

6-mavzu: Tuproq va uni tahlil etish va unda qo'llaniladigan vositalar

Reja:

- 6.1. Aniq qishloq xo'jaligi tizimida tuproq tahlili va tuproqning unumdorlik xaritasi.
- 6.2. Aniq qishloq xo'jaligi tizimida tuproqdan namuna olish usullari.
- 6.3. Aniq qishloq xo'jaligi tizimida tuproqdan namuna olish vositalari.
- 6.4. Tuproqning qattiqligi va singuvchanligini aniqlash.
- 6.5. Tuproqning elektr o'tkazuvchanligi va issiqlik o'tkazuvchanligini baholash.

***Tayanch iboralar:** tuproqdan namuna olish, tuproq tahlili, namuna olish usullari, namuna olishda dala bo'ylab yurish sxemasi, tuproqdan namuna olish vositalari, traktorga, avtomobilga, to'rt g'ildirakli mototsikl, mini-traktor va boshqa harakatlanuvchi vositalarga o'rnatiladigan namuna olgichlar, tuproqning unumdorlik xaritasi.*

1.1. Aniq qishloq xo'jaligi tizimida tuproq tahlili va tuproqning unumdorlik xaritasi

Aniq qishloq xo'jaligi tizimida ekin maydonlarining tuproq'ini tahlil etish va ular asosida tuproqning unumdorlik xaritasini tuzish muhim ishlardan biri hisoblanadi.

Tuproq tahlili natijalari yordamida o'simliklarning me'yoriy holatda o'sish-rivojlanishi uchun talab qilinuvchi, tuproq qatlami tarkibida mavjud bo'lgan ozuqa moddalarini aniqlash amalga oshiriladi.

Tahlil natijalari asosida ekin maydonlari tuproqlariga solinuvchi o'g'itlar turlari va ularning miqdoriga aniqlik kiritiladi, bu qishloq xo'jaligi maxsulotlarini ishlab chiqishda muvafaqqiyatni belgilab beruvchi muhim omillardan biri hisoblanadi.

Tuproq tahlili quyidagi 3 ta bosqichni o'z ichiga oladi:

Tuproqdan sinov namunalarini olish. Tuproqdan sinov namunalarini olish jarayoni avtomobil kuzovi yoki kabinasiga o'rnatiluvchi maxsus sinov namunasini olish qurilmasi yordamida amalga oshiriladi. Sinov namunasini olish chuqurligi 60-120 sm ni tashkil qiladi. Shuningdek, sinov namunalarini olishda reprezentativ tanlanmalarni amalga oshirish imkonini beruvchi uslublarni to'g'ri tanlab olish

muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

Tuproq tahlili. Olingan sinov namunalari yuqori samaradorlikda ko'plab funksiyalarni bajaruvchi laboratoriyaga uzatiladi. Bunda tuproq tarkibidagi ozuqa moddalarini aniqlash imkonini beruvchi uslublardan foydalaniladi.

O'g'itlarni solish bo'yicha ko'rsatma-tavsiyalar. Tuproq tahlili bo'yicha yakuniy natijalar - bu har bir ekin maydoni va har bir ekin turi bo'yicha talab qilingan o'g'itlarni solishni aniqlab beruvchi aniq tavsiyalarni ishlab chiqishdan tashkil topadi.

Foydalaniluvchi tuproq sinov namunalarini olish qurilmalari avtomatik tarzda ish bajarish va sinov namunalarini olishni ko'p marta takroriylikda va tezkorlikda bajarishga mo'ljallangan bo'lib, navbatdagi bosqichda olingan tuproq namunalari tuproq tarkibidagi kimyoviy moddalarning taqsimlanish holatiga aniqlik kiritish elektron xaritalarni tuzib chiqish maqsadlarida tahlil qilinadi.

Yig'ib olingan tuproq sinov namunalari tartib raqamlari bilan belgilab chiqiladi va boshqa laboratoriyaga junatiladi yoki bevosita, Sizning kompaniyangizda tashkil qilingan laboratoriyada tahlil qilinishi mumkin. Amalga oshirilgan tadqiqot-tahlil jarayonida tuproq tarkibida mavjud bo'lgan, nisbatan muhim ahamiyatga ega ozuqa moddalar -birinchi navbatda, N, P, K, shuningdek bir qator holatlarda boshqa elementlar va kimyoviy birikmalar aniqlanadi.

Bunda olingan natijalarni qayta ishlash imkonini beruvchi maxsus dasturiy ta'minotdan foydalaniladi va tuproq tarkibida kimyoviy moddalarning taqsimlanish holati bo'yicha natijalar xaritaga tushiriladi.

Ushbu ishlab chiqilgan xarita ekin maydonlariga o'g'itlarning differensial tavsifda solinishi bo'yicha texnologik xaritalarni tuzib chiqish maqsadlarida va shuningdek, talab qilingan o'g'itlar miqdori va o'simliklarni himoya qilish vositalari hajmiga aniqlik kiritish, hisoblash ishlarida foydalaniladi.

Tuproq unumdorligi xaritasi. Dalani ziroatshunoslik nuqtai-nazaridan baholashning an'anaviy usuli tuproq xossalarini o'zida jamlagan xaritani tuzish hisoblanadi. Buning uchun dalaning har joyidan ma'lum bir miqdorda yoki dalaning ma'lum bir joyidan aralash holda tuproq namunalari olinadi.

So'ngra agrokimyoviy laboratoriyada tuproqning sifat va miqdor jihatdan tahlili o'tkaziladi. Bunda tuproqdagi gumus miqdori, ishqorlik darajasi, o'simlik oziqlanishi uchun zarur bo'lgan asosiy mineral elementlar (azot, fosfor, kaliy, temir, kalsiy, magniy) va mikroelementlar (ruh, bor, marganets, mis, oltingugurt va boshqalar) hamda zaruratga qarab boshqa yana bir nechta ko'rsatkichlar aniqlanadi.

Tuproq xossalarini monitoring qilish uchun kontaktli va kontaktsiz usullardan foydalaniladi. SHundan kontaktli usullar eng ko‘p qo‘llaniladi.

Tuproq xossalarini tahlil etish uchun to‘liq tuproq tadqiqotlari o‘tkaziladi. Buning uchun tuproqning har xil qatlamidan kimyoviy, fizikaviy-kimyoviy va agrofizik tavsiflarini aniqlash uchun juda ko‘p namunalar olinadi. Tuproqdan namuna olinadigan eng maqbul joyni aniqlash uchun aerokosmik tasvirlar olinadi yoki mavjud xaritaviy ma’lumotlardan foydalaniladi.

Tuproqdan namunalar olish uchun turli xil konstruksiyadagi qo‘l namunaolgichlari (6.1-rasm) yoki avtomobil yoki traktorga o‘rnatiladigan avtomatik namunaolgichlardan foydalaniladi.

O‘tkazilgan tuproq tahlili asosida o‘simliklarni mineral o‘g‘itlar bilan oziqlantirish tizimi bo‘yicha tavsiyalar beriladi yoki tavsiyalarga tuzatishlar kiritiladi. Bu tavsiyalar o‘simlikni tuproqdan yoki bargidan oziqlantirish bo‘yicha ham bo‘lishi mumkin.



6.1-rasm. Har xil uchliklarga ega qo‘l tuproq namunaolgichlari

Tuproq hosildorlik xaritasi yuqori hosil olishning asosiy va yo‘naltiruvchi nuqtasi hisoblanadi. Amaldagi dehqonchilikda daladan bir nechta joyidan uncha ko‘p bo‘lmagan namunalar olinadi yoki bir joydan aralash namunalar olinadi.

Aniq dehqonchilikda esa har bir daladan ma’lum bir setka bo‘yicha belgilangan qaytariqlikda namunalar olinadi va navigatsiya tizimlari bilan bog‘langanligi uchun aniq koordinatalarga ega bo‘ladi.

Masalan, Germaniyada har bir daladan qat’iy belgilangan setka bo‘yicha (har

0,25 ga dan bitta namuna) har besh yilda bir marta tuproq namunalari olinib, tahlil etiladi. Yanada aniqroq tahlillarga ega bo'lish uchun tez takrorlanuvchi namunalar ham olinadi.

