

**ПРЕДАВАЊА ИЗ
СЕМЕНАРСТВА, РАСАДНИЧАРСТВА И
ПОШУМЉАВАЊА**

ПИТАЊА СРП 2015

1. Шта је шумски репродуктивни материјал и шта су порекло и провенијенција?
2. Које су врсте објеката за производњу шумског семена?
3. Које су категорије репродуктивног материјала?
4. Како се врши признавање полазног материјала?
5. Биолошке основе генеративног размножавања.
6. Које су разлике у циклусима генеративног размножавања голосеменица и скривеносеменица?
7. Биолошке основе вегетативног размножавања и значај старости ткива.
8. Образовање и класификација шишарица.
9. Образовање и класификација плодова.
10. Образовање и морфологија семена.
11. Цветање и плодоношење – почетак и учесталост.
12. Зашто и како се врши процена уroda?
13. Који су индекси зрелости и које је оптимално време сакупљања уroda?
14. Зашто се врши сакупљање незрелих плодова и семена?
15. Који фактори утичу на избор метода сакупљања?
16. Како се врши сакупљање уroda са земље?
17. Како се врши сакупљање уroda са дубећих стабала?
18. Како се изводи техника претходног ужета код сакупљања уroda?
19. Сигурност на раду приликом сакупљања семена.
20. Како се врши складиштење уroda након сакупљања?
21. Како се врши дорада правих шишарица?
22. Како се врши дорада сувих плодова?
23. Како се врши дорада рекалцитрантног семена (буквице и жира)?
24. Како се врши дорада сочних плодова и лажних шишарица?
25. Зашто се складишти семе шумског дрвећа?
26. Који фактори утичу на очување семена током складиштења?
27. Какви услови треба да буду током складиштења семена?
28. Како се складишти ортодоксно, а како рекалцитрантно семе?
29. Шта је дормантност семена и какви типови дормантности постоје?
30. Шта је дормантност семењаче и како се отклања?
31. Шта је дормантност ембриона и како се отклања?
32. Зашто и како се врши испитивање квалитета семена?
33. Производња шумских садница – основни начини и дефиниције појмова.
34. Како се производе саднице генеративним путем?
35. Како се производе саднице вегетативним путем?
36. Клијање – услови и типови.
37. Обрасци и циклуси раста садница.
38. Како се врши изазивање дормантности и кондиционирање садница на стрес?
39. Производња садница са голим кореном – опис технологије.
40. Припрема земљишта у претходној години.
41. Формирање леја.
42. Сетва семена у лејама.
43. Културни радови у расаднику за производњу садница са голим кореном.
44. Производња пресађеница и садница у нисула ролнама.
45. Производња садница са обложеним кореном – опис технологије.

46. Критеријуми за избор контејнера.
47. Особине идеалног супстрата.
48. Компоненте супстрата.
49. Пуњење контејнера.
50. Сетва семена у контејнерима.
51. Заливање садница у контејнерима.
52. Храњиви елементи и раст садница.
53. Симптоми недостатака храњивих материја.
54. Физички и хемијски фактори који утичу на доступност храњивих материја.
55. Минерална ђубрива.
56. Одређивање потреба за ђубрењем.
57. Методе ђубрења у контејнерским расадницима.
58. Праћење ђубрења у контејнерским расадницима.
59. Производња садница меких лишћара.
60. Избор врста за пошумљавање.
61. Опште препоруке за трансфер семена.
62. Састав посађених шума.
63. Припрема станишта за пошумљавање - увод.
64. Уклањање постојеће вегетације.
65. Крчење пањева.
66. Обрада земљишта.
67. Дубина и време обраде земљишта.
68. Шта је тип садног материјала?
69. Морфолошки параметри квалитета садница и методе за утврђивање.
70. Физиолошки параметри квалитета садница и методе за утврђивање.
71. Параметри успеха садница и методе за утврђивање.
72. Пут садница од расадника до места за садњу.
73. Време садње.
74. Распоред и густина садње.
75. Избор места за садњу.
76. Општа правила садње.
77. Садња садиљком и цевима за садњу.
78. Садња мачем.
79. Садња лопатом.
80. Садња будаком.
81. Садња у јаме ископане моторним бушилицама и машикска садња.
82. Заштита садница од животиња након садње.
83. Заштита од корова и абиотичких утицаја након садње.

ОБЈЕКТИ ЗА ПРОИЗВОДЊУ ШУМСКОГ СЕМЕНА

УВОД

Област производње и контроле шумског репродуктивног материјала регулисана је Законом о репродуктивном материјалу шумског дрвећа (Сл.Г. 135/2004), као и бројним правилницима, као што су Правилник о признавању полазног материјала и контроли производње репродуктивног материјала шумског дрвећа (Сл.Г. 76/2005) и др. Наведени Закон регулише и област расадничарства, али у овом поглављу ће се детаљније обрадити проблематика производње семена.

ЦИЉЕВИ

1. Упознавање са врстама објеката за производњу шумског семена.
2. Упознавање са законским оквирима који регулишу област производње и контроле шумског репродуктивног материјала.
3. Оспособљавање за покретање поступка признавања полазног материјала.

КЉУЧНИ ПОЈМОВИ

- ✓ Најчешће коришћени објекти за производњу семена су семенске састојине и семенске плантаже.
- ✓ Област производње и контроле шумског репродуктивног материјала регулисана је Законом.
- ✓ Семе, односно шишарица или плод намењени за производњу садног материјала, представља најчешће коришћени репродуктивни материјал шумског дрвећа.
- ✓ Категорије репродуктивног материјала дефинисане су на основу нивоа селекције полазног материјала.
- ✓ За подизање и обнављање шума може да се користи селекционисан, квалификован или тестиран репродуктивни материјал.

Репродуктивни материјал – семе (шишарка, плод и семе намењено за производњу садног материјала), **део биљке** (резница, коренова резница, лисна резница, пупољак, избојак, положеница, корен, ткиво за микроразмножавање и било који део биљке намењен за производњу садница) и **садница** (биљка произведена из семена, дела биљке или природни подмладак из семенских састојина).

Порекло репродуктивног материјала – географски локалитет унутар географског ареала врсте где родитељи извора семена или његови дивљи преци расту.

Провенијенција – географски локалитет састојине или стабала са којих је сакупљено семе.

ВРСТЕ ОБЈЕКТА ЗА ПРОИЗВОДЊУ ШУМСКОГ СЕМЕНА

семенске састојине и семенске плантаже

СЕМЕНСКЕ САСТОЈИНЕ

Семенска састојина је део шуме (природне или посађене) издвојен на основу фенотипских карактеристика стабала, у коме су спроведене мере неге, а чија је основна намена производња репродуктивног материјала.

Семенске састојине – низак ниво селекције и оплемењивања = висок генетички диверзитет



СЕМЕНСКЕ ПЛАНТАЖЕ

три типа семенских плантажа:

1. клонске,
2. фамилијарне и
3. од материјала на нивоу провенијенција

Број клонова који се уграђује у семенску плантажу је веома важан са аспекта продуктивности и здравственог стања.

Овај број треба да обезбеди хетерозиготност која се очекује у природним популацијама и увелико зависи од врсте. Са друге стране, генетичка добит се повећава са смањењем броја клонова.

20 - 40



Семенске плантаже – висок ниво селекције и оплемењивања = низак генетички диверзитет?

РЕПРОДУКТИВНИ МАТЕРИЈАЛ ПОЗНАТОГ ПОРЕКЛА

!!надморска висина и регион провенијенције познати!!

извор семена:

- ✓ који се налази унутар региона провенијенција;
- ✓ коме је позната локација и надморска висина;
- ✓ коме је познато порекло извора семена.

СЕЛЕКЦИОНИСАН РЕПРОДУКТИВНИ МАТЕРИЈАЛ

!!семенске састојине!!

! високог узгојног облика, доброг здравственог стања и фенотипских особина, изолована!

- ✓ утврђено порекло извора семена;
- ✓ изолована или довољно удаљена од осталих састојина исте врсте;
- ✓ од једне или више група стабала која су равномерно распоређена и довољно бројна;
- ✓ од стабала одговарајуће старости;
- ✓ довољне униформности;
- ✓ извршено уклањање стабала нежељених врста и особина;
- ✓ прилагођена преовлађујућим еколошким условима региона провенијенција коме припада;
- ✓ доброг здравственог стања;
- ✓ производња дрвне запремине већа од уобичајене;
- ✓ дрвна запремина доброг квалитета;
- ✓ да има мали проценат рачвастих и усуканих стабала.

КВАЛИФИКОВАН РЕПРОДУКТИВНИ МАТЕРИЈАЛ

!! родитељска стабла, клонови, клонске смеше, семенске плантаже!!

- ✓ семенска плантажа, основана од клонова или потомства пуних сродника или полусродника;
- ✓ родитељска стабла;
- ✓ клон;
- ✓ клонска смеша.

ТЕСТИРАН (СОРТНИ) РЕПРОДУКТИВНИ МАТЕРИЈАЛ

!! од родитељских стабала, клонова или клонских смеша, чија супериорност мора бити доказана у упоредним тестовима!!

- ✓ семенска састојина;
- ✓ семенска плантажа;
- ✓ родитељска стабла;
- ✓ клон;
- ✓ клонска смеша.

доказана
супериорност

За подизање и обнављање шума

→

селекционисан
квалификован
тестиран

познатог порекла → само унутар истог региона провенијенције, и то ако:

- 1) нема довољно селекционисаног, квалификованог или тестираног семена;
- 2) се због више силе мора непланирано повећати обим пошумљавања.

!!!само на основу одобрења министарства надлежног за послове шумарства!!!



2. РАЗМНОЖАВАЊЕ ДРВЕЋА

ГЕНЕРАТИВНО

ВЕГЕТАТИВНО

ЦИЉЕВИ

- ✓ Упознавање са разликама у генеративном репродуктивном циклусу голосеменица и скривеносеменица.
- ✓ Упознавање са практичним значајем тих разлика.
- ✓ Упознавање са биолошким основама вегетативног размножавања.
- ✓ Упознавање са практичним значајем старости ткива при вегетативном размножавању.

ДЕФИНИЦИЈЕ

- ✓ **Голосеменице** (син. гимносперме) – термин се односи на одсуство омотача око семеног заметка и семена. Постоје 4 групе голосеменица од којих *Coniferophyta* садржи скоро све врсте важне за шумарство.
- ✓ **Скривеносеменице** (син. ангиосперме) – термин се односи на специјалну структуру мегаспорофила која окружује семени заметак и семе које ће се образовати касније у тачку или карпели. Садрже преко 3.000.000 врста сврстаних у преко 12.000 родова.
- ✓ **Стробиле** – репродуктивни органи голосеменица.
- ✓ **Цвет** – Детерминишућа особина скривено-семеница је цвет. Цвет је модификован кратки избојак са централном дршком (ложа), високо модификованим стерилним лишћем (омотач) и репродуктивним лишћем (спорофили).
- ✓ **Опрашивање** – је преношење делимично развијеног микрогаметофита (поленових зрна) од поленове кесе до микропиле.
- ✓ **Цветање** – период од отварања цветних пупољака до образовања плода код скривено-семеница. Уобичајено се користи и код голосеменица.
- ✓ **Плодоношење** – период од краја цветања до опадања плодова код скривеносеменица. Уобичајено се користи и код голосеменица.

2.1. БИОЛОШКЕ ОСНОВЕ ГЕНЕРАТИВНОГ РАЗМНОЖАВАЊА

КЉУЧНИ ПОЈМОВИ

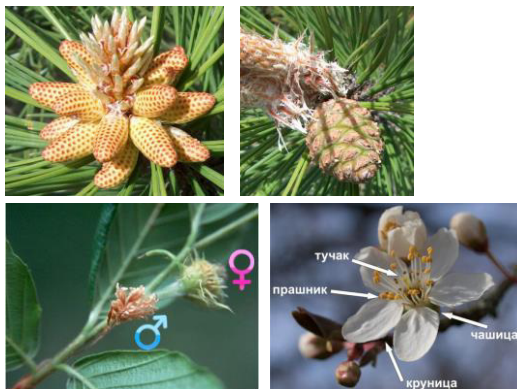
- ✓ Циклус полног размножавања биљака започиње иницијацијом репродуктивних пупољака, а завршава се сазревањем семена.
- ✓ Репродуктивни делови биљака се одликују најстабилнијим карактеристикама и због тога се на њима заснива класификација семеница.
- ✓ Примарна мушка репродуктивна структура је поленово зрно, које садржи сперму; с друге стране, женска структура је семени заметак са јајном ћелијом. Након процеса опрашивања и оплођења (полинације и фертилизације) семени заметак се развија у семе које садржи ембрион.

Код дрвећа умерене зоне, постоје два типа циклуса полног размножавања: двогодишњи и трогодишњи. Најчешћи је двогодишњи циклус у коме се цветни пупољци формирају касно током вегетационог периода прве године. У пролеће следеће године одвија се опрашивање, убрзо праћено оплођењем. Двогодишњи циклус полног размножавања присутан је код већине скривено- и голосеменица. Трогодишњи циклус полног размножавања уобичајен је код борова.

РАЗЛИКЕ У ЦИКЛУСИМА ПОЛНОГ РАЗМНОЖАВАЊА ГОЛОСЕМЕНИЦА И СКРИВЕНОСЕМЕНИЦА

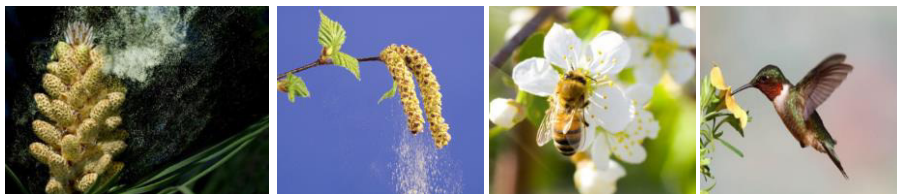
		ГОЛОСЕМЕНИЦЕ	СКРИВЕНОСЕМЕНИЦЕ
1	Образовање репродуктивних органа	На одвојеним стробилама	На истом или на одвојеним цветовима
2	Образовање полена	У микроспорангијама, на микроспорофилима	У антерама у мушким или хермафродитним цветовима
3	Образовање семеног заметка	Отворен на мегаспорофилу	Затворен у тучку или карпели
4	Начин опрашивања	Ветром	Ветром (водом) или животињама
5	Лепљење поленом	На капљицу на врху интегумента	На стигму тучка
6	Време мегаспорогенезе	Након опрашивања	Обично претходи опрашивању
7	Време до оплођења	Полен је дуже време дормонтан	Убрзо после опрашивања
8	Тип оплођења	Једноструко оплођење	Двоструко оплођење
9	Облик храњивих материја	Хаплоидни женски гаметофит – мегагаметофит	Триплоидни ендосперм, који може и изостати
10	Дужина репродуктивног циклуса	Често веома дуг	Обично кратак
11	Репродуктивни органи у моменту опрашивања	Мегастробиле су често сличне величине као и у зрелости	Оваријуми и семени замеци су веома мали
12	Судбина неопрашених семених заметака	Често остају као "празно семе"	Често аборттирају

Образовање репродуктивних органа – примери и практичан значај



- ✓ Термин цветање код голосеменица је погрешан, јер голосеменице немају цвет у строгом ботаничком смислу.
- ✓ Због тога, у ботаничком смислу је правилније користити термин шишарење.
- ✓ Аналогно томе, голосеменице не образују ни плодове, већ структуре које носе семе.
- ✓ Мушке шишарице код већине четинара су груписане у цвасти.
- ✓ Поред мегастробила, семени замеци код голосеменица се јављају и на модификованом лишћу (код цикада) или на петљци (гинко, тиса).

