

# PRIVREDNI ZNAČAJ, OSOBINE I TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE ULJANE REPICE

**Radovan Marinković, Ana Marjanović-Jeromela, Petar Mitrović**

Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

Email: [radomar@ifvcns.ns.ac.yu](mailto:radomar@ifvcns.ns.ac.yu)

## Izvod

Uljana repica (*Brassica napus* L.) je najvažnija uljana biljka umerenog klimata i po površinama na kojima se gaji zauzima treće mesto u svetu. U nekim zemljama sveta jedina je biljka za dobijanje jestivog ulja. Ulje je kvalitetno, te se prema kriterijumima najzahtevnijih nutricionista može koristiti u ljudskoj ishrani.

U radu se iznose podaci o površinama i prinosima uljane repice u svetu i kod nas, te informacije o njenom poreklu, biologiji i ekologiji. Prikazane su i važnije agrotehničke mere u tehnologiji proizvodnje.

**Ključne reči:** uljana repica, sorte, ekologija, etape organogeneze.

## UVOD

Uljana repica se našla na značajnim površinama u našoj zemlji (preko 1.000 ha), tek posle 1977. godine. Od tada se površine povećavaju, dostižući maksimum oko 30.000 ha 1985. godine, sa prinosom od 2,2-2,5 t/ha. Nakon toga površine opadaju, zadržavajući se na nivou od 1.300 do 7.000 ha, osim 1990. i 1996. godine, kada je bilo 10.000, odnosno 15.000 ha. U tom periodu, nažalost, i prinos je imao tendenciju opadanja. U poslednjem petogodištu u svetu smo na 41. mestu po površinama i 15. mestu po prinosu. U prethodnih dvadeset godina proizvodnja je varirala od 2.000-7.700 t (Crnobarac, Marinković, 2006).

Međutim, ozima forma uljane repice počela je ponovo da pobuđuje sve veću pažnju poljoprivrednika u Srbiji. Razlog je, pre svega, u činjenici da je otkupna cena merkantilnog semena veća i od otkupne cene semena soje i suncokreta. Ovako visoka otkupna cena proizilazi iz potrebe za proizvodnjom biodizela, jer se smatra da je ulje repice najkvalitetnija sirovina, u poređenju sa ostalim uljanim biljkama. Uzimajući u obzir uredbu Evropske Unije o procentu umešavanja biodizela u D<sub>2</sub>, kao i potrošnju D<sub>2</sub> dizela u Srbiji, u ovom trenutku je neophodno proizvesti oko 50.000 t biodizela. Ako se uzme da se prosečan prinos semena kreće 2-2,5 t/ha, proizilazi da je potrebno zasnovati proizvodnju uljane repice u Srbiji na preko 60.000 ha. Ulje repice, s obzirom da ne sadrži eruka kiselinu, može da se koristi i u ishrani ljudi.

Ulje dobijeno iz semena sorti i hibrida, koji se gaji kod nas, sadrži 3,65-4,91% palmitinske (16:0), 1,06-1,90% stearinske (18:0), 59,90-67,90% oleinske (18:1), 15,60-20,90% linolne (18:2), 6,45-10,95 linolenske (18:3), 0,0-0,67% arahidne (20:0), 1,07-3,24% eikosenske (20:1), 0,0-0,40% i behenske (22:0) (Marinković, nepublikovani podaci). Sadržaj eruka kiseline zavisi da li sorta, odnosno hibrid spadaju u "0" ili "00".

Gajenje uljane repice, kao i svake druge ratarske biljke, ima svojih specifičnosti. Ona za svoje uspevanje ima određene zahteve, te je za njeno uspešno gajenje potrebno da se upoznaju klimatsko-edafski činioci rejona, kako bi se primenile odgovarajuće agrotehničke mere, u cilju što boljeg iskorišćavanja genetičkog potencijala za prinos semena i sadržaj ulja. Sa postojećim

sortimentom i blagovremenim i kvalitetnim izvođenjem agrotehničkih mera, moguće je i u našim agroekološkim uslovima ostvariti visoke prinose semena, a samim tim i značajnu finansijsku dobit.

