

Elena Chira

Rodica Liana Badea

METODE DE AMELIORARE ȘI DE PRODUCERE A SEMINTELOR HIBRIDE COMERCIALE LA MORCOV



Elena Chira

Rodica Liana Badea

**METODE DE AMELIORARE
ȘI DE PRODUCERE
A SEMINTELOR HIBRIDE
COMERCIALE LA MORCOV**



© 2010 Toate drepturile asupra acestui volum sunt rezervate

Edituri CERMAPRINT

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
CHIRA, ELENA

Metode de ameliorare și de producere a semințelor hibride comerciale
la morcov / Elena Chira, Rodica Liana Badea. - București: Cermaprint, 2010

Bibliogr.

ISBN 978-606-552-047-9

I. Badea, Rodica Liana

635.13

Lucrare realizată în cadrul
Planului Național pentru Cercetare - Dezvoltare - Inovare II
Programul 4 - "Parteneriate în domeniile prioritare"
Direcția 5: Agricultură, siguranță și securitate alimentară

Proiectul: „Crearea unui hibrid comercial de morcov utilizând ca genitor matern linii
androsterile de tip petaloid, stabile fenotipic pentru zona de sud și sud-est a țării” (contract
51-046/18.09.2007)

CUPRINS

1. IMPORTANȚA SPECIEI	5
2. TAXONOMIE - ORIGINE	7
3. PARTICULARITĂȚILE BIOLOGICE ALE SPECIEI.....	10
3.1. Rădăcina	10
3.2. Frunza	14
3.3. Tulpina florală	14
3.4. Floarea	16
3.5. Fructul.....	23
3.6. Sămânța.....	23
4. CERINȚELE FAȚĂ DE FACTORII DE VEGETAȚIE.....	26
4.1. Temperatura.....	26
4.2. Lumina.....	27
4.3. Umiditatea.....	28
4.4. Solul și nutriția.....	28
5. EFECTUL HETEROZIS LA MORCOV	31
6. OBȚINEREA HIBRIZILOR F ₁	36
7. TEHNOLOGIA CULTURII PENTRU CONSUM.....	45
7.1. Cultura timpurie în câmp	45
7.1.1. Locul în asolament.....	45
7.1.2. Lucrări efectuate toamna.....	45
7.1.3. Lucrări efectuate primăvara	46
7.1.4. Lucrări de întreținere a culturii	48
7.1.5. Recoltarea	50
7.2. Cultura de vară în câmp	51

8. FACTORI CARE INFLUENȚEAZĂ PARAMETRII DE PRODUCȚIE ȘI CALITATE A SEMINȚELOR DE LEGUME	53
8.1. Cauze de natură genetică	55
8.2. Factori climatici cu influență asupra formării și dezvoltării semințelor	58
8.3. Măsuri tehnologice, cu impact asupra parametrilor de producție și de calitate a semințelor de legume.....	59
9. PRODUCEREA ȘI CONTROLUL CALITĂȚII SEMINȚELOR DE LEGUME ÎN ROMÂNIA	64
10. PRODUCEREA SEMINȚELOR HIBRIDE LA MORCOV	69
10.1. Obținerea plantelor mamă.....	69
10.2. Producerea seminței hibride comerciale	72
10.2.1. Amplasarea culturii și plante premergătoare.....	72
10.2.2. Lucrări efectuate toamna.....	72
10.2.3. Lucrări efectuate primăvara	74
10.2.4. Lucrări de întreținere a culturii	75
10.2.5. Lucrări speciale	76
10.2.6. Recoltarea	76
11. ANEXE	79
11.1. Agenți patogeni cu importanță economică.....	79
11.2. Dăunători cu importanță economică	83
12. BIBLIOGRAFIE	89

1. IMPORTANȚA SPECIEI

Morcovul face parte din grupa legumelor cu valoare nutritivă și terapeutică ridicată. Partea comestibilă, este reprezentată de rădăcina tuberizată, în care sunt depozitate substanțele de rezervă. Este capabil să sintetizeze și să acumuleze în rădăcină cantități importante de carotenoizi - până la 18-23 mg/100 g produs proaspăt (Gauchene, 1989; Heinonen, 1990), consumul a 100 g de produs proaspăt asigurând necesarul zilnic de provitamina A. Fiind considerată „leguma cu cel mai mare conținut de beta-caroten”, în anul 1982, a fost inclus de FAO și OMS în Programul «Beta III carot» (Peterson și colab., 1988).

Datorită conținutului ridicat în caroten (care este transformat în vitamina A), vitamine liposolubile (A, B8, D, E, H) și hidrosolubile (B1, B2, B3, B6, C, acid folic), săruri minerale (calciu, fier, fosfor, sodiu, cupru, bor, iod, potasiu, magneziu), substanțe azotate, grăsimi, substanțe extractive fără azot, fibre pectocelulozice de calitate superioară cu capacitate mare de hidratare, capabile să înglobeze rezidii toxice de metabolism (colesterol, radicali liberi), uleiuri volatile, toți aminoacizii esențiali și zaharuri, este considerat o adevărată „mină de aur” pentru sănătate.

Proprietăți curative: tonic, remineralizant, antianemic, factor de echilibru în digestie, cicatrizant gastric, cicatrizant al rănilor, diuretic, depurativ, fluidifiant biliar, vermifug, antioxidant, etc. Este inclus în cele mai restrictive diete, de la copii (inclusiv sugari) până la vârstnici și utilizat în prevenirea și terapia cancerului (Halter, 1989). Sucul de morcov, datorită acțiunii antiseptice, dă rezultate bune în tratamentul căilor respiratorii superioare și este cea mai bogată sursă de vitamine care se asimilează complet de către organism. Este indicat bolnavilor cu insuficiență cardiacă și boli de ochi.

Rădăcinile pot fi consumate atât în stare proaspătă, sub formă de salată sau suc, cât și în stare procesată. Industria de conserve folosește morcovul pentru producerea unor paste, piureuri, sucuri pentru copii. Din morcov se poate prepara inclusiv dulceață.

Frunzele tinere, uneori, se consumă în stare crudă, sub formă de salate, sau pot fi folosite ca furaj în hrana animalelor.

Fiind o plantă aromată din care se extrag cantități importante de carotol, geranil, cariofilen, bisabolene și alte substanțe din grupa terpenelor (*Senalik și Simon, 1982; Habagger și colab., 1996*), dar și vitamine și fitohormoni, atât rădăcinile cât și semințele, constituie o importantă materie primă pentru industria cosmetică și farmaceutică.

Sortimentul diversificat, reprezentat de cultivare cu o perioadă de vegetație diferită, de la extratimpurii la tardive, permite realizarea culturilor atât în câmp cât și în spații protejate (*Butnaru și colab., 1992*).

Particularitatea păstrării (4-5 luni) în condiții de depozitare, chiar și improvizate, asigură consumul în stare proaspătă pe tot parcursul anului, în condițiile prezervării însușirilor culinare și biochimice (*Pal și colab., 1991*).

Cultura morcovului este considerată relativ extensivă datorită posibilităților de efectuare mecanizată a celor mai multe lucrări. (*Ruxandra Ciofû și colab., 2003*).

Comparativ cu alte țări, în țara noastră, costurile de producție pentru realizarea acestei culturi sunt relativ mari și sunt datorate în principal ponderii ridicate a lucrărilor manuale (răritul, plivitul buruienilor, recoltarea semimecanizată).

Obținerea unor producții performante, eficiente din punct de vedere economic, care să satisfacă cele mai diferite preferințe ale consumatorilor, presupune:

- utilizarea unui sortiment diversificat, cu potențial ridicat de producție și rezistență/toleranță la agenții patogeni cu importanță economică;
- tehnologii de cultură, utilaje și echipamente performante (semănători de precizie, combine pentru recoltarea mecanizată, echipamente de irigare);
- zonarea eficientă a culturii și cultivarelor.

2. TAXONOMIE - ORIGINE

Genul *Daucus*, ce aparține familiei *Apiaceae* (*Umbelliferae*), se caracterizează printr-un polimorfism accentuat, fiind reprezentat de peste 60 de specii anuale și bienale (Small, 1978), răspândite în toate zonele lumii.

Morcovul sălbatic (*Daucus carota*), una dintre numeroasele specii, are o istorie mai lungă decât a omului. Polen fosilizat, datat din Eocen, vechi de peste 34 de milioane de ani, a fost găsit pe fundul unui lac din Elveția. Prima dovadă a cultivării sale, provine din Asia.

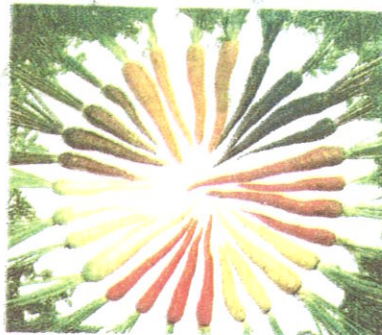
În cadrul formelor sălbatice, întâlnite și astăzi în flora spontană, sunt incluși: morcovul sălbatic (*Daucus carota*, conv. *carota* Hajek), morcovul mare (*Daucus carota*, conv. *maximus* Hajek), morcovul violet (*Daucus carota*, conv. *afganicus*). Aceste forme pot fi întâlnite în Podișul Anatoliei, Iran, bazinul Mării Mediterane, nord-vestul Chinei și al Indiei, zone care reprezintă centrele genice ale speciei (Banga, 1963).

Morcovul cultivat, (*Daucus carota* L. ssp. *sativum* Hoffm.), se presupune că are origine hibridă și provine din forme sălbatice.

Comparativ cu alte specii, a fost introdus relativ târziu în cultură, respectiv în sec. X, în Iran.

Primii cultivatori și amelioratori în Europa, au fost olandezii, care prin munca de selecție au realizat un sortiment de morcovi portocalii (sec. XVII-XVIII), folosind ca material inițial morcovii galbeni aduși prin Spania, de la arabi (Kuckuck, 1979). Până la acea dată, în cultură existau formele de culoare galbenă, albă, violet, care se întâlnesc și la ora actuală în țările arabe și Egipt (Banga, 1963).

Prin munca susținută a amelioratorilor, fiziologilor și biochimistilor, s-au obținut numeroase soiuri, și mai târziu hibridi F₁, capabili să satisfacă cele mai diferite preferințe, prin diversitatea de forme și mărimi, grupa de precocitate, însușirile biochimice și organoleptice.





tip "Chantenay"



tip "Nantes"

Compania franceză Vegepolys, recunoscută pentru cercetările efectuate în domeniul ameliorării, a anunțat rezultatul pozitiv al unui nou proiect privind introducerea unor varietăți multicolore de morcovi - alb, galben, roz și violet - care vor permite, printre altele, obținerea coloranților naturali destinați utilizării în industria alimentară.

În țările cu tradiție în cultura și ameliorarea morcovului (Olanda, Franța, Italia, SUA, Japonia, ș.a.), există tendința de creștere a producției la hectar prin cultivarea de hibridi F_1 valoroși și practicarea tehnologiilor performante.

În România, în perioada 1980 – 1990, suprafața cultivată cu legume rădăcinoase a scăzut de la 21,9 mii de hectare, în anul 1980, la 17,5 mii de hectare, în 1989, iar în anul 1990 reprezenta 15,2 mii de hectare. Ulterior, suprafața cultivată a crescut treptat, în anul 2001 ajungând la 24,2 mii de hectare din care 23,6 mii de hectare figurează în sistem privat. Se estimează că, din această suprafață, morcovul ocupă în jur de 21 mii de hectare.

În ultimii 2 ani (2008, 2009), deși suprafețele cultivate cu morcov s-au menținut constante, producțiile realizate în anul 2009 au înregistrat o ușoară scădere, comparativ cu anul 2008.

Tabelul 2.1

Anul	Suprafața totală (mii hectare)	Producția totală (mii tone)	Producția medie (t/ha)
2008	18	235	13,05
2009	18	216	12,0

* După Anuarul Statistic al României, 2010

Producția scăzută realizată (9,363 t/ha în anul 1980, 12,535 t/ha în anul 2001, 12 t/ha în anul 2009) comparativ cu alte țări, care realizează producții de peste 60t/ha, este datorată în principal sortimentului cultivat și tehnologiilor practicate.

3. PARTICULARITĂȚILE BIOLOGICE ALE SPECIEI

Morcovul cultivat este o specie alogamă bienală, care în primul an de cultură formează o rozetă de frunze și o rădăcină tuberizată, iar în al doilea an, tulpinile florale, florile și semințele.

În zona temperată, se comportă ca specie bienală, trecerea de la faza vegetativă la cea generativă având loc sub influența temperaturii. În zonele tropicale, trecerea la faza generativă este influențată de fotoperioadă.

Această particularitate a speciei, impune aplicarea unor tehnologii specifice, în funcție de destinația culturii (pentru consum sau producere de semințe) și tipul culturii (timpurie sau de vară).

Perioada de vegetație este de 80-150 de zile în zona temperată, în primul an, și de 140 -160 de zile de la data reluării procesului de creștere, în anul al doilea. Această caracteristică, deși este determinată genetic, este supusă influenței factorilor de mediu.

3.1. RĂDĂCINA

În condiții optime ale mediului de cultură, răsărirea are loc după 10-12 zile, iar rădăcina se dezvoltă imediat după încolțirea semințelor.

La rădăcina tuberizată, se disting trei zone:

- coletul provenit din epicotilul plantulei;
- partea cărnosă provenită din hipocotilul plantulei;
- rădăcina propriu-zisă provenită din rădăcina plantulei.

Pe rădăcina principală sunt dispuse, pe patru rânduri, numeroase rădăcini secundare care se ramifică intens și permit explorarea unei mase mari de sol, în vederea asigurării necesarului de apă și hrană.

Formarea unei rădăcini tipice soiului depinde de așa zisul echilibru de maturare, care se realizează între faza de creștere vegetativă sau primară (considerată de la răsărire și până la începutul îngroșării rădăcinii, când, după ajungerea la o anumită lungime aceasta începe să se îngroașe și să se coloreze) și faza de maturare sau secundară (când are loc transformarea rădăcinii într-un organ de depozitare a substanțelor de rezervă).

Durata perioadei de creștere vegetativă/primară, diferă în funcție de timpurietatea soiului, cea mai lungă perioadă fiind înregistrată la soiurile tardive. Cu toate că ambele faze sunt active simultan, intensitatea lor diferă. În funcție de genotip și de condițiile de mediu, între acestea se stabilește un echilibru care condiționează calitatea rădăcinilor (mărime, formă, culoare).

Când predomină faza vegetativă (primară), morcovul formează o rădăcină de mărime mare, cu formă conică și vârf ascuțit, nespecifică soiului, slab colorată și nematurizată. Acest fenomen se întâlnește de regulă când plantele cresc în condiții de temperaturi scăzute (8°C), spațiul de nutriție este mare, iar solul este bine aprovizionat cu apă. Este cazul semănăturilor efectuate prea târziu, spre toamnă.

Când predomină faza secundară/de maturare - a depunerii substanțelor de rezervă în rădăcini, morcovul formează o rădăcină îngroșată, cu formă tipică soiului- cilindrică sau cilindro-conică, bine colorată. Aceasta fază este favorizată de temperaturile cuprinse între 18 și $21,5^{\circ}\text{C}$, chiar și în condițiile unui spațiu de nutriție mai mic și a unei aprovizionări mai reduse cu apă.

Cu toate că forma rădăcinii este determinată genetic, aceasta este puternic influențată de factorii de mediu și de tehnologia de cultură.

Fremmel și Lauche (1983) - citați de Shinohura (1984), au stabilit că există mai multe genotipuri care determină cele patru forme de rădăcini specifice morcovului. Acestea reprezintă rezultatul interacțiunii a trei gene, câte una pentru fiecare element al formei (lungime, diametru, forma vârfului).

În funcție de soi, forma rădăcinii (Tabelul 3.1, Figura 3.1) poate fi:

- cilindrică cu vârful rotunjit sau ușor ascuțit;
- conică cu vârful ascuțit;
- tronconică cu vârful rotunjit, bont;
- sferică.

Morcovul cultivat, prezintă o varietate de culori: alb, galben, portocaliu, violet (Banga, 1962) și roșu (cazul cultivarului japonez Kintoki, descris de Yamayuchi și Sugiyama -1960).

Culoarea externă (portocalie de diferite nuanțe sau galbenă), este determinată de conținutul în carotenoizi. Rădăcinile de calitate superioară, au culoarea portocaliu intens, iar în secțiune transversală prezintă un cilindru central de dimensiuni reduse și culoare asemănătoare sau identică cu cea a pulpei. Culoarea violetă este datorată prezenței antocianului, iar cea roșie conținutului ridicat de lycopen în adăție cu un conținut ridicat de β caroten.

Conținutul de carotenoizi din rădăcină este rezultatul interacțiunii dintre factorii genetici și: temperatură, umiditate, fotoperioadă, tipul de sol și pH-ul acestuia, nivelul dozelor de fertilizare, gradul de maturare al rădăcinilor (Evers, 1989).

Din totalul carotenoizilor acumulați în rădăcinile de morcov, β carotenui reprezintă 45-65%, α carotenui 20-40%, zeta carotenui 5-10%, iar diferența de 5% aparține altor tipuri de caroten, în funcție de condițiile de creștere și dezvoltare. (Simon și Wolff, 1987).

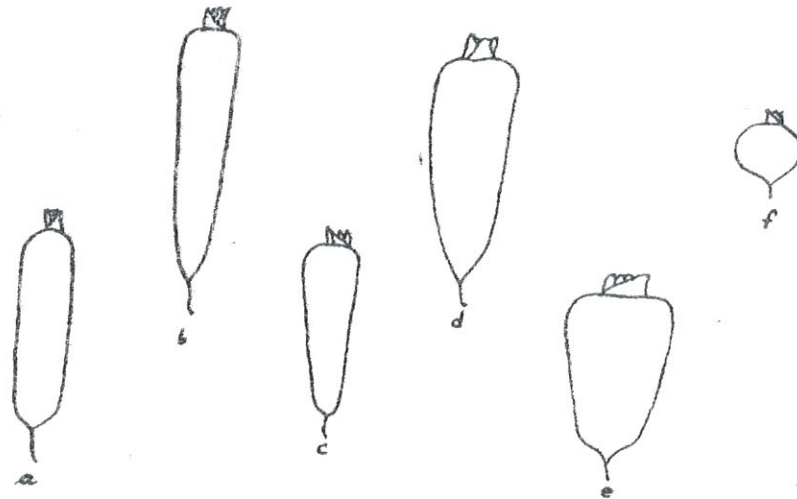


Figura 3.1. Forme ale rădăcinii la morcov

- a - cilindrică cu vârful rotunjit; b - cilindrică cu vârful ascuțit;
 c - cilindro-conică cu vârful rotunjit; d - cilindro-conică cu vârful ascuțit;
 e - tronconică cu vârful rotunjit; f - sferică.

CONSTITUȚIA GENETICĂ A FORMEI RĂDĂCINI DE MORCOV

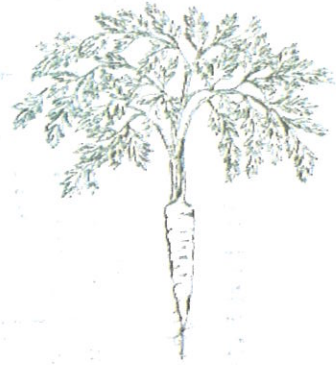
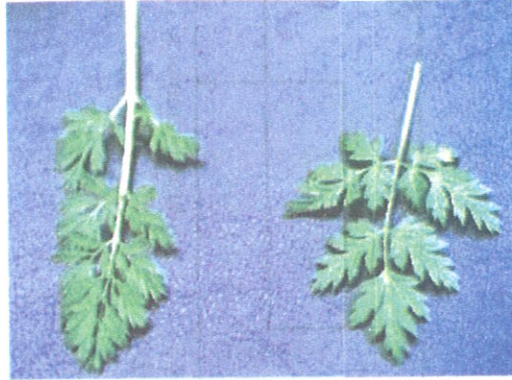
Tabelul 3.1

Formele fenotipice de rădăcini	Conică cu vârful ascuțit	Tronconică cu vârful rotunjit, bont	Cilindrică cu vârful rotunjit, bont	Sferică
Genotipurile	DNP	dNP	<u>dnP</u>	dNp
Exemple de genotipuri pentru forma rădăcinii	DD NN PP	Dd Nn PP	Dd Nn PP	Dd NN Pp
	Dd Nn PP	dd Nn PP	dd Nn PP	dd NN Pp
	Dd Nn PP	dd Nn PP	<u>dd nn PP</u>	dd Nn Pp
	Dd Nn Pp	dd NN Pp	dd Nn Pp	dd NN Pp

D - ascuțit
 d - rotunjit, bont
 N - robust, gros
 n - subțire
 P - lung
 p - scurt
 (după Fremmel și Lauche, 1983)

3.2. FRUNZA

În primul an de vegetație, morcovul formează o rozetă erectă sau semi-erectă, care poate avea de la 8 până la 18 frunze, în funcție de soi.



Pețiolii, lungi și îngroșați la bază, pot fi glabri sau ușor pubescenti. Limbul este de 2-3 ori penat partit, cu lobi lanceolați-ascuțiți, de culoare verde de diferite nuanțe, în funcție de vârstă și soi. Lungimea frunzelor variază între 26 și 55 cm, fiind mai mare în cazul genotipurilor tardive, dar influențată de condițiile de mediu. În cazul aceleiași grupe de timpurietate, hibridii F_1 au aparatul foliar mai viguros decât cel al soiurilor.



În cel de-al doilea an de vegetație, frunzele tulpinilor florale au pețiolii scurți, lățiți la bază, iar limbul este de 2-3 ori penat partit, de culoare verde de diferite nuanțe, în funcție de vârstă și de soi.

3.3. TULPINA FLORALĂ

În al doilea an de vegetație, denumit și „faza generativă”, se formează tulpinile florale. Acestea au formă cilindrică și o înălțime de la 1,2 până la 1,8 m, sunt ramificate, fistuloase, striate și pubescente. Cu toate că înălțimea plantelor semincere este un caracter determinat genetic, aceasta este influențată și de condițiile

de mediu. În funcție de genotip și condițiile de mediu, plantele emit tulpinile florale după 25-40 de zile de la reluarea vegetației.

În funcție de numărul de tulpini florale emise din zona coletului, există două tipuri morfologice de creștere a plantelor semincere: axial - cu variantele A și C și nonaxial - B.

Tipul axial, prezintă o singură tulpină principală, pe care se formează eșalonat lăstari de ordin diferit, care poartă în vârf inflorescențele (Figura 3. 2).

Tipul nonaxial, emite din zona coletului 3-7 tulpini de același ordin, pe care se formează același număr de inflorescențe (echivalent cu inflorescența principală), (Figura 3. 2).

Cele două tipuri de creștere sunt determinate genetic, tipul axial fiind caracteristic soiurilor orientale, iar cel nonaxial celor europene (Hagiya, 1954).

