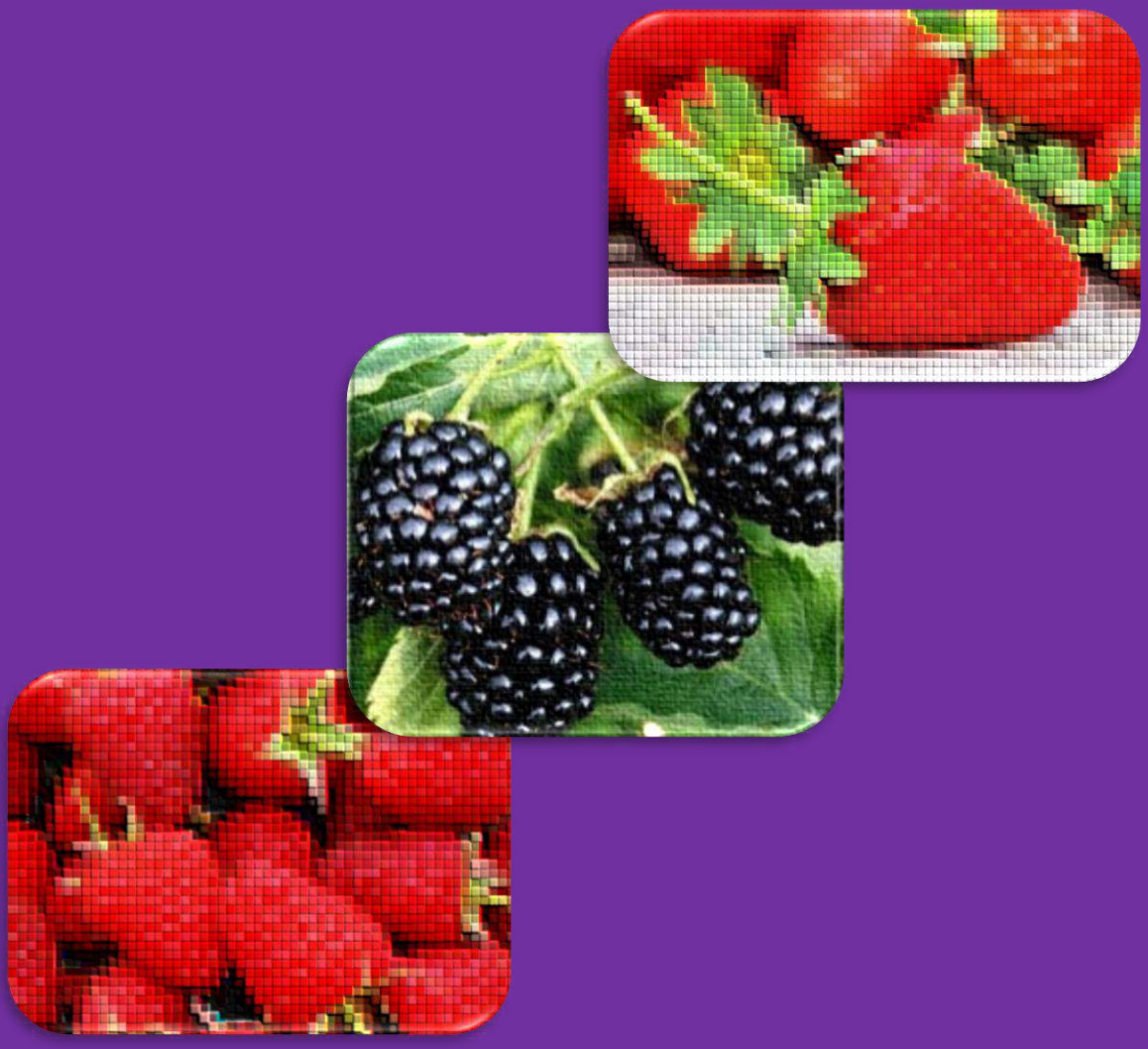
USAID
DIN PARTEA POPORULUI AMERICAN

Școala Profesională NISPORENI

CĂPȘUN, ZMEUR, MUR

materiale didactice ilustrative pentru elevii învăţământului profesional tehnic, nivelul ISCED – 3 / 4



Seful catedrei M. Tripac
Examinate la ședința Catedrei
Disciplinelor de Specialitate I.P. CEVVC
Proces-verbal nr. 3
Din 05.11.2020

Director _____
Aprobate I.P. Ș.P. or. Nisporeni
Consiliu Profesoral
Proces-verbal nr. ____
Din_____

Aceste materiale didactice ilustrative au fost elaborate de către *Alexandru Boian*, profesor discipline agronomice, gr. didactic întâi, I.P. Centrul de Excelență în Viticultură și Vinificație din Chișinău, cu suportul I.P. Școala Profesională or. Nisporeni cu suportul Proiectului Agricultura Performantă în Moldova (APM/USAID)

Ca bază, pentru temele propuse, au fost:

- Curriculumul elaborat în anul 2020 pentru elevii învăţământului profesional tehnic, meseria „**Cultivator-Procesator de bacifere**”
- Studiul cu privire la evaluarea necesarului de competenţe a forţei de muncă în cadrul lanţurilor valorice cheie, realizat la comanda Reprezentanţei Oficiului Chemonics Internaţional, din partea Proiectului Agricultură Performantă în Moldova, finanţat de Agenţia de Dezvoltare Internaţională a SUA (USAID), realizat în vara anului 2017, de către „Magenta Consulting SRL”

Materialele didactice ilustrative, vor fi utile pentru profesori, maiştri, elevi ai şcolilor profesionale, Colegiilor agricole şi Centrelor de excelenţă, la care se studiază culturile bacifere, dar și pentru persoanele interesate de acest domeniu.

CUPRINS

Fișa 1.1 PRODUCEREA STOLONILOR ÎNRĂDĂCINAȚI ÎN ALVEOLE CU SUBSTRAT

Producerea stolonilor
Recoltarea stolonilor
Pregătirea substratului
Înrădăcinarea stolonilor
Aclimatizarea

Fișa 1.2. PREGĂTIREA SOLULUI, TEHNICA PLANTĂRII STOLONILOR

Sisteme de plantare
1. *În rânduri simple pe teren nemodelat*
2. *În benzi, pe teren modelat*
3. *În sere sau solarii*

Pregătirea solului
1. *Alegerea terenului*
2. *Pregătirea terenului*

Așezarea foliei de mulcire
Plantarea stolonilor
1. *Alegerea materialului săditor*
2. *Fasonarea stolonilor*
3. *Epoca de plantare*

Fișa 1.3. ÎNTREȚINEREA PLANTAȚIILOR DE CĂPȘUN

Lucrări de întreținere în anul plantării
Lucrări de întreținere a plantațiilor pe rod
1. *Afânarea solului*
2. *Suprimarea stolonilor*
3. *Irigarea*
4. *Fertilizarea*
5. *Cosirea tufelor*
6. *Prevenirea înghețurilor*

Fișa 1.4. RECOLTAREA ȘI POST-RECOLTAREA CĂPȘUNULUI

Condițiile de recoltare
1. *Aprecierea maturității căpșunelor*
2. *Momentul recoltării*
3. *Tehnica recoltării*
4. *Ambalarea*

Post – recoltarea
1. *Prerăcirea căpșunelor în câmp*
2. *Transportarea căpșunelor din câmp*
3. *Recepția căpșunelor la depozitul frigorific*
4. *Pre-răcirea finală*
5. *Păstrarea căpșunelor*

Fișa 2.1 PRODUCEREA MATERIALULUI SADITOR DE ZMEUR

Metode de înmulțire
Înființarea drajonierei
1. *Pregătirea terenului*
2. *Pregătirea drajonilor pentru plantare*
3. *Tehnica plantării*
4. *Îngrijirea drajonierei*
5. *Scoaterea, sortarea și păstrarea*

Fișa 2.2 ÎNFIINȚAREA ȘI CONDUCEREA PLANTAȚIILOR DE ZMEUR

Înființarea
1. *Selectarea terenului*
2. *Organizarea teritoriului*
3. *Pregătirea terenului*
4. *Plantarea drajonilor*

Sisteme de conducere
1. *Cultura sub formă de tufă*
2. *În benzi*
3. *Tipurile de suport*

Tăierea plantelor de zmeur
1. *Sistemul de tăiere*
2. *Tăierea soiurilor remontante*

Fișa 2.3 ÎNTREȚINEREA SOLULUI, FERTILIZAREA ȘI IRIGAREA ZMEURULUI

Întreținerea solului
1. *Ogor negru*
2. *Benzi înierbate între rânduri*
3. *Mulcirea pe rândul de zmeur*

Fertilizarea
Irigarea
1. *Irigarea prin aspersiune*
2. *Irigarea prin picurare*
3. *Schema sistemului de irigare prin picurare*
4. *Termenii de irigare*

Fișa 3.1 PRODUCEREA MATERIALULUI SADITOR DE MUR

Metode de înmulțire
Înființarea plantației-mamă de mur
1. *Alegerea terenului*
2. *Înmulțirea prin marcote*
3. *Înmulțirea prin marcote de vârf a lăstarilor*

Fișa 3.2 ÎNFIINȚAREA ȘI CONDUCEREA PLANTAȚIILOR DE MUR

Înființarea
1. *Alegerea terenului*
2. *Alegerea soiurilor*
3. *Organizarea teritoriului*
4. *Plantarea*

Sisteme de conducere
1. *Conducerea pe spalier cu 3-4 sârme*
2. *Tipurile de suport*

Tăierea plantelor de mur

Fișa 3.3 ÎNTREȚINEREA SOLULUI, FERTILIZAREA ȘI IRIGAREA MURULUI

Întreținerea solului
1. *Ogor negru*
2. *Benzi înierbate între rânduri*
3. *Mulcirea pe rândurile de mur*

Fertilizarea murului
Irigarea murului
1. *Prin aspersiune*
2. *Prin picurare*
3. *Schema sistemului de irigare prin picurare*

BIBLIOGRAFIE

1.1 PRODUCEREA STOLONILOR ÎNRĂDĂCINAȚI ÎN ALVEOLE CU SUBSTRAT



Plantele tinere sunt relativ ușor de produs și pot fi cultivate în mai multe moduri. Cu toate acestea, *sunt cultivate de obicei în interiorul structurilor protejate* folosind un substrat, pentru creșterea plantelor-mamă și a înrădăcinării stolonilor. Plantele tinere de căpșun *se obțin prin propagarea stolonilor produși de plantele-mamă* **libere de boli și viruși**.

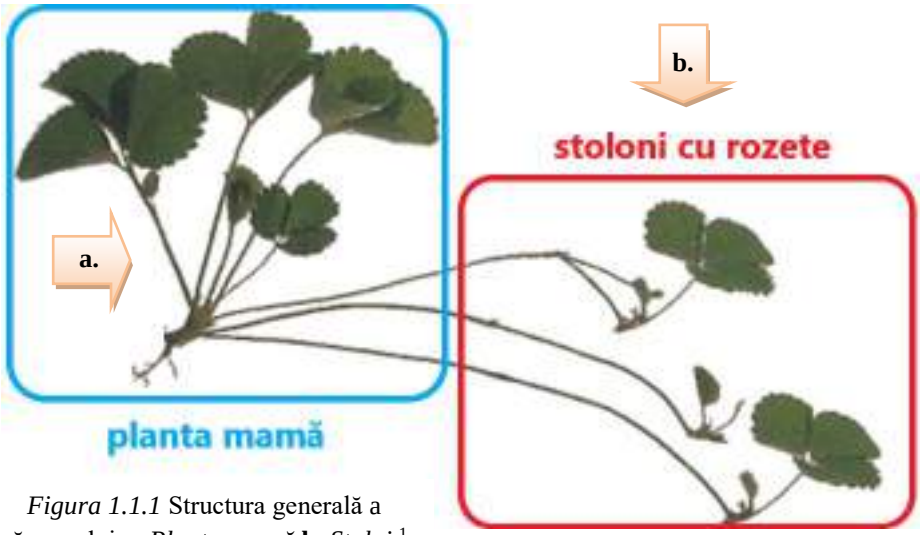


Figura 1.1.1 Structura generală a căpșunului **a**. *Planta-mamă* **b**. *Stolni* [1]

PRODUCEREA STOLONILOR

Producerea stolonilor este favorizată de:

❶ temperaturi **calde 25-30° C** și zile lungi **cca 16 ore** pentru **soiurile sezoniere**;

❷ temperaturi **calde**, fără a ține cont de lungimea zilei pentru **soiurile remontante**.

Primii *stoloni (figura 1.1.1* **b.***)* apar la aproximativ **8-10** săptămâni după înființarea *plantației-mamă (figura 1.1.1* **a.***)*. Numărul de stoloni produși pe planta-mamă va crește în timp, pe măsură ce plantele-mamă se vor dezvolta și variază în dependență de soi.

Toate **florile trebuie îndepărtate** *(figura 1.1.2)* în mod regulat pentru a menține creșterea vegetativă și formarea stolonilor.



Figura 1.1.2 Îndepărtarea florilor la plantele mamă [2]

RECOLTAREA STOLONILOR

Stolonii trebuie recoltați atunci când în **vârful lor sunt prezente primordiile rădăcinii**, totodată acestea nu trebuie să depășească **12 mm**. *(figura 1.1.3; 1.1.4)*



Figura 1.1.3 Stoloni crescuți la o plantă mamă pe sol (*cu liniuțe* ***roșii*** *este indicat unde se vor tăia stolonii de la planta-mamă*) [3]



Figura 1.1.4 Colectarea stolonilor de la plante mamă crescute pe substrat în teren protejat [3]

PREGĂTIREA SUBSTRATULUI

În calitate de substrat se folosește **turba** în blocuri presate *(figura 1.1.5)*. Valoarea **pH-ului** turbei trebuie să fie cuprinsă în limitele **5-6**, iar fracția mărunțită de **10 mm**.



Figura 1.1.5 Turbă în blocuri presate [4]

Turba se pune într-un vas mai mare de plastic în care se umezește prin adăugarea de apă, respectând proporția de **300 ml** *de apă* la **1 kg** *de turbă (figura 1.1.6)*.