Начин опрашивања – примери и практичан значај

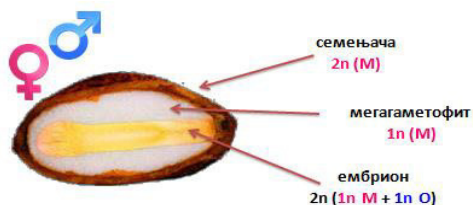


Анемофилија код
голосеменица

Анемофилија (лево), ентомофилија (у средини) и
орнитофилија (десно) код голосеменица

- ✓ Анемофилне врсте се одликују малим, лаким поленом, који се ослобађа у великим количинама и малим редукованим цветовима који цветају у рано пролеће пре листања, због максималног протока ваздуха између цветних грана.
- ✓ Многи од ових полена су алергени и изазивају респираторне и назалне сметње код људи.
- ✓ Ентомофилне врсте се одликују морфологијом цвета која је повезана са посебним полинатором (бубе, пчеле, бумбари, осе, лептири, мољци) и цвеће обично мирише.

Облик храњивих материја – примери и практичан значај



- ✓ Параметри клијања семена голосеменица и скривеносеменица су под снажном генетичком контролом.
- ✓ Ова контрола је нарочито наглашена код голосеменица, што се може објаснити доминантним материнским учешћем ($2n$ семењача + $1n$ мегагаметофит + $1n$ ембрион = $4n$) наспрам очинског ($1n$ ембрион).

Дужина репродуктивног циклуса – примери и практичан значај

3-годишња

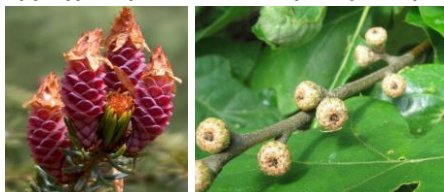
2-годишња



1-годишња

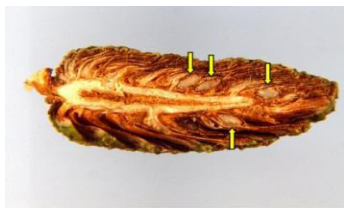
Карактеристика размножавања голосеменица је често веома дуг период од образовања репродуктивних органа до сазревања смена, због чега се на истом стаблу појављују репродуктивни органи различите старости.

Структуре које носе семе – примери и практичан значај



Процена уroda у време непосредно након опрашивања је свакако лакше код четинара.

Судбина неопрашених семених заметака – примери и практичан значај



Код четинара је обавезан метод пресецања семена ради прецизне процене уroda.

2.2. БИОЛОШКЕ ОСНОВЕ ВЕГЕТАТИВНОГ РАЗМНОЖАВАЊА

УВОД

У основи вегетативног размножавања је копирање генома материнске биљке и његово продужење у новој индивидуи. Ово је могуће јер биљке, за разлику од животиња и људи, имају меристемске – недиференциране ћелије, које се могу развити у различите органе потребне да се образује цео нови организам – биљка.

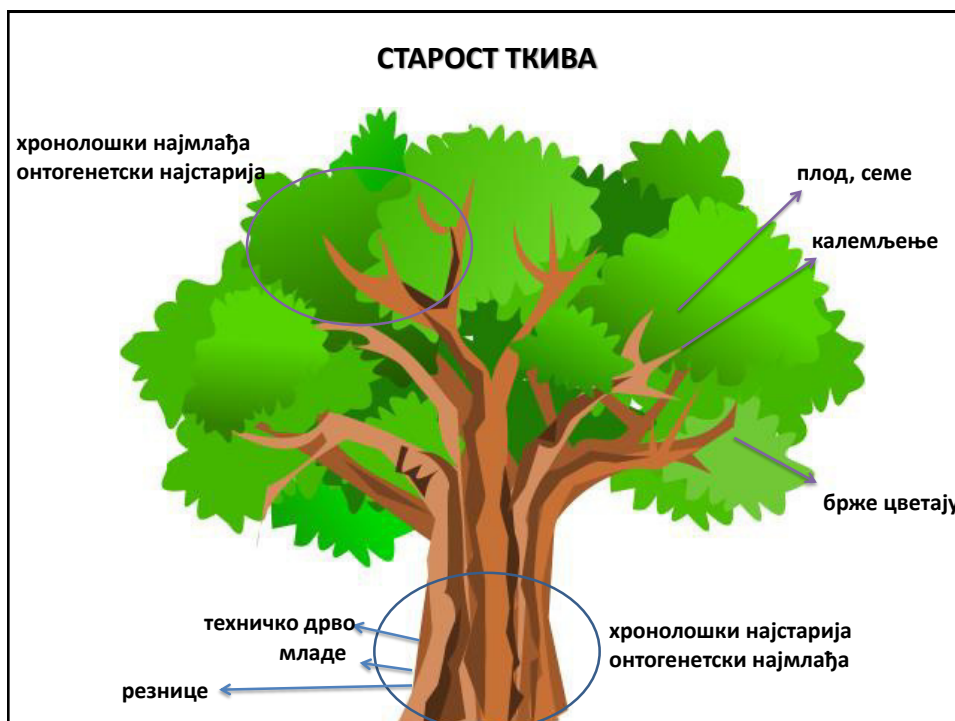
Најважније технике вегетативног размножавања дрвећа су резнице, калемљење, положенице и микропропагација.

КЉУЧНИ ПОЈМОВИ

- ✓ Вегетативно размножавање се заснива на тотипотентности.
- ✓ Постоји 5 главних група биљних хормона и регулатора раста.
- ✓ Вегетативни репродуктивни материјал узет са различитих делова стабла има различиту онтогенетску старост.

ДЕФИНИЦИЈЕ ТЕРМИНА

- ✓ Тотипотентност – способност појединачне биљне ћелије да се дели и образује све диференциране ћелије организма.



3. ШИШАРИЦЕ, ПЛОВОИ И СЕМЕ

ЦИЉЕВИ

- ✓ Упознавање са образовањем и класификацијом шишарица и плодова.
- ✓ Упознавање са образовањем и грађом семена.
- ✓ Упознавање са почетком и учесталосту цветања и плодоношења.
- ✓ Упознавање са факторима који утичу на производњу семена.

ДЕФИНИЦИЈЕ

- ✓ **Шишарица** – структура која носи семе код четинара.
- ✓ **Плод** – зрео тучак (плодник) или тучкови једног или више цветова, понекад са придодатим структурама других делова цвета (цветова).
- ✓ **Семе** – главно средство размножавања већине дрвенастих врста. Средство преноса генетичког материјала са једне генерације на следећу.

КЉУЧНИ ПОЈМОВИ

- ✓ Структуре које носе семе голосеменица могу се поделити у три групе: 1) шишарице, 2) бобичасте шишарице и 3) привидне или лажне коштунице.
- ✓ Плодови скривеносеменица се могу поделити у три главне групе: 1) монокарпни; 2) поликарпни и 3) синкарпни.
- ✓ У смислу дораде, практичнија је подела на суве и сочне плодове.
- ✓ Семе се може посматрати са више различитих аспеката. Тако, са аспекта семенарства, семе посматрамо као производ, а са аспекта расадничарства као сировину.

3.1. ШИШАРИЦЕ



увећање постојећих
структура мегастробила



сједињавање љуспи
стробила



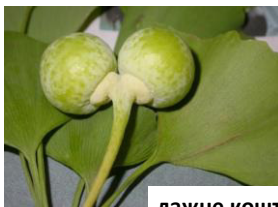
сочна
структура

КЛАСИФИКАЦИЈА ШИШАРИЦА

шишарице



бобичасте шишарице



лажне коштунице



3.2. ПЛОДОВИ

!! зрео тучак или тучкове једног или више цветова, понекад са придодатим структурама других делова цвета !!

прави плодови и псеудокарпи

Процес развоја плода има четири фазе:

1. Иницијација и развој цветних пупољака што води до образовања зрелог цвета, са једним или више семених заметака у тучку.
2. Престанак ћелијских деоба и издуживање током опрашивања, издуживање поленове цеви и оплођење семеног заметка. Након опрашивања, код многих цветова крунице се затварају, или долази до брзог пропадања крунице и других цветних органа. Пропадање цветних органа је повезано са увећаним дисањем и производњом етилена.
3. Догађаји после оплођења обухватају: раст зида семеног заметка и повезаних ткива (преко издуживања ћелија и преображаја зида семеног заметка у зид плода – перикарп) и развој семена (од оплођене јајне ћелије настаје клица – ембрион, од интегумента семени омотач или семењача, од секундарног једра, храниве материје или ендосперм).
4. Сазревање плода праћено старењем и понекад исушивањем и увенућем.

КЛАСИФИКАЦИЈА ПЛОДОВА

Плодови скривеносеменица се могу поделити у три главне групе:

- 1) **монокарпни** плодови, настају из једног плодног листа (карпеле);
- 2) **поликарпни**, из више карпела;
- 3) **синкарпни** плодови настају из више међусобно сраслих карпела.

Даља подела се врши на **суве** и **сочне** плодове.

Важнији прави плодови код шумског дрвећа су следећи:

СУВИ ПУЦАЈУЋИ

Чаура – настаје из две или више карпела, пуца, садржи више семенки (врбе, тополе, каталпа, дивљи кестен, јоргован, куриковина итд.).

Махуна – настала из једне карпеле (оплодног листића), пуца, садржи више семенки, отвара се по два шави – трбушни и леђни (багрем, гледичија, жука, пуцалина итд.).

Мешак – настао из једне карпеле, садржи више семенки, пуца дуж једног трбушног шави (магнолија).

СУВИ НЕПУЦАЈУЋИ

Монокарпна орашица – са једним семеном, настала из једне карпеле (брезе и јове).

Ахенија – синкарпна орашица – изграђена од три срасле карпеле, код: леске, храстова.

Крилате ахеније (самаре) – имају израштаје у виду крила ради бољег разношења ветром, изграђена од две срасле карпеле (пајасен, јасени, брезе, брестови, јавори и др.). Јавор спада у суве распадајуће плодове јер се приликом сазревања распада на онолико плодова колико је у плоднику било оплодних листића.

СОЧНИ ПЛДОВИ

Бобица – из једне или више карпела, сочан перикарп, егзокарп је у виду танке кожице која штити унутрашње сочне делове настале од мезокарпа или ендокарпа (шимширка, боровница, рибизле, огрозд).

Коштуница – сочан или сув плод, од једне или више карпела, перикарп је у зрелом стадијуму издиференциран у три слоја (егзокарп, мезокарп и ендокарп). Ендокарп је јако одрвенео и образује коштицу у којој се може наћи једно (орах, шљива, трешња) или више семена (зова, мушмула).

Јабучасти плод – прелазни облик од коштунице ка бобици. сродан Сочни део је настао из цветне ложе, а у средини се налази део настао од перикарпа (лажни плод). Пет чврстих коморица, које непосредно покривају семенке настале су од ендокарпа. (дивља јабука, крушка, дуња, мукиња, брекиња, јаребика и др.)

Поред ових, постоје још и **срасли плодови**, који настају срастањем перикарпа плодова из два или више цветова (*Lonicera*) и **плодови цвасти** код којих у грађи плода учествује осовина цвасти која опкољава појединачне орашице (смоква) или у састав плода улази женска цваст (реса) при чему сочни делови настају од цветног омотача појединих цветова, а унутра се налазе посебне орашице (дуд).

ЧАУРА

врба



топола



дивљи кестен



МАХУНА

барем



МЕШАК

магнолија



МОНОКАРПНА ОРАШИЦА

бреза



јова



АХЕНИЈА – СИНКАРПНА ОРАШИЦА

леска



цер



кестен

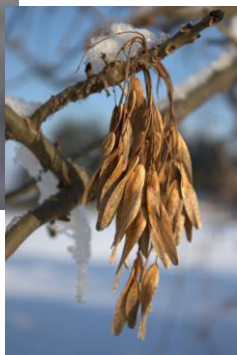


КРИЛАТЕ АХЕНИЈЕ – САМАРЕ

јавор



јасен



брест



БОБИЦА

боровница



рибизла



КОШТУНИЦА

малина



дрен



орех



трешња



купина



ЈАБУЧАСТИ ПЛОД

дивља јабука



дуња



дивља крушка



СРАСЛИ ПЛДОВИ

лоницера



ПЛДОВИ ЦВАСТИ

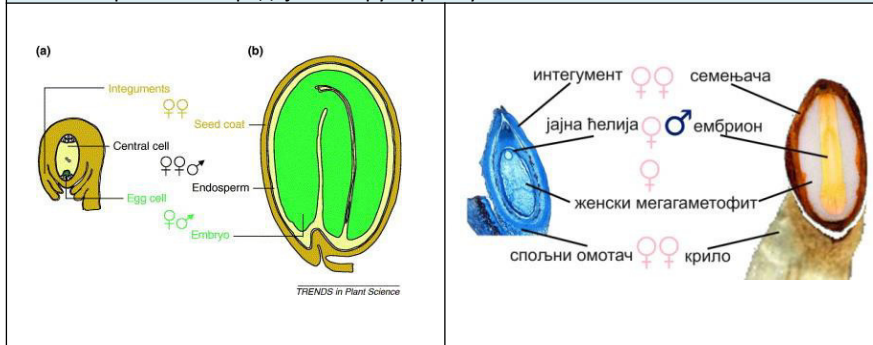
ДУД



3.3. СЕМЕ

ОБРАЗОВАЊЕ СЕМЕНА

Зиготна ембриогенеза започиње са оплођењем јајне ћелије и праћена је образовањем радијалне структуре и успостављањем осовине биљке.

