

## CUPRINS

### Capitolul I.

<b>PROCESUL DE AMELIORAREA PLANTELOR .....</b>	<b>13</b>
1.1. Definirea și obiectivul general al ameliorării plantelor .....	13
1.2. Etapele ameliorării plantelor .....	17

### Capitolul II.

<b>ORGANIZAREA PROCESULUI DE AMELIORARE AL PLANTELOR.....</b>	<b>22</b>
2.1. Procesul de ameliorare la plantele agricole.....	25
2.2. Procesul de ameliorare la plantele horticole .....	36

### Capitolul III.

<b>OBIECTIVELE AMELIORĂRII PLANTELOR .....</b>	<b>41</b>
3.1. Ameliorarea productivității .....	41
3.2. Ameliorarea calității.....	42
3.3. Ameliorarea rezistenței la boli și dăunători .....	44
3.4. Ameliorarea rezistenței la condițiile de stres .....	46
3.5. Ameliorarea epocii de maturare .....	47
3.6. Ameliorarea arhitecturii plantelor .....	47

### Capitolul IV.

<b>RESURSE GENETICE VEGETALE UTILIZATE ÎN AMELIORAREA PLANTELOR.....</b>	<b>49</b>
4.1. Evoluția plantelor, diversitatea și variabilitatea genetică.....	49
4.2. Eroziunea genetică .....	56
4.3. Vulnerabilitatea genetică.....	58
4.4. Principalele categorii de resurse genetice vegetale.....	59
4.5. Centre de diversitate a plantelor.....	61
4.6. Colectarea resurselor genetice vegetale .....	66

4.7. Studiul resurselor genetice vegetale.....	67
4.8. Conservarea resurselor genetice vegetale .....	68
4.8.1. Conservarea <i>in situ</i> .....	71
4.8.2. Conservarea <i>ex situ</i> .....	72

## **Capitolul V.**

<b>METODE DE AMELIORARE A PLANTELOR.....</b>	<b>77</b>
5.1. Hibridarea sexuată.....	78
5.1.1. Generalități .....	78
5.1.2. Metode de hibridare sexuată.....	79
5.1.3. Etapele hibridării sexuate .....	88
5.1.4. Importanța hibrizilor .....	93
5.2. Consangvinizarea .....	94
5.2.1. Generalități .....	94
5.2.2. Efectele consangvinizării .....	94
5.2.3. Obținerea și îmbunătățirea liniilor consangvinizate .....	97
5.2.4. Înmulțirea și menținerea purității genetice a liniilor consangvinizate	105
5.2.5. Folosirea liniilorconsangvinizate .....	105
5.3. Heterozisul .....	107
5.3.1. Generalități .....	107
5.3.2. Categoriile de heterozis.....	110
5.3.3. Menținerea și mecanismul genetic al heterozisului.....	111
5.3.4. Utilizarea heterozisului.....	112
5.4. Androsterilitatea și restaurarea fertilității polenului .....	115
5.4.1. Generalități .....	115
5.4.2. Tipuri de androsterilitate .....	116
5.4.3. Utilizarea androsterilității și restaurării fertilității polenului în obținerea seminței hibride.....	122
5.5. Mutageneza .....	123
5.5.1. Tipuri de mutații .....	123
5.5.2. Inducerea mutațiilor .....	124
5.6. Ploidia .....	131

5.6.1. Euploidia .....	132
5.6.1.1. Poliploidia.....	132
5.6.1.2. Haploidia .....	136
5.6.2. Aneuploidia .....	138
5.7. Selecția .....	140
5.7.1. Bazele teoretice și efectele selecției .....	140
5.7.2. Termeni și simboluri în selecție .....	143
5.7.3. Metode de selecție .....	144
5.7.3.1. Selecția în masă .....	145
5.7.3.2. Selecția individuală.....	153
5.8. Biotehnologii utilizate în ameliorarea plantelor.....	162
5.8.1. Cultura <i>in vitro</i> de celule și țesuturi .....	163
5.8.2. Variabilitatea somaclonală .....	166
5.8.3. Hibridarea și cibridarea somatică.....	166
5.8.4. Androgeneza și ginogeneza experimentală .....	172
5.8.5. Ingineria genetică .....	176
5.8.6. Markerii moleculari .....	180
5.8.6.1. Metode de marcare moleculară bazate pe amplificarea PCR ..	181
5.8.6.2. Metode de marcare moleculară bazate pe restricție enzimatică..	183
5.8.6.3. Metode de marcare moleculară bazate pe amplificarea PCR și restricție enzimatică.....	185
5.8.6.4. Utilizarea markerilor moleculari .....	187