Figura 1.1.6 Turbă pregătită pentru a umple paletele alveolare [5]

ÎNRĂDĂCINAREA STOLONILOR

Stolonii recoltați **trebuie plantați imediat** după recoltare, fără ca aceștea să piardă umiditatea.

1 Înainte de plantare, stolonii se pun în apă cu **permanganat de caliu** ($KMnO_4$), **1 g** la **10 litri de apa**, soluție **slab roz** pentru o oră *(figura 1.1.7)*.



Figura 1.1.7 Culoarea care trebuie să fie la soluție [6]

2 Aproximativ **15 mm** din stolon trebuie lăsat pe **planta fiică**, pentru a o ancora în timpul plantării în celulele de propagare *(figura 1.1.8)*.



Figura 1.1.8 Planta fiică și lungimea stolonului lăsat pentru ancorare [3-7]

Plantele fiice (rozete) trebuie să fie plantate astfel încât rădăcinile nou formate și *stolonul ancoră* rămas să fie chiar **sub suprafața solului**.

3 Apoi, solul trebuie presat ușor în jurul plantei fiice, pentru a ține planta pe loc *(figura 1.1.9)*.

Figura 1.1.9 Plantarea rozetelor în palete cu alveole umplute cu turbă [8]



După ce rozetele au fost plantate, acestea trebuie protejate de circulația excesivă a aerului, iar **frunzele** trebuie să **rămână umede** până când *viitoarea plantă fiică* poate stabili un sistem radicular propriu. Menținerea umidității pe frunză se realizează de obicei cu un sistem de producere a ceții *(figura 1.1.10*.



Figura 1.1.10 Sistem de producere a ceții artificiale [9]

Umectarea plantelor periodic timp de **7** până la **12 zile** este în general suficient pentru a dezvolta un număr adecvat de rădăcini pentru a susține planta. Dupa **12 zile** se prelucrează cu un preparat pe bază de cupru, **20-40 g** la **10 litri de apă**.



Figura 1.1.11 Plantă nouă înrădăcinată în palete cu alveole [10]

ACLIMATIZAREA

După finalizarea regimului de umectare și înrădăcinare, plantele trebuie lăsate să se aclimatizeze (*procesul de forțare*) în seră, apoi în *exterior* sub o *plasă de umbrire* timp de **1** până la **2 săptămâni** înainte de plantarea lor pe câmp sau în tunelul înalt.



Figura 1.1.12 Plante înrădăcinate și plasate la aclimatizare [11]

Înainte de plantare se tratează cu fungicide sistemice.

1.2 PREGĂTIREA SOLULUI, TEHNICA PLANTĂRII STOLONILOR



SISTEME DE PLANTARE

❶ **În rânduri simple pe teren nemodelat** - cu distanţa între rânduri de **60-100 cm**, în funcţie de sistemul de întreţinere a solului, *manual sau mecanizat* şi **20-25 cm** între plante pe rând *(figura 1.2.1)*.



Figura 1.2.1 Sistem de plantare în rânduri simple pe teren nemodelat [12]

❷ **În benzi, pe teren modelat** - în *biloane* de **2** sau **4 rânduri**. Distanţele de plantare fiind de **35 cm** *între rândurile din bandă*, **85-95 cm** *între benzi* şi **20-25 cm** *între plante pe rând (figura 1.2.2)*.



Figura 1.2.2 Sistem de plantare în benzi pe teren modelat [12]

❸ **În sere sau solarii** - *este aceeaşi ca la plantarea în cultură liberă*. Schema de plantare **în benzi** de **2-5 rânduri** pe **teren modelat**, în **biloane**, sau **plan** cu distanţa *între benzi* de **85-95 cm,** *între rânduri pe bandă* de **35 cm**, *iar între plante pe rând* **de 20-25 cm** *(figura 1.2.3)*.



Figura 1.2.3 Sistem de plantare în sere sau solarii [12]

PREGĂTIREA SOLULUI

Pentru a înființa o plantație multianuală de căpșun este necesar de realizat în prealabil **un proiect**, de **analizat riscurile**, de efectuat **analiza solului** și **apei** necesare pentru irigare.

❶ **Alegerea terenului** – căpșunul se menține pe un loc de obicei **3-4 ani**. Pentru alegerea corectă identificăm dacă există în apropiere **o sursă de apă** și dacă ea este **bună pentru irigare**. Terenul ales trebuie să aibă cale de acces liber pentru transportarea producției.

❷ **Pregătirea terenului** – mai întâi se face **aratul cu 1,5-2,0 luni înainte**, apoi **nivelarea cu 2 săptămâni** și după urmează **parcelarea**. Marcarea rândurilor se face prin **instalarea picheţilor la capetele parcelei**.

AȘEZAREA FOLIEI DE MULCIRE

Se recomanda ca lungimea unei parcele să nu depășească **100-120 m**. Etapele parcurse pentru așezarea foliei de mulcire **manual**, sunt:

❶ **Întinderea aței** de balot sau sforilor pe lungimea unei parcele pentru a realiza biloane drepte și echidistante.

❷ **Sunt necesare 2 sfori** de lungimi egale care se vor întinde în paralel la distanța de **70-80 cm** în funcție de lățimea foliei *(figura 1.2.4)*.

❸ Cu o sapă sau lopată se *aruncă pământul* de pe *pârtile exterioare* ale sforii spre *interiorul stratului* sau bilonului, astfel rezultă câte un mic șanț pe fiecare parte exterioara a sforii. Înălțimea finala a bilonului trebuie să fie de **15-20 cm**.



Figura 1.2.5 Formarea biloanelor, așezarea liniei de picurare [12]

❹ **Pământul** de pe stratul rezultat se *uniformizează cu o greblă* etapa în care se poate administra și îngrășământul complex pentru plantare. Se împrăștie pe straturi uniform o doză de **20 kg/1000 mp** care se încorporează cu grebla.

❺ **Așezarea liniilor** de picurare pe biloane. Este important să existe **2 benzi** de picurare cu picurători la **10 cm** pentru o irigare rapidă și uniformă pe toată lungimea rândurilor *(figura 1.2.5)*.



Figura 1.2.4 Așezarea foliei de mulcire pe biloane [13]

❻ **Întinderea foliei** de mulcire și fixarea ei. Acest lucru se face mai ușor daca prin *interiorul rolei de folie* se introduce o bară metalică de **2 m** sau o coadă de lemn și **2 persoane** merg înainte de rulant folia, după ce capătul acesteia este fixat cu pământ. Se întinde folia cam **10-20 m** după care *se fixează din loc în loc* (la **2-3 m**) cu *bulgari de pământ* pe ambele părți pentru ca vântul să nu mute folia de pe bilon. Apoi este acoperită și fixată complet cu pământ pe **12-15 cm** din marginea foliei *(figura 1.2.6)*.

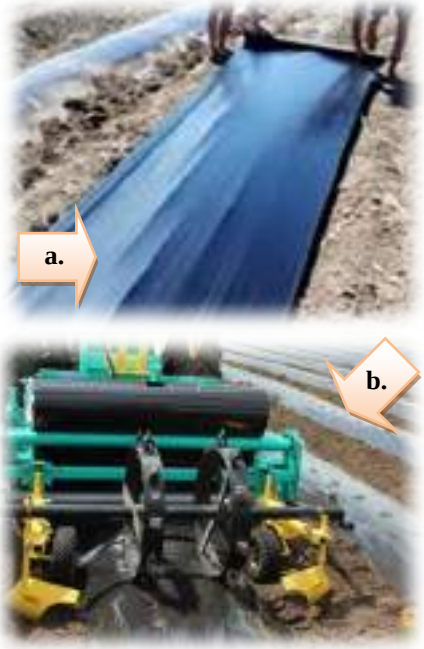


Figura 1.2.6 Întinderea foliei de mulcire **a.** *Manual* **b.** *Mecanizat* [14]

PLANTAREA STOLONILOR

❶ **Alegerea materialului săditor** - stolonii destinați plantării trebuie să fie autentici, cu sistemul radicular întreg și bine dezvoltat. Alegerea stolonilor pentru plantare se face diferențiat în funcție de soi, distanța de plantare și anul obținerii primei recolte economice.

❷ **Fasonarea stolonilor** constă în îndepărtarea resturilor de filamente și frunze uscate, menținându-se **1-2 frunzulițe**. Rădăcina nu se scurtează, deoarece este necesară pentru a asigura buna fixare de pământ a stolonilor *(figura 1.2.7)*.



Figura 1.2.7 Fasonarea stolonilor [15]

❸ **EPOCA DE PLANTARE**

- ***Toamna*** între **10 septembrie** și **15 octombrie**, se face cu stoloni recoltați direct din stolonifere *nerefrigerați*.
- ***Primăvara*** în perioada **martie – aprilie**, se face cu stoloni direct din stolonieră *nerefrigerați* până la sfârșitul lunii aprilie.
- ***Vara*** în perioada **iunie-iulie** sau cea de vară se face cu stoloni *refrigerați*.

❹ **Plantarea stolonilor**

- *Se repartizează* plantele înainte la **25-30 cm** pe lungimea rândului. Între rânduri se lasă **70-90 cm** *(figura 1.2.8)*.



Figura 1.2.8 Repartizarea stolonilor [16]

- Cu o mână se ține planta *de la nivelul coletului* iar cu cealaltă se prinde vârful rădăcinii cu *lama de la plantator* aproximativ la **2 -3 cm** de la *vârful rădăcinii (figura 1.2.9)*.



Figura 1.2.9 Prinderea vârfului rădăcinii cu plantatorul [16]

- Se apăsa cu *plantatorul* planta în sol, până ajunge *coletul* la *nivelul solului*, iar cu cealaltă mână se ține ușor de plantă *(figura 1.2.10)*.



Figura 1.2.10 Fixarea plantei cu plantatorul până la colet [16]

- Se *ține* de *plantă bine* iar cu plantatorul se *apasă brusc* ca rădăcina să fie *retezată (figura 1.2.11)*.



Figura 1.2.11 Stolon plantat [16]

- Schema plantării corecte a stolonilor de căpșun în rânduri pe teren nemodelat și modelat, coletul fiind ***exact la nivelul solului*** *(figura 1.2.12)*.

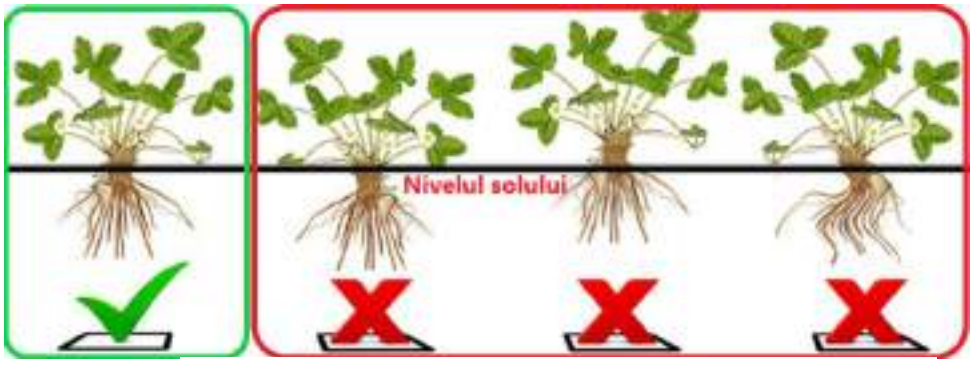


Figura 1.2.12 Plantarea corectă a stolonilor de căpșun [17]

1.3 ÎNTREȚINEREA PLANTAȚIILOR DE CĂPȘUN



LUCRĂRI DE ÎNTREȚINERE ÎN ANUL PLANTĂRII

❶ La cultura clasică a căpşunului, **primul an** este **fără rod**. Stolonii plantați **toamna**, în *primăvară* formează câteva *inflorescențe* și *stoloni* care nu asigură o producție de calitate, încetinind ritmul de creștere și dezvoltare a plantelor, diferențiere a mugurilor de rod (recolta anului viitor, care va fi prima). De aceea, **inflorescențele și stolonii** apăruți trebuie **suprimate în 2-3 reprize** în cel mai scurt timp *(figura 1.3.1)*.



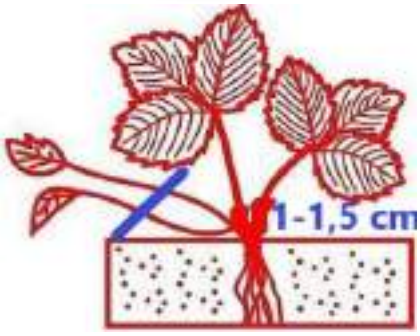


Figura 1.3.1 Suprimarea inflorescențelor și stolonilor [17]

Stolonii, cât și tija inflorescențelor trebuie **tăiate** la minim **1 cm de la punctul de fixare cu coletul**, pentru a nu distruge mugurii situați aproape pe rizom *(figura 1.3.1)*.

❷ La plantarea de **primăvară**, peste două săptămâni, se face verificarea înrădăcinării și *completarea golurilor cu plante de același soi*, lăsând **1-2 filamente** care se vor **direcționa la locul necesar** pentru dezvoltarea unui stolon *(figura 1.3.2)*.



Figura 1.3.2 Completarea golurilor cu noi filamente [18]

❸ **Afânarea solului** - se face la adâncimea de **4-6 cm**, pentru a distruge crusta formată de precipitații sau de irigarea prin aspersiune, și a preveni îmburuienirea (*în cazul când solul **nu** este mulcit cu folie și paie*).

❹ **Măsuri de prevenire a bolilor și dăunătorilor** - de la începutul vegetației, se vor face **2-3 tratamente** pentru prevenirea *făinării*, *pătării albe* și *putregaiului etc.* Tratamentele se repetă și de-a lungul fazelor fenotipice, la nevoie sau profilactic.

