CURS 12

TABEL Repartizarea de îngrăşăminte pe un ciclu anual de vegetaţie

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Din doza totală | | | | |
| Epoca | Azot | Fosfor | Potasiu | Îngrăşăminte  organice |
| Toamna după căderea frunzelor |  | 1/1 | 1/2 | la 3-4 ani odată |
| Primăvara, la începutul creşterii lăstarilor | 1/2 - | - | - 1/4 | - |
| După rărirea fructelor (luna mai) | 1/2 | - | 1/4 |  |

Îngrăşămintele se mai pot aplica în cursul vegetaţiei pe cale extraradiculară. Soluţiile pot cuprinde atât macro cât şi microelemente

Soluţii pentru nutriţia extraradiculară la speciile pomicole

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Elementul | Sarea utilizată | Solubilitatea g/l | Concentraţia g/100 l | Cantitatea aplicată g/100 l | Concentraţia pentru pulverizare g/100 l |
| Azot | Uree | 1 000 | 350 – 1ooo | 160 - 450 | 2 500 |
| Fosfor | NH4H2PO4 | 250 | 500 | 300 | 300 - 500 |
| Potasiu | K2SO4 | 100 | 1 000-2 000 | 480 - 960 | 7 000 |
| Magneziu | MgSO4.7H2O | 700 | 2 000 | 320 | 15 000 |
| Zinc | ZnSO4.7H2O | 1 000 | 100 - 500 | 25 | - |
| Cupru | CuSO4.5H2O | 300 1 | 100 - 500 | 13 | - |
| Mangan | MnSO4.H2O | 1 000 | 100 | 30 | 2 000 |
| Molibden | MoO4Na2 | - | 7-20 | 3,5 - 10 | - |
| Bor | Pentaborat de sodiu | 150 | 100 - 250 | 18 - 45 | 2 000 |
| Fier | Sulfat de Fe şi amoniu | 350 | 400 | 56 | - |
| Fier | Fe - EDTA | - | 150 | 20 | - |

**Sistemul de fertilizarea la plantaţiile pomicole pe rod**. Fertilizarea la plantaţiile pomicole pe rod se diferenţiază cu specia, soiul (hibridul),vârsta plantaţiei (portaltoiul), sarcina de rod şi starea de fertilitate a solului. Livezi tinere. La înfiinţarea plantaţiei se aplică fertilizarea de fond odată cu desfundatul şi fertilizarea locală odată cu plantarea. În cursul perioadei de vegetaţie, anual se aplică o fertilizare care urmăreşte realizarea unui astfel de echilibru nutritiv (în favoarea N:K) care să grăbească intrarea pe rod a tinerei plantaţii. Aplicarea îngrăşămintelor organice naturale şi chimice se face fie pe întreg intervalul dintre rânduri, fie în benzi paralele cu rândurile, în special în plantaţiile intensive, sau în jurul trunchiului pe proiecţia coroanei, mai ales pe terenurile în pantă. În plantaţiile amplasate pe terenuri cu pante mari, îngrăşămintele se aplică astfel:

o Pe terenurile cu pante până la 15 - 20% se aplică în benzi paralele cu curbele de nivel, la distanţă de 50 - 70 cm între ele.

o Pe terenuri cu pante ce depăşesc 20% îngrăşămintele se aplică pe proiecţia coroanei, la 50 cm distanţă de tulpină pentru pomii sub 3 ani, la 75 cm de tulpină pentru pomii sub 5 ani şi la 100 cm pentru cei între 5 - 10 ani.

În raport cu tehnologia de cultură, cu specia, soiul şi vârsta, intervalele dintre rânduri pot fi cultivate cu plante anuale până la intrarea plantaţiei pe rod, sau pot fi lucrate ca ogor negru sau ogor ocupat când terenul este expus eroziunii. Până la intrarea pe rod a plantaţiilor (3-4 ani) la stabilirea dozelor nu se ţine seama de elementele nutritive îndepărtate odată cu lemnul ce se elimină prin tăierile de formare a coroanei şi nici de elementele extrase prin aparatul foliar. Controlul prin analize agrochimice şi corectarea prin adaus de îngrăşăminte urmăreşte ca în sol să se realizeze următoarele concentraţii:

azot 70 - 90 ppm

fosfor 30 - 40 ppm

potasiu 200 - 300 ppm

În prima parte a vegetaţiei nivelul azotului poate atinge limita superioară, dar în a doua jumătate a perioadei el trebuie să scadă la 1/3 - 1/2 pentru a da posibilitatea maturării lemnului. Dozele de îngrăşăminte rezultate din calcul se repartizează astfel:

Toamna (după căderea frunzelor) odată cu arătura adâncă, se aplică îngrăşăminte organice ( gunoi de grajd, compost, turbă, fecale) şi îngrăşăminte chimice, care se fracţionează astfel: 2/3 - 1/1 din doza calculată cu fosfor, 1/2 din doza de potasiu şi 1/4 din doza de azot.

Primăvara, la începutul creşterii vegetative a lăstarilor se aplică 1/2 din doza de potasiu şi 2/4 din doza de azot, iar după căderea fiziologică a fructelor (iunie) ultima 1/4 din doza de azot. Îngrăşămintele organice se aplică o dată la 2 -3 ani, în doza de 20 - 30 t/ha în livezile neirigate şi 30 - 40 t/ha în condiţii de irigare. Livezi în plină rodire. În plantaţiile pe rod sistemul de fertilizare se diferenţiază în raport cu condiţiile de sol, climă, relief, în funcţie de specie, soi (hibrid), vârstă, portaltoi, sistem de cultură, mod de lucrare a terenului, etc. Deci nu poate fi vorba de un sistem unic de fertilizare care să fie valabil pentru orice plantaţie şi în orice condiţii. Fertilizarea cu îngrăşăminte chimice se face anual, iar cu îngrăşăminte organice la 3 - 4 ani odată. Sistemul de fertilizare în livezi se coordonează cu metodele de întreţinere a intervalelor (ca ogor negru, ogor ocupat, benzi înierbate, sau ca ogor negru iar în a doua parte a verii însămânţat cu plante de acoperire pentru îngrăşământ verde). În zonele secetoase intervalele din plantaţii se întreţin ca ogor negru. Se vor folosi pentru culturi intercalate, plante mai puţin rapace, ca unele specii legumicole (ceapă, ridichi de-o lună), plante melifere, culturi rădăcinoase (morcovi, sfeclă,etc). Pe terenurile în pantă unde se urmăreşte şi combaterea eroziunii, se înierbează intervalele cu amestecuri de ierburi, cu durată de folosire de mai mulţi ani. Acestea vor da rezultate bune dacă în prealabil s-au administrat îngrăşăminte organice naturale şi îngrăşăminte chimice cu fosfor. În livezile situate în pantă, intervalele pe curbele de nivel pot fi întreţinute alternativ ca ogor negru şi ierburi semănate ca îngrăşământ verde. Când pantele sunt mari aplicarea îngrăşămintelor se face astfel:

• pe terenuri cu pante până la 15 - 30% îngrăşămintele se aplică în brazde paralele cu curbele de nivel, la 50 - 70 cm distanţă între ele;

• pe terenuri cu pante peste 20% se aplică în şanţuri circulare pe proiecţia coroanei astfel: pentru pomi sub 3 ani, şanţul la 50 cm de tulpină;

pentru pomi până la 5 ani, şanţul la 75 cm de tulpină;

pentru pomi între 5 -10 ani, şanţul la 100 cm de tulpină;

pentru pomi peste 10 ani, şanţul la 150 - 200 cm de tulpină.

Îngrăşămintele se mai pot aplica şi în gropi de 20 - 25 cm socotind 3 -4 gropi/m2 . Când terenul este plan sau cu pantă sub 10 - 12% se pot aplica îngrăşămintele pe toată suprafaţa sau local în vetre. Uneori intervalele se pot lucra alternativ ca ogor negru sau intervale înierbate. Se poate combina întreţinerea terenului în livezi în prima jumătate a perioadei de vegetaţie ca ogor negru, cu cultura leguminoaselor pentru îngrăşământ verde în a doua jumătate a perioadei de vegetaţie, metodă ce duce la îmbunătăţirea proprietăţilor hidro-fizice ale solurilor, la sporirea cantităţii de azot din sol şi la mobilizarea fosforului din formele greu solubile. Aplicarea îngrăşămintelor la pomi se corelează cu particularităţile biologice ale fiecărei specii, deoarece cerinţele diferă de la specie la specie, şi chiar de la soi la soi, dar şi în cazul aceleaşi specii sau soi diferă cu portaltoiul şi cu parcurgerea fazelor de vegetaţie, perioadele de vârstă, particularităţile sistemului radicular, sarcina de producţie şi reacţia faţă de diferitele forme de îngrăşăminte. Intrarea timpurie pe rod a plantaţiilor este condiţionată de creşterile vegetative intense în primii ani, de formarea unui schelet şi a unei coroane puternice. Prelungirea rodirii cât mai mult este posibilă numai când pomii au o creştere vegetativă bună, care să asigure formarea organelor de fructificare. Utilizarea raţională a îngrăşămintelor impune cunoaşterea particularităţilor fiecărei fenofaze de creştere şi fructificare.

