

Dr Ivan Todoric,
Inž. Zvonko Mustapić,
Poljoprivredni fakultet Zagreb

UTJECAJ STUPNJA ZRELOSTI NA VRIJEME ŽETVE I KVALITETNA SVOJSTVA SJEMENA OZIME ULJANE REPICE

Određivanje vremena žetve uljane repice je najdelikatniji problem u njenom uzgoju, jer od njega u dobroj mjeri zavisi visina priroda i kvaliteta sjemena. Ovo je posljedica nejednoličnog cvjetanja, pa se zato plodovi (komuške) nejednolično formiraju i nejednolično dozrijevaju. S druge strane, dozrele komuške lako pucaju, pa se iz njih sjeme osipa i tako gubi na štetu ukupnog priroda i njegovog kvaliteta.

O pravom trenutku žetve uljane repice u domaćoj literaturi nema znanstvenih podataka, pa se ona u praksi žela u različito vrijeme. Mandekić (1943) naglašava da repicu treba žeti kada joj boja prelazi iz zelene u tamnosmeđu, odnosno kad joj zrno prelazi u crnu boju. Đorđević (1961) navodi da se žetva repice vrši prije potpunog sazrijevanja plodova, naime dok su oni još mekani i dok u njima sjeme još čvrsto stoji. Dimitrijević (1953) ističe da se žetvi repice pristupa kad donji plodovi uđu u fazu pune zrelosti, tj. kad oni dobiju mrkožutu boju, a sjeme dobije mrlje po površini, ali pri trljanju ploda između prstiju sjeme ne ispada iz svog ležišta na pregradi u plodu.

Niti strana literatura ne obiluje znanstvenim podacima o tehnološkom problemu žetve uljane repice. Ilustrativni su navodi Rolliera (1973) koji ističe da mnogobrojni činoci određuju pravo vrijeme žetve uljane repice, a u prvom redu razvoj biljke i sastav sjemena uljane repice. Prema Prjanišnikovu i Jakuškinu (1937) sjeme repice se u procesu sazrijevanja postupno nakrcava uljem, pa navode istraživanja Ivanova prema kojima je sjeme repice imalo slijedeći postotak ulja od težine sjemena: 7. VII — 16%, 25. VII — 37%, 3. VIII — 48%, 23. VIII — 49%. Listowski i sur. (1966) na osnovi vlastitih ispitivanja došli su do zaključka da uljenu repicu treba žeti u tehničkoj zriobi jer da se baš tada postiže najveći prirod sjemena te najveći postotak ulja i bjelančevina, a da se tehnička zrioba pozna po tome što sjemenke na bokovima dobiju smeđu boju. Zeman i Kratochvil (1967) su opsežnim ispitivanjima utvrdili da se sadržaj ulja u sjemenu repice povećava u vrijeme sazrijevanja s neznatnim sniženjem u fazi pune zrelosti sjemena, te da je sinteza masnih kiselina najintenzivnija u drugoj polovini perioda zriobe. Wiazecka i Krzymanski (1970) su utvrdili da se u sjemenu repice povećava sadržaj ulja 12—49 dana nakon cvatnje, ali je to povećanje neznatno 35 dana nakon cvatnje, dok se sinteza masnih kiselina mijenja u procesu zriobe tako da se uspostavlja ravnoteža 23—27 dana nakon cvatnje. Isti autori su došli do zaključka da se sadržaj bjelančevina i slobodnog dušika smanjuje u toku zriobe sve do 28—33 dana nakon cvatnje, dok se sadržaj pepela izrazito smanjuje do 28 dana nakon cvatnje, a apsolutna težina povećava od 28. do 41. dana nakon cvatnje. Prema istraživanjima Vullouda

(1972) najbolje je žetvu repice provesti u vrijeme kad sjeme mijenja boju iz smeđe u crnu, a komuške iz zelene u svijetlozelenu. Spomenuti autor navodi da je u ovoj varijanti žetve, kod priroda od 30,7 q/ha, apsolutna težina sjemena iznosila 4,78 g, sadržaj ulja 47,6%, bjelančevina 21,7%, te da se je pri 10 dana ranijoj žetvi znatno smanjivala kvaliteta sjemena.