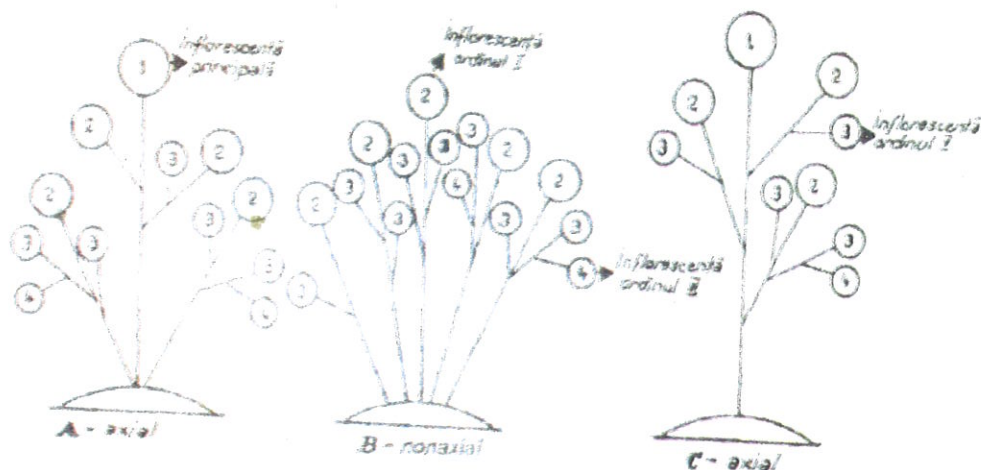


Figura 3.2. Diagrama tipurilor morfologice de creștere a plantelor semincere de morcov

În cazul soiurilor europene, tipul morfologic de creștere, deși este determinat genetic, poate fi influențat de mărimea rădăcinii (plantei mamă) utilizate la înființarea culturii semincere. Astfel, la plantele mamă care au ajuns la mărimea specifică, numărul de tulpini florale emise din zona coletului este mai mare (Quagliotti, 1967; Litynski, Peplinska, 1970). Din acest considerent, ca plante mamă, se rețin doar rădăcinile de dimensiune specifică soiului. Cantitatea de sămânță

obținută și indicii de calitate a acesteia, sunt influențate de tipul morfologic de creștere și ramificare a plantelor, care determină poziția inflorescenței pe plantă. Astfel, cu cât ordinul inflorescenței crește, cu atât mărimea și valoarea biologică a recoltei scade. De acest aspect, foarte important, trebuie să se țină cont în activitatea de producere a semințelor.

3.4. FLOAREA

Florile au culoare albă, au dimensiuni mici și sunt grupate în inflorescențe compuse, numite umbele (compuse din mai multe umbelule), care prezintă la bază un involucriu cu numeroase bractee penat-partite. Aranjarea florilor în umbelulă și a acestora în umbelă este în spirală, iar înflorirea lor este centripetă, atât în cazul umbelulei cât și a umbelulelor.

Construcția florală este pe tipul 5, florile fiind în general hermafrodite, cu ovarul inferior, bicarpelar. Staminele sunt inserate pe marginea unui disc în centrul căruia se află două stile concrescute cu discul nectarifer, care formează stilopodiul. Pe marginea discului, se află glandele nectarifere, care se deschid printr-o stomată. Anterele conțin patru loculi cu grăunciori de polen.

Inflorescențele, situate la extremitatea tulpinii principale sau a celor echivalente și a lăstarilor de diferite ordine, se dezvoltă pe măsura alungirii internodiilor tulpinilor florale. Datorită acestui fapt, înflorirea este eșalonată. Fenofaza înfloritului durează între 45 și 60 de zile și este influențată de genotip și de condițiile de mediu, iar înflorirea completă a unei inflorescențe durează între 9 și 15 zile, în funcție de tipul morfologic al florii.

Florile sunt în general hermafrodite, însă, pe aceeași plantă, se pot găsi și flori masculine fiziologic sau morfologic (*Figura 3.3*). Acestea sunt relativ numeroase la florile situate în centrul umbelulelor, în inflorescențele de ordin superior, și au o cantitate mai mare de polen, cu fertilitate mai ridicată decât a florilor cu poziție marginală în umbelă.

Procentul de flori masculine, este determinat genetic dar este influențat și de factorii de mediu și de ordinul inflorescenței pe plantă, fiind mai mare în inflorescențele de ordin superior. Acest tip de flori nu fac obiectul producerii de sămânță, însă constituie o sursă de polen.

Apariția unor anomalii florale în câmpurile semincere de morcov, a permis identificarea plantelor androsterile. Au fost identificate flori androsterile, cu cele două tipuri morfologice: antere brune și petaloid (*Figura 3.4*).



Figura 3.3. Tipuri morfologice și fiziologice de flori la morcov

a - floare hermafrodită funcțională morfologic și fiziologic;
b - floare masculă morfologic, c - floare masculă fiziologic

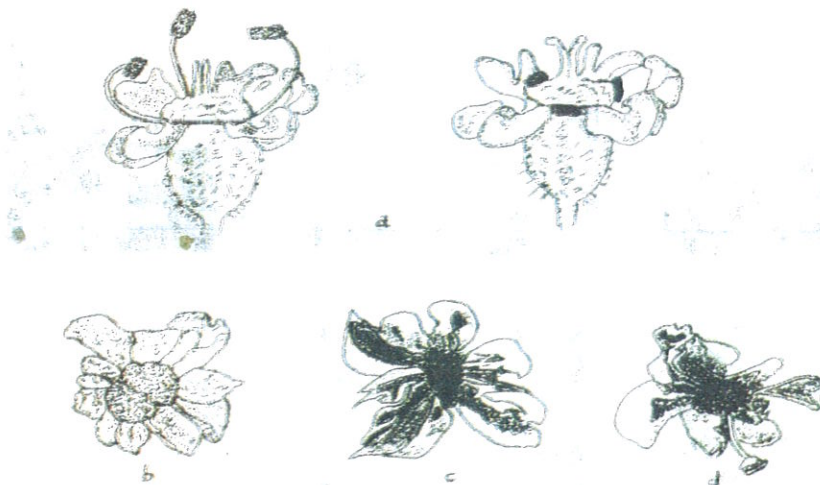


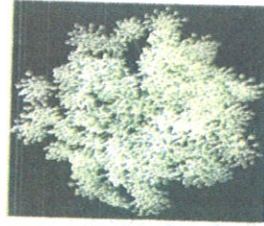
Figura 3.4. Tipuri morfologice de flori androsterile

a- flori androsterile de tip antere brune; b - flori androsterile cu petaloidie completă; c- flori petaloide cu aspect filamentos; d- flori cu petaloidie incompletă.

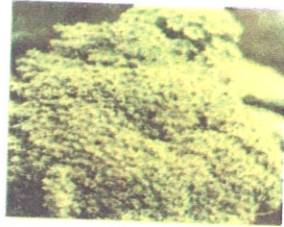
Astfel, în anul 1947, în California, Welch și Grimball au identificat o plantă androsterilă de tip antere brunc, în soiul Tendersweet. Tot în America, la Ytaca, în anul 1953, Munger a identificat o plantă androsterilă de tip petaloid, în plantele de morcov sălbatic.

Tipuri de flori la morcov

Plansa 1



Inflorescențe cu flori de tip antere brune



Inflorescențe cu flori de tip petaloid



Inflorescențe cu flori hermafrodite



Inflorescențe de morcov sălbatic



Floare de tip antere brune

Floare hermafrodită

Floare de tip petaloid

La florile de tip antere brune, cu toate că diviziunea celulară este normală, are loc o degenerare a anterelor, care rămân indehiscente și mor (nu eliberează polen). Filamentele staminale sunt reduse, iar anterele brunificate sunt situate în jurul discului nectarifer, fără a afecta țesutul nectarifer (*Barbara Michalik, 1971; Ericson și colab., 1982*).

Fenomenul de petaloidie, se referă la transformarea oricărei părți florale într-o structură asemănătoare petalelor.

Eisa și Wallace (1969), au remarcat că, cel mai frecvent, stamina este transformată în petală. Expresia petaloidiei la morcov este variabilă, existând mai multe aspecte morfologice (*Figura 3.4.a.b.c.d*).

În cazul transformării complete a staminelor, petaloizii apar ca un alt verticil de petale mai mici și au o culoare care variază de la alb la verde de diferite nuanțe, în funcție de genotip (*Thompson 1961*).

Cu toate că în majoritatea cazurilor toate staminele se transformă și par la fel, în aceeași floare pot fi structuri diferite ale petaloidiei, care nu depind de poziția florii în umbelă și a umbelei pe plantă. De asemenea, pot exista și cazuri în care rămân 1-2 stamine cu antere normale și polen viabil.

În cazul florilor de tip petaloid, transformarea staminelor într-un nou verticil de petale, afectează țesutul nectarifer (*Ericsson și Strucmeyer, 1986*).

Aroma și nectarul florilor petaloide, diferă atât cantitativ cât și calitativ. Cantitatea și compoziția uleiurilor volatile din florile androsterile de tip petaloid, este diferită de cea a florilor hermafrodite sau de tip antere brune (*Ericsson și Strucmeyer, 1986; Benecke și colab., 1987; Elena Chira, 1998*). Astfel, dacă, pentru toate tipurile de flori, cantitatea de uleiuri volatile extrase este mai mare la 5 zile de la deschiderea acestora, (*Tabelul 3.2*), iar unii compuși chimici pot fi identificați în diferite proporții în toate tipurile de flori, anumiți compuși sunt caracteristici doar unui anumit tip de floare (*Tabelul 3.3*).

**Cantitatea de uleiuri volatile extrasă din florile de morcov
în câmpul semincer de la ICDLF Vidra**

Tabelul 3.2

Tipul morfologic al florilor	Cantitatea de uleiuri volatile (ml /100 g flori)			
	Determinată la o zi de la deschiderea florilor	Semnificația*	Determinată la cinci zile de la deschiderea florilor	Semnificația*
Petaloid	0,150	a	0,284	a
Antere brune	0,090	b	0,188	b
Hermafrodit	0,083	b	0,184	b

*Variantele cu aceeași literă nu diferă semnificativ pentru P=5%

**Compușii chimici identificați în uleiurile volatile
din florile de morcov la ICDLF Vidra**

Tabelul 3.3

Compusul chimic identificat	Tipul morfologic al florii		
	Hermafrodit (%)	Antere brune (%)	Petaloid (%)
α pinen	42,045	28,087	3,652
β mircen	10,215	6,711	1,355
carotol	8,020	9,200	46,530
cariofilen	6,570	33,100	30,100
β felandren	2,366	-	-
D limonen	1,286	0,210	-
α humulenă	1,278	-	0,065
cadinen	1,146	-	-
D cadinol	1,067	-	-
isocariofilen	0,919	1,222	0,134
β farnesen	0,708	1,723	0,287
1,6,10 dodecatrienă	0,440	-	-
7,11 dimetil bornilen	0,046	-	-
γ terpinen	0,434	0,198	0,027
L terpineol	0,255	-	-
β liomonel	0,165	-	-
β bisabolol	0,160	-	-

nerolidol	0,143	-	-
acid palmitic	0,062	0,025	0,054
linalool	0,043	-	0,018
D caren	0,038	-	-
camphen	0,043	0,097	0,002
sabinen	-	0,477	0,060
β pinen	-	-	0,050
α terpinen	-	0,026	-
limonen	-	0,690	0,004
3 ciclohexan -1 ol 4-metil-1 (1-metiletil)	-	0,331	0,081
acetat de bornil	-	-	0,021
transcariofilen	-	0,154	0,710
acetat de terpinil	-	0,035	-
acetat de geranil	-	0,031	-
β cubelenă	-	3,486	0,177
transfarnesol	-	0,278	0,151
α lisabolol	-	0,232	0,064
verdiflorol	-	-	0,540
β sensquifelandren	-	-	0,225
β selinenă	-	-	1,795
germacren	-	4,029	-

Aceste descoperiri au revoluționat procesul de ameliorare la această specie. După stabilirea determinismului genetic al androsterilității și obținerea genitorilor materni androsterili, stabili fenotipic, a fost inaugurată „epoca hibrizilor F₁”.

Erickson&Strucmeyer (1986) și Rodet&colab.(1991), au semnalat că, florile de tip petaloid, ca rezultat al modificării țesutului nectarifer și implicit a compoziției și cantității nectarului și aromei precum și a culorii, sunt mai puțin vizitate de insectele polenizatoare. Ca o consecință a modificărilor morfologice și fiziologice a florilor androsterile, receptivitatea stigmatelor pentru polen este diferită, în funcție de tipul de floare (*Litvinova și Fedorova, 1989*).

Studiile efectuate la ICDLF Vidra, la un număr de 9 linii diferite ca tip de floare, au evidențiat faptul că stigmatele sunt receptive pentru polen 9 până la 11 zile la florile de tip hermafrodit, 15,5 până la 16,8 zile la florile tip antere brune și până la 18,5-20,6 zile, la florile de tip petaloid. (*Tabelul 3.4*).

Variabilitatea duratei de receptivitate a stigmatelor florilor de morcov în funcție de tipul morfologic al florii studiate la ICDLF Vidra

Tabelul 3.4

Nr. crt.	Cod linie consangvinizată	Tipul morfologic al florii	Numărul de zile de receptivitate a stigmatelor	Semnificația*
1	PMV10	petaloid	20,76	a
2	PMV7	petaloid	19,70	b
3	PMV8	petaloid	18,56	c
4	ABMV3	antere brune	16,86	d
5	ABMV2	antere brune	16,20	d e
6	ABMV1	antere brune	15,35	ef
7	FMV3	hermafrodit	11,56	f
8	FMV6	hermafrodit	10,34	g
9	FMV2	hermafrodit	9,18	h

* Variantele cu aceeași literă nu diferă semnificativ pentru $P = 5\%$

După polenizare, la florile hermafrodite și androsterile de tip antere brune, petalele din corolă cad, în timp ce, la florile androsterile de tip petaloid, petalele florii și verticiliul de petale false, rămân în floare și în primele faze de dezvoltare a seminței.

Datorită protandriei (maturarea polenului se realizează cu 3-4 zile înaintea stigmatelor florii), polenizarea este încrucișată, în proporție de 95%. Polenizarea se realizează pe cale entomofilă, de către un număr mare de specii de insecte (peste 500), atrase de parfumul florilor și de abundența de polen (Rodet și colab., 1991). Dintre acestea, cele mai bune polenizatoare sunt albinele (*Apis mellifera* L.) și musca domestică (*Musca domestica* L.). Din acest considerent, pentru a preveni impurificarea soiurilor, câmpurile semincere vor fi izolate în spațiu, la distanțe de minimum 1000 m.

Atât formele cultivate cât și morcovul sălbatic, sunt plante andromonoice și protandre, iar separarea celor două faze - androgeneza și ginogeneza, este completă la nivelul florii/umbelei. La nivelul plantei, fazele se suprapun și crează condiții pentru geitonogamie. Suprapunerea celor două faze este mai intensă la formele cultivate decât la cele sălbatice (Koul și colab., 1989). Această particularitate, face posibilă autopolenizarea plantelor și obținerea de linii consangvinizate homozigote prin utilizarea polenului viabil de la florile din inflorescențele de ordin superior, pentru polenizarea florilor din inflorescențele de ordin inferior de pe aceeași plantă, a căror stigmată sunt receptivă.

Înflorirea are loc după 45-65 zile de la data reluării vegetației plantelor transplantate sau a celor care s-au vernalizat în câmp. În funcție de acest criteriu, cultivările pot fi considerate timpurii sau tardive. Între genotipuri, există diferențe semnificative privind durata acestei perioade, care este influențată de condițiile de mediu și în special de temperatură. Fenofaza înfloritului, se declanșează în ultima decadă a lunii mai și durează până în a doua decadă a lunii iulie. Apogeul fenofazei, respectiv maximul de inflorescențe (principale sau echivalente și de ordinul II și III) înflorite pe plantă, se atinge în intervalul 10 -25 iunie.

Particularitățile speciei privind biologia înfloritului (inflorescențe compuse, înflorire eșalonată, tipuri morfologice diferite ale florilor, receptivitate diferită a stigmatelor pentru polen, polenizare încrucișată pe cale entomofilă), reprezintă criterii de alegere a partenerilor de hibridare (linii consangvinizate androsterile și androfertile). Este necesar ca liniile androsterile și în mod special cele de tip anter brune, care sunt utilizate ca genitori materni, să înflorească mai devreme decât cele cu flori hermafrodite, polenizatoare, din rațiuni de valorificare maximă a abundenței de polen din inflorescențele principale sau echivalente. În caz contrar, acest polen se irosește, florile hermafrodite fiind protandre.

3.5. FRUCTUL

Fructul este o dicariopsă sau schizocarp, de dimensiuni mici, iar ceea ce numim în mod curent sămânță, este de fapt o jumătate din fructul dehiscent. Acesta prezintă pe partea dorsală și lateral, 4 coaste proeminente prevăzute cu țepi ascuțiți. Toate părțile componente conțin uleiuri volatile, care degajă aroma specifică de morcov.

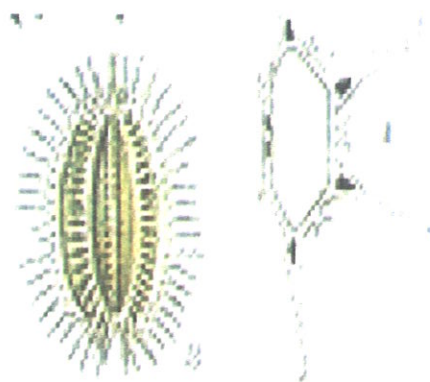
3.6. SĂMÂNȚA

Sămânța reprezintă o carpelă la care tegumentul este concrescut cu peretele fructului.

Semințele sunt mici și au un endosperm mare, bogat în ulei și nu conține amidon. Embriionul este mic și reprezintă doar 1% din masa seminței. Valoarea MMB, constituie o caracteristică de soi (1,2 -2,8 g) ,dar influențată și de poziția inflorescenței pe plantă. Un gram conține cca. 400-900 de semințe condiționate (fără țepi).

Datorită formării eșalonate a umbelurilor, maturarea semințelor este eșalonată, facultatea germinativă este mai scăzută decât a altor specii (70-90%) și ca o consecință, perioada de păstrare este de la 3 la 4 ani. În cazul seminței hibride F_1 , ca efect al fenomenului heterozis, facultatea germinativă poate ajunge la 100%, iar energia germinativă are o valoare mai ridicată decât în cazul soiurilor.

Semințele sunt apte pentru germinare imediat după recoltare. Indicii de calitate a seminței (energia germinativă, facultatea germinativă, MMB), se corelează pozitiv foarte semnificativ cu tipul morfologic de creștere și ramificare a plantelor semincere și poziția inflorescențelor pe plantă. Astfel, cu cât ordinul inflorescenței pe plantă crește, valoarea biologică a recoltei scade (Litynski, Peplinska 1970; Elena Chira, 1995), (Tabelul 3.5).



Influența tipului morfologic de creștere și a poziției inflorescenței pe plantă asupra calității seminței la morcov

Tabelul 3.5

Sociul	Creștere de tip axial (A și C)						Creștere tip nonaxial (B)					
	Inflorescența principală		Inflorescența de ordinul I		Inflorescența de ordinul II		Inflorescența de ordinul I		Inflorescența de ordinul II		Inflorescența de ordinul III	
	MMB (g)	Capacitatea germi-nativă (%)	MMB (g)	Capacitatea germi-nativă (%)	MMB (g)	Capacitatea germi-nativă (%)	MMB (g)	Capacitatea germi-nativă (%)	MMB (g)	Capacitatea germi-nativă (%)	MMB (g)	Capacitatea germi-nativă (%)
Autumn King Trophy	2,03	93	1,69	82	1,47	75	1,94	89	1,58	81	1,23	75
Brasilia	3,20	95	2,81	87	2,33	79	-	-	-	-	-	-
De Nantes	1,93	92	1,72	87	1,23	77	1,82	90	1,37	87	1,21	69
Matra	2,82	97	2,27	89	1,53	76	2,52	95	1,92	86	1,02	72
Monanta	2,27	95	1,74	87	1,36	77	2,15	97	1,97	83	1,13	70

4. CERINȚELE FAȚĂ DE FACTORII DE VEGETAȚIE

4.1. TEMPERATURA

Morcovul este o plantă de climat temperat, cu cerințe moderate față de căldură. Dacă în zona temperată, poate fi cultivat până la 70 - 72^o latitudine nordică, în zonele subtropicale, cultura poate fi practică numai în timpul sezonului răcoros.

Temperatura minimă la care semințele germinează este de 4-5^o C, condiții în care răsărirea are loc după 20-25 de zile de la semănat. În condiții optime de temperatură (20^oC) și umiditate, răsărirea poate avea loc după 10-12 zile sau chiar mai devreme.

Pentru creșterea și dezvoltarea normală a plantelor și asigurarea echilibrului între creșterea vegetativă și îngroșarea rădăcinilor (depunerea substanțelor de rezervă), sunt necesare temperaturi de 20-25^oC (atât în aer cât și la nivelul solului).

La temperaturi cuprinse între 25 - 30^o C, aparatul foliar este mai bogat, iar rădăcinile formate sunt scurte și groase. În condiții de temperaturi mai ridicate de 30^oC, are loc stagnarea vegetației, rădăcinile formate sunt scurte și mai groase în partea inferioară decât în zona coletului, îmbătrânesc mai repede și se lignifică, iar cantitatea și calitatea producției scade.

În condiții de secetă și temperaturi ridicate, în rădăcini se acumulează cantități mai mari de uleiuri volatile, iar aroma specifică de morcov se accentuează în detrimentul calității rădăcinilor (gust iute-amar).

Temperatura optimă de creștere depinde și de cultivar, cunoscut fiind faptul că, în general, cultivarurile extratimpurii se dezvoltă mai bine la temperaturi mai scăzute comparativ cu cele semitimpurii sau semitârzii. Din acest considerent, cultivarurile extratimpurii se cultivă atât în spații protejate (răsadnițe, solarii) precum și în câmp, în vederea obținerii producțiilor timpurii, turfanda.

Temperatura de vernalizare este de 4-10^oC, intervalul optim fiind de 3-6^oC, iar durata perioadei de vernalizare este de 45-60 de zile, în funcție de soi.

Pentru realizarea temperaturii de vernalizare necesare trecerii plantelor în faza generativă, plantele trebuie să aibă o vârstă de cel puțin 8 săptămâni și un diametru al rădăcinilor la colet de cca 15 mm.

Soiurile provenite din zonele sudice (Argentina, Barazilia, etc) sunt sensibile la temperatura de vernalizare. În culturi timpurii sau în condiții de primăveri reci, plantele se vernalizează prematur, emit tulpini florale peste limita admisă (2%) încă din primul an de vegetație și înregistrează pierderi mari de producție.

În faza cotiledonală, morcovul rezistă la temperaturi de 2-3⁰ C, pe o durată scurtă de timp, iar plantele tinere cu frunze, suportă temperaturi de -3 până la - 5⁰C. Toamna, plantele mature rezistă la temperaturi de 2-3⁰ C. Temperaturile negative înregistrate în câmp, înainte de recoltarea plantelor, provoacă putrezirea rapidă a rădăcinilor.

Plantele semincere înfloresc și se dezvoltă normal la temperaturi de 25⁰C. Temperaturile ridicate, de peste 30⁰ C, înregistrate în cursul lunilor mai și iunie, determină emiterea tijelor florale și ramificarea rapidă a acestora precum și înflorirea mai devreme, în detrimentul creșterii și dezvoltării plantelor. În aceste condiții, toate fenofazele sunt mai scurte, polenizarea și fecundarea florilor se desfășoară defectuos, iar cantitatea de sămânță obținută este mai scăzută.

4.2. LUMINA

Intensitatea luminii influențează durata și ritmul de desfășurare al proceselor fiziologice și în primul rând creșterea plantelor. Pentru inducerea inițierii florale, fiecare specie necesită un număr de zile minim numit "pragul fotoperiodic", iar granița luminii zilei dintre domeniul inductiv și cel neinductiv este considerată lungimea critică a zilei. În funcție de acest criteriu, plantele legumicole se clasifică în plante de zi scurtă și plante de zi lungă.

Din punct de vedere al cerințelor față de lumină, morcovul se încadrează în rândul speciilor mediu pretentioase, cele mai ridicate pretenții fiind înregistrate în perioada de îngroșare și depunere a substanțelor de rezervă în rădăcină.

În funcție de zona de proveniență, soiurile de morcov se comportă ca plante de zi lungă sau de zi scurtă, având putere mare de adaptare la condițiile locale.

Soiurile de zi scurtă (8-10 ore de lumină pe zi), cultivate în condiții de zi lungă (14-15 ore de lumină pe zi) emit tije florale din primul an de cultură și înregistrează pierderi mari de recoltă. Din acest considerent, înainte de introducerea în cultură a unui sortiment nou, provenit din diferite zone geografice, este recomandat ca acesta să fie testat înainte de a fi cultivat pe suprafețe mari.