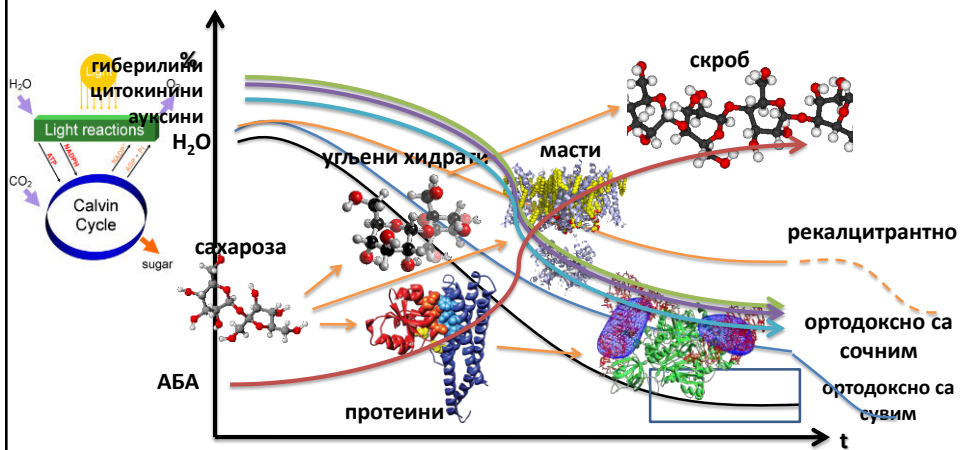


Ембриони се диференцирају и достижу пуну величину код већине врста до времена опадања плодова или семена. Због тога, величина ембриона може бити добар показатељ зрелости семена. Међутим, код неких врста, као на пример код белог јасена, ембрион је незрео у времену опадања семена и сазрева тек након одређеног периода. Ово изазива веома споро клијање и представља проблем у расадничкој производњи.

Влажност семена током сазревања

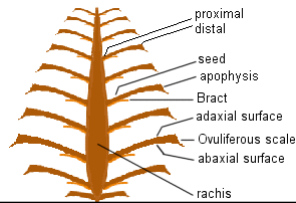
Ортодоксно семе је семе које се може исушити на ниски садржај воде (испод 10% од масе свежег семена) без губитка виталности.

Рекалцитрантно семе се не може исушити испод релативно великог нивоа влажности (25 до 50%) без губитка клијавости и виталности.



МОРФОЛОГИЈА СЕМЕНА

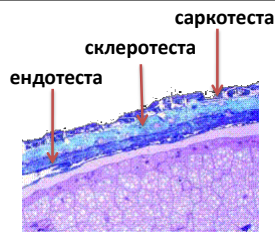
ГОЛОСЕМЕНИЦЕ	СКРИВЕНОСЕМЕНИЦЕ
У строгом ботаничком смислу, семе садржи ембрион, који је (а не мора бити) окружен хранљивим материјама и заштитним слојем (семењачом или тестом).	
На семену четинара разликујемо горњу (адаксијалну) и доњу (абаксијалну) површину. Доња је у контакту са плодном љупком, а горња је слободна. На месту њиховог сусрета види се жљеб. Крила семена код врста из фамилије <i>Pinaceae</i> образују се од плодних љуспи, а код фамилије <i>Cupressaceae</i> од спољног дела интегумента, који образује и семењачу, због чега су чвршће везана за семе.	У ширем смислу, семе одговара целом органу расејавања, тј. код неких врста, целом семену, горе описаном у морфолошком смислу, плус цео или део плода који још увек окружује семе током дораде (нпр. самара, орашица и сл.).



Семењача представља спољашњи омотач који чува семе. Боја семењаче је повезана са присуством и распоредом танина унутар ћелија семењаче. Диплоидна је и потиче искључиво од мајке.

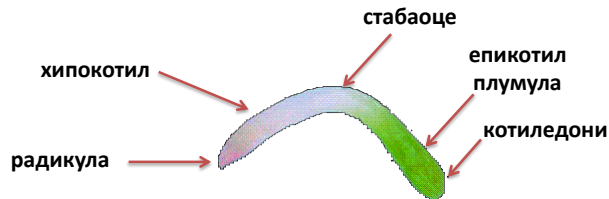
Састављена је из три слоја: спољашњи (саркотеста), средњи (склеротеста) и унутрашњи (ендотеста). Код зрелог семена, спољашњи слој се састоји од неспецијализованих паренхимских ћелија испуњених танинима, средњи слој је најдебљи, састављен од специјализованих подржавајућих ћелија са карактеристичним јамицама које омогућавају промет воде између ћелија, а унутрашњи слој се састоји од неспецијализованих ћелија без танина.

Састављена је из два слоја: спољашњи, који је инкрустиран, тврд, и назива се теста, и унутрашњи мембранаста слој који се назива тегумен. Код неких врста теста је пропусна и танка, као код топола и врба. Код других, као код глога и јабуке, теста је дебела и чврста. Код неких врста, као код бреста, оба слоја су мембранаста.



Ембрион је диплоидни ($2n$ из сексуалне рекомбинације) и представља биљку у малом. Чине га: стабаоце, које котиледони деле на епикотил (део изнад котиледона) који се завршава плумулом (тачком раста навише) и хипокотил (део испод котиледона) који се завршава радикулом која се налази поред микропиле. Котиледони или клицини листићи врше процес фотосинтезе приликом надземног клијања, док приликом подземног клијања остају под земљом. Код скривеносемица се налазе два котиледона (дикотиле) или један (монокотиле). Голосемице имају више котиледона.

ембрион
 $2n (1n M + 1n O)$

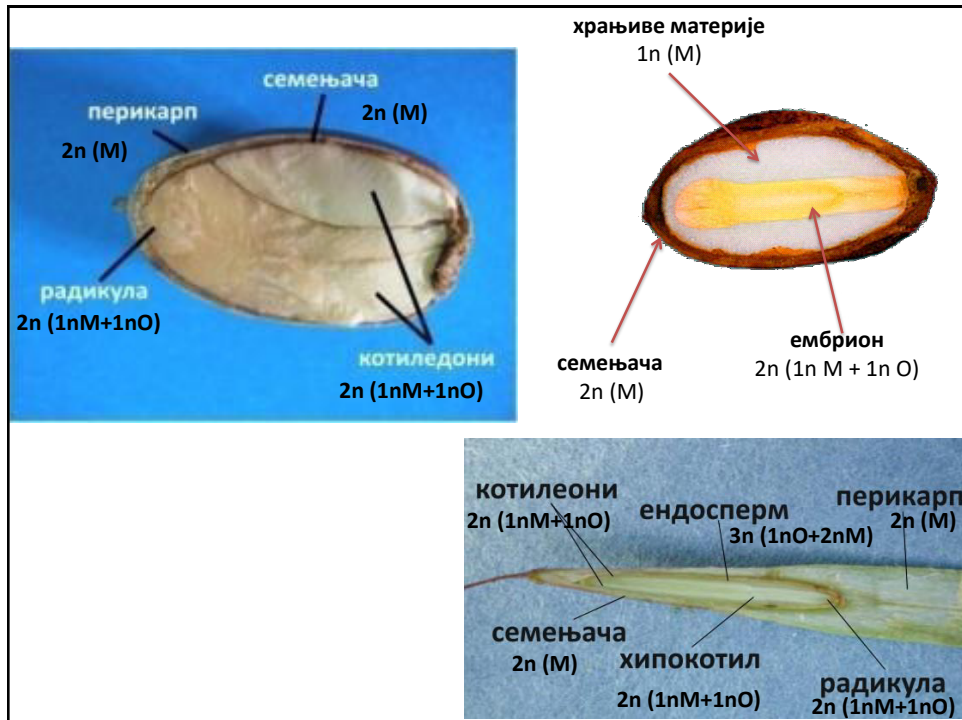


Храњиве материје (албумен) одржавају развој биљке све док биљка не пређе на аутотрофну исхрану. Садрже витамине, регулаторе раста, минерале и велики број органских материја.

Код голосемица се налазе у облику хаплоидног **женског гаметофита (мегагаметофита)**. Код семена у развоју, централни део мегагаметофита, који садржи претежно скроб, разлаже се и ствара корозионо удубљење у коме се образује семе.

Код скривеносемица се јављају у виду триплоидног ендосперма.

Ендоспермско ткиво обезбеђује храњиве материје за развијање ембриона, а код неких родова обавља улогу примарне залихе хране и у зромом семену (ендоспермично семе). Код других родова, ендосперм је апсорбован од стране ембриона и котиледони обављају улогу залиха хране (неендоспермично семе – храстови, јавори).



ЦВЕТАЊЕ И ПЛОДОНОШЕЊЕ – ПОЧЕТАК И УЧЕСТАЛОСТ

Почетак плодношења појединих врста дрвећа

старост (година)	врста
<10	багрем, врба, пајасен
10-20	бреза, јова, граб, тополе, леска, дивља трешња, црни јасен
20-30	бели и црни бор, бели јасен, липа, брест, дивљи кестен
30-40	питоми кестен, смрча*
40-50	лужњак, китњак цер, јела*
>50	буква

*забележен је урод смрче и у 14. години старости (Иветић, 2004).

*према неким ауторима, јела почиње да плодноси после 60 година старости

Учесталост пуног уroda код неких врста дрвећа

учесталост	врста
сваке	тополе, врба, зова
скоро сваке*	багрем, бреза, брест, јавор, липа, млеч
1-2	јасен, граб, леска, дивља трешња
2-3	ариш, дивља крушка, дивља јабука
3-4	бели и црни бор, храстови
4-6	смрча
5-7	буква, јела

*једном у 10 година може се десити да не роди сваке или сваке друге године

4. ПРОЦЕНА УРОДА – ПЛАНИРАЊЕ И ПРИПРЕМА САКУПЉАЊА

УВОД

Сакупљање семена (урода) представља радну операцију која захтева доста снаге и радних сати, па самим тим и доста новца. Због тога је веома је важно да сакупљању семена претходи пажљиво планирање и припремање. За успешно планирање сакупљања урода, неопходно је знање из биологије семена и размножавања, техника сакупљања , дораде, складиштења и клијања семена.

Планирање сакупљања урода треба да одговори на следећа питања:

1. Које врсте се сакупљају (избор врста)
2. Колико урода треба сакупити? (количина)
3. Где сакупљати? (провенијенција, семески објекат)
4. Када сакупљати? (време сакупљања)
5. Како сакупљати? (метод сакупљања)

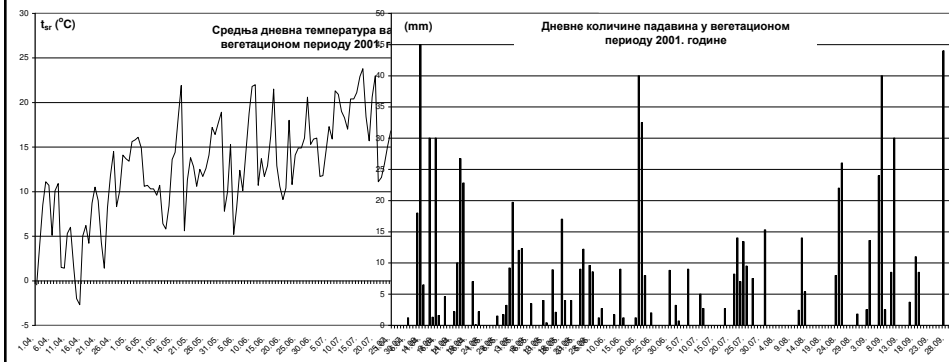
ПРОЦЕНА КОЛИЧИНЕ УРОДА

ПРОЦЕНА КОЛИЧИНЕ УРОДА ПОМОЋУ КЛИМАТСКИХ КОРЕЛАЦИЈА

Климатски услови:

- директно, преко утицаја на обилност цветања,
- индиректно, преко утицаја на опрашивање и штеточине.

Поређењем климатских података са записницима о уроду у вишегодишњем периоду могу се добити добре корелације за појединачне врсте.



ПРОЦЕНА КОЛИЧИНЕ УРОДА

ПРОЦЕНА ЦВЕТАЊА И ПЛОДОНОШЕЊА

процена цветања у фази пупољака

након антезе

обилност цветања

обилност урода

Процена се заснива на једноставним тврдњама и претпоставкама:

- ✓ ако нема цветања нема ни плодношења па тим ни урода
(**тврдња**)
- ✓ ако је цветање обилно, постоји велики потенцијал за обилан урод
(**претпоставка**)

отежана видљивост



Обилност уroda семена и плодова у семенским објектима процењује се правовременим теренским осматрањима: пењањем на стабла, посматрањем са са природних и вештачких узвишења или прегледом опалих цветова и плодова.

ОПИС ПОЈАВЕ	ОЦЕНА
Д Р В Е Ћ Е	
Нема урода	0
Мали број шишарица или плодова на осамљеним или ивичним стаблима у састојини	1 (врло слаб)
Нешто већи број шишарица или плодова на осамљеним или ивичним стаблима, а мали број на стаблима у склопу	2 (слаб)
Довољно урода на осамљеним или ивичним стаблима у састојини, као и нешто уочљивији урод на стаблима у склопу	3 (средњи)
Обилан урод на осамљеним или ивичним стаблима у састојини и незнатан број на стаблима у склопу	4 (добар)
Обилан урод на свим стаблима, осамљеним, ивичним или у склопу	5 (врло добар)
Ж Б У Њ Е	
Нема урода	0
Мали број плодова на жбуновима	1 (слаб)
Знатан број плодова на половини индивидуа	2 (средњи)
Скоро сви жбунови обилно покривени плодовима	3 (добар)

Врста	Количина урода (kg/ha)	ОЦЕНА	% од пуног урода
бор	3	1	10 - 20
четинари	5	2	20 - 40
буква	700 – 800	3	40 - 60
храстови	1.500 – 2.000	4	60 - 90
бели јасен	600	5	90 - 100
јавор	300		

Пример: Урод црног бора је оцењен оценом 5, а букве оценом 3. Колико семена можемо очекивати по хектару?

Црни бор:
 $3 \times 0,95 = 2,85 \text{ kg/ha}$

Буква:
 $750 \times 0,5 = 375 \text{ kg/ha}$

ПРОЦЕНА ВРЕМЕНА САКУПЉАЊА УРОДА

Оптимално време за сакупљање је када се велика количина виталног, клијавог семена може сакупити.

између сазревања семена и појаве првих штета

Квалитет уroda може значајно варирати у току сезоне плодношења.