### Privredni značaj i površine

Sinonimi za ovu biljnu vrstu su uljevika i olajna repica. Nazivi na nekim od stranih ili jezika u okruženju su: Oilseed rape ili Rapeseed (engleski), Масличнаы репа, Озимий или Яри рапс (ruski), Raps ili Rubsen (nemački), Colza ili Navetta (francuski), Colza (italijanski), Őszi káposztarepce (mađarski), Repita (rumunski), Olejová repica (slovački) i Ripak (ukrainski).

Uljane repice spadaju među četiri najvažnije uljane biljke u svetu. Međutim, u velikom broju zemalja one su najvažnije uljane biljke. U današnje vreme najveći proizvođači uljanih repica su Kina, Indija, Kanada i Severna Evropa.

Preko 13%, od ukupne svetske potrošnje jestivog ulja, obezbeđuje se iz uljanih *Brassica* vrsta. Mada je rod *Brassica* bogat vrstama, u proizvodnji se, uglavnom, gaje dve: kupusna uljana repica - *Brassica napus oleifera* DC i ogrštica (surepica) - *B. rapa oleifera* DC (*B. campestris oleifera* Metzg.).

Uljane repice spadaju među najstarije gajene biljke. Bile su poznate 4000 godina pre naše ere. Domestifikacija ove vrste odvijala se u različito vreme, na različitim mestima, nakon što su otkrivene ekonomske vrednosti lokalno adaptiranih korova. Na prostorima Evrope, komercijalna proizvodnja uljane repice prvo je zabeležena u Holandiji u XVI veku. Do tridesetih godina XX veka, na našim prostorima uljana repica je bila glavna uljana biljka.

Zasejane površine pod uljanom repicom u svetu kretale su se, u poslednjih deset godina, od 21,780.685 ha (1996) do 27,827.006 ha (1999) (Tab. 1). Najveće površine nalazile su se u Kini - u proseku preko sedam miliona hektara godišnje, Indiji - preko šest miliona hektara, Kanadi - preko četiri miliona hektara itd. (Tab. 2).

Tab. 1. Površine (ha) najvažnijih uljanih biljnih vrstau svetu (FAO Stat.)

Godina	Vrsta					
	Soja	Ulj. repica	Suncokret	Kikiriki	Palma	Pamuk
1996.	61,081.657	21,780.675	20,438.029	22,542.515	8,376.885	34,533.000
1997.	66,947.742	23,557.519	18,753.578	22,518.051	8,659.721	33,868.477
1998.	70,976.129	25,938.245	20,695.661	23,436.940	8,995.229	33,426.637
1999.	71,890.029	27,827.006	23,242.545	23,477.490	9,283.499	32,570.387
2000.	74,150.573	26,180.348	20,976.949	23,539.668	9,633.501	31,876.047
2001.	76,368.403	24,014.608	18,125.807	25,101.680	9,652.801	33,885.655
2002.	76,077.867	22,396.754	18,015.858	25,231.880	10,592.940	34,433.546
2003.	79,167.520	22,855.090	19,568.213	25,863.695	9,633.501	32,281.621
2004.	91,443.054	26,425.385	21,436.397	24,607.001	9,652.801	34,894.210

Najveće površine pod uljanom repicom u Evropi zabeležene su u Francuskoj i Nemačkoj - oko jedan milion hektara. Znatno manje površine, ali ipak značajne, registrovane su u Poljskoj, Velikoj Britaniji i Češkoj. U bivšoj SR Jugoslaviji najveće površine bile su zasejane 1996. godine (15.757 ha), da bi se posle toga drastično smanjile.

