

PROBLEMI I ISKUSTVA U ŽETVI ULJANE REPICE

UVOD

Zimska uljana repica posljednjih nekoliko godina postaje sve interesantnija kultura na našem poljoprivrednim kombinatima i sve se više širi iz godine u godinu. Naročit interes za proizvodnju repice je u zapadnom dijelu Slavonije i sjeverne Hrvatske gdje se repicu želi uzgajati kao »treću kulturu« u plodeređu i to zbog poznatih prednosti takve plodosmjerne kao i zbog proizvodnje sirovine za proizvodnju ulja, umjesto suncokreta čiji je uzgoj u tom području problematičan.

Žetvi uljane repice kao zadnjoj fazi tehnološkog procesa proizvodnje u polju treba obratiti znatno više pažnje u odnosu na žetvu drugih ratarskih kultura. Nejednolično dozrijevanje i vrlo kratak rok do nastupanja stanja prezrelosti nalažu posebnu pažnju obzirom na vrijeme početka i trajanja, te način žetve. Nepravovremenom i neadekvatno izvođenom žetvom ostaje veliki dio uroda neubran odnosno rasut, a time se jako umanjuje uspjeh proizvodnje ove vrlo značajne uljarice.

Početna vlastita istraživanja i prvi rezultati primjene odgovarajuće adaptacije hedera na žitnom kombajnu dali su vrlo dobre rezultate u pogledu smanjenja gubitaka sjemena prilikom žetve. Ovo je odmah u 1978. godini našlo i širu primjenu na našim poljoprivrednim kombinatima.

PODACI IZ LITERATURE

Todorčić (1974) navodi da je određivanje vremena žetve uljane repice najdelikatniji problem u njenom uzgoju, jer od njega u dobroj mjeri ovisi visina priroda i kvaliteta sjemena. Ovo je posljedica nejednoličnog cvjetanja, pa se i plodovi (komuške) nejednolično formiraju i nejednolično dozrijevaju. Dozrele komuške lako pucaju i iza njih se osipa sjeme, pa se tako smanjuje ukupan prirod.

Isti autor navodi 4 stupnja zrelosti uljane repice sorte Gorczansky i to: zelena zrelost, žuta zrelost, tehnička zrelost i puna zrelost.

Tehnička zrelost: usjev žućkastosmeđe boje; stabljika zelenkastožute; lišće osušeno, a djelomično žutosmeđe boje; komuška na prostranim granama većim dijelom žutosmeđe, manji dio žutozelenkaste boje. Komuške na centralnim granama su sivosmeđe obje i pucaju pri laganom udaru rukom o stabljiku. Sjemenke su većim dijelom smeđe i tvrde, a manje ih ima žutozelenkastu boju sa smeđim pjegama.

Puna zrelost: usjev sivosmeđe boje; stabljike žutozelenkaste, a u predjelu cvata sivosmeđe boje; lišće osušeno i pretežno otpalo; komuške sivosmeđe kod sunčanog i tihog vremena čuje se pucanje komuški i dolazi do osipanja sjemeni. Sjemenke u komuškama su tamnosmeđe boje i tvrde.

Rezultati istraživanja o utjecaju stupnja zrelosti na kvalitetna svojstva sjemeni ozime uljane repice pokazuju da nema signifikantnih razlika ni u klijavosti, ni u apsolutnoj težini, ni u zadržanju ulja u sjemenu ubranom u tehničkoj ili punoj zriobi. Na temelju toga autor zaključuje da je najopravdanije žetvu uljane repice provoditi u stadiju tehničke zriobe.

Slične zaključke i preporuke daju i drugi domaći i strani autori, međutim treba naglasiti da oni uglavnom govore samo o prvoj fazi žetve odnosno o košnji repice, a ne o vršidbi odnosno o žetvi kombajnom. **Grossman** i sur. (1973) navode da je žetvu repice kombajnom najbolje provoditi u prohladno vrijeme dana ili noću radi manjeg osipanja, a ako se provodi odvojena (dvo-fazna) žetva onda košnju treba izvršiti u stadiju kada ima 20—25 % smeđih sjemenki, a komuške su još zelene. Prema **Puškarevu** (1970) žetvu treba provoditi u vrijeme kad, s jedne strane, ima najmanje nezrelih sjemenki, a s druge kad je najmanji gubitak uslijed pucanja komuški. Prema rezultatima istraživanja **Rakova i Mc. Gregora** (u Kanadi) 10-14 dana prije pune zrelosti nema više prirasta suhe tvari i ulja, pa se košnja (u 2 — faznoj žetvi) može početi u to vrijeme, a to je 40 dana nakon cvatnje. Oko 1/3 zrna tada ima smeđu boju, a do pune zriobe ostaje još 12-14 dana. Ukoliko se košnjom počinje još ranije smanjuje se postotak ulja i apsolutna težina sjemeni.