Olingan tuproq namunalari asosiy mineral elementlar bo'yicha tahlil etiladi va so'ngra ular koordinatalar sistemasi dasturiga kiritilib, har bir dala bo'yicha aniq tuproq unumdorligi xaritasiga ega bo'linadi. Olingan ma'lumotlar, ya'ni dalaning har bir nuqtasining unumdorlik darajasi xaritasi maxsus dasturlarga (masalan, SMS Advanced yoki Agrar-Office) yuklanadi va ular orqali texnika vositasining bort kompyuteriga o'g'itni dalaning har bir uchastkasining unumdorligiga qarab o'g'it me'yorini o'zgartirib sochish bo'yicha topshiriqlar shakllantiriladi (off-line texnologiyasi bo'yicha).

Natijada dalaning har bir uchastkasining unumdorligiga qarab hisoblangan o'g'it va mikroelementlarni aynan shu uchastklarning o'ziga kiritishga muvaffaq bo'linadi.

Daladagi tuproqdan namunalar olish navigatsiya tizimining aniqligi qay darajada bo'lsa, ana shu aniqlikda bajariladi.

Xaritaga mos ravishda o'g'it solish aniqligi ham shunga mos bo'ladi. SHu sababli tuproq unumdorligi va o'g'itlash xaritasini tuzishda o'g'it sochkichning ish qamrov kengligi hisobga olinishi kerak. Bu purkagichlar bilan dori purkash jarayonida ham amal qilinadi.

6.2. Aniq qishloq xo'jaligi tizimida tuproqdan namunalar olish usullari

Tuproqdan namunalar olishning quyidagi usullaridan foydalaniladi:

- bir xil talabda foydalaniladigan erlarning barcha birlik qismlaridan namunalar olish kerak;

- 1 gektardan 3 gektargacha bo'lgan dalalarda o'rtacha miqdorda namunalar olinadi va bu shudgorlanadigan dalalarda 15-30 ta namunani, lalmi va yaylov yerlarda 25-40 tani tashkil etadi. Hajm bo'yicha tuproq namunasi 300 g ni, agarda qo'shimcha ravishda mikroelementlarni ham aniqlash kerak bo'lsa unda 400 g ni tashkil etishi kerak;

- daladan namuna olishning turli xil sxemalari mavjud, ammo qaysi usul tanlanishidan qat'iy nazar ishlov berishlardan keyin namunalar olish aynan o'sha joylardan qaytarilishi kerak.

Daladan namuna olishning turli xil sxemalari mavjud, ammo qaysi usul tanlanishidan qat'iy nazar ishlov berishlardan keyin namunalar olish aynan o'sha

joylardan qaytarilishi kerak.

Namunalar olish chuqurligi haydov qatlamida 0-30 sm ni, maxsus holatlarda esa (haydov osti qatlamni ham tahlil etish kerak bo'lsa) - 0-60 sm ni, yaylov va o'tloqzorlarda - 0-10 sm ni tashkil etadi.

Maydoni uncha katta bo'lmagan dalalarda (<10 ga) 15 ta alohida namunalardan iborat bitta o'rtacha namuna olinadi. Qolgan barcha holatda har 3 gektarga bittadan o'rtacha namunalar olinadi. Tahlillar uchun olingan tuproq namunasi hajmi 500 grammdan kam bo'lmasligi kerak.

SHudgorlangan yerlarda ko'pchilik ekinlar uchun 0-30 sm chuqurlikda, ayrim ekinlar uchun esa 60-90 sm chuqurlikda namunalar olinadi (6.1-jadval).

Bu ekinlarning ildiz tizimi rivojlanib, tushib boradigan chuqurliklarni hisobga oladi.

Tuproqdan namuna olishda daladan namuna olish joylarini aniqlashning yoki belgilashning ham o'z usullari bor. Bu usullar dalaning o'lchami, shakli va aniqlanadigan ko'rsatkichlarga bog'liq bo'ladi.

6.1-jadval

Tuproqdagi azot miqdorini aniqlash uchun namunalar olish chuqurligi

№	Namunalar olish chuqurligi, sm	Ekin turi
1	0-30	Loviya, shpinat
2	0-30, 30-60	Bahorgi arpa, ertangi kartoshka, ozuqaviy donli ekinlar, beda- va beda-donli ekinlar aralashmasi, xmel, poliz, rangli karam, bodring, piyoz
3	0-30, 30-60, 60-90	Kuzgi raps, arpa, suli, tritikale, bug'doy, qand lavlagi, kartoshka, don uchun makkajo'xori, silos uchun makkajo'xori, karam

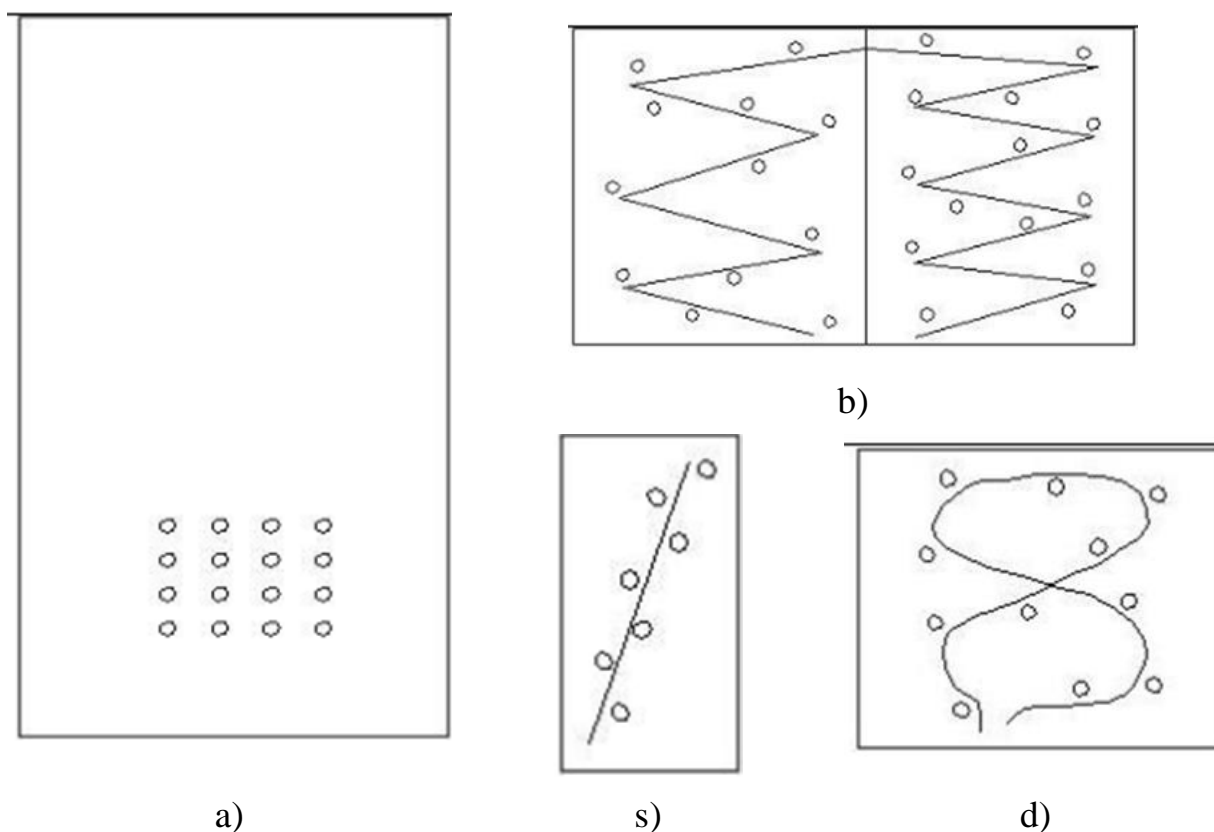
Kuzgi raps, arpa, suli, tritikale, bug'doy ekiladigan dalalardan 0-30 sm, qand lavlagi, kartoshka, don uchun makkajo'xori ekiladigan dalalardan 30-60 sm, silos uchun makkajo'xori, karam ekiladigan dalalardan 60-90 sm chuqurlikdan namunalar olish tavsiya etiladi.

