

KLICAVOST I RAZVOJ OZLIJEĐENOGA GOSPODARSKOGA SJEMENJA

Andrija Lenarčić¹
(1887)

Često se događa, da je sjemenje ozleđeno, te je vrijedno znati: U koliko te ozlede štode i kakovu vrijednost ima takovo sjemenje za sjetvu?

Sjeme se ozleđi obično pri mlatnji (osobito u mlatilu), pri spremanju, usljed nepovoljnoga vremena, a osobito ga ozleđuju zareznici.

Na sjemenju se ozleđuje tapina, pričuvna hrana u supnicah i endospermu i klica. Ozleđa može biti na jednoj, dvijuh ili na svih trijuh čestih.

Uzmimo promatrati najprvo sjeme, ako je oštećena tapina! Njezina je zadaća, da štiti sjeme proti nepovoljnom uplivu zraka, vlage i mienjajuće se topline, prije nego dođe do klijanja, da ga brani od izpiranja u vlažnom mediju, ili u vodi usljed izboja, te napokon da u gdje kojeg sjemenja (Soja) drži stanice skupa, koje bi radi prevelikoga upijanja prsnule.

Iz toga sledi, da sjeme, kojemu smo oljuštili tapinu, neće dugo zadržati svoju klicavost; promjenu topline, upliv zraka i vlage brzo uguše život klice. Izim toga izgubi takovo sjeme preveć i to najboljih hraniva, usljed neograničene ekosomoze. Tako je pronašao Haberlandt da izgubi:

grašak oljušten 6.47% neoljušten samo 3.41%
zob oljuštena 3.96 % neoljuštena samo 2.68 %

Duhamel je također pronašao, da oljušteno sjeme uvijek lošije klije, nego cijelo, te da nekoje niti nemože da proklije, jer se stanice endosperma razpanu.

Čim više sjemenju tapine fali, tim je lošije, i one sićušne pukotine, koje zmo dobiva u mlatilu, su mu pogibeljne iz navedenih uzroka i radi mnogo jačjega upliva pri nakvasenju u modroj galici, ksantogeno-kiselom kaliju i t.d. Iz tih razloga mnogi praktični gospodari nemlate strojem, nego ciepom onaj dio plodine, koji oprediele za sjetvu.

Nu kadkada se tapine hotimice ozlijeđuje. Poznato je naime, da ostane kod leptirnjača, (djetelina, ljekarica, ždraljika, vučnjaka, grahorica), kod ceratonia i malvacea, nmogo sjemena tako tvrda, da podnipošto neće da nabrekne. U takvom slučaju je tapina pretvrda, jer joj je palisadni parenkim osobito čvrst, buduć su se tinje palisadnih stanica, kako se misli, kemično preustrojili, te pretvorili u slučeninu, koja u sumpornoj kiselini i jodu požuti.

Pisac ovoga članka napravio je pokus sa sjemenom od crvene djeteline (Trifolium pratense) i pronašao, da je od 200 zrna ostalo 38 tvrdih, 140 je proključalo a ostala su iztrunula. Tvrda zrna ležala su 20 dana na vlažnoj bugaćici, a da nisu

1) Andrija Lenarčić, studirao u Beču, specijalizirao u Češkoj, profesor Uzgoja gospodarskog bilja u Križevcima od 1885, prvi predstojnik Postaje za istraživanje sjemenja od 1893, ravnatelj učilišta od 1898, i od 1912. upravitelj strukovnog odjela narodnog gospodarstva u Zagrebu. Konstruirao diaphanoskop i stroj za čišćenje djeteline od krupnozrne viline kose. Prvi urednik znanstveno strukovne revije Gospodarska smotra od 1909. godine. Potpredsjednik prvog hrvatskog agronomskog znanstvenog društva „Gospodarski klub” osnovanog 24. veljače 1918. godine.

