyasını artırmaq hesabına (məsələn, torpağa gübrə verməklə) mübadilə reaksiyası vasitəsilə turşulaşdırır. Təyin olma qaydasına görə potensial turşuluq da **mübadilə olunan turşuluq** və **hidrolitik turşuluğa** bölünür. **Mübadilə olunan turşuluq** neytral duz məhlulunun (1 n. KCl) köməyi ilə hazırlanmış su çəkimində titrlənmiş H^+ və Al^{3+} ionlarının miqdarı ilə müəyyən edilir. Mübadilə olunan turşuluq pH duz çəkisi (1 n. KCl) kəmiyyəti ilə də səciyyələnir. Turş torpaqlar üçün pH duz çəkimi göstəricisi 3-6 arasında tərəddüd edir. **Hidrolitik turşuluq** natrium asetatı əsasında hazırlanmış titrlənmiş turşuluq ilə müəyyən edilir. Hidrolitik turşuluq mübadilə olunan turşuluqdan yüksək olur. Bu da onunla əlaqədardır ki, ion mübadiləsinin müvazinəti bu halda hidrolitik qələvi duzların tətbiqi və zəif sirkə turşusunun yaranması ilə H^+ mübadilə olunan-udulan ionun maye fazaya keçməsi ilə yeri dəyişdirilmişdir. Beləliklə, **mübadilə olunan turşuluq** – torpağın hidrolitik turşuluğunun bir hissəsidir. Ondan izafi turşuluğu ləğv edən zaman əhəngin dozasının hesablanmasında, həmçinin torpağın əsaslarla doyma dərəcəsinin göstəricisini %-lə müəyyən edərkən istifadə edilir:

$$V = S: (S + H_q) \cdot 100 = (S:KMT) \cdot 100$$

Burada, S- udulmuş əsasların cəmi; KMT- kation mübadiləsinin tutumu. Düsturdan göründüyü kimi, kation mübadiləsinin tutumu udulmuş əsasların cəmi ilə hidrolitik turşuluğun cəmindən yaranır. Eyni tiptən və eyni qranulometrik tərkibdən olan torpaqların pH duz çəkimi (potensial turşuluq) ilə hidrolitik turşuluğu arasında korrelyativ əlaqə mövcuddur. Bu da bir çox hallarda əhəngin dozasını hidrolitik turşuluğa görə deyil, potensial turşuluğa görə təyin etməyə imkan verir.

Kənd təsərrüfatı bitkilərinin torpaq məhlulunun reaksiyasına (pH) münasibəti müxtəlifdir. Qida maddələrinin bitkilərə daxil olunmasında torpaq məhlulunun reaksiyası son dərəcə böyük təsir göstərir. Məlum olduğu kimi, suda müxtəlif duz və turşuların həll olunduğu torpağın əmələgəlmə prosesində, torpaqda suyun cərəyanı və torpağın isladılması nəticəsində torpaq məhlulu əmələ gəlir. Başqa

sözlə, saf su torpağa hopanda onun bərk hissəsinə təsir göstərir, onda həll olan maddələri özünə çəkir və nəticədə torpaq məhluluna çevrilir. Bitkilərin kök vasitəsi ilə normal qidalanması üçün torpaq məhlulunun, yəni maye torpaq fazasının böyük əhəmiyyəti vardır. O, bitkilər üçün qida elementlərinin əsas və bilavasitə mənbəyidir, çünki qida maddələrinin çoxunu bitkilər torpaq məhlulundan mənimsəyirlər. Torpaq məhlulunun mühüm xassəsi onun reaksiyasıdır. Bu reaksiyalar xarakterinə görə turş, neytral və qələvi məhlullar olur. Turş reaksiya məhlulda üzvi və mineral turşular və turş duzlar olmasından asılıdır. Qələvi məhlul onda natrium və kaliumun karbonatları və bikarbonatları olmasından, neytral məhlul isə kalsium və maqnezium karbonatlarının olmasından asılıdır. Bu tarazlıq köklərin udma qabiliyyəti, mikroorqanizmlərin ifrazatı, yağıntılar, atmosfer təzyiqinin dəyişməsi, torpağın gübrələnməsi və suvarması nəticəsində daim dəyişilir. Ümumiyyətlə, torpaq məhlulunun tərkib və qatılığı sabit olmur və vegetasiya dövrü ərzində dəyişilir. Bu sitrusaltı torpaqlarda vegetasiya ərzində bitkilərin qida elementlərini mənimsəməsinin müxtəlif intensivliyi ilə həll olmuş birləşmələrin yağıntılarda təsiri nəticəsində yuyulub torpaqdan çıxarılması və əksinə, onların torpaq suları vasitəsi ilə torpağın yuxarı qatlara qaldırılması ilə izah olunur. Kimyəvi və bioloji prosesin getməsində hər bir ionun müəyyən rolu vardır. Bu ionlardan ən əhəmiyyətli H^+ ionudur. Fermentlərin aktivliyi, canlı hüceyrədə sintez və parçalanmanın getməsi H^+ ionunun qatılığından asılıdır. Məsələn, torpaq məhlulunda kalsium çoxaldıqda, turş reaksiyanın zərərli xüsusiyyəti zəifləyir. Bunun səbəbi kalsiumun bir hissəsi hidrogenin yerini tutaraq turşuluğu xeyli azaltmasıdır. pH torpaq mikroorqanizmin aktivliyinə də kömək edir. Misal üçün mikrob vasitəsilə azotun fiksasiyası $pH=7,2$ olduqda yaxşı gedir. Yuxarıda göstəriləni kimi, vələmir, çovdar, kartof və s. torpağın pH-ı 5-ə yaxın olduqda yüksək məhsul verir. Çəmənlərdə təbii şəraitdə əmələ gələn bitkilərə görə torpağın pH-nı təyin etmək olar. Məsələn, torpaqda cil-kalışın və qatırquyruğu növlərinin olması (bitməsi) pH-ın 4,5-4,9, dəvədabanı bitkisinin bitməsi pH-ın 7,5-7,9 olduğunu göstərir. Torpaq mühitinin çox turşuluğu bitkinin kök sisteminə pis təsir göstərir. Turş mühitdə zülalın sintezi zəifləyir, bitkidə maddələr mübadiləsi pozulur, toxumlarda oksidləşmə prosesi isə arzu olunmayan tərəfə dəyişir. Qələvi reaksiyada karbohidratlar mübadiləsində əsaslı dəyişikliklər baş verir, monosaxaridlərin əmələ gəlməsi zəifləyir. Torpaq turşulaşdıqca dəmir və alüminium ionları fəallaşır, onlar fosfat turşusu ilə birləşərək onu suda çətin həll olan birləşmə şəklində salır. Torpaq məhlulunun qatılığı yüksək olanda fizioloji quraqlıq adlanan hadisə baş verir ki, bu zaman məhlulda olan qida elementlərini bitkilər və mikroorqanizmlər mənimsəyə bilmir. Bu onunla izah edilir ki, qatı torpaq məhlulunun osmos təzyiqi kök hüceyrələrindəki və ya mikroorqanizmlərin plazmasındakı şirənin osmos təzyiqindən xeyli çox olur. Belə hallarda əksər

bitkilərin kök hüceyrələrində protoplazma zədələnir. Məlum olmuşdur ki, alüminiumun mütəhərrik formalarının torpaqda izafi çoxluğu kök hüceyrələrinin protoplazmasının keçiricilik qabiliyyətini zəiflətməklə, bitki tərəfindən fosfor, kalsium, kalium, dəmir, natrium və borun mənimsənilməsinin qarşısını alır. Həmçinin turş torpaqlarda **nitrifikasiya** prosesinin zəifləməsi səbəbindən nitratların miqdarı azalır. Torpaqda kalsium, maqnezium, kalium və kükürdün çatışmaması müşahidə olunur. D.A. Sabinin (1923) ilk dəfə olaraq göstərdi ki, kökləri əhatə edən mühitin turşulaşdırılması anionların udulmasını gücləndirir, qələviləşdirilməsi isə əksinə, kationların daxil olmasını stimula edir. Bu hal H^+ və OH^- ionlarının yüksək mütəhərrikliyi ilə izah olunur. Yəni, H^+ ionları anionları, OH^- ionları isə kationların mütəhərrikliyini yüksəldir. Torpağı şirin su ilə yumaqla torpaq məhlulunun qatılığını azaldırlar. Torpaq məhlulunun tərkibini gübrələr verməklə, məhlulun reaksiyasını isə əhəngləmək və gipsləmək vasitəsi ilə dəyişdirirlər.

3.Əhəngin torpağın reaksiyasına münasibəti.

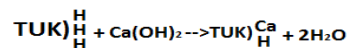
Turş torpaqlarda turşuluqun neytrallaşdırılması torpaqlarda münbitliyin yüksəldilməsindən ötrü əsas tədbirlərdən biridir. Bunun üçün optimal normada torpağı əhəngləmək və yüksək qələviliyi kənar etmək lazımdır. Əhəng gübrələri kənd təsərrüfatında çox qədimdən tətbiq olunur. Hələ Romalıların hakimliyi dövründə (təqribən 2000 il bundan əvvəl) Britaniya adalarının əkinləri tarla çəmən və otlaqlarda təbaşir və mergəldən istifadə edirdilər. Torpağın əhənglənməsi soralar (16-17 əsrlər) daha geniş əkin sahələrdə qərbi avropa ölkələrində tətbiq olunmağa başlamışdır. Əhəngin effektivliyinin öyrənilməsində ilk dəqiq tarla təcrübələri Rusiyada D.İ.Mendeleyev tərəfindən 1867-ci ildən – 1969-cu illərdə keçirilmişdir. Sonralar bu istiqamətdə tədqiqatlar A.N.Engelhardt, P.A.Kostiçev, P.S.Kossoviç, K.K.Herots, D.N.Priyanişnikov və başqa alimlər tərəfindən aparılmışdır. Onların çoxlu şagirdlərinin böyük xidmətləri olmuşdur. Bu alimlər tədqiqatlar nəticəsində əhəngin torpaqa təsirinin təbiətini aydınlaşdırmış, onun turş və çimli podzal torpaqlar yüksək effektiyi müəyyən etmiş həmçinin əhəngli gübrələrin tətbiq üsullarını işləyib hazırlamışlar. Əhəngləmənin bu üsulları əkinçiliyin müasir praktikasında da geniş tətbiq edilir. Qeyd etmək lazımdır ki, turş torpaqlara əhəng vermədən onlardan yüksək məhsul almaq mümkün deyildir. Əhəng ($CaCO_3$) saf suda praktiki olaraq həll olmur, lakin, karbon turşusu olan suda əhəngin həll olması xeyli (təqribən 60%) artır. Torpağa əhəng verilməsi zamanı torpaq məhsullarında olan CO_2 -nin təsiri altında Kalsium karbonat (Maqnezium karbonat) tədricən həll olub, Kalsium bi karbonata – $Ca(HCO_3)_2$ (və ya Maqnezium bi karbonata) çevrilir.

$$CaCO_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow Ca(HCO_3)_2$$

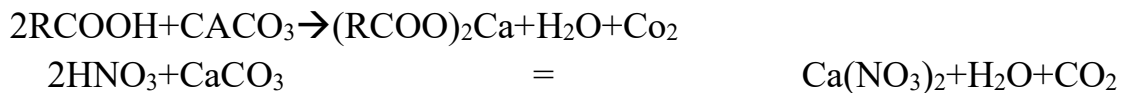


Akademik Vilyams və akademik Hedroytsum apardıqları tədqiqatları ilə müəyyən etmişlər ki, torpaq strukturunun möhkəmliyi onun tərkibində olan əhəngin miqdarından asılıdır. Əhəng torpaq topacıqlarını sanki sementləyir (yapışdırır). Podzollu torpaqlarda əhəng az olduğuna görə, onların topacıqları tez dağılır.

Tərkibində kalsium – karbonat olan torpaq məhlulunda hidroksil və kalsium ionlarının konsentrasiyası yüksəlir. Kalsium kationları uducu torpaq kompleksindən hidrogen ionlarını çıxarır və turşuluq neytrallaşır.



Əhəng turş torpaqlarda, həmçinin sərbəst humus turşusu, başqa üzvi turşuları və nitrifikasiya prosesində əmələ gələn nitrat turşusu ilə qarşılıqlı təsirdə olur və onları neytrallaşdırır:



Tam dozada əhəng verildikdə aktual və mübadilə turşuluğu kənar edilir, hidrolitik turşuluq xeyli azalır. Bu zaman torpaq məhlulunda kalsiumun miqdarı və torpağın əsaslarla doyma dərəcəsi yüksəlir. Əhəngli gübrələrin verilməsi torpağın kalsiumla, bir çox hallarda isə (məsələn, dolomit unundan istifadə edildikdə) maqneziumla da zənginləşdirir. Torpaqların əksəriyyətində kalsium və maqnezium vardır, hətta onların torpaqda olan, miqdarı ən tələbkar bitkilərin qidasından ötrü tamamilə kifayətdir. Lakin kalsium və maqneziumun əsas hissəsi çətin həll olan birləşmələr – karbonatlar, sulfatlar, fosfatlar, silikat və alümosilikat mineralları formasında olur. Ca və Mg torpaqda həmçinin, mübadilə yolu ilə udulmuş formada və suda həll olan duzlar şəklində də olur. Bitkilərin Ca və Mg-lə qidalanmasının əsas mənbəyi mübadilə yolu ilə udulmuş formalarıdır. Suda həll olan duzlar udulmuş kalsium və maqneziumun məhlula çıxarılması zamanı, eləcə də silikat və alümosilikat mineralların tədricən dağılması, karbonatların həll olması nəticəsində əmələ gəlir. Çox turş podzollu torpaqlarda mübadilə qumsal və qumluca torpaqlarda mübadilə yolu ilə udulmuş kalsium və maqnezium çox az

olur. Həmçinin, bu torpaqlarda hidrogen ionlarının antaqonizmi nəticəsində kalsium və maqnezium kationlarının bitkilərin köklərinə daxil olması çətinləşir. Ona görə bu torpaqlara əhəng vermək lazımdır.

4. Torpağın əhənglənməyə ehtiyacının müəyyən edilməsi.

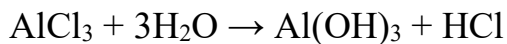
Əhəngin verilməsi üsulları. Normal əhəng dozalarını torpağa ya birdəfəyə ya da bir neçə dəfəyə verirlər. Tam əhəng dozasını bir dəfəyə verən zaman torpağın bütün şum qatının turşuluğunu uzun müddətə tez bir zamanda tamam neytrallaşdırmaq olur. Bu əsasən çox turş torpaqlarda turşuluğa həssas olan çay və sitrus bitkiləri yetişdirən zaman xüsusilə mühüm aqrotexniki tədbirlərdən sayılır. Həmçinin az mədəniləşdirilmiş çimli podzol torpaqların şum qatını dərinləşdirən zaman da bu mühüm işlərdən biridir. Tam əhəng dozaları verən zaman təkrar əhəngləmə 15-20 ildən sonra keçirilir. Tam əhəng dozasını payızda plantaj şum altına və ya yazda pərşum etdikdə verirlər. Kiçik əhəng dozaları torpağın bütün şum qatının turşuluğunu hiss olunacaq dərəcədə azaltmaqdan ötrü kifayət deyildir, buna görə torpağın ən yuxarı (6-8 sm) təbəqəsinin turşuluğunu azaltmaq üçün onu kotan ilə deyil, əkinqabağı (səpinqabağı) kultivasiya və malalama zamanı verirlər. Torpağa verilmiş hər ton əhəng birinci illərdə tam dozanın tətbiqi zamanı olduğundan xeyli yüksək effekt verir. Turş torpaqlarda narıngi əkilən yuvaya fosforit ununun verilməsi (hər çalaya 150 q) torpağın münbitliyini artırmış, məhsulu əhəmiyyətli dərəcədə hektardan 7,5 t/ha və ya 150%-ə (gübrəsiz – nəzarət variantına nisbətən) çatdırılmışdır (X.Y. Babayev – 2009). Kiçik dozalarda əhəng verilən zaman təkcə üst təbəqənin və ya məhlul kökətrafi torpaq zonasının turşuluğu azalır, qalan kütlənin reaksiyası isə demək olar ki, heç dəyişmir. Buna görə kiçik dozalarda əhəng bitkinin böyüməsindən ötrü əlverişli şərait yaradır və hansı bitkiyə verilmişsə (bizim misalımızda narıngi bitkisi) ancaq o bitkinin məhsuldarlığını yüksəldir. Kiçik əhəng dozalarından belə istifadə üsulu əhəngin hissə-hissə verilməsi adlanır. Əhəngin kiçik dozalarla hissə-hissə verilməsi güclü sürətdə turş torpağa, turşuluğa həssas sitrus bitkiləri əkildikdə, lakin tam dozada verməyə imkan olmadıqda, məsələn narıngi və portağal əkinlərdə xüsusilə məqsədə uyğundur. Mineral gübrələrlə birlikdə onların potensial turşuluğunu neytrallaşdırmaq üçün çox az miqdarda əgəng tətbiq edilir. Bununla torpağın daha da turşulaşdırılmasının qarşısı alınır və gübrələrin effektivliyi xeyli yüksəlir.

Bir sentner ammonium – sulfatın turşuluğunu neytrallaşdırmaqdan ötrü 1,3 sentner CaCO_3 , bir sentner ammonium – şorasına 1 sentner CaCO_3 və 1 sentner superfosfata 0,1 sentner CaCO_3 tələb olunur.

Torpaq uducu kompleksində (TUK) hidrogen və alüminium ionlarının mövcudluğundan asılı olaraq torpaqları iki qrupa bölürlər:

- əsaslarla doymuş (tərkibində H^+ və Al^{3+} yoxdur);
- əsaslarla doymamış.

Mübadilə olunan kationların tərkibi torpaqəmələgəlmənin tipindən, ana süxurun tərkibindən, bəzən isə qrunnt suyunun tərkibindən (əgər səthə yaxındırsa) asılıdır. Əkində istifadə olunan torpaqlarda udulmuş kationların tərkibini münbitliyin yüksəldilməsinə xidmət edən kimyəvi vasitələrlə tənzimləmək mümkündür. Bitkinin qidalanması üçün ən əlverişli şərait TUK-də Ca^{2+} və bitkinin qidalanması üçün zəruri olan kationlar üstünlük təşkil edəndə yaranır. Əlverişsiz şərait TUK-də xeyli miqdarda mübadilə olunan H^+ və Al^{3+} (turş və əsaslarla doymamış torpaqlarda), Na^+ və $Na^+ + Mg^{2+}$, həmçinin qələvi və qələvi torpaq metallarının karbonatları (şorakətvari torpaqlar, qələvi torpaqlar) olanda yaranır. H^+ və Al^{3+} ionları qismən torpaq məhluluna daxil olaraq, turşuluq yaradır. Alüminium ionları torpaq məhlulunu alüminium duzlarının hidrolizi hesabına turşulaşdırır. Bu reaksiya aşağıdakı formada baş verir:



Turşulaşdırma o dərəcədə güclü ola bilər ki, bu zaman torpaq məhlulunun pH-ı 3,5 göstəricisinə (bu bəzi torflu-bataqlıq və bataqlıq-podzollu torpaqlar üçün səciyyəvidir) kimi aşağı düşür. Əksər bitkilər üçün pH əlverişli dəyişkənliyi 5-6 və 8-ə kimi tərəddüd edir. Bu parametrlərin aşınması bitkilərin əziyyət çəkməsinə gətirib çıxarır. Digər tərəfdən, Al^{3+} ionunun 100 q torpaqda 3-7 mq hüdudunda konsentrasiyası bir çox bitkilər üçün toksik hesab olunur. Udulmuş halda Na^+ ionu torpaq kolloidlərini peptidləşdirməklə torpağın fiziki və su-fiziki xassələrinə mənfi təsir göstərir. Mübadilə olunan-udulan Na^+ torpaq məhlulunun (bəzən onu pH 9 kimi qələviləşdirən) Na^+ ilə müvazinət halında olur. Həm yüksək qələvilik, həm də yüksək turşuluq bitkilərin inkişafına mənfi təsir göstərir. Beləliklə, torpaqların aqronomik səciyyəsiindən və onların münbitliyinin artırılmasından ötrü mübadilə olunan kationların tərkibinin öyrənilməsinin, torpaq qələvililiyinin və turşuluğunun qiymətləndirilməsinin və onları aradan götürməkdən ötrü səmərəli vasitələrin tapılmasının əhəmiyyəti böyükdür.

Əhəng turş torpaqların təbii xassələrini yaxşılaşdırmaq və tətbiq olunan üzvi və mineral gübrələrin effektivliyini yüksəltmək üçün lazımdır. Əhəng veriləndə torpaqların artıq turşuluğu azalır və onların fiziki xassələri yaxşılaşır. Bundan başqa mütəhərrik alüminiumun zəhərlik xassələri aradan qaldırılır, faydalı torpaq mikroflorasının fəaliyyəti üçün və torpaqda olan fosfordan bitkilərin istifadəsi üçün

şərait yaxşılaşır. Torpağın turşuluğu müvafiq rəqəmlə birlikdə əsasən 4-dən 7-dək olmaqla pH şərti işarəsi (turşuluq göstəricisi) ilə göstərilir. Aşağıda pH-ın vahidindən asılı olaraq, torpaqların əhəngləməyə tələbatı göstərilmişdir:

Torpağın duzluluq ekstartının pH-ı	Torpağın əhəngləməyə tələbatı
4,5 -dən az	Güclü
4,5 - 5,0	Orta
5,1 - 5,5	zəif
5,6 -6,0	çox zəif
6,0 – dan çox	Yoxdur

Sitrus plantasiyalarda əhənglənməyə güclü və orta dərəcədə ehtiyacı olan torpaqları əhəngləyirlər (əhəngin gətirilməsi və torpağa verilməsi xərcləri yüksək olsa da). Zəif ehtiyacı olan torpaqlarda isə turşuluğu daha həssas olan (çuğundur və onun bütün növləri, kələm, soğan, sarımsaq, qarğadalı, buğda, arpa, tülküquyruğu, alma, gavalı, albalı, üçyarpaq yonca, xəşəmbül, xardal, qarağat) bitkilərinin becərildiyi sahələr də əhənglənməlidir. Əhəngi dondurma şum altına vermək ən yaxşı üsuldur

Ümumiyyətlə, kənd təsərrüfatı bitkiləri üçün əhəng normaları torpağın reaksiyasını zəif turşuluğa (pH 5,5 – 6,0) endirmək üçün hesablanır. Rütubətliyi, qarışıqları və tərkibindəki iri hissələri (ha/t) nəzərə alaraq, əhəng materiallarının fiziki çəkisinin dozası (D) bu düsturla müəyyən edilir:

$$D = \frac{HX100X100X100}{(100 - B)(100 - K)X\Pi}$$

burada: H – xalis və quru kalsium – karbonat duzunun (CaCO_3) dozası, hektara tonla;

B - əhəng materiallarının nəmliyi, % ;

K - əhəng unu üçün 1 mm – dən artıq, kəc və tuf üçün isə əslində turşuluğu aşağı salmayan 4-5 mm-dək irilikdə adi hissəciklərin miqdarı, % ;

Π - CaCO_3 -ün miqdarı, mütləq quru maddəyə görə %;

Əhəng materiallarındakı təsiredici maddələri CaCO_3 -a çevirmək üçün bu əmsalları tətbiq edirlər:

Ca -2,5; CaO-1,78; Mg-4,11; MgO-2,48; MgCO_3 -1,119

Fizoloji cəhətdən turş olan mineral gübrələri neytrallaşdırmaq üçün əhəng dozasını 1 sent gübrəyə CaCO_3 hesabı ilə tərtib edirlər: ammonium – sulfat 1,13; natrium-ammonium-sulfat 0,90; superfosfat 0,10; xlorlu-ammonium-ammofos 0,65; karbamid 0,83; ammonium – şorası 0,74; sulu ammoniyak 0,36; duru ammoniyak 1,47.

Göstərilən əhəng normaları humusun miqdarı ilə yanaşı torpaqda duz ekstraktının pH – danda asılıdır.

Tərkibindəki 2 - 3 % - ə qədər humus olan torpaqlar üçün əhəng norması, ha/t
Cədvəl

Torpaq	Torpaqda duz ekstraktın pH - ı					
	4,5 və az	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4-5,5
Qumsal və yüngül gillicəli	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0	2,0
Orta və ağır gillicəli	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5

Əhənglənmənin kənd təsərrüfatı bitkiləri məhsulunun artmasına təsiri, ha/sent

Cədvəl

№	Bitkilər	Məhsul artımı	
		Güclü və orta turş torpaqlarda	Zəif turş torpaqlarda
1	Çay	4,0 – 5,0	0,5 – 1,0
2	Kivi	2,0 – 3,0	0,3 – 0,8
3	Feyxoa	2,0 – 3,5	1,5 – 2,0
4	Naringi	5,0 – 5,5	3,5
5	Limon	4,5 – 5,0	1,0 – 1,5
6	Portağal	5,0 – 6,0	1,5 – 2,0
7	Kinkan	4,5 – 5,0	1,0 – 1,5
8	Xiyar	2,5 – 3,0	0,3 – 0,8
9	Pomidor	2,0 – 2,5	0,3 – 0,8

Əhəng xeyli uzun müddət təsir göstərdiyindən onun hər tonu becərilən bütün bitkilər üzrə (6-8 il) hektardan 5-8 sent. yem vahidinə bərabər olan məhsul artımı verir.

Mövzu 19: Şorlaşmış və şorakətləşmiş torpaqların gipslənməsi.

Plan:

- 1.Torpaqların şorlaşma dərəcəsinə görə təsnifatı.**
- 2. Şorakətləşmiş torpaqların təsnifatı.**
- 3. Şorlaşmaya və şorakətləşməyə qarşı meliorativ tədbirlər (qurunt sularının səviyyəsinin endirilməsi, fiziki meliorasiya, bioloji meliorasiya, kimyəvi meliorasiya, hidrotexniki meliorasiya, elektromeliorasiya).**

1.Torpaqların şorlaşma dərəcəsinə görə təsnifatı.

Şorlaşmış torpaqlar 2 yerə bölünür: Şoran və şorakət torpaqlar. Üst təbəqəsində natrium duzları və xüsusən sulfat və karbonat duzları olan torpağa **şoran torpaq deyilir**. Şoran torpaqların əmələ gəlməsində duzlarla ,kalsium və maqnezium duzları da iştirak edir.Bu torpaqların əmələ gəlməsi əsasən qrunt sularda olan mineral duzların məsələlər vasitəsilə torpağın üst təbəqəsinə yığılması ilə əlaqədardır.

Təbiətdə 2 tip şoran torpaqlar vardır: 1)Dənizkənarı və 2)kontinental tip şoranlar. Əsas tip, yəni ən çox inkişaf edən şoran torpaqlar kontinental şoran hesab edilir. Torpaqların müasir düz yığımına görə 4 qrupa bölmək olar (Kovda V.A. 1985)

1)sulfatlı-sodalı

2)xloridli-sulfatlar

3)sulfatlı-xloridli

4)xloridli-sulfatlı

duz

yığımı

Sulfatlı-xloridlər qrupuna xəzərsahili düzənliklər mənsubdur. Kontinental duz yığılma qrupunun əsas mənbəyi aşınma prosesində əmələ gələn duzlardan ibarətdir. Kontinental duz yığılma Azərbaycanda, Qərbi Sibirdə və Uralda ən çox yayılmışdır.Torpağın şorluluq dərəcəsi az olanda duzların tərkibində qələvilik çoxalır və sodalı şoran törəyir.Yəni torpaqda bikarbonat və karbon duzları çoxalanda sodalı şoran əmələ gəlir.Torpaqda şorlaşma artanda isə gipsin miqdarı və sulfat duzların miqdarı çoxalır.Nəticədə soda duzu itir.Bu da torpaqdakı natrium-sulfat duzlarının yığılmasını,gipsin və kalsium duzlarının çökməsini göstərir.

Suda həll olunan duzlar toksikantlıq cəhətdən xeyli müxtəlifdir.Lakin bir çox hallarda duzlar 3 kationun (Na,Mg,Ca) və 4 anionun (Cl,SO₄,CO₃,HCO₃) kombinasiyasından təşkil olunur.(S.Mircavadov-1984).

Bu kation və anionlardan aşağıdakı 12 duz təşkil olunur.(Z.P.Rozov).

1.NaCl-natrium-xlorid (xörək duzu)

2.Na₂SO₄-natrium-sulfat (qlauber duzu)

3.Na₂CO₃-natrium-karbonat (normal soda)

4.NaHCO₃-natrium-hidrokarbonat (çay sodası)

5.MgCl-maqnezium-xlorid

6.MgSO₄-maqnezium-sulfat (ingilis duzu)

7.MgCO₃ maqnezium-karbonat

8.CaCl₂ kalsium-xlorid

9.Mg(HCO₃)₂ maqnezium-bikarbonat

10. CaCO_3 kalsium-karbonat (əhəngdaşı, mərmər, təbaşir)
11. CaSO_4 kalsium-sulfat (gips)
12. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ kalsium- bikarbonat.

Laboratoriyalarda və tarlalarda aparılan bir çox tədqiqat işlərinin nəticələrindən məlum olmuşdur ki, təbiətdə rast gəldiyimiz xlorid və sulfat duzlarının çoxusu quru halda olur (S. Mircavadov-1984).

Şoran torpaqların suda həll olan duzlarının tərkibində Na_2SO_4 və NaCl -nin miqdarı digər duzlardan üstün olur. Ancaq, yuxarıda göstərildiyi kimi belə torpaqlarda digər duzlar o cümlədən Na_2CO_3 , NaCl -da olur; bu duzlar Na_2SO_4 -ə nisbətən yerin mailliliyi istiqaməti ilə sürətlə axır. Yağmurlararası dövrdə qrunut suyunun hərəkəti dayanır və buxarlanma nəticəsində suda həll olmuş duzlar torpağın üst səthinə qalxır.

Şoran torpaqların əksinə olaraq, şorakət torpaqların üst qatlarında suda həll ola bilən duzların miqdarı çox az, bəzən yox dərəcəsində olur. Lakin, şorakət torpaqların üst qatlarında artıq miqdarda soda olur. Bu isə kənd təsərrüfatı bitklərinin normal inkişafı üçün çox zərərli olur.

Lənkəran zonasının dəniz sahili torpaqları arasında podzollu qleyli-sarı torpaqlar Astara, Lənkəran və Masallı rayonlarının ərazilərində yayılmışdır. Bu torpaqlar ümumi düzən torpaqlarının 72,8 min hektarını (12,0%) tutur. Lənkəran ovalığının dənizsahili hissələrində çəmən-boz, allüvial-çəmən və bataqlıq torpaqlar da geniş yayılmışdır. Burada lokal şəraitdə komplekslik yaradan şoran torpaqlar və duyulu təcikli qumlar az yarasız və bəzən tam yararsız olur, az məhsuldar olur və çox yerdə öyrüş sahələri kimi istifadə olunur. Lənkəran ovalığının dənizə yaxın sahələrində qrunut sularının yatım dərinliyi 0,5-3,0 m və daha çox minerallıq dərəcəsi 1,0-3,0 q/l və daha çoxdur. Kimyəvi tərkibi sulfatlı-xlorlu hidrokarbonatlıdır. Lənkəran bölgəsində suvarılan torpaqların 10,8 min ha-ı müxtəlif dərəcədə şorlaşmışdır. Bununla belə, müxtəlif şəraitdə eyni bitkidən ötrü ziyan verici duzların miqdarı və bitkinin duza davamlılıq dərəcəsi müxtəlif olur (cədvəl).

Torpaqda duzların miqdarından asılı olaraq onların şorlaşma dərəcəsi.
Cədvəl-

Torpağın şorlaşma dərəcəsi	Bərk qalıq(Torpağın çəkisindən %-lə)	Xlorun miqdarı (Torpağın çəkisindən %-lə)	SO ₄ -ün miqdarı (Torpağın çəkisindən %-lə)	Bitkinin vəziyyəti
Şorlaşmamış	<0,3	<0,02	<0,10	Normal
Zəif şorlaşmış	0,3-0,5 0,3-1,0	0,02-0,04 0,02	0,10-0,30 0,3-0,4	Az soluxmuş
Orta dərəcədə şorlaşmış	0,5-1,0 1,0-2,0	0,04-0,1 0,04	0,3-0,4 0,4-0,6	Slouxmuş
Artıq dərəcədə şorlaşmış	1,0-2,0 2,0-3,0	0,1-0,2	0,4-0,6 0,6-0,8	Çox soluxmuş
Şorakət	>2,0 >3,0	>0,2 İstənilən	>0,8 miqdar	Tələf olmuş

Qrunt sularında və torpaq məhlulunda duzların ərimə şəraiti müxtəlifdir,ona görə duzlar şoran torpağın ayrı-ayrı profilinə çox yığılır.Ən çox əriyən xlorid duzları torpağın üst təbəqəsinə,zəif əriyən gips aşağıdakı təbəqəyə və ən aşağı təbəqə karbon turşusu yığılır.

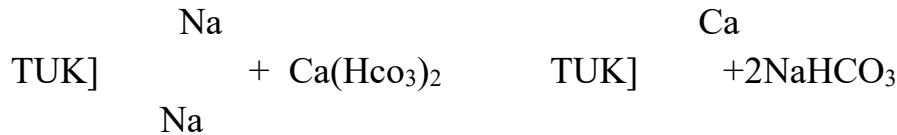
Udulmuş kompleksdə natrium kationunu mövcud olduğu və aydın seçilən üç təbəqədən ibarət olan torpağa şorakət torpaq deyilir.

Şorakət torpaqların fiziki,fiziki-kimyəvi və bioloji xassələri əlverişli deyildir.Bu torpaqların az münbit olmasının başlıca səbəbi onlarda udulmuş natriumun çoxlu miqdarda olmasıdır.Şorakət torpaqlarda suda həll olan duzların miqdarı çox deyildir,yəni torpağın çəkisinin 0,25%-dən artırı olmur.

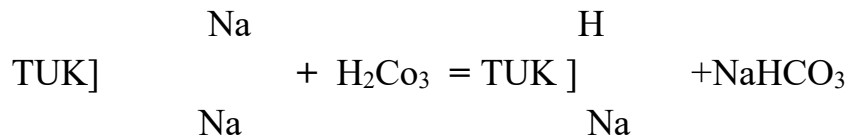
Odur ki,torpaq natriumla doyan zaman (suda həll olan duzlar olmadıqda) oradakı mineral və üzvi kolloidlərin asanlıqla həll olması (peptizosiyası) və qismən külə çevrilməsi nəticəsində torpaq aqreqatları tozlaşır.Bu zaman həll olma nəticəsində kolloidlər dağılır və torpağın üst təbəqəsində alt təbəqələrə yuyulub aparılaraq sıx şorakət təbəqəsi (3-şorakət təbəqəsi) əmələ gətirir.

Şorakətlər dayaz və ya qabıq şorakətlərinə (şorakət təbəqəsi ən çoxu 7sm dərinlikdə yerləşir),orta sütun şəkilli şorakətliyə (7-15sm dərinlikdə) və dərin

sütunşəkilli şorakətlər bölünür. (Burada həmin təbəqə 15sm-dan çox dərinədə yerləşir). Şorakət təbəqəsi bitkilərin kök sistemini dərinliyinə işləməsinə mane olur. Çünki, Şorakət torpaqların torpaq məhlulundakı udulmuş natriumla kalsium-bikarbonat və ya karbon turşusu arasında mübadilə reaksiyası nəticəsində natrium-karbonat duzları əmələ gəlir. (NaHCO_3 və Na_2CO_3). Hidrolitik qələvi olduqlarından məhlulda yüksək qələvilik yaradır. (PH-9 və daha artıq).

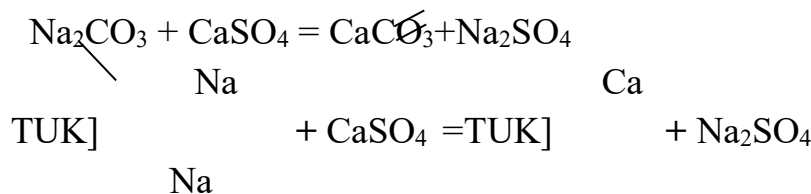


Əmələ gəlmiş sodanı yumşaltmaqla şorakətliyi torpaqdan təmizləmək alınır. Odur ki, şorakət torpaqları yaxşılaşdırmaq üçün onları gipsləmək lazımdır.



Şorakət torpaqların yaxşılaşdırılmasında ən sürətli və effektiv üsul dərin becərmə və üzvi mineral texniki üsullarla birlikdə torpaqın gipslənməsidir. Torpaqa gips verildikdə Torpaq məhlulunda soda kənar edilir.

Udulmuş natrium isə sıxışdırılıb həll çıxarılır və kalsium ilə əvəz edilir. Nəticədə yaxşı həll olan neytral duz – natrium-sulfat əmələ gəlir.



Gipsləmə nəticəsində əmələ gəlmiş Na_2SO_4 duzu suda yaxşı həll olduğuna görə yuyulma yolu ilə torpaqdan təmizlənir. Beləliklə torpaqın qələvi reaksiyası ləğv edilir. Şorakət torpaqlarda udulmuş natriumun kalsiumla əvəz edilməsi nəticəsində torpaq kolloidləri bərpa olunur. (Kolloid-kolo-yapışqan, və ya yapışqana bənzər mənə verir.) Kalsium olduğu şəraitdə bitki qalıqlarının parçalanmasından əmələ gələn çürüntü torpaq torpaqcıqlarını (hissəciklərini) bir birinə yapışdırır. Beləliklə struktur bərpa olunur. Ümumiyyətlə şoran torpaqları suda həll olan duzlardan təmizləmək üçün həmin torpaqları yüksək normada suvarma suyu ilə yuyurlar. Şoran torpaqlarda natriumlu duzlar çox, kalsium az olduqda onları su ilə yuma nəticəsində torpaq şorakətləşə bilər. Şorakətləşmə nəticəsində torpaq

məhlulunda olan natrium uducu kompleksə keçir. Odur ki, natrium duzları ilə zəngin olan şoran torpaqları yumazdan əvvəl oraya gips verirlər. Şoran və şorakət torpaqların yuyuntu suyunu onlardan uzaqlaşdırmaq üçün drenaj – kollektor şəbəkəsindən istifadə olunur.

Torpağın gipslənməsindən ötrü tətbiq edilən materiallar.

Yaş halda üyüdülmüş gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Təbii gips duzlarının üyüdülməsi yolu ilə əldə edilir. Bu ağ və ya boz toz olub, tərkibində 71-73% CaSO_4 vardır. Üyüdülmüş gipsin 70-80%-i 0,25mm, 20-25%-i 1mm böyüklükdə olmalıdır. Alebasit ($2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$). Tikinti materialları olub, gipsin 120-130°-də qızdırılması zamanı alınır. Gipsləməkdən ötrü nadir hallarda tətbiq olunur.

Fosfogips. Fosforlu gübrələr (2 qat super fosfat və presipitat) istehsalı zamanı əmələgələn tullantılardır. Boz və ya ağ rəngli çox nadir toz olub, tərkibində 70-75% CaSO_4 və azacıq miqdarda fosfor (2-3% P_2O_5) vardır. Buna görə də təbii gipsdən üstündür. Gips və fosfogipsi quru, örtülü binada saxlayırlar.

\$13.2. Gipsin dozası verilməsi müddətləri və üsulları.

Gipsin dozasını torpaqda olan udulmuş natriumun miqdarından asılı olaraq təyin edirlər. Torpaqda ümumi udma tutumunun 5%-i qədər natrium olduqda onun xassələri pisləşmir. Bitkilər isə normal inkişaf edirlər. Udulmuş natriumun miqdarı torpaqda 5% olduqda bu normal hesab edilir.

Gipslənmə torpaqda udulmuş natriumun miqdarı ümumi udma tutumunun 10%-dən artıq olduqda aparılır. Gipsin verilmə dozası aşağıdakı düsturla müəyyən olunur.

Hektara T-la $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ dozası = $0,086(\text{Na} - 0,05\text{T})\text{H} \cdot \text{d}$

Burada: 0,086-1mq/ekv. $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ -nun qramla miqdarı Na-100q torpaq tərəfindən udulmuş natriumun mq/ekv. ilə miqdarı.

0,05-ümumi udma tutumunun 5%-ə qədər olan natriumun miqdarı ;

T-100q torpaqda ümumi udma tutumu, mq/ekv-lə

H-qatın dərinliyi, sm

d-şorakət təbəqənin həcm çəkisi

Məsələn. Fərz edək ki, 100q torpaqın ümumi udma tutumu 30mq/ekv.-dir. Udulmuş natriumun miqdarı 6mq/ekv.-dir. Torpağın həcm çəkisi 1,1-ə

bərabərdir. Gipslənəcək torpaq qatı 30sm-dir.

Onda: Hektara tonla $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ dozası = $0,086 (6 - 0,05 \cdot 30) 30 \cdot 1,1 = 12,5 \text{t/ha}$

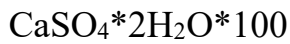
Torpağın gipslənməsindən ötrü tətbiq edilən materiallarda xaliq gipsin ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) miqdarı az olur.

Ona görə hesablanmış gips dozasını verməkdən ötrü gipsləmə üçün istifadə edilən materialın tərkibində olan gips %-ni müəyyən edib, alınan nəticələri aşağıdakı formulla yerinə qoymaqla yenidən hesablamaq lazımdır:



gipsli gübrədə $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ %-i

Fərz edək ki, tərkibində 71% $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ olan təbii gipsdən istifadə edilməlidir. Onda torpağımız gips dozasını formulda yerinə qoysaq onda,



$$12,8 \cdot 100$$

18,03t/ha

gipsli gübrədə $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

71

Müəyyənlişdirilmiş gips dozasını torpaqa vermək üçün aşağıdakı üsullardan istifadə edilir.

Şorakətli torpaqlarda ləkələr ümumi sahənin 30%-dən azını təşkil edirsə, o zaman gipsi ləkələrə verirlər. Şorakətlər sahənin 30%-dən artıq sahəni tutursa, onda müxtəlif dozalarda ümumi sahəni gipsləmək lazımdır.

Gipsin meliorativ (yaxşılaşdırıcı) təsiri onun torpaqla qarışdırılması dərəcəsindən asılıdır. Buna görə şorakətli təbəqənin torpaqın yuxarısındakı şorakətüstü təbəqə ilə qarışdırmaqdan ötrü gipsi mütləq dondurma şumu altına verirlər. Dayaz və ya qabıqlı torpaqlarda bütün gipsi şumdan sonra verir və kultivatorla

basdırırlar. Şorakət təbəqəsi 7-20sm dərinlikdə yerləşən orta – dərin sütunlu şorakətli torpaqlarda onu 2 dəfə - bir hissəsini kotancıqlı kotanın altına, o biri hissəsini isə şumdan sonra kultivatorun altına verirlər. Bu şumlama zamanı şorakət təbəqəsi nə qədər çox çevrilərsə şumdan sonra bir o qədər çox verirlər. Şorakət təbəqəsinin dərinliyi 20sm-dən artıq olan dərin sütunlu şorakətliydə bütün gips dozasını şumdan əvvəl verir və kotancıqlı kotanla torpaqa basdırırlar. Gipsi torpaqın səthinə bir bərabərdə yaymaq üçün onu dağınıq səpələyici toxum səpənlərlə və ya gübrəsəpələyicilərlə vermək lazımdır.