партеногенеза аборција нормално



албино



ПРОЦЕНА ВРЕМЕНА САКУПЉАЊА УРОДА

ПОКАЗАТЕЉИ ЗРЕЛОСТИ

да буду једноставни, да не захтевају ни мали или мало опреме и да се могу извести на терену

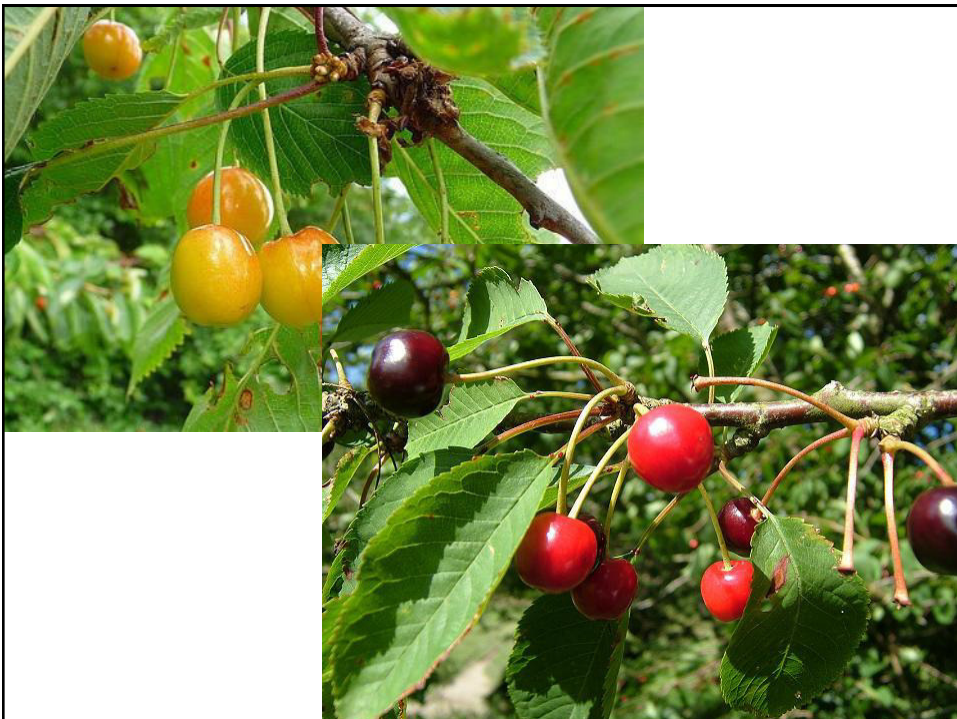
најраније када је семе клијаво, а најкасније непосредно пре опадања

Физички показатељи

Промена боје

Уобичајене су промене боје из „вегетативне зелене“ у тамније боје и то:

- ✓ из зелене у жуту до смеђу (јасен, јавор, храст);
- ✓ из зелене у црвену до тамно црвене (дивља трешња) и
- ✓ из зелене у смеђу (четинари).

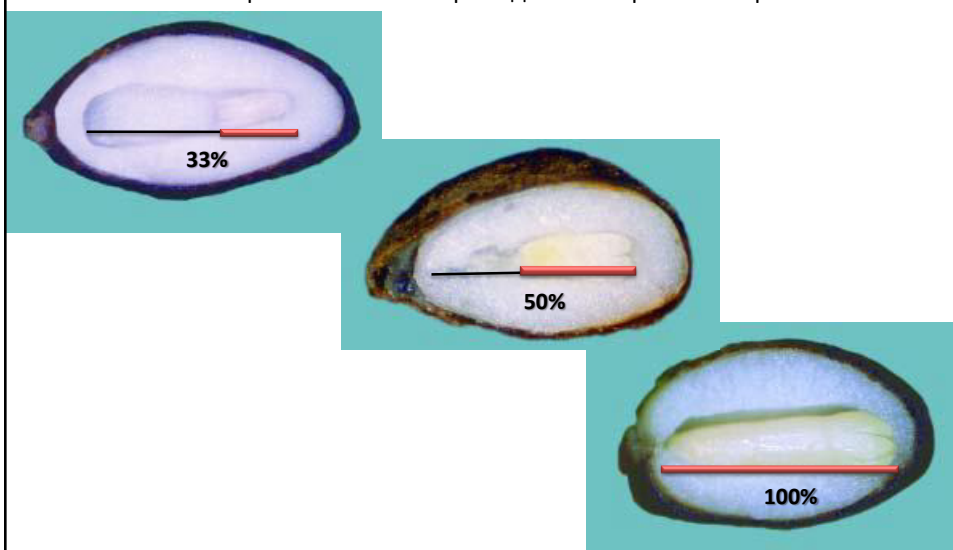




Величина ембриона

метод пресецања семена

Када величина ембриона достигне 75% величине ембрионог удубљења, семе већине врста се може сматрати довољно зрелим за брање.



Влажност семена, шишарица, плодова

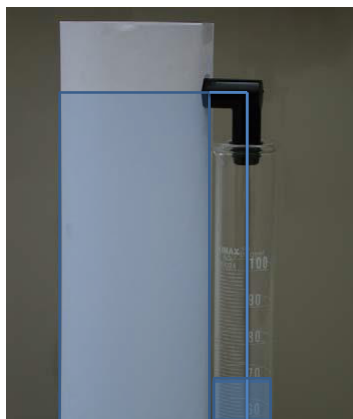
Влажност семена је такође добар индекс зрелости, али захтева сушење ради прецизног мерења.

Код шишарица се влажност може проценити мерењем њихове специфичне тежине.

Ово се може лако извести на термометру са потребом градуисане мензуре.

Маса шишарице је једнака маси диснуте од стране **плутајуће** шишарице, а запремина је једнака запремини воде диснуте од **потопљене** шишарице.

Специфична тежина се добија када се маса подели са запремином.



$$m = 70 \text{ ml}$$

$$V = 72 \text{ ml}$$

$$St = 70:72 = 0,9722$$

Плодови који се распуцају често образују видљиве отворе пре расејавања, односно линије пуцања.



Хемијски индекси

И ако су хемијски индекси биолошки поузданији, тешки су за примену и имају ограничену употребу. Неки од хемијских индекса зрелости су:

- ✓ ниво резервних материја,
- ✓ концентрација елементарног фосфора и
- ✓ концентрација IAA.

Употреба рефрактометра



САКУПЉАЊЕ НЕЗРЕЛИХ ПЛОВОДА И СЕМЕНА

Сакупљање незреких плодова и семена је могуће само код ортодоксног семена, јер рекалцитрантно семе наставља са акумулацијом хранљивих материја од стране стабла до постизања комплетне зрелости и не може сазревати након одвајања од стабла.

Сакупљање незреких плодова и семена треба вршити само да би се:

1. **Умањили губици услед расејавања и од штеточина**
 2. **Избегао развој дормантности**
 3. **Предужио сезону сакупљања**
 4. **Умањила штету од дроњака**
- Неки типови дормантности се развијају само током касне фазе сазревања. Ако семе треба да буде посејано одмах након сакупљања, неки предтретмани се могу избећи сакупљањем незрелог семена. Пример је физичка дормантност легиуминоза, која се развија као резултат сушења семенчаке. Због овога код семена које је сакупљено пре тоталне зрелости још увек није развијена дормантност и оно се може сејати без третирања.
3. Неке врсте имају веома дугачак период плодношења и само је мали број плодова зрео у исто време. У таквим случајевима, количина сакупљеног семена се може повећати тако што ће се незрели плодови сакупљати са зрелим. Ово подразумева њихово касније сортирање, јер само незрели плодови морају проћи фазу дозревања.
 4. Ферментација пулпе сочних плодова може оштетити семе. Ако мацерација није могућа на месту сакупљања или убрзо након сакупљања, нежењене последице ферментације се могу отклонити ако се плодови сакупе раније.

Негативне стране сакупљања незрелог уroda огледају се у следећем:

1. Накнадно дозревање представља додатни поступак у доради семена и подразумева ангажовање додатне радне снаге, опреме и времена.
2. Сакупљање незрелих плодова подразумева сакупљање са стабала. Наиме, како зоне увелости нису још увек развијене, трешење плодова са грана је тешко и изазива велика оштећења.

Екстракција семена из плодова који су прошли поступак вештачког дозревања је тежа него из плодова који су природно сазрели.

2. САКУПЉАЊЕ УРОДА

УВОД

Постоји велики број метода за сакупљање уroda (шишарица, плодова и семена) од најједноставнијег сакупљања са земље до употребе софистициране опреме као што су платформе и механички тресачи. Избор метода за сакупљање се првенствено заснива на економским разлозима. Најбољи метод сакупљања је онај чијом применом се сакупи највећа количина уroda по најмањој цени, без угрожавања квалитета семена, безбедности радника и касније дораде семена.

КЉУЧНИ ПОЈМОВИ

- ✓ Избор метода сакупљања зависи од више фактора.
- ✓ Разликујемо сакупљање са земље и са дубећих стабала.
- ✓ Техника претходног ужета се примењује у различитим методама сакупљања семена.
- ✓ Увек треба водити рачуна о сигурности на раду.
- ✓ Сакупљени урод треба до транспорта складиштити на одговарајући начин.

ЦИЉЕВИ

1. Упознавање са избором метода и техникама сакупљања уroda.
2. Упознавање са манипулацијом уroda од сакупљања (брања) до дораде.

ФАКТОРИ КОЈИ УТИЧУ НА ИЗБОР МЕТОДА САКУПЉАЊА

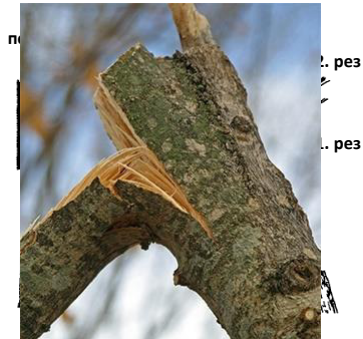
КЛИМАТСКИ И ВРЕМЕНСКИ УСКОВИ ТОКОМ САКУПЉАЊА

- ✓ У нашим условима, семе већине врста сазрева на крају лета и у току јесени. Суви временски услови су најповољнији за сакупљање семена. Кретање по семенском објекту је лако, као и довожење и одвожење возилом.
- ✓ Сакупљење са земље је могуће по сувом времену, а немогуће по киши.
- ✓ Влажно време и киша генерално не одрогварају сакупљању семена. Кретање до и по семенском објекту је отежано, а већина радних операција је отежана (трешење грана, сакупљање са земље) или веома ризична (пењање на стабла).
- ✓ Ветровито време такође отежава примену скоро свих метода сакупљања. Лакше семе се разноси и расејава, пењање на стабла је опасно, као и сваки боравак у шуми, због опасности од поломљених грана.

ФАКТОРИ КОЈИ УТИЧУ НА ИЗБОР МЕТОДА САКУПЉАЊА

ШТЕТЕ НА СТАБЛИМА

- ✓ Сакупљање семена пењањем помоћу мамуза или сечом грана са плодовима изазива мање штете и ретко утиче на опште здравствено и физиолошко стање и умањење будуће производње семена.
- ✓ Ожиљци од мамуза на кори и пресеци на гранама, нарочито код четинара, убрзо се затварају смолом и зарастају. Ипак, у неким случајевима, инсекти и гљиве могу извршити инфекцију кроз ове ране.
- ✓ Способност зарастања рана, као и подложност инфекцијама, зависе од врсте.
- ✓ Штете на стаблу се могу умањити избором одговарајућег метода пењања и резидбе, као на пример одсецањем грана уместо ломљења, чиме се смањује површина пресека и спречава могућност гуљења коре.



ФАКТОРИ КОЈИ УТИЧУ НА ИЗБОР МЕТОДА САКУПЉАЊА

ПРИСТУПАЧНОСТ ТЕРЕНА

- ✓ Већина семенских објеката се налази на тешко приступачним локацијама, удаљеним од путева. Када се теренским возилом не може ући у семенски објекат, опрема за сакупљање се мора носити.
- ✓ Сакупљање на изразито нагнутим теренима је отежано јер гранчице након одсецања или плодови и шишарице након трешења могу се откотрљати низбрдо. Са друге стране, нагнути терен може бити од помоћи, ако се стаблу са кога се сакупља семе приђе одозго.
- ✓ Густина састојине и приземна вегетација могу отежати кретање и постављање претходног ужета (види Технику претходног ужета).



ФАКТОРИ КОЈИ УТИЧУ НА ИЗБОР МЕТОДА САКУПЉАЊА

ОБЛИК И ВИСИНА СТАБАЛА

- ✓ Круне нижих стабала могу бити досегнута телескопским сечкама или тестерана, савитљивим тестерама или другим алатом, са земље или са возила.
- ✓ На стабла са релативно правим и чистим деблом и релативно малим пречником, може се попети мамузама или баумвело пењалицама.
- ✓ На стабла са ниским гранама, полупаразитима и другим великим пузавицама, тешко је попети се помоћу мамуза и за њих се морају користити мердевине или техника претходног ужета.



ФАКТОРИ КОЈИ УТИЧУ НА ИЗБОР МЕТОДА САКУПЉАЊА

ТИП ПЛОВОА И СЕМЕНА

- ✓ Мало семе из пуцајућих плодова и шишарица које се распадају мора се сакупљати брањем са стабала, пре расипања.
- ✓ Сакупљање недозрелог семена подразумева брање са стабала.
- ✓ Велико и тешко семе може се сакупљати са земље.

ИДЕНТИТЕТ МАТЕРИНСКИХ СТАБАЛА

Када је потребно знати порекло семена у смислу материнских стабала, као у програмима оплемењивања, најпоузданије је брање директно са материнских стабала. Може се сакупљати и са земље или помоћу левака, али уз посебне мере опреза.

БУДУЋИ УРОД

Резање грана може умањити производњу семена у наредној сезони плодоношења.

ЕФИКАСНОСТ И ТРОШКОВИ РАДНЕ СНАГЕ

Што се брже и лакше сакупи урод, то је нижа цена сакупљања. Сакупљање са једног обилно родилог стабла је свакако исплатљивије него сакупљање са више стабала са славим уродом. Било коли метод који захтева пењање на стабла захтева пуно времена.

МЕТОДЕ САКУПЉАЊА УРОДА

САКУПЉАЊЕ СА ЗЕМЉЕ

САКУПЉАЊЕ СА ДУБЕЋИХ
СТАБАЛА

САКУПЉАЊЕ СА ЗЕМЉЕ

САКУПЉАЊЕ НАКОН ПРИРОДНОГ ОПАДАЊА

Примењивост.

Врсте са великим семеном и непуцајућим плодовима.

Метод.

- ✓ Када већина плодова и семена сазри и падне на земљу.
- ✓ Ако се семе лако распада (рекалцитрантно семе), потребно је неколико сакупљања.
- ✓ Пожељно је уклонити приземну вегетацију и остале препреке.
- ✓ Уобичајено је да се плодови и семе са земље сакупљају руком, али се могу користити и хватаљке.
- ✓ Такође, могу се распрострети и покривке од различитих материјала.
- ✓ Развијена су и механичка помагала која раде на бази вакума (лакше семе) или помоћу ротирајућих четки (теже семе).



Предности.