LUCRĂRI DE ÎNTREȚINERE A PLANTAȚIILOR PE ROD

❶ **Afânarea solului** – *prima* se face *primăvara devreme*, dupa apariția primelor frunze tinere, *a doua* înaintea mulcirii cu paie, la legarea primelor fructe, deoarece timp de **4-6 săptămani** terenul nu va putea fi lucrat, iar a treia înainte de cosirea plantelor, îndată după recoltare, *favorizând procesul de diferențiere a mugurilor de rod* pentru recolta anului viitor (*în cazul când solul **nu** este mulcit cu folie și paie*).

❷ **Suprimarea stolonilor** - se *începe după înflorire* și se execută pe parcursul apariției lor pentru a *stimula fructificarea* și diferențierea mugurilor floriferi *(figura 1.3.1)*.

❸ **Irigarea** - umiditatea în stratul de sol **0-30 cm** pe parcursul perioadei de vegetație trebuie **să nu fie mai mică de 80 %** din capacitatea de câmp pentru apă. Umiditatea solului periodic se determină cu tensiometrul *(figura 1.3.3)* sau senzorii stației și la pragul indicat al umidității solului se fac udări prin **aspersiune** *(figura 1.3.4)*, **picurare** *(figura 1.3.5)* sau prin **rigole**. Pe parcursul perioadei de vegetație se fac **6-12 udări** cu norma de **250-300 m^3/ha**. Intervalul dintre udări **12-15 zile** *primăvara* și **5-7 zile** *vara*.

Figura 1.3.3 Schema tensiometrului digital și pașii de lucru [19]





Figura 1.3.4 Irigarea prin aspersiune [20]

Irigarea căpşunului pe *biloane prin picurare* se face de **4-7 ori** a cate **300-400 m3/ha**, dintre care **2-3 irigări** se aplică până la recoltare şi **2-4** după recoltare. În cazul udării prin picurare se stabileşte un program care asigură în mod constant un nivel al umidităţii în sol de **65-80 %** din capacitatea totală a apei din sol.



Figura 1.3.5 Irigarea prin picurare [21]

4 Fertilizarea

- Îngrăşăminte organice, gunoiul de grajd **40-60 t/ha**, şi cele minerale, cu fosfor şi potasiu, se introduc sub arătură înainte de plantarea căpşunului, dozele orientative de **PK** fiind de **100-120 kg/ha**.
- Mai raţională este administrarea **NPK** sub recolta planificată.
- Azotul se introduce anual, **diferenţiat** pe parcursul perioadei de vegetaţie, în doze de **N_{90-120} kg/ha**. **Două treimi** din normă se administrează prin fertigare şi se consumă pentru formarea recoltei de căpşuni, **iar o treime** *după cositul* tufelor cca **40 kg/ha**, sub afanarea solului înainte de irigare sau fertigare, cu scopul stimulării creşterii frunzelor noi şi formării mugurilor floriferi.

5 Cosirea tufelor - se face imediat după ultima recoltare a fructelor. Frunzele se cosesc la circa **5-7 cm** de la nivelul solului, având grijă să nu se *distrugă mugurii centrali şi frunzele în formare (figura 1.3.6.)*.



Figura 1.3.6 Cosirea frunzelor de la nivelul solului [17]

Cosirea în plantaţii multianuale se efectuează manual sau mecanizat *(figura 1.3.7.)*. Resturile vegetale obţinute după cosire, împreună cu mulciul din paie sau frunze, **vor fi scoase din plantaţie** şi puse la *compostat* pentru a distruge germenii bolilor sau dăunătorii.



Figura 1.3.7 Cosirea frunzelor mecanizat [22]

6 Prevenirea îngheţurilor - se poate face cu **irigarea prin aspersiune** sau acoperirea plantelor cu un strat protector de *textoagril*. Folia se poate aşeza pe teren în funcţie de zonă începând cu **15-20 februarie** până la mijlocul lunii **aprilie sau mai târziu** în zonele mai reci ale ţării. Este foarte important ca în perioada înfloririi folia să fie înlăturată de la **3-4 ore** în jurul amiezii până la **6-8 ore** când deja temperaturile în timpul zilei depăşesc **15^0C**. Scopul înlăturării foliei este de a asigura o bună **polenizare a florilor** iar mai târziu pentru ca plantele sa nu aibă arsuri pe frunze datorită incidenţei solare şi creşterii temperaturii. Avantajul foliei este că e foarte **uşoară** şi **flexibilă**, uşor de manipulat şi **permeabilă pentru apă**, *astfel ca apa din precipitaţii ajunge la rădăcina plantelor (figura 1.3.8.***a**.)*.



Figura 1.3.8 Protecţia plantelor cu folie de textoagril [23]

Folia foarte des este utilizată *primăvara devreme* la căpşuni pentru a *grăbi pornirea în vegetaţie* şi a obţine producţii mai timpurii cu **7-10 zile** şi mai ales pentru a *proteja florile de îngheţurile târzii de primăvară* care pot compromite recolta. Folia poate fi aşezată şi pe **tunele** cu arcade înalte de **50-80 cm** *(figura 1.3.8* **b**.*)*caz în care folia nu mai trebuie înlăturată în timpul înfloririi şi astfel poate aduce un spor de timpurietate de încă **3-5 zile** sau chiar o săptămână faţă de folia aşezată la sol.

1.4 RECOLTAREA ȘI POST - RECOLTAREA CĂPȘUNULUI



CONDIȚIILE DE RECOLTARE

1 Aprecierea maturității căpșunelor – este cel mai corect apreciată *după culoarea suprafeței exterioare* și *fermitatea* fructelor începând atunci când este stadiul **alb-roz**. Pentru unele sortimente de produse finite și valorificare în stare proaspătă, căpșunele se vor recolta atunci când **80-90%** din *suprafața totală* a ajuns la *coloratia specifică a soiului* și *pulpa* trebuie să fie destul de *fermă/tare (figura 1.4.1)*.



Figura 1.4.1 Aprecierea vizuală a maturității căpșunului pentru recoltare[24]

2 Momentul recoltării – se recomandă *dimineața devreme* după ce s-a *ridicat roua*, sau *seara* când nu sunt temperaturi prea înalte, *evitându-se perioadele ploioase sau umiditate atmosferică sporită*.

3 Tehnica recoltării – fructul trebuie cules prin *prinderea pedunculului (codiței) cu degetul mare* și *cel arătător* cu **0,5 – 1cm** *mai sus de caliciu* și *rupt* printr-o strângere între degete a pedunculului mișcând circular *(figura 1.4.2)*.



Figura 1.4.2 Prinderea pedunculului în timpul recoltării [25]

Recoltarea se face fără a atinge fructul, manipulând doar o singură dată, eșalonat la intervalul de **2-3 zile**.

- Fructele destinate consumului în *stare proaspătă* trebuie recoltate cu **caliciul anexat** *(figura 1.4.3* **a.***)*.
- Fructele *destinate procesării* pot fi recoltate **fără peduncul și caliciu** *(figura 1.4.3* **b.***)*.



Figura 1.4.3 Tehnica recoltării căpșunului **a.** *Cu caliciu* **b.** *Fără caliciu* [26]

- Pentru *un culegător* productivitatea *recoltării manuale* este de **50 – 80 kg/zi**.

4 Ambalarea – se efectuează direct în câmp. Pentru valorificarea în stare proaspătă, fructele pot fi recoltate în **lădițe** de **lemn** sau **carton** *(figura 1.4.4)*



Figura 1.4.4 Ambalarea în lăzi din **a.** *Lemn* **b.** *Carton* [27]

sau direct în **caserole** din **plastic** sau **carton** *(figura 1.4.5)*



Figura 1.4.5 Ambalarea în caserole din plastic [28]

cu capacități diferite – **200 – 500 g**, care apoi se ambalează în *lădițe de plastic sau carton (figura 1.4.6)*.



Figura 1.4.6 Ambalarea în caserole din plastic aranjate în lădițe din carton[28]

Designul lădițelor în care sunt aranjate caserolele, trebuie să *asigure aranjarea fixă, fără spații* între *ele*.

Exemplu: *6, 8, 10, 12 caserole într-o cutie.*

Pentru *caserole* este recomandat să fie **perforate**, pentru a asigura *ventilarea optimă a fructelor* și evitarea creării condensatului în interior.

Fructele destinate *procesării* sunt recoltate în *lăzi de lemn sau plastic*.

POST - RECOLTAREA

1 Prerăcirea căpșunelor în câmp – după recoltare căpșunele trebuie să fie **răcite** *imediat în decursul unei ore de la recoltare* și depozitate la temperaturi joase **0 ^{0}C** până la **+2 ^{0}C**. Acest proces poate fi realizat direct în câmp sau în cadrul depozitelor frigorifice *(figura 1.4.7)*.

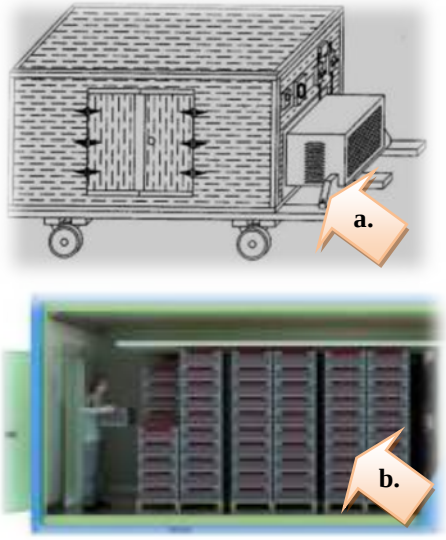


Figura 1.4.7 Instalații de prerăcire mobile **a.** *Capacitate mică* **b.** *Capacitate mare* [29]

Instalațiile de prerăcire mobile reduc temperatura cu **7 – 10 ^{0}C**

2 Transportarea căpșunelor din câmp – cantitățile *mici* pot fi transportate cu *autoturisme de teren* sau *microbuse*.

În *autodube frigorifice*, lădițele se așază atât sub grătarul orizontal, cât și deasupra lui. *Lungimea* trebuie să fie paralelă cu direcția de înaintare a autodubei. În spațiul de sub grătarul orizontal, lădițele se vor așeza începând de *lângă peretele din față*, pe lățimea autodubei, toate rândurile de lădițe având aceeași înălțime. Deasupra *grătarului*, stivuirea lădițelor începe de la agregatul frigorific, prin *aranjarea lor în trepte*, astfel ca sub acesta să rămână un spațiu liber care să permită aspirarea aerului. Ultimele două rânduri din partea posterioară a autodubei vor fi *stivuite în trepte*, lăsându-se un spațiu larg de **10-30 cm** pentru asigurarea circulației aerului rece *(figura 1.4.8)*.



Figura 1.4.8 Transportarea căpșunelor[30]

3 Recepția căpșunelor la depozitul frigorific – *lăzile din lemn* cu fructe (**4 – 5kg**), destinate *pentru păstrare* sunt etichetate apoi supuse *prerăcirii* până la **t.** de **0 ^{0}C**.

Căpșunele ambalate în *caserole* de *plastic* a căror masă este de **200 – 500g** sunt inspectate și ajustată masa fiecării unități, apoi sunt etichetate conform cerințelor locale sau celor de export *(figura 1.4.9)*.



Figura 1.4.9 Inspecția, cântărirea și etichetarea căpșunelor [31]

4 Pre-răcirea finală - răcirea forțată *cu aer* implică plasarea paletelor cu cutii umplute cu căpșune într-o *cameră frigorifică* cu temperatura cuprinsă între **0** și **1° C**, și umiditatea relativă de **90 - 95 %**. Lăzile sunt aliniate în două rânduri paralele pe de o parte și alta a unui ventilator mare *(fig. 1.4.10)*.

Rândurile sunt separate prin spațiu deschis. Nu trebuie să existe spațiu între stivele de cutii. Deasupra rândurilor paralele de cutii se plasează o *pânză* sau o cuvertură de plastic fermă, care este centrată deasupra spațiului liber (tunelului) dintre stivele de cutii.

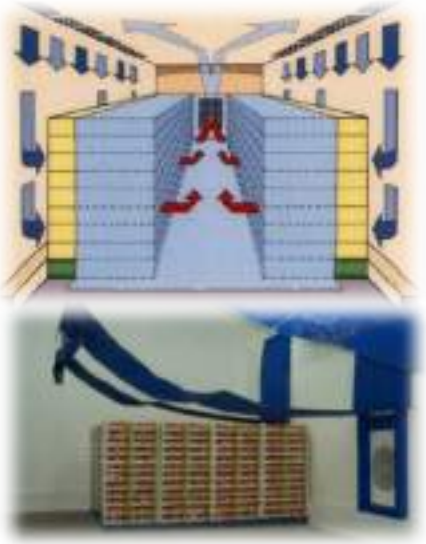


Figura 1.4.10 Amplasarea paletelor cu cutii în camera frigorifică [29]

5 Păstrarea căpșunelor – se realizează în *spații frigorifice* cu *atmosferă normală* (**AR**). În *tabelul 1.4.1* sunt prezentați parametrii de *temperatură* și *umiditate relativă* a aerului, *duratele admisibile* de *depozitare* în stare *refrigerată*.

Tabelul 1.4.1 Parametrii optimi de păstrare în atmosferă normală [32]

Denumirea produsului	T de păstrare ^{0}C	Umiditatea relativă a aerului, %	T de congelare ^{0}C	Producere de etilenă	Sensibilitate față de etilenă	Durata de păstrare zile	Observații și condiții benefice CA
Căpșun	**0**	**90-95**	**-0,8**	**Scăzută**	**Scăzută**	**7-10**	**5-10% O_2+ 15-20%CO_2**
Producere de etilenă: Moderat 1,0-10 ml/kg-hr							

2.1 PRODUCEREA MATERIALULUI SĂDITOR DE ZMEUR



METODE DE ÎNMULȚIRE

Prin *drajoni*, *butaşi* de *rădăcină*, *divizarea tufei* *(figura 2.1.1; 2.1.2; 2.1.3)*, *seminţe* şi prin metoda *în vitro*. Cea mai răspândită metodă de înmulțire este prin **drajoni** în drajonieră.



