

Dr. Ružica Lešić,
Poljoprivredni fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Inž. Ante Ujević,
Zavod za ispitivanje sjemena Zagreb

KLIJAVOST I NICANJE KONZERVNOG GRAŠKA

Pisum sativum L.

Polazeći od činjenice da su klijavost i nicanje sjemena važni elementi u postizavanju planiranog sklopa konzervnog graška studirali smo neke faktore koji utječu na klijavost i nicanje, te odnos laboratorijske klijavosti dobivene dvjema metodama i postotka nicanja. Ispitivali smo 4 sorte: dvije okruglog zrna Express — Alaska i Zeiners grüne Bastard i dvije naboranog zrna Kelvedon i Sprinter. Od svake sorte ispitivane su 3 sjemenske partije stare: 1, 2 i 3 godine. Sjetva je izvršena u 3 roka: ranom 6—10. II, optimalnom 31. III — 2. IV i kasnom 30. IV — 16. V u dvije vegetacijske godine.

Rezultati ispitivanja ukazuju na slijedeće:

— postotak nicanja netretiranog sjemena graška bio je znatno niži od laboratorijske klijavosti. U uvjetima nicanja bliskim optimalnim razlika klijavosti i postotka nicanja bila je 18 — 25%.

— uvjeti temperature i vlage između sjetve i nicanja bitno utječu na postotak nicanja. Kod prerane sjetve smanjenje postotka nicanja može biti ograničavajući faktor u postizavanju planiranog priroda.

— kod sorti naboranog zrna razlika između klijavosti i postotka nicanja bila je veća u prosjeku za 13% od razlike kod sorti glatkog zrna, a u nepovoljnim uvjetima i znatno veća.

— modificirana standardna laboratorijska metoda određivanja klijavosti kod 13°C nije pokazala očekivane prednosti.

U V O D

Broj biljaka po jedinici površine veoma je važan faktor, koji utječe na prirod graška za konzerviranje. Prema dosadašnjim ispitivanjima na području sjeverozapadne Hrvatske 100 biljaka/m² može se smatrati optimumom. Kod najranijih i najkasnijih rokova sjetve preporuča se 120 — 130 biljaka/m². Međutim unatoč ispravnog planiranja sjetvene norme, često se dešava, naročito kod ranih sjetvi, da se ne postigne željeni sklop. Ovim ispitivanjima željeli smo bolje upoznati faktore koji utječu na nicanje graška, te odnos laboratorijskog postotka klijavosti dobivenog dvjema metodama i postotka nicanja.

Minimalna temperatura nicanja, kako je ustanovio Mihov 1958, različita je za sorte glatkog zrna (1—2°C) i za sorte naboranog zrna (5—

6°C). Sorte naboranog zrna osjetljivije su na niske temperature u periodu nicanja. Woyke (1961) je također ustanovila, da je postotak biljaka koji propadnu u procesu klijanja u tlu kod sorti naboranog zrna znatno veći. Rezultati Torfasona i Nonneckea (1959) ukazuju na signifikantno smanjenje klijavosti kad su temperaturu snizili od 4,5°C na 1,5°C.

Caldwell (1960) je u rezultatima komparativnih ispitivanja klijavosti u laboratoriju i nicanja u polju imao prosječnu razliku od 20%, ali su one varirale između 4 i 37%.

Clark i Baldauf (1958) su prilikom ispitivanja mogućnosti primjene Cold testa za postizanje planiranog nicanja komparativnim pokusima između standardnog ispitivanja u laboratoriju i nicanja u polju imali razlike koje su varirale od 10 do 47%.

Gane (1973) navodi podatke pokusa u V. Britaniji prema kojima postoji slaba korelacija između laboratorijske klijavosti i preživljenja biljaka u polju. On spominje dvije metode ispitivanja vitalnosti sjemena: mjerenjem provodljivosti električne struje upijene vode od sjemena graška i ocjenom biljčica u modificiranom testu klijanja. Obadvije metode ispitivanja dale su podatke koji su više odgovarali stvarnom nicanju u polju.

MATERIJAL I METODE

Godine 1966. i 1967. proveden je višefaktorijalni pokus sa 4 sorte konzervnog graška i to 2 glatkog zrna: Express — Alaska i Zeiners grüne Bastard i 2 naboranog zrna Kelvedon i Sprinter. Od svake sorte ispitivana su po 3 uzorka sjemena različite starosti: jednu, dvije i tri godine. Klijavost je ispitivana dvjema laboratorijskim metodama: standardnom, u steriliziranom pijesku kod temperature od 20°C, te na isti način, ali kod temperature od 13°C u laboratoriju Zavoda za ispitivanje sjemena Zagreb. Nicanje je ustanovljeno poljskim pokusom na pokusnom polju Poljoprivrednog fakulteta Zagreb, sjetvom određenog broja sjemenki u tri roka sjetve: 6—10. veljače, 31. ožujka i 2. travnja te 30. travnja i 3. svibnja. Sjetva od 3. svibnja 1967. god. stradala je od golu-bova, pa je ponovljena 15. svibnja. Time je ostvareno nicanje u različitim uvjetima temperature i vlage. Sjeme nije tretirano prije sjetve nikakvim pesticidom.