Şorakətli torpaqların meliorasiyasının başqa üsullarını da tətbiq edirlər. Bəzi şorakətli torpaqlarda şorakət təbəqəsini altında 30-40sm dərinlikdə gipslə zəngin təbəqə olur. Bu gips qatından şorakətlərin öz-özünə gipslənməsindən ötrü istifadə edirlər. Bunun üçün əvvəlcə şorakətli torpaqları 35-50sm dərinlikdə plantaj kotanı ilə şumlayırlar. Bu zaman gipsli təbəqə tamamı ilə və ya qismən yuxarıya çevrilir və şorakət qatı ilə qarışır. Əmələ gələn Na_2SO_4 yüksək suvarma yolu ilə kənar edilir. Orta və dərin sütunları şorakətliyə malik olan torpaqların alt qatında çoxlu CaCO_3 olarsa ondan üst şorakət qatı yaxşılaşdırmaq üçün istifadə etmək olar. Bu təklif İ.N. Antipov – Karatayev və K.T. Pak tərəfindən təklif edilmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, CaCO_3 suda CaSO_4 -dən pis həll olur. Lakin torpaqda gələn mikrobioloji proseslərin bitkilərin köklərinin tənəffüsü nəticəsində əmələ gələn CO_2 artması hesabına onun həll olma dərəcəsi və meteorasiya təsiri çoxalır. CaCO_3 karbon turşusunun təsiri altında həll olan Kalsium bikarbonata çevrilir və kalsium şorakətli torpaqdan udulmuş natriumu sıxışdırıb çıxarır. kalsium karbonatın (CaCO_3) meliorativ təsiri torpaqların xüsusi becərilmə sistemləri vasitəsilə yüksəldilir. Bu

sistemə 35-40sm dərinlikdə şumlama və eyni zamanda şum qatının 15-20sm dərinləşdirilməsi selləmə üsulu ilə suvarma və yonca əkilməsi daxildir. Əgər torpaq sahədə şorakətlilik ləkələr halındadırsa həmin ləkələrin üzərinə yaxınlıqda olan sahədən münbit torpaq daşıyıb tökmək də yaxşı nəticə verir. Torpaq hər il 1-1,5 sm qalınlıqda rotasiya dövründə isə cəmi 8-9 sm qalınlıqda tökülür. Bu isə bir dəfəyə şorakət təbəqənin üzərində 15-20sm qalınlıqda münbit torpaqlar skreplirlə daşıyıb tökürlər. Tökülmüş torpaq rütubətin təsiri ilə alt şorakət təbəqə ilə təmas etməklə onu yaxşılaşdırır. Gips şorakət torpaqda tətbəq edildiyi kimi kalsium çatışmayan torpaqlarda da (gübrə kimi) tətbiq edilir. Gips çoxlu kalsium və kükürd sərf edən paxlalı bitkilərə quraqlıq rayonlarda payızda, rütubətli rayonlarda isə erkən yazda verilir. Hazırda gipsin toxumla cərgəyə verilməsi üsulu da tətbiq olunur.

Na və K elementlərinin bu xüsusiyyətlərini qranulometrik fraksiyalarda yayılmaları və miqdarı daha aydın göstərir (cədvəl 1) .

Şoran torpaqların müxtəlif fraksiyalarında Na və K miqdarı, %

cədvəl -1

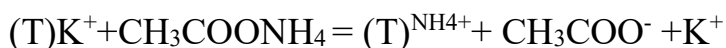
	Horizontal A 1		Horizontal L c	
	Na	K	Na	K”
<0,001	0,29	2,02	0,31	2,20
0,001-0,005	1,20	1,98	1,44	1,96
0,005-0,01	1,34	1,40	1,28	1,37
0,01-0,05	1,16	1,33	0,88	1,05
0,05-0,25	0,24	0,60	0,44	0,50
0,25-0,5	0,09	0,14	0,04	0,07
Bütöv torpaqda	0,74	1,46	0,84	1,24

Cədvəldən göründüyü kimi hər iki elementin miqdarı fraksiyalarda kəskin surətdə fərqlənir. Şoranların qum fraksiyasında Na və K miqdarı kəskin surətdə aşağı düşür. Hətta torpaqla müqayisədə 10 və 20 dəfə azalma müşahidə edilir ki, bu da kvars və kvars tərkibli mineralların olması ilə əlaqələndirilir. Toz

fraksiyasında hər iki elementin miqdarı artır və 0,001 mm-dən kiçik fraksiyalarda yenə Na azaldığını görürük. Ancaq K miqdarı fasiləsiz olaraq qum fraksiyasından lil fraksiyasına qədər yüksəlir. Bu həmin fraksiyalarda laylay silikatların olması ilə bağlıdır.

K və Na-un bu xüsusiyyətləri zonal yayılmalarında da, mübadiləvi formalarında da (K^+ və Na^+) özünü göstərir. Mübadiləvi Na^+ xeyli miqdarda yalnız şoranlarda və duzlaşmış torpaqların maye fazalarında toplanırlar. Mübadiləvi K^+ isə müxtəlif torpaqlarda nisbətən bərabər miqdarda slyudalı mineralların tərkibində olur.

Elə bu da bitkiləri kalium qida elementi ilə təmin edir. Mübadiləvi K^+ bitkilər tərəfindən yaxşı mənimsənilir və onu torpaq məhlulunda sıxışdırmaqla təyin etmək mümkündür:



Əksər torpaqla kaliumla zəngindir və mübadiləvi K^+ formasında miqdarı 0,3-0,5 mq-ekv 100 q olur. Natriumla müqayisədə kaliumun slyuda kimi minerallarla yaxınlığı onu torpağın və yumşaq dağ süxurlarının tərkibində saxlayır.

Buna görə də torpağın akkumulyativ landşaftlarında Na duzları K duzlarına nisbətən daha çox toplanır (Cədvəl 2).

Respublikamızın bəzi səhra tipli düzlərində Na və K miqdarı

Cədvəl -2

Ərazilər	Na		K	
	q/l	M/l	q/l	M/l
Şorakətlərin torpaq məhlulunda (Şirvan düzü)	93,40	4,06	7,03	0,18
Şorakətlərin torpaq məhlulunda (Muğan düzü)	35,61	1,55	1,23	0,03
Şorakətlərin torpaq məhlulunda (Acınour gölün ətrafı)	105,07	4,57	0,34	0,009

Şorakətlərin torpaq məhlulunda natriumun miqdarı adətən on dəfələrlə kaliumun miqdarından artıq olur. Əgər bu elementləri kütlə ilə deyil, maddələrdə kəmiyyəti müqayisə etsək fərq daha da yüksələcəkdir. Çünki atom kütləsinə görə K-um Na-dan az qala iki dəfə çoxdur (39 və 23), mol nisbətlərində isə Na:K natriumun xeyrinə 1,7 dəfə (23:39) vəziyyət dəyişir. Baxmayaraq ki, elementlərin dövrü sistemi cədvəlində bunlar yaxın qonşudurlar, geokimyəvi və torpaq-kimyəvi xassələrinə görə çox fərqlidirlər (Hüseynov A.M., Hüseynov N.M-2015).

3. Şorlaşmaya və şorakətləşməyə qarşı meliorativ tədbirlər (qurut sularının səviyyəsinin endirilməsi, fiziki meliorasiya, bioloji meliorasiya, kimyəvi meliorasiya, hidrotexniki meliorasiya, elektromeliorasiya).

Torpağın qurudulması kənd təsərrüfatı ilə bir zamanda meydana gəlmişdir. Şimal dənizinə bitişik izafi rütubətlik rayonlarında qurutma sistemi qurğularının tikilməsinə X əsrin əvvəlində başlanmışdır. XVIII əsrlərdə bu işlərə Avropanın digər regionlarında da başlanaraq, bataqlıqlar quruduldu, çay, göl, həmçinin dənizkənarı düzənliklərdə suyun səviyyəsinin aşağı salınması üzrə işlər yerinə yetirildi. 1810-cu ildə İngiltərədə yandırılmış gillərdə düzəldilən borucuqlarla drenaj işləri başlandı. 1843-cü ildə drenaj işləri Avstriya, Belçika, Almaniya, Rusiya, ABŞ, Fransa və digər ölkələrdə geniş inkişaf etməyə başlandı. Dünyada qurudulan torpaqların ümumi sahəsi 161 mln. ha və ya əkin sahələri və çoxillik ağaclarla birlikdə ərazinin 11%-dən çoxunu təşkil edir. Avropada qurudulmuş torpaqlar kontinentin meliorasiya olunmuş ərazisinin 70%-nə bərabərdir. Bataqlıqların qurudulması və bataqlaşmış ərazilər ən çox Böyük Britaniya, Macarıstan, İtaliya, Almaniya, Finlandiya, Fransa, Yuqoslaviya, Misir və Sudanda yayılmışdır. İstənilən quruducu sistem hidrotexniki qurğuların kompleksi olub, onun köməyi ilə bataqlıq və bataqlaşmış ərazilərin suhava rejimi tənzimlənir. Qurudulma işlərinin aşağıdakı əsas metodları və texnikasından istifadə olunur: — atmosfer qidalanma tipində kiçik kanal sistemi, qapalı drenlər, dərin şum və b. kanalların tikintisi ilə aparılır; — qurut və qurut-təzyiq tipində açıq kanallar, qapalı drenaj, şaquli drenajdan istifadə edilir; — yamac tipində dağ kanallarının tikilişi, yamaclarda eroziyaya qarşı tədbirlər həyata keçirilir; — yuyulma tipində bənd çəkmə, damba (torpaq bəndi), çay yatağının və çay axınının nizamlanması (su anbarının tikilməsi, axının bir hissəsinin digər hövzəyə keçirilməsi və s.). Hər qurutma üsulu müəyyən ekoloji istiqaməti və nəticələri ilə səciyyələnir. Alimlərin fikrincə, düzgün yerinə yetirilən meliorasiya işləri çayın axınına və ətraf mühitə əlverişli təsir göstərir. Bəcərilən bitkilərin yüksək məhsuldarlığının təmin edilməsi üçün meliorasiya işləri torpaq müxtəlifliyinin və təbii faktorların

spesifik xüsusiyyətləri nəzərə alınaraq yerinə yetirilməlidir. Müəyyən edilmişdir ki, drenaj aparılan ərazilərdə kənd təsərrüfatı bitkiləri yetişdirdikdə torpağın aşağı qatlarının kipliyi artır, drenaj suları ilə birlikdə torpaqda qida maddələri (azot, fosfor, kalium) itirilir. Bataqlaşmış torpaqların dünyanın bir çox ölkələrində, MDB-də və Azərbaycanda az da olsa rast gəlinir. Bataqlıq anlayışı altında xüsusi susevər bitkilərlə örtülmüş daimi və ya dövrü olaraq artıqlaşan nəmliklə müşahidə olunan torfəmələgəlmə prosesi başlayan torpaq sahələri başa düşülür. Torfun qalınlığı 15-20 sm-ə çatır. Bataqlaşmış torpaqlar dedikdə isə torflaşmış və ya torflaşmaya başlanmış kənd təsərrüfatı sahələri başa düşülür. Artıqlaşan nəmli torpaqlar dedikdə səthində olmayan qrunut və yağış suları hesabına nəmlənmiş torpaqlar nəzərdə tutulur. Xarakteri qida suyu, bitki örtüyü və torfun xüsusiyyətindən asılı olaraq bataqlıqlar aşağıdakılara bölünür.

Çökəklik bataqlığı – Relyefin çökək yerlərində qrunut sularından qidalanan, yerüstü və çöküntü sularından əmələ gələn bataqlıq.

Yuxarı bataqlıq – Su ayrıclarından yığıntı və leysan suları hesabına əmələ gələn bataqlıq.

Keçid bataqlığı – aşağı və yuxarı bataqlıqlar biyefləri arasında olan bataqlıqlardır. Bataqlaşmanın səbəbləri. Bataqlaşmanın əraziləri əsas 1. Sututarların hesabına əmələ gələn bataqlaşmalar. 2. Quru yerlərin və ya yerüstü bataqlaşma Sututarlarda anaerab prosesi getməsi suda oksigenin çatışmamazlığına səbəb olur. Quru yerlərin bataqlaşmasına əsas səbəb isə torpağın aktiv qatının yerüstü sular yeraltı sular hesabına çox artıq nəmlənməsidir. Qrunut suları hesabına bataqlaşmanın əmələ gəlməsi. 1. Bataqlaşmış ərazi 2. Qrunut axınının səthi 3. Axın xətti Qurutma tələb edən torpaqların növləri Torpağın aktiv qatında suyun miqdarı artıq olduqda torpağın su-hava rejiminin nizamlanması üçün qurutma meliorasiyası tətbiq edilir. Çay subasarlarında 10-15 sutka su olduqdan sonra su çəkilərsə, belə yerlərdən 10 t/ha –ya qədər ot məhsulu götürmək lazımdır. 25-30 sutkadan çox su qaldıqda isə torpaq daha çox pisləşir. Qurutma metodu Artıqlaşan nəmli torpaqların nəmləşdirən səbəblər müəyyən edilməlidir. Sonra onu aradan qaldırmaq üçün qurudulan ərazilər meliorasiya tədbirləri işlənməlidir. 1. Yamac axınının nizamlanması 2. Məcəra xınlarının nizamlanması 3. Səthi suların axınının sürətləndirilməsi 4. Qrunut suları hesablaşdırsa, onun səviyyəsinin aşağı salınması 5. Torpaq – bioloji proseslər səbəblərindəndirsə, aerob prosesləri bərpa etmək lazımdır. 6. Dərin donmuş torpaqda isə şitilləşdirmə işləri aparılmalıdır. Bataqlaşmış və bataqlıq torpaqların qurudulması Bataqlaşmış

sahələrin qurudulması dedikdə həmin sahədən olan artıq nəmliyi rədd etməklə burada becərilən kənd təsərrüfatı bitkilərindən yüksək məhsul almaq üçün aparılan meliorativ tədbirlər nəzərdə tutulur. Burada digər meliorativ tədbirlərin həyata keçirilməsi də nəzərdə tutulur.

Qurutma üsulu – konkret seçilmiş qurutma sistemləri ilə məsələnin həlli kimi başa düşülür. Qurutma sisteminin elementləri

1.Çay – suqəbuledici; 2. Magistral kanal; 3. Açıq kollektor; 4. Açıq qurutma kanalı; 5. Tutucu kanal; 6. Qapalı kollektor; 7. Drenlər; 8. Tarla yolları; 9. Borulu keçid; 10. Kanalı sonu; 11. Baxıcı quyu; 12. Dağ kanalı; 13. Bənd – damba.

Sistem iki hissədən ibarətdir 1. Nizamlayıcı 2. Nəqlədiçi . Qurutma sistemləri öz konstruktiv xüsusiyyətləri ilə fərqlənir. İki növə ayrılır.

1. Öz axımlı 2. Axımı olmayan.

Öz axımı ilə bataqlıq ərazidən kənar edilən su nəqlədiçi şəbəkədən magistral kanala, buradan isə çaya öz axını ilə axıdılır. İkinci halda isə bəndləşdirmə işi aparılır və bənd üzərində nasos stansiyası qurularaq su bəndin üstündən gölə və ya digər yerə burulur. Nizamlayıcı şəbəkə iki cür olur. 1. Uzununa 2. Eninə a) Uzununa b) Eninə 1. Kollektor 2. Quruducu 3. Horizontallar Drenaj (ing. Drain-qurutmaq) - Torpağı, yeri qurutmaq üçün qrunut və ya axıntı sularının süni yolla axıdılmasıdır. Açıq drenaj arxlarla, qapalı drenaj isə yeraltından çəkilən borularla suyun arxlara, yaxud kanallara buraxılmasıdır. Torpaqların qurudulması zamanı qurutma drenajı, quraqlıq rayonlarda torpağın şorlaşmasına qarşı mübarizə məqsədilə ilə duzsuzlaşdırma drenajı, ağır gilli torpaqlarda qaz mübadiləsinə qüvvətləndirmək üçün areasiya drenajından istifadə edilir. Kənd təsərrüfatında iki cür drenaj aparılır: • Üfüqi drenaj - bu drenaj özü iki cür olur: Açıq drenaj - kanallar sadəcə elə yerləşdirilir ki, tarlada kənd təsərrüfatı işlərinin mexanikləşdirilməsinə və müvəqqəti suvarma arxlarının çəkilməsinə maneçilik törətməsin. Qapalı drenaj - Torpaq itkisinə yol verməmək üçün istifadə olunur. Kanalların dərinliyi 2,5–3 m, drenaj arasında məsafəsi 200–800 m olur • Şaquli drenaj Drenajlardan binaları və tikililəri qrunut sularının təsirindən qorumaq üçün də istifadə olunur. Bunlar suları toplayan və kənara axıdan mühəndis (kəhriz, quyu, yeraltı lağımlar və s.) məsələlərdən ibarətdir. Tikinti ərazisində yeraltı suların ümumi səviyyəsinin aşağı salınması (adətən yer səthindən 3-3,5 m dərinlikdə olmalıdır) lazımı effekt vermədikdə yerli drenaj sistemləri, yəni lay drenajı, divaryanı drenaj və dairəvi drenaj tətbiq olunur.[2]

Sistematik drenaj dedikdə bataqlaşmış və bataqlıq torpaqlarda daimi olaraq fəaliyyət göstərən kollektor-drenaj sistemi nəzərdə tutulur.

Krot – drenaj -Ömrü 3 – 4 il İngitərdə 1797 – ci ildə patent alıb.

Qurutma vaxtı -Drenaj vasitəsilə artıq suyu torpağın aktiv qatından aparıldığı müddətdir.

Qurutma norması -Kənd təsərrüfatı bitkilərinin normal inkişafını təmin edən qrunut suyunun səviyyə rejimidi.

Mövzu 20. Gübrələrin tətbiqi sisteminin elmi əsasları (gübrələmə sistemi)

Plan:

1.Gübrələmə sistemi haqqında ümumi anlayış. Gübrələrin tətbiqi sisteminin məqsədi və elmi əsasları.

2.Növbəli əkində əsas tarla bitkilərinin gübrələmə sisteminin elmi prinsipləri.

3. Üzvi və mineral gübrələrin birlikdə tətbiqi. İqlim şəraiti və gübrələrin tətbiqi.

4. Gübrələmə sistemində bitkiyə verilən gübrə dozalarının müəyyən edilməsi.

1.Gübrələmə sistemi haqqında ümumi anlayış. Gübrələrin tətbiqi sisteminin məqsədi və elmi əsasları.

Gübrələmə sistemi üzvi və mineral gübrələrdən istifadə planıdır. Bu planda gözlənilən məhsuldan, bitkilərin bioloji xüsusiyyətlərindən, onların əkilməsi sxemindən asılı olaraq gübrənin dozası, verilmə vaxtı, basdırılma üsulları, həmçinin gübrələrin xassələri, torpağın münbitlik səviyyəsi, torpağın pH-ın turşuluğa görə qruplara ayrılması və iqlim şəraiti və s. digər şərtlər nəzərə alınır.

Gübrələmə sisteminə- məhsuldarlığın artırılması, onun ekoloji keyfiyyəti, əmək məhsuldarlığı, torpağın münbitliyi daxildir.

Gübrələmə sistemi bütövlükdə təsərrüfat üzrə, ayrı-ayrı növbəli əkinlər və plantasiyalar (tarlalar) üçün işlənib hazırlanır. Təsərrüfat üzrə gübrələmə sistemində mineral- üzvi gübrələrin tədarükü və saxlanması, turş torpaqların əhəng ilə gübrələnməsi, mineral gübrələr üçün anbarların düzəldilməsi, gübrələrin

daşınması üçün nəqliyyat hazırlanması, gübrələrin verilməsi işinin mexanikləşdirilməsi nəzərdə tutulur.

Ayrı-ayrı bitki növləri və sortlarının gübrələnməsi sistemini əsaslandırılarda gübrələrin effektivliyinə təsir göstərən şərait nəzərə alınmalıdır. Onların ən mühümləri bunlardır:

- hər il gübrələmə sistemi (planı) tərtib edilməli;
- əvvəlki illərdə alınmış məhsul haqqında məlumat, torpaqda azotun, fosforun və kaliumun dəyişən formalarının miqdarı (kartoqram üzrə);
- əvvəlki illərdə tarlaya verilmiş gübrələrin sonrakı təsiri;
- əkiləcək bitkilərin növ və sortların torpaqdan alacağı qida elementləri haqqında məlumat (gübrələrin xassələri), gübrələrin tətbiqi üsulları, təsərrüfatın torpaq-iqlim şəraiti sitrus bitkilərin növ və sortlarının qidalanması xüsusiyyətləri və s. nəzərə alınır.

Gübrələrin verilmə müddəti və üsulları. Gübrələrin ən yüksək effekt verməsi üçün torpaqlar əlaq otlarından təmizlənməli, yaxşı becərilməli, optimal rütubət ehtiyatına malik olmalı, yerli şəraitə uyğunlaşmış yüksək məhsuldar sortlar əkilməli, bütün işlər optimal aqrotexniki müddətdə və yüksək səviyyədə aparıldıqda gübrələrin iqtisadi səmərəliliyi daha da artır.

Gübrələr bitkilərin bioloji xüsusiyyətinə və qida elementlərinə olan tələbatına uyğun olaraq verilir. Bitkilərin qida maddələrinə tələbatı vegetasiyanın əvvəlində və bitkinin fəal boyatma müddətində xüsusilə yüksək olur.

Gübrə verilən il bitki ondan tam istifadə etmir. Müəyyən hissəsi istifadəsiz qalaraq ikinci, hətta üçüncü ildə də təsir göstərir.

Turşuluğu çox olan torpaqlara fizioloji cəhətdən qələvili gübrələr (fosforit unu, tomasşlak, şora); neytral, yaxud qələvili torpaqlara fizioloji cəhətdən turş gübrələr (ammonium-sulfat, superfosfat, kalium duzu) verilməlidir.

5 – illiyə qədər cavan plantasiyalara mineral gübrələr ağacın gövdəsindən 20-40 sm aralı səpilməli, 5-10 illik ağacların gövdələrindən isə 40-60 sm aralı verilir. 10-dan artıq yaşlı ağacların həm gövdə ətrafı və həm də bitkilərin cərgəaralarına gübrə səpilməsi daha məqsəduyğun hesab edilir. Gübrə səpilərkən gövdəyə, budaqlara və bitkinin başqa orqanlarına dəyməməlidir.

Mineral gübrələr bir dəfə deyil, əlavə yemləmə şəklində bir neçə müddətdə verilir. Yəni, plantasiyalara gübrə verilməsi sistemi əsas və əlavə gübrə verilməsindən ibarətdir. Əsas gübrəni payızda, əlavə gübrəni isə bitkinin inkişaf fazalarında – yazda və yayda verirlər. Əsas gübrə kimi peyin, kompost və başqa üzvi gübrələrdən istifadə edilir. Üzvi gübrələrə tam norma ilə fosforlu və kaliumlu gübrələr qatılır. Üzvi gübrələr verilmirsə bunların əvəzinə fosforlu və kaliumlu gübrələr tətbiq edilir. Əlavə gübrə kimi azotlu mineral gübrələr (ammonium-şorası

və ammonium-sulfat), yaxud tərkibində azot olan və bitkilərin asan mənimsəyə bildiyi üzvi gübrələr (peyin şirəsi, duru quş peyini və s.) tətbiq edilir. Əlavə gübrələri ağacların vəziyyətini, onların böyümə sürətini, məhsulvermə qabiliyyətini nəzərə alıb səmərəli şəkildə tətbiq etmək lazımdır. Məhsul verən il bitkilərə azotla verilən 1-ci əlavə gübrəni yazda (mayda) birinci becərmədən qabaq, qalanı iyunun 1-ci yarısında çiçəkləmə qurtarıb meyvəciklər əmələ gələn vaxt verilir. Bundan məqsəd zoğların böyüməsini sürətləndirmək, meyvələrin normal böyüməsini təmin etmək üçün daha güclü yarpaq aparatı yaratmaq və gələcək məhsul üçün meyvə tumurcuqlarının əsası qoyulmasını (əmələ gəlməsini) təmin etməkdir. Meyvə ağacları məhsul verməyən il əlavə gübrə kimi azotu yazda (mart, aprel aylarında) zoğların sürətlə böyüdüüyü fazada verirlər. Bundan məqsəd bu fazanı uzatmaq və meyvə tumurcuqlarının bir qaydada əmələ gəlməsi üçün şərait yaratmaqdır.

Fosfor gübrəsi payızda və yazda becərmədən qabaq gövdəətrafı və cərgəaralara şum altına verilir. Kalium gübrəsinin qalan hissəsi (normanın üçdə biri) avqust-sentyabr aylarında cərgəaraları və gövdəətrafı sahəyə səpilir. Gübrələr torpağa 10 sm dərinlikdə basdırılmalı və bitki köklərinin sorucu hissəsinə yaxınlaşdırılmalıdır. Azot gübrələri ondan bir qədər dayaz 5-7 sm dərinliyə vermək tövsiyə olunur.

Bitkilərin gübrəyə olan tələbatı və optimal normanın hesablanması. Tədqiqat aparılan Lənkəran – Astara bölgəsinin torpaq-iqlim səciyyəsi, torpaqların fiziki və aqrokimyəvi göstəriciləri, habelə qida maddələri ilə təmin olunma dərəcələri barədə məlumatların təhlili göstərir ki, həmin təsərrüfatların torpaqlarının əksər hissəsi sitrus bitkiləri üçün zəruri qida elementləri sayılan azot, fosfor və kaliumla zəif və çox zəif, az bir hissəsi isə orta dərəcədə təmin olunmuşdur. Azot, fosfor və kalium elementlərinin asan mənimsənilən formaları ilə torpaqların təmin olunma dərəcəsi üzrə mövcud qradasiya aşağıdakı cədvəldəki kimidir.

Cədvəl 1

Təmin	olunma	1 kq torpaqda milliqramla
-------	--------	---------------------------

dərəcəsi	Asan hidroliz olunan azot	Mütəhərrik fosfor	Mübadiləvi kalium
Çox zəif	40 – dək	15 – dək	300 – dək
Zəif	40 – 70	15 – 30	300 – 400
Orta	70 – 120	30 – 45	400 – 600
Yüksək	120 – dən çox	45 – 60	600 – dən çox

Sitrus bitkilərdən yüksək və keyfiyyətli məhsul götürmək üçün bitkinin tələbatına müvafiq olaraq mineral gübrələrdən istifadə edilməsi əsas tədbirlərdən biri sayılır. Bu məqsədlə hər bir təsərrüfatda sitrus bitkiləri (limon, naringi, portağal, kinkan və s.) üzrə gübrə normaları hesablanıb müəyyənləşdirilməlidir.

Sitrusaltı bağ torpaqların 0 – 40 sm şum qatında azotla normal təmin olunması üçün bu torpaqlarda 120 – 150 mq/kq asan hidroliz olunan azot tələb olunur. Aparılmış analizlər müəyyən edilmişdir ki, Lənkəranın sarı-podzollu torpaqlarının tərkibində 40-70 mq/kq azot vardır.

Tələbatı nəzərə alaraq : $(120+150):(40+70)=270:110=2,45 \cdot 40=98,0$ kq

Demək, sitrus bağı torpaqları üçün çatışmayan azotun miqdarı 98,0 kq-a bərabərdir, başqa sözlə, bu torpaqlara hər il 98,0 kq/ha təsiredici maddə hesabı ilə azot gübrəsi vermək tələb olunur.

Aparılmış kimyəvi analizlərlə müəyyən olunmuşdur ki, Lənkəranın limon, naringi, portağal altında olan sarı-podzollu torpaqlarında bitki tərəfindən asan mənimsənilən mütəhərrik fosforun miqdarı 15 mq/kq təşkil edir ki, bu da tələb olunan fosfora nisbətən çox azdır. Torpaqların fosforla normal təmin olunması üçün 45 mq/kq P_2O_5 tələb olunur. Onda çatışmayan ehtiyacın miqdarı aşağıdakı kimi hesablamaq olar:

$Tələbat=(45:15)=3,0$ alınan rəqəmi zona üçün qəbul edilmiş minimum normaya (50 kq/ha) vursaq, onda $3,0 \cdot 50=150$ kq/ha təsiredici maddə hesabı ilə fosfor gübrəsi çatışmır və ya tələb olunur.

Sitrus bağlarının torpaq analizi göstərmişdir ki, bu torpaqların hər kiloqramında 600 mq/kq mübadiləvi K_2O əvəzində 350 mq/kq K_2O vardır. Tələbatı hesablasaq $(600:350)=1,7$ və alınan rəqəmi Lənkəran üçün qəbul edilmiş minimum dozaya vursaq (50 kq/ha), onda $1,7 \cdot 50=85$ kq/ha təsiredici maddə hesabı ilə kalium gübrəsi tələb olunur.

Beləliklə, çatışmayan elementlərin normasını $BT \times MD$ yəni, $D=BT \times MD$

BT – bitkinin tələbatı, MD – minimal doza (norma) ilə tapmaq olar.

Yəni, sitrus bitkiləri üçün məhsuldarlıq hektardan 150 sentner olmaqla minimal norma (doza) (MD) azot üçün 98,0 kq/ha, fosfor üçün 150 kq/ha, kalium üçün 85 kq/ha müəyyən olunmuşdur.

Minimal norma müəyyənləşdirildikdən sonra qida maddələrinin fiziki çəkiddə verilməsini də hesablamaq olar:

$N=98,0 \times 100 : 34 = 288,0$ kq/ha; $P_2O_5 = 150 \cdot 100 : 18 = 833$ kq/ha; $K_2O = 85 \cdot 100 : 46 = 185$ kq/ha fiziki çəki ilə gübrə verilməlidir.

Gübrə tətbiq edildikdən sonra udulmuş ammonyak və nitrat azotunun miqdarının cəmi 31,8 mq/kq təşkil etmiş, faktiki isə 21,2 mq/kq-dır. Deməli, $31,8 : 21,2 = 1,5$ (tələbatın dərəcəsi); hesablanmış mineral doza azot üçün $MD = 98,0$ kq/ha təşkil edir.

Onda optimal normanın hesablanması üçün $MD = 1,5 \cdot 98 = 147$ kq/ha olacaqdır. Gübrə tətbiq edildikdən sonra mütəhərrik P_2O_5 -in miqdarı 180,8 mq/kq, faktiki 145 mq/kq; tələbatın dərəcəsi $180,8 : 145 = 1,2$; $MD = 1,2 \cdot 150 = 180$ kq/ha.

Gübrə verildikdən sonra K_2O 124,5 kq/ha, faktiki 108 mq/kq; tələbatın dərəcəsi $124,5 : 108 = 1,2$; $MD = 1,2 \cdot 85 = 102,0$ kq/ha.

Beləliklə, bu hesablamalar əsasında sitrus bitkilərin onların növlərindən və sort müxtəlifliyindən asılı olaraq gübrəyə olan tələbatını, optimal normanın müəyyənləşdirilməsi mümkün olacaqdır.

Gübrə normaları hesablanan zaman ərazinin torpaq-iqlim şəraiti, torpaqda qida maddələrinin ehtiyatı, xüsusilə onların asan mənimsənilən formalarının miqdarı, məhsulla çıxarılan qida maddələrinin miqdarı, əkiləcək bitkilərin (bizim misalımızda sitrus bitkilərin) bioloji xüsusiyyətləri, bitkilər tərəfindən qida elementlərinin torpaq və gübrələrdən mənimsənilmə dərəcələri və s. şərtlər nəzərə alınmalıdır. Bunu konkret misalla izah edək:

Tutaq ki, hər hansı bir fermer təsərrüfatı öz sitrus bağından 150 sentner limon meyvə istehsal etməyi nəzərdə tutmuşdur. Bu qədər məhsulla bitkilər 1 hektardan 105 kq azot, 35,5 kq fosfor, 83 kq kalium aparır. Torpağın özünün 1 hektarında (30 sm-lik əkin qatında) isə mənimsənilən formada 25 kq azot, 36 kq fosfor, 90 kq kalium vardır. Torpaqda bitki tərəfindən mənimsənilən azotun 15%-nin, fosforun 10%-nin və kaliumun 12%-nin, mineral gübrələrdən isə birinci ili azotun 60%-nin, fosforun 25%-nin və kaliumun 70%-nin mənimsənilməsi nəzərə alınaraq aşağıdakı düsturla lazım olan gübrə norması müəyyənləşdirilir:

$$D = \frac{100B - \Pi kn}{Ky}$$

Burada: D – lazım olan gübrənin təsiredici maddə hesabı ilə miqdarı (kq/ha);

B – planlaşdırılmış məhsulla aparılan qida maddələrin miqdarı (kq/ha);

Π – torpaqda mənimsənilən bilən qida maddəsinin miqdarı (kq/ha);

K_n – torpaqdan qida maddələrinin mənimsənilmə əmsalı (%-lə);

K_y – gübrədən qida maddələrinin mənimsənilmə əmsalı (%-lə);

$$D_{azot} = \frac{100 \cdot 105 - 25 \cdot 15\%}{60\%} = \frac{10500 - 375}{60\%} = \frac{10125}{60} = 168,7 \text{ kq}$$

$$D_{fosfor} = \frac{100 \cdot 35 - 36 \cdot 10\%}{25\%} = \frac{3500 - 360}{25\%} = \frac{3140}{25} = 125,6 \text{ kq}$$

$$D_{kalium} = \frac{100 \cdot 83 - 90 \cdot 12\%}{70\%} = \frac{8300 - 1080}{70\%} = \frac{7220}{70} = 103 \text{ kq}$$

Mövzu 21. Tarla bitkilərinin gübrələnməsi.

Dənli və dənli-paxlalı bitkilərin gübrələnməsi.

Plan:

- 1. Dənli və dənli-paxlalı bitkilərinin bioloji, aqroekoloji və qidalanma xüsusiyyətləri.**
- 2. Payızlıq dənli bitkilərin gübrələnməsi.**
- 3. Yazlıq dənli bitkilərin gübrələnməsi.**
- 4. Dənli paxlalı bitkilərin gübrələnməsi.**

1. Dənli və dənli-paxlalı bitkilərinin bioloji, aqroekoloji və qidalanma xüsusiyyətləri.

Taxıl bitkiləri payızlıq və yazlıq olur. Respublikamızda taxıl əkinlərinin çox böyük hissəsini payızlıq əkinlər təşkil edir. Payızlıq dənli qrupuna (buğda, arpa, vələmir, çovdar) aid edilir. Payızlıq taxıl üçün vegetasiyanın əvvəlində aşağı temperatur (0-10⁰C) vacibdir, buna görə də onu payızda, daimi şaxtaların düşməsinə iki ay qalmış səpirlər. Onlar işıq və istiliyin intensivliyinə tələbkar deyillər. Payızlıq dənli bitkilərdə yarovizasiya mərhələsi nisbətən aşağı temperaturlarda (1-2⁰ istilikdə) baş verir. Yazlıq bitkilər (buğda, arpa) üçün vegetasiyanın əvvəlində daha yüksək temperatur (5-7⁰C) tələb olunur, onları yazda səpirlər. Payızlıq bitkilər daha məhsuldar olur, belə ki, yazlıq taxıldan fərqli olaraq, payızlıq, payızın ehtiyat rütubətini və qida elementlərini daha yaxşı mənimsəyir. Payızlıq taxıllar payızda yaxşı inkişaf etmiş kök sistemi və yarpaq səthi əmələ gətirir, möhkəmlənir. Payızlıq bitkilər payız dövründə yaxşı kollar, bir neçə

gövdə əmələ gətirir, yazda isə, qışlamadan sonra sürətlə boy atırlar. Yazlıq formaya nisbətən payızlıq bitkilər tez yetişir. Payızlıq arpa yazlığa nisbətən 10-12 gün, payızlıq buğda yazlığa nisbətən 8-10 gün tez yetişir. Ən tez yetişən payızlıq arpadır. Payızlıq buğda və çovdar nisbətən gec yetişir.

Payızlıq bitkilərin gübrələmə sistemi onların becərildiyi bütün rayonlarda üzvi və mineral gübrələrin verilməsinin düzgün növbələşdirilməsinə əsaslanır. Peyin və ya kompost (əsas gübrə) şum altına 1 ha-ya 30-40 ton (bəzi rayonlarda 20-25 ton), qara torpaqlarda 1 ha-ya 15-20 ton verilir. Fosfor və kalium gübrələrdən əsas gübrə kimi istifadə olunur. Podzollu torpaqlarda fosforit unu, qara torpaqlarda isə superfosfat vermək yaxşıdır. Fosfor və kaliuma nisbətən azot gübrələrinin təsirindən məhsuldarlıq və dənin keyfiyyəti daha çox yüksəlir. Gübrə normaları tərtib edərkən sələf bitkiləri nəzərə alınmalıdır. Çünki, qida maddələrinin balansını tənzim etmək üçün sələflərin böyük əhəmiyyəti vardır. Məsələn, qara herikdən sonra $N_{60}P_{90}K_{60}$, noxuddan sonra $N_{90}P_{90}K_{60}$, yoncadan sonra $N_{60}P_{90}K_{60}$. Taxıldan sonra təkrar payızlıq buğda əkildikdə azot bir qədər yüksək normada verilməlidir.

Yadda saxlamaq lazımdır ki, gübrələrdən istifadə edərkən məhsul artımı məhsuldarlığın ümumi artımının 50 %-ni təşkil etməlidir. Ona görə hər bir konkret halda mineral gübrələrin dozasını təyin etmək lazımdır.

Payızlıq buğda- ən mühüm ərzaq bitkisidir. 1-2⁰C temperaturda cücərir. Kütləvi halda cücərti 12-15⁰C hesab olunur. Vegetasiya dövründə artıq istilik tələb edir. Kök sistemi zəif inkişaf etdiyindən, kökün mənimsəmə qabiliyyəti az olduğuna görə çoxlu qidalı maddələr olan münbit torpaqlara ehtiyacı vardır. Payızlıq buğda üçün ən yararlı torpaq qara torpaqlar, boz meşə torpaqları və tünd rəngli gillicəli torpaqlardır. Turş podzol torpaqlara davam gətirmir. Lakin əhəngli gübrələrlə neytrallaşdırıldıqdan sonra əkilməsi və yetişdirilməsi mümkündür. Payızlıq buğda ağır, çox rütubətli, bataqlaşan torpaqlarda və torflu torpaqlarda əkilməməlidir. Payızlıq buğdanın kollanması üçün havanın temperaturu 8-10⁰C, boruyaçıxma dövründə isə 15-16⁰C olmalıdır. Transpirasiya əmsalı 400-500 arasında dəyişir. Torpaqda qar örtüyü olmadıqda -16-18⁰C –də məhv olur. Vegetasiya dövründə bitkilərin suya tələbatını ödəmək üçün kök sisteminin yayıldığı torpaq qatında nəmliyin miqdarını tarla rütubət tutumunu 70-75%-də saxlamaq lazımdır. Payızlıq buğda əkinlərində suvarma norması orta hesabla hektara 500 m³ götürülür. Vegetasiya müddətində iqlim şəraiti ilə əlaqədar suvarmaların sayını artırıb-azaltmaq olar. Azərbaycanda onun vegetasiya müddəti 228 gün (Kür-Araz ovalığı) və 306 gün (Gədəbəy rayonunda) arasında dəyişir. Buğda, xüsusilə bərk buğda torpağa həssas bitki olmaqla neytral (pH 6,0-7,5) reaksiyalı torpaqlarda daha yaxşı inkişaf edir.

Gübrələnməsi. Payızlıq buğda üçün ən yaxşı gübrə növü –peyindir. Üzvi və mineral gübrələr birinci növbədə az münbit olan torpaqlara verilməlidir. Rütubətli rayonlarda yaşıl gübrədən (löpindən) sonra payızlıq buğda yüksək məhsul artımı verir. Torpağa verilən gübrənin miqdarı əsasən torpağın tipinə (növünə) görə müəyyən edilir. Podzol torpaqlarda hər hektara 35-40 ton, qara torpaqlarda və şabalıdı torpaqlarda isə isə 18-20 ton miqdarında peyin verilir. Üzvi və mineral gübrələr birlikdə (qarışıq) verildiyi zaman payızlıq buğda ən yüksək məhsul verir. Qara torpaqlarda payızlıq buğda mineral gübrələrdən ən çox superfosfatı xoşlayır. Superfosfat verildikdə payızlıq buğdanın məhsulu orta hesabla hər hektara 3-5 sentner artır. Payızlıq buğda çoxillik otlardan sonra da əkildikdə də fosfatlı-kaliumlu gübrələrin verilməsi zəruridir. Turş torpaqlarda isə əlavə, əhəng də verilməlidir. Hər hektara fosforlu və kaliumlu gübrələr təsiredici maddə hesabı ilə 45-60 kq, azotlu gübrələr 30-45 kq miqdarında verilməlidir. Əhəng torpağın turşuluğundan asılı olaraq, hər hektara 3-5 ton miqdarında verilir. Üzvi maddələr çatışmadıqda payızlıq buğda əkiləcək sahənin hər hektarına səpinqabağı keçirilən kultivasiyadan əvvəl aşağıdakı miqdarda üzvi-mineral gübrə qatışığı verilir: üzvi gübrələr (çürüntü, tam çürümüş peyin və ya torf) 2-3 ton, superfosfat 2-3 sentner (və ya 3-4 sentner fosforit unu), əhəng 3-5 sentner. Qara torpaqlarda üzvi-mineral gübrə qatışığına əhəng daxil edilmir.

Payızlıq buğda əkinlərində gübrələrin tətbiqi iki şəraitdə aparılır: 1) Suvarma şəraitində; 2) Dəmyə şəraitində.

Suvarma şəraitində gübrələrin tətbiqi. Hektara təsiredici maddə hesabı ilə:

- 1) əsas şumaltına 120 kq fosfor, 90 kq kalium gübrəsi;
- 2) səpinlə birlikdə 10-15 kq dənəvər superfosfat;
- 3) səpinqabağı azotun 30 kq;
- 4) erkən yazda (kollanma mərhələsində) azot 60-70 kq;
- 5) boruya çıxmadan (sünbülləməyə qədərki dövrdə) azotun 40-50 kq-nı vermək lazımdır.

Dəmyə şəraitində gübrələrin tətbiqi. Hektara təsiredici maddə hesabı ilə:

- 1) əsas şumaltına 90- 120 kq fosfor, 90 kq kalium gübrəsi;
- 2) səpinlə birlikdə 10-15 kq dənəvər şəklində olan superfosfat;
- 3) səpinqabağı becərmədə azot gübrəsi (sələf herik deyilsə) 20-30 kq;

4) erkən yazda (kollanma mərhələsində) azot 50-55 kq;

5) boruya çıxmadan (sünbülləməyə qədərki dövrdə) azotun 30-40 kq-nı vermək məsləhət görülür.

Gübrələrin iqtisadi səmərəsini artırmaq üçün onların verilmə vaxtlarına və üsullarına dəqiq əməl edilməlidir. Həmçinin, gübrə normalarını tərtib edərkən qida maddələrinin balansını tənzim etmək üçün sələf bitkiləri də nəzərə alınmalıdır. Taxıldan sonra təkrar payızlıq buğda əkildikdə azot bir qədər yüksək normada (buğda sortlarının bioloji xüsusiyyətlərindən asılı olaraq) verilməlidir. Xüsusi ilə azot gübrələrin yüksək normaları sortun bioloji xüsusiyyətlərini nəzərə almaqla bitkiyə verilməlidir. Məsələn, hündürboylu buğda sortları əkinlərinə (hektara təsiredici maddə hesabı ilə) 60-80 kq, ortaboylu sortlara 80-90 kq, nisbətən alçaqboylu (Qafqaz və Bezostaya-1 sortları) 100-120 kq azot verilməlidir. Hektara təsiredici maddə hesabı ilə fosfor gübrəsi 90 kq, kalium isə 60 kq verilməlidir. **Payızlıq çovdar**-buğdadan sonra qiymətli ərzaq bitkisidir. Buğdaya nisbətən becərmə şəraitinə az tələbkardır. Çovdar 1-2⁰C-də cücərə bilir. Kütləvi cücərtilər isə optimal temperaturda 6-12⁰C-cücərir. Qışa davamlılığına görə bütün payızlıq bitkilərdən fərqlənir. Qarsız havada 20⁰C şaxta çovdar üçün qorxulu deyil. Güclü kök sisteminə malik olduğu üçün quraqlığa davamlıdır. Transpirasiya əmsalı 340-420 arasında dəyişir.

Gübrələmə. Podzol torpaqlarda payızlıq çovdar əkininin hər hektarına 30-40 ton peyin və ya kompost şabalıdı və qara torpaqlarda isə 12-20 ton verilməsi məsləhət görülür. Mineral gübrələrdən payızlıq çovdara birinci növbədə hər hektara 90-135 kq fosfat turşusu hesabı ilə fosforit unu verilir. Fosforit ununun peyin ilə kompostlaşdırıb verilməsi ən yaxşı nəticə verir. Kalium gübrələri hər hektara 45-60 kq kalium-oksidi hesabı ilə verilir. Payızlıq çovdar məhsulunun artmasına fosforit unu ilə yanaşı olaraq (xüsusilə yumşaq torpaqlarda) kalium gübrələri müsbət təsir göstərir.

Yüngül qumsal torpaqlarda isə çovdar əkərkən yaşıl gübrə (lününün yaşıl kütləsinin şumla basdırılması) yaxşı nəticə verir. Səpin vaxtı və vegetasiya dövründə mineral gübrələrin səthi verilməsi tətbiq edilir və bu vasitə ilə bitkilərin boyatma və inkişafını tənzim etmək mümkün olur. Səpin zamanı bitki köklərinin böyüməsini gücləndirmək və qışadavamlılığını artırmaq üçün toxumla birlikdə dənəvər superfosfat (1 ha-ya 15-20 kq-a qədər P₂O₅) verilir. Payızda bitkilərin yaxşı qışlamaları üçün, fosfor-kalium gübrəsi, yazda-azotla (1 ha-ya 100 kq-a qədər ammonium şorası) qidalandırılır. Azotlu gübrələr payızda da verilir. Azotlu gübrələr bitkilərə ammonium, nitrat və amid formasında verilir. Payızlıq bitkilərin

bu cür becərilməsi nəticəsində effektivlik çox yüksək (dənin 1 ha-dək artımı 3-5 sentner və daha çox) olur.