Prjanišnikov (1937) navodi da se dozrelo sjeme repice postupno nakrcava uljem, gubi vodu, dobiva karakterističnu crvenosmeđu ili crnu boju, postaje tvrdo, a ako se trese stabljikom sjemenke šume u požutjeloj komuški, pa ističe da treba početi žetvom čim su donji plodovi poprimili navedene karakteristike. Prema Puškarevu (1970) zrele komuške repice počinju pucati, pa zato žetvu treba provoditi u vrijeme, u kojem, s jedne strane možemo svesti do maksimuma količinu nezrelih sjemenki, a s druge — smanjiti gubitak sjemenki uslijed pucanja komuške. Dembinski (1970) naglašava da košnji repice treba pristupiti kad je ona u fazi tehničke zriobe, tj. kada su sjemenke na bokovima smeđe boje, a kod trenja na dlanovima ne raspadaju se na dvije polovine. Grossman i sur. (1973) navode da je žetvu repice kombajnom najbolje provoditi u hladno vrijeme dana ili noću da bi se umanjilo osipanje, a ako se provodi odvojena žetva onda to treba biti kada posmeđi 20—25% sjemenki a komuške su još zelene. Podoljskij (1973) naglašava da je repicu najbolje žeti u punoj zriobi, jer je tada kvaliteta sjemena najbolja, a postupak ulja povećan.

MATERIJAL I METODA RADA

Pokusna ispitivanja provedena su na Poljoprivrednom dobru »Čepić« u Istri i na Pokusnom dobru »Ježevo« Poljoprivrednog fakulteta Zagreb, a obavljena su u 1973. i 1974. godini.

Pokus je postavljen prema blok metodi u pet ponavljanja. U pokusu se nalazila poljska sorta Gorczanski. Sa svake pokusne parcele uzimani su uzorci u sva četiri stupnja zriobe uljane repice. Karakteristike pojedinog stunja zriobe uljane repice bili su sljedeći:

Zelena zrioba. Usjev plavkastozelene boje; stabljike zelene boje; lišće plavkastozelene boje; komuška na postranim granama zelene boje, a na središnjim granama poprimaju žućkastu boju; sjemenke u komuškama postranih grana zelene boje, a u komuškama središnjih grana poprimaju smeđe pjege.

Žuta zrioba. Usjev zelenkastožute boje; stabljike zelene boje, ali u predjelu cvata poprimaju žućkastu boju; lišće zelenkastožute boje; komuške na donjim postranim granama zelenkastožute, a na gornjim postranim granama zelene boje, dok su na središnjoj grani sivkastosmeđe boje; sjemenke u komuškama donjih postranih grana zelene boje, a u komuškama gornjih kostranih grana poprimaju smeđe pjege, dok su u komuškama središnjih grana smeđe boje.

Tehnička zrioba. Usjev žućkastosmeđe boje, stabljike zelenkastožute boje; lišće pretežno osušeno, a ono koje nije osušeno žutosmeđe

boje; komuške na postranim granama većim dijelom žutosmeđe, a samo manjim dijelom žutozelenkaste boje, dok su komuške na središnjim granama sivosmeđe boje. Pri lažanom udaru rukom po stabljici komuške na središnjoj grani pucaju. Sjemenke u komuškama su većim dijelom smeđe boje i tvrde, a samo manji dio sjemenki je žutozelenkaste boje sa smeđim pjegama.

Puna zrioba. Usjev sivosmeđe boje; stabljike žutozelenkaste a u predjelu cvata sivosmeđe boje; lišće osušeno i pretežno otpalo, komuške sivosmeđe boje. Za vrijeme sunčanog i tihog vremena čuje se pucketanje što je znak da komuške pucaju i da se sjeme osiplje. Sjemenke u komuškama tamnosmeđe boje i tvrde.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Utjecaj stupnja zrelosti na klijavost, energiju klijanja i apsolutnu težinu sjemena uljane repice prikazan je u tabeli 1, 2. i 3.

Tabela 1 — Utjecaj stupnja zrelosti na klijavost sjemena uljane repice

Stupanj zrelosti	Klijavost u %		Prosjek
	P D »Čepić«	P D »Ježevo«	
Zelena zrioba	96,2	96,4	96,3
Žuta zrioba	97,8	97,8	97,8
Tehnička zrioba	99,4	99,0	99,2
Puna zrioba	99,2	99,6	99,4
LSD P=5%	1,55	0,93	—
LSD P=1%	2,17	1,31	—

Tabela 2 — Utjecaj stupnja zrelosti na energiju klijanja sjemena uljane repice

Stupanj zrelosti	Energija klijanja u %		Prosjek
	P D »Čepić«	P D »Ježevo«	
Zelena zrioba	95,2	95,6	95,4
Žuta zrioba	97,2	97,4	97,3
Tehnička zrioba	98,8	98,6	98,7
Puna zrioba	98,8	99,2	99,0
LSD P=5%	1,81	1,17	—
LSD P=1%	2,54	1,65	—

