

SOARE MARIN PĂNIȚĂ OVIDIU

PRODUCERE DE SĂMÂNȚĂ

SOARE MARIN

PĂNIȚĂ OVIDIU

PRODUCERE DE SĂMÂNȚĂ

MANUAL UNIVERSITAR
pentru
învățământul la distanță



EDITURA UNIVERSITARIA
Craiova, 2011

Referenți științifici:
Conf.univ.dr. Niculescu Mariana
Prof.univ.dr. Brumar Dragomir
Prof.univ.dr. Sărăcin Ion
Conf.univ.dr. Constantinescu Emilia
Conf.univ.dr. Vladu Marius

Copyright © 2011 Universitaria
Toate drepturile sunt rezervate Editurii Universitaria

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

SOARE, MARIN

Producere de sămânță / Soare Marin, Păniță

Ovidiu. - Craiova : Universitaria, 2011

Bibliogr.

ISBN 978-606-14-0100-0

I. Păniță, Ovidiu

631.53.02

Apărut: 2011
TIPOGRAFIA UNIVERSITĂȚII DIN CRAIOVA
Str. Brestei, nr. 156A, Craiova, Dolj, România
Tel.: +40 251 598054
Tipărit în România

TEMA 1 FORMAREA FRUCTELOR ȘI A SEMINTELOR

Unități de învățare:

- Moduri de reproducere și înmulțire a plantelor
- Morfologia și biologia florală
- Semințe și fructe

Obiectivele temei:

- învățarea principalelor tipuri de înmulțire a plantelor
- însușirea unor cunoștințe temeinice despre morfologia și biologia florală
- cunoașterea și clasificarea

Timpul alocat temei: 4 ore

Bibliografie recomandată:

1. Bâlțeanu, Ghe., Bârnaure, V., 1989 – *Fitotehnie*, Ed. Ceres, București;
2. Burris, J.S., 1976 – Seed Seedling vigor and field performance, *Journal of seed technology*, 1, 2, 58-74.
3. Ceapoiu, N., 1984 – *Grâul*, Ed. Academiei Române, București;
4. Păcurar, I., 2007 – Producerea semințelor de cereale, leguminoase pentru boabe și plante tehnice. Ed. Phoenix Brașov.
5. Parascan, D., 1996 - *Botanica*, Editura Ceres, București.
6. Soare, M., 2006 – Producerea, controlul și circulația semințelor, Editura Sitech, Craiova

1.1. MODURI DE REPRODUCERE ȘI ÎNMULȚIRE A PLANTELOR

La organismele vegetale, în funcție de existența sau lipsa diferențierii sexuale și a fenomenelor de reproducere și de fecundare, sistemele de înmulțire pot fi împărțite în trei grupe principale (Mureșan, 1967):

- **înmulțirea amictică** – este o formă care se întâlnește la organismele inferioare, care nu prezintă diferențieri sexuale și la care nu are loc fenomenul de reproducere și fecundare. În acest caz noii indivizi apar prin sciziparitate (bacterii, alge albastre), înmugurire (unele ciuperci), fragmentarea talului (unele ciuperci sau licheni), scleroți, soredii, etc.

- **înmulțirea apomictică** – este o formă particulară de înmulțire care se întâlnește la unele organisme care deși prezintă diferențiere sexuală, nu are loc o fecundare propriu-zisă.

- **înmulțirea amphimictică** – este caracteristică organismelor superioare care prezintă diferențiere sexuală, iar noii indivizi apar în urma unui proces de fuziune a doi gameți de sexe diferite.

Dintre aceste trei sisteme de înmulțire, în cadrul activității de producere a semințelor la plantele de cultură, interesează în primul rând înmulțirea amphimictică și într-o măsură mai mică înmulțirea apomictică.

Înmulțirea apomictică.

Acest tip de înmulțire prezintă caracteristicile interne ale reproducerii sexuate, dar la care nu are loc procesul de fecundare a gameților. Prezintă mai multe variante, dar una singură presupune existența semințelor și anume *agamospermia*.