Payızlıq arpa- əkin sahəsinə görə buğdadan sonra ən geniş yayılmış bitkidir. Əsasən dənli yem bitkisidir. Azərbaycanda istehsa olunan arpa əsasən yem üçün istifadə olunur. Toxumları 1-2⁰ istilikdə cücərir. Yaz şaxtalarından donmur. Quraqlığa yüksək dərəcədə davamlıdır. Lakin, yaz quraqlığa vələmirə nisbətən az davamlıdır. Bu, arpada kök sisteminin yavaş inkişaf etməsi ilə izah edilir. Quru küləklərin əmələ gətirdiyi yanığa yüksək dərəcədə davamlıdır. Payızlıq arpanın vegetasiya dövrünün qısa olması, kök sisteminin zəif inkişaf etməsi və köklərinin qida mənisəmə qabiliyyətinin zəif olmasına görə bitki torpaqlara çox tələbkardır. Lakin, arpa üçün xarakter əlamətlərdən ən əsası bitkinin inkişafının başlanğıc fazasında torpaqdakı qida maddələrinin daha tez mənimləmə xassəsinin olmasıdır. Cücərtilərin əmələ gəlməsindən bitkinin kollanması dövrünün qurtarmasına qədər arpa torpaqdan özünə lazım olan fosfat turşusunun təxminən yarısını götürür. Həmçinin, bütün vegetasiya dövrü ərzində işlətdiyi kalium oksidinin dördü üçünü mənimləyir. bu bioloji xüsusiyyətlər arpanın torpaqda qidalı maddələrin mənisənilə bilən formada olmasına daha artıq ehtiyacı olduğunu müəyyən edir. Arpa üçün ən yararlı torpaq orta dərəcədə rabitəli gillicəli torpaqlardır. Yazlıq buğdadan fərqli olaraq, arpa ağır torpaqlarda yaxşı əmələ gəlir. Turş və bataqlaşmış torpaqlar qabaqcadan əhənglənmədikdə arpa əkini üçün yaramır.

Gübrələmə. Arpa bitkisi qara və şabalıdı torpaqlarda fosforlu gübrələrə ən çox həssaslıq göstərir. Digər torpaq tiplərində fosforlu gübrələrlə yanaşı, azotlu gübrələr də arpanın məhsuldarlığının artmasına müsbət təsir göstərir. Yem və yarma arpaları yetişdirilən zaman azotlu gübrələr verilməsinin əhəmiyyəti çox böyükdür. Bu gübrələr dəndə zülalın miqdarını artırmaqla onun qidalılıq keyfiyyətini və yemlik dəyərini yüksəldir. Pivəlik arpa yetişdirildiyi zaman torpağa kalium gübrələrin verilməsinə ehtiyac daha da artır. Pivəlik arpa yetişdirildikdə azot gübrəsindən tam imtina etmək lazım deyil. Ancaq onun birtərəfli olaraq artıq verilməsinə icazə verilmir. Arpa bitkisi qurudulmuş torfluqlarda yetişdirildiyi zaman sahəyə tərkibində mis olan gübrələrin- pirit yanığının daxil edilməsi olduqca müsbət nəticə verir. Hektara 5 sent. miqdarında pirit yanığı verilir. Səpin zamanı toxumlarla birlikdə hər hektara (qidalı maddələr hesabı ilə) 10-12 kq dənəvərləşdirilmiş suerfosfat verilməlidir. Çünki, kalium gübrələri dəndə zülalın miqdarını azaldır ki, bu da pivə istehsalı üçün çox əhəmiyyətli bir cəhətdir. Yüngül torpaqlarda, xüsusilə meyvəköklülərdən, günəbaxandan və kartofdan və s. kalium gübrələrdən sonra arpa əkildiyi zaman torpağa kalium gübrəsi də verilməlidir. Arpa bitkisinə (təsiredici maddə hesabı ilə) 90-100 kq azot, 90 kq fosfor və 60 kq kalium gübrəsi verilməsi məsləhət görülür. Payızlıq arpa bitkisinə mineral

gübrələr, peyin və digər üzvi gübrələrin verilmə vaxtı və üsulu payızlıq buğdada olduğu kimidir.

Mövzu 22. Kökümeyvəli və köküyumrulu bitkilərin gübrələnməsi

Plan:

1. Kökümeyvəli və köküyumrulu bitkilərinin bioloji, aqroekoloji və qidalanma xüsusiyyətləri.

2.Yemlik kökümeyvəli bitkilərin gübrələnməsi.

3. Köküyumrulu bitkilərin gübrələnməsi

1. Kökümeyvəli və köküyumrulu bitkilərinin bioloji, aqroekoloji və qidalanma xüsusiyyətləri.

Yerkökü. Əsas yeməli meyvəköklərdir. Kökümeyvəli (meyvəköklülər) karbohidratlarla (sulu karbonlarla) zəngin olan şirəli meyvəköklər əldə etmək üçün yetişdirilir. Çoxlu miqdarda qida maddələri, o cümlədən azot və xüsusən kalium sərf edirlər. Yerkökü çuğundurdan çox qida maddələrə tələbkardır, xüsusən meyvəköklərin formalaşdığı dövrdə tələbatı daha çox olur. Şum vaxtı yerkökü becərilən sahəyə təzə peyin verlmir, çünki onun təsirindən meyvəköklər deformasiyaya uğrayır, rəngi açıq, dadı pis olur. Yerkökü soyuqədavamlı və nisbətən quraqlıqədavamlı bitkidir. Yerkökü işıqsevən bitkidir. Xüsusən cavan bitkilərin kölgədə qalması onların boyunun həddindən artıq uzanmasına və məhsuldarlığın azalmasına səbəb olur. Cavan toxmacarlar 3-4⁰C şaxtaya dözür. Meyvəköklərin formalaşması üçün ən əlverişli temperatur təxminən 20-22⁰C-dir. Meyvəköklər aşağı müsbət temperaturda öz təbii rəngini pis alır. Rütubət yerköküyə, əsasən, toxumlar cücərən zaman və meyvəköklər böyüyəndə lazım olur. Vegetasiyanın əvvəlində rütubətin çox olması bitkinin inkişafını ləngidir, vegetasiyanın sonunda çox olması isə meyvəköklərin çatlamasına, əyri olmasına və çürüməsinə səbəb olur.

Gübrələməsi. Sahənin hazırlanması noyabrda başlanır, torpağa üzvi və mineral gübrələr verməklə 27-30 sm dərinlikdə dondurma şumu aparılır. Səpindən əvvəl hər hektara təsiredici maddə hesabı ilə 120 kq fosfat və 100 kq kalium gübrəsi verilir. Üzvi maddələrlə zəngin 20-30 sm şum qatı olan, yumşaq qumluca torpaqlar yer kökü becərmək üçün daha əlverişlidir. Ağır, soyuq, gilli torpaqlarda isə gödək, əyri meyvəköklər əmələ gəlir. Əgər torpaq ağırdırsa, onda payızda bitkiləri becərərəkən hər 100 kv.m sahəyə 200 kq çürümüş peyin, yaxud kompost vermək lazımdır. Üzvi maddələr az olan torpaqlarda uzunsov, kobud və güclü kök atmış

meyvəköklər əmələ gəlir. İzafə su qalmış çökək yerlər yerkökü becərmək üçün yaralı deyil. Bitkilərə əlavə yemləmə hər seyrəltmədən sonra verilir. 1-ci əlavə yemləmədə hər hektara 100 kq ammonium şorası, 75 kq superfosfat və 50 kq kalium, 2-cidə isə 100 kq ammonium şorası, 50 kü superfosfat və 50 kq kalium verilir. Yerkökünə əlavə olaraq bir, yaxud iki dəfə azot gübrələri verilir. Birinci əlavə gübrələmə cücərtilər alınandan sonra, ikinci isə 4-5 yarpaq əmələ gələndən sonra aparılır. Hər dəfə əlavə gübrələmə zamanı 100 kv.m sahəyə 1 kq ammonium şorası verilir. Yerkökünün suvarılma müddəti torpağın rütubətliliyindən asılıdır. Yerkökü üçün torpağın optimal rütubəti onun tam su tutumunun 60-75 %-i miqdarında olmalıdır. Torpada rütubət çatışmamazlığı zamanı isə meyvəköklər formasını itirir və onlar qabalaşır.

Çuğundur. Şirəli meyvəköklər əldə etmək üçün yetişdirilir. Başqa meyvəköklü bitkilərə nisbətən **çuğundur** istiliyə daha çox tələbkardır. Onun inkişafı üçün lazım olan optimal temperatur 15-23⁰C-dir. Müntəzəm suarmada və yüksək temperaturda məhsuldarlığı artır. Toxumları 5-6⁰C –də cücərir. Cücərtilər 4⁰C, torpaqdan çıxarılmış meyvəkökləri isə 2⁰C şaxtada zədələnir. Çuğundur meyvəköklərdə pıqmentasiyanın intensiv getməsi üçün şərait yaradan işığa tələbkardır. Bitkinin köklərində toplanan şəkər fotosintezin məhsuludur. Rütubətə bir o qədər tələbkər deyil, lakin torpağın qurumasına imkan vermək olmaz. Vegetasiya müddətində 5-8 dəfə suvarma aparılır. Rütubətli, dərin, üzvi maddələrlə zəngin torpaqlarda becərilən çuğundur suarmaya tələb göstərmir və yüksək məhsul verir. İnkişafının əvvəlindən yarpaq rozetləri formalaşana qədər rütubətə yüksək tələbat göstərir. Eyni zamanda o, torpağın çox rütubətli olmasına dözmür, meyvəköklər xoşagəlməz dad verir və bitkilər müxtəlif xəstəliklərə tutulur.

Gürələməsi. Çuğundurun torpağa xüsusi tələbatı yoxdur. Çuğundur becərilən torpağın reaksiyası turş olmamalıdır. Onun üçün optimal reaksiya neytrala yaxındır. pH 5,8-dən aşağı olanda çuğundur əhəng verilməsinə güclü reaksiya göstərir. İri, şirəli meyvəköklər alınması üçün bitkilərin müəyyən qədər qida maddələrinə ehtiyacı vardır. Bitkilərin çürümüş peyinlə gübrələnməsi çox yaxşı nəticə verir. Çuğundur meyvəköklərdə şəkərin toplanmasına əlverişli şərait yaradan kalium gübrələrinin: kalium-sulfat və ağac külünün torpağa verilməsinə həssasdır. Səpinqabağı üzvi maddələr az olan kasıb torpaqlara artıq miqdarda fosfor, kalium və azot gübrələri verilir. Yüksək məhsul almaq üçün dondurma şumundan əvvəl hər hektara 20-30 ton yarımçürümüş peyin və təsiredici maddə hesabla 90kq fosfor, 60kq azot, 60kq kalium verilir. İlk seyrəltmə 2-ci əsas yarpaqəmələgəlmə fazasında aparılır. Seyrəltmədən sonra hər 100 kv.m çuğundur sahəsinə 1-1,5 kq ammonium-şorası verilir və torpaq yumşaldılır. Çuğundurda 4-5

yarpaq əmələ gəldikdə ikinci seyrəltmə aparılır və əlavə yemləmə verilir. Hər iki əlavə yemləmədə hektara təsiredici maddə hesabı ilə 60 kq fosfor, 120 kq azot və kalium verilməsi daha məqsədəuyğun hesab olunur.

Kartof – bioloji xüsusiyyətlərinə görə çoxillik bitki (əkinçilikdə birillik bitki kimi becərilir) olmaqla, mülayim iqlim bitkisidir. Yay yüksək temperaturlu olan kontinental iqlim kartof bitkisinin böyüyüb inkişaf etməsi üçün əlverişli deyildir. Xüsusilə, yumru əmələ gətirdiyi dövrdə, yüksək temperaturlardan zərər çəkir. Müəyyən edilmişdir ki, 17⁰ –yə qədər istilikdə kartof yumruları daha intensiv (güclü) böyüyüb artır. Bundan yüksək temperaturlar köküyumrularının əmələ gəlməsinə mənfi təsir edir və kartofun cırlaşmasına səbəb olur. Kartof işıqsevən bitkidir. Işıq çatışmaması saplaqların uzanmasına, yumruəmələgəlmənin ləngiməsinə, nişastanın azalmasına və məhsuldarlığın aşağı düşməsinə səbəb olur. Kartof yumruları 5-8⁰ C temperaturda cücərir, lakin istilik + 10⁰-yə çatdıqda kartofun daha artıq böyüməsi gözə çarpır. Onun böyüməsi və yumruların əmələ gəlməsi üçün optimal temperatur 18-20⁰ C-dir. 30⁰ C-dən yuxarı temperaturda yumruların əmələ gəlməsi dayanır. Kartofun cücərtilləri kiçik yaz şaxtalarından zədələnir, yəni torpaqüstü hissəsi 0,5-1,55⁰ C şaxtada məhv olur. Kartof torpağın və havanın yüksək və bərabər rütubətli olmasına tələbkardır. Quru və isti hava, yaxud rütubətin kəskin dəyişməsi ona pis təsir göstərir. Yumruların əmələ gəlməsi və iriləşdiyi dövrdə suya tələbatı artır. Kartof gillicə, qumsal torpaqlar, qara torpaqlar, tünd rəngli gillicələr və boz meşə torpaqlarda yüksək məhsul verir. Lakin, qumsal və qumlu torpaqlarda dad keyfiyyətinə görə yaxşı kartof yumruları əmələ gəlirsə də belə yerlərdə gübrəsiz yüksək məhsul alınmasını təmin etmək olmur, çünki bu torpaqlarda qidalı maddələr çatışmır. Kartof həmçinin qurudulmuş torflüqlərdə yaxşı məhsul verir. Torpağın turş reaksiyasına dözürlü. Kartof üçün torpağın pH 5-6 zəif turş reaksiyası əlverişli hesab olunur.

Kartof üzvi və mineral gübrələrə həssasdır. Onu çürümüş peyinlə gübrələmək daha yaxşıdır. Kartofun yüngül, qumluca torpaqlarda becərildiyi zaman üzvi gübrə ilə gübrələnməsi daha yaxşı nəticə verir. Qumlu və yüngül qumsal torpaqlarda maqneziumlu gübrələr də müsbət təsir göstərir. Yüngül torpaqlara kalium gübrəsi verildikdə yaxşı nəticə alınır. Həmindən çox azot verilməsi bitkinin sürətlə uzanmasına, yumruların əmələ gəlməsinin ləngiməsinə və keyfiyyətinin pisləşməsinə səbəb olur. Kartof altına peyin hər hektara 40-60 ton hesabı ilə, azot gübrələri 60-90 kq, fosforlu və kaliumlu gübrələr isə 90-100 kq miqdarında (təsiredici maddə hesabı ilə) verilir. Kartof yumrularını torpağa basdırmazdan əvvəl hər 100 kv.m sahəyə 1,8- 2,0 kq ammonium-şorası, 6-7 kq superfosfat və 1,0-1,5 kq kalium gübrəsi verilir. Arası 60 sm olan dərin sırımlar açılır və dibinə hər 100 kv.m-ə 350 kq hesabı ilə çürümüş peyin (yəni hər yuvaya 300-400 qram

peyin), yaxud kompost verilir. Sübut edilmişdir ki, az miqdarda da olsa, bir dəfəyə verilən gübrə (kartofu basdırarkən) yüksək dozada, lakin iki dəfəyə- kartofu basdırarkən və 1-ci yumşaltma zamanı verilən gübrədən daha əhəmiyyətli, səmərəli olur. Üzvi və mineral gübrələrin bir vaxtda verilməsi nəticəsində ən yüksək kartof məhsulu əldə edilir. Fosforlu gübrələrdən istər superfosfat, istərsə də fosforit unu verilə bilər. Podzollu-turş torpaqlarda fosforit ununun ikiqat miqdarı öz təsirinə görə bir qat verilən superfosfata bərabər olur. Kaliumlu gübrələrdən kartof üçün yüksəkfaizli kalium duzlarının verilməsi xeyirlidir. Kaliumlu gübrələrdən silvinit və kainitin tərkibində NaCl olduğu üçün onların verilməsi kartofun yumrularında olan nişastanın və onun dad keyfiyyətinin aşağı düşməsinə səbəb olur. Xüsusilə bu gübrələri yazda kartofun əkilməsindən qabaq verildikdə daha pis təsir göstərir. Payızda verildikdə isə yaş kalium duzlarının mənfi təsiri xeyli azalır. Kartof bitkisinin altına ocaq (peç) külünün verilməsi çox əlverişlidir. Bu qiymətli gübrədə kaliumdan başqa az miqdarda fosfat turşusu da vardır.

Mövzu 23. Lifli və yağverən bitkilərin gübrələnməsi.

Plan:

1. Lifli və yağverən bitkilərinin bioloji, aqroekoloji və qidalanma xüsusiyyətləri.

2. Lifli bitkilərin gübrələnməsi.

3. Yağverən bitkilərin gübrələnməsi.

1. Lifli və yağverən bitkilərinin bioloji, aqroekoloji və qidalanma xüsusiyyətləri.

Lifli bitkilər üç qrupa bölünür: 1) Lifləri nazik, uzun tükcüklər şəklində olaraq toxumlarında əmələ gələn bitkilər (pambıq). 2) Lifləri gövdələrindən çıxarılan bitkilər (kətan, kənaif, çətənə, cud-hind kəndiri, çatıotu - kəndirotu). 3) Yarpaqlarından lif çıxarılan bitkilər (Yeni Zelandiya kətanı). Pambıq, kətan və çətənə ən çox yayılmış lifli bitkilərdəndir. Bütün lifli bitkilərin toxumlarında çoxlu miqdarda yağ vardır. Bu yağlar texniki məqsədlər üçün və qismən ərzaq məhsulu kimi (kətan çətənə, çiyid) istifadə olunur.

Pambığın böyüməsi və inkişafı üçün optimal temperatur 25-30⁰-dir. Pambığın inkişafı 25⁰-dən aşağı temperaturda ləngiyir. Çox yüksək 40⁰-dən artıq temperaturda böyümə və inkişafı dayanır. Azərbaycanın pambıqçılıq zonalarında pambığın inkişafı üçün ən əlverişli temperatur 20 aprel-dən-10 may , həmçinin 20 sentyabr və 10 oktyabr dövrlərində müşahidə olunur. Pambıq qısa gün bitkisidir. Yəni, uzun gün şəraitində yaxşı inkişaf etmir, çünki gün ərzində olan işıqlanma bitkiyə böyük təsir göstərir, onun reproduktiv (məhsul verən) orqanların inkişafını ləngidir. Pambıq bitkisi cücərən kimi, onun kök sistemi güclü inkişaf etdiyindən bir həftədən sonra onun uzunluğu 12-15 sm-ə, iki həftədən sonra isə 40-50 sm-ə çatmış olur. Ona görə də dərinə işləyən kök sisteminin olması bitkini quraqlığa davamlı olmasına səbəb olur. Lakin, buna baxmayaraq pambıq bitkisini mezofillərə aid edirlər. Çünki, o su ilə yaxşı təmin edildikdə yaxşı böyüyür, inkişaf edir və yüksək məhsul verir. Vegetasiya dövrü ərzində pambığın 1 hektardan sərf etdiyi ümumi suyun miqdarı 6000-8000 m³ təşkil edir. Pambıq bitkisindən ötrü ən yaxşı torpaq yüngül gillicəli torpaqlar hesab edilir. Lakin, orta gillicəli və gilli torpaqlar da bitki üçün yararlıdır. Pambıq bitkisi zəif şorlaşmaya (yəni natrium, kalsium və maqnezium karbonat, sulfat və xlorid duzların 0,25 %-dən artığı torpağın 80-150 sm dərinlikdə yerləşdikdə) davamlıdır, lakin orta və şiddətli şorlaşmada məhsuldarlığı kəskin aşağı düşür. Pambıq bitkisi üçün ən əlverişli torpaq mühitinin reaksiyası neytral və zəif qələvi (pH 7-8) hesab olunur.

Gübrələmə. Pambıq bitkisi çoxlu miqdarda qida elementləri sərf edir, yəni orta hesabla hər 1 ton çiyidli pambığa 46 kq azot, 16 kq P₂O₅ və 48 kq K₂O düşür. Pambıqda intensiv inkişaf qönçə bağlamağa başladıqdan sonra başlayır. Yəni, qönçə mərhələsinə kimi, üzvi maddənin maksimal miqdarının təqribən 4-5 %-ni, çiçək açincaya kimi 25-30 %-ni sərf edir. Kalium gübrələri kiçik dozalarla 1 ha təsiredici maddə hesabı ilə (t.e.m.hesabı) 45 kq-a qədər veriləndə, onları pambıq qönçə əmələ gələn zaman azot və fosforla birlikdə əlavə gübrə kimi vermək məsləhət görülür. Pambıq çiçəkləməyə başlamasından kütləvi yetişməsinə kimi keçən dövrdə ən çox qida elementləri mənimsəyir. Çiçək açma və qoza əmələgəlmə dövründə azotun mənimsəməsi yüksəlir və vegetasiyanın axırına kimi davam edir. Yetişmə zamanı udulan azotun miqdarı kəskin azalır. İnkişafının ilk dövründə azot və fosfor az tələbkar olmasına baxmayaraq, bu elementlərinin çatışmamasına çox həssas olur. Birinci dövrdə bitkidə ən yaxşı artım, torpağa fosforlu gübrələr verildikdə müşahidə olunur. Lakin, çiçək açma və qoza əmələgəlmə dövründə azotla və xüsusu ilə, həm azot və həm də fosforla təmin olunmuş bitkilər yaxşı boy atır və inkişaf edir. Azot gübrələri dozasının hamısını, yaxud onun çox hissəsini səpindən sonra suvarma ilə birlikdə və pambığın cərgəaralarını becərəndə verirlər. Azotun illik dozaları yüksək olmayanda azotlu

gübrələrin hamısının səpindən sonra verilməsi daha effektiv olur. Azotun (1ha 90 kq t.e m. hesabı) hamısı şumaltına verildikdə 37,4 sentner, vegetasiya zamanı verildikdə isə 40,2 sentner çiyidli pambıq məhsulu alınmışdır. Azotun böyük dozasını verilmə müddətlərinə görə bölmək məqsədə müvafiqdir. İllik dozasının az hissəsini dondurma şum altına verirlər, çox hissəsini isə səpindən sonra gübrələmək üçün ayırırlar. Bu üsul tətbiq ediləndə azot gübrələrinin effekti artır. 1ha 100 kq-dan artıq t.e m. hesabı ilə azot verildə ümumi illik dozanın 25-50 %-dən səpin zamanı gübrələmək üçün istifadə oluna bilər. Fosfor fonu dəyişilmədikdə azot gübrələrinin dozası artırılanda azot vahidinə düşən məhsul artımı azalır. Fosfor gübrələrinin səmərəsini yüksəltmək üçün onların dərin basdırılmasının böyük əhəmiyyəti vardır. Buna görə fosforun bütün dozası və ya onun çox hissəsi səpindən əvvəl dərin şum altına verilir. 1ha-a ümumi illik doza 100 kq P_2O_5 olanda: bütün fosfor şum altına verilsə, onda çiyidli pambıq məhsulu 42,4 sentner, fosforun 75 %-i şum altına, 25 %-ni əlavə gübrə kimi verilsə 43,9 sentner, fosforun 25 %-i şum altına, 75 %-ni əlavə gübrə kimi verildə isə 41,4 sentner məhsul alınır. Hazırda pambığa verilən azot və fosforlu gübrələrin miqdarı xeyli artmışdır və hər bir fermer təsərrüfatlarında hektardan 25 sentner və daha çox çiyidli pambıq məhsulu əldə etmək vəzifəsi qarşıya qoyulmuşdur.

Azot və fosforun yüksək dozaları fonunda və eləcə də yoncadan sonra kalium gübrələrinin tətbiqi daha çox effekt verir. Kalium gübrələri yüksək doza ilə tətbiq olunanda onun yarısını səpindən əvvəl dərin şum altına, digər yarısını isə qönçə və çiçəkləməyə başlayan dövrdə cəğəralarını becərəndə verib, dərin basdırmaq məqsədə müvafiqdir. Azot və fosforun yüksək dozaları fonunda hər hektara 30-70 kq kalium verilməsi məsləhət görülür. Kalium dozalarını xüsusən yoncalıq şumlanıb pambıq əkilən ilk illərdə artırmaq məsləhət görülür.

Uzunlifli kətan- qiymətli texniki bitki olmaqla, lif və toxum əldə etmək üçün yetişdirilir. Liflik kətanın ən mühüm hissəsi gövdəsidir. Lif kətanın gövdəsindən alınır. Kətandan iki məhsul: lif və yağ alınır. Lifləri pambıq lifindən 2 dəfə, yun liflərindən isə 3 dəfə möhkəmdir. Toxumunda 35-42 % yağ və 20 %-dən çox zülal vardır. Lifindən texniki və məişət parçaları, kisə toxumaları, mebel parçaları əldə edilir. Həmçinin, brezent, yelkən, kətan hazırlanır. Bişirilmiş kətan yağı əlif-boyalak istehsalında geniş istifadə olunur. Kətan jıxı- heyvanlar üçün yaxşı yemdir. Uzunlifli kətanın əsas gövdəsi uzun və hamar olub, yalnız ucunda şaxələnir. Bitkinin hündürlüyü 70-125 sm-dir. Hamaşçıqəyi- salxımdır. Uzunlifli kətan 5-dən 8-ə qədər toxumluq qutucuq əmələ gətirir. Hər qutucuqda 10 toxum olur. Kökləri zəif inkişaf etmiş, quruluşu oxvarıdır. Mülayim iqlim və uzun gün bitkisidir. Vegetasiya dövrü qısa 2,5-3 ay olmaqla bitkinin inkişafı üçün az miqdarda isti ($1300-1400^0$) tələb edilir. Kətan liflərinin orta məhsuldarlığı 1 ha-dan 3-4

sentnerdir. Rusiya Federasiyasının qabaqcıl kətançılıq fermer təsərrüfatların bir çoxu 7-8 sentner kətan lifi verir. İnkişafının ilk dövründə yavaş böyüyür. Cücərdikdən qönçə əmələgələnə kimi az miqdarda azot sərf edir. Əkindən 50-55 gün sonra kətanda qönçələr əmələ gəlir. Qönçələmədən çiçəklənməyə qədər bitkidə intensiv böyümə gedir. Yəni qönçə bağlama və çiçəkləyən dövrdə azotu ən intensiv surətdə sərf edir. Çiçək açana kimi torpaq məhlulunda olan maksimal azot miqdarının təxminən 30 %-i qədər azot udur, çiçəkləmə başlayandan kütləvi çiçək açana kimi keçən qısa dövr ərzində isə 90 % azot sərf edir. Çiçəkləmədən sonra bitkinin boyatması kəsilir və kətan yetişir. Kətan cücərmə dövründən çiçəkləyəne qədər çoxlu su sərf etdiyindən nisbətən rütubətsevən bitkidir. Rütubətin çatışmaması və temperaturun yüksəkliyi bitkinin böyüməsini ləngidərək gövdənin şaxələnməsinə səbəb olur. Lakin torpaqda suyun həddindən artıq olması da bitkinin xəstələnməsinə səbəb olur. Yaz və yay dövründə mülayim temperaturlar və havanın tez-tez buludlu olub tez yağış yağması kətanın böyüməsi üçün ən əlverişli şəraitdir. Gecə və gündüz temperaturun kəskin dəyişilməsi liflilik kətana mənfi təsir göstərərək onun gövdəsinin şaxələnməsinə səbəb olur. Bu bitki nisbətən isti, mülayim havası olan, gündüz və gecənin temperaturu az dəyişən rayonlarda əlverişlidir. Bitkinin kök sistemi zəif inkişaf etdiyi üçün və mil kökü az budaqlanan olduğuna görə, onun torpaqda asan mənimsənilə bilən qida maddələrinin olmasına yüksək dərəcədə tələbkərliliyinə səbəb olan amillərdən biridir. Kətan kökləri torpaqda çətin həll olan birləşmələrdən qida maddələrini mənimsəmək qabiliyyəti zəifdir, xüsusilə çətin həll olan fosfatların fosforundan az istifadə edə bilər. Ona görə də bitki torpağın münbitliyinə çox tələbkardır. Yüksək və davamlı məhsul yalnız gübrələrlə təmin olunmuş münbit torpaqlarda alın bilər.

Əkindən bir həftə sonra toxumdan ləpə yarpaqcıqlar çıxır. Cücərmədən sonra bitkinin böyüməsi yavaşdır. Bu dövrdə mənfi 5°C-yə qədər şaxtanı yaxşı keçirir. Əkindən 25-30 gün sonra bitkinin hündürlüyü 5-10 sm-ə çatdıqda gövdənin üzərində bir neçə cüt əsl yarpaqlar əmələ gəlir və buna «yolka» fazası deyilir. «Yolka» fazasında köklər intensiv böyüyür. Bu dövrdə bitki torpaqda fosfor və kalium çatışmamazlığına xüsusilə həssas olur. «Yolka» fazasından sonra isə bitkinin böyüməsi sürətlənir. Böyümə sutkada 3-5 sm-ə çatır. Bu dövrdə, əsasən su və azot çatışmamazlığından bitkinin sutkalıq boy atması və lif kətan məhsulu azalır. Kətanın üç yetişmə fazası (yaşıl, sarı, tam yetişkənlik) ayırd edilir. **Yaşıl fazasında-** gövdə və qutucuq yaşıldır. **Sarı fazasında-** qutucuqlar sarılır, alt yarpaqlar tökülür, üst yarpaqlar yaşıl qalır, toxumlar formalaşır, lakin yaşıl rəngli olur. **Tam yetişkənlik fazasında-** gövdələr çirk-sarı, qutucuqlar bozdur. Kətan üçün ən yaxşı torpaq alaq otlarından təmizlənmiş münbit **gillicəli** torpaqlar və ya sələf bitki altına bol peyin verilmiş olan torpaqlardır. Turş torpaqlar kətan bitkisinə

mənfi təsir göstərir. Belə torpaqları qabaqcadan (kətan əkilən zaman deyil), ondan qabaqkı sələf bitki əkiləndə əhəngləmək lazımdır. Kətan əkilən zaman əhəngin bitki altına verilməsi lifin keyfiyyətini pisləşdirir, onun möhkəmliyini azaldır.

Yağlı (yağverən) bitkilərin toxumlarında yağ ilə zəngin olduğu üçün yetişdirilir. Bitki yağlarından həm ərzaq, həm də texniki məqsədlər üçün istifadə edirlər. Yağlı bitkilərə: günəbaxan, toxumluq kətan, gənəgərçək, xardal, raps, yağçiçəyi, saflor, küncüt və s. aiddir. Bunlardan başqa toxumlarında çoxlu yağ toplamaq qabiliyyətinə malik olan bitkilərə: dənli-paxlalı bitkilər qrupuna soya və araxis, lifli bitkilərdən liflik kətan, pambıq, kənaf, çatıotu (kəndirotu) və başqaları aiddir. Onlardan marqarin, stearin, sabun və başqa məhsullar hazırlanır. Bitki yağlarının emalından əlavə məhsul kimi qliserin də əldə edilir. Bitki yağları əliflər, laklar, boyalar, islanmayan paltar (su keçirməyən toxumalar), linoleum hazırlamaq, habelə maşınları yağlamaq üçün geniş tətbiq edilir. Yağverən bitkilərin toxumlarında yağın miqdarı 20-63 % arasında dəyişir. Yağverən bitkilər rütubətə tələbkardır. Lakin, bu bitkilərin əksəriyyəti kök sisteminin yaxşı inkişaf edib torpağa dərin işləməsinə görə quraqlığa dözümlülük qabiliyyətinə malikdir. Quraqlığa ən çox davamlı olan saflor yarımsəhra rayonlarında geniş yayılmışdır. Günəbaxan quraqlığa yüksək dərəcədə davamlılıq qabiliyyəti ilə fərqlənir. Gənəgərçək və küncüt rütubətsevən yağlı bitkilərə aid edilir. Yağverən bitkilər torpağa da çox tələbkardırlar. Onlar üçün orta dərəcədə rabitəli qaratorpaqlar ən yaxşı torpaqlardır. Bu torpaqlar üzvi maddələrlə zəngindir. Başqa torpaqlarda yetişdirildikdə mütləq torpağa üzvi və mineral gübrələr, birinci növbədə isə fosforlu və azotlu gübrələr verilməlidir. Lakin, yağverən bitkilərin hamısı torpağın reaksiyasına eyni dərəcədə tələbkər deyil. Saflor torpağa nisbətən ən az tələbkər bitkidir. O, qranulometrik tərkibinə görə yumşaq və şorlaşmış torpaqlarda da əmələ gəlir. Sarept xardalı duza artıq davamlılığı ilə fərqlənir. Ağ xardal turş torpaqlarda yetişir. Başqa yağverən bitkilər neytral və ya qələvi reaksiyalı torpaq məhlulunu üstün tutur.

Günəbaxan. Çarpaztozlanan, işıqsevən və birillik bitkidir. Kökləri torpağın 2-3 metr dərinliyinə və 120 sm eninə yayıldığı üçün quraq ərazilərdə də becərilir. Quraqlığa davamlı bitkilər qrupuna aid edilir. Lakin böyümə və inkişafı fazadan-fazaya keçdikcə suya olan tələbi də artır. Günəbaxan bitkisinin transpirasiya əmsalı 470-570 təşkil edir. Günəbaxan bitkisinin hündürlüyü bəzən 2-3 m-ə çatır. Yüksək məhsul verməsindən ötrü havanın 20-25°C temperaturu optimal hesab olunur. Toxumları 3-5°C temperaturda yetişməyə başlayır. Lakin böyüməsi üçün optimal temperatur 12-15°C-dir. Günəbaxan bitkisinin cücərtiləri qısa müddətli şaxtaya (-5-6°C) tab gətirir. Çiçəkləmə fazasında 25-27°C temperatur əlverişli hesab edilir. Temperaturun aşağı düşməsi (1-2°C) çiçəklərin məhv olmasına səbəb olur. Bu

bitki üçün ən yaxşı torpaq qara, şabalıdı torpaqlardır. Günəbaxan bitkisi üçün bataqlı, şoranvari və qumlu torpaqlar əlverişsiz torpaqlardır.

Gübrələmə. Torpağın gübrələməsi payızda dərin şum altına və səpin zamanı gübrələrin verilməsindən və vegetasiya dövründə bitkinin yemlənməsindən ibarətdir. Günəbaxan bitkisi üçün optimal gübrə normaları aşağıdakı kimidir: peyin-15-20 t/ha, 1 ha təsiredici maddə hesabı ilə (t.e.m.hesabı) azot 40-60 kq, fosfor və kalium 40-60 kq.

Mövzu 24. Tərəvəz və bostan bitkilərinin gübrələnməsi

Plan:

- 1. Tərəvəz və bostan bitkilərinin bioloji, aqroekoloji və qidalanma xüsusiyyətləri.**
- 2.Kökümeyvəli tərəvəz bitkilərinin gübrələnməsi**
- 3.Meyvəli tərəvəz bitkilərinin gübrələnməsi**
- 4.Soğanaqlı tərəvəz bitkilərinin gübrələnməsi**
- 5.Bostan bitkilərinin gübrələnməsi**

1. Tərəvəz və bostan bitkilərinin bioloji, aqroekoloji və qidalanma xüsusiyyətləri.

Ayrı-ayrı tərəvəz bitkiləri növlərinin bioloji xüsusiyyətləri çox müxtəlifdir. Belə müxtəlifliyin əsas səbəbi onların ilk cinsi formalarının coğrafi mənşəində və filogenetik (yunanca Phyle-nəsl,cins,növ və genezis- əmələ gəlmə) inkişaf yolundan asılıdır. Bu inkişaf prosesi ölkələrin relyefi, torpaq-iqlim və bitki örtükləri şəraitindən başqa , digər növ bitkilərlə və qeyri-normal xarici şəraitlə yaşamaq uğrunda mübarizə prosesində davam etmişdir. Bu səbəbdən də bir sıra tərəvəz bitkilərinin toxumları 0-5⁰C temperaturda cücərib uzun müddət 1-2⁰C şaxtaya dözür, digər tərəvəz qruplarda isə toxum 10-12⁰C temperaturdan aşağı istilikdə cücərmir və 1⁰C şaxtada tez məhv olur. Ona görə də bu bitkilərin bioloji xüsusiyyətlərini nəzərə almaq şərtlə onları mənşəyinə görə iki qrupa bölürlər: *tropik* və *subtropik*.

Tropik ölkələrin bitkiləri- pomidor, badımcan, bibər, bostan bitkiləri, lobya, qarğıdalı, xiyar aiddir. Tropik ölkələrdə (Yava adaları) fəsillər üzrə böyük temperatur fərqi olmadığından bitkilər şaxtaya, aşağı və dəyişən temperatura məruz qalmır. Tropik ölkələrin iqlim şəraitinə uyğun olaraq bunlar qısa gün bitkiləridir. Bu bitkilər 1°C şaxtada məhv olmaqla soyuğa davamsız olurlar. Eyni zamanda $+10^{\circ}\text{C}$ –dən aşağı temperaturda uzun müddət qala bilmir.

Subtropik ölkələrin bitkiləri-kələmin, soğanın, kökün, çuğundurun, turpun, səbzə və çoxillik tərəvəzin, noxudun, paxlanın və s. bitkilərin bütün növləri aiddir. Subtropik ölkələrə ən xarakterik misal Aralıq dənizi sahilləridir. Subtropik bitkilər soyuğa davamlı, subtropik ölkələrin şəraitinə uyğun olaraq uzun gün bitkiləridir. Bu bitkilər istilik mərhələsini aşağı temperaturda ($+2^{\circ}$, $+6^{\circ}\text{C}$) uzun müddətdə (40-100 gün) keçirir. Subtropik bitkilər uzun müddət $1-2^{\circ}\text{C}$ şaxta şəraitində qalmaqla təbii uyğunlaşma nəticəsində soyuğa davamlılıq qazanmışdır.

İnsanın vitaminlərə, mineral duzlara, karbohidratlara və başqa maddələrə olan gündəlik tələbatını təmin etmək üçün heyvandarlıq və bitkiçilik məhsulları ilə yanaşı, 400q keyfiyyətli tərəvəz tələb olunur. Tərəvəzin tərkibində olan qida maddələrinin miqdarı il ərzində meteoroloji şəraitdən, becərilmə üsulundan və ən əsası gübrələrin verilmə vaxtı, üsulu və normasından çox asılıdır. Məsələn, həddindən çox yetişmiş pomidorda quru maddənin və «C» vitamininin miqdarı azalır. Optimal suvarma ilə əlaqələndirilməklə pomidor bitkilərinə azot, fosfor və kalium gübrələrinin düzgün verilməsi nəticəsində quru maddənin, «C» vitamininin və şəkərlərin miqdarı artır, lakin turşuların miqdarı dəyişilməz qalır. Təkcə azot gübrələrinin verilməsi soğanın tərkibində toplanan quru maddənin miqdarının azalmasına, kalium və fosfor gübrələrinin verilməsi isə onun artmasına səbəb olur. Azot gübrələrinin tək verilməsi kələmin tərkibində zülalın miqdarını artırır, şəkərlərin miqdarını isə azaldır ki, bunun nəticəsində onun konservləşdirmə üçün yararlılığı pisləşir. Tərəvəz bitkilərini torpağın reaksiyasına tələbatına görə şərti olaraq 4 qrup qrupa bölürlər:

I-ci qrupa pH- 7,0-dən 7,5-dək olan neytral və zəif qələvi reaksiyalı torpaqlarda müvəffəqiyyətlə inkişaf edən tərəvəz bitkiləri aid edilir. Kələm, sarımsaq, bibər, ispanaq, soğan və s. belə bitkilərdəndir.

II-ci qrupa pH- 6,5-dən 7,0-dək olan zəif turş reaksiyalı torpaqlardan tutmuş neytral reaksiyalı torpaqlarda həddindən artıq yaxşı inkişaf edən tərəvəz bitkiləri aid edilir. Noxud, lobya, yem kələmi, gül kələm, xiyar, kahı və s. belə bitkilərdəndir.

III-cü qrupa pH- 6,0-dən 6,5-dək olan zəif turş reaksiyalı torpaqlarda yaxşı inkişaf edən tərəvəz bitkiləri daxildir. Onlardan ağ turpu, yerkökü, qabağı, yunan qabağını, pomidoru və s. göstərmək olar.

IV-cü qrupa pH- 5,5-dən 6,0-dək olan turş reaksiyalı torpaqlarda daha yaxşı inkişaf edən tərəvəz bitkiləri aid edilir. Məsələn, kartof belə bitki hesab edilir. Lakin, onu da qeyd etmək lazımdır ki, yuxarıda göstərilən bölgülər şərti xarakter daşıyır. Çünki, becərildikləri torpaqdan asılı olaraq tərəvəz bitkiləri torpağın reaksiyasına qarşı öz tələbatını (müəyyən hədd daxilində) dəyişdirmək qabiliyyətinə malikdir.

Tərəvəz bitkilərinin hamısı qida maddələrinə həssasdır. Qida elementlərinə olan tələbkərligi bir çox səbəblərlə izah edilir: Əksər tərəvəz bitkilərinin kök sistemi torpağın üst qatında yerləşir. Ona görə də onlar torpaqdakı qida maddələrini tam mənimsəyə bilmirlər. Tərəvəz bitkiləri əkilən sahə il boyu intensiv istismar olunur və buna görə də tez gücdən düşür.

Ağbaş kələm. İstiyə az tələbkar, soyuğa davamlıdır. Kələm işıqsevən bitkidir. Kələmin böyüməsi üçün optimal temperatur 15-18°C-dir. 25-30°C-də cavan bitkilərin böyüməsi dayanır və beləliklə, kələmin əmələ gəlməsinə qədər olan dövr uzanır, bükülməmiş kələm əmələ gətirən bitkilərin faizi artır. Kələm 5-8°C-yə, bəzi sortları isə 15°C-yə qədər olan şaxtaya dözür. Günəş işığının səmərəliliyi məhsula təsir edən amildir. Kölgəlikdə yumşaq kələm əmələ gəlir. Işığın çatışmaması, xüsusən cavan bitkilərə pis təsir edir. Kələmin normal böyüməsi üçün torpağın optimal rütubəti su tutumu (TST) 80-90 %, havanın optimal nəmliyi isə tarla su tutumu (TST) 60-90 %-i qədər olmalıdır. Rütubətə olan yüksək tələbatı onun bəzi morfoloji xüsusiyyətləri- kök sisteminin torpağın üst qatında yerləşməsi və yarpaqların böyük buxarlandırıcı səthə (1,5 kv.m-dək) malik olması ilə izah edilir. Kələm yarpaqların bükülmə dövründə torpağın və havanın rütubətinə daha tələbkar olur. Məhsuldar, yaxşı aerasiyalı, rütubəttutumlu, neytral reaksiyalı orta ağır gillicəli torpaqlar kələmin böyümə və inkişafı üçün ən əlverişli şərait yaradır. Pis aerasiya nəticəsində həddindən artıq rütubətli torpaqlarda kələmin böyüməsi ləngiyir, yarpaqlarda antosian ləkələr əmələ gəlir və baş kələm formalaşmır. Münbitsiz, həmçinin turş torpaqlar kələm becərmək üçün yararsızdır. Torpağın dərinə şumlanması, yaxud bellənməsi köklərin inkişaf edərək torpağın daha dərin qatlarına işləməsinə kömək edir ki, bunun da sayəsində bitkilər su ilə yaxşı təmin olunur və məhsuldarlıq artır.

Gübrələmə. Dərin payız şumu ilə birlikdə hər 100 kv.m sahəyə 200-300 kq çürümüş peyin və ya kompost, 4-5 kq superfosfat və 2-3 kq kalium gübrəsi, yaxud 10-15 kq ağac külü verilməsi yazda köçürülən fəraş kələmin normal böyüməsi və inkişafı üçün əsas şərtidir. Əlavə yemləməni şitil əkinindən 15-20 gün sonra, rozet yarpaq əmələgəlmə və başbağlama dövrlərində də vermək zəruridir. Yazda hər 100 kv.m sahəyə 3-4 kq superfosfat, 1-2 kq kalium gübrəsi və 2-3 kq ammonium verilməklə torpaq yenidən yüngülvari becərilir. Kələmin azota və kaliuma yüksək tələbatı vardır. Lakin azot gübrəsinin məhdud halda verilməsi kələmin keyfiyyətini

pisləşdirir. Kök sisteminin düzgün inkişafı üçün torpaqda kifayət qədər fosfor olmasının böyük əhəmiyyəti var. Başbağlamaya qədər azota, məhsul əmələ gətirmə dövründə kalium və fosfora daha çox tələbkar olurlar. Bir hektar tez yetişən kələm sahəsinə gübrələrin təsiredici maddə hesabı ilə təxmini miqdarı belədir: N60P60K60; orta və gec yetişən sortlar üçün N120P60K120. Ağbaş kələm bitkisi mikroelementlərə (bor, mis, molibden) də çox tələbkardır.

