

КЛИЈАВОСТ (ВИТАЛНОСТ) СЕМЕНА

Постоји више различитих метода за одређивање клијавости и виталности семена, од непосредне методе (наклијавања семена), преко коришћења различитих биохемијских супстанци (тетразолијум, индигокармин, водоник-пероксид) до примене физичких метода, као што је рендген апарат.

Било који метод да се примењује, одређивање клијавости и виталности семена врши се на четири подузорка – понављања од по 50 – 100 семенки издвојених из компоненте чистог семена. За сваку врсту и за већину метода постоје прописани протоколи од стране надлежних институција за стандардизацију.

Када се говори о испитивању клијавости семена, подразумева се метод непосредног наклијавања, док остали методи подразумевају испитивање виталности. Основна разлика је у томе што **метод непосредног наклијавања даје апсолутне резултате**, односно број стварно исклијалих семенки у лабораторијским условима. Са друге стране, **остали наведени методи дају релативне резултате**, односно број семенки способних за клијање (животно способних), што не значи да ће до клијања заиста и доћи.

МЕТОД НЕПОСРЕДНОГ НАКЛИЈАВАЊА

Општи услови испитивања подразумевају правилан **избор врсте подлоге – супстрата на којој се поставља семе на тестирање, температуру у току испитивања и присутност и врсту светлости**. Врста подлоге зависи од врсте дрвећа чије се семе испитује и прописана је стандардом.

Ако се користе **кварцни песак** и **перлит**, треба их стерилисати у пећницама загревањем, у трајању од неколико сати на температури од 130° С. **Филтер папир** се користи за испитивање клијавости ситнијег семена и његова предност је у томе што се током тестирања клијаваци виде.

Сваки супстрат треба **навлажити до постизања капацитета његове пуне влажности**, тако да се семе све време испитивања налази на влажној подлози уз истовремено присуство кисеоника.

Трајање испитивања клијавости и енергије клијања је различито, што је условљено одликама врсте семена које се испитује. Укупно **трајање испитивања може бити од 14 до 98 дана**.

Нормално исклијалим семенкама, сматрају се оне чија се клица пробила кроз микропилу и развила коречничић који је једнаке дужине или дужи од семенке.

Ненормално исклијалим семенкама сматрају се оне, чије се клице нису пробиле кроз микропилу, код којих се пробијање врши епикотилом или код којих се нису развили нормални клијавци. Последњег дана испитивања клијавости, поред нормално и ненормално исклијалих семенки броје се и свеже неисклијале, труле и празне семенке. Све свеже а наисклијале семенке се пресецају и бележи се број семенки које изгледају способне за клијање.

МЕТОД НЕПОСРЕДНОГ НАКЛИЈАВАЊА



Клијавост се исказује у процентима и представља средњу вредност из 4 понављања.

КЛИЈАВОСТ

$$K = \frac{\sum K_p}{n}$$

K_p – клијавост у сваком од понављања
 n – број понављања

Поред процента клијавости семена, корисно је одредити и следеће параметре:

ВИТАЛНОСТ

$$V = K + \frac{\sum NVS}{n}$$

NVS – број неисклијалих, а семенки за које
предпостављамо да су клијаве
 n – број понављања

За одређивање енергије клијања значајан је период клијања, који се унапред одређује.

ЕНЕРГИЈА КЛИЈАЊА

$$EK = \frac{\sum DK_{PE}}{N}$$

DK_{PE} – дневна клијавост током периода енергије
 N – величина узорка

Такође можемо израчунати и вредност клијавости на два начина:

CZAVATOR 1962

$$VK_{CZ} = SDBK_{PD} \cdot SDBK_{VV}$$

$SDBK_{PD}$ – средња дневна брзина клијања током
периода енергије
 $SDBK_{VV}$ – вршна вредност средње дневне брзине
клијања