- + необучена радна снага
- + нема штете на дрвећу
- + сакупљање је релативно независно од временских услова

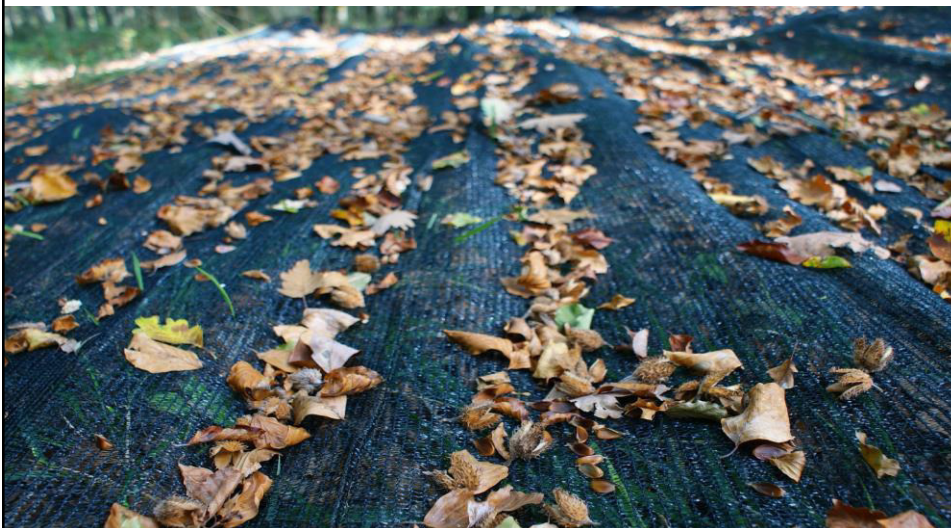
Проблеми и ограничења.

- порекло семена се не може гарантовати
- семе је веома подложно штетама од болести, инсеката и дивљачи
- рекалцитрантно семе може почети са клијањем



Коментари.

- у плантажама багрема у Мађарској, екстракција семена из горњих 10 cm земљишта
- код ситног семена могу се користити различите простирке, мреже, левци и сл.
- пластичне простирке треба избегавати, јер се вода таложи и изазива труљење
- дуже покривање може изазвати штете на приземној вегетацији
- мреже, пре него фолија



САКУПЉАЊЕ СА ЗЕМЉЕ

САКУПЉАЊЕ НАКОН ТРЕШЕЊА

Примењивост.

Релативно ниско дрвеће са пуцајућим плодовима и крупним семеном, или непуцајућим плодовима који се зрели лако одвајају од грана, као на пример сочни плодови или самаре. Обично код врста са кратким периодом сазревања.

Метод.

- ✓ гране се могу трести са земље уз помоћ кука и других наставка на телескопским дршкама или помоћу ужета које је пребачено техником претходног ужета
- ✓ што даље од стабла, гране су савитљивије ка врху
- ✓ ниско и младо дрвеће са правим деблом (јове, бреза и неки четинари) може се трести цело
- ✓ препоручује се стављање простирки испод стабала
- ✓ механички тресачи



Предности.

- + убрзава природно опадање семена
- + нема губитака услед расејавања штеточина и труљења
- + идентитет материнског стабла је поуздан
- + не прави штете

Проблеми и ограничења.

- ограничен на мали број врста
- код врста чије се семе расејава ветром, примењив је једино по мирном времену

Коментари.

- уобичајена техника за већину врста са крупним семеном
- најефикасније у рано поподне

САКУПЉАЊЕ СА ЗЕМЉЕ**САКУПЉАЊЕ ИЗ КРУНА ОБОРЕНИХ СТАБАЛА****Примењивост.**

Сакупљање великих партија семена за потребе обимних пошумљавања када се сакупљање семена поклапа са сечом стабала.

Метод.

- ✓ стабла са добрим фенотипом се обележе пре обарања
- ✓ у што краћем времену након сече.
- ✓ велики плодови се сакупљају појединачно, а мали сечењем грана са плодовима и каснијим одвајањем

Предности.

- + са великих и изабраних стабала без потребе за пењањем
- + необучена снага
- + није ограничено временским условима

Проблеми и ограничења.

- деструктивно
- усклађеност са физиологијом семена

Коментари.

- због ниске цене, користи се веома често



САКУПЉАЊЕ СА ДУБЕЋИХ СТАБАЛА

САКУПЉАЊЕ ДОХВАТАЊЕМ СА ЗЕМЉЕ

Примењивост.

Ниска стабла или ниске гране високих стабала.

Метод.

- ✓ ниске гране се могу дохватити са земље или са возила
- ✓ високе гране се могу дохватити телескопским сечкама, терстерама или кукама
- ✓ изузетно високе гране се могу исећи савитљивом тестером



Проблеми и ограничења.

- оштећује стабла
- ризик од повређивања других

Коментари.

- ограничење у висини
- за савитљиве тестере нема ограничења у висини

САКУПЉАЊЕ СА ДУБЕЋИХ СТАБАЛА

САКУПЉАЊЕ ПЕЊАЊЕМ НА СТАБЛА

- када су стабла изузетно висока
- напорно, споро и ризично
- само када нема алтернативе
- треба дозволити само обученим пењачима
- ефикасност зависи од хабитуса, технике пењања, уroda и самог пењача

Пењање на стабла обухвата две технике:

1. Пењање у круну вертикалним пењањем уз право дебло, често без грана
2. Пењање унутар круне које укључује и вертикално и хоризонтално пењање по гранама



САКУПЉАЊЕ СА ДУБЕЋИХ СТАБАЛА

САКУПЉАЊЕ ПЕЊАЊЕМ НА СТАБЛА

ПЕЊАЊЕ УЗ ДЕБЛО

Примењивост.

Стабла са релативно малим пречником (<1 m) правим деблима, високо чистим од грана.

Метод.

Постоје два метода која користе различиту опрему: мамузе и пењалице.

- ✓ **МАМУЗЕ** се везују за унутрашњу страну ноге
- ✓ пењач се пење малим корацима, набијајући мамузе у кору
- ✓ пењач је осигуран сигурносним ужетом које се обавија око дебла и повезано је са сигурносним појасем пењача карабинером
- ✓ сигурносно уже се помера навише, а затим се пењач успиње мамузама
- ✓ постоји велики број модела



- ✓ **ПЕЊАЧИЦЕ, БАУМВЕЛО (БИЦИКЛО ЗА СТАБЛО)** састоји се од два неједнака дела, за сваку ногу по један
- ✓ сваки део се састоји од прстена закаченог за педалу
- ✓ прстенови се обавијају око дебла и прилагођавају пречнику
- ✓ дужи део се поставља изнад краћег, тако да су педале у истом нивоу
- ✓ пењач се пење наизменичним подизањем ноге и спуштањем педале
- ✓ сигурносно уже се користи на исти начин као код мамуза
- ✓ како се пречник дебла смањује са висином, морају се подешавати прстенови и сигурносно уже
- ✓ мање гране се могу одломити или пресећи
- ✓ веће гране се обилазе употребом другог сигурносног ужета, мада се обично бицикло паркира и пењач наставља слободним пењањем



Предности.

- + брзина
- + баумвело је мање напоран и сигурнији
- + мамузе су релативно јефтине и лаке за ношење

Проблеми и ограничења.

- баумвело је ограничен на пречнике <80 cm
- пењање мамузама на стабло великог пречника је напорно и опасно
- појава пузавица
- бочне гране
- висока цена баумвела
- мамузе захтевају врсте са дебелим кором и меким дрветом
- мамузе оштећују стабло

САКУПЉАЊЕ СА ДУБЕЋИХ СТАБАЛА

САКУПЉАЊЕ ПЕЊАЊЕМ НА СТАБЛА

ПЕЊАЊЕ МЕРДЕВИНАМА

Примењивост.

Ниска до средње висока стабла.

Метод.

Постоји више типова мердевина, од којих су три главна:

1. Мердевине за општу намену, металне или дрвене, фиксне дужине (4-8 m)
2. Мердевине за општу намену, металне или дрвене, састављене од 2-3 повезана дела дужине од по 3-4 m, са укупном дужином од 6-12 m
3. Секционе мердевине са једном или две стопе, са секцијама дужине 3-4 m, неограничене укупне дужине



- ✓ секционе мердевине се продужавају стављањем сваке секције на претходну
- ✓ треба бирати страну стабла на којој мердевине иду вертикално
- ✓ прва секција се везује за дебло, пењач се пење на њу и осигурава се сигурносним ужетом, пење се до њеног врха и везује горњи крај за дебло
- ✓ помоћник везује следећу секцију за уже које спушта пењач
- ✓ пењач повлачи секцију навише, монтира је на претходну, осигурава је ужетом за дебло
- ✓ ово се понавља до жељене висине



Предности.

- + без оштешења
- + брзо и лако пењање и спуштање
- + релативно лако преношење

Проблеми и ограничења.

- тежина и дужина
- металне мердевине никако не користити у близини електричних водова

САКУПЉАЊЕ СА ДУБЕЋИХ СТАБАЛА

САКУПЉАЊЕ ПЕЊАЊЕМ НА СТАБЛА

ПЕЊАЊЕ ПОМОЋУ УЖЕТА

техника претходног ужета ће бити објашњена на крају, јер се користи код више начина сакупљања

Примењивост.

Висока стабла, непогодна за друге технике сакупљања семена.

Методe.

Пењање помоћу ужета може се вршити на два начина:

1. пењач се пење сам уз уже или по мердевинама од ужета
2. пењача један или два радника повлаже навише повлачењем ужета са земље, употребом котура (са системом блокирајућег чекрка)

САКУПЉАЊЕ СА ДУБЕЋИХ СТАБАЛА

САКУПЉАЊЕ ПЕЊАЊЕМ НА СТАБЛА

КРЕТАЊЕ УНУТАР КРУНЕ

- Вертикално пењање је много лакше од хоризонталног кретања по круни.
- Хоризонтално кретање је неопходно јер се плодови налазе на крајевима грана.
- Радници морају увек бити осигурани сигурносним или сидреним ужетом.
- Сигурносно или сидрено уже могу се поставити техником претходног ужета.



САКУПЉАЊЕ СА ДУБЕЋИХ СТАБАЛА

САКУПЉАЊЕ ПЕЊАЊЕМ НА СТАБЛА

САКУПЉАЊЕ СЕМЕНА ИЗ КРУНЕ

Постоји 4 метода, чији избор зависи од типа и зрелости плодова и морфологије стабла:

1. Сакупљање индивидуалних плодова руком, у врећу коју пењач носи окачену о свој сигурносни појас. Код плодова који се могу оштетити или распасти бацањем са висине.
2. Трешење. Као код сакупљања са земље.
3. Сечење појединачних плодова сечком. Као код сакупљања са земље.
4. Сечење грана са плодовима.



ТЕХНИКА ПРЕТХОДНОГ УЖЕТА

Примењивост.

Техника се примењује ради постизања различитих циљева при сакупљању семена:

1. Постављање сигурносног ужета (сидришта)
2. Постављање ужета за пењање, мердевина од ужета или мреже
3. Постављање савитљиве тестере
4. Повлачење грана

Метод.

- ✓ пребацивање танке струне (нпр. пецарошког најлона) преко високе (циљане) гране бацањем предмета (10-50 g)
- ✓ за пребачену струну се везује дебље, прелазно уже и повлачи преко циљане гране
- ✓ за прелазно уже се везује дебље, радно уже (сигурносно уже, сидро, мердевине од ужета) и повлачи преко циљане гране



- ✓ ниже гране (5-8 m) могу се гађати тегом избацивањем руком

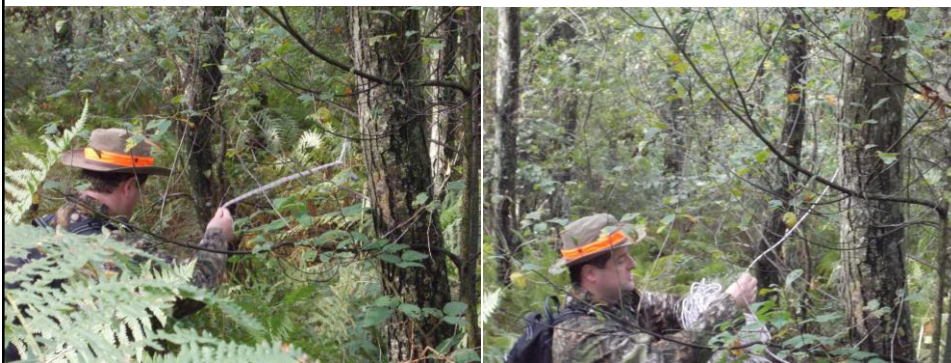


✓ више гране могу се гађати праћком, самострелом, луком и стрелом, катапултом и сл.



Проблеми и ограничења.

- самострелом је тешко одредити домет
- лук и стрела омогућују подешавање домета, али захтевају више вештине и постоји опасност од заплитања стреле
- катапулт, а нарочито праћка, испалајују мале пројектиле(предност), али подразумевају употребу прелазног ужета
- приземна вегетација и густе крошње отежавају примену

**СИГУРНОСТ НА РАДУ**

Када је реч о сигурности, пажњу треба обратити на следеће:

1. употребу опреме за сакупљање са земље
 - телескопске дршке
 - самострели, лукови
2. сакупљање близу далековаода
3. опасност од падајућих предмета
 - тешки плодови, гране, алат
4. одржавање исправности и правилну употребу опреме за пењање
5. кондицију радника
 - килажа, акрофобија, дрога, алкохол
6. опрему радника
 - обученост у оба смисла
 - радници не смеју носити ништа што их може угрозити
7. оштећења на дрвету
 - Врста, положај гране, болести, оштећења

СКЛАДИШТЕЊЕ УРОДА НАКОН САКУПЉАЊА

- Период од сакупљања семена до дораде или сетве.

- У овој фази, семе (плодови) се дели на **рекалцитрантно** и **ортодоксно**.

Рекалцитрантно семе.

- семе које се не сме сушити
- храстови, кестен, дивљи кестен
- висока влажност може изазвати прерано клијање и пропадање
- складиштење на хладном или брза сетва
- ако нема хладњаче, складиштити у подруму, просторији са клима-уређајем или у сенци
- чувати у завареним пластичним врећама

Ортодоксно семе.

- семе које се сме сушити
- **са сочним плодовима** (глог, дивља трешња, клека)
 - сочни плодови се не смеју сушити пре одвајања пулпе
 - семе са сочним плодовима треба чувати на хладном
- **са сувим плодовима** (јасен, брест, бор)
 - семе са сувим плодовима се мора сушити да би се спречило пропадање
 - висока влажност води до загревања, буђања и губитка виталности
 - распростирање у танке слојеве (најбоље на сталаже са решеткастим дном)
 - ако се плодови шире приликом сушења (борови) треба урачунати додатни простор
 - шишарице никада не гомилати у велике гомиле

ДОРАДА СЕМЕНА

НАЧИНИ И ЗАХТЕВИ ЗА ДОРАДУ РАЗЛИЧИТИХ ТИПОВА СЕМЕНА, ПЛОДОВА И ШИШАРИЦА

Са аспекта дораде, скоро све врсте шумског дрвећа, које су значајне за семенарство у Србији, могу се сврстати у следеће групе:

- праве шишарице (*Pinus sp.*, *Picea sp.*);
- суви плодови (*Acer sp.*, *Fraxinus sp.*, *Ulmus sp.*, *Tilia sp.*);
- рекалцитрантно семе (*Quercus sp.*, *Fagus sp.*);
- сочни плодови (*Prunus avium*, *Crataegus sp.*, *Sorbus sp.*, *Malus sylvestris*, *Pyrus piraster*) и лажне шишарице (*Juniperus sp.*).