Pomidor. Quşüzümü fəsiləsinə aiddir. İstiyə tələbkardır. Işıqsevən bitkidir. Tropik və subtropik qurşağın bitkisi olub, vətəni Amerikanın cənub və mərkəzi rayonlarıdır. Mədəni pomidor birillik ot bitkisidir. Həddindən artıq rütubətli torpaqda çiçək və meyvələr tökülür və ya xırda olur. Pomidor bitkisi üçün yüngül, qumsal, tez qızan torpaqlar daha çox əlverişlidir. Pomidor bitkisinin mil kökləri torpağın 140-160 sm dərinliyinə və 150-425 sm diametrində ətrafa yayılır. Əsas kök kütləsi isə torpağın 25-30 sm-də yerləşir. Pomidorun toxumu 10-12⁰ istilikdə cücərir. Lakin cücərmək üçün optimal temperatur 23-25⁰ hesab edilir. Çiçəkləmə 15⁰ də, böyümə isə 12⁰-yə düşdükdə dayanır. Bitkilər 1-2⁰ şaxtada məhv olur.

Gübrələmə. Pomidor bitkisi inkişafının əvvəlində qida elementlərinə tələbatı nisbətən az olur, sonralar meyvə gətirən dövrdə bu tələbat kəskin sürətdə artır. Bu dövrdə azot və kaliuma tələbat yüksək olur. Fosforun çatışmamazlığına ən çox erkən yaşda həssas olur. Ona görə də pomidor şitilləri basdıranda çalacıqlara və ya açıq torpağa toxum səpəndə cərgələrə fosfor verilməsi yaxşı effekt verir. Torpağın turşuluğuna daha yaxşı dözür. Pomidor bitkisinin inkişafı üçün optimal turşuluq pH 5,6-7,1 dairəsində olur. Turş torpaqlar əhəngləndəndə məhsul xeyli artır. Podzol torpaqlarda peyin normaları artırılanda məhsulun daha çox artması müşahidə olunur. Podzol torpaqlarda tam mineral gübrələr verilməsi yüksək məhsul götürülməsini təmin edir. Torflu torpaqlarda kalium çatışmadığı üçün azot və fosfor effekt verə bilmir. Lənkəran zonasının lilli-bataqlı torpaqlarında pomidor bitkisindən hektardan 500 sent. məhsul almaq üçün 20 t peyin verilmiş hər hektara N180P130K120 kq, Xaçmazın çəmən- meşə torpaqlarına N150P90K40, Abşeronun boz-qonur torpaqlarına N150P100K80 dozasında verilməsi məsləhətdir. Fosfor və kalium gübrələrinin 50%-i əsas şum altına, 20%-i şitil torpağa əkiləndən 12-15 gün sonra, qalan 30%-i isə ilk meyvə əmələ gələn vaxt verilir. Azot gübrəsinin 30%-i yazda, ikinci şum altına, 40-45%-i şitil torpağa əkiləndən 12-15 gün sonra, qalan 25-30% isə ilk meyvə əmələ gələn dövrdə verilir.

Xiyar bitkisi. Xiyar bitkisi son dərəcə istiliksevən bitkidir. Toxumları 13-15⁰C temperaturda cücərir, bitkilərin böyüməsi və inkişafı üçün lazım olan optimal temperatur isə 25-27⁰ C-dir, lakin digər şəraitdən asılı olaraq 18-30⁰C arasında tərəddüd edir. 15⁰C-dən aşağı temperaturda bitkilərin böyüməsi dayanır, diş çiçəklər isə tökülür. May və iyun ayının əvvəllərində uzun sürən sərin havalar nəticəsində temperatur təqribən 10⁰C olduqda bitkinin inkişafında ciddi

dəyişikliklər əmələ gətirir. 0,5°C-dən aşağı temperaturda bitkilər məhv olur. Bitkilərin çox tez bir zamanda çürüməsi temperaturun az, rütubətin isə çox olmasının nəticəsidir. Çox yüksək 35°C-dən yuxarı temperatur bitkiləri inkişafdan saxlayır. Xiyar bitkisi işığa bir o qədər tələbkər deyil. Onlar zəif günəş işığında nisbətən yaxşı inkişaf edirlər, lakin məhsuldarlıq azalır. Xiyar bitkisi meyvəvermə dövründə işığa olan tələbi artır. Xiyar bitkisi torpaq və hava rütubətinə olduqca tələbkərdir. Böyümə və inkişaf üçün torpağın rütubət tutumunun son həddi 85-95%, havanın optimal rütubəti isə 90%-dir. Xiyar bitkisi üçün yüksək rütubətin sabit saxlanması zəruri sayılır. Bu əsasən xiyar bitkisinin zəif inkişafı və kök sisteminin üstə yerləşməsi, onların tez böyüməsi və yarpaqların böyük buxarlanma səthinə malik olması ilə əlaqədardır. Xiyar bitkisi üçün torpağın yüksək nəmliyi torpağın kifayət qədər yüksək temperaturu ilə uyğun olmalıdır. Torpağın temperaturu azdırsa, onda xiyarın kökləri qida maddələrini torpaqdan sora bilməyəcək və fizioloji quraqlıq adlanan hal baş verəcəkdir. Xiyar bitkisi məhsulvermə dövründə torpağın və havanın optimal rütubətinə daha çox tələbkər olur. Xiyar bitkisinin kökləri bir o qədər dərinə getmir və çox vaxt torpaq qatının üst təbəqəsində yayılırlar. Yalnız yumşaq və yaxşı qızma qabiliyyəti olan torpaqlarda əsas kök 1m-ə qədər və daha çox dərinliyə gedir. Qumsal, həmçinin qrunut suları dərinə yerləşməyən ağır, soyuq torpaqlarda xiyar pis böyüyür və inkişaf edir. Xiyar bitkisi strukturlu, üzvi maddələrlə zəngin, zəif turş reaksiyalı torpaqlarda becərilərsə, daha yüksək məhsul verir. Gecyetišən sortlar üçün karbonatlı qaratorpaqlar əlverişlidir, çünki onlar isti və yaxşı rütubət tutumlu olub, çoxlu qida maddələri ehtiyatına malikdirlər.

Gübrələmə. Xiyar torpaqdan xeyli qida maddəsi alır, lakin onun kökləri torpaq məhlulunun yüksək qatılığına həssas olduğu üçün (məhlulun yüksək qatılığına dözmür) onlar, xüsusən, qumsal torpaqlarda becərilən zaman mineral gübrələrin güclü dozasına dözmürlər. Odur ki, torpağa mineral gübrələrin tez-tez, lakin az miqdarda verilməsi tələb olunur. Peyin verilməsi bitkini daha uzun müddət qida maddəsi ilə təmin edir və peyin çürüdüyü zaman isə xiyara çox faydalı olan karbon qazı ayırır. Açıq sahələrdə faraş və orta tezyetişən xiyar sortları becərərkən payızda torpağı şümləmək lazımdır. Hər 100 kv.m sahəyə 200-300 kq yarımçürümüş peyin, yaxud kompost, 5-6 kq superfosfat və 1,5-2 kq kalium gübrəsi, ya da 10-12 kq ağac külü verilir. Yazda səpindən, yaxud şitillər basdırılmazdan əvvəl əgər sələf bitki yoxdursa, sahə mütləq alaqdan təmizlənir və hər 100 kv.m sahəyə əlavə olaraq 1-2 kq superfosfat, 2-3 kq ammonium şorası verilir. Xiyar gecyetišən bitki kimi becərilərkən sələf bitkidən sonra torpağı dərinə şümləmək və hər 100 kv.m sahəyə aşağıdakı miqdarda gübrə vermək lazımdır: 200-300 kq çürümüş peyin, yaxud kompost, 4-5 kq superfosfat, 1,5-2 kq kalium gübrəsi və 2-3 kq ammonium şorası. Xiyar bitkisinə əlavə gübrə verdikdə yadda saxlamaq lazımdır ki, onlar

torpaq məhlulunun yüksək qatılığına dözmürlər. Birinci yumşaltma zamanı hər 100 kv.m xiyar sahəsinə əlavə gübrə kimi 1,5-2 kq hesabı ilə ammonium şorası, 10-15 gündən sonra aparılan yumşaltma zamanı isə bir o qədər də azot gübrəsi verilir. Sonra suda həll olunmuş quş zılı ilə birlikdə 2-3 dəfə suvarılır. Əlavə gübrə üçün əlverişli olan quş zılımı çəlləyin yarısına qədər töküb qalan hissəsini su ilə dolduraraq vaxtaşırı qarışdırırlar. Ertəsi günü onu 1:10 nisbətində su ilə qarışdıraraq əlavə gübrə kimi işlətmək olar. Sidiyi, peyin şirəsini və təzə peyini də bu üsulla hazırlayırlar. Sidik 8-10 hissə, peyin şirəsi 4-5 hissə və təzə peyin 5-7 hissə suda həll edilir.

4. Soğanaqlı tərəvəz bitkilərinin gübrələnməsi

Soğan. Soyuqadavamlı tərəvəz bitkilərinə aiddir. Toxumları 3-4⁰C-də, soğanaqlar isə 0⁰C-də cücərir. Toxumların cücərməsi və soğanın inkişafı üçün ən əlverişli temperatur 18-22⁰C-dir. Acı sortların soğanaqları 15⁰C şaxtaya dözür. Soğanın kökləri 5-10⁰C temperaturda tez inkişaf edir, daha yüksək temperaturda isə yarpaqlar sürətlə inkişaf edir. Buna görə də erkən səpin və ya şitil əkinində kök sistemi yaxşı inkişaf edir və bitkilər yaxşı qidalanır. Soğanın kök sistemi zəif inkişaf etdiyindən zəif sorucu qabiliyyətinə malik olduğu üçün rütubətə tələbkardır. Rütubətə ən çox tələbatı soğan cücərdiyi və yarpaqlar böyüdüüyü zaman olur. Soğanaqların yetişdiyi dövrdə isə bitkilər quraqlığa daha davamlıdır. bu dövrdə torpaqda rütubət nə qədər azalarsa, soğanaqlar da bir o qədər bərk və yaxşı qalır. Soğan rütubətli havada unlu şəh xəstəliyinə tutulur. Ona görə soğanı hündür və havalandırılan yerlərdə əkirlər.

Gübrələmə. Soğanın kök sisteminin mənimsəmə qabiliyyəti az olduğu üçün o, torpaqdakı qida maddələrinə tələbkardır. Lakin, soğan torpaq məhlulunun yüksək qatılığına dözmür, ona görə də soğana verilən gübrə hissə-hissə az miqdarda olmalıdır. Soğan azotu yarpaqların əmələ gəldiyi dövrdə tələb edir, lakin yüksək miqdarda azot gübrəsinin verilməsi bitkinin sürətlə böyüməsinə, yoğun yalançı gövdənin əmələ gəlməsinə, soğanın gec yetişməsinə, soğanağın boğazının bükülməməsinə və məhsulun tez çürüməsinə səbəb olur.

Fosfor və kalium soğanaqların yetişməsinə kömək edir, onun saxlanmasını yaxşılaşdırır. Soğanı təzə peyinlə gübrələmək olmaz. Bitkilər çürümüş peyinlə bərabər azot, fosfor, kalium və digər qida maddələri alır. Soğan rütubətli, gilli, münbit və çöküntülü torpaqlarda yaxşı yetişir. Yalnız payızda yaxşı çürümüş peyin verilən yüngül torpaqlardan soğan becərmək üçün istifadə etmək olar. Ağır torpaqlarda soğan çox pis əmələ gəlir. Belə torpaqlar yağışlı havalarda soyuq, rütubətli olur, quraqlıqda isə bərkiyir. Yazda ağır torpaqlar yavaş-yavaş quruyur ki,

bu da torpağın becərilməsini yubadır və nəticədə səpin və şitillərin basdırılması gecikir. Həmçinin, vegetasiya müddəti uzanır, nazik qabıqlı soğanaqlar inkişaf edir ki, onlar da uzun müddət saxlamaq üçün yaramır. Belə torpaqlardan soğan üçün istifadə edildikdə, qışda həmin torpaqların hər 100 kv.m-nə 200-300 kq çürümüş peyin verərək ləklər düzəldirlər. Soğan əkinlərinə təsiredici maddə hesabı ilə 120-150 kq azot və fosfor, 80-120 kq kalium gübrəsi verilir. Fosfor və kalium gübrələrinin 50%-i payız şumu altına, qalan 50%-i isə vegetasiya müddətində 2 dəfə yemləmə şəklində verilməlidir. Azot gübrəsinin 40%-i torpağın əkinqabağı hazırlanması vaxtı, 20-30%-ni əkindən 20-25 gün sonra (birinci yemləmə), 30-40%-ni başbağlama dövründə (ikinci yemləmə) vermək lazımdır. Qeyd etmək lazımdır ki, torpaq qida maddələri ilə zəngin deyilsə, bu vaxt əlavə gübrələmə vacibdir. Bitkilərin boyu 8 sm-ə çatdıqda birinci yumşaltma zamanı hər 100 kv.m sahəyə 1-1,5 kq hesabı ilə ammonium şorası verilir. Gec aparılan gübrələmə istənilən effekti vermir.

Sarımsaq. Sarımsaq işıqsevən bitkidir, onu kölgəlikdə becərmək olmaz. Vegetativ yolla çoxalan bitkidir. Sarımsaq dişləri 2-3⁰ temperaturda cücərməyə başlayır. Dişlər cücərdikdən sonra onların böyüməsi üçün 2-5⁰ istilik kifayətdir. 15-20⁰-də dişlər formalaşır, 20-25⁰-də isə soğanaqlar yetişir. Torpağın və havanın nəmliyi 60-70% olduqda normal böyüyüb inkişaf edir. Sarımsaq torpaqda 25⁰C – dək şaxtaya dözürlü, lakin torpaqdan çıxarıldıqdan sonra 8-10⁰C şaxtada donur. Sarımsaq yarpaqların əmələ gəlməsi və böyüməsi zamanı rütubətə daha tələbkər olur. Soğanaqların yetişməsi üçün temperaturun yüksək olması vacibdir.

Gübrələmə. Sarımsaq qida maddələrinə və xüsusən üzvi gübrələrə çox tələbkərdir. Hər 100 kv.m sahəyə 200-300 kq çürümüş peyin verilməsi iri və şirəli bitkilərin alınmasını və soğanaqların əmələ gəlməsini təmin edir. Yalnız ammonium şorasının və ya başqa gübrələrin ayrılıqda verilməsinin, xüsusən, soğanaqların becərilməsi zamanı əhəmiyyəti yoxdur, çünki onlar vegetasiya müddətini uzadır və xəstəliklərin inkişafı üçün şərait yaradır. Sarımsaq strukturlu, humuslu, kifayət qədər nəmliyi olan münbit torpaqları sevir. Sarımsaq üçün yüngül, gilli, qara və çəmən torpaqlar yararlı, gillicəli və gübrələnməmiş qumsal torpaqlar isə yararsızdır. Ağır torpaqlarda bitkinin vegetasiyası uzanır, sükunət dövrünə keçməsi ləngiyir, keyfiyyətsiz soğanaqlar alınır ki, nəticədə onların saxlanmaya davamlılığı azalır. Sarımsaq üzvi və mineral gübrələrə daha çox tələbkər olduğundan, şum qabağı hər hektara 40-50 ton yarımcürümüş peyin, 3-4 sent superfosfat verilir. Fosfor gübrələrini payız əkinində torpağa verilməsi bitkilərin soyuğa davamlılığını artırır, məhsulun keyfiyyəti yaxşılaşır, uzun müddət saxlanma qabiliyyətini yüksəldir. Peyinin hamısı, superfosfat gübrəsinin $\frac{3}{4}$ hissəsi əsas şumdan qabaq, qalan hissəsi isə azot və kalium gübrəsi ilə birlikdə yemləmə

şəklində verilir. 1-ci yemləmə ilk əsl yarpaq, 2-ci yemləmə soğanaqlar əmələ gəldikdə, 3-cü isə 2-cidən 15-20 gün sonra verilməlidir.

Mövzu 25. Çəmən, biçənək və çoxillik otların gübrələnməsi.

Plan:

- 1. Çəmən, biçənək və çoxillik otların bioloji, aqroekoloji və qidalanma xüsusiyyətləri.**
- 2.Çəmənlərin gübrələnməsi.**
- 3.Biçənəklərin gübrələnməsi.**
- 4.Çoxillik otların gübrələnməsi.**

1. Çəmən, biçənək və çoxillik otların bioloji, aqroekoloji və qidalanma xüsusiyyətləri.

Yem otları heyvandarlıq üçün mühüm yem mənbəyidir. Təbii yem təsərrüfatı sahələri (biçənəklər və otlaqlar) olmadığı və ya çatışmadığı hallarda tarla növbəli əkinində yem otları yetişdirmədən heyvandarlıq üçün möhkəm yem bazası yaratmaq mümkün deyildir. Yem otları 2 botaniki fəsiləyə - *paxlalı bitkilər* və *taxıl bitkiləri* fəsilələrinə aid edilir. Paxlalı otlar torpağı azotla zənginləşdirir. Onların dərinə gedən mil kökləri torpağın aşağı qatlarından mineral qida maddələrini və əhəngi götürür və kövşən qalıqları (gövdə və yarpaqları) çürüdükdən sonra bu maddələrlə torpağın yuxarı şum qatını zənginləşdirirlər. Paxlalı otların kökləri ilə torpaqdan götürülmüş əhəng çürüntü ilə birləşərək ona möhkəmlik verir, onu sement kimi yapışdırır. Bunun nəticəsində torpaq xırda dənəvər strukturlu olur. Paxlalılar və taxıllar fəsiləsindən olan çoxillik yem bitkiləri (yerli yonca, çəmən yulafçası, çobantoppuzu, tonqalotu, otlaqqaramuxu və s.) qarışıq səpildiyi zaman xırda topalı möhkəm strukturun yaradılması daha yaxşı təmin olunur. Çoxillik paxlalı otlar birilliklərdən hər il məhv olan bir neçə nəsl zoğlar əmələ gətirmələri ilə fərqlənir, yeni zoğlar hər il gövdənin əsasına yaxın, yaxud kök boyuncuğunda yerləşmiş ehtiyat tumurcuqdan əmələ gəlməyə başlayır. Çoxillik paxla və taxıl otlarının, torpağı üzvi maddələrlə, azotla zənginləşdirməsinə, onun strukturunu yaxşılaşdırmasına, torpağın külək eroziyasına qarşı davamlılığını artırmasına görə böyük aqrotexniki əhəmiyyəti vardır. Çoxillik otlar uzun gühlü bitkilərdir. Onlar nəhəng kök sistemi əmələ gətirir. Kök kütləsi bütün bitki kütləsinin 20-50 %-ni təşkil edir. Paxlalıların kök sistemi məhv olduqdan sonra torpaqda çoxlu miqdar üzvi maddələr və azot qalır.

Çimli podzol torpaqlarda üçyarpaq yonca bitməsinin birinci ili 1 ha şum qatında 50 kq azot, üçyarpaq yonca bitməsinin ikinci ili isə 80-100 kq azot toplanır. Çoxillik paxlalı otlardan ən çox qırmızı üçyarpağın və yoncanın əhəmiyyəti vardır.

Qırmızı üçyarpağın- İki tipi: gec yetişən, yaxud birçalımlı; tezyetişən və ya ikiçalımlı tipləri məlumdur. Çarpaz tozlanan bitkidir. İldə iki, suvarıldıqda isə altı dəfəyə qədər çalınan yaşıl kütlə verir. Tezyetişən cənub üçyarpağı yarovizasiya mərhələsi qısa olan yazlıq bitkidir. Yazda səpildikdə çiçəkləyir və həmin ildə də toxum əmələ gətirir. Çalındıqdan sonra tez böyüyür və vegetasiya dövrü ərzində 2 dəfə bol quru ot məhsulu verir. Qırmızı üçyarpaq mülayim iqlim bitkisidir. O, çoxlu miqdarda su buxarlandırır və quraqlıq rayonlarda sabit məhsullar vermir. Qırmızı üçyarpaq torpaq məhlulunun reaksiyasına olduqca həssasdır. Bu bitki qabaqca əhənglənməmiş turş torpaqlarda əkildikdə yaxşı əmələ gəlmir. İzafi rütubəti çox və qrunut suyu səthdə olan bataqlaşmış torpaqlarda pis bitir. Belə torpaqları yararlı hala salmazdan qabaq burada buynuzlu yoncalar və ya çəhrayı üçyarpaq əkilməlidir.

Gübrələmə. Tarla və yem növbəli əkinlərində üçyarpaq çox vaxt çoxillik taxıl otları və başlıca olaraq pişikquyruğu otu və ya tonqalotu (çəmən qamışı) ilə birlikdə (qatışıq) əkilir. Bu otlar payızlıq və ya yazlıq taxıl bitkiləri örtüyü altına da səpilir. Üçyarpaq gübrəyə çox həssasdır. Örtük bitkisi altına peyin verildikdə üçyarpaq quru ot məhsulu 1,5-2 dəfə artır. Məhsuldarlığının artmasında mineral gübrələr, birinci növbədə fosforlu və kaliumlu gübrələr də böyük təsir göstərir. Onları örtük bitki altına üzvi gübrələrlə qarışıq (üzvi-mineral gübrələr qatışığı) şəklində vermək lazımdır. Üzvi gübrələr çatışmadıqda örtük altına az miqdarda peyin əlavə edilməklə tam mineral gübrə verilməlidir. Mineral gübrələr aşağıdakı qaydada verilir: hər hektara qida maddələri hesabı ilə 30-45 kq azot, 45-60 kq fosfor və kalium gübrələri. Üzvi gübrələrin miqdarı kasıb podzollu torpaqlarda 2-2,5 dəfə qaratorpaqlardakından çoxdur. Toxumla birlikdə dənəvər superfosfat 1ha-ya 50 kq –a qədər vermək çox faydalıdır. Turş torpaqlarda toxumun və əkinin molibdenlə işlənməsi və əhənglənməsi vacibdir. Podzollu turş torpaqlarda əhəngləmə, üçyarpağın toxumluq sahələrinə isə bundan əlavə bor gübrələrinin verilməsi yüksək effekt verir. Üçyarpağın toxumluq əkinləri altına hər hektara təsiredici maddə hesabı ilə 2-3 kq miqdarında br gübrələri verilməlidir. Əgər turş torpaqlarda örtük bitki altına əhəng verilməzsə onu örtük bitkisi yığıldıqdan sonra hər hektara 1-1,5 ton miqdarında vermək lazımdır. Fosforlu gübrələrdən superfosfat və fosforit unu verilə bilər. Səpin zamanı toxumlarla birlikdə hər hektara təsiredici maddə hesabı ilə 8-10 kq miqdarında dənəvərləşdirilmiş superfosfat verilməlidir. Əlavə gübrələmə aşağıdakı kimi verilir: birinci dəfə-örtük bitkisi yığıldıqdan sonra, sonrakı dəfələr hər bir çalımdan sonra. Əlavə gübrələmədə təsiredici maddə hesabı ilə 30-45 kq miqdarında superfosfat və

kalium duzları verilir. Üçyarpaq bitkisi yaz dövründə əlavə gübrəyə daha çox həssas olur. Çünki yaz soyuq olub, torpaqda bakteriyaların faydalı fəaliyyəti zəifləşdiyi zaman üçyarpaq bitkisi qidalı maddələrdən korluq çəkdiyinə görə zəif inkişaf edir. Belə hallarda yaz dövründə əlavə gübrə verilməsi lazımdır. Bu dövrdə azot-fosfor-kalium gübrələrinin hər birindən hektara qida maddələri hesabı ilə 20-25 kq miqdarında əlavə gübrə verilir.

Yonca. Yoncanın üç növü var: göy, sarı və hibrid yonca. **Göy yonca** növü ən çox yetişdirilən növdür. Göy yonca göyümtül-bənövşəyi çiçəkləri və spiral şəkildə burulmuş paxlalıları ilə digər növlərindən fərqlənir. Suvarılan torpaqlarda 5-6 dəfə, suvarılmayan torpaqlarda isə yağıntının miqdarından asılı olaraq, 2-4 dəfə çalınır. Bu yoncanın çalındıqdan sonra tez böyümək kimi mühüm xassəsi vardır. Lakin başqa növlərə nisbətən əlverişli olmayan kəskin hava şəraitinə az davamlıdır. Göy yonca daşlı, qığırdaqlı, şorlaşmış və turş torpaqlarda əmələ gəlmir. **Sarı yonca** növü sarı çiçəklər və oraş şəkildə əyilmiş paxlalar əmələ gətirir. Bu səbəbə görə onu oraşşəkilli yonca adlandırırlar. Biçildikdən sonra nisbətən yavaş bitir və az çalım verir. Bu yonca növü quraqlığa və soyuğa göy yoncaya nisbətən davamlıdır. tarla şəraitində deyil, çəmən-otlaq növbəli əkinlərində yetişdirilir. Ot qarışıqlarında 10 ilə qədər və daha çox qalır. Torpağa az tələbkardır. Göy yoncaya nisbətən şoran və şorakət torpaqlara daha yaxşı davam gətirir. Dağlıq rayonlarda yetişdirilmək üçün də yararlıdır. **Hibrid yonca** sarı yonca ilə göy yoncanın çarpazlaşdırılması nəticəsində alınmışdır. Çiçəklərin rənginə görə 3 qrup hibrid növlərinə: göy hibrid (ən çox göy çiçəkləri olan); sarı hibrid (ən çox sarı çiçəkləri olan); ala-bəzək hibrid (göy, sarı, ala-bəzək rəngli çiçəkləri olan) bölünür. Hibrid yoncanın paxlalıları da spiral şəkildə, lakin göy yoncanın paxlalılarına nisbətən az bürülmüş olur. Bioloji cəhətdən o, göy yonca ilə sarı yonca arasında orta vəziyyət tutaraq yerli təbii iqlim şəraitinə yaxşı uyğunlaşır. Hibrid yonca yem növbəli əkinlərində daha mürəkkəb ot qatışıqları şəkildə əkilib yetişdirilir. Yonca torpaq məhlulunun reaksiyasına çox həssasdır. Turş torpaqlarda əmələ gəlmir. Torpağın turşuluq dərəcəsindən asılı olaraq, örtük bitki altına hər hektara 3-5 ton hesabı ilə əhəng verilməlidir. Əhəng və mineral gübrələrin üzvi gübrələrlə qarışıq halda verilməsi daha yaxşıdır.

Gübrələmə. Yonca torpaqdan çoxlu miqdarda qida maddələri götürür. Əsas gübrə olaraq yoncanın örtük bitkisi altına mineral fosfor-kalium gübrələri ilə birlikdə peyin də verilir. Bu məqsədlə fosfor-kalium gübrələrinin hər birindən hektara qida maddələri hesabı ilə 40-60 kq miqdarında, peyin ilə (hər hektara 18-20ton) birlikdə verilməlidir. Birinci əlavə gübrə olaraq superfosfatı payızda, örtük bitki yığıldıqdan sonra səthdən verirlər. Sonralar isə hər bir çalımdan sonra, yəni malalamadan qabaq verilməlidir

Mövzu 26. Meyvə və giləmeyvə bitkilərinin gübrələnməsi.

Plan:

- 1.Meyvə və giləmeyvə bitkilərinin bioloji, aqroekoloji və qidalanma xüsusiyyətləri.**
- 2.Tumlu meyvə ağaclarının gübrələnməsi.**
- 3.Çəyirdəkli meyvə ağaclarının gübrələnməsi.**
- 4. Giləmeyvə bitkilərinin gübrələnməsi.**

1.Meyvə və giləmeyvə bitkilərinin bioloji, aqroekoloji və qidalanma xüsusiyyətləri.

Meyvə və giləmeyvə bitkiləri –çoxillik ağac və kol bitkiləri olub, qida maddələrinə və suya çox tələbkardırlar. Bu bitkilərdə qida maddələrinin mənimsənilməsi iki mərhələdə gedir.

I-mərhələ: vegetasiyanın əvvəlindən zoğların böyüməsinin qurtarması və məhsulun yığılmasına qədər olan dövr;

II-mərhələ: məhsul yığımından payıza qədər olan dövr.

I-mərhələdə- yaz-yay dövründə bütün qida maddələri ilə, xüsusilə düzgün su rejimi və azotla yaxşı qidalanma nəticəsində zoğların, yarpaq aparatının inkişafı, çiçəkləmənin gedişi, meyvə və giləmeyvənin formalaşması, sonrakı ilin meyvə tumurcuqlarının əsasının qoyulması daha yaxşı olur.

II-mərhələdə- yay-payız dövründə meyvə bitkilərində köklər böyüyür, sonrakı ilin meyvə tumurcuqlarının inkişafı davam edir, bitkilərin böyüməsi (yoğunlaşması) və ehtiyat qida maddələrinin toplanması gedir. Bu mərhələdə meyvə orqanlarının formalaşması və qışa davamlı olması üçün bitkiləri fosfor və kalium maddələri ilə yaxşı təmin etmək lazımdır. II-mərhələdə- məhsul yığımına qədər olan müddət çox olduğu üçün yay yemləmələrin böyük əhəmiyyəti vardır. İkinci dövrdə qida maddələri ilə təmin etmək üçün yığımdan sonra, payızda verilən əsas gübrə böyük rol oynayır. Hər bir meyvə bitkisinin özünün qidalanma xüsusiyyətləri vardır. Bu xüsusiyyətlərə görə bitkilərin gübrələmə sistemini təşkil edirlər.

Meyvə bağlarının gübrələnməsi iki yerə bölünür:

- 1) Cavan bağların gübrələnməsi;
- 2) Meyvə verən bağların gübrələnməsi.

Cavan bağların gübrələnməsi- Bağ salmazdan əvvəl sahə kol-kosdan təmizlənir və 50-60sm dərinlikdə plantaj şumlanır. Şum altına hər hektara

30-40 ton peyin, 120kq P_2O_5 və 120 kq K_2O gübrələri verilir. Əgər şum altına mineral və üzvi gübrələr verilməyibse, onda cavan ağacların basdırılan yuvalarına 10-20 kq peyin, 50 q N, 50 q P_2O_5 və 15-20 q K_2O gübrələri dozası mütləq verilməlidir. Bunun üçün, əvvəlcədən peyinin hamısı qazılıb çıxarılmış torpağa qarışdırılır. Mineral gübrələrin isə 2/3 hissəsi peyinli torpağa qarışdırılıb çalanın dibinə tökülür və üzərinə 10-15 sm torpaq qatı əlavə edilir. Onların 1/3-i isə peyinli torpaqla qarışdırılıb ağac basdırılan dərinliyin aşağı yarısına tökülür.

Bağ salmazdan əvvəl plantaj şum altına üzvi və mineral gübrələrin verilməsi, ağacları 6-8 il, yəni meyvə verənə qədər qida maddələri ilə təmin edir. Gübrələmə hər il gövdəətrafı sahələrə verilməklə, yuvalara veriləcək doza qədər olur. Cavan bağların gövdəətrafı sahəsinə gübrələrin verilməsi, cərgəaralarında isə 3-4 il tərəvəz-bostan və dənli-paxlalı bitkilərin əkilməsi daha məqsədəuyğundur.

Meyvə verən ağacların gübrələnməsi. Quba- Xaçmaz zonasının tumlu və çayirdəkli meyvə becərilən şabalıdı torpaqlarında, Şirvanın çayirdəkli və subtropik meyvə (əncir, badam) becərilən çəmən-boz torpaqlarında aşağıdakı qaydada becərmə sistemi və gübrələmə tətbiq edilməsi məsləhət görülür.

Birinci il- Çoxillik çim qatı çevrildikdən sonra qara herik sistemi müəyyən edilir. Herik sahəsi payızda və yazda şum edilir. Pəncəli kultivatorla 3-4 dəfə becərmə aparılır. Kökətrafı sahə payızda bellənir, yazda və yayda torpağın yumşaldılması işləri aparılır. Ağacların çətri bir-birinə qovuşmamış bağlarda qara herik sistemi tətbiq edilir. Belə sahələrdə ağacların cərgəarasını mexanizmlərlə becərmək mümkündür. Qara herik üçün illik gübrə dozası torpaqdan və bitkinin qidalanma xüsusiyyətindən asılı olaraq hər hektara $N_{120-180}$, $P_{120-180}$, K_{60-90} kq hesab edilir.

Qara herik sahəsinə fosfor və kalium gübrəsi tam dozada ($P_{120-180}$, K_{60-90}), azot gübrəsi isə 1/3 (N_{60}) dozada payızda əsas gübrə kimi verilir. Azot gübrəsinin 1/3 (N_{60}) yazda çiçəkləmədən təxminən 15 gün əvvəl 12-15 sm dərinlikdə, 1/3 (N_{60}) yayda bar tumurcuqlarının əmələ gəldiyi dövrdə, 12-18 sm dərinlikdə kultivasiya altına vermək lazımdır.

İkinci və üçüncü illər. Gübrələnmiş qara heriyə payızda siderat bitkilər (sentyabrdan gec olmayaraq qış noxudu, lərgə) səpilir. Gələn ilin mayında sideratlar 18-20 sm dərinlikdə şumlanıb torpağa basdırılır. Bundan sonra cərgəaraları qara herik halında saxlanılır. Bu qaydada sideratsiya, üzvi və mineral gübrələrin azlıq etdiyi şəraitdə xüsusilə əhəmiyyətlidir.

Dördüncü il. Gübrələnmiş olan qara herik sahəsinəiki il müddətində istifadə olunmaq üçün yonca toxumu səpilir. Yoncanın axırıncı payızqabağı

biçimindən sonra hektara 2-3 sentner superfosfat verilir və ziq-zaq mala çəkilir. Ağacların cərgəaralarında örtük bitkiləri olduqda gübrələr ağacların gövdəətrafı dairəsinə 1,5-2,5 m məsafədə verilir. Gövdəətrafı sahəyə verilən gübrələrin norması hər bir ağac üçün onun çətrinin böyüklüyündən asılı olaraq 204-616 q N, 140-360 q P₂O₅ və 80-240 q K₂O-dan ibarət olur. Azot gübrəsinin dozası bitkilərin inkişaf fazaları nəzərə alınmaqla verilməlidir. Gübrələrin gövdəətrafı sahəyə torpağın üst qatına verilməsi qəti qadağandır. Belə gübrələmə saçaqlı kökləri torpağın üst qatına qaldırır. Kiçik quraqlıq həmin kökləri məhv edir, bu da ağacın ömrünün azalmasına səbəb olur.

Suvarılan gilli torpaqların aşağı qatları, uzun müddət dayaz becərmə nəticəsində bərkiyir. Belə hallarda vaxtaşırı cərgəarası sahələrdə 2,5-3 m enində zolağa, hər hektara 40 ton peyin və 35 kq P₂O₅ verməklə plantaj şumu edilir. Ümumiyyətlə, cavan plantasiyalarda bərkiməyə meyl göstərən torpaqların hər 7-8 ildən bir plantaj şum edilməsi məsləhət görülür. Bəzən, çətirləri qovuşmuş bağlarda və ya systemsiz salınmış bağlarda torpaq becərmə işlərini mexanizmlərlə aparmaq olmur. Belə bağların cərgəaraları çoxillik çim altında saxlanılır. Gübrələr isə ağacın çətrinin böyüklüyündən asılı olaraq gövdəətrafı sahəyə verilir.

Mövzu 27. Sitrus meyvə bitkilərinin gübrələnməsi. Subtropik bitkilərin gübrələnməsi.

Plan:

- 1. Subtropik və sitrus meyvə bitkilərinin bioloji, aqroekoloji və qidalanma xüsusiyyətləri.**
- 2. Çay bitkisinin gübrələnməsi.**
- 3. Feyxoə və kivi bitkilərinin gübrələnməsi**
- 4. Limon və naringi ağaclarının gübrələnməsi.**
- 5. Portağal, qreyppfrut və kinkan ağaclarının gübrələnməsi.**

1. Subtropik və sitrus meyvə bitkilərinin bioloji, aqroekoloji və qidalanma xüsusiyyətləri.

Sitrus meyvə bitkiləri böyük xalq təsərrüfatı əhəmiyyətinə malikdir. Sitrus bitkilərindən ölkəmizdə daha geniş yayılanı limon, naringi və portağaldır. Bu bitkilərin meyvələri yüksək müalicəvi-dietik aromatik xüsusiyyətlərə və dad keyfiyyətlərə malikdirlər. Meyvələrin kimyəvi tərkibində zəngin vitaminlərlə

yanaşı, həmçinin bitkinin zoğ, yarpaq, çiçək və meyvə qabığı efir yağlarının daha çox olması ilə digər bitkilərdən fərqlənir. Onların belə xoş ətirli olmasına səbəb, əsasən tərkiblərində hər növ üçün spesifik olan efir yağının olmasıdır. Bu efir yağlarının tərkibində isə **terpenlər** və **oksigenli birləşmələr** olur. Sitruslarda efir yağlarının miqdarı onların yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq dəyişir. Ətirli maddələr qrupuna daxil olan efir yağları sitrus meyvələrinin əmtəə keyfiyyətini və istehlak dəyərini artırır. Efir yağları əsasən sitrus meyvələrinin qabığında daha çox olur. Limon və naringidə ***d-limonen***, portağalda isə ***linalool*** efir yağları olur. Limonda olan efir yağlarının tərkibində ən çox **sitral ($C_{10}H_{16}O$)** maddəsi üstünlük təşkil edir. Limona ətir verən tərkibində olan **sitral ($C_{10}H_{16}O$)** maddəsidir. Bütün meyvə-tərəvəzlərdə efir yağların miqdarı 0,001%-dən çox deyil. Ancaq sitrus meyvələrin qabığında isə (limon qabığında 1,5-2%, naringidə 2-2,5%-dək, portağalda isə 1,2-2,3% - ə qədər) efir yağları çox olur. Məlumdur ki, təzə tərəvəzlər və tərəvəz konservləri sağlamlıq üçün olduqca mənfəətlidir. Lakin, tərəvəz konservləri hazırlayarkən uzun müddət qaynadıldıqda vitaminlərin çoxu itir. Ona görə də, tərəvəz bitkilərindən konserv məhsulları hazırlayarkən limon turşusundan (**$C_6H_8O_7 \cdot H_2O$**) geniş istifadə olunur. Çünki, limon turşusu (tərəvəzin tərkibində olan vitaminlərdən fərqli olaraq) konserv məhsulların emalı zamanı istiliyin təsirindən vitaminlərin parçalanmasına imkan vermir.

Sitrus bitkiləri qədim zamanlardan insanlar tərəfindən istifadə edilir. Meyvələri olduqca xeyirlidir. Sitrus bitkilərinin tərkibində şəkər və limon turşusu və bir çox vitaminlərlə yanaşı, müxtəlif qlükozidlər də vardır. Sitrus meyvələri qabığının tərkibində qlükozidərin olması qoruyucu rolunu oynayır. Yəni, meyvələrinin qabıq hissəsinə acılıq verən **gesperidin** qlükozididir. Meyvələrindən ən çox yaş halda istifadə olunur. Ondan həmçinin müxtəlif kompot, şirə, cem, mürəbbə, limon turşusu hazırlanır. Sitruslar həmişəyaşıl bitkilərdir, onlardan efir yağı alınır, kökündə mikorizalar vardır. Sitrus meyvə bitkiləri yüksək dad və qiymətli zəngin vitaminləri ilə fərqlənirlər. Meyvələrinin tərkibində C, B₁, B₂, P, PP vitaminlərinin olması, xüsusilə çoxlu miqdarda askorbin turşusu (naringi meyvə şirəsində 32,1% , limonda 64,3%) vardır. Sitrus meyvələrində olan vitaminlər konservləşdirilməyə davamlıdır, nəticədə qəlizləşdirilmiş şirələrdə öz təsirini yaxşı saxladığından yenidən alınmış şirədən fərqlənir. Şirənin tərkibində 9%-ə qədər şəkər, 7,6%-ə qədər limon turşusu, karotin, nadir kül elementləri vardır. Sitrus bitkilərinin yarpaqlarından və meyvə qabığından efir yağları alınır. Ölkəmizdə yeyinti sənayesi müəssisələrində buraxılan hər növ sitrus məmulatı, o cümlədən naringi və limon məmulatları yüksək keyfiyyətli olduğu üçün əhali tərəfindən bəyənilir. Odur ki, bunların emalının həcmi ildən – ilə artır. Naringi kimyəvi tərkibinin zənginliyinə görə sitruslar arasında fərqləndiyi üçün ona “Mandarın”

(Çin dilində hökmran deməkdir) adının verilməsinə səbəb olmuşdur. Naringi və limondan emal olunan hər növ məhsul- xüsusi ilə mürəbbələr, yarımfabrikatlar, əsas etibarilə, özlərində təzə meyvənin xüsusiyyətlərini saxlayır. Onlar emal olunan zaman kimyəvi tərkiblərində az dəyişiklik baş verir və öz sabitliyini saxlayır. Buna görə də sitrus meyvələrindən emal olunan konserv məmulatları yeyinti və pəhrizlik baxımından xeyirli sayılır.