Momentul şi durata fiecărei fenofaze depinde de specie, soi, de particularităţile lor biologice, ca şi de tehnologia folosită

. Fenofaza deschiderii mugurilor are loc pe seama substanţelor plastice de rezervă acumulate în anul precedent, în ramuri şi trunchi

. Fenofaza creşterii în lungime a lăstarilor solicită un consum ridicat de elemente nutritive şi în special de azot.

Fenofaza încetinirii creşterii lăstarilor este urmată de apariţia mugurelui terminal şi de începerea dezvoltării mugurilor pentru anul viitor, ca şi de depunerea substanţelor de rezervă.

În această perioadă dacă condiţiile de nutriţie sunt corespunzătoare începe diferenţierea masivă a mugurilor de rod din mugurii vegetativi, astfel încât nutriţia să permită atât desăvârşirea fructificării din anul în curs (asigurarea perpetuării speciei) cât şi formarea de substanţe de natură protidică, care să asigure diferenţierea. În livezi tinere prima fertilizare se aplică primăvara, când începe înfrunzirea, a doua fertilizare la 2 -3 săptămâni după prima (în perioada creşterii intense a lăstarilor), a treia la 2 - 3 săptămâni de la a doua (în perioada încetinirii creşterii lăstarilor), dar nu mai târziu de sfârşitul lunii iunie. În livezile în plină rodire prima fertilizare se face înainte de înflorire, deşi înflorirea are loc pe seama rezervelor acumulate în anul precedent, a doua fertilizare după căderea fiziologică a fructelor, a treia în timpul diferenţierii mugurilor de rod.

Unele particularităţi privind fertilizarea pomilor din livezile cu specii din grupa seminţoase şi sâmburoase Speciile de bază din această grupă sunt: mărul, părul, gutuiul. La stabilirea dozelor şi a metodelor de aplicare a îngrăşămintelor trebuiesc să se ia în considerare şi cerinţele biologice ale acestor specii faţă de unii factori agrochimici

Tabel Cerinţele speciilor pomicole seminţoase faţă de factorii agrochimic

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Specificare | Măr | Păr | Gutui |
| Salinitatea CE mmho/cm | 2-4 | 5-6 | 7-10 |
| Săruri g/100 g | 0,1-0,250 | 0,310-0,365 | 0,425-0,650 |
| Consum specific, N kg/tonă  P2O5 produs comercial K2O 0 | 0,50-0,70  0,30-0,35  1,5 | 0,55-0,85  1,20-1,60  0,34 | 2,40  0,80  3,00 |
| Raportul de echilibru N:P2O5:K2O | 3,5:1:4,5 | 2,3:1:3,3 | 3:1:3,7 |

Speciile pomicole din grupa seminţoaselor răspund bine la aplicarea îngrăşămintelor organice şi minerale. Pe soluri uşoare nisipoase, luto-nisipoase, apar carenţe în bor, fier, magneziu.

Tabel Cerinţele speciilor pomicole sâmburoase faţă de parametrii agrochimici

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Specificare Cais Cireş Piersic Prun | Cais | Cireş | Piersic | Prun |
| pH H2O | 7,0 | 5,5-7,2 | 5,0-7,0 | 6,0-7,0 |
| Salinitatea: CE mmho/cm g/100g | 2-4  0,170-0,280 | 2-4  0,170-0,280 | 2-4  0,170-0,280 | 2-4  0,170-0,280 |
| Consum sp. N kg/tonă P2O5 produs K2O comercial | 3,5  1,0  5,5 | 2,63  0,7-1,5  2,8-5,5 | 2-3,5  0,5-1,0  2,5-5,0 | 3,5  1,0  5,5 |
| Raportul de echilibru între N:P2O5:K2O | 3,3:1:1,5 | - | 3,7:1:2,2 | 3,3:1:4,2 |

Piersicul şi vişinul reacţionează bine la îngrăşămintele cu azot, iar pe solurile uşoare şi la cele cu potasiu. Pe soluri uşoare nisipoase, luto-nisipoase pot apărea carenţe în bor, la cais, prun şi piersic, ce pot fi sesizate şi prin mortificarea mugurilor terminali. Carenţe în fier (cloroza) pot apărea la cais,piersic, prun, mai ales pe solurile bogate în CaCO3. Fertilizarea plantaţiilor de arbuşti fructiferi Dintre speciile de arbuşti fructiferi importanţă economică prezintă: agrişul (Grossularia reclinata), coacăzul negru (Ribes nigrum), coacăzul roşu (Ribes rubrum) şi zmeurul (Rubus idaeus). Dozele, epocile şi metodele de aplicare a îngrăşămintelor se stabilesc conform principiilor enunţate anterior pentru speciile pomicole, ţinându-se seama şi de unele cerinţe specifice faţă de parametrii agrochimici

Tabel Cerinţele arbuştilor fructiferi faţă de unii parametrii agrochimici

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Specificare | Agriş | Coacăz negru | Coacăz roşu | Zmeur |
| pHH2O | 4,6-4,8 | 6,0-7,0 | 6,0-7,0 | 5,0-6,0 |
| Salinitatea: CE mmho/cm g/100g | 2-4  0,120-0,250 | 4-8  0,250-0,500 | 4-8  0,250-0,500 | 4-6  0,250-0,380 |
| Consum N specific P2O5 kg/  tona K2O produs comercial | 4,4  2,2  6,8 | 8,0  3,5  4,6 | 6,0  2,5  4,0 | - |
| Raportul de echilibru N:P2O5:K2O | 2:1:3 | 2,5:1:4,6 | 2,6:1:1,6 | - |

Prin faptul că sistemul radicular al arbuştilor fructiferi este mai puţin dezvoltat decăt al pomilor şi deci controlează un volum mai mic de sol, plantaţiile de arbuşti fructiferi reacţionează bine la îngrăşăminte. Plantaţiile se înfiinţează în teren desfundat, când se aplică o fertilizare de fond cu 30- 40 t/ha gunoi de grajd şi 400-500 kg/ha P2O5 şi 500-600kg/ha K2O.

În timpul vegetaţiei se aplică îngrăşăminte cu azot şi potasiu în cantitate de 3-5 g/m2 N şi 4-5 g/m2 K2O.

**Fertilizarea speciilor pomicole pe rod în grădini particulare** Pentru pomii izolaţi din gospodăriile populaţiei şi în livezi mici, se poate folosi următorul sistem de fertilizare. Înainte de plantare, odată cu desfundatul terenului se aplică fertilizarea de fond, când se dau 6-8 kg/m2 gunoi de grajd, împreună cu 50-60 g/m2 P2O5 şi 60-80 g/m2 K2O. La plantare, se face o fertilizare locală cu 10-15 kg gunoi de grajd bine descompus, precum şi îngrăşăminte chimice 10-15 g N, 20-30 g P2O5 şi 6-12 g K2O, procedându-se conform tehnicii de plantare descrise anterior. Până la intrarea pe rod, în fiecare primăvară înainte de pornirea în vegetaţie se aplică 6-8 g/m2 N, 4-6 g/m2 K2O, iar toamna din 2 în 2 ani, 6-10 g/m2 P2O5 şi 4-8 g/m2 K2O. După intrarea pe rod pe proiecţia coroanei sau pe tot terenul, se aplică anual pentru fiecare tonă de fructe estimată, cantităţile medii prevăzute ,

Tabel Cantitatea medie de îngrăşăminte (kg) pentru fiecare tonă de fructe

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Specificare | Kg | | | | |
|  | N | | | P | K |
|  | humus | humus | | P2O5 | K2O |
|  | < 2% | > 2,5% | - | | - |
| Seminţoase | 5-6 | 3-4 | 1,5-2 | | 6-7 |
| Sâmburoase | 4-5 | 3-4 | 1,5-2 | | 5-6 |
| Arbuşti fructiferi | 4-5 | 3-4 | 1,5-2 | | 4-5 |

La pomii pe rod izolaţi, în raport cu vârsta, se aplică anual pe proiecţia coroanei, la distanţă de 50-100 cm de trunchi următoarele cantităţi de macroelemente:

6 - 12 g N / mp

8 - 16 g P2O5 /mp

2 4 - 8 g K2O /mp

La soiurile intensive se aplică anual şi în raport cu vârsta, cantităţi duble faţă de recomandarea anterioară şi se aplică 1/2 înainte de pornirea în vegetaţie şi 1/2 după începerea creşterii intense a lăstarilor.