Bunda namuna olish uchun dala bo'ylab yurisht sxemasiga ko'ra, dalaning qo'shni qismlaridan (6.2-rasm, a), dalaning reprezentativ qismidan (6.2-rasm, b), tor

daladan (6.2-rasm, v) va boshlang'ich nuqtaga qaytib (6.2-rasm, g) namuna olish usullari qo'llaniladi.

Ayrim dalalar qir-adirliklarda joylashgan va notekis bo'ladi. Bunday dalalardan namunalar ma'lum bir tartibda ularning pastki qismi, yon bag'irlari va eng baland qismidan olinadi (6.3-rasm).

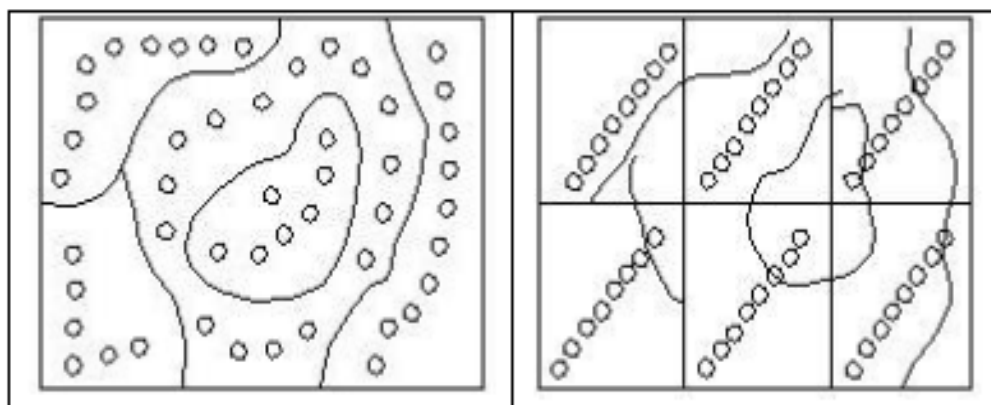
Bundan tashqari tuproqdan namuna olishning rastr sxemasi (har 6 yilda), tanlab aylanish sxemasi (har 6 yilda), har yilgi tuproq monitoringi sxemasi (har yili), real vaqt rejimida namunalar olish va tahlillar qilish sxemasi (zarurat bo'lganda) ham qo'llaniladi (6.4-rasm).



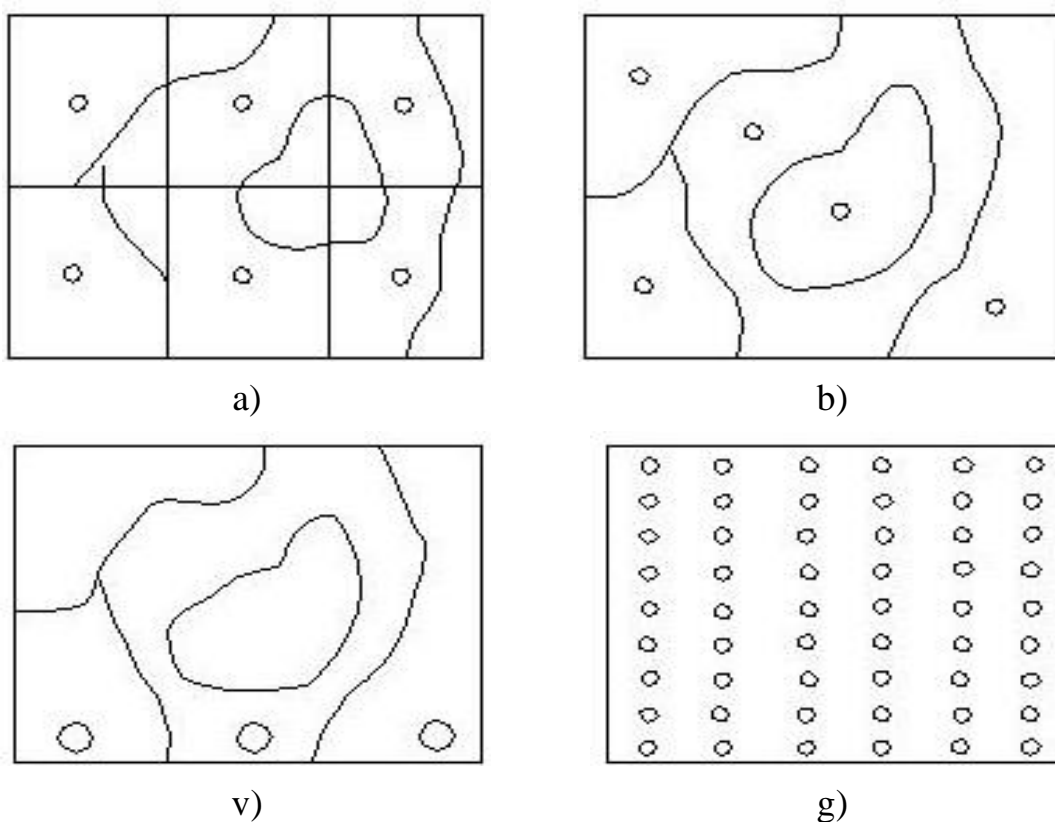
a – dalaning qo'shni qismlaridan; b – dalaning reprezentativ qismi; s - tor daladan; d – boshlang'ich nuqtaga qaytib

6.2-rasm. Tuproqdan namuna olish uchun dalada yurish sxemasi

Bu esa dalaning tuproq tahlilini uning relefiga bog'lab amalga oshirish imkonini beradi.



6.3-rasm. Notekis dalalar tuprog‘idan namuna olish sxemasi



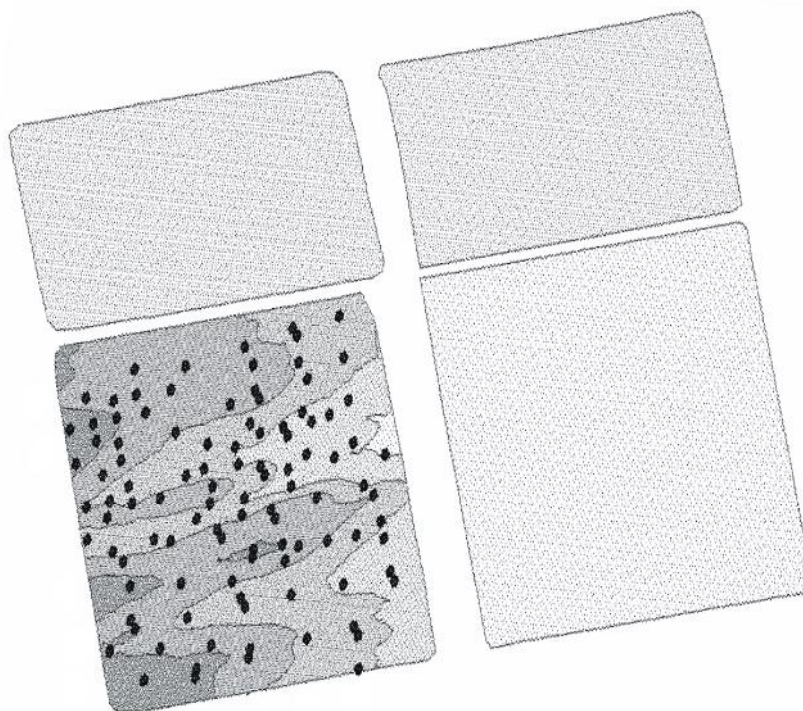
a – namuna olishning rastr sxemasi (har 6 yilda); b – tanlab aylanish sxemasi (har 6 yilda); v – har yilgi tuproq monitoringi sxemasi (har yili); g – real vaqt rejimida namunalar olish va tahlillar qilish sxemasi (zarurat bo‘lganda)

6.4-rasm. Notekis dalalar tuprog‘idan namuna olish sxemasi

Daladagi tuproq unumdorligining notekisligini tavsiflash uchun yuqoridagi usullardan foydalanib ma’lum bir dalada tuproq tahlillari o‘tkazilgan.