Sitruslar Rutasiya-Sədo fəsiləsinə (*Rutaceae*) və narinc (biqaradiya, acı portağal) *C.aurantium* yarımfəsiləsinə aiddir. Sitrus meyvə bitkilərindən daha geniş becərilən və xalq təsərrüfatında əhəmiyyət kəsb edənləri aşağıdakılardır: limon- *Citrus limon Osbesk*; naringi-*Citrus reticulata Blanco*; portağal (çin limonu) *Citrus sinensis (L) Osbesk*; qreypfrut – *Citrus paradisi Masf* (qəşəng sitrus); pomпельmus (şəddok) – *Citrus grandis (L.) Osbesk*; biqaradiya (acı portağal)- *Citrus aurantium L*; sitron (badrəng)-*Citrus medica L.* (mediya sitrusu); laym- *C.aurantifolia SW*. Sitrus meyvə bitkilərinin əsas vətəni Cənub-Şərqi Asiya ölkələri, xüsusilə Çin və Hindistan hesab olunur. Ümumi yayılması yabanı halda məlum deyil. Ölkəmizdə isə daha geniş becərilən limon və naringidir. Güman edilir ki, limon ağacı Himalayın yaxınlığında, Şimal-şərqi Hindistanda qədim vaxtlardan becərilən **sitron**dan əmələ gəlmişdir. Hazırda limon bitkisi Avropa, Asiya, Afrika və Amerikanın subtropik rayonlarında becərilir. Naringi ağacının da yabanı və mədəni halda becərilməsi tarixi məlum deyildir. Naringi eramızdan bir neçə əsr əvvəl Şərqi Asiya ölkələrində (Yaponiya, Hindistan) mədəni halda becərilmiş, oradan isə Çin və başqa regionlara keçirilmişdir. Qafqazın Qara dəniz sahilində 1897-ci ildən becərilir. Qara dəniz sahilində sitrus bitkilərindən ən çox yayılan naringidir. Lakin, toxumsuz naringini ilk dəfə 1870 –ci illərdə İ.N.Klingen və A.N.Krasnov Yaponiyadan Zaqafqaziya gətirmiş və ilk nümunəsi olan Unşiu (*C. unshiu*) təbiət həvəskarı Vedenskinin Suxumidəki bağında əkilmişdir. Hazırda dünyanın 100-dən artıq ölkəsində sitrus meyvə bitkiləri yetişdirilir. 1998-ci ilin məlumatına görə Azərbaycanda sitrus meyvə bağlarının sahəsi 1,6 min hektar, meyvə yığım isə 14,2 min ton olmuşdur. Respublikada sitrus meyvə bağlarının 98 % - i Lənkəran-Astara, 2%-i isə Şəki-Zaqatala bölgəsində cəmləşmişdir. Sitrus meyvə bağlarının 66 %-ə qədərini və meyvə yığımının 60 %-ni təkcə naringi təşkil etmişdir. Sitrus meyvəçiliyinə görə Lənkəran və Astara inzibati rayonları daha çox fərqlənirlər. Respublikada sitrus meyvə bağlarının 50 %-i və meyvə yığımının 46 % -i Lənkəran, müvafiq olaraq 47,5 % - i və 51,4 % -i Astara, yerdə qalan hissəsi isə Masallı, Şəki və Zaqatala rayonlarının payına düşür (**Abbasova G.C- 2004**). Son on il ərzində dünyada sitrus bitkilərinin əkin sahələri orta hesabla 24 faiz artaraq, təxminən 9 milyon hektar təşkil etmişdir. 2014- ci ildə dünya ölkələri üzrə 139,8 milyon tona yaxın sitrus meyvələri istehsal olunmuşdur ki, bunların da 72,3

milyon tonunu (52%) portağal, 30,4 milyon tonunu (22%) naringi, 16,3 milyon tonunu (12%) limon, 8,4 milyon tonunu (6%) qreypfrut, 12,5 milyon tonunu isə (9%) digər sitrus meyvələri təşkil etmişdir. Sitrus meyvələri istehsalına görə Braziliya (18,7 mln.t), ABŞ (13,2 mln.t), Çin (6,0 mln.ton), İspaniya (5,0 mln.ton), Meksika (3,6 mln.ton), Hindistan (2,8 mln.ton), İtaliya (2,7 mln.ton) və s. ölkələr fərqlənir. Dünyada sitrus meyvələrinin emalına görə ABŞ, İtaliya,İspaniya, Braziliya, Hindistan, Çin, Yaponiya və Türkiyə ölkələri böyük yer tutur. Sitrus meyvələrinin emalından sonra yerdə qalan tullantılarından müalicə və məişət yağları alınır, heyvandarlıqda yem kimi istifadə olunur. Yeyinti sənayesinin sitrus meyvələrindən (naringi, limon, portağal və s.) emal məhsulları şirələr, cem, mürəbbə, kompot və s. insanların sağlamlığında mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Sitrus meyvələrini emal etmədən ixrac etmək bir o qədər də sərfəli deyildir. Çünki, onların həcmi böyük yer tutur, həm də tez xarab olaraq keyfiyyətini və dadını itirir. Meyvələrin emal edilmiş məhsullarını ixrac edərkən daha çox iqtisadi səmərə verir. Buna görə də sitrus meyvələrinin emal məhsullarının istehsalında ən müasir texnologiyadan istifadə olunmalıdır. Bunun sayəsində isə əmək məhsuldarlığı artır, məhsulun maya dəyəri aşağı düşür, rentabellilik və məhsulların keyfiyyəti yüksəlir. Lənkəran-Astara bölgəsində becərilən əsas subtropik və sitrus bitkiləri limon, naringi, portağal, çay, feyxoa və kivi-dir. Sitrus meyvələrinin əkin sahəsi 3,7 min hektar təşkil edir. 2016-cı ildə 56.6 min ton sitrus meyvələri istehsal edilmişdir. Sitrus bağçılıqla məşğul olan 40 sahibkara 1,7 milyon manat güzəştli kredit verilib və bu hesaba 200-dən çox yeni iş yeri yaradılmışdır. Ümumiyyətlə, ölkəmizdə (2017-ci ilin statistik məlumatlar əsasında) 2500 hektarda sitrus meyvələri əkilir. 2016-cı ildə 470 hektarda limon, 255 hektarda portağal, 1700 hektarda naringi əkilmişdir. Bununla yanaşı, 2016-cı ildə ölkəmizdə 17 milyon dollar dəyərində 27 min ton sitrus meyvələri idxal edilmişdir.Ondan 9 min tonu limon, 4600 tonu naringi, 12 min tonu portağal, 2 min tonu kivi olmuşdur. Dövlət başçısı cənab İ.Əliyevin rəhbərliyi ilə Lənkəranda keçirilən müşavirədə göstərmişdir ki, məhz idxaldan asılılığı aradan qaldırmaq üçün ilkin mərhələdə ölkədə əlavə 27 min ton sitrus meyvələri istehsal olunmalıdır: 2010-cu ildə ölkədə 19 min ton, 2016-cı ildə isə 46 min ton sitrus meyvələri tədarük edilmişdir.Yəni, 6 il ərzində 2 dəfədən çox artım olmuşdur. Bu yaxşı dinamika-dır, ancaq hələ ki, bizi tam qane edə bilməz. Beləliklə, əgər bu üç sahənin ümumi idxal həcmi-ni götürsək görərik ki, hər il ölkəmizdə 45 milyon dollarlıq çay, 17 milyon dollarlıq sitrus meyvələri idxal olunur. Buda təqribən 100 milyon dollar deməkdir....Ona görə də ilk növbədə verilən tapşırıqlar yerinə yetirilməli və paralel şəkildə bu məhsullar üçün ixrac bazaları axtarılmalıdır”. Nəticədə, Lənkəran-Astara bölgəsində sitrus bitkilərinin ümumi əkin sahəsi genişləndirilərək 700 ha-dan çox, o cümlədən: Astara rayonunda 250 hektar, Lənkəranda-300 və Masallıda-150 hektar və Lerik

rayonunda 10 ha-dan çox sahədə sitrus bitkilərinin yetişdirilməsinə nail olunmuşdur. Astara rayonunda 1930-cu illərdə ixtisaslaşmış limon-naringi sovxozu (Kijoba və Lovain kəndləri) təşkil olunmuşdur. Sitrus plantasiyaları Lənkəran və Astara rayonlarının dağətəyi düzənliklərində: naringi-adi formada, limon isə sərilən formada becərilməyə başlanılmışdır. 1940-cı ilin sonuna bu rayonlarda 150 ha-dan çox sahədə sitrus bitkilərinin əkini mövcud olmuşdur. Böyük Vətən müharibəsi illərindən sonra sitrus əkinləri yenidən inkişaf etdirilmişdir. Bundan sonra sitrus bitkilərinin kütləvi yetişdirilməsinə başlanılsada, 1949-1950-ci illərin sərt keçən qışında havanın temperaturu qış aylarında -13-17⁰C-yə çatdığından sitrus bitkilərinin kütləvi məhv olmasına səbəb olmuşdur.

Naringi və limonun botaniki təsviri və aqrobioloji xüsusiyyətləri.

Naringi- botaniki adı *Citrus reticulata Blanco* olub, 2-4 metr hündürlüyündə, həmişəyaşıl, enli çətirli və budaqlı ağacdır. Ağac, gövdə və əsas budaqların qabığı nazik, açıq yaşıl, bozdur. Zoğlar çılpaq, tünd yaşıl, çox zaman küncüldür. Tumurcuqlar xırdadır. Yarpaqlar az-çox solğun, yumurtavari və ya ellipsşəkilli, üstdən parlaq, tünd yaşıl, altından tutqun, zəif yaşıl, kənarları zəif çıxıntılı, aydın görünən damarlıdır. Saplaların uzunluğu 1,5-2 sm-dir. Çiçəklər örtülü, diametri 3-4 sm olub, qoltuqlarda 2-2 oturmuşdur. Naringi bitkisi üzərində yerləşən hər çiçəyin daxilində həm erkək, həm də dişi cinsiyyətli çiçək orqanı olduğundan bitki bircinsli, çiçəkləri ikicinsliyə aiddir. Ləçəklər tutqun ağ, erkəkciklər oturmaqdan dəstə-dəstə bitişmişdir, çox hallarda tozluqlar inkişaf etməmiş olur. Dişiciklərin ağzı sancaqvarıdır. Meyvəsi yumruteşəklidir, qütblərindən basıq, diametri 4-6 (8) sm, açıq narıncı, sarı rəngdədir. Efir iyli qabığı asan soyulur, əti şirin, 10-12 dilimli, çox vaxt toxumsuzdur. Toxum 4-6 mm uzunluğunda, fırçaşəkilli, ağır, qatıdır. Toxumları şirəli lət içərisində yerləşdiyi üçün meyvələri giləmeyvə adlanır. Aprel-may aylarında çiçəkləyir, oktyabr-noyabrda meyvəsi yetişir. Azərbaycanda naringi Lənkəran-Astara bölgəsində geniş sahədə, xüsusən Astaranın Kijoba və Lovain kəndlərində becərilir. Dağ əkinçilikdə naringi şaxtaya nisbətən davamlı olduğu üçün limon bitkiləri ilə eyni plantasiyada əkilərkən yamaqların yuxarı hissəsində əkilməsi planlaşdırılır. Burada naringi bitkisi iki və bəzən üç dəfə boy verir. Axırıncı (payız) zoğları şaxta düşənə kimi ağaclaşmadığından donur. Çiçəkləmə mayın ortasından başlayır. Naringinin generativ tumurcuğu açıq yalnız çiçək əmələ gətirdiyi üçün tumurcuğu sadə generativ tumurcuq (və ya təmiz generativ tumurcuq) adlanır. Çiçəkləri yuxarı yumurtalıqlı bitkilər qrupuna daxildir. Yəni, yumurtalıq çiçək yatağının üzərində yerləşir. Çiçəkdə bir ədəd diicik olduğu üçün sadə dişicikli adlanır. Meyvələr tozlanmır, partenokarpiya əmələ gəlir. Bu cəhətdən meyvələr toxumsuzdur. Meyvə noyabrın ikinci yarısından yetişir. Əsas məhsul keçən ilki ikinci boyatma

budaqlarından əmələ gəlir. Məhsulun az hissəsi bu ilki zoğlardan alınır. Lənkəran – Astara bölgəsinin Xəzər sahilindəki cənub subtropiklərdə naringi 11⁰-yə qədər şaxtaya davam gətirir. Rütubətə tələbkar olduğu üçün mezofit bitkilərə aid edilir. Naringi sortları 7 homoloji qrupa bölünür: 1. Unşiu; 2. Tanjerin; 3. Suxoykan; 4. Suntara-ponkan (Çin-Hindistan qrupu); 5. Mədəni naringi (Hindi-çin-Malayziya qrupu); 6. Xırda meyvəli (Çin-yapon qrupu); 7. Hibrid formalar qrupu (Hindistanda çox yayılıb). Azərbaycanda və Gürcüstanda naringinin geniş yayılan sortları aşağıdakılardır: Kovano-vase, Ovari, Silverxia, Klementin, Soçinskiy 23 və s.

Limon- botaniki adı *Citrus limon Osbesk* olub, tikanlı, 3-7 m hündürlüyə qalxan, uzunömürlü (100 ildən çox), həmişəyaşıl ağacdır. Adətən az-çox yuxarı uzanan (dartılan) çətirə malikdir. İşığa tələbkar bitkidir. Kölgəli yerə nisbətən işıqlı yerdə limon ağacı daha intensiv inkişaf edir və zoğ əmələ gətirir. Kök sistemi saçaqlı olub, torpağın 0,5-1,0 m-ə qədər qatlarına işləyir. Kök sisteminin inkişafı torpağın tipindən və calaqaletindən asılı olduğundan torpağın çox dərin qatlarına işləmir. Bəzən sortlardan asılı olaraq kök sisteminin əsas kütləsi torpaq səthində toplanır və inkişaf edir. Kökləri torpağın səthinə yaxında yerləşdiklərindən, onlar rütubətə tələbkar (mezofit bitkilər) adlanırlar. Lakin izafi rütubət şəraitində bitkilərdə, əsasən gövdə və budaqlarında bir çox xəstəliklər əmələ gəlir, zərərvericilərə və xəstəliklərə qarşı davamsız olurlar. Limon ağacının gövdəsi və budaqlarının qabığı yaşıl, nazik, boz çatlarla örtülüdür. Zoğlar az-çox qırmızı-bənövşəyidir. Tumurcuqlar kiçik, az görünəndir. Naringi kimi limon ağacında da generativ tumurcuq açılıb yalnız çiçək əmələ gətirdiyi üçün tumurcuğu sadə generativ tumurcuq (və ya təmiz generativ tumurcuq) adlanır. Yarpaqları uzunsov – lansetvari və ya uzunsov-yumurtavari, dərivari, spesifik limon iylidir. Üzərində işıq buraxan vəzilər vardır. Saplaqları qanadsız, çiçəkləri ağ, iyli, qısa saplaqlar üzərində yerləşməklə tək-tək və ya cüt-cüt yarpaq qoltuqlarından çıxır. Kasacıqları xaricdən azca çəhrayı, daxildən ağdır. Erkəkciklər 20-40 ədəd olmaqla sərbəst dayanmış, bəzən bir-birinə bitişərək kiçik dəstələr əmələ gətirir. Dişicik ağzıncığı erkəkciklərdən yuxarıda yerləşir. Çiçəklər üçüncü -dördüncü budaqlanmadan sonra əmələ gəlir. Yumurtalıq çiçək yatağının üzərində yerləşir. Həşəratla tozlanır. Meyvələr ellipsşəkilli, bəzən girdə, əksər sortlarda ucu əmzikli, açıq-sarı rəngli, qabığı vəzili, 8-10 dilimli, turşdur. Toxumları ellipsşəkilli və berrüşeymlidir. Toxumları şirəli lət içərisində yerləşdiyi üçün meyvələri giləmeyvə adlanır. Əlverişli şəraitdə mart, may, iyun, avqust aylarına kimi çiçəkləyir. Meyvə il müddətində yetişir. Limon ağacı ilboyu çiçəkləyib meyvə verdiyindən, onun üzərində eyni vaxtda meyvə, qönçə, çiçək və meyvəcik görmək olar. Bununla yanaşı külli miqdarda çiçəkləməsi may ayında, meyvəsi noyabr və dekabrda

yetişir. Örtülü sahədə ilboyu çiçəkləyə bilir. Çiçəkdə bir ədəd diicik olduğu üçün sadə dişicikli adlanır. Özübarlı bitkidir. Lakin çarpaz tozlanması zamanı məhsuldarlıq daha yüksək olur. Limonun Meyer sortu bütün sortlar üçün tozlayıcı sort kimi çox əlverişlidir. Bitkidə meyvələr bir qədər nazik, qısa, 1-2-3 və daha yaşlı horizontal budaqlarda əmələ gəlir. İl ərzində 3-4 dəfə boyatma verir. May ayında birinci boy, iyulda ikinci, avqust-sentyabrda üçüncü boy, dördüncü boy isə dekabrın birinci on günlüyünə kimi davam edir. Meyer sortu meyvələri isə birillik, yəni carı ilin zoğlarında əmələ gəlir. Digər sitrus bitkilərinə nisbətən ən rütubətsevən bitkidir. Rütubətə tələbkərliliyi, əsasən vegetasiya (xüsusən çiçəkləmə və meyvəbağlama fazasında) dövründə olur. Torpağın 60 % rütubət tutumu bitki üçün yararlıdır. Limon bitkisi qumsal, gillicəli torpaqlarda yaxşı məhsuldarlığa malik olur. Havanın 30-40 % istiliyi və nisbi rütubətin 30% aşağı olması limon ağacına ziyan verir, bitkinin çiçəkləri (yumurtalıq) töküldüyündən məhsul olmur. Limonun normal inkişafı və çiçək açıb məhsul verməsi üçün optimal temperatur 14-16⁰ olmalıdır. Bu zaman torpağın temperaturu 1-2⁰ olmalıdır. Vegetasiya dövründə limon ağacının inkişafı üçün optimal temperatur 17-18⁰ - dir. Zoğların inkişafı 9⁰-də başlanır. Bu dövrdə aktiv temperaturun cəmi, illərdən asılı olaraq 3800-4500⁰C-yə bərabərdir. Bu istilik zoğların və yarpaqların əmələ gəlməsi üçün qənaətləndiricidir. Lakin, son illərdə illik yağıntıların artması ilə əlaqədar ərazinin rütubətlənməsi kəskin sürətdə artır. Bəzən, əksər hallarda illik nisbi rütubətlənmə 100-150 % arasında dəyişir. Limon sitrus bitkiləri içərisində şaxtaya ən davamsız hesab edilir. Azərbaycan subtropiklərində 7⁰ şaxtada limon ağacları kökünə kimi donur. 2-5⁰ şaxtada anabioz halında olur. Temperatur 0⁰-dən aşağı olduqda çiçəklər normal inkişaf etmir və ya çiçək açılmaz. Limon tranşeya və otaq şəraitində Azərbaycanın müxtəlif rayonlarında (Şəki-Zaqatala zonası, Göyçay, Gəncə, Ağdaş və s.) çoxdan becərilir. Abşeron rayonunda havanın çox quru keçməsi nəticəsində limon ağacları otaq şəraitində pis bitir. Xəzərsahili cənub rayonları rütubətli subtropiklərə daxildir, burada atmosfer yağıntılarının miqdarı limon bitkisinin inkişafını təmin etmək üçün tamamilə kifayətdir. Lakin yağıntının qeyri-bərabər bölünməsi, yay aylarında yağıntının az düşməsi həmin dövrdə limon bitkisinin inkişafdan qalmasına səbəb olur. Ona görə yay aylarında bitkinin rütubətə olan tələbatı mütləq təmin olunmalıdır. Batumi botanika bağında limonun 200-ə yaxın sortu vardır. Bu sortlar bir-birindən xarici quruluşu və meyvəsinə görə fərqlənir. Qafqazın Qara dəniz sahilində və Xəzərsahili rütubətli subtropiklərdə limon bitkisinin aşağıdakı sortları geniş sahədə becərilir: Meyer (Suxumi sortu), Meyer-tikansız sort, Yeni Gürcüstan, Villa-Franka, Lisbon, Yerli Lənkəran limon formaları, Udarnik, Djenoa kabo və s.

Sitrus bitkilərinin gübrələnməsi . Gübrələrin verilmə müddəti və üsulları.

Gübrələrin ən yüksək effekt verməsi üçün torpaqlar əlaq otlarından təmizlənməli, yaxşı becərilməli, optimal rütubət ehtiyatına malik olmalı, yerli şəraitə uyğunlaşmış yüksək məhsuldar sortlar əkilməli, bütün işlər optimal aqrotexniki müddətdə və yüksək səviyyədə aparıldıqda gübrələrin iqtisadi səmərəliliyi daha da artır.

Gübrələr bitkilərin bioloji xüsusiyyətinə və qida elementlərinə olan tələbatına uyğun olaraq verilir. Bitkilərin qida maddələrinə tələbatı vegetasiyanın əvvəlində və bitkinin fəal boyatma müddətində xüsusilə yüksək olur.

Gübrə verilən il bitki ondan tam istifadə etmir. Müəyyən hissəsi istifadəsiz qalaraq ikinci, hətta üçüncü ildə də təsir göstərir.

Turşuluğu çox olan torpaqlara fizioloji cəhətdən qələvili gübrələr (fosforit unu, tomasşlak, şora); neytral, yaxud qələvili torpaqlara fizioloji cəhətdən turş gübrələr (ammonium-sulfat, superfosfat, kalium duzu) verilməlidir.

5 – illiyə qədər cavan plantasiyalara mineral gübrələr ağacın gövdəsindən 20-40 sm aralı səpilməli, 5-10 illik ağacların gövdələrindən isə 40-60 sm aralı verilir. 10-dan artıq yaşlı ağacların həm gövdə ətrafı və həm də bitkilərin cərgəaralarına gübrə səpilməsi daha məqsədəuyğun hesab edilir. Gübrə səpilərkən gövdəyə, budaqlara və bitkinin başqa orqanlarına dəyməməlidir.

Mineral gübrələr bir dəfə deyil, əlavə yemləmə şəklində bir neçə müddətdə verilir. Yəni, plantasiyalara gübrə verilməsi sistemi əsas və əlavə gübrə verilməsindən ibarətdir. Əsas gübrəni payızda, əlavə gübrəni isə bitkinin inkişaf fazalarında – yazda və yayda verirlər. Əsas gübrə kimi peyin, kompost və başqa üzvi gübrələrdən istifadə edilir. Üzvi gübrələrə tam norma ilə fosforlu və kaliumlu gübrələr qatılır. Üzvi gübrələr verilmirsə bunların əvəzinə fosforlu və kaliumlu gübrələr tətbiq edilir. Əlavə gübrə kimi azotlu mineral gübrələr (ammonium-şorası və ammonium-sulfat), yaxud tərkibində azot olan və bitkilərin asan mənimsəyə bildiyi üzvi gübrələr (peyin şirəsi, duru quş peyini və s.) tətbiq edilir. Əlavə gübrələri ağacların vəziyyətini, onların böyümə sürətini, məhsulvermə qabiliyyətini nəzərə alıb səmərəli şəkildə tətbiq etmək lazımdır. Məhsul verən il sitrus ağaclarına azotla verilən 1-ci əlavə gübrəni yazda (mayda) birinci becərmədən qabaq, qalanı iyunun 1-ci yarısında çiçəkləmə qurtarıb meyvəciklər əmələ gələn vaxt verilir. Bundan məqsəd zoğların böyüməsini sürətləndirmək, meyvələrin normal böyüməsini təmin etmək üçün daha güclü yarpaq aparatı yaratmaq və gələcək məhsul üçün meyvə tumurcuqlarının əsası qoyulmasını (əmələ gəlməsini) təmin etməkdir. Sitrus ağacları məhsul verməyən il əlavə gübrə kimi azotu yazda (mart, aprel aylarında) zoğların sürətlə böyüdüüyü fazada verirlər. Bundan məqsəd bu fazanı uzatmaq və meyvə tumurcuqlarının bir qaydada əmələ gəlməsi üçün şərait yaratmaqdır.

Fosfor gübrəsi payızda və yazda becərmədən qabaq gövdətrafi və cərgəəralara şum altına verilir. Kalium gübrəsinin qalan hissəsi (normanın üçdə biri) avqust-sentyabr aylarında cərgəəraları və gövdətrafi sahəyə səpilir. Gübrələr torpağa 10 sm dərinlikdə basdırılmalı və bitki köklərinin sorucu hissəsinə yaxınlaşdırılmalıdır. Azot gübrələri ondan bir qədər dayaz 5-7 sm dərinliyə vermək tövsiyə olunur.

Sitrus bitkilərin gübrəyə olan tələbatı və optimal normanın hesablanması.

Lənkəran – Astara bölgəsinin torpaq-iqlim səciyyəsi, torpaqların fiziki və aqrokimyəvi göstəriciləri, habelə qida maddələri ilə təmin olunma dərəcələri barədə məlumatların təhlili göstərir ki, həmin təsərrüfatların torpaqlarının əksər hissəsi citrus bitkiləri üçün zəruri qida elementləri sayılan azot, fosfor və kaliumla zəif və çox zəif, az bir hissəsi isə orta dərəcədə təmin olunmuşdur. Azot, fosfor və kalium elementlərinin asan mənimsənilən formaları ilə torpaqların təmin olunma dərəcəsi üzrə mövcud qradasiya aşağıdakı cədvəldəki kimidir.

Cədvəl 1

Təmin olunma dərəcəsi	1 kq torpaqda milliqramla		
	Asan hidroliz olunan azot	Mütəhərrik fosfor	Mübadiləvi kalium
Çox zəif	40 – dək	15 – dək	300 – dək
Zəif	40 – 70	15 – 30	300 – 400
Orta	70 – 120	30 – 45	400 – 600
Yüksək	120 – dən çox	45 – 60	600 – dən çox

Sitrus bitkilərdən yüksək və keyfiyyətli məhsul götürmək üçün bitkinin tələbatına müvafiq olaraq mineral gübrələrdən istifadə edilməsi əsas tədbirlərdən biri sayılır. Bu məqsədlə hər bir təsərrüfatda citrus bitkiləri (limon, naringi, portağal, kinkan və s.) üzrə gübrə normaları hesablanıb müəyyənləşdirilməlidir.

Sitrusaltı bağ torpaqların 0 – 40 sm şum qatında azotla normal təmin olunması üçün bu torpaqlarda 120 – 150 mq/kq asan hidroliz olunan azot tələb olunur. Aparılmış analizlər müəyyən edilmişdir ki, Lənkəranın sarı-podzollu torpaqlarının tərkibində 40-70 mq/kq azot vardır.

Tələbatı nəzərə alaraq : $(120+150):(40+70)=270:110=2,45 \cdot 40=98,0$ kq

Demək, sitrus bağı torpaqları üçün çatışmayan azotun miqdarı 98,0 kq-a bərabərdir, başqa sözlə, bu torpaqlara hər il 98,0 kq/ha təsiredici maddə hesabı ilə azot gübrəsi vermək tələb olunur.

Aparılmış kimyəvi analizlərlə müəyyən olunmuşdur ki, Lənkəranın limon, naringi, portağal altında olan sarı-podzollu torpaqlarında bitki tərəfindən asan mənimsənilən mütəhərrik fosforun miqdarı 15 mq/kq təşkil edir ki, bu da tələb olunan fosfora nisbətən çox azdır. Torpaqların fosforla normal təmin olunması üçün 45 mq/kq P_2O_5 tələb olunur. Onda çatışmayan ehtiyacın miqdarı aşağıdakı kimi hesablamaq olar:

$Tələbat=(45:15)=3,0$ alınan rəqəmi zona üçün qəbul edilmiş minimum normaya (50 kq/ha) vursaq, onda $3,0 \cdot 50=150$ kq/ha təsiredici maddə hesabı ilə fosfor gübrəsi çatışmır və ya tələb olunur.

Sitrus bağlarının torpaq analizi göstərmişdir ki, bu torpaqların hər kiloqramında 600 mq/kq mübadiləvi K_2O əvəzində 350 mq/kq K_2O vardır. Tələbatı hesablasaq $(600:350)=1,7$ və alınan rəqəmi Lənkəran üçün qəbul edilmiş minimum dozaya vursaq (50 kq/ha), onda $1,7 \cdot 50=85$ kq/ha təsiredici maddə hesabı ilə kalium gübrəsi tələb olunur.

Beləliklə, çatışmayan elementlərin normasını $BT \times MD$ yəni, $D=BT \times MD$

BT – bitkinin tələbatı, MD – minimal doza (norma) ilə tapmaq olar.

Yəni, sitrus bitkiləri üçün məhsuldarlıq hektardan 150 sentner olmaqla minimal norma (doza) (MD) azot üçün 98,0 kq/ha, fosfor üçün 150 kq/ha, kalium üçün 85 kq/ha müəyyən olunmuşdur.

Minimal norma müəyyənləşdirildikdən sonra qida maddələrinin fiziki çəkiddə verilməsini də hesablamaq olar:

$N=98,0 \times 100:34=288,0$ kq/ha; $P_2O_5=150 \cdot 100:18=833$ kq/ha; $K_2O=85 \cdot 100:46=185$ kq/ha fiziki çəki ilə gübrə verilməlidir.

Gübrə tətbiq edildikdən sonra udulmuş ammonyak və nitrat azotunun miqdarının cəmi 31,8 mq/kq təşkil etmiş, faktiki isə 21,2 mq/kq-dır. Deməli, $31,8:21,2=1,5$ (tələbatın dərəcəsi); hesablanmış mineral doza azot üçün $MD=98,0$ kq/ha təşkil edir.

Onda optimal normanın hesablanması üçün $MD=1,5 \cdot 98=147$ kq/ha olacaqdır. Gübrə tətbiq edildikdən sonra mütəhərrik P_2O_5 -in miqdarı 180,8 mq/kq, faktiki 145 mq/kq; tələbatın dərəcəsi $180,8:145=1,2$; $MD=1,2 \cdot 150=180$ kq/ha.

Gübrə verildikdən sonra K_2O 124,5 kq/ha, faktiki 108 mq/kq; tələbatın dərəcəsi $124,5:108=1,2$; $MD=1,2 \cdot 85=102,0$ kq/ha.

Beləliklə, bu hesablamalar əsasında sitrus bitkilərin onların növlərindən və sort müxtəlifliyindən asılı olaraq gübrəyə olan tələbatını, optimal normanın müəyyənləşdirilməsi mümkün olacaqdır.

Gübrə normaları hesablanan zaman ərazinin torpaq-iqlim şəraiti, torpaqda qida maddələrinin ehtiyatı, xüsusilə onların asan mənimsənilən formalarının miqdarı, məhsulla çıxarılan qida maddələrinin miqdarı, əkiləcək bitkilərin (bizim misalımızda sitrus bitkilərin) bioloji xüsusiyyətləri, bitkilər tərəfindən qida elementlərinin torpaq və gübrələrdən mənimsənilmə dərəcələri və s. şərtlər nəzərə alınmalıdır. Bunu konkret misalla izah edək:

Tutaq ki, hər hansı bir fermer təsərrüfatı öz sitrus bağından 150 sentner limon meyvə istehsal etməyi nəzərdə tutmuşdur. Bu qədər məhsulla bitkilər 1 hektardan 105 kq azot, 35,5 kq fosfor, 83 kq kalium aparır. Torpağın özünün 1 hektarında (30 sm-lik əkin qatında) isə mənimsənilən formada 25 kq azot, 36 kq fosfor, 90 kq kalium vardır. Torpaqda bitki tərəfindən mənimsənilən azotun 15%-nin, fosforun 10%-nin və kaliumun 12%-nin, mineral gübrələrdən isə birinci ili azotun 60%-nin, fosforun 25%-nin və kaliumun 70%-nin mənimsənilməsi nəzərə alınaraq aşağıdakı düsturla lazım olan gübrə norması müəyyənləşdirilir:

$$D = \frac{100B - \Pi K_n}{K_y}$$

Burada: D – lazım olan gübrənin təsiredici maddə hesabı ilə miqdarı (kq/ha);

B – planlaşdırılmış məhsulla aparılan qida maddələrin miqdarı (kq/ha);

Π – torpaqda mənimsənilə bilən qida maddəsinin miqdarı (kq/ha);

K_n – torpaqdan qida maddələrinin mənimsənilmə əmsalı (%-lə);

K_y – gübrədən qida maddələrinin mənimsənilmə əmsalı (%-lə);

$$D_{azot} = \frac{100 \cdot 105 - 25 \cdot 15\%}{60\%} = \frac{10500 - 375}{60\%} = \frac{10125}{60} = 168,7 \text{ kq}$$

$$D_{fosfor} = \frac{100 \cdot 35 - 36 \cdot 10\%}{25\%} = \frac{3500 - 360}{25\%} = \frac{3140}{25} = 125,6 \text{ kq}$$

$$D_{kalium} = \frac{100 \cdot 83 - 90 \cdot 12\%}{70\%} = \frac{8300 - 1080}{70\%} = \frac{7220}{70} = 103 \text{ kq}$$

Beləliklə, sitrus əkinlərə hər hektara təsiredici maddə hesabı ilə 168,7 kq azot; 125,6 kq fosfor və 103 kq kalium verilməlidir.

Təsərrüfatlar mineral gübrələri adətən fiziki çəkiddə alıb istifadə etdiklərinə görə təsiredici maddənin fiziki çəkiyə çevrilməsi qaydası yuxarıdakı paraqrafda (sitrus bitkilərin gübrəyə tələbatı) göstərilmişdir.

Aşağıdakı cədvəldə sitrus bitkiləri üzrə ayrı-ayrı bitkilərin tələbatına müvafiq illik gübrə normaları tövsiyə edilir (Cədvəl 57).

Cədvəl 2

Sitrus bitkiləri	Mineral gübrələr (təsiredici maddə hesabı ilə), kq			Peyin, ton
	Azot	Fosfor	Kalium	
Limon	100-110	150-180	80-100	15
Naringi	110-120	150-180	80-100	15
Portağal	120-130	150-120	80-102	10
Qreypprut	120-140	110-150	80-100	10
Kinkan	9-110	110-130	80-100	10

Sitrus plantasiyalara peyin verildiyi halda, peyində olan azot, fosfor və kaliumun miqdarına müvafiq olaraq mineral gübrələrin miqdarı azaldılmalıdır. 1 ton peyində 5 kq azot, 2,5 kq fosfor, 6 kq kalium olur ki, bunun da bitki tərəfindən mənimsənilməsi birinci il azot üçün 25%, fosfor üçün 30-40%, kalium üçün 60% olması nəzərə alınmalıdır.

Cavan sitrus plantasiyaların gübrələnməsi. Cavan tinglərin tez böyüməsi və tez meyvə verməsi üçün onlara yaxşı şərait yaradılmalıdır. Birinci aqrotexniki qulluq ağacın əkildiyi torpaq və qida haqqında olmalıdır. Təbii torpaq nə qədər yaxşı olsa da, onu yenə də yaxşılaşdırmaq lazımdır. Bunun üçün sitrus bağı salınacaq sahəni ağac əkməzdən qabaq torpaq şumlanır. Sahəni peyin, torf-peyin çürüntüsü ya da başqa üzvi gübrə ilə gübrələmək lazımdır. 1 kvadratmetr sahəyə 5-8 kq (bir yarım –iki vedrə), yəni bir hektara 50-80 ton gübrə peyin və ya kompost verilir. Əgər sahənin torpağı turşdursa (turş torpaqda adətən qatırquyruğu və yosun olur) ona əhəng vermək, yəni şumlanmış sahənin üzərinə narın əhəng səpmək və dayaz belləməklə onu torpağın üst qatı ilə qarışdırmaq lazımdır. Orta norma olaraq hər hektara 2-3 ton əhəng verilməlidir.

Torpağı gübrələdikdən sonra ağacları əkmək üçün çuxurlar (yuvalar) qazılır. Sitrus ağaclarını payızda və ya yazda əkilir. Lənkəran – Astara bölgəsində payızda əkmək daha əlverişlidir, çünki orada güclü şaxtalar olmur, buna görə də (bitki örtük altında olmasa) tinglərin qışda şaxtadan donması təhlükəsi olmur. Payızda ağacları elə vaxtda əkmək lazımdır ki, onların əkilməsini ilk bərk şaxtaların

düşməsinə iki-üç həftə qalmış qurtarmaq mümkün olsun. Belə hallarda əkilmiş ağac şaxtalar düşənə qədər kök tuta bilər. Qışı normal keçirmiş sirtus bitkiləri yazın əvvəlində böyüməyə başlayacaqdır. Sitrus tingləri ikiillik olduqda əkmək daha yaxşıdır. Yazda isə sitrus ağacları əsasən mart-aprel aylarında və hətta qar əriyən kimi (fevralın axırı və martın əvvəli) torpaq belə yapışmayan zaman əkmək lazımdır.

Cavan bitkilər onları əkməzdən əvvəl topladıqları qida ilə inkişaf edirlər. Bitki böyüdükcə torpaq tez gücdən düşür. Birinci payızda bağı belləyən zaman əkilmiş ağacların gövdəsinin ətrafına bir vedrə peyin və ya kompost verirlər. Quş peyini ilə də gübrələmək olar. Bir kvadratmetrə 100-200qram quru quş peyini (üyüdülmüş halda) vermək olar.

Bitki meyvə verdiyi zaman onun qidaya olan tələbi xüsusilə çox artır. Bitki aldığı qidanın üçdə bir hissəsindən çoxunu meyvələrin əmələ gəlməsinə sərf edir. Cavan bitkilərə də inkişafı dövründə güclü qida lazımdır. Buna görə də bitkilərə əlavə qida olaraq təzə peyin, suya qarışdırılmış peyin şirəsi ya da quş peyini verilməlidir. Bunun üçün bir hissə quş peyininə 30-40 hissə su qarışdırmaq lazımdır. Bir hissə inək peyininə 6-8 hissə, at peyininin bir hissəsinə 12 hissə, ev dovşanı peyinin bir hissəsinə isə 5-7 hissə su qarışdırmaq lazımdır.

Mineral gübrədən ibarət olan əlavə qida aşağıdakı hesabla verilir: bir kvadratmetrə 30-35 qram ammonium-sulfat, 40-50 qram superfosfat, 15-20 qram kalium duzu. Gübrəni sitrus bağı bütünü sahəsinə eyni qalınlıqda səpir və dırmıqla qarışdırırlar. Maye gübrəni ağacların ətrafında 10-15 santimetr dərinliyində dairə şəklində qazılmış çuxurlara tökürlər. Belə çuxurlardan maye gübrə köklərə yaxın torpağa daha tez hopur. Quraqlıq havada bitkiyə əlavə qida verməzdən qabaq onu suvarırlar, belə etmədikdə gübrə bitkinin kökünü yandıra bilər.

Bitkiyə birinci əlavə qida yarpaqlanan zaman verilməlidir. İkinci əlavə qida bitkidə meyvələr əmələ gəldikdə, cavan ağaclara isə zoğlar böyüməyə başladığı zaman verilməlidir. Üçüncü əlavə qidanı ikincidən 2-3 həftə sonra vermək daha əlverişlidir.

Torpağın münbitliyini artırmaq və ağacların qidalı maddələrlə təchiz etmək üçün hər il payızda ağacın gövdəətrafı dairələrin torpağını belləməmişdən qabaq, buraya üzvi (peyin, kompostlar) gübrələr verilir.

Peyin, kompost və mineral gübrələrin dozaları torpağın tipindən, sitrus ağacların yaşından və gövdəətrafı dairələrin sahəsindən asılı olur.

Əsas gübrə olan peyin və ya kompostları fosforlu və kaliumlu gübrələrlə birlikdə tam norma ilə payızda, torpağı belləməzdən qabaq verirlər. Peyin və ya kompost olmadıqda mineral gübrələrin normalarını iki dəfə artırırılar.

Yazın əvvəlində torpağı ilk dəfə yumşaltdıqda əvvəlcə azotlu gübrələrin tam normasının $\frac{1}{2}$ hissəsini verirlər. Bu gübrələrin qalan hissəsini zoğların güclü sürətdə inkişaf etdiyi fazada (may-iyunda) verirlər.

Əlavə gübrə kimi, tərkibində azot olan və tez təsir edən üzvi gübrələr – peyin şirəsi, quş peyini və s. tətbiq edilir. Əlavə mineral gübrələr verərkən superfosfatın suda pis həll olunmasını və qabın dibinə çökməsini nəzərə alıb, gübrə məhlulunu həmişə qarışdırmaq lazımdır. Əlavə qidanı yağışdan sonra vermək daha yaxşıdır. Quraqlıq havada əlavə qidanı əkini qabaqca təmiz su ilə suvardıqdan sonra verilməlidir. Gübrə məhlulunun bitkinin yarpağına düşməməsi üçün onu ucunda səpələyənə olmayan susəpən qablarla bitkinin dibinə tökmək lazımdır. Tinglik (şitillik) bitkilərinə əlavə qida verərkən gübrəni kökün dibinə deyil, ancaq bitkidən 10-15 sm aralı 8-10 sm dərinliyində qazılmış çalalara tökmək lazımdır. Bu çalaları əkilən bitkilərin cərgələri boyunca ya da hər bir bitkinin ətrafında qazırlar. Birinci əlavə gübrəni ting (şitil) canlanmağa və böyüməyə başladığı zaman, ondan sonrakıları isə hə 10-15 gündən bir vermək lazımdır.

Yerli (üzvi) gübrələri torpağa verməmişdən qabaq su ilə durulaşdırırlar. Məsələn, peyin şirəsini 2-3 dəfə, quş peyini 10-12 dəfə durulaşdırırlar. Su ilə durulaşdırdıqdan sonra yerli (üzvi) gübrələri şırımlara və ya yuvalara hər 2-3 metrəyə bir vedrə hesabı ilə verirlər. Sonra onları (torpaq hopduqca çalacıqların və ya şırımların üzərinə) torpaqla örtürlər.

Gövdəətrafı dairənin sahəsindən asılı olaraq şırımları və ya çalacıqları ağacın gövdəsindən 10-20 sm aralı, 10-15 sm dərinlikdə açırırlar.

Cavan sitrus bağlarında cərgəaraları ağacların kök sistemi tərəfindən hələ tutulmadığına görə, bunlara tərəvəz bitkiləri, dənli-paxlalı bitkilər və sideral bitkilər də əkilə bilər. Cərgəaralarının əkilməsi meyvəağaclarının inkişafını və burada əkilən bitkilərdən yüksək məhsul götürmək üçün daha əlverişli şərait yaradılmasını, həmçinin bağda torpağın münbitliyinin olduqca artmasını təmin etməlidir.

2.Çay bitkisinin gübrələnməsi.

Çay kolu özünün təsərrüfat qiymətini 100-120 il müddətində saxlaya bilər. Ona görə də, çay plantasiyalarından ötrü yerin seçilməsi və qiymətləndirilməsinə məsuliyyətlə yanaşmaq lazımdır. Çay bitkisindən ötrü Azərbaycanın Lənkəran şəraitində ilk növbədə sarı dağ-meşə, sarı-podzollu və sarı podzollu-qleyli torpaqlar istifadə edilir. Zaqatala-Balakən bölgəsində isə qonur dağ-meşə torpaqları (qələvisizləşmiş) və allüvial çəmən-meşə torpaqları

çayayararlı torpaqlar hesab edilir. Dəniz səviyyəsindən 600 m hündürlükdə olan bütün düzən sahələr və 20 dərəcəyə qədər meyilli yamaclar çay plantasiyadan ötrü salına bilər. Lakin plantasiya salınmaqdan ötrü yerin ən yaxşı fiziki səthi təpəli düzən və 5-8 dərəcəli yamaclar hesab edilir. Burada yamacların baxarlığı da əsas şərtlərdən sayılır. Yamacın ekspozisiyası torpaq-iqlim şəraitinə, torpaqdan suyun buxarlanmasına, havanın - torpağın temperatur göstəricilərinə və işıqlanma intensivliyinə təsiri də nəzərə alınmalıdır. Əsasən, cənub yamaclarda torpaq və havanın temperaturu şimal yamaclara nisbətən yüksək olur. Torpaq rütubətliyində isə ən münasib yamaclar şimal və şimal-qərb yamacları sayılır. Həmçinin, onlar zərərli şərq küləklərindən müdafiə olunur və çay plantasiyaları salmaq üçün optimal variant sayılırlar.

Aqromeliorativ tədbirlər içərisində çay əkinə üçün ən perspektivli olan torpaq səthində oval profilli zolağın (kvali) yaradılmasıdır. Bunun üçün iki drenaj xəndəkaralarında olan torpaqlar qaldırılaraq ovalşəkilli geniş səth hazırlanır. Oval (kvali) səthin hündürlüyə qaldırılması torpaqda olan izafi suları kənarlaşdırılmasına səbəb olur. Bunun üçün kanallar da meliorativ şəbəkə ilə birləşdirilir. Ağır mexaniki tərkibli torpaqlarda oval (kvali) səthin eni 10-15 m, çay cərgələri 5-7 cərgə, yüngül gillicəli və nəzərə çarpan mailliyi olan sahələrdə isə ovalın eni 15-20 m, hər zolaqda isə 9-11 çay cərgələri yerləşdirmək mümkündür. Oval səthin istiqaməti yerin mailliyi ilə və ya geodezik aləti olan teodeolitlə (taxometr) ilə təyin edilir. Kvalinin optimal uzunluğu 200-400 m olmaqla meşə zolağına paralel olmalıdır. Hər iki oval səth arasında yerləşən kanalın yuxarıdan eni 70-80 sm, dərinliyi 70-75 sm (yəni şum qatından 25-30 sm dərin) təşkil etməlidir. Oval səthin axırında 6 metr enində maşın və aqreqatların dönməsi üçün məsafə saxlanılır.

Çay plantasiyaları salınana qədər torpağın mədəni hala salınması üçün oval (kvali) üzərinə 2-3 il müddətində sələf bitkiləri səpilir (soya, lüpin, qarğıdalı-soya qarışığı və s).

Drenaj kanallar və kollektorların mailliyi böyük əhəmiyyət daşıyır. Çay təsərrüfatlarında maillik 600 m üçün 1 m-dən çox olmayaraq və 1000 m üçün isə 1 m-dən az olmayaraq qəbul olunmuşdur. 8 dərəcədən yuxarı yamacların (20 dərəcədən yuxarı yamaclarda çay plantasiyaları salınmır) qorunması və sahənin yaxşı istifadəsindən ötrü horizontal və ya konturlu plantasiyaların salınması sisteminə keçirlər. Yamacın köndələnində horizontlar üzrə sıx cərgəli çay bitkisinin əkinində məqsəd torpağın yuyulmasının qarşısını almaqdır. Yamaclarda torpaq becərməsinə qədər su nizamlayıcı tədbirlər (yuyulmaya qarşı) həyata keçirilir. Sahənin yuxarı hissəsində suötürücü terras (səki) yerləşdirilir, bu həm də gediş-gəliş yoluna xidmət edir. Terraslar, səkilər-yollar çay plantasiyalarından yuxarı yamaclardan axıb gələn suları yığır və kənar edir.

Terras-yol az mailli yamacın yuxarı hissəsinə tərəf eni 3 m-dən az olmamaq şərti ilə qurulur. Sahə daxilində suötürücü terras-yolların eni 1,5-3 m götürülür. Suötürücü terras-yola 5-6 dərəcə yamaca tərəf maillik verilməklə çəkilir. Plantasiya daxilində suötürücü terrasların arasındakı məsafə 30-60 m götürülür. Suötürücü terraslardan suyu çıxarmaq üçün şaquli, dərinliyi 15-20 sm, dib tərəfindən eni 15-20 sm və yuxarıdan 35-40 sm ölçülərdə kanal-arx çəkilir.