**Consideraţii g. Principiile de bază ale aplicării îngrăşămintelor în plantaţiile viticole enerale**. Sistemul de fertilizare la viţa de vie este fundamentat pe baza consideraţiilor ce ţin de scopul plantaţiei (pepinieră, plantaţii cu soiuri pentru struguri de masă, de vin), fiziologia plantei, portaltoi, vârstă, particularităţile sistemului radicular, în strânsă corelaţie cu particularităţile solului, factorii climatici şi tehnologia de cultură. În general plantaţiilor viticole le sunt afectate terenuri mai puţin fertile, acelea pe care culturile de câmp nu reuşesc. Plantaţiilor pentru strugurii pentru masă le revin şi terenuri plane de câmpie, cu posibilităţi de irigare. De asemenea pentru plantaţiile de portaltoi şi pentru pepinierele de material săditor se folosesc terenuri plane, fertile, cu posibilităţi de irigare. Asupra nutriţiei şi a sistemului de fertilizare, o influenţă uneori hotărâtoare o are portaltoiul, care produce modificări induse în compoziţia chimică a peţiolului frunzelor, de la simplu la dublu, fapt ce prezintă importanţă în interpretarea testelor chimice pentru aprecierea stării de aprovizionare după metoda diagnosticului foliar. Aceste diferenţe sunt destul de mari încât pot fi interpretate uneori drept carenţe, iar alteori ca abundenţă.

**Parametrii agrochimici ai solurilor care condiţionează starea potenţială de fertilitate pentru plantaţiile de viţă de vie** Limitele optime ale parametrilor agrochimici care caracterizează starea potenţială de fertilitate a terenurilor viticole sunt prezentate în tabelul. Analiza comparativă a acestor parametrii cu diferite situaţii din teren, permit diagnosticarea cauzelor şi măsurile ce trebuiesc luate.

Tabel Parametrii agrochimici optimi ai solurilor care condiţionează starea potenţială de fertilitate pentru cultura viţei de vie

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Simbol | Parametri | Valori optime | |
| soiuri pentru masă | soiuri pentru vin |
| pH  V  T  S  Na  T  H  H/ha  Nt  C/N  IN  Nas  P  K  Ca Caa  Fe  Mn  Zn  Cu  B  Ipc | Reacţia solului pH  Gradul de saturaţie cu baze %  Capacitatea totală deschimbcationic,me/100g Salinitatea,ppm  Conţinutul în Na schimbabil  , % T  Conţinutul în humus,  % Rezerva de humus,t/ha  Conţinutul în azot total, %  Raportul C/N din sol  Indicele de azot  Azot asimilabil  ,ppm Fosfor (AL),  ppm Potasiu (AL),  ppm Conţinut Ca,%CaCO3 Conţinut Ca activ,% Fier,  ppm Mangan activ,  ppm Zinc,  ppm Cupru,  ppm Bor(H2O)  ,ppm Indicele puterii de clorozare | 6 - 7,5  70  15-35  200  5-12  2-3  120-180  0,25  10-15  4-5  50-60  70  300-400  8  3  2-3  20-40  0,7-1,2  2-3  0,8-1  3-100 | 5,5 – 8  60  10-25  300  5-12  1,5-2  60-120  0,25  10-15  4-5  40-50  70  400-500  10  5  2-3  20-40  1,2-2  2-3  0,8-1  3-100 |

Sistemul radicular al viţei de vie este puternic dezvoltat, putând controla un volum de sol de 4 - 20 m3 . Masa principală a rădăcinilor, pe soluri fără factori restrictivi, se situează la adâncimea de 30 - 80 cm, în funcţie şi de portaltoi. Unele rădăcini de ancorare pot ajunge la 4-8m. Repartiţia masei principale de rădăcini suferă modificări când apar factori restrictivi de ordin agrochimic (pH, sodiu schimbabil, conţinut în carbonaţi) sau fizici (conţinut ridicat de argilă, porozitate, drenaj).

**Reacţia solului.** Când solul are un pH sub 5,5, îşi face apariţia aluminiul mobil, care devine toxic, când depăşeşte 20 ppm, la adâncimea de 30 cm. Reacţia puternic bazică deasemenea este inhibitoare, ea se poate datora prezenţeicarbonatului de calciu ( >2%) sau sodiului schimbabil (<12% din T). Pe solurile cu exces de calciu, un conţinut scăzut de humus şi ridicat de argilă,

favorizează apariţia clorozei fero-calcice. Pentru a evita înfiinţarea plantaţiilor viticole pe

terenuri unde viţa de vie este expusă apariţiei clorozei, trebuie determinat calciul activ

(Drouineau, 1942) şi indicele puterii de clorozare . Calculul dozei de îngrăşăminte pentru plantaţiile viticole pe rod

Dozele de îngrăşăminte se calculează ţinând seama de sarcina de ochi pe butuc,

numărul de butuci la hectar, de condiţiile concrete de sol, climă, de particularităţile biologice

ale plantelor, indicele de favorabilitate ecologică, consumul specific şi tehnologia aplicată

Formula de calcul a dozei ce include aceşti parametri este formula de la subcapitolul

6.2, pentru care Pg = (IoC . Ip)

în care:

IoC reprezintă încărcătura de ochi la hectar corectată, care se calculează după relaţia:

IoC =

100 - p%

IoC = încărcătura la hectar corectată (ochi/ha);

R recolta estimată (kg/ha);

Cfr coeficientul relativ de fertilitate (%);

g greutatea medie a unui strugure (kg),

m amplificarea sau reducerea în % ;

p ochi pierduţi (în %);

Ip=indicele de productivitate pe ochi (coardă), în kg;

Repartizarea dozei de îngrăşăminte. După calcularea dozei de îngrăşăminte aceasta se repartizează în raport cu schema nutriţiei minerale a viţei de vie astfel:

Tabel Repartizarea dozelor de îngrăşăminte pe ciclu anual de vegetaţie

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Epoca de aplicare | N | P2O5 | K2O |
| Toamna Înainte cu o lună de căderea frunzelor  După căderea frunzelor | 1/4 - 1/3  / | /  2/3 | /  1/4-1/2 |
| Primăvara Înainte de înflorire  La 2-3 săptămâni după înflorire | 1/4 - 1/3  1/3 - 1/2 | 1/3 | 2/3-1/2 |

**Fertilizarea plantaţiilor de portaltoi**

Pentru obţinerea de butaşi de bună calitate, pe baza analizelor agrochimice ale solului,

se practică o fertilizare de fond înainte de înfiinţarea plantaţiei, cu 40 - 60 t/ha gunoi de

grajd şi îngrăşăminte chimice cu fosfor 400 - 500 kg/ha şi potasiu 600 - 700 kg/ha. Prin

această aplicare se urmăreşte asigurarea unei rezerve de elemente nutritive pe o perioadă de

10 - 15 ani, de aceea dozele se stabilesc corelat cu rezultatele agrochimice, astfel încât să se

realizeze în sol o aprovizionare normală, apreciată la un conţinut de 30 - 40 ppm P2O5 şi 180

- 350 ppm K2O. Îngrăşămintele cu azot se aplică anual, în raport cu masa vegetativă,

consumul specific şi condiţiile ecologice, având în vedere că la o producţie de 150 000 butaşi

STAS, la hectar se ridică din sol 45 kg N, 22 kg P2O5 şi 41 kg K2O, deci cu fiecare 1 000

butaşi se extrag din sol 0,300 Kg N, 0,150 kg P2O5 şi 0,280 kg K2O.

Fertilizarea locală, la înfiinţare odată cu plantarea butaşilor, se aplică în treimea

inferioară a gropii de plantare un amestec cu pământ 0,5 - 1 kg până la 2 - 3 kg gunoi de grajd

bine descompus şi 20 - 25 g fosfat primar de calciu. Se aşează apoi un strat de pământ şi se

plantează butaşul, cu rădăcinile mocirlite conform tehnicii cunoscute.

Plantaţia se fertilizează anual până la intrarea în producţie cu doze de îngrăşăminte

calculate în urma analizelor agrochimice, astfel ca în sol să se realizeze o concentraţie de 60 -

80 ppm N, 30 - 40 ppm P2O5 şi 180 - 350 ppm K2O.

După intrarea în producţie, îngrăşămintele chimice se aplică anual, iar cele organice la

4 ani odată. Repartizarea îngrăşămintelor se face în raport cu fazele de vegetaţie.  **Epoca aplicării îngrăşămintelor în plantaţiile de portaltoi de viţă de vie**

**Toamna,** sub arătura adâncă organice, odată la 4 ani se aplică: îngrăşămintele fosfatice, doza integrală şi cele potasice 3/4 din doză

**Primăvara,** la pornirea în vegetaţie: azotate, 1/2 din doză , potasice, 1/4 din doză

**În cursul lunii mai:** azotate, 1/2 din doză

Îngrăşămintele se aplică dealungul rândurilor.

