USAID
DIN PARTEA POPORULUI AMERICAN

MILLENNIUM CHALLENGE CORPORATION
UNITED STATES OF AMERICA

Proiectul Competitivitatea Agricolă și Dezvoltarea Întreprinderilor

ACED

TEHNOLOGII MODERNE DE CULTIVARE A CASTRAVEȚILOR



Manual tehnologic

Lidia CATÎRĂU
Iurie BEGAL
Galina MOSCALIUC
Sergiu CIUBOTARU
Andrei CUMPANICI
Alexandru BEJAN

Chișinău 2014

USAID
DIN PARTEA POPORULUI AMERICAN

ACED
Proiectul Competitivitatea Agricolă și Dezvoltarea Întreprinderilor

MILLENNIUM CHALLENGE CORPORATION
UNITED STATES OF AMERICA

Lidia CATÎRĂU, Iurie BEGAL
Galina MOSCALIUC, Sergiu CIUBOTARU
Andrei CUMPANICI, Alexandru BEJAN

TEHNOLOGII MODERNE DE CULTIVARE A CASTRAVEȚILOR

Manual tehnologic

Chișinău, 2014

CZU 635.63(075)
T 32

Autori:

Lidia CATÎRĂU — Agronom-consultant, specialist în agrochimie și pedologie, SRL „Irrigata-Crop Service".

Iurie BEGAL — Agronom-consultant, specialist în horticultură, SRL „Irrigata-Crop Service".

Galina MOSCALIUC — Director SRL „Irrigata-Crop Service".

Sergiu CIUBOTARU — Agronom-consultant, specialist în selecția și genetica culturilor agricole, SRL „Irrigata-Crop Service".

Andrei CUMPANICI — doctor în horticultură, conferențiar univeritar al Catedrei de Tehnologie a Produselor Alimentare a Universității Tehnice a Moldove, Specialist Siguranța Alimentului și SPS în cadrul Proiectului Competivitatea Agricolă și Dezvoltarea Întreprinderilor (ACED) (cap. 9, 10).

Alexandru BEJAN — Specialist în Producerea Legumelor în Cîmp Protejat în cadrul Proiectului Competivitatea Agricolă și Dezvoltarea Întreprinderilor (ACED).

Coordonator:

Alexandru BEJAN — Specialist în Producerea Legumelor în Cîmp Protejat în cadrul Proiectului Competivitatea Agricolă și Dezvoltarea Întreprinderilor (ACED).

Elaborarea acestei publicații a devenit posibilă datorită susținerii din partea poporului american prin intermediul Agenției pentru Dezvoltare Internațională a SUA și contribuției din partea companiei DAI. Conținutul publicației nu reflectă neapărat viziunile oficiale ale USAID, MCC, DAI sau ale Guvernului SUA.

© Lidia CATÎRĂU, Iurie BEGAL, Galina MOSCALIUC,
Sergiu CIUBOTARU, Andrei CUMPANICI, Alexandru BEJAN, 2014.
© ACED, 2014.

ISBN 978-9975-120-39-5.

Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții

Tehnologii moderne de cultivare a castraveților : Manual tehnologic / Lidia Catîrău, Iurie Begal, Galina Moscaliuc [et al.] ; coord.: Alexandru Bejan ; Proiectul Competitivitatea Agricolă și Dezvoltarea Întreprinderilor (ACED). – Chișinău : S. n., 2014 (Tipogr. „Foxtrot"). – 150 p.

Bibliogr.: p. 137. – 1500 ex.

ISBN 978-9975-120-39-5.

635.63(075)

T 32

CUPRINS

PREFAȚA 11

1. PARTICULARITĂȚILE BOTANICE SI BIOLOGICE 13

2. FACTORII DE MEDIU 14

2.1. Lumina 14
2.2. Căldura 14
2.3. Regimul de aer 15
2.4. Regimul de apă 16
2.5. Regimul de hrană 16

3. CREȘTEREA RĂSADULUI 17

3.1. Spațiile de producere a rasadului 18
3.2. Pregătirea serelor 20
3.3. Metodele de creștere a răsadului 20
3.4. Tehnologia de producere a răsadului de castraveți în palete celulare, claiete 22
3.5. Amestecurile nutritive la producerea răsadului 26
3.6. Factorii de mediu la creșterea răsadului 30

4. CULTIVAREA CASTRAVEȚILOR ÎN CÎMP DESCHIS 34

4.1. Pregătirea solului pentru semănat și plantat 34
4.2. Semănatul 37
4.3. Plantarea răsadului de castraveți 40
4.4. Cultivarea castraveților pe spalier 43

5. CULTIVAREA CASTRAVEȚILOR ÎN SPAȚII PROTEJATE 45

5.1. Tipurile de sere 45
5.1.1. Metode de eficientizare energetică a serelor 47
5.1.2. Mulcirea culturilor de castraveți în sere 48
5.2. Pregătirea serelor pentru plantare 52
5.3. Alegerea hibridului pentru cultivarea în seră 53
5.4. Lucrări pentru dirijarea creșterii și fructificării 56
5.5. Prejudiciul cauzat plantelor de încălcarea regimului de creștere 59

6. FERTILIZAREA CASTRAVEȚILOR 60

6.1. Rolul fiziologic al elementelor nutritive 60
6.2. Îngrășămintele organice naturale 72
6.3. Stabilirea dozelor optime de îngrășăminte și administrarea lor 75
6.4. Particularitățile fertilizării solului la cultivarea castraveților în teren protejat 85

7. IRIGAREA CASTRAVEȚILOR 91

7.1. Irigarea prin picurare și fertigarea 92
7.2. Irigarea prin aspersiune 95

8. BOLILE ȘI DĂUNĂTORII CULTURII DE CASTRAVEȚI 98

8.1. Bolile culturii de castraveți 98
8.1.1. Micoze 98
8.1.2. Bolile provocate de bacterii 106
8.1.3. Bolile provocate de viruși 110
8.2. Dăunatori culturii de castraveți 112

9. RECOLTAREA ȘI POST RECOLTA CASTRAVEȚILOR 116

9.1. Gradul de maturitate 116
9.2. Determinarea substanțelor uscate solubile 116
9.3. Determinarea lungimii 117
9.4. Recoltarea castraveților 118
9.5. Păstrarea preliminară a castraveților 120
9.6. Prerăcirea castraveților 121
9.7. Condiții necesare privind păstrarea castraveților 121
9.7.1. Temperatura aerului 122
9.7.2. Umiditatea relativă a aerului 122
9.7.3. Puritatea aerului 123
9.7.4. Compoziția atmosferei interioare spațiului de depozitare 123
9.7.5. Ventilația și distribuția aerului 123
9.7.6. Gradul de încărcare cu produse a spațiului de depozitare 123
9.7.7. Exploatarea spațiului tehnologic al instalației frigorifice aferente 123
9.8. Măsuri igienico-sanitare 124
9.9. Ambalarea și modul de așezare al produselor 124
9.10. Metode de păstrare a castraveților 125

10. PARAMETRII DE CALITATE A CASTRAVEȚILOR CONFORM STANDARDELOR DE COMERCIALIZARE INTERNE ȘI EUROPENE 127

10.1. Cerințe minime de calitate 128
10.2. Categoria „Extra” 130
10.3. Categoria I 130

10.4. Categoria II 131
10.5. Cerințele de calitate pentru castraveții destinați procesării 133
10.6. Dispoziții privind calibrarea 133
10.7. Dispoziții privind toleranțele 134
10.8. Dispoziții privind prezentarea 134
10.8.1. Omogenitatea 134
10.8.2. Ambalarea 134
10.9. Dispoziții privind marcarea 135
10.9.1. Identificarea 135
10.9.2. Natura produsului 135
10.9.3. Originea produsului 135
10.9.4. Specificațiile comerciale 135
10.9.5. Marcajul oficial al lăzii (opțional) 136

BIBLIOGRAFIE 137

ANEXE 140

LISTA FIGURILOR

Figura 1.	Semințe calitative de castraveți	16
Figura 2.	Solar cu structură din lemn	17
Figura 3.	Solarii pentru creșterea răsadului, r. Anenii Noi, s. Speia	17
Figura 4.	Castravete în cuburi nutritive	19
Figura 5.	Ghivece din material plastic	19
Figura 6.	Ghivece biodegradabile	20
Figura 7.	Pastile Giffi	20
Figura 8.	Palete pentru creșterea răsadului de castraveți	21
Figura 9.	Claiete pentru creșterea răsadului	21
Figura 10.	Metoda de producere în ghivece solitare	21
Figura 11.	Plantă de castravete altoit	22
Figura 12.	Creșterea răsadului de castraveți în claiete	23
Figura 13.	Pregătirea pe straturi a amestecurilor de pământuri	25
Figura 14.	Fibre de cocos	25
Figura 15.	Perlita	26
Figura 16.	Vermiculita	26
Figura 17.	Turba	27
Figura 18.	Substratul companiei „Nord-Torf”	28
Figura 19.	Iluminarea suplimentară a rasadului de castraveți	29
Figura 20.	Răsadă calitativă de castraveți	31
Figura 21.	Dezvoltarea normală a castraveților pe un sol fertil	33
Figura 22.	Biloanele pentru cultivarea castraveților, acoperite cu peliculă mulci	35
Figura 23.	Castraveți semănați direct în cîmp deschis	35
Figura 24.	Schema de plantare a castraveților în cîmp deschis	36
Figura 25.	Utilizarea peliculei mulci la creșterea castraveților	37
Figura 26.	Efectuarea mecanizată a biloanelor, instalarea sistemului de irigare și a mulciului	37
Figura 27.	Instalarea manuală a peliculei mulci fără bilotarea solului	38
Figura 28.	Răsad calitativ de castraveți	38
Figura 29.	Cultivarea castraveților în cîmp deschis. Schema de plantare 1,60+0,50×0,2 m, r. Sîngerei, s. Sîngereii Noi	39
Figura 30.	Utilizarea agrilului la cultivarea castraveților	40
Figura 31.	Acoperirea tunelelor manual și mecanizat	40
Figura 32.	Distrugerea mecanică a buruienilor	41
Figura 33.	Utilizarea sistemul de irigare prin picurare la castraveți	41
Figura 34.	Cultivarea castraveților pe spalier, Kahovka (Ucraina)	42
Figura 35.	Cultivarea castraveților pe spalier, Sîngereii Noi	42
Figura 36.	Măsurările temperaturilor aerului exterior și din interiorul serelor cu un strat de peliculă și strat dublu de peliculă, satul Puhăceni, raionul Anenii Noi	46
Figura 37.	Exemple de proiecte de sere de tip tunel	47

Figura 38.	Sere tunel cu pereții drepți	48–49
Figura 39.	Exemplu de proiect, sere de tip bloc	49
Figura 40.	Dezinfectarea termică a solului	50
Figura 41.	Sera cu castraveți partenocarpi, r. Criuleni, s. Onițcani, Agromaxer SRL	51
Figura 42.	Lenara F1	52
Figura 43.	Gravina F1	52
Figura 44.	Kybria F1	52
Figura 45.	Karaoke F1	53
Figura 46.	Suport de susținere pe sfori a castraveților	54
Figura 47.	Ciupitul lăstarilor	55
Figura 48.	Fructe deformate	55
Figura 49.	Fixarea corectă a plantelor	56
Figura 50.	Fixarea greșită a plantelor	56
Figura 51.	Simptomele vizuale ale insuficienței de azot	60
Figura 52.	Simptomele vizuale ale excesului de azot	60
Figura 53.	Simptomele vizuale ale insuficienței de fosfor	61
Figura 54.	Simptomele vizuale ale insuficienței de potasiu	62
Figura 55.	Simptomele vizuale ale insuficienței de potasiu la fructul de castraveți	62
Figura 56.	Simptomele vizuale ale excesului de potasiu	63
Figura 57.	Simptomele vizuale ale insuficienței de calciu	63
Figura 58.	Simptomele vizuale ale insuficienței de magneziu	64
Figura 59.	Simptomele vizuale ale insuficienței de sulf	65
Figura 60.	Simptomele vizuale ale insuficienței de fier	65
Figura 61.	Simptomele vizuale ale insuficienței de mangan	66
Figura 62.	Simptomele vizuale ale excesului de mangan	66
Figura 63.	Simptomele vizuale ale excesul de zinc	67
Figura 64.	Simptomele vizuale ale insuficienței de cupru	67
Figura 65.	Simptomele vizuale ale insuficienței de bor	68
Figura 66.	Simptomele vizuale ale insuficienței de bor la fructul de castraveți	69
Figura 67.	Simptomele vizuale ale insuficienței de molibden	69
Figura 68.	Efectul pH-ului solului asupra mobilității elementelor nutritive în sol (după Hoeft ș.a., 2000)	74
Figura 69.	Efectele unei salinități crescute la nivelul solului	76
Figura 70.	Simptomele salinității solului și a plantelor de castraveți	76
Figura 71.	Aparate pentru masurarea pH-ului și EC-ului	77
Figura 72.	Cultura de castraveți aflată în echilibru fiziologic cu fructe în toate fazele de dezvoltare: înflorire–recoltare	82
Figura 73.	Simptome vizuale pe frunzele plantelor de castraveți ca rezultat al creșterii foarte mare a salinității solului	88
Figura 74.	Irigarea prin picurare a castraveților	91
Figura 75.	Componentele principale ale unui sistem de irigare prin picurare	92
Figura 76.	Amplasarea liniilor de picurare la cultivarea castraveților în solarii	92

Figura 77. Irigarea prin aspersiune 94
Figura 78. Irigarea prin microaspersiune cu microaspersor fix 95
Figura 79. Atacarea frunzelor de castraveți de catre făinare 96
Figura 80. Modul de dăunare a putregaiului alb pe tulpină 97
Figura 81. Modul de dăunare a fuzariozei la castraveți 98
Figura 82. Modul de dăunare a ciupercii *Pythium debaryanum* 99
Figura 83. Modul de dăunare a Antracnozei pe frunze 100
Figura 84. Modul de dăunare a Putregaiului negru al cucurbitaceelor 101
Figura 85. Modul de dăunare a Claudosporiozei pe frunze 102
Figura 86. Modul de dăunare a manei cucurbitaceelor 103
Figura 87. Modul de dăunare a Alternariozei pe frunze 104
Figura 88. Pătarea unghiulară a frunzelor de castraveți 105
Figura 89. Pătarea unghiulară a frunzelor de castraveți pe fructe 106
Figura 90. Modul de dăunare a Ofilirii bacteriene a cucurbitaceelor 106
Figura 91. Modul de dăunare a Pătării frunzelor și al fructelor de castraveți 107
Figura 92. Modul de dăunare a Pătării bacteriene a frunzelor de cucurbitacee 107
Figura 93. Modul de dăunare a Virusului mozaic pe fructe 108
Figura 94. Modul de dăunare a virusului verde pe frunze 109
Figura 95. Modul de dăunare a Virusului necrozei tutunului 110
Figura 96. Adultul păianjenului roșu comun 110
Figura 97. Adultul daunătorului păduchelui verde 111
Figura 98. Adultul tripsului comun 112
Figura 99. Adultul musculiței albe de seră 113
Figura 100. Refractometru manual, Model MT-032ATC 114
Figura 101. Modul de secționare a castravetelui 115
Figura 102. Șubler pentru determinarea lungimii și diametrului 115
Figura 103. Riglă pentru determinarea lungimii 115
Figura 104. Desprinderea castraveților de pe vrej prin presare cu degetele 116
Figura 105. Desprinderea castraveților de pe vrej utilizînd foarfecele 116
Figura 106. Desprinderea corectă a castraveților de pe vrej utilizînd cuțitul 117
Figura 107. Detașarea robotizată a castraveților de pe vrej sau curpene în seră 118
Figura 108. Procesul de detașare robotizată a castraveților de pe vrej sau curpene în seră 118
Figura 109. Soiuri de castraveți produși în cîmp protejat 125
Figura 110. Soiuri de castraveți produși în cîmp deschis 125
Figura 111. Castraveți pentru procesare și cornișoni 125
Figura 112. Castravete fără peduncul — Nu se admite 126
Figura 113. Castravete vătămat prin tăiere 126
Figura 114. Castravete vătămat 126
Figura 115. Castraveți afectați de putregai *Mycosphaerella melonis* (*Didymella bryoniae*) 126
Figura 116. Castravete afectat de rapăn *Cladosporium cucumerinum* 126
Figura 117. Castraveți afectați de viruși 126
Figura 118. Putregaiul alb (*Sclerotinia sclerotiorum*) — neadmis 127

Figura 119. Castraveți afectați de *Putregaiul cenușiu* (*Botrytis Cinerea*) — Nu se admite 127
Figura 120. Castravete cu exudat gumos — Nu se admite 127
Figura 121. Castravete cu arsură de frig 127
Figura 122. Castraveți cu rezidiuri pe suprafață 127
Figura 123. Castravete cu sol — Nu se admite 127
Figura 124. Castraveți cu mucegai — Nu se admite 127
Figura 125. Castravete decolorat — Nu se admite 127
Figura 126. Castraveți ridați, aspect extern/intern — Nu se admite 127
Figura 127. Castravete afectat de limacși — Nu se admite 127
Figura 128. Castraveți insuficient de dezvoltați 127
Figura 129. Castraveți cu semințe tari — Nu se admite 127
Figura 130. Formă adecvată, aproape drept — Categoria extra 128
Figura 131. Forma castraveților 128
Figura 132. Diagrama cum de măsurat înălțimea arcului 128
Figura 133. Ușor defect de epidermă — Admis Categoria I produși în cîmp protejat 129
Figura 134. Castraveți aproape drepți — Admis Categoria I produși în cîmp protejat 129
Figura 135. Ușor defect de deformare — Admis Categoria I 129
Figura 136. Defect de formă, aspect extern/intern — Admis Categoria I 129
Figura 137. Ușor defect de culoare — Admis Categoria I 129
Figura 138. Ușor defect de la frecare — Admis Categoria I 129
Figura 139. Defect pe epidermă afectat de tripși — Admis Categoria I 129
Figura 140. Defect ușor cicatrizat de la t °C reduse — Admis Categoria I 129
Figura 141. Castravete deformat — Admis Categoria II 130
Figura 142. Defect de culoare pînă la ⅓ din suprafață 130
Figura 143. Ușor defect de la frecare — Admis Categoria II 130
Figura 144. Defect pe epidermă afectat de tripși — Admis Categoria II 130
Figura 145. Crăpături cicatrizate — Admis Categoria II 130
Figura 146. Castravete curbat ambalat separat — Admis Categoria II 130
Figura 147. Defect ușor de culoare la castravetele curbat 130
Figura 148. Prezentare adecvată castraveți Categoria extra 133
Figura 149. Prezentare adecvată castraveți Categoria I 133
Figura 150. Prezentare adecvată castraveți Categoria II produși în cîmp protejat 133
Figura 151. Castravete învelit cu peliculă 133

LISTA TABELELOR

Tabelul 1.	Regimul optim de temperatură a castraveților pe perioade și faze de vegetație (°C), dupa N. Stan, 1992	15
Tabelul 2.	Pierderea de căldură în dependență de tipul peliculei	19
Tabelul 3.	Avantajele și dezavantajele altoirii castraveților	25
Tabelul 4.	Perioada de iluminare a răsadului de castraveți	30
Tabelul 5.	Regimul de creștere a răsadului de castraveți	31
Tabelul 6.	Normele admisibile de elemente minerale și a altor indici de calitate a apei pentru irigare (Granberry, D., Boyhan, G., 2003)	32
Tabelul 7.	Clasificarea serelor	46
Tabelul 8.	Formele elementelor nutritive asimilate de către plante	60
Tabelul 9.	Conținutul de substanță uscată, substanță organică și elementele nutritive în îngrășămintele organice	72
Tabelul 10.	Reacția solului după valoarea pH-ului (0–20 cm) (după Davidescu D. și V., 1999)	75
Tabelul 11.	Modificarea pH-ului în sol, kg la 10 m^2	77
Tabelul 12.	Modificarea pH-ului cu ajutorul sulfatului de fier sau aluminiu, kg la 10 m^2	77
Tabelul 13.	Satisfacerea în fiecare fază de vegetație a elementelor nutritive necesare	79
Tabelul 14.	Exemplu de calcul a îngrășămintelor minerale la creșterea castraveților cu recolta planificată — 70 t/ha	81
Tabelul 15.	Coeficientul de folosire a elementelor nutritive din sol, extrasul elementelor nutritive cu recolta, kg/t producție	81
Tabelul 16.	Schema de fertilizare a castraveților cu îngrășăminte minerale solubile — Novalon	83
Tabelul 17.	Schema de fertilizare a castraveților cu îngrășăminte minerale solubile Agritech Drip (pH = 1,9–2,0)	83
Tabelul 18.	Normele de îngrășăminte organice și de material afînător recomandate pentru castraveți în dependență de masa volumetrică a substratului și conținutul de substanță organică	85
Tabelul 19.	Normele recomandate de azot, utilizate adăugător la folosirea materialului afînător	86
Tabelul 20.	Cantitatea de substanțe nutritive recomandate pentru castraveți la fertilizarea de bază	87
Tabelul 21.	Cantitatea de îngrășăminte minerale recomandate pentru castraveți în dependență de conținutul substanțelor nutritive în sol	88
Tabelul 22.	Caracteristica îngrășămintelor minerale recomandate pentru fertilizarea castraveților	89
Tabelul 23.	Normele orientative de irigare a castraveților	91
Tabelul 24.	Parametrii optimi de păstrare a castraveților	125
Tabelul 25.	Influența nivelului de temperatură asupra intensității procesului de respirație la castraveți	125
Tabelul 26.	Permeabilitatea filmelor pentru ambalarea produselor proaspete	126
Tabelul 27.	Cerințele de calitate pentru castraveții în stare proaspătă destinați procesării	133

PREFAȚA

Castraveții sunt una dintre cele mai importante culturi legumicole din lume, consumate atît în stare proaspătă cît și în stare conservată. Condițiile favorabile din Republica Moldova permit cultivarea castraveților. Unele fabrici de conserve din țară exportă peste 90 % din producția de castraveți în țările CSI și Europa. Avantajul Moldovei față de alte țări este capacitatea de a produce conserve de castraveți la costuri reduse.

Sporirea cantitativă și calitativă a producției de catraveți este condiționată de utilizarea semințelor de valoare biologică înaltă și a tehnologiilor moderne de cultivare a castraveților.

Această publicație este adresată fermierilor, preocupați de cultivarea castraveților în cîmp deschis și teren protejat, care doresc să cunoască tehnologia de cultivare a castraveților, metodele de fertilizare, prevenirea și combaterea bolilor și dăunătorilor.

1. PARTICULARITĂȚILE BOTANICE ȘI BIOLOGICE

Castravetele aparține familiei Curcubitaceae, este o plantă anuală, monoică, erbacee cu tulpina prevăzută cu cîrcei, iar pe toată suprafața este acoperită cu perișori aspri. Majoritatea rădăcinilor se găsesc în primii 20–30 cm de sol și au nevoie de o bună aerare. Rădăcina principală ajunge pînă la 120 cm adîncime.

Frunzele sunt mari, tribolate sau pentabolate, acoperite cu perișori aspri, cresc pe tulpină și lăstari în mod alternativ. Strivirea sau răsucirea frunzelor și a lăstarilor tineri provoacă amăreala fructelor.

Florile sunt unisexuate, de culoare galbenă în formă de pîlnie. Florile mascule apar grupate la subțioara frunzelor și au pedunculul lung. Cel mai mare procent de flori mascule se găsesc la baza plantei, iar pe ramificațiile de ordin superior se găsesc mai multe flori femele. În urma ruperii vîrfului lăstarului principal are loc stimularea creșterii lăstarilor secundari cu mai multe flori femele din care se vor forma mai tîrziu fructele. La hibrizii ginoici, florile mascule lipsesc sau sunt un număr scăzut, iar formele femele apar în număr mai mare chiar pe tulpina principală.

Fructul castravetelui este o pseudobacă, numită melonidă, de formă alungită, care poate avea dimensiuni diferite în funcție de soi. Se consumă în stare proaspătă sau în stare conservată.

Valoarea nutritivă: Castravetele are 20 Kcal/100gr și conține carbohidrați — 3,6 gr, grăsimi — 0,11gr, proteine — 0,65 gr, vitamina B1 — 0,027 mg, vitamina B2 — 0,033mg, vitamina B3 — 0,098mg, vitamina B6 și B9 în cantități cu mult mai mici, vitamina C — 2,8 mg, fier, magneziu, potasiu, zinc, și alte substanțe, dar în cantități foarte mici.

Originea castravetelui — provine din China și India. Prima dată a fost cultivat în Egipt, aproximativ prin anul 2000 î.H. Astăzi este una din cele mai cultivate specii legumicole pe plan mondial.

2. FACTORII DE MEDIU

Toți factorii de vegetație sunt la fel de necesari și prin aceasta, importanți în egală măsură, indiferent de raportul cantitativ cu care fiecare intervine în procesul de creștere și dezvoltare a plantelor. La fiecare fază de creștere și dezvoltare cerințele plantelor sunt diferite față de factorii de mediu. De exemplu, pentru încolțirea semințelor este nevoie, în primul rînd, de umiditate înaltă. În faza de răsărire este nevoie de temperatură înaltă, iar după răsărirea plantelor este nevoie de o cantitate mai mare de lumină.

Neglijarea unuia dintre factorii de mediu poate să influențeze negativ asupra creșterii și dezvoltării plantelor. Factorii de vegetație (căldura, lumina, apa, aerul și hrana) sunt obligatorii și indispensabili, influențînd egal creșterea, dezvoltarea și fructificarea plantelor.

2.1. Lumina

Lumina este unul dintre factorii indispensabili pentru realizarea fotosintezei. Fotosinteza este cel mai important proces fiziologic al plantelor, de stocare a energiei sub formă de materie organică. Fotosinteza se desfășoară doar în prezența energiei luminoase. De asemenea, ea influențează și alte procese ca: transpirația, respirația, creșterea și dezvoltarea plantelor, procese care se reflectă asupra cantității și calității producției. Atît excesul cît și insuficiența luminii au efecte negative asupra creșterii și fructificării plantelor. Cunoașterea cerințelor față de lumină este necesară pentru amplasarea corectă pe teren a speciilor și soiurilor, stabilirea distanțelor de plantare precum și orientare a rîndurilor.

Castraveții au cerințe mari față de iluminare. Intensitatea minimă de iluminare, care este necesară castraveților pentru înflorire și formarea roadei este de 2400 lk. Intensitatea de iluminare înaltă grăbește dezvoltarea plantelor de castraveți, sporind înflorirea mai timpurie, formarea unui număr mai mare de flori, frunze și obținerea recoltei timpurii.

În general, în condițiile unei lumini intense, plantele cresc și fructifică mai bine. La întuneric plantele se alungesc foarte mult, clorofila dispare și se produce etiolarea. Aceleași plante, în diferite faze ale vegetației, prezintă cerințe variate la intensitatea luminii, acestea fiind mai mari în faza de răsad, precum și în perioadele de înflorire și legare a fructelor, atunci cand sintetizează o cantitate mare de substanțe hrănitoare. Cînd lumina nu este suficientă are loc fenomenul de cădere a florilor, deci plantele vor avea un procent redus de legare a fructelor.

2.2. Căldura

Caldura este un factor important al culturii castraveților atît în cîmp cît și în spațiile protejate. Ea influențează toate procesele vitale ale plantelor începînd cu germinarea semințelor și încheind cu maturarea fructelor și semințelor, valorile sale corespunzătoare asigurînd desfășurarea normală a proceselor

biologice. O serie de procese fiziologice, cum ar fi: fotosinteza, respirația, transpirația ș.a., au loc la o anumită temperatură.

Pentru toate speciile există valori caracteristice ale temperaturilor minime, optime și maxime, precum și a valorilor de temperatură necesare plantelor în fiecare fenofază, dar și pe întreaga perioadă de viață a ciclului anual. Pentru semințele aflate în procesul de germinație și pentru sistemul radicular se ține seama de temperatura solului, iar pentru organele aeriene ale plantelor este important temperatura aerului.

Castraveții sunt o cultură iubitoare de temperatură. Temperatura pentru creșterea și dezvoltarea plantelor este: 25–30 °C ziua, 17–18 °C noaptea. Este recomandat ca în sol să fie cu 2–3 °C, mai mare decît cea a aerului, pentru o cît mai bună vegetație. Prin menținera îndelungată a temperaturilor la 12–13 °C, plantele nu se dezvoltă. Pentru castraveți nu se permit diferențe mari de temperatură a aerului.

În perioada dintre germinare și răsărire cerințele plantelor de castraveți față de temperatură sunt mai mari. După răsărire și pînă la apariția primei frunze adevărate, temperatura optimă este mai scăzută decît la germinarea seminței cu 4–6 °C.

În faza de răsad se acordă o atenție deosebită dirijării temperaturii, deoarece la temperaturi prea ridicate răsadurile se alungesc și se etiolează la bază.

La temperatura mai mare de 20 °C plantele încep să înflorească peste 26 zile, iar la temperatura mai mică de 20 °C — peste 37 zile după răsărire.

Tabelul 1. **Regimul optim de temperatură a castraveților pe perioade și faze de vegetație (°C), dupa N. Stan, 1992**

Semința		Perioadele de creștere vegetativă – fazele		Creștere generativă	
Germinația	Apariția cotiledoanelor	Creșterea răsadului	Acumularea substanțelor de rezervă	Înflorire	Fructificare și maturarea fructelor
32 °C	18 °C	25 °C	25 °C	23 °C	32 °C

2.3. Regimul de aer

Aerul constituie un amestec gazos, din care pentru viața plantelor rolul cel mai important îl au oxigenul și bioxidul de carbon. Oxigenul este folosit în procesul respirației, iar bioxidul de carbon în procesul fotosintezei. Aerul din atmosferă și din sol influențează creșterea și dezvoltarea plantelor prin compoziția sa, și gradul de impurificare. În atmosferă, oxigenul se află in proporție de 21 % și se menține, în timp ce în sol poate scădea de la 12 % la 1–2 %, afectînd buna desfășurare a proceselor biologice a organelor subterane.

Bioxidul de carbon se află în atmosferă în proporție de 0,03 %, de unde este preluat de către plante și folosit în procesul de fotosinteză. O creștere de pînă la 0,13 % poate dubla activitatea fotosintezei și să asigure sporuri de recoltă. Această creștere a CO_2 se poate realiza prin: fertilizarea cu îngrășăminte organice, încălzirea cu biocombustibil și suplimentarea directă. Concentrația de CO_2 în aer pentru castraveți este de 0,3 %. La această concentrație procesul de fotosinteză se petrece mai intensiv. Îmbogățirea aerului cu CO_2 are loc și în urma procesului de descompunere de către microorganisme a substanței organice în sol. Un ha de sol, în care a fost introdus îngrășăminte organice poate elimina în aer apoximativ 20–25 kg CO_2 intr-o oră, iar solul, care este sărac în substanță organică elimină numai 2–4 kg/oră CO_2.

Bioxidul de carbon se asimilează mai bine din aer de către plante în orele de dimineață, atunci cînd în spectru de lumină predomină razele ultraviolete. Creșterea conținutului de CO_2 peste 1 % este dăunatoare, iar la 3 % plantele pier.

Aerul acționează asupra plantelor nu numai prin componentele sale, ci și prin mișcările sale (a vîntului). Mișcarea aerului influențează transpirația plantelor, reduce procentul de flori legate și fructificarea plantelor de castraveți.

2.4. Regimul de apă

Apa este un component de bază, indispensabil al celulelor vegetale, participînd la toate procesele vitale ce se petrec în plante. Ea menține starea fizică normală a celulelor, avînd rol de termoreglare, condiționează desfășurarea proceselor biochimice și este sursa de hidrogen pentru fotosinteză, cu ajutorul ei sunt transportate substanțele minerale din sol în plantă.

Castraveții au cerințe mari față de umiditatea solului și a aerului, motiv pentru care trebuie amplasați lîngă o sursă de apă. În rădăcini, apa se află în proporție de 65–85 %, în frunze 70–75 %, fructele conțin pînă la 96 % apă, iar semințele au 12–14 % apă.

Atît excesul cît și deficitul de apă, sunt daunătoare creșterii, dezvoltării și fructificării plantelor de castraveți. Pentru formarea 100 kg de producție se consumă 10–20 m^3 de apă pentru irigare.

Calitatea apei folosite la irigare influențează concentrația soluției solului. De aceea este necesar de utilizat pentru irigare apa cu un conținut foarte scăzut în săruri totale — sub 0.5 gr/litru săruri totale solubile cu conținut de Na sub 10 %.

Sistemul radicular la castraveți se dezvoltă la suprafața solului, aparatul foliar este dezvoltat, perioada de vegetație este scurtă și cu un potențial de roadă mare într-o perioadă scurtă de timp. Prin aceasta se explică necesitatea ridicată a plantelor față de apă.

Umiditatea aerului în seră se recomandă sa fie în limitele 80–90 %, iar umiditatea solului — 70–80 %. Perioadele critice de asigurare cu apă sunt formarea a 2–3 frunze, perioada fructificării și recoltării. Umiditatea mică a aerului influențează negativ la legarea fructelor, are loc formarea fructelor de castraveți deformați.

2.5. Regimul de hrană

În scopul valorificării la un nivel cît mai ridicat a potențialului de producere al plantelor de castraveți, acestea trebuie — în general — să fie cultivate pe terenuri cu fertilitate medie sau ridicată.

Solul este sursa principală pentru asigurarea hranei plantelor, influențînd acest proces prin însușirile fizico-chimice, biologice, precum și prin potențialul său de fertilitate, fiind în același timp și suportul lor mecanic. Pentru plantele de castraveți, în solurile cu aciditatea prea mare se administrează substanțe de corectare a valorii pH, iar pe cele cu deficit de elemente nutritive se aplică îngrășăminte.

Plantele de castraveți au nevoie de terenuri bogate în substanțe nutritive și cu un conținut ridicat de humus, care este hotărîtor în alegerea terenului. Acesta variază între 3–4 % în cîmp deschis și pînă la 10–20 % în teren protejat.

Reacția chimică neutră (pH 6,0–7,0) a solului este optimă pentru cultivarea castraveților. Plantele de castraveți se caracterizează prin cerințe mari față de hrana din sol și accesibilitatea elementelor nutritive componente. Castraveții au o perioadă scurtă de vegetație și au un ritm mai intens de consum al elementelor nutritive. Din acest punct de vedere, plantele de castraveți au nevoie de terenuri bine fertilizate și cu îngrășăminte care se dizolvă ușor în apă.

Plantele de castraveți au cerințe diferite față de hrană în perioada creșterii și fructificării lor. Perioada de consum maxim este în faza creșterii intense a fructelor. Plantele de castraveți sunt mari consumatoare de azot, fosfor, potasiu, magneziu. Microelementele ca: bor, cupru, mangan, molibden, fier, zinc, deși sunt absorbite în cantități foarte mici, au influență asupra creșterii și fructificării plantelor de castraveți.

3. CREȘTEREA RĂSADULUI

Producerea de răsaduri de legume este un proces complex ce necesită foarte multă atenție. Este considerată ca o prima etapă în tehnologia culturilor legumicole. Plantele tinere de castraveți de vîrsta 25–30 zile (răsadurile) sunt crescute în sere, răsadnițe, iar mai apoi se plantează în cîmp deschis sau în teren protejat.

Producerea răsadului de castraveți, deși necesită cheltuieli mari suplimentare, prezintă numeroase avantaje:

- asigură obținerea recoltei extratimpurii și timpurii, de calitate superioară;
- contribuie la eșalonarea producției și a consumului de castraveți proaspeți;
- asigură folosirea unui material săditor sănătos și viguros;
- asigură uniformitatea culturii, chiar de la inființarea culturii, prin sortarea materialului pe calități;
- scurtează perioada de ocupare a terenului de către plante, ceea ce face posibil folosirea culturilor succesive în scopul obținerii a mai multor recolte de pe aceeași suprafață într-un an;
- eficientizează lupta cu buruienile în perioada de vegetație a plantelor;
- asigură obținerea recoltelor mai mari decît prin semănatul direct în cîmp.

Totodată, metoda de răsad nu poate afecta potențialul genetic al soiului sau hibridului, care este fixat în semință. Din această cauză rolul seminței este foarte important la cultivarea legumelor. Semința este elementul de bază al tehnologiei moderne de producere a răsadurilor de legume. Pentru producerea unui răsad calitativ este necesară utilizarea semințelor calitative (Figura 1), cu o valoare biologică înaltă, asigurînd astfel acoperirea tuturor cheltuielilor de producere a castraveților și obținerea unui profit.

Prin termenul calitatea semințelor se subînțelege:

- capacitatea de germinare înaltă (95–99 %);
- puritatea fizică (100 %);
- autenticitatea(99 %);
- calibrare, uniformitate;
- tratare.



Figura 1. **Semințe calitative de castraveți**

3.1. Spațiile de producere a rasadului

Răsadul se produce în adăposturi special construite, în cadrul cărora există posibilitatea dirijării factorilor de vegetație.

Serele sunt construite special, cu scheletul și structura de diverse tipuri, prevăzute cu instalații de încălzire, irigare, aeresire, susținere, iluminare, fertilizare, precum cu utilaje și echipamente corespunzătoare în care se creează o climă artificială optimă creșterii și dezvoltării plantelor pe tot parcursul anului.

Spațiile protejate cu folie din polietilenă reprezintă construcții destinate pentru creșterea răsadului, cît pentru producții timpurii și extratimpurii.

Tipurile constructive de adăposturi cu folie din polietilenă se împart în:

- tunele (adăposturi simple, joase);
- solariile (adăposturi înalte).

Tunele (adăposturi simple, joase) sunt construcții cu o structură ușoară, joase acoperite cu folie de polietilenă.



Figura 2. **Solar cu structură din lemn**

Solariile (adăposturi înalte) sunt construcții alcătuite din schelet din lemn (Figura 2), fier sau beton, cu diferite elemente de rezistență și acoperite cu folie din polietilenă (Figura 3).



Figura 3. **Solarii pentru creșterea răsadului, r. Anenii Noi, s. Speia**

Răsadnițele folosite în legumicultura Republicii Moldova sunt de diferite tipuri deosebindu-se prin regimul de temperatură din interior, după sursa agentului termic, după numărul plantelor, după poziția față de suprafața solului, după materialele de construcție, după gradul de mobilitate, etc. Suprafețele ocupate cu aceste construcții se află în creștere, de asemenea sunt tendințe în ceea ce privește diversificarea tipurilor constructive.

Alegerea peliculei pentru acoperirea răsadnițelor este foarte mare din punct de vedere a pierderilor de caldură. Pierderile de căldură (Tabelul 2) prin peliculă depind de tipul peliculei și de numărul de straturi.

Tabelul 2. **Pierderea de căldură în dependență de tipul peliculei**

Tipul peliculei	Valoarea U (W/(m ×°C))
Un singur strat de peliculă	6,2
Un singur strat de peliculă, cu IR*	5,7
Strat dublu de peliculă	4,0
Strat dublu de peliculă, cu IR	2,8
Strat dublu de peliculă și pătură termală	2,5

* *IR – strat cu protecție infraroșu*

Pierderea de căldură **(W) = U × A × (Ti – To)**

Unde:

U – Coeficient pierderi termice (din tabelul de mai sus);
A – Suprafața acoperământului în m^2;
Ti – Temperatura interioară în °C;
To – Temperatura exterioară în grade °C.

3.2. Pregătirea serelor

Spațiile protejate prevăzute pentru creșterea răsadului trebuie să corespundă anumitor cerințe și să fie supuse unor măsuri speciale de amenajare. Aceste spații trebuie:

- să fie amplasate în locuri ferite de vînturi puternice;
- să nu fie în zonele cu pericol de inundație;
- expoziția terenului să fie sudică;
- să fie în apropierea unei surse sigure de apă calitativă;
- sa aibă o sursă de energie;
- să fie dotată cu un sistem bun de ventilare.

Pînă la începutul creșterii răsadului sera trebuie să fie conectată la sursa de apă pentru irigare, care să fie accesibilă în orice condiții climaterice. Este necesar de a instala cazan pentru încălzirea apei pentru irigare. Sistemul de încălzire a serei trebuie să fie asigurat cu două surse, ca în orice moment critic, sera să poată fi conectată la o sursă de energie de rezervă.

Pentru ca răsadurile să primească mai multă lumină, se spală acoperișul serei pentru a elimina impuritățile, care au fost aplicate pentru umbrirea serei în sezonul precedent. Construcția serei, inventarul folosit la creșterea răsadului se dezinfectează pînă la înființarea culturii de răsad.

Ferestrele de ventilare se captează cu plase care nu permit accesul insectelor în interiorul serei. Pentru a preîntîmpina infecția răsadului cu agenți patogeni din sol, suprafața solului se acoperă cu pînză din fibre sintetice sau cu peliculă cu două părți, partea de sus albă cea de jos neagră, care inhibează total creșterea buruienilor și exclude contactul direct cu solul. La întrarea în seră se plasează covorașe cu soluție dezinfectantă (strat de rumeguș de lemn saturat cu soluție de 30 % sare de bucătărie, salpetru amoniacal sau clorură de calciu).

3.3. Metodele de creștere a răsadului

Sunt cunoscute mai multe metode de creștere a răsadului de castraveți:

- producerea răsadului în ghivece și cuburi nutritive;
- producerea răsadului în palete celulare, claiete.

Semințele se recomandă a fi semănate în ghivece și cuburi nutritive sau claiete, deoarece această cultură nu suportă repicatul. Totodată se vor planta în sol cu grijă cu tot cu substratul în care au fost crescute.

Ghivecile nutritive pot fi clasificate în: cuburi de țelină, cuburi nutritive, ghivece din material plastic, ghivece biodegradabile, pastille Giffi.

Cuburile din țelină sunt tăiate din locurile înțelenite, ce servesc ca suport și mediu de dezvoltare al sistemului radicular. Acest tip de cuburi este folosit în prezent foarte rar și nu prezintă perspectivă din cauza volumului mare de lucru necesar și a problemelor ecologice, legate de desțelenire.

Cuburile nutritive sunt pregătite din mraniță, pământ de țelină, nisip și gunoi de bovine, care servește ca material liant (Figura 4). În prezent este folosită mai des turba, iar ca material liant sunt folosite chimicale speciale, din cuburile nutritive excluzîndu-se semințele de buruieni și agenți patogeni. Un neajuns al acestei metode este intercalarea sistemului radicular în ultima fază de dezvoltare, care provoacă traumatizarea acestuia, ceea ce este periculos pentru castraveți.



Figura 4. **Castravete în cuburi nutritive**

Ghivecele din material plastic (Figura 5) reprezintă o gamă largă de forme, volume și dimensiuni. Aceste ghivece trebuie umplute cu substrat nutritiv. Avantajul acestora constă în faptul că păstrează integral sistemul radicular al plantelor în timpul răsădirii. În partea inferioară au orificii pentru scurgerea excesului de umiditate. Ghivecile din material plastic pot fi folosite mai mulți ani la rînd, la fel ca și pungile din polietilenă, care se umple cu substrat nutritiv.



Figura 5. **Ghivece din material plastic**

Ghivecele biodegradabile sunt asemănătoare ghivecelor din plastic, dar fiind confecționate din material special, care servește ca suport pentru plante, iar cu timpul el se descompune, servind ca îngrășământ organo-mineral (Figura 6). Răsadul crescut în aceste ghivece se plantează împreună cu ele. Ghivecele sunt confecționate din turbă, carton, celuloză.



Figura 6. **Ghivece biodegradabile**

Pastilele Giffi. Reprezintă niște forme presate, care după îmbibarea lor cu apă (Figura 7), se măresc de 6–7 ori și servesc ca suport și sursă de nutriție pentru plantă. Prioritatea acestor pastile — sunt compacte și comode în exploatare. Ele pot fi puse în suporturi, astfel devin foarte practice.



Figura 7. **Pastile Giffi**

3.4. Tehnologia de producere a răsadului de castraveți în palete celulare, claiete

Tehnologia de producere a răsadului este o tehnologie cunoscută încă din anii 1960 în SUA. În prezent majoritatea producătorilor din țările dezvoltate cultivă castraveții prin răsad crescuți în palete celulare (Figura 8) sau claiete. Volumul mare al celulei și densitatea mică asigurată de claiete (Figura 9) permite

producerea unui răsad calitativ de castraveți și cu un preț foarte convinabil pentru sere, solarii, tuneluri acoperite cu peliculă destinate culturii timpurii.



Figura 8. **Palete pentru creșterea răsadului de castraveți**



Figura 9. **Claiete pentru creșterea răsadului**

În Republică această tehnologie este folosită de gospodării specializate în producerea răsadului, precum și de producătorii mici, care cultivă răsaduri pentru necesitățile proprii. În procesul tehnologic de producere a răsadului cele mai frecvente sunt utilizate două metode:

- producerea în ghivece solitare (Figura 10);
- producerea în palete celulare.



Figura 10. **Metoda de producere în ghivece solitare**

Metodă de producere în ghivece solitare, ne dă posibilitatea de a micșora densitatea plantelor la m^2, asigurînd prin aceasta condiții mai favorabile de dezvoltare a plantei la sfîrșitul perioadei de producere a răsadului. Dezavantajul acestei metode este efectuarea manuală a tuturor lucrărilor.