În condiții de umbrire, frunzele se alungesc, sunt firave iar producția scade. Producții scăzute se înregistrează și în cazul culturilor de morcov care nu au fost rărite la timp sau a celor înființate la umbra pomilor (*Dumitrescu și colab., 1998*). Umbrirea parțială a plantelor este admisă numai în primele faze de vegetație și constituie un criteriu de alegere a speciilor în cazul practicării culturilor asociate.

4.3. UMIDITATEA

În primul an de cultură, pretențiile față de apă sunt crescute (75-80% din capacitatea de câmp), cu deosebire în perioadele de germinare a semințelor, imediat după răsărire și pe durata creșterii intense a rădăcinilor. În celelalte perioade cerințele sunt mai reduse (65% din capacitatea de câmp).

Excesul de apă are ca efect obținerea de rădăcini slab dezvoltate și decolorate.

Seceta asociată cu temperaturi ridicate pe o perioadă mai îndelungată de timp, determină stagnarea în creștere a plantelor, lignificarea rădăcinilor și implicit deprecierea producției.

Cantitățile de apă în exces, care survin după o perioadă de secetă prelungită, influențează negativ calitatea rădăcinilor prin apariția fenomenului de crăpare, datorat pierderii elasticității.

Cerințele ridicate ale speciei pentru apă impun amplasarea culturii, în mod special a celei de vară, numai pe terenuri nivelate, cu posibilități de irigare.

În cel de-al doilea an de vegetație, necesarul de apă este ridicat în perioada formării rozetei (după reluarea vegetației), emiterii tijelor florale și formării inflorescențelor, în fenofaza înfloritului și formării semințelor. În perioada de maturare a semințelor, necesarul de apă este mai scăzut.

Pe durata înfloririi, seceta din sol asociată cu seceta atmosferică și temperaturile ridicate împiedică germinarea polenului, influențând negativ buna desfășurare a proceselor de fecundare și legare a semințelor. Condițiile optime pentru fenofaza înfloritului se întrunesc când temperatura este de 25⁰ C, iar umiditatea atmosferică de peste 80%.

4.4. SOLUL ȘI NUTRIȚIA

Plantele preferă solurile ușoare, luto-nisipoase sau nisipo-lutoase (pentru evitarea ramificării rădăcinilor), cu pH-ul cuprins între 5,5 și 7,0.

Solurile slab aerisite, compacte, grele, pe care bălțește apa, sunt improprie pentru cultura acestei specii (reduc nivelul și calitatea producției, rădăcinile obținute sunt deformate și subțiri). În condițiile cultivării pe soluri grele sau superficiale, vor fi preferate soiurile cu rădăcini semilungi sau scurte.

Plantele sunt sensibile la concentrația de săruri din soluția solului și la lipsa microelementelor.

Consumul cel mai ridicat de elemente nutritive se înregistrează în faza de îngroșare a rădăcinilor și de depunere a substanțelor de rezervă și în cea de creștere intensivă a rădăcinilor și a aparatului foliar. În faza seminceră (anul II), cerințele cele mai ridicate ale plantelor se înregistrează în faza emiterii tulpinilor florale și a înfloririi.

Consumul de elemente majore, este relativ mediu pentru azot (3,45 N kg/t), fosfor (1,45 P₂O₃ kg/t) și magneziu (0,55 MgO kg/t) și ridicat pentru potasiu (7,15 K₂O kg/t) (Lăcătuș, 1997, 2003).

În ceea ce privește fertilizarea organică, aceasta de regulă nu se face în anul de cultură. Dacă totuși este necesar, se va utiliza un gunoi de grajd bine descompus, care se va aplica cu cel puțin 3-4 luni înainte de semănat.

Diversitatea condițiilor de mediu și a metodelor de cultură practicate, determină variații ale consumului de elemente nutritive.

Astfel, în anul I, consumul de azot este mai ridicat imediat după răsărire și în timpul creșterii intensive a plantelor. Lipsa azotului se manifestă printr-o vegetație mai slabă. Frunzele au la început o culoare verde pal, apoi se îngălbenesc, devin ruginii și se usucă prematur. Excesul de azot, determină dezvoltarea aparatului foliar în detrimentul acumulării de substanțe de rezervă în rădăcină, scăderea conținutului de glucide și de caroten, creșterea sensibilității la boli și la păstrare a rădăcinilor peste iarnă. În general, cantitățile mari de azot conduc la acumulări de nitrați/nitriți în rădăcini, cu repercursiuni nedorite în cazul alimentației, mai ales a copiilor. Astfel, domeniul de variație a conținutului de nitriți înregistrat poate fi cuprins între 100-800 mg NO₃ kg s.p., la cultura timpurie în câmp, 2-800 mg NO₃ kg s.p., la cultura de vară, 100-2235 mg NO₃ kg s.p., la cultura din spațiu protejat. Limitele admise sunt de 300 mg NO₃ kg s.p. pentru morcovul din cultură timpurie și de 200 mg NO₃ kg s.p. pentru morcovul din culturile de toamnă. (Lăcătuș 1997, 2002).

Aplicarea azotului la pomirea în vegetație favorizează acumularea carotenului, în timp ce fertilizările cu azot mai tardive favorizează menținerea unei stări bune de vegetație a plantelor, care facilitează recoltarea mecanică. În plus, azotul accelerează trecerea de la culoarea galbenă la cea portocalie. Dozele moderate de azot conferă o mai bună capacitate de păstrare a rădăcinilor.

Ca orice legumă rădăcinoasă, morcovul răspunde pozitiv la aplicarea fosforului, prin realizarea unor producții mai mari. Lipsa de fosfor determină o vegetație mai redusă (frunzele devin de culoare violet și se usucă). Comparativ cu celelalte elemente nutritive, necesarul de fosfor este mai mic, consumul fiind însă uniform repartizat pe tot parcursul perioadei de vegetație.

Calitatea rădăcinii este dependentă de asigurarea necesarului optim de potasiu, care influențează conținutul de glucide și carotenoizi (însușiri care influențează gustul morcovului și valoarea lui alimentară) și capacitatea de păstrare în condiții de depozitare peste iarnă. Lipsa potasiului din sol determină o creștere îndesată a plantelor, care rămân mai mici și într-o fază mai avansată au frunzele răsucite și prezintă arsuri marginale. Necesarul de potasiu este ridicat în perioada depunerii substanțelor de rezervă în rădăcină și influențează calitatea producției de rădăcini, respectiv procentul producției marfă.

Aplicarea potasiului sub formă de clorură (sare potasică sau Complex 15.15.15. de culoare violet), crește concentrația în săruri și reduce producția, conținutul de proteină și de caroten. Din acest considerent, este necesară, și foarte importantă, analiza solului respectiv cunoașterea conținutului acestuia în potasiu și magneziu. În cazul deficitului de magneziu, real sau indus, apare o clorozare a frunzelor tinere.

În anul al doilea, consumul de potasiu este ridicat în perioada de formare și maturare a semințelor, acest element având un rol important asupra producției și calității acestora. În ceea ce privește acest element, față de care plantele au pretenții ridicate, se va avea în vedere faptul că aplicarea dozelor mari presupune în mod obligatoriu aplicarea îngrășămintelor cu magneziu. În caz contrar există riscul inducerii unei carențe, morcovul fiind sensibil la lipsa acestui element (Lăcătuș, 1997, 2003, 2006).



Influența fertilizării cu potasiu



Bifurcarea rădăcinilor ca urmare a cultivării în condiții de sol necorespunzătoare

5. EFECTUL HETEROZIS LA MORCOV

Una din direcțiile cu cea mai bună perspectivă în domeniul ameliorării plantelor, se bazează pe inducerea fenomenului heterozis, numit și "vigoare hibridă". Această denumire s-a folosit pentru prima dată la porumb, iar ulterior s-a generalizat la toate speciile.

Formele hibride, permit selectarea și potențarea celor mai bune caractere ale diferiților genitori parentali din care provin în urma încrucișării, iar cel mai mare efect heterozis rezultă în urma încrucișării liniilor homozigote. În vederea elucidării acestui fenomen, s-au efectuat numeroase studii de genetică moleculară și de analiză complexă a interacțiunii dintre gene.

La plante, se disting trei categorii de heterozis: heterozisul somatic – manifestat prin creșterea luxuriantă a părților vegetative, heterozisul reproductiv - exteriorizat prin dezvoltarea organelor de reproducere și implicit prin creșterea marcantă a producției de fructe și de semințe, heterozisul adaptativ - concretizat prin anumite avantaje selective cum ar fi vitalitatea sporită și rezistența superioară la condițiile nefavorabile de mediu.

Efectul heterozis a fost raportat la multe specii, însă, la cele la care castrarea manuală a genitorului matern era un impediment în obținerea seminței hibride comerciale (flori mici, hermafrodite, grupate în inflorescențe compuse), cum este și cazul morcovului, programele de ameliorare s-au dezvoltat abia după descoperirea androsterilității nucleo- citoplasmatică, pentru prima dată la ceapă, de către Jones și Clarke (1943).

Identificarea de surse androsterile, urmată de stabilirea determinismului genetic al androsterilității, a contribuit la perfecționarea metodologiei de obținere a seminței hibride comerciale, în funcție de particularitățile biologice ale speciilor.

În cazul morcovului, programele de ameliorare pentru obținerea hibridilor au început după descoperirea de către Welch și Grimball (1947) a plantelor androsterile de tip antere brune și de către Munger (1953) a plantelor androsterile de tip petaloid.

În urma stabilirii determinismului genetic al celor două tipuri morfologice de androsterilitate și a extinderii în cultură a Sortimentului de hibrizi F_1 , a fost evidențiată superioritatea acestora față de soiurile liber polenizate.

Hibridii s-au remarcat prin sporuri ale producției totale față de soiurile cultivate, de la 43% (Axelson, 1976) la 55% (Elena Chira, 1998, 2004), iar față de liniile parentale de până la 170% (Barbara Michalik, 1979). Procentul producției marfă în cazul hibrizilor, a fost întotdeauna mai mare, ajungând la peste 85 - 90 %.

Kravtsova (1986), folosind linii adrosterile de tip antere brune și de tip petaloid a obținut hibrizi F_1 , care au înregistrat producții cu 24,5% mai mari decât soiurile, un randament mai ridicat la prelucrare, precocitate și calități culinare superioare exprimate printr-un ritm ridicat de sinteză a glucidelor și carotenului.

Toate soiurile de morcov sunt populații hibride datorită protandriei și înregistrează o variabilitate mare pentru forma și mărimea rădăcinii (de la 30 până la 50%) - Thompson, 1962.

În cazul soiurilor liber polenizate, obținerea de rădăcini

- uniforme, presupune:
 - utilizarea semințelor drajate, din considerentul că există
- diferențe semnificative între semințe sub aspectul răsării, care influențează în final forma și mărimea rădăcinii;
 - semănatul cu semănători de precizie;
 - irigarea și fertilizarea rațională.

Kastler și colaboratorii (1982), studiind comparativ hibridul Orlando Gold și soiul Imperator 58, au constatat că raportul dintre rădăcini și foliaj a fost de 5,9 în cazul hibridului și de 3,1 în cazul soiului, hibridul utilizând mai eficient îngrășămintele aplicate.

Morcovul este recunoscut ca fiind o specie cu răsărire mai slabă, în principal datorată facultății germinative mai scăzute a semințelor (70-75%). În cazul hibrizilor F_1 , indicii de calitate a seminței s-au dovedit superiori (facultatea germinativă poate ajunge la 100% iar energia germinativă până la 85-90%) față de cei ai soiurilor liber polenizate (Elena Chira, 1998), ca efect a heterozisului reproductiv, iar ritmul de creștere a plantelor, mai accelerat încă din primele faze de dezvoltare (Stein, 1986; Elena Chira, 1998).

Calitatea superioară a seminței hibride comerciale imprimă un ritm mai accelerat de creștere a plantelor încă din primele faze, o răsărire uniformă și implicit un necesar mai redus de sămânță la hectar.

Hibrizii F_1 , se remarcă prin rezistența genetică la atacul unor boli și dăunători (pot îngloba mai multe rezistențe comparativ cu soiurile) și rezistența superioară la condițiile nefavorabile de mediu, ca efect al heterozisului adaptativ.

Comparativ cu soiurile liber polenizate, hibrizii F_1 au un conținut mai mare de substanță uscată solubilă (care poate ajunge până la 12,9%), de zaharuri (9,8%) și carotenoizi (23,5 mg/100g), (*Kvasnicov și Zhidkova, 1981*).

În toate cazurile studiate, hibrizii s-au dovedit mai performanți datorită sporurilor de producție înregistrate, ritmului de creștere mai accelerat și însușirilor calitative superioare (*Gauchene, 1989; Bujdoso și Hrasko, 1990; Elena Chira, 1998, 2004*).

Producții totale mari, se pot obține și cultivând soiuri tardive, care de regulă sunt mai productive decât cele din grupele timpurii și semitimpurii, dar sunt inferioare din punct de vedere calitativ (rădăcini neuniforme).

În ceea ce privește capacitatea de producție realizată de 10 hibridi creați la ICDLF Vidra, studiați comparativ cu soiul *De Nantes*, cultivat la noi în țară pe cele mai mari suprafețe și cu hibridul *Camden F₁* din sortimentul mondial, s-a constatat că toți hibrizii au înregistrat diferențe pozitive, foarte semnificative față de soiul *De Nantes*. Față de hibridul *Camden F₁*, diferențele au avut semnificații diferite, în funcție de grupa de precocitate a hibridului. (*Tabelul 5.1*).

Intensitatea de expresie a heterozisului s-a determinat prin compararea valorilor hibrizilor față de media liniilor parentale (heterozis ipotetic H_i), față de cel mai bun genitor (heterozis real H_r) și față de cel mai bun soi cultivat (heterozis de concurs H_c). Astfel, pentru caracteristicile cantitative ale rădăcinii, cele mai mari valori s-au înregistrat în cazul heterozisului ipotetic (H_i - 225,2%) pentru greutatea rădăcinii, principalul element care determină productivitatea în cazul acestei specii (*Tabelul 5.2*).

Capacitatea de producție a hibridizilor F₁ de morcov creați la ICDF Vidra

Tabelul 5.1.

Cod genotip	Producția (t/ha)	Diferența față de cultivarul					
		Nantes			Camden F ₁		
		t/ha	%	Semnificația	t/ha	%	Semnificația
HMV6	81,95	+44,20	218,08	x x x	+11,38	116,12	x x x
HMV10	79,82	+42,07	211,44	x x x	+9,25	113,10	x x
HMV1	74,47	+34,72	197,27	x x x	+3,9	105,52	
HMV3	71,67	+33,92	189,85	x x x	+1,3	101,55	
Camden F ₁ (M2)	70,57	+32,82	186,94	x x x	-	100,00	-
HMV2	66,22	+28,47	175,41	x x x	-4,35	93,83	
HMV9	66,17	+28,42	175,28	x x x	-4,40	93,76	
HMV7	63,00	+25,25	166,88	x x x	-7,57	89,27	o
HMV5	61,45	+23,50	162,78	x x x	-9,12	87,07	o o
HMV4	54,42	+16,67	144,15	x x x	-16,15	77,11	o o o
HMV8	52,40	+14,65	138,80	x x x	-18,17	74,25	o o o
Nantes (M1)	37,75	-	100	-	-32,82	53,49	o o o

DL 5% 5,96
 DL 1% 7,98
 DL 0,1% 10,70

**Intensitatea de expresie a heterozisului
pentru caracteristicile rădăcinii hibrizilor F₁ de morcov
creați la ICDLF Vidra**

Tabelul 5.2

Nr. crt.	Hibridul	H (%)	Caracteristicile rădăcinii		
			Greutatea (g)	Lungimea (cm)	Diametrul (cm)
1	H MV1	Hi	225,25	152,70	136,11
		Hr	200,52	132,57	128,94
		Hc	218,42	114,00	175,62
2	H MV2	Hi	215,94	115,96	184,30
		Hr	191,40	110,92	166,11
		Hc	197,54	84,69	181,00
3	H MV3	Hi	220,13	144,14	140,67
		Hr	205,30	130,48	137,87
		Hc	204,69	121,12	148,74
4	H MV4	Hi	173,41	117,58	116,43
		Hr	149,17	109,34	113,33
		Hc	154,46	118,95	121,86
5	H MV5	Hi	198,91	135,21	128,36
		Hr	181,53	125,58	120,66
		Hc	167,62	129,88	121,74
6	H MV6	Hi	215,85	132,93	116,34
		Hr	196,88	117,77	110,52
		Hc	206,18	131,20	150,53
7	H MV7	Hi	211,24	133,18	134,32
		Hr	188,68	124,57	122,03
		Hc	193,82	119,06	129,03
8	H MV8	Hi	214,70	153,06	144,68
		Hr	184,53	145,93	130,76
		Hc	149,48	112,18	121,86
9	H MV9	Hi	208,55	144,11	132,20
		Hr	193,45	137,00	121,87
		Hc	199,05	127,68	139,78
10	H MV10	Hi	219,98	129,58	127,74
		Hr	192,21	123,65	123,73
		Hc	203,02	140,97	141,93

6. OBȚINEREA HIBRIZILOR F₁ LA MORCOV

Primii hibridi F₁ de morcov s-au obținut în SUA, în anul 1969. În anii 1978-1980, hibridii reprezentau deja 10% din cultivarele existente în Lista oficială (Pearson, 1983).

În cazul speciilor alogame, obținerea hibridilor F₁ presupune utilizarea liniilor consangvinizate homozigote, ca genitori. Speciile alogame sunt heterozigote prin excelență datorită protandriei și reacționează profund la autopolenizarea repetată. În aceste condiții, se manifestă depresia de consangvinizare exprimată prin scăderea vitalității plantelor, micșorarea valorilor diferitelor caracteristici cantitative inclusiv a producției, scăderea variabilității și creșterea în timp a uniformității plantelor. Pe măsura homozigotării genelor, are loc descompunerea materialului biologic auto-fecundat în biotipurile constituente, practic nelimitate ca număr, ca urmare a trecerii în stare homozigotă a genelor dominante și recesive și a regrupării lor în toate combinațiile posibile.

Crearea de linii consangvinizate, ca forme parentale ale hibridilor, care exteriorizează în generația F₁ cu maximă intensitate heterozisul reproductiv, somatic sau vegetativ și adaptativ, se bazează pe acest efect al autopolenizării plantelor. Întrucât prin autopolenizarea plantelor nu se crează gene noi, ci doar o regrupare a acestora, valoarea liniilor consangvinizate obținute dintr-un material inițial este dependentă de fondul de gene existent în materialul supus consangvinizării. Activitatea de ameliorare, vizează identificarea și reținerea prin selecție a celor mai valoroase recombinări de gene homozigote. Acest lucru este posibil pornind de la un material inițial cât mai diversificat din punct de vedere genetic în care frecvența genelor utile este ridicată.

În cazul morcovului, la care partea comestibilă este un organ vegetativ, obținerea de sămânță hibridă utilizând androsterilitatea presupune existența doar a trei linii consangvinizate homozigote.

Crearea hibridilor F₁, utilizând androsterilitatea, presupune parcurgerea următoarelor etape:

- Studiul sortimentului mondial de morcov în vederea identificării surselor de germoplasmă și a caracterizării acestora.
În funcție de determinismul genetic al principalelor caracteristici și însușiri și a modului de transmitere la descendenți, principalele criterii de selecție sunt următoarele:
 - pentru faza de plante mamă: forma rădăcinii, mărimea cilindrului central, conținutul de glucide, caroten, substanță uscată solubilă, rezistența la crăpare, la ramificarea rădăcinilor, la emiterea tijelor florale în primul an de vegetație, toleranța sau rezistența la principalii agenți patogeni, capacitatea de păstrare a plantelor mamă după recoltare;
 - pentru faza de semincer: tipul morfologic de creștere al plantelor, însușiri morfologice și fiziologice, stabilitatea caracterului androsterilitate pe durata fenofazei înfloritului pentru liniile consangvinizate androsterile, rezistența la boli, indicii de calitate a seminței;
- Crearea liniilor consangvinizate androsterile de tip antere brune sau petaloid, stabile fenotipic pentru condițiile date (linia A), utilizate ca genitor matern;
- Crearea simultană a analogului androfertil, necesare multiplicării liniilor androsterile (linia B);
- Crearea liniilor consangvinizate homozigote, androfertile (linia C), utilizate ca genitor patern;
- Testarea capacității combinative a liniilor consangvinizate în vederea selectării celor care exprimă, cu maximă intensitate heterozisul în generația F₁;
- Testarea hibridilor F₁ în culturi comparative de orientare;
- Testarea hibridilor F₁ în rețeaua ISTIS în vederea înregistrării în Catalogul Oficial al Soiurilor de Plante.

La morcov, androsterilitatea este de tip nucleo-citoplasmatic și au fost identificate două tipuri morfologice: „antere brune” și „petaloid”.

În urma studiilor efectuate și a identificării de noi surse, Morelock (1974), a stabilit că androsterilitatea de tip „antere brune” este determinată de interacțiunea dintre factorul citoplasmatic de tip S_A și două gene nucleare recesive de tip ms, în stare homozigotă ($ms_1ms_1ms_2ms_2$), iar androsterilitatea de tip „petaloid” este determinată de interacțiunea dintre factorul citoplasmatic de tip S_P și două gene nucleare dominante de tip MS, în stare homozigotă ($MS_1MS_1MS_2MS_2$). Cele două tipuri de citoplasmă, S_A și S_P sunt diferite (Peterson, Simon, 1986)

Ca și în cazul altor specii, la care androsterilitatea se utilizează pentru obținerea liniilor materne ale hibridilor F_1 comerciali, odată cu identificarea surselor androsterile, s-a pus problema stabilității fenotipice a liniilor în condițiile date, din considerentul că fertilitatea parțială a acestora ar modifica constituția genetică și valoarea economică a seminței hibride.

La unele specii (petunie, sfeclă), segregarea pentru fertilitatea parțială este determinată genetic, iar la altele de către factorii de mediu.

În cazul morcovului, fertilitatea parțială este influențată de temperatură și umiditatea atmosferică și se manifestă mai frecvent la androsterilitatea de tip antere brune (*Barbara Michalik, 1978, 1979*).

Plantele identificate ca androsterile la începutul fenofazei înfloritului, pot deveni parțial fertile, în cazul inflorescențelor de ordin superior, ca urmare a creșterii temperaturii. Aceste plante pot da în descendență indivizi androsterili, însă utilizate ca genitori materni pot impurifica sămânța hibridă F_1 , peste limita admisă.

În toate condițiile de cultură, din diferite zone geografice, liniile androsterile de tip petaloid s-au dovedit a fi mai stabile fenotipic, fapt ce a determinat utilizarea acestui tip de androsterilitate în procesul de ameliorare. Acesta prezintă dezavantajul că florile verzi de tip petaloid sunt mai puțin atractive pentru insectele polenizatoare (*Erickson și colab., 1979*), iar cantitatea de sămânță obținută este mai mică. Din acest considerent, în Europa, la început au fost utilizate mai mult sursele androsterile de tip antere brune (*Bonet, 1978*).

Având în vedere faptul că fertilitatea parțială, în cazul morcovului, este influențată de condițiile de mediu, liniile de tip antere brune vor fi utilizate ca genitor matern al hibridilor, în zonele pentru care au fost create, localitatea având aceeași influență ca factorul temperatură.

Crearea liniilor consangvinizate androsterile, stabile fenotipic și a analogilor androfertili (liniile pereche A și B) prin metode clasice de ameliorare, se poate realiza pe două căi:

- Transferarea androsterilității, de la surse de proveniență străină, la linii consangvinizate sau soiuri autohtone, urmată de back-crossuri și selecție repetată pentru caracteristicile celor două linii;
- Identificarea surselor androsterile și a celor de menținere în cadrul soiurilor autohtone, urmată de homozigotarea liniilor prin consangvinizare și selecție.