Prin controlul agrochimic sistematic al solului se urmăreşte realizarea unui raport

echilibrat de elemente nutritive de: 60 - 80 ppm N (în prima jumătate a perioadei de

vegetaţie), 30 - 40 ppm P2O5 şi 180 - 350 ppm K2O.

**Fertilizarea în şcoala de viţe**

Terenul destinat şcolii de viţă se încadrează de obicei într-un asolament de 4 - 5 ani.

Datorită densităţii mari a butaşilor de viţă la unitatea de suprafaţă (50 000-100 000 butaşi de

viţă la hectar) şi a irigaţiei, nevoia de fertilizare se resimte curând.

**Fertilizarea de fond**, se face pe baza analizelor chimice de sol efectuate înainte de

amenajarea terenului. În anul înfiinţării şcolii de viţă, odată cu desfundatul solului se aplică

30 - 40 t/ha gunoi de grajd ( se repetă la 2 - 3 ani) şi câte 2/3 din doza anuală de fosfor şi

potasiu. Cu lucrările de formare a biloanelor se aplică din doza anuală 1/2 N + 1/3 fosfor şi

1/3 potasiu, apoi după primul copcit se dă 1/4 din doza de azot şi după al doilea copcit 1/4 din

azot.

Doza se calculează ţinând seama de densitatea viţelor şi consumul specific în

elemente nutritive. Pentru 1 000 viţe altoite se extrag din sol în medie 0,7 kg N, 0,25 kg P2O5

şi 0,50 kg K2O.

Cantităţile rezultate din calcul se corelează cu analizele agrochimice urmărindu-se a

se realiza în sol un conţinut normal de 60 - 80 ppm N (în prima jumătate a perioadei de

vegetaţie), 30 - 35 ppm P2O5 şi 180 - 350 ppm K2O.

Sistemul de fertilizare în plantaţiile viticole pe rod

Răspunsul viţei de vie la îngrăşăminte este mai scăzut în primii 9 - 10 ani de la

plantare, în următorii 10 - 20 ani răspunde mijlociu spre bine, iar plantaţiile peste 20 de ani

răspund bine, spre foarte bine. Reacţia la îngrăşăminte depinde şi de alegerea portaltoiului,

care condiţionează sistemul radicular.

Raportul N:P:K al îngrăşămintelor aplicate variază corespunzător cu vârsta plantaţiei

şi condiţiile pedoclimatice. Trebuie menţionat însă că în general acest raport este în favoarea

potasiului, iar printr-o fertilizare raţională se urmăreşte crearea în primul rând al unui

echilibru între N:K.

Sistemul de fertilizare este influenţat de factorii climatici, potenţialul producziv al soiului (de

masă sau de vin), potenţialul fotosintetic, vârsta plantei, expoziţia terenului si proprietăţile

solului.

**7.4. Principiile de bază ale aplicării îngrăşămintelor la plantele**

**ornamentale**

Consideraţii generale. Plantele ornamentale destinate înfrumuseţării apartamentelor,

balcoanelor, parcurilor şi grădinilor sunt numeroase, variate şi cu particularităţi biologice şi

decorative diferite.

Decorarea se poate realiza după specific prin flori, frunze sau habitus. Ele pot fi plante

anuale, bienale sau vivace, cultivate în vase, ghivece, în ronduri, pe peluze, la balcoane, la

ferestre.

Sistemul de fertilizare trebuie să ţină seama şi de modul lor de înrădăcinare, care

poate fi cu rădăcini fasciculate, rădăcini tuberizate, rizomi, bulbi, etc.

Diversitatea plantelor ornamentale în ce priveşte caracterele lor generale şi a modului

de utilizare şi de cultură, impun respectarea şi a unui sistem diferenţiat de fertilizare. Multe

plante floricole şi de ornament cultivate în ghivece, vase (hârdaie), sau an de an pe aceeaşi

peluză, rond, necesită un aport ridicat de elemente nutritive, care dirijat raţional, poate

favoriza şi prelungi înflorirea, îmbunătăţi creşterea şi dezvoltarea aparatului foliar.

Cerinţele plantelor decorative faţă de sol, de însuşirile fizico-chimice şi biologice ale

acestuia variază foarte mult şi sunt o caracteristică de specie.

Astfel, faţă de pH-ul solului fiecare specie are un anumit interval optim de creştere şi

dezvoltare, iar udarea repetată a plantelor face ca pH-ul să se modifice cu uşurinţă în cursul

perioadei de vegetaţie, cu precădere spre alcalin.

Atunci când sunt respectate toate indicaţiile tehnologiei de cultură sau de întreţinere şi

totuşi plantele nu cresc şi nu se dezvoltă normal, manifestând stagnare, îngălbenirea şi

necrozarea frunzelor, precum şi o serie de aspecte carenţiale se impune în primul rând un

control asupra pH-ului substratului, atacului de acarieni şi afide.

Pentru corectarea reacţiei acide la plantele crescute în vase se utilizează praful de

cretă, iar pentru corectarea reacţiei bazice se pot folosi îngrăşăminte cu reacţie acidă ca

sulfatul de amoniu , azotatul de amoniu [ SO4(NH4)2, NH4NO3 ], pulbere de sulf, sulfatul de

aluminiu.

212

Faţă de textura solului cerinţele sunt diferite. Astfel, preferă soluri grele: stânjenelul,

bujorul, garoafele, gălbenelele; preferă soluri uşoare : petunia, zorelele, dalia, ciclamenul,

cineraria, colocasia, ochiul boului, hortensia, canna, gladiolele.

Cunoaşterea de către specialistul horticultor a consumului de elemente nutritive în

cursul vegetaţiei, care se modifică cu fiecare fază de vegetaţie şi pentru fiecare perioadă

critică de nutriţie, în raport cu specia şi factorii de mediu (lumina, temperatura) permite

adoptarea unui sistem de fertilizare în aşa fel ca plantele să-şi menţină caracterul decorativ

(flori, frunze, habitus).

Unele plante sunt sensibile la concentraţie ridicată de săruri solubile (elemente

nutritive): Pelargonium, Primula, Ciclamen. Plantele cu frunze cărnoase sunt sensibile la

concentraţii mari, în timp ce altele suportă concentraţii mai ridicate: Ageratum,

Chrysanthemum, Begonia, Petunia, Fucsia. De aceea îngrăşămintele trebuiesc aplicate atent,

dozele prea mari sau repetate la intervale scurte pot stânjeni dezvoltarea plantelor, adeseori pe

frunze apar necroze ale ţesuturilor.

Un alt caz îl constituie culturile comerciale de flori tăiate , cum ar fi cele de garoafe,

gerbera, Anthurium, care s-au extins în ultimul deceniu în sere, pe substraturi artificiale

formate din: turbă roşie + perlit, turbă roşie + nisip, turbă roşie + compost forestier + nisip +

pămănt în proporţie de 1:1,5:1,5:1 argilă expandată şi altele. Problema deosebită care se pune

la aceste culturi o constituie regimul de irigare şi în strânsă legătură regimul de fertilizare.

Întrucât diversele substraturi se caracterizează prin capacităţi diferite de reţinere a apei,

programul de irigare va fi diferit, de la substrat la substrat, atât ca normă cât şi ca frecvenţă.

În acelaş timp trebuie asigurat şi nivelul de elemente (macro şi micro) cerut de cultură în

rapoartele corespunzătoare. Pentru garoafe, de exemplu diversele soluţii recomandate se

împart din punct de vedere al echilibrului nutritiv în două: 1) perioada aprilie - august

/septembrie, 1 : 0,11 : 0,75 şi 2) septembrie/octombrie - martie, 1 : 0,11 : 1,15. Concentraţiile

de elemente variază pentru azot 150 - 200 ppm, fosfor 20 - 25 ppm şi potasiu 166 - 332 ppm.

În concluzie menţionăm că în prezent, culturile pe substraturi "inerte" este cel mai bun

mijloc de depăşire al unor factori restrictivi. Într-o seră mediu sau puternic infestată, chiar

dacă se dezinfectează, atacul de boli apare mai devreme sau mai târziu şi dacă mai sunt şi alte

probleme legate de structura solului, exploatarea serei în continuare devine incompatibilă cu

rentabilitatea.

Substraturi nutritive în cultura plantelor ornamentale

În acest domeniu ţinând seama de marea diversitate de specii ornamentale cultivate cu

deosebire în spaţii protejate, pe parapeţi, în bacuri sau ghivece nutritive, specii ale căror

cerinţe faţă de mediul de cultură sunt destul de diferite, există o gamă variată de substraturi

nutritive.