Figura 2.1.1 Drajoni de zmeur [32]



Figura 2.1.2 Butași de rădăcină [32]



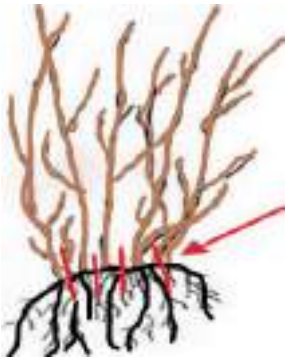


Figura 2.1.3 Divizarea tufei de căpșun [32]

ÎNFIINȚAREA DRAJONIEREI

❶ **Pregătirea terenului** – constă în desfundarea solului la adâncimea de **40-50 cm** *(figura 2.1.4)*, concomitent cu administrarea îngrășămintelor organice și minerale. Termenul realizării cu **1,5-2** *luni* înainte de înființarea *drajonierei*. Nivelarea suprafeţei se face cu cultivatorul şi grapele cu discuri, care permit efectuarea lucrărilor de parcelare şi pichetare a terenului.



Figura 2.1.4 Arătura de desfundare[33]

❷ **Pregătirea drajonilor pentru plantare** – epoca de plantare cea mai benefică este cea **de toamnă**, *după căderea frunzelor*. Dacă nu s-a reuşit cu pregătirea terenului, plantarea se poate face şi **primăvara devreme**, deoarece zmeurul înmugureşte mai târziu.

Plantele de zmeur trebuie să fie cu *muguri viabili* pe tulpini bine dezvoltate şi cu *rădăcini sănătoase*, cu lungimea de **10-15 cm** *(figura 2.1.5)*, cafeniu-deschise, iar la tăiere de culoare albă, neafectate de boli, ger sau deshidratare.



Figura 2.1.5 Material de plantare [34]

Pentru o înrădăcinare mai bună a zmeurului se recomandă fasonarea uşoară a rădăcinilor şi *mocirlirea (figura 2.1.6)*.



Figura 2.1.6 Mocirlirea drajonilor [34]

Mocirla se compune din *pământ lutos*, *bălegar și apă*, raportul este prezentat în *(figura 2.1.7)*, *stimulând* astfel dezvoltarea rădăcinilor noi, *aprovizionându-le cu hrană* și asigurarea unei *aderențe* mai bune cu solul.

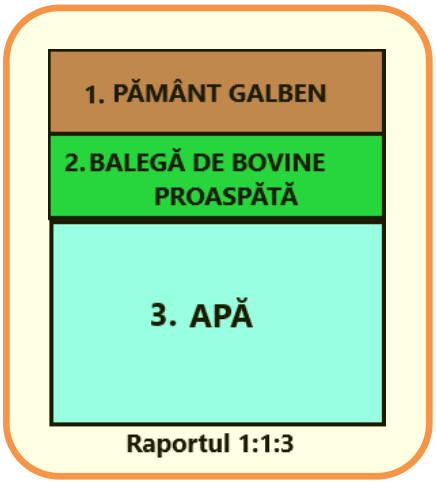


Figura 2.1.7 Raportul componentelor mocirlei [A.B.1]

❸ **Tehnica plantării**

➢ ***Schema de plantare*** la înființarea drajonierei se alege în funcţie de *soi* şi de *tehnica de prelucrare* disponibilă. Mai *des* se folosesc distanţele la plantare de **1,5-2,0 m** între rânduri şi de **0,5-0,7 m** între plante pe rând *(figura 2.1.8)*, în funcție de capacitatea de *drajonare* a soiului.

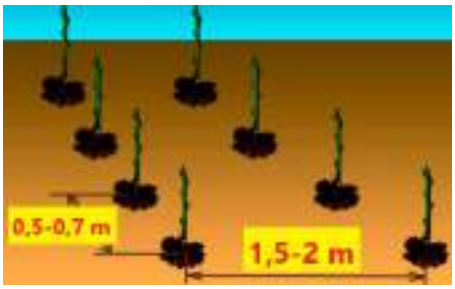


Figura 2.1.8 Schema de plantare la înființarea drajonierei [35]

➢ ***Săparea gropilor*** se efectuează *manual*, *gropi* săpate cu *hârlețul*, dimensiunile de **30** x **30 cm**, *brazde* săpate cu adancimea de **30-35 cm** sau *gropi* săpate cu *motoburghiul (figura 2.1.9* **a. b. c.**).



Figura 2.1.9 Modalități de realizare a gropilor pentru plantare [36]

➢ ***Plantarea drajonilor*** de zmeur se efectuează *manual sau mecanizat.*

Manual - drajonii se așează în groapă cu **coletul la 2-3 cm mai jos de nivelul solului**, *rădăcinile* se îndreaptă *liber în jos* pe perimetrul gropii și se acoperă cu sol, apoi *drajonul se ridică* puţin în sus pentru a *orienta rădăcinile vertical în jos*, după care solul se **tasează**. După plantare, drajonii se **udă**, se **taie la 3-4 muguri**, indiferent de epoca de plantare, se **muşuroiesc**, pentru a reține apa în sol și a împiedica formarea crustei la suprafață *(figura 2.1.10)*.

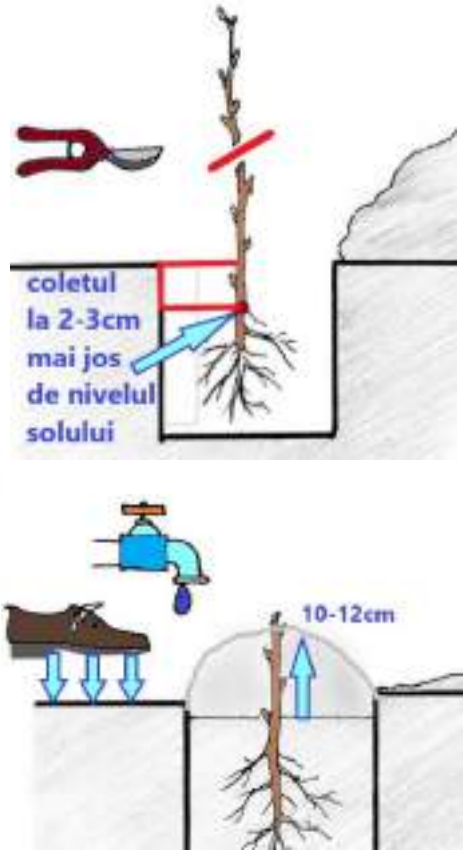


Figura 2.1.10 Plantarea drajonilor de zmeur [36]

4 Îngrijirea drajonierei

➢ ***Primul an*** drajoniera se menţine curată de buruieni, de plante bolnave care se scot și se distrug. Când lăstarii tineri noi formați ating înălțimea de **15-20 cm**, tulpina bătrană a plantei-mamă se taie.

În primăvara anului doi de dezvoltare, *din centrul tufei* se *înlătură planta mamă* cu o parte nu prea mare din rădăcină. Pe rădăcinile rămase se dezvoltă *drajoni*. Odată cu pornirea în vegetaţie, *la suprafaţa solului* apar *lăstarii drajonilor*, care se extind pe o fâșie cu lățimea de circa **50-70 cm** în direcţia rândurilor. Când ating înălţimea de **12-15 cm** și sunt prea deși, aceștia se răresc la intervale de circa **15-20 cm** *(figura 2.1.11)*.



Figura 2.1.11 Lăstarii drajonilor porniți în creștere [32]

5 **Scoaterea, sortarea și păstrarea** - se face în a *doua jumătate a lunii octombrie*, când încep să *cadă frunzele*, solul trebuie să fie umed. Aceștia se sapă la adâncimea de **22-25 cm** cu plugul de scos pomii din pepinieră *(figura 2.1.12)*



Figura 2.1.12 Plugul de scos pomi [37]

apoi se *sortează conform* (SM 210: 2012), iar tulpina se scurtează la **30-40 cm** înălțime, după care se leagă în mănunchiuri a câte **25 de plante** și se expediază la locul păstrării *(figura 2.1.13)*.



Figura 2.1.13 Material săditor de zmeur [38]

2.2 ÎNFIINȚAREA ȘI CONDUCEREA PLANTAȚIILOR DE ZMEUR



ÎNFIINȚAREA

1 **Selectarea terenului** - pentru plantaţiile *comerciale* de zmeur mai favorabile sunt părţile inferioare ale pantelor cu expoziţii **N**, **N-E**, **N-V**, **S-V**, *solurile* cu textura *nisipolutoasă*, *lutonisipoasă*, *lutoasă*, grosimea stratului *humificat* de circa **50 cm**, iar conţinutul de *humus nu mai mic* de **2,5-3,5 %**, **pH-ul 5,6-7**.

2 **Organizarea teritoriului** – în dependență de suprafață terenul se împarte în *parcele* cu dimensiunile **100-150**x**100-200m**. În *tarla*, rândurile din *parcele* trebuie să fie în continuare, delimitate prin drumuri late de **4 m**, iar rândurile pe direcţia **N-S** *(figura 2.2.1)*.

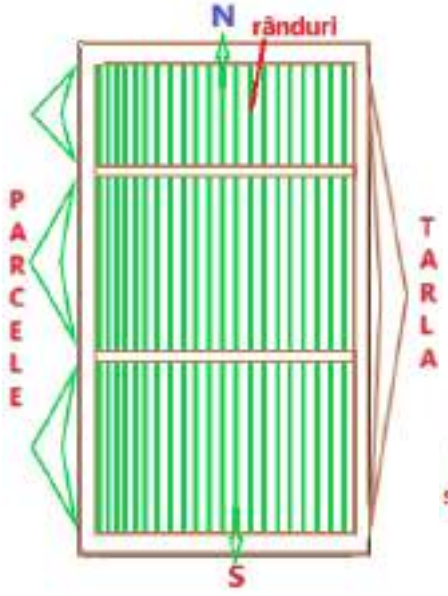


Figura 2.2.1 Schema organizării teritoriului [A.B.2]

3 **Pregătirea terenului** – constă în desfundarea solului la adâncimea de **35-40 cm**, concomitent cu administrarea îngrășămintelor organice și minerale (*ca și la înființarea drajonierei*). Termenul realizării cu **2-3** *luni* înainte de plantare.

4 **Plantarea drajonilor** - se efectuează *toamna*, după căderea frunzelor, sau *primăvara până la dezmugurire (figura 2.2.2)*, în *şanţuri*, *brazde deschise* cu plugul la adâncimea de **30-32 cm** *(a.)*, cu maşina de plantat răsad *(b.)* sau în gropi săpate cu *burghiul hidraulic*, *motoburghiul* **(c.)**.



Figura 2.2.2 Metode de plantare [39]

Schema de plantare în plantaţiile comerciale **2,5-3 m**, iar pe rând **0,3-0,5 m**, în funcţie de vigoarea de creştere a soiurilor *(figura 2.2.3)*.

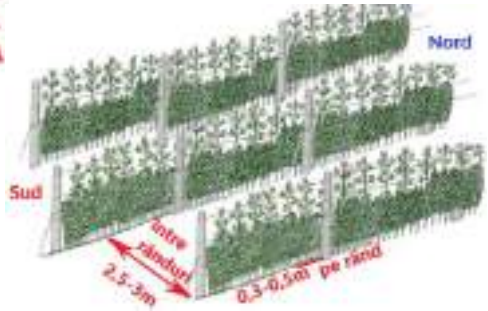


Figura 2.2.3 Schema de plantare [40]

Înainte de plantare drajonii se *fasonează* și se *mocirlesc* (*ca și la înființarea drajonierei*). *Adâncimea plantării* se stabileşte astfel ca solul să acopere numai partea tulpinii care a fost în sol anterior, în drajonieră *(figura 2.2.4)*.

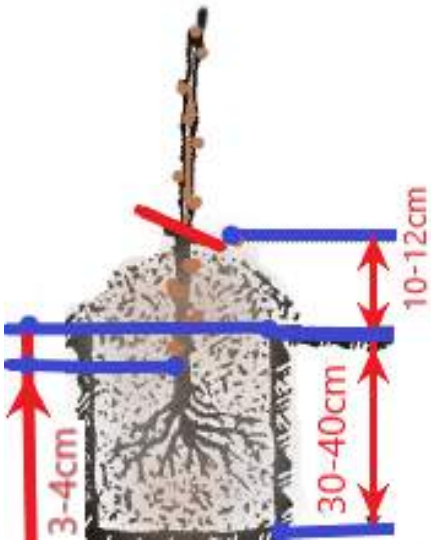




Figura 2.2.4 Plantarea și scurtarea manuală a drajonilor de zmeur [41]

SISTEME DE CONDUCERE

În cultura zmeurului se utilizează *două sisteme* de conducere a plantelor, **tufă** și **benzi**.

1 **Cultura sub formă de tufă** - grupate câte **12-15** *tulpini/tufă (figura 2.2.5)*.



Figura 2.2.5 Sistem de conducere a plantelor sub formă de tufă [42]

❷ **În benzi** - cu un număr variabil de *tulpini*, **6-20** la un *metru liniar* *(figura 2.2.6)*.



Figura 2.2.6 Sistem de conducere a plantelor sub formă de benzi [43]

❸ **Tipurile de suport** – depind de *sistemul de conducere* al plantelor. În plantații industriale ca suport mai des se folosesc **stâlpii din beton**, **metal**, **lemn** sau **plastic** *(figura 2.2.7)*.

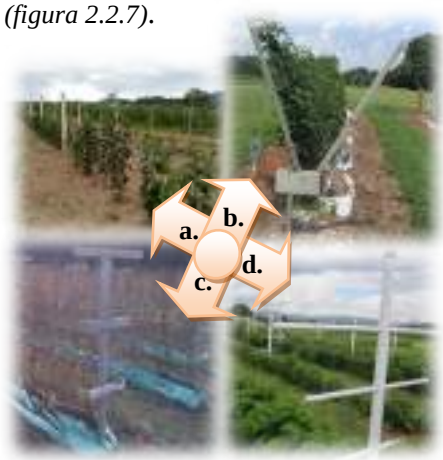


Figura 2.2.7 Tipuri de suport la zmeur **a.** *beton* **b.** *metal* **c.** *lemn* **d.** *plastic* [44]

Unele soiuri de o singură *fructificare* (*Crepâș*) și soiurile de zmeur *remontant* de talie mică (*Polana*) în plantații mari se cultivă fără spalier *(figura 2.2.8)*, iar tulpinile, care au fructificat până la înghețurile de la sfarșitul vegetației, se cosesc la nivelul solului, *toamna* sau *primăvara*.