Ambele metode au fost utilizate pentru obținerea liniilor androsterile și ale analogilor androfertili.

Prezența genelor recesive de tip *ms*, în interacțiune cu citoplasma de tip *N*, este relativ frecventă în natură. În acest caz, este posibilă identificarea menținătorilor pentru plantele de tip antere brune în cadrul soiurilor în care au fost identificate plante androsterile.

Datorită faptului că genele dominante de tip *Ms* sunt rare în interacțiune cu citoplasma de tip *N* (normală), obținerea liniilor de menținere se va face prin retroîncrucișare și selecție.

La ICDLF Vidra, au fost obținute linii consangvinizate androsterile parcurgând următoarele etape:

- Identificarea de plante androsterile în câmpurile semincere (reprezentate de soiuri și hibridi F_1 din sortimentul mondial), stabilirea tipului morfologic de androsterilitate și alegerea plantelor elită;
- Polenizarea plantelor androsterile identificate cu polen de la diverse plante androfertile elită aparținând unui număr mare de soiuri și hibridi din sortimentul mondial și autopolenizarea plantelor androfertile, în vederea obținerii de sămânță;
- Studiul descendențelor F_1 obținute, stabilirea rapoartelor de segregare, retroîncrucișarea plantelor androsterile F_1 cu polen de la plantele androfertile care au dat în descendență indivizi androsterili și autopolenizarea acestora în vederea consangvinizării;
- Retroîncrucișarea, consangvinizarea și selecția individuală repetată până la uniformizarea fenotipică a liniei androsterile (Linia A – genitorul matern) și a liniei de menținere (Linia B - analogul androfertil). Cele două linii se deosebesc din punct de vedere fenotipic doar prin tipul de floare, iar genotipic prin tipul de citoplasmă și genele de tip *ms* - după schema propusă de Crăciun, 1970 (*Figura 6. 1*);
- Selecția materialul biologic pe baza obiectivelor de ameliorare stabilite, în faza de plante mamă și de semincer, pentru fiecare generație;
- Înmulțirea liniilor androsterile și de menținere stabile fenotipic (*Figura 6. 2*).

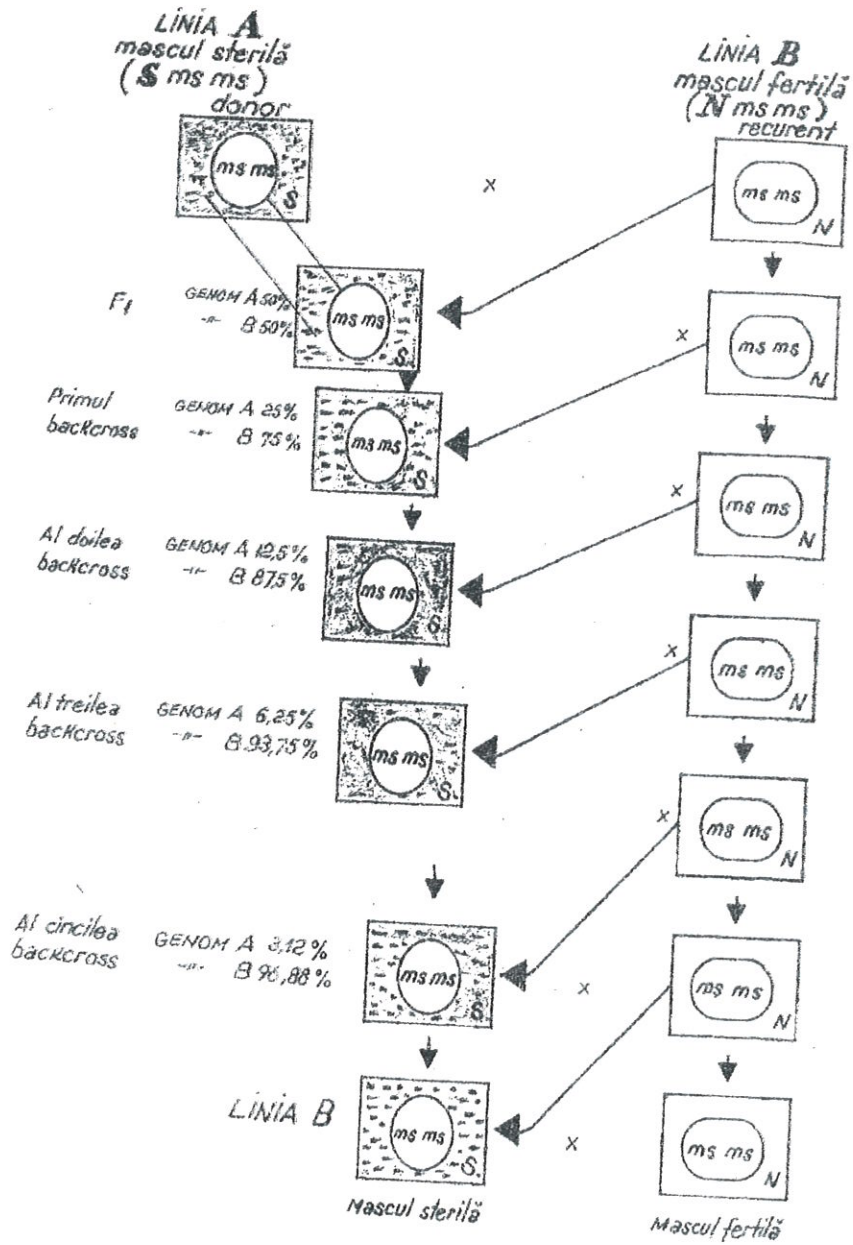


Figura 6.1

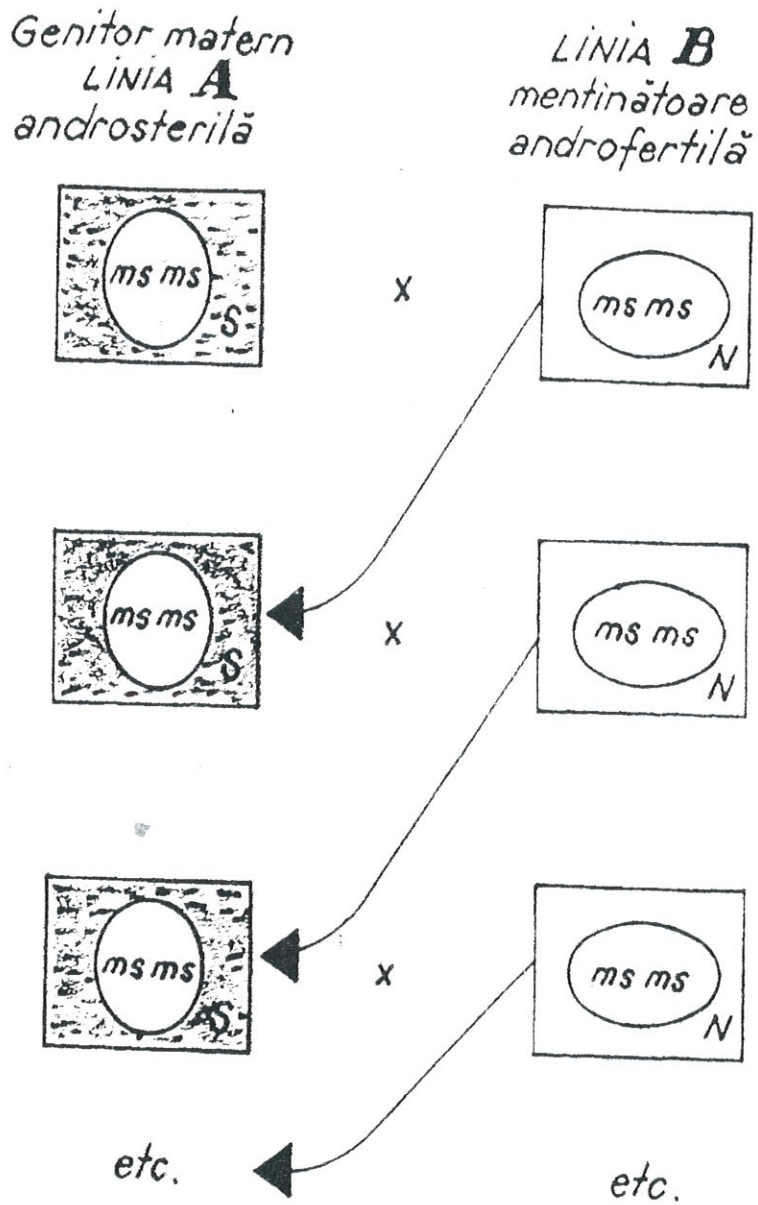


Figura 6.2

În paralel cu crearea liniilor androsterile și de menținere, se obțin și liniile consangvinizate homozigote androfertile - prin autopolenizare și selecție individuală repetată anual, în ambele faze ale plantei (plante mamă și semincer), utilizate ca genitor patern (Linia C).

În vederea manifestării fenomenului heterozis, liniile consangvinizate utilizate ca genitori trebuie să fie diferite din punct de vedere genetic și ca origine și să aibă capacitate combinativă bună.

Din cauza depresiei puternice de consangvinizare care se înregistrează în primele două generații autopolenizate, se interpune o generație de polenizare a plantelor surori, în vederea creșterii vitalității plantelor. În vederea homozigotării liniilor, vor urma alte generații de autopolenizare și selecție individuală (metoda indicată de *Bonet, 1978*). După crearea celor trei tipuri de linii, se organizează culturi comparative în vederea testării capacității combinative generale și a stabilirii celor mai bune combinații hibride F_1 .

Pe baza rezultatelor experimentale obținute în culturile comparative de concurs, cei mai buni hibrizi se testează în rețeaua ISTIS, în vederea înregistrării în Catalogul Oficial al Soiurilor. În paralel, se realizează înmulțirea liniilor genitoare (categoria SA) necesare obținerii semințelor hibride comerciale. Acestea se introduc în procesul de selecție conservativă.

În acest sens, liniile consangvinizate vor fi înmulțite în vederea asigurării semințelor necesare înființării loturilor de hibridare.

Asigurarea uniformității genotipice și fenotipice presupune evitarea impurificării cu polen străin.

Principalele etape în procesul de înmulțire a liniilor consangvinizate sunt:

- câmpul de alegere;
- câmpul de verificare a purității biologice;
- câmpul de autopolenizare și câmpul de polenizare SIB;
- câmpul de înmulțire SIB.

În cadrul acestei scheme de înmulțire a liniilor consangvinizate, prin autopolenizare se menține gradul de homozigoție a acestora, iar prin polenizarea SIB se reduce depresia de consangvinizare și se menține o vigoare acceptabilă. În același timp, prin această schemă, se asigură și cantitatea de sămânță necesară. (*Munteanu, 2000*).

Sămânța obținută prin autopolenizare este utilizată pentru reluarea ciclului de selecție conservativă.

Prin utilizarea acestei metode, la ICDLF Vidra s-au obținut primii și singurii hibrizi românești: Triumf F1 - omologat în anul 2005 și Alex (HMV1) - omologat în anul 2010.

TRIUMF F₁ – primul hibrid românesc de morcov

Hibridul se încadrează în grupa de precocitate semitimpurie, necesitând 120 -125 zile de la răsărit până la maturarea deplină, considerată la definitivarea formei vârfului. Este tolerant la *Alternaria dauci* (Kuhn.) Neeg. și la *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary.

Rozeta de frunze (apreciată cu 30 de zile înainte de recoltare) prezintă foliaj bogat și are poziție semierectă.



Frunzele sunt de lungime medie, cu inserția la colet mică. Diviziunea limbului este medie, iar pețiolii nu prezintă colorație antocianică.

Rădăcinile sunt de formă cilindrică, cu vârful bont (rotunjit) și au coletul de formă convexă. Lungimea rădăcinilor este de 17-20 cm, iar greutatea este de 135 - 180 g. Culoarea externă a rădăcinilor este portocalie, intensă, iar lenticelulele sunt mici și superficiale. În secțiune transversală, culoarea este portocalie, uniformă, iar cilindrul central, de aceeași culoare cu cortexul, ocupă sub 50% din suprafață. Rădăcinile nu prezintă culoare verde sau antocian în epiderma din zona coletului sau în interior.

Hibridul prezintă rezistență foarte bună la crăpare și ramificare a rădăcinilor (sub 0,4% plante crăpate sau ramificate) precum și la emiterea tijelor florale, în primul an de vegetație (sub 1% plante cu tije florale).

Capacitatea de păstrare în condiții de depozitare este foarte bună, pe o durată de cel puțin 5 luni de la recoltare.

Potențialul productiv este ridicat (60- 67 t/ha), iar ponderea producției marfă este de peste 85%. Această producție se realizează în condițiile în care recoltarea se efectuează la mărimea specifică a rădăcinii și se respectă tehnologia de cultură a speciei.

Hibridul este superior și prin însușirile organoleptice. Cantitatea de substanță uscată solubilă este de 10,8% iar conținutul de zaharuri totale de 6,9%, din care zaharurile direct reducătoare reprezintă 4,6%. Conținutul de carotenoizi totali, exprimat în β caroten, este cuprins între 16,6 - 17,6 mg/100g produs proaspăt. Rădăcinile au gust dulce, sunt crocante, cu pulpa fină și aromă specifică echilibrată, fără exces de uleiuri eterice

ALEX F₁ (HMV1) – un hibrid nou de perspectivă

Hibridul a fost creat la ICDLF Vidra prin încrucișarea liniilor consangvinizate LMP53 și LMP74. Genitorul matern (LMP53) este o linie consangvinizată androsterilă, de tip petaloid, stabilă fenotipic pentru zona de sud și sud-est a țării

Hibridul este de tip Nantes și se încaderază în grupa de precocitate semitimpurie.

Rozeta de frunze (apreciată cu 30 de zile înainte de recoltare) este erectă cu foliaj bogat, de culoare verde. Frunzele sunt de lungime medie, cu pețoli fără colorație antocianică și limb cu diviziune medie, iar inserția frunzelor la colet este mică spre medie.

Rădăcinile sunt de formă cilindrică, cu vârful bont (rotunjit). Coletul are formă plan - convexă și prezintă umerăție mijlocie. Lungimea rădăcinilor este de 18-20 cm, iar greutatea de 150 -185 g. Culoarea externă a rădăcinilor este portocalie, intensă, iar lenticelile sunt mici și superficiale. În secțiune transversală culoarea este portocalie intensă, uniformă. În secțiune transversală, cilindrul central ocupă sub 50% din suprafață și are aceeași culoare cu cortexul. Rădăcinile nu prezintă culoare verde sau antocian în zona interioară și în epiderma din zona coletului.

Rezistența la emiterea tijelor florale, în primul an de vegetație, este foarte bună (sub 1% plante cu tije florale).

Rădăcinile prezintă rezistență foarte bună la crăpare și ramificare (sub 0,4% plante ramificate).

Capacitatea de păstrare a rădăcinilor, în condiții de depozitare, este foarte bună, pe o durată de cel puțin 5 luni de la recoltare.

Potențialul de producție este ridicat - 68-77 t/ha, iar ponderea producției marfă este de peste 85%. Aceste producții se realizează în condițiile în care recoltarea se face la maturitate și se respectă tehnologia de cultură.

Cantitatea de substanță uscată solubilă, determinată refractometric, a fost de 11,2%, conținutul de zaharuri totale de 6,6%, cel de zaharuri direct reducătoare de 4,9%, iar conținutul de carotenoizi totali, exprimat în β caroten, de 17,2 mg/100g produs proaspăt. Rădăcinile au gust dulce, aromă specifică echilibrată, fără exces de uleiuri eterice, sunt crocante și au pulpa fină

7. TEHNOLOGIA CULTURII PENTRU CONSUM

În țara noastră se practică în principal două tipuri de cultură, prin semănat direct în câmp:

- cultura timpurie, prin însămânțare primăvara devreme, pentru consumul din timpul verii;
- cultura târzie, prin însămânțare vara, pentru consumul din toamnă și iarnă.

În condiții de spații protejate (răsadnițe, solarii) se pot practica culturi extratimpurii, suprafețele ocupate de acest tip de cultură fiind însă reduse.

7.1. CULTURA TIMPURIE ÎN CÂMP

7.1.1. Locul în asolament

Plante **bune premergătoare** sunt considerate legumele prășitoare care părăsesc terenul toamna devreme, lasă terenul curat de buruieni și au fost fertilizate cu îngrășăminte organice: varza, tomatele, mazărea, spanacul, castraveții, dovleceii. Rezultate bune pot fi obținute și după culturi de cereale păioase.

Este contraindicată amplasarea culturii după specii de legume rădăcinoase, bulboase sau lucernă. Din considerente de ordin fitosanitar, morcovul poate reveni pe același teren după minimum 4 ani.

7.1.2. Lucrări efectuate toamna

- **Desființarea culturii premergătoare**, prin discuit cu două treceri perpendiculare, la adâncimea de 10-12 cm;

- **Nivelarea de exploatare**, în scopul corectării denivelărilor terenului presupune mobilizarea prealabilă a solului cu scarificatorul sau grapa cu discuri și se execută în sens invers denivelărilor, prin una sau mai multe treceri (1-3) cu nivelatorul, în vederea asigurării unui grad de nivelare de cel puțin 85% și a unei pante uniforme, de 1-3 ‰;

- **Fertilizarea culturii**, în funcție de aprovizionarea solului cu elemente minerale și fazele critice (Lăcătuș, 1997, 2003, 2006,);

**Necesarul total de îngrășământ organic și de substanță activă
în funcție de starea de fertilitate a solului**

Tabelul 7.1

Starea de fertilitate a solului	Gunoi de grajd ^b t/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O ^c	MgO
		kg/ha			
Scăzută	20	95-150	80-110	160-240	10-20
Medie	10	45-90	50-75	100-155	5-10
Bună	-	0-40	0-45	50-95	0-5
Ridicată	-	-	-	0-45	-

^a) pentru o producție de 50 t/ha;

^b) foarte bine descompus, aplicat cu minim 3-4 luni înainte de semănat;

^c) soluri cu textură medie (20-30 % argilă);

Dozele și momentele de aplicare a îngrășămintelor minerale și organice

Tabelul 7.2

Momentul aplicării	% din necesarul total				
	Gunoi de grajd	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Toamna	(a)	-	100	50	-
Primăvara	-	(b)	(b)	-	-
În vegetație					
- la faza de 2-3 frunze	-	30	-	-	-
- la formarea rădăcinii	-	40	-	30	50
- la îngroșarea rădăcinii	-	30	-	20	50

(a) de regulă nu se recomandă fertilizare organică în anul de cultură; dacă totuși este necesar se va aplica cu minim 3-4 luni înainte de semănat;

(b) pe solurile sărace în fosfor, doza de P₂O₅ nu va fi aplicată în întregime toamna; 25 % din aceasta se va aplica primăvara sub formă de fosfat de amoniu (Complex 20.20.0. sau 18.46.0.)

- **Arătura adâncă**, fără coame și greșuri, la adâncimea de 28-32 cm.

7.1.3. Lucrări efectuate primăvara

- **Pregătirea patului germinativ**, prin 1-2 treceri cu combinatorul la adâncimea de 10-12 cm sau cu ferza;

- **Fertilizarea culturii**, în funcție de asigurarea solului cu elemente minerale (Tabelul 7.1, 7.2);

- **Modelarea terenului** în brazde înălțate, cu lățimea la coronament 104 cm (ecartament 150 cm), uniforme ca grad de tasare și adâncime a rigolelor. În funcție de sistemul de mașini din dotare, terenul mai poate fi modelat sub formă de biloane, cu lățimea la coronament de 15 cm și distanța dintre biloane de 75 de cm.

- **Tăvălugirea terenului** (cu tăvălugul neted), în scopul uniformizării adâncimii de încorporare a semințelor (în cazul modelării terenului în brazde înălțate).

Pentru ca semănatul să se poată efectua cât mai devreme posibil sau în ferestrele iernii, este recomandat ca pregătirea patului germinativ și modelarea terenului să se efectueze din toamnă, știut fiind faptul că, primăvara, terenul nu poate fi pregătit prea devreme, fie datorită dezăpezirilor târzii, fie din cauza ploilor;

- **Înființarea culturii, prin semănat direct**, cât mai devreme posibil (sfârșitul lunii februarie-începutul lunii martie); schema de semănat diferă în funcție de semănătorile din dotare, modul de irigare (aspersie, prin brazde sau prin picurare), sortimentul utilizat (cultivare extratimpurii sau semitimpurii, cu rădăcini cu diametru la colet diferit - mai mare sau mai mic). Astfel, în cazul irigării prin aspersie și picurare, semănatul se face pe straturi, în rânduri echidistante la 24 sau 25 cm între rânduri, sau în 3 benzi a câte două rânduri, la distanță de 12,5 cm între rânduri. În cazul în care cultura se irigă prin brazde, se seamănă 2 benzi a câte două rânduri, la o distanță de 12,5-15,0 cm între rânduri, iar când terenul este modelat sub formă de biloane, pe biloane se seamănă 2 rânduri.

Irigarea prin picurare, se poate adapta la oricare din schemele de semănat menționate.

În funcție de vigoarea soiului, distanța dintre plante pe rând este de 2,5-3 cm (1,2 -1,5 milioane de plante la hectar) iar adâncimea de semănat de 1,0-1,5 cm.

În cazul: terenurilor nisipoase, a primăverilor secetoase și a înființării culturii pe biloane, semințele se seamănă mai adânc, la 2—2,5 cm. După semănat, mai ales în condiții de primăvară secetoasă, se recomandă tăvălugirea semănăturii. Semințele sunt fotosensibile și germinează mai repede când temperatura este optimă, iar seamănatul se efectuează superficial (la 1,0-1,5 cm adâncime).

Necesarul de sămânță la hectar variază între 2,5 și 3,5 kg, în funcție de masa a 1000 de semințe (MMB) a cultivarului (1,2 - 2,8 grame) puritatea fizică și facultatea germinativă a semințelor, schema de semănat și tipul de semănătoare. În cazul utilizării semănătorilor de precizie și a semințelor cu germinație bună (peste 80%), pentru realizarea unei densități de 1,2-1,5 milioane de plante la hectar, cantitatea de sămânță / ha este de 2,0-2,5 kg.

Formula de calcul a cantității de sămânță necesară la hectar:

$$Cs / ha (kg) = [(D \times MMB) / (P \times G)] \times 100$$

unde: D = numărul de semințe germinabile la mp; MMB = masa a 1000 semințe; P = puritatea fizică; G = facultatea germinativă

Având în vedere superioritatea hibridilor F_1 în ceea ce privește calitatea rădăcinilor, mărimea producției și în mod special uniformitatea rădăcinilor, ca efect al fenomenului heterozis, se recomandă ca semănatul să se efectueze cu semănători de precizie din considerente economice (reducerea cantității de sămânță la hectar care este mai scumpă decât cea a soiurilor și eliminarea lucrării de rărit care este costisitoare);

- *Erbicidarea* preemergentă sau postemergentă¹ cu produse avizate pentru această cultură înscrise în Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România, elaborat anual de către MADR.

7.1.4. Lucrări de întreținere a culturii

- *Aprovizionarea plantelor cu apa necesară* bunei desfășurări a proceselor fiziologice, în raport cu faza de creștere și dezvoltare a plantelor, cu tipul de sol și evoluția factorilor climatici.

Asigurarea unei răsăriri uniforme, într-un timp cât mai scurt, constituie un factor cu importanță decisivă în reușita unei culturi. Astfel, în primăverile secetoase, până la răsărire, normele de udare vor fi mici (80 -100 mc /ha) iar udările se vor aplica repetat, la 2-3 zile, în scopul evitării formării crustei. În timpul perioadei de vegetație, cultura se va iriga în funcție de faza de dezvoltare a plantelor și de nivelul de aprovizionare a solului cu apa din precipitații. În funcție de condițiile concrete, se vor aplica 3-5 udări cu norme de 250-300 mc /ha, mai intens în perioada de îngroșare a rădăcinii. Cea mai eficientă metodă care poate fi aplicată pe orice tip de sol și în orice moment al zilei este irigarea prin picurare. Prin sistemul de irigare prin picurare se pot introduce îngrășăminte (total solubile) și produse de combatere a bolilor;

- *Afănarea solului, combaterea crustei și distrugerea buruienilor* necontrolate de către erbicidele aplicate, prin prașile mecanice (3-4);

¹ Erbicidarea preemergentă sau imediat după semănat asigură menținerea semănăturii curate de buruieni, în perioada germinat - răsărit - dezvoltarea plantelor până în faza de 2-3 frunze adevărate. În acest interval, lucrările de distrugere a buruienilor prin mijloace mecanice sau manuale sunt mai greu de realizat fără a deranja semințele sau plantulele.