Tabel Aplicarea îngrăşămintelor şi amendamentelor la composturile pe bază de turbă şi nisip ( 3:1 ) destinate unor plante ornamentale

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ingrăşământul sau Amendamentul\* | Plante ericacee şi conifere | | Alte plante ornamentale | |
| a | b | c | d |
| Azotat de potasiu Superfosfat simplu  Amestec de microelemente  Dolomit  Carbonat de calciu | 0,75  2,4  0,3  2,4  nu | 0,75  2,4  0,3  2,4  nu | 0,75  2,4  0,3  2,4  1,2 | 0,75  2,4  0,3  2,4  0,6 |

Tabel Fertilizarea lichidă, în cursul vegetaţiei, a unor plante ornamentale

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Soluţie de bază: 4,4 kg KNO3 + 4 kg NH4NO3 la 100 l apă | | | | | | | | | | |
| Exemple de specii | Fertilizare continuă | | | | | Fertilizare săptămânală | | | | |
| Raportul de diluţie al sol. de bază | | Concentraţia  aprox. (mg/l) | | | Raportul de diluţie al sol. de bază | Concentraţia  aprox. (mg/l) | | | |
| N | K2O | | N | | | K2O |
| Plante cu creştere lentă (Erica, Azalea japoneză) | 1:400 | 50 | | | 50 | 1:200 | | 100 | 100 | |
| Plante cu creştere medie (Berberis, Ile Senecio, Thuja) | 1:200 | 100 | | | 100 | 1:100 | | 200 | 200 | |
| Plante cu creştere rapidă (Pyracantha, Hydrangea) | 1:100 | 200 | | | 200 | 1:50 | | 400 | 400 | |

**Fertilizarea plantelor ornamentale de grădină (trandafir, liliac, hibiscus,etc.)** Primăvara când mugurii încep să se umfle în jurul tufelor pe o rază de 50 - 60 cm se împrăştie îngrăşămintele cu azot, fosfor, potasiu, în raport de 1,5:1:1, ceeace revine la 15 g N, 10 g P2O5 şi 10 g K2O, respectiv 45 g azotat de amoniu, 20 g superfosfat şi 25 g sare potasică. La apariţia bobocilor florali se face o soluţie din 5 g N, 7,5 g P2O5 şi 5 g K2O în 8 - 10 litri apă cu care se udă uniform în jurul fiecărui arbust sau tufe. O înflorire abundentă a plantelor se obţine atunci când în sol se asigură o concentraţie sub formă de azot nitric de 40 - 50 ppm. Aceasta implică un control chimic pe teren cu trusa agrochimică sau în laborator. **Fertilizarea plantelor de apartament, ferestre, balcoane. Plante citrice de apartament**.

Preferă de regulă o reacţie a solului uşor acidă, fapt ce implică un control periodic, apa de udare prin sărurile ce le conţine, conduce la crearea unei reacţii bazice. Fertilizarea în perioada primăvară-toamnă cu azot, fosfor şi potasiu se face în raport de 1:0,5:2. Soluţia va conţine la fiecare litru de apă 0,3 g N , 0,15 g P2O5 şi 0,6 g K2O. În timpul perioadei de primăvară-vară se udă la intervale de 6 - 7 zile cu câte 0,200 - 0,250 l soluţie pentru fiecare 6 kg de sol. Între intervalele de fertilizare se udă cu apă obişnuită. În perioada toamnă-iarnă se evită fertilizarea întrucât plantele se află în perioada de repaus, iar intensitatea luminoasă este scăzută. Dacă pe marginile frunzelor apar pete necrotice se aplică o soluţie ce conţine la litru 0,6 g K2O şi 0,2 g MgO. Pentru plantele ornamentale de interior se recomandă o soluţie nutritivă echilibrată care se aplică odată la 7 - 10 zile. În raport cu fazele critice de dezvoltare în perioada primăvară toamnă raportul N : P . K se modifică astfel:

**Până la apariţia bobocilor florali 2 : 1 : 1,5 (raport N/P/K)**

**După apariţia bobocilor florali şi în timpul înfloririi 3 : 1 : 0,5(raport N/P/K)**

**Spre sfârşitul vegetaţiei 0,5 : 0,5 : 1(raport N/P/K)**

Se mai pot utiliza cu bune rezultate soluţii şi suspensii nutritive din diferite îngrăşăminte organice naturale, care trebuiesc corectate cu îngrăşăminte chimice în ceeace priveşte raportul N . P . K corespunzător cerinţelor diferitelor specii. Astfel la începutul primăverii se pot folosi suspensii în apă de balegă de bovine în raport 10 : 1 şi gunoi de păsări în raport 30:1 214 Când cu tot sistemul de fertilizare folosit, apar cloroze pe frunze sau mortificarea vârfurilor, se recomandă aplicarea de soluţii nutritive cu microelemente cu bor ( 0,002%) şi zinc (0,05%). La plantele care decorează prin frunze în perioada primăvară toamnă se udă la intervale de 10 - 14 zile cu soluţii nutritive cu raportul N:P:K în favoarea azotului 3:0,5:1. La plantele vivace de apartament este necesară transplantarea la 2-3 ani, cu schimbarea pământului, operaţie ce se face în timpul când planta intră în aşa numitul repaus de iarnă. Nu se aplică îngrăşăminte când plantele ornamentale intră în perioada de repaus, sau când suferă de lipsă de apă, sau sunt la sfârşitul perioadei de înflorire.

**Fertilizarea plantelor decorative odată cu apa de udare**. Creşterea în condiţii optime a plantelor decorative impune cunoaşterea cerinţelor faţă de pH, de substratul nutritiv ca şi a calităţii apei de udare. În horticultura intensivă de tip industrial a plantelor decorative, rezultate bune se obţin dacă se alege cu grijă substratul nutritiv, iar apa obişnuită de udare se corectează din punct de vedere al echilibrului nutritiv. Prin acest procedeu nu se va mai utiliza niciodată pentru udare apa de la robinet, ci numai apa de udare pregătită ca soluţie nutritivă, iar excesul de soluţie ce trece prin ghivece sau substrat nu se recuperează. Metoda a fost experimentată şi pusă la punct mai întâi în Franţa de Coïc (1975). O verificare a ei s-a făcut şi de către noi cu rezultate bune. Ea nu trebuie confundată cu cultura plantelor cu soluţii nutritive, fără sol, sau pe substrat inert, unde soluţia se recirculă, deoarece substratul inert nu reţine elementele nutritive.

**Substratul**. Deoarece apa de udare cu pH 7,2-7,5 este completată cu elemente nutritive, substratul nu prezintă importanţă din punct de vedere al aportului nutritiv, el trebuind să aibă însuşiri bune hidro-fizice să asigure o capacitate de a reţine ionii nutritivi introduşi cu apa de udare, o aeraţie corespunzătoare, o bună permeabilitate şi un pH optim. Un astfel de substrat se realizează folosind amestecul cu turbă de Sphagnum cu nisip silicios, fin sau amestecul de turbă cu vermiculit (argilă ce conţine magneziu asimilabil).În amestecul turbă cu nisip se adaugă şi amendamente calcaroase sau dolomit, dacă este vorba de a cultiva plante neutrofile, sensibile la reacţia acidă. Folosind apa de udare ca o soluţie completă, adaptată la fiecare specie (acidofilă sau neutrofilă), cu timpul substratul îşi modifică pH-ul. Amestecul cel mai bun este de 1/2 turbă (pentru capacitatea de reţinere) şi 1/2 material inert ( nisip silicios, argilă expandată pentru impiedicarea tasării turbei şi asigurarea porozităţii şi permeabilităţii). În cazul când udatul se face mai rar (Cactaceae) atunci proporţia de turbă creşte la 60 - 65%.

**Apa de udare**. De cele mai multe ori apa de udare are o compoziţie nefavorabilă pentru creşterea plantelor ornamentale. În general conţine puţini ioni nutritivi necesari plantelor ca: H2PO4 2- ; NO3 - şi K+ în schimb conţine cantităţi mari de ioni de Ca2+ , Mg2+ , SO4 2-, Cl- , Na+ uneori chiar în exces. Când apa conţine ioni de CO3 2- sau HCO3 - nu este proprie pentru udatul plantelor, aceştia trebuie îndepărtaţi înainte de a fi folosită, aceasta se poate face prin tratarea cu acid azotic în cantităţi echivalente, pe baza analizei chimice de laborator. Pentru plantele neutrofile apa de udare trebuie să aibă pH = 6,0, iar pentru cele acidofile 5,5. Corectarea pH-ului se face prin adăugarea acidului azotic, deoarece ionul nitric este apoi utilizat de plante. Îngrăşămintele (sărurile) folosite. Pentru completarea ionilor nutritivi de bază în apa de udare, se adaugă ioni de azot NO3 - , fosfor H2PO4 - , potasiu K+ sub formă de săruri care se găsesc în comerţ sau ca îngrăşăminte: azotat de calciu, azotat de potasiu, azotat de amoniu,

azotat de calciu şi de magneziu, fosfat secundar de amoniu (diamonfos),fosfat primar de amoniu, superfosfat, sulfat de potasiu, sulfat de magneziu. Necesarul de microelemente se completează folosind: acid boric, sulfat de cupru, sulfat de mangan, sulfat de zinc, molibdat de amoniu, chelat de fier (EDTA-Fe), chelat de zinc. Apa de udare transformată în soluţie nutritivă trebuie să conţină ionii necesari creşterii plantelor, fără a fi absolut necesar ca ea să corespundă sau să fie adaptată exact pentru fiecare specie, deoarece plantele au la rândul lor o capacitate proprie de a selecta din mediul nutritiv ionii de care au nevoie. Coïc (l975) recomandă soluţii care să nu conţină în exces nici unul dintre ionii nutritivi, pentru a nu duce la fenomene de antagonism al ionilor, iar concentraţia să fie adaptată cu condiţiile de mediu, în special cele climatice (luminozitate, temperatură).