Figura 2.2.8 Plantație de zmeur fără suport [45]

TĂIEREA PLANTELOR DE ZMEUR

❶ **Sistemul de tăiere** include tăierile de *la plantare* și în perioada de *fructificare*.

ANUL I

Primăvara devreme, *drajonii* se taie la nivelul solului, pentru a limita numărul lăstarilor și a favoriza dezvoltarea lor, sau se face o scurtare a tulpinilor pană la **10-12 cm** (**3-4 ochi**) *(figura 2.2.9)*.



Figura 2.2.9 **I**. Primăvara [A.B.3]

ANUL II

Primăvara, *până la dezmugurire*, la fiecare plantă se aleg pentru fructificare **2-3 tulpini** bine dezvoltate care se *scurtează* la **80-120 cm** cu scopul *limitării fructificării*, favorizării *creșterii sistemului radicular* și emiterii *noilor drajoni* *(figura 2.2.10)*. Celelalte tulpini se suprimă de la bază.

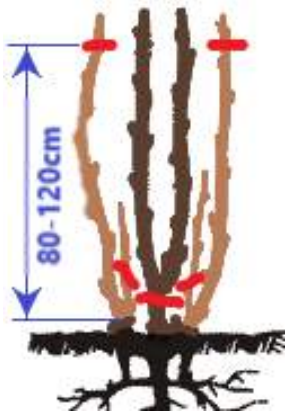


Figura 2.2.10 **II**. Primăvara [A.B.4]

După recoltare se înlătură *tulpinile care au fructificat*, *drajonii slabi* și cei *de prisos*.

ANUL III

Primăvara se răresc tulpinile din bandă la interval de **15-20 cm** sau câte **8-12** la o tufă solitară.

Tulpinile anuale, rămase pentru fructificare, se scurtează la **120-150 cm**, în funcție de dezvoltarea *mugurilor în partea superioară*. Tufele *îmbătrânite* se reântineresc prin *eliminarea rizomului* în curs de epuizare. Când drajonii ating înălțimea de **15-20 cm**, se *plivesc* cei *slabi* și de *prisos*, lăsandu-i pe cei mai *dezvoltați* la interval de **15-20 cm**. După recoltarea fructelor se elimină tulpinile care au rodit și se plivesc drajonii de prisos *(figura 2.2.11)*.

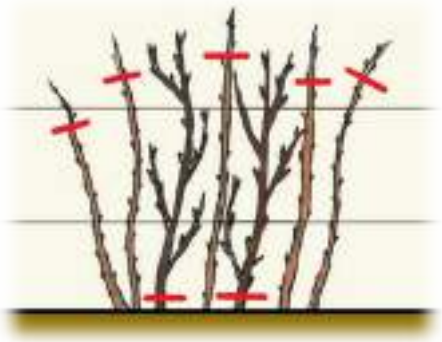


Figura 2.2.11 **III**. Primăvara [45]

Următorii ani în perioada de fructificare se repetă lucrările din anul trei, lăsând **8-12 tulpini** în dependență de dezvoltare.

❷ **Tăierea soiurilor remontante** unde se obține *numai o recoltă*, *toamna* sau *primăvara* se poate aplica ***tăirea*** sau **cosirea** la ***nivelul solului*** a ***tulpinilor*** care deja au ***fructificat*** *(figura 2.2.12)*, pentru a *favoriza* formarea de *noi tulpini*, mai *puternice* și care vor *începe* să *fructifice* în a *doua jumătate a verii*.



Figura 2.2.12 Tăierea de fructificare a soiurilor remontante [46]

2.3 ÎNTREȚINEREA SOLULUI, FERTILIZAREA ȘI IRIGAREA ZMEURULUI



ÎNTREȚINEREA SOLULUI

1 **Ogor negru** – în perioada de vegetaţie, pe intervalul dintre rânduri se afânează **2-3 ori** la adâncimea de **10-12 cm** şi o arătură de toamnă la adâncimea de **18-20 cm**. De-a lungul rândului se aplică praşile manuale de **4-6** ori în timpul perioadei de vegetaţie, pentru afânarea solului şi distrugerea buruienilor *(figura 2.3.1)*.



Figura 2.3.1 Ogor negru [38]

2 **Benzi înierbate între rânduri** - se recomandă în plantaţiile amplasate pe terenurile în pantă, supuse eroziunii, cât şi pe terenurile plane în zonele cu precipitaţii suficiente, peste *700 mm* anual şi în plantaţiile irigate. Înierbarea solului se realizează începând din anul **2-3** de la plantare. *Lăţimea* trebuie să permită *traficul tehnologic*, lăsând o zonă de protecţie minim de **0,5 m**, care se menţine curată de buruieni. Epoca optimă de semănat este primăvara devreme, *martie* sau în condiţii de irigare în luna *august*, într-un pat germinativ bine pregătit şi nivelat *(figura 2.3.2)*.



Figura 2.3.2 Benzi înierbate [50]

3 **Mulcirea pe rândul de zmeur** – se poate face cu *folie* de *polietilenă* sau *alte materiale*, care împiedică uscarea solului *(figura 2.3.3)*.



Figura 2.3.3 Mulcirea pe rând cu folie de polietilenă [44]

FERTILIZAREA

Fertilizarea de *întreţinere* se face în funcţie de *fertilitatea solului*, *diagnoza foliară*, de *condiţiile climatice* ale anului respectiv sau de *vigoarea vegetativă a plantelor*. Fertilizarea cu azot trebuie făcută cu cea mai mare atenţie.

Fertilizarea organică de întreţinere poate asigura un echilibru de nutriţie a plantelor şi un nivel de fertilitate a solului corespunzător în toată perioada menţinerii plantaţiei pe acelaşi teren.

Raportul elementelor – **N** - (Azot), **P** - (Fosfor), **K** - (Kaliu / Potasiu) fiind de **3:1:2** (câte **60-100** kg/ha) *(figura 2.3.4)*.

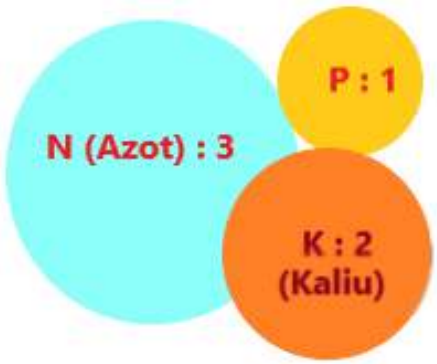


Figura 2.3.4 Raportul elementelor nutritive la zmeur [AB5]

Începând cu **anul 4**, se recomandă de introdus sub arătură, la adâncime de **12-15 cm**, odată în trei ani, **20-30 t/ha** *gunoi de grajd* şi $\mathbf{P_{60\text{-}90}}$ $\mathbf{K_{90\text{-}120}}$ *(figura 2.3.5)*.

Se utilizează *gunoi de bovine bine descompus*, toamna târziu sau în cursul iernii. Alte tipuri de îngrăşământ organic sunt *gunoiul de pasăre*, în cantitate de **10 tone/ha**, *gunoiul de cal*, 2**5-30 tone/ha**, *gunoiul de ovine*, circa **10-15 tone/ha**. *Atenţie*, *nu* se *aplică* gunoi *proaspăt*.



Figura 2.3.5 Îngrăşăminte recomandate de introdus odată la trei ani [AB6]

Îngrăşămintele cu *azot* $\mathbf{N_{90\text{-}120}}$ se introduc anual, înainte de afânarea solului:

- **2/3** din doza indicată *primăvara devreme*;
- **1/3** după *eliminarea tulpinilor* care au rodit.

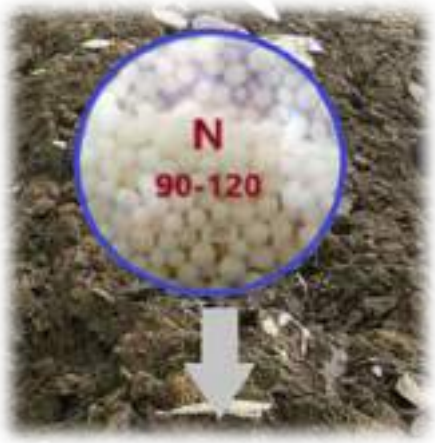


Figura 2.3.6 Introducerea îngrăşămintelor minerale cu azot [AB7]

IRIGAREA

În anii secetoși, irigarea se aplică de la *înflorire* până la *maturare*, *excesul* de apă în *perioada de coacere* poate favoriza dezvoltarea *putregaiului*.

Condiţii favorabile pentru creşterea şi fructificarea plantelor de zmeur se creează când umiditatea solului în stratul **0-40 cm** se menţine permanent la nivelul de **80 %** din capacitatea de apă în câmp.

În plantațiile de zmeur pot fi aplicate mai multe tipuri de sisteme de irigare.

1. **Irigarea prin aspersiune** – este metoda *cea mai ieftină* şi asigură o *bună aprovizionare* cu apă a solului, nu numai pe rând, ci pe întreaga suprafaţă cultivată *(figura 2.3.7)*.



Figura 2.3.7 Irigarea prin aspersiune [51]

Dintre *dezavantaje* sunt, *consumul mare de apă pe unitatea de suprafaţă* şi favorizarea *dezvoltării bolilor* la nivelul tulpinii şi fructelor, în special *Botrytis*, *Didymella* şi *Clandosporium*.

În funcţie de aprovizionarea cu apă a solului şi de tipul de sol, în timpul *verii*, se fac **1-2 udări săptămânal** pe solurile mai grele şi **2-3 udări/săptămână** pe solurile mai uşoare, cu norme de **200-250 m³/ha / 20-25 mm**.

2. **Irigarea prin picurare** - se folosesc norme *mici de udare*, dar cu o *frecvenţă mai mare*. O udare cu **20-30 m³/ha/zi** la interval de **3-4 zile** poate *asigura umiditatea corespunzătoare* la nivelul rădăcinii *(figura 2.3.8)*.



Figura 2.3.8 Irigarea prin picurare [52]

Cea mai *eficientă* este **irigarea prin picurare**, urmată de cea prin aspersiune.

3. **Schema sistemului de irigare prin picurare** – cea mai simplă este alcătuită din componentele indicate în *figura 2.3.9*.

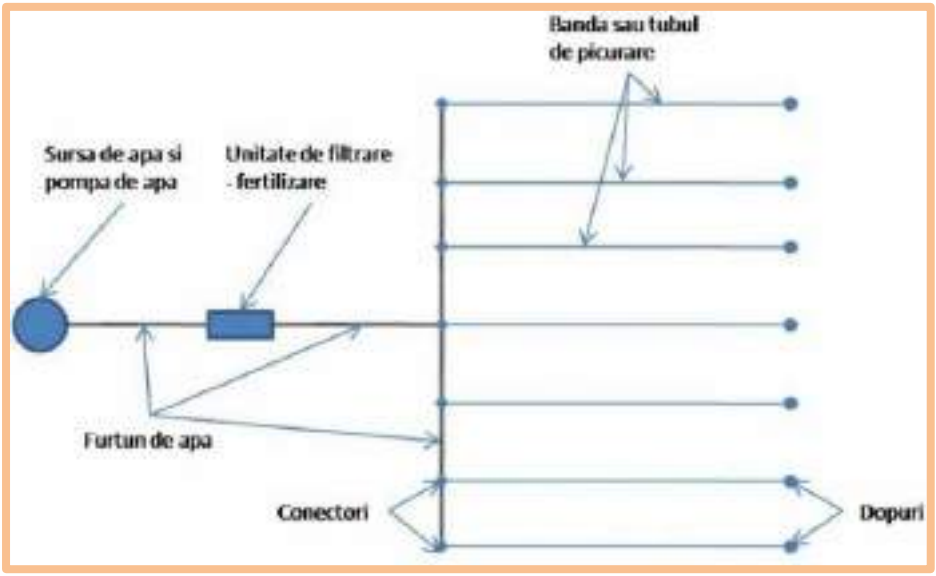


Figura 2.3.9 Schema sistemului de irigare prin picurare [53]

4. **Termenii de irigare**

➢ ***Primăvara până la înflorit*** *(figura 2.3.10)*.





Figura 2.3.10 Udarea până la înflorit [54]

➢ ***Perioada de vegetație,*** în deosebi în perioada dezvoltării fructelor *(figura 2.3.11)*.



Figura 2.3.11 Dezvoltarea fructelor [55]

➢ ***Udarea de aprovizionare*** se efectuează, în caz de necesitate, după *căderea frunzelor* (*octombrie-noiembrie*), pentru formarea condiţiilor favorabile de iernare a plantelor *(figura 2.3.12)*.



Figura 2.3.12 Plantație de zmeur toamna după căderea frunzelor [56]

3.1 PRODUCEREA MATERIALULUI SĂDITOR DE MUR



METODE DE ÎNMULȚIRE

Murul în funcție de particularitățile biologice ale soiului poate fi înmulţit prin *drajoni*, *butaşi de rădăcină* sau *tulpină*, în special *butaşi verzi*, *marcotaj orizontal*, *de vârf*, *desfacerea tufelor (figura 3.1.1; 3.1.2; 3.1.3; 3.1.4; 3.1.5; 3.1.6)*.