Düzən və mailliyi 8 dərəcəyə qədər olan sahələrin bölünməsi üçün qabaqcadan mıxçalar (1 ha üçün 5-6 min ədəd) hazırlanır. Sonra drenaj kanallara paralel (kanaldan 1-1,25 m aralı) uzun ip çəkilir və ip boyu 1-2 m-dən bir mıxçalar basdırılır. Bu birinci cərgə adlanır. Birinci cərgəarası məsafə 1,50 və ya 1,75 sm olur, sonra ikinci cərgə nişənlənir və beləliklə, üçüncü, dördüncü və s. sonrakı cərgələr çəkilir. Mailliyi 8 dərəcədən 20 dərəcəyə qədər olan yamaclarda torpaq yuyulmasının qarşısını almaq üçün bitkiləri horizontlar üzrə əkilər. Bu vəziyyətdə böyük sahələrin bölünməsi və bucaqları ölçmək üçün əsas geodezik bucaq ölçən alətdən – teodolitdən istifadə olunur. Həmçinin sahənin topoqrafik plana alınması da aparılır. Bu iş mühəndisi geodeziya və ya yer quruluşu mütəxəssislərin rəhbərliyi ilə həyata keçirilməlidir.

Hazırda Azərbaycan şəraitində mexanizasiyanın tətbiqinə ehtiyac olduğuna görə təsərrüfatlarda birxətli şpaler – cərgəarası məsafə 1,5 m, şpalerarası 0,25-0,30 m tövsiyə olunmuşdur. Düzən və mailliyi 8 dərəcəyə qədər olan yerlərdə cərgəarası məsafə 1,5 m və 8-15 dərəcə yamaclarda 1,25 m götürülür. Plantasiya toxum ilə salınanda hektara səpin norması şpaler yetişdirmədə cərgəarası məsafə 1,5 m olanda 150 kq, cərgəarası 1,75 m olarsa onda səpin norma 120 kq-dır. Toxumların çıxışından sonra hər yuvada 2-3 bitki saxlayırlar. Plantasiya tinglərlə salınırsa torpağı əkin qabağı becərmədən sonra cərgələri nişənləyirlər. Əkin çəlasının (yuva) dərinliyi 25-30 sm və eni 20-30 sm olmaqla qazılır. Çalalara münbit torpaqla çürümüş peyin və 100 qram fosfor qarışığı ilə doldururlar. Tinglikdə standart cavab verən tinglər seçilir və torpaq koması ilə çıxarılır. Bağ qayçısı ilə torpaqdan çıxmış mil kök və budaqlar kök buğazından 10 sm hündürlükdə kəsilir. Bitkilər torpaq koması ilə birlikdə əkilir. Çalaya doldurulmuş münbit torpağın ortasında dərinlik yaradıb və çay bitkisi əkilir. Torpaq koması torpaqla doldurulur və ehtiyatla tapdanır, üzərinə yüngül torpaq verilir və kənarları 3-4 sm hündürlükdə təpə yaradılır. Tinglər suvarılır və lazım gəlsə torpaq səthi çürümüş peyin, kompost və s. ilə örtülür. Beləliklə, 1 ha üçün 22 000 ədəd şitil əkilir.

Cavan çay plantasiyalara (1-5 yaşlı) xidmət toxum səpilmiş zolaqların mulçalanmasından başlanılır. Mulçalanma erkən yazda torpaqda temperaturun qalxmasından sonra səpin zolağının 50-60 sm enliliyində 7-8 sm qalınlığında

aparılır. Mulça məqsədilə torf, siderat kütləsi, bitki qalıqları, mulça-kağız, qara polietilen örtük və s. istifadə edilir. Çayın kütləvi cücərməsi zamanı cücərtilərin maneəsiz boyatması üçün mulça ehtiyatla zolaqdan cərgəaralarına keçirilir. Cərgəaraları becərilən zaman əgər mulça materialı bitki kütləsindən ibarət olarsa bitkili mulça materialı torpağa basdırılır. Burada məqsəd, torpağı qida maddələri ilə zənginləşdirməkdir. Beləliklə, çay cərgəaralarının mulçalanması suyun buxarlanmasını azaldır, torpağın sutkalıq temperaturunu aşağı salır, torpaq strukturunu yumşaq vəziyyətdə saxlayır, qaysaq əmələ gəlməsinin və alağ otlarının toxumlarının inkişafının qarşısını alır. Torpaqda mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyətləri üçün də münasib şərait yaranır. Nəticədə, torpağın bioloji fəallığı artır.

Cücərtiləri kölgələndirməkdən ötrü yaşıllı budaqlardan, qıjı və s. istifadə edilir, yazda və yayda sideratlar səpilir. Kölgələndirmə zərif cücərtiləri günəş şüasının təsirindən, yanmaqdan qoruyur, torpaqdan buxarlanmanı azaldır.

Kölgələndirmə cücərtilərin əmələ gəlməsindən başlanaraq avqustun axırına kimi aparılır.

Çay plantasiyalarda yay becərməsinin məqsədi cərgəaralarında alağ bitkilərini məhv etmək və torpağın su-hava rejimini nizamlamaqdır. Əvvəlcə, cərgəaralarda alaqvurma aparılır, sonra yay kultivasiyası və ya torpağın bellənməsi 5-6 sm dərinliyində həyata keçirilir. Becərmə yaxşı olar ki, suvarma və ya yağışdan sonra aparılsın. Bu zaman əmələ gəlmiş qaysaq vaxtında dağıdılır və torpaqda çoxlu rütubətin saxlanması şərait yaradır. Cərgəarası 1,50 -1,70 sm olan zolaqda yaz-yay və payız-qış sideratları səpilir. Siderat məqsədilə 1 hektar üçün 60 kq soya, 150-200 kq lüpin və s. istifadə edilir. Yay fəslində sideratlar çay bitkisini kölgələndirir, torpağın su-fiziki xassəsini yaxşılaşdırır, onu üzvi maddələrlə zənginləşdirir. Azərbaycanda cavan çay bitkilərə xidmət işi yaz-yay dövründə torpaqda rütubətin qorunub saxlanması və payız-qış dövründə isə izafi rütubətdən qorunması əsas aqromeliorativ tədbirlərdən biri sayılır. Bu məqsədilə əkindən sonra torpağı yumşaldıb və cərgə boyu bitkilərin kökboğazına kimi torpaq verilməlidir. Bitkilərin yaxşı boy atması üçün cərgə boyu becərmənin düzgün yerinə yetirilməsi və əlavə olaraq yazda cərgə boyu kök boğazına qədər torpağın verilməsi vacib sayılır. Cərgəarası becərmənin gecikməsi çay bitkisinin kütləvi tələf olmasına səbəb ola bilər. Bitkilərin dibinə cərgə boyu 15 sm-ə kimi hündür torpaq verilməsi (20-25 sm dərinlikdə) yayda rütubətin yaxşı saxlanmasına səbəb olur. Cərgəaralarının 1-ci kultivasiyası 5-10 aprelədən gec olmayaraq 7-8 sm dərinlikdə keçirilməlidir. Yay becərmələri isə 5-6 sm dərinlikdə aparılır. 1-ci kultivasiyanın nisbətən dərin keçirilməsində məqsəd qış becərmədən sonra yumşaq qatın yaradılmasıdır.

Yayda cavan çay plantasiyalarda becərmə işləri torpağın vəziyyətindən, alaqarla sirayətlənmə dərəcəsiindən asılı olaraq sentyabrın ilk ongünlüyünə kimi 3-4 dəfə keçirilməlidir. Qış becərmələri çay plantasiyalarda 3 yaşından başlanılır. Qışda cərgəaralarını kotanla becərmək olmaz. Azərbaycan şəraitində bu iş iqlimdən asılı olaraq dekabrın əvvəllərindən yanvar ayları ərzində aparılır. Əkilmiş tumsarlar və tinglər yarpaq yığılan vəziyyətə çatana qədər fərdi olaraq xidmət tələb edirlər. Çay çoxillik bitki olmaqla mineral və üzvi gübrələrə daha çox tələbat göstərir. Hektardan məhsuldarlıq 4000 kq olduqda, çay bitkisi torpaqdan 130 kq azot, 56 kq fosfor, 74 kq kaliumdan istifadə edir. Həmçinin, bir o qədər də qida elementləri məhsulla və budama aparılan zaman bitkidən təcrid olunur. Digər tərəfdən çoxlu miqdarda qida elementləri vegetativ və generativ orqanların formalaşması üçün istifadə edilir. Ona görə də çay bitkisinə gübrələr daha çox məhsulverən plantasiyalarda tətbiq edilir. Çay bitkisinə peyin 1 ha 4 ildən bir 50 ton, 1 ildən bir isə 30 ton peyin verilməlidir. Üzvi gübrələri fosfor və kalium gübrələri ilə birlikdə payızda və qış becərmələri (15 noyabrdan 01 marta kimi) zamanı cərgəaralarının enliyində 10-12 sm dərinliyə verilir. Bu iş ilk növbədə yamac yerlərdə olan plantasiyalara verilir ki, torpağ eroziyadan qorunmuş olsun. Düzən sahələrdə isə ilk növbədə ağır torpaqlarda yerləşmiş plantasiyalarda verilir. Azot gübrəsinin dozası plantasiyaların məhsuldarlığından və yaşından asılı olaraq verilir.

1 ha məhsuldarlıq, kq-la	Azotun dozası (1 ha təsiredicii maddə hesabı ilə, kq
2000	150
2000-3500	250
3500-7000	300
7000-dən yuxarı	350

Azərbaycanın çay becərən rayonlarında 3 yaşa qədər cavan plantasiyalara hər il hektara azot gübrəsi 50 kq, 3-4 illiklərə 100 kq, 4 yaşdan yuxarı 150 kq verilir. 15 yaşa qədər olan plantasiyalara ammonium-sulfat, 15-20 yaşlılara ammonium-nitrat, 20 yaşdan yuxarı karbamid verilir. Əgər çay əkin sahələrdə əvvəllər çəltik bitkisi əkilibsə, sonradan əkilən çay plantasiyalara 1-ci 25-30 ili ammonium sulfat,

sonrakı illərdə isə sidik cövhəri formasında azot verilməlidir. Fosfor gübrələri 100-125 kq və ya 200-250 kq 1 hektara təsiredici maddə ilə 2 ildən bir noyabr-yanvarda verilir. Fosfor gübrələri iyul-sentyabr aylarda da vermək olar. Zaqatala-Balakən bölgəsində azot gübrələri hissə-hissə dozanın 60%-i miqdarda martdan 15 aprelə kimi, qalan 40%-i isə iyunda suvarmadan qabaq verilir. fosfor gübrələrini isə payızda 120 kq təsiredici maddə ilə hektara verilir.

Mineral gübrələrin tövsiyə edilən normaları və verilmə vaxtı (1 ha t.e.m hesabı, kq-la)

Gübrələrin növləri	Kaliu mlu	Fosfo rlu	Azotlu
1-3	-	100	75
4-6	100	120	150
7-9	100	120	200
Zəif gübrələne	150	120	350
Uzun müddət gübrələne	300	150	250-300
Tam yaşlı			Hər il
Verilmə vaxtı	Payız	Payız	Mart-İyun

10-12 illik çay plantasiyalara azot 300 kq t.e.m hesabı ilə, fosfor 200 kq, 12-20 illik və daha yaşıl yuxarı plantasiyalara azot 400 kq və fosfor 200 kq, kalium 150 kq (3-4 ildən bir) verilməsi daha məqsədəuyğundur. Bu məqsədlə də gübrə normaları hesablanıb müəyyənləşdirilən zaman torpaqda qida maddələrinin ehtiyatı, xüsusilə onların asan mənimsənilən formaların miqdarı, məhsulla çıxarılan qida maddələrinin miqdarı və s. şərtlər nəzərə alınmalıdır. Ona görə də, Lənkəran bölgəsində torpaqların qida maddələri ilə təmin olunma dərəcəsinin təyini üçün aşağıda qəbul edilmiş qradasiyadan istifadə olunmuşdur.

Təmin olunma dərəcəsi	1 kq torpaqda milliqramlarla		
	Asan hidroliz olunan azot	Mütəhərrik fosfor	Mübadiləli kalium

			(udulmuş)
Çox zəif	40-dək	15-dək	300-dək
Zəif	40-70	15-30	300-400
Orta	70-120	30-45	400-600
Yüksək	120-dən çox	45-60	600-dən yuxarı

Gübrə normaları hesablanan zaman 1 ha torpaqda (30 sm-lik qatda) 25 kq N, 36 kq P₂O₅, 90 kq K₂O-nun mənimsəniləndiyi nəzərə alınmalıdır.

Həmçinin, mineral gübrələrdən azotun 1-ci il 60%-ni, fosforun 25%-nin və kaliumun 70%-nin mənimsənilməsinə nəzərə alıb gübrə normaları hesablanır.

3.Feyxoa və kivi bitkisinin gübrələnməsi

Lənkəran-Astara bölgəsinin torpaq-iqlim şəraiti aktinidiya (kivi) və feyxoa bitkiləri üçün əlverişli olmaqla, bu bitkilərin daha geniş miqyasda əkilib becərilməsinə imkan verir. Aktinidiya “*Actinidia Lindl* cinsinə *Actinidiaceae Tieqhem*” fəsiləsinə mənsubdur. Aktinidiyanın (Kivinin) botaniki adı-*Actinidia deliciosa A. Chev*-dir. Aktinidiyanın 36 növü və növ müxtəlifliyi (*Actinidia chinensis*) ərzaq və müalicəvi əhəmiyyət kəsb etməklə daha qiymətli sayılır. Aktinidiyanın Çin növmüxtəlifliyi ən çox Yeni Zelandiyada yayılmışdır. Kivi Şərqi Çində təbii yolla yetişir. Bu bitki 1940- ci ildə ilk dəfə Yeni Zelandiyaya aparılmış və orada becərilməyə başlanılıb. Bu ölkədə də kivi meyvəsi “*kiwifruit*” adını almışdır.1988-ci ildə Türkiyə Kənd Təsərrüfatı Nazirliyində ölkədə kivi yetişdirilməsi işini araşdırmağa başlamışlar. Aktinidiyanın vətəni əsasən Şərqi Asiya (ÇXR, Yaponiya, KXDR, Koreya Respublikası, Tayvan) ölkələridir. Cənub və cənub-şərqi Çinin subtropik və tropik qurşaqlarında kivi geniş ərazilərdə becərilir. Son zamanlar kivi bitkisi Yeni Zelandiya və Kaliforniyada daha çox becərilir. Bununla yanaşı İtaliya, Fransa, İspaniya, Belçika, Almaniya, Yuqoslaviya, Türkiyə, İran, Bolqarıstan və s. ölkələrdə bu bitkinin sənaye plantasiyaları salınmışdır. Sonralar kivi əkin sahələri Qafqaz ölkələrində, xüsusilə Azərbaycan və Gürcüstanın rütubətli subtropik qurşaqlarının kiçik və orta torpaq sahibkarlığında üstünlük təşkil edir. Azərbaycana aktinidiya (kivi) bitkisi 1991-ci ildə İtaliya şirkətləri tərəfindən İrandan gətirilmiş və elmi- metodiki əsaslarla Azərbaycan Elmi- Tədqiqat Bağçılıq və Subtropik Bitkilər İnstitutunun (indiki Meyvəçilik və Çayçılıq İnstitutunun) Lənkəran Çay Filialının Yardımçı Təcrübə Təsərrüfatında vegetativ üsul ilə - çiliklə çoxaldılmaya başlanılmışdır. Əkilən ilk

kivi nümünələrindən müəyyən edilmişdir ki, Lənkəran-Astara rütubətli subtropikası şəraitində bu bitki geniş inkişaf etdirilə bilər. 1988-ci ildən Batumidən 1000-ə yaxın kivi tingi “Turan” MMC tərəfindən gətirilərək Astara rayonunda yenidən təşkil olunan Kələdahnə ərazisində əkilməmişdir. Əkildikdən sonra bu bitkilər yaxşı inkişaf etmiş və 6-7 –ildə sonra tam məhsul vermişdir. Bu sınaqların nəticələrinə əsaslanaraq, zonanın bir sıra fərdi və fermer təsərrüfatlarında sənaye əhəmiyyətli kivi bağlarının salınmasına başlanmışdır. 2010-cu ildə Astara rayonunun Maşğan kəndində yerləşən “Ruslan” MMC fermer təsərrüfatı aqrotexniki üsullarla 1,5 ha sahədə kivi plantasiyası salmış və ən müasir metodlarla bu bitkilərdən yüksək və keyfiyyətli məhsul almağa nail olmuşdur. Feyxo və kivi plantasiyaları salmaq üçün təkcə Lənkəran bölgəsi deyil, respublikamızın Gəncə, Zaqatala, Göyçay və bir çox başqa rayonlarında da geniş inkişaf etdirilə bilər, çünki bu rayonlarda bioloji temperatur cəmi və mütləq minimum temperatur bu bitkilərin becərilməsi üçün əlverişlidir. Bu imkanlardan istifadə edərək feyxov və kivi bağlarının sahəsini daha da genişləndirmək və bu yolla əhalinin meyvəyə olan tələbatını qismən ödəmək mümkündür.

Son zamanlar ölkəmizdə, o cümlədən Lənkəran-Astara bölgəsində fermer təsərrüfatlarının, eləcə də orta və kiçik sahibkarlığın torpaq sahələrində kivi bitkisinin yetişdirilməsinə üstünlük verilsə də, onun suvarılması və gübrələnməsi düzgün istifadə edilmədiyindən əksər əkin yerləri bataqlaşmış və şoran sahələr genişlənmişdir. Bitkilərdə optimal suvarma sistemi tətbiq edilmədiyindən, nəticədə qurunt sularının səviyyəsi qalxmış, əkin qatında duzların miqdarı çoxalmaqla bitkilərin böyümə, inkişafı və məhsuldarlığı aşağı olmuşdur [2,3]. Bitkinin məhsuldarlığını müəyyən edən bütün amillərə eyni vaxtda təsir etmək prinsipini həyata keçirilməsi müxtəlif torpaq tiplərində gübrələnmə sisteminin differensial qaydalarını tələb edir (15).

Kivi və feyxov bitkilərinin məhsuldarlığını yüksəltməkdə və məhsulun keyfiyyətini yaxşılaşdırmaqda gübrələr çox böyük rol oynayır. Torpağın potensial və effektiv münbitlik göstəriciləri gübrələrin səmərəli tətbiqindən çox asılıdır. Belə ki, aqrotexniki tədbirlərin, xüsusilə gübrələrin tətbiqi ilə torpaqda dəyişməz (sabit) vəziyyətdə olan potensial münbitlik göstəriciləri (humus, ümumi azot, ümumi fosfor, ümumi kalium, qranulometrik tərkib və s.) böyük dinamikliyə uğrayaraq effektiv münbitliyi (mineral azot birləşmələri, mütəhərrik fosfor, mübadiləvi kalium və s.) yaradır. İntensiv əkinçilikdə yüksək və keyfiyyətli məhsul almaqdan ötrü gübrələrin növ və formalarının tətbiqinin bitkinin veqetasiyası ərzində ekoloji tələbinə uyğun optimallaşdırılmalıdır. Ona görə də torpağın su rejiminin bitkinin kökü yayılmış torpaq qatında nəmləndirilməsi, digər amillərin, o cümlədən gübrələrin də səmərəliliyini artırmış olur. Beləliklə, bütün veqetasiya amilləri

(ışıq, istilik, su, hava və qida maddələri) optimal sürətdə əlaqələndirildikdə torpaqda effektiv münbitlik yaranmaqla yüksək və keyfiyyətli məhsul alınmasına şərait yaranır.

İlk dəfə olaraq Kivi bitkisinin mineral qidalanması Yeni Zelandiyada öyrənilmişdir [19,18]. Rusiyanın subtropik zonasında kivi bitkisinin yetişdirilməsi aqrotexnologiyası öyrənilsə də, onun mineral qidalanmasının optimallaşdırılması sistematik olaraq tam şəkildə öyrənilməmişdir [16,13].

Azərbaycanda da, kivi (*Actinidia deliciosa*) və feyxoa bitkilərinin mineral qidalanmasının optimallaşdırılması, əsas qida maddələrinin dinamikası və s. aqrotexniki tədbirlər, həmçinin gübrələmə sisteminin elmi əsaslandırılmış nəzəri və eksperimental əsasları işlənib hazırlanmamışdır.

Lənkəran-Astara bölgəsinin təbii torpaq-iqlim şəraiti bir sıra özünəməxsus cəhətləri ilə şərtlənir. Bölgənin şərq və cənub-şərq qurtaraqcağının Xəzər dənizi ilə sərhədlənməsi və cənubda dağlıq ərazilərin sahil boyu zolağa enməsi Xəzərin üzərindən gətirilən su buxarının kondensasiyası üçün əlverişli şərait yaratmışdır. Buna görə də əlverişli coğrafi mövqeyi, iqlim-torpaq şəraiti ilə seçilən Lənkəran bölgəsi qiymətli subtropik bitkilərin, o cümlədən zəngin qidalılıq, müalicəvi-dietik və yüksək rentabelli meyvə və giləmeyvə bitkilərin becərilməsi üçün böyük aqroiqlim potensialına malikdir [3]. Lakin müasir əkinçilikdə gübrələmə tətbiq etmədən torpaqda qida maddələrinin müsbət balansını yaratmaq qeyri mümkündür. Kompleks aqrotexniki və meliorativ tədbirlərin təsiri altında gübrələrin tətbiqi torpağın həm potensial, həm də effektiv münbitlik göstəricilərinin yüksəlməsinə səbəb olur.

Gübrələrdən düzgün istifadə edilməyəndə bitkinin məhsuldarlığı və məhsulun keyfiyyət göstəriciləri aşağı düşməklə, ətraf mühitin ekoloji müvazinatını pozmuş olur [10].

Son zamanlar dövlət tərəfindən saf ekoloji məhsul istehsalına dair bir sıra qanunların verilməsi, o cümlədən 2008-2015-ci illərdə Azərbaycan Respublikasında əhalinin ərzaq məhsulları ilə etibarlı təminatına dair Dövlət proqramının (2008) qəbul edilməsi baş vermiş ekoloji dəyişikliklərin aradan qaldırılmasını tələb edir.

Uzun müddətli tədqiqatların nəticələri göstərir ki, Lənkəran-Astara bölgəsində subtropik bitkilərin altında istifadə olunan torpaqlarda gübrələmə sisteminin aqroekoloji tələblərinə düzgün əməl edilmədiyinə görə torpaqlar fiziki-kimyəvi degradasiyaya məruz qalmışdır.

Bu baxımdan Lənkəran bölgəsi şəraitində aktinidiya (kivi) və feyxoa bitkilərinin gübrələmə sisteminin ekoloji əsaslarla öyrənilməsi və istehsalatda tətbiqi aktual olub böyük elmi-praktik əhəmiyyətə malikdir. Lənkəran bölgəsi şəraitində degradasiyaya uğramış torpaqlarda ilk dəfə olaraq müxtəlif növ, forma

və nisbətlərdə gübrə verilməsinin kivi və feyxoa bitkilərinin böyüməsinə, inkişafına, torpaqda və bitkilərdə əsas qida maddələrinin dinamikasına, məhsuldarlığına, məhsulun keyfiyyətinə təsiri öyrənilmiş və səmərəli gübrə normaları müəyyən edilmişdir.

Stansionar təcrübələr bölmələr üzrə 2015-2019-cu illərdə Lənkəran Çay Filialının Yardımçı Təcrübə Təsərrüfatında kivi və feyxoa altı podzollu-sarı torpaqlarda aşağıdakı sxem üzrə aparılır.

Kivi və feyxoa bağında 8 variantda, 4 təkrarda gübrələrlə təcrübə qoyulmuşdur. Variantların yerləşdirilməsi sistemətik üsulu ilə (çoxyaruslu pilləli) aparılmışdır. Bölmənin həcmi: Ümumi 250 kv.m olmaqla, hesabat aparılan sahə isə 200 kv.m-dir. Kivi bağında cərgəarası 5m, bitki arasы 4m-dir. Feyxoa bağında isə bitkilərin cərgəarası 4 m, bitki arasы 3m-dir.

a) Kivi və feyxoa bitkiləri üçün:

1. Nəzarət (gübrəsiz)
2. Kompost “Lənkəran “ 20 t/ha+ P₁₅₀K₁₂₀ (fon)
3. Fon+N_{am.nit}.120
4. Fon+N_{am.nit}.150
5. Fon+N_{am.nit}.180
6. Fon+ N_{karb}.120
7. Fon+N_{karb}.150
8. Fon+N_{karb} 180

Təcrübələr Feyxoa bitkisinin “Məhsuldar”, kivi bitkisinde isə “Hayvard” sortları ilə aparılır. Gübrələrin verilmə müddətləri: ammonium-nitrat (34%-li) və karbamid (46%-li) yazda 50%, çiçəkləmədən qabaq 25%, meyvəmələgəlmə mərhələdə 25%; superfosfat (18%-li) payızda 80%, meyvəmələgəlmə mərhələsində 20%; kalium sulfat (46%-li) yazda 80%, meyvəmələgəlmə mərhələdə 20%; “Lənkəran” kompostunun 100% payızda istifadə edilmişdir.

Tədqiqatın metodu keçən əsrin 70-90-cı illərində işlənmiş metodiki tövsiyyələrə, həmçinin tədqiq edilən bitkilərin fenologiyası, böyümə və inkişafı, məhsuldarlıq göstəriciləri Q.K.Karpeçuka, A.V.Melnikaya (Учеты, наблюдения, анализы, обработка данных в опытах с плодовыми и ягодными растениями (методические рекомендации) -1987) görə müəyyən edilmişdir.

Tədqiqat obyektində torpaqların yuyulma dərəcəsi S.S.Sobolovun nomenklaturası əsasında müəyyənləşdirilib. S.S.Sobolovun torpağın yuyulma dərəcəsinə genetik qatın yuyulmasına görə təyin edilməsini məqsədəuyğun hesab edirik. Əlavə olaraq öyrüş sahələrində torpağın yuyulma dərəcəsinə təyin etmək üçün A.N.İzyumovun şkalasından istifadə edilmişdir. A.N.İzyumovun şkalasında otlaqlarda bitki örtüyünün pozulma dərəcəsi əsas götürülmüşdür.

Tarla təcrübəsində azot gübrələrinin NH_4NO_3 və $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ formalarının 120, 150, 180 kq/ha normalarından istifadə olunmuşdur. Torpaq və bitki analizləri hal-hazırda qəbul edilmiş üsullarla, aqrotexniki tədbirlər isə həmin bölgə üçün qəbul edilmiş qaydalara uyğun yerinə yetirilmişdir.

İş laboratoriya və sahə nəzarətində aparılmış, gübrələrin optimal normaları öyrənilməklə, yüksək keyfiyyətli məhsul alınmış, gübrənin tətbiqi qida balansına əsaslanmış, torpağın effektiv münbitliyi yüksəldilmişdir. Gübrələrin bitkilərə verilməsinin iqtisadi cəhətdən qiymətləndirilməsi də ilk növbədə çöl və laboratoriya tədqiqatları nəticəsində əldə edilmiş məhsuldarlıq göstəricilərinin toplanması, onların işlənməsi, təhlili və sistemləşdirilməsi prinsipinə əsaslanmışdır.

Feyxoa bağında suvarma şırım, kivi bitkisində isə impulsu damcılayıcı üsullarla aparılır. Feyxoa cərgə arasında şırım cərgədən 50 sm, ortadan bir şırım, cəmisi 3 şırımda suvarılır. Şırımın dərinliyi 20-25 sm, şırımda su onun dərinliyinin 2/3-i qədər buraxılır. Təcrübə sahəsində digər aqrotexniki tədbirlər rayon üzrə qəbul edilmiş aqrotexnikaya uyğun aparılmışdır. Təcrübə sahəsinin aqrokimyəvi xüsusiyyətlərini öyrənmək üçün gübrə verilməsindən əvvəl sahənin 5 yerindən konvert formada 0-30; 30-60; 60-100 sm-dən torpaq nümunələri götürülüb qatlar üzrə qarışdırılmış və 1 kq-dan orta torpaq nümunələri laboratoriyada qurudulduqdan sonra, farfor qabda döyülüb, 1mm-lik ələkdən keçirib və onlarda qida elementlərinin ümumi və mənimsənilən formalarının miqdarı təyin edilmişdir. Təcrübə aparılmış torpaqlarda ümumi metodiki üsullarla su-fiziki xassələri; susuzdırma, sıxlıq və torpağın təbii nəmliyi (0-20;20-40;40-60 sm) və aqrokimyəvi xüsusiyyətləri (0-30; 30-60:60-100 sm) dərinlikdə öyrənilmişdir.

Torpaqda əsas qida maddələrinin dinamikasını öyrənmək məqsədilə kivi və feyxoa bitkilərinin inkişaf mərhələləri üzrə hər variantdan 2 təkrarda (I və III təkrar) bölmənin 3 yerindən 0-20; 20-40 sm dərinlikdən orta torpaq nümunələri götürülmüş və qida maddələrinin mənimsənilən formaları ümumi təsdiq olunmuş üsullar ilə analiz edilmişdir.

Yeni növ kompostun hazırlanması aşağıdakı kimi olmuşdur: sahənin yanında çox da böyük olmayan düz meydança seçilmiş, onu daşdan, kol-kosdan və s. təmizlənmişdir.

Kompost topası 4 qatdan təşkil olunmaqla aşağıdakı qayda üzrə hazırlanmışdır:

1-ci qat: əlaq otları, küləş, yarpaqlar və s. gecçürüyən bitkilər. Bu qatın hündürlüyü 20 sm-dir;

2-ci qat: təzə peyin və ya quş peyini 1-ci qatın üstünə bərabər yayılır. Qalınlığı 20sm-dir;

3-cü qat: nəm torpaqlı təbəqə, qalınlığı 60 sm olmuşdur;

4-cü qat nazik palçıqlı təbəqə, bu təbəqə 1 metrlik (20sm+20sm+60sm) yer səthinə qədər örtülmüşdür. Bu qat nə qədər sıx olsa, qida maddələrinin itkisi az olacaq və istiliyini saxlayacaqdır.

10 gün ərzində topaya toxunulmamış, 10 gündən sonra bellə yaxşı qarışdırılıb və hazır kompost tez bir zamanda istifadə olunmuşdur. Əks halda, ekoloji faktorların təsiri altında kompostda qida itkisi, yuyulması baş verə bilər. Əgər kompostu uzun müddət saxlamaq istəsək, oraya hava və su daxil olmaması üçün üstünə plyonka örtülməlidir. Yeni növ kompostun birbaşa deqradasiyaya uğramış torpaqlarda zəif inkişaf edən kivi və feyxoa bitkilərin cərgələrində hazırlanması və sahəyə verilməsi torpağın münbitlik parametrlərinin tez bir zamanda yaxşılaşmasına səbəb olur.

Lənkəran kompostu yerli şəraitdə aşağıdakı qaydada hasırlanmışdır (10 ton hesabı ilə). Hektara 10 ton kompost verilməsi hesabı ilə aşağıdakı üzvi tullantılardan istifadə edilir:

1. Peyin 4000 kq (40%)
2. Tərəvəz və çay tullantısı 3000 kq (30%)
3. Meyvə-tərəvəz və çay emalı zavodu tullantısı 1000 kq (10%)
4. Məişət tullantısı 1000 kq (10%)
5. Quş peyini 800 kq (8%)
6. Sadə superfosfat 100 kq (1%)
7. Ammonium-sulfat 50 kq (0,5%) və ya 50 kq (0,5% KOMU)

Göstərilən tullantılardan hər hansı biri çatışmasa, 300 kq (3%) kül əlavə etmək olar.

Gübrələrin feyxoa bitkisinin məhsuldarlığına və məhsulun keyfiyyətinə təsiri. Eroziyaya uğramış podzollu-sarı torpaqlarda qida maddələri torpağın üst münbit qatında yuyulduğuna görə bitkilərin məhsuldarlığı azalır və məhsulun keyfiyyəti aşağı düşür. Ona görə də yuyulmuş podzollu-sarı torpaqların münbitliyini bərpa etmək və bitkilərin məhsuldarlığını və keyfiyyətini artırmaq üçün mineral və üzvi gübrələrin birlikdə tətbiqi böyük əhəmiyyət kəsb edir. Feyxoa bitkisindən yüksək və keyfiyyətli məhsul əldə etmək üçün əkinçilikdə tətbiq olunan aqrotexniki tədbirlərdən ən vacibi gübrələmə sistemidir.

5-ildə orta. Cədvəl-3.6.6

Variantlar	Məhsul sent/ha	Artım	
		Sent/ha	%
Deqradasiyaya uğramamış			
Nəzarət (gübrəsiz)	50,5	-	-
Kompost 20t/ha+ P ₁₈₀ K ₁₅₀ (fon)	73,6	23	46
Fon+ NH ₄ NO ₃ 120	92,5	42	83,2
Fon+ NH ₄ NO ₃ 150	118	67,5	133,6
Fon+ NH ₄ NO ₃ 180	122,2	72	142,6
Fon+CO(NH ₂) ₂ 120	111	60,5	120
Fon+CO(NH ₂) ₂ 150	138,2	88	174
Fon+CO(NH ₂) ₂ 180	150,0	99,5	197
Orta dərəcədə deqradasiyaya uğramış			
Nəzarət (gübrəsiz)	30	-	-
Kompost 20t/ha+ P ₁₈₀ K ₁₅₀ (fon)	46	16	53
Fon+ NH ₄ NO ₃ 120	53	23	77
Fon+ NH ₄ NO ₃ 150	62	32	107
Fon+ NH ₄ NO ₃ 180	74	44	147
Fon+CO(NH ₂) ₂ 120	85	55	183
Fon+CO(NH ₂) ₂ 150	96	66	220
Fon+CO(NH ₂) ₂ 180	107	77	257

Feyxoa bitkisinin məhsuldarlığına gübrələr, xüsusilə, onların müəyyən edilmiş optimal normaları daha yaxşı təsir göstərmişdir (cədvəl 3.6.6). Cədvəldən aydın olur ki, tətbiq olunan gübrələr, xüsusən, azotun NH₄NO₃ və CO (NH₂)₂ formaları, onların norma və nisbətlərindən asılı olaraq, məhsuldarlığa müxtəlif dərəcədə təsir göstərmişdir. Belə ki, hər iki gübrə formaları ilə ən yüksək məhsuldarlıq 180 kq karbamid CO (NH₂)₂P₁₅₀K₁₂₀+20t/ha “Lənkəran” kompostu və eyni fonla (zəminlə) N₁₈₀(NH₄NO₃) verilmiş variantlarda alınmışdır. Hər iki gübrə formalarında N₁₈₀P₁₅₀K₁₂₀+20t/ha “Lənkəran” kompostunun tətbiqi gübrəsiz sahəyə nisbətən artım 72,0-99,5 sent/ha və ya 142,6-197,0 % olmuşdur. Alınmış nəticələr göstərir ki, azot gübrə formalarından karbamid (CO(NH₂)₂) tətbiqi ammonium nitrata nisbətən daha səmərəlidir və daha yaxşı təsir göstərmişdir. Yəni, NH₄ NO₃-ta nisbətən artım 27,8 sent/ha və ya 55,0 % təşkil edir.

Üzvi və mineral gübrələr fonunda azot gübrə formalarının artan normalarla tətbiqi torpaqda qida maddələrinin artması ilə yanaşı, feyxoa məhsulunun keyfiyyət göstəricilərinə də müsbət təsir göstərmişdir (cədvəl 3.6.7). Ən çox artım isə hektara 20t “Lənkəran kompostu”+P₁₅₀K₁₂₀ zəminində azot gübrəsinin

karbamid formasının 180 kq verilən variantında alınmışdır. Meyvədə toplanmış “C” vitamini nəzarət variantına nisbətən 20,3 mq/% , hektara 180 kq ammonium-nitrat verilən varianta nisbətən isə 1,8 mq/% artımı olmuşdur. Karbamid 180 kq verilən variantda ümumi şəkər və yodun miqdarı da nəzarət variantına nisbətən 3,5-7,4 mq/% arasında dəyişmişdir. Turşuluq isə əksinə, nəzarət variantına görə 0,6% arasında azalmışdır (cədvəl 3.6.7).

Cədvəl-

3.6.7.

Podzollu-sarı torpaqlarda azot gübrələrinin artan normalarının feyxoa meyvəsinin keyfiyyət göstəricilərinə təsiri (deqradasiyaya uğramamış)
(2015-2019-cu illər-5-ildə orta)

Variantlar	Vitamin “C” mq/%	Ümumi Şəkər,%	Turşuluq (limon turş.hesab.) %	Yodun miqdar., mq/%
1.Nəzarət (g-z)	28,7	4,7	1,8	7,4
2.Kompost20t/ha+ P ₁₅₀ K ₁₂₀ (fon)	40,6	6,6	1,5	10,4
3. fon+N _{an120}	43,8	6,8	1,6	11,5
4. fon+N _{an150}	45,6	6,5	1,5	12,5
5. fon+N _{an180}	47,2	7,7	1,6	12,8
6.fon+N _{ka120}	45,3	7,4	1,7	11,6
7. fon+N _{ka150}	47,5	7,8	1,5	13,6
8. fon+N _{ka180}	49,0	8,2	1,2	14,8

Gübrələrin kivi bitkisinin məhsuldarlığına və məhsulun keyfiyyətinə təsiri.

Üzvi və mineral gübrələrin birgə verilməsi aqronomik cəhətdən daha əhəmiyyətlidir. 3.6.8 sayılı cədvəldən göründüyü kimi, 2015-2019-cu illərdə 5-ildə orta məhsuldarlıq azot gübrələrinin nitrat və ammonium formalarının hektara 120 kq təsiredici maddə hesabı ilə verdikdə kivin məhsuldarlığı nəzarətə nisbətən 8,2-9,0 t (102,5-112,5%), 150 kq verdikdə isə 10,0-11,0 t (125,0-137,5%) artmışdır. Ən yüksək məhsul azot gübrələrinin hektara 180 kq hesabı ilə verdikdə müşahidə edilmişdir. Belə ki, azot gübrələrinin nitrat və ammonium formalarının

hektara 180 kq hesabı ilə verilməsindən nəzarətə nisbətən 11,0-13,0 t (137,5-162,5 %) əlavə meyvə məhsulu alınmışdır (3.6.8 sayılı cədvəl).

Gübrələrin müxtəlif forma və nisbətlərinin kivi bitkisinin məhsuldarlığına təsiri (2015-2019-cu illər)

5-ildə orta

Cədvəl 3.6.8.

Variantlar	Məhsul t/ha	Artım	
		t/ha	%
Deqradasiyaya uğramamış			
Nəzarət (gübrəsiz)	8,0	-	-
Kompost 20t/ha+ P ₁₈₀ K ₁₂₀ (fon)	14	6	75
Fon+ NH ₄ NO ₃ 120	16,2	8,2	102,5
Fon+ NH ₄ NO ₃ 150	18	10	125
Fon+ NH ₄ NO ₃ 180	19	11	137,5
Fon+CO(NH ₂) ₂ 120	17	9	112,5
Fon+CO(NH ₂) ₂ 150	19	11	137,5
Fon+CO(NH ₂) ₂ 180	21	13	162,5
Orta dərəcədə deqradasiyaya uğramış			
Nəzarət (gübrəsiz)	4	-	-
Kompost 20t/ha+ P ₁₈₀ K ₁₂₀ (fon)	7	3,0	75
Fon+ NH ₄ NO ₃ 120	7,6	3,6	90
Fon+ NH ₄ NO ₃ 150	9	5	125
Fon+ NH ₄ NO ₃ 180	10,5	6,5	162,5
Fon+CO(NH ₂) ₂ 120	9	5,0	125
Fon+CO(NH ₂) ₂ 150	10,2	6,2	155
Fon+CO(NH ₂) ₂ 180	12	8	200

Tədqiqatlar göstərdi ki, azotun karbamid forması kivi (aktinidiya) bitkisinin məhsuldarlığını daha çox artırmışdır. 3.6.8 sayılı cədvəldən aydın olur ki, 5-ildə orta göstərici olaraq karbamidin ən az (120 kq / ha) və həmçinin ən yüksək (180

kq/ ha) normalarda tətbiqi zamanı məhsul artımı eyni normada verilmiş ammonium-şorasına nisbətən yüksək olmuşdur. Belə ki, hektara 180 kq karbamid verdiyimiz variantda kiviinin məhsuldarlığı nəzarətə nisbətən 13 ton (162,5 %) artdığı halda, ammonium- şorasının təsirindən 11,0 t (137,5 %) məhsul artımı alınmışdır.

Bütünlükdə bunlar son nəticə olaraq məhsulun keyfiyyət göstəricilərinə öz müsbət təsirini göstərir (3.6.9-saylı cədvəl).

Azot gübrələrinin artan normaları $P_{150}K_{120}+20$ t “Lənkəran kompostu”(fon) ilə verilmiş variantlarda bitkilərin keyfiyyət göstəriciləri tədqiqat ilinin ayları üzrə (sentyabr, oktyabr, noyabr) əhəmiyyətli dərəcədə artmışdır.

Tədqiqat ilinin sentyabr ayında azot gübrələrinin nitrat və ammonium formalarının hektara 180 kq dozada verilmiş variantlarda meyvənin tərkibində “C” vitamini nəzarətə nisbətən (2015-2019-cu ildə orta göstərici) 28,7-34,2mq% , şəkər 5,6-6,4% artıq və turşuluğun miqdarları isə 1,3-0,5 % az olmuşdur. Bu müvafiq olaraq oktyabr və dekabr aylarında da keyfiyyət göstəriciləri (turşuluq istisna olmaqla) artmağa meyli olmuşdur.

Cədvəl 3.6.9.

Podzollu-sarı torpaqlarda azot gübrələrinin artan miqdarının kivi bitkisinin keyfiyyət göstəricilərinə təsiri (Hayvard sortu) 2015-2019-cu illər. 5-ildə orta

Variantlar	Sentyabr			Oktyabr			Noyabr		
	Vitamin “C”	Şəkər,%	turşuluq	Vitamin “C”	Şəkər,%	turşuluq	Vitamin “C”	Şəkər,%	turşuluq
1.Nəzarət (g-z)	74,8	5,8	2,4	75,4	6,2	1,7	75,7	6,4	1,5
2.Kompost20t/ha+ $P_{150} K_{120}$ (fon)	97,8	9,6	1,8	97,5	9,4	1,4	97,8	9,7	1,2
3. fon+N _{an} 120	98,6	10,3	1,7	98,8	10,5	1,4	98,7	10,5	1,2
4. fon+N _{an} 150	102,0	10,5	1,8	103,4	10,7	1,2	103,6	10,6	1,3
5. fon+N _{an} 180	103,5	11,4	1,9	106,6	11,8	1,3	106,9	11,7	1,4
6.fon+N _{ka} 120	104,5	10,5	1,4	106,7	10,9	1,3	108,4	10,6	1,2
7. fon+N _{ka} 150	106,8	11,3	1,3	107,5	11,8	1,0	108,7	11,5	0,7
8. fon+N _{ka} 180	108,8	12,2	1,1	108,6	12,6	1,0	110,0	12,3	0,7

2015-2019-cu illərdə orta göstərici olaraq ən yüksək məhsul hektara 180 kq karbamid verdiyimiz variantda kivi (21t/ha) və feyxoanın məhsuldarlığı (150s/ha) nəzarətə nisbətən kivi 13 ton (162,5 %) və feyxoa məhsulu 99,5 s/ha (197,0%) artdığı halda, 180 kq ammonium-şorasının təsirindən kivi (19t/ha məhsuldarlıq)

11,0 t (137,5%), feyxoda isə (122,2s/ha məhsuldarlıq) 72,0 s/ha (142,6%) məhsul artımı alınmışdır.

Tarla təcrübəsində ən yaxşı nəticə vermiş gübrə doza və nisbətləri fermer təsərrüfatlarda böyük sahədə tətbiq edilmişdir. Bu məqsədlə Astara rayonun Maşğan kəndinin “Ruslan” fermer təsərrüfatında 1,5 ha kivi plantasiyasında və Lənkəran rayonun Gərmətük kəndində “Nicat” fermer təsərrüfatının feyxoa bağında 20t/ha “Lənkəran” kompostu +P₁₅₀K₁₂₀ fonunda azot gübrəsinin karbamid formasının 180 kq dozasının təsiri və tətbiqinin iqtisadi səmərəliliyi müəyyən edilmişdir. Gübrə tətbiqi ilə əlaqədar xərclər çıxıldıqdan sonra 1 ha-dan kivi və feyxoa bağından 18480-10500 manat xalis gəlir əldə edilmiş, rentabellik səviyyəsi 88-87,5% , orta dərəcədə deqradasiyaya uğramışlarda isə kivi və feyxoa bağından 7080-7062 manat mənfəət, rentabellik səviyyəsi isə 73,7-82,5% təşkil etmişdir.