ДОРАДА ПРАВИХ ШИШАРИЦА

Дорада шишарица почиње грубим чишћењем, а завршава се екстракцијом семена.

Екстракција семена се обавља: термичким путем, механичким путем или потапањем шишарица у воду уколико се шишарице по сазревању саме не распадају (*Abies*).

Шишарице јеле, боровца, таксодијума и др., распадају се још док су на стаблу, или се отварају брзо и потпуно већ на сувом и топлом ваздуху.

Шишарице смрче, белог и црног бора, отварају се у процесу дораде, тек на температурама од 45° до 55° С.

Шишарице ариша и кедра се тешко отварају под утицајем топлоте.

ДОРАДА ПРАВИХ ШИШАРИЦА



ПРОСУШИВАЊЕ



ДОРАДА ПРАВИХ ШИШАРИЦА



ЧИШЋЕЊЕ

нечистоће представљају проблем у даљој доради и могу контаминирати семе

Могу се применити следеће методе:

- ручно сортитање и уклањање нечистоћа (на равном или нагнутном столу или на покретној траци)
- просејавање и провејавање (ручно или машински – треба да уклони гранчице и земљу и да одува лишће)



ДОРАДА ПРАВИХ ШИШАРИЦА



СУШЕЊЕ ШИШАРИЦА

- Зреле шишарице имају влажност од 20-25%, и при овој влажности, љуспе почињу да се отварају, да би се потпуно отвориле при влажности од 10-15%.
- Незреле шишарице се отварају при нижој влажности, или се не отварају уопште.

Када се шишарице са високим степеном влажности пребрзо суше, може доћи до појаве која се назива “каљење”, односно, долази до урушавања спољашњег слоја и заробљавања влажности унутар шишарице.

Треба избегавати сакупљање шишарица које нису почеле са зрењем, односно са променом боје из зелене у смеђу.

Зелене и полузелене шишарице, пре било каквог покушаја сушења, треба чувати једну до две недеље у сенци, уз добро проветравање, док све не добију смеђу боју.

Шишарице са појавом каљења, треба поново навлажити и третирати као незреле.

Сушење може бити:

1. на сунцу
2. у сенци
3. испод транспарентног покривача
4. у сушарама

СУШЕЊЕ ШИШАРИЦА НА СУНЦУ

- распростирање у слоју дебљине од 1-2 шишарице
- редовно прегртање, 4 – 10 дана, у зависности од зрелости шишарица, интензитета сунца и температуре тачке рошења

- треба изабр

ају кише

- мање је по

- влажност с
- ваздуха око

ажности

- треба спреч

- треба спреч
- 20%) тако ц
- спусти исп

ажности (15-
лажност не

- треба уклон

рејало



СУШЕЊЕ У СЕНЦИ

Сушење у сенци има следеће предности:

- високе температуре на сунцу могу оштетити семе са високим садржајем влаге
- семе не може дозревати и опоравити се од механичких озледа једном када влажност падне испод 15-20%
- недозрело семе може сазрети при спором сушењу

Код сушења у сенци треба водити рачуна о следећем:

- треба обезбедити одговарајуће проветравање
- шишарице треба распрострети у што тањем слоју и редовно прегртати
- могу се користити било који објекти који штите од сунца и кише



СУШЕЊЕ ИСПОД ТРАНСПАРЕНТНОГ ПОКРИВАЧА

- у посудама или бетонским рамовима са полиетиленском покривком
- ефекат стаклене баште
- треба обезбедити добро проветравање испод покривача
- ако је проветравање преслабо, шишарице се прегревају
- ако је проветравање прејако, губе се неки ефекти стаклене баште
- температура испод покривке се контролише засеном или проветравањем
- током ноћи треба спречити проветравање и усвајање влаге из влажнијег ваздуха
- објекти су различити: шатори од полиетилена, покривене посуде или полице, пластеници, соларне сушаре и сл.

СУШЕЊЕ У СУШАРАМА

- заснива се на претходно наведеним принципима
- температура и кретање вазуа се вештачки повећавају
- вишак влаге се избацује из сушаре
- треба водити рачуна да се запремина шишарица приликом сушења увећава у зависности од врсте, па се може и удвостручити



ДОРАДА ПРАВИХ ШИШАРИЦА



ЭКСТРАКЦИЈА

- Семе се мора извадити из осушених шишарица што пре, јер се оне опет затварају са хлађењем и повећањем влажности.
- Екстракција се врши превртањем и трешењем.
- Екстрактори (трушнице) могу бити веома различити. Обично су цилиндричног или призматичног облика.
- Погон може бити ручни или машински.
- Зидови су од мреже са отворима одговарајуће величине.
- Код већине врста, љуспе при основи шишарица се отварају прве. Када су шишарице потпуно отворене, отворене љуспе при врху шишарице понекад спречавају семе из љуспи близу основе да испада из шишарице. Због овога, принос неких врста се може повећати применом екстрактора у комбинацији са сушењем, а не само на крају сушења. При овоме, треба истаћи и да је семе из вршног дела шишарица обично ситније и штуро.
- У том смислу, најбоље је користити ротационе цилиндричне сушаре.



ДОРАДА ШИШАРИЦА БЕЗ ТРУШЕЊА

- Шишарице јеле распрострају се у једном слоју у добро проветреној просторији и прегрћу се до распадања. Одвајање семена од фертилних љуспи и од крила обаља се ручно, мада постоје и уређаји конструисани за ове сврхе.
- Шишарице ариша се трусе веома тешко. Приликом трушења одвоји се између 50 и 60 % укупног броја зрна у шишарици, тако да се остатак семена мора ручно вадити. Из овог разлога, конструисани су уређаји за љуштење, или разбијање аришевих шишарица.
- Шишарице кедрова - *Cedrus atlantica* и *Cedrus libani*, се потапају у воду 48 сати, потом се љуспе отварају руком, семе очисти од механичких нечистоћа и просуши. Шишарице *Cedrus deodara* отварају се на сунцу.

ФАКТОР ЕКСТРАКЦИЈЕ

Врста	Фактор екстракције (%)
<i>Abies alba</i> – јела	10,0
<i>Pseudotsuga menziesii</i> - дуглазија	1,5
<i>Picea abies</i> – смрча	3,2
<i>Pinus nigra</i> – црни бор	3,0
<i>Pinus silvestris</i> – бели бор	1,5
<i>Pinus mugo</i> – кривуљ	2,0
<i>Larix decidua</i> – ариш	3,5
<i>Prunus avium</i> – трешња	18,0
<i>Robinia pseudoacacia</i> – багрем	30,0
<i>Sorbus aucuparia</i> – јаребика	3,0
<i>Sorbus domestica</i> – оскоруша	0,2
<i>Populus tremula</i> – трепетљика	1,3
<i>Malus silvestris</i> – јабука	0,6
<i>Alnus incana</i> – бела јова	10,5
<i>Alnus glutinosa</i> – црна јова	12,5
<i>Pyrus communis</i> – крушка	0,8

ДОРАДА ПРАВИХ ШИШАРИЦА



ОБЕСКРИЉАВАЊЕ

Врши се ради смањења масе семена при даљој доради и складиштењу.

Са механичког аспекта, семе са крилима може се поделити у две групе:

1. Крило је додаток лабаво додат семењачи и предвиђен за отпадање.
2. Крило је део семењаче и остаје на семену током клијања (ако се природно не распадне).

1. Крило је додаток лабаво додат семењачи и предвиђен за отпадање.

Пример се семе борова:

- Крило отпада када семе падне на земљу, у циљу пропадања кроз покривку и остваривања контакта са земљом и самим тим стварања бољих услова за клијање.
- Крило обухвата семе. Шишарице се отварају и расејавају семепу сувом и ветровитом времену. Када почне киша, крило са већом површином и малом масом абсорбује воду брже од семена. Крило је хигроскопно и попушта везу са семеном са порастом влажности. На овај начин је обезбеђено да се семе борова одвоји од крила и оствари контакт са земљом у тренутку када су услови за клијање најбољи.



- Метод влажног обескриљавања се заснива на овом принципу.
- Након екстракције из шишарица, семе обично има влажност између 10-14%.
- Семе се убацује у обескриљавач и 10-15 минута ротира на суво.
- Затим се приликом ротирања додаје 5-10 тежинских процената воде у виду ситних капљица (магле).
- Семе се ротира још 15 минута уз убацивање топлог компримованог ваздуха, који развејава крила.
- Одмах након влажног обескриљавања, семе је потребно сушити на ниво влажности за складиштење.



2. Крило је део семењаче и остаје на семену током клијања (ако се природно не распадне).

- Крило мора да се одломи и одвоји.
- Опште је правило да се крило одваја ако је веће од семена.
- Метод зависи од осетљивости семена на оштећења током обескриљавача и од физичких особина семена и крила.
- Већина механичких обескриљача су ротирајући уређаји у којима се семе притиска о зидове уређаја помоћу четки, ребара или сврдла; или у којима ротирајућа ребра гурају семе кроз ситне отворе при чему се крило одваја од семена.
- Могу бити ручно или машински погоњени.
- Често се користе бетонске мешалице у које се поред семена убацују мали дрвени или бетонски блокови.

ДОРАДА ПРАВИХ ШИШАРИЦА



КЛАСИРАЊЕ

класирање је увек повезано са чишћењем

Класирање се састоји из три процеса:

1. кондиционирање и претходно чишћење
2. чишћење
3. класирање

1. Кондиционирање и претходно чишћење – уклања крупне нечистоће, најчешће развејавањем.



2. Чишћење – састоји се из три операције:

- Прво се нечистоће крупније од семена уклањају просејавањем кроз сито са перфорацијама нешто већим од семена.
- Друго, нечистоће ситније од семена уклањају се просејавањем кроз сито са перфорацијама нешто мањим од семена.
- Треће – нечистоће исте величине, али мање тежине се уклањају провејавањем, или у гравитационом сепаратору као код четинара.

КЛАСИРАЊЕ

3. Класирање – представља раздвајање семена на основу величине, облика, густине и др. Такође, уклањају се и поломљене и на било који други начин оштећене семенке.

КЛАСИРАЊЕ НА ОСНОВУ ВЕЛИЧИНЕ

Семе има три димензије:

1. дужина
2. ширина
3. дебљина

Код просејавања, две најмање димензије детерминишу величину семена које пролази кроз сито.

Сито од перфориране плоче: димензија отвора (mm), % отвора и облик отвора.

Сито од мреже: димензија отвора (mm).

Класирање према дужини – у жљебовима у које стаје само семе одређене дужине.





ДОРАДА ПРАВИХ ШИШАРИЦА



КЛАСИРАЊЕ

КЛАСИРАЊЕ НА ОСНОВУ БРЗИНЕ ПАДАЊА

Брзина којом нешто пада кроз ваздух зависи од: специфичне тежине, облика, површине и текстуре.

Дувањем или развејавањем.

Класирање дувањем се заснива на принципу да било који објекат може лебдети у вертикалној струји уздижућег ваздуха одговарајуће брзине.

**Теже честице пропадају,
лакше се одувају, семе
остаје у комори.**



КЛАСИРАЊЕ НА ОСНОВУ СПЕЦИФИЧНЕ ТЕЖИНЕ

Комбинује тежину, густину и особине површине честица које се раздвајају.

Пнеуматски и механички

Пнеуматски гравитациони сепаратор



КЛАСИРАЊЕ ФЛОТАЦИЈОМ

МЕТОД ГУСТИНЕ

Користе се течности са густином или специфичном тежином између пуног и празног семена.

Пуно семе тоне, празно се пење на површину.

Специфична тежина чисте воде је 1,0 kg/l

13,5 g соли повећава густину 1 l воде за 1% $1,0 \rightarrow 1,01 \text{ kg/l}$

Специфична тежина чистог алкохола је 0,8 kg/l

50% алкохол има специфичну густину од 0,9 kg/l

КЛАСИРАЊЕ ФЛОТАЦИЈОМ

АБСОРПЦИОНИ МЕТОД

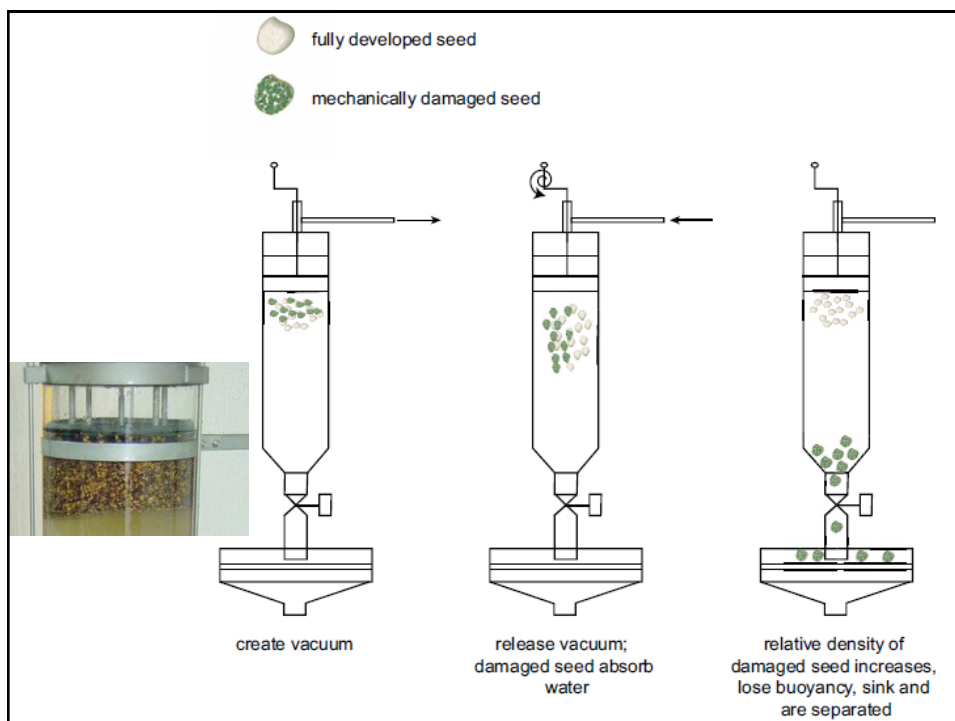
- Семе се потапа у воду.
- У почетку и пуно и празно семе плута.
- Оставља се у води док се потпуно не натопи и потоне.
- После периода сушења (неколико минута до неколико сати) семе се поново потапа у воду.
- Током сушења, оштећено и инфицирано семе брже губи масу, па након поновног потапања плута, док пуно семе тоне.