DJAVANSHIR AND POURBEIK 1976

$$VK_{DP} = \frac{\sum SDBK_{PD}}{BDB} \cdot \frac{K}{10}$$

$SDBK_{PD}$ – средња дневна брзина клијавости
последњег дана
 BDB – број дана бројања
 K – клијавост

МАКСИМАЛНИ ДОЗВОЉЕНИ ОПСЕГ ИЗМЕЂУ ПОНАВЉАЊА (ISTA 1976)

Просечна клијавост		Максимални опсег	Просечна клијавост		Максимални опсег
1	2	3	1	2	3
99	2	5	87 to 88	13 to 14	13
98	3	6	84 to 86	15 to 17	14
97	4	7	81 to 83	18 to 20	15
96	5	8	78 to 80	21 to 23	16
95	6	9	73 to 77	24 to 28	17
93 to 94	7 to 8	10	67 to 72	29 to 34	18
91 to 92	9 to 10	11	56 to 66	35 to 45	19
89 to 90	11 to 12	12	51 to 55	46 to 50	20

ПРИМЕР:

Врста:	Претходни третман:	Датум постављања:	Датум завршетка:	Узорак:
<i>Picea abies</i> Karst.		09.11.2010.	30.11.2010.	4 x 100

Дан тестирања	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Σ	ТП*
Понављање																							
1	-	-	-	-	-	4	8	9	11	14	10	9	11	7	4	-	3	-	1	2	2	95	3
2	-	-	-	-	-	3	7	11	9	11	12	12	8	8	5	2	3	2	1	-	-	94	2
3	-	-	-	-	-	5	6	6	15	10	10	9	10	5	9	1	2	2	1	2	-	93	4
4	-	-	-	-	-	4	8	9	9	16	9	11	10	6	5	1	2	-	3	2	-	95	2
Σ дневно	-	-	-	-	-	16	29	35	44	51	41	41	39	26	23	4	10	4	6	6	2		
Σ збирно	-	-	-	-	-	16	45	80	124	175	216	257	296	322	345	349	359	363	369	375	377	377	11
Σ збирно као % узорка	-	-	-	-	-	4,0	11,25	20,0	31,0	43,75	54,0	64,25	74,0	80,5	86,25	87,25	89,75	90,75	92,25	93,75	94,25		
СДБК (%)	-	-	-	-	-	0,67	1,61	2,50	3,44	4,37	4,91	5,35	5,69	5,75	5,75	5,45	5,28	5,04	4,85	4,69	4,49		
ΣСДБК**	-	-	-	-	-	0,67	2,28	4,78	8,22	12,59	17,5	22,85	28,54	34,3	40,04	45,49	50,77	55,81	60,66	65,35	69,84		
дан бројања	-	-	-	-	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	11	12	13	14	15	16		
ΣСДБК/ дан бројања	-	-	-	-	-	0,67	11,14	1,59	2,05	2,52	2,92	3,26	3,57	3,81	3,37	4,13	4,23	4,29	4,33	4,36	4,36		
Σ дневно као % клијавог семена	-	-	-	-	-	4,24	7,69	9,28	11,7	13,53	10,9	10,9	10,3	6,89	6,1	1,06	2,65	1,06	1,59	1,59	0,53		
Σ збирно као % клијавог семена	-	-	-	-	-	4,24	11,94	21,2	32,89	46,42	57,3	68,17	78,5	85,4	91,5	92,57	95,22	96,28	97,88	99,47	100,0		

*ТП – тест пресецања; ** СДБК – средња дневна брзина клијања (%)

Клијавост:

$$K = \frac{\sum K_p}{n} = \frac{95 + 94 + 93 + 95}{4} = 94,25\%$$

Виталност:

$$V = K + \frac{\sum NVS}{n} = 94,25 + \frac{3 + 2 + 4 + 2}{4} = 97,00\%$$

Енергија клијања када је одређен период

енергије од 15 дана:

$$EK = \frac{\sum DK_{PE}}{N} = \frac{16 + 29 + 35 + 44 + 51 + 41 + 41 + 39 + 26 + 23}{400} \cdot 100 = 86,25\%$$