Bunda dala tuprog‘ining haydov osti qatlamining 108 joyidan individual namunalar olinib, ulardagi ishqor ko‘rsatkichi (rNK_{Cl}), harakatchan fosfor va

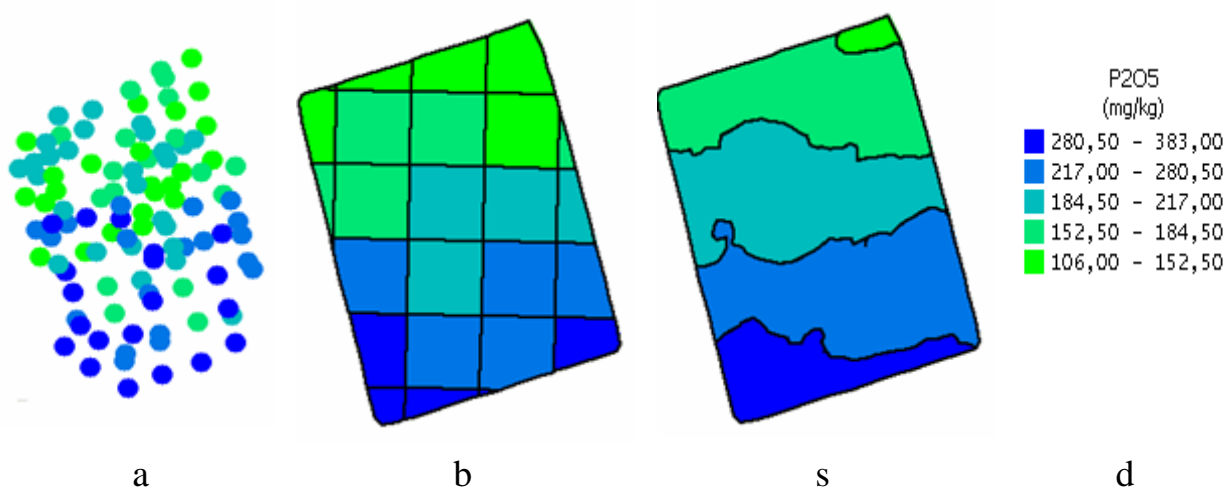
kaliy hamda boshqa ko'rsatkichlar aniqlangan (6.5-rasm).



6.5-rasm. To'rt dalali ekin maydoni bitta dalasidan tuproq namunalari olingan nuqtalar

Olingan namunalar asosida tuproqning unumdorlik va hosildorlik haritasini tuzish uchun aniq dehqonchilikda fazoviy ma'lumotlarga ishlov berishga mo'ljallangan mo'ljallangan SMS Advanced (kompaniya AG Leader, USA) maxsus dasturlar paketidan foydalanilgan.

Olingan ma'lumotlar bo'yicha dalaning har bir nuqtasi bo'yicha haydov qatlamida fosfor (P_2O_5) ning taqsimoti xaritasi tuzilgan (6.6-rasm).



a) diametr 10 m bo'lgan nuqtalar bo'yicha; b) 30×30 m to'rsimon shaklda; c) konturli xarita ko'rinishida; d) fosfor darajasi

6.6-rasm. Dalaning haydov qatlamidagi fosforning taqsimlanishini turli xil shaklda tasvirlab berish

Xaritani tuzishda namuna olingan nuqtalar va shu nuqtalardagi fosfor miqdori hisobga olingan.

Kompyuterda ishlov berilgandan so'ng hosil qilingan xaritada tuproqdagi fosforning miqdorini namuna olingan nuqtalar, dalaning uchastkalari bo'yicha to'rsimon va taqsimot ko'rinishida ham tasvirlash mumkin bo'ladi (6.6-rasm).

Daladagi fosfor darajasi fosforning tuproqqa nisbati ko'rinishida olingan bo'lib, uning eng past darajasi 106,0 - 152,5 mg/kg oralig'ida etib belgilangan. Undan keyingi darajalarda 152,5 - 184,5 mg/kg va 184,5 – 217,0 mg/kg nisbat, yuqori darajalarda esa 217,0 - 280,5 mg/kg va 280,5 – 383,0 mg/kg nisbat olingan. Dalada fosforning ushbu nisbatlar bo'yicha tarqalishi 6.6-rasmda nuqtalar bo'yicha (6.6-rasm, a), to'r katakchalar bo'yicha (6.6-rasm, b) va konturlar bo'yicha (6.6-rasm, v) alohida ifodalangan va bu keyingi ishlov berishlarda asosiy manba bo'lib xizmat qiladi.

6.3. Aniq qishloq xo'jaligi tizimida tuproqdan namunalar olish vositalari

Hozirgi vaqtda ilg'or agrosanoat komplekslarida mobil agrokimyoviy laboratoriyalar mavjud bo'lib, ular sun'iy yo'ldosh navigatsiya vositalari, tezkor tartibda tuproqdan namuna olish mexanizmlari va olingan tuproq namunalarini tahlil etish vositalari bilan jihozlangan.

Aniq qishloq xo'jaligi tizimida tuproqdan namunalar olish ham avtomatik tarzda amalga oshiriladi va tuproq namunalarini olgich qurilmalar traktorga, avtomobilga, to'rt g'ildirakli mototsikl, mini-traktor va boshqa harakatlanuvchi vositalarga o'rnatilishi mumkin. Transport vositasi namunaolgichdan tashqari GNSS-qabul qilgich va mobil kompyuter bilan ham jihozlanadi va bu dalaning o'zida namuna olingan joylar koordinatasini elektron xaritada belgilab ketish va keyingi namuna olish ishlarini xato qilmasdan aynan shu nuqtalarning o'zida o'tkazish imkonini beradi.

Mobil laboratoriyaning (6.7-rasm) tuproqdan namunaolgichini birinchi bosqichdagi asosiy vazifasi koordinatani aniqlash va unga tanlab yoki aralash namuna olish nuqtasini bog'lashtirishdan iborat. Undan keyin ma'lumotlar maxsus GAT-dasturiga, masalan SMS Advanced yoki Agrar-Officega yuklanadi va bu yerda aniq koordinatalari belgilangan har bir nuqtadagi tuproq namunalari agrokimyoviy tahlil etilgandan so'ng o'sha koordinatalar bo'yicha tuproqdagi elementlar miqdori

va tuproq haqidagi boshqa ma'lumotlar umumiy bazaga joylashtiriladi.

So'ngra dastur o'zi avtomatik rejimda konturli agrokimyoviy xaritanı tuzishni amalga oshiradi, zarur hollarda esa o'g'it sepadigan mashina bort kompyuteriga topshiriqlarnı ham shakllantiradi.

Natijada dalaning har bir uchastkasiga aynan mobil laboratoriya tahlillari asosida aniqlangan kerakli miqdordagi o'g'itlar va mikroelementlar sepiladi. Bu ancha sermehnat jarayon hisoblanadi.

Tuproqdan tahlil uchun namunalar olishda har bir namuna olingan joyning koordinatasini belgilab ketish muhim hisoblanadi. Chunki o'g'it solingandan va ishlov berishlardan keyin tuproq aynan shu nuqtalarning o'zidan olinsa, tuproqning agrokimyoviy xossalari o'zgargan yoki o'zgarmaganligini aniqlash mumkin bo'ladi.

Iqtisodiy jihatdan maqbul bo'lishi uchun keyingi yilda daladan yoyilgan holatda eng zarur joylardan namuna olib tahlil etish ham mumkin. Lekin shunda ham tuproqdan oldingi yilda namunalar olingan joy o'zgarmasligi kerak va bu yilda aynan o'sha joylardan namuna olish kerak bo'ladi. Bu esa tuproq tahlilini namunalar soni kamroq bo'lsa ham aniqroq chiqishini ta'minlaydi



6.7-rasm. Aniq qishloq xo'jaligidagi ko'chma tuproq laboratoriyasi

Germaniyaning «Bodenprobetechnik Nietfeld» firmasi tomonidan 30 sm dan 90 sm gacha bo'lgan chuqurlikdan tuproq namunalari olishga mo'ljallangan Easy-Sampler, Duoprob 60, Concord C 2400 rusumli namuna olgichlar ishlab chiqariladi. Ularda bitta tuproq namunasini olish tezligi 20-25 s ni tashkil etadi. Hozirgi kunda eng tezkor namuna olgich N 2000 namuna olgichi hisoblanadi va uning bitta ish sikli

2-5 s ga teng (6.8-rasm).