NAČIN IZVOĐENJA ŽETVE ULJANE REPICE

Prema podacima iz literature o iskustvima proizvođača uljane repice u Evropi navode se uglavnom 3 načina žetve korištenjem žitnih kombajna i to:

1. Direktna (jednofazna) žetva kombajnom
2. Žetva (košnja) žetelicom i zatim vršidba kombajnom (dvo-fazna žetva)
3. Direktna (jednofazna) žetva kombajnom nakon tretiranja usjeva desikan-tima.

Prema **Rollieru** (Francuska) svaki od tih načina žetve ima svojih prednosti i nedostataka, a također ima i znatan utjecaj na kvalitetu zrna odnosno ulja, pa navodi slijedeće:

— Direktnu žetvu kombajnom ne treba otpočeti prerano (vlaga u zrnu ne smiju biti iznad 15 %). Ekstrakcija ulja je otežana, gubici kod rafinacije su povećani, a kvaliteta ulja manjkava.

— Direktna žetva nakon desifikacije kemijskim sredstvima izvršena kod 30-40 % vlage u zrnu nije za preporučiti. Zrioba zrna je zaustavljena odmah nakon tretiranja. Rafinacija ulja je vrlo otežana i dobiva se ulje nezadovoljavajuće kvalitete s povećanim sadržajem fosfora, klorofila i boje.

— Dvo-fazna žetva s prethodnom košnjom je način koji omogućuje dobivanje zrna vrlo dobre kvalitete, osobito ako se košnja izvrši kad sadržaj vlage u zrnu nije ispod 30 %. Najpogodnija visina košnje (strni) je 30-40 cm,

a za to se koriste širokozahvatne samohodne žetelice koje omogućavaju kvalitetno odlaganje pokošene mase u zbojeve na visokoj strani. Vršidba (kombajniranje) osušene mase iz zbojeva provodi se žitnim kombajnom kad je sadržaj vlage u zrnu oko 9 %. Kod ovog načina žetve sama košnja u normalnim uvjetima može biti ranija za 8-10 dana u odnosu na direktno kombajniranje.

— Prema Sassu i Trausenu (1976) u SR Njemačkoj koriste se slijedeći načini žetve repice:

- kombajniranje iz otkosa s pick-up uređajem na hederu
- kombajniranje iz otkosa s normalnim hederom (ponovna košnja)
- direktno kombajniranje s normalnim hederom
- direktno kombajniranje s dodacima na hederu.

Kombajniranje iz otkosa ili 2-fazna žetva je najviše raširena u Njemačkoj. Da bi se ovako kombajniranje obavilo sa što manjim gubicima treba naročito paziti da budu usaglašena brzina vožnje kombajna s turažom pick-up valjka odnosno s obodnom brzinom prstiju valjka. Kod prebrze vožnje dolazi do učestalog zagušenja na hederu, a kod prevelike turaže pick-up valjka dolazi do povećanog otresanja komušaka i gubitaka sjemena.

Druga varijanta kombajniranja iz otkosa izvodi se bez pick-up valjka tj. s normalnom kosom. Kod toga se ranije pokošena i na visokoj strni odložena masa uzima tako da se ta strn ponovo kosi nisko i zajedno s prosušanim otkošom normalno uz aktivno sudjelovanje motovila dovodi do pužnice. Primjena podizača montiranih na prste kose mnogo pridonosi kvaliteti rada kod ovakvog postupka.

Direktna žetva kombajnom primjenjuje se u SR Njemačkoj tek nekoliko godina i daje joj se sve veće značenje. Kod toga se koristi žitni hederi sa standardnom opremom ili s različitim manjim improviziranim dodacima. To su specijalni razdjeljivači i štitnici motovila čime se omogućuje dosta uspješan rad i u bujnom nagnutom usjevu. Takve adaptacije koriste se i u Francuskoj, izrađuju ih uglavnom sami korisnici.