Енергија клијања када је период енергије

одређен вршном вредношћу (10 дана):

$$EK = \frac{16 + 29 + 35 + 44 + 51}{400} \cdot 100 = 43,75\%$$

Вредност клијавости (Czabator 1962):

$$VK_{CZ} = SDBK_{PD} \cdot SDBK_{VV} = 4,49 \cdot 5,75 = 25,82$$

Вредност клијавости

(Djavanshir and Pourbeik 1976):

$$VK_{DP} = \frac{\sum SDBK}{BDB} \cdot \frac{K}{10} = 4,36 \cdot 9,425 = 41,09$$

МЕТОД ПРЕСЕЦАЊА СЕМЕНА

Испитивање се обавља тако што се у **четири или више понављања од по 100 зрна** свако семе **пресече по уздужној оси**, после чега се лупом или бинокуларом испита пресек семена. Семе које је на пресеку чврсто, а чији ендосперм има боју карактеристичну за испитивану врсту, сматра се способним за клијање. Семе које је на попречном пресеку испуњено смолом, трулим садржајем или чији ембрион није довољно развијен евидентира се као штуро.

Здрав изглед семена на попречном пресеку није увек поуздан знак да ће оно и проклијати.

Метод пресецања зрна је веома **ограничен у примени** и као тест виталности семена показао се веома **непоузданим**. Ипак нам може обезбедити корисне информације о проценту пунозрног семена и стању унутрашње грађе.

Према домаћим прописима, вредности добијене применом овог метода се прихватају за **буквицу, жир и питоми кестен**.

Изглед пресека семена		Закључак
Присуство трулежи и штеточина		Није клијаво
Незрео ембрион, храњиве материје нормалне		Вероватно клијаво
Незрео ембрион – неправилног облика, Храњиве материје слабо развијене, безбојне или у облику гела		Вероватно није клијаво
Ембрион нормалне боје; храњиве материје светле, чврсте и непрозирне		Клијаво
Храњиве материје сиве са жутим флекама; ембрион нормалан		Вероватно клијаво
Храњиве материје лошег изгледа; ембрион нормалан		Вероватно није клијаво
Ембрион и храњиве материје жути, лошег изгледа, прозирни до сјајни, гумасти		Није клијаво
Празно семе		Није клијаво

МЕТОД РАСТЕЊА ЕМБРИОНА

Овај тест се обавља **на ембрионима који се ваде из семена**. Ембриони се помоћу пинцете и скалпела или спатуле ослобађају из семењаче и храњивих ткива који их ограничавају. Због тога клијање које не би било комплетно ни после неколико месеци може бити завршено за 10 до 14 дана.

Овај метод се примењује на семе **јасена, јавора, воћкарица** и др. Потпуно вађење семена није увек обавезно. Експлантирани ембриони су веома осетљиви на инфекције, због чега се тест мора обављати **у строго чистим условима**. Радна површина, сав алат, руке и посуде за наклијавање треба пажљиво опрати, можда и чистим алкохолом. Ипак, стерилизација, као она у аутоклаву, није потребна. Вађење ембриона је слично као и код припреме за тестирање виталности семена тетразолијумом али је овде потребна већа пажња јер ембрион мора бити извађен цео и без видљивих повреда.

Највећа **предност овог метода над тестом тетразолијума је у томе што је процена мање субјективна**, јер је раст ембриона заиста уочљив у већини случајева чиме је омогућено директно одређивање потенцијала раста узорка семена.

Међутим, метод растења ембриона зависи од образовања хлорофила у ембриону, због чега **је погодан за лишћаре** које веома брзо озелене, али код четинара се издуживање ембриона запажа пре промене боје, због чега подаци могу бити непотпуни. Овај метод се такође у великој мери заснива на вештини особе која га изводи, с обзиром да се ембрион мора одбацити ако је оштећен.