Tab. 2. Površine uljane repice (ha) u svetu i bivšoj SR Jugoslaviji, u periodu 1996-2005. (FAO Stat.)  
(Podaci za Srbiju i Vojvodinu uzeti iz Statističkog godišnjaka Srbije 2005)

Država	Godina												
	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.			
Svet	21.780.675	23.557.519	25.938.245	27.827.006	26.180.348	24.014.608	22.396.754	22.855.090	26.425.385	27.443.463			
Kina	6.733.760	6.475.006	6.527.047	6.899.012	7.770.000	8.,000.000	7,095.000	7,400.000	7,330.010	7,298.010			
Indija	6,546.000	6,545.400	7,041.000	6,597.800	6,070.000	4,630.000	4,472.900	5,400.000	6,750.000	7,299.990			
Kanada	3,451.000	4,870.000	5,428.800	5,564.300	4,815.900	3,828.900	3,765.000	3,162.600	4,937.800	5,488,820			
Australija	408.000	698.000	1,247.000	1,917.000	1,315.000	1,500.000	1,164.000	1,000.000	1,141.000	962.000			
Francuska	875.000	988.000	1,145.000	1,369.000	1,225.000	1,095.000	1,083.000	1,034.000	120.626	1,231.810			
Nemačka	853.600	913.971	1,007.225	1,198.038	1,080.242	1,080.242	1,137.962	1,297.000	1,283.000	1,394.900			
SAD	141.910	283.080	437.350	424.280	612.256	634.311	590.070	558.390	338.240	469.680			
Poljska	282.625	317.352	465.995	545.273	436.768	443.227	443.227	400.000	538.000	550.200			
Velika Britanija	414.000	473.000	534.000	437.000	402.000	402.000	451.000	405.000	557.000	592.480			
Bangladeš	335.976	336.087	343.630	343.986	328.609	347.000	317.814	317.814	279.000	241.550			
Češka	226.533	227.310	264.310	348.949	323.842	323.842	343.004	313.025	259.460	294.250			
Pakistan	319.600	353.900	339.500	326.700	327.300	277.100	272.100	272.100	386.000	360.000			
Ruska Federacija	189.340	113.080	142.400	173.840	170.000	165.000	150.000	150.000	231.730	323.650			
Etiopija	152.000	152.000	153.000	153.000	152.000	152.000	25.000	25.000	26.098	28.500			
Belorusija	29.000	18.000	84.000	135.700	150.000	150.000	150.000	150.000	200.000	121.960			
Ukrajina	30.000	41.000	62.620	223.000	157.000	111.000	108.000	111.000	107.000	276.510			
Slovačka	74.878	86.243	60.628	113.253	91.706	103.186	106.471	124.616	91.436	107.260			
SR Jugoslavija	15.757	6.469	1.185	1.100	6.273	6.273	3.222	4.500	x	x			
SRBIJA - ukupno	x	x	x	x	6.273	3.223	4.432	3.212	1.896	1.730			
Centralna Srbija	x	x	x	x	1.668	842	747	505	392	332			
AP Vojvodina	x	x	x	x	4.605	2.380	3.685	2.707	1.504	1.398			

Tab. 3. Proizvodnja uljane repice (t/ha) u svetu i bivšoj SR Jugoslaviji, u periodu 1996-2005. (FAO-Stat.)  
(Podaci za Srbiju i Vojvodinu uzeti iz Statističkog godišnjaka Srbije 2005)