Tabela 3 — Utjecaj stupnja zrelosti na apsolutnu težinu sjemena uljane repice

Stupanj zrelosti	Apsolutna težina u g		Prosjek
	P D »Čepić«	P D »Ježevo«	
Zelena zrioba	4,20	4,16	4,18
Žuta zrioba	4,30	4,31	4,31
Tehnička zrioba	4,39	4,43	4,41
Puna zrioba	4,44	4,53	4,49
P=5%	0,09	0,10	—
LSD			
P=1%	0,12	0,14	—

Iz podataka u tabeli 1 vidi se da je na oba ispitivana mjesta sjeme u tehničkoj zriobi imalo signifikantno veću klijavost od sjemena u zelenoj i žutoj zriobi. Između tehničke i pune zriobe nije bilo signifikantne razlike u klijavosti sjemena uljane repice. Od zelene zriobe prosječna klijavost sjemena bila je veća za 1,5% u žutoj zriobi, 2,9% u tehničkoj zriobi i 3,1% u punoj zriobi. Iz iznesenog se može zaključiti da uljanu repicu treba žeti u tehničkoj zriobi.

Pokusni podaci u tabeli 2 također pokazuju da je sjeme u tehničkoj zriobi imalo signifikantno veću energiju klijanja od sjemena u zelenoj i žutoj zriobi. I u ovom kvalitetnom svojstvu sjemena nije bilo signifikantne razlike između tehničke i pune zriobe. Od sjemena u zelenoj zriobi prosječna energija klijanja bila je veća za 1,9% u žutoj zriobi 3,3% u tehničkoj zriobi i 3,6% u punoj zriobi. I energija klijanja sjemena upućuje na zaključak da je uljanu repicu najopravdanije žeti u tehničkoj zriobi.

Apsolutna težina sjemena uljane repice (tab. 3) signifikantno je veća u tehničkoj zriobi nego u zelenoj i žutoj zriobi. U odnosu na zelenu zriobu apsolutna težina sjemena bila je veća za 3,1% u žutoj zriobi, 5,5% u tehničkoj zriobi i 7,4% u punoj zriobi. I iz navedenih podataka može se zaključiti da je uljanu repicu najopravdanije žeti u tehničkoj zriobi.

Temeljni cilj uzgoja uljane repice je proizvodnja ulja, pa je zato sadržaj ulja u njenom sjemenu od vrlo velikog značenja. Kako se kretao sadržaj ulja u sjemenu uljane repice u odnosu na stupanja zrelosti pokazuju podaci u tabeli 4.

Tabela 4 — Utjecaj stupnja zrelosti na sadržaj ulja u sjemenu uljane repice

Stupanj zrelosti	Sadržaj ulja u %		Prosjek
	P D »Čepić«	P D »Ježevo«	
Zelena zrioba	38,12	38,03	38,07
Žuta zrioba	39,90	39,81	39,85
Tehnička zrioba	41,52	41,10	41,31
Puna zrioba	41,75	41,64	41,69
P=5%	1,19	1,23	—
LSD			
P=1%	1,62	1,73	—

Pokusni podaci u tabeli 4 pokazuju da je sjeme u tehničkoj zriobi imalo značajno veći sadržaj ulja od sjemena u zelenoj i žutoj zriobi kao i to da nema opravdane razlike u sadržaju ulja između tehničke i pune zriobe. Od zelene zriobe prosječni sadržaj ulja bio je veći za 1,78% u žutoj zriobi, 3,24% u tehničkoj zriobi i 3,62% u punoj zriobi. Prema tome i sadržaj ulja u sjemenu uljane repice upućuje na zaključak da je uljanu repicu najopravdanije žeti u tehničkoj zriobi.

Na osnovu iznesenih pokusnih podataka o klijavosti, energiji klijanja, apsolutnoj težini i sadržaju ulja u sjemenu uljane repice, može se zaključiti da je pravi trenutak za žetvu uljane repice u tehničkoj zriobi. Naime, žetva repice u ranijim etapama zriobe (zeleno i žuto zrioba) daje slabiju kvalitetu sjemena, dok kasnija žetva (u punoj zriobi) dovodi do gubitaka sjemena uslijed osipanja. Do sličnog zaključka došli su: Mandekić (1943), Listowski i sur. (1966), Vulloud (1972), Prjanišnikov (1937), Puškarev (1970), Dembinski (1970) te Grossman i sur. (1973).