Agamospermia – este o variantă de înmulțire realizată prin semințe care au fost produse fără a avea loc procesul de fecundare, de către indivizi cu diferențiere sexuală. Această variantă se întâlnește destul de frecvent la unele plante superioare, fiind pusă pe

seama a diferite cauze care împiedică desfășurarea normală a procesului sexual și fecundarea, cum ar fi: autosterilitatea, consangvinizarea, hibridarea îndepărtată, poliploidia, etc.

În funcție de natura celulelor din care se formează embrionul semințelor obținute fără fecundare, se deosebesc trei situații:

- *partenogeneza* – în acest caz semințele iau naștere din celula ou a sacului embrionar (oosfera) – fără fecundare. La plantele superioare desfășurarea partenogenezei poate lua aspecte foarte diferite, atât de o specie la alta, cât și în cadrul florilor unei plante.

- *apogameția* – în acest caz semințele iau naștere tot fără fecundare din alte celule ale sacului embrionar (antipode sau sinergide).

- *embrionia adventivă* – în această situație semințele se formează din anumite celule somatice, situate în afara sacului embrionar (șalază, nucelă sau integumente). Acest tip de înmulțire este destul de frecventă mai ales la speciile cultivate ale genului *Citrus* (Mureșan, 1967).

Înmulțirea amphimictică.

Acest tip de înmulțire se întâlnește la organismele care prezintă diferențiere sexuală și fenomen de reproducere și care se înmulțesc prin semințe obținute în urma fecundării. Presupune existența unui proces de fuziune a doi gameți specializați, de sexe diferite, care dau naștere unui zigot din care se va dezvolta un nou organism. La toate plantele care prezintă sexualitate, ciclul de evoluție individuală este împărțit în două faze deosebite din punct de vedere fiziologic și citologic, una diploidă și una haploidă care alternează între ele.

Reținem:

La organismele vegetale, în funcție de existența sau lipsa diferențierii sexuale și a fenomenelor de reproducere și de fecundare, sistemele de înmulțire pot fi împărțite în trei grupe principale (Mureșan, 1967):

- înmulțirea amictică
- înmulțirea apomictică.
- înmulțirea amphimictică.

Dintre aceste trei sisteme de înmulțire, în cadrul activității de producere a semințelor la plantele de cultură, interesează în primul rând înmulțirea amphimictică și într-o măsură mai mică înmulțirea apomictică.

Observație:

Înmulțirea este o însușire fundamentală a materiei vii care constă în capacitatea organismelor de a da naștere la urmași asemănători lor și care de regulă, conduce la sporirea numărului de indivizi de același fel. Căile de înmulțire a organismelor sunt extrem de variate și depind în mare măsură de condițiile de viață.

TEST DE EVALUARE

1. Care sunt principalele tipuri de înmulțire întâlnite la organismele vegetale?

Răspuns:

La organismele vegetale, în funcție de existența sau lipsa diferențierii sexuale și a fenomenelor de reproducere și de fecundare, sistemele de înmulțire pot fi împărțite în trei grupe principale:

- înmulțirea amictică
- înmulțirea apomictică.
- înmulțirea amphimictică.

2. Clasificați și descrieți tipurile de formare a semiței în funcție de natura celulelor din care se formează embrionul:

Răspuns:

Exerciții:

Exemplu rezolvat:

1. Apogameția reprezintă:

- formă care se întâlnește la organismele inferioare, care nu prezintă diferențieri sexuale și la care nu are loc fenomenul de reproducere și fecundare.
- formă particulară de înmulțire care se întâlnește la unele organisme care deși prezintă diferențiere sexuată, nu are loc o fecundare propriu-zisă.
- procesul biologic prin care semințele iau naștere tot fără fecundare din alte celule ale sacului embrionar (antipode sau sinergide).
- procesul biologic prin care semințele se formează din anumite celule somatice, situate în afara sacului embrionar (șalază, nucelă sau integumente).

Răspuns corect c).

De rezolvat:

2. Înmulțirea amphimictică se întâlnește:

- acolo unde semințele iau naștere din celula ou a sacului embrionar (oosfera) – fără fecundare.
- în situația în care semințele iau naștere tot fără fecundare din alte celule ale sacului embrionar (antipode sau sinergide).
- atunci când semințele se formează din anumite celule somatice, situate în afara sacului embrionar (șalază, nucelă sau integumente).
- la organismele care prezintă diferențiere sexuată și fenomen de reproducere și care se înmulțesc prin semințe obținute în urma fecundării.