Figura 3.1.1 Drajoni de mur [39]



Figura 3.1.2 Butaşi de rădăcină [40]



Figura 3.1.3 Butaşi de tulpină [40]

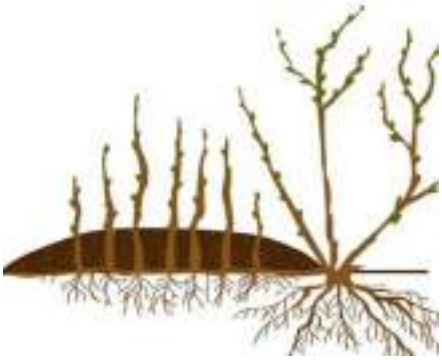


Figura 3.1.4 Marcotaj [41]



Figura 3.1.5 Înrădăcinarea prin marcote de vârf [42]

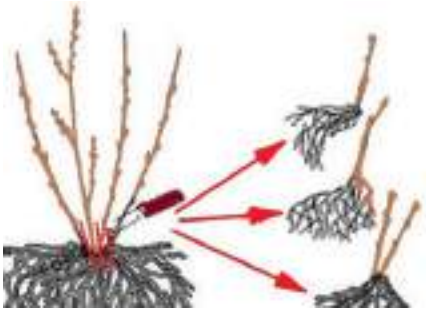


Figura 3.1.6 Desfacerea tufelor [40]

În *Republica Moldova*, cea mai *oportună metodă de înmulţire* se consideră **marcotajul orizontal** şi prin **înrădăcinarea vârfurilor**.

ÎNFIINȚAREA PLANTAȚIEI – MAMĂ DE MUR

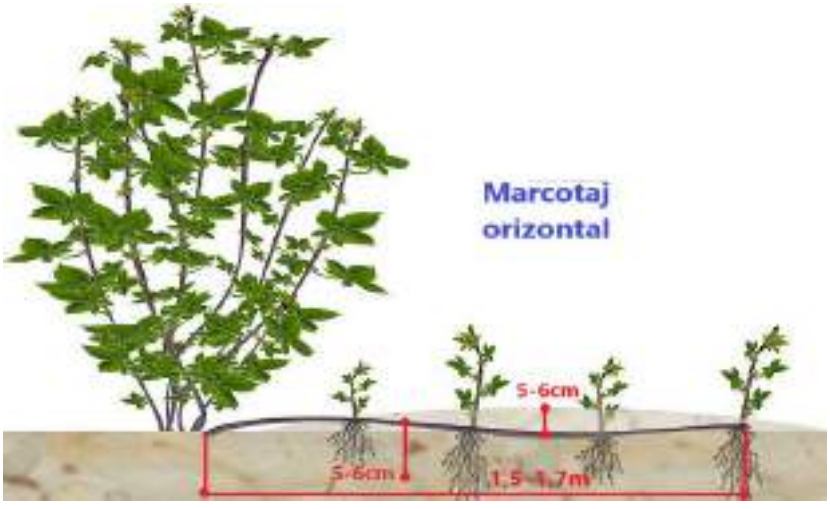
Pentru obţinerea *materialului săditor de mur* se înfiinţează **plantaţii-mamă**.

❶ **Alegerea terenului** – trebuie să fie *plan* sau uşor *înclinat* **3-4 %**, cu expoziţie *sud-vestică* sau *sud-estică* şi adăpostit de vânturi. Se preferă soluri *lutoase* şi *lutonisipoase*, profunde, cu *fertilitatea mijlocie*, structurate, *aerate*, cu o capacitate de reţinere a apei bună, cu reacţie uşor acidă **pH 6,5-6,8**. Apele freatice la **1,5 m** adâncime. Pregătirea terenului este ca şi la zmeur (*vezi fişa 2.1 Producerea materialului săditor de zmeur*).

❷ **Înmulțirea prin marcote** – este recomandată pentru soiurile târâtoare. Cel mai **eficient** este **marcotajul orizontal** pentru care se pretează tulpinile din aceeaşi perioadă de vegetaţie, cu lungimea de **1,5-1,7 m** şi grosimea de **8-12 mm**, cu *ţesuturile semilignificate* şi *vârfurile în plină creştere*. În luna **iulie-august**, ramurile selectate se *orizontalizează* în sol la *adâncimea* de **5-6 cm** şi se acoperă cu un *strat* de *pământ*, care se înalţă cu **5-6 cm** *deasupra suprafeţei solului*, iar *vârful se dirijează vertical*. Până în toamnă, lăstarii porniţi în creştere de pe tulpina orizontalizată formează rădăcini adventive.

Primăvara marcotele se recoltează şi se folosesc în calitate de material săditor *(figura 3.1.7)*.

Figura 3.1.7 Marcotaj orizontal [40]



❸ **Înmulțirea prin marcote de vârf a lăstarilor** – care vin în contact cu solul afânat şi umed, se *înrădăcinează foarte bine*. *Toamna* sau *primăvara devreme* vârfurile înrădăcinate se recoltează cu o porţiune de tulpină lungă de **30-40 cm** şi se folosesc ca material săditor. Pașii înmulțirii sunt redați în schemele din *(figura 3.1.8 – 3.1.14)*.

- *Vârful* lăstarului tânăr cu lungimea **40-45 cm** de la baza tufei se *ciupește (figura 3.1.8)*.

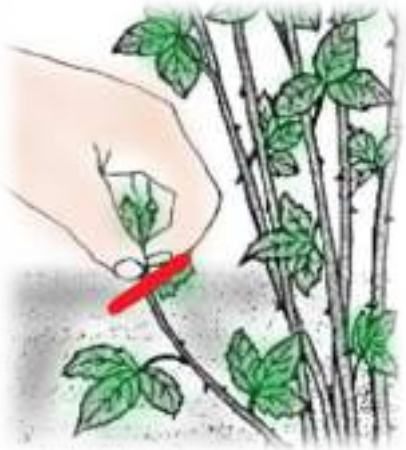


Figura 3.1.8 Ciupitul lăstarului [43]

- *Ciupitul lăstarilor laterali* crescuți din lăstarul ciupit anterior, se face pâna vor fi **6-8** *(figura 3.1.9)*.

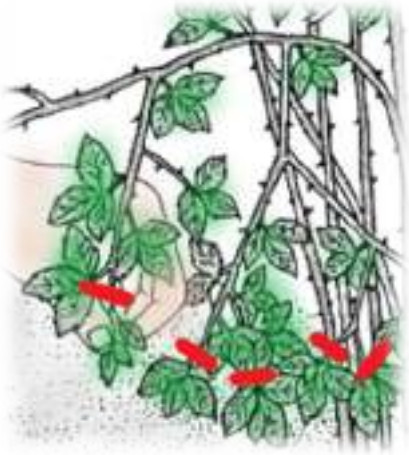


Figura 3.1.9 Ciupitul lăstarilor laterali[43]

- Solul se *afânează* bine la adâncimea de **15 cm**, întroducând *turbă* și *nisip (figura 3.1.10)*.

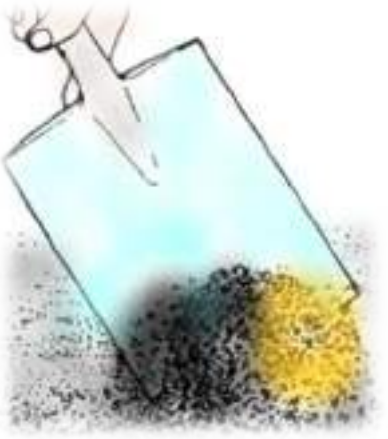


Figura 3.1.10 Pregătirea solului [43]

- *Lăstarii* se *apleacă cu vârful în șănțuleț* la o adâncime de **10 cm** și se fixează cu scoabe pregătite din timp, după care se astupă cu sol, se tasează ușor și se udă *(figura 3.1.11)*.

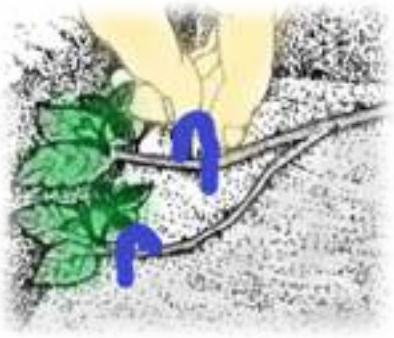


Figura 3.1.11 Aplecarea lăstarilor [43]

- În luna *septembrie lăstarul* pe care se formează *marcotele* se *taie* de la baza tufei *(figura 3.1.12)*.



Figura 3.1.12 Tăierea de la planta-mamă [43]

- Partea *lăstarului rămas* se *segmentează* după *căderea frunzelor* la marcote *(figura 3.1.13)*.



Figura 3.1.13 Segmentarea lăstarului rămas după căderea frunzelor [43]

- După *căderea frunzelor* și *segmentarea lăstarilor* rămași de la planta-mamă, *vârfurile marcotelor* înrădăcinate se *scurtează*. Marcotele se sapă atent fără a vătăma rădăcinile *(figura 3.1.14)*.





Figura 3.1.14 Scurtarea vârfurilor și săparea marcotelor [43]

- Marcotele se *plantează imediat* la locul pregătit sau se *păstrează în saci de polietilenă*.

3.2 ÎNFIINȚAREA ȘI CONDUCEREA PLANTAȚIILOR DE MUR



ÎNFIINȚAREA

❶ **Alegerea terenului** – solurile *preferabile* sunt cele cu textura *nisipolutoasă*, *lutonisipoasă*, *lutoasă*, *slab acide* sau *neutre*, **pH 5,6-7**. Relieful *plan* sau în *pantă* lină. Mai favorabile sunt părţile *inferioare* ale pantelor cu expoziţii **N**, **N-E**, **N-V**, **S-V**.

❷ **Alegerea soiurilor** – pe o parcelă se vor planta **2-3** soiuri cu diferite *perioade* de *maturare*, în scopul eşalonării perioadei de maturare şi recoltare a fructelor, alternând **6-10** rânduri de fiecare soi.

❸ **Organizarea teritoriului** – terenul se împarte în *tarlale*, delimitate prin drumuri late de **4 m** şi parcele cu dimensiunile **100-150**x**100-200 m**, **1-3 ha**. Rândurile de mur trebuie orientate cât mai aproape de direcţia **N-S**. Distanţele dintre rânduri în plantaţiile industriale **2,5-3 m**, între plante pe rând **1,2-1,5 m**, în funcţie de vigoarea soiurilor.

❹ **Plantarea** - perioada *optimă* de plantare este *toamna*, în lunile *octombrie-noiembrie*, imediat ce plantele au ieşit din vegetaţie, sau la *început* de *primăvară*, *martie-aprilie*, *înainte* de *dezmugurire*.

Plantarea se efectuează în gropi **40**x**40**x**40cm**.

Adâncimea plantării - solul să acopere numai *partea tulpinii care a fost în sol anterior*. La plantarea în *gropi* sau *brazde*, pentru fiecare plantă se administrează câte **4-5 kg** *mraniţă* şi **20-30 g** *superfosfat*, **10-15 g** *sare de potasiu* care se amestecă uniform cu solul de la fundul gropii, apoi solul se udă cu **5-6 l** de apă la fiecare *(figura 3.2.1)*.

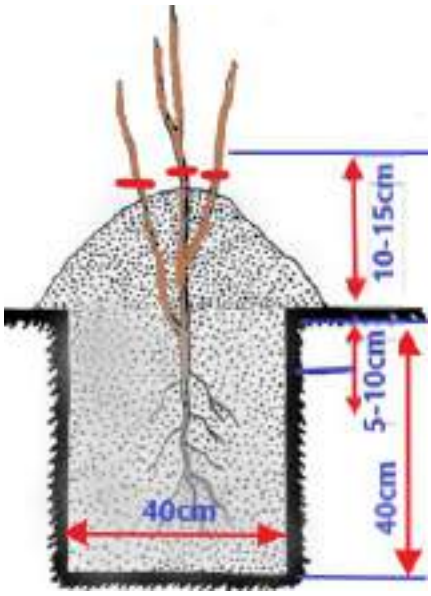
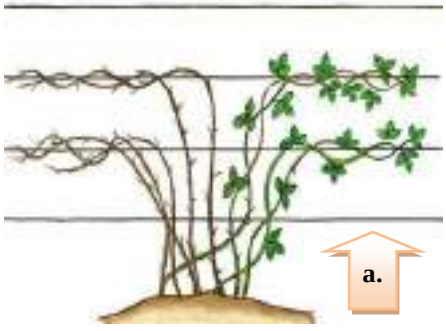


Figura 3.2.1 Plantarea de toamnă şi scurtarea manuală [44]

SISTEME DE CONDUCERE

Murul *fără spini*, indiferent de soi, are tulpini destul de *fragile* care necesită *suport artificial*. Indiferent de formele de conducere, *toate* se bazează pe principiul *separării tulpinilor fructifere* de cele de *înlocuire*.

❶ **Conducerea pe spalier cu 3-4 sârme** - presupune separarea tulpinilor de un an şi doi ani. **a.** Palisarea tulpinilor de **1** şi **2 ani** în părţi diferite; **b.** Palisarea tulpinilor de **2 ani** în părţi la nivele diferite şi cele de **1 an** în mijloc; **c.** Palisarea a câte două tulpini de **2 ani** în părţi şi etaje diferite, cele de **1 an** pe mijloc; **d.** Ondularea tulpinilor de **2 ani** pe etaje şi părţi diferite şi cele de **1 an** pe mijloc cu conducerea în lungime pe ultima sârmă *(figura 3.2.2)*.



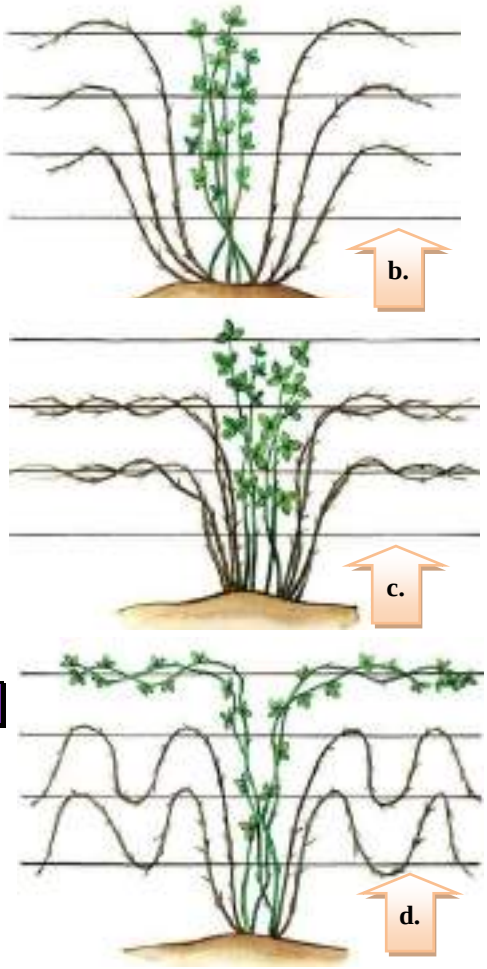


Figura 3.2.2 Variante de conducere a culturii de mur fără spini [45]

Conducerea pe spalier sub formă de evantai - este un sistem care *răspunde* cel mai bine *cerinţelor biologice* ale murului. Se folosesc trei *sârme* la înălţimea de **0,6 m**, **1,1 m** şi **1,7 m**, fixate pe stâlpi de **1,8 m** înălţime, amplasaţi din **10 m** în **10 m** *(figura 3.2.3)*.