Mövzu 28. Qərzəkli bitkilərinin gübrələnməsi.

Plan:

1. Qərzəkli bitkilərinin bioloji, aqroekoloji və qidalanma xüsusiyyətləri.

2.Qoz bitkisinin gübrələnməsi.

3.Fındıq və şabalıd bitkisinin gübrələnməsi

1. Qərzəkli bitkilərinin bioloji, aqroekoloji və qidalanma xüsusiyyətləri.

Qoz, fındıq, şabalıd və pekan bircinsli bitkilər olub, bircinsli çiçəklərə malikdir. Onların üzərində həm erkək və həm də dişi çiçək orqanları yerləşir. Lakin bu bitkilərdə dişi və erkək cinsiyyətli çiçəklər budağın müxtəlif yerlərində ayrılıqda yerləşir. Belə bitkiyə bircinsli bitki, çiçəklərə isə bircinsliyyətli və ya ayrıcinsliyyətli çiçəklər deyilir. Çiçəklənməsi 2-3 həftə davam edir. Bu bitki 30⁰ şaxtaya davam gətirir. Qoz relik bitki olub, müxtəlif ekoloji şəraitdə bitir. Lakin, bitdiyi ərazidə temperatur və rütubət rejimi, torpaq-qrunt əlverişli olduqda daha məhsuldar və uzunömürlü olur. Qoz ağacının çiçəklənməsi Azərbaycanın ayrı-ayrı zonalarının iqlim şəraitindən asılı olaraq aprelin ikinci on günlüyündən mayın ortalarına kimi davam edir. Təbii şəraitdə iqlimi rütubətli olan yerlərdə yayılmasına baxmayaraq, iqlimi quru keçən şəraitdə də süni surətdə kifayət qədər suvarıldıqda yaxşı nəticə verir. Azərbaycanda qozun yalnız Talış bölgəsində təbii yayılmasını qəbul edirlər. Lakin, aparılan elmi-tədqiqatların nəticələrinə əsasən Böyük və Kiçik Qafqazda (Naxçıvan da daxil olmaqla) qozun təbii yayılması artıq təsdiqini tapmışdır. Qoz

ağacı özündə suyu üaxşı keçirən yumşaq və munbit torpaqları sevir. Qozun şaquli inkişaf etmiş kök quruluşu olduğu üçün və bir yerdən başqa sahəyə köçürülən zaman, uzun müddət əziyyət çəkdiyini nəzərə alaraq onun toxumunu daimi sahəyə səpirlər. Bitki üçün duzlu torpaq və həmçinin tərkibində çoxlu duz olan sularla suvarmaq çox qorxuludur. Qoz bitkisi duzu az olan torpaqlarda belə tələf olur. Çünki, çətinin ətrafında yerləşən budaqcıqlar ağacın yeraltı və yerüstü hissəsi arasındakı mübadilə sistemindən çıxdıqlarından, habelə köklərin ətrafına bitki tərəfindən mənimsənilə bilməyən natrium-sulfat (Na_2SO_4), soda (Na_2CO_3), xörək duzunun (NaCl) toplanması köklərin və budaqcıqların tələf olmalarına səbəb olur. Skelet budaqların və meyvə budaqcıqlarının quruyub tələf olması ilə əlaqədar olaraq çətinin və kök sisteminin həcmi kiçilir.

2.Qoz bitkisinin gübrələnməsi. Üzvi və mineral gübrələrin verilməsinə həssasdır. Çoxillik, iri gövdəli və uzunömürlü (250-300 il və daha çox) bitki olması və yüksək məhsul verməsi kifayət qədər qida maddələri ilə təmin olunmasını tələb edir. Ting əkməzdən əvvəl səhə plantaj şum edilir və şum altına 20 t/ha peyin verilir. Məhsula düşmüş bağlarda peyin 3-4 ildən bir verilərək cərgəaraları 18-22 sm dərinlikdə şumlanır. Mineral gübrələrin ilaşırlı olaraq N60 P60 K60 normasında verilməsi vacibdir. Damcı və ya çiləmə üsulu ilə suvarma tətbiq etdikdə, mineral gübrələrin su ilə birlikdə verilməsi daha səmərəli üsul sayılır. Məhsula düşmüş bağlarda cərgəaraları süni və ya təbii çəmən sistemi altda saxlanılır. Cərgəaralarında paxlalı bitkilərin toxumunun səpilməsi və bitki kütləsinin qönçələmə fazasında 2-4 ildən bir diskli kultivatorla torpağa verilməsi, torpaqda nəmliyin və onun münbitliyinin artırılmasına xidmət edir. Yeni salınmış bağlarda ilk 4-5 yaşa kimi cərgəaraları birillik kənd təsərrüfatı bitkiləri altında saxlanıla bilər. Bara düşmüş bağlarda isə (sahənin təbii torpaq-iqlim şəraitindən asılı olaraq) cərgəaraları qara herik sistemi, herik-sideral sistemi və çəmən sistemi tətbiq olunur.

Qara herik sistemi tətbiqi nəticəsində torpağı alağ toxumlarından, onların pöhrə verməyə qabil kökləri və kökümsü gövdələrindən təmizlənir, cərgəaralarına alaqların yenidən düşməsi qarşısını alır; torpağın su-hava və qida rejimi tənzimləməklə strukturlu torpaq yaranır, burada su və hava eyni vaxtda olur və bir-birinə mane olmur (su struktur aqreqatlarının daxildəki kapilyarları, hava isə aqreqatlar arasındakı iri məsamələri doldurur), nəticədə isə torpağın 1m-lik qatında digər sistemlərdən fərqli olaraq daha çox rütubət toplanır. Lakin, torpaq uzun müddət artıq rütubətli qaldıqda, torpaqda hava az, rütubət isə çox olduqda, bitkilərin köklərinə məhvedici təsir göstərən mineral birləşmələr (məsələn, qley-FeO) əmələ gəlir. Həmçinin, torpaq havası ilə atmosfer havası arasında qaz mübadiləsi pis olduqda torpaqda, bitkilərin inkişafını boğan bir sıra reduksiya

olunmuş məhsullar (məsələn, H_2S və CH_4) da toplaşır. Ona görə də bu üsulun 2-ildən artıq tətbiqi arzu olunmur;

Herik-sideral sistemi tədbirində torpağın rütubəti artır və rütubət toplanır. Bu sistemin tətbiqində bitkilərin vegetasiyası dövrü ərzində cərgəarası herik altında saxlanılır. Payızda səpilən sideratlar (paxlalılar, paxlalı+dənli bitkilər) növbəti yazda, yayın sonunda səpildikdə isə payızda çiçəkləmə ərafəsində şuma qatılaraq əkilir.

Çəmən sistemi tətbiqində süni və ya yerli təbii otlardan çəmənlik yaradılır. Bu məqsədlə cərgələrə paxlalı və ya çimli çoxillik bitkilərin toxumu səpilir. Suvarılan məhsul verən bağlarda geniş istifadə edilir. Bu üsul bitkinin inkişafı dövründə yaşıl siderat kütləsi almağa imkan verir. Yaşıl gübrə üçün əkilən bitkiləri əsasən (məhsul yığılan kimi) şumlayıb basdırırlar. Paxlalı bitkilərin kök sistemi azot fiksasiya edir və çəmən bitkilərinin qalıqları torpağın münbitliyini yüksəldir.

Sıx siderat əkini bitkinin cərgələrində siderat yetişdirmək üsuludur. Sıx əkində siderat bitkisi əsas bitkini zəiflətməməli və onun məhsulunu azaltmamalıdır. Odur ki, siderat bitkisi elə seçilməlidir ki, o əsas bitkinin kökünün yayıldığı qatdan rütubət və qida maddəsini alaraq onu zəiflətməsin. Sideratlar bütün sahəni və ya zolaq şəklində onun bir hissəsini tutmasından asılı olaraq iki növü *başdan-başa* və *zolaq şəkilli* bitki əkinləri müəyyən edirlər. Sideratların zolaqşəkilli (kulis) əkinini, həmçinin, dağ yamaclarında plantasiyalarında tətbiq edirlər (yamaca köndələn əkilən zolaqlar). Burada məqsəd torpağın eroziyası ilə mübarizə aparmaq üçün bu zolaqlarda çoxillik acı paxla, yonca, üçyarpaq və s. əkilir. Bəzən deqradasiyaya uğramış qoz sahələrdə başdan-başa sideratlar əkir, sonra isə kulislər (zolaqlar) düzəldirlər. Məsələn, sarı-podzollu deqradasiyaya uğramış torpaqlarının münbitliyini artırmaq üçün sahəni bir neçə il başdan-başa acı paxla (lüpün) tutur, sonra sahəni elə şumlayırlar ki, şumlanmış (çevrilib basdırılmış) zolaqlar şumlanmamış zolaqlarla növbələnsin. Şumlanmış zolaqları bundan sonra bir neçə il ərzaq və yem bitkiləri üçün ayırır və saxlanmış zolaqlardakı acı paxlanın (lüpünün) biçilmiş kütləsi ilə gübrələyirlər.

Fındıq. Birevli bitkidir (erkək və dişi cinsiyyətli çiçək orqanları eyni bitki üzərində yerləşir), çiçəkləri isə bircinsiyyətlidir. Fındıq bitkisinin vegetasiya dövrü 233-276 gün olub, meyvələri avqust-sentyabrda, bəzi tez yetişən sortlar isə iyul ayında yetişir. Torpaq şəraitinə az tələbkardır. Şoran torpaqlardan başqa, demək olar ki, Azərbaycanın qalan bütün rayonlarında becərilə bilər. Rütubətli iqlim şəraitinə tələbkər olmasına baxmayaraq quru iqlim şəraitində süni surətdə suvarılırsa normal böyüyüb inkişaf edir.

Gübrələməsi. Cavan fındıq ağaclarının gövdə ətrafındakı dairənin hər kvadrat metrinə 7-10 kq peyin, 8 qram azot, 6 q fosfor və 6 q kalium gübrəsi verilir. Üzvi gübrə, fosfor və kalium gübrələri payızda gövdə ətrafındakı dairələr bellənərkən

torpağa verilməlidir. Azot gübrəsi isə yaz bellənməsi və ya birinci yumşaltma zamanı verilməlidir. Gübrəni ağacın gövdəsindən 12-15 sm aralı və onun ətrafındakı dairənin bütün sahəsi boyunca səpib, dərhal torpağı çevirmək lazımdır. İyun ayından payızadək torpağın mulçalanması (iri samanlı peyin, ağac kəpəyi və s. örtük materialından) fındıq koluna yaxşı təsir edir. Payızda mulça materialları gübrə kimi torpağa qarışdırılır.

Şabalıd. Şabalıd fıstıq fəsiləsinə mənsubdur. Uzun ömürlü bitki olub 1000 ilə qədər yaşayır. Adi şabalıd növü isti iqlim və rütubətli torpaq şəraitində yaxşı inkişaf edir. Ağaclarının boyu 14-22 m və bəzi hallarda isə 25 m-dən hündür olur. Quru iqlim şəraitində süni surətdə suvarılarsa normal böyüyüb inkişaf edir. Münbit, özündən suyu yaxşı keçirən torpaqlara tələbkardır.

Cavan budaqları qırmızımtıl-qonur, tinli və tüklü olur. Çiçəkləri xırda və bir cinslidir. Erkək çiçəklər sarımtıl, diş çiçəkləri isə yaşıl rəngdə olur. Şabalıd ağacları may ayının axırında, yaxud iyunun əvvəllərində çiçəkləyir.

Mövzu № 29. Aqrokimyəvi tədqiqat üsulları (tarla, vegetasiya və lizimetrik təcrübələr və s.). Aqrokimyəvi kartoqramların və tarla pasportların tərtibi.

Plan:

1. Tarla və vegetasiya təcrübələri
2. Lizimetrik təcrübələr
3. Aqrokimyəvi kartoqramların və tarla pasportların tərtibi.

Aqrokimyəvi tədqiqat üsulları (tarla, vegetasiya və lizimetrik təcrübələr) üçün metodiki tələblər.

Aqrokimyə mütəxəssisi tarla , vegetasiya və lizimetrik təcrübə üsullarını öyrənmək üçün aşağıdakı üsul və metodları bilməlidir:

- aqrokimya elmin qarşıya qoyduğu nəzəri mülahizələri təcrübəvi üsulların köməyiylə həll olunmasını;

- tarla təcrübəsi üçün metodiki tələbləri (müqayisəliliyin və vahid fərqlin olması, təcrübənin tipik olması, təcrübənin dəqiqliyi və etibarlılığı, sənədlərin düzgünlüyü);

- tarla təcrübəsi üçün sahənin seçilməsi və hazırlanmasını;

- təcrübənin üsulu (bölmənin böyüklüyü, forması, müdafiə zolağı, təcrübənin təkrarı, təcrübə sxemində variantların əhəmiyyəti);

- gübrələrlə tarla təcrübəsinin sxemləri (gübrələrin növünü, formasını və dozunu öyrənmək üçün təcrübə sxemləri);

- gübrələrlə təcrübənin qotulması və aparılması texnikası;

- gübrənin hazırlanması və sahəyə verilməsini;

- bitkilərin vegetasiya dövründə fenoloji və meteoroloji müşahidələrin aparılmasını;

- vegetasiyanın müxtəlif dövrlərində bitki nümunələrinin laboratoriyada analiz üsullarını;

- təcrübə qoyulmazdan əvvəl laboratoriyada torpağın aqro kimyəvi analizlərini;

- tarla təcrübəsində məhsulun hesaba alınmasını;

- məhsulun kimyəvi analizlər vasitəsilə təyin edilən keyfiyyət göstəricilərini;

- torpaq, bitki və gübrə arasındakı qarşılıqlı əlaqəni öyrənmək üçün bitki analizləri;

- bitkidə maddələr mübadiləsinə gübrələrin təsirini və məhsulun keyfiyyətini öyrənmək üçün bitki analizləri;

Aqrokimya fənni təbiət elmlərinin istifadə etdiyi tədqiqat üsulları ilə yanaşı özünün əsas tədqiqat üsulları : tarla təcrübəsi, vegetasiya və lizimetrik təcrübə üsullarından da geniş istifadə olunur.

Gübrələrlə tarla təcrübələrinin qoyulması. Müəyyən torpaq-iqlim şəraitində müxtəlif gübrələrin bitkilərin məhsuldarlığına necə təsir etdiyini, hansı norma ilə ən yüksək məhsul artımı verib , onun keyfiyyətini yaxşılaşdırdığını , gübrələri hansı üsullarla və nə zaman verməyin daha yaxşı olduğunu gübrələrlə aparılan tarla təcrübəsi vasitəsi ilə müəyyən edirlər. Gübrələrlə aparılan tarla təcrübəsində gübrələrin səmərəsini öyrənməklə əlaqədar bir sıra məsələləri : növbəli əkində bitkilərin gübrələmə sistemi , gübrələrin tətbiqi ilə aqrotexniki tədbirlərin əlaqələndirilməsi, gübrələrin müxtəlif mexanikləşdirilmiş üsullarla verilməsinin effektivliyi və s. Məsələlər yalnız tarla təcrübəsi şəraitində öyrənmək olar. Bu məqsəd ilə tarla təcrübəsi müəyyən sxem üzrə qoyulur. Tarlalarda qoyulan hər hansı bir təcrübə üçün xüsusi sahə ayırmaq lazımdır. Sahədə təcrübə qoymaq üçün gübrələrin növünü, verilmə formasını (hansı şəraitdə) , vaxtını və üsulunu düzgün müəyyənləşdirməyin böyük əhəmiyyəti var.

Təcrübələrin sxemləri. Tarla təcrübəsinin əsası müəyyən sayda variantların cəmi (məcmusu) olan təcrübənin sxemidir. Variantların hər biri tarla təcrübəsində tədqiqat illəri üzrə öyrənilir. Təcrübənin sxemi düzgün olmasa bitkilərin inkişafı üzərində aparılan müşahidələr və məhsulun hesaba alınması nə qədər düzgün aparılsa da təcrübədən düzgün cavab alınmaz. Ona görə də tarla təcrübəsi

sxemini tərtib edəndə çalışmaq lazımdır ki, variantların sayı minimal olsun və sxemə lazımsız variant daxil olmasın.

Bitkilərin məhsuldarlığına gübrələrin təsirini öyrənməyə aid ən sadə sxem iki variantlı ola bilər :

I variant – gübrəsiz ;

II – variant gübrə ilə .

Təsərrüfat şəraitində belə sxemlər üzrə əksər hallarda gübrələrin təsiri hesaba alınır. Təcrübədə təkcə gübrələrin effektivliyini təyin etmək deyil , müxtəlif gübrə növlərinin (məs, azotlu , fosfor və kaliumlu gübrələrin) nisbəti təsirini aydınlaşdırmaq , yaxud da gübrələrin optimal dozalarını və ya , müxtəlif müddətlərdə və müxtəlif üsullarla veriləndə , onların müqayisəli effektivliyini aydınlaşdırmaq lazım gələndə təcrübənin iki variantından ibarət belə sadə sxem kifayət etmir. Bu məqsəd üçün tarla təcrübələrinin bir neçə müxtəlif variantdan ibarət mürəkkəb sxemləri lazım olur. Məsələn, üç növ mineral gübrənin öyrənməyə dair nümunəvi sxem səkkiz variantdan ibarət olan aşağıdakı sxem göstərilir :

1) Kontrol (gübrəsiz)

2) N

3) P

4) K

5) NP

6) NK

7) PK

8) NPK

8-lik sxem Fransız alimi Corc Vill tərəfindən təklif edilmişdir.

Belə sxemdə həm gübrələrin ayrı-ayrı növünün, həm də onların müxtəlif kombinasiyasının məhsula təsirini müəyyən etmək imkanı verir. Lakin , burada təcrübə sxeminin variantlarının sayını azaltmaq imkanına , xüsusilə diqqətlə yanaşmaq lazımdır. Çünki, variantların sayca çox olması təcrübənin aparılmasını çətinləşdirməklə bərabər , eyni zamanda alınmış nəticələrin inandırıcılığına təsir göstərir. Bu zaman təcrübə aparılan torpağın və bitkilərin xüsusiyyətlərini nəzərə almaq tələb olunur. Məsələn, azotla nisbətən yaxşı təmin olunmuş torpaqlarda müxtəlif növ gübrələrin məhsuldarlığa təsirini öyrənməyə aid təcrübə qoyanda səkkiz variant sxem əvəzində ixtisar olunmuş beş variant götürülə bilər :

1) Kontrol (gübrəsiz)

2) P

3) K

4) PK

5)NPK .

Kaliumla daha çox təmin olunmuş torpaqlarda isə müxtəlif gübrə növlərinin effektivliyini aydınlaşdırmaq üçün səkkiz sxemin başqa bir şəkildə ixtisar olunması məqsədə müvafiqdir.

1) Kontrol (gübrəsiz)

2) N

3) P

- 4) NP
- 5) NPK.

Mineral gübrələrin bir-biri ilə kombinə edərək tətbiq edildiyi və ayrı-ayrı gübrənin tətbiq olunmasına ehtiyac olmadığı hallarda isə ixtisar olunmuş beş variantlı sxem:

- 1) Kontrol (gübrəsiz)
- 2) NP
- 3)NK
- 4) PK
- 5) NPK .

Tətbiq olunması daha əlverişlidir. Buna Vaqnerin 5-lik sxemində deyilir.

Əgər təcrübədə NPK-lu gübrələrlə yanaşı dördüncü gübrə növünün təsirini öyrənmək lazım gələrsə , onda 8-lik sxem 16 varianta çatdırılmalıdır. Bu məqsədlə 8-lik sxem ayrıca öyrəniləcək və dördüncü gübrə növü fonunda təkrar edilir. Əgər əlavə qida elementinin təsirini öyrənmək nəzərdə tutulursa , onların hər birini optimal NPK fonunda öyrənmək lazımdır. Kaliumlu , azotlu və fosforlu gübrələrin hər birinin müxtəlif formaları və müxtəlif dozalarını müqayisəli surətdə öyrəndikdə tarla təcrübələrinin sxemini aşağıdakı kimi göstərmək olar :

A) Azotlu gübrələrin təsirinin öyrənilməsi sxemi :

1. Kontrol (gübrəsiz) ; 2. NP (fon) ; 3. PK + N - birinci doza ; 4. PK+N – ikinci doza ; 5. PK+N – üçüncü doza.

B) Kaliumlu gübrələrin müxtəlif formalarının təsirini öyrənmək sxemi :

1. Kontrol (gübrəsiz) ; 2. NP (fon) ; 3. NP+KCl ; 4. NP+40%-li kalium duzu ; 5. NP+K₂SO₄ .

Növbəli əkində ayrı-ayrı bitkilərin gübrələnməsi sistemini əsaslandırmaq üçün , gübrələrin müxtəlif vaxtlarda və müxtəlif üsullarla verilməsinə aid tarla təcrübələrinin əhəmiyyəti vardır. Belə təcrübələr konkret torpaq-iqlim və istehsalat şəraitində sistematik verilən gübrələrin , növbəli əkinin əsas xüsusiyyətləri ilə qarşılıqlı əlaqəsini aydınlaşdırmağa imkan verir.

Növbəli əkində gübrələmə sistemini öyrənmək üçün təcrübə sxeminin qurulması , proqram tərtibi və onların sahədə icra edilməsi ən mürəkkəb və məsuliyyətli işdir. Belə əkinlərdə gübrələmə sisteminin ayrı-ayrı variantlarının sınağının nəticəsi bəzən bir və ya bir neçə rotasiyadan sonra yekunlaşır. Ona görə həmin təcrübələrin sxemini və proqramını tərtib edərkən səhvə yol verilməsi çətin və baha başa gələn işin qiymətini azalda bilər. Növbəli əkində gübrələrin təsirini öyrənmək üçün nümunəvi çoxillik tarla təcrübəsinin sxemini nəzərdən keçirək.

Bu məqsədlə sayılı cədvəldə 7 tarlalı çuğundur növbəli əkinində peyin və mineral gübrələrin müxtəlif miqdarının öyrənilməsi sxemini nəzərdən keçirək. (T.Ə.Əliyev -1993)

Çuğundur növbəli əkinində təcrübə gübrələrin yerləşdirilməsi sxemi

Növbəli əkinin tarlaları və bitkilərin növbələşdirilməsi	Növbəli əkində gübrələrin yerləşdirilməsi variantları				

	I	II	III	IV	V
1. Təmiz herik	Peyin	Peyin	Peyin	-	PK
2. Payızlıqlar	-	-	-	-	-
3. Şəkər çuğunduru	NPK	NPK	Peyin+NPK	Peyin+NPK	Peyin+NPK
4. Üç yarpaq səpməklə yazlıqlar	-	-	-	-	-
5. Üç yarpaq	-	-	-	-	-
6. Payızlıqlar	-	PK	PK	PK	PK
7. Yazlıqlar	-	-	-	-	-

Sxemdən göründüyü kimi müxtəlif variantların müqayisəsi yolu ilə növbəli əkində peyin və mineral gübrələrin yerləşdirilməsi qaydalarını, onun gübrələrə tələbatını, məhsuldarlığı öyrənmək mümkündür. (T.Ə.Əliyev)

Peyin və mineral gübrələrin müqayisəli təsirini öyrənmək üçün , yəni , müəyyən doza peyinin , yoxsa mineral gübrənin effektiv olduğunu müəyyənləşdirmək üçün aşağıdakı sxemdən istifadə etmək məqsədəuyğun hesab edilir.

1. Gübrəsiz (kontrol) ;
2. Tam doza peyin 36 ton/ha ;
3. NPK orta dozada (hektara 45-60 kq təsiredici maddə) .

Ancaq yarımçürümüş peyində NPK – nın miqdarı orta dozada tam mineral gübrəyə nisbətən çox olduğuna görə bu sxem bəzən özünü doğrultmağa bilər. Ona görə tam mineral gübrədə NPK-in miqdarını peyindəki orta miqdara ekvivalent götürməklə müqayisə aparılması məsləhət götürülür (T.Ə.Əliyev-1993) .

Peyin çatışmayan şəraitdə onu əvəz etmək üçün mineral gübrə tətbiq edilir. Bu məqsədlə əksərən yarım doza peyin götürülür və mineral gübrəni tam dozada yox , yarım dozada tətbiq edirlər. Bu məqsədlə təcrübə sxeminə aşağıdakı variantlar daxil ola bilər :

1. Gübrəsiz ;
2. Peyin tam dozada (36-40 ton,ha) ;
3. Peyin yarım dozada (18-20 t,ha) ;
4. NPK tam dozada , 36-40 ton peyindəki miqdara ekvivalent olmaqla ;
5. NPK yarım dozada 18-20 ton peyindəki miqdara ekvivalent olmaqla ;
6. Peyin yarım dozada + NPK yarım doza .

Bu sxem peyin və mineral gübrələrin , eləcə də onların qarışığının effektivliyini müəyyənləşdirməyə imkan verir (T.Ə.Əliyev -1993) .

Gübrələrin verilmə üsullarını öyrəndikdə iki kontrol variant götürülür :

- 1) Gübrəsiz ;
- 2) Standart üsulla gübrə.

Gübrələrin bitkilərə verilmə texnikasını öyrənmək üçün düzgün sxemlərin tətib olunması çox vacib məsələdir. Buna görə də təcrübənin sxemində gübrənin eyni miqdarının müxtəlif vaxtlarda verilməsi nəzərdə tutulmalıdır, məsələn :

- 1.Kontrol (gübrəsiz) ;
2. Səpindən əvvəl , PK (fon) ;
- 3.PK+N səpindən əvvəl ;
4. PK+N - əlavə gübrə şəklində ;
5. PK+ $\frac{1}{2}$ N səpindən əvvəl , + $\frac{1}{2}$ əlavə gübrə şəklində.

Belə sxemin üçüncü, dördüncü və beşinci variantlardan alınmış məhsulların müqayisə edilməsi , gübrələrin verməyinə bu və ya başqa müddətlərinin kombinə edilməsinin üstünlüyünü müəyyən etməyə , onların ikinci variantda tutuşdurulması isə verilmə vaxtından asılı olaraq azotlu (nitrat) gübrənin tətbiqi nəticəsində məhsul artımını təyin etməyə imkan verir.

Gübrələrin təsiri ilə yanaşı, suvarma , bitki sortları , becərmə üsulları və s. Aqrotexniki qaydaları öyrənilən sxemlərin tətbiq olunduğu təcrübələr çoxfaktorlu və ya kompleks təcrübələr adlanırlar. Gübrələrin təsiri ilə başqa aqrotexniki tədbirlərin təsiri arasındakı asılılığı müəyyən etmək üçün çoxfaktorlu və ya kompleks təcrübələr sxemi tərtib olunur ki , bunlarda eyni zamanda bir neçə tədbir öyrənilir. Kompleks təcrübənin sadə sxeminə , suvarma ilə kombinə edilərək gübrələrin təsiri öyrənməyə aid aşağıdakı sxem misal ola bilər :

- 1) Gübrəsiz və suvarılmayan ;
- 2) NPK verilən və suvarılmayan ;
- 3) Gübrəsiz suvarılan ;
- 4) NPK suvarılan .

Qeyd etmək lazımdır ki , çoxfaktorlu təcrübələrin sxemini qurarkən faktorların qarşılıqlı əlaqəsindən tam məlumat alınması nəzərdə tutulmalıdır.

Peyin və mineral gübrələrin təsirini müqayisə etmək üçün aşağıdakı səmərəli sxemdən istifadə etmək olar :

- 1) Gübrəsiz (nəzarət) ;
- 2) Tam dozada peyin 36t/ha ;
- 3) NPK orta dozada (hektara 45-60 kq təsiredici maddə) .

Ancaq yarımçürümüş peyində NPK-ın miqdarı orta dozada tam mineral gübrəyə nisbətən çox olduğuna görə bu sxem bəzən özün doğrultmaya bilər. Ona görə tam mineral gübrədə NPK-ın miqdarını peyindəki orta miqdara ekvivalent götürməklə müqayisə aparılması məsləhət görülür . (T.Ə.Əliyev , 1993)

Peyin çatışmayan şəraitdə onu əvəz etmək üçün mineral gübrə tətbiq edilir. Bu məqsədlə yarımdoza peyin götürülür və mineral gübrəni tam dozada yox , yarım dozada tətbiq edirlər. Təcrübənin sxeminə aşağıdakı variantları daxil etmək olar :

- 1) Gübrəsiz ;
- 2) Peyin tam dozada (35-40 t/ha) ;
- 3) Peyin yarımdozada (18-20 t/ha) ;
- 4) NPK tam dozada , 36-40 ton peyindəki miqdara ekvivalent olmaqla ;
- 5) NPK yarım dozada , 18-20 ton peyindəki miqdara ekvivalent olmaqla ;

6) Peyin yarım dozada + NPK yarım doza .

Tarla təcrübəsinin qoyuluşundan düzgün nəticələr almaq üçün aşağıdakı şərtlərə : təcrübənin tipik olması , vahid fərqlilik prinsipinin saxlanmasına , təcrübələrin münbitliyinə görə bərabərləşdirilmiş sahələrdə qoyulmasına , məhsulun dəqiq hesabatının aparılmasına , təcrübənin sənədlərinin düzgünlüyünə ciddi riayət etmək lazımdır. Tarla təcrübəsinin aparılması üçün təcrübə bitkiləri əkilən xüsusi sahə ayrılır. Təcrübə üçün meşə və bitkilərdən 100-200 m , ayrı-ayrı ağaclardan 10-30 m aralı sahə ayrılır.

Təcrübə qoyulan sahənin torpağı , təsərrüfatın üstünlük təşkil edən torpaq növü üçün tipik və bütün ərazisi üzrə yekcins olmalıdır. Seçilmiş sahənin mikrorelyefi də nəzərə alınmalıdır. Sahə çuxursuz , “oyuqsuz “ , azca mailli , hamar səthi olmalıdır. Əvvəlki illər bir neçə müxtəlif bitkilər əkilən , peyin , əhəng , fosfor gübrələri düzgün verilməyən sahədə təcrübə qoymaq olmaz. Maillik hər 100 m-də 1-2.5 m-dən artıq olmamalıdır. Maillik artıq olduqda torpaqların deqradasiyaya uğrama dərəcəsindən asılı olaraq gübrələr yuyulduğuna görə belə sahələrdə gübrələrlə tarla təcrübəsi aparmaq əlverişli deyildir. Əgər yamacda təcrübə qoyularsa, onu yamac boyunca elə formada yerləşdirmək lazımdır ki, bölmələr bir tərəfə doğru dartılmış olsun. Yamacın eninə bölmələri yerləşdirmək olmaz. Çünki, bu kimi şəraitdə nəmlənmə , bitkilərin qidalanması və işıqdan istifadə edilməsi qeyri-bərabər olur. Hiss olunacaq dərəcədə enişliyi olan tarlalarda taxıllar enişliyə köndələn istiqamətdə deyil , enişlik boyunca yerləşdirilməlidir, çünki enişliyin üst və aşağı hissələrində torpağın münbitliyi eyni cür olmayacaqdır.

Təcrübə aparılan yerin şəraiti rayonun şəraitinə oxşar olmalıdır ki , əldə edilən nəticələri ətraf təsərrüfatlarda tətbiq etmək mümkün olsun.

Tarla təcrübəsində təcrübənin sxemini və proqramını hazırlayan zaman metodik şərtlərdən biri də müqayisəliyin və vahid fərqlilik prinsipinin nəzərə alınmasıdır. Çünki tarla müşahidələri və məhsul məlumatları variantlar üzrə müqayisə edilməlidir. Vahid fərqlənmə prinsipinə əsasən təcrübədə bir amil öyrənilməli , qalan amillər isə bütün variantlarda eyni olmalıdır.

Miqdarı nəticələrin dəqiqliyi tarla təcrübəsinin keyfiyyət əlaməti olub , öyrənilən tədbirin düzgünlüyünü göstərir. Məhsulun tərkibində keyfiyyət göstəricilərinin (zülal , nişasta , şəkər və s.) öyrənilməsi vacib məsələlərdən biridir. Məlum olduğu kimi , gübrələr bitkilərin məhsulunu artırıqları kimi , onun keyfiyyət göstəricilərini də yaxşılaşdırırlar. Ona görə də təcrübədə həqiqi göstərici ilə faktiki göstərici arasındakı fərq gübrələrlə təcrübə aparılan zaman bu nöqsanlardan ən əsası gübrənin çəkilməsində və verilməsində (tətbiqində) buraxılan səhvlərdir. Bununla yanaşı sahənin ölçülməsi və məhsulun çəkilməsində buraxılan nöqsanlar təcrübənin dəqiqliyinə təsir edir. Təcrübə sahəsində torpaq münbitliyinin müxtəlif olması da təcrübənin dəqiqliyinə təsir edən ən başlıca amillərdən biridir. Təcrübənin dəqiqliyi ləklərin böyüklüyü , forması və yerləşməsindən asılıdır. Düzbucaqlı formasındakı ləklər , kvadrat formalara nisbətən torpaq sahəsinin rəngarəngliyini tam əhatə edir. Ləklərin eni kultivator yaxud toxumsəpən maşının en götürümü mislində olmalıdır. Ləklərin uzunluğu enindən azı 10 dəfə artıq olmalıdır. Hər ləkdə ümumi və hesablanan sahə ayırd edilir. Ümumi sahə hesablanan sahədən bir neçə dəfə böyük olmalıdır.

Təcrübələrdə əldə olunan göstəricilərin istehsalatda tətbiq olunmasında sənədləşdirməyin çox böyük əhəmiyyəti vardır. Hər bir təcrübənin ilkin sənədi olmalıdır. Bu sənədlər tarla işinin gündəliyi, sahənin becərilməsi və fonoloji müşahidələrin qeyd edilməsi üçün seçilmiş sahənin xarakterizəsi də qeyd olunmalıdır. Ümumiyyətlə tarla təcrübəçilik işlərini həyata keçirtmək üçün aparılan qeydlər tarla gündəliyinə yazılır.

Təcrübənin təkrarı. Ləklərdə qoyulan bütün təcrübə variantları, onun təkrarını təşkil edir.

Təkrarlanma – hər variantın eyniadlı ləklərinin sayıdır. Tarla təcrübəsində alınmış nəticələrin dəqiqliyini müəyyən etmək üçün təkrarlanmalar zəruri şərtidir.

Təkrarlanmanın tətbiqi təcrübənin dəqiqliyini, alınmış məlumatın düzgünlüyünü artırır. Məsələn, üç növün dörd dəfə təkrar sınaqdan keçirilməsi üçün təcrübə qoyularkən onlardan hər birini dörd ləkdə əkirik. Tutaq ki, bu sortlardan biri birinci təkrarda torpağın münbitliyi aşağı olan ləkə düşərək az məhsul vermişdir. Sonrakı təkrarlarda onun yenə də az əlverişli şəraitə düşməsinə müəyyən etmək çətindir, təkrarları lazım olan qədər keçirdikdən sonra, bütün təkrarlarda sortun orta məhsuldarlığı, bütün tarlada əkildikdə alınan məhsula yaxın olacaqdır. Bunu eyni variantın təkrar bölmələrinin məhsulu arasındakı fərqlər daha aydın sübut edir.

Bölmənin təkrarlanması sahənin torpaq müxtəlifliyini hər bir variantın tam əhatə etməsinə imkan verir. Məhsul yığımına əsasən eyni adlı bölmələrdən alınan orta məhsul rəqəmi ayrı-ayrı bölmələrin rəqəminə nisbətən daha dəqiq olur.

Təcrübənin aparılması zamanı onun ayrı-ayrı bölmələrində məhsulun miqdarında fərqlərə səbəb olan təsadüfi səhvlər çoxlu miqdarda təcrübə bölmələrinin rəqəmi arasında aradan qaldırılır. Təcrübədə bölmənin sahəsinin genişləndirilməsinə nisbətən, təkrarının artırılması onun dəqiqliyini çox yüksəldir.

Təcrübənin təkrarı alınan nəticənin düzgünlüyünü qiymətləndirməyə imkan verir. Təcrübənin bir neçə dəfə təkrar qoyulması ilə alınan nəticənin düzgünlüyünü yoxlamaq olar. Təcrübənin düzgünlüyünü eyni variantların müxtəlif təkrarından alınan məhsulun arasındakı fərqi, hər təkrarın variantlarından alınan məhsulun fərqi ilə müqayisə etməklə qiymətləndirmək olar. Əgər bir təkrarın variantlarının məhsulu arasındakı fərq (gübrələrin tətbiqindən əldə edilən artım), müxtəlif təkrarlı eyniadlı ləklərin məhsulu arasındakı fərqdən heç olmazsa 1.5-2 dəfə çoxdursa, təcrübənin nəticələrini düzgün hesab etmək olar.

Təcrübənin dəqiqliyi həmçinin ləklərin hesaba (uçota) alınan sahələrinin fərqindən asılıdır. Gübrələr üzərində aparılan təcrübələrdə nəm böyük (100 m^2 və daha çox), həm də kiçik ($100\text{-}200\text{ m}^2$) ləklər götürülür. Tarla təcrübələrində bölmənin sahəsi $50\text{-}100\text{ m}^2$ olduqda təcrübənin təkrarı 4, bəzən isə 6 olur. Bölmənin sahəsi $10\text{-}20\text{ m}^2$ olduqda təcrübənin təkrarının 6-ya çatdırılması məsləhət görülür.

2-3 təkrarlı təcrübələr ancaq qabaqcadan yoxlama məqsədi güdən təcrübələrdə və eləcə də sahəsi 1000 m^2 olan istehsalat təcrübələrində tətbiq edilir. D.N.

Pryanişnikov göstərmişdir ki, təkrarsız təcrübə bağlı gözlə hərəkət etməyə və ya kompassız üzməyə bənzəyir. Təcrübədə bölmənin sahəsi və təkrarların sayı

müəyyən hüduda qədər təcrübənin səhvinə təsir göstərir. Bölmə kiçik olduqca onun təkrarı çox olmalıdır.

O	N	NP	O	N	NP	O	N	NP	O
---	---	----	---	---	----	---	---	----	---

Bölmənin icazə verilən hüdudda olan sahəsi müəyyənləşdirildikdən sonra təkrarların sayı dəqiqləşdirilir.

Təcrübənin planı. Tarla təcrübəsi qoymaq üçün yer seçildikdən sonra tarla gündəlik kağız üzərində təcrübə sahəsinin planı tərtib olunur. Planda bölmələrin və təcrübə variantlarının necə yerləşdirilməsi göstərilir və təcrübə üçün ayrılmış sahədə həyata keçirilir.

Bölmələr uzunsov düzbucaqlı şəkildə olmalı və hər cərgədə bir-birinə uzun tərəfləri ilə söykənməlidir. Əgər bölmələrin sərhədləri düzbucaq altında dəqiq müəyyənləşdirilməsə onloarın faktiki sahəsi tərəflərin vurulması yolu ilə alınan nəzəri sahədən fərqli olacaqdır. Bütün bunlar gübrələrin , məhsul rəqəmlərinin hesablanmasında səhvlərə səbəb olacaqdır. Eyni bir variantın eyni adlı təkrar bölmələrini yanaşı deyil , təcrübə sahəsinin müxtəlif yerlərində yerləşdirmək lazımdır. Sahənin relyefindən və biçimindən asılı olaraq bölmələr ya bir sıraya (şəkil 1) və ya bir neçə sıraya yerləşdirilir.

A
D

B
C

Şəkil 1 Tarla təcrübəsində bölmələrin və variantların yerləşdirilməsi nümunəsi.

1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

3	4	5	1	2	3	4	5	1	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Şəkil 2. Tarla təcrübəsində bölmələrin və variantların yerləşdirilməsi nümunəsi (1-2-3-4-5 rəqəmləri ilə təcrübə sxeminin variantları işarə olunmuşdur).

Aqrokimyəvi kartoqramların və tarla pasportların tərtibi. Tarla şəraitində xəritə əsası dəqiqləşdirildikdən sonra aqrokimyəvi kartoqram tərtib etmək üçün istifadə edilir. Bunun üçün yerin şəraiti, növbəli əkin, torpaq konturolları və üzərində elementar hissəciklər toru olan və tuşla çəkilən xəritənin litoqrafik, yaxud fotoreproduktiv üsulla 20-25 ədəd surəti çıxarılır. Bu surətlər müəllif üçün və tamamlanmış aqrokimyəvi kartoqramlar (azota, fosfora və s. görə) hazırlamaqdan ötrü istifadə edilir. Bu surətlərin bir ədədində elementar hissəciklər şəbəkəsinin içərisinə, torpağın kimyəvi analizlərinin nəticələri yazılır. Bu xəritə ümumi aqrokimya kartoqramının əsası hesab olunur. Burada öyrənilən elementlərin mütləq miqdarı göstərilir. Bu orijinalın surəti hazırlanmır və zonal aqrokimya laboratoriyasının arxivində saxlanılır. Burada məqsəd konkret elementar hissəciklərdən götürülmüş torpaqların aqrokimyəvi xassə göstəricilərini saxlamaq və onu sonrakı aqrokimyəvi tədqiqat zamanı müqayisə etmək xarakteri daşıyır. Ayri-ayrı qida elementlərinin kartoqramları istərsə onları bərpa etmək üçün də bundan istifadə edilir. İkinci, üçüncü və sonrakı kartoqram surətlərinə, azotun, fosforun və kaliumun, şorakətliyin analiz nəticələrini ayri-ayrı yazmaq üçün istifadə edirlər. Analiz nəticəsində alınan rəqəmlər qara karandaşla elementar hissəcik kvadratlarının orta hissəsinə yazılır. Sonra aqrokimyəvi analiz nəticələri qida maddələrinin miqdarı əks olunan altısinifli dərəcə əsasında qruplaşdırılır. Həmin siniflər və onların rəng göstəricisi aşağıda kimi verilir (cədvəl-1).

Torpağın qida maddələri ilə təmin olunma dərəcəsi.

Cədvəl-1

Sinif	Ball	Rəng işarəsi
1	20	Qırmızı
2	40	Çəhrayı
3	60	Sarı
4	80	Yaşıl
5	100	Mavi

6	120	Göy
---	-----	-----

Bu rəng göstəriciləri azota, fosfora, kaliuma və s. görə eyni qaydada istifadə edilir. Birinci sinif həmin elementin torpaqda kəskin çatışmamazlığını, altıncı sinif isə ən yüksək təmin olunma dərəcəsini göstərir. Bu altı sinif əsasında kənd təsərrüfatı bitkiləri üçün torpağı, dörd təmin olunma dərəcəsinə bölmək olar: çox zəif, zəif, orta, yüksək (cədvəl-2).

Torpaq nümunələrinin analiz göstəriciləri təmin olunma dərəcəsinə görə adlandırılır. Sonra təmin olunma dərəcəsinə görə eyni olan torpaq nümunələri bir qrup halında birləşdirilir. Beləliklə, bütün torpaq qrupları azotla, sonra fosforla və nəhayət kaliumla təmin olunmaya görə zəifdən yüksəyə doğru ardıcılıqla düzülüb Roma rəqəmləri ilə nömrələnir.

Çox illik bitkilər üçün (meyvə və üzüm bağları) torpaqların təmin olunma dərəcəsi. Cədvəl-2.

Təmin olunma dərəcəsi	Bir kq torpaqda, mq-la			Rəng göstəricisi
	Tyurin və Kononovaya görə	Maçıginə görə P_2O_5	Protosova görə K_2O	
Çox zəif	40-dən az	15-dən az	300-dən az	Qəhvəyi
Zəif	40-70	15-30	300-400	Qırmızı
Orta	70-120	30-45	400-600	Sarı
Yüksək	120-dən çox	45-dən çox	600-dən çox	Yaşıl

Bunlardan kartoqram tərtibində istifadə edilir. Azot, fosfor və kaliumla təmin olunma bir kartoqramda verildiyi kimi, onlara görə təmin olunma ayrı-ayrı kartoqramlar şəklində də verilə bilər. Bunun üçün azot, fosfor və kaliumun analiz nəticələri ayrı-ayrılıqda təmin olunma dərəcəsinə görə qruplaşdırılır. Sonra, hər üç elementə görə ayrı-ayrı kartoqram tərtib olunur.

Kartoqram təmin olunma dərəcələri üzrə qəbul edilmiş vahid rənglərlə rənglənir.

Mövzu 30. Aqrokimyanın ekoloji problemləri və gübrələrin tətbiqinin iqtisadi səmərəliliyi.