Rezolvare:

1.2. MORFOLOGIA ȘI BIOLOGIA FLORALĂ

La *Angiospermae*, floarea este compusă din:

- **pedicel** sau **peduncul** – care are rol de fixare a florii pe plantă, de regulă la subsoara unei frunze și are lungime variabilă;

- **receptacul** sau **sacul floral** – este partea terminală a pedunculului mai mult sau mai puțin umflată, pe care sunt inserate componentele florii. Din punct de vedere morfologic poate avea diferite forme și poate participa la formarea fructului, devenind cărnos. La unele specii receptaculul ajunge să închidă în interiorul său, fructele la maturitate, iar la altele realizează o concreștere cu ovarul;

- **periantul** sau **învelișul floral** - este alcătuit din două învelișuri:

- **învelișul extern** sau **caliciul** – format din sepale, de regulă de culoare verde și învelișul intern sau corola, alcătuit din petale care în marea majoritate a cazurilor au altă culoare decât cea verde. La majoritatea angiospermelor, sepalele se deosebesc de petale prin formă, mărime și culoare. În acest caz periantul florilor este dublu. Sunt însă și plante la care periantul este simplu și la care componentele învelișului floral nu se deosebesc prin forma, mărimea și culoarea lor. În această situație, componentele învelișului floral se numesc **tepale**, iar totalitatea lor formează **perigonul** (de la grecescul *peri* – în jur și *gone* – germen, sâmbure). Când tepalele sunt verzi, perigonul este sepaloid (la *Urtica*, *Beta*, *Rumex*, etc), iar când tepalele au o altă culoare decât verde, perigonul este petaloid (la *Tulipa*, *Lilium*, etc).

La unele specii, perigonul participă la formarea fructului, fie concreșcând cu ovarul și devenind dur, având rol de protejare a fructului (*Chenopodiaceae*), fie devenind cărnos și formând pulpa fructului, ca la dud.

În cazul în care tepalele sunt concreșcute total sau parțial prin marginile lor, perigonul este gamotepal (la *Convalaria*, *Polygonatum*), iar când tepalele sunt libere, perigonul este dialipetal (la *Lilium*, *Tulipa*, etc). Există și flori la care periantul este redus la niște perișori sau poate lipsi și atunci florile se numesc nude.

După durata menținerii pe floare, caliciul poate fi caduc, la care sepalele se scutură imediat după înflorire (la mac) și caliciu persistent, la care sepalele rămân până la fructificare (la in). Dacă sepalele sunt libere, caliciul este denumit dialisepal (fam. *Cruciferae*, *Umbeliferae*, etc.), iar dacă au marginile concrescute, este denumit gamosepal (*Labiatae*).

Corola, după durata menținerii, poate fi caducă, scuturându-se după fecundare și foarte rar, persistentă. După raportul de concreștere dintre petale, corola poate fi dialipetală – cu petale libere (*Rosaceae*, *Cruciferae*, *Umbeliferae*) sau gamopetală – cu petale concrescute parțial sau total între ele (*Solanaceae*, *Labiatae*).

- **Androceul** – este reprezentat de totalitatea staminelor dintr-o floare și constituie partea bărbătească a florii. O stamină este formată din filament conectiv și anteră.

Filamentul sau codița este lung, subțire, cilindric, de obicei filiform, neramificat. La unele plante filamentul poate fi bifurcat, cum este la alun, ceapă sau ramificat de mai multe ori, cum este la ricin. La majoritatea plantelor, filamentele staminelor dintr-o floare sunt egale ca lungime. Există însă și plante la care filamentele dintr-o floare nu au toate aceeași lungime.

Filamentele sunt cel mai adesea libere între ele, dar pot fi și unite ca la unele specii de bumbac, mazăre. Numărul staminelor variază la diferitele grupe de plante, dar este un caracter constant al speciilor și poate fi de 1, 2, 3, 4, 5, 6 sau mai multe. Cu ajutorul filamentelor, staminele se prind de receptacul, iar în unele cazuri filamentele staminelor concresec cu tubul corolei. Conectivul reprezintă o prelungire a filamentului cu rol de susținere a anterei și de separare a celor două loji ale acesteia.