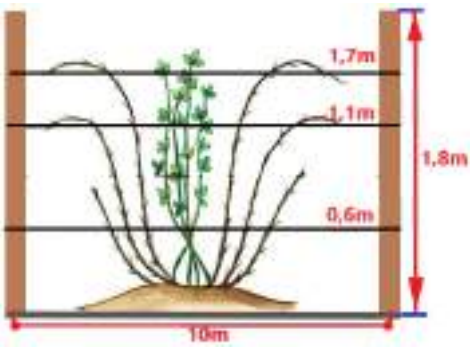


Figura 3.2.3 Conducerea pe spalier, forma evantai [45]

❷ **Tipurile de suport** – depind de *sistemul de conducere* al plantelor de mur. În plantații industriale ca suport mai des se folosesc **stâlpii din beton**, **lemn, metal**. Cu **metal flexibil**, unde există pericolul înghețurilor de iarnă sau primăvară târzii *(figura 3.2.4)*.

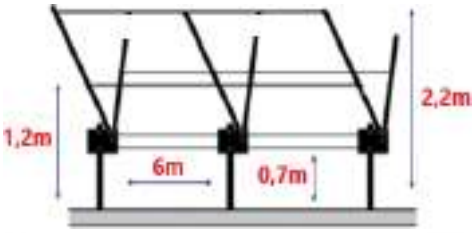




Figura 3.2.4 Schema suportului metalic flexibil [46]

TĂIEREA PLANTELOR DE MUR

Sistemul de tăiere include tăieri de *formare* și de *fructificare*.

ANUL I

Îndată după plantare, tulpinile se scurtează la **15-20 cm** de la sol. Dacă materialul săditor are mai mult de **2-3 mlădiţe** se păstrează cea mai *robustă*, celelalte se taie complet, cât mai aproape de nivelul coletului *(figura 3.2.5)*.



Figura 3.2.5 **I**. Primăvara [47]

Lăstarii, apăruţi pe parcursul vegetaţiei, se *conduc* şi se *palisează* pe spalier *(figura 3.2.6)*.



Figura 3.2.6 **I**. Vara [45]

ANUL II

Primăvara, după ce a trecut pericolul înghețurilor, se aleg **2-3 tulpini anuale** pentru *fructificare* care se *scurtează* la **1,5-2,0 m**.

Creşterile *laterale* la distanţa de **0,4-0,5 m** de la sol se taie la inel.

Ramificările laterale, situate pe aceste tulpini în partea superioară, se răresc şi se scurtează la **25-30 cm** *(figura 3.2.7)*.

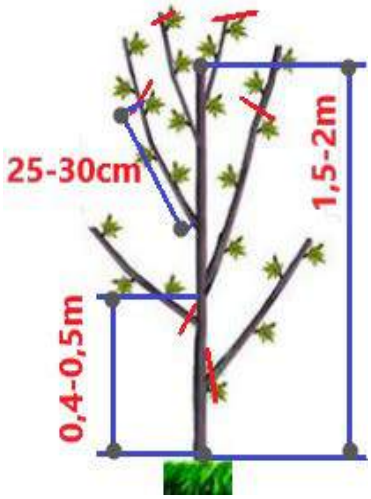


Figura 3.2.7 **II**. Primăvara tăierile la o tulpină de anul doi [48]

Tulpinile de *rod* se palisează uniform pe spalier în formă de *evantai*.

Vara se aleg **6-7 lăstari** noi pentru fructificare în anul următor *(figura 3.2.3)*.

ANUL III

Tăierea de fructificare - începe din *anul al treilea*. Primăvara, din cele **6-7 tulpini** crescute în anul trecut, se reţin **4-6** cele mai *dezvoltate* care se *scurtează* la lungimea impusă de sistemul de conducere, de regulă la **1,5-2,0 m**.

Dacă sunt *ramificări laterale*, acestea se *răresc* şi se *scurtează* ca în primăvara *anului doi (figura 3.2.7)*. Celelalte tulpini, inclusiv cele care au *fructificat* în anul precedent, se *suprimă* de la baza tufei *(figura 3.2.8)*.

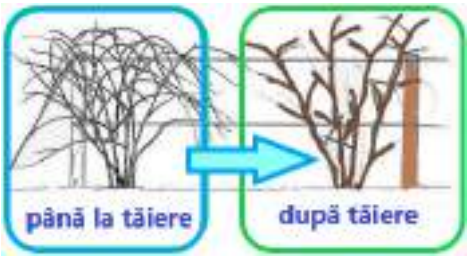




Figura 3.2.8 **III**. Primăvara tăierile de fructificare [49]

Tulpinile, care au *fructificat*, se *elimină* numai *primăvara*, deoarece în timpul iernii ele protejează tulpinile *anuale* de vânturile reci.

Tulpinile de rod se *palisează* pe spalier în formă de *evantai*, distanţate la **10-15 cm** *una de alta*.

În anii *următori*, tăierile de fructificare se efectuează după *aceleaşi principii ca şi în anul trei*, menţinandu-se numărul tulpinilor de **rod** la **6-8 la o tufă**, iar cele *nou formate*, *anuale*, trebuie să fie cu **20-25 %** *mai multe* decât cele roditoare. Practic, ca regulă de taiere rămâne suprimarea ramurilor care au fructificat în anul precedent.

3.3 ÎNTREȚINEREA SOLULUI, FERTILIZAREA ȘI IRIGAREA MURULUI



ÎNTREȚINEREA SOLULUI

1 Ogor negru - toamna, înainte de căderea frunzelor, se face arătura de bază la adâncimea de **12-14 cm**. Pe benzile din rânduri se efectuează prăşirea manuală. Ulterior buruienile se plivesc, concomitent cu răritul drajonilor de prisos. Din anul al *treilea*, pe intervalele dintre rânduri *solul se afânează* de **3-4** *ori pe an* cu cultivatorul sau freza la adâncimea de **6-8 cm** *(figura 3.3.1)*.



Figura 3.3.1 Ogor negru [57]

2 Benzi înierbate între rânduri - se recomandă în plantaţiile amplasate pe terenurile în pantă supuse eroziunii, pe terenurile plane în zonele cu precipitaţii suficiente, peste **700 mm** / anual şi în plantaţiile irigate. Înierbarea solului se realizează începand cu anul **2-3** de la plantare *(figura 3.3.2)*.



Figura 3.3.2 Benzi înierbate [58]

3 Mulcirea pe rândurile de mur – se poate face cu *folie* de *polietilenă* sau *alte materiale*, care împiedică uscarea solului *(figura 3.3.3)*.



Figura 3.3.3 Mulcirea pe rând cu folie de polietilenă [46]

FERTILIZAREA MURULUI

Fertilizarea de *întreţinere* se face în funcţie de *bonitatea solului*, *diagnoza foliară*, *condiţiile climaterice* ale anului respectiv şi *vigoarea plantelor*. Cu cea mai mare atenţie trebuie făcută fertilizarea cu *azot*, deoarece fertilizarea unilaterală determină în multe plantaţii dezvoltarea excesivă a plantelor, *producţii slabe* şi *probleme fitosanitare*. Fertilizarea *organică* de *întreţinere* poate asigura un echilibru de nutriţie al plantelor şi un nivel de fertilizare a solului adecvat şi corespunzător.

Raportul elementelor – **N** - (Azot), **P** - (Fosfor), **K** - (Kaliu / Potasiu) fiind de **1:2:3** , pentru mur sunt recomandate îngrăşămintele complexe *(figura 3.3.4)*.



Figura 3.3.4 Raportul elementelor nutritive la mur [AB8]

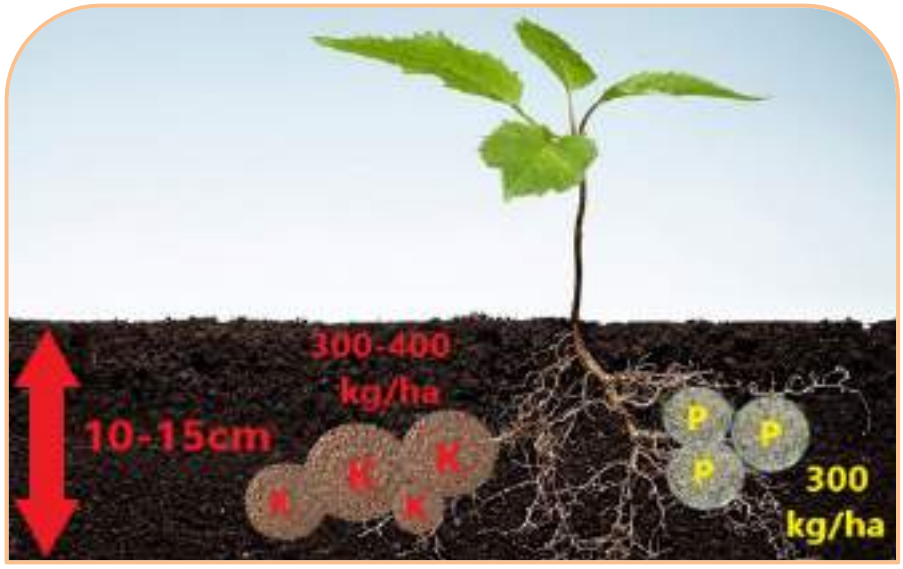
Pe solurile bogate în potasiu se poate folosi raportul **1:2:2**.

La dozele recomandate în continuare se va ţine cont de substanţa activă (**s.a.**) din îngrăşământ.

Exemplu: la **100 kg** îngrăşământ complex de tipul **N5:P10:K22**, avem **s.a. 5 kg de azot** (**N**), **10 kg de fosfor** (**P**) şi **22 kg de potasiu** (**K**).

După înfiinţarea plantaţiei, *prima fertilizare* de *bază* se face la **2 ani**, după care se repetă din **2** în **2 ani**. Ea constă în aplicarea a **30-40 t/ha** *gunoi de grajd*, **300-400 kg/ha** *sare potasică* şi **300 kg/ha** *superfosfat (figura 3.3.5)*.

Figura 3.3.5 Îngrăşăminte recomandate de introdus odată la 2 ani [AB9]



Cultura murului *răspunde* foarte *bine* la *fertilizarea foliară*, asigurând plantele cu *micro- şi macroelemente*.

Între fertilizările de bază, *anual* se aplică îngrăşăminte *azotoase* (*azotat de amoniu*) – **120 kg/ha**, ce sunt administrate pe toată suprafaţa, în două reprize:

- **2/3** *primăvara timpuriu*;
- **1/3** în *timpul înfloritului*.

Administrarea unor cantităţi *prea mari* sau încorporarea acestora *prea târziu* (după *1 august*) prelungeşte *vegetaţia plantelor* până spre toamnă, ceea ce *diminuează rezistenţa lor la ger*.

Pentru fertilizarea suplimentară se pot utiliza şi îngrăşăminte lichide, de la complexele de păsări şi animale, care se diluează în proporţie de **1:15** şi **1:10** şi se irigă pe toată suprafaţa sau pe ambele părţi ale rândurilor ori cu soluţie de carbomid (*uree*) de **0,8%** sau cu preparate complexe de tip *Poly-Feed*, **0,8–1,0%**. Intervalele dintre tratamente constituie **10-15** zile.

Simptome vizibile ale *frunzelor* datorate ***deficienței/carenței*** în *elemente nutritive (figura 3.3.6)*.

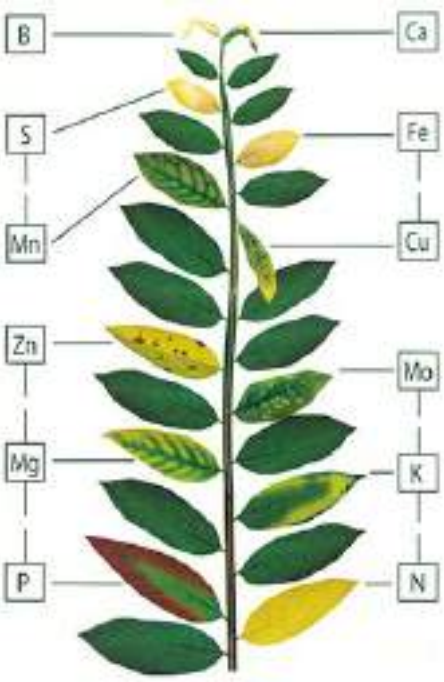


Figura 3.3.6 Carența elementelor nutritive manifestate pe frunze [59]

IRIGAREA MURULUI

Murul este un *mare* consumator de apă pe *întreaga perioadă de vegetaţie*.

Favorabilă pentru *creşterea* şi *fructificarea* murului este umiditatea solului în stratul de **0-40 cm** la nivelul de **70-80 %** din capacitatea de apă în câmp. Irigarea se face prin *brazde*, *aspersiune* sau prin *picurare*.

Irigările încep primăvara, la un interval de **2-3** săptămâni, dacă este nevoie. În condiţiile Republicii Moldova, pe parcursul perioadei de vegetaţie, se recomandă orientativ ca plantaţia de mur să fie udată de **4-5 ori** cu norma de **300-400 m3/ha**.

În plantații pot fi aplicate mai multe metode de irigare.

❶ **Prin aspersiune** – asigură o *bună aprovizionare* cu apă a solului, nu numai pe rând dar și pe întreaga suprafaţă cultivată *(figura 3.3.7)*.