Avantajele metodei de producere a răsadului în palete celulare sunt:

- mecanizarea majorității proceselor;
- asigurarea unui procent înalt de răsărire a plantelor, datorită faptului că semințele au condiții de germinare mai bune în comparație cu alte tehnologii;
- obținerea răsadurilor uniform dezvoltate, datorită faptului că fiecare plantă este amplasată în celulă separată și beneficiază de condiții de creștere egale cu alte plante din palete;
- excluderea plivitului, răritul plantelor, presurarea cu amestec nutritiv;
- modelarea procesului de creștere al răsadului printr-un regim de nutriție și irigare specializat;
- minimalizarea riscului de transmitere a agenților patogeni la următoarea cultură prin dezinfectarea paletelor după fiecare utilizare;
- asigurarea recoltei timpurii;
- aplicarea unor inovații tehnologice, care nu sunt posibile în cazul metodei tradiționale, spre exemplu altoirea plantelor de catraveți (Figura 11).



Figura 11. **Plantă de castravete altoit**

Înmulțirea prin altoire reprezintă o metodă de înmulțire a plantelor de castraveți, ca un „răspuns” la atacul agresiv de fuzarioză și nematozi în sol, în scopul obținerii de plante rezistente (Tabelul 3). Primele lucrări de altoire a legumelor pe plan mondial s-au realizat la pepenii verzi în 1931, iar la castraveți în 1960.

Tabelul 3. **Avantajele și dezavantajele altoirii castraveților**

Avantajele altoirii	Dezavantajele altoirii
• obținerea de plante cu rezistență deosebită la bolile de sol, dăunători și la diferite tipuri de stres; • reducerea numărului de plante la unitatea de suprafață, cu cca 20 %; • capacitate mai mare de absorbție a apei și elementelor nutritive, chiar și la temperaturi mai scăzute; • reducerea numărului de tratamente fitosanitare și reducerea poluării fructelor și solului; • creșterea producției cu cca 30 %, față de plantele nealtoite, fructe mai mari și de calitate mai bună; • obținerea de venituri mai mari la unitatea de suprafață.	• costul mai mare al răsadurilor altoite; • scăderea cu cîteva zile a timpurietății producției; • investiție mare pentru realizarea unei dotări speciale care să asigure parcurgerea tuturor fenofazelor din fluxul tehnologic; • problema incompatibilității dintre altoi și portaltoi care poate duce la obținerea de plante slab dezvoltate sau la afectarea gustului fructelor; • necesitatea forței de muncă specializate.

Plantele vor fi mai viguroase, răsadul va fi de o calitate mai bună, dacă vor fi folosite celulele cu un volum mai mare. Acest tip de celule cu volumul mare se numesc *claiete* (Figura 12). Claieta poate fi divizată în patru celule, ce permite răritul în ultimele faze de creștere a răsadului de castraveți.



Figura 12. **Creșterea răsadului de castraveți în claiete**

Pentru producerea răsadului pentru cîmp deschis vor fi utilizate paletele celulare cu volumul celulei mai mic. De exemplu: palete de 80 celule, 104 celule, dar nu mai mult de 166 celule. Răsada din aceste palete se poate planta în cîmp, cînd plantele au dezvoltată prima frunză adevărată.

Procesul de producere al răsadului în palete celulare include următorii pași:

1. umplerea paletelor;
2. marcarea celulelor;
3. semănatul;
4. acoperirea semințelor după semănat;
5. irigarea;
6. așezarea paletelor pe support;

7. crearea condițiilor de germinare;
8. repartizarea paletelor în seră și izolarea lor de la sol.

3.5. Amestecurile nutritive la producerea răsadului

Răsada de castraveți nu se crește în sol obișnuit, dar în amestec din mai mulți componenți, care asigură nutriția necesară plantelor tinere.

Substratul nutritiv trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să fie fertil;
- să aibă un conținut ridicat de elemente nutritive ușor asimilabile de către plante;
- să aibă însușiri fizice optime;
- să fie lipsit de agenți patogeni ai bolilor și dăunătorilor;
- să aibă reacție neutră sau ușor acidă (pH 6,5–7,0);
- să aibă un conținut redus de săruri solubile și capacitate de tamponare ridicată, pentru a se menține același pH, care se poate modifica în urma udărilor și fertilizărilor faziale;
- să nu se usuce repede și să se umecteze repede cînd este uscat;
- să aibă stabilitate biologică.

Conținutul elementelor nutritive în amestecul pentru creșterea răsadului trebuie să fie următorul:

- N — 150 mg/l;
- P — 30 mg/l;
- K — 165 mg/l;
- Ca — 165 mg/l;
- Mg — 85 mg/l.

În Moldova principalele componente pentru substraturile nutritive sunt: pământul de țelină sau de lucernă, mraniță, nisipul de rîu.

Compoziția amestecului nutritiv folosit la creștera răsadului de castraveți:

- mraniță — 40 %;
- pământ de țelină — 40 %;
- nisip — 20 %.

La 1 m^3 de amestec se adaugă îngrășămintele minerale:

- 0,8 kg de selitră amoniacală;
- 2,5 kg de superfosfat;
- 0,6–0,8 kg sulfat de potasiu;
- 0,3 kg sulfat de magneziu.

sau 2,0 kg Novalon 13-40-13+ME

Mraniţa este unul din cele mai răspîndite componenete ale amestecului nutritiv folosit la producerea răsadului. Ea se obține prin descompunerea gunoiului de grajd timp de 2–3 luni. Mraniţa conține 35–40 % substanță organică, 40–60 mg NO_3, 6–10 mg P_2O_5 și 200–250 mg K_2O, pH 7,5–8, masa 1 m^3 e de 750–850 kg, raportul dintre faza lichidă, solidă și găzoasă este 38:50:12 %.

Pământul de țelină este bogat în substanțe nutritive și are structură favorabilă dezvoltării sistemului radicular. Raportul dintre faza solidă, lichidă și găzoasă este de 66 %, 31 % și 3 %, pH 6,5–7,5, materie organică 4–5 %, NO_3 — 15–20 mg, P_2O_5 — 1–2mg, K_2O — 20–25 mg la 100 g sol, masa unui m^3 e de 1000–1100 kg. Colectarea pământului de țelină se face prin decopertarea unui strat de 8–10 cm de pe

terenurile cultivate timp de 2–3 ani cu plante graminee și leguminoase perene. În lipsa țelinei se poate de folosit pământul de lucernă, care are însușiri asemănătoare. Pentru ca brazdele de țelină să se descompună va fi nevoie de 6–8 luni.

Nisipul se folosește pentru sporirea permeabilității substratului. Se recomandă de folosit nisipul de rîu spălat și cernut. Se aplică la pregătirea substraturilor cu pămînt de țelină sau lucernă.

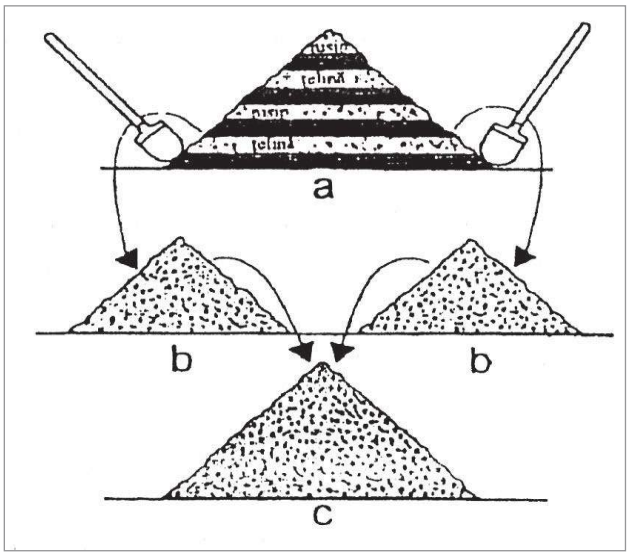


Figura 13. **Pregătirea pe straturi a amestecurilor de pămînturi**

După pregătirea amestecului (Figura 13) se face dezinfecția substratului prin metoda termică cu aburi sau chimică. La aplicarea metodei termice amestecurile se aranjează în platforme, în interiorul cărora se introduc conducte de repartizare a aburilor. Platforma se acoperă cu polietilenă termorezistentă. Aburii se introduc sub presiune la temperatura de 120 °C pînă cînd în interiorul platformei se înregistrează o temperatură de 90 °C. Platformele se mențin acoperite cu peliculă pînă la transportarea substratului în sere sau răsadnițe pentru a evita infecția cu agenți patogeni. În ultimii ani la producerea răsadului de castraveți se utilizează și alți componenți:

- Fibrele de cocos;
- Perlita;
- Vermiculita;
- Turba.

Fibrele de cocos este un compus, obținut la prelucrarea nucii de cocos (Figura 14). Este un component foarte util, aplicat în amestec cu turba sau alte produse de acest gen. Fibrele de cocos dau amestecului proprietăți mai bune de aerare a rădăcinilor. Se descompune lent și poate fi utilizat o perioadă mai lungă de timp.



Figura 14. **Fibre de cocos**

Perlita este un component inert, obținut la tratarea rocilor vulcanice (Figura 15), în cuptoare la temperaturi de peste 700 °C. Este foarte ușor, cu reacție neutră, nu conține elemente nutritive, nu necesită dezinfectare. Îmbunătățește proprietățile fizico mecanice ale substratului, îi mărește porozitatea și permeabilitatea. Perlitul se amestecă în proporție de 10–50 la sută din amestecul nutritiv.



Figura 15. **Perlita**

Vermiculita este un component cu proprietăți asemănătoare perlitei, dar cu dimensiuni mai mari (Figura 16). Vermiculita neutralizează pH-ul, contribuie la îmbunătățirea aerării substratului, asigură o temperatură uniformă în substrat. Se aplică în proporție de 10–30 % din volumul substratului. Pentru producerea răsadului se folosește vermiculitul cu fracție măruntă de 0,6 mm, drept component în amestecul nutritiv sau se aplică ca material de acoperire a semințelor după semănat.



Figura 16. **Vermiculita**

Turba este considerată cel mai recomandat substrat utilizat în ultumul timp pentru semănat. Turba (Figura 17) întrunește toate calitățile necesare obținerii unor răsaduri de calitate.



Figura 17. **Turba**

Avantajele acestui substrat:

- liber de semințe de buruieni;
- liber de boli din complexul „căderea plantulelor”;
- pH și EC optim (pH 5,5–6,5; EC 0,6–0,8);
- conținut echilibrat de fertilizanți (macro și microelemente);
- substrat afînat, în care are loc dezvoltarea puternică a sistemului radicular;
- permite fixarea bună a sistemului radicular după smulgerea din ghiveciuri sau claiete;
- are un grad mic de tasare;
- este permiabil pentru apă.

Turba poate fi folosită în amestec cu alți compuși sau ca component unic al substratului nutritiv. Înainte de utilizare pentru producerea răsadului turba crudă (în forma ei naturală) trebuie supusă următorului tratament: se fărămițează, se cerne, se ameliorează cu îngrășăminte minerale și se optimizează nivelul de pH. Turba sau substratul cu valori ale pH-ului sub 5 nu este recomandat pentru semănat. Majoritatea producătorilor utilizează turbă condiționată, pentru diminuarea riscului la creșterea răsadei. Amestecul cu reacție acidă poate provoca pierirea a 100 % de plante, chiar și în faza de germinare a semințelor.

Pentru semănat se utilizează turba cu fracția 0–5 mm. Cea mai bună turbă pentru producera răsadului de castraveți se consideră turba blondă. Turba utilizată pentru semănat este recomandat să conțină și aditivi de umectare.

În calitate de substrat profesional poate fi recomandat, substratul companiei „Nord-Torf”, Letonia (Figura 18). Amestecurile de tip „Nord-Torf” au căpătat o reputație bună datorită calității înalte, conținutului echilibrat de substanțe nutritive, datorită adausului de Aqua Flow, care menține umiditatea substratului un timp mai îndelungat. Substraturile „Nord-Torf” sunt accesibile în diferite ambalaje: saci de 50 litri, în saci 250 litri, baloturi 4000 litri numiți „Big bales”.



Figura 18. **Substratul companiei „Nord-Torf”**

3.6. Factorii de mediu la creșterea răsadului

Principalii factori care determină creșterea calitativă a răsadului sunt:

- temperatura;
- umiditatea;
- lumina;
- calitate apei utilizată la irigare;
- nutriția.

Îngrijirea plantelor presupune asigurarea optimală a acestor factori.

Regimul de temperatură este susținut de sistemul de încălzire:

- prin arderea combustibilului (generatoare cu gaz, motorină s.a.);
- circuite închise de apă caldă (utilizare cazanelor cu cărbune, gaz, peleți, care încălzesc apă);
- încălzire electrică.

Respectarea regimului de lumină se efectuează prin menținerea sticlei și a foliei în stare curată, respectarea densității optime, folosirea luminii artificiale (lunile decembrie, ianuarie și februarie). Insuficiența de lumină duce la alungirea plantelor și stopează procesele de fotosinteză.

Pentru răsărirea și creșterea uniformă a răsadului de castraveți este necesar ca temperatura în substratul nutritiv să fie la nivelul de 27 °C. La această temperatură plantele răsar peste 2–3 zile.

Pentru producerea răsadului pentru ciclul iarnă–primăvară este necesar de folosit iluminarea artificială (Tabelul 4).

Tabelul 4. **Perioada de iluminare a răsadului de castraveți**

Perioada de creștere	Durata iluminării, h	Numărul de zile	W/m²
Răsărirea plantelor	24	2–3	400
Răsada pînă la rărire	16	10–12	400
Răsada după rărire	14	10–12	120
A doua rărire	12	10–12	120

Lămpile pentru iluminarea artificială pînă la rărirea răsadului se vor instala în două rînduri la distanța de 1 m una de alta, la înălțimea de 0,9 m. Iar după rărirea răsadului — în patru rînduri cu distanța între lămpi în lățime 1,6 m, în lungime 2m și în înălțime 1,3 m.

Nivelul optimal al iluminării în perioada de răsărire a plantelor este de 8000–9000 lx, iar în următoarele perioade de creștere este necesar ca intensitatea luminii să nu fie mai mică de 5000–6000 lx. Dacă intensitatea luminii este mai mică de 2000 lx răsada se dezvoltă încet, sistemul radicular este slab dezvoltat. În acest caz are loc extinderea perioadei de creștere a răsadului cu 4–6 zile.



Figura 19. **Iluminarea suplimentară a rasadului de castraveți**

În prezent se utilizează pe larg la creșterea răsadului lămpile Reflax-400 și Reflax-600 (Figura 19), asigurînd iluminarea de 9–12 klx. Potențialul tehnic al acestor lămpi este de 60–70 Wt/m^2.

Pentru a preîntîmpina alungirea răsadului în primele 4–5 zile după răsărire temperatura aerului se va micșora pînă la 16–17 °C (Tabelul 5). Iar în următoarele zile sub lămpi se va menține temperatura în zilele cu soare 21–23 °C. Temperatura optimală în substratul din ghiveciuri sau palete după răsărirea plantelor se va menține 20–22 °C, umiditatea aerului în perioada de creștere a răsadului 70–75 %, iar umiditatea substratului în ghiveciuri 70–80 %.

Tabelul 5. **Regimul de creștere a răsadului de castraveți**

Indicii	Răsada de castraveți
Temperatura substratului pînă la răsărire, °C	27
Temperatura substratului după răsărire, °C	20–22
Temperatura aerului primele 4–5 zile după răsărire, °C	16–17
Temperatura aerului în perioada de cultivare pînă la călirea răsadului, °C	
Zi cu soare, °C	21–23
Zi cu nori, °C	19–20
Noaptea, °C	18–20
Temperatura aerului în perioada de călire a răsadului, °C	
Zi cu soare, °C	18–20
Zi cu nori, °C	16–18
Noaptea, °C	15–16
Umiditatea aerului, %	70–75
Concentrația de CO_2 în aer, % după volum	0,15–0,20

Dacă răsadul de castraveți este plantat în sere încălzite, călirea răsadului nu se efectuează.

Calitatea apei are o mare importanță la producerea răsadului de castraveți, mai ales la creșterea răsadului în palete cu celule (Tabelul 6). Înainte de a începe creșterea răsadului, producătorul trebuie să fie sigur că apa va satisface cerințele pentru irigarea răsadului.

Tabelul 6. **Normele admisibile de elemente minerale și a altor indici de calitate a apei pentru irigare (Granberry, D., Boyhan, G., 2003)**

Indicii de calitate	Norme admisibile	Indicii de calitate	Norme admisibile
Sulfații (SO_4)	<50 mg/l	Cupru (Cu)	<0,2 mg/l
Fosfor (P)	0,005–5 mg/l	Natriu (Na)	<50 mg/l
Potasiu (K)	0,5–10 mg/l	Aluminiu (Al)	<5 mg/l
Calciu (Ca)	40–100 mg/l	Molibden (Mo)	<0,02 mg/l
Magneziu (Mg)	0,5–2 mg/l	Clor (Cl)	<100–150 mg/l
Fier (Fe)	2–5 mg/l	Fluor (Fl)	<0,75 mg/l
Bor (B)	<0,5 mg/l	Duritatea	100–150 mg/l $CaCO_3$
Zinc (Zn)	1–5 mg/l	EC	<0,75 mS/cm
Nitrați (NO_3)	<5 mg/l	SAR	2 mg/l

În cazul cînd apa este „dură" (>150 mg/l $CaCO_3$) conținutul de fier mai mare de 0,3 mg/l ar putea duce la apariția diferitor probleme la creșterea răsadului, dacă conținutul de natriu este mai mare de 40 mg/l și coeficientul de absorbție potențială a sodiului (SAR) mai mare de 2, accesibilitatea de Ca și Mg pentru plante va fi limitată.

Concentrațiile înalte de săruri solubile în apă pentru irigare sau excesul de săruri în cazul fertilizării poate cauza acumularea sărurilor în substrat pe parcursul perioadei de vegetație și va limita absorbția apei de către rădăcină. Dacă conținutul de Na sau Cl este mai mare de 60 mg/l va fi necesară aplicarea unora dintre metodele de purificare a apei sau utilizarea altei surse. Pentru irigarea paletelor trebuie folosită apă care are coeficientul de absorbire potențială a sodiului (SAR) mai mic de 2, iar concentrația de ioni de sodiu nu mai mare de 40 mg/l.

Concentrația de săruri poate fi determinată cu ajutorul aparatelor de măsurare a conductibilității electrice (EC). Valoarea optimă a EC pentru apa utilizată la irigarea paletelor este de 0,75 mS/cm. Apa folosită la irigarea plantelor trebuie să aibă nivelul pH-ului 5,6–6,2. Valoarea pH va influența asimilarea elementelor minerale de către plante. În cazul cînd pH are o valoare scăzută aceasta ar duce la intoxicarea plantelor cu Fe și Mn sau la insuficiența de Ca și Mg pentru plante. În cazul valorii pH-ului ridicată — microelementele nu vor fi accesibile plantelor. În Moldova apa folosită pentru irigare în majoritatea cazurilor are o recție neutră pH-7 sau slab bazică. Micșorarea valorii pH în apa pentru irigare se poate obține prin dizolvarea acidului fosforic, acidului sulfuric sau a îngrășămintelor complexe solubile Agritech Drip (pH 1,9–2,0). Pentru micșorarea pH de la 7,5 la 5,5 se va dizolva: 400 ml de acid fosforic sau 430 ml de acid sulfuric sau 250–300 gr de Aritech Drip la un m^3 de apă.

Este imposibil să obținem un răsad calitativ fără fertilizare, mai ales cînd răsadul se crește în palete cu volum celular mic. Pentru stabilirea regimului de fertilizare trebuie să se ia în considerație vîrsta la care se va dezvolta sau planta răsadul. La fertilizarea răsadului se folosesc îngrășăminte ușor solubile în apă, care se administrează odată cu irigarea. În prezent, în Moldova furnizorii de fertilizanți oferă o gamă largă de îngrășăminte ușor solubile, care pot fi folosite la fertilizarea răsadului. Cele mai utilizate sunt: Novalon, Speedfol, Kristalon, Terraflex etc.

Îngrășămintele pot fi utilizate separat sau pot fi pregătite soluțiile din cîteva tipuri de îngrășăminte. Se recomandă de utilizat îngrășămintele care conțin azot în formă nitrică (NO_3), și nu se vor folosi îngrășămintele cu concentrație mare de uree. Nu se recomandă dizolvarea îngrășămintelor ce conțin cal-

ciu ($CaNO_3$) în soluții de îngrășăminte de fosfor (P_2O_5) și cu sulfații, pentru a evita formarea precipitatului de calciu fosfat și sulfați de calciu. Îngrășămintele de calciu se vor dizolva și se vor administra separat.

Concentația de elemente nutritive în soluția de fertilizare se controlează cu aparatele de măsurare a conductibilității electrice (EC). Valoarea EC de 0,75 mS/cm indică o concentrație mică de săruri (îngrășăminte) în soluție și poate fi folosită fără nici un pericol. Valoarea EC de 1,0–2,0 mS/cm indică concentrații de săruri, care sunt permise în soluția de fertilizare și nu provoacă arsuri pe frunze. La valoarea EC de 2,25 mS/cm riscul de arsuri crește considerabil.

Prima fertilizare se face la apariția primelor frunze adevărate și este repetată de 1–2 ori pe săptămînă pînă la plantare. Cu cît mai frecventă este fertilizarea cu atît mai mică este norma de aplicare. Norma de aplicare a îngrășămîntului complex Novalon 19-19-19+ME la producerea răsadului este de 15–20 gr la 10 litri apă.

În primele faze se administrează doze mai mici, în perioada de creștere cantitatea de fertilizant va crește, iar la călire doza se micșorează din nou. Aplicarea fertilizărilor suplimentare duc la formarea plantelor viguroase cu un sistem radicular bine dezvoltat (Figura 20).



Figura 20. **Răsadă calitativă de castraveți**

Calitatea răsadului influențează prinderea acestora, uniformitatea culturii și producția timpurie și totală. Acestea trebuie să se caracterizeze prin următoarele însușiri de calitate:

- să fie sănătoase și viguroase, de culoare verde;
- să aibă un număr de frunze corespunzător (4–5 frunze);
- să nu fie alungite, firave sau îngălbenite;
- să prezinte tulpina groasă (4–7 mm) și distanța dintre noduri mică (3–5 cm);
- să aibă vîrsta optimă (28–35 zile).

4. CULTIVAREA CASTRAVEȚILOR ÎN CÎMP DESCHIS

4.1. Pregătirea solului pentru semănat și plantat

Pentru asigurarea condițiilor optimale de creștere și dezvoltare a castraveților este necesar de a efectua următoarele lucrări de pregătire a solului pentru semănatul și plantatul castraveților:

- distrugerea resturilor vegetale, rămase de la cultura anterioară;
- nivelarea de exploatare;
- fertilizarea de bază;
- arătura de toamnă;
- modelarea solului și pregătirea patului germinativ.

Efectuarea acestor lucrări au ca scop ameliorarea proprietăților fizice, regimului de umiditate, aer și gaze, termic, regimului de nutriție, îmbunătățirii activității microorganismelor, lupta cu buruienile, dăunătorii și bolile. Solul servește ca suport mecanic pentru plantele legumicole și ca mediu din care rădăcina plantei absoarbe apa și elementele nutritive.

Solul este alcătuit din:

- o parte solidă, constituită din substanțe organice și minerale;
- o parte lichidă, reprezentată de soluția solului;
- o parte gazoasă, reprezentată de atmosfera solului;
- microorganisme.

Cele mai mari recolte de castraveți se obțin de pe solurile fertile, bogate în substanță organică (Figura 21). Solul conține materie organică provenită din resturile vegetale și animale, în diferite grade de descompunere. O sursă importantă de materie organică este și microflora solului (bacterii, ciuperci, actinomicete), precum și fauna și microfauna solului. În urma procesului de descompunere se formează humusul, care reprezintă materia organică transformată în diferite stadii. Humusul este foarte important în aprecierea stării de fertilitate a unui sol. În cîmp deschis humusul constituie 3–4 % din componența solului.



Figura 21. **Dezvoltarea normală a castraveților pe un sol fertil**

Cele mai bune soluri pentru cultivarea castaveților se consideră cele cu textură ușoară și mijlocie, nisipo-lutoase cu un conținut de argilă de 10–30 % și nisip 40–45 %, cu o capacitate mare pentru apă și aer. Nu sunt recomandate solurile puternic podzolite, compacte și sărăturile.

Pentru a menține structura solului la cultivarea castraveților în cîmp deschis se introduc rotații de cultură și specii de plante care contribuie la refacerea structurii (lucernă, trifoi, mazăre, fasole). Exploatarea rațională a terenului impune practicarea asolamentului.

Necesitatea folosirii asolamentului decurge din următorele:

- proprietățile fizico-chimice și biologice ale solului degradează ușor datorită irigației, mecanizării complexe a lucrărilor, cantităților mari de îngrășăminte și pesticide folosite și extragerii unilaterale a elementelor nutritive din sol de către plante;
- cultivarea continuă ani de-a rîndul pe același teren a acelorași specii legumicole, care contribuie la înmulțirea și răspîndirea masivă a bolilor și dăunătorilor specifici culturilor respective;
- necesitatea folosirii raționale a îngrășămintelor.

La stabilirea rotației culturilor trebuie să se țină cont de culturile premergătoare. Premergători recomandați pentru cultura castraveților sunt cerealierele de toamnă, leguminoase pentru boabe, solanaceele. De asemenea se recomandă porumbul la masă verde, ceapa, morcovul și varza. Nu se recomandă de semănat ca premergători floarea soarelui, culturile legumicole rădăcinoase, varză tîrzie, cartoful, cucurbitacele. Castraveții revin pe același sol peste 3–4 ani.

Distrugerea resturilor vegetale mici de la cultura anterioară se face prin lucrarea de discuire. Este necesar ca discuitul să se execute imediat după recoltarea culturii anterioare la o adîncime de 8–10 cm. Această lucrare a solului păstrează umiditatea în zonele cu precipitații reduse, dar în zonele cu umiditate mai mare preîntîmpină tasarea stratului superior al solului.

Cînd resturile vegetale sunt infectate de boli sau conțin un procent mare de buruieni purtătoare de semințe, ele trebuie să fie evacuate de pe cîmp și arse sau supuse fermentării în platformele de gunoi.

Dacă cultura anterioară este lucerna, atunci ultimul cosit se efectuează la sfîrșitul lunii august, deoarece în prima decadă a lui septembrie să fie tăiate coletele la o adîncime de 8–10 cm.

Nivelarea de exploatare a solului asigură corectarea denivelărilor, ceea ce creează condiții optime pentru irigare, semănat, răsărire, dezvoltarea uniformă a plantelor, îngrijirea și recoltarea mecanizată. Această lucrare se execută după desființarea resturilor vegetale la cultura anterioară, înainte de arătura de toamnă. Înainte de nivelare, solul se mobilizează prin lucrarea cu grapa cu discuri sau prin aratul

superficial la o adîncime de 18–20 cm. Nivelarea se efectuează obligatoriu pe terenurile irigate, folosindu-se nivelatoarele de teren. Nivelarea de exploatare se efectuează o dată la 2–3 ani. După nivelarea de exploatare se face fertilizarea de bază cu îngrășăminte organice și minerale de fosfor și potasiu conform analizei solului. După împrăștierea îngrășmintelor pe teren, se încorporează în sol prin arătură.

Arătura de toamnă a solului, în afară de încorporarea îngrășămintelor și resturilor vegetale în sol, accelerează descompunerea lor, îmbunătățește structura solului, permite infiltrarea apei în straturile mai adînci, ajută la pătrunderea rădăcinilor plantelor în profunzime.

Modul de executare a arăturii de toamnă depinde de cultura premergătoare, de starea fizică a solului. Dacă sub cultura anterioară adîncimea arăturii a fost de 27–30 cm, apoi sub cultura următoare adîncimea va fi 20–25 cm, iar cel puțin la 2–3 ani solul să fie lucrat la 35–40 cm, deoarece udările frecvente provoacă fenomenele de impermiabilizare la nivelul straturilor inferioare ale solului, care influențează negativ asupra plantelor. Pe solurile cu o textură mai ușoară adîncimea arăturii va fi 22–25 cm, iar pe cele luto-nisipoase 27–30 cm.

Prelucrarea solului înainte de semănat are ca scop îndreptarea suprafeței solului, micșorarea evaporării umidității de la suprafața solului, nimicirea buruienilor care răsar primăvara, pregătirea unui pat germinativ cît mai uniform din punct de vedere a umidității și cît mai bun pentru semănat, fărămițarea crustei de la suprafața solului.

Primăvara arătura se grapează și se lucrează cu cultivatorul de o dată sau de două ori. Prima cultivare se face la adîncimea de 10–12 cm, iar cea de a doua la adîncimea încorporării semințelor, înainte de semănat. La pregătirea solului o mare atenție trebuie acordată păstrării umidității din sol. Pe terenurile lipsite de buruieni cultivatoarele trebuie echipate cu cuțite de tip „daltă", care lucrează solul și-l mărunțește fără să-l răstoarne, păstrînd în felul acesta umiditatea în sol. Dacă terenul este îmburuienit mai puternic, cultivatorul se echipează cu cuțite de tip „săgeată", care pe lîngă pregătirea patului germinativ execută și distrugerea buruienilor.

În ultimii ani în țară se practică executarea prelucrării solului înainte de semănat cu freza. Efectuînd prelucrarea solului cu freza reducem pierderile de umiditate din sol, asigurăm o afînare foarte bună a solului, îndeosebi, a solurilor cu o textură grea, asigurînd o pregătire bună a terenului dintr-o singură prelucrare, ceea ce nu duce la tasarea solului, se reduc cheltuielile la prelucrarea solului.

Modelarea solului este lucrarea prin care se realizează un profil al solului sub formă de straturi înălțate (biloane) (Figura 22), despărțite prin rigole, care permit mecanizarea completă a lucrărilor.

Avantajele modelării solului sunt:

- deplasarea tractoarelor pe rigole permite conducerea ușoară și corectă a agregatelor printre rîndurile de plante fără a le vătăma;
- în cazul precipitațiilor abundente, excesul de apă se poate scurge prin rigole;
- asigură zvîntarea și încălzirea timpurie a solului.



Figura 22. **Biloanele pentru cultivarea castraveților, acoperite cu peliculă mulci**

4.2. Semănatul

În cîmp deschis, castraveții se cultivă prin semănat direct (Figura 23) sau prin plantarea răsadului. Semănatul este o lucrare prin care semințele se introduc în sol la o anumită adîncime, într-o anumită cantitate la ha, după anumite scheme de semănat.



Figura 23. **Castraveți semănați direct în cîmp deschis**

La semănat trebuie să se țină cont de următorii factori principali: epoca, adîncimea, norma, schema de înființare și folosirea mașinilor adecvate acestei lucrări.

În funcție de cerințele de consum și de necesitatea aprovizionării fabricilor de conserve, semănatul castraveților se poate face eșalonat, în mai multe etape. Semănatul castraveților se va efectua în solul încălzit pînă la temperatura de 14–16 °C la adîncimea de 2–3 cm. Semințele încep să germineze la 14–16 °C, temperatura optimă fiind 25–30 °C. Plantele cresc și se fructifică bine la temperatura de 26–30 °C. Temperaturile sub 14 °C și peste 40 °C influențează negativ creșterea, conducînd la stagnarea în creștere, avortarea florilor. De asemenea, plantele nu rezistă la oscilații mari de temperatură, ziua și noaptea, aceasta explică gustul amar al castraveților. Sunt recomandate două termene de însămînțare: în primăvară (la sfîrșitul lui aprilie și în prima jumătate a lui mai) și vara (în ultima decadă a lunii iunie).

Curenții de aer rece și vînturile uscate stînjenesc dezvoltarea castraveților și de aceea, cultura în cîmp deschis se realizează în culise de plante de o talie înaltă (porumb zaharat).

Adîncimea de semănat condiționează uniformitatea răsăririi. Semințele de castraveți se seamănă nu mai adînc de 3 cm. Norma de sămînță la 1 ha se stabilește în funcție de desimea plantelor la unitatea de suprafață. Norma recomandată de însămînțare a castraveților este de 45–55 mii plante la ha.

Schema de semănat a castraveților se stabilește ținînd cont de suprafața de nutriție și asigurarea desimii optime la unitatea de suprafață, schema de modelare a solului, metoda de irigare, caracteristicele tehnice ale tractorului, mașinilor și utilajelor folosite pentru semănat, pentru executarea lucrărilor de întreținere și recoltat.

Semănatul castraveților poate fi efectuat într-un singur rînd sau în bandă cîte două rînduri după schema indicată în Figura 24.

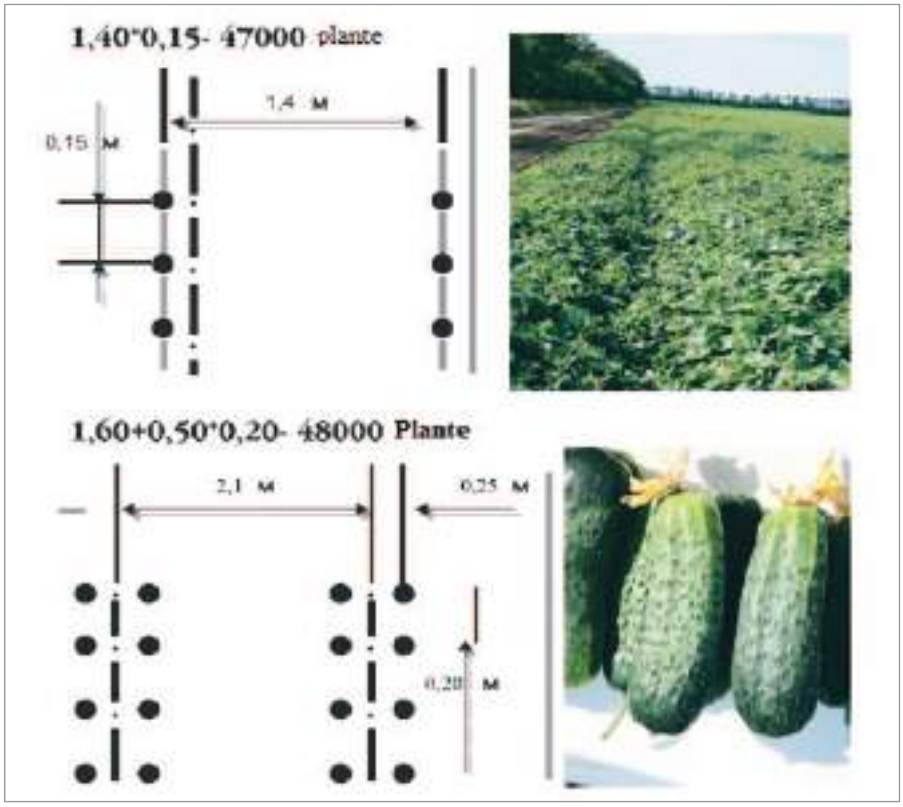


Figura 24. **Schema de plantare a castraveților în cîmp deschis**

În ultimii ani se practică pe larg semănatul cu folosirea mulcirii solului (Figura 25). Folia pentru mulcire ajută cultivatorii să atingă nivelul de producție dorit, asigurînd timpurietate și obținerea unor legume de calitate superioară. Folia de mulcire este o componentă absolut necesară pentru a spori caracterul intensiv prin timpurietate, producție și calitate ridicată, cu costuri minime.

Scopul mulcirii este de a menține umiditatea, a încălzi mai bine solul, a proteja fructul de contactul cu solul, a distruge buruienile.



Figura 25. **Utilizarea peliculei mulci la creșterea castraveților**

Dacă nu se realizează o bună acoperire, materialele plastice pot fi luate ușor de vînturi excesive. În plus, solurile ce nu prezintă bulgări sunt o necesitate pentru a evita ruperea mulciului în timpul întinderii acestuia de către aplicator. Suprafața bine pregătită este esențială la aplicarea mulciului.

Există trei operațiuni de bază necesare de a fi efectuate la aplicarea mulciului:

1. mărunțirea solului;
2. modelarea cu precizie a solului;
3. aplicarea mulciului.

Aceste operațiuni se pot efectua ca un proces combinat sau separat. Pentru rezultatele optime învelișul de plastic nu trebuie aplicat cînd temperatura aerului este mai mică de 24 °C. Dacă este aplicat în condiții de vreme rece, mulciul poate suferi întindere și se poate rupe.

Mulciurile sintetice sunt obținute artificial și permit acoperirea atît manuală (Figura 27) cît și mecanizată a solului prin bilonarea lui. Există mașini, care la o singură trecere efectuează concomitent bilonatul, instalarea sistemului de irigare (Figura 26), mulcitul și plantare a răsadului. Astfel cîmpurile plantate nu necesită lucrări de prășire, instalare a sistemului de irigare, răritul. Practica a demonstrat că la folosirea mulciului procentul fructelor calitative crește cu 30 %, iar recolta cu 15–20 %. Semințele sunt semănate în sol după schema 1,60+0,50*0,20 cm. În rezultat, obținem 48 000 plante.



Figura 26. **Efectuarea mecanizată a biloanelor, instalarea sistemului de irigare și a mulciului**



Figura 27. **Instalarea manuală a peliculei mulci fără bilonarea solului**

4.3. Plantarea răsadului de castraveți

Obținerea unor producții timpurii, superioare din punct de vedere calitativ și cantitativ este condiționată de plantarea castraveților prin răsad (Figura 28). Cultivarea castraveților prin răsad are avantaje în comparație cu semănatul direct în cîmp. În primul rînd, ne permite să evităm temperaturile joase ale aerului în prima jumătate a lunii mai, deoarece plantele de castraveți au cerințe mari față de temperatură.

Răsadul de castraveți este necesar de a fi plantat în cîmp deschis la apariția primei frunze adevărate. Răsadul de castraveți, care are o vîrstă mai mare se prinde mai greu, este expus mai tare la arsuri de soare, mai greu are loc transportarea apei și a substanțelor nutritive de la rădăcină către frunze.



Figura 28. **Răsad calitativ de castraveți**

Cu 5–7 zile înainte de plantarea răsadului de castraveți (dacă a fost produs în sere neîncălzite) este necesar de a efectua călirea răsadului. Răsadul calitativ se caracterizează cu internoduri scurte, frunzele de culoare verde închis, sistemul radicular este dezvoltat în întregul volum al celulei paletei sau ghiveciului. Rădăcina este de culoare albă, fără traumări.

Plantarea are loc numai atunci cînd nu mai există pericolul de îngheț. Răsadul trebuie plantat în sol la adîncimea primelor frunze adevărate, ceea ce ar proteja plantele de arsuri și ar permite dezvoltarea lăstarilor laterali. Schema de plantare este 1,60+0,50*0,2 m, astfel obținînd 48000 plante/ha (Figura 29).



Figura 29. **Cultivarea castraveților în cîmp deschis. Schema de plantare 1,60+0,50×0,2 m, r. Sîngerei, s. Sîngereii Noi**

Pentru a căpăta o producție mai timpurie și a proteja cultura de îngeț este necesar de a folosi folie tip „Agril". Acest tip de folie are numeroase avantaje și se recomandă utilizarea ei pentru protejarea castaveților de îngheț:

- protejează plantele de razele ultraviolete periculoase;
- permite transferul a peste 80 % din lumina solară către plante;
- permite circulația aerului și filtrarea apei, datorită texturii microporoase;
- este foarte ușoară și asigură temperatura interioară cu 4–5 °C mai mare decît în exterior protejînd plantele de îngheț.

Folia microporoasă creează în interior un mediu optim pentru dezvoltarea castraveților, eliminînd atît atacul din exterior al insectelor cît și protejarea culturii de efectele distrugătoare ale vîntului.

În ultimii ani folia microporoasă de 25 gr/m^2 s-a dovedit a fi mult superioară celei de 17 gr/m^2 datorită unei timpurietăți precoce, unei rezistențe mai bune și a unui raport calitate/ preț excelent.



Figura 30. **Utilizarea agrilului la cultivarea castraveților**

Se mai practică și formarea tunelelor acoperite cu peliculă, pentru obținerea unei recolte mai timpurii. Instalarea tunelelor se efectuează astfel: la 30–35 cm de o parte și alta a rîndului de plante se deschid rigole cu adîncimea de 8–10 cm. Lucrarea se poate face manual sau mecanic (Figura 31). Pentru susținerea foliei se instalează la distanța de 1–1,55 m arcuri de fier cu diametrul de 5–6 mm, sau din tuburi din PVC cu diametrul de 12–20 mm, sau nuiele din salcie. Lungimea arcurilor este de 140 cm. Pentru acoperirea tunelelor se folosește folie din polietilenă cu grosimea de 0,07–0,1 mm și lățime de 150 cm. Rezultatele cele mai bune se obțin cînd se folosește folie perforată, diametrul orificiilor fiind de 10–12 mm, iar distanța dintre ele de 10 cm. Folia se fixează cu marginile pe rigolele deschise anterior prin acoperire cu pămînt. La capete folia se ancorează de un țăruș.



Figura 31. **Acoperirea tunelelor manuală și mecanizată**

În timpul perioadei de vegetație la cultivarea castraveților se efectuează 2–3 cultivări între rînduri (Figura 32) (la adîncimea de 4–5 cm, ulterior la 6–8 și 8–10 cm) și două prășituri pe rînd (în cazul cultivării castraveților fără pelicula mulci).



Figura 32. **Distrugerea mecanică a buruienilor**

Castraveții sunt plante iubitoare de căldură și umezeală. Umiditatea optimă a solului pentru creșterea și fructificarea plantelor este de 80–85 % din capacitatea maximă pentru apă a cîmpului și umiditatea relativă a aerului de 90 %. La utilizarea instalațiilor de irigare prin aspersiune în perioada de vegetație se efectuează 6–10 irigări cu norma de irigare de 250–400 m^3/ha. Pînă la înflorire se aplică irigări cu norma de irigare de 250–300 m^3/ha, în cazul în care umiditatea solului în stratul de 0–30 cm adîncime scade mai jos de 70 % din capacitatea maximă pentru apă a cîmpului. În perioada de înflorire și fructificare, umiditatea solului în stratul de 0–50 cm nu trebuie să scadă mai jos de 80 %, iar normele de irigare vor fi 350–400 m^3/ha.

În ultimii ani este utilizată pe larg metoda de irigare a castraveților prin picurare (Figura 33), normele de irigare fiind cuprinse între 25–55 m^3/ha.



Figura 33. **Utilizarea sistemului de irigare prin picurare la castraveți**

4.4. Cultivarea castraveților pe spalier

Cultivarea castraveților pe spalier micșorează riscul bolilor și simplifică lupta contra lor, deoarece substanțele chimice vor atinge mai ușor suprafața dorsală a frunzelor. Recoltarea se va efectua cu mult mai ușor (Figura 34).



Figura 34. **Cultivarea castraveților pe spalier, Kahovka (Ucraina)**

Pentru creșterea pe spalier sunt recomandate toate soiurile și hibrizii, care se cultivă în cîmp deschis. Cu toate acestea, trebuie de ales hibrizii cu sistemul radicular bine dezvoltat, care sunt mai rezistenți la făinare și la perenosporoză. Foarte populari în ultimii ani sunt hibrizii: Karaoke RZ F1, Wagner RZ F1, Kybria RZ F1, Componist RZ F1.

Termenii și metoda de semănat sau plantare și majoritatea procedurilor tehnologice rămîn aceleași. Schema de plantare depinde de soi și de hibridul ce va fi plantat. Distanța între rînduri va fi de 1,2–1,4 m, iar între plante pe rînd 25–30 cm. Spalierul este instalat pînă la plantare sau semănat, cu intervalul de 4–5 metri pe rînd, avînd înălțimea de 1,7–1,8 m. Lungimea rîndului 30–40 metri pentru eficientizarea recoltării. Prima sîrmă se întinde la 20–30 cm de la sol, sîrma de sus 1,7–1,8 metri. Plasa se întinde bine între sîrme și se prinde cu clame speciale ori se leagă cu sfoară rezistentă.



Figura 35. **Cultivarea castraveților pe spalier, Sîngereii Noi**

Datorită faptului că se utilizează planul vertical (Figura 35), pentru creșterea castraveților este necesar de efectuat formarea tufei, care se face într-o tulpină. La primele 3–4 internoduri se înlătură fructele și lăstarii, pentru a permite dezvoltarea sistemului radicular. La următoarele internoduri se face ciupitul lăstarilor laterali la al 3–5 internod, în dependență de desimea plantelor. În afară de ciupitul regulat (1–2 ori în săptămînă) se face corecția creșterii tulpinii în plasă. Odată cu creșterea intensivă a plantelor ele se conduc pe sfoară într-o tulpină, răsucindu-se în jurul ei. Lăstarii laterali, care cresc din subțioara frunzelor, se scurtează la 2–3 frunze. Tulpina principală care atinge sîrma orizontală se leagă și se îndreaptă spre sol sau se ciupește. Utilizarea spalierilor, în primul rînd dă posibilitatea de a evita îmbolnăvirea plantelor, permite obținerea roadei mai mari și sporește de 2–3 ori productivitatea recoltării.