Tabel Compoziţia unei soluţii nutritivex) pentru plante ornamentale

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ionul | **me/l** | | | | | | | | | |
|  | Plante neutrofile | | | | | Plante acidofile (pH 5,5) | | | | |
|  | NO3 - | PO4 3- | SO4 2- | Cl- | Total | NO3 - | PO4 3- | SO4 2- | Cl- | Total |
| K +  Na+  Ca2+  Mg2+ | 3,8  6,2 | 0,8  0,6 | **1,5** | 0,2 | 5,2  0,2  6,2  1.5 | 2,8  5,2 | 2,8  1 | 0,2  1,25 | 0,25  0,2 | 4,25  0,2  5,2  1,25 |
| NH4 + | **2** |  |  |  | **2** | **3** |  |  |  | **3** |
| H + |  | **1,6**  **0,3** |  |  | **1,9** |  | **2,0**  **0,1** |  |  | **2.1** |
| Total | Total 12,0 | Total 3,3 | Total 1,5 | Total 0,2 | 17,0 | Total 11,0 | Total 3,3 | Total 1,5 | Total 0,2 | Total 16,0 |

x**) la aceasta se adaugă soluţii ce conţin microelemente (mg/l) sub formă de: (NH4)2.Mo7O24.4H2O 0,05 H3BO3 1,5 MnSO4.4H2O 2,0 CuSO4.5H2O 0,25 ZnSO4.7H2O 1,50 FeEDTA 0,6**

Soluţiile folosite pentru udare este bine să aibă concentraţii mai scăzute. Numai în cazul plantelor cu frunze groase (Cactaceace) se pot utiliza şi soluţii mai concentrate, deoarece udarea se face mai rar. Soluţiile preparate trebuie să ţină seama în primul rând de cerinţele plantelor faţă de pH, astfel că se pregătesc soluţii separat pentru plantele neutrofile sau pentru cele acidofile. În cazul plantelor neutrofile, apa se corectează la pH 6,0 folosind HNO3, a cărui ion NO3 este apoi utilizat de plante, pH-ul se coboară chiar sub 6,0 pentru ca apoi sărurile adăugate, acesta să se ridice în jur de 6,0. În cazul plantelor acidofile, pH-ul apei de udare se corectează prin acelaş procedeu la valoarea 5,5. Soluţia conţine ioni de NH4 mai mulţi ( 1/4 din totalul azotului faţă de 1/6 din totalul azotului în cazul soluţiilor pentru plante neutrofile). Se mai pot utiliza şi alte săruri ca: sulfat de potasiu, azotat de magneziu, fosfat monoamoniacal şi fosfat diamoniacal. La soluţiile respective se adaugă şi microelemente. La prepararea soluţiilor se ţine seama şi de conţinutul în diferiţi ioni ai apei de udare (conform analizei de laborator) care se scad din necesar, adăugându-se numai diferenţa.

**Recomandări privind aplicarea îngrăşămintelor la principalele plante ornamentale**

În table se dau câteva recomandări pentru fertilizarea principalelor plante ornamentale în raport cu cerinţele specifice ale fiecărei specii.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Specia Momentul | Momentul | N : P2O5 : K2O | Fertilizarea de bază (kg/m3)x  Soluţie de bază (kg/100 l) | | | | RAPORT de diluţie | Nr. De zile interval fertirigări | Obs |
| **NH4NO** | Super Pxxx | 16:48:0 | K2SO4 |
| Anthurium | în vegetaţie | 1 : 1,25 : 1,25 | 7,50 | **/** | 5,5 | 7,0 | 1 : 200 | 20-15 |  |
| Azaleea | de bazăx în vegetaţie | 2 : 1 : 1,5  3 : 1: 2 | 1,70  13,50 | 0,85 | **3,5** | 1,0  7,0 | 1 : 400 | 30-15+7 | Sensibilă la carenţa în Fe |
| Begonia | de bazăx în vegetaţie în vegetaţie | 1,7 : 1 : 1,7 3,3 : 1 : 2,3  1 : 1 : 2,5 | 0,80  6,20  4,50 | **0,55** | 4,3  4,3 | 0,5  9,5  11,0 | 1 : 100  1 : 100 | 15  15 | Sensibilă la carenţa în P şi Mg înainte de înflorire |
| Bromeliacea | în vegetaţie | 2 : 1 : 3 | 8,0 | **/** | **3,0** | **9,0** | 1,5 - 2 : 200 | **30** |  |
| Begonia Rex | în vegetaţie | 1,7 : 1 : 1,7 | **8,0** | **/** | **5** | **7** | 1 : 100 | **7** | Exigenţe în nutriţie |
| Calceolaria de bazăx în vegetaţie | de bazăx în vegetaţie | 2 : 1 : 2  2 : 1 : 4 | 2,14  6,80 | **1,00** | **2,5** | 1,4  10,7 | 1 : 200 | 20-15 | Sensibilă la carenţa de P Exigenţe în N, K. |
| Calathea | în vegetaţie | 1,5 : 1 : 1,5 | 8,50 | **/** | **4,5** | **7,0** | 1,5 - 2 : 200 | **10-15** | Exigenţe în nutriţie |
| Cissus | in vegetaţie | 1,7 : 1 : 1,7 | **8** | **/** | **5** | **7** | 1 : 100 | **7** | Exigenţe în nutriţie |
| Codiaeum | in vegetaţie | 1 : 1 : 1,7 | **5,5** |  | **5,5** | **9** | 1 : 200 | **15** | Se evită excesul de N |
| Cordilinia | in vegetaţie | 1,5 : 1 : 1,5 | **8,5** |  | **5,5** | **7,0** | 1 : 100 | **15-10** | Exigenţă în nutriţie |
| Cineraria | de bazăx  în vegetaţie | 2 : 1 : 2  2 : 1 : 4 | 2,14  6,80 | **1,0** | **2,5** | 1,4  10,7 | 1 : 200 | **20-15** | Sensibilă la carenţa de P Exigenţe în N, K. |
| Crizantema | în vegetaţie | 2,5 : 1 : 1,5 | **7** | **/** | **2** | **11** | 1-1,5 :100 | **15** | Sensibilă la carenţe de N, P, Fe |
| Cyclamen | de bazăx  de bază  în vegetaţie în vegetaţie | 1 : 1 : 2,5 1,5 : 1 : 1,5 2,4 : 1 : 2 2 : 1 : 3,3 | 0,30  1,10  10,00  3,00 | 0,30  0,70 | 3,5  4,0 | 0,5  0,7  6,5  13,0 | 1 : 200  1 : 100 | 15-10  10-7 | Repicare Transplantare Până la apariţia butonilor Până la înflorire |
| Dracena | în vegetaţie | 1,5 : 1 : 1,5 | **8,5** | **/** | **4,5** | **7** | 1 : 100 | **15-10** | Exigenţă în nutriţie |
| Diphenbachia | în vegetaţie | 1,25 : 1 : 1,25 | **7,5** | **/** | **5,5** | **7** | 1-2 : 200 | **10** | **/** |
| Erica | de bazăx  de bază  în vegetaţie  în vegetaţie | 1 : 1 : 2,5 1,5 : 1 : 1,25 2,4 : 1 : 2 2 : 1 : 3,3 | 0,30  1,10  10,00  3,00 | 0,30  0,70 | 3,5  4,0 | 0,5  0,7  6,5  13,0 | 1 : 200  1 : 100 | 15-10  10-7 | Repicare Transplantare Până la apariţia butonilor Până la înflorir |
| Fatsia | în vegetaţie | 1,5 : 1 : 1,5 | **8,5** | **/** | **4,5** | **7** | 1,5-2 : 100 | **10-15** | **/** |
| Ficus | în vegetaţie | 1,5 : 1 : 1,5 | **8,5** | **/** | **4,5** | **7** | 1-1,5 : 100 | **10-7** | Exigent la nutriţie |
| Ferigi | în vegetaţie | 2 : 1 : 2 | **9** | **/** | **3,7** | **7,3** | 1-3 : 200 | **10-20** | / |
| Gloximia | de bazăx  în vegetaţie | 1,7 : 1 :  1,7  1 : 1 : 1,7 | 1,10  5,50 | 0,70 | **5,5** | **0,7**  **9** | 1 : 200 | 15-10 | Se evită excesul de N. |
| Hibiscus | de bazăx  de bază  în vegetaţie  în vegetaţie | 1 : 1 : 2,5 1,5 : 1 : 1,5 2,4 : 1 : 2 2 :1 : 3,3 | 0,30  1,10  10,00  3,00 | 0,30  0,70 | 3,5  4,0 | 0,5  0,7  6,5  13,0 | 1 : 200  1 : 100 | 15-10  10-7 | Repicare Transplantare Până la apariţia butonilor Până la înflorire |
| Hortensia (roz roşu alb) | de bazăx  în vegetaţie | 1,4 : 1 : 1,4  2 : 1 : 3 | 4,0  7,70 | 2,80 | **3,0** | 3,0  9,3 | 1-2 : 100 | 15-10-7 | / |
| Hortensia (roz bleu) | bazăx  în vegetaţie | 1,2 : 1 : 2,2 1,5 :1 : 2,5 | 2,60  6,00 | 1,80 | **4,0** | 3,0  10,0 | 1-2 : 100 | 15-10-7 | Sulfat de Al, 5 kg/m3 pH 4-5 |
| Kalanchoe | De bazăx  în vegetaţie | 0,5 : 1 : 0,5 1,7 : 1 : 1,7 | 1,56  8,00 | **2,8** | **5** | 1,0  7,0 | 1-2 : 200 | **7** | / |
| Maranta | în vegetaţie | 1,5 : 1 : 1,5 | **8,5** | **/** | **4,5** | **7** | 1,5-2 : 100 | **10-15** | / |
| Monstera | în vegetaţie | 1,25 :1 : 1,25 | **7,5** | **/** | **5,5** | **7** | 1-2 : 200 | **10** | / |
| Poinsetia | în vegetaţie | 1,5 : 1 : 2 | **8** |  | **4** | **8** | 1 : 200 | **7** | 15 zile după transplantare |
| Primula | De bazăx  în vegetaţie | 1,7 : 1 : 1,7  1 : 1 : 2 | 1,10  5,00 | **0,7** | **0,5** | 0,7  10,0 | 1 : 200 | **7** | Sensibile la carenţa de K şi Mg |
| Philodendron | în vegetaţie | 1,25 : 1 :1,25 | **7,5** | **/** | **5,5** | **7** | 1-2 : 200 | **10** | / |
| Peperomia | în vegetaţie | 1,7 : 1 : 1,7 | **8** | **/** | **5** | **7** | 1 : 100 | **7** | Exigenţă în nutriţie |
| Rhoicissus | în vegetaţie | 1,7 : 1 : 1,7 | **8** | **/** | **5** | **7** | 1 : 100 | **7** | Exigenţă în nutriţie |
| Saintpaulia | în vegetaţie | 1,7 : 1 : 1,7 | **8** | **/** | **5** | **7** | 1-2 : 200 | **10** | / |
| Sansevieria | în vegetaţie | 1,5 : 1 : 1,5 | **8,4** | **/** | **4,5** | **7** | 1-1,5 : 100 | **10-7** | Exigenţă în nutriţie |