ИСПИТИВАЊЕ X–ЗРАЦИМА

Ово је **једна од најпоузданијих индиректних метода** за утврђивање квалитета семена јер се применом једноставних рендген апарата у семенским лабораторијама може веома брзо и поуздано извршити анализа унутрашње грађе семена. На овај начин могу се јасно разликовати пуна зрна од празних, инсектима оштећених и слабо развијених зрна.

Употреба агенаса који појачавају контраст повећава употребну вредност овог теста у разликовању виталног од невиталног семена. Ови агенси улазе у већој мери у оштећене делове семена чинећи их непрозирним, због чега се ове области на снимку уочавају као веома светле. Као агенси могу се користити водени раствори тешких соли, као што су јодијум, баријум-хлорид и испарљиве материје као што је хлороформ.

Снимци се могу правити на Polaroid филму, рендген папиру или рендген филму. Polaroid филм је погодан ако не постоји мрачна просторија, али је веома скуп, кратког века трајања и даје слику без јасних детаља. Рендген папир се лако и брзо употребљава, али захтева мрачну просторију. Јефтинији је од полароида, траје неколико година ако се чува у хладној просторији (3° C), и даје много већу резолуцију. Најбољу резолуцију даје рендгенски филм. Спорији је за употребу (развијање траје око 45 минута) и потребна је светла подлога за преглед снимка.

Кабинети за X – радиографију су предвиђени за рад са врло ниским потенцијалом у килватима, тако да пружају потпуну заштиту радног особља, укључујући и оклопе и сигурносне браве на вратима.

Овај метод је **поузданији од метода пресецања зрна, захтева много мање времена и није деструктиван.** Показао се као веома успешан за испитивање семена многих дивљих врста шумског дрвећа код којих је у великој броју заступљено штуро семе.

ИНДИГОКАРМИН МЕТОД

Испитивање виталности семена овом методом обавља се **потапањем претходно препарисаног семена у трајању од 2 до 3 сата у 0,5%-, 1%- или 2%-ом раствор индигокармина у дестилованој води**, за које време долази до бојења појединих делова семена. **Интензивно плавом бојом индигокармин боји само мртве** ћелије док живе и виталне остају необојене. На основу интензитета обојавања и величине површине семена која је обојена одређује се проценат живих виталних семенки.

ТЕТРАЗОЛИЈУМ МЕТОД

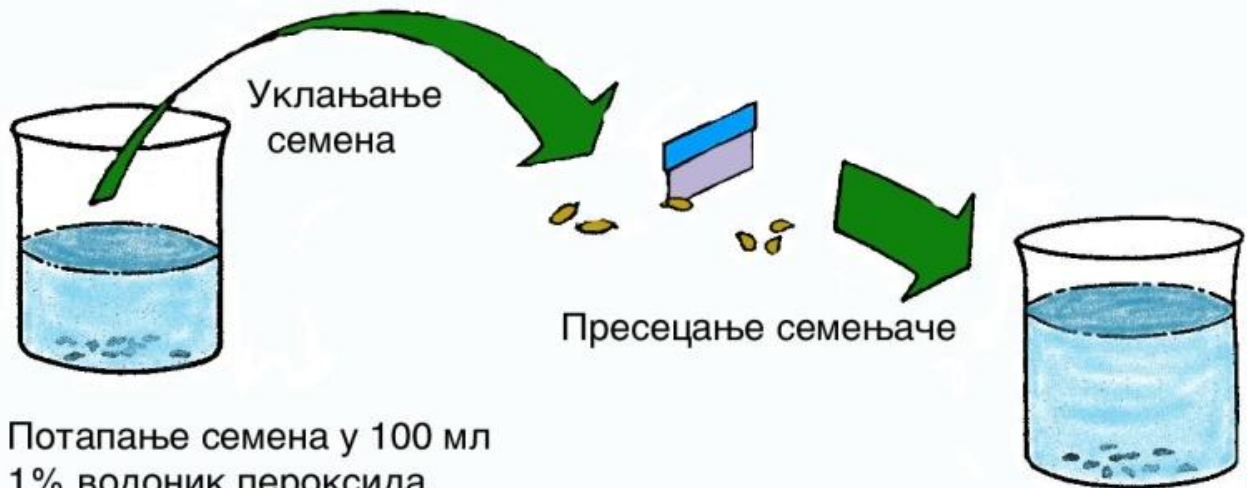
Број виталних семенки се одређује на основу интензитета и величине обојене површине семенки које се тестирају. За бојење ембриона и ендосперма **користи се 0,5%-ни или 1%-ни раствор 2,3-5 трифенилтетразолијум-хлорида, или алтернативно бромида, у дестилованој води при киселости од рН 7,4.** У овај раствор семе се потапа у трајању од **24 – 48 сати**, а потом се посматра на пресеку. Семени омотач у већини случајева треба отклонити пре потапања у раствор, а код неких врста довољно је и само зарезивање семењаче јер омогућује продирање раствора у унутрашњост семена. **Тест треба спроводити у тамни**, с обзиром на то да раствор није стабилан на светлости. У семену се индукују процеси синтезе ензима који реагују са раствором условљавајући стварање јако црвеног формозана. **Формозаном интензиво обојене ћелије ендосперма и ембриона су живе**, док неживе ћелије остају необојене.