Pokus je posijan po blok metodi »split plot design« gdje je glavna parcela korištena za faktor — rok sjetva. Laboratorijski i poljski pokus bio je u 4 ponavljanja, a obrađen je prema Fisherovoj analizi varijance.

REZULTATI

Rezultati ispitivanja klijavosti u laboratorijskim uvjetima, kako se vidi iz tabele 1 nisu potvrdili pretpostavke. Starije sjeme samo je u nekih sorata imalo slabiju klijavost, dok kod drugih to nije bio slučaj. Ispitivanje klijavosti kod niže temperature 13°C — što je bliže uvjetima u polju, dalo je u prosjeku nešto niže postotke klijavosti, ali te razlike nisu bile konstantne niti varijaciono statistički opravdane.

Tabela 1 Laboratorijska klijavost sjemena graška kod različitih temperatura
 Table 1 Laboratory germination of Pea Seed at Different Temperatures

S o r t a cultivar	Godina proiz- vodje sjemena	1966.		Godina proiz- vodnje sjemena	1967.	
		klijavost % 20°C	13°C		klijavost % 20°C	13°C
cultivar	year of seed pro- duction	1966.		year of seed pro- duction	1967.	
		germination % 20°C	10°C		germination % 20°C	10°C
Express — Alaska	1963.	91	90	1964.	76	80
	1964.	87	81	1965.	89	92
	1965.	96	93	1966.	85	89
Zeiners grüne Bastard	1963.	95	96	1964.	91	90
	1964.	98	96	1965.	92	92
	1965.	92	93	1966.	99	96
Kelvedon	1963.	86	84	1964.	79	77
	1964.	88	86	1965.	83	81
	1965.	83	80	1967.	72	67
Sprinter	1963.	77	68	1964.	91	88
	1964.	93	90	1965.	91	87
	1965.	92	90	1966.	91	85
	\bar{x}	90	87	\bar{x}	87	85

Postoci nicanja (tabela 2) bili su znatno niži od laboratorijske klijavosti, a pokazuju izrazitu ovisnost o roku sjetve i sorti. U najranijem roku sjetve nicanje je bilo najslabije. Sorte naboranog zrna (Kelvedon i Sprinter) slabije su nicale od sorata glatkog zrna, a to je naročito došlo do izražaja kod najranije sjetve.

Iako postoji pozitivna linearna korelacija između laboratorijske klijavosti i postotka nicanja ta korelacija nije naročito jaka, pa uključuje brojna odstupanja. Kod najranije sjetve bio je korelacijski koeficijent $r = 0,48$, kod drugog roka sjetve $r = 0,59$, a kod kasnog roka sjetve $r = 0,60$. Prema Snedecorovoj tablici, prvi je signifikantan na nivou 5%, a ostali na nivou 1%. To uključuje brojna variranja koja se vide u tabeli 2.

Tabela 2 Postotak nicanja konzerviranog graška

Table 2 Emergence Percentage of Processing Peas

Sorta	Godina proiz- vodnje sjemena	1966. Datum sjetve:			Godina proiz- vodnje sjemena	1967. Datum sjetve:		
		10. II	2. IV	30. IV		6. II	31. III	16 V
Cultivar	year of seed pro- duction	1966 sowing dates			year of seed pro- duction	1967 sowing dates		
		10. II.	2. IV.	30. IV.		6. II.	31. III.	16 V.
Express-Alaska	1963.	53	78	73	1964.	16	46	24
	1964.	54	68	60	1965.	27	56	73
	1965.	47	83	69	1966.	44	71	75
Zeiners grüne Bastard	1963.	58	82	70	1964.	11	57	79
	1964.	37	76	65	1965.	32	67	82
	1965.	56	83	73	1966.	59	55	75
Kelvedon	1963.	20	61	50	1964.	1	4	5
	1964.	21	66	58	1965.	10	49	60
	1965.	26	62	59	1966.	8	25	68
Sprinter	1963.	3	36	31	1964.	3	23	61
	1964.	14	68	57	1965.	19	39	64
	1965.	30	80	70	1966.	8	36	54
L S D		0,05	8,5		L S D	0,05	6,9	
		0,01	11,2			0,01	9,1	

DISKUSIJA

Od faktora koji utječu na postotak nicanja najjače je izražen rok sjetve, odnosno uvjeti temperature i vlage u tlu između sjetve i nicanja. U navedenim godinama oborine nisu bile obilne, ali su bile prilično ravnomjerno raspoređene, pa u periodu nicanja nisu bile ograničavajući faktor. Temperaturni uvjeti vide se u slijedećoj tabeli:

Tabela 3 Temperaturni uvjeti u tlu u periodu nicanja na dubini od 5 cm
 Table 3 Temperature Conditions in Soil in the Emergence Period at 5 cm Depth

D a t u m sjetve	nicanja	sjetva nicanje dana:	srednja dnevna tempera- tura °C	amplitude perioda nicanja °C	minimalna temperatura °C
D a t e o f sowing	emer- gence	sowing emergen- ce days	average daily tempe- rature °C	amplitude of emergen- ce period	minimum tempera- ture °C
1966.					
10. II	11. III	29	7,2	5,7— 9,3	1,4
2. IV	15. IV	13	12,3	10,9—13,8	4,7
30. IV	11. V	11	16,1	10,6—20,4	8,5
1967.					
6. II	12. III	34	4,6	—1,7—11,3	—4,1
31. III	14. IV	14	10,2	6,3—16,1	1,5
16. V	26. V	10	18,0	13,2—20,8	11,0

Što je period nicanja bio duži, a temperatura tla bliža minimalnoj temperaturi klijanja razlika između klijavosti i postotka nicanja bila je veća. Ta je razlika bila najveća u ranom roku sjetve 1967. g. kada je u periodu nicanja bila čak 9 dana sa srednjom temperaturom tla ispod 0°C.

Tabela 4
 Table 4

1966. Datum sjetve	% nica- nja	Razlika % klijavo- sti 13°C i nicanja	1967. Datum sjetve	% nica- nja	Razlika % klijavo- sti 13°C i nicanja
1966. sowing date	% emer- gence	differen- ce of germi- nation % at 13°C and emergence	1967. sowing date	% emer- gence	% differen- ce of germi- nation % at 13°C and emergence
10. II	35	52	6. II	20	65
2. IV	69	18	31. III	44	41
30. IV	61	26	16. V	60	25
L S D _{0,05}		2,2	2,0		
		0,01	2,6		

Sumirajući podatke svih sorata u tabeli 4 prikazan je samo efekat roka sjetve: U povoljnijim uvjetima razlika između klijavosti i nicanja bila je 18—41%. Taj bi se postotak vjerojatno još nešto smanjio tretiranjem sjemena. Sjetva u prvoj dekadi veljače preuranjena je za ovo područje.

Različito reagiranje sorata glatkog i naboranog zrna u procesu nicanja, koje su ustanovili citirani autori potvrdilo se i u ovim pokusima.

Tabela 5

Table 5

Sorta	1966.		1967.	
	% nicanja	Razlika % klijavosti (13°C) i nicanja	% nicanja	Razlika % klijavosti (13°C) i nicanja
Express-Alaska	65	23	48	39
Zeiners grüne Bastard	67	28	57	36
Kelvedon	47	36	25	50
Sprinter	43	40	34	53
	LSD _{0,05} 0,01	2,8 3,7	LSD _{0,05} 0,01	2,3 3,0

Nicanje kod najranije sjetve snizilo je prosjek sorte, ali je svejedno očita razlika među sortama glatkog i naboranog zrna. Interakcija sorte i roka sjetve također je signifikantna što dokazuje naročitu osjetljivost sorata naboranog zrna u nepovoljnim uvjetima.

Starost sjemena u 1967. godini imala je veći efekat na vitalnost u nicanju nego u 1966. godini, ali nema očekivane pravilnosti.

Tabela 6
Table 6

1966. Godina proiz- vodnje sjemena	% nica- nja	Razlika % klijavo- sti (13°C) i nicanja	1967. Godina proiz- vodnje sjemena	% nica- nja	Razlika % klijavo- sti i nicanja
1966. year of seed pro- duction	% emer- gence	diference of germina- tion % (13°C) and emergence	1967. year of seed pro- duction	% emer- gence	diference of germina- tion % (13°C) and emergence
1963.	51	34	1964.	27	57
1964.	53	35	1965.	48	40
1965.	62	27	1966.	48	36
	LSD _{0,05} 0,01	2,2 2,9		LSD _{0,05} 0,01	2,0 2,6

Velike razlike između laboratorijske klijavosti i postotka nicanja ukazuje na potrebu prikladne metode ispitivanja vitalnosti sjemena, koja će dati adekvatnije informacije za planiranje sjetvenih normi.

Iz sumarnih podataka u tabeli 7 vidi se da je metodom ispitivanja klijavosti kod 13°C dobivena u prosjeku manja razlika u usporedbi s postotkom nicanja. Daljnja modifikacija laboratorijskih uvjeta ispitivanja približujući laboratorijske uvjete poljskima te sjetva tretiranog sjemena, pretpostavlja mogućnost točnijeg izračunavanja sjetvenih normi.