5. CULTIVAREA CASTRAVEȚILOR ÎN SPAȚII PROTEJATE

Cultura protejată permite obținerea producției timpurii în afara sezonului natural optim pentru plantele de cîmp.

Însă, pentru realizarea unei producții înalte în condiții de eficiență economică sporită producătorul trebuie să cunoască că cultura protejată se deosebește esențial de cea de pe cîmp prin următoarele particularități:

- Pe teren protejat plantele sunt cultivate nu în sol obișnuit, dar în amestecuri nutritive pe straturi artificiale minerale, în care se introduc soluții nutritive, astfel asigurînd dirijarea optimă a sistemului de nutriție a plantelor;
- Costul înalt al construcțiilor și instalațiilor pentru crearea unui microclimat optim pentru plante;
- Aplicarea tehnologiilor moderne de producere;
- Folosirea soiurilor și hibrizilor special selecționați pentru cultura protejată;
- Mecanizarea și automatizarea proceselor tehnologice și totodată cheltuieli mari de muncă manuală, care nu poate fi substituită de mașini;
- Suprafețele cultivate într-o gospodărie sunt relativ mici, construcțiile compact amplasate în apropierea surselor de energie, apă și centre populate.

5.1. Tipurile de sere

Producerea de bază a legumelor în perioadele de iarnă–primăvară și toamnă–iarnă are loc în adăposturi special construite — sere. În sere se creează artificial condiții optime pentru creștera și dezvoltarea plantelor.

Activitatea de producere a legumelor se desfășoară în diverse spații, care fac posibilă cultivarea acestora tot timpul anului. Aceste spații sunt: serele, solariile și răsadnițele.

Serele sunt construcții legumicole complexe, acoperite cu sticlă și dotate cu diferite instalații, pentru asigurarea factorilor de mediu favorabili, pentru cultura legumelor tot timpul anului. O clasificare a serelor este prezentată în tabelul 7.

Tabelul 7. **Clasificarea serelor**

După materialul folosit la acoperire	- sere propriu-zise (cu pereții și acoperișul din sticlă) - sere acoperite cu materiale plastice
După materialul folosit pentru schelet	- sere din metal - sere din lemn - sere din beton - sere mixte
După tipul constructiv	- sere individuale - sere bloc de tip industrial
După forma acoperișului	- sere cu două pante - sere cu o pantă
După sursa de încălzire	- sere încălzite cu apă caldă - sere încălzite cu abur - sere încălzite cu aer cald
După temperatura realizată în interior	- sere calde (dotate cu instalații de încălzire) - sere reci (fără sursă de încălzire)
După prezența parapeților	- sere cu parapeți (serele înmulțitor folosite pentru producerea răsadurilor) - sere fără parapeți (folosite pentru culturi)
După destinație	- sere pentru producerea răsadurilor (înmulțitor) - sere pentru efectuarea culturilor legumicole - sere universale (înmulțitor și pentru culturi)

Tendința pe plan mondial este de a utiliza tipuri de sere cu deschidere mare a traveei și mult mai înalte cu volum mare de aer, posibilitatea cultivării plantelor în sistemul fără sol, mecanizarea lucrărilor de întreținere și cultivarea unui număr mai mare de specii legumicole.

La inițierea constucției unei sere trebuie de avut în vedere trei factori importanți: rezistența, iluminarea naturală și costurile.

Rezistența se referă la zăpadă și vînt. Pantele acoperișului trebuie să fie la cel puțin 28 grade, aerul cald din seră trebuie să prevină acumularea de zăpadă pe acoperiș. Colțurile serei și acoperișul trebuie acoperite cu grinde — asta le va face destul de rezistente la vînt, mai ales primăvara. Pentru serele permanente este de preferat să aveți o temelie construită din ciment.

Fără a afecta rezistența și siguranța serei, elementele de structură trebuie reduse la minim, pentru a face loc unei cantități mai mari de lumină. Materialele pereților și acoperișului trebuie să fie transparente. Structurile de suport trebuie vopsite cu vopsea de culoare deschisă, pentru a reflecta cît mai multă lumină.

Plantele crescute în seră au nevoie de lumină cu lungimea de undă 400–700 nm — această lungime de undă este numită radiație activă din punct de vedere fotosintetic. Majoritatea materialelor de construcție pentru sere lasă să treacă lumina cu aceste caracteristici. Polietilena și fibra de sticlă tind să disperseze lumina, în timp ce acrilul și policarbonatul permit trecerea luminii. Lumina difuză sau directă este benefică fiecărei plante de seră pentru că reduce excesul de lumină pentru partea superioară a frunzei și cresc gradul de lumină reflectată pe partea inferioară a acestora.

Tipurile de materiale de construcție pentru sere:

Acrilul este rezistent, nu se sparge ușor și este transparent. Rata de absorbție a radiațiilor este mai mare decît la sticlă, folia dublă de acril transmite aproape 83 % din lumină și reduce cantitatea de căldură pierdută la numai 20–30 %. Materialul nu se îngălbenește. Dezavantajul este că poate lua foc, este scump și se zgîrîe foarte ușor.

Policarbonatul rezistă mai bine la impact și este mai flexibil, mai ușor și mai ieftin decît acrilul. Foliile duble de policarbonat transmit în jur de 75–80 % din lumină și reduc pierderea de căldură la 40 %. Policarbonatul se zgîrîe ușor și are o rată mare de contracție și aproximativ peste un an începe să se îngălbenească și să-și piardă din transparență.

Panourile de poliester cu fibră de sticlă sunt durabile, arată bine și au un preț moderat. În comparație cu panourile de sticlă sunt mai rezistente la impact și transmit un pic mai puțină lumină. În timp panourile de polister se îngălbenesc.

Polietilena este foarte ieftină, dar nu poate fi folosită decît temporar, trebuie întreținută cu mai multă atenție decît celelalte. Este distrusă foarte repede de razele ultraviolete ale soarelui, dacă e tratată cu substanțe speciale este exploatată cu 12–24 luni mai mult decît cea netratată.

Polivinilul are o rată foarte mare de emitere a radiaților și de aceea crește temperatura în sere în timpul nopții. Este mai scump decît polietilena și tinde să acumuleze praf.

În condițiile noastre, serele acoperite cu material plastic sunt cele mai eficiente pentru producerea legumelor timpurii. Serele acoperite cu sticlă, pe lîngă numeroasele avantaje, au și o mulțime de dezavantaje: supraîncărcarea construcției, reducerea luminii, cheltuieli mari de combustibil și utilizarea materialelor scumpe. Acestea sporește foarte mult investiția la unitatea de suprafață. Aceste sere au o funcționare bine definită pentru anotimpul cel mai rece al anului. Condițiile de temperatură și lumină fac posibilă obținerea producției mari de legume în republica noastră în perioada de primăvară și toamnă tîrziu în serele cu mase plastice, fără mari cheltuieli de combustibil.

Principalele proprietăți pe care trebuie să le posede folia pentru acoperirea serelor/solariilor pentru legume sunt următoarele:

- Folie de acoperire trebuie să fie rezistentă la razele soarelui. Această proprietate se numește **stabilizarea UV[1] a foliei**, iar aditivul conținut se numește aditiv UV.
- Folie de acoperire trebuie să blocheze sau să împiedice cît mai mult posibil pierderea de căldură acumulată în timpul zilei, în special dacă se are în vedere obținerea legumelor extra timpurii. Această proprietate se numește **efect termic** sau **termicitate**, iar aditivul conținut se numește IR[2].
- Folie de acoperire trebuie să fie transparentă la razele luminoase din zona așa numită **zona fotosintetizantă activă**. Această proprietate este esențială pentru dezvoltarea optimă a plantelor.
- Folie de acoperire trebuie să reziste la acțiuni mecanice elastice, de genul dilatare la căldură și contractare la ger, rezistența la încărcătura de zăpadă, rezistență la grindină etc. Această proprietate se numește **rezistență mecanică** și **elascititate**, iar aditivul care dă aceste proprietăți se numește EVA (etil-venil-acetat).
- În condițiile în care structura solarului este de lemn este obligatoriu ca folia să fie difuză, să conțină aditivi pentru a difuza lumina.

Cu cît cantitatea și calitatea aditivilor este mai mare cu atît folia este de o calitate mai înaltă. Aditivii de stabilizare UV de ultimă generație (oxizi metalici) și nu de origine organică (utilizați în foliile ieftine) asigură o durată de viață a foliei, care este utilizată mai mult de 5 ani.

În serele acoperite cu peliculă se practică diferite succesiuni ale culturilor în dependență de modul de încălzire. Cele ce au încălzire termică combinată (a solului și a aerului) pot fi folosite pentru cultivarea castraveților de la sfîrșitul lui februarie – începutul lui martie, iar cele cu sursa de încălzire numai a aerului — începutul lunii aprilie, iar cele cu încălzire solară — 25–30 aprilie.

5.1.1. Metode de eficientizare energetică a serelor

Pentru obținerea culturilor extratimpurii este recomandată utilizarea solariilor cu acoperire dublă. Pentru a izola mai bine o seră, un al doilea strat de peliculă poate fi plasat peste cel existent și se poate

1 UV – Ultraviolet.
2 IR – Infraroșu,

pompa aer între acestea, folosind un compresor de aer special. Această „pernă” de aer adaugă rigiditate peliculei și împiedică ruperea ei de către vînt. Acest lucru prelungește foarte mult durata de viață a peliculei împiedicînd frecarea peliculei de structura metalică a serei. Economiile de energie sunt de asemenea semnificative și micșorează pierderile de căldură cu mai mult de 50 % decît în cazul unui singur strat de peliculă. Cînd folosim strat dublu de peliculă, doar stratul interior trebuie să fie peliculă IR. Stratul exterior poate fi o pelicula mai ieftină, cu durata de exploatare de 4 ani, cu toate că este bine de folosit două straturi de peliculă cu IR. Datorită rigidității stratului dublu de peliculă, firele de sîrmă pentru suportul peliculei de-a lungul serei nu mai sunt necesare. Acest lucru are un beneficiu în plus pentru o mai bună transmisie a luminii și mai puțină muncă la construcția serei. Rezultatele obținute la sectorul de demostrare al proiectului ACED, din satul Puhăceni, raionul Anenii Noi sunt prezentate în Figura 36.

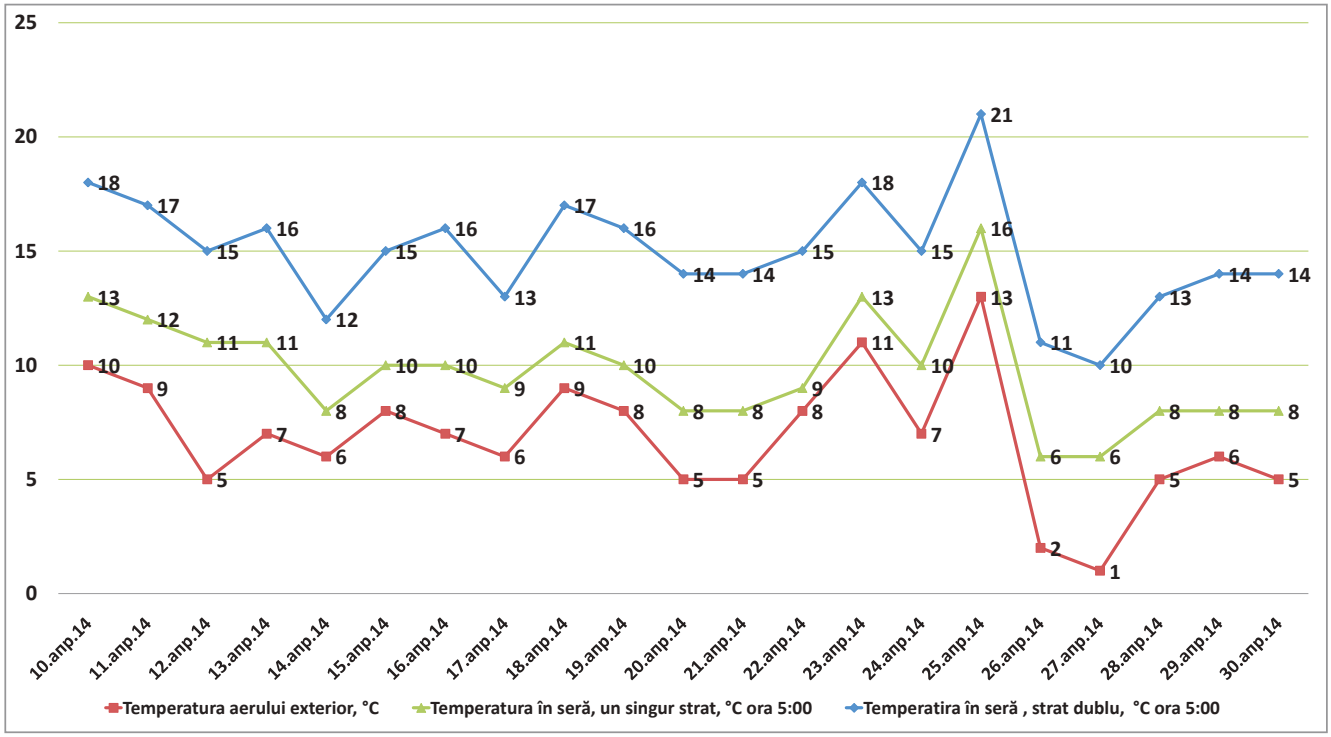


Figura 36. **Măsurările temperaturilor aerului exterior și din interiorul serelor cu un strat de peliculă și strat dublu de peliculă, satul Puhăceni, raionul Anenii Noi**

5.1.2. Mulcirea culturilor de castraveți în sere

Mulcirea culturilor de castraveți extra timpurii și timpurii în sere și solarii alături de utilizarea foliei duble reprezintă o metodă modernă și eficientă a strategiei de combatere integrală a bolilor și dăunătorilor la culturile timpurii în sere și solarii. Folia de mulcire împiedică evaporarea apei de la nivelul solului, să se ridice în atmosferă, în acest fel singura umiditate din solar este cea generată de către evapotranspirația plantelor. Prin utilizarea acestei tehnologii se reduce semnicativ umiditatea relativă în sere și solarii, cel mai mare dușman al sanătății legumelor cultivate primăvara devreme (Ancara, 2001).

Avantajele tehnologiei de mulcire în sere:

- reduce umiditatea relativă a atmosferei din solar;
- temperatura solului este în medie cu 2–3 °C mai mare în timpul nopții decît temperatura în același sol, dar fără mulcire. Acest lucru reprezintă un avantaj important, în cazul înființării culturilor de castraveți extratimpurii cînd 2 °C în plus influențează radical la sporirea asimilării fosforului de către sistemul radicular al plantelor;
- nu se mai depune pe plante rouă și se poate lucra și recolta în primele ore ale dimineții;
- de asemenea lipsa umidității relative excesive are ca efect și reducerea picăturilor de apă la nivelul

foliei de acoperire. Astfel o cantitate mai mare de lumină pătrunde în interior și pe plante nu mai cad picăturile de apă;

- lipsa umidității excesive este cel mai mare dușman al *Botrytis-ului*, dar și al majorității manelor (cu excepția făinării) sau bacteriozelor. Incidența scăzută a acestor boli duce la scăderea semnificativă a rezervei de material patogen potențial infectat din sol (spori, scleroți, etc.);
- lavrele de trips nu mai ajung în sol, astfel ciclu de viață este stopat între larvă și adult;
- cantitatea de apă, desigur și energia electrică se reduce cu circa o treime față de suprafețele fără mulci;
- la nivelul solului acoperit cu folie de mulcire temperaturile și umiditatea vor fi mai uniforme, ferind plantele de schimbări bruște de mediu, ferind plantele de stresuri suplimentare;
- prășirea buruienilor din sere și solariu este eliminată complet.

Pentru Republica Moldova cele mai adecvate sunt trei modele de sere. Aceste sere sunt proiectate astfel încît să folosească optim materialele disponibile în Moldova (Figura 37, 38 și 39). Aceste 3 modele au fost proiectate astfel încît la construcția acestora să se folosească țevile de metal de 6 m sau de 12 m care sunt cele mai accesibile.

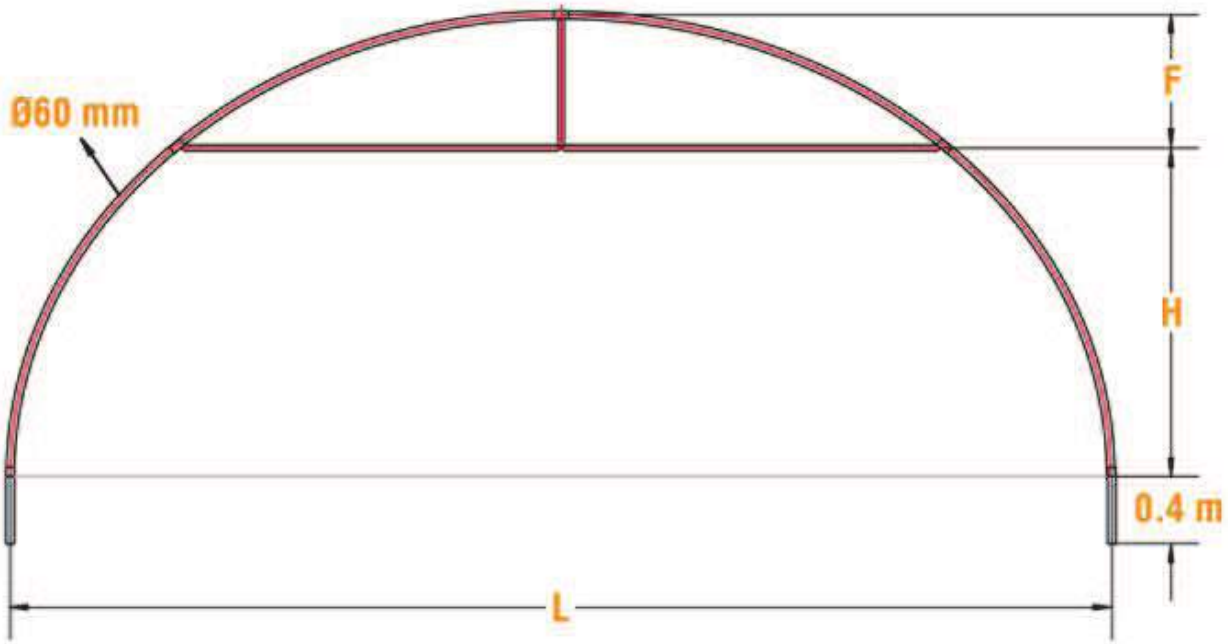
Toate aceste modele sunt suficient de rezistente pentru a fi acoperite cu peliculă anul întreg. Unele măsuri de siguranță trebuie luate și pe timpul ninsorilor abundente, mai ales, pe timpul ninsorilor umede de primăvară. Este necesar de a avea și un sistem minim de încălzire a serei atunci cînd lapovița îngheață pe suprafața peliculei și tot odată sunt așteptate ninsori abundente. Aceasta va dezgheța stratul de gheață și va permite alunecarea zăpezii de pe seră.

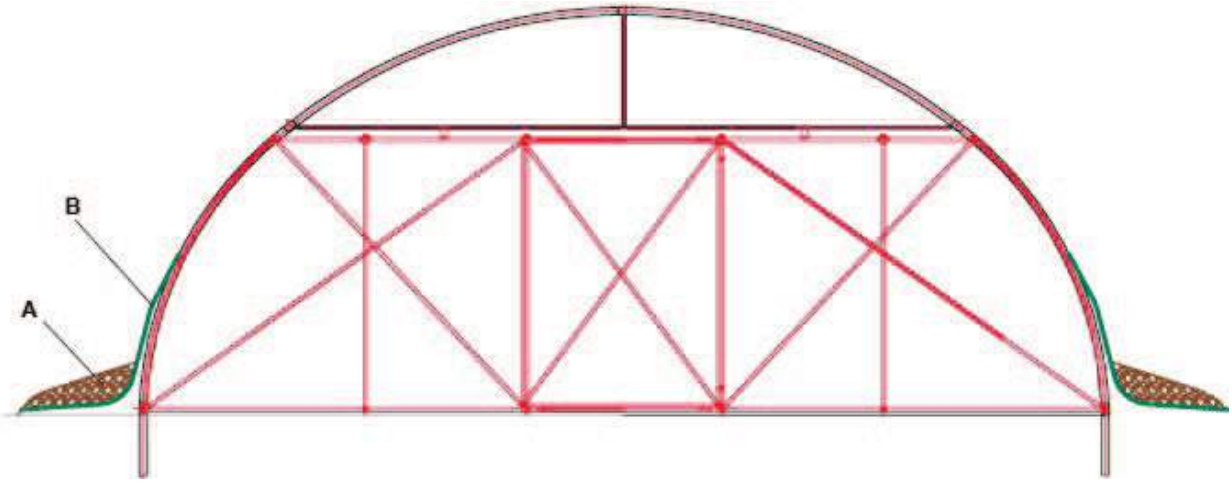
Cel mai simplu model de seră poate fi construit cu stîlpi de 2–3 metri lungime. Arcul este format printr-o îndoitură constantă, un pic mai accentuată doar la capete, pentru a putea fi întrodus în stîlpii de suport. Bara transversală este sudată pe interiorul arcului și o altă bară continuă va fi sudată pe creasta arcului. Pentru așa un model de seră îngustă, o singură bară verticală care leagă perpendicular vîrful arcului cu bara transversală este suficient. Acoperișul și capetele acestui model de seră trebuie să poată fi acoperite cu strat dublu de peliculă de 6 m × 50 m. La sistemul de ventilare laterală prin acțiune manuală sau automată se poate folosi un singur strat de peliculă. Această fîșie de peliculă poate fi tăiată din ruloauri mai late. Dacă sera este acoperită cu un singur strat de peliculă, atunci de-a lungul acesteia trebuie întinse mai multe fire pentru suport. Dacă se va folosi stratul dublu de peliculă cu pernă de aer, atunci firele sunt excluse.

Dacă se folosesc stîlpi de suport mai înalți de 3 m, atunci este recomandabil ca o bară fixă să fie instalată în partea de jos pentru a menține lățimea de deschidere în jur de 1,5 m. Aceste sere de 4,5 m lățime, sunt destul de înguste pentru a fi ventilate doar cu ferestrele de ventilare de la ambele capete.



Figura 37. **Exemple de proiecte de sere de tip tunel**


Ø60 mm
F
H
0.4 m
L


B
A

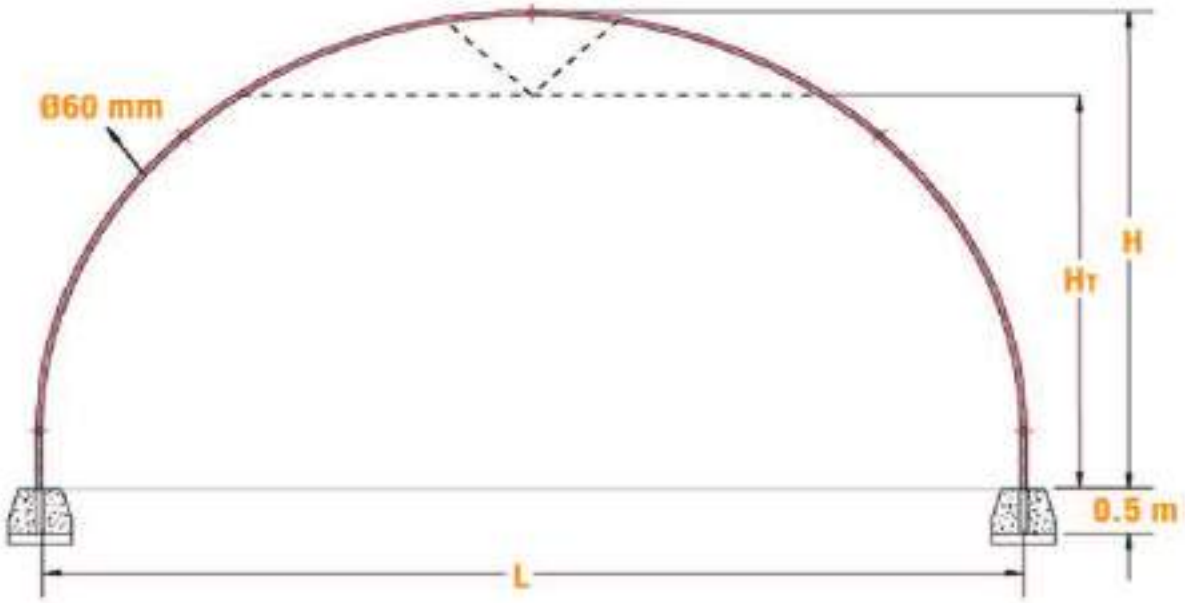

Ø60 mm
H
HT
0.5 m
L



Figura 38. **Sere tunel cu pereții drepți**



Figura 39. **Exemplu de proiect de sere tip bloc**

Această seră (Figura 39) este diferită de cele descrise mai sus din mai multe cosiderente. Serele de tip bloc folosesc ulucul dintre acestea ca parte a structurii acestora. Acest tip de seră este răcit cu ventilatoare și filtru de răcire. Cînd se folosește și pînza de umbrire, acest model de seră va permite o creștere și o producție de succes, chiar și în timpul lunilor călduroase de vară.

5.2. Pregătirea serelor pentru plantare

Pregătirea serelor pentru plantarea castraveților îmbină în sine mai multe operații cum ar fi: revizuirea și repararea structurii serelor și a solariilor, înlocuirea segmentelor cu grad ridicat de uzură sau acolo unde lipsesc, refacerea rețelei de sîrmă a solariilor, care joacă rol important asupra întinderii foliei de polietilenă, înlocuirea geamurilor la sere pentru asigurarea etanșietății construcției, spălarea geamurilor și menținerea acestora în stare de curățenie, mai ales, la producerea castraveților pentru ciclul I, asigurarea funcționării tuturor instalațiilor din sere la parametrii optimi, pentru a permite dirijarea corectă a factorilor de vegetație.

Reușita cultivării castraveților în teren protejat este condiționată în mare măsură de folosirea serelor fără de boli și dăunători. Pentru realizarea acestui scop este necesar, în prealabil, operațiuni de dezinfecție.

Imediat după ultima recoltare se face dezinfecția umedă sau fumegarea (dacă construcția serei ne permite), dezinfectarea structurii serei (împreună cu rămășițele resturilor vegetative). Dezinfectarea umedă se poate de efectuat în orice tip de seră prin stropirea completă (îmbăiere) cu sulfat de cupru de 3 %.

Se stropesc plantele, uneltele, inventarul agricol, structura serei, solul, folosind 1 litru de soluție pentru un metru pătrat de suprafață. Peste 2–3 zile serele se aerisesc și se înlătură resturile vegetale și stratul superficial al solului la grosimea de 1,5–2 cm. După acesta se mai efectuează încă o stropitură, prelucrîndu-se minuțios toată suprafața serei. După ce se face aerisirea serei se înlătură din seră resturile vegetale, care au mai rămas și se efectuează flambarea firelor metalice de care se susțin plantele cu arzătorul de gaz.

Pentru lupta contra nematodei, bolilor provocate de ciuperci și viruși se recomandă dezinfectarea termică a substratului. Cea mai bună metodă de sterilizare a solului este prelucrarea cu aburi. Se efectuează afînarea solului la adîncimea de 30 cm. Solul se acoperă cu peliculă termorezistentă sub care se introduc aburi (Figura 40). Dezinfectarea termică se finalizează în momentul cînd solul la adîncimea de 30 cm se încălzește pînă la 70 °C. În cazul dezinfectării solului împotriva nematodei, tratarea solului cu aburi se efectuează timp de 30–60 min, cu ridicarea temperaturii solului la 100 °C la nivelul sol–peliculă. După finalizarea procesului de dezinfectare termică, solul se lasă acoperit cu peliculă timp de 2–3 ore pentru a permite răcirea treptată.



Figura 40. **Dezinfectarea termică a solului**

Dezinfectarea termică se execută, în special, în sere, deși în condițiile actuale este foarte costisitoare. Este foarte eficientă, deoarece asigură o distrugere aproape totală a buruienilor, agenților patogeni și dăunătorilor din sol. Temperatura înregistrează valori diferite, pe straturi diferite de sol, în funcție de timpul de dezinfectare. Necesită instalații speciale, precum și personal instruit, deoarece se lucrează cu abur și riscul accidentelor este mare.

5.3. Alegerea hibridului pentru cultivarea în seră

Sortimentul de castraveți este reprezentat în special de hibrizi (F1) și mai puțin de soiuri.

Toate soiurile și hibrizii de castraveți pentru seră se împart în două grupe:

- castraveți partenocarpi (nu necesită polenizare);
- castraveți cu polenizare.



Figura 41. **Sera cu castraveți partenocarpi, r. Criuleni, s. Onițcani, Agromaxer SRL**

Castraveții partenocarpi (Figura 41) nu au nevoie de polenizare și ca regulă sunt cu mult mai productivi, din cauza că nu sunt utilizate produsele fotosintezei pentru formarea semințelor. Iată de ce, 90–100 % din toate suprafețele plantate în sere cu castraveți sunt ocupate de castraveții partenocarpi. În ultimii ani, castraveții partenocarpi au devenit foarte populari în rîndul producătorilor și aceasta se explică prin următoarele proprietăți ale lor:

- fructul nu este amar;
- păstrează culoare verde a fuctului și nu se îngălbenesc;
- sunt rezistenți la umbrire, de aceea se pot planta cu o densitate mai mare a plantelor la o unitate de suprafață, căpătînd o recoltă mai mare;
- nu au nevoie de polenizare;
- au flori predominant femele;
- sunt toleranți la boli și unii dăunători;

Sortimentul de hibrizi diferă și este adaptat la cerințele pieței, dar și la tipul de cultură practicat (seră, solar, cîmp).

Castraveții se deosebesc după cerințele lor față de lumină. Majoritatea hibrizilor recomadați pentru ciclul primăvară–vară, sunt forme iubitoare de lumină, formează o recoltă înaltă pe sectoarele bine iluminate. Cu cerințe mai mari față de lumină sunt majoritatea hibrizilor de tip multifruct, cum ar fi hibrizii partenocarpi: Kybria RZ F1, Lenara RZ F1, Gravina RZ F1 etc.



Figura 42. **Lenara F1**



Figura 43. **Gravina F1**



Figura 44. **Kybria F1**

La mijlocul lunii august un factor limitator pentru creșterea și dezvoltarea castraveților este temperatura, îndeosebi temperaturile scăzute în perioada de noapte. În orele de dimineață, roua rece și condensatul care se formează pe peliculă intensifică procesul de răcire a plantelor, care duce la slăbirea fiziologică și la îmbolnăvirea lor. De aceea, este recomandat de plantat în această perioadă castraveți care sunt mai rezistenți la temperaturi scăzute, de exemplu, castraveții partenocarpi: Karaoke RZ F1, Caicovschii RZ F1, Wagner RZ F1, etc. Castraveții care sunt mai rezistenți la temperaturi scăzute sunt mai puțin afectați de bolile provocate de viruși.



Figura 45. **Karaoke F1**

După perioada de vegetație, castraveții se împart în trei grupe:

1. cu perioada de vegetație de la răsărire pînă la începutul recoltării nu mai mult de 45 zile;
2. cu perioada de vegetație medie — de la 45 pînă la 50 zile;
3. cu perioada de vegetație tîrzie — mai mult de 50 zile.

Sunt și hibrizi foarte timpurii, cu perioada de vegetație 36–38 zile de la răsărire. Temperatura mică, substratul uscat, excesul sau insuficiența de elemente nutritive duc la reținerea formării roadei timpurii.

Semința de castraveți își păstrează perioada de germinare 8–10 ani, dar această perioadă se poate schimba în dependență de condițiile de păstrare a semințelor. Germinarea semințelor foarte mult scade la temperaturi și umiditatea ridicată a aerului. Regimul optimal de păstrare a semințelor este: umiditatea aerului nu mai mare de 50–60 %, temperatura aerului în jur de +15 °C.

Printre hibrizii cu polenizare cei mai populari în Moldova sunt: Sonata F1, Aiakc F1, Akkord F1, Atlantis F1 etc.

5.4. Lucrări pentru dirijarea creșterii și fructificării

Susținerea plantelor. La speciile legumicole cu port înalt, așa cum sunt castraveții, suportul plantelor este obligatoriu și se execută pe sfori (Figura 46), care se leagă cu un capăt de baza plantei într-un ochi de 2–3 cm diametru, sau se folosesc cleme de palisare, iar cu capătul celălalt de sîrmele din partea superioară a solarului (coamă sau folie în funcție de tipul de solar).



Figura 46. **Suport de susținere pe sfori a castraveților**

Numărul de sîrme este egal cu numărul de rînduri de plante. Pe măsura creșterii plantelor, acestea se răsucesc în jurul sforii. Susținerea și palisarea plantelor de castraveți este obligatorie pentru culturile din sere, unde datorită condițiilor de microclimă, plantele cresc mult în înălțime, iar din cauza greutății proprii nu se pot menține în poziție verticală. Fiecare plantă se palisează vertical pe cîte o sfoară. La palisare se folosesc materiale rezistente, care nu putrezesc datorită umezelii foarte ridicate și nu se deteriorează sub acțiunea razelor ultraviolete și a produselor de protecție fitosanitară. Ața utilizată pentru palisarea castraveților trebuie să fie stabilizată UV (să conțină aditivi UV) pentru cel puțin o perioadă a unui ciclu de cultură.

Se mai practică susținerea plantelor pe spalier care se amplasează la 3–4 m distanță unul de altul, de-a lungul rîndului de plante. Înălțimea spalierului depinde de talia plantelor, astfel încît spalierul să nu fie mai înalt decît acestea și să nu le umbrească. În capătul spalierului se prinde firul metalic de care se leagă sforile pentru susținerea plantelor. Mai rar, susținerea plantelor în solarii se face pe araci, legînd planta de el.

Ciupitul. Această lucrare constă în îndepărtarea vîrfului de creștere a lăstarilor laterali (Figura 47) după ce au format 1–2 fructe și se execută cu scopul normării încărcăturii de fructe pe plantă.



Figura 47. **Ciupitul lăstarilor**

Se aplică, în special, la castraveții cu fructul mic, cel puțin odată pe săptămînă. Dacă lucrarea nu se execută la timp, planta crește foarte mult vegetativ, circulația aerului la nivelul plantei este deficitară, ceea ce favorizează atacul de boli și dăunători, producția scade și ciclul de producere se reduce.

Lăstarii și fructele pe porțiunea de 30–50 cm de la baza plantei se înlătură. În general, toate florile formate pînă la 3 internoduri pe tulpina centrală se înlătură. În caz contrar, ele formează fructe deformate și slabe (Figura 48).



Figura 48. **Fructe deformate**

Pînă la jumătate de înălțime a tulpinii plantelor de castraveți se ciupesc lăstarii laterali, lăsînd 2 castraveți cu două frunze, mai sus se lasă 3 castraveți cu trei frunze. Tulpina principală se va cîrni în momentul cînd va depăși spalierul de susținere și se ciupește vîrful la 80–100 cm de la suprafața solului.

Este foarte important fixarea plantelor pe sfoară în momentul cînd vîrful de creștere ajunge la sîrma de sus a sistemului de susținere. Mai jos este reprezentat modul corect al fixarii plantei de sîrma (Figura 49) cît și cel incorect (Figura 50), dar care este foarte des intîlnit.



Figura 49. **Fixarea corectă a plantelor**



Figura 50. **Fixarea greșită a plantelor**

Defolierea. Lucrarea se face prin îndepărtarea frunzelor de la bază spre vîrf pe măsură ce îmbătrînesc și se ofilesc. Prin defoliere se obține o circulație mai bună a aerului printre plante, pătrunderea mai bună a luminii la nivelul fructelor, se grăbește maturarea fructelor, crește producția timpurie și se reduce riscul infectării cu agenți patogeni.

Capacitatea puternică de regenerare a castraveților face ca planta să-și revină chiar și în cazul unei defolieri masive de 90 % din masa foliară, situații ce se impun în cazuri de atacuri severe de boli. După o astfel de operațiune de defoliere aproape în totalitate a plantelor de castraveți se impune pe lîngă tratamentul fitosanitar obligatoriu și o administrare foliară de îngrășăminte cu rol de inducere a creșterii vegetative. Imediat după regenerare la fiecare internod apar muguri florari ce vor înflori, lega și produce fructe. Pe parcursul unui ciclu de cultură de 3–4 luni se pot face defolieri masive cu rol generativ de 2–3 ori, dar numai dacă se aplică și un program de fertilizare foliar și radicular adecvat.

În serele în care se cultivă castraveți cu polenizare, pînă la începutul înfloririi se instalează stupuri cu albini (o familie la 500 m^2). În perioada temperaturilor ridicate albinele trebuie să aibă posibilitatea să iasă din seră.

Primii castraveți care s-au format în condiții de iluminare insuficientă sunt mai mici. În această perioadă nu trebuie de supraîncărcat planta, deoarece aceasta duce la dezvoltarea foarte slabă a plantelor și la reducerea roadei. De aceea este necesar de a recolta la timp primii castraveți, pentru a preîntîmpina stagnarea dezvoltării plantelor.

5.5. Prejudiciul cauzat plantelor de încălcarea regimului de creștere

Simptome	Cauza
Creștere slabă, internoduri scurte	Temperaturi joase, umiditatea mică, insuficiență de îngrășăminte minerale.
Întreruperea creșterii	Insuficiență de lumină, zi scurtă, temperaturile joase a solului, concentrația mărită de săruri. Răsad îmbătrînit.
Ramificarea slabă	Iluminarea slabă, temperatura de noapte foarte mică sau foarte mare. Concentrația de săruri mare.
Tulpina crapă	Devieri mari de temperaturi. Diferență mare între temperatura solului și temperatura la conul de creștere a plantelor.
Îngălbenirea și căderea frunzelor de jos în sus	Rezultatul devierilor mari de temperaturi. Fuzarioză.
Ofilirea plantelor ziua și restabilirea lor dimineața	Sistemul radicular slab, nematodă, picioruşul negru, temperaturi mici ale solului, concentrația de săruri mărită.
Pete uscate străvezii pe frunze	Insuficiență de apă în condiții de temperaturi înalte și umiditatea mică a aerului. Concentrația de săruri mărită.
Uscarea frunzelor de sus	Temperaturi ridicate ale frunzelor, îndeosebi la trecerea de la timp înnourat la zile cu soare.
Legarea fructelor slabă	Temperaturi ridicate ale frunzelor, îndeosebi la trecerea de la timp înnourat la zile cu soare.
Fructe cu vîrful ascuțit	Nu este polenizare, plantele sunt slab dezvoltate, insuficiență de azot.
Fructe de forma prăsadei	Temperatura de noapte mică, insuficiență de caliu, nu se udă regulat, îmbătrînirea plantelor.
Se usucă castraveții (fructul)	Nu este polenizare. Planta este prea încărcată cu roadă și are loc avortarea fructelor, fertilizarea slabă.
Formarea fructelor de culoare deschisă, îngălbinirea a unor părți a fructului	Temperaturi foarte mari. Afectare cu viruși.
Îngălbenirea fructului și păstrarea foarte slabă	Nerespectarea regimului de păstrare și transportare. Transportarea împreună cu tomate, ardei, pepene galben, care elimină etilenă.

6. FERTILIZAREA CASTRAVEȚILOR

6.1. Rolul fiziologic al elementelor nutritive

Castraveții necesită cantități diferite de macro- și microelemente, dar nici un element nu poate fi înlocuit cu altul. Insuficiența unui sau altui macro- și microelement duce la schimbări al metabolismului și proceselor fiziologice, afectează creșterea și dezvoltarea plantelor.

Conținutul unui element aflat insuficient în mediu de nutriție determină mărimea recoltei. Chiar dacă se măresc dozele de îngrășăminte ce conțin celelalte elemente nutritive recolta se poate micșora.

Pornind de la rolul și importanța elementelor în procesele de creștere și dezvoltare a plantelor, ele pot fi clasificate în elemente esențiale, elemente utile și alte elemente.

1. **Elementele esențiale** sunt absolut necesare pentru procesele de creștere și reproducere a plantelor. Acestea sunt:
   - **Macroelemente primare:** C, O, H, N, P, K;
   - **Macroelemente secundare:** S, Ca, Mg — se găsesc în sol în cantitate relativ suficiente, se folosesc îngrășăminte cînd lipsesc formele asimilabile;
   - **Microelemente:** Fe, Mn, B, Zn, Cu, Mo, Co — sunt tot esențiale, se folosesc din îngrășăminte în cantitate mai mică.
2. **Elemente utile:** Na, Al, Li, Si, Br, I, Se — prezența lor produce efecte favorabile creșterii plantelor, absența nu produce efect negativ sesizabil.
3. **Alte elemente** — existența lor în plantă nu exercită nici un rol cunoscut pînă în prezent în procesele biologice.

Plantele utilizează elementele nutritive din sol în formă ionică și într-o foarte mică cantitate în formă moleculară (C sub formă de CO_2, B sub formă de acid boric etc.). În Tabelul 8 sunt date formele sub care nutrienții din sol sunt asimilați de către plantă.

Tabelul 8. **Formele elementelor nutritive asimilate de către plante**

Macroelemente		
Element	**Simbolul chimic**	**Forma sub care este preluat din sol de către plante**
Carbon	C	CO_2
Hidrogen	H	H_2O
Oxigen	O	H_2O, O_2
Azot	N	NH_4, NO_3
Fosfor	P	H_2PO_4

Macroelemente		
Element	**Simbolul chimic**	**Forma sub care este preluat din sol de către plante**
Potasiu	K	K^+
Calciu	Ca	Ca^{2+}
Magneziu	Mg	Mg^{2+}
Sulf	S	SO_4^{2-}
Microelemente		
Element	**Simbolul chimic**	**Forma sub care este preluat din sol de către plante**
Fier	Fe	Fe^{2+}, Fe^{3+}
Mangan	Mn	Mn^{2+}
Bor	B	H_2BO_3, HBO^{3-}
Zinc	Zn	Zn^{2+}, $Zn(OH)_2$
Cupru	Cu	Cu^+, Cu^{2+}
Molibden	Mo	MoO_4^{2-}
Clor	Cl	Cl^-
Nichel	Ni	Ni^{2+}
Alte elenente esențiale		
Siliciu	Si	$Si(OH)_4$
Sodiu	Na	Na^+
Cobalt	Co	Co^{2+}
Vanadiu	V	V^+

Azotul este partea componentă a proteinelor, fermenților, acizilor nucleici, clorofilei (pigmentul verde din frunze), vitaminelor, favorizează înmulțirea celulelor, elementul conducător al procesului de creștere.

Nivelul conținutului de azot determină mărimea și intensitatea sintezei proteinelor și a altor legături organice în plante și respectiv, procesele de creștere și dezvoltare a plantelor. Insuficiența de azot duce la scăderi esențiale a recoltei.

Toxicitatea se manifestă prin căpătarea coloraţiei verde închis albastru metalizat, etiolarea frunzelor, pierderea turgescenței.

Trăsătura caracteristică a insuficienței de azot se manifestă prin dezvoltarea slabă a organelor vegetative ale plantelor de castraveți, frunzele căpătînd o culoare verde gălbuie (Figura 51) din cauza dereglării procesului de sinteză a clorofilei. Azotul se reutilizează în plante, de aceea primele simptome de insuficiență de azot se manifestă la frunzele de la bază, în timp ce frunzele de la vîrf rămîn verzi, datorită faptului că acestea primesc azot prin translocare de la frunzele bătrîne, florile sunt mici. În cazul unei insuficienței severe, frunzele se brunifică și mor.

Toxicitatea de azot se manifestă prin căpătarea coloraţiei verde închis albastru metalizat a frunzelor (Figura 52). Perioada de vegetație a plantelor se prelungește și este întîrziată ajungerea la maturitate a recoltei. Pe frunze apar necroze marginale, pierderea turgescenței și etiolarea frunzelor.

Cînd conținutul azotului se află la nivelul optimal, plantele se dezvoltă viguros, frunzele capătă o culoare verde închis, formînd un aparat de asimilare și organe reproductive bine dezvoltate.