## **Capitolul VI.**

### **PRODUCEREA DE SĂMÂNȚĂ ȘI MATERIAL SĂDITOR..... 189**

6.1. Generalități.....	189
6.2. Obiectivele producerii de sămânță.....	190
6.3. Structura genetică și cauzele deprecierii ei .....	192
6.4. Definirea unor termeni de specialitate .....	197

### **BIBLIOGRAFIE..... 203**



**Dorina BONEA**

**AMELIORAREA  
PLANTELOR AGRICOLE  
Partea generală**



**EDITURA UNIVERSITARIA  
Craiova, 2018**

## PREFAȚĂ

Ameliorarea plantelor agricole, ca disciplină, are un deosebit impact științific, contribuind la o mai profundă înțelegere a lumii vii, a elementelor teoretice, a legiilor și a principiilor care o definesc.

Creșterea populației umane și condițiile ecologice actuale, solicită crearea și utilizarea în agricultură a unor cultivare noi (soiuri, hibrizi, etc.) mai productive, cu o calitate tot mai bună a producției, rezistente la boli și dăunători și adaptate condițiilor de dezvoltare din ce în ce mai dificile.

Activitatea de *Ameliorare a plantelor* are drept obiectiv principal crearea de noi cultivare și îmbunătățirea celor existente, contribuind astfel, în mod decisiv, la sporirea cantitativă și calitativă a producției agricole. Desigur, există și alți factori care contribuie la sporirea producției vegetale (agrotehnică, combaterea bolilor, etc.), dar fără cultivare valoroase, nu se pot realiza producții mari, de calitate și stabile, chiar și în condiții de mediu nefavorabile.

Creșterea producției agricole, în general, se poate realiza pe două căi: extensivă și intensivă (Sestraș, 2013). Calea extensivă, prin sporirea suprafețelor cultivate, are anumite limite fizico-geografice deoarece suprafețele arabile nu pot fi extinse în mod nelimitat, iar gradul de mecanizare și chimizare al lucrărilor ajung și ele, relativ repede, la un prag deasupra căruia orice sporire cantitativă a acestora devine total neeconomică. Declanșarea și agravarea crizei mondiale a energiei, a făcut ca aceste limite să fie și mai stringente. Depășirea lor este posibilă numai prin măsuri de creștere intensivă a producției agricole, bazate pe Ameliorarea plantelor și concretizate în crearea de noi cultivare capabile să valorifice la maximum, atât condițiile naturale cât și pe cele tehnologice puse la dispoziția lor de către om. Implicațiile cultivării unor astfel de soiuri, hibrizi, linii, etc. se vor resimți, nu numai în nivelul mai ridicat al producției

agricole, ci și în alte domenii ale activității social-economice ca: combaterea poluării mediului înconjurător, economisirea resurselor de energie, etc.

Asa cum rezultă din titlu, disciplina cuprinde două părți, lucrarea de față incluzând numai partea generală. În această parte generală a disciplinei de Ameliorarea plantelor agricole, se prezintă problematica, bazele biologice și genetice ale ameliorării, modul de organizare al procesului de ameliorare, metodologia clasică și modernă de ameliorare, precum și generalități privind producerea de sămânță și material săditor.

Lucrarea a fost concepută pentru a folosi studenților de la facultățile de profil agricol, la disciplina de Ameliorarea plantelor agricole I și corespunde programei analitice actuale, dar poate fi utilă și tuturor doritorilor interesați de cunoașterea metodologiei și tehnologiei Ameliorării plantelor.