Tuproqdan namuna olish maxsus spiralsimon burg'u yordamida amalga oshiriladi. Burg'u konstruksiyasi butun chuqurlik bo'yicha bir tekis namunalar olinishini ta'minlaydi.

Tuproqdagi nitratlar miqdorini aniqlash uchun novga namuna avtomatik to'kilmaydigan NH 90 namuna oligichi tavsiya etiladi, tuproqdagi nematodalarga namuna olishda esa NEPROMAX (System Einig) namuna olgichlaridan foydalanish maqsadga muvofiq.

10-90 sm chuqurlikdan namunalar olishga mo'ljallangan Multiprob 120 avtomatik namuna olgichi 120 sm chuqurlikdan ham namuna olishi mumkin. Bunda har xil chuqurlikdagi qatlamdan olingan namunalar avtomat tarzda o'tkazgichlardan o'tib mo'ljallangan idishchalarga tushadi. Uning afzalligi barcha funksiyalar 2 ta yuritma bilan amalga oshiriladi.



**6.8-rasm. N 2000 («Bodenprobetechnik Nietfeld»)
tuproqdan avtomatik namuna olgich**

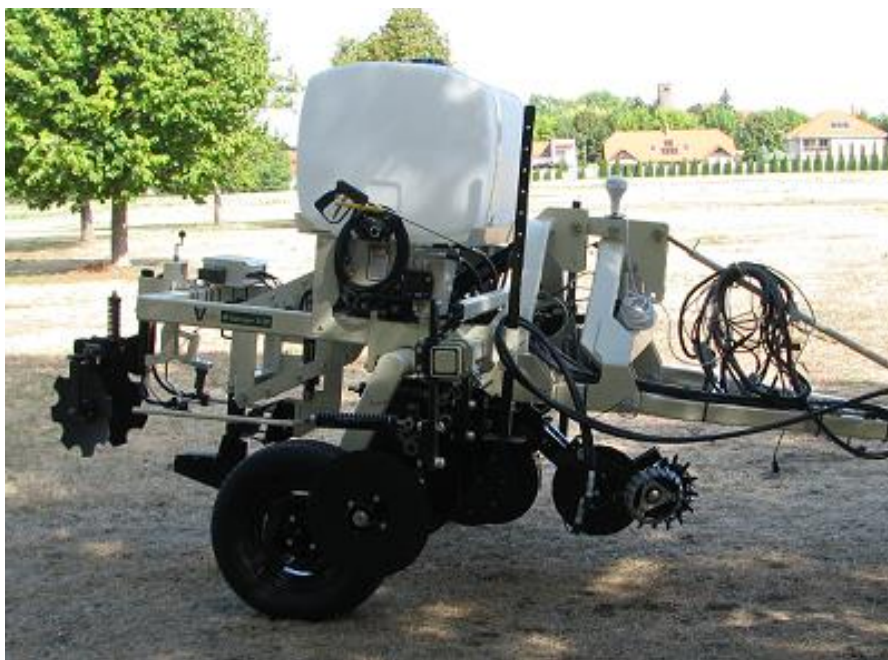
Tuproq tahlilini amalga oshiradigan qurilmalarning keng jamlanmasini AQSHning «Amity Technology» firmasi ham taklif etadi. «Konkord» namuna olgichlari turli ixl modifikatsiyalarda ishlab chiqariladi. Ular yordamida 0-61 sm va 0-120 sm chuqurlikdan bir jinsli namunalar olish mumkin. Namunalar olish chastotasi namunaolgich modeliga qarab 4 s dan 60 s gachani tashkil etadi.

“Tadqiqotchi” modeli esa maxsus P.E.T.G. engchalari bilan jihozlangan bo‘lib, namunalarga begona aralashmalar va boshqa namuna qismlari aralashib ketishining oldini oladi.

«Fritzmeier Systems GmbH & Co KG» nemis firmasi nayzasimon uchli buruga ega gidravlik yuritmalı «Profi» seriyasidagi tuproq tadqiqotlarini avtomatik amalga oshiradigan asboblarni etkazib beradi. Ular tuproqdan 0 dan 90 sm gacha chuqurlikda namunalar olish imkonini beradi. Kompyuterga o‘rnatilgan dasturlar paketi esa har bir nuqtalar bo‘yicha tuproq xaritasini shakllantirish va bir necha yillik ma’lumotlarni o‘zaro solishtirib berishni ta’minlaydi. Qurilma natijalarni yozib borish, olingan namunalarni qayd etish va tuproq xaritasini tuzish uchun GPS-qabul qilgich bilan bog‘lashtirilgan bort kompyuteri va maxsus dasturiy ta’minotga ega.

Yuqoridagilardan tashqari «Wintex Agro» (Wintex 1000, Wintex 2000, Wintex MCL3), «Chrestie Engeneering» (Soiltest 1600), «AgriCon GmbH Precision Farming Company» va boshqa kompaniya va firmalarning ham namuna olgichlari keng tarqalgan.

Keyingi paytda avtomobil yoki traktorga taqib foydalaniladigan tirkama ko‘rinishdagi kompleks analizatorlar ham foydalanishga kirib kelyapti (6.9-rasm).



6.9-rasm. Veris Technologies kompaniyasining Garmin navigatsiya tizimi bilan jihozlangan tirkama analizator kompleksi

Bu o‘lchov vositasi kompleksiga tuproqning elektr o‘tkazuvchanligi, namlik datchigi, rN-o‘lchagich elektrod, tuproqning qaytaruvchanligini aniqlaydigan optik datchik, suv uchun idish, rN-o‘lchagich elektrodlarni yuvib tozalash uchun yuvish

forsunkalari jamlangan.

Rossiyada ham aniq qishloq xo‘jaligi tizimida foydalanish uchun tuproqdan namunalar olish texnik vositalari yaratilgan. Bu texnik vosita jamlanmasi “Niva” avtomobili, «HYDRO 20» avtomatik namuna olgichi, GPS qurilmasi, bort kompyuteri, FieldRover II dasturiy ta’minotidan iborat. Tuproq namunalari 25 sm gacha chuqurlikdan olinadi.

Tadqiq etish uslubi quyidagi bosqichlardan iborat:

- GPS qurilmasi yordamida dalaning konturini hosil qilish;
- dala konturlarini belgilangan o‘lcham yoki yuzalar bo‘yicha elementar qismlarga bo‘lish;
- namunalarni olish va belgilash;
- laboratoriyada agrokimyoviy tahlillarni o‘tkazish;
- GAT natijalarini vizualizatsiyalash va tahlil etish.

Ishlab chiqilgan kompleks nafaqat tuproq agrokimyoviy tahlillarini o‘tkazish uchun, balki tuproqning elektr va issiqlik o‘tkazuvchanligini o‘lchash uchun, elektron xaritada dalaning maxsus joylarini (nematodalar bilan zararlangan uchastkalar) aniq belgilash, hamda yer kadastrini tuzish, dalaning maydoni va chegarasi, ishlov beriladigan uchastkalarni aniqlash uchun qo‘llanilish mumkin.

Ba’zan tuproqqa solinadigan o‘g‘itlar turi va miqdorini aniqlashtirib olish uchun tuproq va o‘simlik namunalari tahlil etadigan olib yuriladigan laboratoriyalardan ham foydalaniladi (6.10 rasm).



6.10-rasm. Portativ agrokimyoviy tahlil laboratoriyasi

Bunday laboratoriyalarda bajarilgan tahlillar aniqligi statsionar laboratoriyalarda bajarilgan tahlillar aniqligidan pastroq bo‘ladi. Ammo ular ekinni oziqlantirish uchun o‘g‘it me‘yorlari va miqdorini tezkor aniqlash imkonini beradi.

Tuproqning unga ekilgan urug‘larning unib chiqishi va o‘simlikning o‘sib rivojlanishiga ta‘sir etadigan, ildiz tizimining rivojlanishiga qarshilik ko‘rsatadigan, suv, havo va issiqlik rejimini belgilaydigan asosiy xarakteristikalaridan biri bu uning qattiqligi hisoblanadi.