ZAKLJUČCI

1. Postotak nicanja netretiranog sjemena graška bio je znatno niži od laboratorijske klijavosti. U uvjetima nicanja bliskim optimalnim razlika klijavosti i postotka nicanja bila je 18—25%.
2. Uvjeti temperature i vlage između sjetve i nicanja bitno utječu na postotak nicanja. Kod prerane sjetve smanjenje postotka nicanja može biti ograničavajući faktor u postizavanju planiranog priroda.
3. Kod sorata naboranog zrna razlika između klijavosti i postotka nicanja bila je veća u prosjeku za 13%, od razlike kod sorata glatkog zrna, a u nepovoljnim uvjetima i znatno veća.
4. Modificirana standardna laboratorijska metoda određivanja klijavosti kod 13°C nije pokazala očekivanu prednost.

Tabela 7 Razlika u postotku klijavosti dobivenog dvjema metodama i postotka nicanja

Table 7 Difference in Germination Percentage Obtained Through Two Methods and Emergence Percentage

Sorta	Datum sjetve 1966.						Datum sjetve 1967.						
	13°C	20°C	13°C	20°C	13°C	20°C	13°C	20°C	13°C	20°C	13°C	20°C	13°C
	10. II.	13. II.	2. IV.	13. IV.	30. IV.	13. V.	6. II.	13. II.	31. III.	13. IV.	20. IV.	15. V.	13. V.
Cultivar	Sowing dates 1966.						Sowing dates 1967.						
	13°C	20°C	13°C	20°C	13°C	20°C	13°C	20°C	13°C	20°C	13°C	20°C	13°C
Express-Alaska	32	35	12	15	21	24	58	54	30	26	30	26	
Zeiners grüne Bastard	45	45	15	15	26	26	59	60	33	34	15	16	
Kelvedon	61	64	20	23	28	31	69	72	53	52	31	34	
Sprinter	68	72	22	26	31	35	77	81	54	58	27	31	
X	52	55	18	21	26	29	65	67	41	43	25	27	

LITERATURA

1. Caldwell, W. P. (1960): Laboratory evaluation of vigor of garden peas. Proc. Assoc. Off. Seed Anal. 50: 130. — 136.
2. Clark, B. E., and Dorothy Baldauf 1958: A Cold test for pea seeds. Proc. Assoc. Off. Seed Anal. 48: 133. — 135.
3. Gane, A. J. 1973. Optimal plant population in peas and factors influencing its achievement in the field. Acta Horticulturae (in print) Presented on Symposium: »Timing of the field-production of vegetable crops« ISHS.
4. Mihov, A. 1960. Proučvane vrhu temperaturnite iziskvanija na gradinskija grah v perioda na ponikvane. Naučni trudove III Nauč-izsl. i-t. po zelenčukovi kulturi »Marica« Plovdiv.

5. Torfason, W. E. and Nonnecke, I. L. 1959. A study of the effects of temperature and other factors upon the germination of vegetable crops. II Peas. *Canad. J. Plant Sci.* 39 : 119 — 24.
6. Woyke, H. 1961. Wpływ temperatury na przebieg pecznienia i kielkowania grochów gładkich i pomarszczonych oraz wrzliwostych dwóch typów odmian grochów na przymrozki. *Roczn. Nauk. rol.* 83 — A — 3 : 619 — 639.

GERMINABILITY AND THE EMERGENCE OF THE PEAS FOR CANNING, PISUM SATIVUM

Leśić R., Ujević A.

SUMMARY

Starting from the fact that the seed germination and the emergence are vital for the obtention of the planned stand by processing peas, some factors affecting the germination and emergence were studied together with the germination relationship (as obtained through two laboratory methods) and the emergence percentage. Four cultivars were being examined: two of roundseeded: Express Alaska, Zeiners grüne Bastard; two of the wrinkleseeded: Kalvedon and Sprinter. From each cultivar three seed lots aged: 1, 2 and 3 years were examined. Sowing was made on three sowing dates: 6—10th February optimum 31st March — 2nd April and late on 30th April — 16th May in course of two vegetational years.

The results obtained through examination are indicative of the following:

— the emergence percentage of untreated pea seed was considerably lower, than the germination obtained through laboratory tests. Under emergence conditions nearing optimum, the difference of germination and the emergence percentage was 18 — 25%.

— the temperature and the humidity conditions between sowing and the emergence time affect vitally the percentage of emergence. By too an early sowing the reduction of the emergence percentage can be a limiting factor in planned yield achievement.

— with wrinkleseeded cultivars the difference between germination and the emergence percentage was in the average for 13% higher, than the difference with the roundseeded cultivars; under unfavourable conditions it was even higher.

— modified standard laboratory method of germination determination at 13°C did not show expected advantage.