- **Refacerea rigolelor**, se efectuează de regulă după irigare sau ploaie, în scopul distrugerii crustei și afânării solului;

- **Erbicidarea** (în cazul terenului îmburuienat), când plantele au 2-3 frunze adevărate, buruienile monocotiledonate au 6-8 cm, iar cele dicotiledonate sunt în stadiul de rozetă, cu produse înscrise în Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România, elaborat anual de către MADR.

- **Fertilizarea fazială**, în funcție de asigurarea solului cu elemente minerale și fazele critice* (Tabelul 7.1, 7.2);

- **Răritul plantelor**, la o distanță de 2,5-3 cm între plante, în faza de 2-3 frunze - este o lucrare costisitoare, care de regulă nu se aplică pe suprafețe mari.

„Răritul pentru valorificare” sub formă de legături, se poate efectua în faza când plantele au la colet cel puțin 1,5 cm (pentru a se evita deshidratarea rapidă a rădăcinilor, care provoacă pierderi mari de recoltă);

- **Controlul agenților patogeni și a dăunătorilor cu importanță economică** prin mijloace preventive și curative. (Anexa 9.1., 9.2.).

7.1.5. Recoltarea

În cazul culturii timpurii, recoltarea are loc de regulă în lunile iulie-august, când rădăcinile au diametrul de 1,5-2 cm și continuă eșalonat.

În funcție de modul de valorificare și utilajele din dotare, recoltarea poate fi executată manual, semimecanizat sau mecanizat. Recoltarea, mecanizată cu combina, este condiționată de înființarea culturii pe biloane.



Recoltarea manuală constă în smulgerea eșalonată a plantelor care au rădăcinile cele mai mari. În cazul utilizării hibridilor F₁, care prezintă avantajul obținerii unor rădăcini uniforme sub aspectul mărimii, există posibilitatea recoltării în masă.

Recoltarea semimecanizată, constă în dislocarea mecanică a rădăcinilor și efectuarea manuală a lucrărilor de decoletare, adunare a plantelor, sortare și ambalare a acestora.

În cazul suprafețelor mari, se recomandă efectuarea total mecanizată a lucrărilor (de la dislocat până la recoltarea cu ajutorul combinelor).

În funcție de cultivarul utilizat și tehnologia aplicată, nivelul producției poate fi cuprins între 20-45 t/ha.

7.2. CULTURA DE VARĂ ÎN CÂMP

Cultura de vară, se practică în scopul obținerii de rădăcini bine maturate, pretabile la păstrarea în condiții de depozitare și al asigurării consumului în sezonul rece.

Tehnologia de cultivare este asemănătoare culturii timpurii, exceptând unele particularități.

Acest tip de cultură, se pretează în sistem de cultură succesivă, după specii cu o perioadă de vegetație scurtă: salată, ceapă verde, spanac, mazăre.

Se recomandă ca, în cazul în care după desființarea culturii anterioare solul este uscat, înainte de arătură, să se aplice o udare de aprovizionare (800 mc /ha). Arătura se va efectua la adâncimea de 20 cm.

În situația în care, la cultura anterioară nu s-au aplicat îngrășăminte minerale, în toamnă sau primăvară, acestea se vor aplica în dozele specificate la cultura timpurie, cu următoarele mențiuni:

- îngrășămintele cu azot nu vor fi aplicate toamna târziu;
- în scopul asigurării unei bune maturări a rădăcinilor și a reducerii riscului de îmbolnăvire a plantelor, se recomandă ca la ultima fertilizare să se aplice azotat de potasiu, și nu azotat de amoniu;

Calendaristic, culturile se înființează începând cu 20 mai și până la 25 iunie max. 10 iulie, data semănatului fiind stabilită în funcție de sortimentul utilizat și de zona de cultură. Astfel, soiurile semitârzii și târzii vor fi semănite mai devreme decât cele timpurii și semitimpurii.

Schemele de semănat utilizate sunt aceleași ca la cultura timpurie, cu mențiunea că, pentru cultivarele tardive, care sunt mai viguroase, distanța dintre plante pe rând să fie de 3-4 cm.

Acest tip de cultura nu este recomandat să se practice pe terenurile fără posibilități de irigare.

Datorită temperaturilor ridicate (uneori peste 30°C) înregistrate în perioada calendaristică specifică culturii de vară, până la răsărirea plantelor, terenul se va menține umed prin aplicarea de udări cu norme mici de udare, în scopul evitării formării crustei. După răsărit, irigarea este obligatorie până în faza când plantele au 4-6 frunze adevărate.

În condiții de secetă, se vor aplica 4-6 udări, cu norme de udare de 250-300 mc/ha. În regiunile bogate în precipitații, numărul udărilor va fi mai redus.

Recoltarea rădăcinilor se efectuează la maturarea deplină, semimecanizat sau mecanizat, în funcție de sistema de mașini din dotare.

Pentru asigurarea consumului din toamnă, recoltarea cultivarelor semitim-purii și semitârzii poate începe din luna septembrie.

Rădăcinile care urmează să fie depozitate în vederea consumului în timpul iernii, se vor recolta cât mai târziu, în funcție de evoluția vremii (sfârșit de octombrie-început de noiembrie, înainte de înregistrarea temperaturilor negative). Pentru păstrare, vor fi reținute numai rădăcinile sănătoase, fără leziuni mecanice.

Utilizarea unui sortiment adecvat și respectarea tehnologiilor specifice, asigură realizarea unor producții de 65-80 t/ha.

8. FACTORI CARE INFLUENȚEAZĂ PARAMETRII DE PRODUCȚIE ȘI CALITATE A SEMINȚELOR DE LEGUME

Ridicarea nivelului productiv și calitativ al recoltei este condiționată de realizarea la un nivel superior a unui întreg lanț de verigi:

- diversificarea colecțiilor de germoplasmă și crearea de genotipuri competitive, adecvate cultivării în diferite bazine legumicole ale țării;
- administrarea rațională a terenului;
- producerea și utilizarea semințelor de calitate;
- fertilizarea rațională;
- managementul integrat al protecției plantelor și al mediului de cultură.

Alegerea celor mai adecvate cultivari, cu însușiri superioare de producție și calitate, adaptate condițiilor de climă și sol din diferite zone de cultură, contribuie în mod cert la valorificarea eficientă a celorlalte măsuri tehnologice.

Un cultivar (soi sau hibrid) se caracterizează prin distinctibilitate, uniformitate și stabilitate (DUS) astfel :

- Soiul sau hibridul, privit ca o populație de plante, se distinge de alte populații din aceeași specie, prin anumite caractere și însușiri, precis recunoscute și precis definite, care se exteriorizează în fenotip;
- Plantele care alcătuiesc populația manifestă un grad ridicat de uniformitate, fiind de dorit ca acestea să aibă o talie cât mai uniformă, începutul înfloritului și al fructificării să fie cât mai apropiat, iar organele comestibile, să aibă dimensiuni apropiate, aceeași formă și culoare.

Un cultivar, este considerat ca suficient de *uniform* dacă, în afară de puține abateri, plantele din care este alcătuit sunt fenotipic identice în ceea ce privesc caracteristicile, luate ca un întreg.

Un cultivar se consideră stabil, dacă după înmulțiri sau multiplicări succesive, la sfârșitul fiecărui ciclu, caracterele lui esențiale rămân identice cu cele din descrierea inițială.

Punerea în valoare a potențialului genetic al soiurilor poate fi realizată doar prin utilizarea semințelor cu o valoare biologică și culturală garantată. Sămânța ocupă

o poziție cu totul aparte în cadrul măsurilor luate pentru ridicarea nivelului productiv și calitativ al recoltei, reprezentând una dintre puținele pârghii realizate de *agricultură, pentru agricultură*. Valoarea parametrilor calitativi ai semințelor utilizate este responsabilă de gradul de omogenitate al viitoarelor culturi. Utilizarea semințelor cu valoare biologică și culturală garantată, din cele mai adecvate soiuri/hibridi, reprezintă un factor cu importanță majoră în obținerea unor performanțe economice constante.

Ritmul de dezvoltare a semințelor precum și viteza de maturare a acestora, fac parte din însușirile fiziologice fixate ereditar, care determină deosebirile fiziologice dintre soiuri și au influență asupra producției de semințe. Proprietățile germinative ale unui lot de semințe pot fi și consecința genomului, dar în foarte mare măsură sunt determinate de factorii care intervin în toate momentele „*vieții semințelor*”, încă din faza formării lor pe plantă.

Din punct de vedere agricol, calitatea semințelor este dată de valorile ei genetice și somatice.

Valoarea somatică include:

- *valoarea de poziție* (dependentă de locul și ordinea formării semințelor pe planta mamă);
- *valoarea de proveniență* și *valoarea tehnică* (dependente de condițiile asigurate în perioada formării, maturării, extragerii, condiționării și păstrării, respectiv de condițiile de mediu și tehnologia aplicată);
- *valoarea sanitară* (dependentă de starea fitosanitară a culturii).

Valoarea de poziție și cea de *proveniență*, se exteriorizează prin masa a 1000 de semințe și gradul de maturitate și vitalitate al acestora.

„*Controlul tehnologic*” al calității semințelor și al factorilor care o influențează, reprezintă o necesitate impusă de practică, având ca obiectiv prevenirea unor deficiențe atât în sfera producției cât și în cea a calității semințelor. Orice abatere în calitatea semințelor și orice minus în calitatea factorilor mediului de cultură se reflectă negativ în nivelul de manifestare a diverselor caracteristici, diminuând mai mult sau mai puțin valoarea fenotipului și a producției.

Criteriile de apreciere a calității semințelor sunt legate de puritatea biologică (autenticitatea), însușirile fiziologice (facultatea germinativă și energia germinativă) și starea de sănătate.

Este cunoscut faptul că, formarea florilor sau a inflorescențelor pe plantă are loc într-o perioadă de timp mai lungă sau mai scurtă, iar primele semințe formate pe planta mamă sunt privilegiate în asigurarea cu hrană. Acest fenomen este mai evident la speciile la care înfloritul și formarea semințelor se desfășoară într-o perioadă de timp mai lungă.

În ansamblu, cauzele care duc la schimbarea constituției și echilibrului genetic al unui cultivar pot fi împărțite în două grupe: cauze de natură genetică și cauze datorate interacțiunii dintre genotip și mediu.

8.1. CAUZE DE NATURĂ GENETICĂ

- Apariția de mutații

Modificarea structurii genetice a soiurilor/hibridilor, se produce îndeosebi în cazul mutațiilor recurente care se repetă cu o frecvență suficient de mare. Apariția mutațiilor, este un fenomen aleatoriu, care poate influența într-un sens sau altul, performanțele soiurilor. BRIEGER (1958), consideră ca mutații recurente pe acelea care apar cu o frecvență medie cuprinsă între 10^{-4} și 10^{-6} / generație. În general, mutațiile singulare au șanse reduse de a se păstra în cadrul populației, ele fiind adesea sortate și eliminate de selecția naturală. În cazul în care frecvența este mai mică decât limita inferioară menționată, se consideră că mutațiile sunt singulare și neimportante, iar dacă depășesc limita superioară, se consideră că este vorba de o altă cauză care afectează structura genetică a soiului și anume instabilitatea unei gene (Crăciun și Mureșan, 1966).

În natură, factorii climatici sau radiațiile cosmice, pot acționa asupra organismelor vii, determinând apariția de mutații. Deși schimbările produse de mutații, sau de instabilitatea unor gene pot fi uneori pozitive și utile, de cele mai multe ori au efecte nedorite, care conduc la rusticizarea sau la reducerea capacității de producție a soiului. Indiferent de natura lor, mutantele care apar în cadrul soiurilor vor trebui eliminate prin lucrările de purificare biologică.

- Apariția de segregări întârziate

Soiurile provenite în urma selecției individuale repetate asupra unui material inițial relativ omogen, sunt mult mai uniforme decât soiurile realizate prin selecție individuală dintr-o populație hibridă complexă. Cu cât genitorii utilizați pentru obținerea populației hibride sunt mai diferiți genetic, cu atât posibilitatea apariției unor segregări întârziate este mai mare (Crăciun și Mureșan, 1966).

- Infiltrația unor gene străine (*Migrarea de gene*)

Apare de regulă, atunci când unul sau mai mulți indivizi care nu aparțin unui anumit cultivar, reușesc să pătrundă în populația respectivă, participând la procesele de reproducere (Mureșan, 1967). Acest fenomen se produce pe mai multe căi, mai frecvent prin contaminarea cu polen străin și prin impurificarea

mecanică a materialului semincer și a utilajelor de extragere și condiționare a semințelor insuficient curățate.

Modul de reproducere al plantelor, este în principiu fie autogam fie alogam. La plantele alogame, anumite mecanisme care intervin în procesul de polenizare, inhibă germinarea polenului propriu pe stigmatul florii. Pentru aceste plante sunt necesari anumiți vectori care să transporte polenul de la o plantă la alta (vânt, insecte).

Clasificarea plantelor în autogame și alogame a fost făcută mai mult în scop didactic, în natură neexistând o delimitare strictă între aceste două categorii de plante. Adesea, la plantele cu polenizare autogamă, un procent mai mare sau mai mic de polen provine de la plantele învecinate, aparținând aceleiași specii. Același lucru se întâmplă și în cazul plantelor alogame, care la rândul lor pot accepta un anumit procent de polen propriu. Practic, la aproape toate speciile, modul de reproducere este în realitate, predominant și nu absolut autogam sau alogam. Această proporție oricât de redusă de abatere de la modul normal și predominant de reproducere a unui cultivar, constituie una din cauzele care provoacă în timp, impurificarea acestuia (*Crăciun și Mureșan, 1966*). Plantele contaminate cu polen străin exteriorizează în anii următori unele caractere provenite de la soiul străin.

Contaminarea cu polen străin, transportat de vânt sau insecte, determină creșterea gradului de heterozigoție de la an la an, și provoacă apariția de forme neproductive sau cu rezistență scăzută la boli și dăunători. Prevenirea contaminării cu polen străin se poate realiza prin izolarea spațială a loturilor semincere față de alte soiuri sau specii cu care acestea se pot hibrida, distanțele de izolare variând în funcție de specie.

Impurificările mecanice, pot fi prevenite prin asigurarea unei succesiuni raționale a culturilor/rotații adecvate, și prin controlul strict al circuitului semințelor și materialului săditor.

- Acțiunea selecției naturale

Efectul selecției naturale se manifestă în mod concret, prin numărul de descendenți transmiși în generația următoare de către fiecare din indivizii generației anterioare. În urma acțiunii selecției naturale, structura genetică a unui cultivar rămâne nemodificată doar în două cazuri: atunci când toți indivizii care alcătuiesc populația cultivarului vor transmite același număr de descendenți în generația următoare, sau când toți indivizii cultivarului prezintă același genotip. Aceste două cazuri reprezintă însă situații ideale (excepții) care nu se întâlnesc de regulă în natură (*Brieger, 1958*). În realitate, indivizii unui cultivar se diferențiază genotipic cel puțin în privința unor caractere care nu sunt observabile, sau prin capacitatea lor de reproducere. În funcție de aceste deosebiri genetice, efectul selecției naturale asupra descendențelor

respective, se manifestă cu intensități diferite (Mureșan, 1967). Ca urmare, diferenții indivizi sau diferitele tipuri de constituție genetică din cadrul unei generații, vor fi reprezentate în generația următoare printr-un număr diferit de urmași, sau în anumite cazuri, prin niciun urmaș. Această modificare a proporției de participare a diferitelor tipuri genetice de la o generație la alta, se va reflecta prin schimbarea treptată a unora dintre însușirile valoroase ale cultivarului respectiv, sau prin reducerea nivelului inițial al altora. Selecția naturală acționează asupra tuturor organismelor vii, favorizând însă pe acelea care sunt mai bine adaptate la mediu, care de regulă lasă mai mulți urmași. Astfel, anumite plante purtătoare ale unor gene defavorabile, dar cu o mai bună capacitate de adaptare, în câțiva ani vor reuși să predomine în structura soiului.

- Driftul genetic (Deriva genetică)

Alegerea unui număr mic de plante elită sau linii în câmpurile de alegere și selecție, sau reținerea unui număr insuficient de plante semincere, pot determina modificarea completă a unor caractere și însușiri ale soiurilor, producând cel mai puternic impact asupra structurii genetice a acestora. Pentru prevenirea acestui fenomen, selecția, se va efectua în populații mari.

În menținerea structurii genetice inițiale a soiurilor, utilizarea unei selecții riguroase, bazată pe cunoașterea amănunțită a tuturor caracterelor și însușirilor reprezentative ale acestora (selecția conservativă), își justifică importanța ca lucrare de bază. Metodologia producerii semințelor de legume din categorii biologice superioare, presupune înființarea unor verigi/câmpuri experimentale succesive: câmpuri de alegere a elitelor (CA), câmpuri de studiu a descendențelor (CSD), câmpuri de producere a materialului biologic „prebază” (PB), câmp de producere a materialului biologic „bază” (B), care se realizează în faza de plante mamă și semincer, în funcție de particularitățile speciei (anuală, bienală, trienală).

Schemele de selecție conservativă se realizează integral în cazul în care un soi se introduce pentru prima dată în selecție. După realizarea câmpului „prebază” (PB) sau „bază” (B) a primului ciclu de selecție conservativă, câmpul de alegere se poate organiza în cadrul câmpului „prebază” sau „bază”, urmând ca elitele reținute să se introducă din nou în câmpul de selecție și să se continue verigile schemei până la sămânța „bază”.

Metodele de bază aplicate în selecția conservativă sunt: selecția individuală în CA, selecția pe linii (descendențele elitelor la plantele autogame) sau familii (descendențele elitelor la plantele alogame) în CSD și selecția în masă după caractere pozitive sau negative în câmpurile *prebază* și *bază*. În fiecare ciclu al schemei, selecția individuală se realizează o singură dată și este urmată de selecția pe linii/familii, care,

în funcție de specie, se realizează timp de 1-2 generații succesive. În cazul producerii semințelor „prebază” și „bază” se aplică selecția în masă după caractere pozitive sau purificarea culturii (selecția în masă după caractere negative).

Alegerea plantelor elită, sau a liniilor și familiilor în câmpul de studiu a descendențelor, se va face pe baza observațiilor și determinărilor la plante și organe comestibile, fiind reținute pentru reînmulțire doar acele plante care se apropie cât mai mult, la majoritatea caracterelor analizate, de media valorilor comunicate în descrierea soiului.

Media aritmetică, varianța, abaterea standard, reprezintă datele obținute în urma prelucrării probei medii și indicatori care stau la baza trierii materialului biologic și a stabilirii intervalului de selecție.

8.2. FACTORI CLIMATICI CU INFLUENȚĂ ASUPRA FORMĂRII ȘI DEZVOLTĂRII SEMINȚELOR

Din grupa factorilor climatici cu influență evidentă asupra formării și dezvoltării semințelor, fac parte: temperatura, umiditatea aerului și a solului, lumina și curenții de aer. Acești factori nu acționează separat, între ei existând o legătură reciprocă.

Astfel, temperatura poate influența ritmul de creștere și dezvoltare a plantelor, conform legii Vant Hoff, viteza de creștere a plantelor se dublează la o creștere a temperaturii cu 10°C , în intervalul $5 - 35^{\circ}\text{C}$. Temperaturile extreme, minime și maxime la care creșterea și dezvoltarea plantelor nu mai poate avea loc, precum și valorile termice optime favorabile creșterii și dezvoltării armonioase, variază în funcție de specie. Umiditatea atmosferică ridicată și uneori, apa liberă de pe organele plantelor favorizează declanșarea atacului majorității agenților patogeni, în condițiile în care temperatura variază în limite relativ largi.

Temperaturile ridicate, asociate cu umezeala puternică, favorizează atacul unor agenți patogeni, care determină intensificarea respirației plantelor și procesele de hidroliză a substanțelor organice din sămânță, care migrează spre tulpină, frunze sau rădăcini. Ca urmare, semințele rezultate vor avea o calitate inferioară, o greutate specifică scăzută, fiind adesea șiștave.

Temperaturile ridicate asociate cu valori scăzute ale umidității aerului și solului, încetinesc ritmul de creștere și dezvoltare a plantelor, determinând formarea unor semințe mici, cu energie germinativă scăzută.

Pentru asigurarea unor condiții optime desfășurării proceselor de creștere, este necesar ca gradul de saturație cu apă al celulelor să fie cuprins între 75- 96%, umiditatea mediului ambiant să nu scadă sub 50-60%, iar a soluției solului sub 75% din capacitatea de câmp (*Burzo și Viorica Voican, 1996*).

Ploile prelungite sau ceața persistentă, perturbă procesele de polenizare și fecundare a florilor sau reduc viabilitatea polenului, prin spălarea acestuia de pe stigmat.

Umiditatea scăzută a aerului și solului, asociată cu temperaturile ridicate, poate provoca maturarea forțată a fructelor respectiv semințelor.

Prevenirea sau atenuarea acțiunii factorilor climatici nefavorabili se realizează prin:

- alegerea microzonelor favorabile culturilor semincere, în funcție de cerințele speciei, sau chiar a soiului;
- stabilirea momentelor optime de înființare a culturilor semincere, în vederea reducerii riscurilor datorate accidentelor climatice;
- aprovizionarea cu apa necesară desfășurării proceselor fiziologice în funcție de regimul de precipitații și fazele critice.

8.3. MĂSURI TEHNOLOGICE, CU IMPACT ASUPRA PARAMETRILOR DE PRODUCȚIE ȘI DE CALITATE A SEMINȚELOR DE LEGUME

• Optimizarea nutriției culturilor semincere de legume

Contextul economic și de piață actual, în care se derulează una dintre cele mai importante activități din legumicultură și anume producerea de semințe, a impus un calcul rațional al necesarului de îngrășăminte. Nutriția culturilor – cele 4 „Ce-uri”, - ce îngrășământ, ce cantitate, ce moment și ce mod de aplicare, constituie unele din cele mai vitale probleme care din păcate sunt adesea cel mai puțin controlate.

Dozele de îngrășăminte minerale influențează puternic și uneori diferit parametrii de producție și calitate a semințelor. Aplicarea nerațională a îngrășămintelor chimice, în mod unilateral, neechilibrat, utilizarea necorespunzătoare a acestora în raport cu cerințele plantelor și cu tipul de sol, pot avea efecte negative, cu implicații directe asupra stării de sănătate a solului și plantelor, care vor putea fi înlăturate numai după un timp îndelungat și cu eforturi materiale mari.

Strategia în domeniul elaborării sistemelor de fertilizare este în strânsă legătură cu calitatea semințelor, conservarea resurselor și dezvoltarea durabilă, în care îngrășămintele se aplică în cantități raționale și echilibrate ca raport între elementele

fertilizante, în strânsă corelație cu momentul aplicării și stadiul de dezvoltare a plantelor. O planificare a strategiei fertilizării (organice și minerale) înseamnă un beneficiu atât economic cât și pentru mediul de cultură. Fără o bună cunoaștere a calităților și deficiențelor solului, nu se poate vorbi de asigurarea unei fertilități economice. Analiza chimică și diagnosticarea fertilității solului, permit evaluarea exactă a pH-ului, a materiei organice și a cantităților de macro și microelemente. În felul acesta, producătorul are posibilitatea evitării efectelor unor măsuri de „rutină”, aleatorii, neadecvate.