Antera se compune, în general, din două jumătăți asemănătoare (loji) care cuprind fiecare, de regulă câte doi saci polinici. Antera prezintă la exterior o epidermă alcătuită dintr-un singur strat de celule cu rol protector. Sub epidermă se află unul sau mai multe straturi de celule mecanice, cu pereți laterali și interni îngroșați, iar pereții externi subțiri. Acest țesut mecanic are un rol deosebit de important în deschiderea anterei. Sun țesutul mecanic se află stratul tranzitoriu și apoi stratul tapet ce captușește cele patru cavități – sau polinici, în interiorul cărora se găsesc grăunciorii de polen.

Sacii polinici sunt compuși din țesuturi sporogene, în care fiecare celulă mamă a țesutului sporogen, prin meioză, dă naștere la câte patru celule haploide, care nu sunt altceva decât o tetradă de microspori. Procesul formării acestora poartă denumirea de microsporogeneză. Înainte de deschiderea anterelor, microsporii uninucleați din sacii polinici, prin mitoză devin binucleați, transformându-se în grăunciori de polen. Unul din nuclei, împreună cu citoplasma microsporului, alcătuiește celula vegetativă a grăunciorului de polen, iar cel de-al doilea nucleu se deplasează spre periferie, se înconjoară de puțină citoplasmă, alcătuiind a doua celulă a grăunciorului de polen, mai mică, lenticulară, care este celula generativă sau spermatogenă. Această celulă se divide în procesul de fecundație și va forma doi gameți masculi imobili, fără membrană rigidă, numiți spermatorii.

Dimensiunile medii ale grăunciorilor de polen sunt cuprinse între 15-25 μ , însă la unele plante (*Cucurbitaceae*, *Malvaceae*) diametrul lor poate ajunge până la 200 μ .

Grăunciorii de polen prezintă un înveliș dublu denumit sporodermă, alcătuit dintr-o membrană externă, numită **exina**, mai groasă, cutinizată, cu diferite ornamentații și pori și o membrană internă, denumită **intină**, mai subțire, lipsită de ornamentații, formată din celuloză și pectină.

Când anterele ajung la maturitate, peretele ce separă sacii polinici, se resoarbe, apoi cele două loji se deschid, punând în libertate grăunciorii de polen. Deschiderea anterelor se produce diferit (longitudinal, transversal, poricid, prin căpăcele, valve, etc.).

- **Gineceul** – este reprezentat de totalitatea pistilelor dintr-o floare și reprezintă partea femelă din floare. El este format din una sau mai multe **macrosporofile** sau **carpele**, care ocupă extremitatea axului floral. Indiferent de numărul carpelelor din care este alcătuit, gineceul prezintă trei părți: ovarul, stilul și stigmatul.

Reținem:

Majoritatea plantelor cu importanță agricolă aparțin grupei *Angiospermae* și prezintă aceeași morfologie florală. Floarea este un organ de reproducere în care au loc anumite procese biologice care duc în final la formarea noului germen de înmulțire – sămânța – care este protejată de fruct.

Observație:

Majoritatea plantelor posedă flori cu periant, androceu și gineceu. Acestea poartă numele de flori complete. Atunci când sunt lipsite de periant, androceu sau gineceu, ele se numesc flori incomplete.

Când florile posedă atât androceu, cât și gineceu, sunt **bisexuate** sau **hermafrodite**, iar cele lipsite de androceu sau gineceu sunt **unisexuate**. Marea majoritate a plantelor agricole (cca 70%), prezintă flori hermafrodite. În această grupă intră cerealele, leguminoasele, cruciferele, solanaceele, etc. La florile hermafrodite, prezintă o importanță practică deosebită, poziția reciprocă a staminelor, a stigmatului, a ovarului și a învelișului floral

TEST DE EVALUARE**1. Definiți și caracterizați receptaculul sau sacul floral la angiosperme.****Răspuns:**

Receptacul sau sacul floral este partea terminală a pedunculului mai mult sau mai puțin umflată, pe care sunt inserate componentele florii. Din punct de vedere morfologic poate avea diferite forme și poate participa la formarea fructului, devenind cărnos. La unele specii receptaculul ajunge să închidă în interiorul său, fructele la maturitate, iar la altele realizează o concreștere cu ovarul.