Države	Godine														
	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.					
Svet	1,402	1,493	1,382	1,556	1,515	1,486	1,529	1,424	1,750	1,894					
Kina	1,366	1,474	1,272	1,469	1,465	1,470	1,597	1,419	1,779	1,791					
Indija	0,916	1,017	0,668	0,858	0,982	0,883	0,941	0,861	1,007	0,931					
Kanada	1,467	1,312	1,408	1,581	1,478	1,251	1,308	1,050	1,565	1,797					
Australija	1,527	1,225	1,355	1,266	1,263	1,267	0,148	0,650	1,250	1,498					
Francuska	3,317	3,537	3,261	3,264	2,913	2,642	2,654	3,213	3,542	3,682					
Nemačka	2,308	3,136	3,364	3,576	3,319	3,319	3,656	2,966	4,113	3,747					
SAD	1,541	1,468	1,622	1,463	1,498	1,458	1,539	1,289	1,811	1,560					
Poljska	1,590	1,875	2,359	2,076	2,194	2,421	2,400	2,500	2,402	2,635					
Velika Britanija	3,406	3,228	2,933	3,235	2,808	2,808	2,670	3,201	2,894	3,210					
Bangladeš	0,731	0,742	0,738	0,735	0,758	0,749	0,749	0,749	0,756	0,792					
Češka	2,298	2,466	2,574	2,668	2,607	2,607	2,838	2,621	3,602	2,702					
Pakistan	0,796	0,807	0,587	0,855	0,886	0,945	0,847	0,847	1,039	0,964					
Ruska Federacija	0,711	0,917	0,880	0,777	0,641	0,679	0,771	0,733	1,191	1,130					
Etiopija	0,539	0,539	0,542	0,549	0,526	0,526	0,600	0,600	1,122	1,105					
Belorusija	0,648	0,761	0,619	0,421	0,453	0,386	0,387	0,413	0,875	1,229					
Ukrajina	0,767	1,073	1,070	0,663	0,841	1,117	1,250	0,810	1,262	1,199					
Slovačka	1,906	2,278	1,871	2,094	1,459	2,343	2,257	2,000	2,871	2,198					
SR Jugoslavija	1,333	1,391	1,688	1,959	1,668	1,668	1,700	1,800	x	x					
Srbija	x	x	x	x	1,700	1,700	1,400	1,200	2,400	1,921					
Centralna Srbija	x	x	x	x	1,500	1,500	1,900	1,700	2,200	1,593					
Vojvodina	x	x	x	x	1,700	1,700	1,300	1,100	2,400	2,804					



Prosečni prinosi uljane repice u svetu, za poslednjih deset godina, kretali su se od 1,3 do 1,7 t/ha (Tab. 3). Najveći prosečan prinos ostvaren je 2004. godine u Nemačkoj (4,1 t/ha). Takođe, 2004. godine u Češkoj i Francuskoj su ostvareni visoki prosečni prinosi (oko 3,6 t/ha), dok su se u ostalim zemljama Evrope, pa i sveta, kretali do 3 t/ha. Najniži prinosi zabeleženi su u Etiopiji, Belorusiji, Pakistanu i Bangladešu (ispod 1 t/ha). Po zasejanim površinama pod uljanom repicom, naša zemlja je ubedljivo na poslednjem mestu. Nemožemo da se pohvalimo ni sa visokim prinosom (izuzetak je 2004. godina), iako za to postoje optimalni i klimatski i edafski uslovi.

Uljana repica se gaji zbog semena, koje sadrži 40-48% ulja i 18-25% belančevina (Marinković i sar., 2003; Marjanović-Jeromela, A. i sar., 2002). Ulje spada u grupu polusušivih, s jednim brojem 95-120. Koristi se u ishrani i tehničke svrhe. Ako se koristi u ishrani, ulje se mora prethodno rafinisati. Kao tehničko, koristi se u industriji sapuna, boja, tekstila, kože, u štamparstvu i kao dodatak mazivima. Ranije se ovo ulje koristilo za osvetljavanje, jer daje plamen bez dima.

Nakon ekstrakcije ulja, ostaje sačma, čijom se daljom preradom dobijaju pogače, koje se koriste kao stočna hrana, kako preživara tako i nepreživara. U ishrani prednost imaju uljane pogače, zbog termičke obrade u pripremi.

U ishrani stoke uljana repica se može koristiti i u svežem stanju. U zelenoj masi se nalazi više svarljivih belančevina nego kod kukuruza, suncokreta, ozime raži i pšenice, ovasa, sudanske trave, a ne zaostaje ni iza lucerke. U odnosu na lucerku (u fazi cvetanja), zelena masa uljane repice sadrži skoro dva puta manje teško svarljive celuloze.

Ulje starih sorti repice karakterisalo se visokom koncentracijom eruka kiseline, koja je bez hranljive vrednosti i veoma štetna po zdravlje, jer oštećuje krvotok i izaziva hemolitičku anemiju. Posle velike panike oko eruka kiseline, 1960. godine otpočela je intenzivna selekcija kvalitetnih sorti, tzv. "0" tipa, sa niskim sadržajem eruka kiseline (ispod 2%).