Plan:

- 1. Gübrələrdən səmərəsiz istifadənin insan sağlamlığına təsiri. Gübrələrlə çirklənmənin neqativ nəticələri.**
- 2. Ekoloji təhlükəsiz məhsul istehsalı. Nitratlar və onların törəmələrinin insan orqanizminə təsirinin azaldılması yolları.**
- 3. Gübrələrin təsirinin iqtisadi cəhətdən qiymətləndirilməsi.**

Ədəbiyyat

1. Aqrokimya. Ali məktəblər üçün dərslik / V.M. Kleçkovski və A.V. Peterburqskinin redaktəsi ilə çıxmış rusçanın birinci nəşrdən tərcümə. Bakı 6 Maarif, 1966, 536 s.
2. Əliyev F. Ə. Aqrokimyəvi tədqiqat üsulları (dərs vəsaiti). Gəncə, 1993, 160 s.
3. Babayev M.P., Mirzəzadə R. İ. // Torpaq muzeyində aqrokimya elminin müstəqil bölməsinin yaradılması. Torpaqşünaslıq və aqrokimya əsərlər toplusu, XXI cild, № 73, Bakı "Elm", 2013, s. 8-11
4. Babayev M.P. Azərbaycanda torpaqşünaslıq və aqrokimya elminin inkişaf tarixi; nailiyyətləri və perspektivləri. Torpaqşünaslıq və aqrokimya əsərlər toplusu, XVI cild, Bakı, "Elm", 2004, s. 5-36
5. Zamanov P.B. Yerli tullantılardan yeni gübrələr alınmasında və onların Azərbaycanın kənd təsərrüfatında istifadəsinin səmərəliliyi. Torpaqşünaslıq və aqrokimya əsərlər toplusu. XXI cild, № 3, Bakı, "Elm", 2013, s. 12-18
6. Məmmədov Q.S., Xəlilov M.Y., Məmmədova S.Z. Aqroekologiya Bakı, "Elm", 2010, s. 552
7. Məmmədov Q.Ş. Azərbaycanın ekotik problemləri: elm, hüquqi, mənəvi aspektləri. Bakı, "Elm", 2004, 377 s.
8. Şəfibəyov Ə.B. Torpaq və bitkilərin aqrokimyəvi analiz üsulları. Bakı. 1964, 204 s.
9. Bayramov B. İ., Cəfərov Y. Ə. Torpaq, bitki və gübrələrin aqrokimyəvi analiz üsulları. Gəncə, 1982.
10. Bayramov B. İ., Cəfərov Y. Ə. Torpaq, bitki və gübrələrin aqrokimyəvi analiz üsulları. Gəncə, 1982.

- 1. Gübrələrdən səmərəsiz istifadənin insan sağlamlığına təsiri. Gübrələrlə çirklənmənin neqativ nəticələri.**

BMT-nin kənd təsərrüfatı və ərzaq təşkilatının (FAO) təsnifatına əsasən kənd təsərrüfatının kimyalaşdırılması vasitələrinə aqrosenozlara və onların məhsuldarlığına böyük təsir göstərən müasir aqrokimyəvi preparatları aiddir. Bunlara mineral gübrələr, bitkilərin mühafizəsinin kimyəvi vasitələri, bitkilərin boyatma nizamlayıcıları, torpaqda süni struktur yaradanları və s. daxildir.

Üzvi və mineral gübrələrin tətbiqi kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığının yüksəldilməsinin əsas şərtlərindəndir və onların becərilməsi texnologiyasının mühüm bir hissəsidir. Çünki, aqrosenozların fəaliyyəti biogen elementlərin böyük miqdarının sistemə olaraq özgənəkiləşdirilməsinə əsaslanır (Z.Ə. İbrahimov-2009) . Belə ki, torpaqdan müxtəlif kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsulları ilə birlikdə (1 ton əsas və əlavə məhsulun müvafiq miqdarı hesabı ilə) 17-67 kq N, 1-27 kq fosfor və 2-114 kq kalium çıxır, ona görə də qida elementlərinin itkisinin daimi ekvivalent kompensasiyası zərurəti olmasını göstərir.

Akademik D.N. Pryanişnikov gübrə verilməsi hesabına məhsul artımını yeni əkinçilik qitələrinin kəşfi ilə müqayisə edirdi.

Müasir əkinçilik şəraitində aqrokimya elmi kənd təsərrüfatının insivləşdirilməsində başlıca istiqamətlərdən biridir. Müasir əkinçiliyi aqrokimyəvi vasitələrsiz təsəvvür etmək mümkün deyildir. Mineral gübrələri, həmçinin mikrogübrələri tətbiq etmədən əkinçilikdə qida maddələrinin müsbət balansını yaratmaq mümkün deyildir. Gübrələrin tətbiqi aqroekosistemdə biogen elementlərin dövrənini yaxşılaşdırmaqla yanaşı, ətraf mühitdə də bu maddələrin müvazinətini qoruyub saxlayır. Əkinçilikdə qida maddələrinin dövrəsinə təsir göstərmək üçün insanların əlində olan yeganə vasitə gübrələrin tətbiqidir. D.N.Pryanişnikovun təlimində göstərilir ki, aqrokimyanın əkinçilikdə maddələr dövriyyəsinə müdaxiləsi zamanı gübrə ən güclü vasitədir. Onsuz bitkilərin qidalanması prosesini idarə etmək, məhsulun keyfiyyətini dəyişmək, torpağın münbitliyinə təsir etmək mümkün deyildir.

Yer kürəsinin torpaq ehtiyatları həm sahəsinə, həm də keyfiyyətinə görə məhduddur. Bundan başqa topraqların çox böyük hissəsi kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalından ötrü ya yararlısız, ya da az yararlı hesab olunur. Bununla belə, torpaq örtüyündən düzgün istifadə edilməsi, yeni yaşayış məskənlərinin salınması, yolların və digər kommunikasiya xətlərinin çəkilməsi onun dağılmasına, münbitliyinin itirilməsinə və böyük torpaq sahələrinin kənd təsərrüfatı istehsalından kənarlaşdırılmasına gətirib çıxarır. Nəticədə dünyanın hər yerində adambaşına düşən torpaq sahələrinin kəskin azalması müşahidə edilir. Bu isə torpaq ehtiyatlarından səmərəli istifadənin vacibliyini bir daha göstərir. Torpaq resurslarından səmərəli istifadənin vacib problemi torpaqların mühafizəsidir.

Məhsuldar torpaqların və onların münbitliyinin itirilməsi eroziya, suvarılan torpaqların təkrar şorlaşması, su anbarlarının tikilməsi səbəbindən subasma, bataqlaşma, yeraltı sərvətlərin istismarı, yaşayış məskənlərinin, 378 yolların, kommunikasiya xətlərinin salınması, sənaye müəssisələrinin tikilməsi, həmçinin müxtəlif zərərli maddələrlə çirklənməsi ilə bağlıdır. Torpaq ehtiyatlarının səmərəli istifadəsi və mühafizəsi bəşəriyyət qarşısında duran ən aktual problemlərdən biridir. Torpaq hələ yaxın gələcəkdə ərzaq məhsullarının alındığı əsas mənbə olaraq qalacaqdır. Orta hesabla bir nəfər planet sakini üçün ərzaq istehsalından ötrü 0,3- 0,5 ha, ev, yol və s. ötrü isə 0,07- 0,09 ha torpaq sahəsi tələb olunur. Hazırda sahəsi 13392,0 mln. ha olan planetimizin torpaq fondundan 4055 mln.ha, yəni üçdə birdən az hissəsini kənd təsərrüfatına yararlı sahələr təşkil edir. Kənd təsərrüfatına yararlı torpaqların 1507 mln. hektarını və ya bütün torpaq fondunun 11,2% -i becərilən torpaqlar (əkin, bağ, plantasiyalar), qalan hissəsini çəmən və otlaqlar təşkil edir.

Torpaq ehtiyatlarının məhdudluğu şəraitində əhalinin yüksək artımı və torpaqların bir hissəsinin, zəruriyyətdən irəli gələrək, qeyri-kənd təsərrüfatı məqsədlərindən ötrü əkin dövriyyəsinə çıxarılması torpaqlardan səmərəli istifadə məsələlərini və mühafizə problemlərini daha da kəskinləşdirir. Bu problemin həllində birinci yol əkin sahələrinin genişləndirilməsi, həmçinin hər hektar sahənin məhsuldarlığını artırmaqdan ibarətdir. İkinci yol müasir dövrdə daha əsasdır. Onun həyata keçirilməsi əkinçiliyin intensivləşdirilməsi, kənd təsərrüfatı istehsalında elmi və texniki yeniliklərin geniş tətbiqi və bu əsasda torpaq münbitliyinin yüksəldilməsi ilə bağlıdır. Yeni torpaq sahələrinin kənd təsərrüfatı istifadəsinə verilməsi də böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Son illər dünyanın hər yerində əkin sahələrinin fasiləsisiz genişlənməsi də bunu sübut edir. Lakin bu cür genişlənmənin sonu varmı və ya onun imkanları nə qədərdir? Dünyanın bir sıra torpaqşünaslarının fikrincə, becərilən torpaqların genişləndirilməsinin planet üzrə potensial imkanları 2,7-3,0 mlrd, bəzi mənbələrdə isə 3,2-3,4 mlrd ha olduğu bildirilir. Əkin sahələrinin genişləndirilməsinin əsas ehtiyatları tropik və subtropik vilayətlərdə ferralit qırmızı və sarı-qırmızı, qəhvəyi-qırmızı və qırmızı-qonur, subtropik qəhvəyi və boz-qəhvəyi torpaqların hesabınadır. Lakin bu zaman rütubətli tropik meşələrin planetimizin iqlimi üçün əhəmiyyəti də yaddan çıxarılmamalıdır. Quru tropiklərdə müxtəlif əkinçilik sistemlərinin tətbiqi vasitəsilə, o cümlədən, suqoruyucu texnologiyalardan istifadə etməklə torpaq ehtiyatlarından istifadə etmək mümkündür. Rütubətli subtropik meşələr zonasında, qırmızı və sarı torpaqlarda əkin sahələrinin genişləndirilməsi imkanları olduqca məhduddur. Bunun səbəbləri aşağıdakılardır: əvvəla, bu torpaqların böyük massivləri son 100-150 il ərzində intensiv formada

mənimsənilmiş və kənd təsərrüfatı bitkiləri altında istifadəyə verilmişdir, ikincisi, hazırda mövcud torpaq fondu torpaq və suqoruyucu, ekoloji əhəmiyyət kəsb edən meşələr altındadır. Burada kənd təsərrüfatının inkişafı istifadə olunan torpaqların məhsuldarlığını artırmaq hesabına mümkündür. Bununla belə, bu zona daxilində prerilərin qırmızı-qara və rubrozem torpaqları hesabına əkin sahələrinin genişləndirilməsi imkanları az da olsa vardır. Tropik və subtropik səhra və yarımsəhra zonalarının qeyri-məhdud torpaq sahələri yalnız su mənbələrinin tapılması və istifadəyə cəlb edilməsi hesabına mümkündür. Subboreal qurşaqda əkin sahələrinin genişləndirilməsi imkanları demək olar ki, qalmamışdır. Burada əkinəyararlı bütün torpaq sahələrindən intensiv şəkildə istifadə olunur. Boreal qurşaqda torpaq sahələrinin əkinçilikdə istifadəyə cəlb olunması meşə və az məhsuldar otlaqaltı çimli-podzol və boz meşə torpaqların mədəniləşdirilməsi və istifadəsi ilə bağlıdır. Yeni torpaq sahələrinin əkin altında istifadəyə verilməsi külli miqdarda vəsait və əmək tələb edir. Lakin burada ən böyük problem onların istifadəsi ilə əlaqədar ekoloji riskin olmasıdır. Ona görə də dünyanın torpaq ehtiyatlarından istifadə təbii ehtiyatların hərtərəfli öyrənilməsini, elmi əsaslandırılmış lahiyələrin hazırlanmasını və ilk növbədə ekoloji prioritetlərin gözlənilməsini tələb edir.

Aqrokimya öz əsas vəzifəsi və mahiyyətini saxlamaqla başlıca məsələsi olan aqroekosistemdə optimal nisbəti nəzərə alaraq, əkinçilikdə biogen elementlərin aktiv balansını və kiçik dövrəni nizamlamaqla, bitkiçilik məhsulunun kimyəvi tərkibini və qidalılıq dəyərinin yaxşılaşdırılması kimi mühüm funksionu yerinə yetirir. Qarşıda duran bu mühüm məsələnin həlli, məhsuldarlığın artırılmasının bütün yollarını, üsul və qaydalarını səfərbər etməyi tələb edir. Onların arasında kənd təsərrüfatı istehsalının əsas və əvəzedilməz vəsaiti olan torpağın mədəniləşmə üsulları həlledici əhəmiyyət kəsb edir. Kənd təsərrüfatı ayrılıqda götürülmüş, hətta ən əhəmiyyətli bir vasitə, yaxud üsul ayrılıqda tətbiq etməklə hərtərəfli inkişafa nail ola bilməz. Odur ki torpağın münbitliyinin artırılmasının əsas prinsiplərindən və bitkilərin mineral qidalanmasının optimallaşdırılması nəzəriyyəsiindən başlayaraq, aqrokimyəvi vasitələrdən səmərəli istifadənin kompleks qiymətləndirilməsinə qədər olan bütün proseslər və problemlər aqrokimyanın əsas məzmununu təşkil edir.

Ona görə də aqrokimya üzrə mütəxəssis: səmərəli gübrələmə sisteminin elmi əsaslarını, ölkəmizin müxtəlif təbii-iqtisadi zonalarında gübrələmə sisteminin xüsusiyyətlərini, aqrokimya və məhsuldarlıq: hər hektar əkin sahəsindən maksimum kənd təsərrüfatı məhsulu götürməyin və onun əsasında torpaq münbitliyini artırmağın elmi əsaslarına yiyələnməyi, gübrələrin və kimyəvi meliorantların düzgün tətbiqini, gübrələrin təsirindən kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığının artmasını, bitki diaqnostikası ilə mineral gübrələrə tələbatın təyin

edilməsini, gübrələrin əkinçilik qanunlarına əsasən tətbiqi, torpağın münbitliyinə gübrələrin təsirini; gübrələrin növləri, kimyəvi tərkibi, xassələri, səmərəliliyinin yüksəltmək yolları, dozalarının optimallaşdırma metodları, tətbiqi və təsnifatını, aqrokimyayın ekoloji problemləri və funksiyalarını, gübrələrin tərkibindəki qida maddələrinə görə onların şərti vahidlərlə və fiziki cəkiyə görə hesablanması, gübrələrin tətbiqinin iqtisadi səmərəliliyini öyrənməli və istehsalatda tətbiqini bacarmalıdır.

2. Ekoloji təhlükəsiz məhsul istehsalı. Nitratlar və onların törəmələrinin insan orqanizminə təsirinin azaldılması yolları.

Biomüxtəlifliyin bizim günlərdə müşahidə edilən kəskin azalması insanların təbiətə misli görünməmiş təsiri nəticəsində baş verir. İnsanların təbii və aqroekosistemə təsiri birbaşa və dolaylı yolla, açıq və gizli, əhəmiyyətli və hiss edilməyən ola bilər. Torpaq və su ehtiyatlarından səmərəsiz istifadə edilməsi atmosferin tərkibinə və iqlim xüsusiyyətlərinə təsir edir və onların çox vaxt normadan artıq istismarı ilə əlaqədardır. İqlimin və atmosfer tərkibinin dəyişməsi ekosistemin funksiyasına birbaşa təsir göstərir və yekunda biomüxtəlifliyin azalmasına gətirib çıxarır. Kənd təsərrüfatı təbii, praktiki olaraq qapalı biogen balansını pozur. Biogenlərin (azot birləşmələri, fosfor, kalium və s.) bir hissəsi hər il məhsul tərəfindən aparılır. Məlumdur ki, aqroekosistemlərdə qida maddələrinin aparılması sürəti təbii sistemlərə nisbətən 2-3 dəfə çox olur. Çünki, mədəni bitkilərdə məhsul nə qədər çox olarsa, qida maddələrinin aparılması da bir o qədər çox olur. Dünyada dənli bitkilərin məhsulu vasitəsilə ildə 40 milyon tona qədər, yaxud bir hektar dənli bitki sahəsindən 63 kq azot aparılır.

Buna görə torpağın münbitliyi saxlamaq və məhsuldarlığı yüksəltmək üçün gübrələrdən istifadə etmək lazım gəlir. Intensiv əkinçilikdə gübrəsiz torpağın münbitliyi elə sonrakı ildə aşağı düşür. Qeyd edək ki, dünyanın bütün torpaqlarının tərkibində 150 mld. ton azot vardır. Hətta ən kasıb torpaq sayılan çimli-podzol torpaqlar tərkibində 20 sm-lik şum qatında hektarda 2-4 ton azot saxlayır. Qaratorpaqda isə bu rəqəm 20-30 tona çatır (Q.Ş. Məmmədov-2010). Tarlaya azot gübrələri verildikdə onun miqdarı elə hesablanmalıdır ki, gübrələr məhz bitki tərəfindən mənimsənilsin, ətraf mühitə və insanlara ziyan yetirməsin. Çünki biogen maddələrin çoxluğu ətraf mühiti, saf suları çirkləndirir, su hövzələrini eutrofikasiyaya uğradır, hətta atmosferin ozon qatını təhlükə altına alır. Azot gübrələri əkinçiliyin kimyalaşdırılmasının əsas komponentlərinə aiddir. Lakin qida

elementlərinin balanslaşdırılmaması, su rejimi pozulduqda, işıqlanma olmadıqda və digər əlveışsiz şəraitdə azot gübrəsinin yüksək dozada verilməsi torpaq münbitliyinin aşağı düşməsinə və qida məhsullarının çirklənməsinə səbəb ola bilər. Nitratlar normadan artıq yalnız suda deyil, həm də ərzaq və yem bitkilərində toplanır. Orqanizmə nitrat və nitrit daxil olduqda isə onlar hemoqlobinlə birləşərək **methemoqlobin** adlanan davamlı birləşmə əmələ gətirir. Nəticədə qanda hemoqlobinin miqdarı azalır, orqanizmin oksigenlə normal təchizi pozulur. Methemoqlobinin qanda miqdarı 10 %-ə çatdıqda əlamətsiz sianoz xəstəliyi müşahidə olunur. Methemoqlobinin qanda miqdarı 20-50 %-ə çatdıqda isə sianoz xəstəliyinin inkişafı kəskinləşir. Methemoqlobinin qanda miqdarı 50 %-i keçməsi ölümə nəticələnir.

1. Torpağın vəziyyətinin ekoloji qiymətləndirilməsində fiziki, kimyəvi və bioloji çirklənmə meyarlarının təyini..

Qeyd etmək lazımdır ki, torpaq təbii sərvət olub, əvəzolunmazdır. Təbii sərvət kimi, həm onun təkindən, həm də səthindən istifadə olunur. Deməli, torpağın istismarı daha genişdir, ona müdaxilə həmişə davam edir. Məlumdur ki, planetin 29 %-i quru sahədir. Yer kürəsində yaranan biokütlənin də 98-99 %-i məhz quru ərazilərdədir. Ona görə də yer qabığının sərvətləri daha çox diqqət mərkəzindədir. Çünki, burada toplanan bioloji və mineral sərvətlər, cəmiyyətin ərzaq problemi ilə bilavasitə bağlı olan sərvətlər hesab edilir. Yer kürəsinin quru sahəsinə aid sərvətlərdən biri də torpaq ehtiyatıdır. Azərbaycanın ərazisi 8,6 milyon hektardır. Bunun 49,4 %-i və ya 4,2 milyon hektarı kənd təsərrüfatı üçün yararlı sayılır. Əlverişli iqlim şəraiti bu torpaq fondundan səmərəli istifadə üçün aqrar bölməyə böyük imkanlar verir. Lakin, son zamanlar təbii dağıdıcı proseslərin (sel, daşqın və s.) və antropogen amillərin təsiri ilə baş verən torpaq degradasiyaları onun fiziki, kimyəvi və bioloji xassələrini kökündən dəyişmişdir. Bundan başqa, systemsiz suvarma aparıldığından, torpaq fondunun çox hissəsində duzlaşma-şorlaşma prosesləri güclənmişdir. Respublikada əkinçilikdən alınan məhsulun 85-90 %-i suvarılan torpaqlara aiddir. Bu məqsədlə suyu lazımi sahələrə çatdırmaq üçün xüsusi kanallar sistemi yaradılmışdır. Suyu nəql edən kanalların suaxarına düzgün nəzarət edilmədiyindən kanallar boyu təbii filtrasiya və torpaq örtükləri tərəfindən 10 min hektarlarla yararlı torpaq əkin dövriyyəsinə çıxarılır. Bir qayda olaraq suaxarların sahili bataqlıqlara, alaq otları cəngəlliyinə çevrilir,

torpaqların əvəzolunmaz landşaftını pozur. Bütün sənaye istehsal növlərinin, əsasən bərk tullantıları torpaq üzərinə səpələnir. Buna görə də suvarmanın, kimyalaşdırma vasitələri və digər faktorların torpağın münbitliyinə, məhsuldarlığa və əldə olunan məhsula, səth və qrunut sularının minerallaşmasına və çirklənməsinə təsirinin daha ətraflı uçotu tələb olunur.

Torpağın vəziyyətinin ekoloji qiymətləndirilməsi meyarlarının seçilməsi onun yerləşmə spesifikasiyası, genezisi, həmçinin istifadə xüsusiyyəti ilə təyin edilir. Torpağın vəziyyəti qiymətləndirildikdə, ekoloji uğursuzluq dərəcəsinin əsas göstəriciləri **fiziki deqradasiya, kimyəvi və bioloji çirklənmə** meyarları hesab olunur.

Ərazinin ekoloji vəziyyətinin meyarlarından biri torpağın deqradasiyası (eroziya, deflyasiya, təkrar şorlaşma, şorakətləşmə, bataqlaşma) torpaq horizontlarının dağılmasına səbəb olur, bu proses də **torpağın deqradasiyası** meyarı vəzifəsini görür. Torpağın strukturunun dağılması və bərkimə prosesinin inkişafı onun kipliyini artırır, bu da torpağın deqradasiyası göstəricisinin mühüm meyarıdır.

Fitotoksiklik torpağın çirklənməsinin kompleks göstəricisi sayılır – çirklənmiş torpaqların xassələri toxumun cücərməsini, ali bitkilərin böyümə və inkişafını ləngidir (sıxışdırır) (test göstəricisi).

Torpaq mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyətinin aşağı düşməsi bioloji deqradasiyanın əlaməti sayılır.

Torpaqda çirkləndirici maddələrin YVK-nın artma təkrarı çox olarsa, onların mütəhərrik formalarına görə qiymətləndirmək lazımdır.

Ekspert qiymətləndirməyə görə ekoloji fəlakət ərazisi üçün məhsuldarlığın azalması 75 %-dən artıq, ekoloji böhran ərazisi üçün isə 50-75 % qəbul olunması təklif olunur (həmin ərazi və bitki üçün kompleks aqrotexniki və aqrokimyəvi tədbirlərin yerinə yetirilməsi şəraitində).

Keyfiyyətə görə normativ tələbata uyğun gəlməyən məhsulun bir hissəsi (pestisidlərin qalıq miqdarı, toksiki elementlər, mikrotoksinlər, nitratlar, nitritlər) öyrənilən ərazi üçün (torpaq, hava, səth və qrunut suları) çirklənmə dərəcəsinin indikatorunun əlavə göstəricisi sayılır.

Torpağın vəziyyəti haqqında məlumat əsas göstəricilər və çirkləndirici maddələrin tərkibi üzrə informasiyanı əks etdirən ətraflı tematik kartoqrafik materiallar şəklində təqdim edilməlidir.

Azərbaycan Respublikasının Torpaq Məcəlləsi ilə bağlı bəzi normativ-hüquq aktlar haqqında 2000-ci il 01 may tarixli, 79 nömrəli qərarı ilə təsdiq edilmiş “Radioaktiv və kimyəvi çirklənməyə məruz qalmış torpaqların təsərrüfat dövriyyəindən çıxarılması, konservasiya edilməsi, mühafizəsi, sağlamlaşdırılması və istifadəsi qaydalarını müəyyən edir. Radioaktiv və çirklənmə zamanı radionuklidlərin radiasiya təhlükəliliyi, onların yarımparçalanma dövrü, kimyəvi maddənin toksikliyi, torpaqda parçalanma müddəti və s. nəzərə alınmalıdır.

Radioaktiv və kimyəvi çirklənməyə məruz qalmış torpaq sahələri çirklənmə dərəcəsi və xarakterinə görə aşağıdakı qruplara bölünür:

- a) Çirklənmə dərəcəsi mövcud normaların son həddinin 1.0-2.0 misli qədər olan təhlükə ehtimalı sahələr.
Bu sahələrdə canlı orqanizmlərin yaşaması və fəaliyyəti xüsusi sanitari və gigiyenik normativlərlə, həmçinin otlaq sahələrində həmin maddələrin dövrənlərini ev heyvanlarından alınan ət və süd məhsullarındakı tərkibindəki miqdarı ilə müəyyənləşdirilir. Kənd təsərrüfatı üçün istifadəsi qeyri-mümkün olan torpaq sahələrini xüsusi çəpər və ya göstərici işarələr vasitəsilə izolə etmək lazımdır.
- b) Çirklənmə dərəcəsi mövcud normaların son həddinin 2.0 misindən çox olan təhlükəli torpaq sahələri.
Bu sahələrdə təmas yalnız xüsusi sanitari-gigiyenik normativlərlə məhdudlaşır. Belə sahələr ətraf mühitdən tamamilə izolə edilməlidir.

1. Radioaktiv və kimyəvi çirklənməyə məruz qalmış torpaqların təsərrüfat dövriyyəindən çıxarılması, konservasiya edilməsi, mühafizəsi, sağlamlaşdırılması və onların bərpası mülkiyyət formasından asılı olmayaraq bütün fiziki və hüquqi şəxslər üçün məcburidir.

2. Radioaktiv və kimyəvi çirklənməyə məruz qalmış torpaq sahələrinin müəyyən edilməsi ilkin elmi-texniki ekspertiza nəticələri əsasında Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi (2), Dövlət Torpaq Komitəsi, Səhiyyə Nazirliyi, Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi (1;3) və öz səlahiyyətləri daxilində digər əlaqədar təşkilatlar tərəfindən həyata keçirilir.

3. Radioaktiv elementlərlə çirklənmiş torpaq sahələrinin çirklənmə dərəcəsi, torpaq qatının çirklənməsi dəriliyindən, torpağın tipi, növü, geominaloji və ətraf mühitin coğrafi xüsusiyyətlərindən asılı olaraq konservasiya və bərpa işləri aşağıdakı qaydada həyata keçirilir:

- a) təhlükə ehtimalı torpaq sahələrində çirklənməyə təbii radioaktiv izotoplar səbəb olduqda, həmin sahələrdə təsərrüfat və təmas üçün xüsusi qaydalar müəyyən

olunur. Bu sahələrdə radioaktiv maddələrin tərkibi, aqreqat halı, ionlaşdırıcı şüaların mənşəyi və intensivliyi müəyyən edilir. İlk növbədə çirklənmə dərəcəsinin artmasının qarşısının alınması və sonrakı çirklənmənin azalmasına yönəlmiş elmi-texniki işlər aparılır;

b) təhlükəli torpaq sahələrində çirklənmə zonaları mütləq ətraf mühitindən izolə edilməlidir. Çirklənmə mənbəyinin xarakteri, tərkibi və şüa növü tədqiq olunaraq ətraf təhlükə ehtimalını müvəqqəti azaltmaq üçün işçi planı hazırlanıb yerinə yetirilməlidir. Sonralar isə əsaslı təmizləmə və radioaktiv dezaktivasiya texnologiyası əsasında tədbirlər planı yerinə yetirilməlidir.

4. Radioaktiv və kimyəvi çirklənməyə məruz qalma təhlükəsi gözlənilən sənaye obyektlərində həmin obyektlərin yerləşdiyi və qonşu sahələrində çirklənmə zonasının həddlərindən asılı olaraq uzun müddətli monitoring müşahidə məntəqələri yaradılmalıdır.

5. İstehsal prosesi zamanı torpaqda radioaktiv və kimyəvi çirklənmə halı müşahidə edildikdə həmin torpaq sahələrində xüsusi cari sağlamlaşdırma tədbirləri həyata keçirilir, bu tədbirlərin tətbiqi müsbət nəticələr vermədikdə istehsal prosesi dayandırılır və torpaq sahələri təsərrüfat dövrüyyəsindən çıxarılaraq konservasiya edilir.

2.Torpağın ağır metallarla və pestisidlərlə çirklənməsi. Torpağın çirklənməsinin neqativ təsirinin kənar edilməsi.

Ətraf mühitə daxil olan ağır metalların (vanadium, nikel, dəmir, marqans, civə, kadmium, kobalt, mis, qurğuşun, arsen, qalay, sürmə, selen, xrom və sink) təxminən 90 %-i torpaqda toplanır. Sonra isə onlar təbii sulara miqrasiya olunur, bitkilər tərəfindən udulur və qida zəncirinə qoşulur.

Təbiətdə ağır metalların (vanadium, nikel, dəmir, marqans, civə, kadmium, kobalt, mis, qurğuşun, arsen, qalay, sürmə, selen, xrom) əksəriyyəti yalnız çox az konsentrasiyada bitkilər və bakteriyalar üçün əlverişlidir. Dəmir, mis, sink, selen, marqans, molibden və bəzi digər elementlər mikrodozalarda canlı orqanizmlər üçün zəruridir. Lakin, böyük izafi dozalarda təhlükəlidir. Qurğuşun, kadmium, arsen, civə və onun birləşmələri istənilən konsentrasiyada əksər ali bitkilər və bir çox digər bitkilər üçün zəhərlidir. Lakin, son elmi-tədqiqatlar göstərdi ki, hətta civə kimi toksik element mikroorqanizmlərdə leykositlərin aktivliyini və maddələr mübadiləsini, həmçinin canlı orqanizmlərin dezintoksikasiyasını stimullaşdırır.

Çirkləndirici maddələrdən ən təhlükəli sayılan ağır metallar- qurğuşun, civə, kadmium, arsen, sink, nikel və başqaları sayılır. Qurğuşun, civə, kadmium, arsen və sinkin texnogen vasitələrlə ətraf mühitdə daha çox toplanması ilə əlaqədar əsas çirkləndiricilər sayılır.

Qurğuşun (Pb). Torpaqda **qurğuşunun** təxmini yol verilən konsentrasiyası (YVK) qumlu və qumluca torpaqlarda -32 mq / kq, turş (gilli və gillicə) torpaqlarda -65 mq / kq və neytral turşuluğa yaxın torpaqlarda- 130 mq / kq. Əlvan metallar istehsal edən şəhərlərdə torpağın tərkibində qurğuşunun miqdarı 1000-2000 mq /kq-a çata bilər.

Civə (Hg) torpaqda toplanması üzvi karbon və kükürdün miqdar səviyyəsinə görə təyin edilir. Civənin torpaqla ana süxurdan irsən keçmiş təbii halda miqdarı 0,02-dən 0,3 mq\kq arasında tərəddüd edir. Torpaq tipindən asılı olaraq orta hesabla miqdarı 0,06 mq\kq təşkil edir. Şəhərlərdə torpaqda civənin miqdarı çoxlu miqdarda müxtəlif tullantıların olması ilə əlaqədar bir qədər çox olur.

Kadmium (CD). Kadmium (CD) ətraf mühitə metallurgiya istehsalının tullantıları ilə, qalvanik istehsalının çirkab suları ilə, kadmium tərkibli stabilizatorlar, pigmentlər, boyalar istifadə olunan istehsal sahələrindən və fosfor gübrələrindən istifadə edilməsi nəticəsində daxil olur. Kadmiumla çirklənmə mənbələri yerləşən ərazilərdə, onun çirklənmiş sahələrdə becərilən kənd təsərrüfatı məhsullarından izafə daxil olma ehtimalını nəzərə almaq lazımdır. Məsələn, CD-un yol verilən konsentrasiyasını (YVK) keçməsi tərəvəzdə qeydə alınmışdır. Torpaqda kadmiumun normativi-qumlu və qumluca turş və neytral torpaqlarda uyğun olaraq 0,5; 1,0; və 2 mq /kq təşkil edir.

Arsen (As). Arsen ətraf mühitə arsentərkibli kömürün yandırılmasından, azot gübrələri zavodlarından, çirkab suları və metallurgiya istehsalı tullantıları (xüsusi ilə mis və qızıl ərintilərindən), insektofunqisidlərin istehsalı və istifadəsi zamanı atılır.

Nikel (Ni). Torpaqda nikelin ən yüksək miqdarı orta- 350 mq/kq, maksimum 1000 mq/kq-a qədər olur. Ağciyər xərçəngindən ölüm riskinin artması havada nikelin konsentrasiyası 500-1000 mkq/m⁻³ olduqda başlayır. Orqanizmdə zəruri elementlərdən biridir. Bitkilərdə miqdarı (yaş halda çəkisinə görə hesablandıqda) 5.10⁻⁵ % , heyvandarlıqda 1,0.10⁻⁶ %-dir. Nikel arginaza fermentlərini aktivləşdirir və oksidləşmə proseslərinə müsbət təsir göstərir. Lakin normadan artıq olduqda insanda müxtəlif xəstəliklərə səbəb olur.

Müasir elm **pestisidlər** adlanan kimyəvi maddələr hazırlamışdır. Bu maddələr kənd təsərrüfatı bitkilərinin zərərvericiləri ilə, həşərat, gəmiricilər, göbələk, alaq

otlarını məhv etmək, çəmən və otlaqları zəhərli bitki və kollardan təmizləmək, kanalların və su hövzələrinin alaqarla örtülməsi ilə mübarizədə və s.-də müvəffəqiyyətlə tətbiq olunur. Bunlar bir çox əsas siniflərə bölünür:

Akarisidlər-gənələrle mübarizədə istifadə edilən maddələr;

Antifidinqlər-cücüləri məhv edən maddələr;

Herbisidlər- alaq bitkilərinə qarşı mübarizədə istifadə edilən maddələr;

Zoosidlər-zərərli onurğalı heyvanları məhv edən zəhərlər;

Bakterisidlər, virusosidlər, funqisidlər- bitkilərdə virus və göbələk xəstəlikləri ilə mübarizə aparmaq üçün istifadə edilən maddələr;

Nematosidlər- bitkilərdə nematod xəstəliyinin törədiciyi olan girdə qurdları məhv edən preparatlar;

Molyuskalar- zərərli ilbizləri məhv edən maddələr.

Son illərdə pestisidlərin tətbiqi kəskin sürətdə artmışdır. Dünyada 180 pestisid növündən və bir neçə min preparat formasından istifadə edilir. Onların istifadəsində bir çox problemlərin olması, onların ksenobiotik (təbiət üçün yad kimyəvi birləşmə olması) olmalarından irəli gəlir. Zərərvericiləri pestisidlərlə məhv edərkən torpaq mikroorqanizmlərinin, o cümlədən torpaq soxulcanlarının sayını azaldır (məsələn, qara torpaqlarda soxulcanların miqdarı 10 və 100 dəfələrlə azalır). Ətraf mühitə düşən pestisid qida zənciri ilə hərəkət etdikcə onun konsentrasiyası arta bilər (100 min dəfəyə qədər).

Xlorüzvi pestisidlər. Bu qrupa aldirin ($C_{12}H_8C_6$), heptaxlor, heksaxlor-benzol və DDT daxildir.

DDT (dixlordifeniltriqlorətan- $[Cl_2](C_6H_4)_2CHCl_3$). DDT xlorüzvi pestisidləri və onun çevrilmələri (DDE və DDD) aromatik birləşmələr qrupuna daxildir (dioksinlər/ furanlar, QXB və PXB də bu qrupa aiddir). Sarımtıl boz rəngdə, yağvari, kristallı maddə olub, zəif iyə malikdir. Suda həll olmur, ancaq bir çox üzvi həlledicilərdə yaxşı həll olur. Çoxillik müşahidə və tədqiqatlar göstərir ki, xlorüzvi pestisidlərdən olan DDT-nin yüksək qalıq miqdarı ən çox gilli torpaqlarda rast gəlinir. Bu torpaqlarda profil boyu dərinə getdikcə qalıq miqdarı azalır. Yüngül gillicəli və qumsal torpaqlarda isə bunun əksi müşahidə olunur (X.M.Qasımov-2003).

DDT- ilk dəfə 1874-ci ildə sintezləşdirilib. 1930- ci ildə isə İsveç kimyagarı Paul Müller ondan insektisid kimi istifadə olunmasını kəşf etdi. DDT-dən bir çox

ölkələrdə geniş istifadə olunmağa başlandı. Lakin, onun geniş spektrli təsiri və olduqca davamlılığı hazırda ondan istifadədən imtina olunmasına gətirib çıxardı. DDT-nin davamlılığı onun qida zəncirində toplanmasına səbəb oldu. Nəticədə quş, balıq və məməli orqanizmlərdə onun konsentrasiyası yüksəldi. Hesablamalar göstərir ki, atmosfer havasından torpağın səthinə DDT-nin çökməsi üçün 4 il lazımdır. Torpaqda isə o, 20 ilə qədər qala bilər. DDT-nin suda pis həll olması, yüksək temperatura davamlılığı, yağlarda və lipidlərdə yaxşı həll olması ilə əlaqədardır.

Pestisidlərdən lazım olmadıqda istifadə etmək olmaz, istifadə üçün xüsusi mütəxəssislər hazırlanmalıdır. Çirklənmiş torpaqların rekultivasiyasını tam və ya qismən təmin edən bir sıra tədbirlər (kimyəvi, fiziki-kimyəvi, bioloji meliorasiya və xüsusi aqrotexniki tədbirlər) görülməlidir.

Humus maddələri torpağın bərk fazasının mineral komponentləri ilə qarşılıqlı təsirdə müəyyən dərəcədə onun sorbsion xassələrini formalaşdırır. Bununla əlaqədar torpağa xaricdən daxil olmuş istənilən birləşmə həm bərk fazanın, həm də torpaq məhlulunun üzvi maddəsi ilə qarşılıqlı təsirə girir.

Torpağın üzvi maddəsi mineral gübrələrin, kimyəvi meliorantların, pestisidlərin və torpaqdakı müxtəlif çirkləndirici maddələrin ayrı-ayrı kimponentlərinin çevrilməsində əhəmiyyətli rol oynayır. Aqrokimyəvi maddələr və çirkləndiricilərin torpaqla qarşılıqlı təsirində üzvi maddələrin iştirakı özünü aşağıdakılarda göstərir: -turuş torpaqlarda mineral qida elementlərin çətin həllolan gübrələrdən ayrılmasına kömək edir, məsələn, fosforu fosfor unundan ayrılmasını və ya əhəngin həllini və ya bəzi pestisidlərin hidroloji parçalanmasını sürətləndirir və s.;

-sorbsiya olunmuş fosfatları, onları torpaq uducu kompleksdə əvəz etməklə torpaq məhluluna keçməsinə səbəb olur;

- mineral gübrələrin və kimyəvi meliorantların, pestisidlərin, radionuklidlərin, ağır metalların tərkibinə daxil olan kationların mübadiləli və mübadiləsiz udulmasında iştirak edir. Öz növbəsində sorbsiya olunmuş humus maddəsi aqrokimyəvi və toksik maddələrin torpağın mineral hissəsi ilə qarşılıqlı təsirinə mane olmaqla fosfat və bəzi kationların möhkəm bağlanması miqyasını aşağı salır;

- gübrələrin tərkibindəki fosfatların çökməsində iştirak edən kationlarla (Fe^{3+} , Al^{3+} , Ca^{2+} və s.) fəal qarşılıqlı təsir səbəbindən fosfatların çətin həll olan formaya keçməsinə aşağı salır;

- bir sıra torpaqlarda tərkibində Fe və Al yanaşı fosfor da olan mürəkkəb çətin həllolan mineral-humus birləşmələrinin yaranması mümkünlüyü müəyyən olunmuşdur. Bu cür birləşmələr fəal miqrasiya qabiliyyətinə malikdirlər;

- ayrı-ayrı hallarda mineral gübrələrin kationları, məsələn, qələvi torpaqlarda kalium gübrələrindən və ya tərkibində ammonium (maye ammoniyak, amonyaklı su) olan qələvi gübrələrdən istifadə zamanı torpaqda həllolan humatlar yarada bilər. Həll olan humus maddələri ağır metalların, həmçinin süni radionuklidlərin kationları ilə qarşılıqlı təsirdə də ola bilər. Bu reaksiyalar bəsit və kompleks-heteropolyar duzların yaranma və davranış qanunauyğunluğuna tabedir və toksik maddələrin miqrasiyasına, akkumulyasiyasına və bitkiyə daxil olmasına təsir göstərir.

Pestisidlərin torpaqda davranışını tənzimləməkdən ötrü bu maddələrin torpağın müxtəlif fəal komponentləri, ilk növbədə üzvi maddələri ilə qarşılıqlı təsirinin öyrənilməsi böyük əhəmiyyət kəsb edir. Lakin bu məsələ ilə bağlı məlumatlar kifayət qədər deyil və bəzən ziddiyyətli. Bir sıra tədqiqatlarda pestisidlərin degradasiyası, miqrasiyası, bitkiyə daxil olmasında humusun çox mühüm təsiri göstərilir. Məlumdur ki, alaq otlarının məhv edilməsində zəruri olan herbisidlərin miqdarı torpağın humus maddəsi ilə qarşılıqlı təsirinin xarakterindən asılı olaraq 20 dəfə dəyişə bilər (F.Stivenson). Torpaq humusunun müxtəlif struktur və funksional qruplarının simazin, atrazin, 2,4-D və digər herbisidlərlə qarşılıqlı təsiri eksperiment yolu ilə sübuta yetirilmişdir. Məlumdur ki, gilli-humuslu komplekslər təmiz humus turşuları ilə müqayisədə pestisidləri daha yaxşı sorbsiya edir. Digər tərəfdən fulvoturşular bir sıra çətin həllolan pestisidlərin daşıyıcıları rolunda çıxış edirlər.

3. Gübrələrin tətbiqinin iqtisadi səmərəliliyi

Mineral gübrələrdən istifadə olunmasının iqtisadi qiyməti üçün əsas göstəricilər bunlardır: kənd təsərrüfatı məhsulunun ümumi yığımının və əhalinin hər nəfərinə düşən miqdarının artması, əmək məhsuldarlığının yüksəldilməsi və məhsul vahidinin maya dəyərinin azalması. Əsas gübrənin cərgəaraları becərilən və dənli bitkilərə lent şəklində lokal verilməsi və bu üsulun müvafiq dərəcədə mexanikləşdirilməsi gübrələrin iqtisadi effektivliyini xeyli yüksəldir. Gübrələrin torpaqda qatlar üzrə yerləşməsinə təmin edən müxtəlif basdırma üsullarının və ayrı-ayrı bitkiləri gübrələmə sisteminin yüksək aqrotexnika ilə kombinə edilməsi, peyin və mineral gübrələrin birlikdə verilməsi, mikroelementlər verilməsi gübrələrin iqtisadi səmərəliliyinin və milli gəlirin artmasında onların xalq təsərrüfatı rolunun yüksəlməsinə səbəb olur.

Bir hektar pambıq bitkisinə mineral gübrələr veilməsinin iqtisadi səmərəliliyi aşağıdakı kimi hesablanır:

Təchiz edən təşkilatın xərclərini də hesaba almaqla 11,25 sentner gübrənin (stahdart gübrə ilə) dəyəri **37 man 50 qəp**-dir.

Gübrələrin yüklənməsi, boşaldılması, daşınması (50 km-ə qədər) xərcləri, əmək haqqına edilən əlavələr və əlavə xərclər **8 man**-dır.

Gübrələrin bitkilərə verilməsi işinin əmək haqqı, buna edilən əlavələr və əlavə xərclər **12 man 40 qəpik**dir.

Bir hektara 10 sentner (təcrübədən və istehsalatdan alınan məlumatlara görə gübrələrdən orta artım) əlavə və məhsul yetişdirmək və yığmaq xərcləri **67 man**-dır.

Cəmi gübrələr tətbiqinə qoyulan xərclər **124 man 90 qəp**-dir.

10 sentner çiyidli pambıq artımının dəyəri (satınalma qiymətlərə görə 1 sent 34 man) **340 man**-dır.

Şərti saf xalis gəlir (bir hektardan) **215 man 10 qəp**-dir.

Gübrələrin tətbiqinin səmərəliliyi (saf xalis gəlirin xərclərə nisbəti) **17,2 %**-dir.

Göstərilmiş hesablamalara görə gübrə vermək nəticəsində alınmış əlavə çiyidli pambıq məhsulunun bir sentnerinin orta maya dəyəri **12 man 44 qəp**-dir.

Pambıq əkən fermer təsərrüfatlarında orta hesabla 3-ildə alınmış, çiyidli pambığın 1 sentnerinin faktiki maya dəyəri **17 man 86-qəp**-dir.