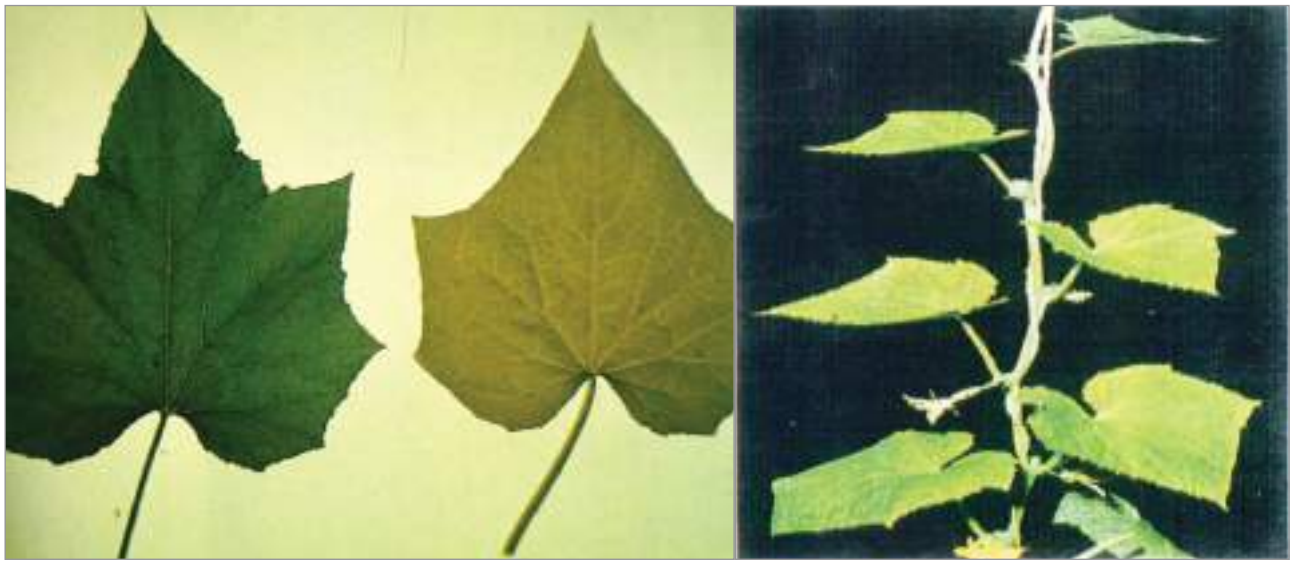


Figura 51. **Simptomele vizuale ale insuficienței de azot**



Figura 52. **Simptomele vizuale ale excesului de azot**

Fosforul este esențial în creșterea plantelor, în diviziunea celulară, în dezvoltarea sistemului radicular, în fructificare și formarea semințelor, în coacerea timpurie. Este responsabil cu înmagazinarea energiei și transportul acestuia în celulă. Intră în componența fosfo-lipidelor, are rol în metabolismul glucidelor.

Insuficiența de fosfor se manifestă prin întîrzierea creșterii, sistemul radicular nu se dezvoltă, iar coacerea este întîrziată (Figura 53). Plantele afectate de carență de fosfor prezintă o pigmentare roșie violacee a frunzelor și a tulpinilor. Simptomele deficienței apar de obicei pe frunzele bătrîne. Insuficiența de fosfor reduce procesul de fotosinteză și sinteza proteinelor.

Mai des deficitul de fosfor apare cînd temperatura solului este mică și pH este bazic. Fertilizarea suficientă a plantelor cu fosfor grăbește dezvoltarea și căpătarea recoltei mai timpurii, îmbunătățind calitatea producției.

Cantități ridicate de fosfor în plantă pot produce simptome de toxicitate manifestate prin margini apoase ale țesuturilor frunzei, care între timp se necrotizează.



Figura 53. **Simptomele vizuale ale insuficienței de fosfor**

Potasiul are un rol important în reglarea regimului hidric în celulă, sinteza și depunerea glucidelor. Potasiul este responsabil de activitatea a peste 60 de enzime. Este implicat în procesul de fotosinteză și în transportul și stocarea substanțelor în organele de rezervă, conferă rezistență la boli, dăunători și la păstrare.

Simptomele generale ale deficienței de potasiu se manifestă prin cloroze de-a lungul marginilor frunzei (Figura 54). Deficiența de potasiu este localizată pe frunzele de la bază, mai bătrîne datorită mobilității mari a potasiului în plantă. Plantele afectate sunt oprite din creștere, cu internoduri scurte, rezistența la boli și dăunători scăzută, recoltă slabă, de calitate scăzută (Figura 55). Conținutul de potasiu în exces duce la dezechilibrarea nutriției cu calciu și magneziu. Simptomele toxicității este un fenomen rar intîlnit (Figura 56), se manifestă mai ales prin dezechilibrele determinate în nutriția cu calciu și magneziu.

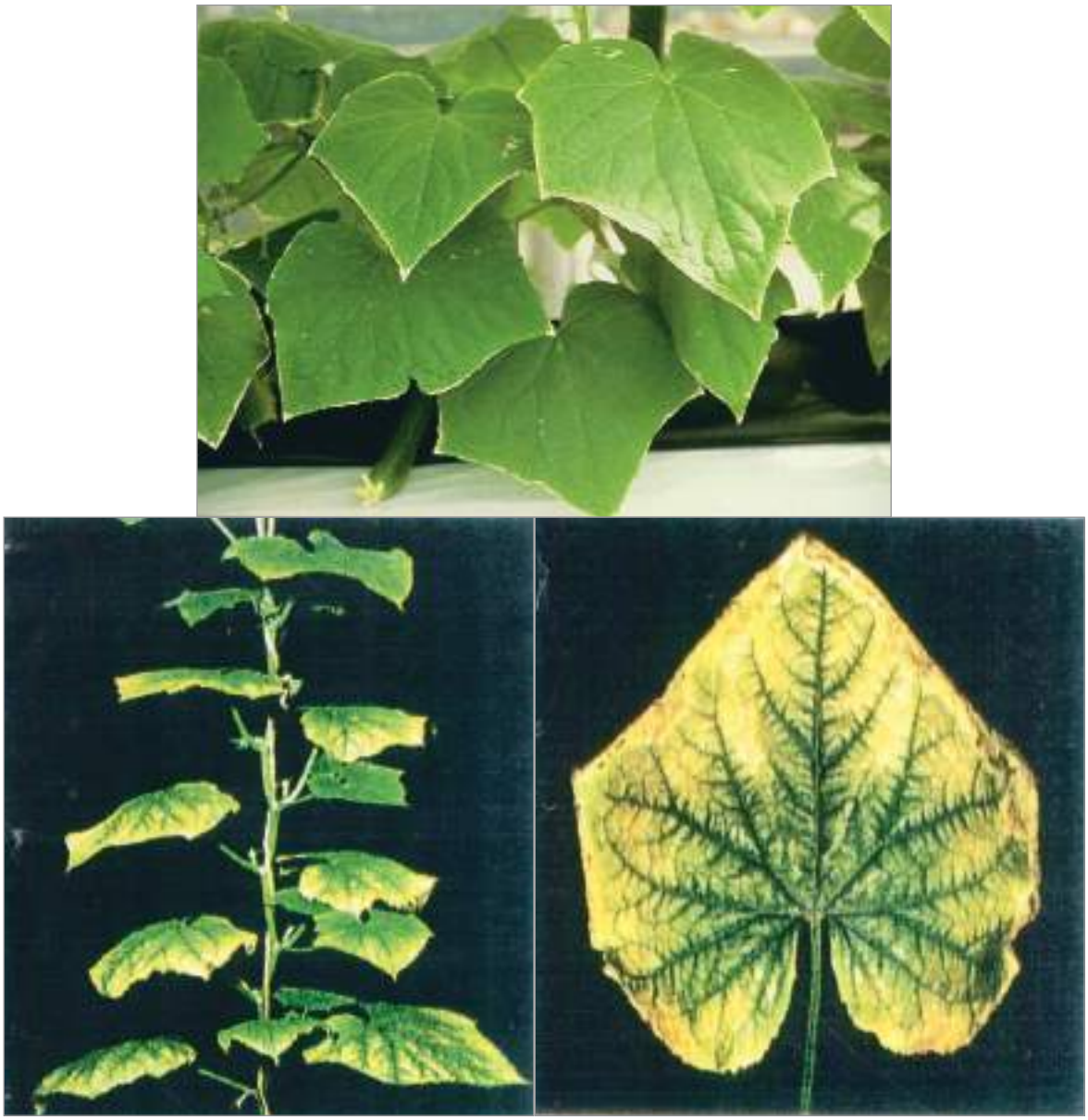


Figura 54. **Simptomele vizuale ale insuficienței de potasiu**



Figura 55. **Simptomele vizuale ale insuficienței de potasiu la fructul de castraveți**

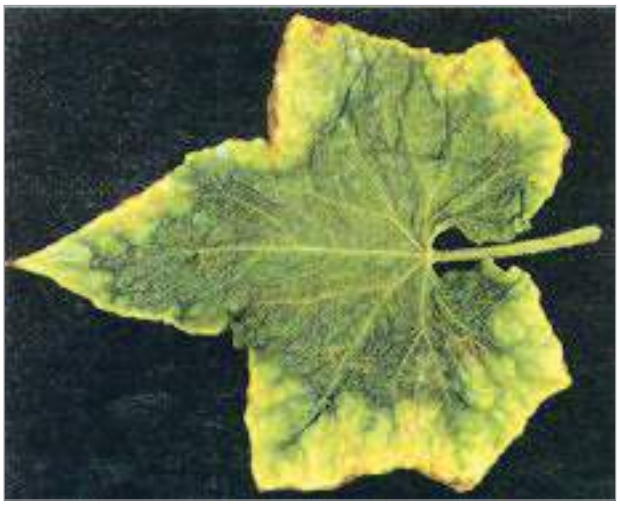


Figura 56. **Simptomele vizuale ale excesului de potasiu**

Calciu face parte din arhitectura pereților și membranelor celulare, este prezent în membrana pectică, dă rezistență țesuturilor, este implicat în maturitatea fructelor. El este implicat în diviziunea celulară, în creșterea în lungime a rădăcinii. Calciu are rol foarte important în detoxicarea organismului plantei de alți ioni și radicali care i-au naștere în procesele de metabolism. Calciu, spre deosebire de ceilalți ioni este mai puțin mobil în plantă. Fructele sunt aprovizionate cu calciu, în special, în urma procesului de transpirație, care translocă calciul direct din soluția solului.

Simptomele deficienței de calciu se manifestă diferit. Frunzele devin mici, iau formă de cupă, încrețite și au culoare verde închis (Figura 57). Apare cloroza marginală a frunzelor, înnegrirea, avortarea florilor. Creșterea încetează, plantele se răsucesc și în caz de deficiență severă mor. Conținuturi mari de calciu în sol pot împiedica asimilarea fierului cu apariția în plantă a clorozei ferice.



Figura 57. **Simptomele vizuale ale insuficienței de calciu**

Magneziul ocupă centrul moleculei de clorofilă, astfel este vital în procesul de fotosinteză, favorizează absorbția și translocarea fosforului. Magneziul este implicat în transferul de energie fiind implicat în mai multe reacții de fosforilare, favorizează producția de proteine, metabolismul carbohidraților.

Simptomele deficienței apar în organele bătrîne ale plantei, deoarece magneziul este ușor translocat din organele bătrîne în cele tinere ale plantei, manifestîndu-se printr-o cloroză. Nervurile frunzelor rămîn verzi, iar între acestea mezofilul se îngălbenește sau poate avea aspect marmorat (Figura 58). Dacă deficiența este severă, țesuturile frunzelor capătă culoare galben-uniform, apoi se brunifică și se necrozează. Frunzele sunt mici, se rup ușor, sunt fragile.

Excesul de magneziu este rar întîlnit pe solurile saline cu conținut ridicat în sărurile acestui element, în acest context poate fi considerat la fel de toxic ca și natriu și mai mult toxic decît calciu, datorită fenomenului de antagonizm cationic Ca/Mg. Toxicitatea magneziului poate fi prevenită prin aplicarea unor amendamente cu calciu.

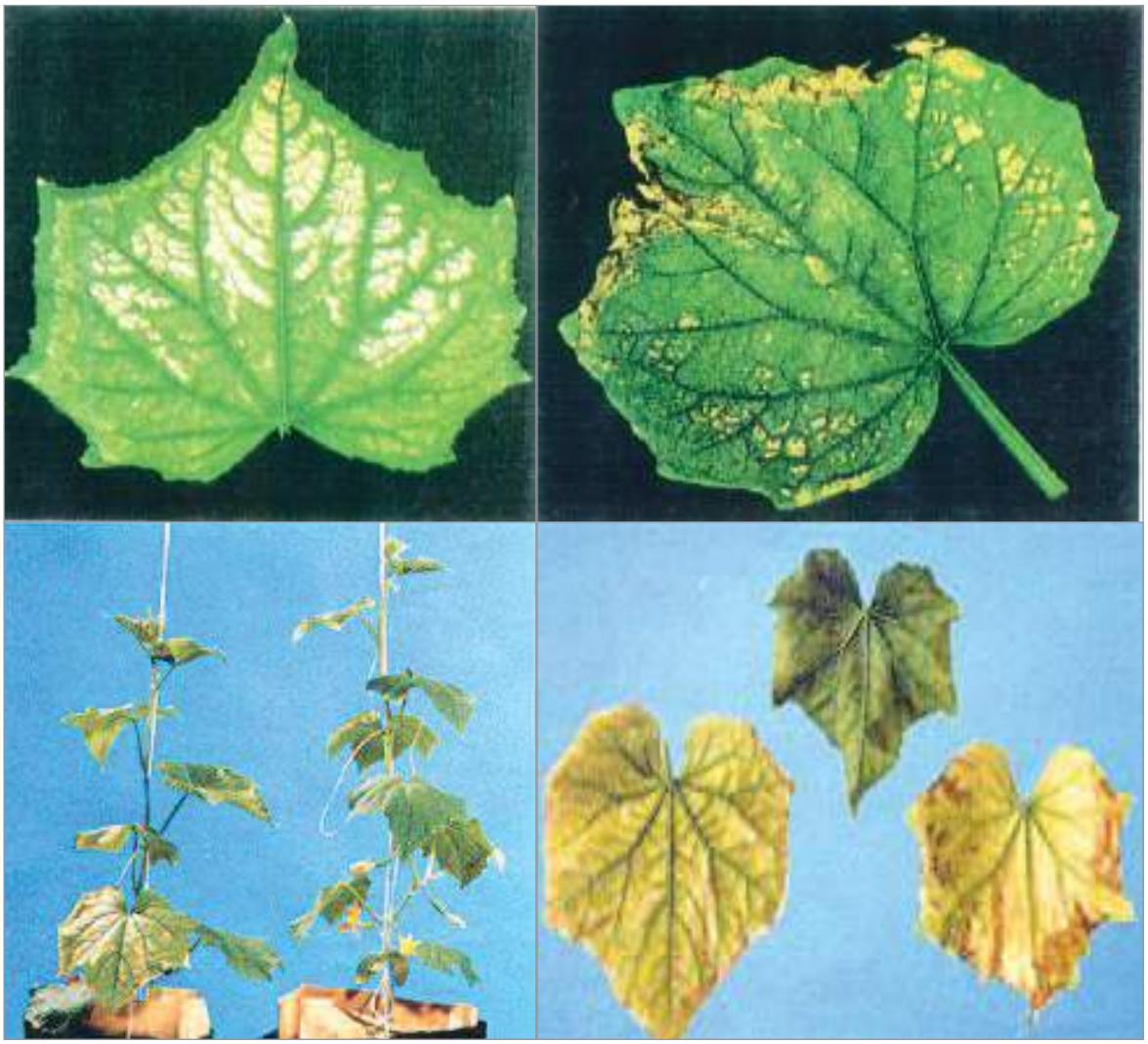


Figura 58. **Simptomele vizuale ale insuficienței de magneziu**

Sulful intră în componența aminoacizilor esențiali: cisteină, cistină, metionină. Este esențial în sinteza proteinelor, este implicat în formarea clorofilei. Sulful este necesar plantelor în cantități comparabile cu cele de fosfor. Sulful este absorbit de plante din sol sub forma de ioni SO_4^{-2}, prin rădăcini și în cantitate mai mică prin frunze, sub formă de SO_2 din aer, compuși organici cu sulf, ca cistină.

Carența de sulf se aseamănă foarte mult cu acea a azotului (Figura 59). Insuficiența sulfului în nutriție produce încetinirea și apoi oprirea din creștere. Frunzele se îngălbenesc, apar pete necrotice pe frunze, care apoi se întind pe întreaga suprafață a limbului frunzei și apare o îmbătrînire prematură. Carența de sulf duce la o creștere a concentrației azotului solubil (amoniacal, nitric, aminic, amidic) și la o încetinire a formării substanțelor proteice. În plantele leguminoase, carența de sulf are efect negativ asupra formării nodozităților pe rădăcini (Coleman, 1966).

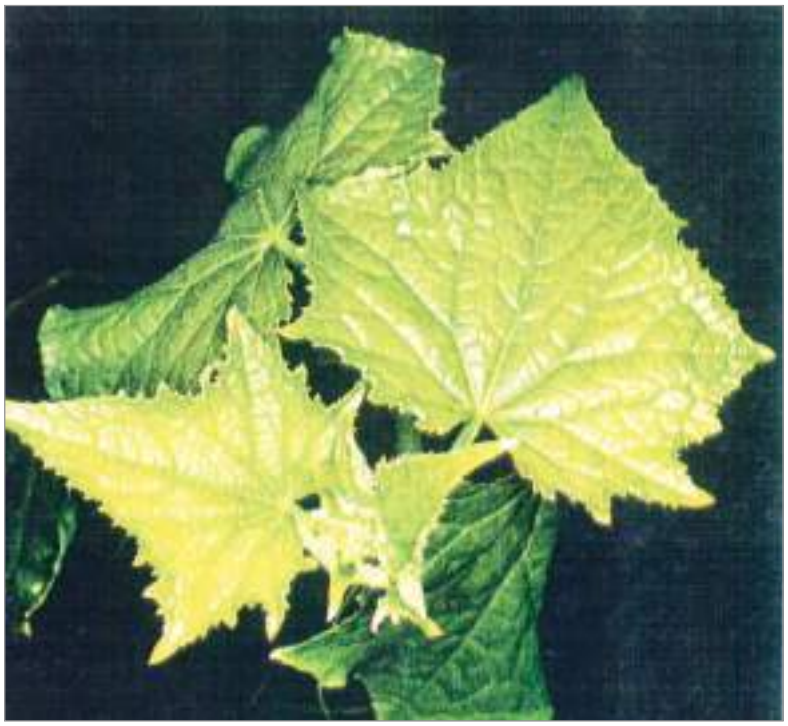


Figura 59. **Simptomele vizuale ale insuficienței de sulf**

Fierul are rol important în sinteza clorofilei, respirația celulei, reducerea chimică a nitratului și sulfatului și în asimilarea azotului. Fierul are rol în sinteza auxinilor, care în caz de carență de fier nu se mai formează, ceea ce are ca efect încetinirea sau oprirea creșterii rădăcinilor. Simptomele deficienței de fier se manifestă pe frunzele tinere. De multe ori simptomele seamănă cu cele ale deficienței de mangan, atît lipsa manganului cît și a fierului scade producerea clorofilei. Îngălbenirea suprafeței dintre nervurile frunzei cauzată de lipsa fierului este numită cloroza fierică (Figura 60).

Excesul de fier se manifestă pe soluri acide și exces de aciditate unde conținutul de fier solubil poate crește doar în cîteva săptămîni.

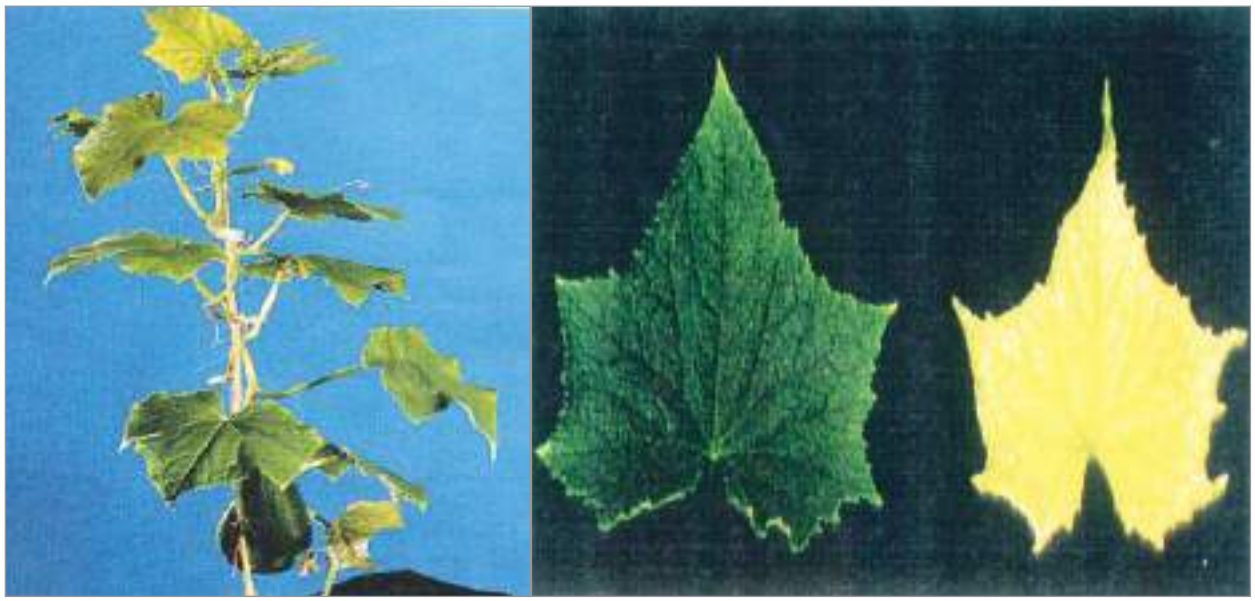


Figura 60. **Simptomele vizuale ale insuficienței de fier**

Manganul este activator al unor enzime și are funcția de catalizator în unele reacții, esențial în ruperea moleculei de apă în procesul de fotosinteză, implicat în sinteza proteinelor și lipidelor. Este important în metabolismul azotului și în asimilarea dioxidului de carbon.

Simptomele deficienței de mangan sunt asemănătoare cu cele ale fierului și magneziului, adică duc la apariția clorozei pe suprafața dintre nervurile frunzelor (Figura 61). Însă în cazul manganului simptomele sunt vizibile pe frunzele tinere, în timp ce în cazul deficienței de magneziu acestea apar pe frunzele bătrîne.

Toxicitatea manganului se manifestă prin pete brune închis, în special pe frunzele bătrîne (Figura 62).



Figura 61. **Simptomele vizuale ale insuficienței de mangan**



Figura 62. **Simptomele vizuale ale excesului de mangan**

Zincul este necesar direct sau indirect, activării mai multor sisteme enzimatice. Este implicat în sinteza proteinelor, în formarea semințelor și în atingerea maturității. Zincul este implicat în reducerea nitraților. În caz de carență de zinc scade activitatea ribonucleazei, în plante se acumulează nitrați, amide, acizi organici care nu pot fi oxidați.

Simptome ale deficienților se manifestă prin oprirea din creștere a plantei, decolorarea în verde deschis a frunzelor, îngălbenirea urmată de albire (Figura 63). Internodurile sunt scurte, înflorirea, fructificarea și maturitatea pot fi întîrziate. Deficiențele apar ca o cloroză în zonele intervenale a frunzelor noi. Zincul este blocat de un pH ridicat. Poate produce un aspect de tufă al castraveților, astfel încît frunzele terminale apar îngrămădite.

Excesul de Zn este foarte toxic și va cauza o moarte rapidă a plantelor. Se manifestă prin încetinirea creșterii sistemului radicular. Se consideră toxic atunci cînd se depășește în țesut un conținut de 200 mg/l Zn.



Figura 63. **Simptomele vizuale ale excesul de zinc**

Cuprul este implicat în formarea clorofilei, are rol în metabolismul vegetal. 70 % din cuprul total din frunze este localizat în proteinele complexe din cloroplaste, ceea ce demonstrează că este necesar în fotosinteză. Este necesar la fixarea simbiotică a azotului (N). Mobilitatea cuprului în plantă este mică și depinde foarte mult de forma care se găsește în plantă.

Creșterea plantei este limitată, părțile internodale sunt scurte, planta semănînd cu un tufar. Frunzele capătă o culoare verde gălbuie asemănător bronzului (Figura 64). Începe să se dezvolte necroza și frunzele se ofilesc. Cloroza se răspîndește de la frunzele îmbătrînite la cele tinere.

Excesul de cupru (Cu) induce insuficiența de fier (Fe), asemănîndu-se cu cloroza ferică ca manifestare a insuficienței în fier.



Figura 64. **Simptomele vizuale ale insuficienței de cupru**

Borul este unul din micronutrienții vitali în formarea și dezvoltarea fructelor și semințelor. Borul realizează integritatea membranei celulare și dezvoltarea pereților celulari, care afectează permeabilitatea, diviziunea celulară. Anumite funcții ale borului în plante sunt similare cu cele ale N, P, K, Ca și Zn. Borul are rol de asimilare a azotului. Borul influențează absorbția calciului și echilibrul nutritiv al acestuia în

plante. Este foarte important pentru zonele din plante cu o creștere intensivă, cum ar fi: vîrfurile rădăcinilor și frunzele noi apărute a castraveților. Ajută la creșterea producției de flori, la lungirea și germinarea tuburilor cu polen. Este cunoscut pentru proprietățile antifungice, el este absorbit foarte rapid și dacă este în exces se acumulează în părțile tinere aflate în creștere. Seceta limitează disponibilitatea borului din cauza reducerii transportului de apă în sol, mijlocul principal prin care borul este transportat spre rădăcini. Deficiența de bor apare, de obicei, în rădăcinile tinere, în lăstarii și frunzele tinere. Simptomele deficienței de bor apar mai tîrziu în vegetație, moment în care nu mai pot fi corectate, consecința fiind compromiterea unei părți bune a recoltei (Figura 65, 66).

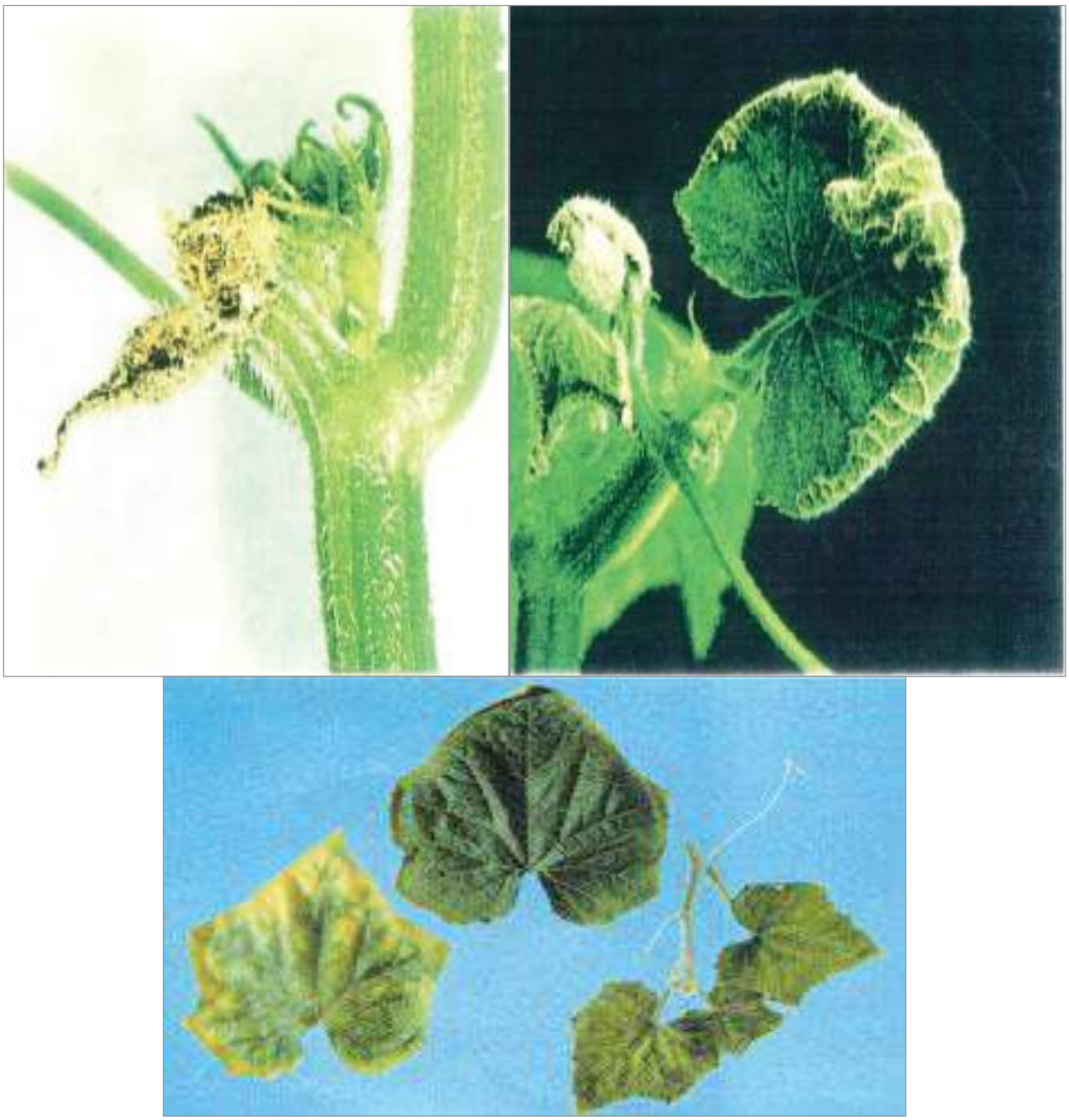


Figura 65. **Simptomele vizuale ale insuficienței de bor**

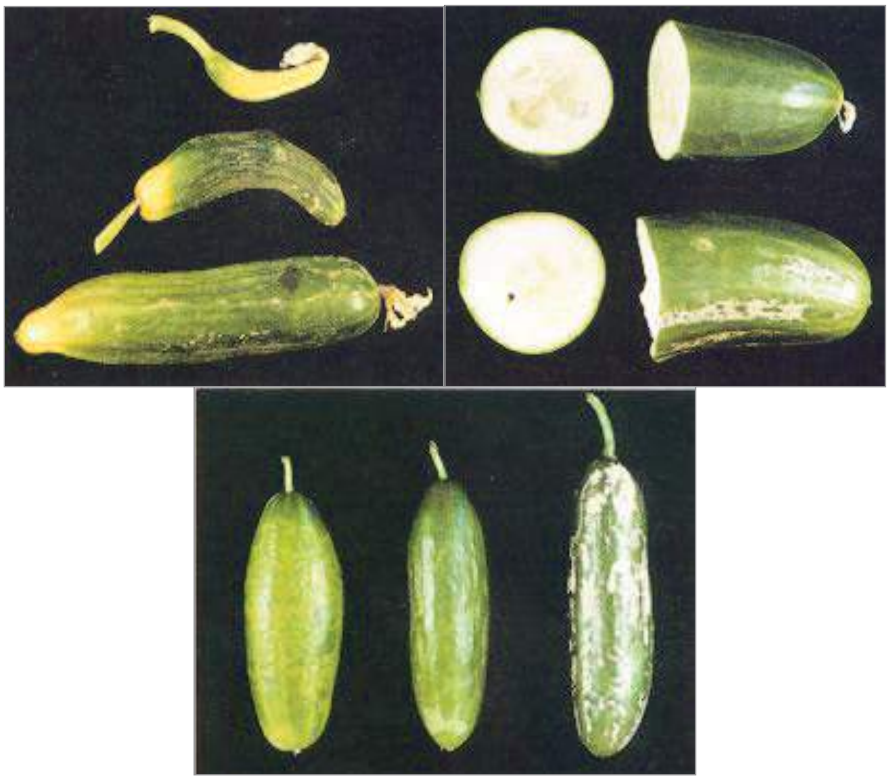


Figura 66. **Simptomele vizuale ale insuficienței de bor la fructul de castraveți**

Molibdenul favorizează formarea nodozităților de pe rădăcinile plantelor leguminoase. Molibdenul facilitează biosinteza clorofilei și intensifică fotosinteza, de asemenea, favorizează sinteza peptidelor și substanțelor proteice.

Lipsa de molibden produce schimbări în fracțiile proteice și glucide, stînjenește creșterea plantelor. De multe ori nu se formează florile. Culoarea frunzelor devine verde-cenușie sau galbenă-clorotică, plantele apar ca ofilite (Figura 67). Frunzele bătrîne adesea mor, în timp ce frunzele tinere se răsucesc, iar fructele nu se formează. La leguminoase, în cazul carenței de Mo frunzele sunt marmorate, nervurile rămîn verzi, chiar și după moartea țesuturilor.



Figura 67. **Simptomele vizuale ale insuficienței de molibden**

Cobaltul este esențial pentru fixarea azotului de către organisme, intră în componența vitaminei B_{12}. În caz de exces apar pete brune, necroze pe frunze. Conținutul de Co în plante este cuprins între limitele 0,01 și 0,4 mg/l în substanța uscată.

Se admite rolul stimulator al Co în creșterea plantelor și asupra activității bacteriilor din nodozitățile de pe rădăcinile plantelor leguminoase.

Toxicitatea produsă de conținutul mare de cobalt prezintă simptome caracteristice: apar cloroze și linii necrotice pe frunze, sau se observă pete brune între nervuri, care mai tîrziu devin necrotice. Concentrațiile înalte de Co în plante influențează celelalte metale grele.

6.2. Îngrășămintele organice naturale

Îngrășămintele organice naturale se obțin din diferite produse naturale de origine vegetală sau animală printr-o anumită pregătire sau prelucrare și cuprind: gunoiul de grajd, gunoiul artificial, turbă, gunoiul de păsări, urina și mustul de gunoi, compostul. Din această grupă mai fac parte și îngrășămintele verzi.

Cultivarea castraveților este imposibilă fără aplicarea îngrășămintelor organice, care restituie solului substanțele minerale extrase din sol anual cu recoltele mari pe unitatea de suprafață. Aceste îngrășăminte sunt principalul mijloc de sporire a fertilității solului, datorită importanței pe care materia organică introdusă în sol o are ca factor energetic pentru microorganisme și pentru îmbunătățirea însușirilor fizico-chimice ale solului. Mărește permeabilitatea pentru apă și aer, contribuie la creșterea conținutului de humus, sporește capacitatea de tamponare și puterea de reținere a substanțelor nutritive și mărește cantitatea de bioxid de carbon din sol, care ajută la solubilizarea substanțelor nutritive. În procesul de descompunere a 30–40 t de gunoi de grajd zilnic se elimină de la 35 pînă la 65 kg CO_2, ceea ce duce la îmbunătățirea nutriției plantelor cu carbon.

Experiențele și practica au arătat că cele mai mari sporuri de recoltă se obțin atunci cînd se combină armonios îngrășămintele organice cu cele chimice. Se explică aceasta prin faptul că prin aplicarea combinată a acestora se creează condiții mai favorabile pentru nutriția plantelor decît prin încorporarea separată. Din contul îngrășămintelor minerale plantele sunt asigurate cu elementele nutritive în prima perioadă de vegetație, iar îngrășămintele organice descompunîndu-se lent în sol asigură plantele cu elemente nutritive în perioada cînd plantele au necesitate mai mare de elemente nutritive.

Tabelul 9. **Conținutul de substanță uscată, substanță organică și elementele nutritive în îngrășămintele organice**

Denumirea îngrășămintelor	Substanță uscată, %	Substanță organică, %	Elementele nutritive (în % din substanță proaspătă)			
			N	P_2O_5	K_2O	CaO
Gunoi de bovine	20	17	0,3–0,6	0,2–0,3	0,4–0,6	0,6–1,0
Gunoi de porcine	18	17	0,4–0,6	0,3–0,4	0,3–0,5	0,4–0,5
Gunoi de cabaline	24	23	0,4–0,5	0,3–0,4	0,3–0,5	0,6–1,0
Gunoi de ovine	37	30	0,5–0,7	0,2–0,4	0,5–0,7	0,6–1,0
Gunoi de păsări	50	42	0,6–3,0	1,0–1,8	0,8–1,0	2,0–2,2
Gunoi din ferme mixte	25	22	0,2–0,6	0,1–0,4	0,3–0,5	0,6–1,0
Urină de bovină	7,5	7,5	0,5–0,6	0,2–0,4	0,5–0,6	0,01–0,06
Urină de cabaline	11,0	7,0	1,5–1,8	0,2–0,3	1,0–1,5	0,4–0,5
Urină de porcine	6,0	2,5	1,8–2,0	0,1–0,2	2,0–2,2	0,1–0,2

Denumirea îngrășămintelor	Substanță uscată, %	Substanță organică, %	Elementele nutritive (în % din substanță proaspătă)			
			N	P_2O_5	K_2O	CaO
Urină de ovine	12,5	8,0	0,4–0,6	0,1–0,2	0,8–0,9	0,01–0,04
Composturi menajere proaspete	65–80	51	0,4–0,6	0,4–0,5	0,4–0,6	2,0–5,0
Composturi menajere descompuse	65–80	30	0,6–1,0	0,4–0,6	0,1–1,0	3,0–6,0
Tescovină	35–45	31	1,0–1,2	0,2–0,4	1,0–2,0	0,3–0,6
Paie	85–95	81	0,3–0,5	0,1–0,2	0,1–0,3	0,1–0,2
Gunoi artificial de paie	25–35	28	0,3–0,5	0,1–0,2	0,6–0,8	0,2–0,4
Resturi vegetale	10–25	14	0,2–0,6	0,2–0,4	0,2–0,6	0,1–1,0

Gunoiul de grajd se obține ca produs secundar în sistemele tradiționale de întreținere ale animalelor. El este considerat un îngrășământ complet, deoarece conține majoritatea elementelor nutritive necesare castraveților, precum: azot, fosfor, potasiu, calciu, magneziu, bor, mangan, zinc, cupru etc. Cu toate acestea raportul formelor accesibile în care se află aceste elemente nu satisfac întotdeauna cerințele plantelor, fapt ce necesită aplicarea suplimentară și a îngrășămintelor chimice. Gunoiul de grajd poate fi utilizat în stare proaspătă ca îngrășământ sau poate fi depozitat în platforme speciale pentru fermentare înainte de a fi utilizat. Folosirea gunoiului în stare proaspătă nu este recomandată, deoarece în faza inițială microorganismele pentru descompunerea masei organice consumă azotul mineral din sol pentru formarea plasmei lor. Gunoiul proaspăt conține o mare parte din N și P în compuși organici, care devin accesibili în urma descompunerii lor biochimice. Imediat accesibil este numai azotul amoniacal.

Gunoiul de grajd asigură o eficiență maximă la cultivarea castraveților, fiind distribuit uniform pe teren și încorporat în sol în timpul aratului.

Gunoiul de grajd se poate încorpora în sol în orice timp al anului. Cel mai bine este atunci cînd încorporarea se face odată cu lucrările solului din vară–toamnă. Transportarea în cîmp este bine să se facă pe o vreme răcoroasă și noroasă și să se încorporeze în aceeași zi sub brazdă cu plugul. Nu este bine să fie lăsat în grămezi mici, deoarece este uscat de vînt, o parte din azot (NH_3) se pierde.

Pe terenurile nisipoase, pe cele în pantă, precum și în zonele cu umezeală suficientă, gunoiul de grajd se poate încorpora în sol primăvara. Încorporarea gunoiului de grajd se face la 20–24 cm pe solurile nisipoase și pe cele din zonele secetoase. Pe solurile argiloase și pe cele din zonele cu umezeală suficientă încorporarea se face mai la suprafață, la 16–20 cm.

O tonă de gunoi de grajd asigură obținerea a 100–200 kg de humus, 4,5 kg de azot, 2,5 kg fosfor și 5,5 kg de potasiu. Gunoiul de grajd își manifestă acțiunea în anul al doilea, al treilea și chiar al patrulea de la aplicare. Din gunoiul de grajd, în primul an cel mai bine se folosește potasiul. Asimilarea azotului în primul an constituie 20–30 %, fosforului constituie 30–40 %, dar potasiul 60–70 % din conținutul lor total în gunoi. Conținutul de potasiu în gunoi la fel este mai mare decît azotul și în special fosforul.

Cantitățile recomandate de gunoi de grajd pentru castraveții cultivați în cîmp deschis sunt 60–80 t/ha, iar în teren protejat 200–250 t/ha.

Gunoiul de pasări — provenit din deșeurile acestora, în amestec cu produsele folosite ca așternut (paie, rumeguș de lemn, coji de floarea-soarelui), constituie un îngrășământ cu acțiune rapidă și cu un conținut aproape dublu de azot, fosfor și potasiu față de gunoiul de grajd. Anual se poate acumula în medie 6 kg de gunoi de la o găină, 8 kg de la o rață, 14 kg de la o gîscă.

Toate elementele din gunoi devin ușor accesibile plantelor de castraveți după aplicarea lor în sol. Pînă la folosire, pentru a împiedica pierderile de azot, gunoiul de păsări trebuie să se zvînte sau se adaugă superfosfat 7–10 % din greutatea deșeurilor sau prin amestec cu mraniță ori pleavă de paie. În timpul

păstrării și fermentării pot avea loc pierderi mari de amoniac, deoarece o mare parte de azot se află sub formă de acid uric, care se descompune relativ repede cu formare de uree, din acesta rezultînd amoniacul (NH_3). Cel mai calitativ este gunoiul de păsări cu așternut care conține 1,5 % azot, 1,2 % fosfor, 1,2 % potasiu, iar după o fermentare de 1,5–2 luni, în grămezi ferite de ploi și la umbră, conținutul de elemente nutritive crește pînă la 2,8 %, 1,3 % și 1,5 % respectiv. Dejecțiile se pot menține la fermentat o perioadă de 5–6 luni. Pentru castraveți se recomandă încorporarea în sol a 4–6 t/ha de material umed sau 2–3 t/ha substanță uscată, odată cu arătura de toamnă. În timpul vegetației se poate aplica sub formă de soluție după ce a fost supus fermentării timp de 10–15 zile. Se diluează, la o parte de gunoi de păsări la 10–16 părți de apă. Se administrează 2–3 l/m^2 de această soluție. În teren protejat, la cultivarea castraveților se administrează sub arătură 10–12 kg/m^2 de rumeguș de lemn cu gunoi de păsări.

Urina și mustul de gunoi de grajd — sunt îngrășăminte cu acțiune rapidă, fiind îngrășăminte azotopotasice. Pînă la folosire ele trebuie păstrate în bazine acoperite, pentru a împiedica pierderile de azot ce au loc prin transformarea compușilor azotați de către microorganisme specifice. Scoaterea în cîmp se poate face în orice timp al anului. Cea mai rațională este utilizarea în doze mici și repetate des. Se împrăștie la suprafața solului în zilele cu nor și fără vînt ca îngrășămînt de bază sau suplimentar. Ca îngrășămînt de bază se încorporează odată cu arătura adîncă, în cantități de 10–15 m^3/ha. Nu se recomandă de a fi utilizat ca îngrășăminte de bază pe soluri ușoare. Eficiența crește cînd se dă împreună cu îngrășămintele fosfatice. Urina și mustul de gunoi de grajd se poate utiliza și în timpul vegetației în cantități de 5–6 m^3/ha în amestec cu 2–3 părți de apă.

Composturi speciale — îngrășămînt organic sau organo-mineral care se obține prin fermentarea diverselor resturi vegetale și animale din gospodărie. Compostul se poate pregăti și cu adaos de îngrășăminte minerale de obicei fosfatice numite composturi organo-minerale.

Compostul se poate folosi la castraveți ca îngrășămînt, care are o acțiune rapidă, aplicîndu-se în cantități de 15–20 t/ha. Efectul favorabil al composturilor se datorează acțiunii antibiotice ce o are împotriva unor bacterii, ciuperci, viruși care atacă sistemul radicular al castraveților, de exemplu împotriva Fusariumului.

Composturi biodinamice — o alternativă în practica agriculturii intensive, care mai este numită agricultura biologică.

Agricultura biologică se bazează pe utilizarea îngrășămintelor organice naturale, fiind admise și îngrășămintele minerale naturale (făină de fosforite, silicați, săruri potasice naturale).

Pentru obținerea unor composturi de calitate superioară în timpul pregătirii composturilor se adaugă preparate speciale bactereologice sau enzimatice, care favorizează descompunerea și sinteza unor compuși organici. Astfel de preparate se obțin printr-o fermentare îndelungată a unor plante medicinale cum ar fi păpădia (*Taraxacum officinale*), odoleanul (*Valeriana officinalis*), scoarța de stejar (*Quercus robur-gorun*), coada șoarecelui (*Achillea millefolium*), precum și deșeuri de origine animaliere în amestec cu pămînt.

Îngrășămintele verzi — constă din încorporarea în sol a unor plante în stare verde, în special leguminoasele cultivate în acest scop.

Plantele care se folosesc ca îngrășăminte verzi trebuie să fie puțin pretențioase la condițiile de sol și într-un timp scurt să dea o cantitate mare de masă vegetală. Plantele folosite ca îngrășămînt verde sunt: lupin galben, trifoi mărunt, măzăriche, lupin alb, lupin galben, rapiță, sulfină albă ș.a.

O reușită bună se consideră cînd se obține o cantitate de masă verde 15–20 t/ha. La creșterea leguminoaselor în calitate de îngrășăminte verzi la 1 ha se capătă pînă la 40–50 t de masă verde, care conține 150–200 kg azot. După conținutul de azot, 1 t de îngrășăminte verzi se echivalează cu 1 t de gunoi de grajd.

6.3. Stabilirea dozelor optime de îngrășăminte și administrarea lor

Asigurarea rațională a regimului de hrană — este una din cele mai dificile și importante întrebări din tehnologia de cultivare a castraveților atît în cîmp deschis, cît și în teren protejat.

Pentru producerea intensivă a castraveților este necesară cunoașterea stării actuale de fertilitate a solului. Controlul se face în laboratoarele agrochimice de specialitate. Absorbția elementelor nutritive din soluția solului este influențată de mai mulți factori, dintre care: selectivitatea sistemului radicular (în dependență de specie și soi), concentrația soluției solului, temperatură etc.