Sl. 1. Medonosna pčela na cvetu uljane repice (Foto: Z. Sakač).



Sl. 2. Imago Syrphidae na cvetu (Foto: Ivana Turinski)

Kao i sve biljke iz porodice kupusnjača, uljana repica sadrži relativno visoku koncentraciju štetnih materija, pod zajedničkim nazivom glukosinolati, za koje se smatra da deluju tirotoksično, usporavajući cirkulaciju krvi. Zbog toga su svojevremeno započeta istraživanja na stvaranju sorti "00" tipa. To su



N L I S



## NACIONALNA LABORATORIJA ZA ISPITIVANJE SEMENA

21000 Novi Sad, Maksima Gorkog 30 ● Tel: 021/421-248, Fax: 021/421-249

Nacionalna laboratorija za ispitivanje semena "NLIS" je osnovana 1999. godine u Novom Sadu, kao nezavisna i akreditovana laboratorija za testiranje semena.

Laboratorija je postala članica međunarodne organizacije za ispitivanje semena ISTA (Internacional Seed Testing Association) i AOSA (Association of Official Seed Analysis). Do sada je za potrebe ISTA bila angažovana na ispitivanju semena 75 biljnih vrsta. Uključena je u mrežu komparativnih oglada preko kojih ujednačava svoje metode ispitivanja sa međunarodnim.



Uvođenjem ISO ISTA akreditacije i standardizacije od strane JUAT-a znatno je poboljšana organizacija rada laboratorije, kao i odgovornost svakog zaposlenog u laboratoriji za izvođenje operacija za koje je zadužen. Sistem kvaliteta predstavlja garanciju dugoročnog rada i razvoja, a ključ je za poslovni uspeh u oštroj međunarodnoj konkurenciji.

Opremljenost Nacionalne laboratorije za ispitivanje semena, visokostručni kadrovi, ujednačenost izvođenja analiza, kao i neutralnost u oceni su na najvišem nivou. Laboratorija ima ukupno 13 zaposlenih, po strukturi: 4 doktora, 1 magistar, 2 diplomirana inženjera i 4 analitičara. Kadrovi koji rade u laboratoriji su angažovani na inoviranju metoda ispitivanja, što je važno za unapređenje rada ovakve jedne ustanove.

**ISPITIVANJE ZDRAVSTVENOG STANJA SEMENA POŠILJAKA IZ UVOZA, PREGLED NA KARANTINSKE BILJNE BOLESTI I ŠTETOČINE, VRŠI SE U LABORATORIJI.**

**ORGANIZACIJE KOJE SE BAVE IZVOZOM SEMENSKOG MATERIJALA U NLIS-U MOGU DOBITI POTREBNU DOKUMENTACIJU: ISTA CERTIFIKAT I OECD CERTIFIKAT.**

sorte sa niskim sadržajem eruka kiseline i glukosinolata. Trenutno, u proizvodnji se nalaze sorte koje pripadaju jednom od ova dva tipa.

U poslednje vreme ulje repice se sve više koristi za proizvodnju biodizela. Mnoge zemlje i finansijski i propagandno podstiču upotrebu biodizel goriva. Jedan od razloga je preusmeravanje poljoprivredne proizvodnje sa prekomernih žitarica na nove industrijske i energetske biljne vrste, a drugi - što je biodizel, kao energent, daleko prihvatljiviji sa ekološkog aspekta, nego mineralni dizel. Naime, biodizel ne zagađuje okolinu, jer se pri njegovom sagorevanju oslobodi onoliko CO<sub>2</sub>, koliko je biljka uljane repice vezala iz atmosfere tokom vegetacije. Osim toga, ovo gorivo ne sadrži sumpor, te ne prouzrokuje kisele kiše, a što nije slučaj sa mineralnim biodizelom. Kod upotrebe ovog goriva manja je emisija gari, čađi i drugih, po zdravlje štetnih jedinjenja ugljendioksida.