Pretisci povodom 100. obljetnice hrvatskog sjemenarstva (Izbor napisa o sjemenarstvu objavljenih od 1774. do 1909) Sjemenarstvo 10(93)6, str.463-521

nitri nabubrila. 21. dan ih je izvadio, te svako toliko narezao da je bio palisadni sloj provrtan, Za 24 sata je sve zrnje nabubrilo i za 48 sati je proklijalo 37 zrna.

Izgubi li sjeme jedan dio, ili čitavu pričuvnu hranu, škodi to, ne samo njegovoj klicavosti, nego još više daljnjemu razvitku, Klica doduše ne potroši uvijek čitavu hranu do razvitka prvoga listića, ali joj ipak ova mnogo koristi, ako mora rasti u nepovoljnih odnošnjih. Čim više oduzmemo sjemenu pričuvne hrane i čim manja je klica prama njoj, tim veća biti će steta t.j. tim više postotaka sjemena će iztrunuti u zemlji, ili će se tim više postotaka sjemena će iztrunuti u zemlji, ili će se razviti kržljave biljke. Sacns, von Tieghem, Gris, Du Petit, Thuars, Marek, Blocziszewski, Henry, Richard, i Malpighi su pravili pokuse u tom pravcu, te su došli do izkustva, da se sjeme lahko razvije i bez endosperma, ali su dobili kržljave biline, a nisu se obazirali na broj proklijaloga i iztrunuloga sjemena, te nisu metnuli sjeme u zemlju, nego su uzgajali dotične biljke na bugaćici, ili u samom pjesku ili pilotinah itd.

Za gospodarsku praksu su važniji Tautphoeus-ovi pokusi, sa sjemenom u zemlji i istodobno na bugaćici:

Sjeme	na bugaćici		u zemlji	
	cielo	ozliedeno	cielo	ozliedeno
Pšenica	100%	98%	100%	90%
ječam	95%	93%	100%	66%
raž	98%	90%	80%	60%

Iz ovoga pokusa se vidi, kako ozliedeno sjeme slabije klija i kakova je razlika klijanja u zemlji i na bugaćici.

Sličan uspjeh postigao je i Dr. Wollny:

	ozima raž	grašak	grahorica
Čitavo zrnje	100%	90%	89%
Zrnje sa 2/3 pričuvne hrane	81	83	77,
Zrnje sa 1/2 pričuvne hrane	22	63	49,

U svih slučajevih bila je klica neozleđena, nu ona je najvažniji i najosjetljiviji dio sjemena. Ona se sastoji iz vrška, stapčice i korenića. Kada je vršak ozleđen, to sjeme još klije, jer se lahko razvije postrano puplje. Isto je tako i sa ozleđenim korienićem, nu takovo sjeme proklije riede, jer se nerazvije često pobočno korienje, nego počme trunuti, a vršak uzraste jako debeo, pa se odmah vidi da je abnormalan. Prekinemo li napokon klicu u sredini, gdje se stapčica i korenić sastaju, onda sjeme sjegurno izgubi klicavost.

Ogledajmo si malo, koliko zareznici sjemenu štete nanose. Na sočivnjačah nalazimo različite vrsti žižka (Bruchus pisi, Br. granarins, Br. lentis), zatim u žitu gusjenicu od žitne vještice (Tinea granella), žitnoga žižka i njegovu ličinku (Sitophilus granarius). na grašku leptira i gusjenicu od graškovoga zavijača (Grapholita nebritan.) i t.d. - Tautphoeus se je mnogo bavio sa iztraživanjem nagrižena sjemena, te je pronašao, da graškov žižak u grašku samo riedko kada ozljedi klicu, a nagrize zrno najčešće među supkami uz klicu. Kod drugih vrsti leptirnjača ostavi riedko kada klicu neozleđenu. Bruchus granarius izgrize si u grahu rupu, koja stoji uvijek okomito na supke, tako da