Castraveții se deosebesc de alte culturi prin utilizarea în cantități mari a elementelor nutritive. De exemplu, pentru formarea 1 t de castraveți plantele extrag din sol: 1,7 kg azot, 1,1 kg fosfor, 4,7 kg potasiu, 2,8 kg calciu, 0,66 kg magneziu. Într-o perioadă scurtă de vegetație (90–105 zile), în condiții favorabile, plantele de castraveți au un potențial înalt de roadă. Din aceste considerente este necesar de cultivat castraveții pe soluri fertile, bogate în humus, permeabile, cu un conținut înalt de elemente nutritive. Conținutul de humus recomandat pentru solurile pe care se cultivă castraveții este de 3–4 % în cîmp deschis, iar în spațiile protejate, unde aportul de materie organică este foarte mare, ajunge la 10–15 %.

Humusul reprezintă principala sursă de elemente nutritive pentru plante, deoarece prin formarea acestuia sunt reținute și acumulate substanțele minerale, iar prin mineralizare, acestea sunt eliberate către plante, sub formă ușor accesibilă. Contribuie la ameliorarea însușirilor fizice ale solului, precum permeabilitatea pentru apă și aer, care la solurile argiloase crește, iar la cele nisipoase scade, îmbunătățește activitatea microorganismelor, intensifică procesele biochimice, îmbunătățește regimul aerohidric al solurilor etc.

Această cultură, în mod special în primele faze de dezvoltare reacționează foarte negativ la solurile acide și cu o concentrație mare de săruri. Reacția optimală al soluției solului este pH 6,0–6,5, iar cea permisă nu depășește limitele de pH 5,5–7,6. Cultivarea castraveților pe solurile cu pH 5,9–6,1, duce la formarea pe plante a mai multor flori femele, spre deosebire de castraveții cultivați pe solurile cu un pH mai mare.

Reacția solului se apreciază după valoarea pH-ului determinat în soluție apoasă sau în soluție salină după scara prezentată în tabel de mai jos:

Tabelul 10. **Reacția solului după valoarea pH-ului (0–20 cm) (după Davidescu D. și V., 1999)**

Reacția solului	pH-ul	
	În suspensie salină 1:2,5	În suspensie apoasă 1:2,5
Extrem de acidă		<3,50
Foarte puternic acidă		3,51–4,30
Puternic acidă	3,50	4,31–5,00
Moderat acidă	3,51–4,20	5,01–5,80
Slab acidă	4,21–5,00	5,81–6,40
Foarte slab acidă	5,01–6,00	6,41–6,80
Neutră	6,01–6,50	6,81–7,20
Foarte slab alcalină		7,21–7,50
Slab alcalină		7,51–8,00
Moderat alcalină		8,01–8,40
Puternic alcalină		8,41–9,00
Foarte puternic alcalină		9,01–10,00
Extrem de alcalină		>10,00

Plantele de castraveți nu se pot adapta la valori ale pH-ului sub 4,3 sau peste 8,4. Cantitatea de calciu și magneziu, forme care se modifică, scade la un pH < 4, foarte puternic acid și crește solubilitatea aluminiului, fierului, borului si manganului, care pot avea efect toxic pentru plante.

Din punct de vedere al nutriției plantelor, pH-ul are implicații directe asupra mobilității și accesibilității elementelor nutritive în sol (Figura 68).

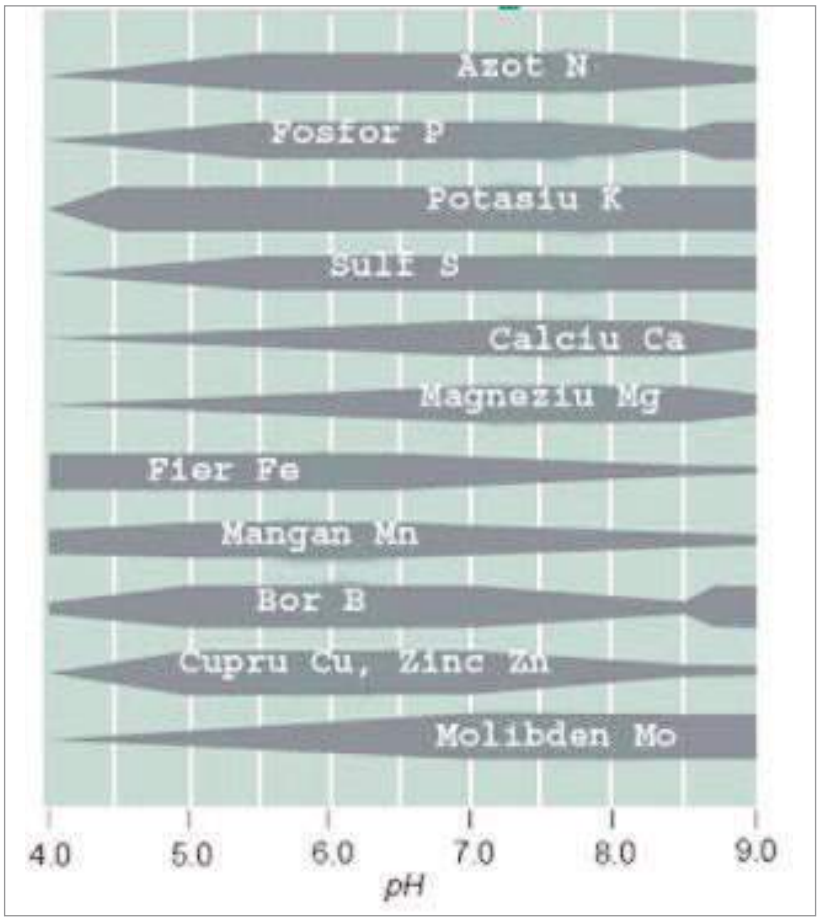


Figura 68. **Efectul pH-ului solului asupra mobilității elementelor nutritive în sol (după Hoeft ș.a., 2000)**

Grosimea benzii din Fig. 73 indică gradul de accesibilitate al elementului nutritiv în funcție de pH-ul solului. Dacă reacția soluției solului este bazică, în prezența calciului și magneziului schimbabil se formează săruri mai puțin solubile, ca fosfatul secundar de calciu, $CaHPO_4$, sau fosfatul terțiar de calciu, $Ca_3(PO_4)_2$. De asemenea, compușii fierului, manganului și zincului trec în forme greu solubile, mai puțin accesibile pentru plante. Din această cauză, o serie de culturi manifestă semnele insuficienței acestor elemente.

Se poate de corectat pH-ul solului oricînd, dar este necesar de efectuat analiza agrochimică a solului. Cel mai bine de început corectarea pH-ului toamna și verificînd valoarea pH-ului încă o dată primăvara.

La fertilizarea de bază a solului se adaugă calciu (dolomită sau var stins) în caz că solul are reacție acidă.

Cantitatea de calciu care este necesară de introdus în sol, poate fi stabilită conform Tabelului 11, (este necesar de luat în considerație tipul de sol și pH-ul solului).

Tabelul 11. **Modificarea pH-ului în sol, kg la 10 m²**

Material	Modificarea pH-ului	Nisipos	Fertil	Argilos
Dolomit $Ca(CO_3)_2$ $Mg(CO_3)_2$	+0,5 unitate(0,5 pH)	1,2	2,3	2,5
	+1,0 unitate(1,0 pH)	2,3	3,9	5,0
Var stins (calcar) – $Ca(OH)_2$	+0,5 unitate(0,5 pH)	0,7–0,9	1,4–1,9	1,9–2,1
	+1,0 unitate(1,0 pH)	1,6–1,9	2,8–3,0	3,7–3,9

Dacă pH-ul este peste 7[1] nu se recomandă aplicarea dolomitei, deoarece ar creşte pH-ul şi mai mult şi ar crea probleme de absorbţie la nivel radicular pentru plantele de castraveţi.

În acest caz se administrează la fertilizarea de bază sărurile acidului sulfuric, cum ar fi sulfatul de fier sau sulfat de aluminiu în următoarele cantităţi, în dependenţă de tipul şi pH-ul solului (Tabelul 12).

Tabelul 12. **Modificarea pH-ului cu ajutorul sulfatului de fier sau aluminiu, kg la 10 m²**

Material	Modificarea pH-ului	Nisipos	Fertil	Argilos
Sulfat de fier $FeSO_4 \times 7H_2O$	-0,5 unitate(0,5 pH)	0,4	0,7	0,9
	-1,0 unitate(1,0 pH)	0,7	1,4	1,9
Sulfat de aluminiu $Al_2(SO_4)$	-0,5 unitate(0,5 pH)	0,3–0,4	0,5–0,6	0,7
	-1,0 unitate(1,0 pH)	0,5–0,6	1,1	1,4

Dacă nu s-au administrat la fertilizarea de bază substanţele necesare pentru corectarea pH-ului, atunci pentru a micşora pH-ul 7,0 pînă la pH 5,5 la 1000 litri de apă este necesar de dezolvat 100 ml de acid ortofosforic 68 % sau se administrează la fiecare irigare îngrăşământul complex — Agritech Drip — care are pH-ul acid (pH=2) în cantitatea de 3–5 kg/ha la fiecare irigare.

Plantele de castraveţi se dezvoltă şi cresc normal atunci cînd soluţia solului are un conţinut de săruri de 0,1–0,2 % sau 1–2 mS/cm. La concentraţia de săruri mai mare de 0,25 % sau 2–4 mS/cm se observă scăderea roadei.

Principalele condiţii pentru prevenirea salinizării le constituie utilizarea îngrăşămintelor după sisteme ştiinţific fundamentate şi a irigării cu apă ce are un conţinut redus de săruri: 0,5 gr/l – de cel mult 1,2 gr/l. Conţinutul de natriu trebuie să nu depăşească limitele 100 mg/l, sulfaţii — 200 mg/l şi fierul — 1 mg/l.

Din punct de vedere al EC-ului este necesar ca în timpul plantării solul să aibă un indice de salinitate scăzut, pentru ca pe parcursul dezvoltării şi, mai ales, în perioada de recoltare continuă EC-ul să fie în creştere. Explicaţiile privind evoluţia indicelui de salinitate constau în următoarele efecte: la începutul dezvoltării plăntuţelor, imediat după transplantare, un indice scăzut de salinitate are ca rezultat pătrunderea rapidă şi în cantitate mare a apei şi a nutrienţilor în plantă la nivel radicular datorită presiunii osmotice mai mari în plantă, decît în soluţia solului, astfel este favorizată revenirea din stresul transplantării şi reluarea intensă a dezvoltării vegetative. Dacă în această perioadă de transplantare de început, salinitatea solului ar fi mai mare, pătrunderea apei şi a nutrienţilor ar fi puternic micşorată şi astfel, perioada de revenire şi reluare a dezvoltării vegetative ar fi mult întîrziată. Cu cît salinitatea este mai mare la transplantare cu atît reluarea creşterii şi dezvoltării vegetative întîrzie, poate duce chiar pînă la stopare, în cazurile extreme, cînd valorile EC-ului sunt mari. În figura 69 şi 70 sunt prezentate efectele unei salinităţi crescute la nivelul solului, salinitate menţinută permanent printr-un program total incorect de fertilizare.

1 Conform măsurărilor valorilor de pH a solului preluat din regiunile cu creştere intensivă a legumelor realizate de ACED, recţia pH-ului este bazică în majoritatea probelor.



Figura 69. **Efectele unei salinități crescute la nivelul solului**

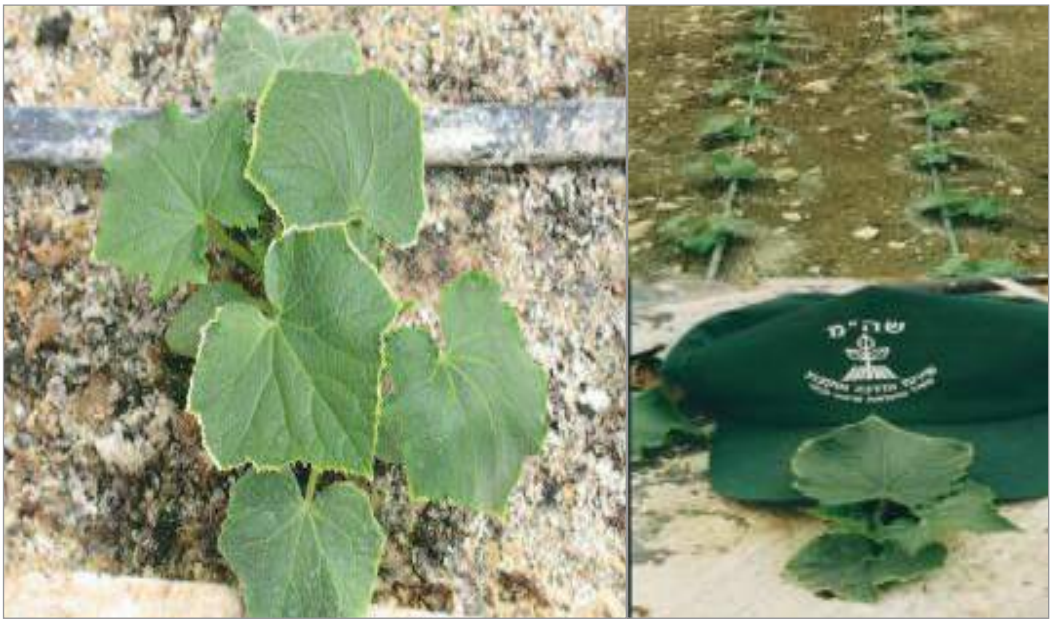


Figura 70. **Simptomele salinității solului și a plantelor de castraveți**



Figura 71. **Aparate pentru masurarea pH-ului și EC-ului**

Efectele salinității crescute a solului datorită aplicării îngrășămintelor în exces induc plantele de castraveți într-o stare avansată de deteriorare: masă foliară micșorată, flori foarte puține, avortare masivă a fructelor legate, etiolarea frunzelor, fructe puține și multe din ele cu defecte majore.

Este greșit să se considere că folosirea în cantități mari a îngrășămintelor este echivalentă cu o agricultură intensivă. Numai atunci cînd dozele de îngrășăminte sunt stabilite în corelație cu planta, solul, factorii climaterici, tehnologia de cultură (irigat, neirigat) își aduc aportul optim în aplicarea lor.

Este necesar să asigurăm plantele cu elementele nutritive pe toată perioada de vegetație. De aceea îngrășămintele la cultivarea castraveților se vor repartiza în raport cu cerințele fiecărei faze de creștere și dezvoltare, aplicarea diferențiată a îngrășămintelor în raport cu vîrsta, durata perioadei de vegetație, lungimea perioadei de lumină, condițiile de sol etc.

Mărimea recoltei este un factor care condiționează sistemul de fertilizare, care modifică atît cantitatea cît și perioada de aplicare a îngrășămintelor.

La cultivarea castraveților este necesar să se respecte următoarele condiții la aplicarea îngrășămintelor:

- satisfacerea în fiecare fază de vegetație a elementelor nutritive necesare, ceea ce implică aplicarea fracționată a dozelor, conform Tabelului 13:

Tabelul 13. **Satisfacerea în fiecare fază de vegetație a elementelor nutritive necesare**

Începutul creșterii	**N**	***P***	**K**
Faza vegetativă	***N***	**P**	**K**
Faza generativă	**N**	**P**	***K***

- repartizarea astfel ca să ajungă la sistemul radicular activ;
- sporirea coeficientului de utilizare a elementelor nutritive din îngrășăminte prin utilizarea produselor care nu retrogradează sau nu se spală ușor, fracționarea dozelor de îngrășăminte în cursul perioadei de vegetație;

- îmbunătățirea regimului aero-hidric al solului.

Procesele biologice la plante sunt ireversibile, din această cauză este necesar de evitat stările de carență sau cele de stres în perioadele critice, deoarece în acest caz planta își realizează creșterea și dezvoltarea după conținutul „minim" în sol al elementului respectiv, fără să valorifice întregul potențial genetic specific al castraveților.

Valorificarea eficientă a îngrășămintelor chimice în cadrul unui sistem rațional de fertilizare a castraveților este posibilă în condițiile respectării tuturor cerințelor cerute de tehnologie. Fertilitatea înaltă a solului la cultivarea castraveților este asigurată și prin combinarea îngrășămintelor organice cu cele minerale.

Gunoiul de grajd se administrează la plantele de castraveți în cîmp deschis 60–80 t/ha, iar în teren protejat 200–250 t/ha. Deoarece îngrășămintele organice au un efect prelungit, ele nu se aplică anual, dar la interval de 2–3 ani. Îngrășămintele organice se administrează în timpul toamnei, înainte de arătură. Tot atunci se aplică și îngrășămintele minerale cu fosfor și potasiu. Îngrășămintele cu azot se aplică parțial primăvara la pregătirea solului (30–40 %), iar restul — pe parcursul vegetației. În afară de azot, fosfor, potasiu la fertilizarea de bază se aplică și 20–30 gr/m^2 de sulfat de magneziu.

Plantele de castraveți asimilează elementele nutritive pe parcursul perioadei de vegetație neuniform. De la răsărire pînă la înflorire plantele asimilează nu mai mult de 10 % din cantitatea totală a elementelor nutritive, de la înflorire pînă la formarea fructului — 20 %. Cantitatea maximală a elementelor nutritive se utilizează în perioada de fructificare. În această perioadă (35–40 zile) castraveții utilizează aproximativ 47 % azot, 66 % fosfor, 50 % potasiu din cantitatea totală necesară plantelor pe parcursul perioade de vegetație.

La plantele de castraveți procesul de fotosinteză are loc mai intens în orele de dimineață cînd în spectrul de lumină predomină razele ultraviolete și în aerul de la suprafața solului concentrația de bioxid de carbon este de 0,53–0,60 %. Sursa principală a bioxidului de carbon în sol vine din aplicarea îngrășămintelor organice, în primul rînd a gunoiului de grajd.

Un ha de sol, în care a fost introdus îngrășăminte organice poate elimina în aer aproximativ 20–25 kg CO_2 într-o oră, dar solul, care este sărac în substanță organică, elimină numai 2–4 kg/oră CO_2. Sub acțiunea lor are loc activarea proceselor de reproducere a organelor reproductive, prioritate au florile femele, în rezultatul căreia se mărește procentul de roadă timpurie de la 25 % pînă la 52 %, iar recolta totală de la 4 % pînă la 13 %, în comparație cu solurile pe care nu s-au aplicat îngrășăminte organice.

Înainte de a efectua fertilizarea solului este necesar de a face analiza agrochimică a solului. În vederea fertilizării raționale a plantelor de castraveți se i-au în considerație următoarele elemente:

- conținutul solului cu substanțe nutritive, deci gradul de aprovizionare a solului cu elementele nutritive conform analizei solului;
- cantitatea de substanțe extrase din sol de către plantă odată cu roada;
- coeficientul de folosire de către plante a substanțelor nutritive din îngrășămintele naturale;
- coeficientul de folosire a elementelor nutritive din sol;
- recolta planificată.

Îngrășămintele chimice cu macroelemente sunt substanțe anorganice care se folosesc pe lîngă îngrășămintele organice pentru sporirea fertilității solurilor. Acestea nu pot înlocui îngrășămintele organice. Îngrășămintele chimice pot fi simple (cu un singur element), complexe (cu 2–3 elemente) și se aplică în doze diferite.

Îngrășămintele chimice cu microelemente prezintă o importanță mare, deoarece lipsa microelementelor produce tulburări ale metabolismului plantelor despre care am menționat în capitolele anterioare.

Tabelul 14. **Exemplu de calcul a îngrășămintelor minerale la creșterea castraveților cu recolta planificată — 70 t/ha**

Conținutul elementelor nutritive	N	P_2O_5	K_2O
Conținutul de substanțe nutritive, mg/100 gr (rezultatele analizei agrochimice)	16	10	9
Conținutul de substanțe nutritive în stratul de 0–30 cm	480	300	270
Coeficientul de folosire a substanțelor nutritive din îngrășăminte minerale, %	70	25	70

Conținutul de substanțe nutritive în stratul de 0–30 cm, se determină înmulțind conținutul de substanțe nutritive, mg/100 gr conform analizei chimice a solului la 30 cm. De exemplu: conform analizei, în sol se conțin 16 mg/100 gr azot x 30cm =480 kg/ha azot.

Tabelul 15. **Coeficientul de folosire a elementelor nutritive din sol, extrasul elementelor nutritive cu recolta, kg/t producție**

Cultura	Elementul nutritiv	Coeficientul de folosire a elementelor nutritive din sol, %	Extrasul elementelor nutritive cu roada, kg/t producție
Castraveți	N	15	1,7
	P_2O_5	9	1,1
	K_2O	27	4,7

Calculăm:

Din sol se folosesc elemente nutritive, kg/ha:

- $N = (480 \times 15) : 100 = 72$;
- $P_2O_5 = (300 \times 9) : 100 = 27$;
- $K_2O = (270 \times 27) : 100 = 73$.

Se extrag din sol elementele nutritive kg/ha cu recolta de 70 t/ha:

- $N = 1,7 \times 70 = 119$;
- $P_2O_5 = 1,1 \times 70 = 77$;
- $K_2O = 4,7 \times 70 = 329$.

Este necesar de a introduce în sol pentru a obține recolta de 70 t/ha, kg/ha:

- $N = 119 - 72 = 47$;
- $P_2O_5 = 77 - 27 = 50$;
- $K_2O = 329 - 73 = 256$.

Ținînd cont de coeficientul de folosire a elementelor nutritive din îngrășămintele minerale, este necesar de introdus, kg/ha:

- $N = (47 \times 100) : 70 = 67$;
- $P_2O_5 = (50 \times 100) : 25 = 200$;
- $K_2O = (256 \times 100) : 70 = 365$.

Calculăm îngrășămintele minerale în greutatea fizică, cunoscînd că este necesar de introdus N-67, P_2O_5-200, $K_2$0-365 (sub. activă, kg/ha) pentru a căpăta 70 t/ha castraveți.

Exemplu:

Dispunem de următoarele îngrășăminte minerale:

- Novalon 03-07-37 (3 % N, 7 % P_2O_5, 37 % K_2O) — ca sursă de N, P, K;
- Superfosfat triplu — (46 % P_2O_5) — ca sursă de P;
- Carbamid — (46 % N) — ca sursă de N.

Formula pentru calculul cantității de îngrășăminte minerale (greutatea fizică):

D=A × 100 : B :

D — cantitatea de îngrășăminte minerale (greutatea fizică), kg/ha;

A — cantitatea recomandată de substanță activă, kg/ha;

B — substanța activă care se conține în îngrășămintele minerale (%), de exemplu 3 % N, 7 % P_2O_5, etc.;

D = 365 × 100 : 37 = 986 kg/ha Novalon 03-07-37.

C = D × B : 100

unde,

C — cantitatea de substanță activă, kg/ha;

D — cantitatea de îngrășăminte minerale, kg/ha;

B — substanța activă care se conține în îngrășămintele minerale (%).

C = 986 × 7 : 100 = **69 kg/ha** sub. activă **P_2O_5**, care se va introduce odată cu Novalonul.

200 – 69 = 131 kg/ha sub. activă P_2O_5;

D = 131 × 100 : 46 = 285 kg/ha superfosfat triplu;

C = 986 × 3 : 100 = 29,58 kg/ha sub. activă **N**, care se va introduce odată cu Novalonul;

67 – 29,58 = 38,42 kg/ha sub. activă **N**;

D = 38,42 × 100 : 46 = 74,35 kg/ha carbamid.

Deci conform calculelor, pentru a căpăta roada de 70 t/ha de castraveți este necesar de a introduce următoarea cantitate de îngrășăminte:

- Novalon 03-07-37 = 986 kg/ha;
- Superfosfat triplu = 285 kg/ha;
- Carbamid — 74,35 kg/ha.

75 % de îngrășămintele cu fosfor și potasiu se introduc toamna odată cu prelucrarea de bază a solului, iar restul îngrășămintelor cu fosfor și potasiu, îngrășămintele cu azot se introduc în perioada de vegetație prin fertilizări faziale. Dacă îngrășămintele cu conținut de potasiu sunt solubile mai bine de introdus primăvara și pe parcursul de vegetație.

În caz că nu s-a determinat nivelul de asigurare cu elemente nutritive a solului prin analiza agrochimică, se pot aplica doze orientative de îngrășăminte minerale.

Pentru a căpăta roada de 50–60 t/ha de castraveți pe toată perioada de vegetație, este necesar de a introduce în sol 130 kg/ha s.a. azot, 140–160 kg/ha s.a. fosfor, 150–170 kg/ha s.a. potasiu.

Tabelul 16. **Schema de fertilizare a castraveților cu îngrășăminte minerale solubile — Novalon**

Cultura	Faza de dezvoltare	Formula	Hrana foliară, kg/ha	Fertilizarea la rădăcină, kg/ha pe zi
Castraveți	Înrădăcinarea	13-40-13+ME	3	3–5
	Vegetație – butonizarea	19-19-19+2MgO+ME	2	5
	Înflorirea – legarea fructelor	15-5-30+2MgO+ME	3	5
	Recoltarea	15-5-30+2MgO+ME	3	4

Dacă solul pe care se cultivă castraveții are pH-ul basic se pot utiliza îngrășămintele cu reacție acidă, de exemplu Agritech Drip, care se administrează numai la rădăcina plantelor și nici într-un caz că hrană foliară.

Tabelul 17. **Schema de fertilizare a castraveților cu îngrășăminte minerale solubile Agritech Drip (pH = 1,9–2,0)**

Cultura	Faza de dezvoltare	Formula	Fertilizarea la rădăcina, kg/ha pe zi
Castraveți	Înrădăcinarea	10-38-17	3–5
	Vegetație – butonizarea	18-17-21	5
	Înflorirea – legarea fructelor	14-13-30	5

La cultivarea castraveților este necesară aplicarea fracționată a îngrășămintelor, avînd în vedere faza de dezvoltare a plantelor.

Faza 1 (1–2 săptămînă) — formarea sistemului radicular:

- cantitate minimă de apă;
- se dă prioritate fosforului.

Faza 2 (3–4 săptămînă) — creșterea intensivă:

- raportul N : K = 1 : 1.

Faza 3 (a 5–6 săptămînă) — prima recoltare:

- planta nu numai crește, dar rodește;
- N : K = 1,3 : 1.

Faza 4 (7–9 săptămîni) — perioada recoltei înalte:

- N : K = 1,5–2 : 1.

Faza 5 (10–12 săptămîni) — recoltă stabilă:

- N : K = 1 : 1,2;
- mărirea cantității de potasiu sporește procesul de înflorire și formare a fructelor.

Faza 6 (13 săptămînă pînă la sfîrșitul vegetației) — scăderea recoltei:

- aplicarea numai a azotului;
- hrană foliară.



Figura 72. **Cultura de castraveți aflată în echilibru fiziologic cu fructe în toate fazele de dezvoltare: înflorire–recoltare**

De factorii mediului depinde foarte mult asimilarea substanțelor nutritive. Acționînd asupra factorilor fertilizării minerale se poate de prelungit perioada de vegetație a plantelor sau de grăbit îmbătrînirea plantelor de castraveți.

Utilizarea formelor amoniacale de azot accelerează formarea recoltei timpurii, dar nu asigură o perioadă mai îndelungată de recoltare a castraveților. Aplicarea cantităților mari a îngrășămintelor cu conținut de fosfor la sfîrșitul perioadei de vegetație duce la îmbătrînirea plantelor și scurtează perioada de recoltare a castraveților.

Hrana excesivă cu azot în prima perioadă de creștere și dezvoltare duce la dezvoltarea vegetativă a plantelor și întîrzierea începutului recoltării castraveților.

În cazul fertilizării castraveților cu predominarea îngrășămintelor cu azot-fosfor în insuficiența potasiului sau azot-potasiu în insuficiența fosforului se mărește cantitatea de nitrați în fructe. Utilizarea molibdenului scade conținutul de nitrați în fructe, deoarece procesul de restabilire a nitraților în amoniac are loc sub acțiunea fermenților în componența căruia intră molibdenul.

Aplicarea îngrășămintelor de potasiu în cantități mărite și fertilizarea foliară cu microelemente a plantelor bolnave de castraveți duce la ridicarea imunității plantelor și creșterea recoltei.

Asimilarea substanțelor nutritive de către plante se schimbă în dependență de condițiile mediului. De exemplu, vara plantele de castraveți asimilează mai bine azotul decît în perioada de toamnă sau iarnă. Asimilarea potasiului se mărește esențial în zilele cu puțin soare. De aceea fertilizarea cu potasiu în aceste zile pe fundalul azotului mediu sporește creșterea și dezvoltarea castraveților, astfel crește și recolta. Nerespectarea raportului dintre elementele nutritive poate aduce prejudicii grave procesului de creștere și fructificare. Iată de ce se cere un control strict asupra nutriției plantelor de castraveți și utilizarea îngrășămintelor minerale numai pe baza analizelor chimice ale solului.

6.4. Particularitățile fertilizării solului la cultivarea castraveților în teren protejat

Fertilizarea solului și nutriția castraveților în teren protejat prezintă numeroase particularități față de legumicultura în cîmp. În sere solul se folosește foarte intensiv, cultivîndu-se 3–4 culturi succesive, recoltele fiind mai înalte decît în cîmp deschis, ceea ce duce la folosirea unei cantități mari de substanțe minerale și la scăderea fertilității solului.

Stratul nutritiv în sere are un volum limitat, de 30–35 cm grosime, însă în condițiile de cîmp, sistemul radicular are posibilitatea să se răspîndească cu mult mai adînc și să folosească elementele nutritive dintr-un spațiu mai mare. Udările frecvente și puternice din sere duc la o levigare pronunțată a substanțelor minerale și la înrăutățirea condițiilor de viață a microflorei, ceea ce atrage după sine scăderea activității biologice din sol.

Datorită nerespectării concordanței dintre toți factorii de mediu în seră, uneori se pot semnala fenomene de dezechilibru între elementele nutritive, care pot apărea atît la folosirea în exces a unor elemente, cît și în cazul insuficienței lor.

Folosirea dozelor mari de îngrășăminte în sere poate duce la acumularea substanțelor toxice și la mărirea acidității solului.

Asigurarea plantelor cu substanțe nutritive depinde, în primul rînd, de conținutul în sol a substanței organice. După acest indice solurile din seră se grupează astfel:

1. Mai mic de 15 % — conținut jos;
2. 16–30 % — redus;
3. 31–45 % — normal;
4. 46–60 % — sporit.

Raportul optim dintre faza lichidă, solidă și gazoasă a solului depinde, de asemenea, în mare măsură de substanța organică. În solurile care conțin mai puțin de 10 % raportul dintre aceste faze este de 1:1:1, însă în cele cu conținut mai mare de substanță organică predomină faza lichidă și gazoasă, ceea ce creează condiții mai favorabile de dezvoltare și creștere a plantelor. După acest indice solurile se împart în următoarele categorii:

1. Pînă la 0,5 gr/cm^3 — afînate;
2. 0,5–0,7 gr/cm^3 — medii;
3. 0,7–1,0 gr/cm^3 — tasate;
4. mai mult de 1 gr/cm^3 — compacte.

Tabelul 18. **Normele de îngrășăminte organice și de material afînător recomandate pentru castraveți în dependență de masa volumetrică a substratului și conținutul de substanță organică**

Conținutul de substanța organică, %	Masa volumetrică a substratului, gr/cm^3	Norma îngrășămintelor organice, kg/m^2		Normele materialului afînător, kg/m^2	
		bălegar de vaci și de cal	bălegar de porci și de păsări compostat	paie	rumeguș de lemn
Pînă la 10	1,30–1,00	20–25	10–12	6–8	20–25
11–15	0,9–0,8	15–20	5–10	5–7	15–20
16–20	0,7–0,65	10–15	5–10	4–6	10–15
21–25	0,6–0,55	5–10	3–5	3–5	5–10
26–30	0,50–0,40	5	< 3	< 3	< 5

La utilizarea materialului afînător este necesar de a introduce adăugător îngrăşăminte cu conţinut de azot (Tabelul 19).

Tabelul 19. **Normele recomandate de azot, utilizate adăugător la folosirea materialului afînător**

Denumirea materialului afînător	Cantitatea de azot (N) s.a., kg	
	la 1 t	la 1 m^3
Paie	2,5	0,3
Rumeguş de lemn	4,0	1,2

Încorporarea în sol în fiecare an al materialului afînător, măreşte conţinutul de substanţă organică aproximativ cu 5 %, în urma căreia are loc micşorarea masei volumetrice a solului cu 0,07–0,13 gr/cm^3. Materialul afînător duce de asemenea şi la micşorarea concentraţiei de săruri în sol.

Acestea sunt cerinţele faţă de solul pentru sere, dar un astfel de sol e greu sa-l găseşti. În acest scop se poate de folosit un amestec ce este alcătuit din stratul superior al solului şi gunoi de grajd sau compost. În calitate de material afinător se poate utiliza paie tocate, rumeguş de lemn, turba.

Componenţa amestecului de sol pentru seră poate fi:

- 50 % pămînt de cîmp argilo-nisipos;
- 35 % material afînător;
- 35 % compost de băligar de grajd.

Pentru a pregăti amestec nutritiv la un ha seră este nevoie de:

- 900 tone pămînt;
- 420 tone material afînător;
- 780 tone băligar de grajd.

Grosimea recomandată a substratului este de 30–35 cm.

Analiza chimică a substratutlui din seră se efectuează înaintea de plantare a castraveţilor şi în perioada de vegetaţie, cel puţin o dată în lună. Înainte de plantare se determină conţinutul de substanţă organică, azot amoniacal şi nitrat, fosfor, potasiu, magneziu, calciu, sodium, clor, mangan, fier; concentraţia totală de săruri şi mărimea pH-ului. În timpul vegetaţiei se determină numai conţinutul de azot amoniacal şi nitrat, fosfor, potasiu, magneziu şi calciu. La folosirea intensivă a solului de seră concentraţia soluţiei de sol, datorită acumulării de săruri solubile, tinde să crească şi să depăşească valorile-limită admise.

Cantitatea maximă de săruri din solurile serelor se determină după formula:

C = MO(2+15) : 100, unde;

C — concentraţia maximă de săruri (% la solul uscat);

MO — conţinutul de masă organică în sol (% la solul uscat).

Întrucît materia organică are importanţă în eliberarea şi absorbţia ionilor nutritivi în faza solidă, nivelul optim de azot, potasiu, magneziu se stabileşte după următoarele relaţii:

- [N] = MO%(2+15) : 3;
- [K] = MO%(2+15) : 1,5;
- [Mg] = MO%(2+15) × 0,2.

Unde: [N] — reprezintă conţinutul de azot mg/100gr sol, [K] — conţinutul de potasiu, mg/100gr sol, [Mg] — conţinutul de magneziu, mg/100gr sol, MO% — procentul de substanţă organică din sol (pierderea la calcinare, %).

Conţinutul substanţelor de azot, potasiu şi magneziu în sol se consideră:

- Scăzut — dacă el constituie ⅓ din valorile obţinute;
- Moderat — ⅓–⅔;

- Relativ optim — ⅔–1;
- Ridicat — 1–1⅓;
- Foarte ridicat — > 1⅓.

Conținutul de fosfor se interpretează indiferent de conținutul în sol a materiei organice. La aprecierea gradului de asigurare a solului cu fosfor ne conducem de următorii indicatori:

- Scăzut — pînă la 2 mg P_2O_5 la 100 gr sol uscat;
- Moderat — 2–4 mg/100 gr sol uscat;
- Relativ optim — 4–6 mg/100 gr sol uscat;
- Ridicat — 6–8 mg/100 gr sol uscat;
- Foarte ridicat — > 8 mg/100 gr sol uscat.

Pentru calcularea dozelor de îngrășăminte necesare pentru încorporarea în sol sunt mai multe metode. Una din metode este metoda de calcul în dependență de roada planificată, care a fost descrisă în compartimentul „Stabilirea dozelor optime de îngrășăminte și administrarea lor".

Altă metodă este determinarea cantității optimale necesare de substanțe nutritive în sol. Prin această metodă, diferența dintre necesitatea optimală a substanțelor nutritive și conținutul lor, conform rezultatelor analizei solului, ne indică compensarea necesară a acestora prin aplicarea lor în sol.

Tabelul 20. **Cantitatea de substanțe nutritive recomandate pentru castraveți la fertilizarea de bază**

Conținutul de elemente nutritive, mg/100 gr	Nivelul de asigurare	Cantitatea necesară de substanțe nutritive, gr/m² (s.a.)
Conținutul de substanță organică în sol < 50 %		
Azot (nitrat și amoniacal)		
0–10	scăzut	30–20
10,1–20	moderat	20–10
20,1–30	relativ optim	10–5
30,1–40	ridicat	5–0
> 40,1	foarte ridicat	0
Fosfor		
0–3	scăzut	50–35
3,1–6	moderat	35–20
6,1–9	relativ optim	20–5
9,1–12	ridicat	5–0
> 12,1	foarte ridicat	0
Potasiu		
0–25	scăzut	60–40
25,1–50	moderat	40–20
50,1–75	relativ optim	20–0
75,1–100	ridicat	0
> 100	foarte ridicat	0

Tabelul 21. **Cantitatea de îngrășăminte minerale recomandate pentru castraveți în dependență de conținutul substanțelor nutritive în sol**

Conținutul de substanțe nutritive în sol	Cantitatea de îngrășăminte, kg/ha(s.a.)
Azot	
Scăzut (constituie ⅓ din valorile obținute)	162–252
Moderat (⅓–⅔ din valorile obținute)	84–162
Relativ optim (⅔–1 din valorile obținute)	0–84
Ridicat (1–1⅓ din valorile obținute)	0
Foarte ridicat (> 1⅓ din valorile obținute)	0
Fosfor	
Scăzut (0–2 mg / 100 gr sol)	452–600
Moderat (2–4 mg / 100 gr sol)	230–450
Relativ optim (4–6 mg / 100 gr sol)	0–230
Ridicat (6–8 mg / 100 gr sol)	0
Foarte ridicat (> 8 mg / 100 gr sol)	0
Potasiu	
Scăzut (constituie ⅓ din valorile obținute)	260–390
Moderat(⅓–⅔ din valorile obținute)	130–260
Relativ optim(⅔–1 din valorile obținute)	0–130
Ridicat(1–1⅓ din valorile obținute)	0
Foarte ridicat (> 1⅓ din valorile obținute)	0
Magneziu	
Scăzut (constituie ⅓ din valorile obținute)	50–70
Moderat (⅓–⅔ din valorile obținute)	30–50
Relativ optim (⅔–1 din valorile obținute)	0–30
Ridicat (1–1⅓ din valorile obținute)	0
Foarte ridicat (> 1⅓ din valorile obținute)	0

Foarte efectivă este administrarea îngrășămintelor minerale prin sistemul de irigare prin picurare. Îngrășămintele minerale utilizate trebuie să fie 100 % solubile în apă, cu un conținut ridicat și echilibrat de macro-nutrienți, conținînd chelați de Cu, Fe, Mn, Zn, B, Mo, nu conțin ingredienți insolubili sau fitotoxici, nu au impurități.

Odată cu fertilizarea la rădăcină este necesară și hrana foliară a castraveților cu macro- și microelemente. Fertilizarea extraradiculară (foliară) se aplică pe frunze și se bazează pe capacitatea acestora de a absorbi elementele nutritive din soluția de îngrășăminte. Se folosesc îngrășăminte de tip foliar, din care se prepară soluții, a căror concentrație nu trebuie să depășească 1–1,5 %, altfel devin fitotoxice. Pentru a crește capacitatea de absorbție a frunzelor, este important ca plantele să fie bine aprovizionate cu apă și să fie turgescente.

Factorii care influențează absorbția îngrășămintelor foliare:

- **vîrsta plantelor:** plantele tinere, cu creștere intensă, manifestă o capacitate de absorbție mai mare, spre deosebire de plantele mature, la care cuticula este mai groasă, ceea ce micșorează absorbția;
- **starea de aprovizionare a plantelor cu elemente nutritive:** absorbția este mai mare la plantele slab aprovizionate decît la cele bine aprovizionate, pe cale radiculară;

- **tipul de îngrășământ și concentrația acestuia:** se folosesc îngrășăminte de tip foliar, iar concentrația diferă de specia și produsul folosit; la aceeași concentrație, absorbția este mai bună pe cale radiculară, decît prin frunză, datorită grosimii cuticulei;
- **temperatura și lumina:** absorbția elementelor nutritive este corelată direct cu temperatura, pînă la atingerea temperaturii optime. Temperatura foarte ridicată determină reducerea umidității relative, ceea ce influențează negativ circulația elementelor în plantă. Datorită acestui fenomen, trebuie reținut faptul că absorbția elementelor din îngrășămintele foliare este mai bună noaptea, dimineața sau seara. Lumina intensă stimulează activitatea metabolică, inclusiv absorbția elementelor nutritive;
- **precipitațiile:** dacă după efectuarea fertilizării foliare plouă, efectul se reduce proporțional cu cantitatea de apă căzută, pînă la anularea efectului acesteia.

Există o serie de produse specifice pentru aplicarea foliară, prezentate sub formă solidă sau lichidă, care au în componență macro, micro- și oligoelemente (Novalon, Scotts Agroleaf Power Total etc.). De asemenea, se utilizează și produse pe bază care îmbină efectul fertilizant cu cel de biostimulator, asigurînd timpurietate și producție ridicată (Speedfol-Amino Start, Amino Flower&Fruit), Cropmax, Sweet+Megafol).

Hrana foliară este foarte eficientă în perioada cînd capacitatea de absorbție a sistemului radicular este redusă — iluminarea redusă, concentrația de săruri ridicată, temperatura solului scăzută, infecția solului cu nematodă, insuficiența unor elemente nutritive.

Produsele folosite trebuie să fie complet solubile, pentru a evita blocarea picurătorilor, și mobile în sol, pentru a ajunge ușor la sistemul radicular.

Deoarece azotul nitric este foarte mobil și ușor de spălat din sol, trebuie aplicat în cantități optime. În acest fel, salinitatea solului determinată de aportul de fertilizanți are un nivel constant și nu determină stres la nivelul rădăcinilor sau carența de azot. Azotul amoniacal este mai puțin susceptibil la spălare, deoarece poate fi fixat temporar la nivelul solului prin schimb cationic.

Potasiul este mai puțin mobil, iar distribuția lui în volumul de sol umed explorat de rădăcini este mai uniformă, în timp ce sărurile solubile se concentrează la partea superioară a solului umezit.

Tabelul 22. **Caracteristica îngrășămintelor minerale recomandate pentru fertilizarea castraveților**

Denumirea îngrășămintelor	Formula chimică	Conținutul de substanță activă, %
Salpetru amoniacal (silitră amoniacală)	NH_4NO_3	NH_4 – 17 NO_3 – 17
Ureea (carbamidă)	$CO(NH_2)_2$	NH_2 – 46
Amofos	$NH_4H_2PO_4$	N – 11, P_2O_5 – 46
Superfosfat triplu	$Ca(H_2PO_4)_2$	P_2O_5 – 46
Nitrat de potasiu	KNO_3	N – 13, K_2O – 45
Monofosfat de potasiu*	KH_2PO_4	P – 22,9, K – 28,5
Sulfat de potasiu*	K_2SO_4	K_2O – 46
Nitrat de calciu	$Ca(NO_3)_2$	N – 15,5, CaO – 28
Nitrat de magneziu	$Mg(NO_3)_2 \times 6H_2O$	N – 11, MgO – 15
Sulfat de magneziu	$(MgSO_4) \times 7H_2O$	Mg – 10

Denumirea îngrășămintelor	Formula chimică	Conținutul de substanță activă, %
Novalon	NPK+ME	N-19, P_2O_5-19, K_2O-19+ME N-13, P_2O_5-40, K_2O-13+ME N-15, P_2O_5-5, K_2O-30+ME
Agritech Drip, pH=2	NPK+ME	N-10, $P_2O_5$38, K_2O-17, N-14, P_2O_5-13, K_2O-30
Speedfol (Bor)	HBO_3	B-17

** Aceste îngrășăminte sunt utilizate la fertilizarea castraveților, dar nu sunt incluse în Registrul de Stat al Produselor de Uz Fitosanitar și al Fertilizanților, Permise pentru Utilizarea în Republica Moldova.*

Îngrășămintele minerale granulate greu solubile, care sunt concepute pentru administrarea radiculară prin împrăștiere și încorporare în sol nu se vor administra prin sistemul de irigare prin picurare, deoarece are loc înfundarea orificiilor duzelor de picurare.

După apariția îngrășămintelor 100 % solubile în apă fertilizatorii ce sunt concepuți pentru a fi utilizați în soluție au fost la început aplicați în stare solidă direct pe sol așa cum se practică cu îngrășămintele granulate greu solubile. Aceasta este o practică total greșită, deoarece aplicarea în stare solidă a îngrășămintelor solubile conduc la o creștere foarte mare a salinității la nivelul suprafețelor unde au fost aplicate, fapt ce poate chiar să usuce planta. De asemenea, datorită solubilității mari după irigare o cantitate foarte mare se spală prin levigare în profilul solului, astfel poluînd pînza freatică și, bineînțeles, toată cantitatea pierdută reprezintă bani pierduți, deoarece de acele cantități nu mai beneficiază planta.