МЕТОД ВОДОНИК-ПЕРОКСИДА

Овај метод је први пут примењен за испитивање виталности семена јечма, али је убрзо прилагођен за тестирање шумског семена. Узорак из компоненте чистог **семена потапа се у 1% раствор H_2O_2 на собној температури током ноћи. Део семењаче према радикули се одсече** и то тако да се открије али не оштети радикула. Овај рез треба извршити под углом, а не попречно, да би се смањило оштећење радикуле. Након овога семе се поново ставља у 1% раствор H_2O_2 . После три дана инкубације броје се и уклањају зрна са уочљивим растом радикуле. **Седмог дана се тестирање завршава** и утврђује укупан број семенки са израженим растом радикуле. Биохемијска основа овог теста није још до краја упозната, али се сматра да водоник пероксид стимулише рану фазу клијања преко повећања садржаја кисеоника у средини где се тест спроводи чиме директно утиче на интензитет дисања.

Основна предност овог метода је у његовој једноставности и безбедности, јер се користи веома благ раствор водоник пероксида. Због потребе песецања семена метод је непогодан за врсте са ситнијим семеном. До сада се овај метод примењивао претежно за испитивање семена четинарских врста, али се уз одређене модификације може подједнако успешно користити и за лишћарске врсте дрвећа (Иветић, 2002).



БРЗИ ТЕСТ ВОДНИК-ПЕРОКСИДА



ТЕСТ ЕЛЕКТРИЧНЕ ПРОВОДЉИВОСТИ

Приликом сушења семена нарушава се структура зидова ћелијских мембрана, због чега они губе способност задржавања органских раствора унутар ћелија. Када се суво семе потопи у воду, разлика у осмотском притиску између семена и воде узрокује убрзано усвајање воде од стране семена. Истовремено, органски раствори цуре из семена у воду. Овај раствор садржи различите шећере, аминокиселине, липиде и друге органске киселине, као и неорганске соли и фосфате. **Неке од ових растворених материја понашају се као електролити и повећавају електричну проводљивост воде.**

Структура мембрана се обично поново успоставља током натапања семена водом. Виталније семе обнавља мембране брже од мање виталног, уз разумљиво мање цурење органских материја. Због тога се предпоставља да је степен цурења органских материја, а самим тим и **електрична проводљивост воде, у негативној корелацији са квалитетом семена.**

Проводљивост је мера способности материјала да проводи електричну струју.