**FERTILIZAREA PLANTELOR HORTICOLE CULTIVATE PE MEDII ARTIFICIALE** Cultivarea plantelor cu soluţii nutritive, denumită şi cultura plantelor "fără sol"10 se bazează pe cunoaşterea biologiei plantelor, a cerinţelor nutritive şi a modului de alcătuire de soluţii nutritive echilibrate. Metoda a fost experimentată pentru prima oară în 1665 de R. Boyle. Ulterior, Wiegman şi Polstroff (1850) au cercetat creşterea plantelor pe mediu inert, prin folosirea de săruri minerale ce se găsesc în cenuşa plantelor. Mai târziu, Knopp şi Sachs (1860-1865) au perfecţionat sistemul folosind soluţii nutritive controlate fără substrat inert şi au dovedit că plantele pot creşte şi fructifica la fel de bine ca şi pe sol. De atunci şi până acum s-au adus numeroase modificări şi perfecţionări în ceea ce priveşte substratul folosit, modul de pregătire a soluţiilor nutritive şi de distribuire a acestora

Tabel Clasificarea sistemelor de cultură a plantelor pe medii artificiale

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| HIDROPONICĂ | În mediu exclusiv lichid | Sistemul radicular al plantelor se află continuu sau discontinuu în soluţia nutritivă. Aparatul vegetativ este sisţinut prin diverse sisteme. Tehnici speciale ale acestei variante: -tehnica filmului nutritiv -hidroponica plutitoare | |
| Substratul mineral inert, solid, poros sau neporos (nisip, perlit, alte materiale) cu φ 3mm, care serveşte ca suport pentru rădăcini | Soluţia nutritivă traversează periodic substratul de la suprafaţă spre fund (sistemul olandez) | Prin irigare discontinuă. Prin irigare continuă. Prin răspândirea sărurilor minerale la suprafaţa substratului şi irigare |
| Substratul mineral inert, solid, poros sau neporos cu φ 3mm (pietriş, bazalt, piatră ponce). | Soluţia nutritivă traversează substratul inert de la fund spre suprafaţă (sistemul american) | Subirigarea propriu-zisă. Circulaţia soluţiei la nivel constant. |
| Substratul se amestecă cu cantităţi mici de turbă şi alte substanţe ce reţin soluţia nutritivă. | | Soluţia nutritivă circulă prin una din metodele arătate |
| SEMI-HIDROPONICĂ | Pe substrat inert, poros, ce serveşte ca support. | Substratul inert se amestecă cu materiale sintetice schimbători de ioni ce reţin elementele | Se irigă cu apă. |
| AERO-HIDROPONICĂ | Cu sistemul radicular suspendat liber într-un spaţiu aerian închis prin care circulă continuu sau discontinuu o soluţie nutritivă sub formă de picături fine. | Tuburi de culoare închisă din material plastic aşezate vertical prin care soluţia nutritivă circulă periodic | Se irigă cu soluţii nutritive ce se schimbă periodic. |
| Tuburi din material aşezate orizontal prin care soluţia nutritivă circulă periodic | Se irigă cu soluţii nutritive ce se schimba periodic. |
| Rigole de material plastic opac, cu o pantă uniformă de 1-3% | Soluţia circulă ca un film nutritv de 1l/minut. |
| HIDRO-CULTURA | Toate metodele şi sistemele care se utilizează în special pentru creşterea plantelor ornamentale în locuinţe şi oficii. | | |

Aplicarea acestei metode în producţie la scară comercială s-a făcut pentru prima dată în 1921 în Statele Unite ale Americii la o cultură de garoafe. În 1929, Gericke a perfecţionat sistemul pentru condiţii de producţie la legume (tomate). În prezent se practică pentru producţii comerciale în Japonia (legume, flori), S.U.A (flori, legume), Franţa (trandafiri), Anglia (legume), Italia (legume), Olanda (flori), Germania (flori), Insulele Canare (legume), India (legume), Australia (legume, flori), Polonia, Bulgaria.

In toate tehnicile de cultură pentru reuşită este necesar să se rezolve o serie de probleme legate de condiţiile în care creşte sistemul radicular. Aceste condiţii privesc: aprovizionarea cu apă, oxigen şi elemente nutritive, descompunerea secreţiilor rădăcinilor şi a rădăcinilor moarte (de către bacteriile aerobe saprofite), eliminarea CO2 produs prin respiraţia rădăcinilor şi activitatea bacteriilor din rizosferă, menţinerea unei temperaturi optime în jurul rădăcinii (18- 25°C). Creşterea plantelor cu soluţii nutritive cere o mai mare competenţă, însă prezintă o serie de avantaje datorită posibilităţilor de automatizare şi de eliminare a o serie de lucrări şi de tratamente cu pesticide la sol. Pregătirea soluţiilor nutritive care să corespundă cu cerinţele biologice ale speciei cultivate în ceea ce priveşte raportul dintre elemente, concentraţia, presiunea osmotică şi pH-ul, alături de controlul în cursul perioadei de vegetaţie, reprezintă probleme de bază în reuşita culturii plantelor cu soluţii nutritive. În literatura de specialitate se întâlnesc peste 300 de reţete de soluţii nutritive recomandate de diferiţi cercetărori11 . În principiu, pentru condiţii de producţie soluţiile nutritive se prepară prin dizolvarea sărurilor în apă obişnuită bună de băut. De regulă se pregătesc soluţii de rezervă mai concentrate care în momentul utilizării se diluează la concentraţia necesară. Nu este nevoie ca sărurile să fie chimic pure, deoarece plantele au nevoie şi de o serie de microelemente şi ultramicroelemente. Soluţiile trebuie să conţină toate macroelementele N, P, K, Ca, Mg, S, precum şi principalele microelemente Fe, B, Cu, Mn, Zn. În raport cu planta şi sistemul de cultură soluţiile trebuie să aibă o anumită presiune osmotică şi un anumit pH. Soluţiile nutritive se reînoiesc periodic, la început după 30 zile apoi din două în două săptămâni. Zilnic se completează apa transpirată de plante.