Tuproqning qattiqligiga daladan traktor, kombayn va boshqa mobil qishloq xo‘jaligi texnikalarining ko‘p marotaba o‘tishi juda katta ta‘sir etadi va shu sababli daladagi tuproqning qattiqligi to‘g‘risida doimiy ravishda aniq ma‘lumotlarga ega bo‘lib turish va zarur hollarda tuproqqa ishlov berishlarni amalga oshirish muhim hisoblanadi. Chunki daladan texnikalarning ko‘p marotaba o‘tishi tuproqning ustki qatlamining changlanib ketishi va pastki qatlamining esa zichlashib ketishiga olib keladi va bu tuproq unumdorligiga salbiy ta‘sir etib, qishloq xo‘jaligi ekinlari hosildorligini sezilarli ravishda pasaytiradi.

6.4. Tuproqning qattiqligi va singuvchanligini aniqlash

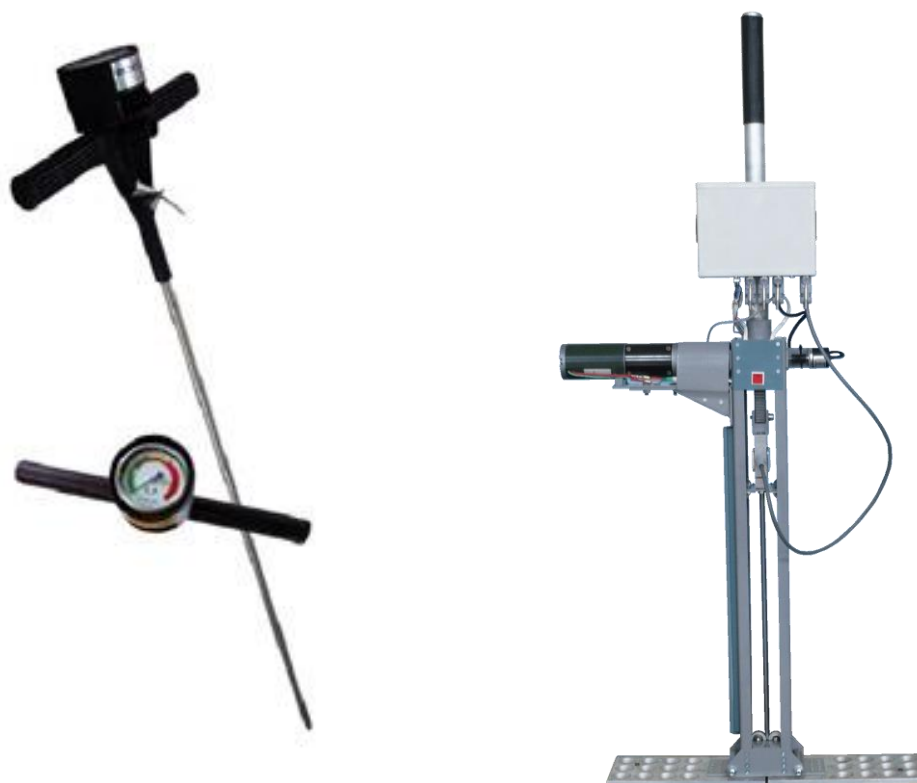
Hozirgi vaqtda tuproq qattiqligini aniqlash uchun qo‘l bilan ishlatiladigan va avtomatik ishlaydigan qattqlik o‘lchash vositalari ishlatiladi (6.11-rasm).

Tuproq qattiqligini avtomatik o‘lchash asbobi bir paytning o‘zida tuproq qattiqligini dala bo‘ylab taqsimlanishi va tuproq qattiqligi aniqlangan nuqtalar koordinatasini belgilab boradi, dalada “berch tovon” qatlami hosil bo‘lgan joylar bo‘lsa aniqlaydi va tuproqqa ishlov berishning maqbul chuqurligini ko‘rsatib beradi (6.12-rasm).

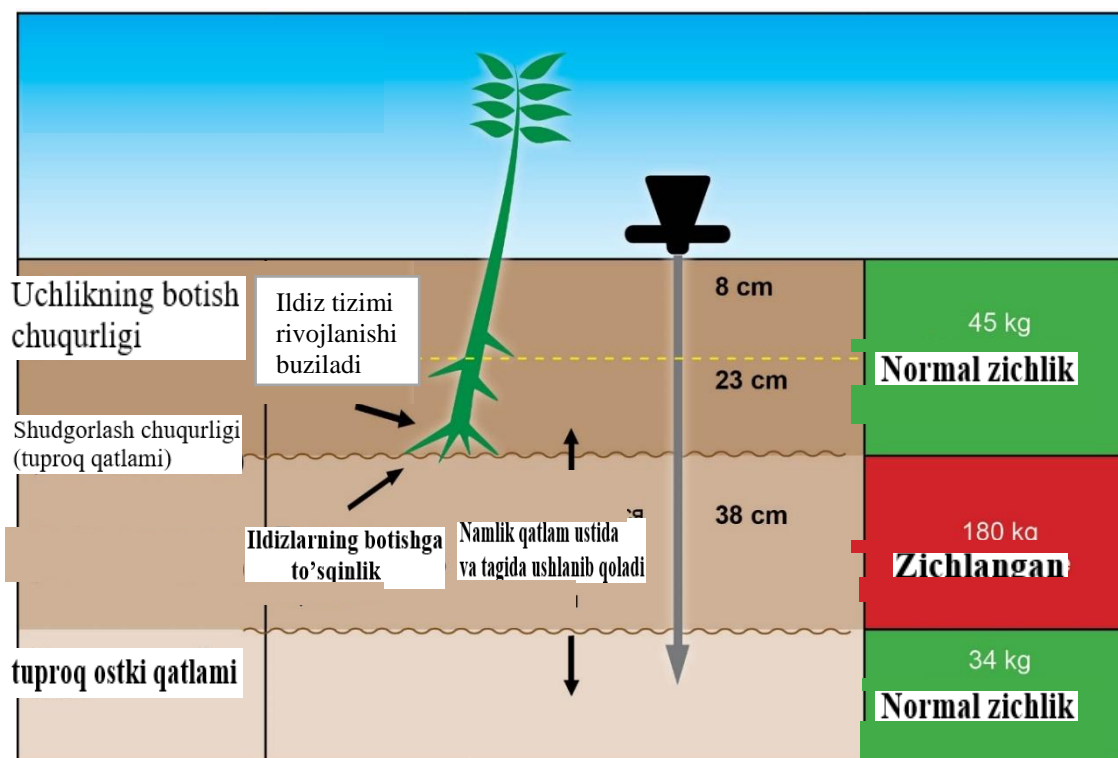
Tuproq qattiqligini aniqlash tuproqqa ishlov berishdan oldin o‘tkaziladi. Aniq ma‘lumotlar olish uchun bitta joydan va dalaning har xil nuqtalari bo‘yicha qattqlikni o‘lchash ishlari bir necha takrorlikda amalga oshiriladi.

Elektr qarshilik har uchta chuqurligida ham botishga qarshilik bilan o‘zaro teskari bog‘liqlikka ega. Yoki boshqacha aytganda, o‘lchov asbobi uchligining tuproqqa ma‘lum bir chuqurlikka botishiga qancha qarshilk ko‘p bo‘lsa, tuproqning elektr qarshiligi shuncha kam bo‘ladi. Bu holat tuproq qattiqligi ortishi bilan uning zarrachalari orasidagi bog‘lanish ham ortadi va bu elektr qarshilikning kamayishiga olib keladi. Tadqiqotlarda uncha katta bo‘lmagan, ammo sezilarli korrelyasiya elektr qarshilik va tuproqning r_N ko‘rsatkichi orasida, kationlar almashinuvi hajmi va

harakatchan kaliy miqdori orasida kuzatilgan. Bu oldin olingan boshqa tadqiqotlar natijalariga ham mos keladi, ammo bu omillar orasidagi kuchsiz bog‘liqlik boshqa hisobga olinmagan omillar ta’sirida yuzaga kelgan bo‘lishi mumkinligi ta’kidlanadi.