Јединица проводљивости је: $\frac{1}{\text{Ohm}} = \text{Ohm}^{-1} = \text{Siemens}$ (понекад се назива и mho)

Јединица специфичне проводљивости је: $\left(\frac{1}{\text{Ohm}}\right) \cdot \left(\frac{\text{cm}}{\text{cm}^2}\right) = \text{Ohm}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1} = \text{Siemens} \cdot \text{cm}^{-1}$

Јединица S/cm је веома велика, тако да се проводљивост често мери у mS/cm или $\mu\text{S/cm}$, где је $1 \mu\text{S/cm} = 0,001 \text{ mS/cm} = 0,000001 \text{ S/cm} = \mu\text{mho/cm}$.

Специфична проводљивост чисте воде је око $2 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, а воде из београдског водовода и до $340 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Раствор 20% NaCl има специфичну проводљивост 100.000 пута већу од дестиловане воде.

Како **специфична проводљивост воде у коју је потопљено семе, поред цурења органских материја, зависи и од количине семена и воде**, резултати теста се изражавају у релативном износу у односу на количину семена (маса у сувом стању) и воде, на пример: **$40 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{ml}^{-1}$** или **$40 \mu\text{S}/\text{cm}/\text{g}/\text{ml}$** .

Рачунање специфичне електричне проводљивости

$$\text{СЕП} = \frac{\text{измерена проводљивост } (\mu\text{S})}{\text{МССУС (g)} \cdot \text{количина воде (ml)}}$$

Тежина семена у сувом стању (ТСУСС) израчунава се на основу мерења влажности семена, према следећем изразу:

$$\text{МСУСС} = \text{МСС} - \left(\left(\frac{\text{ВЛ}}{100} \right) \cdot \text{МСС} \right) \quad (\text{g})$$

Где је МСС – маса семена у свежем стању (g); ВЛ – влажност семена (%).

На електричну проводљивост могу утицати различити фактори. Тако, **проводљивост течности расте са порастом температуре, око 2% за сваки степен**, због чега мерења морају бити обављена под строгим контролом температуре. Да би се добили резултати који се могу поновити, температура мора бити константна током целог теста и при различитим тестовима.

Већа проводљивост при малој влажности може бити последица **оштећења зидова ћелија услед натапања семена водом**.

Празне семенке такође могу утицати на резултате. **Цурење из празних семенки је мало**, као и из виталних семенки, што може довести до прецењивања резултата. Због овога је потребно издвојити празне семенке из радног узорка.

Мртви делови семена (крила и сл.) у великој мери испуштају електролите у раствор, те их треба уклонити.

Цурење је велико и из семена са механичким повредама. Присуство само неколико семенки са механичким повредама може знатно повећати проводљивост, што доводи до подцењивања резултата.

За тестирање је пожељно **користити дејонизовану воду**. **Дестилована** се може користити, под условом да јој **је проводљивост мања од $5 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$** .

Воду, пре употребе, треба држати на температури $20 - 25^\circ \text{C}$, у трајању од 24 часа.

Количина воде зависи од врсте семена, обично је довољно $20 - 100 \text{ ml}$ по узорку.

Приликом тестирања, увек је потребно напунити водом и контролну посуду, која ће бити без семена. Проводљивост ове контроле мора бити одузета од читања са узорка. Прецизнији резултати се добијају ако се у свакој посуди измери електрична проводљивост воде пре потапања семена и ова величина одузме од читања за сваки узорак.

Оптимална **величина узорка зависи од врсте** и треба да даје прихватљиву разлику између понављања. Проводљивост се може одређивати коришћењем узорка од већег броја семенки, (нпр. 50) или на појединачном семену. Узорак од 50 семенки по понављању и 4 понављања могу бити добра полазна основа. Боље је користити узорак који се заснива на тежини него на броју семенки. Одређивање влажности семена је неопходно јер се проводљивост изражава у $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ суве тежине. Тежину узорака је потребно измерити на две децимале.