Analizele de laborator constituie o modalitate de a ajunge la un diagnostic și la niște măsuri tehnologice fundamentate științific, fără însă să înlocuiască studiul direct al specialistului asupra dezvoltării plantelor cultivate, pe care îl completează, clarificând și rectificând unele măsuri.

Utilizarea corectă a îngrășămintelor, în scopul realizării unei fertilizări raționale a culturilor de legume presupune, printre altele, cunoașterea:

- conținutul solului în elemente minerale și a unor însușiri fizice și fizico-chimice ale acestuia;
- consumurile specifice de elemente nutritive ale plantelor legumicole;
- coeficientul de utilizare a îngrășămintelor, în anul aplicării, precum și efectul remanent al acestora;
- reacția speciilor legumicole la aplicarea diverselor îngrășăminte chimice.

Cartogramele agrochimice permit diferențierea dozelor de fertilizanți în funcție de:

- reacția solului (pH);
- asigurarea cu materie organică (MO);
- starea de aprovizionare cu macro și microelemente nutritive;
- concentrația de săruri solubile (CS).

Fertilizarea rațională a legumelor, presupune (Lăcătuș, 1997, 2003, 2005):

- Analiza solului:
 - ☞ Cartări agrochimice periodice;
 - ☞ Analiza principalilor indicatori agrochimici (pH, CS, MO, fertilitatea potențială și momentană);
- Aplicarea fracționată a îngrășămintelor:
 - ☞ Toamna, ca fertilizare de bază, înainte de arătură (P și K);
 - ☞ Primăvara, la pregătirea terenului pentru semănat/plantat (N și P);
 - ☞ În vegetație, în doze mici și repetate, ca fertilizare fazială (N, P, K, Ca, Mg, microelemente).

- Aplicarea localizată a îngrășămintelor:
 - ☞ Fertilizarea „**STARTER**” (de regulă îngrășămintă NP), aplicată localizat odată cu plantarea;
 - ☞ Fertilizarea prin sistemul de irigație (**fertigare**).
- Fertilizarea extraradiculară:
 - ☞ De prevenire și corecție a unor deficiențe;
 - ☞ De dirijare a creșterii și dezvoltării;
 - ☞ De întreținere.
- Fertilizarea echilibrată:
 - ☞ Corelat cu istoricul parcelei;
 - ☞ Pe baza curbelor de consum;
 - ☞ Pe baza sensibilității plantelor la lipsa unor macro sau micro nutrienți;
 - ☞ Corelat cu evoluția factorilor de mediu;
 - ☞ Corelat cu evoluția atacului unor agenți patogeni și dăunători;
 - ☞ Corelat cu prognoza producției.

Consumul plantelor legumicole în elemente nutritive, diferă de la o specie la alta, uneori și de la un soi la altul precum și de producția scontată.

Conținutul solului în elemente de nutriție minerală ca și unele însușiri fizice (granulometrie, textură) ale acestuia se determină prin analize agrochimice (Lăcătuș, 1997, 2003, 2005)

Acestea pot fi:

- **fizico-chimice de bază**, cu referire la: granulometrie, pH în apă, pH în KCl; Ca total și activ; complexul absorbant (capacitatea de schimb cationică și cationi schimbabili);
- **pentru fertilizarea culturilor**: conținutul în materie organică, carbon, azotat total și raportul C/N, fosforul mobil, potasiu și magneziu schimbabil;
- **speciale** (reclamate de apariția diferitelor carențe la plantele de cultură) - pentru determinarea manganului activ, borului, zincului asimilabil, fier total, fier liber;
- **determinări hidrostatice**, cu referire la: umiditate echivalentă, densitate aparentă, densitate reală, pentru calculul puterii de reținere a apei și a porozității solului.

Analizele speciale se fac odată la 4-5 ani, iar cele pentru fertilizare, la doi ani. Aceste analize și în special cele pentru fertilizare, servesc la calculul rezervei

utile de elemente nutritive din sol. Pentru efectuarea acestor analize producătorii vor apela la laboratoarele de specialitate.

Pentru fertilizarea culturilor semincere de legume, ICDLF Vidra a dezvoltat un program (software) de calcul și repartizare a dozelor de îngrășămintă organice și minerale – **FERTSEM** - (Lăcătuș și colab. 2004). Calculul necesarului de îngrășămintă se face pe baza unor corelații dintre producție și parametrii agrochimici ai solului (IN , P_{AL} și K_{AL}), pe de o parte, și dintre parametrii agrochimici și dozele de îngrășămintă, pe de altă parte.

• **Asigurarea stării de sănătate a plantelor**

Majoritatea agenților patogeni produc infecții în condiții de umiditate atmosferică ridicată (>85%).

Ciupercile, produc infecții în prezența picăturilor de apă pe organele plantelor și la nivelul solului (exemplu *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary), în timp ce o altă categorie de ciuperci – de exemplu cele aparținând genului *Erysiphe*, se dezvoltă în condiții de umiditate atmosferică mai redusă (60 – 80%). Infecția cu ciuperci se realizează de regulă, prin spori purtați de vânt, prin semințe infectate sau prin organele ciupercilor de sol. Atacul bacteriei *Erwinia carotovora* (Joens) Holl., care produce putregaiul umed, apare în condiții de precipitații frecvente sau irigare excesivă și temperaturi ridicate.

Irigarea prin aspersie favorizează apariția și evoluția atacului majorității agenților patogeni, cu excepția ciupercilor din familia *Erysiphaceae*.

• O parte din agenții patogeni care atacă culturile de legume se transmit prin sămânță. Aceasta poate fi infectată atât epifit cât și endofit.

Sămânța și materialul săditor infestat, insectele, solul, contactul dintre plantele bolnave și cele sănătoase, uneltele infectate, ș.a. , constituie surse de transmitere a unor agenți patogeni. Agenții patogeni care atacă semințele, pot determina pierderea capacității de germinare în timpul păstrării. Acțiunea ciupercilor se manifestă prin colorarea semințelor (de regulă acestea se brunifică), producerea de micotoxine, mușcăire sau putrezire totală. Pentru a preveni aceste situații, semințele se tratează cu fungicide specifice și se păstrează în condiții de temperatură și umiditate controlate.

În acest fel se asigură o protecție a plantelor în faza juvenilă, cu o răsărire maximă și se elimină unele tratamente care presupun un consum mult mai mare de pesticide și un risc crescut al poluării mediului.

O serie de buruieni, reprezintă plante gazdă pentru diferiți agenți patogeni și dăunători cu importanță economică.

Asigurarea stării de sănătate a plantelor, este condiționată de aplicarea unui complex de măsuri și mijloace de prevenire și control a agenților patogeni, a dăunătorilor, și a buruienilor cu importanță economică:

- **arătura adâncă de toamnă;**
- **asolamente/rotații adecvate**
 - ☛ prin solicitarea unilaterală a resurselor de sol respectiv prin preluarea mereu a acelorași substanțe de către rădăcinile plantelor și dezvoltarea acelorași biocenoze, monocultura reprezintă una din principalele „surse de oboseală a solului” și perpetuare a unor agenți patogeni și dăunători cu importanță economică;
 - ☛ cultivarea continuă pe același teren a unor specii înrudite din punct de vedere sistematic, contribuie la înmulțirea și răspândirea în masă a bolilor și dăunătorilor specifici;
 - ☛ anumite ciuperci de sol sunt prezente pe un număr mare de specii, astfel că în lipsa unor rotații, persistența acestora în sol poate fi de lungă durată
 - ☛ obiectivul rotației este de a separa populațiile patogene prezente în sol și plantele gazdă care pot favoriza perpetuarea acestora, prin introducerea în rotație a unor culturi care nu sunt afectate de acestea, sau care le pot inhiba dezvoltarea;
- **nutriția echilibrată;**
- **irigarea adecvată**
 - ☛ irigarea localizată, prin bazde sau prin picurare previne și întârzie în mare măsură apariția bolilor foliare; fac excepție de la această regulă agenții patogeni de sol care migrează ușor de la o plantă la alta prin intermediul apei;
- **controlul buruienilor** prin prașile manuale, mecanice și erbicidare;
- **aplicarea tratamentelor** preventive și curative de control a agenților patogeni și a dăunătorilor;
- **igiiena culturală**
 - ☛ îndepărtarea periodică din culturi a plantelor atacate de agenți patogeni și dăunători și a buruienilor gazdă a acestora
 - ☛ strângerea și distrugerea resturilor vegetale provenite de la culturile puternic infestate cu agenți patogeni.

9. PRODUCEREA ȘI CONTROLUL CALITĂȚII SEMINȚELOR DE LEGUME ÎN ROMÂNIA

În România, procesul de armonizare legislativ în domeniul calității semințelor și a materialului săditor la legume/stabilirea principalelor reguli și norme tehnice de producere a semințelor, a început în anul 2002, odată cu elaborarea Legii nr. 266/2002 – legea privind producerea, prelucrarea, controlul și certificarea calității, comercializarea semințelor și a materialului săditor precum și înregistrarea soiurilor de plante și Ordinului 350/02.08.2002 pentru aprobarea regulilor și normelor tehnice privind producerea în vederea comercializării, prelucrarea, controlul și certificarea calității precum și comercializarea semințelor. Ultimele reglementări tehnice în scopul armonizării legislative în domeniul producerii, controlului și certificării calității și/sau comercializării semințelor de legume sunt stabilite prin Ordinul nr. 1366/29.12.2005 care transpune în legislația națională prevederile Directivei Consiliului CE nr 2002/55/CE privind comercializarea semințelor de legume, publicată în Jurnalul Oficial al CE nr. L 193/20.07.2002 - ultima dată amendată prin Directiva Consiliului 2004/117/EC din 22 Decembrie 2004.

Ultimele reglementări tehnice, vizează asigurarea protecției producătorilor agricoli, prin folosirea de semințe și material săditor controlat și certificat oficial, care să ofere garanția menținerii nealterate a tuturor caracteristicilor unui soi, la nivelul creat de ameliorator. Garanția utilizării soiurilor dorite de către cultivatori o reprezintă semințele certificate oficial, supuse controlului în câmp și laborator și produse în unități specializate, autorizate pentru a desfășura această activitate.

Certificatele de valoare biologică și culturală se emit de către organele Inspectoratelor pentru Controlul Calității Semințelor, în urma verificării originii semințelor folosite la semănat și a controalelor efectuate în câmpurile semincere. Se supune controlului în câmp și certificării sămânța *Prebază*, *Bază si Certificată*, admisă la producătorii înregistrați în acest scop de ITCSMS sau LCCSMS. Generația anterioară seminței „prebază”, respectiv sămânța „amelioratorului”, poate fi supusă controlului pe baza registrului de selecție conservativă și sanitară, și dacă este cazul,

poate circula cu act de garantare a autenticității și cu etichete emise de menținător. În această categorie se încadrează și sămânța din liniile genitoare ale hibrizilor comerciali, care se produc prin metode de selecție specifice.

Categoriile biologice SA, PB și B, sunt produse numai de autorii sau menținătorii soiurilor, sau sub responsabilitatea directă a acestora, în timp ce sămânța certificată poate fi produsă și în unități specializate, autorizate pentru a desfășura această activitate.

Aceste unități sunt menționate în Catalogul Oficial al Soiurilor de Plante de Cultură din România. Catalogul Oficial al Soiurilor de Plante de Cultură din România se elaborează de către I.S.T.I.S., se aprobă prin ordin ministerial și se publică în Monitorul Oficial al României. În Catalog sunt înregistrate numele persoanei sau instituției responsabile pentru menținerea soiului, din țară sau din străinătate.

Agenții economici înregistrați pentru producerea, prelucrarea și/sau comercializarea semințelor răspund pentru calitatea și identitatea acestora și vor suporta daune provocate beneficiarilor pentru comercializarea de semințe necorespunzătoare.

Condiții pe care trebuie să le îndeplinească sămânța

- să satisfacă anumite standarde privind puritatea varietală, puritatea fizică și germinația;
- organismele dăunătoare care reduc valoarea de utilizare a semințelor trebuie să fie la cel mai redus nivel posibil (lista organismelor dăunătoare care pot afecta semnificativ calitatea materialului săditor legumicol și limitele admise privin prezența organismelor dăunătoare la semincării legumicoli sunt prezentate în Ordinul MADR 1269/2005 și Ordinul MADR 433/23.05.2007).

TERMENI DE SPECIALITATE UZUALI

Denumire	Descriere
Acreditare	Procedură prin care autoritatea națională desemnată prin lege, ISCSMS, supraveghează și monitorizează, recunoaște că un organism sau persoană este competentă să efectueze activități specifice.
Agent economic	Persoane fizice sau juridice autorizate de Ministerul Agriculturii și Dezvoltării Rurale să realizeze producerea, prelucrarea și comercializarea semințelor și materialului săditor.

Agricultor multiplicator	Persoană fizică sau juridică autorizată care înființează culturi semincere pe teren propriu (proprietate, arendă, închiriere) și execută lucrările tehnologice specifice în vederea producerii de sămânță sau material săditor.
Ameliorator	Persoană juridică sau fizică, care a creat sau a identificat prin metode științifice un soi. Pot fi institutele sau stațiunile de cercetări agricole, institutele de învățământ de profil agricol și alte institute, producători privați, specializate în acest scop, firme străine sau agenții ale acestora, asociații între institute de cercetare, producători privați și firme străine, etc.
Alogamă	Plantă la care fecundarea se realizează între gameți formați pe indivizi diferiți. Sinonim: plantă cu polenizare străină.
Autenticitatea soiului	Totalitatea caracteristicilor și însușirilor morfo-biologice proprii unui soi, care corespund cu cele din literatura de specialitate sau în actele pe baza cărora s-a făcut omologarea (în cazul soiurilor noi).
Autenticitatea speciei	Totalitatea caracteristicilor și însușirilor, prin care o specie se poate identifica în mod cert.
Autogamă	Plantă care se autofecundează în mod natural (care se polenizează în mod natural cu polen propriu).
Calibrare	Separarea semințelor pe cale mecanică, după dimensiuni și mărime.
Categorie biologică	Material biologic certificat (plante, fructificații, semințe, tuberculi, bulbi, butași, etc.) destinat pentru semănat sau plantat, produs pe baza unei metodici și tehnologii științifice. În procesul de producere a semințelor, categoriile biologice sunt definite ca: SA- sămânța amelioratorului; SPB- sămânța de prebază; SB- sămânța de bază; SC- sămânța certificată: C ₁ , C ₂ , hibrizii comerciali F ₁ , material săditor legumicol selecționat și autentic, C- sămânța comercială; St -sămânța standard.
Certificat fitosanitar	Act oficial care însoțește orice cantitate de material vegetativ introdus de peste graniță și care garantează lipsa patogenilor, dăunătorilor și buruienilor de care țara importatoare se ferește.
Certificarea seminței	Stabilirea categoriei biologice pe baza controlului în câmp și analizelor de laborator și eliberarea actelor conform normelor în vigoare.

Comercializare	Oferirea spre vânzare, expunerea spre vânzare, vânzarea, posedarea în vederea vânzării și orice tranzacție prin care dreptul de proprietate al semințelor este transferat de la o persoană la alta sau prin care semințele sau materialul săditor sunt transferate de la o persoană la alta printr-un contract potrivit căruia acestea vor fi folosite pentru a produce semințe sau pentru a obține recoltă pentru orice utilizare.
Componenta botanică	Totalitatea speciilor (plante cultivate sau spontane) ale căror semințe se găsesc într-o probă de analiză. Componenta botanică se exprimă prin numărul de semințe la kg sau gravimetric în procente.
Condiționare	Complex de operații tehnologice în vederea aducerii seminței la condițiile de calitate stabilite prin standarde, norme interne sau convenții între părți.
Contaminare	Prezența în învelișul seminal a diferiților agenți patogeni sau saprofiți, care nu se găsesc în relațiile intime cu acestea.
Controlul culturilor	Operațiile prin care se stabilesc la culturile destinate producerii de sămânță: autenticitatea seminței, puritatea biologică, tipicitatea, gradul de contaminare și infectare cu agenți patogeni, gradul de îmburuienare etc., în vederea certificării semințelor.
Cultivar	Sinonim: Soi, hibrid.
Dăunător	Orice organism de origine animală care provoacă diferite tipuri de vătămări plantelor, părților de plante. În grupa dăunătorilor sunt incluse: insectele, acarienii, nematozii, rozătoarele, păsările dăunătoare agriculturii etc.
Declarația furnizorului	Procedură prin care un furnizor dă o declarație că un produs, proces sau serviciu este conform cu condițiile specifice în prezentele reguli și norme prin documente proprii (certIFICATE de calitate sau eticheta furnizorului).
Declarația de multiplicare	Procedură prin care multiplicarea semințelor și materialului săditor solicită ICMS-ului înscrierea la multiplicare.
Declasare	Trecerea seminței de la o categorie superioară la una inferioară.
Furnizor autorizat	Persoană fizică sau juridică care îndeplinește condițiile preliminare legale să desfășoare în mod profesional cel puțin una din următoarele activități: producere și /sau prelucrare și /sau comercializare.
Heterogenitatea lotului de semințe	Neuniformitatea indicilor de calitate a unui lot de sămânță în unul sau mai multe din punctele sale.
Infectare	Prezența în țesuturile seminale a diferiților patogeni sau saprofiți care se găsesc în relații intime cu acestea.

Infectare aparentă	Prezența în țesuturile seminale a diverselor microorganisme patofite sau saprofite care se manifestă la exterior sub diferite forme (pete, picnidii, peritecii, putreziri, etc.).
Infectare ascunsă	Prezența în țesuturile seminale a diverselor microorganisme patofite sau saprofite care nu se manifestă sub nici o formă în exterior.
Lista oficială de soiuri și hibridi	Cuprinde soiurile de plante agricole omologate pentru a fi cultivate pe teritoriul României și specificarea menținătorului.
Lot de sămânță	Anumită cantitate de sămânță (variabilă în funcție de specie), omogenizată și individualizată dintr-o anumită partidă de sămânță.
Lot semincer	Suprafața de teren ocupată de o cultură destinată producerii de sămânță.
Material de înmulțire	Părți ale plantei și tot materialul plantei incluzând portaltoiul destinat pentru înmulțire și pentru producția de legume.
Material de plantare	Plante întregi și părți de plante, inclusiv componentii plantelor altoite, destinate plantării pentru producția de legume.
Menținător	Persoană juridică sau fizică indicată în registrul de stat ca responsabilă de menținerea unui soi cu caracteristicile avute la data înscrierii în registrul de stat. Poate fi amelioratorul soiului sau persoana autorizată căreia amelioratorul i-a transferat acest drept printr-o tranzacție legală
Microorganism de depozit	Specii de bacterii și ciuperci care se dezvoltă pe țesuturile semințelor în timpul transportului și păstrării pe o perioadă de timp mai scurtă sau mai lungă.
Omogenitatea seminței	Proprietatea unui lot de sămânță de a prezenta, în orice punct său, indici de calitate asemănători.
Partidă de sămânță	Cantitate de sămânță din același soi (linie, hibrid), de aceeași proveniență și categorie biologică, recoltată de pe o anumită suprafață de teren care a primit lucrări agrotehnice asemănătoare.
Plante mamă	Plantă cu caractere și însușiri ereditare valoroase de la care se recoltează pentru înmulțire semințe sau părți vegetative (tuberculi, rădăcini, bulbi, butași etc.).
Post-maturație	Complexul de fenomene fiziologice și biochimice care au loc în unele semințe, după maturitatea de recoltare și în urma cărora semințele devin apte să germineze normal în condiții obișnuite.
Probă	Cantitate reprezentativă de sămânță extrasă în vederea determinării caracteristicilor lotului.
Purificare biologică	Operațiunea de eliminare din loturile de producere a seminței a tuturor plantelor netipice soiului, liniei, hibridului respectiv.

10. PRODUCEREA SEMINȚELOR HIBRIDE LA MORCOV

Fiind o specie biennială, pentru producerea semințelor comerciale sunt necesari 2 ani. În primul an se produc plantele mamă/butașii din liniile consangvinizate, necesari înființării culturilor semincere și obținerii semințelor hibride în cel de-al doilea an de cultură.

10.1. OBȚINEREA PLANTELOR MAMĂ

Tehnologia de cultură urmează cadrul general al celei pentru culturile pentru consum, cu unele particularități specifice.

Amplasarea culturii se va realiza pe terenuri ușoare, în vederea obținerii unor rădăcini tipice, nedeformate și a reducerii pierderilor rezultate în urma sortării.

Modelarea terenului - în straturi înălțate cu lățimea la coronament de 104 cm (ecartament 150 cm).

Semănatul se efectuează eșalonat, în funcție de precocitatea liniilor genitoare:

- în intervalul **01 VI-15 VI** pentru liniile tardive;
- în intervalul **10 VII-20 VII** pentru liniile semitimpurii;
- în intervalul **20 VII-15 VIII** pentru liniile timpurii.

În zonele mai nordice, semănatul se va efectua cu 10 - 15 zile mai devreme.

Semănatul mai târziu, comparativ cu cultura de consum, asigură plante mamă de calitate superioară, care din punct de vedere biologic sunt tinere, nu sunt lemnificate, se păstrează mai bine peste iarnă și sunt capabile să dea producții de semințe mari. Lucrarea se execută mecanizat.

Schema de semănat:

- 4 rânduri echidistante, la 25 de cm, pe fiecare brazdă (în condițiile în care lucrarea de irigat se face prin picurare sau prin aspersie);
- În benzi de câte 2 rânduri, la 15 cm între rânduri și 45 de cm între benzi (această schemă se poate aplica și în cazul irigarea se execută pe rigole).

Formula de calcul a cantității de sămânță necesară la hectar:

$$Cs / ha (kg) = [(D \times MMB) / (P \times G)] \times 100$$

unde: D = numărul de semințe germinabile la mp;

MMB = masa a 1000 semințe;

P = puritatea fizică;

G = facultatea germinativă.

Pornind de la considerentul că, pentru obținerea seminței hibride sunt necesare două linii consangvinizate genitoare, care au pondere diferită în cadrul lotului de hibridare, în funcție de paritatea stabilită (6 rânduri cu linia genitor matern și 2 rânduri cu linia genitor patern sau varianta cu 4 rânduri cu linia genitor matern și 1 rând cu linia genitor patern), suprafața necesară pentru obținerea plantelor mamă din liniile genitoare se stabilește în funcție de suprafața lotului de hibridare care urmează să fie înființat în anul următor.

În scopul evitării impurificării mecanice a materialului biologic, între liniile genitoare și între acestea și alte culturi de morcov, se va asigura o distanță de izolare de cel puțin 50 de metri.

Liniile genitoare sunt menținute în conformitate cu practicile acceptate pentru menținerea acestora (selecția conservativă care include și lucrarea de purificare biologică).

Purificarea biologică, constă în eliminarea în timp optim din cultură, a tuturor descendențelor netipice, slab dezvoltate sau atacate de boli și dăunători și a buruienilor gazdă a acestora precum și a plantelor care au emis tije florale. Din cultură vor fi eliminate de asemenea, vetrele de cuscută. Aceste lucrări se vor repeta de câte ori este necesar.

Controlul agenților patogeni și a dăunătorilor cu importanță economică se realizează prin mijloace preventive și curative (Anexa 9.1., 9.2.).

Limitele admise privind prezența organismelor dăunătoare la morcov

(Ordinul MADR 433/23.05.2007)

Specia	Organismul dăunător	% admis (maximum)		Condiții speciale
		Categorie biologică		
		Prebază și Bază	Certificată	
Plante mamă	Erwinia carotovora	Lipsă		Eliminarea la sortare

Recoltarea plantelor mamă se execută semi-mecanizat, la sfârșitul lunii octombrie - începutul lunii noiembrie, înainte de îngheț. După dislocarea mecanică, plantele vor fi decoletate prin tăierea frunzelor la 8 - 10 cm de la colet, cu păstrarea intactă a mugurelui central și evitând lezarea rădăcinilor.