Mnogo bolje tehničko rješenje za direktno kombajniranje je produženje hedera i ugradnja vertikalnih noževa (kose) na razdjeljivač. Produženje hedera se sastoji u produženju korita na čiju se prednju ivicu premješta kosa. Adaptacija se izvodi tako da se taj dodatak može što lakše i brže demontirati za normalno korištenje kombajna za žetvu žitarica. Do slične ideje o adaptaciji hedera došao je već ranije D. Komunjer, a koja se počela realizirati u 1977. godini.

Za direktno kombajniranje jako zakorovljenog usjeva često se prethodno provodi desikacija reglonom, a isti postupak se koristi i za ubrzavanje sazrijevanja odnosno za raniji početak žetve.

Prema podacima **H. Effland-a** stanje u vezi s proizvodnjom i postupcima žetve zimske uljane repice u nekim drugim zemljama u 1974/75. bilo je slijedeće:

- Francuska, proizvodnja oko 270.000 ha, 99% se kombajniralo direktno.
- Danska, proizvodnja 2.500 ha uz 50.000 ha ljetne repice, pretežno se kombajnira iz otkosa.
- Švedska, proizvodnja oko 100.000 ha ljetne i zimske repice, kombajnira se pretežno iz otkosa.
- Čehoslovačka, proizvodnja 50.000 ha, čitava ta površina se direktno kombajnira od čega 50% nakon desifikacije reglonom.
- Poljska, proizvodnja oko 260.000 ha od čega se 75% kombajnira direktno.
- Kanada, proizvodnja oko 1,6 miliona hektara pretežno ljetne repice. Zbog kratkog vegetacijskog perioda oko 3/4 površine se mora ranije kositi odnosno primijeniti 2-fazni sistem žetve.

REZULTATI VLASTITIH ISTRAŽIVANJA

Na poticaj Tvornice ulja, Zagreb, u toku žetve repice u 1975. i 1976. godini vršena su izvjesna ispitivanja koja se uglavnom odnose na utvrđivanje kvalitete rada odnosno veličine gubitaka sjemena pri direktnom kombajniranju na 3 poljoprivredna kombinata.

Ispitivanja su izvršena prema skraćenoj standardnoj metodi za ispitivanje žitnih kombajna prilagođenoj konkretnim uvjetima usjeva i stroja. Ukupno je bilo obuhvaćeno 22 kombajna (uglavnom Zmaj-Univerzal). Ispitivanja svih kombajna (osim 3) izvršeno je u zatečenom stanju njihove podešenosti i režima rada, kako bi dobili što realnije podatke o postojećem stanju, a što je i bio cilj ovih ispitivanja. Ispitivanje je izvršeno na 6 parcela različitih prema stanju usjeva i urodu.

Gubici kombajna prikazani prosječnim i krajnjim vrijednostima za pojedine kombinata su slijedeći:

— kombinat A

11 pokusa na 4 parcele, sadržaj vlage u sjemenu	12,76	—	9,16%
gubici hedera	kp/ha	146,7	(40,2 — 294,2)
gubici vršalice	kp/ha	13,2	(1,3 — 60,0)
Ukupni gubici	kp/ha	160,2	(46,6 — 316,1)

— kombinat B

8 pokusa na 2 parcele, sadržaj vlage u sjemenu	13,83	—	10,20%
gubici hedera	kp/ha	234,1	(83,8 — 477,5)
gubici vršalice	kp/ha	21,3	(3,4 — 43,0)
Ukupni gubici	kp/ha	255,4	(93,5 — 506,8)

— kombinat C

3 pokusa na 2 parcele, sadržaj vlage u sjemenu	14,5%		
gubici hedera	kp/ha	84,9	(66,3 — 101,0)
gubici vršalice	kp/ha	74,5	(44,8 — 115,0)
Ukupni gubici	kp/ha	159,4	(129,5 — 216,5)

Prikazani rezultati ispitivanja koje je izvršeno približno u sredini žetvene sezone kod kombinata A i B, a na početku kod kombinata C daju približno jasnu sliku o veličini gubitaka u žetvi repice koji su se ovisno o urodu na dotičnim parcelama kretali od 3 do 21%. Općenito može se reći da gubici hедера u većini slučajeva čine pretežni, a gubici vršalice neznatni dio gubitaka i to kod usjeva s manjim sadržajem vlage u zrnu. Kod manje zrelog usjeva kao što je bilo na parcelama kombinata C gubici hедера su nešto manji, ali su gubici vršalice znatno veći. U takovim slučajevima vrlo teško je adekvatno podesiti režim rada separacionog uređaja vršalice.