2. Definiți și caracterizați gineceul.**Răspuns:****Exerciții:****Exemplu rezolvat:****1. Androceul este:**

- a) de totalitatea pistilelor dintr-o floare și reprezintă partea femelă din floare
- b) totalitatea staminelor dintr-o floare și constituie partea bărbătească a florii
- c) partea terminală a pedunculului mai mult sau mai puțin umflată, pe care sunt inserate componentele florii
- d) totalitatea sepalelor dintr-o floare

Rezolvare: b**De rezolvat:****Cele două membrane ale grăunciorilor de polen se numesc:**

- a) androceu
- b) exină
- c) intină
- d) tepale

Rezolvare:

1.3. SEMINȚE ȘI FRUCTE

Semințele nu sunt altceva decât ovule transformate ca atare, după fecundare. Astfel, integumentele ovulului formează coaja sau tegumentul seminței (*testa*), oosfera fecundată dă naștere embrionului, iar din celula secundară a sacului embrionar, de asemenea fecundată, se formează țesutul nutritiv de rezervă al seminței, numit *endosperm*.

La unele specii, participă la alcătuirea țesutului nutritiv și nucela, fie singură, fie împreună cu endospermul. Țesutul nutritiv de rezervă al seminței, provenit din transformarea nucelui, se numește *perisperm*.

➤ *Tegumentul seminal*

După fecundare și pe măsura maturizării ovulului, integumentul sau integumentele acestuia suferă o serie de modificări. Modificările integumentelor pot consta fie în dezorganizarea lor parțială, soldată cu reducerea grosimii inițiale, fie dimpotrivă, în formarea de noi straturi de celule, ceea ce duce la o îngroșare.

În final se produce desprinderea seminței de funicul, în urma formării unui strat de separare. Cicatricea rămasă vizibilă pe sămânță se numește *hil*. Pe suprafața hilului lipsește cuticula, care este pielea caracteristică celulelor epidermice. În general, cuticula este puțin permeabilă pentru apă și ca atare, hilul constituie principalul loc de pătrundere a apei pentru germinația seminței.

Hilul se diferențiază de restul suprafeței seminței și prin aspectul său mat, datorat tot lipsei cuticulei, precum și prin culoarea de regulă mai deschisă sau mai închisă. Forma hilului diferă în funcție de specie, putând fi rotundă, ovală, triunghiulară sau lineară. Se poate afla la nivelul suprafeței tegumentului seminal, sau poate fi adâncit sau ridicat.

În cazul ovulelor anatrope, care sunt răsturnate cu 180°, acestea, pe o anumită porțiune, cresc alipite cu funiculului, astfel că apare pe sămânța matură o creastă longitudinală, denumită *raphe*. Creasta reprezintă acea porțiune a funiculului care a fost aderentă la ovul. Aceasta se poate diferenția și prin culoarea deosebită față de tegument și poate constitui la unele specii un caracter distinctiv.

La unele specii, îndeosebi din familia *Leguminoase*, se poate observa pe suprafața semințelor, în apropierea hilului, o mică adâncitură punctiformă, denumită *micropil* (*Phaseolus*, *Vicia*).

Dintre formațiunile legate de integumentele ovulului, care persistă la semințele unor familii și pot prezenta importanță pentru identificare, sunt de semnalat: arilul, carunculul și sarcotesta.

Principala, dacă nu singura funcție a acestor formațiuni, este aceea de a contribui la răspândirea semințelor respective și de aceea, ele sunt construite să fie atrăgătoare pentru păsări și animale prin colorit, succulență sau substanțe de rezervă.

Aceste formațiuni înconjoară sămânța mai mult sau mai puțin complet, reprezentând, în unele cazuri, ca un al treilea integument sau înveliș extern.

➤ *Embrionul*

Oosfera fecundată suferă în continuare o serie de diviziuni caracteristice, în urma cărora ia naștere embrionul. Un embrion complet format este alcătuit din rădăciniță (*radiculă*), tulpiniță (*caulicul*) – reprezentată de un ax scurt pe care sunt prinse cotiledoanele și care continuă fără o delimitare strictă cu radica – și din muguraș (*plumulă*). La dicotiledonate, aceste se află situat între cele două cotiledoane, iar la monocotiledonate, lateral față de cotiledon.