Producția este de 750 - 850 mii de plante mamă la ha.

În vederea păstrării în condiții de vernalizare, înainte de însilozare, este obligatoriu ca materialul biologic să fie sortat. Plantele mamă reținute în vederea depozitării în condiții de vernalizare, trebuie să îndeplinească următoarele condiții de calitate:

- rădăcinile să nu fie îmbătrânite sau lemnificate, crăpate sau ramificate;

- să nu prezinte leziuni mecanice;
- să nu fie atacate de boli sau dăunători (nu sunt admise plante atacate de *Erwinia carotovora*);
- să aibă forma, mărimea și culoarea specifică liniei genitoare.

Se vor elimina:

- toate rădăcinile care au altă culoare decât cea specifică liniei parentale (albe sau roz, cele cu colorație slabă);
- toate rădăcinile care au altă formă decât cea specifică liniei parentale.

Sortarea după criteriile de tipicitate, va fi efectuată de către cadre specializate și instruite.

Procentul maxim de plante mamă ramificate admise la plantare

Categoria biologică	Butași- plante mamă ramificați (% maxim)
Prebază	5
Bază	7
Certificată	12

Pentru înființarea culturilor semincere, nu se recomandă utilizarea rădăcinilor de dimensiuni mici (din considerentul că, în cele mai multe situații, acestea se dezhidratează în timpul păstrării), precum și a celor de dimensiuni foarte mari, care emit mai greu rădăcini adventive și întârzie pornirea în vegetație.

Pentru protecția împotriva bolilor de depozit (*Sclerotinia sclerotiorum*, etc), după sortare, materialul biologic va fi tratat chimic cu produse avizate înscrise în Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România, elaborat anual de către MADR.

Păstrarea peste iarnă a plantelor mamă se realizează în silozuri special amenajate sau depozite frigorifice, care să permită asigurarea pe durata păstrării a unei temperaturi de 0,5 - 4⁰C și a unei umidități de 80-85%.

10.2. PRODUCEREA SEMINȚEI HIBRIDE COMERCIALE

Producerea semințelor hibride se organizează în cadrul unor loturi special destinate acestui scop.

Pentru efectuarea în timp optim a lucrărilor cu caracter special, producătorii trebuie să dispună de personal bine instruit, care să răspundă de calitatea lucrărilor efectuate.

La alegerea solei, se va avea în vedere asigurarea unei distanțe minime de izolare, de cel puțin 500 de metri față de alte culturi semincere de morcov, care pot induce o polenizare străină nedorită precum și față de culturi pentru consum - din considerentul că în primăverile reci, mai ales în cazul culturilor timpurii, există riscul emiterii tijelor florale din primul an.

Din acest considerent, producătorii de semințe înregistrați pot încheia scris, convenții sau înțelegeri cu producătorii agricoli învecinați, persoane fizice sau juridice, pentru respectarea de către aceștia a distanțelor de izolare față de culturile destinate loturilor semincere, conform normelor tehnice stabilite (Legea 266/2002-Art.7).

10.2.1. Amplasarea culturii și plante premergătoare

Sunt indicate terenurile luto-nisipoase, bogate în substanțe nutritive, adânc lucrate, curate de buruieni și neinfestate cu boli și dăunători. Este contraindicată amplasarea culturii pe terenuri grele, sărace, cu denivelări, pe care bălțește apa. Cultura va reveni pe aceeași solă după minimum 3 ani.

Plante bune premergătoare sunt cele din grupa legumelor solanacee, legumele verdețuri, leguminoasele, salata, cerealele.

Sunt contraindicate plantele din grupa legumelor rădăcinoase și bulboase datorită faptului că prezintă boli și dăunători comuni precum și lucerna, care este frecvent infestată cu cuscută - o buruiană de carantină.

10.2.2. Lucrări efectuate toamna

- Desființarea culturii anterioare - discuirea terenului prin două treceri perpendiculare, la adâncimea de 10 -12 cm;

- Nivelarea de exploatare în scopul corectării denivelărilor terenului presupune mobilizarea prealabilă a solului cu scarificatorul sau grapa cu discuri și se execută în sens invers denivelărilor, prin una sau mai multe treceri (1-3);

-Fertilizarea de bază în funcție de aprovizionarea solului în elemente nutritive (Lăcătuș, 1997, 2004);

- Arătura adâncă – la adâncimea de 28-32 cm, fără denivelări (coame) și greșuri.

Necesarul total de îngrășământ organic și de substanță activă în funcție de starea de fertilitate a solului^a.

Tabelul 10.1

Starea de fertilitate a solului	Gunoi de grajd ^b t/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O ^c	MgO
		kg/ha			
Scăzută	20	100-120	100-125	150-200	10-20
Medie	10	70-100	75-100	100-150	5-10
Bună	-	35-70	50-75	50-100	0-5
Ridicată	-	0-35	0-50	0-50	-

a) pentru o producție de 500-550 kg/ha;

b) semidescompus;

c) soluri cu textură medie (20-30 % argilă);

Dozele și momentele de aplicare a îngrășămintelor minerale și organice

Tabelul 10.2

Momentul aplicării	% din necesarul total				
	Gunoi de grajd	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
La pregătirea terenului	100 (a)	-	100 (b)	30	-
În vegetație					
- la începutul creșterii vegetative	-	25	-	20	-
- după 30 de zile	-	35	-	25	50
- la formarea tijelor florale	-	40	-	25	50

(a) se aplică numai în cazul unor terenuri foarte sărace în materie organică;

(b) pe solurile sărace în fosfor, doza de P₂O₅ nu va fi aplicată în întregime la pregătirea terenului; câte 25 % din aceasta se vor aplica la primele două momente, sub formă de fosfat de amoniu (Complex 20.20.0. sau 18.46.0.)

10.2.3. Lucrări efectuate primăvara

- Mobilizarea solului – se execută primăvara devreme, prin două treceri perpendiculare cu combinatorul sau cu discul;

- Modelarea terenului în brazde înălțate cu lățimea la coronament de 50 cm în cazul plantării unui rând pe brazdă sau 104 cm la coronament, în cazul plantării a 2 rânduri pe brazdă. Pentru a se putea planta primăvara cât mai devreme este indicat ca modelarea terenului să se efectueze din toamnă;

- Deschiderea rigolelor pentru plantare, în preziua plantării, atunci când condițiile de mediu fac posibilă intrarea pe teren

a) 1 rând pe brazdă, când distanța dintre rânduri este de 96 cm;

b) 2 rânduri pe brazdă, când se plantează la 75 cm între rânduri.

- În teren nemodelat, plantarea se face pe rigole deschise mecanic, primăvara, la distanță de 75 sau 96 cm între rânduri și la adâncimea de 18-20 cm;

- Sortarea materialului biologic – vor fi eliminate toate plantele mamă care s-au deshidratat, la care mugurele central nu este viabil și au urme de atac de boli;

- Plantarea - primăvara cât mai devreme (1-15 martie), când temperatura din sol se menține la valori pozitive iar umiditatea solului este optimă. Distanța dintre plante pe rând este de 20-25 cm. Plantele se distribuie uniform pe rigole în poziție verticală, cu coletul la nivelul solului sau cu 1 cm mai jos, în cazul solului afânat. Adâncimea de plantare este de 15-18 cm, în funcție de lungimea plantelor mamă. Rădăcina se fixează prin tasarea solului, iar după plantare, plantele se bilonează (biloane de 5-6 cm înălțime).

În cadrul lotului de hibridare, în funcție de paritatea stabilită se vor planta alternativ 4 rânduri din genitorul matern cu 1 rând din genitorul patern sau 6 rânduri din genitorul matern cu 2 rânduri din genitorul patern. Criteriul de stabilire a parității genitorilor, este în funcție de cantitatea de polen pe care o poate asigura genitorul patern și asigurarea cu insecte polenizatoare (albine). Pentru a se evita amestecul mecanic al plantelor mamă genitoare, întâi se va planta linia maternă pe toată suprafața și apoi linia paternă.

Suprafața lotului de hibridare se va stabili în funcție de cantitatea de sămânță panificată.

Pentru asigurarea spațiului necesar de trecere a utilajelor cu care se efectuează lucrările de tratat sau erbicidat, se va lăsa un interval neplantat, care se va stabili în funcție de sistemul de mașini din dotare și schema de plantat utilizată.

10.2.4. Lucrări de întreținere a culturii

- Fertilizarea fazială (*Tabelul 10.2*) (*Lăcătuș, 1997, 200*)

- Bilonarea plantelor semincere după emiterea tijelor florale- se execută de 2-3 ori, în scopul susținerii plantelor.

- Prașitul – de obicei după irigat, se execută 2-3 prașile mecanice.

- Asigurarea cu apa necesară bunei desfășurări a proceselor fiziologice – în funcție de nivelul precipitațiilor și fenofază, se aplică 4-5 udări, cu norme de udare de 300-350 mc/ha:

- la emiterea tijelor florale;
- în perioada înfloritului;
- la legarea semințelor.

În cazul în care există posibilități, se recomandă efectuarea irigării prin picurare.

- Erbicidarea postemergentă, cu produse avizate pentru această cultură, prevăzute în Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România, elaborat anual de către MADR. – (până la emiterea tijelor florale);

- Controlul preventiv și curativ al agenților patogeni și a dăunătorilor, cu produse avizate pentru această cultură, prevăzute în Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România, elaborat anual de către MADR.

O atenție deosebită se va acorda efectuării tratamentelor de combatere a speciilor de acarieni, care în anii secetoși produc daune însemnate, datorate în principal efectului de șistăvire.

Se va avea în vedere ca produsele de combatere aplicate în fenofaza de înflorire să fie selective pentru entomofauna utilă (în special dacă în câmp se află și stupi de albine);

- Palisarea plantelor – se execută de cel puțin 2 ori, în funcție de vigoarea plantelor semincere, care pot atinge 1,2-1,8 m înălțime. Plantele se dirijează între două sârme, fixate pe spalieri/araci, amplasați la distanța de 2–3 m pe direcția rândului. Prima palisare se face când înălțimea plantelor este de 30-40 cm, iar următoarele din 40 în 40 cm. Prin acest sistem, toate tulpinile florale emise din zona coletului se vor menține vertical, se evită curbarea tulpinilor și se ușurează efectuarea lucrărilor de întreținere manuale sau mecanice.

Cheltuielile cu palisarea culturii sunt justificate din următoarele considerente:

- cele mai importante inflorescențe (cele principale sau echivalente cu cei mai buni indici de calitate și cu cea mai mare cantitate de sămânță) sunt pierdute prin frângerea tulpinilor de la nivelul coletului;

- la culturile nepalisate, amplasate în zone cu vânturi puternice, se înregistrează frecvent pierderi importante de producție datorită ruperii tulpinilor florale.

10.2.5. Lucrări speciale

- Controlul izolării în spațiu a culturii și îndepărtarea plantelor de morcov sălbatic sau din alte soiuri înainte de înflorire;
- Controlul și îndepărtarea vetrelor de cuscută;
- Eliminarea în timp optim din cultură, a tuturor descendențelor netipice din cadrul liniilor genitoare, a plantelor slab dezvoltate, atacate de agenți patogeni și dăunători și a buruienilor gazdă a acestora;

În cazul liniei genitoare maternelă, de tip petaloid sau antere brune, la deschiderea inflorescenței principale se vor elimina toate plantele care sunt androfertile. Plantele androfertile vor fi eliminate, înainte de deschiderea florilor genitorului patern (linia polenizatoare), lucrarea se va repeta pe măsura apariției inflorescențelor de ordin superior, în mod special la liniile de tip antere brune;

- Controlul permanent al buruienilor, astfel încât la recoltarea inflorescențelor să nu existe specii de buruieni înspicate sau purtătoare de semințe, care pot fi recoltate odată cu inflorescențele de morcov (genul *Echinocloa*, *Setaria*, *Convolvulus*, *Chenopodium*, *Cuscuta*);
- Limitarea numărului de inflorescențe pe plantă prin eliminarea tuturor umbelulelor începând cu ordinul IV-V, de la linia genitoare maternă (linia androsterilă);
- Amplasarea stupilor de albine în lotul de hibridare – contribuie la o mai bună polenizare a plantelor și implicit la obținerea de mai multă sămânță, cu coacere mai timpurie și facultate germinativă mai ridicată. Necesarul de stupi este în funcție de mărimea lotului de hibridare.

10.2.6. Recoltarea

Fiind o specie cu înflorire eșalonată (fenofaza înfloritului poate dura 40-55 de zile, în funcție de genotip și condițiile de mediu), formarea și maturarea semințelor are loc tot eșalonat. La început se maturează umbela principală sau cele echivalente, apoi cele de ordinul II, III, etc. În cadrul umbelei, coacerea este centripetă, la fel ca și înflorirea (de la margine spre centru).

La semințele de morcov, se disting 3 faze de coacere:

- în verde, când umiditatea seminței este de 55%, sămânța are culoare verde, miezul este consistent, umbelulele periferice sunt de culoare galben - verzui spre brun, cele centrale sunt verzi iar tulpinile florale sunt de culoare verde - gălbui;

- în pârgă, când umiditatea seminței este de 32-38%, culoarea acesteia este brună într-o proporție mai mare, unele dintre semințele periferice se scutură în timp ce acelea care sunt situate în centrul umbelii sunt încă verzi, pedunculii umbelii se brunifică, iar tulpinile sunt de culoare galben – verzui spre brun;

- deplină, când umiditatea seminței este de 17 – 18%, toate semințele au culoare brună (chiar și cele din centrul umbelii) și se scutură ușor, iar tulpinile sunt brunificate (Poașcă și Bogdana Bardoși, 1988).

Semințele din inflorescențele principale sau echivalente au cei mai buni indici de calitate. Din acest considerent, este indicat ca recoltarea să înceapă înainte de apariția fenomenului de scuturare. Întrucât indicii de calitate ai seminței (MMB, energia și facultatea germinativă) nu diferă semnificativ între faza de coacere în pârgă și coacerea deplină, în scopul evitării pierderilor prin scuturare, inflorescențele se pot recolta când semințele sunt în faza de coacere în pârgă. Postmaturarea semințelor se realizează într-un interval scurt după recoltare.

Recoltarea semincilor se poate efectua:

- semimecanizat, prin tăierea manuală a plantelor și treieratul la staționar;
- mecanizat, prin recoltarea direct din lan cu combina.

În cazul recoltării semimecanizate, într-o primă etapă, inflorescențele de ordinul I și II (în momentul când s-au brunificat) se taie manual, cel mai bine cu foarfeca de tăiat via și se depozitează sub șoproane, la loc uscat.

➔ În a doua etapă, când inflorescențele de ordinul III eventual IV au început să se brunifice, plantele se taie cu secera și se fac snopi care se lasă în câmp, în vederea uscării, în grămezi așezate în picioare.

Recoltarea inflorescențelor se va face strict pe categorii (sămânța hibridă F1 obținută pe plantele liniei genitoare maternelă și sămânța obținută pe plantele liniei genitoare paternă, care vor fi etichetate.

Extragerea semințelor se efectuează la staționar, prin treierat cu batoza sau cu combina, reglate corespunzător.

Recoltarea mecanizată, presupune „gruparea coacerii” semințelor pe plantă. Aceasta presupune ca, în prealabil, în cursul perioadei de vegetație, să se efectueze limitarea inflorescențelor de ordin superior prin eliminarea tuturor inflorescențelor începând cu ordinul IV-V.

Se va evita uscarea rapidă a semințelor, întrucât există pericolul deteriorării sistemului enzimatic al acestora, care poate avea efecte negative asupra embrionului semințelor.

În urma extragerii, semințele se vor condiționa cu selectoare pentru semințe mici de tip Petkus și se vor depozita în spații uscate și bine aerisite.

Depozitarea recoltei de semințe, atât înainte de condiționare cât și după condiționare, atât la producător cât și la prelucrător, se face strict pe categorii (sămânța hibridă F1 obținută pe plantele liniei genitoare maternelă și sămânța obținută pe plantele liniei genitoare paternă).

Recolta depozitată va fi marcată cu etchete pentru identificare.

Spațiile de depozitare a recoltei de semințe trebuie să fie curate, dezinfectate și bine aerisite.

Producția de semințe STAS la hectar este de 800-1000 kg. La paritatea de 4 rânduri din lina genitoare maternă și 1 rând din lina genitoare paternă, cantitatea de sămânță hibridă obținută de pe un lot de hibridare de 1 ha este de 600-800 kg.

**Norme privind parametrii minimi de calitate
pe care trebuie să le îndeplinească semințele de morcov**

Condiții de calitate a semințelor
(Ordinul 1366/29.12.2005)

Puritatea fizică minimă (% din greutate)	Conținut maxim. în semințe din alte specii (% din greut.)	Germinația minimă (% din sămânța pură)	Greutatea minimă a probei de laborator (g)	Umiditatea max. (%)	
				În alte ambalaje	În ambalaje ermetice
95	1,0	65	10	11	7

Norme privind condițiile de puritate varietală
(Ordinul MADR 433/23.05.2007)

Specificare	Puritatea varietala minimă %	
	Prebază, Bază	Certificată
Soiuri	94	92
Hibrizi	98	

Anexa 1

AGENȚI PATOGENI CU IMPORTANȚĂ ECONOMICĂ

(după Costache M. și colab., 2003, 2007.)

Erwinia carotovora (Joens) Holl.

Putregaiul umed

Evoluția bolii este favorizată de umiditatea ridicată (peste 90%) și de temperatură (în jur de 30⁰ C). Bacteria ierneză în resturile vegetale neputrezite, iar pătrunderea bacteriei în plante are loc prin rănille provocate de dăunători sau odată cu lucrările de întreținere.

Recunoașterea atacului

În zona coletului apar pete umede de culoare galben-brună care progresează în interiorul rădăcinii, se înmoaie și se transformă într-o masă mucilaginoasă brună, urât mirositoare.



Erwinia carotovora



Erwinia Carotovora

Prevenire: a) evitarea cultivării pe soluri grele, ce rețin apa în exces; b) respectarea rotațiilor; c) fertilizarea echilibrată cu azot și fosfor; d) îndepărtarea plantelor atacate și a buruienilor; e) cultivarea de soiuri și hibrizi rezistenți.

Boala se manifestă și în depozite, de aceea este necesar să se mențină temperatura la 1-4⁰C și umiditatea relativă a aerului să fie de până la 80%.

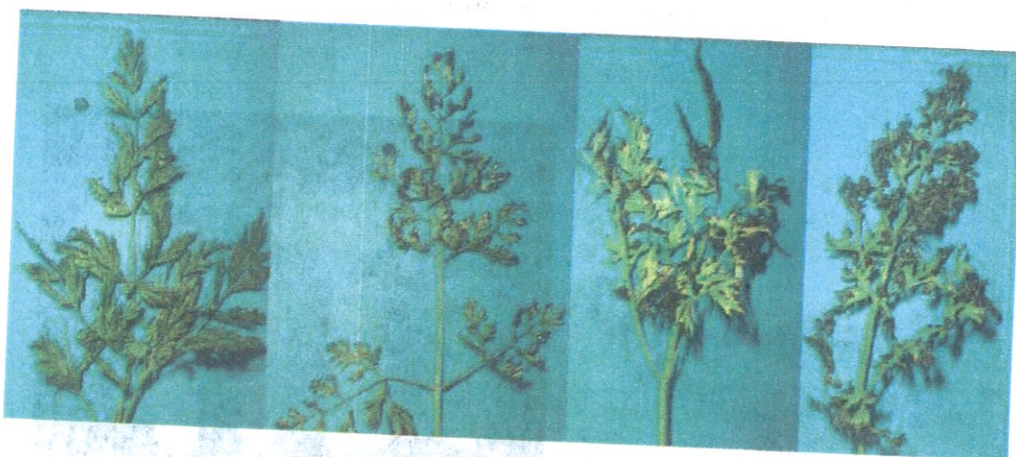
Tratamentul fitosanitar cu produse specifice, se face la semințe, înainte de semănat.

Alternaria porri (Ell.) Saw. f.sp. *dauci* (Kühn) Neerg
Alternarioza Morcovului

În anii cu precipitații abundente determină pierderi apreciabile, în special când atacul se manifestă pe rădăcini. Infecțiile pe rădăcini se produc la temperaturi mai mari de 15°C.

Recunoașterea atacului

Pe marginea foliolelor și pe pețiolii frunzelor batrâne apar leziuni de formă neregulată, de culoare brun închis spre negru bordate de o zonă galbenă. Când petele cresc ca mărime și număr, toate foliolele și în final frunzele în întregime, se necrozează și mor. La suprafața țesuturilor atacate ciuperca dezvoltă conidiofori și conidii. Atacul pe rădăcini apare de regulă pe leziunile mecanice. Leziunile au formă neregulată, culoare brun închis spre negru și sunt ușor adâncite.



Prevenire: a) evitarea cultivării pe soluri grele, ce rețin apa în exces; b) respectarea rotațiilor; c) fertilizarea echilibrată cu azot și fosfor; d) îndepărtarea plantelor atacate și a buruienilor; e) cultivarea de soiuri și hibridi rezistenți; f) sortarea butașilor înainte de plantare și tratarea cu produse specifice, înainte de a fi introduși în depozit.



Combatere chimică: tratamente cu produse avizate înscrise în Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România, elaborat anual de către MADR.

Erysiphe umbelliferarum de By.

Făinarea

Atacul apare în special în anii secetoși. Agentul patogen produce defolierea prematură a plantelor și afectează din punct de vedere cantitativ și calitativ producția de rădăcini și sămânță.

Recunoașterea atacului

Pe ambele fețe ale frunzelor apar pete de forme neregulate, de culoare albă, care ulterior capătă aspect prăfos. În evoluția ulterioară, petele se măresc, confluează și determină uscarea frunzelor. La plantele semincere, atât frunzele cât și tulpinile sunt acoperite de miceliul ciupercii.



Prevenire: a) cultivarea de soiuri și hibrizi rezis ; b) respectarea rotațiilor; c) fertilizarea echilibrată cu azot și fosfor; d) îndepărtarea plantelor atacate și a buruienilor;

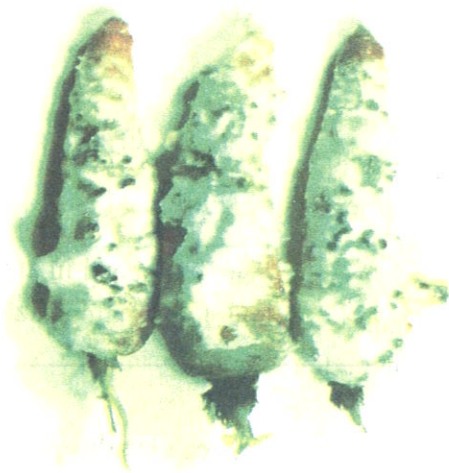
Combatere chimică: tratamente cu produse avizate înscrise în Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România, elaborat anual de către MADR.

***Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary**
Putregaiul alb

Atacul se produce în condiții de temperatură scăzută și umiditate crescută. Este o boală frecvent întâlnită în condițiile păstrării peste iarnă a butașilor în depozite.

Recunoașterea atacului

Atacul începe de la baza pețiolilor frunzelor și se extinde la alte părți ale plantei, pe care o distruge în întregime. În timpul depozitării, leziunile apar în zona coletului, iar la suprafața țesuturilor atacate ciuperca dezvoltă un miceliu caracteristic alb, în care apar scleroții ciupercii, de culoare neagră. În final, rădăcinile sunt cuprinse de un putregai moale, umed.



Prevenire: se recomandă irigarea rațională a culturii și evitarea excesului de umiditate a solului, sortarea riguroasă a butașilor înainte de depozitare și ventilarea corespunzătoare a depozitelor.

Combatere chimică: tratamente cu produse avizate înscrise în Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România, elaborat anual de către MADR.