За мерење електричне проводљивост користи се кондуктометар велике осетљивости, који мери проводљивост у распону од 10 – 1400 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$.

Посуде за потапање треба да буду направљене **од стакла или пластике**. Величина посуда зависи од величине семена; посуде од 50 ml су довољне за тестирање мањег семена, нпр. борова. Како величина контејнера утиче на резултате, запремина и величина контејнера треба да буду индентични за све узорке, или бар за све узорке семена исте врсте.

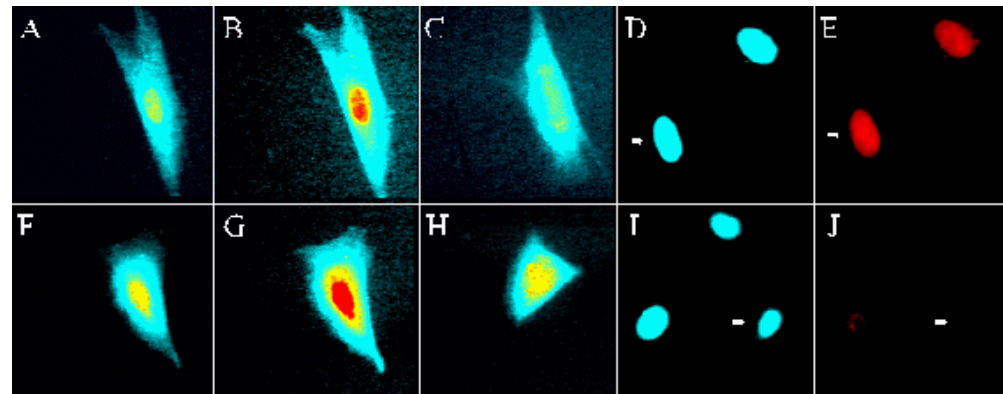
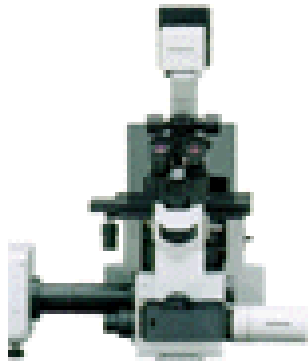
Током **употребе посуде морају бити затворене да би се спречило испаравање и загађење воде прашином**. Евентуално загађење воде, у великој мери може повећати електричну проводљивост раствора. Пре употребе, посуде је потребно опрати дејонизованом или дестилованом водом.

Цурење органских материја је у почетку веома изражено, али након неког времена практично престаје. Уобичајена **дужина периода потапања** је 16 – 24 часа, што **је потребно стандардизовати за сваку врсту**.

ТЕСТ ОДЛОЖЕНОГ ИСИЈАВАЊА

Термин одложено исијавање (*delayed luminescence*) односи се на ултра слабо емитовање фотона од стране биолошких система који су претходно били изложени јакој светлости.

Овај метод се заснива на мерењу овог ултра слабог тока фотона. У принципу, могуће је разликовати сигнал који емитује биолошки материјал од сигнала позадине. Ово исијавање семена је у корелацији са унутрашњом развијеношћу семена, док није запажена никаква веза између исијавања и морфолошких особина. **Број емитованих фотона стоји у јакој вези са виталношћу семена.** Такође, технологија је изузетно сложена и потребна је скупа и софистицирана опрема, што практичну примену оваквих анализа доводи у питање.



Вишепараметријски дигитализовани микроскоп и снимци исијавања семена добијени помоћу њега

АКТИВНОСТ ЋЕЛИЈСКЕ ДЕОБЕ

Имајући у виду потребу за сталним унапређењем метода за тестирање квалитета семена, покушано је са праћењем активности ћелијске деобе. **С обзиром да деоба ћелија настаје на врху радикуле још пре њеног издуживања и пробијања семењаче, стадијум ћелијског циклуса може бити показатељ зачетка клијања.** Ипак, ни једна ћелија са садржајем ДНК који одговара њеној количини након деобе није запажена на врху радикуле некијалог семена *Quercus suber* L. (EU Project FAIR5 – СТ97 – 3480), док је мала количина нађена у радикулама клијалих жирева у дужини од најмање 0,5 cm. Из овога се може закључити да је овај метод **непоуздан** за испитивање клијавости семена.