Figura 73. **Simptome vizuale pe frunzele plantelor de castraveți ca rezultat al creșterii foarte mare a salinității solului**

7. IRIGAREA CASTRAVEȚILOR

Apa este un factor esențial la creșterea castraveților: ea condiționează în mod direct procesul de creștere, este mijlocul de transport pentru substanțele minerale fotoasimilate și produsele metabolice, reglează temperatura plantei prin transpirație, condiționează procesul de fotosinteză și respirație. Castraveții au un conținut de apă mai ridicat față de alte culturi și constituie 96 %.

Consumul de apă al plantelor de castraveți variază în funcție de faza de vegetație, fiind în creștere de la faza de germinare pînă la faza de recoltare (Tabelul 23).

Tabelul 23. **Normele orientative de irigare a castraveților**

Faza de dezvoltare	Norma de irigare, l/m liniar de picurător
Răsărirea plantelor	> 1
Începutul recoltării	1,5–2,0
Recoltarea intensivă	5,0–7,0
Faza a doua de recoltare intensivă	5,0–6,0
Sfîrșitul perioadei de vegetație	3,0–5,0

Cantitatea de precipitații din Moldova este cu mult mai mică decît necesitatea plantelor de castraveți. În medie, în zona de nord totalul de precipitații este de 470–550 mm, în cea centrală 430–525 mm, iar în cea de sud 395–480 mm. Periodic teritoriul Republicii este afectat de secetă. O parte din precipitații se evaporă, în cea mai mare parte se transformă în scurgeri pe suprafața solului sau în interiorul acestuia.

Asigurarea naturală cu apă a plantelor de castraveți în Moldova este nesatisfăcătoare, de aceea pentru a obține recolte înalte și stabile, e nevoie de irigație artificială. În condițiile noastre irigarea este unul din factorii hotărîtori ai intensificării legumiculturii și sporirii eficienței. Pe fundalului unei tehnologii avansate, irigarea castraveților sporește recolta. Fără utilizarea corectă a îngrășămintelor, a mijloacelor de protecție a plantelor, îngrijirea modernă și calitativă a plantelor, irigarea nu poate duce la obținerea rezultatelor scontate. Culturile din sere și solarii au nevoie de cantități însemnate de apă, cu atît mai mult că în spațiile acoperite plantele nu au acces la apă din precipitații. Asigurarea cu apă trebuie să fie permanentă și să prezinte o calitate corespunzătoare din punct de vedere al sărurilor, dar și a temperaturii.

Pentru irigare trebuie să se utilizeze apa care corespunde cerințelor de conținut al sărurilor solubile. Este în mod special „periculoasă” pentru irigare apa cu conținut ridicat de săruri de natriu.

Înainte de a începe proiectarea și instalarea sistemului de irigare, trebuie de efectuat următoarele:

- asigurați-vă că există o sursă de apă în cantități suficiente;
- efectuați o analiză a apei din sursa de irigare.

Soluția solului — sursă directă de aprovizionare a plantelor cu substanțe nutritive. Calitatea apei folosită la irigare influențează la concentrația soluției solului. De aceea, trebuie folosită apă cu un conținut foarte scăzut de săruri solubile. Pentru culturile legumicole de cîmp se consideră o apă bună de irigat cea

cu o concentrație totală de săruri solubile mai mică de 1 gr/litru. Pentru culturile din seră — sub 0,5 gr/litru și cu conținut de Na sub 10 %.

Irigarea în spațiile protejate reprezintă principala măsură de îmbunătățire a regimului de apă din sol și are ca efect creșterea producției, dar și asigurarea unei calități superioare a acesteia. Luînd în considerare scopul irigării și perioada în care aceasta se aplică, deosebim următoarele tipuri de irigare:

- irigarea de start: se aplică înainte de înființarea culturilor, cu scopul refacerii rezervei de apă a solului, dar și pentru a facilita efectuarea lucrărilor;
- irigarea pentru asigurarea prinderii răsadurilor: se face după înființarea culturilor, cu norme mici de apă, folosind micro aspersoarele;
- irigarea în timpul vegetației: pentru a asigura nivelul optim de apă din sol.

În spații protejate, irigarea se realizează prin două metode:

- irigarea prin picurare;
- irigarea prin microaspersiune.

7.1. Irigarea prin picurare și fertigarea

Irigarea prin picurare este un sistem de irigare avantajos și obligatoriu în spațiile protejate și în cîmp deschis. Acest sistem prezintă următoarele avantaje:

- diminuarea riscului de apariție a buruienilor;
- reducerea considerabilă a volumului de muncă;
- posibilitatea aplicării îngrășămintelor.

Irigarea prin picurare se poate automatiza, stabilindu-se durata de picurare în funcție de debitul apei, de substratul de cultură (cultură în sol, hidroponică sau pe diverse substraturi), dar nu în ultimul rînd, de perioada în care se efectuează irigarea. Această instalație este folosită și pentru fertigare cu soluții nutritive. „Rețetele” pentru soluția nutritivă folosită sunt stabilite pe baza analizei chimice a apei folosite la irigare și analiza solului. Necesarul de soluție nutritivă este asigurat automat în funcție de factorii climaterici și fazele de creștere și dezvoltare ale plantelor.

Irigarea trebuie făcută cît mai des și constant posibil, frecvența cea mai recomandată fiind în fiecare zi cu o cantitate de apă concordată cu condițiile de mediu: mai puțină în zilele reci și mai multă în zilele călduroase.

La fiecare irigare se adaugă și fertilizanți, respectîndu-se principiul cît mai des, în porții cît mai mici, astfel doza recomandată săptămînal se va aplica zilnic în porții egale cu numărul aplicărilor efectuate. De exemplu, dacă este recomandat să aplicăm 5 kg de un anumit îngrășămînt pe săptămînă și în acea săptămînă se vor face 5 irigări, la fiecare irigare se vor aplica 1 kg de îngrășămînt ($5 \times 1 = 5$ kg). Astfel, planta va utiliza tot îngrășămîntul și nu va suferi din urma șocului salin datorat aplicării instantanee a unei cantități mari de îngrășăminte.



Figura 74. **Irigarea prin picurare a castraveților**

Un sistem de irigare prin picurare este compus din (Figura 75):

1. **Sursa de apă** — care poate fi din rețeaua centralizată, sursă locală (fîntînă) sau din bazine de acumulare. Datorită consumului mare de apă din sere și solarii, se va ține cont de o sursă de apă cît mai ieftină;
2. **Sistemul de filtrare** — obligatoriu, și este dimensionat în funcție de calitatea apei și de suprafața irigată;
3. **Conducta distribuitoare** — reprezentată de țeava de polietilenă, dimensionată în funcție de necesarul de apă consumat și tipul sursei de apă (țeavă cu diametru 25 mm sau 40 mm, în dependență de suprafață);
4. **Liniile de picurare** — care pot fi tip bandă sau tub. Liniile de picurare se amplasează la o distanță de 50–60 cm una de alta. Se recomandă ca banda de picurare cu un diametru de 17 mm, o grosime a peretelui de 25 mil, cu picurătorii amplasați din 20 în 20 cm și un debit pe picurător de 1 l/oră/picurător. Picurătorii sunt de tip „Labirint Cascadă", care asigură o durabilitate mare, o precizie înaltă și rezistență la înfundare. Se recomandă utilizarea lor doar cu filtre de 130 microni. Aceasta este o bandă de cea mai bună calitate, cu o durată de exploatare de minim 5 sezoane.

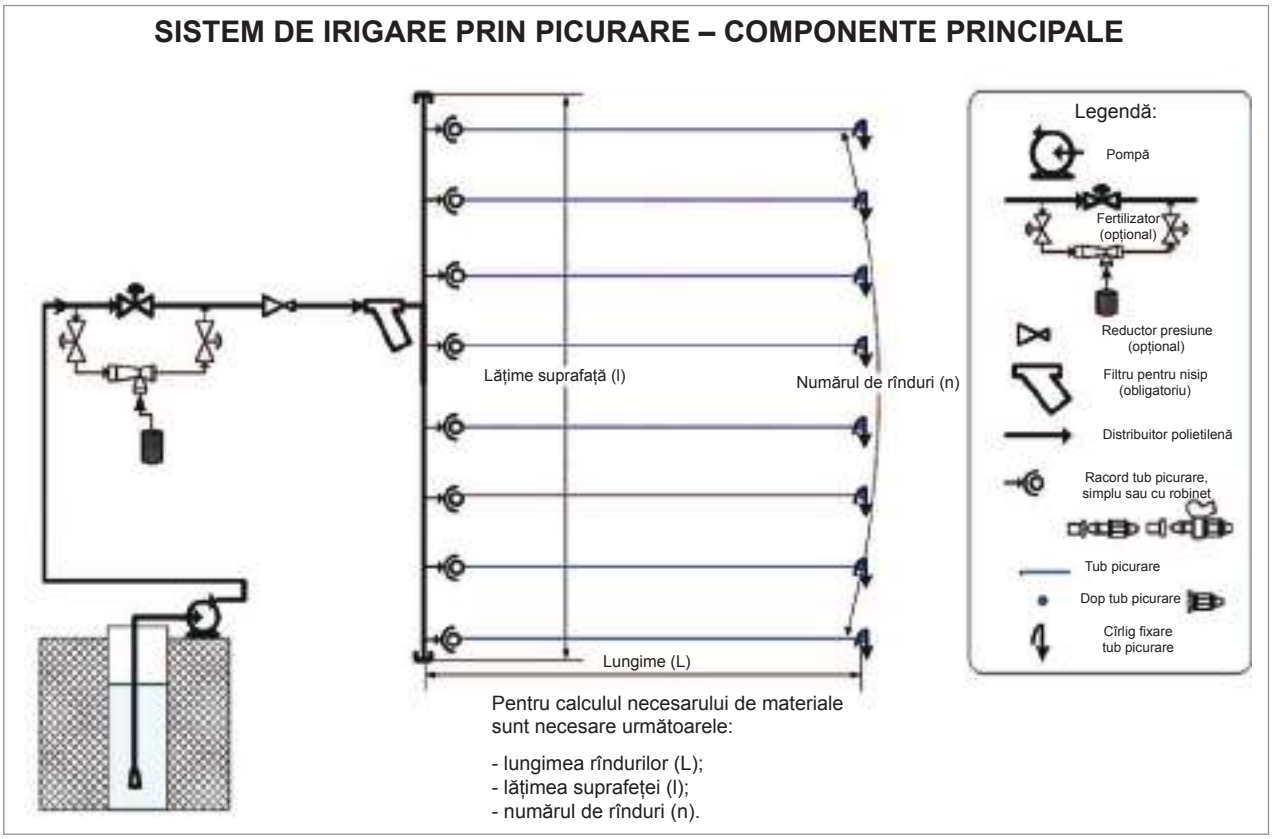


Figura 75. **Componentele principale ale unui sistem de irigare prin picurare**

Banda de irigare se montează la suprafața solului, cu liniile colorate orientate în sus (Figura 76). Sistemul de irigare funcționează la presiuni între 0,5 și 2 bari, în funcție de grosimea peretelui.

Sistemul de irigare prin picurare asigură eficiență maximă din următoarele considerente:

- cantități precise de apă la rădăcină;
- economie de apă și energie;
- reducerea lucrărilor pentru combaterea buruienilor;
- accesul mai bun între rîndurile de plante.



Figura 76. **Amplasarea liniilor de picurare la cultivarea castraveților în solarii**

Avantajele unui sistem de irigare prin picurare sunt:

- Se dozează exact apa necesară în diferite faze de dezvoltare a castraveților, reducîndu-se în acest fel pierderile;
- Fiecare plantă în parte poate primi cantitatea optimă de apă, în funcție de necesarul plantei la moment;
- Consumul de apă este mai redus cu 20–40 %, datorită uniformității și randamentului ridicat (90–96 %) și reducerii pierderilor prin evaporare din sol și aer;
- Alimentînd cu apă numai zona rîndurilor de plante, spațiul dintre rînduri rămîne uscat, ceea ce permite executarea lucrărilor agricole în condiții bune, înmulțirea buruienilor fiind mult diminuată;
- Udarea directă a solului, fără umezirea plantelor, împiedică apariția și înmulțirea bolilor și dăunătorilor. Se micșorează sau se evită unele tratamente chimice, ceea ce împiedică poluarea castraveților;
- Restrînge posibilitatea răspîndirii la nivelul întregii culturi a bolilor și dăunătorilor;
- Manopera necesară exploatării instalației de irigare prin picurare este mult mai redusă comparativ cu celelalte modalități de irigare, ceea ce înseamnă mai mult timp pentru alte activități și reducerea cheltuielilor;
- Instalația de fertigare prin picurare nu necesită forță de muncă calificată pentru exploatare;
- Permite dozarea exactă a cantităților de îngrășăminte administrate în funcție de necesarul optim al plantei;
- Ca un cumul al unora dintre avantajele enumerate mai sus, sistemul de fertirigare prin picurare poate asigura o creștere a productivitatii cu pînă la 100 %;
- Este singura metodă de udare care permite automatizarea totală, datorită reglării precise a debitului și a presiunii apei, precum și declanșării udării pe baza informațiilor înregistrate de senzori cu privire la umiditatea solului, temperatura și umiditatea relativă a aerului.

Sistemele de irigare se pot automatiza complect, oferind posibilitatea programării lucrărilor de udat și fertilizat. Un astfel de sistem vine echipat cu Cap control cu injector Ventouri, fiind un sistem practic și econom de injectare a substanțelor nutritive în apa de irigat. Avantajele acestui sistem sunt posibilitățile de lucru la presiuni și debite mici, precum și faptul că nu necesită o sursă de energie specială.

Menținerea unui regim hidric constant apără plantele de stresuri, elementele de nutriție sunt permanent la dispoziția plantelor, dezvoltarea și creștera plantelor de castraveți fiind optimă din acest punct de vedere.

7.2. Irigarea prin aspersiune

Udarea prin aspersiune este metoda care asigură administrarea apei la plantă prin pulverizarea apei cu dispozitive speciale (Figura 77). Aspersiunea prezintă posibilități largi de adaptare la diferite condiții de exploatare, astfel poate asigura o acoperire totală a suprafeței irigate.



Figura 77. **Irigarea prin aspersiune**

Sistemele de irigare prin aspersiune sunt oferite sub formă de aripi de ploaie, linii de aspersiune și microaspersiune. Există aspersoare ce produc picături de dimensiuni mari, dar și aspersoare ce produc o ploaie fină.

Irigarea prin aspersiune se împarte în:

- aripi de ploaie;
- linii de aspersiune;
- microaspersiune.

Aripile de ploaie se folosesc la culturi mari, fiind ușor de asamblat/mutat. Având diametru de 90 mm și de 75 mm, se pot asambla aripi de ploaie pe lungimea de 300 sau 400 metri. La aripile de ploaie se pot folosi aspersoare mari, care pot avea diametru de 38 metri.

Liniile de aspersiune realizează o ploaie fină, creînd un microclimat favorabil plantelor, nu se formează crusta și frunzele nu se rup, totodată nu se dezvelește rădăcina plantei.

Componentele sistemului de aspersiune:

- pompă acționată electric sau motopompă;
- conductă polietilenă sau furtun flexibil;
- seturi de aspersiune montate pe conductă;
- robinete alimentare;
- fitinguri.

Irigarea prin microaspersiune este o variantă a irigației prin aspersiune, care se caracterizează prin realizarea unei dispersii fine a apei (asemănătoare unei ploi fine sau chiar tip ceață). Se utilizează în sere și solarii, pentru sporirea umidității solului și a celei atmosferice, sau numai în scopul creșterii umidității atmosferice în perioadele călduroase. Permit totodată și aplicarea de tratamente fitosanitare și îngrășăminte foliare.

Microaspersoarele sunt rotative sau fixe (Figura 78), cu picurători de diferite dimensiuni.



Figura 78. **Irigarea prin microaspersiune cu microaspersor fix**

Componentele sistemului:

- pompă acționată electric sau motopompă;
- sistem de filtrare a apei;
- coloana de transport și de distribuire a apei;
- sistem de automatizare;
- seturi microaspersoare tip rotor sau ciupercă;
- supapă anti scurgere;
- stabilizatori;
- fitinguri.

Irigarea tip ceață sunt folosite în general pentru scăderea temperaturii sau creșterii umidității în sere, solarii.

Avantajele irigării prin aspersiune, microaspersiune sunt:

- în ceea ce privește aripile de ploaie, se pot folosi aspersoare mari care pot avea diametru de 38 de metri;
- aspersoarele realizează o ploaie fină creînd un microclimat favorabil creșterii plantelor;
- nu se formează crustă;
- nu se dezvelește rădăcina plantei;
- nu se rup frunzele;
- prezintă o uniformitate bună a irigării;
- numărul relativ mare de aspersoare de-a lungul unei linii de aspersiune diminuează efectul de dispersie cauzat de vînt;
- pot fi alimentate de la surse limitate de apă;
- linia de aspersiune poate fi conducta din polietilena cu diametre de 40 mm, 50 mm, 63 mm și lungimi cuprinse între 100 și 200 metri, în funcție de dimensiunile suprafeței de irigat, sau pot fi echipate cu furtun flexibil în locul conductei de polietilenă, ceea ce conferă un plus în montarea și demontarea rapidă a liniilor, spațiul necesar depozitării fiind foarte mic;
- avantajul irigării prin micro aspersoare este că poate ajunge la 9 metri diametru și se pot monta, fie deasupra plantelor, fie la nivelul acestora, prin furtunuri spagheți.

8. BOLILE ȘI DĂUNĂTORII CULTURII DE CASTRAVEȚI

8.1. Bolile culturii de castraveți

8.1.1. Micoze

Făinarea *Sphaerotheca fuligena*

Simptome. *Sphaerotheca fuligena* atacă toate organele aeriene ale plantelor, în toate fazele de dezvoltare, fiind însă afectate, în mod deosebit frunzele și lăstarii tineri. În cîmp, primele simptome ale bolii apar, în majoritatea anilor, începînd cu a doua jumătate a lunii iunie, infecțiile repetîndu-se apoi pînă la sfîrșitul perioadei de vegetație. Pe frunze, boala se manifestă pe ambele părți, mai frecvent pe cea superioară, prin pete albe, cu aspect făinos, inițial izolate, de dimensiuni mici la început (6–10 mm în diametru), circulare sau neregulate, nedelimitate, răspîndite neuniform pe suprafața limbului. Pe măsură ce atacul evoluează, petele se extind, acoperind porțiuni mari sau chiar întreaga frunză. Petele devin făinoase datorită apariției la suprafața lor a conidioforilor și conidiilor ciupercii. Frunzele sunt mai sensibile după 16–23 de zile de la desfacere, cele tinere sunt aproape imune. Țesuturile frunzelor din dreptul petelor se îngălbenesc, se brunifică și se usucă. În condiții favorabile, atacul se manifestă și pe pețiolii frunzelor, pe cîrcei și pe lăstari, printr-o pîslă albicioasă, care deseori acoperă de jur-împrejur aceste organe.



Figura 79. **Atacarea frunzelor de castraveți de catre făinare**

Deși fructele sunt atacate foarte rar, datorită defolierii premature a plantelor, ele rămîn de dimensiuni mai reduse, zbîrcite și nesuculente. Într-o fază mai evoluată a bolii, în pîsla micelială de la suprafața petelor se observă prezența a numeroase punctișoare de culoare galbenă în primele faze, apoi brune-negricioase,

periteciile ciupercilor. În sere, periteciile apar de obicei în lunile octombrie–noiembrie, mai ales pe fața inferioară a frunzelor de la baza plantelor.

Măsuri de prevenire și combatere. Pentru a reduce la minimum rezerva biologică a agenților patogeni ai făinării se recomandă ca după terminarea recoltării să se adune și să se distrugă prin ardere toate resturile vegetale, lucrare ce va fi urmată de arătura adîncă. În condiții de cîmp se impune și respectarea unei rotații raționale. În sere apariția atacului poate fi preîntîmpinată printr-o reglare a umidității relative în perioade cu insolație puternică și aer uscat prin efectuarea în timpul zilei a 1–2 irigări scurte.

În timpul vegetației, în special în culturile protejate, se vor aplica tratamente foliare, la apariția primelor simptome cu fungicide de contact ca: Sulf coloidal/ sulf praf umectabil, Microthiol Special Disperss – 0,4 %.

Foarte eficace s-au dovedit și unele produse sistematice ca: Trifmine 30 WP – 0,03 %, Shavit F 72 WP– 0,2 %, Stroby – 0,03 %, Quadris 250 SC – 0,074 %, Orius 25 EW – 0,05 %.

Stropirile cu fungicide de contact se repetă la intervale de 8–10 zile, iar cele cu fungicide sistemice la 12–15 zile. În lupta contra acestei boli o atenție deosebită trebuie acordată creării și cultivării de soiuri și hibrizi rezistenți la atacul ciupercii *Sphaerotheca fuliginea* precum: Karaoke F1, Kybria F1.

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

Simptome. Boala se manifestă pe tulpini, pe pețiolii frunzelor și pe fructe. Pe tulpini, în porțiunea bazală sau și mai sus, pînă la 1,5 m înălțime la nivelul ramificațiilor, apar pete hidrozate, moi, de culoare gălbuie la început, apoi brună-deschis, care se extind repede de jur împrejurul lăstarului. Pe măsură ce țesuturile invadate se descompun în fasciule, petele se acoperă cu un mucegai fin, albicios (asemănător cu vata), care reprezintă miceliul, pe care se formează, după cîteva zile, corpușoare negre, tari (scleroții), de mărimea boabelor de mazăre (0,5–1,5 cm diamentru).



Figura 80. **Modul de dăunare a putregaiului alb pe tulpină**

Fructele sunt atacate în diferite stadii de dezvoltare, numai în condiții de umiditate ridicată, în special cele din apropierea solului. Ele se înmoaie și putrezesc începînd de la vîrf spre bază și se acoperă, ca și pețiolii frunzelor, cu un mucegai vătos, albicios, în care se diferențiază scleroții ciupercii.

Ca urmare a distrugerii țesuturilor din dreptul leziunilor de pe tulpini, părțile superioare ale plantelor se vestejesc treptat și se usucă. Boala este favorizată de umiditatea ridicată (peste 90 %) din sol și atmosferă. Față de temperatură ciuperca este puțin pretențioasă, fiind capabilă să producă infecții între 0 și 28 °C. Temperatura optimă pentru infecție fiind cuprinsă între 16 și 21 °C.

În cîmp boala apare mai rar, numai cînd cucurbitaceele se cultivă timp de mai mulți ani pe aceeași parcelă sau după alte specii sensibile la atacul acestui patogen.

Măsuri de prevenire și combatere. Pentru prevenirea apariției bolii în spațiile protejate se vor aplica cu strictețe măsurile de igienă culturală, îndepărtarea plantelor și a fructelor atacate sau vestejite pe care se instalează de obicei ciuperca. În sere, între cele două cicluri de cultură, se va dezinfecta termic solul, scleroții fiind distruși într-o oră la temperatura de 55 °C sau chimic, cu produse fumigante. În timpul vegetației se va menține în sere și solarii o umiditate mai redusă prin aerisiri repetate. În cazul în care boala își face apariția se vor îndepărta frunzele bazale și se vor efectua stropiri foliare. În Republica Moldova oficial nu avem produse de uz fitosanitar pentru combaterea acestei boli, dar rezultate pozitive s-au obținut la tratarea cu produsul Rovral Aquaflo.

Ofilirea (fuzarioza) castraveților *Fusarium oxysporum f.sp. cucumerinum Owen*

Simptome. Ofilirea apare în toate fazele de dezvoltare a plantelor, însă, cel mai frecvent în faza de înflorire-fructificare. Răsadurile pot fi atacate imediat după repicare (în a 2-a sau a 3-a zi), caz în care se produce înmuierea tulpiniței în zona de contact cu solul, apoi ofilirea și căderea plăntuțelor. În funcție de temperatură și de umiditate, ofilirea poate avea o evoluție rapidă sau lentă. În cazul ofilirii cu evoluție rapidă, care are loc la temperaturi ridicate, plantele pier în cîteva zile, fără ca frunzele să-și schimbe în prealabil culoarea normală, verde. Pe măsură ce ofilirea se generalizează, în dreptul nodurilor și apoi și pe internodii se dezvoltă un mucegai albicios, cu aspect de vată, la suprafața căruia apar sporodochii de culoare roz-oranj (miceliu cu conidiofori și conidii). Întotdeauna apariția miceliului la exterior este precedată de necrozarea țesuturilor scoarței, care se exteriorizează prin apariția pe tulpină a unor benzi de culoare galbenă-brună. De obicei, aceste benzi încep de la baza plantei și se extind în lungul tulpinii, pe o distanță de 80–90 cm. În condiții de temperatură mai scăzută în sol, plantele se ofilesc lent, în decurs de 1–3 luni. Această ofilire se caracterizează prin îngălbeniri inițiale ale frunzelor, începînd cu cele bazale, situate la vîrful acestora sau cel mai frecvent între nervuri, urmate de necroze și uscarea treptată a plantelor (Figura 81). Pe măsură ce clorofila este distrusă și necrozarea progresează, frunzele se usucă și devin sfărîmicioase, atîrnînd de-a lungul tulpinii, fenomen care începe întotdeauna cu frunzele inferioare și progresează spre cele de la vîrf. Pe tulpinile plantelor ofilite, benzile galbene-brune, caracteristice ofilirii cu evoluție rapidă, nu mai apar sau sunt mai puțin evidente, observîndu-se însă pe țesuturile moarte și în dreptul nodurilor un miceliu alb, afînat și sporodochiile ciupercii de culoare roz-portocalie. Baza tulpinii și rădăcinile plantelor atacate nu prezintă nici o modificare externă.



Figura 81. **Modul de dăunare a fuzariozei la castraveți**

În secțiuni transversale sau longitudinale în tulpinile și pețiolul frunzelor plantelor atacate de *F. oxysporum f. sp. Cucumerinum*, indiferent de forma de evoluție, se observă ușor brunificarea pereților vaselor conducătoare, tipică traheomicozelor, datorită prezenței în interiorul lor a miceliului ciupercii, brunificare ce scade în intensitate, dispărînd spre vîrful plantelor. La nivelul nodurilor, hifele ciupercii pot să pătrundă din vase în scoarță și apoi în epidermă, formînd la exterior sporodochiile cu conidii tipice.

Într-o fază mai avansată a ofilirii, în vase se poate observa prezența conidiilor și clamidosporilor, care stînjenesc circulația apei în plantă. La plantele bolnave se constată o diminuare a intensității transpirației și o reducere a consumului de apă din sol. De asemenea, scade și fotosinteza cu circa 70 % față de plantele sănătoase. Plantele atacate formează un număr redus de fructe, de calitate necorespunzătoare care, deseori, fiind invadate de miceliul ciupercii, putrezesc, avînd acoperite unele zone cu un mucegai albicios.

Măsuri de prevenire și combatere. Producerea răsadului de castraveți să se facă numai în sere amenajate special ca înmulțitor, la temperaturi mai scăzute, în care, în prealabil pămîntul se va dezinfecta termic la 95–98 °C timp de 60 minute sau chimic cu produse fumigante. Plantele care se ofilesc se vor îndepărta zilnic din culturi pentru prevenirea sporulării ciupercii pe tulpini și răspîndirea conidiilor în culturi de către curenții de aer și de apa de irigare. Udarea plantelor, în special în ciclul II de cultură, în sere, se va face prin aspersie în reprize scurte pentru a se evita excesul de umiditate.

Cu ocazia defrișării culturilor toate resturile de plante vor fi distruse prin ardere. Este indicat apoi să se respecte rotația culturilor de castraveți cu legume solanacee sau cu flori. Pentru combaterea fuzariozei, se practică producerea de răsaduri de castraveți altoite pe alte specii de cucurbitacee rezistente la *F. oxysporum f.sp. cucumerinum*, ca de ex.: *Cucurbita ficifolia*, *C. maxima* și *Benincasa cerifera*.

Căderea și putrezirea plăntuțelor *Pythium debaryanum Hesse*

Atacă frecvent răsadurile de castraveți și pepeni galbeni care se produc pentru culturile din sere și solarii. Atacul apare în faza de germinare a semințelor și în timpul răsăririi, pînă în stadiul de 4–5 frunze și se manifestă în zona coletului și pe partea superioară a rădăcinilor. Pe colet apar la început pete mici, de culoare verde-măslinie, care evoluează rapid, se extind, se brunifică și înconjoară tulpinița de jur-împrejur (Figura 82). Baza tulpiniței se subțiază, se zbîrceste și se înnegrește. Plăntuțele atacate se ofilesc, cad la pămînt și putrezesc în foarte scurt timp. În condiții de umiditate excesivă (peste 90 %), zona din dreptul coletului se acoperă cu un puf fin, albicios (miceliul și fructificațiile ciupercii). Infecția se realizează din sol, unde ciuperca se dezvoltă ca saprofit, pătrunderea are loc prin leziuni sau prin străpungerea directă a țesuturilor care sunt în contact cu solul.



Figura 82. **Modul de dăunare a ciupercii *Pythium debaryanum***

Antracnoza *Colletotrichum lagenarium (Pass.)*

Simptome. Plantele sunt atacate în toate fazele de vegetație, mai frecvent în cîmp și mai rar în spații protejate. Primele simptome ale bolii se pot observa îndată după răsărire, pe cotiledoane și pe axa hipocotilă, sub forma unor pete superficiale, de culoare verde-pal la început, apoi brune-negricioase, adîncite în țesuturi care, în condiții favorabile patogenului, provoacă pieirea plăntuțelor. La plantele complet dezvoltate, boala se manifestă pe frunze, tulpini și fructe.



Figura 83. **Modul de dăunare a Antracnozei pe frunze**

Pe frunze apar pete de forme variate, de 0,5–2 cm în diametru, delimitate de nervuri (Figura 83). La început petele sunt de culoare verde-gălbuie, cu aspect uleios, iar mai tîrziu de culoare brună-roșiatică.

Pe vreme umedă, la suprafața petelor, mai ales în dreptul nervurilor, apar fructificațiile ciupercii — lagărele de conidiofori și conidii — sub forma unor pustule, la început de culoare roz, apoi brună-cenușie. Într-un stadiu mai avansat al bolii, petele se confluează și acoperă arii mari din frunze, care se necrozează, se zbîrcesc, se răsucesc, se usucă și cad treptat, cu consecințe grave asupra cantității și calității producției. Pe pețiolii frunzelor și pe lăstari apar pete slab delimitate, verzi-cenușii, apoase, alungite, adîncite în țesuturi.

Cele mai caracteristice simptome se observă pe fructe și organe pe care apar pete circulare sau ovale, inițial de 1–2 cm în diametru, superficiale, de culoare verde-închis, cu aspect umed. În scurtă vreme petele se extind, mărimea lor oscilînd în funcție de planta gazdă. Pe vreme umedă culoarea petelor devine cărămizie sau portocalie, ca urmare a faptului că fructificațiile ciupercii — lagărele de conidiofori și conidii — sfîșie epiderma și devin aparente, sub forma unor pustule mici, dispuse în cercuri concentrice. Țesuturile din dreptul petelor se înmoaie și putrezesc repede, proces favorizat de suprapunerea unor ciuperci saprofite ca *Rhizopus*, *Alternaria*, *Macrosporium*, *Fusarium* etc. În condiții de umiditate ridicată, petele confluează, cuprinzînd porțiuni mari din fruct, care capătă un gust dezagreabil sau chiar amar, devenind improprii pentru consum. Pe fructe, boala poate fi observată și în timpul depozitării și valorificării, avînd consecințe economice grave atît asupra cultivatorilor cît și a distribuitorilor. Boala este favorizată de temperaturi cuprinse între 22 °C și 26 °C și de umiditatea atmosferică peste 90 %.

Măsuri de prevenire și combatere. În vederea prevenirii bolii se recomandă strîngerea și arderea resturilor de plante rămase pe cîmp după recoltare, executarea arăturii adînci de toamnă, rotația culturilor pe 3–4 ani și cultivarea de soiuri și hibrizi rezistenți sau toleranți la atac. Pentru semănat se va folosi numai sămînță sănătoasă provenită de la plante neatacate sau sămînță tratată.

În timpul vegetației, la apariția atacului se vor aplica tratamente cu produsul de contact: Dithane M 80 WP – 0,4 %.

Cele mai bune rezultate se obțin cu produsele sistemice, de exemplu Derosal SC 500 în concentrație de 0,05–0,1 %, ce vor fi alternate cu cele de contact, pentru a se preveni apariția fenomenului de rezistență la pesticide. Tratamentele se repetă la 7–8 zile în cazul fungicidelor de contact și la 10–14 zile a celor sistematice.

Putregaiul Negru al Cucurbitaceelor

Didymella bryoniae (Auersw.) Rehm (sin. Mycosphaerella melonis Pass, Chiu et Walker)

Simptome. Boala apare în toate fazele de dezvoltare a castraveților, pe toate organele aeriene. Primele simptome ale bolii se observă îndată după răsărirea plăntuțelor în cazul în care provin din semințe atacate — pe cotiledoane și tulpinițe, sub forma unor pete mici, brune-negricioase, care deseori produc căderea și pieirea plăntuțelor. Mai tîrziu, la plantele mature, atacul se manifestă pe frunze prin pete izolate sau confluente, dispuse fie între nervuri, în care caz sunt aproape circulare, de 4–22 mm, fie de-a lungul nervurilor, cînd au formă alungită, putînd ajunge pînă la 45 mm. La început, petele sunt de culoare verde-gălbuie, apoi devin brune, zonate concentric, cu punctișoare mici, brune-negricioase (picnidiile ciupercii). În cazul unor atacuri intense frunzele afectate se îngălbenesc și se usucă. Foarte grav este atacul pe tulpini, începînd din zona coletului, pe care apar pete de culoare verde-cenușie sau gălbuie la început, apoi brune-negricioase, alungite, la suprafață cu eliminări gomoase sub formă de lacrimă, de culoare chihlimbarie (Figura 84), care împiedică circulația sevei putînd produce uscarea lăstarilor. Pe fructe apar pete circulare sau de formă neregulată, de culoare cenușie-brunie, sau negricioasă, apoase, adîncite în pulpă, dispuse în partea apicală, care rămîne mai subțire. Deseori fructele putrezesc parțial sau total, transformîndu-se într-o masă apoasă. La suprafața zonei înmuiate apare o crustă neagră formată din picnidiile ciupercii.



Figura 84. **Modul de dăunare a Putregaiului negru al cucurbitaceelor**

Măsuri de prevenire și combatere. Distrugerea resturilor după recoltare, irigarea prin picurare, rotația culturilor la 3–4 ani, dezinfectarea semințelor termic sau chimic, sunt măsuri care limitează atacul.

Cladosporioza Cucurbitaceelor *Cladosporium cucumerinum Ell. et Arth.*

Simptome. Plantele pot fi atacate în toate fazele de vegetație, fiind afectate toate organele aeriene. Imediat după răsărire, pe cotiledoane, pe hipocotil și apoi pe frunze apar pete mici, colțuroase, de 5–6 mm în diametru, de culoare verde-gălbuie, cu aspect umed, apoi cenușii-brunii, bine conturate. De obicei, țesuturile din dreptul petelor se necrozează, se rup, frunzele apărînd zdrențuite (Figura 85). În condiții favorabile evoluției bolii, cînd frunzele sunt atacate intens, are loc scurtarea internodiilor tulpinii în partea terminală, din care cauză frunzele apar îngrămădite sub formă de rozetă. Pe pețiolul frunzelor și pe vreji, apar pete sub formă de striuri de culoare brună.



Figura 85. **Modul de dăunare a Claudosporiozei pe frunze**

Atacul cel mai caracteristic și mai grav se manifestă pe fructe, sub forma unor pete mici, ovale sau circulare, de 3–15 mm în diametru, apoase, de culoare cenușie, care, pe vreme umedă se adîncesc în pulpă, au aspect de ulcerații, putînd ajunge pînă la semințe. La suprafața țesuturilor din dreptul petelor se dezvoltă o pîslă catifelată, de culoare măslinie, constituită din conidioforii și conidiile ciupercii. Cînd umiditatea atmosferică este ridicată, petele se extind, confluează și acoperă o mare parte din suprafața fructelor, producînd putrezirea lor. În cazul atacurilor timpurii fructele se deformează, se strangulează în partea inferioară, devin improprii pentru consum.

Măsuri de prevenire și combatere. Pentru prevenirea apariției bolii se recomandă adunarea și distrugerea tuturor resturilor vegetale rămase pe sol după recoltare, rotația culturilor la 3–4 ani, irigarea pe rigole, folosirea seminței sănătoase dezinfectate termic sau chimic și cultivarea de soiuri și hibrizi rezistenți sau toleranți de castraveți.

În timpul perioadei de vegetație, la apariția atacului se vor aplica tratamente foliare cu Derosal 500 SC – 0,05–0,1 %, la intervale de 10–14 zile, sau cu Dithane M-80 WP – 0,4 %, la intervale de 6–8 zile.

Perspective deosebite prezintă cultivarea hibrizilor cu rezistență genetică față de acest patogen, pentru fiecare din speciile de cucurbitacee.

În spațiile protejate, pentru a preveni apariția bolii se recomandă menținerea umidității atmosferice sub 90 %, iar a temperaturii peste 25 °C.

Mana Cucurbitaceelor *Pseudoperonospora cubensis (Berk. et Curt.) Rostowzew*

Simptome. Plantele pot fi atacate în toate fazele de dezvoltare, boala manifestîndu-se pe partea superioară a frunzelor, prin apariția unor pete, de regulă colțuroase, de 2–24 mm diametru, la început de culoare verde-gălbuie, apoi galbene ca lămîia (Figura 86), pentru ca după cîteva zile să devină brune. Pe fața inferioară a frunzelor, în dreptul petelor se formează un puf cenușiu-violaceu, alcătuit din conidiofirii și conidiile (zoosporangii) ciupercii.



Figura 86. **Modul de dăunare a manei cucurbitaceelor**

În condiții favorabile dezvoltării bolii, în lipsa tratamentelor, sunt atacate aproape toate frunzele plantelor, începînd cu cele bazale, pe fiecare frunză formîndu-se peste 200 de pete, care pot să conflueze și să distrugă porțiuni mari din limb. Frunzele puternic atacate se usucă, devin sfărîmicioase și cad. Deseori, lăstarii rămîn desfrunziți, se vestejesc, avînd loc în astfel de cazuri avortarea florilor. Pe fructe, atacul se întîlneste foarte rar, însă, din cauza distrugerii aparatului foliar, rămîn mici, nu mai ajung la maturitate, avînd un gust neplăcut.

În cîmp, boala se întîlnește doar în anii cu veri ploioase și răcoroase sau în regiunile caracterizate printr-o cantitate mai mare de precipitații. Pierderi foarte ridicate, care pot ajunge pînă la 80 % din producție, produce la culturile din solarii și sere în ciclul al doilea de cultură (datorită condensatului). Apariția și evoluția bolii sunt favorizate de temperaturi care oscilează între 10–30 °C, optimă fiind 16–22 °C și de prezența picăturilor de apă pe frunze.

Măsuri de prevenire și combatere. Se va respecta un asolament rațional, pentru ca plantele din familia Cucurbitaceae să nu revină pe același teren decît după 4–5 ani. Semănatul sau plantatul să se facă la distanțe corespunzătoare, pentru a se asigura o bună aerisire a culturii. În sere se impune respectarea distanței de plantare și palisarea culturii pentru a se asigura o bună aerisire, pentru a nu se forma condensat pe frunze, evitarea irigării prin aspersiune, menținerea unei temperaturi nocturne în jur de 20 °C.

În perioada de vegetație se vor aplica stropiri foliare preventive cu Folpan 50 WP – 0,25 %. O eficacitate foarte bună au fungicidele sistematice sau cele cu bază chimică mixtă, precum: Quadris 250 SC – 0,075 %, Acrobat MZ90/600 WG – 0,2 %, sau Shavit F 72 WP – 0,2 %.

Tratamentele cu fungicide de contact se repetă la intervale de 5–6 zile, iar cele cu fungicide sistemice sau contact + sistemice la 10–12 zile. După recoltare se vor strînge și se vor arde toate resturile de plante rămase pe cîmp, lucrare urmată de arătura adîncă de toamnă.

În lupta contra manei castraveților s-au obținut succese deosebite prin crearea și introducerea în cultură a unor soiuri și hibrizi rezistenți sau toleranți. Rezistența se manifestă prin limitarea dezvoltării ciupercii și prin inhibarea sporulării ei.

Alternarioaza Cucurbitaceelor *Alternaria cucumerina (Ellis et Everhart) Elliot*

Simptome. Sunt afectate frunzele, vrejii și fructele. Pe frunze inițial apar pete mici, de 1–3 mm în diametru, de culoare gălbuie, circulare, cu aspect umed, răspîndite pe toată suprafața, mai evidente pe fața superioară. Pe vreme ploioasă petele se extind pînă la 1–1,5 cm, devin brune, cu margini bine conturate, cu suprafața zonată concentric (Figura 87).



Figura 87. **Modul de dăunare a Alternariozei pe frunze**

Dacă condițiile climatice sunt favorabile evoluției atacului, petele se extind și conflueză ocupînd zone mari din limb. La suprafața țesuturilor atacate se dezvoltă o pîslă de culoare brună-negricioasă constituită din conidioforii și conidiile ciupercii. Țesutul din dreptul petelor se necrozează, frunzele se răsucesc și cad. Pe tulpini și lăstari apar pete brune-negricioase, alungite. Pe fructe petele, mici la început, ușor adîncite, galbene-albicioase, se extind cu timpul pe zone mari, care se înmoaie și putrezesc, devenind negricioase, ca urmare a apariției, unui puf abundent, catifelat, conidioforii și conidiile ciupercii. În mod frecvent, semințele din dreptul zonelor atacate rămîn mici și seci.

Alternarioza este favorizată de vremea caldă (20–28 °C) și de umiditatea atmosferică peste 90 %. În culturile irigate și în solarii, boala apare frecvent și evoluează mult mai rapid decît în culturile din cîmp.

Măsuri de prevenire și combatere. Respectarea măsurilor de igienă culturală, distrugerea resturilor de plante rămase după recoltare, arătura adîncă de toamnă, irigarea prin picurare, folosirea de sămînță sănătoasă sau dezinfectată limitează apariția bolii.

În perioada de vegetație, la apariția atacului, se vor efectua tratamente foliare cu unul din produsele: Dithane M 45 80 WP – 0,2 %, Folpan 50 WP – 0,25 %, sau Shavit F 72 WP – 0,2 %.

Tratamentele se repetă la 8–10 zile sau la 6–7 zile, dacă condițiile pentru evoluția atacului sunt favorabile.

8.1.2. Bolile provocate de bacterii

Pătarea unghiulară a frunzelor de castraveți
Pseudomonas syringae pv. Lachrymans (E.F. Smith et Bryan) Joung, Dye et Wilkie

Simptome. Boala se manifestă în cursul întregii perioade de vegetație, pe toate organele aeriene: cotiledoane, frunze, tulpini și fructe. Primele simptome apar imediat după răsărirea plăntuțelor, pe cotiledoane, sub forma unor pete mici, circulare sau colțuroase, de culoare verde-închis la început, care apoi se

brunifică (Figura 88), se usucă și se necrozează. De regulă, numărul petelor pe cotiledoane nu este prea mare, plantele continuînd să se dezvolte. De regulă, numărul petelor pe cotiledoane nu este prea mare, plantele continuînd să se dezvolte. Foarte caracteristic se prezintă atacul pe frunzele mature, pe care apar pete, de culoare verde-închis, înconjurate de o zonă galbenă-verzuie, de cele mai multe ori colțuroase, bine conturate, dispuse frecvent de-a lungul nervurilor. La început, petele sunt mici, de 2–7 mm în diametru, pentru ca mai tîrziu, dacă umiditatea atmosferică este ridicată (peste 90 %), să ajungă la 15 mm. Adesea petele confluează, ocupînd suprafețe mari din limb.



Figura 88. **Pătarea unghiulară a frunzelor de castraveți**



Figura 89. **Pătarea unghiulară a frunzelor de castraveți pe fructe**

Pe timp umed, pe fața inferioară a petelor apar eliminări mucilaginoase, sub formă de picături, care se usucă și rămîn ca o crustă albă-cenușie. După cîteva zile, țesuturile petelor se necrozează și capătă o culoare cenușie-gălbuie, se sfîșie și cad, limbul apărînd perforat. Numărul petelor variază în funcție de condițiile climatice și de soi, putînd ajunge pînă la 50–60 pe o singură frunză. Simptome asemănătoare apar și pe tulpini și pe pețiolurile frunzelor, care apoi se vestejesc și putrezesc sau se usucă, după cum timpul este umed sau uscat.

Pe fructe atacul se întîlnește mai rar, sub forma unor pete mici, de 1–3 mm, circulare, adîncite, cu centrul albicios, care au aspectul unor ulcerații (Figura 89). La suprafața acestor ulcerații apar, ca și pe celelalte organe bolnave, picături mucilaginoase, albicioase sau gălbui care, după ce se usucă, se prezintă ca o crustă fină, albă-cenușie.