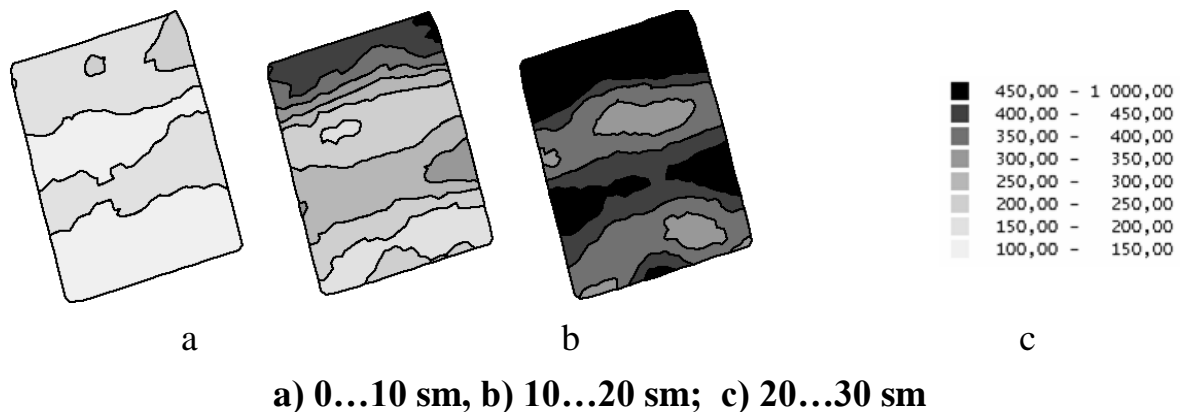


6.11-rasm. Tuproq qattiqligini o‘lchash asboblari



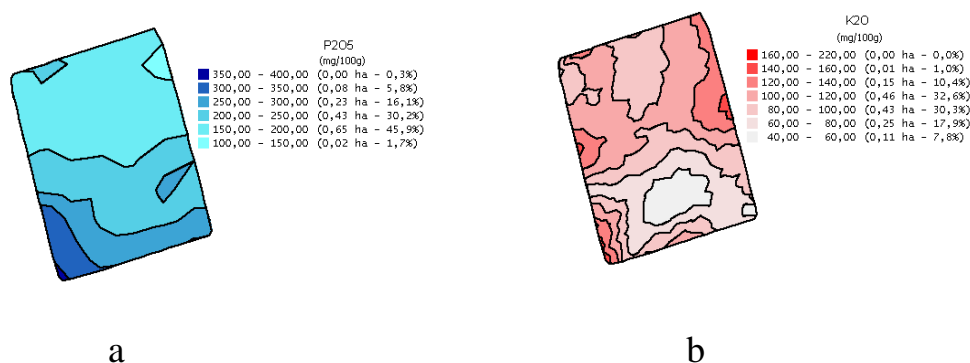
6.12-rasm. Tuproq qattiqligi va zichligining qatlam bo‘yicha taqsimlanishi

Tuproqning har xil chuqurligida botishga qarshilik bir-biri bilan juda yaxshi bog‘liqlikka ega bo‘lib, ketma-ket joylashgan qatlamlar bo‘yicha korrelyasiya yuqoridir. Bunday bog‘liqlik dalaning ma’lum bir joylarida tuproqning qattiqligi chuqurlik ortib borgani sari uning qattiqligi ham ortib boradigan zonalar bo‘lishi mumkinligi bilan tushuntiriladi. Bunday holat ko‘p hollarda tuproqqa nul texnologiya bilan ishlov berilgan bo‘lsa, ana shu joylarda kuzatiladi (6.13-rasm).



6.13-rasm. Tuproq qattiqligining har xil chuqurlikda taqsimlanishi xaritasi

Tuproq tahlillarida harakatchan fosfor miqdori bilan kation almashinuvi miqdori orasida sezilarli teskari bog‘liqlik borligi aniqlangan, xuddi shu holat gidrolit ishqorlik va fosfor miqdori orasida ham mavjud. Bunda kation almashinuvi hajmi qancha kam va gidrolit ishqorlik qancha past bo‘lsa, tuproqda fosfor miqdori shuncha yuqori ekanligi bo‘yicha xulosa qilish mumkin.



6.14-rasm. Bitta dalaning turli qismlarida tuproqdagi harakatchan fosfor va harakatchan kaliy miqdori

Bu holatni harakatchan fosfor va harakatchan kaliy xaritasini o‘zaro solishtirish orqali ham ko‘rish mumkin. Bunda dalaning ayrim uchastkalarida bog‘liqlik teskari

bo'lib, kaliy miqdori ko'p bo'lgan uchastkalarda fosfor miqdori kam bo'lganligini, boshqa joylarida bog'liqlik to'g'ri ekanligini ko'rish mumkin (6.14-rasm, a va b, dalaning o'ng yuqori burchagi). Dalaning chap pastki burchagida esa yuqori kaliy miqdoriga yuqori darajada fosfor miqdori to'g'ri kelganligini aniqlash mumkin.

Har bir dala tuprog'ining xossalariга oid ma'lumotlar yagona bazada saqlanishi kerak. Ma'lumotlar bazasida birinchi navbatda namuna olingan nuqtalarning koordinatalari va konturlarning farqliligi, ulardagi tuproqning tarkibi hamda vegetatsiya davrida ekinlar biomassasi, hosildorligi va boshqa ma'lumotlar qayd etilishi kerak.

Dala tuprog'i tarkibining bir xil emasligini nafaqat to'g'ridan-to'g'ri tuproq tahlillari yoki elektr o'tkazuvchanlik xaritalari orqali, balki dalada o'sib turgan ekinning har xil rivojlanganligidan ham farqlab olish mumkin. Dala tuprog'ining bir xilmasligini aniqlashning muqobil usullaridan biri sifatida o'simlikning o'suv davridagi biomassasini skanerlash yo'li bilan aniqlash yoki hosildorlikni hisoblash, ya'ni butun daladagi o'rtacha hosil emas, dalaning har bir uchastkasidagi aniq hisobga olingan hosildorlik xizmat qilishi mumkin. Ushbu ma'lumotlardan kelib chiqib daladagi hosildorlik xaritasi tuziladi. Ushbu xarita bo'yicha dalaning qaysi uchastkalari yuqori hosil, qaysi uchastkalari past hosil berganligiga qarab tuproqni har xil darajada tabaqalashtirib o'g'itlash dasturini rejalashtirish mumkin.

Maxsus konussimon uchlikli o'lchov asbobi bilan bir vaqtning o'zida tuproqning elektr qarshiligi (ERR) bilan uch xil chuqurlikda 10, 20 i 40 sm tuproq qattiqligi (mos ravishda T1, T2 va T3)ni ham aniqlash mumkin.

Bunda o'lchov asbobiga o'rnatilgan GPS qurilma bilan tuproqda o'lchashlar amalga oshirilgan nuqtalar koordinatasi ham belgilab ketiladi. Tuproqning elektr qarshiligi (ERR) va qattiqligini aniqlanadigan nuqtalar soni 100 va undan ko'proqni tashkil etishi maqsadga muvofiq hisoblanadi.

6.5. Tuproqning elektr o'tkazuvchanligi va issiqlik o'tkazuvchanligini baholash

Daladan olinadigan ma'lumotlar har xil masshtabligidan tashqari yana bitta muammo ham mavjud bo'lib, u tuproq agrokimyoviy tahlilining iqtisodiy jihati hisoblanadi. Daladan tahlillar uchun qancha ko'p namunalar olinsa, uning agrokimyoviy xaritasi shuncha aniq chiqadi, ammo tahlillar soni qancha ko'p bo'lsa, sarf-xarajatlar ham shuncha oshib boraveradi. Daladan bevosita tuproq namunalarini olib tahlil qilish usuliga muqobil usul sifatida tuproqning har bir uchastkasidagi

elektr o'tkazuvchanligini ham qabul qilish mumkin. Bu ish tuproqning elektr o'tkazuvchanligi va magnit to'lqinlarini qabul qiluvchanligini aniqlaydigan maxsus skanerlar yordamida aniqlanadi.

Tuproqning elektr o'tkazuvchanligi va unga teskari ko'rsatkich - elektr o'tkazuvchanlik namlikka, tuproqdagi harakatchan ionlar va boshqa ko'rsatkichlarga bog'liq bo'ladi.