УПОТРЕБНА ВРЕДНОСТ СЕМЕНА И СЕТВЕНЕ ФОРМУЛЕ

Параметри квалитета семена утврђени у лабораторијским условима пре свега служе за утврђивање цене семена. Међутим, за употребу у расадницима, значајнији су изведени параметри, који се односе на употребну вредност семена и норму сетве.

Фактори које расадничари морају да размотре приликом употребе резултата тестирања квалитета семена за планирање производње су:

- Пољска клијавост у расаднику се често разликује од клијавости утврђене у лабораторијским условима.
- Губици се могу јавити у лејама (контејнерима).
- Губици се могу јавити приликом плевљења и пресадње.
- Губици се могу јавити током школовања.
- Најслабије саднице могу угинути до момента вађења.

Употребна вредност семена указује на **потребну масу семена потребну за производњу одређеног броја садница**. Одређује се преко чистоће и клијавости, односно виталности семена.

$$UV = \frac{C \cdot K}{100} = C \cdot K \cdot 0,01 \quad \text{или} \quad UV = \frac{C \cdot V}{100} = C \cdot V \cdot 0,01$$

Где је С – чистоћа %; К – клијавост или V – виталност

Пример:

Приликом лабораторијског испитивања квалитета семена смрче, утврђена је чистоћа од 92,9%, клијавост од 94,25%, односно виталност од 97%. Колика је употребна вредност испитиване партије семена смрче?

Употребна вредност на основу клијавости:

$$UV = C \cdot K \cdot 0,01 = 92,9 \cdot 94,25 \cdot 0,01 = 87,56\%$$

Употребна вредност на основу виталности:

$$UV = C \cdot V \cdot 0,01 = 92,9 \cdot 97 \cdot 0,01 = 90,11\%$$

Ово показује да је у килограму испитиване партије семена смрче 87,56% клијавих, односно 90,11% виталних семенки, тј. да ће од 1 kg посејаног семена клијати 875,6 g семена (или 901,1 g).

За одређивање норме сетве, корисно је знати и број клијавих семенки по килограму.

$$BKS = \frac{UV \cdot 10.000}{MHS} = \frac{C \cdot V \cdot 100}{MHS}$$

Где је UV – употребна вредност семена, а MHS – маса 1.000 семенки мерена у тренутку израчунавања.

ПРИМЕР:

Израчунајте број клијавих семенки смрче у килограму, ако је употребна вредност 87,56%, а маса хиљаду семенки 8,28 g.

$$BKS = \frac{UV \cdot 10.000}{MHS} = \frac{87,56 \cdot 10.000}{8,2} = 107.135$$

НОРМАТИВ СЕТВЕ

По површини

Количина семена (kg) потребна за засејавање 1 ha леја може се израчунати као:

$$КС = \frac{\text{број биљака по ha}}{\text{број клијавих семенки по kg}} \cdot \text{редукциони фактор}$$

Редукциони фактор се односи на губитке у расаднику и обично се креће између 2 и 2,5.

По дужном метру

Јуре-ова (1954):

$$K = \frac{MXC \cdot Ob}{UV}$$

MXC – маса 1.000 семенки (g)

Об – оптималан број биљака по m`

UV – употребна вредност семена

Крстићева формула (1950):

$$R = \frac{10^5 \cdot t_n}{K_r \cdot p \cdot S_n}$$

tn – апсолутна маса

Kr – теренска клијавост

P – чистоћа

Sn – површина потребна за производњу 10 000 садница (m²)