Plantele atacate intens au creșterea încetinită și producția mult diminuată atît cantitativ cît și calitativ. Dacă în momentul infecției fructele sunt tinere, ele rămîn mici și uneori deformate. Boala este deosebit

de gravă în verile sau în regiunile caracterizate printr-o mare cantitate de precipitații, cînd umiditatea atmosferică depășește 90 %. Temperatura optimă pentru evoluția bolii oscilează între 19–27 °C. Timpul secetos împiedică dezvoltarea bolii.

Măsuri de prevenire și combatere. De mare importanță în prevenirea apariției bolii sunt respectarea asolamentului de 3–4 ani și folosirea unei semințe sănătoase (obținută din fructe neatacate) sau dezinfectate. În timpul vegetației, îndată după răsărire, se elimină plantele atacate și se va aplica primul tratament foliar cu Funguran OH 50WP – 2,5–3,5 l/ha. Următoarele 2–3 tratamente se vor efectua la intervale de 8–10 zile. O atenție deosebită se va acorda combaterii, în special, în prima parte a perioadei de vegetație, cînd intensitatea atacului este mai mare. Irigarea se va efectua numai prin picurare, deoarece apa prin aspersie vehiculează patogenul de la plantele bolnave la cele sănătoase.

În culturile de castraveți din spații protejate se vor îndepărta frunzele puternic atacate de această bacterie, pentru a favoriza o aerisire corespunzătoare a plantelor. După recoltare, resturile vegetale vor fi adunate și arse, efectuîndu-se apoi o arătură adîncă. O atenție deosebită se acordă în prezent cultivării soiurilor sau hibrizilor de castraveți cu rezistență sau toleranță la infecția cu acest patogen.

Ofilirea bacteriană a cucurbitaceelor
Erwinia tracheiphila

Simptome. Boala se manifestă prin ofilirea limbului, începînd cu frunzele bazale. La început se ofilesc porțiuni mici din limb, care se extind repede cuprinzînd limbul în întregime. Frunzele ofilite se răsfrîng în jos peste pețiol ca niște umbrele care se închid, simptom ușor de observat în timpul zilei (Figura 90). În cursul nopții, la început, frunzele își recapătă turgescența. Din frunze bacteria migrează în pețiol și tulpină, iar treptat întreaga plantă se ofilește. Fructele plantelor atacate sunt ofilite, zbîrcite. Tulpina, rădăcina și pețiolii frunzelor nu prezintă simptome de îmbolnăvire. Într-o secțiune transversală prin tulpina plantelor bolnave se constată prezența unui mucilagiu alb-cenușiu, în vasele conducătoare, care împiedică circulația sevei, producînd ofilirea și în final, uscarea plantei. Această ofilire este o boală tipică a vaselor, o traheobacterioză.



Figura 90. **Modul de dăunare a Ofilirii bacteriene a cucurbitaceelor**

Măsuri de prevenire și combatere. Îndată după apariția bolii se vor aplica tratamente foliare pentru distrugerea insectelor vectoare. Plantele bolnave se vor aduna și se vor distruge prin ardere pentru a nu constitui sursă de infecție pentru alte insecte.

Pătarea frunzelor și putregaiul moale al fructelor de castraveți
Pseudomonas Bürgeri rot.

Simptome. Atacul se manifestă pe toate organele aeriene ale plantelor, frunze, tulpini și fructe. Pe frunze apar inițial pete mici, de 3–5 mm în diametru, colțuroase, de culoare verde-închis. Într-o fază mai evoluată a bolii, țesuturile petelor par a fi „opărite” (Figura 91), devin hidrozate și prezintă pe fața

inferioară eliminări bacteriene abundente. În condiții favorabile (umiditate atmosferică peste 85 %) petele pot să conflueze, ocupînd suprafețe mari din limbul frunzelor.



Figura 91. **Modul de dăunare a Pătării frunzelor și al fructelor de castraveți**

Cu timpul țesuturile din dreptul petelor se usucă, devin pergamentoase, evidențiindu-se simptomul de arsură a frunzelor. După cîteva săptămîni plantele intens atacate se ofilesc și pier. În secțiune prin tulpină se constată brunificarea vaselor conducătoare, macerarea și transformarea țesuturilor într-un putregai moale, acoperit de exsudat bacterian.

Simptomul cel mai caracteristic al acestei boli se manifestă pe fructe, sub forma unor pete adîncite, de 1–3 mm, cu aspect apos, cu centrul albicios, la suprafață cu un abundent exsudat albicios. Cînd umiditatea atmosferică depășește 85 %, iar temperatura oscilează între 26–27 °C, țesuturile fructelor atacate se măcerează, transformîndu-se într-o masă moale apoasă.

Măsuri de prevenire și combatere. Pentru prevenirea și combaterea bolii se recomandă aplicarea măsurilor indicate în cazul bacteriei Pătarea unghiulară a frunzelor de castraveți.

Pătarea bacteriană a frunzelor de cucurbitacee
Xanthomonas cucurbitae (bryan) dowson

Simptome. Atacul se observă pe frunzele de catraveți sub forma unor pete mici, de 3–7 mm în diametru, circulare sau unghiulare, de culoare galbenă, slab delimitate (Figura 92). Într-o fază mai avansată a atacului, petele devin brune, pot să conflueze și să distrugă porțiuni mari din frunze. În condiții de umiditate atmosferică ridicată, în dreptul țesutului atacat se observă prezența unei eliminări bacteriene. Rareori, atacul apare și pe fructe sub formă de pete adîncite, cu eliminări de la suprafață, de culoarea chihlimbarului.



Figura 92. **Modul de dăunare a Pătării bacteriene a frunzelor de cucurbitacee**

Măsuri de prevenire și combatere. Pentru prevenirea și combaterea bolii se recomandă aceleasi măsuri indicate împotriva bacteriei Pătarea unghiulară a frunzelor de castraveți.

8.1.3. Bolile provocate de viruși

Virusul mozaicului castraveților

Simptome. Atacul se manifestă pe frunze și fructe prin simptome care variază cu condițiile de mediu, fenofaza, tulpina virusului etc. Plantele pot fi infectate în toate fenofazele. Cînd sunt infectate în stadiul de plantulă, are loc îngălbenirea, apoi ofilirea cotiledoanelor și în final, pieirea plantelor.



Figura 93. **Modul de dăunare a Virusului mozaic pe fructe**

La plantele mature, boala se caracterizează prin apariția de simptome tipice de mozaic pe frunzele tinere, în preajma înfloritului. În acest caz apar numeroase pete de decolorare, verzi-deschise sau gălbui, mici, cu marginile difuze, diferite ca formă și mărime, care alternează cu porțiunile verzi, normale, imprimînd frunzei aspectul, caracteristic de mozaic. Frunzele intens atacate sunt gofrate, deformate de dimensiuni mai mici decît cele normale. Pe frunzele din partea bazală a lăstarilor apar zone galbene și necroze, care determină uscarea prematură a plantelor.

La plantele infectate de timpuriu se observă o scurtare progresivă a internodurilor, începînd de la bază, încît în porțiunea de la vîrful lăstrarilor frunzele sunt foarte apropiate unele de altele, formînd un fel de rozetă. În ultima fază a bolii frunzele se îngălbenesc, se usucă și cad, lăstarii rămînînd aproape complet defoliați.

Pe fructele de castraveți, în condiții de temperatură ridicată (peste 27 °C) atacul se caracterizează prin apariția, în primele faze, a unor pete verzui-gălbui sau albicioase (Figura 93), dispuse pe toată suprafața fructului intercalate cu pete mai mici, de culoare verde-închis. Uneori, fructele bolnave se albesc, rămîn mici, sunt puternic deformate, mai ales cînd s-au format după ce a avut loc infecția. Aceste fructe sunt depreciate cantitativ și calitativ, fiind improprii pentru consum în stare proaspătă sau conservată. Cînd plantele sunt infectate în condiții de temperatură scăzută apare îngălbenirea și ofilirea rapidă a plantelor atît în seră, cît și în cîmp.

Măsuri de prevenire și combatere. În vederea prevenirii infecției se impune amplasarea culturilor de cucurbitacee la distanță mai mare de 500 m de sursele de infecție. La plantare se va folosi numai răsad sănătos, liber de virus. În sere se va proceda la dezinfectarea solului cu aburi fierbinți. În culturile de cucurbitacee se vor aplica tratamente repetate împotriva afidelor. Pentru a se preîntîmpina infectarea răsadului de către afide se recomandă ca la deschiderile pentru aerisire să se fixeze plase fine din nylon sau tifon. Se va acorda atenție distrugerii buruienilor gazdă, atît din culturi, cît și din vecinătatea acestora, precum și din spațiile dintre sere și solarii. O măsură de luptă de mare perspectivă o reprezintă crearea și introducerea în cultură a soiurilor si hibrizilor de castraveți rezistenți sau toleranți.

Mozaicul verde al castraveților

Simptome. Mozaicul verde afectează în mod special culturile de castraveți din sere. Plantele afectate de tulpina verde comună a virusului prezintă simptome caracteristice, în special pe frunze și în mai mică măsură, pe fructe. Pe frunze, în primele faze, apare o clarifiere (transparență) a nervurilor, urmată de o pătare mozaicată de culoare verde-închis, de deformare a limbului și bombare spre partea superioară a țesuturilor verzi. Atacul este mai evident pe frunzele tinere, care capătă un aspect gofrat. Plantele infectate în faza tînără rămîn mici și dau producții mici. Malformațiile foliare se accentuează, mai ales iarna, cînd dezvoltarea este lentă. În cazul tulpinii galbene, simptomele constau în clorozarea nervurilor și în apariția unor pete galbene-strălucitoare sau alburii, adesea de formă stelată, la suprafața limbului. Frunzele bătrîne se albesc aproape complet. Fructele infectate în fază timpurie, rămîn de dimensiuni mai reduse, sunt pătate, deformate, cu valoare comercială foarte scăzută.



Figura 94. **Modul de dăunare a Virusului verde pe frunze**

Măsuri de prevenire și combatere. Cea mai importantă măsură împotriva acestei viroze este folosirea de semințe fără de viruși sau a semințelor dezinfectate termic, uscate, timp de 3 zile la 70 °C. În sere și solarii se va executa dezinfecția termică a solului cu vapori supraîncălziți, astfel încît la adîncimea de 30 cm temperatura să ajungă la 90–92 °C, timp de o oră. Scheletul serelor, uneltele și materialele cu care se lucrează în sere și solarii, precum și halatele muncitorilor se vor dezinfecta cu soluție de fosfat trisodic 15 %. Muncitorii își vor spăla mîinile cu apă cu săpun ori de cîte ori vin în contact cu o plantă infectată. Se impune excluderea răsadului, cu simptome de infecție, de la plantare. După desființarea culturii se vor îndepărta plantele prin smulgere și se vor aduna toate resturile de la suprafața solului.

Necroza castraveților virusul necrozei tutunului la castraveți

Simptome. Atacul se manifestă pe frunze și fructe. Pe frunze, virusul produce numeroase pete, de culoare galbenă-brunie sau cenușii-brunii, de dimensiuni mici (Figura 95), ca și necrozarea unor porțiuni ale nervurilor și a spațiilor între nervuri. Uneori frunzele prezintă fenomenul de brunificare a nervurilor. Foarte caracteristice și evidente sunt simptomele pe fructe, la suprafața lor observîndu-se pete ușor adîncite, deschise la culoare, delimitate de o bordură de culoare verde-închis, cu aspect hidrozat. Simptomele sunt foarte evidente pe vreme răcoroasă și luminozitate redusă, în timp ce în condiții de temperatură ridicată (peste 28 °C) și lumină intensă sunt slab exteriorizate. În cazul infecțiilor timpurii plantele se ofilesc și se usucă.



Figura 95. **Modul de dăunare a Virusului necrozei tutunului**

Măsuri de prevenire și combatere. Ca primă măsură de combatere se impune dezinfectarea termică a solului cu vapori supraîncălziți, ca și în cazul Mozaicului verde. Plantele atacate se vor smulge și se vor arde. În sere se va menține un regim termic relativ ridicat, de 28–30 °C, care este nefavorabil multiplicării virusului. Se impune, de asemenea, dezinfectarea uneltelor, a mîinilor și a materialelor cu care se lucrează.

8.2. Dăunatori culturii de castraveți

Paianjenul roșu comun *Tereanycus urticae*

În anii cu veri secetoase și călduroase apare și pe culturile din cîmp deschis. Păianjenul comun este de dimensiuni mici, abia vizibil cu ochiul liber, de culoare verde-gălbuie, galben-pal sau în unele cazuri roșie-portocalie (Figura 96). Femelele iernează în grupuri prin crăpăturile materialului lemnos din sere și răsadnițe, pe resturi vegetale sau sub bulgării de pămînt. Pe plantele de cultură păianjenii se instalează spre sfîrșitul lunii mai, înmulțindu-se rapid. Au 4–5 generații pe an. Cu cît temperatura este mai ridicată, evoluția unei generații este mai rapidă. La temperatura de 25 °C aceasta durează numai 15 zile. Maximum de indivizi se constată în cursul lunii iulie, ajungînd pînă la 220–250 indivizi pe cm^2 de frunză.



Figura 96. **Adultul păianjenului roșu comun**

Atacul se recunoaște prin depigmentarea frunzelor atacate, care se decolorează, sunt pistruiate cu pete albicioase, iar pe dosul frunzei prezentînd un păienjeniș fin și puncte de culoare mai închisă, care nu sunt altceva decît colonia de păianjeni. Frunzele atacate se usucă și cad. Plantele atacate își încetează vegetația și sfîrșesc prin a se usca.

Măsuri de prevenire și combatere. Prevenirea apariției dăunătorului se realizează prin igiena culturală și tratamente cu produse de uz fitosanitar. Strîngerea resturilor vegetale din culturi reduce rezerva de adulți a dăunătorului. Arătura adîncă de toamnă îngroapă o bună parte din păianjeni în adîncime, unde nu mai supraviețuiesc. Dezinfectarea umedă a ramelor și tocurile de răsadniță și a solului sunt de asemenea măsuri necesare. Se folosesc în acest scop preparate organo-fosforice. Cînd apare atac de păianjeni în cultură, se trece imediat la combaterea chimică, înainte de a se înmulți prea mult. La stropiri se va avea în vedere că dăunătorii sunt localizați pe dosul frunzelor, ocrotiți de un paienjeniș fin, care împiedică ajungerea soluției în contact cu dăunătorii. Sunt necesare 2–3 tratamente succesive, pentru a lichida focarele. Rezultate bune s-au obținut în combaterea paianjenilor cu preparatele: Envidor 240 SL – 0,4 l/ha, Sanmite 20 WP – 0,75 kg/ha, Nissorun 10 WP – 0,4 kg/ha (ovicid). Aceste produse au remanența pe frunze de 10–14 zile în cazul cînd nu survine o udare a frunzelor, ele distrug adulții, larvele și ouăle paianjenilor. În Republică nu sunt înregistrate acaricide pentru combaterea acarienilor din cultura de legume.

Paduchele verde *(Aphis) Cerisipha gossypii*

Dăunător frecvent în anii cu primăveri și veri răcoroase și cu nebulozitate accentuată. Iernează sub formă de ouă pe resturile plantelor rămase după recoltare. Înțepăturile lor provoacă gofrarea frunzelor, plantele se opresc în creștere. Atacul este însoțit de secreții zaharate pe care se dezvoltă fumagina. Specie cu gazdă primară este crușinul, pe care iernează în stadiul de ou. Formele aripate apar în luna mai (Figura 97). Este vector de viroze, transmite la cucurbitacee mozaicul castraveților și mozaicul galben.



Figura 97. **Adultul dăunătorului păduchelui verde**

Măsuri de prevenire și combatere. Se combat prin stropiri cu produse translaminare (penetrante prin țesuturi) cum sunt insecticidele: Mospilan 20 SG, Confidor 200 SL. Produsele înregistrate: Decis profi 25 WG (40 gr/ha), Warrant 200 SL (0,3 l/ha). Dăunătorul provoacă pagube mari în sere și cîmp deschis.

Tripsul comun și californian *Thrips tabaci, Frankliniella occidentalis*

Tripsul comun (*Thrips tabaci*) (Figura 98), este localizat pe partea inferioară a frunzelor, unde larvele și adulții distrug țesuturile pînă în vecinătatea epidermei exterioare. După atac frunzele se necrozează

zonal, nervurile rămîn intacte, iar restul țesuturilor normal colorate. Atacă frecvent în anii secetoși și călduroși. Adulții și larvele tripsului californian (*Frankliniella occidentalis*), afectează aparatul foliar și florile, de unde absorb hrana din țesuturi, provocînd pagube prin reducerea producției și deprecierea acesteia. Ca efect, țesuturile se deformează, iar frunzele și florile prezintă numeroase pete decolorate, căpătînd cu timpul o culoare argintie. Cînd atacul intervine înainte de înflorit, bobocii nu se mai deschid. Ponta este depusă de femele în interiorul țesuturilor. În spații protejate perioada preovopozitară este de 72 de ore, durata stadiului de larvă de 5–15 zile, a celui de pupă de 10 zile, iar a unui ciclu biologic e de circa 30 zile. Iernează în stadiul de adult în sol și ca larvă matură retrasă în bobocii și mugurii florali. Ambele forme prezintă o mare capacitate de adaptare și o rezistență la acțiunea pesticidelor. S-a adaptat cu rapiditate la noile condiții de mediu. Este un dăunător problemă pentru culturile legumicole și flori. Este un vector de viroze.



Figura 98. **Adultul tripsului comun**

Măsuri de prevenire și combatere. Pentru limitarea atacurilor se recomandă rotația culturilor, arătură adîncă de toamnă și distrugerea resturilor vegetale rămase după recoltare. Tratamente chimice, aplicarea a două–trei tratamente la semnalarea atacului cu Mospilan 20 SG, Actara 25 WG (0,2 kg/ha), Confidor 200 SL (0,3 l/ha), Decis profi 25 WG (40 gr/ha).

Musculița albă de seră *Trialeurodes vaporariorum*

Dăunător specific culturilor de legume din sere și solarii, înțeapă frunzele, din care se hrănește cu sucul celular și adultul, și larva. De aceea, plantele atacate masiv de musculițe se îngălbenesc și se ofilesc. Întreg ciclul de evoluție se derulează pe partea inferioară a frunzelor. Atac însoțit de secreții zaharate pe care, secundar se dezvoltă fumagina. Adultul are 1,5 mm lungime (Figura 99) și se înmulțește repede. Preferă temperaturi de 20–32 °C, dacă temperatura e mai mare sau între 10 °C și 0 °C grade nu se poate reproduce. De obicei, se observă mai greu, dar se depistează prin secrețiile translucide apărute pe fața frunzelor situate mai spre baza plantei. Aceste secreții rezultă de la insecte și sunt favorabile unor ciuperci, care acoperă frunzele cu praf negru (fumagină), care nu permite fotosinteza și nici rodirea plantei.



Figura 99. **Adultul musculiței albe de seră**

Măsuri de prevenire și combatere. Pentru combaterea acestui dăunător se recomandă alternarea substanțelor fitosanitare, în timp insectele tind să devină imune la un anumit produs. La semnalarea atacului se fac stropiri cu insecticide. Pentru un efect sigur, tratamentul are două etape, în prima — se fac stropiri pe frunze cu produse care distrug adulții, iar în a doua — stropiri cu produse ce acționează ca regulatori de creștere și au efect asupra musculițelor aflate în stadiu de dezvoltare intermediar (ouă, larve, nimfe). Se pot instala și hîrtii galbene, unse cu adeziv, care atrag musculițele. Pentru tratări chimice se folosesc: Confidor 200 SL (0,5–0,6 l/ha), Warrant 200 SL (0,5–0,6 l/ha).

9. RECOLTAREA ȘI POST RECOLTA CASTRAVEȚILOR

9.1. Gradul de maturitate

Recoltarea este etapa finală a procesului de producere și se efectuează la momentul optim cînd fructele și legumele au ajuns la un anumit grad de maturitate și îndeplinesc o serie de criterii obiective: forma, mărimea, culoarea, fermitatea, compoziția chimică etc. Maturitatea poate fi comercială (tehnică sau industrială), de recoltare (de grădină), de consum și fiziologică [19].

Maturitatea comercială (tehnică sau industrială). Ca fază de creștere și dezvoltare, maturitatea comercială, tehnică sau industrială se referă la fructele care abia au început să se definească și dacă nu sunt prelucrate în scurt timp după recoltare, nu mai au nici o valoare comercial-alimentară.

Maturitatea de recoltare (de grădină). Acesta se definește prin formă, mărime (volum și greutate), pigmentație etc., proprietăți caracteristicile speciei, soiului și condițiilor agropedoclimaterice.

Maturitatea de consum în stare proaspătă. Acest fel de maturitate se caracterizează și se definește prin fermitatea structotexturală, raport armonic între componentelor substanței uscate și în special, între conținutul de zahăr, aciditate și tanoide care conformă fructelor gustul, mirosul, aroma și starea fizică caracteristică speciei și soiului.

Maturitatea fiziologică. Această fază de maturare se referă numai la semințe și ea marchează momentul cînd semințele pot germina și să dea naștere la noi plante.

9.2. Determinarea substanțelor uscate solubile

Pentru determinarea substanțelor uscate solubile se recomandă de folosit refractometru manual (Figura 100) Refractometru manual, Model MT-032 ATC) sau digital de operare cu scala 0–32 (°Brix), compensare temperatură în intervalul 10–30 °C. Toate modelele au la bază principii similare. Cu toate acestea, instrucțiunile producătorului trebuie să fie urmate întotdeauna.



Figura 100. **Refractometru manual, Model MT-032ATC**

Pregătirea aparatului. Pe prisma inferioară a refractometrului se pun două picături de apă distilată, se acoperă cu cealaltă prismă. Se deplasează ocularul pînă la suprapunerea reperului cu linia de separare este în dreptul indicelui de refracție de 1,333, care corespunde la 0 % substanță uscată. Dacă există o deviere, cu ajutorul unei chei speciale se aduce linia de separare în dreptul reperului de 1,333. Pentru determinarea substanțelor uscate sunt necesari 3 castraveți.

De la fiecare castravete sunt luate două felii longitudinale (Figura 101). Feliile sunt mărunțite pentru a obține o masă omogenă cu suc celular. Pe prisma inferioară a aparatului se pun 2 picături de suc din probă obținută. Se apropie prisma și se deplasează ocularul pînă la suprapunerea reperului cu linia de separare a celor două cîmpuri. Se citește apoi direct conținutul de substanță uscată solubilă la temperatura de 20 °C, % [20].



Figura 101. **Modul de secționare a castravetelui**

9.3. Determinarea lungimii

Șublerul este un instrument de măsură a lungimii, folosit pentru a măsura cu o precizie de pînă la o sutime de milimetru, lungimea sau lățimea unui obiect, distanța între două planuri sau profunzimea unei găuri. Șublerul este utilizat, în general, în mecanică pentru a măsura distanța dintre suprafețele opuse ale corpurilor și pe larg utilizat în industria alimentară pentru măsurarea parametrilor fizici a fructelor și legumelor. Șublerul este un instrument cu scară gradată și vernier utilizat pentru măsurarea lungimilor. Vernierul este o scară gradată suplimentară, cu ajutorul căruia se mărește precizia de citire a fracțiunilor de diviziune de pe scara gradată principală. În funcție de vernier, precizia de citire la șublere poate fi de 0,1; 0,05 și 0,02 mm (Figura 102). Măsurarea propriu-zisă a unei dimensiuni se face astfel:



Figura 102. **Șubler pentru determinarea lungimii și diametrului**

- se deplasează cursorul cu ciocul mobil pînă cînd dimensiunea de măsurat este cuprinsă între suprafețele de măsurare;
- se blochează cursorul cu ajutorul șurubului de blocare;
- se face citirea valorii măsurate.



Figura 103. **Riglă pentru determinarea lungimii**

Citirea valorii măsurate se face astfel: se citește numărul întreg de milimetri de la indicația 0 de pe riglă, pînă în dreptul diviziunii 0 de pe vernier; se caută diviziunea de pe vernier care se găsește în prelungirea liniei diviziuni de pe riglă, se înmulțește numărul ei de ordine cu precizia instrumentului și se adaugă la numărul întreg de milimetri citiți anterior [22, 53].

Un alt instrument pentru măsurarea lungimii este rigla, numită și linie sau lineal, instrument folosit în geometrie, desen tehnic și inginerie sau construcții pentru a măsura distanțe (de obicei scurte) și/sau pentru a desena linii drepte. Riglele sunt produse din lemn, plastic și metal în o largă varietate de mărimi[23]. Se recomandă de folosit rigle pentru măsurarea fructelor și legumelor din plastic sau metal deoarece sunt mai durabile și ușor de spălat și dezinfectat (Figura 103). Cerințele privind calibrarea castraveților conform lungimii și greutății sunt parametrii importanți pentru stabilirea categoriile de calitate, atît pentru comercializare în stare proaspătă, cît și pentru procesare prezentați în Capitolul 10.

9.4. Recoltarea castraveților

Calitatea castraveților este condiționată în mare măsură de perioada de recoltare. Stabilirea corectă a perioadei optime de recoltare se poate realiza numai prin cunoașterea foarte exactă a gradului de maturitate a legumelor. În afară de conținutul foarte ridicat în apă 94–96 %, castraveții conțin, mai ales în coajă sau în apropierea ei, 2 % glucide, 0,7 % protide, 0,4 % celuloză, substanțe minerale 0,6 g % (K 150 mg %, Ca 15–20 mg %, Mg 8–12 mg %, P 23 mg %), vitamina C 5–11 mg %, complexul vitaminei B 0,34 mg % și o valoare energetică medie de 110 Kcal/kg [24].



Figura 104. **Desprinderea castraveților de pe vrej prin presare cu degetele**

Recoltarea castraveților se face la maturitatea de consum și în dependență de scopul utilizării acestora. Unele soiuri de castraveți se caracterizează prin amărea-la datorată unor triterpene tetraciclice numite curcubitacine, localizate mai ales la baza fructului, spre peduncul, într-o mică buclă sau în peduncul, dar în prezent s-au creat soiuri fără acest caracter [24].

Recoltarea castraveților începe cînd managerul gospodăriei poate demonstra că s-au respectat intervalele pînă la recoltare a aplicării produselor de uz fitosanitar prin utilizarea înregistrărilor de aplicare a produselor de uz fitosanitar și datele de recoltare a culturilor tratate [42,43]. Recoltarea castraveților constituie una din lucrările de maximă importanță. Toate eforturile depuse de managementul gospodăriei de la plantare sunt răsplătite în măsura în care se acordă atenția cuvenită recoltării culturii. Aceasta nu trebuie privită ca o simplă operație mecanică de adunare a legumelor, ci ca un complex de operațiuni, care hotărăsc în cele din urmă, calitatea, valoarea comercial-alimentară, durata de păstrare în stare proaspătă a legumelor.

Castraveții sunt recoltați la diferite etape de dezvoltare. În funcție de soi/hibrid, temperatură și perioada de la înflorire a castraveților poate varia de la 55 la 60 de zile. În general, legumele sunt recoltate la o etapă imatură, aproape de mărimea specifică soiului, dar înainte ca semințele să se întărească pe deplin. Fermitatea și luciu epidermei sunt, de asemenea, indicatori ai precondiției de maturitate. La maturitatea de consum, în cavitatea semințelor castraveților a început să se formeze un material gelatinos [25].



Figura 105. **Desprinderea castraveților de pe vrej utilizînd foarfecele**

Recoltarea castraveților se efectuează manual atît în sere, cît și în cîmp deschis, pentru comercializare în stare proaspătă. În ultimul timp, pe larg se utilizează recoltarea semimecanizată și mecanizată a castraveților care sunt utilizați doar pentru procesare. Castraveții din culturile protejate, în dependență de tehnologia de producere și mărimile solicitate de consumatori, prezentate în Tabelul 27, se recoltează de 2 ori pe zi, dimineața după zvîntarea plantelor de rouă și seara cînd sunt turgescenți, cu un peduncul de 0,5–2 cm. Recoltarea se poate realiza și în cursul zilei, doar dacă cerul este

înnourat. Recoltarea castraveților din spațiile neprotejate se efectuează de 2–3 ori pe săptămînă, dar acest interval poate varia în dependență de tehnologia de producere și mărimile solicitate de procesatori pentru a fabrica castraveți marinați sau conservați. Recoltarea se efectuează cu mare atenție pentru a preveni vătămarea mecanică, zgîrierea, mutilarea, aderarea solului, ceea ce duce la 40 % din deprecierile ulterioare, datorîndu-se acestor cauze [24].



Figura 106. **Desprinderea corectă a castraveților de pe vrej utilizînd cuțitul**

Castraveții se detașează de plantă prin presare cu degetele mare pe pedunculul (Figura. 104), fixînd bine vrejul, pentru a preveni vătămarea sau se taie peduncul cu o lungime de maxim 0,5…2 cm cu foarfecele (Figura. 105) sau cu un cuțit (Figura. 106), după care se pun cu grijă în cutii de carton, lăzi de lemn sau plastic. Pentru castraveții alungiți pentru consum în stare proaspătă este recomandat să fie recoltați cu peduncul de maxim 1,0…5 cm pentru a preveni ofilirea lor. Pentru castraveții destinați procesării, de regulă, se recoltează fără pedunculi pentru a spori productivitatea muncii în procesul de recoltare și, în același timp, este o cerință de la întreprinderile de procesare. Instrumente folosite la tăierea pedunculilor pînă la utilizare și după, sunt necesare să fie dezinfectate pentru a preveni contaminarea plantelor. Se va atrage o atenție deosebită la recoltarea castraveților în ambalaje (lăzi de lemn sau carton), pentru a evita vătămările mecanice în timpul manipulărilor. Lăzi de lemn, carton și mai rar, plastic sunt folosite pentru transportul și depozitarea castraveților. Ambalajele cu legume recoltate se aranjează pe paletă formînd o stivă, fie direct în transport, fie că sunt păstrate în locuri umbrite ferite de razele solare și praf. Transportarea castraveților din seră sau cîmp la un depozit frigorific se poate face în autocamioane acoperite cu prelată sau alte materiale izoterme. Încărcarea din seră/cîmp a paleților cu castraveți în mijloacele de transport se efectuează mecanic cu stivuitoare, iar descărcarea acestora în camere frigorifice se realizează cu ajutorul elector-stivuitorului. Nu se recomandă pentru castraveții recoltați să fie păstrați în grămezi lăsate în aer liber, expuse la vînt, soare, praf și precipitații cea ce duce la deprecierea calității în special la ofilire și decolorare. Concomitent cu recoltarea se efectuează presortarea lor, operațiune ce include scoaterea exemplarelor care nu corespund condițiilor de păstrare, atacate de boli și dăunători, cu lovituri mecanice și cu defecte de formă, de mărime necorespunzătoare etc. Producătorul trebuie să asigure calibrarea castraveților conform cerințelor prezentate în capitolul 10, care este obligatorie pentru categoria extra, categoria I conform standardului FFV 15 și GOST 1726, adițional cerințelor clienților specificate în contract [26,27].

Recoltarea mecanizată complet se face, în special, la legumele destinate procesării, prin utilizarea unor mașini specializate. Recoltarea mecanizată se aplică la castraveți, tomate, fasole, mazăre, ceapă și spanac etc. Pe plan mondial sunt realizate mașini complexe pentru recoltarea acestor legume. În acest manual sunt prezentate unele mașini de recoltare a castraveților produse de companiile „Pik Rite Inc.”, „Vogel Engineering Inc.” din SUA și „Fleischmann GmbH” Germania, Anexa 4 [29, 50, 49].

Recoltarea mecanizată prezintă o importanță deosebită deoarece modul de execuție a acestei lucrări și are influențe directe asupra menținerii calității produselor. După recoltare, legumele se transportă la întreprinderile de procesare în containere de lemn/plastic sau în vrac utilizînd remorci din oțel inoxidabil. Castraveții se procesează conform tehnologiei elaborate și implementate în cadrul organizației, ca rezultat, produsul finit trebuie să corespundă cerințelor de calitate și siguranță a țării producătoare și de export.

Tehnologii de imagistică în recoltarea castraveților. Cercetările recente au demonstrat că noile tehnologii pot fi implementate și pentru recoltarea castraveților din sere, de exemplu, robotizarea recoltării castraveților alungiți în sere. Cheltuielile de recoltare pot ajunge pînă la 70 % din costul culturii. Universitatea din Wageningen și Centru de Cercetare (Wageningen UR) a elaborat un robot pentru recoltarea castraveților (Figura 107, 108). Mașina este alcătuită dintr-un vehicul autonom, un manipulator, un efector final, camera video bazată pe sistem imagistic și diverse hardware electronice și pneumatice. Vehiculul folosește țevile de încălzire montate în sol ca șină de ghidare și de sprijin. Sistemul imagistic este utilizat pentru a detecta castraveți și pentru a evalua gradul lor de maturitate și a determina poziția în spațiul 3D. Robotul a fost testat într-o seră și a înregistrat un succes, deoarece rata de 75 % din castraveți maturați au fost recoltați. În medie, robotul necesită 65 de secunde pentru a recolta un castravete. Cercetările viitoare se vor axa pe îmbunătățirea ratei de recoltare și reducerea duratei unui ciclul prin sisteme rapide hard și software [28].



Figura 107. **Detașarea robotizată a castraveților de pe vrej sau curpene în seră**



Figura 108. **Procesul de detașare robotizată a castraveților de pe vrej sau curpene în seră**

9.5. Păstrarea preliminară a castraveților

Păstrarea preventivă a castraveților recoltați în seră sau cîmp va fi pe o perioadă scurtă de timp, care urmează să fie transportați în spații reci cu temperatura de 12–16 °C și umiditate relativă de 95 %. Păstrarea preventivă a castraveților din culturile protejate și neprotejate se face numai la umbră, acoperiți cu prelate sau alte materiale umezite cu apă, pînă în momentul transportării în spații reci sau spre condiționare, cît mai repede posibil. Această păstrare preventivă sau de scurtă durată se realizează în lăzile de recoltare, pentru a limita manipulările repetate. În ultimii ani, în Republica Moldova, pe larg se folosesc saci de polietilenă pentru transportarea castraveților recoltați, în special, destinați pentru procesare sau pentru consum în stare proaspătă sau în interiorul ambalajului de comercializare, pentru a preveni pierderile de masă, decolorare și alte defecte care influențează aspectul comercial. Acest tip de ambalaj este adecvat pentru transportare, cu condiția ca temperatura produsului nu depășește 12–16 °C, pentru a preveni opărirea acestora. Sacii de polietilenă utilizați pentru transportarea castraveților fie ca ambalaj de comercializare, fie ca ambalaj de transport trebuie să fie avizați sanitar. Sacii de polietilenă utilizați pentru transportarea castraveților nu trebuie să depășească masa critică acceptată, pentru a preveni deteriorările castraveților. Din practica producătorilor și comercianților locali, se recomandă ca castraveții ambalați în saci de transport cu masa de 25 kg să nu fie stocați în mai mult de 2–3 straturi, ceea ce va permite păstrarea integrității produsului.

9.6. Prerăcirea castraveților

Castraveții trebuie să fie prerăciți timp de cîteva ore de la recoltare. Prerăcirea se face prin mai multe metode, toate avînd la bază transferarea rapidă a căldurii din produsele respective unui mediu de răcire reprezentat de aer și apă specifice pentru castraveți. Prerăcirea sau răcirea adecvată se poate realiza în funcție de natura produselor într-o perioadă de timp variabilă. Viteza de prerăcire a oricărui produs depinde, în primul rînd, de accesul la mediul de răcire, viteza de mișcare a mediului de răcire, natura mediului de răcire, etc. Pentru prerăcirea castraveților se recomandă metodele de prerăcire cu aer răcit și apă răcită sau hidrocooling, cele mai des utilizate în prerăcirea produselor horticole [31].

Prerăcirea cu aer răcit este metoda cea mai răspîndită datorită, în primul rînd, faptului că este pretabilă marii majorități a produselor alimentare. Indiferent de natura și caracteristicile produselor supuse răcirii și de sistemul constructiv utilizat, un spațiu de prerăcire cu aer cuprinde în esență următoarele elemente:

- incintă izolată termic;
- produse alimentare supuse răcirii;
- schimbătorul de căldura în care este răcit aerul (vaporizatorul instalației frigorifice aferente, răcitorul de aer cu agent intermediar s.a.);
- circulația aerului între răcitor–produse–răcitor.
- eventual, umidificatoare.

Aerul, la trecerea peste răcitorul de aer, își scade temperatura și își reduce umiditatea absolută, iar la trecerea peste produse se încălzește și se umidifică. Procesul de refrigerare se poate realiza:

- în mod discontinuu (în șarje), caz în care spațiul de răcire este încărcat cu produsele calde care rămîn în poziție fixă pînă la terminarea procesului de prerăcire;
- în mod continuu, caz în care în spațiul de răcire sunt introduse continuu produsele calde care parcurg spațiul răcit (perioadă de timp în care sunt refrigerate) și tot în mod continuu sunt evacuate produsele deja refrigerate:
- în mod semicontinuu, caz în care la anumite intervale de timp sunt introduse în spațiul răcit produse calde și concomitent evacuate produse deja refrigerate.

Principalii parametri ai aerului utilizat într-un proces de prerăcire sunt temperatura, umiditatea relativă și viteza la nivelul produselor [32].

Prerăcirea cu apă răcită sau hidrocooling — viteza de răcire este mult mai mare decît în cazul răcirii cu aer. Prerăcirea cu apă răcită se realizează prin imersia produselor, prin stropire sau mixt, folosindu-se atît aparate în flux continuu, cît și aparate cu funcționare discontinuă. Apa este răcită cu ajutorul unei instalații frigorifice sau cu gheață. Temperatura la care este răcită apa este cu cîteva grade deasupra punctului de congelare 0 °C. Pe lîngă viteza mare de răcire, prerăcirea cu apa răcită mai prezintă și avantajele evitării pierderilor în greutate prin evaporare, spații tehnologice mai mici și, în multe cazuri, asigură o calitate mai bună a produselor răcite în raport cu refrigerarea cu aer răcit. Ea poate fi aplicată, însă la o categorie restrînsă de produse [32].

9.7. Condiții necesare privind păstrarea castraveților

Pentru fiecare produs în parte, în funcție de parametrii de depozitare care vor fi tratați în continuare, există durate limită de depozitare peste care produsele perisabile devin inutilizabile. Pentru depozitarea produselor alimentare este necesar, dar nu suficient, ca temperaturile să fie menținute la valori scăzute pe toată durata depozitarii [19]. În afara asigurării unei temperaturi scăzute constante de depozitare a produselor vegetale, mai este necesar de respectat o serie de condiții referitoare la:

- temperatura aerului;
- umiditatea aerului;
- puritatea aerului (atît din punct de vedere al încărcăturii microbiologice, cît și din punct de vedere al poluării de orice natură);
- compoziția atmosferei interioare;
- ventilația și distribuția aerului la nivelul produselor;
- ambalarea și așezarea produselor în spațiul răcit;
- gradul de încărcare cu produse a spațiului de depozitare;
- funcționarea instalației frigorifice (mai ales în sensul corelării permanente a puterii frigorifice cu necesarul de frig);
- asigurarea igienei pe tot parcursul păstrării produselor.

9.7.1. Temperatura aerului

Nivelul temperaturii aerului necesar în depozitele frigorifice este determinat de tipul de produse depozitate. Pentru un același produs, nivelul temperaturii aerului la depozitare în stare refrigerată este influențat de durata depozitării. Durate mai mari de depozitare necesită temperaturi mai scăzute de depozitare. Pentru asigurarea temperaturii necesare ale aerului, instalația frigorifică aferentă depozitului trebuie dimensionată în corelare cu caracteristicile produselor respective. Limitele admisibile între care poate varia temperatura aerului din depozit sunt de asemenea determinate de caracteristicile produselor. Menținerea temperaturii între limitele admisibile necesită prevederea reglării automate a acesteia. Pentru castraveți, temperatura medie a aerului în camera frigorifică trebuie să fie menținută între 10 °C și 12 °C pentru a evita arsuri de la frig [32].

9.7.2. Umiditatea relativă a aerului

Pe lîngă temperatura, umiditatea relativă a aerului are o influență importantă asupra comportării produselor la depozitare. Umiditatea relativ ridicată favorizează dezvoltarea microorganismelor, mai ales la temperaturi mai ridicate ale aerului din depozit. Umiditatea ridicată a aerului determină pentru unele produse o intensificare a dezvoltării de mucegaiuri și în consecință, determină dezvoltarea de mirosuri. Deci, din punct de vedere microbiologic sunt recomandate umidități cît mai scăzute ale aerului. În același timp, însă, o umiditate scăzută a aerului determină pierderi în greutate a produselor mai mari decît în cazul unei umidități mai ridicate. În plus, uscarea suprafeței produselor determină în general scăderea valorii comerciale a acestora. Cele două aspecte cu influențe deosebite, respectiv aspectul microbiologic și el al pierderilor în greutate, determină nivelul optim al umidității relative a aerului din depozit. De reținut este faptul că, în general, valori ale umidității aerului sub 85 % conduc la pierderi în greutate exagerate ale produselor depozitate în stare refrigerată. Pentru a crea nivelul umidității relative a aerului este necesară scăderea nivelului temperaturii aerului. Umiditatea aerului are influențe relativ mici asupra reacțiilor biochimice la produsele depozitate. Limitele admisibile de variabile ale umidității aerului sunt determinate de natura produsului depozitat și de nivelul temperaturii aerului. La temperaturi mai ridicate ale aerului, limitele admisibile de variație ale umidității relative a aerului sunt mai mici. Dacă diferențele între temperatura produselor depozitate și temperatura aerului sunt mici, atunci trebuie evitate creșteri exagerate ale temperaturii aerului și ale umidității acestuia, deoarece, pot să se producă pe suprafața produsului condensări. Fenomenul de condensare (care are un efect net defavorabil, din punct de vedere microbiologic) se poate produce atunci cînd temperatura termometrului umed al aerului este mai mare decît temperatura suprafeței produselor. Pentru castraveți umiditatea relativă a aerului trebuie să fie menținută la o valoare cuprinsă între 90 și 95 % [32].

9.7.3. Puritatea aerului

În interiorul spațiilor frigorifice de depozitare a produselor trebuie asigurată o puritate cît mai mare a aerului. Poluarea aerului interior este determinată de încărcătura microbiologică și de substanțe chimice poluante, de degajările de substanțe (în special substanțele volatile rezultate din procesul de respirație și care pot provoca boli fiziologice sau pot reduce conservabilitatea legumelor) sau mirosuri ale produselor precum și de dezvoltarea microorganismelor în timpul ventilării aerului. Pentru micșorarea poluării aerului interior este necesară o împrospătare, de obicei periodică. Aerul proaspăt introdus trebuie filtrat și tratat termic pînă la atingerea temperaturii de regim interior. Dacă debitul de aer proaspăt introdus este relativ mare, atunci, pentru a asigura ne perturbarea parametrilor aerului interior, se procedează la o tratare completă, în sensul aducerii lui la nivelul parametrilor aerului interior atît ca temperatura, cît și ca umiditate. În acest fel se evită și pericolul condensării de vapori de apă pe suprafața produselor. Debitul de aer proaspăt și frecvența introducerii lui în depozitele de produse refrigerate se determină în funcție de natura produselor, durata lor de depozitare, de volumul spațiilor de depozitare și de frecvența introducerii și scoaterii de produse în și din depozit [32].

9.7.4. Compoziția atmosferei interioare spațiului de depozitare

Pentru depozitarea castraveților se poate utiliza o compoziție modificată a aerului interior spațiului de depozitare care constă în reducerea conținutului de oxigen și creșterea conținutului de bioxid de carbon. Utilizarea atmosferei modificate la depozitare în stare refrigerată determină o reducere a proceselor de respirație, inhibarea dezvoltării microorganismelor și îmbunătățirea calității produselor depozitate.

9.7.5. Ventilația și distribuția aerului

Sistemul de ventilație a aerului în interiorul spațiilor frigorifice pentru depozitarea produselor este determinat de tipul de depozit și de natura produselor. În cazul depozitelor cu elemente de răcire, circulația aerului este asigurată de convecția naturală. Ventilația mecanică a aerului intensifică transferul de căldură la nivelul produselor și uniformizează temperatura și umiditatea aerului. Distribuția aerului are o deosebită importantă în asigurarea unor condiții cît mai apropiate de depozitare pentru toate produsele. Debitul total de aer recirculat este de cca 1 m^3/h pentru fiecare 1 Kcal/h necesar de frig. În funcție de natura produselor depozitate, vitezele recomandate ale aerului au valori cuprinse între 0,3 m/s și 0,7 m/s la nivelul produselor. În general, sistemul de ventilație este prevăzut și cu posibilitatea de introducere a aerului proaspăt. Pentru castraveți pe toată perioada răcirii, este de dorit o circulație intensă a aerului pentru a accesa și uniformiza răcirea în masă a produsului [32].

9.7.6. Gradul de încărcare cu produse a spațiului de depozitare

Prin proiect, un spațiu frigorific pentru depozitarea produselor este dimensionat și echipat pentru o anumită capacitate de încărcare cu produse, în funcție de natura produselor, medul de așezare al produselor etc. În consecință, spațiul de depozitare se va încărca numai la capacitatea sa nominală. Atît supraîncărcarea cu produse, cît și sub încărcarea cu produse au efecte negative asupra calității produselor depozitate și asupra pierderilor în greutate.