La tulpiniță, se pot distinge în special în stadiu mai avansat, când embrionul evoluează spre plantulă, două porțiuni: *hipocotilul* – cuprins între radica și cotiledoane și *epicotilul* – situat deasupra cotiledoanelor.

În cadrul speciilor vegetale, embrionul prezintă o mare variabilitate în privința formei, mărimii și amplasării în sămânță, constituind un caracter de diferențiere important.

➤ *Endospermul*

Este un țesut de rezervă specific angiospermelor și provine din fecundarea celulei secundare a sacului embrionar de către al doilea nucleu spermatic. Produsul fecundării, adică nucleul primar al viitorului endosperm, este de regulă triploid, dar pot apărea și cazuri cu alte grade de ploidie (*Oenothera*, *Peperonia*, *Penaea*, etc.).

➤ *Transformarea ovarului în fruct*

Fructul provine, în principiu, din transformarea ovarului după fecundare. La formarea fructului participă fie numai carpela sau carpelulele care au alcătuit ovarul (*fruct adevărat*), fie și alte structuri, cum ar fi axul floral divers modificat sau chiar și pericarpul (*fruct fals*).

În cazul prezenței unei singure carpelule, transformarea de după fecundare constă în concreșterea marginilor acesteia, rezultând o foliculă sau o păstaie.

În cazul ovarelor formate din două sau mai multe carpelule, transformarea constă în concreșterea acestora, care se poate realiza fie numai în zona marginilor carpelare superioare, rezultând un fruct închis monocular, fie pe toată lungimea carpelulelor până la axul floral, rezultând un fruct plurilocular tip capsulă.

Numărul de compartimente dintr-un fruct mai poate fi însă determinat și de apariția unor pereți falși despărțitori, în acest caz fructul fiind o silicvă.

Perețele fructului (pericarpul), rezultă din transformarea pereților ovarului. Pericarpul este alcătuit din trei straturi ce se succed astfel, de la exterior spre interior:

-*exocarpul* – din punct de vedere anatomic corespunde cu epiderma feței inferioare a frunzelor și ca atare, prezintă stomate și peri;

-*mezocarpul* – de obicei cărnos și zemos, alcătuit din celule mari cu pereți subțiri;

-*endocarpul* – care poate avea aceeași structură ca și primul strat, dar care poate fi transformat și într-o coajă dură, prin formarea de celule sclerenchimice cu pereți groși.

În funcție de grosimea și consistența acestor trei straturi ale pericarpului, se deosebesc două tipuri de fructe:

1. *fructe uscate* – cu straturile subțiri și seci;

2. *fructe cărnoase* – cu straturile (în special mezocarpul) cărnos și succulent.

În funcție de comportarea în stadiul ajungerii la maturitate, se deosebesc două tipuri de fructe:

1. *fructe dehiscente*, care se deschid la coacere, eliberând semințele;

2. *fructe indehiscente*, care nu se deschid.

În funcție de numărul de semințe conținut, fructele pot fi: monosperme sau polisperme.

În funcție de raportul numeric floare-fruct:

1. *fructe simple* – o floare formează un singur fruct;

2. *fructe multiple* – din fiecare carpelă liberă a unei flori se formează câte un fructuleț, care se leagă între ele formând fructul;

3. *fructe compuse* – se formează prin concreșterea ovarelor mai multor flori învecinate, care dau naștere unei singure unități de diseminare.

Reținem:

Termenul de sămânță este utilizat pentru delimitarea mai multor noțiuni și are mai multe înțelesuri, dintre care unele inadecvate sau incorecte.

Morfologic, termenul de *sămânță* definește un ovul matur fecundat, care s-a dezvoltat normal, conținând: embrion, substanță nutritivă de rezervă și unul sau mai multe învelișuri protectoare. În mod excepțional, substanța de rezervă poate să lipsească. Această definiție se recomandă pentru cazurile în care avem de-a face cu o sămânță adevărată și cu sensul de a delimita acest termen de alte înțelesuri.