Mulumesc referenților de specialitate pentru timpul acordat studierii lucrării și pentru recomandările făcute. De asemenea, mulțumesc anticipat tuturor celor care vor contribui cu sugestii pentru îmbunătățirea edițiilor viitoare.

2018

Autoarea,

## **Informații generale despre curs și lucrările practice**

Titlul disciplinei: *Ameliorarea plantelor agricole I*

Codul: D32MNL651

Anul de desfășurare și semestrul: anul III, semestrul VI

Categoria formativă și tipul disciplinei: S/OB

Număr credite: 3

Locul de desfășurare: Facultatea de Agronomie

Programarea în orar a activităților: conform programului orar afișat la sediul facultății

### **Informații despre titularul de curs și lucrări practice:**

Nume și titlul științific: Conf. dr. ing. Dorina BONEA

Contact: birou L222, etaj 1, e-mail dbonea88@gmail.com

Program consultații: Marți:16-20

### **Obiective:**

Cursul își propune:

- cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor specifice Ameliorării plantelor;

- cunoașterea și înțelegerea principalelor obiective ale Ameliorării plantelor agricole, precum și a metodelor convenționale (hibridare sexuată, consangvinizare, heterozis, selecție, mutagenză, poliploidie, androsterilitate și restaurare a fertilității) și neconvenționale (biotehnologii) utilizate;

- cunoașterea modului cum se organizează și cum se desfășoară, în România, activitatea de producere și multiplicare a semințelor și materialului săditor.

### **Competențe:**

După parcurgerea acestui curs, studentul va fi capabil:

- să-și însușească limbajul specific Ameliorării plantelor;
- să cunoască rolul resurselor genetice vegetale în evoluția plantelor de cultură și modul de utilizare a acestora în Ameliorarea plantelor;
- să descrie metodologia clasică de creare a variabilității și utilizarea acesteia în crearea de noi cultivare;

- să-și însușească cunoștințe specifice despre biotehnologiile utilizate în programele de ameliorare;
- să cunoască tipurile de cultivare și producerea de sămânță a acestora;
- să dezvolte proiecte de colectare, studiu și utilizare a materialului biologic inițial;
- să organizeze și să înființeze câmpuri de ameliorare pentru diverse specii agricole.

#### **Resurse și mijloace de lucru:**

- suportul de curs și suportul de lucrări practice în format editat sau electronic;

#### **Mod de evaluare**

Nota finală se compune din:

- nota obținută în urma evaluării finale la examenul scris (70 %);
  - nota obținută la verificarea continuă, prin metode orale și probe practice (30 %).
- *cunoștințe pentru nota 5*: însușirea informațiilor transmise prin cursuri și lucrări practice, la un nivel acceptabil (cunoștințe privind metodele principale de ameliorare), participarea la cursuri și lucrări practice.
- *cunoștințe pentru nota 10*: însușirea în totalitate, a tematicii de curs și de lucrări practice.

# CAPITOLUL I

## PROCESUL DE AMELIORAREA PLANTELOR

### 1.1. DEFINIREA ȘI OBIECTIVUL GENERAL AL AMELIORĂRII PLANTELOR

Cuvântul „ameliorare” provine din limba latină unde „ad-melior” înseamnă ”la - mai bun”.

Ameliorarea plantelor este o știință agro-biologică aplicativă, care stabilește metodele și tehnicile de creare de noi cultivare cu valoare biologică ridicată, de îmbunătățire a cultivarelor existente și de multiplicarea semințelor din cultivarele omologate în vederea extinderii lor în cultură. Drept urmare, ameliorarea plantelor are un caracter creator și unul conservativ.

Vavilov (1951) definea ameliorarea plantelor drept o ”*evoluție dirijată de voința omului*”, iar Gallais (2002) ca o ”*modificare deliberată a plantelor de către om pentru a se potrivi mai bine nevoilor sale*”.

În concepție modernă, ameliorarea plantelor are ca obiect de studiu crearea de noi cultivare care să depășească pe cele existente, înscriindu-se astfel în dinamica accelerată a timpurilor.

Ca proces creator, ameliorarea plantelor este strâns legată de o serie de discipline, respectiv de: genetică și citogenetică, fiziologie, fitopatologie, entomologie, etc. (Figura 1).