9.7.7. Exploatarea spațiului tehnologic al instalației frigorifice aferente

Este recomandabil ca spațiul tehnologic de depozitare a produselor refrigerate să fie conceput și exploatat numai în scopul de păstrare a produselor prerăcite. În acest caz, în depozit vor fi introduse numai produse deja răcite, evitîndu-se variațiile importante de temperatură și umiditate ale aerului care s-ar produce la introducerea de produse calde (excepție fac spațiile care prin proiect sunt dimensionate astfel încît sa poată asigura deja refrigerarea propriii-zisa a unei cantități de produse). Pentru asigurarea condițiilor de microclimat necesare unei bune depozitări a produselor, trebuie ca permanent să existe; egalitate într-un necesarul de frig și puterea frigorifica a răcitoarelor de aer. Pentru aceasta se va ajusta

manual sau automat puterea frigorifică a compresoarelor instalației frigorifice aferente depozitului respectiv. De asemenea, se va prevedea reglarea temperaturii aerului. Dat fiind faptul cu în cele mai multe cazuri temperatura medie a suprafeței răcitorului de aer se află sub temperatura punctului de rouă al aerului, pe această suprafață se formează de regulă zăpadă care se acumulează în timp. Ca urmare a acestei acumulări, puterea frigorifică a răcitorului de aer scade, atît datorită micșorării coeficientului de transfer termic, cît și datorită scăderii debitului de aer al ventilatoarelor. Se impune în consecință decongelarea periodică a răcitoarelor de aer. Frecvența necesară a decongelărilor depinde de mulți factori, printre care: aportul de umiditate de la produse; nivelul temperaturii suprafeței răcitorului, limita admisibilă a scăderii puterii frigorifice, a debitului de aer etc. Deoarece prin secțiunea ușii deschise pătrunde în depozit o cantitate apreciabilă de căldură și umiditate, este foarte important ca manipulările de produse să se facă în așa fel, încît să se reducă la minimum perioada de timp în care ușile stau în poziție deschisă și să fie dotate cu draperii de plastic.

9.8. Măsuri igienico-sanitare

Deoarece la temperaturile uzuale ale aerului din spațiul de depozitare a produselor, ca de altfel și din spațiile frigorifice de refrigerare, microorganismele psihrofile au condiții de dezvoltare, se impun, măsuri severe de asigurare a curățeniei și măsuri suplimentare de dezinfecție. Un prim aspect igienico-sanitar este legat de încărcătura microbiană inițială a produselor care urmează a fi depozitate în stare refrigerată. În acest sens se impune respectarea tuturor măsurilor preliminare răcirii care să asigure o încărcătura microbiană minimă a produselor, măsuri care depind de natura acestor produse. Al doilea aspect al asigurării igienei este legat de spațiile tehnologice propriu-zise. Curățenia permanentă în interiorul spațiilor răcite este strict necesară. Pentru aceasta se vor îndepărta resturile de produse și oricare alte corpuri străine care constituie focare de contaminare microbiologice. Spălarea spațiilor tehnologice se face cu apă caldă sub presiune și detergent. Pentru dezinfectarea spații/camere frigorifice sunt admiși dezinfectanți avizați sanitar și care au fost aprobați pentru a fi folosiți în Industria Alimentară [34, 42, 45, 51].

9.9. Ambalarea și modul de așezare al produselor

Scopul principal al ambalajului este de a păstra calitatea nativă a castraveților și de a proteja castraveții de deteriorări în timpul manipulării și păstrării. Pentru păstrarea castraveților cel mai des se utilizează lăzi de lemn sau plastic cu capacitatea de 8–12 kg. Modul de așezare a produselor în depozit trebuie să asigure condiții bune de circulație a aerului printre produse. La așezarea produselor trebuiesc respectate anumite distanțe minime între produse și pereții, stîlpi sau tavan și, în nici un caz, nu se așează produsele direct pe pardosea. Dispoziția produselor în depozit este de preferat să se facă pe loturi și cu interspații corespunzătoare între loturi, pentru a permite o manipulare corectă și posibilitatea permanentă de control. În cazul general este recomandabil că toate produsele introduse la depozitare să fie prerăcite în prealabil, astfel încît, în timpul depozitării, temperatura produsului să nu mai suporte variații. Castraveții de seră alungiți, înainte de ambalare sunt inspectați, apoi se suflă cu aer pentru a îndepărta praful și eventualele picături de apă, apoi se calibrează mecanic la instalații specifice, separînd gravitațional pe grupele de greutate 300/400 g, 500/600 g și 600/700 g.

9.10. Metode de păstrare a castraveților

Păstrarea castraveților se realizează în spații frigorifice cu atmosferă normală [21]. Depozitarea în atmosferă normală se realizează în spații frigorifice în care, pe lîngă răcirea aerului, se face și umidificarea acestuia. Lanțul frigorific ideal al legumelor începe chiar la locul de recoltare. În acest sens, pe plan mondial se manifestă tendința de dezvoltare a stațiilor de prerăcire a legumelor chiar în zonele în care acestea sunt cultivate. În Tabelul 24 sunt prezentați parametrii optimi de păstrare a castraveților, precum și duratele admisibile de păstrare în stare refrigerată pentru castraveți [46, 25].

Tabelul 24. **Parametrii optimi de păstrare a castraveților**

Denumirea produsului / științifică	T de păstrare, °C	Umiditatea relativă a aerului, %	T de congelare, °C	Producere de etilenă	Sensibilitate față de etilenă	Durata de păstrare	Observații și condiții benefice privind atmosferă controlată (CA)
Castraveți / *Cucumis sativus*	10–12	85–90	–0,5	Mică	Înaltă	10–14 zile	3–5 % O_2 + 0–5 % CO_2

Păstrarea castraveților este în general mai puțin de 14 zile, deoarece calitatea acestora se deteriorează rapid. Procesul de veștezire, îngălbenire și descompunere a castraveților crește o dată cu depozitarea mai mult de două săptămîni, mai ales după scoaterea de sub condiții tipice de vînzare cu amănuntul. Castraveții sunt sensibili la frig și la deshidratare. Temperaturile din ce în ce mai scăzute sub pragul de 12 °C accelerează îngălbenirea castraveților de seră. Concomitent apar pe epidermă pete adîncite și moi. Castraveții de cîmp păstrați la o temperatură sub 6 °C pe epiderma acestora după 24 de ore apar pete sticloase de îngălbenire și zone cu aspect umed. La temperatura de peste 10 °C la castraveții de cîmp și peste 12 °C la castraveții de seră se accelerează respirația și transpirația pînă la decolorare și îngălbenire, miezul devine spongios, fructele își pierd fermitatea (Tabelul 25). Respirația este un proces metabolic, în care substanțele organice din celulele vii sunt descompuse pe cale enzimatică, prin reacții de oxidoreducere, cu eliberare de energie chimică. Măsura intensității procesului de respirația unui produs horticol este cantitatea de CO_2 (mg sau cm^3) degajată de unitatea de masă (1 kg produs) în unitatea de timp (1 oră), la o temperatură cunoscută (Burzo, 1979–1983–1987). Epiderma subțire a fructelor de castraveți le face foarte sensibile la umiditatea relativă scăzută, sub 92–95 %, pierzîndu-și luciul, zbîrcindu-se și ofilindu-se. [24,32].

Tabelul 25. **Influența nivelului de temperatură asupra intensității procesului de respirație la castraveți**

Produsul	Intensitatea de respirației, ml CO_2/kg h la temperaturi de			
Castraveți	10 °C	15 °C	20 °C	25 °C
	12–15	12–17	7–24	10–26

Păstrarea castraveților în spații frigorifice cu atmosferă controlată (CA) este puțin utilizată. Studiile privind păstrarea în atmosferă controlată au demonstrat că un conținut ridicat în azot pînă la 98 % încetinește respirația, în timp ce excesul de CO_2 are același efect ca și temperaturile prea coborîte. Atmosferă controlată sau modificată de păstrare oferă foarte puține beneficii pentru menținerea calității castraveților. Nivelurile scăzute de O_2 (3–5 %) contribuie la întîrzierea îngălbenirii și degradării pentru cîteva zile. Castraveții tolerează concentrații înalte de CO_2 (10 %) la păstrarea în CA, dar durata de păstrarea nu este extinsă dincolo de beneficiul nivelului redus de O_2 [25].

Castraveții sunt foarte sensibili la etilena exogenă. Îngălbenirea accelerată și alterarea este rezultatul a unui nivel scăzut de etilenă 1–5 ppm în perioada de distribuție și o perioadă scurtă de păstrare a castraveților. Pentru a preveni aceste defecte este interzis de păstrat castraveții împreună cu merele,

bananele, pepenii galbeni și roșiile [25]. Etilena degajată de castraveți este cuprinsă între 0,1–1,0 µL/kg/h la temperatura de 20 °C [25].

Cercetările științifice au demonstrat că preambalarea în peliculă este preferată, deoarece creează o atmosferă modificată favorabilă păstrării, iar efectele obținute sunt comparabile. Preambalarea în peliculă termocontractibilă din PVC sau PE (Tabelul 26), se face la mașini speciale și este obligatorie atît pentru pieţele locale, cît și pentru export. Avantajele constau într-o protecție superioară și o păstrare mai bună a calității, prevenirea pierderilor în greutate, culoarea și fermitatea se mențin, vătămările mecanice se reduc. Aceste avantaje sunt demonstrate științific și rezultatele sunt prezentate în lucrarea 30, care specifică că castraveții ambalați în peliculă termocontractabilă și păstrați la temperatura 12 ± 1 ° C și umiditatea relativa a aerului 90–95 % s-a dovedit a fi benefică, deoarece a contribuit la prelungirea termenul de valabilitate, fără deteriorarea calității fructelor. Peliculă termocontractibilă de ambalare a redus pierderile în greutate, a menținut prospețimea, culoare și fermitate castraveților fără degradare. Durata de păstrare a castraveților ambalați în peliculă termocontractibilă poate fi extins pînă la 15 zile la temperatura 12 ± 1 °C și umiditatea relativă a aerului 90–95 % și timp de 5 zile în condiții de mediu ambiant (temperatura de 29–33 °C, umiditate relativă 65–70 %).

Tabelul 26. **Permeabilitatea filmelor pentru ambalarea produselor proaspete [46]**

Film	Permeabilitatea (cc/m²/mil/zi la 1 atm)		Raport CO_2 : O2
	CO_2	O_2	
Clorură de polivinil (PVC)	4,263–8,138	620–2,248	3,6…6,9
Polietilenă, densitate joasă (PE)	7,700–77,000	3,900–13,000	2,0…5,9

Livrarea castraveților se efectuează cît mai repede posibil, din depozit sau după o prerăcire obligatorie la 10–12 °C. Condițiile de transport (temperatură și umiditate relativă a aerului) sunt similare condițiilor de păstrare în depozit.

10. PARAMETRII DE CALITATE A CASTRAVEȚILOR CONFORM STANDARDELOR DE COMERCIALIZARE INTERNE ȘI EUROPENE

Conceptul de calitate pentru legume este o noțiune complexă, care poate fi analizată sub următoarele aspecte: agronomic, comercial, organoleptic, nutrițional și sanitar. Conform standardului ISO 9000 al Organizației Internaționale de Standardizare, calitatea reprezintă ansamblul de proprietăți și caracteristici ale unui produs sau serviciu care îi conferă acestuia aptitudinea de a satisface cerințele exprimate sau implicite ale clientului [52]. Pentru a face față concurenței este necesar ca producătorii să se conformeze cerințelor de calitate și siguranță a alimentului. Aceste cerințe sunt prezentate în regulamentele și directivele Uniunii Europene necesare de respectat, dacă producătorii doresc să penetreze pe piețele cu marii clienți din UE. Reglementarea tehnică „Cerințe de calitate și comercializare pentru fructe și legume proaspete" aprobată prin Hotărîrea de Guvern al Republicii Moldova Nr. 929 [37] din 31.12.2009 este armonizată cu standardul CEE/ONU FFV-15 [27], și Regulamentul (CE) nr. 1221/2008 [36], care specifică că conceptul de calitate este determinat de aspectul comercial al produselor proaspete prezentate la vînzare, prin proprietăți fizice (prospețime, calibru, formă și culoare, substanțe uscate, temperatura produsului) și de condiționare (sortare, ambalare, etichetare și prezentare) ale acestora. Producătorii de legume trebuie să se conformeze cerințelor de calitate și siguranță alimentară prevăzute de țara de producere și de export [43, 44]. Conform reglementării tehnice cerințele de calitate minime pe care trebuie să le prezinte soiurile de castraveți după condiționare și ambalare destinate livrării în stare proaspătă către consumatori. În acest manual sunt prezentate cerințele standardului CEE/ONU FFV-15 care se aplică pentru castraveții din soiurile *(cultivarii) Cucumis sativus L.*, care trebuie livrați în stare proaspătă consumatorilor (figura 109, 110) [38]. În acest manual tehnologic sunt prezentați și cerințele de calitate pentru castraveții destinații procesării, figura 111.

Soiuri de castraveți



Figura 109. **Soiuri de castraveți produși în cîmp protejat**



Figura 110. **Soiuri de castraveți produși în cîmp deschis**



Figura 111. **Castraveți pentru procesare și cornișoni**

Notă: Imaginile prezentate în capitolul 10 al acestui manual sunt preluate din „International Standards for Fruits and Vegetables.Cucumbers", OECD, 2008.

10.1. Cerințe minime de calitate

În toate clasele, sub rezerva dispozițiilor speciale pentru fiecare clasă și a toleranței admise, castraveții trebuie să fie:

- intacți (figura 112, 113);
- sănătoși; se exclud produsele afectate de putrezire sau deteriorare care le fac improprii consumului (figurile 114...124);
- cu aspect proaspăt și tari (figurile 125...126);
- curați, practic fără corpuri străine vizibile (figura 122, 123);
- practic fără paraziți (figura 127);
- practic fără deteriorări cauzate de paraziți (figura 127);
- fără gust amar; fără umiditate externă anormală;
- fără gust și/sau miros străin.

Castraveții trebuie să fie suficient dezvoltați, dar semințele lor trebuie să fie moi. Starea produsului trebuie să permită (Figura 128, 129):

- rezistența la transport și manipulare;
- ajungerea la destinație în condiții satisfăcătoare.



Figura 112. **Castravete fără peduncul — Nu se admite**



Figura 113. **Castravete vătămat prin tăiere**



Figura 114. **Castravete vătămat**



Figura 115. **Castraveți afectați de putregai *Mycosphaerella melonis* (*Didymella bryoniae*)**



Figura 116. **Castravete afectat de rapăn *Cladosporium cucumerinum***



Figura 117. **Castraveți afectați de viruși**



Figura 118. **Putregaiul alb (*Sclerotinia sclerotiorum*) — neadmis**



Figura 119. **Castraveți afectați de *Putregaiul cenușiu* (*Botrytis Cinerea*) — Nu se admite**



Figura 120. **Castravete cu exudat gumos — Nu se admite**



Figura 121. **Castravete cu arsură de frig**



Figura 122. **Castraveți cu rezidiuri pe suprafață**



Figura 123. **Castravete cu sol — Nu se admite**



Figura 124. **Castravete cu mucegai — Nu se admite**



Figura 125. **Castravete decolorat — Nu se admite**



Figura 126. **Castraveți ridați, aspect extern/intern — Nu se admite**



Figura 127. **Castravete afectat de limacși — Nu se admite**



Figura 128. **Castraveți insuficient de dezvoltați**



Figura 129. **Castraveți cu semințe tari — Nu se admite**

Castraveții se clasifică în trei categorii definite mai jos:

10.2. Categoria „Extra”

Castraveții din această categorie trebuie să fie de calitate superioară (figura 130, 148). Aceștia trebuie să prezinte toate caracteristicile soiului.

Aceștia trebuie:

- să fie bine dezvoltați;
- să fie bine formați și practic drepți (înălțimea maximă a arcului: 10 mm pe 10 cm din lungimea castravetelui) (figura 131, 132);
- să aibă o culoare specifică soiului;
- să fie fără defecte, inclusiv toate deformările și în special cele cauzate de formarea semințelor.



Figura 130. **Formă adecvată, aproape drept — Categoria extra**



Figura 131. **Forma castraveților**
1. Aproape drept,
2. Admis Categoria Extra și I,
3. Admis Categoria II

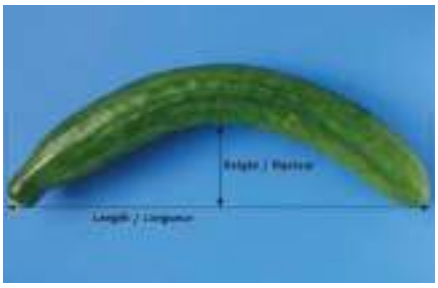


Figura 132. **Diagrama cum de măsurat înălțimea arcului**

10.3. Categoria I

Castraveții din această categorie trebuie să fie de bună calitate (figura 133, 149).

Aceștia trebuie:

- să fie dezvoltați suficient;
- să fie destul de bine formați și practic drepți (înălțimea maximă a arcului: 10 mm pe 10 cm din lungimea castravetelui) (figura 131, 132).

Se admit următoarele defecte:

- o ușoară deformare, cu excepția celei cauzate de formarea semințelor (figura 135, 136).;
- un ușor defect de culoare, în special partea deschisă la culoare a castravetelui care a fost în contact cu solul în timpul creșterii (figura 137);
- pătarea ușoară a cojii din cauza frecării și a manipulării sau a temperaturii scăzute, cu condiția ca aceste pete să fie cicatrizate și să nu afecteze capacitatea de păstrare (figurile 138…140).



Figura 133. **Ușor defect de epidermă — Admis Categoria I produși în cîmp protejat**



Figura 134. **Castraveți aproape drepți — Admis Categoria I produși în cîmp protejat**



Figura 135. **Ușor defect de deformare — Admis Categoria I**



Figura 136. **Defect de formă, aspect extern/intern — Admis Categoria I**



Figura 137. **Ușor defect de culoare — Admis Categoria I**



Figura 138. **Ușor defect de la frecare — Admis Categoria I**



Figura 139. **Defect pe epidermă afectat de tripși — Admis Categoria I**



Figura 140. **Defect ușor cicatrizat de la t °C reduse — Admis Categoria I**

10.4. Categoria II

Această categorie cuprinde castraveții care nu pot fi încadrați în clasele superioare, dar care îndeplinesc cerințele minime menționate anterior (figura 150). Cu toate acestea, castraveții pot avea următoarele defecte:

- deformări, altele decît dezvoltarea puternică a semințelor (figura 131, 132, 141);
- defecte de culoare pînă la o treime din suprafață; în cazul castraveților cultivați în spații protejate, nu se admit defecte considerabile de culoare în părțile afectate (figura 142);
- crăpături cicatrizate (figura 145);

- ușoare deteriorări cauzate de frecare și manipulare care nu afectează grav capacitatea de păstrare și aspectul (figurile 143…145).

Toate defectele enumerate anterior se admit pentru castraveții drepți și pentru cei ușor curbați. Pe de altă parte, castraveții curbați se admit doar în cazul în care nu au decît defecte ușoare de colorit și nu au alte defecte sau deformări cu excepția curbării.

Castraveții ușor curbați pot avea o lungime maximă a arcului de 20 mm pe 10 cm din lungimea castravetelui. Castraveții curbați pot avea un arc mai mare și trebuie să fie ambalați separat (figurile 146…147).



Figura 141. **Castravete deformat — Admis Categoria II**



Figura 142. **Defect de culoare pînă la ⅓ din suprafață**



Figura 143. **Ușor defect de la frecare — Admis Categoria II**



Figura 144. **Defect pe epidermă afectat de tripși — Admis Categoria II**



Figura 145. **Crăpături cicatrizate — Admis Categoria II**



Figura 146. **Castravete curbat ambalat separat — Admis Categoria II**



Figura 147. **Defect ușor de culoare la castravetele curbat**

10.5. Cerințele de calitate pentru castraveții destinați procesării

Cerințele de calitate specifice pentru castraveții destinați procesării care nu sunt cuprinse în capitolele precedente al acestui manual tehnologic sunt prezentate în Tabelul 27 care sunt în conformitate cu GOST 1726 și cerințele clienților.

Tabelul 27. **Cerințele de calitate pentru castraveții în stare proaspătă destinați procesării**

Denumirea parametrului	Caracteristici și valoarea parametrilor
Aspectul exterior	Castraveți proaspeți, intacți; sănătoși, fără vătămări mecanice, fără arsuri solare, fără pedunculi tipici solului botanic, de culoare verde cu diferite nuanțe.
Consistenta castraveților	Pulpa tare, cu semințe nedezvoltate și fără goluri
Aromă și gust	Specific soiului botanic fără gust și miros străin
Clasificarea soiurilor de tip cornișon privind mărimile acestora:	
Cornișon mici	
lungimea, mm	30…50
diametru, mm	12…17
masa fructului, g	3.0…7.0
Cornișon categoria I	
lungimea, mm	51…70
diametru, mm	17…24
masa fructului, g	8…25
Cornișon categoria II	
lungimea, mm	71…90
diametru, mm	24…35
masa fructului, g	26…50
Cornișon mari	
lungimea, mm	91…110
diametru, mm	35…50
masa fructului, g	50…130

10.6. Dispoziții privind calibrarea

Calibrarea se stabilește în funcție de greutatea castravetelui sau de combinația diametru și lungime.

Calibrarea este obligatorie pentru categoria „Extra” și I. Pentru a asigura un calibru uniform a produsului din același ambalaj, una dintre următoarele două opțiuni trebuie aplicate:

a. Calibrarea în funcție de greutatea castravetelui:

Intervalul în greutate nu trebuie să depășească:

- 150 g atunci cînd cel mai ușor castravete cîntărește 400 grame sau mai mult
- 100 g atunci cînd cel mai ușor castravete cîntărește între 180 și 400 g;
- Castraveții mai mici de 180 g trebuie să fie calibrați uniform.

b. Calibrarea în funcție de diametru și lungime:

- Intervalul în lungime nu trebuie să depășească 5 cm, și castraveți ar trebui să fie în mod rezonabil uniformi în diametru.

10.7. Dispoziții privind toleranțele

Toleranțe de calitate și de calibru se admit în fiecare colet pentru produsele care nu îndeplinesc cerințele clasei indicate.

A. Toleranțele de calitate

(i). Categoria „Extra”:

5 % din numărul castraveților care nu satisfac cerințele clasei, dar care îndeplinesc cerințele pentru clasa I sau, în mod excepțional, care se încadrează în toleranțele pentru această clasă.

(ii). Categoria I:

10 % din numărul castraveților care nu satisfac cerințele clasei, dar care îndeplinesc cerințele pentru clasa II sau, în mod excepțional, care se încadrează în toleranțele pentru acea categorie.

(iii). Categoria II:

10 % din numărul castraveților care nu îndeplinesc nici cerințele clasei, nici cerințele minime; se exclud produsele afectate de putrezire sau deteriorare care le fac improprii consumului. În cadrul acestei toleranțe, maximum 2 % din numărul de castraveți pot avea vîrfuri cu gust amar.

B. Toleranțele de calibru

Pentru toate clasele: 10 % din numărul castraveților care nu îndeplinesc cerințele de calibru. Cu toate acestea, toleranța se aplică produselor care diferă cu cel mult 10 % de limitele de calibru și greutate specificate.

10.8. Dispoziții privind prezentarea

10.8.1. Omogenitatea

Conținutul fiecărui colet trebuie să fie omogen și să conțină numai castraveți de aceeași origine, soi sau tip, calitate și calibru (dacă este necesar). Partea vizibilă a fiecărui colet trebuie să fie reprezentativă pentru întreg conținutul.

10.8.2. Ambalarea

Castraveții trebuie să fie ambalați astfel încît să fie protejați corespunzător. Materialele folosite în interiorul coletului trebuie să fie noi, curate și de o calitate care să le permită evitarea oricărei deteriorări interne sau externe a produsului. Folosirea materialelor și în special a hîrtiei sau a timbrelor care poartă specificații comerciale este permisă cu condiția ca tipărirea sau etichetarea să fie făcute cu cerneală sau clei netoxic. Etichetele aplicate individual pe produse trebuie să fie astfel încît,atunci cînd sunt dezlipite, acest lucru să nu lase urme vizibile de lipici, nici defecte pe epidermă. Coletele nu trebuie să conțină corpuri străine.



Figura 148. **Prezentare adecvată castraveți Categoria extra**

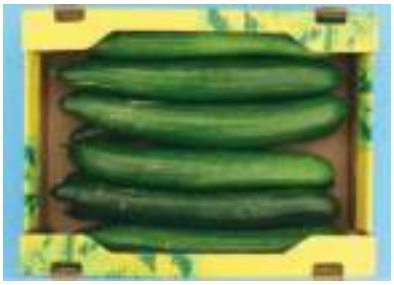


Figura 149. **Prezentare adecvată castraveți Categoria I**

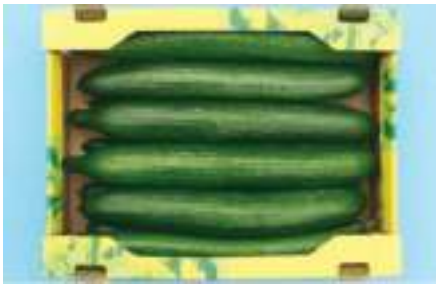


Figura 150. **Prezentare adecvată castraveți Categoria II produși în cîmp protejat**



Figura 151. **Castravete învelit cu peliculă**

10.9. Dispoziții privind marcarea

Fiecare colet trebuie să prezinte următoarele indicații în caractere grupate pe aceeași parte, marcajul fiind lizibil, de nește̦rs și vizibil din exterior:

10.9.1. Identificarea

Numele și adresa ambalatorului și/sau expeditorului. Această mențiune poate fi înlocuită:

- pentru toate ambalajele, cu excepția preambalajelor, de codul reprezentînd ambalatorul și/sau expeditorul eliberat sau recunoscut de un serviciu oficial, precedat de mențiunea „ambalator și/sau expeditor” sau o abreviere echivalentă;

10.9.2. Natura produsului

- „Castraveți”, în cazul în care conținutul nu este vizibil din exterior;
- „sub protecție”, unde este cazul, sau o expresie echivalentă;
- „castraveți mici” sau „mini-castraveți”, dacă este cazul.

10.9.3. Originea produsului

Țara de origine și, opțional, zona de producție sau denumirea comercială națională, regională sau locală.

10.9.4. Specificațiile comerciale

- Clasa și, după caz, pentru clasa II „castraveți curbați”;

- Calibrul (în cazul în care produsul este calibrat), exprimat în greutatea minimă și maximă a castraveților;
- Numărul de unități (opțional).

10.9.5. Marcajul oficial al lăzii (opțional)

Nu este necesar să se menționeze indicațiile prevăzute la primul paragraf pe colete atunci cînd acestea din urmă conțin ambalaje de vînzare, vizibile din exterior și pe care figurează aceste indicații. Aceste colete trebuie să fie lipsite de orice marcaj de natură să inducă în eroare. Atunci cînd aceste colete sunt prezentate în paleți, aceste indicații trebuie să figureze pe o fișă plasată vizibil cel puțin pe două din fețele paleților.

BIBLIOGRAFIE

1. Hoza Gheorghița, Legumicultura generală, București, 2011
2. Vlad Ionescu-Sisești., Irigarea culturilor, Editura Ceres, București, 1982
3. Popescu V., Legumicultură, vol. 1. Ed. Ansid, Tg. Mureș, 2003
4. Dumitrescu M. și colab., Producerea legumelor, Artprint, București,1998
5. Atanasiu N., Contribuții la îmbunătățirea tehnologiei de cultură a castraveților în câmp, în sistem industrial. Lucr.st. UȘAMV Iași,1999
6. Roxana Madjar, Prof. dr.Velicica Davidescu, Agrochimie, 2009
7. Conovali V., Fala A., Afaceri în creștera legumelor în teren protejat, ACSA, Chișinău, 2008
8. Docea E.Cristea, S.Iliescu H., Bolile plantelor legumicole, Editura Cereș, București,2008
9. Patron P., Afaceri în legumicultură(Ediție revăzută), Editură ACSA, Chișinău,2006
10. Asea M.Timuș.,Anatolie M. Fală., Combaterea bolilor și dăunătorilor în plantațiile legumicole, Editura ACSA, Chișinău, 2011
11. Patron P., Cultura legumelor,(Ghidul fermierului,3), Chisinău 2000
12. Borisov V.A., Îngrășămintele culturilor legumicole, M. Colos, 1978
13. Bolotschih A., Daus E., Producerea industrială a a castraveților, Moscova, Editura „Colos”
14. Vendilo G., Utilizarea îngrășămintelor la culturile legumicole în cîmp deschis, M.”Colos”, 1980
15. Ghidul practic al legumicultorului. Castraveți. — K. Iunivest Media, 2010
16. Victor Roșca, Tehnologii moderne de producere a răsadurilor de legume, Chișinșu, 2009
17. Aliev Ă.A., Smirnov N.A., Tehnologia de cultivare a plantelor legumicole și a ciupercilor în teren protejat, M. Agropromizdat, 1987
18. Iagodin B.A., Smirnov P.M., Peterburgschii A.V., Agrochimia, M., Agropromizdat,1989
19. Radu, I.F. Tratat de tehnologie a fructelor și legumelor (1) — Fructele și legumele ca materie primă, Editura: Scrisul românesc, Craiova, 1985
20. OECD. Orientations pour la réalisation des tests objectifs visant à déterminer la qualité interne des fruits et légumes. Trade and Agriculture Directorate Website. [Interactiv] 2005. [Citat: 22 martie 2008.] http://www.oecd.org/dataoecd/17/54/36295388.pdf
21. Cumpanici, A. Ghid privind asigurarea calității în companiile de prelucrare mici și mijlocii, 2007. Quality assurance for small to medium size processing companies, 2007.Pagina de web: http://export.acsa.md
22. ISO 13385-1:2011 Geometrical product specifications (GPS) — Dimensional measuring equipment — Part 1: Callipers; Design and metrological characteristics
23. GOST 427-75 Measuring metal rules. Basic parameters and dimensions, Specifications

24. BECEANU, D, CHIRA A, Tehnologia produselor horticole. Valorificare în stare proaspăta și industrializare, București, 2002
25. http://postharvest.ucdavis.edu/pfvegetable/Cucumber/
26. GOST 1726-85 Fresh cucumbers. Specifications
27. UNECE STANDARD FFV-15 concerning the marketing and commercial quality control of cucumbers, 2010
28. http://www.wageningenur.nl/upload_mm/5/5/7/c221711e-98da-4865-805a-8fc8531aa624_flyer_cucumber%20harvesting_robot_uk.pdf
29. http://www.pikrite.com/wp-content/uploads/2013/02/3100-Cucumber-Harvester-Operators-Manual.pdf
30. Rajinder Kumar Dhall & Sanjeev R. Sharma & B. V. C. Mahajan, Effect of shrink wrap packaging for maintaining quality of cucumber during storage, J Food Sci Technol (July–August 2012) 49(4):495–499 DOI 10.1007/s13197-011-0284-5
31. M. Shafiur Rahman, Handbook of Food Preservation, Second Edition (Food Science and Technology), 2007
32. Niculiță, P., Purice, N. Tehnologii frigorifice în valorificarea produselor alimentare de origine vegetală. Editura Ceres, București, 1986
33. GOST R 54752-2011 (ЕЭК ООН FFV-15:2010) Fresh cucumbers for retail. Specifications
34. Cumpanici, A. Ghid privind implementarea HACCP, 2006. Guide to HACCP Implementation, 2006. Pagina de web: http://export.acsa.md
35. Jamba, A., Carabulea, B. Tehnologia păstrării și industrializarea produselor horticole. Chișinău: Cartea Moldovei, 2002. 493 p.
36. Regulamentul (CE) NR. 1221/2008 al Comisiei din 5 decembrie 2008 de modificare a Regulamentului (CE) nr. 1580/2007 de stabilire a normelor de aplicare a Regulamentelor (CE) nr. 2200/96, (CE) nr. 2201/96 și (CE) nr. 1182/2007 ale Consiliului în sectorul fructelor și legumelor privind standardele de comercializare
37. Hotărîrea de Guvern Nr. 929 din 31.12.2009 cu privire la aprobarea Reglementării tehnice „Cerințe de calitate și comercializare pentru fructe și legume proaspete
38. International Standards for Fruits and Vegetables. Cucumber. OECD, 2008
39. Hotărîrea de Guvern nr. 996 din 20 august 2003 „Despre aprobarea Normelor privind etichetarea produselor alimentare și Normelor privind etichetarea produselor chimice de menaj”
40. Hotărîrea Guvernului nr. 1279 din 17 noiembrie 2008 „Cu privire la aprobarea Reglementării tehnice „Ambalarea, transportarea și depozitarea fructelor, legumelor și ciupercilor proaspete”
41. Legea nr. 10-XVI din 3 februarie 2009 privind supravegherea de stat a sănătății publice
42. Hotărîrea de Guvern nr. 384 din 12.05.2010 cu privire la Serviciul de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice
43. Hotărîrea de Guvern nr. 520 din 22.06.2010 cu privire la aprobarea Regulamentului sanitar privind contaminanții din produsele alimentare
44. Hotărîrea de Guvern nr. 1191 din 23.12.2010 cu privire la aprobarea Regulamentului sanitar privind limitele maxime admise de reziduuri ale produselor de uz fitosanitar din sau de pe produse alimentare și hrană de origine vegetală și animală pentru animale
45. Hotărîrea de Guvern nr. 412 din 25.05.2010 pentru aprobarea Regulilor generale de igienă a produselor alimentare
46. Adel A. Kader, Postharvest Technology of Horticulture Crops, University of California Agriculture and Natural Resources, Publication 3311, 3rd Ed, 2002
47. ISO 7560:1995, Cucumbers — Storage and refrigerated transport

48. DIRECTIVE 2000/13/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 20 March 2000 on the approximation of the laws of the Member States relating to the labelling, presentation and advertising of foodstuffs (OJ L 109, 6.5.2000, p. 29)
49. http://www.fleischmann-maschinenbau.de/sortier/#BILD1503_2.jpg
50. http://www.vogel-engineering.com/index.php?id=275&CUCUMBER-HARVESTER
51. Hotărîrea medicului şef sanitar de stat al Republicii Moldova nr. 20 din 20 octombrie 2006 cu privire la aprobarea Listei preparatelor dezinfectante înregistrate şi reînregistrate în Republica Moldova http://lex.justice.md/index.php?action=view&view=doc&lang=1&id=319580
52. ISO 9000:2005 Sisteme de Management al calităţii – Principii fundamentale şi vocabular
53. David Flack, Measurement Good Practice Guide No. 40 National Physical Laboratory Teddington, Middlesex, United Kingdom, TW11 0LW, ISSN 1368-6550, July 2001 http://publications.npl.co.uk/npl_web/pdf/mgpg40.pdf

ANEXE

Anexa 1



Novalon — îngrășăminte solubile cu conținut de macro- și microelemente. Este ușor și sigur de folosit ca un fertilizator foliar și la irigare prin picurare pentru legume, pomi fructiferi, vița de vie, flori și alte culturi crescute în cîmp deschis sau în teren protejat. Novalonul asigură dizolvare rapidă și este complet solubil în apă. Are conținut ridicat și echilibrat de macro-nutrienți, conține helat de Cu, Fe, Mn, B, Mo în proporții ideale, nu conține ingredienți insolubili. Novalonul — produs de calitate adaptat fiecărei culturi și oricărui stadiu de vegetație în vederea creșterii productivității.



Agritech Drip — produs unical în formă cristalică cu pH acid (1,9–2,0). Datorită pH-ului acid, se îmbunătățește asimilarea elementelor nutritive din solurile bazice, deoarece are loc corectarea pH-lui solului pînă la 6,0–6,5. Majoritatea elementelor nutritive sunt asimilate de sistemul radicular al plantelor, mărind productivitatea plantelor. pH-ul acid al acestui produs preîntîmpină blocarea picurătorilor cu

bicarbonați. Se micșorează pH-ul apei pentru irigare. Agritech Drip — produs unical cu pH-ul 1,9–2,0, care poate fi întrebuințat ca fertilizator împreună cu îngrășămintele cu conținut de calciu. Produs de calitate adaptat fiecărei culturi și oricărui stadiu de vegetație în vederea creșterii productivității.

Seria Speedfol Amino — stimulator de creștere, antistresant, corector al fertilizării.



Seria Speedfol conține hormoni de creștere (auxine și citochinine), aminoacizi și unsprezece elemente nutritive, care sunt necesare plantelor pe parcursul perioadei de vegetație în diferite faze de dezvoltare. Microelementele în Speedfol se conțin în formă de helați EDTA, ce îmbunătățește asimilarea lor de către plante.

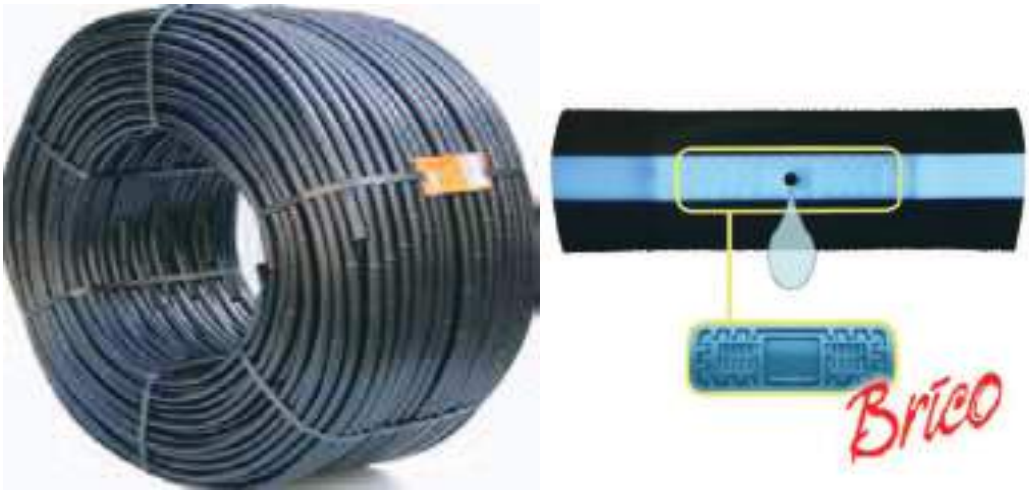


Speedfol Bor — produs unic pe piața Moldovei cu conținutul unui element de bază — bor. Recomandat pentru profilactica deficitului de bor, precum și pentru înlăturarea rapidă a deficitului de acest element în plante. Conține 17,0 % bor solubil și acesibil plantelor. Recomandat pentru utilizarea foliară, stimulează înflorirea și legarea fructelor.

Anexa 2

Sisteme de irigare prin picurare





Plastic — Puglia produce și comercializează instalații cu sistem picurare/duză, cît și sistem tăietură serpantină, iar produsele sunt tip bandă sau tip tub. Toate tipurile de produse sunt echipate cu picurare cu presiune controlată și sistem de autocurățire.

Aquatape — sistem prevăzut cu un labirint pentru a preveni înfundarea acestuia.

Aquadrop — bandă de picurare cu o uniformitate ridicată de distribuire a apei. Nu are lipiri, injectări, orificiile de picurare și sistemul de labirinturi nu permit pătrunderea insectelor și înfundarea lor, dispun de sistemul de auto-curățire, se poate îngropa în pămînt.

Gold-Drip — furtun de picurare, reduce consumul de apă, cu cca 50 %, în comparație cu irigarea clasică. Uniformitate ridicată de distribuire a apei. Gold-Drip — nu are lipiri, injectări, ceea ce îi conferă o siguranță mai mare.

Anexa 3

Hibrizi noi de castraveți partenocarpi



Gravina F1

Gravina RZ F1 — Hibrid nou partenocarp destinat pentru cultivarea în sere în primul și al doilea ciclu. Hibrid timpuriu și foarte productiv, fructul nu este predispus la deformare. Fructul are o pulpă compactă și crocantă. Rezistent în condiții de stres. Fructul nu-și schimbă culoarea în timpul păstrării și trasportării.



Lenara F1

Lenara RZ F1 — este un hibrid nou partenocarp de tip multifruct, ultima noutate a firmei Rijk Zwaan în acest segment. Destinat culturilor palisate în sere și solarii, atît pentru ciclul I cît și pentru ciclul II. Este un hibrid foarte timpuriu, cu creștere rapidă. Plantele sunt foarte viguroase și fructifică foarte bine atît pe tulpina principală (4–6 fructe/axil), cît și pe copili, deși are o tendință redusă de a forma lăstari laterali. Procentul de pierdere a fructelor (avortarea acestora) este zero. Împreună cu Kybria F1 asigură cele mai bune rezultate în ceea ce priveste timpurietatea, calitatea și productivitatea. Excelenta capacitate de regenerare a hibridului Lenara F1 asigură un potențial de producție foarte ridicat.



Kybria F1

Kybria RZ F1 — hibrid partenocarp, tip multifruct cu țepi, destinat în special culturilor palisate în sere, solarii și cîmp. Hibrid foarte timpuriu și foarte productiv, fructul nu este predispus la deformare. Calitate perfectă pentru consum în stare proaspată, procesare și conservare din primavară pînă toamna tîrziu. Fructul are o pulpă compactă și crocantă. Nu dezvoltă lăstari, ceea ce reduce substanțial costurile de întreținere a culturii, minimum cu 15–20 %. În condiții optime de cultură se pot obține 4–6 fructe pe axil. Kybria este un hibrid de ultimă generație destinat producătorilor care vor calitate și cantitate.

Wagner F1 — Hibrid nou partenocarp, timpuriu, cu un potențial de roadă înalt. Hibrid cu o perioadă de vegetație mai îndelungată, reacționează foarte bine la fertilizări. Hibrid rezistent la mozaica castraveților, perenosporoză și cladiosporioză. Recomandat pentru cultivarea în cîmp și în spații protejate. Fructul crocant și calități gustative excelente, păstrîndu-și aceste calități și după conservare.



Wagner F1

Chaikovskiy F1 — hybrid nou, partenocarp, cu un potențial înalt de roadă timpuriu. Recomandat pentru cultivarea în cîmp și serele acoperite cu peliculă și sticlă, atît în ciclu 1, cît și în ciclu 2. Planta este deschisă, compactă cu capacitate de regenerare înaltă și un sistem radicular puternic. Fructul are calități gustative excelente, fără amărăciune.



Chaikovskiy F1

Anexa 4

Mașini pentru recoltarea castraveților, Firma VOGEL





Mașini pentru recoltare castraveților, Firma Pik Rite





Mașini pentru recoltare castraveților, Firma Fleischmann GmbH









Echipamente de sortarea și calibrarea castraveților, Firma Fleischmann GmbH









DESPRE COMPANIA „IRRIGATA–CROP SERVICE”

Colectivul de autori care a elaborat acest manual reprezintă Compania „Irrigata–Crop Service” SRL care a fost fondată în anul 2002, și este distribuitor oficial al companiei olandeze semincere Rijk Zwaan — unul din liderii mondiali privind selecția culturilor legumicole.

Compania „Irrigata–Crop Service” își desfășoară cu succes activitatea în Republica Moldova, ocupînd un loc esențial pe piața semințelor pentru profesioniști. La moment actual, compania desfășoare cîteva activități de bază:

- Asigurarea pieței cu material semincer de înaltă calitate de selecție Rijk Zwaan;
- Studiul permanent, prognozarea și analiza dezvoltării pieții;
- Consultarea și asistența tehnică a producătorilor agricoli autohtoni;
- Testarea soiurilor noi și hibrizilor de selecție Rijk Zwaan, fapt ce permite zonarea corectă a hibrizilor pentru diferite zone climaterice a Republicii Moldova, de asemenea satisfacerea cerințelor atît a producătorului cît și a consumatorului final;
- Stabilirea relațiilor strînse cu rețelele comerciale din Republica Moldova, de asemenea stabilirea relațiilor de parteneriat de lungă durată între companiile agricole și cele de procesare;
- Organizarea seminarelor, conferințelor, vizitelor de studiu, schimburi de experiențe între producătorii străini și cei autohtoni cu scopul ridicării nivelului profesional al legumicultorilor autohtoni.

Pe măsura activității noastre pe piața legumicolă, din an în an observăm creșterea interesului față de hibrizii partenocarpi. Timp de cîțiva ani compania „Irrigata–Crop Service” ocupă poziția de lider de vînzări al castraveților Karaoke F1, Presto F1, Kybria F1.

De aceea, am răspuns la solicitarea Proiectului Competitivitatea Agricolă și Dezvoltarea Întreprinderilor (ACED) pentru a elabora Manual tehnologic „Tehnologii moderne de cultivare a castraveților”, care cu siguranță va fi util atît producătorilor de castraveți cu experiență, dar în egală măsură, celor care doresc să inițieze o astfel de producere.



Publicarea acestui manual a fost posibilă grație sprijinului acordat de poporul american prin intermediul Agenției Statelor Unite pentru Dezvoltare Internațională (USAID) și Corporației Provocările Mileniului (MCC). Elaborarea conținutului a fost gestionată de compania DAI și nu reflectă neapărat viziunile oficiale ale USAID, MCC, DAI sau ale Guvernului SUA.