Pretisci povodom 100. obljetnice hrvatskog sjemenarstva (Izbor napisa o sjemenarstvu objavljenih od 1774. do 1909) Sjemenarstvo 10(93)6, str.463-521

ostane klica ciela. Kako djeluju *Bruchus rufimanus* u grahu i *Bruchus lentis* u leći, nije još potanje poznato. Sjeme, nagriženo po zareznicih klijadi će samo onda, ako je ostala klica ciela, a biljke će biti tim čvršće, čim manje su rupice i luknjice u zrnu, nu takovo sjeme klije svakako lošije. Tautphoeus je pronašao, da od 100 zrna graška, ozledjena po graškovu žižku, proklije samo 64 %, dočim je zdravo sjeme u 100% klijalno. Kod tih pokusa imalo je sjeme, koje je iztrunulo, skoro skroz ozledjene klice, te je počelo trunuti na mjestih, nagriženih od zareznika.

Pri običnom grahu bio je rezultat puno povoljniji: tu je klijalno, 95% od nagriženoga sjemena.

Zanimiv je pojav, da će ozledjeno sjeme uvijek malo prije klijanjem početi, nego cijelo, jer ono brže vođu u se prima, radi toga što je tapina ozledjena. Zato i sjeme izmlačeno strojem klija uvijek nešto brže od sjemena, odlučenog od klasa, klipa i t.d., ciepom, ili rukom.

Napokon nam je promotriti treću vrst ozleda. To su ozlede, nastavše usljed nepovoljna (kišovita) vremena pri žetvi i spremanju, kada sjeme nabubri, ili dapače i potjera, te se opet osuši. U sljedećem vidjeti ćemo u koliko to na klicavost upliva.

Ako sjeme samo nabubri, to klicavosti, s malimi iznimkama pri grašku, samo neznatno škodi. Već Goeppert je opazio, da se takovo sjeme, metnuto opet pod uvjete klijanja, od početka mnogo brže razvija, nego normalno. Isto nam svjedoče i sljedeći Tautpheus-ovi pokusi:

	Pšenica				Repica			
	nabrekla		normalna		nabrekla		normalna	
	dužina u mm				dužina u mm.			
	korienić	vršak	korienić	vršak	korienić	vršak	korienić	vršak
5. dan	6-11	1-3	--	--	9-13	--	3-10	--
6. dan	11-15	3-4	5-7	1-2	13-25	--	10-20	--
7. dan	15-27	4-10	7-20	2-5	25-30	1-15	20-35	1-10
8. dan	27-46	10-30	20-33	5-12	30-40	15-20	35-45	10-17
9. dan	46-55	20-40	33-40	12-22	40-55	20-25	45-50	17-25
10. dan	55-66	40-52	40-50	22-32	55-60	25-55	50-55	25-29
11. dan	65-70	52-65	50-58	32-40	--	--	55-60	29-35
12. dan	--	--	58-65	40-48	--	--	--	--
13. dan	--	--	65-70	48-55	--	--	--	--
Grahorica								
5. dan	3-8	--	--	--				
6. dan	8-10	--	1-2	--				
7. dan	10-22	--	4-14	--				
8. dan	22-31	1-10	14-18	3-5				
9. dan	31-45	10-20	18-25	5-8				
10. dan	45-56	20-35	25-35	8-10				
11. dan	56-60	35-45	35-45	10-20				
12. dan	--	--	45-55	2-30				
13. dan	--	--	35-65	30-40				

Pretisci povodom 100. obljetnice hrvatskog sjemenarstva(Izbor napisa o sjemenarstvu objavljenih od 1774. do 1909) Sjemenarstvo 10(93)6, str.463-521

Kod tih pokusa bilo je nabreklo sjeme polahko i pri niskoj toploti osušeno. Ako sušimo nabreklo sjeme pri visokoj toploti, to ćemo mu oduzeti mnogo vode, te će sporije klijati, nego normalno sjeme.