Obținerea noilor cultivare necesită prelucrarea materialului biologic existent prin metode speciale, denumite metode de ameliorare. Baza științifică a acestor metode este reprezentată de noțiunile de genetică.

Genetica și citogenetica, prin studiile asupra eredității și variabilității organismelor, indică posibilitățile practice de transformare dirijată și reproducere a plantelor.

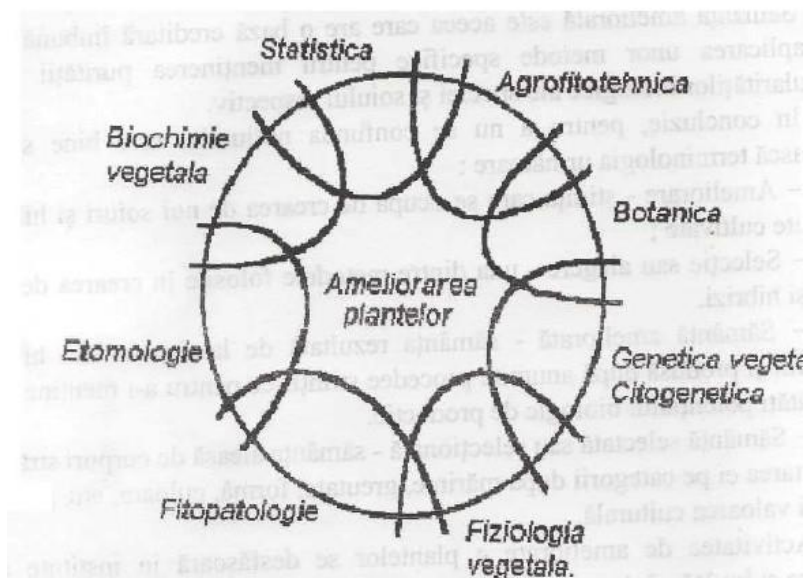


Fig.1. Legătura Ameliorării plantelor cu alte științe

*Sursa: Cosac, 2013*

Fiziologia și Biochimia oferă cunoștințele generale despre procesele care condiționează creșterea și dezvoltarea, rezistența la secetă, la ger, etc.

Fitopatologia și Entomologia contribuie la cunoașterea biologiei bolilor și dăunătorilor, prezentând metodele de cercetare și comportare ale acestora.

Botanica ajută amelioratorul la cunoașterea taxonomiei materialului biologic folosit în ameliorare, a biologiei înfloritului și a particularităților morfologice ale plantelor.

Statistica este necesară pentru o mai bună înțelegere a eredității caracterelor cantitative. Aplicarea metodelor statistice permite obținerea unor rezultate comparabile și interpretarea lor.

Fitotehnia, Viticultura, Pomicultura prezintă tehnologiile de cultură ale plantelor, în funcție de cerințele lor biologice.

Actuala populație globală este de aproximativ 7,5 miliarde locuitori. Se estimează că în anul 2030 populația globală va fi de 8,5 miliarde și de 9,7

miliarde în anul 2050. Pentru satisfacerea cerințelor alimentare crescânde ale populației, ar trebui ca producția anuală de plante să se dubleze până în 2050, respectiv să înregistreze o creștere anuală de cel puțin 2,4 % (Ray și colab., 2013).

În aceste condiții, se poate spune că viitorul civilizației umane depinde de realizările în domeniul ameliorării plantelor, iar aceste realizări depind de profunzimea cercetărilor și eforturilor financiare ale civilizației.

Pentru reușita procesului de ameliorare, se pornește de la depistarea, în cadrul resurselor genetice, a unui material inițial cu gene valoroase, din care să se poată selecționa un material biologic purtător de germoplasmă, net superior productiv și calitativ formelor parentale de la care s-a pornit (Potlog și Velican, 1974).

Principalele direcții ale lucrărilor de ameliorare sunt obținerea de cultivare cu productivitatea ridicată și calitate superioară. Pentru aceasta, Ameliorarea utilizează metode proprii de cercetare: hibridarea sexuată și parasexuată, heterozisul, mutageneza, poliploidia, selecția, transgeneza, etc.