Kvalitet rada kombajna obzirom na čistoću ovršenog sjemena bio je slijedeći:

— čisto sjemenje	95,74 — 97,27%
— komuške i dijelovi stabljike	0,20 — 2,20%
— sitne primjese	0,85 — 1,55%

Dnevni učinci kombajna su vrlo niski zbog malih radnih brzina (oko 1,5 km/h) i stalnih zastoja kombajna radi nagomilavanja pokošene mase na hederu. Svi kombajni radili su sa standardnim žitnim hederima bez ikakvih adaptacija osim što im je odstranjeno motovilo.

ISTRAŽIVANJA U 1977. GODINI

Takvo stanje naročito u pogledu veličine gubitaka na hederu ponukalo nas je već odmah u početku naših ispitivanja da tražimo neka bolja tehnička rješenja. Zbog nedostataka financijskih sredstava ranije, a zahvaljujući razumijevanju Agrokombinata »Jasinje« u Slavonskom Brodu uspjeli smo tek u ovoj godini realizirati našu zamisao o adaptaciji hедера.

Izrađen je prototip adaptacije hедера na jednom kombajnu s kojim su izvršena ispitivanja u toku žetve 1977. god. i postignuti su očekivani rezultati. Ispitivanja koja su vršena uporedo s neadaptiranim kombajnima istog tipa (Zmaj-Univerzal), kao i s kombajnima iz uvoza (FAHR) dala su ove rezultate:

	Gubici na hederu (kg/ha)	
	od do	prosjeck
— kombajn s adaptacijom	33,2 — 84,4	56,5
— kombajn isti bez adaptacije	250,0 — 477,8	333,2
— kombajn FAHR bez adaptacije	242,6 — 410,0	331,3

Razlika u korist adaptiranog kombajna prosječno **276,7 kg više** ubranog uroda po hektaru. (Vlažnost sjemena kod ispitivanja kretala se od 11,5 do 13,0%).

Stvarna razlika u smanjenju gubitaka još je veća, jer je adaptacijom omogućen gotovo normalan rad kombajna. Kod kombajna bez adaptacije dolazi do zagašenja pokošenom i djelomično nepokošenom biljnom masom

na hederu. Zbog toga kombajni se moraju zaustavljati i povlačiti natraške, pa na tim mjestima dolazi i do nekoliko puta većih gubitaka.

Primjena adaptacije dakle će se odraziti i na povećanju dnevni učina-ka kombajna, a time će mnogo pridonijeti i skraćanju trajanja žetve repice.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA U 1978. GODINI

O prvim iskustvima i rezultatima primjene adaptiranog hedera u žetvi uljane repice u 1977. god. informirani su svi poljoprivredni kombinati — proizvođači uljane repice u zemlji. Na temelju pokazanog interesa od većine istih, Institut za mehanizaciju, tehnologiju i graditeljstvo u poljoprivredi, Fakulteta poljoprivrednih znanosti u Zagrebu, izradio je potrebnu tehničku dokumentaciju za adaptaciju hedera i inicirao njihovu proizvodnju. Na taj način bilo je omogućeno da je već u žetvi 1978. god. sudjelovalo oko 300 kombajna s adaptiranim hederom i to gotovo na čitavom području proizvodnje uljane repice u Hrvatskoj, a djelomično i u Vojvodini, Bosni i Sloveniji.

Tako velikim brojem adaptiranih kombajna uključenih u normalne uvjete žetve omogućen je nastavak uporednih ispitivanja gubitaka hedera na vrlo širokom području i s velikim brojem kombajna različitih tipova. Ispitivanja su vršena na površinama poljoprivrednog kombinata Kutjevo, Virovitica (2 lokacije), Podravska Slatina (2 lokacije), N. Gradiška, Bjelovar, Koprivnica i Ivanić-Grad.

Cilj ispitivanja bio je da se što realnije utvrde efekti primjene adaptiranih hedera kroz smanjenje gubitaka sjemena na hederu, te da se uoči eventualna potreba daljnjeg usavršavanja adaptacije u tehničkom pogledu.