Dr. Wollny nakvasio je sjeme raži, osušio ga u toplom suhom prostoru na suncu, metnuo onda u spravu za klijanje i prisposobio klijanje sa normalnim sjemenom, te je našao,

dana		3	4	5	6	7	8	9	10	11	ukupno
za raž	nabrekla zrna	4	5	12	17	41	1	13			95
	normalna zrna	3	8	25	19	24	3	6	1	3	93

Mnogo veći je gubitak, ako nam sjeme izraste, Strukovnjaci još dandanas neznaju kakovu vrijednost ima izrašteno sjeme za sjetvu, te za uporabu u obće, s razloga, što se je do sada još premalo pokušalo i jer se pokusi nisu sasna prilagodili naravnim odnošajem u gospodarstvu.

Th. de Saussure priobćio je već god. 1827. u "Annales de sciences naturelles" svoje pokuse, kojimi je pokazao, da izraslo sjeme, izim od graha, maka i kukuruza, osušeno, makar pri toploti od 35- 75° C. ne izgubi svoje vegetativne snage, ali da treba, metnuto opet u kljajalište, ili zemlju, duže vremena, dok se probudi.

Nowoezek *) pokušao je sa različitim sjemenjem, (pšenicom, ječmom, zobju, kukuruzom, repicom lanom, graškom i crvenom djetelinom) osušiv ga, kada su klice imale 1 cm. dugi korijenčić, pri 15-20° C., te ga opet stavio pod uvjete klijanja. To je opetovao tako dugo, dok nisu napokon sva zrna izgubila vegetativnu snagu. Htjeo je pokazati, da takovo zrnje odoljeva i višekratnom izsušivanju; ali ako pomislimo, da se je već pri prvom sušenju izgubilo 13.4% pri drugom 32.6% klijavosti, onda je to odoljevanje sasna iluzorno. Osobito poučni su Toutphoeus-ovi pokusi, kod kojih je razdijelio sjemenje po dužini klice. Evo nekoliko njegovih pokusa:

Ječam									Raž					
pokus I.			pokus II.			pokus III.			pokus I.			pokus II.		
stadij klijanja		post. klijanja	stadij klijanja		post. klijanja	stadij klijanja		post. klijanja	stadij klijanja		post. klijanja	stadij klijanja		post. klijanja
dužina korijen ića u mm	dužina vrška u mm	%	dužina korijen ića u mm	dužina vrška u mm	%	dužina korijen ića u mm	dužina vrška u mm	%	dužina korijen ića u mm	dužina vrška u mm	%	dužina korijen ića u mm	dužina vrška u mm	%
1-2	-	75	10-20	-	40	6-18	-	52	1-3	-	25	5	-	90
5-20	-	46	20-30	5-10	36	18-30	3-8	30	10-15	2-4	85	13	5	76
20-40	5-15	25	30-40	10-15	7	30-35	8-25	-	20-30	10-15	20	17	12	41

*) F. Haberlandt. wissenschaftlich-praktische Untersuchungen auf dem Gebiete des Pflanzenbaues. Wien 75.

Pretisci povodom 100. obljetnice hrvatskog sjemenarstva (Izbor napisa o sjemenarstvu objavljenih od 1774. do 1909) Sjemenarstvo 10(93)6, str.463-521

Normalni ječam iste kakvoće klija je u 85%, a normalna raž u 98%.

I pisac je načinio nekoliko pokusa sa prokljalim sjemenom, te je našao:

1.) Od 60 zrna pšenice sa 2-15 mm. dugimi korijenici, koja su bila na zraku kroz 48 sati (15-20°C) osušena, te u zemlju metnuta

razvilo se je za 10 dana	17 zrna = 28.3%
niknulo a onda zakržlj..	20 " = 33.3%
iztrunulo	23 " = 38.3%
	60 "

2.) Od 22 zrna pšenice sa 2-15 mm. dug. klicami isto tako osušena, te za 24 sata metnuta u zemlju, niktula su sva, te se posve normalno razvila.

3.) Grahorica klijala je različito dugo, dok je narasao korjenic 2 mm. dug. Zatim bila je sva jednako osušena na zraku (15-20°C) kroz 20 dana.