Tuproqning elektr o'tkazuvchanligiga qarab uning agrofizikaviy va agrokimyoviy xossalari haqida dastlabki xulosalar chiqarish mumkin. Bunda shuni alohida ta'kidlash kerakki, tuproqning bu ko'rsatkichlariga oid natijalar to'g'risida ishonchli xulosa chiqarish uchun dastlabki kalibrlash ham talab etiladi. Chunki tuproqning elektr o'tkazuvchanligiga boshqa omillar, birinchi navbatda ob-havo ham sezilarli ta'sir etadi. Ammo bu usulning oddiyligi va tezkorligi uni kelajakda tuproqni baholashda istiqbolli usullardan biriga aylantiradi.

Tuproqning elektr o'tkazuvchanlik xartasida o'rtacha fon va bir muncha yorqin izli joylar ajratiladi va bu joylar yaxshilab o'rganib chiqiladi, ya'ni dastlabki namuna olib tuproqni tahlil etish o'rniga elektr o'tkazuvchanlik (yoki elektr qarshilik) konturli xartasi tuziladi. Bu usulning yana bir muhim jihati tuproqning elektr o'tkazuvchanlik xartasini tuzishda tuproqdan namuna olish miqdori bir necha marta kamayadi va u kalibrlash uchungina amalga oshiriladi.

Tuproqning elektr o'tkazuvchanlik ko'rsatkichiga qarab daladagi tuproqning granulometrik tarkibi, organik moddalar miqdori, namligi, tuzlar konsentratsiyasi, pH ko'rsatkichi va boshqalar haqida xulosalar chiqarish mumkin. Tuproqning elektr o'tkazuvchanligini o'rganish uchun kontaktli (bevosita elektr o'tkazuvchanlikni o'lchash orqali) va kontaktsiz (elektromagnit induksiya va georadarlar bilan o'lchash orqali) o'lchash usullaridan foydalaniladi.

Kontaktli usul tuproqning elektr o'tkazuvchanligini izolyasiyalangan po'lat disk ko'rinishidagi elektrodlar yordamida o'lchashga asoslangan. Bunday o'lchashni amalga oshirish uchun parallel harakatlanish tizimi va bort kompyuteri, GPS-qabul qilgich, elektr o'tkazuvchanlikni aniqlash asbobi va diskli tirkama agregat bilan jihozlangan traktor yoki yo'tanlamas mashinadan foydalaniladi (6.15-rasm). O'lchashni amalga oshirishda agregat parallel harakatlanish texnologiyasiga muvofiq disklar tuproqqa botirilgan holda harakatlanadi va bunda bitta juft elektrodلarga kuchlanish beriladi, ikkinchisi esa kuchlanishning pasayishini aniqlash uchun foydalaniladi. Elektr o'tkazuvchanlikni o'lchash GPS ma'lumotlari bilan birlashtiriladi va xarita ko'rinishida aks ettiriladi.



6.15-rasm. Veris 3100 tirkama agregati («Veris Technologies» kompaniyasi, AQSH) yordamida tuproqning elektr o‘tkazuvchanligini aniqlash

Veris 3100 agregati ikkita xaritalar jamlanmasi – tuproqning yuza qismi (30,5 sm) va ildiz tizim rivojlanadigan qismi (91,5 sm) uchun xaritani shakllantiradi. Yuqori qatlam xaritasi namuna olish joylarini tanlash uchun, chuqur qatlam xaritasi esa o‘g‘it solish me‘yori (ayniqsa azotli o‘g‘itlar) ni aniqlash uchun foydalaniladi.

Tuproqning elektr o‘tkazuvchanligini kontaktsiz aniqlash elektr magnit induksiyaning o‘lchash asbobi va georadarlar yordamida o‘tkaziladi. Ko‘p hollarda elektr magnit induksiyaning o‘lchash apparaturasi o‘lchash ishlari o‘tkazilgan joylarni joylashuvini aniqlash uchun GNSS-qabul qilgichlar bilan birlashtiriladi (6.16-rasm).

EM38-MK2 elektr o‘tkazuvchanlikni aniqlash datchigi («Geonics Limited» kompaniyasi, Kanada) tuproq konturlarini belgilash va tuproq namunalarini olmasdan turib tuproq tarkibining bir xilligini baholash imkonini berishi bilan katta qiziqish uyg‘otadi. Ushbu datchik bir vaqtning o‘zida 0,75 va 1,5 m chuqurlikda tuproqning elektr o‘tkazuvchanligi va magnit qabul qiluvchanligini o‘lchash imkonini beradi.



6.16-rasm. Tuproqning elektr o‘tkazuvchanligini skanerlash

Tuproqning elektrmagnit xossalari variatsiyasi xaritasi yordamida dalani aniq ma’lum bir toifalarga ajratish mumkin va tuproq namunalarini bitta sinf ichida boshqa sinfdagi tuproqlarga aralashtirmasdan olish imkonini beradi.

Tuproq holatini tahlil etishda foydalaniladigan qurilmalardan yana biri “Nemfis” ko‘p maqsadli elektrmagnit skaneri hisoblanadi (6.17-rasm).



6.17-rasm. «Nemfis» elektromagnit skaneri

Ushbu qurilma uch g'altakli zond ko'rinishida bo'lib, elektrmagnit induksiya chastotali zondlashni amalga oshiradi. O'lchov asbobi GNSS-bog'lanish bilan katta maydonni skanerlash, real vaqtda xarita va kesimlarni tasvirlash imkoniga ega. Skaner Bluetooth texnologiyasi bo'yicha cho'ntak kompyuteri bazasidagi o'tkazgichsiz (simsiz) modul yordamida boshqariladi va bitta operator tomonidan ishlatiladi, tashqi ta'sirlardan yuqori himoyalangan ega.

Aniq dehqonchilikning asosiy texnologiyalaridan yana biri daladagi tuproqning zichligini monitoring qilish hisoblanadi. Hozirgi vaqtda buning uchun mexanik va ultratovush penetromerlari – tuproq zichligini o'lchash vositalaridan foydalaniladi.

AQSHning «Spectrum Technologies» kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan SC 900 elektron penetrometri pirometrik konus indeksini o'lchaydi, olingan ma'lumotlarni saqlaydi va ularning tahlilini o'tkazish imkonini beradi. O'lchov asbobining pastki qismida joylashgan RS-232 porti va saqlash qurilmasi tuproq zichligi aniqlangan nuqtalarni joy koordinatalari bilan bog'lashtirish imkonini beradi. GPS-signal qayd etilganda joylashuvning kengligi va uzoqligini o'lchash funksiyasi ishga qo'shiladi. Qurilma xotirasi 772 profil (agar GPS-qabul qilgich qo'shilgan bo'lsa 579 profil) ma'lumotni saqlash imkonini beradi. GPS-qabul qilgichni ulash uchun GPS/DGPS kabel va ketma-ketlikli interfeysli kabel talab etiladi. Qurilma SpecMaps onlayn xaritalash ilovasi bilan qo'shib foydalaniladi.

Tuproqning agrokimyoviy tahlillarini o'tkazish katta ahamiyatga ega. Bu ma'lumotlarning to'liqligi, aniqligi va o'z vaqtidaligidan hosilning miqdori va sifati belgilanadi. Agrokimyoviy tahlil tuproq unumdorligi va erdan foydalanish samaradorligini oshirishga qaratilgan chora-tadbirlarni ishlab chiqish imkonini beradi.

Nazorat savollari:

1. Aniq qishloq xo'jaligi tizimida tuproq tahlilining ahamiyati qay darajada?
2. Tuproq unumdorligi haritasini tuzish nima uchun kerak?
3. Aniq qishloq xo'jaligi tizimida tuproqdan namuna olishning qanday usullari mavjud?
4. Tuproq unumdorligi haritasini tuzish uchun qanday qurilmalardan foydalaniladi?
5. Tuproqdan avtomatik namuna oladigan qanday texnika vositalarini

bilasiz?

6. Aniq qishloq xo'jaligi tizimida tuproqning qattiqligini o'lchash nima uchun kerak?
7. Tuproqning elektr o'tkazuvchanligi nima maqsadda va qanday amalga oshiriladi?
8. Tuproqning elektr o'tkazuvchanligi qanday aniqlanadi?
9. «Veris Technologies» kompaniyasining Veris 3100 tirkama agregati haqida nimalarni bilasiz?
10. "Nemfis" ko'p maqsadli elektrmagnit skaneri nima maqsadda qo'llaniladi va undan qanday foydalanish tavsiya etiladi?