Anexa 2

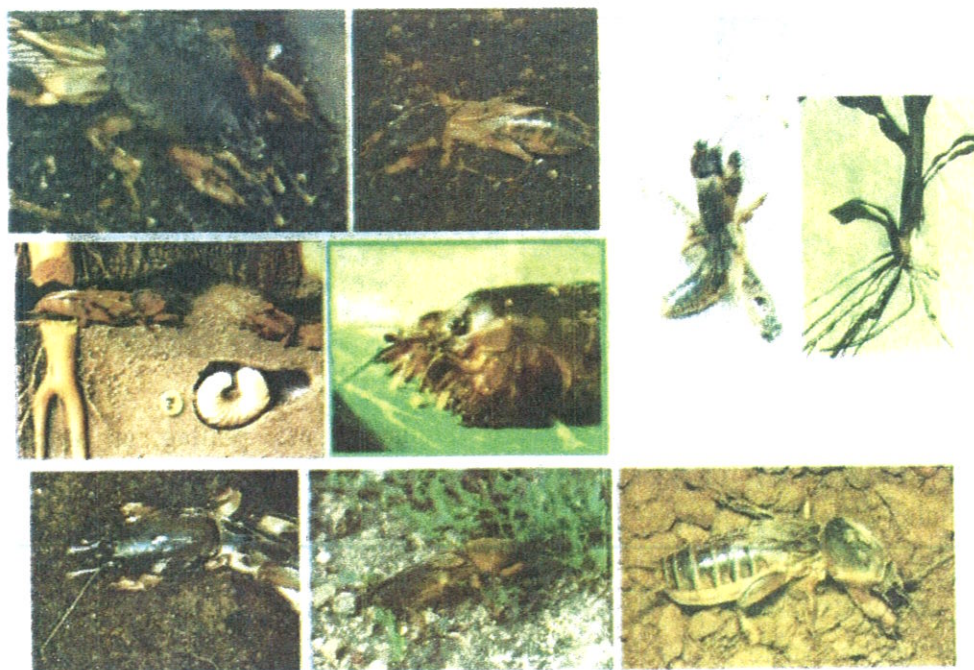
DĂUNĂTORI CU IMPORTANȚĂ ECONOMICĂ

(după Roman T. și colab., 2006)

Gryllotalpa gryllotalpa Latr.

Coropișnița

Îrnează în sol în stadiul de larvă de vârsta a III-a și de adult. Este o specie polifagă care afectează și culturile de umbelifere, imediat după semănat. Adulții și larvele rod părțile subterane ale plantelor. În rădăcinile mai groase (sfeclă, morcov) sau în tuberculii de cartofi, rod galerii mari, iar rădăcinile subțiri sunt retezate. Uneori atacă și semințele în curs de răsărire. Prezența dăunătorului se recunoaște după galeriile practicate în stratul superficial al solului, care se observă cu ușurință, precum și după plantele ofilite, retezate sau roase de la suprafața solului. După formarea rădăcinilor pivotante, produce leziuni profunde cu aspect uscat.



Prevenire: a) arătura adâncă de toamnă (coropișițele intrate la iernat sunt scoase la suprafață și distruse într-o proporție ridicată prin ger); b) gropi capcană înființate în toamnă, cu dimensiuni de 50x50x50cm, umplute cu gunoi activ de grajd - mediul preferat de coropișițe pentru iernare, pe terenurile puternic infestate (desfacerea lor se va face în ianuarie-februarie).

Combatere chimică: pentru limitarea atacului, se aplică pe sol, cu 10 zile înainte de semănat, produse avizate înscrise în Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România, elaborat anual de către MADR.

Agriolimax agreste L.

Limaxul cenușiu

Atacul apare frecvent pe terenuri grele și umede, cu densitate mare de plante.

Iernează sub formă de ou și mai rar ca adult. Primăvara, începând cu luna mai, apar melcișorii rezultați din eclozarea ouălelor de iarnă, care ajung la maturitate la jumătatea lunii iulie. Melcișorii generației a doua apar începând cu a doua jumătate a lunii august, se maturează treptat, devin adulți, se împerechează și în a doua jumătate a lunii octombrie depun ouă, formă sub care dăunătorul iernează.



Plante atacate și mod de dăunare: dăunătorul este polifag, iar atacul se produce la nivelul tuturor organelor plantelor (subterane și supraterane). Frunzele și celelalte organe vegetative prezintă perforații de forme și mărimi diferite, rădăcinile plantelor putând fi compromise în întregime. În rădăcină, produce leziuni profunde, umede, pe care secundar se instalează diferite ciuperci saprofite. Plantele sunt acoperite, mai ales la nivelul frunzelor, cu un mucus alb-lucios.

Prevenire: a) arătura de toamnă contribuie la diminuarea formele de iernare; b) respectarea tehnologiei de cultură - densitatea prea mare de plante pe unitatea de suprafață crează condiții optime pentru dezvoltarea limacșilor; c) în lipsa unor produse adecvate de combatere, îngrășămintele superfosfatice și varul nestins pulbere, administrate la suprafața solului, contribuie la limitarea atacului.

Combatere chimică: produse avizate înscrise în Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România, elaborat anual de către MADR.

Psila rosae Fab.

Musca morcovului

Biologie-ecologie: prezintă 2 generații pe an și iernează în sol în stadiul de pupă, la 3- 5 cm adâncime. Adulții apar primăvara la sfârșitul lunii mai, iar depunerea pontei are loc eșalonat, pe coletul plantelor sau pe sol. Incubația durează 10-12 zile, larvele pătrund în interiorul țesutului după cca 24 de ore de la eclozare și ajung la maturitate după 30-35 de zile. Durata stadiului de pupă este de 20-25 de zile. Noua generație de adulți, este semnalată în câmp pe parcursul lunii iulie. Din ponta depusă de femelele acestei generații apar noi larve, care rezistă în câmp până în luna octombrie, când se retrag în sol pentru împupare și iernare. Poate ierna și în stadiul de larvă matură, în interiorul rădăcinilor rămase în câmp după recoltare.



Mod de atac: larvele sapă galerii, de culoare ruginie, în partea superioară a rădăcinii, sub nivelul coletului, pe care secundar se instalează bacterii și ciuperci saprofite, care continuă procesele de degradare ale țesuturilor. La nivel aerian, plantele atacate capătă o culoare ușor roșietică. Acestea, treptat, se ofilesc și se usucă.

Prevenire: a) distrugerea resturilor vegetale rămase în câmp; b) respectarea rotațiilor; c) arătura adâncă de toamnă (sunt introduse sub brazdă pupelor aflate la iernat în orizonturi aflate la suprafață); e) înființarea de benzi capcană, primăvara, cu diferite plante umbelifere, pe care femelele să își depună ponta și distrugerea lor la înființarea noii culturi; f) distrugerea plantelor gazdă din flora spontană.

Combatere chimică: se aplică un tratament la apariția în masă a adulților, la eclozarea primelor larve din ouă, cu produse avizate, înscrise în Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România, elaborat anual de către MADR.

Meloidogine hapla Chitw.

Nematodul culturilor de morcov

Dăunător polifag, cu cca 350 plante gazdă din flora spontană și de cultură, frecvent pe terenurile ușoare și umede.

Se dezvoltă în condiții optime la temperaturi ale mediului ambiant de 15-20°C. Iernează atât în resturile vegetale rămase în câmp, cât și în stadiul de ou, în sol, și prezintă 1-2 generații de adulți pe an.

În câmp, atacul se declanșează de la începutul perioadei de vegetație, fiind mai intens la culturile destinate obținerii plantelor mamă. Atacul se manifestă printr-o dezvoltare slabă a rădăcinilor principale, rugozitatea tegumentului, proliferarea unui mare număr de radicele pe care se formează gale externe.



La nivel aerian, atacul se manifestă printr-un aparat foiar slab dezvoltat, de regulă cu tentă roșietică, tufe înfrățite și cu aspect buiac, cu tendințe permanente de ofilire. Diseminarea se poate face prin chiști care pot fi transportați de vânt, apa de irigații, precipitații, materialul biologic pentru plantat, unelte, etc.

Prevenire: Folosirea unor pesticide este contraindicată din cauza toxicității lor ridicate și a remanenței îndelungate. Măsurile preventive au o deosebită importanță și constau în: folosirea la plantare a unui material biologic de foarte bună calitate, asolamente de minim 4-5 ani, controlul periodic al culturilor și eliminarea plantelor atacate împreună cu pământul din jurul rădăcinilor, eliminarea plantelor gazdă din flora spontană, distrugerea resturilor vegetale din câmp.

Semiaphis dauci F.

Păduchele verde al morcovului

Atacă frecvent în anii cu primăveri timpurii și răcoroase, de la începutul lunii mai până la începutul lunii octombrie. Pagube cu importanță economică determină atacul în culturile de plante mamă, imediat după formarea aparatului foliar și la cele semincere în perioada de înflorit.

Se dezvoltă în condiții optime la temperaturi ale mediului ambiant de 22-24°C. Sub 14-15°C, coloniile de afide își reduc activitatea fiziologică, iar sub 5-6°C migrează către rădăcină, unde pot ierna până în primăvara anului următor.



Coloniile aglomerate de afide verzi se depun pe partea inferioară a frunzelor, începând de la baza plantelor către vârf. Ca efect, frunzele se răsucesc și se strâng în glomerule compacte. La plantele semincere coloniile se depun pe tulpini, la baza umbelelor și dispersate pe inflorescențe și flori.

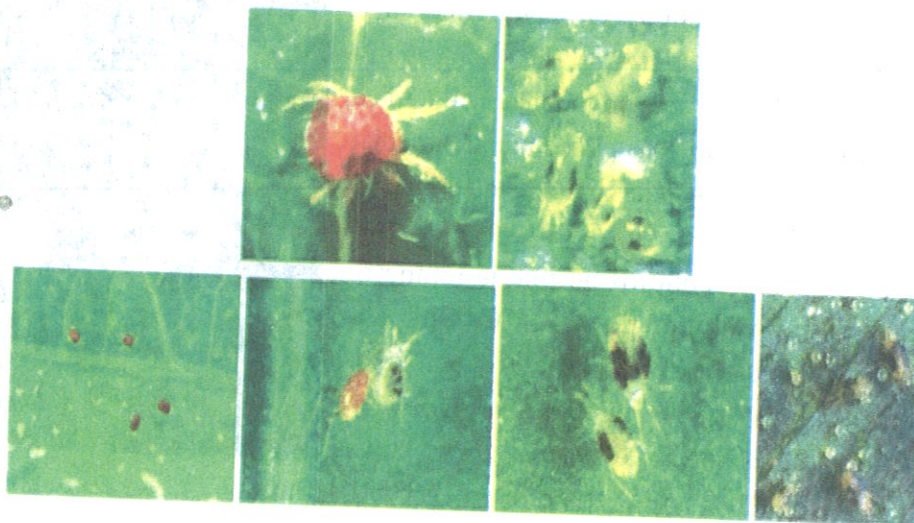
În zonele de atac, tulpinile florale se îngălbenesc, umbelele sunt distorsionate și de dimensiuni reduse, iar semințele devin șistave. Aceste afide reprezintă vectori de viroze și transmit o serie de boli incurabile ca virusul mozaicării morcovului (*Carrot Mottle virus*) și virusul înroșirii frunzelor de morcov (*Carrot Red Leaf virus*).

Se combate chimic, la semnalarea coloniilor în cultură, prin stropirea aparatului foliar cu produse penetrante prin țesuturile frunzelor, înscrise în Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România, elaborat anual de către MADR.

Tetranychus urticae Koch

Păianjenul roșu comun

Este un dăunător frecvent în anii secetoși și călduroși. Iernează în stadiul de femelă fecundată, pe resturile vegetale rămase în câmp. Atacul este localizat pe partea inferioară a frunzelor și pe involucrii inflorescențelor plantelor semincere. Pe frunzele atacate se observă pete mici de culoare galben-deschis la început, evoluția ulterioară a atacului provocând depigmentarea în totalitate a frunzelor. În final frunzele atacate capătă un aspect arămiu. Pe partea inferioară a frunzelor, acarienii țin un adevărat păienjeniș.



Prevenire: a) distrugerea resturilor vegetale și efectuarea arăturii de toamnă, pentru eliminarea formelor de iernare; b) respectarea rotațiilor; c) folosirea de soiuri rezistente; d) distrugerea plantelor gazdă din flora spontană.

Combatere chimică: la semnalarea atacului, cu produselor avizate, înscrise în Codexul produselor de uz fitosanitar omologate pentru a fi utilizate în România, elaborat anual de către MADR.

BIBLIOGRAFIE

1. Axelson F., 1976 - Study of the F₁ hybrid varieties of carrot. *Agri. Hort. Genet.* 34, 42-55.
2. Rodica Badea, V.Lăcătuș, M. Tudor. 2005. Calitatea semințelor – factor hotărâtor în realizarea unor recolte mai sigure. *Horticultura*, 2, 4-7.
3. Banga O., 1962 - Main types of the western carotene carrot and their origin. Tjeenk, Zwolle, The Netherlands, 153.
4. Banga O., 1963 - Origin of the European cultivated carrot. *Euphytica* 6, 54-63.
5. Benecke R., Reichold K., Kessel M., Schmidt W., 1987 – Comparativ investigations on the content and composition of essential oil in fruits of different cultivars of *Daucus carota* L. ssp. *sativus* (Hoffm). *Pharmazie* 42(4), 256-259.
6. Bonnet A., 1978 - Breeding of carrot F₁ hybrids in France, *Biul. Warzywicy* 22, 147-150.
7. Bujdosó G., Hraskó I., 1990 - Hybrid carrot breeding. *Zöldségtermesztési Kutató Intézet Bulletinje* 23, 39-46.
8. Ceapoiu N., Manoliu M., Drăgănescu C., 1965- Heterozisul și mecanismul său genetic. *Cercetări de Genetică EDP București*.
9. Elena Chira, 1996 - Comportarea unor soiuri de morcov (*Daucus carota* L.) în faza de plante semincer. *Anale I.C.L.F. Vidra*, vol. XIV, 253-262.
10. Elena Chira, 1998 - Cercetări privind utilizarea androsterilității în crearea hibridilor comerciali de morcov, Teză de doctorat.
11. Ruxandra Ciofu, Elena Drăghici, 2002 - Ghid de producerea semințelor la plantelor legumicole, Editura GENICOD București.
12. Ruxandra Ciofu, Popescu V., Stan N., Pelaghia Chilom, Apahideanu S., Horgoș A., Berar V., Lauer K.F., Atanasiu N., 2004 –Tratat de Legumicultură, Ed. Ceres, București, 728-742.

13. Costache M., Roman Tr., Costache C., 2007 - Ghid pentru recunoașterea și combaterea bolilor și dăunătorilor la legume, Editura AGRIS București.
14. Crăciun T., Tomozei, I., Coleș N., Nasta, A., 1978- Genetica, EDP București
15. Dumitrescu M., Scurtu I., Stoian L., Glăman Gh., Costache M., Dițu D., Roman Tr., Lăcătuș V., Rădoi V., Vlad C., Zăgrean V., 1998- Producerea legumelor, Cap.15 Legume rădăcinoase, 290-320
16. Eisa H.M., 1969 - Ontogeny of petaloid male sterility in the carrot (*Daucus carota* L.) and the effect of temperature and chemical regulators on its expression. Diss. Abstr. Intern. Ser. B., t. 30 (3), 929-B.
17. Eisa H.M., Wallace D.H., 1969 - Morphological and anatomical aspects of petaloidy in carrot (*Daucus carota* L.). Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 94 (5), 545-548.
18. Eisa H.M., Wallace D.H., 1969 - Factors influencing petaloidy expression in carrot (*Daucus carota* L.) Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 94, 647-649.
19. Erickson E.M., Peterson C.E., Werner P., 1979 - Honey bee foraging and resultant seed among male fertile and cytoplasmically male sterile carrot inbreds and hybrid seed parents. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 104, 635-638.
20. Erickson E.M., Grament M.B., Peterson C.E., 1982 - Structure of cytoplasmic male sterile and fertile carrot flowers. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 107 (4), 698-706.
21. Gauchene O.Y., 1989 - Breeding carrot hybrids in the Lithuanian SSR, Nauch-Tekh. Byull. Vsesoyuznogo Ord. Lenina no.192, 24-25.
22. Ruth Habegger, Barbara Müller, Angela Hanke, Schnitzler W.H.; 1996 Geruchgebenole Inhaltsstoffe im ätherischenöl von verschiedenen Möhren-sortten, Gartenbauwissenschaft 61 (5), 225-259.
23. Hagiya K., 1954 - On the forms of branching of carrot varieties at flowering and their relation to seed production technique. J. Hort. Ass. Japan 22 (1954), 230-234.
24. Halter S.; 1989 - Vitamina A, Its role in Chemoprevention and chemotherapy of cancer. Human Pathology 20, 205-209
25. Heinonen M.I.I.; 1990 - Carotenoids and provitamin A activity of carrot (*Daucus carota* L.) cultivars. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 38 (3), 609-612.
26. Kastler J.D., Mayberry K.S., Rubatszky V.S., 1982 - A comparison of productivity and nutrient (NPK) uptake of an open-pollinated and hybrid carrot cultivar. Hort. Science (abstr.) 15, 577.

27. Koul P., Koul A.K., Hamal I.A., 1989 - Reproductive biology of wild and cultivated carrot (*Daucus carota* L.). *New Phytologist*, 112 (3), 437-443.
28. Kravtsova M.V., 1986 - Breeding carrot hybrids for increased yield and root quality. *Nauchno - Tekhnicheskii Byulleten Vsesoyuznogo Ordena Lenina I Ordena Druzhby Narodov Instituta Rastenievodstva imenii N.I. Vavilova*, no. 161, 38-41.
29. Kuckuck H., 1979 - Möhre, Gartenbauliche Pflanzen-züchtung, Verlag Paul Parey, Bd. VI, Berlin und Hamburg; 51-56.
30. Lăcătuș, V., 1997. Factori directori ai acumulării nitraților în legume. A XV-a Conf. Naț. de Șt. Sol. Vol. 29 C, 277-285.
31. Lăcătuș, V., Gașa F., Tănăsescu M., Florica Gheorghe, Rodica Badea. 1997. Fertilizarea organică și minerală a culturilor semincere de legume. *Hortinform*, 8/60, aug., 5-9.
32. Lăcătuș, V. 1998. Fertilizarea de bază a terenurilor cultivate cu legume. *Hortinform*, 11/75, 19-21.
33. Lăcătuș, V., L. Stoian, Țuțuianu C. 2006. Influența fertilizării cu potasiu asupra calității legumelor. *Simp. Internațional CIEC, „Managementul nutrienților pentru îmbunătățirea calității culturilor și conservarea mediului”*. 321-334. și *Horticultura*, 2006, 11/ 4-7 și 12/ 8-9.
34. Lăcătuș V., Stoian, L. 2003. Necesarul de fosfor pentru culturile de legume din România. *Simp. Internațional CIEC, „Folosirea îngrășămintelor cu fosfor în România. Aspecte actuale și de perspectivă*, 299-306.
35. Lăcătuș, V., Gh. Glăman, M. Tănăsescu, Rodica Badea. 2004. FERTSEM-soft de optimizare a fertilizării organice și minerale a culturilor semincere de legume. *Hortinform*, 12/148, 14-17.
36. Lăcătuș, V., Rodica Badea. 2005. Fertilizarea legumelor cultivate în câmp. Ed. AGRIS, 20-22.
37. Lăcătuș, V. 1999. *Legumicultura – provocările mileniului trei*. *Agric. român*, nr. 5, 6 și 7, 18-19, 12-13 și 10-11.
38. Lăcătuș, V., M. Costache, Rodica Badea. 2009. Recomandări privind cultura legumelor în condiții de secetă. *Agricultorul român*, nr. 7 / iul, 6-8.
39. Lăcătuș V., Costache M., Voican V., Scurtu I., Stoian L., Miron V., Florica Gheorghe, Lascu N., Elena Bratu 2002- Tehnici și tehnologii în Legumicultura, *Concepții Moderne în Cercetarea Horticolă Românească, Simpozionul Academiei de Științe Agricole și Silvicultură 2001*, pg.113-142.

40. Litvinova M.K., Fedorova M.I., 1989 - Anatomical and morphological features plant structure in carrots with cytoplasmic male sterile (CMS) and they seed production. Byulleten Vsesoyuznogo Ordena Lenina, no. 192, 33-36.
41. Litynski M., Peplinska M., 1970 - Studies on the growth and fructification of vegetables oh carrot (*Daucus carota* L.).
42. Hadowla Roslin Aklimatyzacja; Nasiennictow, vol. 14, no. 2, 191-211.
43. Barbara Michalik, 1971 - Genetic studies on male sterility in carrot (*Daucus carota* L.). Hodowla Roslin, Aklimatyzacja I Nasiennictowo, t. 5. 445-474.
44. Barbara Michalik, 1978 - Stability of male sterility in carrot under different growth conditions. Buletin De L'Academie Polonaise des Sciences. Cl. II, vol. XXVI, no. 12, 827-832.
45. Barbara Michalik , 1979 - Investigation on the stability of male sterility and heterosis in carrots (*Daucus carota* L.). Rozprawa Habilitacyjna, Academia Polnicza im. Hugona Kollataje w Krakowie no. 68, 56 pp.
46. Munteanu N.- Ameliorarea plantelor ornamentale. Ed.Ion Ionescu de la Brad, 2000
47. Pal R.K., Roy K.S., Waskar D.P., 1991 - Effect of pre and post harvest treatments on shelf life and quality of carrot under different storage conditions. Maharashtra J. of Hort. 5 (2), 90-105.
48. Pearson O.H., 1983 - Heterosis in vegetable Crops, Ed. by R Frankel, Spring-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo, 154-157.
49. Peterson C.E., Simon P.W., 1986 - Carrot Breeding, Breeding Vegetable Crops, 326-356.
50. Peterson C.E., Simon P.W., Rubatsky V.E., Strandberg J.O.; 1988 - Beta III Carrot, Hort. Science 23, 917.
51. Poaşcă C., Bogdana Bardoși 1988 - Producerea semințelor de morcov, Redacția de Propagandă Tehnică Agricolă.
52. Quagliotti I., 1965 - Effect of different temperatures on stalk development, flowering, habit and sex expression in the carrot, *Daucus carota* L). Euphytica 16, 83-105.
53. Rodet G., Torre Grossa J.P., Bonnet A., 1991 - Foraging behavior of *Apis mellifera* L. on male sterile and male fertile inbred lines of carrot (*Daucus carota* L.) in gridded Enclosures, Acta Horticulturae, 288, 371-375.
54. Roman T., Lorelai Glăvan, 2006 - Biologia, ecologia și combaterea dăunătorilor la legume, Editura Agris București, 209-227

55. Senalik D., Simon P.W.m, 1982 - Development analysis of volatile terpenoidsy in carrots. Hort. Science 17 (3), 505.
56. Shinohura S., 1984 - Vegetable seed production technology of Japan elucidated with respective variety development. Histories, particulars, carrot, vol. I. Reference no. 4.
57. Simon P.W., Xenia Y. Wolff, 1987 - Carotenes in typical and dark orange carrots. J. Agr. Food Chem., 35, 1017-1022.
58. Small E., 1978 - A numerical taxonomic analysis of the *Daucus carota* complex. Can. J. Bot. 56: 248-276.
59. Stein M., 1986 - Uber Hybrideffekte in der Jugendphase bei Speisemöhre (*Daucus carota* L.). Tag. Ber. Akad. Landwirtsch. - Woss, 239, 23-36.
60. Esther B., Struckmeyr, Simon Ph., 1986 - Anatomy of fertile and male sterile carrot flowers from different genetic sources. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111 (6), 965-968.
61. Thompson D.J.; 1961 - Studies on the inheritance of male sterile in the carrot, *Daucus carota* L., var. sativa. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 78, 332-338.
62. Thompson D.J.; 1962 - Natural cross pollination in carrot. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 81, 332-334.
63. Anuarul Statistic al României, 2003, 2010.
64. Catalogul Oficial al soiurilor de plante de cultură din România, ISTIS, București, 2005.
65. Legea nr. 266 /2002).

ISBN: 978-606-552-047-9



36065 520474