Indiferent de specia la care se vizează obținerea de cultivare valoroase, modelul general este unul ciclic, de combinare selectivă a generațiilor, respectiv, cei mai buni produși ai unui ciclu, devin părinții următorilor produși (Savatti și colab., 2004) (Figura 2).

În funcție de metodele și tehnicile utilizate, ameliorarea plantelor se clasifică astfel:

- *ameliorare convențională (clasică)*, care se bazează pe utilizarea unor metode convenționale, respectiv: hibridarea sexuată, mutageneza, poliploidia, selecția;

- *ameliorarea modernă*, care se bazează pe utilizarea biotehnologiilor vegetale (androgeneză și ginogeneză, hibridarea somatică, transgeneză, etc.).

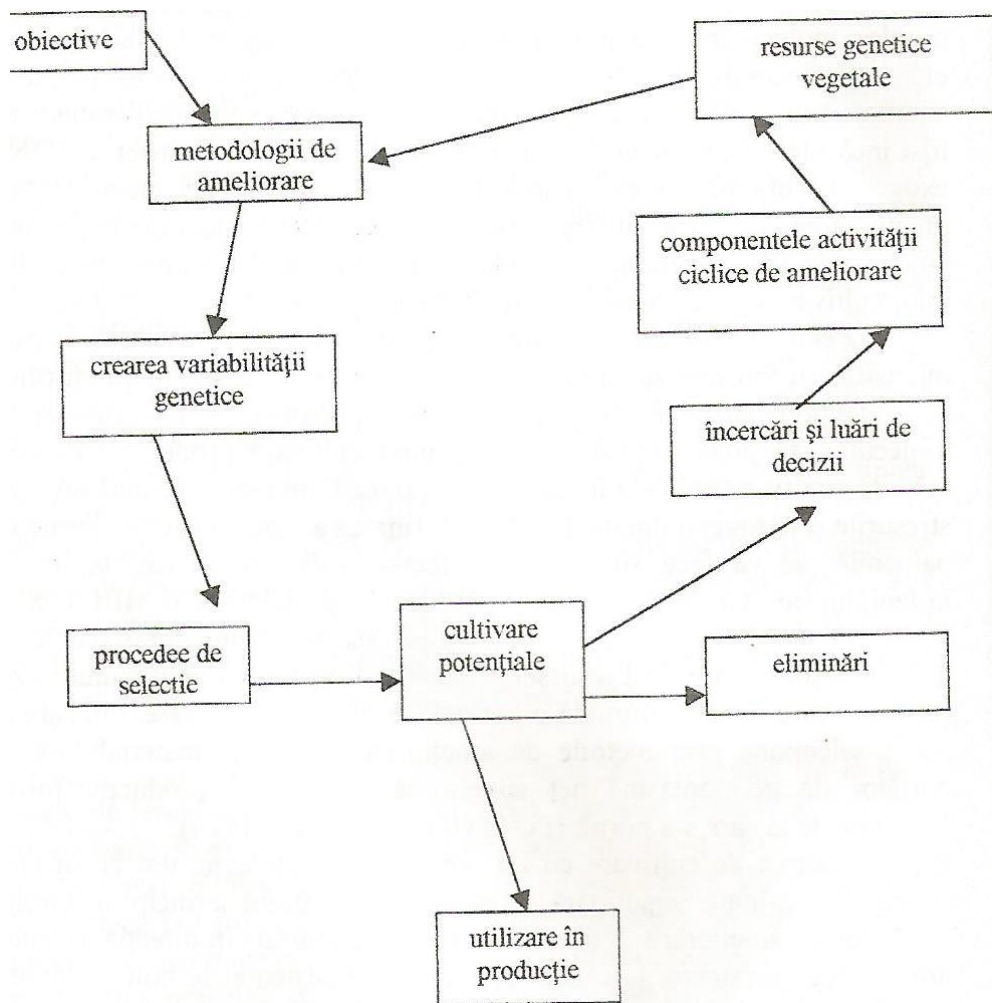


Fig. 2. Natura ciclică a Ameliorării plantelor

Sursa: Savatti si colab., 2004.