**IMPACTUL CHIMIZĂRII INTENSIVE ASUPRA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR. POLUAREA SOLULUI, APELOR, AERULUI ŞI RECOLTELOR. RISCURILE POLUĂRII CU ÎNGRĂŞĂMINTE. LEGISLAŢIA ÎN VIGOARE PRIVIND APLICAREA ÎNGRĂŞĂMINTELOR MINERALE ŞI ORGANICE** Folosirea intensivă a substanţelor chimice în agricultură are, fără îndoială, numeroase efecte pozitive. Uneori însă pot avea şi un rol negativ prin impurificarea aerului, apei, solului şi a recoltelor, fapt ce se repercutează asupra omului şi biosferei. Unele din obiectivele industriale, ca cele ce produc îngrăşăminte chimice şi produse fitofarmaceutice contribuie prin gazele şi pulberile reziduale la impurificarea atmosferei şi a solului, cu efecte şi asupra biosferei şi a agriculturii. Fumul, praful industrial, gazele industriale au efecte nefavorabile asupra transparenţei aerului, a strălucirii soarelui, a fotosintezei şi asupra părţilor vegetative, ceea ce duce la apariţia de modificări în habitusul general al plantelor şi la scăderea recoltelor. Influenţe negative se produc şi asupra activităţii microflorei şi microfaunei din sol, precum şi asupra echilibrului ecologic. La rândul său, unele activităţi agricole pot să contribuie la poluarea biosferei. Grăunciorii de polen de la unele buruieni, în cazul unei agrotehnici necorespunzătoare, pot fi luaţi de vânt producând la persoanele mai sensibile alergii, astm şi febra fânului. De la crescătoriile de animale se degajă NH3 care impurifică atmosfera pe o mare rază de acţiune, iar apele de spălare ce se evacuează, de asemenea constituie o sursă de poluare. Folosirea neraţională a îngrăşămintelor, utilizarea de doze excesive şi în special de produse cu azot, pot să provoace o serie de neajunsuri asupra mediului înconjurător, asupra omului şi a animalelor care consumă produse vegetale. Excesul de îngrăşăminte cu azot (conform Directivei nitraţilor doza de N s.a. este de max 170kg N/ha, în cazuri excepţionale se acceptă doze de până la 210kgN/ha) duce la acumularea ionului nitric (NO3 - ) în plantele furajere sau în unele legume (spanac, varză) care pot acumula cantităţi de nitraţi peste limitele maxime admise. Normele UE privitoare la Directiva nitraţilor prevăd un conţinutului (LMA) în salata cultivată în câmp de 2000 ppm NO3 - , în seră de 3000 ppm NO3 - , iar pentru tomate sunt prevăzute conţinuturi de 150 ppm NO3 - în câmp, respectiv 300 ppm în seră NO3 - . Acestea introduse în organism, prin alimentaţie, pot provoca uneori intoxicaţii grave, întrucât nitraţii sunt reduşi în intestin în nitriţi, care au caracter toxic. Dozele excesive de azot pot să ducă la poluarea pânzei de apă freatică, care este folosită ca apă potabilă sau la adăpatul animalelor. În general se admite un conţinut în apă de NO3 - + NO2 - până la 50 ppm. De asemenea, dozele excesive de fosfor pot să ducă la o creştere a conţinutului apelor în fosfor, care stimulează creşterea algelor şi eutroficarea râurilor şi lacurilor cu repercusiuni negative asupra condiţiilor de viaţă a peştilor. Pesticidele constituie un factor absolut indispensabil producţiei agricole. Utilizarea lor neraţională prin efectul rezidual acţionează asupra biocenozei solului, a însuşirilor fizico-chimice a acestuia, ca şi asupra sănătăţii omului, a animalelor săbatice, a păsărilor şi peştilor. Unele pesticide sunt greu biodegradabile (clorderivaţii) şi se acumulează în sol, de unde pot trece în 221 furaje şi din acestea ajung apoi în lapte, brânzeturi, carne etc. precum şi în legume, morcovi (0,3- 0,7 ppm), cartofi (0,1-0,3 ppm), ridichi (0,2 ppm), sfeclă (0,1-0,3 ppm). Pesticidele mai pot fi inhalate de om în timpul tratamentelor prin stropire sau prăfuire. Unele produse pesticide au acţiune teratogenă (captan) asupra embrionului. Peştii sunt foarte sensibili la pesticide. Chimizarea intensivă necesită o mai mare tehnicitate şi responsabilitate din partea celor care le aplică, precum şi măsuri de protecţie atât pentru om cât şi pentru biocenoza în care omul trăieşte.

**Teste de autocontrol**

**Îngrăşămintele care poluează cel mai mult apa, aerul, solul sunt:**

Îngrăşămintele cu azot a

Îngrăşămintele cu fosfor b

Îngrăşămintele cu potasiu c

. **Normele UE privitoare la Directiva nitraţilor prevăd ca doze de îngrăşăminte cu N cantităţi:**

50kgN/ha a

170kgN/ha b

300kgN/ha c

**Normele UE privitoare la Directiva nitraţilor prevăd un conţinutului (LMA) în apă de**

: 35 ppm NO3 - a

100 ppm NO3 - b

50 ppm NO3 – c

**Normele UE privitoare la Directiva nitraţilor prevăd un conţinutului (LMA) în salata cultivată în câmp de**:

2000 ppm NO3 - a

100-200 ppm NO3 - b

3000 ppm NO3 - c 186.

**Normele UE privitoare la Directiva nitraţilor prevăd un conţinutului (LMA) în salata în seră de:**

3000 ppm NO3 - a

100-200 ppm NO3 - b

2000 ppm NO3 - c

**Normele UE privitoare la Directiva nitraţilor prevăd un conţinutului (LMA) în tomate în câmp de:**

150 ppm NO3 – a

300 ppm NO3 - b

50 ppm NO3 - c

**Normele UE privitoare la Directiva nitraţilor prevăd un conţinutului (LMA) în tomate în seră de**:

150 ppm NO3 - a

300 ppm NO3 – b

600 ppm NO3 - c

**Pentru evitarea poluării solului dozele de azot se aplică:**

Integral, înainte de semănat a

Fracţionate, în reprize b

Cu apa de udare c

**Pentru evitarea poluării mediului, sortimentul de îngrăşăminte cu azot de perspectivă este**: Îngrăşăminte granulate a

Îngrăşăminte cu azot cu eliberare lentă b

Îngrăşăminte sub formă de săruri cristalizate c

**Momentul optim de aplicare a îngrăşămintelor cu azot este**:

La sfârşitul perioadei de vegetaţiei a

Toamna cu arătura b

În cursul vegetaţie, odată cu apa de udare c

**Momentul optim de aplicare a îngrăşămintelor cu fosfor este**:

La sfârşitul perioadei de vegetaţie a

Primăvara devreme b

Toamna sub arătură c

**Momentul optim de aplicare a îngrăşămintelor cu potasiu este**:

La sfârşitul perioadei de vegetaţie a

Suplimentar prin aspersiune b

Toamna sub arătură c

**În condiţii de irigare dozele de îngrăşăminte vor fi mai mari pentru că:**

Consumul plantelor este mai ridicat a

Concentraţia soluţiei solului creşte b

O parte din îngrăşăminte retrogradează c

**În condiţii de irigare dozele de îngrăşăminte vor fi mai mari pentru că**:

Concentraţia în săruri solubile totale creşte a

O parte din îngrăşăminte se spală b

O parte din îngrăşăminte trec în forme greu solubile c

**În condiţii de irigare dozele de îngrăşăminte vor fi mai mari pentru că**:

În soluţia solului îngrăşămintele precipită a

Complexul adsorbtiv al solului reţine elementele nutritive b

Apare efectul de diluţie c

**Coeficientul mediu de utilizare al azotului din îngrăşăminte chimice este**:

12- 25% a

25-40% b

40-70% c

Coeficientul mediu de utilizare al fosforului din îngrăşăminte chimice este:

50-60% a

25-40% b

75-80% c

. **Coeficientul mediu de utilizare al potasiului din îngrăşăminte chimice este**:

55-65% a

75-90% b

12-20% c

**. Plantele în care se acumulează cantităţi mari de nitraţi sunt**:

Legume pentru frunze a

Rădăcinoase b

Pomi fructiferi c

SPOR LA ÎNVĂŢAT