Figura 3.3.7 Irigarea prin aspersiune [60]

❷ **Prin picurare** - poate *asigura umiditatea corespunzătoare* la nivelul rădăcinii *(figura 3.3.8)*.



Figura 3.3.8 Irigarea prin picurare [61]

La irigarea prin picurare, volumul de apă pe unitatea de suprafaţă scade cu **20 %** şi plantele mai puţin sunt expuse bolilor.

După data de **20 septembrie** nu se mai irigă sau se aplică norme mai *reduse* de apă pentru a favoriza pregătirea plantelor de iernat, lignificarea tulpinilor şi acumularea hidraţilor de carbon.

❸ **Schema sistemului de irigare prin picurare** – este alcătuită din următoarele componentele indicate în *figura 3.3.9*:

1. Țeavă
2. Colier branșare
3. Conector tub picurare
4. Cot tub picurare
5. Robinet tub picurare
6. Tub picurare cu duză
7. Dop tub picurare
8. Dop compresiune
9. Adaptor compresiune
10. Clemă tub picurare

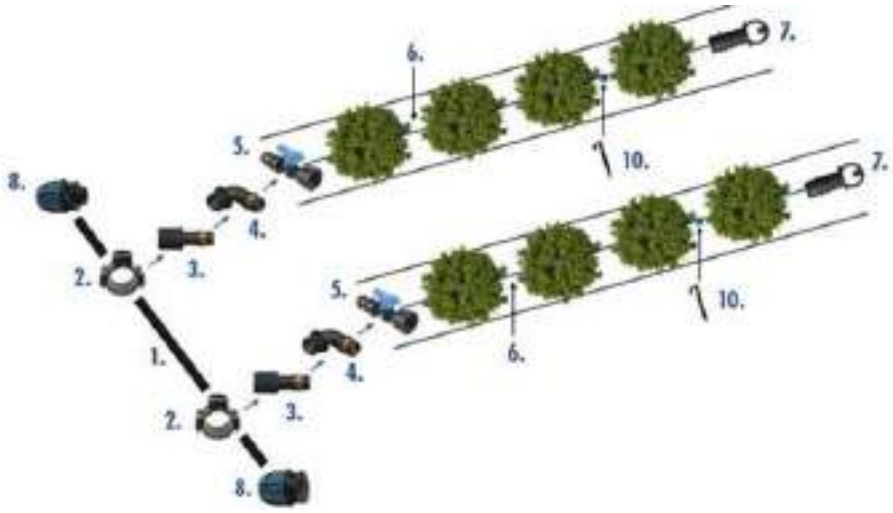


Figura 3.3.9 Schema sistemului de irigare prin picurare [62]

BIBLIOGRAFIE

Manuale, ghiduri:

1. Balan, V., Sava, P., Calalb, T., Ciorchină, N., Cumpanici, A., Dodica, D., Roșca, I., Todiraș, V., Zbancă, A. *Cultura arbuștilor fructiferi și căpșunului*. Chișinău: S. n., 2017. Tipogr. ”Bons Offices” – 434 p.
2. Sumedrea, D., Isac, I., Iancu, M., Olteanu, A., Coman, M., Duțu, I., Ancu, I., Botu, I., Budan, S., Butac, M., Calinescu, M., Chițu, E., Creangă, I., Isac, V., Mladin, P., Mladin, G., Militaru, M., Mazilu, C., Marin Florin, C., Nicola, C., Preda, S., Plopa, C., Stanciu, C., Stanciu, G., Sturzeanu, M., Sumedrea, M., Tanasescu, N., Turek, A. *Pomi, arbuști fructiferi, căpșun - Ghid tehnic și economic*. Pitești 2014. Editura ”Invel” – 284 p.
3. Caraman, I., Institutul Ştiinţifico-Practic de Horticultură şi Tehnologii Alimentare, Chișinău, Nani, I., fermier, s. Ulmu, rn. Ialoveni. *Cultura murului*. Articol Revista Pomicultura, Viticultura și Vinificația. Nr. 3 [69] anul 2017, p. 11-13.

Surse internet:

1. *Figura 1.1.5-1.1.6* https://bucuresti.flagma.ro/ru/torf-pitatelnye-substraty-v-upakovke-big-o1672268.html
2. *Figura 1.7* https://proudobreniya.ru/obrabotka-pochvy-margantsovkoj
3. *Figura 1.1.8* https://the-sad.ru/raznoe/razmnozhenie-klubniki-sposoby-razmnozheniya-usami-kakie-usy-brat
4. *Figura 1.1.9* https://www.youtube.com/watch?v=mUKypleWTcs
5. *Figura 1.1.10* https://www.folie-solar.ro/irigare-prin-ceata-si-microaspersie
6. *Figura 1.1.11* https://www.revista-ferma.ro/articole/horticultura/stoloni-de-capsun-vissers-in-cuburi-nutritive
7. *Figura 1.1.12* https://cultivareacapsunilor.files.wordpress.com/2012/03/img_20130728_184534.jpg
8. *Figura 1.2.1-1.2.3* https://www.yara.ro/nutritia-plantelor/capsuni/production-systems/
9. *Figura 1.2.5* https://agrobro.ro/category/276/folie.html
10. *Figura 1.2.6* https://agrobiznes.md/cum-se-planteaza-corect-capsunii-perioadele-si-distantele-de-plantare-recomandate.html
11. *Figura 1.2.7* https://agrostory.com/info-centre/fans/osennyaya-posadka-klubniki-pravila-i-osobennosti/
12. *Figura 1.3.4* https://renasterea.ro/alocari-nerambursabile-pentru-infrastructura-de-irigatii/
13. *Figura 1.3.5* https://bt220.ru/svoimi-rukami/kak-sdelat-kapelnyj-poliv-dlya-klubniki.html
14. *Figura 1.3.7* httpswww.facebook.com133581796792245postscosirea-plantelor-de-capsunicosirea-capsunului-este-o-veriga-importanta-in-obtin683082758508810
15. *Figura 1.3.8* https://agrobiznes.md/folia-agril-o-metoda-practica-de-protectie-a-capsunului-impotriva-inghetului-florilor.html
16. *Figura 1.4.2* https://www.botanistii.ro/blog/capsun-cum-sa-plantezi-si-sa-ingrijesti-acest-arbust-fructifer/
17. *Figura 1.4.4* https://mosreg.ru/sobytiya/novosti/news-submoscow/sbor-klubniki-v-podmoskove-startuet-v-nachale-iyunya
18. *Figura 1.4.5; 1.4.6* https://ru.freepik.com/free-photo/picking-strawberry_1192470.htm
19. *Figura 1.4.7; 1.4.10 Manuale, ghiduri, sursa nr. (1)*
20. *Figura 1.4.8* https://cultivareacapsunilor.wordpress.com/2016/05/02/business-2/
21. *Figura 1.4.9* https://www.pestre.ro/blog/capsunul-tot-ce-trebuie-sa-stii/
22. *Figura 2.1.1* https://pentrucasa.info/cum-sa-obtineti-o-recolta-bogata-de-zmeura/
23. *Figura 2.1.2* https://www.rombadconstruct.ro/inmultirea-prin-drajoni-a-plantelor.html
24. *Figura 2.1.6; 2.1.9 c.* https://agrobiznes.md/recomandari-la-cultivarea-zmeurului-cu-sistem-de-sustinere.html
25. *Figura 2.1.11* https://pentrucasa.info/cum-sa-obtineti-o-recolta-bogata-de-zmeura/
26. *Figura 2.1.12; 2.1.13* https://agrointel.ro/93282/culturile-de-zmeur-si-mur-sfaturi-importante-pasii-de-urmat-pentru-o-afacere-profitabila/
27. *Figura 2.2.2* http://agro365.ru/posadka-malinyi.html
28. *Figura 2.2.5* https://nashgazon.com/sad/kogda-i-kak-obrezat-malinu.html
29. *Figura 2.2.6* https://maja-dacha.ru/malina-polka-opisanie-sorta-foto/
30. *Figura 2.2.7; 2.3.3* https://agrobiznes.md/recomandari-la-cultivarea-zmeurului-cu-sistem-de-sustinere.html
31. *Figura 2.2.8* https://agrointel.ro/93282/culturile-de-zmeur-si-mur-sfaturi-importante-pasii-de-urmat-pentru-o-afacere-profitabila/
32. *Figura 2.3.1* https://agrointel.ro/93282/culturile-de-zmeur-si-mur-sfaturi-importante-pasii-de-urmat-pentru-o-afacere-profitabila/
33. *Figura 2.3.2; 2.3.8* https://maja-dacha.ru/malina-polka-opisanie-sorta-foto/
34. *Figura 2.3.7* https://rastenievod.com/malina.html
35. *Figura 2.3.9; 2.3.10* https://ro.pinterest.com/pin/300122762650377663/
36. *Figura 2.3.12* https://agrobiznes.md/lucrari-de-toamna-obligatorii-in-plantatiile-de-zmeur-si-mur-sfaturi-pentru-o-recolta-bogata.html
37. *Figura 3.1.1* https://rastenievod.com/ezhevika.html#gallery-7
38. *Figura 3.1.2; 3.1.3* https://dacha.help/frukty-i-yagody/kak-razmnozhit-ezheviku-osenyu
39. *Figura 3.1.5* https://vizazh-2.ru/ezhevika/metody-razmnozheniya-ezheviki/

40. *Figura 3.2.2; 3.2.6* https://www.supersadovnik.ru/text/ezhevika-posadka-i-uhod-1000512
41. *Figura 3.3.1* https://www.producator-certificat-mure.ro/sistemul-de-spalieri/
42. *Figura 3.3.2* https://www.sunphoto.ro/pepinierelehida/Mur/107732236
43. *Figura 3.3.3* https://www.growingproduce.com/fruits/berries/trellis-system-might-pay-off-southeast-blackberry-growers/
44. *Figura 3.3.6* https://visualedge.ro/portfolio-items/klastorf/
45. *Figura 3.3.7* https://depozituldeseminte.ro/product-category/sisteme-irigatii/
46. *Figura 3.3.8* https://www.picura.ro/en/cumpara/duza-picurare-reglabila-3843620

Surse redactate A.B. Alexandru Boian**:**

1. *Figura 1.1.1* https://www.google.com/search?q=producerea+stolonilor+de+capsun
2. *Figura 1.1.2* https://agroromania.manager.ro/articole/diverse/ai-auzit-despre-capsuni-cataratori-adevarul-despre-capsunii-cataratori-24.html
3. *Figura 1.1.3; Figura 1.1.4; 1.2.4; 1.2.8 – 1.2.11* http://pepinierabanat.ro/13941-2/
4. *Figura 1.2.12* https://agrobro.ro/blog-article/9/vreau-sa-plantez-capsuni.html
5. *Figura 1.3.1; 1.3.6* https://fasingur.me/ingrijirea-capsunii-cum-cand-si-pentru-ce-trebuie-taiate-frunzele-de-capsuni/
6. *Figura 1.3.2* https://www.youtube.com/watch?v=qXKzsQ6DaU4
7. *Figura 1.3.3* https://www.okazii.ro/tensiometru-digital-de-sol-blumat-digital-stoker-a207783203
8. *Figura 1.4.1* https://www.dedeman.ro/ro/tutorial/cultura-capsunului.html
9. *Figura 1.4.3* http://un1ka.com/2018/06/02/alimente-benefice-verii/
10. *Figura 2.1.3* https://retete-usoare.info/cinci-metode-verificate-de-inmultire-a-zmeurului/
11. *Figura 2.1.4* https://tria-agro.ru/p/374612803-plantazhnyy-plug-er-mo/
12. *Figura 2.1.5* https://www.zmeura-mure.ro/drajoni-zmeura-butasi-mure/drajoni-zmeura/
13. *Figura 2.1.8* http://sad-vinograd.net/article/217/
14. *Figura 2.1.9 a.; 2.1.10* https://strongberry.ro/strongberry/content/uploads/2018/02/Zmeurul.pdf
15. *Figura 2.1.9 b.* https://maja-dacha.ru/malina-polka-opisanie-sorta-foto/
16. *Figura 2.2.3* https://agrobiznes.md/recomandari-la-cultivarea-zmeurului-cu-sistem-de-sustinere.html
17. *Figura 2.2.4* https://razesioraseni.wordpress.com/arbusti-fructiferi/742-2/https://www.zmeura-mure.ro/drajoni-zmeura-butasi-mure/drajoni-zmeura/
18. *Figura 2.2.11; 2.2.12* https://nashgazon.com/sad/kogda-i-kak-obrezat-malinu.html
19. *Figura 3.1.4* https://kursi-floristiki.ru/otkrytyj-grunt/ezhevika-sadovaya-uhod-obrezka.html
20. *Figura 3.1.6; 3.1.7* https://dacha.help/frukty-i-yagody/kak-razmnozhit-ezheviku-osenyu
21. *Figura 3.1.8 - Figura 3.1.14 Manuale, ghiduri, sursa nr. (3)*
22. *Figura 3.2.1* http://strport.ru/uchastok/ezhevika-posadka-vyrashchivanie-i-ukhod
23. *Figura 3.2.3* https://www.supersadovnik.ru/text/ezhevika-posadka-i-uhod-1000512
24. *Figura 3.2.4* https://www.growingproduce.com/fruits/berries/trellis-system-might-pay-off-southeast-blackberry-growers/
25. *Figura 3.2.5* http://yablochkini.ru/vyrashhivaem-yagody/osobennosti-vyrashhivanija-ezheviki/
26. *Figura 3.2.7; 3.2.8* https://rastenievod.com/ezhevika.html#gallery-7
27. *Figura 3.3.9* https://aicuce.ro/products/solu%C8%9Bie-irigare-zmeur-mur-%C8%99i-afin-suprafa%C8%9Bade-4-200mp

Surse proprii A.B. Alexandru Boian**:**

1. *Figura 2.1.7*
2. *Figura 2.2.1*
3. *Figura 2.2.9*
4. *Figura 2.2.10*
5. *Figura 2.3.4*
6. *Figura 3.3.4*
7. *Figura 2.3.5*
8. *Figura 2.3.6*
9. *Figura 3.3.5*