КЛАСИРАЊЕ ФЛОТАЦИЈОМ

ПРЕВАК (PREVAC)

- Механички оштећено семе брже абсорбује воду и тоне брже од неоштећеног семена.
- Ствара се вакуум изнад воде.
- Када се вакуум ослободи, вода продире кроз пукотине у семењачи и убрзава цео процес.



ФРИКЦИОНО КЛАСИРАЊЕ

Нечистоће које имају величину и густину сличну као семе, не могу бити уклоњене ваздушним путем или просејавањем. Ипак, ако нечистоће и семе имају другачију површинску структуру, могу се раздвојити фрикционом класирањем.

Било који објекат који се котрља или клиза по нагнутој површини подвргнут је одређеној фрикцији, у зависности од сопствене текстуре и површине подлоге. Ако је подлога глатка, објекат ће се котрљати или клизати, у супротном ће стати.

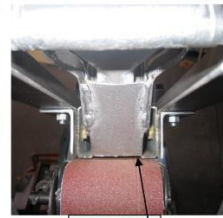
За фрикционо класирање могу се користити различити текстили или гума, који се у виду каиша покрећу навише под различитим нагибима.



Bottom part of thresher



Inverted top friction surface with feeder



Seedguide
Bottom friction surface and feeder

ДОРАДА ПРАВИХ ШИШАРИЦА



ДОРАДА ШИШАРИЦА НА ПРИМЕРУ РАДА У СЕМЕНСКОМ ЦЕНТРУ У ПОЖЕГИ



ФИЛМ!!!

ДОРАДА СУВИХ ПЛОВОА



ДОРАДА СУВИХ ПЛОДОВА

- *Acer, Fraxinus, Betula, Robinia, Alnus, Gleditchia, Ulmus, Fagus, Quercus* – плодови су суви – крилате орашице, ахеније, плодне ресе, махуне, орашица итд. и за њихову дораду нису потребни неки посебно сложени поступци или апарати.
- За већину ових плодова, сушење на ваздуху је обавезно уз претходно отклањање нечистоћа. Сушење може бити организовано на отвореном, уколико је сувље поднебље или у затвореном простору, где је поднебље влажно. Плодови морају бити у танким слојевима разастри на простираче, по могућству од јуте и заштићени од ветра, директне инсолације и штеточина – птица, мишева, инсеката и др.
- Екстракција сувих плодова обухвата вађење семена из махуна или чаура, одвајање од плодног омотача, уклањање крила или само делење збирних плодова.

ДОРАДА СУВИХ ПЛОДОВА

- Семе **јавора** се не вади из плода. Дорада се састоји у просушивању на ваздуху, у слоју дебљине око 10 cm, уз повремено прегртање, да би се почетна влажност од 50% смањила на 10 - 15%.
- Ахеније **јасена**, се просушују у танком слоју до 10 cm, у трајању око 15 дана. Просушени гроздови се одвајају руком у сувом мацератору. Обескриљаване није по потребно.
- Дорада плодних реса **брезе** састоји се у просушивању на ваздуху, у току неколико недеља, у циљу смањивања почетног високог садржаја воде и распаѓања реса. Семе се одваја од љуспица просејавањем кроз сита округлих отвора, пречника 2,5 mm.
- Шишарице **јове** се могу дорадити на два начина: 1) у полицама за сушење у добро проветреној просторији и 2) у трушницама на температури до 38° C. Просејавањем треба одстранити празна зрна, која се јављају у високом проценту.
- Приперци са ахенија **липе** могу се острани лаким млаћењем или пропуштањем плодова кроз апарат за обескриљаване. Потом се просејавањем отклањају нечистоће.
- Дорада плодова **бреста** обавља се просушивањем у слојевима дебљине до 5 cm, у трајању до седам дана уз редовно прегртање.
- Суве махуне **багрема** треба обрати пре отварања, пропустити их кроз дробилицу или суви мацератор. Када се не располаже дробилицом, махуне се млаћењем ломе у врећицама у којима су смештене. Отпатке и празна зрна треба уклонити вејањем или флотацијом.
- Опале **буквице** се разастру да се просуше, а одвајање од механичких нечистоћа врши се просејавањем, ређе код мале количине плодова, пребирањем.
- Дорада **жира** у првој фази се састоји у уклањању механичких нечистоћа - купуле, гранчице и др. У циљу просушивања жири, он се разастре у слојеве дебљине до 20 cm, уз често прегртање, нарочито у току првих дана. Процес сушења траје око десет дана, што је условљено временским приликама.



ПРОСУШИВАЊЕ

- нормално је да сви плодови имају висок ниво влажности у тренутку сазревања
- у нормалним условима, врсте са ортодоксним семеном сазревају у току суве сезоне, омогућујући природно сушење семена и плодова
- врсте са рекалцитрантним семеном сазревају у влажном периоду године, спречавајући семе да се пресуши
- не постоји разлика између поступка сушења семена и плодова

Правилно сушење је веома битно јер приликом даље дораде:

- сувише влажно семе може бити згњечено
- сувише суво семе може бити поломљено



ЕКСТРАКЦИЈА И СЕПАРАЦИЈА

Са аспекта сепарације, суви плодови се могу сврстати у две групе:

- 1. Прави пуцајући плодови** који се распукну приликом сушења и избаце семе
- 2. Непуцајући плодови** који задржавају семе и након сушења

Екстракција се најчешће врши трешењем:

- мешачи, вибратори, миксери, млинови
- ручни и машински
- најчешће “домаћа радиност” (модификована мешалица за бетон са убаченим дрвеним блоковима различите тежине)

Механичка оштећења:

- лоше подешена машина
- неодговарајућа влажност

сепарација се обавља упоредо са екстракцијом



СУШЕЊЕ

Семе мора бити зрело пре сушења.

Семе већине ортодоксних врста се може сушити на сунцу (на бетону, перфорираним полицама и сл.)

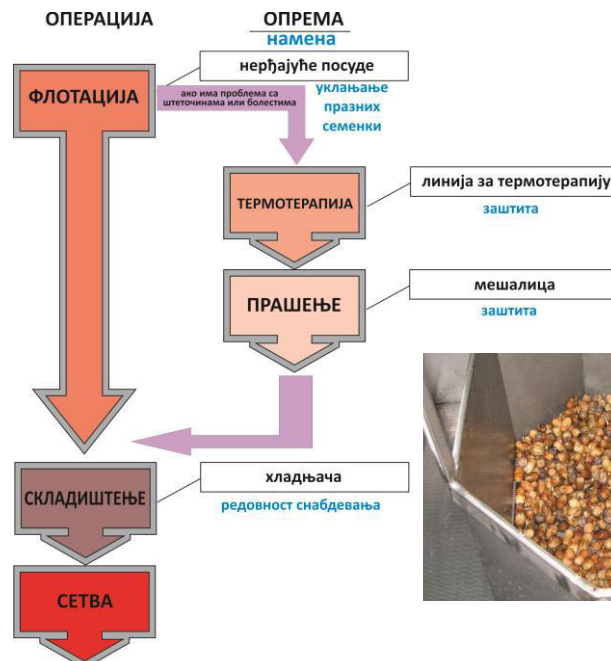
Брзину сушења одређују седећи фактори:

- брзина којом се влага креће ка површини семена/плода ради испаравања – густина и дебљина семењаче
 - што су густина и дебљина већи, сушење је спорије
 - са друге стране, ако је семењача порозна и површински слој се суши брже од кретања влаге, спољашњи слој се може пресушити и урушити, заробљавајући остатак влаге унутра ("каљење")
 - у претходном случају, једино решење је поновно влажење семена или плода, чување у хладнијој средини и поновно сушење споријим темпом
- брзина кретања ваздуха око површине семена/плода – са дуплирањем брзине кретања ваздуха око површине семена/плода, време сушења се преполовљује
 - ограничавајући фактори су дебљина слоја семена/плодова и тачка после које долази до кретања семена

СУШЕЊЕ

3. температура – при истој релативној влажности ваздуха, повишење температуре убрзава сушење
 - вода брже испарава на вишим температурама, уз приближно дуплирање на раст од сваких 10°C + повишење температуре смањује и релативну влажность ваздуха
 - максимална температура зависи од врсте и влажности семена (за већину врста ортодоксног семена 35°C до влажности од 15%, односно до 45°C при влажности испод 15%)
 - испаравање влаге из семена хлади семе, па је температура семена нижа од температуре ваздуха
 - висока температура повећава дисање и убрзава процесе старења
 - излагање високим температурама мора бити што краће
4. разлика између еквилибријума релативне влажности и релативне влажности – релативна влажность ваздуха мора бити нижа од еквилибријума релативне влажности у односу на влажность семена
 - еквилибријум релативне влажности се одређује из сорпционих изотерми
 - што је ова разлика већа, сушење је брже

ДОРАДА РЕКАЛЦИТРАНТНОГ СЕМЕНА (ЖИРА И БУКВИЦЕ)



Дорада рекалцитрантног семена на примеру дораде жира храста лужњака у семенском центру у Сремској Митровици



После завршне термичке обраде изводи се завршна заштита жира фунгицидом. Жир се истресе у резервоар хемиматалних (адаптиран за примену на жира) или течних фунгицида, где се разблажи у пропорцији 1:1000. Фунгицидни раствор се наноси на жира помоћу пражу или пражу са вентилатором, којој се прикључује одговарајућа опрема. Препорука је да се приликом обраде жира користи одговарајућа опрема, а да се температура течности (10-15 °C) у резервоару од 2,5 °C, а температура жира (10-15 °C) у времену од 2,5 сатова.

Фунгицирање се врши течним фунгицидима VITAVAX 200ff.



Буква приликом сакупљања има влажност од 8-10%. Третирају је VITAVAX-ом. Чувају је на -3°C , на 30% влажности (стратификација). Влажност прате преко масе. Овако чувају буквицу до пролећа, када је стављају у воду, око 7 дана. Затим ручно бирају проклијале и чувају их у хладњачи (до месец дана) док не сакупе довољно проклијалих за сетву. За дуже чување (до 5 година) враћају влажност на 8-10% и чувају на температури од -10°C .



Храст чувају на -3°C , при влажности од 36-40%, до 3 године.





ДОРАДА СОЧНИХ ПЛОВОДА И ЛАЖНИХ ШИШАРИЦА

Дорату сочних плодова треба обавити што пре, да би се избегла ферментација и прегрејање.

И ако је ферментација понекад пожељна (због олакшавања депулпације и разбијања дормантности) треба је избегавати, нарочито код семена које ће се складиштити.

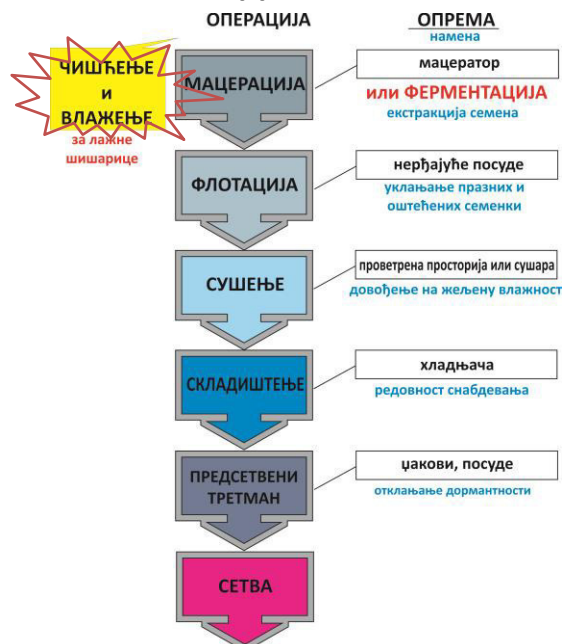
Недозрели плодови интензивно дишу током сазревања, те се морају пажљиво дорадити.

Опрема за дорату сочних плодова мора бити од нерђајућих материјала (нерђајући челик, пластика, месинг, бакар, цинк, галванизовани метал и сл.) јер се приликом дораде ослобађају киселине које подстичу корозију.

Са аспекта екстракције (мацерације) сочни плодови се могу сврстати у две групе:

1. Сочни плодови са коштицама – коштунице, које најчешће садрже једну коштицу са једним семеном. Цела коштица се складишти и сеје и тешко је разбити је без оштећивања семена.
2. Сочни плодови без коштица – бобице, које садрже више семенки у сочном омотачу, без заштите (малина, јабука).

ДОРАДА СОЧНИХ ПЛОВОДА И ЛАЖНИХ ШИШАРИЦА



ЧИШЋЕЊЕ И ВЛАЖЕЊЕ

флотација и прање

- многе нечистоће се могу опрати водом на решеткастој подлози
- потапањем плодова у дубокој посуди, нечистоће које плутају близу површине се могу одвојити од плодова који тону
- уколико се одмах после ове операције не приступа следећем поступку дораде, плодове је потребно осушити



ЧИШЋЕЊЕ И ВЛАЖЕЊЕ

- Влажење се обавља потапањем у води, у отвореној посуди, док сав материјал не постане натопљен.
- Најчешће 1-2 дана.
- Корисно је оштетити плод пре потапања (јабуке се мало згњече) мада се могу потапати и без ове операције.
- Може се користити топла и хладна вода.
- Топла вода садржи мање кисеоника па се мора се чешће мењати.
- Потапање никако не сме постати анаеробно.
- У воду се може додати и цеђ.
- Могу се користити и калцијум нитрат или уреа. Плодови се распореде у посудама са нрежастим дном и третирају са око 300 g хемикалије на 100 kg плодова. Хемикалија се равномерно расеје по плодовина и тако се остави у хладној, засењеној и добро проветреној просторији до 14 дана.



1. Сочни плодови са коштицама – коштунице

Коштице су најчешће веома отпорне па се могу примењивати грубље методе.

- Дајбвигов сепаратор – у Америци
- Машине за пасирање – у Европи

Мање количине:

- У мешалицама за бетон са дрвеним блоковима, камењем или шљунком
- У чинији помоћу електричног миксера*
- У блендеру*
- У сецкалицама*
- Пресама за вино
- ручно

Метални ножеви се замене мекшим материјалом или обложе гумом. Пожељан је потенциометар.

Хидраулично:

Под јаким млазом воде, на решеткастој подлози.

2. Сочни плодови без коштица – бобице

Слично, али пажљивије.

Не сме доћи до ферментације и све операције се морају обављати нежније.



ФЛОТАЦИЈА (ПРАЊЕ)

1. Сочни плодови са коштицама – коштунице

Коштунице се морају добро опрати након мацерације. Ако је након прања приметно присуство пулпе, потребно је поновити и мацерацију и прање (флотацију).