Zbog znatnog sadržaja ulja u sjemenu uljane repice, njeno čuvanje u skladišnim uvjetima otežano je, pa je zato i ovaj problem bio predmet naših istraživanja. Nakon godinu dana čuvanja sjemena u tavanskom skladištu dobiveni su rezultati kako su prikazani u tabeli 5 i 6.

Tabela 5 — Klijavost sjemena uljane repice nakon 1 godine čuvanja (uskladištenja)

Stupanj zrelosti	Klijavost u %		Prosjek
	P D »Čepić«	P D »Ježevo«	
Zelena zrioba	89,8	90,7	90,25
Žuta zrioba	92,9	93,4	93,10
Tehnička zrioba	95,3	95,4	95,35
Puna zrioba	95,4	95,8	95,60
LSD	P=5%	2,98	—
	P=1%	4,18	—

Iz pokusnih podataka u tabeli 5 vidi se da sjeme u tehničkoj zriobi ima značajno veću klijavost od sjemena u zelenoj i žutoj zriobi. Uspoređujući prosječne rezultate pokusa u tabeli 1 i 5 vidi se da se je za godinu dana čuvanja smanjila klijavost sjemena iz zelene zriobe za 6,05%, žute zriobe za 4,70%, tehničke zriobe za 3,85% i pune zriobe za 3,80%. Na

Tabela 6 — Energija klijanja sjemena uljane repice nakon 1 godine čuvanja (uskladištenja)

Stupanj zrelosti	Energija klijanja u %		Prosjek
	P D »Čepić«	P D »Ježevo«	
Zelena zrioba	80,8	82,2	81,50
Žuta zrioba	84,4	85,7	85,05
Tehnička zrioba	87,6	88,5	88,05
Puna zrioba	89,5	88,7	89,10
LSD P=5%	3,49	2,95	—
LSD P=1%	4,89	4,14	—

osnovu toga može se zaključiti da je čuvanje sjemena uljane repice utoliko teže ukoliko je ono slabije zrelo, pa se i zato žetva uljane repice ne bi trebala provoditi prije tehničke zriobe.

Rezultati pokusa u tabeli 2 i 6 pokazuju da se energija klijanja sjemena uljane repice znatno smanjuje nakon godinu dana čuvanja u tavan-skom skladištu. Nakon godinu dana čuvanja smanjila se energija klijanja sjemena iz zelene zriobe za 13,90%, žute zriobe za 12,25%, tehničke zriobe za 10,65% i pune zriobe za 9,90%. Prema tome, čuvanje sjemena uljane repice je teže ako je nedovoljno zrelo, pa i ovaj podatak upućuje na zaključak da žetvu uljane repice nije uputno provoditi prije nastupa tehničke zriobe.

Na osnovu iznesenih podataka (tab. 5 i 6) može se zaključiti i to da za sjetvu uljane repice treba upotrebiti sjeme koje potječe iz prethodne žetve, jer ono duljim stajanjem gubi svojstva kvalitetnog sjemena općenito, a osobito što se tiče energije klijanja (tab. 2 i 6).

ZAKLJUČAK

Ispitivanje utjecaja stupnja zrelosti na vrijeme žetve i kvalitetna svojstva sjemena ozime uljane repice dalo nam je osnovu za slijedeće zaključke:

1. Sjeme uljane repice ima signifikantno veću klijavost i energiju klijanja sjemena u tehničkoj zriobi od sjemena u zelenoj i žutoj zriobi, dok opravdane razlike nema između sjemena u tehničkoj i punoj zriobi. Od sjemena u zelenoj zriobi prosječna klijavost sjemena bila je veća u žutoj zriobi za 1,5%, tehničkoj zriobi za 2,9% i punoj zriobi za 3,1%. Od sjemena

u zelenoj zriobi prosječna energija klijanja bila je veća u žutoj zriobi za 1,9%, tehničkoj zriobi za 3,3% i punoj zriobi za 3,6%.

2. Sjeme uljane repice ima signifikantno veći sadržaj ulja u tehničkoj zriobi od sjemena u zelenoj i žutoj zriobi, dok signifikantne razlike nema između sjemena u tehničkoj zriobi i punoj zriobi. Od sjemena u zelenoj zriobi prosječni sadržaj ulja bio je veći u žutoj zriobi za 1,78%, tehničkoj zriobi za 3,24% i punoj zriobi za 3,62%.