21. dan bje sva metnuta u Libenbergovo klijala, te se je pokazalo poslije 10 dana sljedeće:

klijala dulje sati	0	24	48	72	96
metnuta opet u aparat prokljalo je	28%	20%	14%	10%	5%

4.) Kukuruz prokljan i osušen, klija je nakon 20 dana sa 69%

5.) Grašak prokljan i osušen, klija je nakon 20 dana sa 33%

6.) Kako se je grahorica dalje razvijala, pokazuje nam sljedeća šema:

(Vidi sljedeću križaljku).

Dan	Prokljalo		Normalna	
	duž. stabla cm	duž. koriena cm	duž. stabla cm	duž. koriena cm
1	15.0	11.0	21.0	8.0
2	10.0	11.0	16.0	4.5
3	7.5	3.0	18.	8.0
4	4.0	6.5	20.0	5.5
5	5.5	3.5	3.5	16.5
6	4.5	4.5	20.0	8.0
7	2.0	2.5	15.0	4.0
8	5.0	2.0	20.0	9.0
9	3.0	1.5	13.5	6.5
10	11.0	10.0	3.0	2.0
11	7.0	7.5	2.0	3.0
Ukupno	74.5	63.0	175.5	67.0

Pretisci povodom 100. obljetnice hrvatskog sjemenarstva(Izbor napisa o sjemenarstvu objavljenih od 1774. do 1909) Sjemenarstvo 10(93)6, str.463-521

Tu je bio jedan dio grahorice metnut u Liebenbergovo klijalo, te je tu ostao, dok nisu korjenici kroz tapinu prodrli. Zatim su metnuta zrna u suhu zdjelicu, gdje su se 10 dana na zraku sušila. Poslije toga metnuta je ta osušena grahorica istodobno sa zdravom, u Steinerovo klijalo i onaj dio (15 zrna), koji je opet proklijao, bio je istodobno sa zdravim (također proklijanim) zrnjem posađen u zemlju. Za 14 dana vidjela se je velika razlika među prvim i drugim, nu ne toliko na korienju, koliko na stabljiki.

Iz svih navedenih pokusa sliedi, da sjeme usljed izražćenja svakako gubi i to ne samo u postotkih klijanja, nego i u brzini daljnega razvitka, te da je taj gubitak tim veći, čim se je sjeme prvobitno dalje razvila t. j. čim dulji je korienić ili vršak. Navedeni pokusi nas uče također, da nije svako sjeme jednako osjetljivo. Osobito su žitarice rezistentne, a grašak mnogo pati. Ako bi htjeli pokuse gospodarskim odnošajem sasma prilagoditi, morali bi sjeme, koje je već proklijalo, osušiti, te ga barem pol godine čuvati, da se vidi, kakove je onda vrijednosti.

To u buduće, kada pokuse dovršimo!

(iz: VIESTNIK za gospodarstvo i šumarstvo. Godina I (1887), svezak 1. str. 20-27. Prvi hrvatski znanstveni rad iz sjemenarstva objavljen u prvom broju strukovno-znanstvenog lista učilišta u Križevcima).

PRAVILA

postaje za iztraživanje sjemenja u kralj. gospodarskom i šumarskom učilištu u Križevciah.

§. 1

Postaja za iztraživanje sjemenja u Križevciah jest zemaljski zavod, stojećii u savezu sa kr. gospodarskim i šumarskim učilištem u Križevciah. Prema tomu posjeduju od postaje izdate potvrde o uspjehu iztraživanja valjanost javnih izprava.

§. 2.

Predstojnik postaje, koja sačinjava sastavni dio kr. gospodarskog i šumarskog učilišta, jest profesor uzgoja bilja u istom zavodu, kojemu je na pripomoć dodieljen gospodarski asistent.

§. 3.

Svrha postaje jest u prvom redu iztraživanje gospodarskog i šumarskog sjemenja, da mogu oni, koji sjeme prodavaju, kao i oni, koji ga kupuju, valjanost