1. Мешавина добијена мацерацијом се потапа у велику количину воде, при чему пулпа плута, а семе тоне. Пулпа се уклања са површине, а семе се добија цеђењем. Пожељно је вршити мешање воде.
2. Испирање кроз сито.

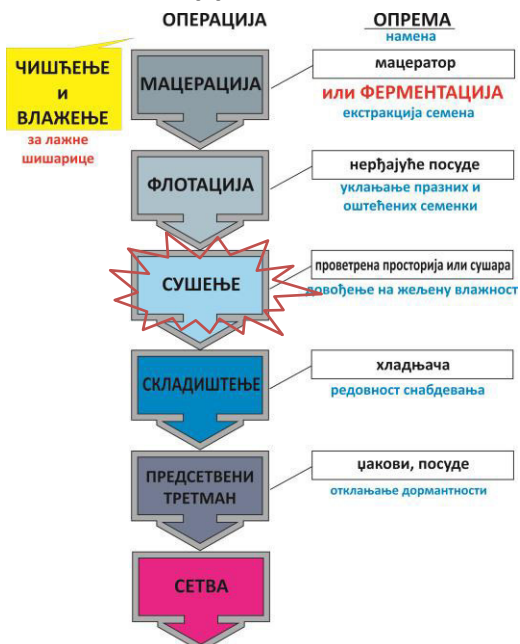
ФЛОТАЦИЈА (ПРАЊЕ)

2. Сочни плодови без коштица – бобице

Код ситног семена, боље је вршити просејавање, него флотацију.

Прање је потребно вршити неколико пута, док се сви делови пулпе не уклоне.

ДОРАДА СОЧНИХ ПЛОДОВА И ЛАЖНИХ ШИШАРИЦА



СУШЕЊЕ

Пре складиштења или евентуалне даље дораде (чишћење и класирање) потребно је извршити сушење семена.
Као и код других врста семена.

ДОРАДА СОЧНИХ ПЛОДОВА У ЦЕНТРУ ЗА СЈЕМЕНСКО РАСАДНИЧКУ ПРОИЗВОДЊУ У ДОБОЈУ, РЕПУБЛИКА СРПСКА

Процес мацерирања почиње тако што се сочни плодови пажљиво убацују у левак, а затим дезинтегришу путем лопатица радијално повезаних са осовином, а све у склопу хоризонталног цилиндричног контејнера.

Ако се обрађује воће попут дивље трешње, џанарике или дрена, број обртаја у минути мора бити минималан.

У оквиру заштитног поклопца налази се и систем за влажење водом, што олакшава прање семена и повлачење настале каше.

Семе се сакупља у посуду која се ставља испод поклопца са отвором за избацивање семенки.

Након завршеног процеса мацерације, семе се просушује, а затим пречишћава од заосталих примеса (петељке, покорица плодова и сл.) на уређају за калибрацију и чишћење семена.



Мацератор типа Leonhardt LX 350

ДОРМАНТНОСТ СЕМЕНА

- узроци и начини отклањања -

УВОД

Ради опстанка врсте, неопходно је да семе након сазревања и расејавања клија у условима повољним за раст и преживљавање садница. Због тога се као један од најуспешнијих адаптационих механизма током еволуције појављује дормантност. Семе има способност да превазиђе дормантност и клија под утицајем унутрашњих процеса индукованих променама спољашњих услова. Постоји шикори опсег дормантности код дрвећа.

КЉУЧНИ ПОЈМОВИ

✓ Дормантност је велика предност приликом складиштења семена али велика препрека при његовој сетви.

ЦИЉЕВИ

1. Упознавање са типовима дормантности и начинима за њено уклањање.

**ПОЈАВА ДА ВИТАЛНО СЕМЕ НЕ КЛИЈА У
ПОВОЉНИМ СПОЉШЊИМ УСЛОВИМА**

ДОРМАТНОСТ СЕМЕЊАЧЕ

Проузрокована је непропустљивошћу за воду, а у неким случајевима и за кисеоник.

Углавном је последица образовања дебелог зида у кутикули од више слојева палисадних ћелија, које су лигнифициране и чврсто збијене.

Честа је код врста као што су: багрем, гледичија и друге из фамилије *Fabaceae*.

Тврда семењача, код неких врста из родова *Juglans* и *Carya*, поред тога што је препрека за продор влаге и кисеоника у унутрашњост семена, представља и механички отпор ембриону да клија.

Код врста из рода *Tilia*, омотач не пропушта воду, а чврст ендосперм инхибира раст коренка.

ТРЕТИРАЊЕ СЕМЕНА СА ДОРМАНТНОМ СЕМЕЊАЧОМ

- 1. Потапање семена у воду**
- 2. Третирање семена сумпорном киселином**
- 3. Механичко озлеђивање семењаче - скарафикација**

ПОТАПАЊЕ СЕМЕНА У ВОДУ

хладном, загрејаном, врелом водом или комбиновано

Третирање семена млаком водом:

- 2 - 3 дана пре сетве
- даје добре резултате и код семена које је дуже време чувано
- ако не бубри после 48 часова, потребан је третман врелом водом

Третман семена врелом водом:

- код семена недовољно чврсте семењаче може да уништи ембрион
- Код врста из различитих родова фамилије *Fabaceae* семе се поставља у танким слојевима у посудама са перфорираним дном и потом постепено, у трајању до 10 секунди, прелива врелом водом. Врела вода, у доњем делу посуде се доливањем хладне воде прохлади до 70° C, у коју се потапа претходно преливено семе врлом водом. Семе се оставља у води 24 сата која се постепено хлади до собне температуре. Семе које не почне да бубри после оваквог третмана, мора се поново преливати врелом водом по истом поступку.

Врело-хладни третман:

- семе се потапа у врелу воду 5-10 секунди, а затим 5 - 10 минута у хладну воду. Овај поступак се понавља неколико пута све док семењача не поче да пуца, после чега се семе оставља 5 - 6 сати у млакој води - температуре 20° C.

ТРЕТИРАЊЕ СЕМЕНА СУМПОРНОМ КИСЕЛИНОМ

ефикасно и релативно једноставно

- Урањање семена у концентровану, 95% сумпорну киселину - H_2SO_4 .
- Морају се спровести строге мере заштите.
- Пре третирања сумпорном киселином, ако је дуже чувано у хладњачи, семе треба загрејати до собне температуре и добро измешти.
- Третирање сумпорном киселином, температуре између 15 и 27° C, обавља се у стакленим или керамичким посудама. У оваквим посудама семе се урања у киселину, у којој се држи 15 до 60 минута. Опрезним повременим мешањем семена, дужина третмана се може скратити.
- После третирања киселином, циљу неутрализације, семе се потапа у кречну воду у трајању до једног сата. По обављеној неутрализација семе се испира млазом воде чија киселост се проверава лакмус папиром. Неутрализација се мора спроводити док индикатор не буде црвене боје.
- Семе се, по обављаним поступцима просуши, осим у случајевима када се одмах сеје у влажан супстрат. Већи део киселине се може одложити и користити за наредне третмане.
- Приликом коришћења киселине, постиже се и дезинфекција семена, посебно када је оно старије јер се овим третманом евентуално присутне бактерије или споре патогена на семену униште.

МЕХАНИЧКО ОЗЛЕЂИВАЊЕ СЕМЕЊАЧЕ - СКАРАФИКАЦИЈА

стругањем, трењем, гребањем и сл.

- Поступак скарафикације се обавља у бубњу у коме се налазе мањи комади ломљеног стакла или камена (димензија 3-4 cm). Окретањем бубња извесно време, семењача се механички оштећује.
- Просејавањем семена по обављеном третману, оно се одваја од комада стакла, односно камена.
- Недостатци примене ове методе су што: озлеђено семе постаје мање отпорно на патогене организме; за његову примену мора се располагати посебом опремом и што семе мора бити потпуно чисто без смоле или меснатог омотача.

ДОРМАНТНОСТ ЕМБРИОНА

ембрион је неразвијен или су поребне извесне физиолошко-бихемијске промене

Разликујемо физиолошку и морфолошку дормантност ембриона.

Највероватнији узрок **физиолошке дормантности** је присуство инхибитора клијања у оси ембриона или у храњивим материјама. Ови инхибитори морају бити метаболички деактивирани или њихов утицај мора бити превазиђен од стране промотора клијања. Најчешћи инхибитор клијања је апсцинска киселина (*Acer platanoides*, *Corylus avellana*).

Морфолошка дормантност је последица неразвијеног ембриона код неких врста у време расејавања, због чега им је потребан извесан период раста (накнадног дозревања) пре хладне стратификације, која се примењује као метод за отклањање овог узрока мировања семена.

Третмани за отклањање дормантности ембриона треба да доведу до физиолошких промена унутар ембриона које ће подстаћи клијање. Најуспешнији су они третмани који симулирају природне услове у критичном периоду репродуктивног циклуса. За наше врсте ово су обично влажни и хладни услови, а овај предсетвени третман се назива стратификација.

ТРЕТИРАЊЕ СЕМЕНА СА ДОРМАТНИМ ЕМБРИОНОМ

У циљу отклањања дорматности ембриона, најчешће се користе следеће методе:

1. хладна стратификација;
2. комбинована топло-хладна стратификација и
3. хемијско третирање семена.

ХЛАДНА СТРАТИФИКАЦИЈА СЕМЕНА

Хладна стратификација доводи до велике униформности клијања, јер ниске температуре инхибирају клијање семена код кога је отклоњена дормантност, док остало семе не прође кроз неопходне унутрашње промене.

Семе се чува у влажном аеробном супстрату на температурама од 1- 5° С у трајању од 1 - 6 месеци. Оптимална дужина чувања значајно варира између врста и различитих партија семена исте врсте. Семе је најбоље чувати у влажној мешавини тресета и кварцног песка фракције (1:1) стим што је најбољи квантитативан однос семена и ове мешавине 1:3. Семе не сме бити потпуно натопљено водом.

Мање количине семена се могу стратификовати у фрижидерима, а веће у хладним коморама или јамама ископаним у земљи. Након завршеног стратификовања семе се мора одваја испирањем на сити или просејавањем. У неким случајевима семе се може сејати заједно са супстратом.

КОМБИНОВАНА ТОПЛО-ХЛАДНА СТРАТИФИКАЦИЈА

Овај метод за отклањање дормантности се користи код врста, код којих се репродуктивни циклус и образовање семена или плодова завршава крајем лета, а чије се семе сеје у пролеће наредне године. Семе се 1-2 месеца складишти у топлом и влажном стратификату, а потом се премести у фрижидере или у хладне коморе где се чува неколико месеци. Температуре се током топле фазе стратификације крећу од 15-20° С, а у током хладне фазе између 0-5° С.

ХЕМИЈСКИ ТРЕТМАНИ

У отклањању дормантности семена могу се користити различита хемијска једињења. Међународни прописи предвиђају третирање семена 0,2% раствором калијумнитрата - KNO_3 . Поред овога, успешно се могу користити и водоник пероксид (Иветић 2001), лимунска киселина (Поповић ет ал. 2012), гиберилини. Такође, хемијски стимулатори за које је утврђено позитиван ефекат на брзину клијања семена дрвећа и жбуња су: калијум бромид - KBr , мангансулфат - $MnSO_4$, магнезијумхлорид - $MgCl_2$, цинксулфат - $ZnSO_4$, етанол, разне соли азотне киселине итд.

ОСТАЛИ ТИПОВИ ДОРМАНТНОСТИ

Поред дормантности семењаче и ембриона разликујемо и прелазне облике као што су:

- **Комбинована дормантност** – стање у коме су присутна два или више узрока до мере када сваки захтева третман за отклањање.

- **Двострука дормантност** – стање у коме је присутна дормантност и епикотила и ембриона, али свака захтева различите услове за превазилажење.

Секундарна дормантност – резултат је третмана или оштећивања семена током сакупљања, дораде или сетве. Семе борова може развити секундарну дормантност ако је у критичном периоду изложено високим температурама и великој влажности.

КВАЛИТЕТ СЕМЕНА

Разлози за испитивање квалитета семена:

1. Одређивање потребне количине семена потребне за производњу жељеног броја садница.
2. Одређивање оправданости и начина складиштења.
3. Одређивање објективне цене семена.

Читава материја у вези са испитивањем квалитета семена регулисана је Законом, од узимања узорак, па све до издавања сертификата и продаје, односно употребе семена.

Међународни промет (документација, испитивање квалитета и др.) семена, шумског и пољопривредног, одређују Међународни прописи за испитивање семена (International Rules for Seed Testing), које издаје Међународно удружење за испитивање семена (International Seed Testing Association – **ISTA**). Ова правила су први пут издата 1931. године и од тада се обнављају и унапређују на сваких 3 године.

Код сваког испитивања квалитета семена врши се:

1. Провера аутентичности врсте, варијетета и сорте;
2. Анализа параметара квалитета семена.

ПРОВЕРА АУТЕНТИЧНОСТИ ВРСТЕ, ВАРИЈЕТАТА И СОРТЕ

Ова провера се може вршити на 2 начина:

1. Одређивање карактеристика семена

Лабораторијским испитивањем семена обично није могуће утврдити варијетет или сорту, па понекад ни врсту. Због малих разлика у спољним (морфолошким) карактеристикама, користе се унутрашње особине (број котиледона, грађа ембриона и сл.).

Поред ових метода, могу се користити и ДНК маркери.

2. Испитивање биљака

Испитивање биљака се врши једино у случајевима када лабораторијским методама није могуће утврдити врсту или унутарврсни таксон.

Из испитиваног семена се гаје биљке које се пореде са биљкама оригиналне врсте или унутарврсног таксона.

АНАЛИЗА ПАРАМЕТАРА КВАЛИТЕТА СЕМЕНА

Најважнија два принципа у испитивању квалитета семена су **принцип поновљивости** и **принцип проверљивости**. Принцип поновљивости подразумева да се резултати добијени приликом поновљеног испитивања не разликују значајно од резултата добијених приликом првог испитивања. Принцип проверљивости подразумева да се приликом испитивања семена из исте партије, у различитим лабораторијама, добију приближно исти резултати. Да би се ово постигло, анализа квалитета семена се спроводи по строго установљеним протоколима, које прописује ISTA.

Код испитивања клијавости и виталности семена треба узети у обзир да се резултати лабораторијске и клијавости у расаднику могу значајно разликовати.

Ова разлика је последица више узрока, као што су:

1. Клијавост се у лабораторији испитује у идеалним условима за клијање, док се услови у расаднику значајно разликују, како између расадника и лабораторије, тако и између два расадника.
2. Од момента испитивања клијавости у расаднику до момента сетве у расаднику, семе пролази кроз процес складиштења и транспорта до расадника, када може доћи до губитка клијавости.