3. Na osnovi naših pokusnih podataka može se reći da je najopravdanije žetvu uljane repice provoditi u tehničkoj zriobi.

4. Čuvanje sjemena uljane repice je utoliko teže ukoliko je ono slabije zrelo. Nakon godinu dana čuvanja (usklađivanja) smanjila se klijavost sjemena iz zelene zriobe za 6,05%, žute zriobe za 4,70%, tehničke zriobe za 3,85% i pune zriobe za 3,80, a energija klijanja sjemena iz zelene zriobe za 13,90%, žute zriobe za 12,25%, tehničke zriobe za 10,65% i pune zriobe za 9,90%.

5. Naši pokusni podaci o mogućnosti čuvanja sjemena uljane repice pokazuju da za sjetvu treba obavezno koristiti sjeme iz prethodne žetve, jer ono duljim stajanjem gubi svojstva kvalitetnog sjemena.

LITERATURA

1. **Dembinski F.:** Proizvodnja ozime uljane repice u Poljskoj (prijevod s poljskog), Zagreb, 1970.
2. **Dimitrijević R.:** Naše uljane biljke. Beograd, 1953.
3. **Đorđević V.:** Posebno ratarstvo. Beograd, 1961.
4. **Grossman L. G. i sur.:** Vozdeljivanie masličnogo rapsa Seljskoe hozjajstvo za rubežom, No 7, Moskva, 1973.
5. **Listowski A. i sur.:** Szczegolowa uprawa roślin, tom II. Warszawa, 1966.
6. **Mandekić V.:** Bilinogojstvo (Ratarstvo II dio). Zagreb, 1943.
7. **Podoljskij A. D.:** Nekotorie voprosi viraščivanija raspa. Seljskoe hozjajstvo za rubežom, No 2, Moskva, 1973.
8. **Prjanišnikov D. N.:** Specijalno ratarstvo, I dio (prijevod s ruskog), Zagreb, 1937.
9. **Prjanišnikov D. N. i Jakuškin P. N.:** Rastenija polevoj kulturi. Moskva, 1936.
10. **Puškarev M. F.:** Vozdeljivanie masličnih kultur v Anglii. Seljskoe hozjajstvo za rubežom, No 1, Moskva, 1970.
11. **Rollier M.:** La récolte du colza. Le producteur agricole français, No 130, 1973.

12. **Vulloud P.:** Influence des techniques de recolte sur le rendement et la qualite du colza. Revue suisse Agronomique, No 3, 1972.
13. **Wiazecka K. i Krazymanski J.:** Zmiany u skladzie chemicznym nasion rzepaku ozimego w czasie isc formowania i dojrzewania. Hodowla Roslin A klimatyzacja i Nasiennictwo, No 3, 1970.
14. **Zeman I. i Kratochvil V.:** Changes in the composition of winter rape oil during seed maturation. Biol. plant. Acad. scient, No 1, 1967.

REFERENCES

1. Boudry J. - *Revue Suisse Agronomique*, No 3, 1972.
2. Boudry J. - *Revue Suisse Agronomique*, No 3, 1972.
3. Boudry J. - *Revue Suisse Agronomique*, No 3, 1972.
4. Boudry J. - *Revue Suisse Agronomique*, No 3, 1972.
5. Boudry J. - *Revue Suisse Agronomique*, No 3, 1972.
6. Boudry J. - *Revue Suisse Agronomique*, No 3, 1972.
7. Boudry J. - *Revue Suisse Agronomique*, No 3, 1972.
8. Boudry J. - *Revue Suisse Agronomique*, No 3, 1972.
9. Boudry J. - *Revue Suisse Agronomique*, No 3, 1972.
10. Boudry J. - *Revue Suisse Agronomique*, No 3, 1972.
11. Boudry J. - *Revue Suisse Agronomique*, No 3, 1972.
12. Boudry J. - *Revue Suisse Agronomique*, No 3, 1972.
13. Boudry J. - *Revue Suisse Agronomique*, No 3, 1972.
14. Boudry J. - *Revue Suisse Agronomique*, No 3, 1972.
15. Boudry J. - *Revue Suisse Agronomique*, No 3, 1972.
16. Boudry J. - *Revue Suisse Agronomique*, No 3, 1972.
17. Boudry J. - *Revue Suisse Agronomique*, No 3, 1972.
18. Boudry J. - *Revue Suisse Agronomique*, No 3, 1972.
19. Boudry J. - *Revue Suisse Agronomique*, No 3, 1972.
20. Boudry J. - *Revue Suisse Agronomique*, No 3, 1972.