Rezultati ispitivanja odnosno efekti primjene adaptiranih hedera prikazani su u prosječnim vrijednostima po pojedinim lokacijama u slijedećoj tabeli.

Lokacija	Gubici na hederu (kg/ha)			Vlažnost sjemena(‰)
	sa adapt.	bez adapt.	smanjenje	
Kutjevo	61,8	462,2	400,4	15—16
Virovitica	67,7	463,3	395,6	13—13,4
Virovitica	87,3	243,5	156,2	14—14,2
Podr. Slatina	49,0	392,0	343,0	18—19
Čađavica	101,0	278,0	177,0	13
Okučani	88,3	434,0	345,7	12,5—14,0
Bjelovar	19,9	343,6	323,7	13,5—13,8
Đelekovac	72,2	728,2	656,0	12,5
Ukupan prosjek	68,4	418,1	349,7	

Napomena: Uporednim ispitivanjem gubitaka na hederu bila su obuhvaćena ukupno 58 kombajna i to 28 s adaptiranim i 30 s neadaptiranim hederom.

Iz ovog sumarnog pregleda vidi se da su u svim slučajevima i uvjetima rada gubici sjemena na hederu bili znatno manji kod adaptiranih kombajna u odnosu na neadaptirane i to u ukupnom prosjeku za 349,7 kg/ha (raspon 156,2 — 656,0 kg/ha) ili prosječno 6,1 puta (raspon 1,7 — 17,3 puta). Prema tome potvrđeni su a i nadmašeni rezultati postignuti s prototipom u prethodnoj godini.

Velika odstupanja gubitaka kako kod adaptiranih tako i kod neadaptiranih kombajna uvjetovana su vjerojatno promjenom uvjeta rada obzirom na stanje usjeva, podešnošću kombajna i spretnošću kombajnera, a djelomično možda i još nedovoljnom tehničkom i tehnološkom dotjeranošću same adaptacije. Rezultati daljnjih detaljnih istraživanja trebali bi dati na to odgovor.

Gubici neadaptiranih kombajna utvrđeni u žetvi 1978. godine zbog svoje obimnosti daju još točniju odnosno tamniju sliku o veličini tih gubitaka i potrebi rješavanja tog problema.

Prema ovim rezultatima može su konstatirati da je uvođenjem ovih 300 adaptiranih kombajna u žetvi u 1978. god. s oko 5.000 ha ubrano po oko 350 kg/ha više, odnosno ukupno oko 1.750 tona sjemena uljane repice više. Troškovi investicije u adaptaciji hedera nisu iznosili ni polovinu vrijednosti ovog više ubranog uroda.

PLAN DALJNJIH ISTRAŽIVANJA

Obzirom na prikazano postojeće stanje i daljnje povećanje površine zasijanih uljanom repicom u nas trebalo bi nastaviti uz ostalo i rad na:

- istraživanju u vezi s daljnjim iznalaženjem i usavršavanjem tehnološko-tehničkih postupaka i opreme za žetvu
- utvrđivanje optimalnih rokova početka i trajanja žetve
- utvrđivanje efikasnosti i opravdanosti primjene desikacije obzirom na rok žetve, kvalitetu rada kombajna, te na kvalitetu i kvantitetu uroda.

LITERATURA

1. **Grossman, L. G.:** *Vozdeljivanie masličnog rapsa.* — Seljskoe hozjajstvo za rubežom, Nr. 2, 1973.
2. **Komunjer, D.:** *Žetva uljane repice* — Savjetovanje o aktuelnim problemima mehanizacije u poljoprivredi, Zadar 1976.
3. **Puškarjev, M. F.:** *Vozdeljivanje masličnih kultur v Anglii* — Seljskoe hozjajstvo za rubežem, Nr. 1, 1970.
4. **Rollier, M.:** *La recolte du colza* — *Le producteur agricole francais*, Nr. 130, 1973.

5. **Sass, H. i Trauslen, H.:** Rapssernteterfahren — Rationalisierungs — Kuratorium für Landwiraschaft, Kiel 1976.
6. **Todorić I. i sur.:** Utjecaj stupnja zrelosti na vrijeme žetve i kvalitetna svojstva sjemena ozime uljane repice, Agronomski glasnik, 1974.
7. **Turner, K.:** Reap well with rape — Power Farming, march 1974.

LITERATURA