Privredni značaj uljane repice je i u tome što omogućava veoma racionalno iskorišćenje klimatskih i zemljišnih resursa, povećavajući plodnost zemljišta i intezivirajući ratarsku proizvodnju. Kao predusev ozimoj pšenici, nije lošija od zrnenih mahunjača, a utvrđeno je da, iako se skine kasno u jesen ili rano u proleće, utiče na povećanje prinosa kukuruza, suncokreta, krompira itd.

Uljana repica u veoma dugom vremenskom periodu (avgust-juli), štiti zemljište od eolske erozije. U pogledu ovog svojstva prevazilazi sve jednogodišnje biljke.

S obzirom da počinje da cveta rano u proleće i da joj period cvetanja traje 15-25 dana, uljana repica je jedna od najboljih medonosnih biljaka za ispašu pčela (Sl. 1), a rado je posećuju i brojne insekatske vrste, kao odlični polinatori (Sl. 2). S obzirom da se nektar u cvetu uljane repice obrazuje neprekidno, pčele mogu da posećuju jedan cvet nekoliko puta. Sa jednog hektara uljane repice, koja je u punom cvetu, pčele mogu da skupe oko 80, a na parcelama sa visokom agrotehnikom i do 195 kg meda (Gortlevskij, Makeev, 1983).

### **Poreklo i biologija**

Familija krstašica (Brassicaceae) obuhvata mnoge značajne ratarsko-povrarske i korovske biljke. Najveći značaj u okviru ove familije ima rod *Brassica*. Tokom domestikacije Brassica, koje se verovatno odvijalo u različitim vremenima i lokalitetima, pošto je čovek spoznao ekonomsku vrednost lokalno adaptiranih korova, došlo je do izmene skoro svih delova biljke: korenovog sistema, listova, temenih i pazušnih pupoljaka, semena itd. Može se pretpostaviti da su *Brassica* vrste bile među prvim biljkama koje su domestikovane, pošto su neke povrarske forme bile rasprostranjene još u Neolitu (mlađe kameno doba). U Indijskom Sanskritu (od 1500-2000 godine p.n.e.) direktno se pominju uljane repice i gorušica. U rukopisima Grka, Rimljana i Kineza od 200 do 500 godina p.n.e., takođe se posebno pominju ove biljke i opisuju njihova medicinska svojstva. Veruje se da se domestikacija *Brassica* desila početkom srednjeg veka. Prema Bunting (1986), raniji podaci o proizvodnji uljane repice u Evropi odnosili su se, najverovatnije, na *B. cumpestris* L., jer je do XVI veka njena proizvodnja bila ograničena na Holandiju. Opšte je mišljenje da je njena kasnija introdukcija u Nemačku, Francusku i ostale evropske zemlje bila uvozom semena iz Holandije (Anderson, 1981).



Tab. 4. Periodi, fenofaze i etape organogeneze u rastu i razvoju ozime uljane repice

Period razvoja	Fenofaza	Trajanje fenofaze (dana)	Etapa organogeneze
I period Stvaranje listova	1. Klijanje semena, nicanje 2. Pojava kotiledona 3. Pojava prvog pravog lista	5-17	I
	4. Početak formiranja lisne rozete (3-4 prava lista, kotiledoni otpadaju).	50-60	II
	5. Produženje stvaranja rozete (6 listova, prvi i drugi list žute)		III
	6. Produženje stvaranja rozete (od osam listova, prvi i drugi otpadaju) 7. Produženje stvaranja rozete (deset listova, treći i četvrti venu) 8. Produženje stvaranja rozete (zaključno sa jedanaestim listom, treći i četvrti otpadaju)		IV
	9. Produženje stvaranja rozete (do pojave 12- 16 listova)		14-20
II period Stvaranje generativnih organa	10. Razvoj glavnog stabla, početak formiranja bočnih grana u pazuhu lista, pojava butona na glavnom stablu.	20-30	VI
	11. Grananje (nastavlja se rast glavnog i bočnih grana i započinje rast pupoljaka drugog stabla.)		VII
	12. Butonizacija		VIII
III period Cvetanje	13. Početak cvetanja (cvetovi se pojavljuju na nižem delu glavnog stabla, intenzivno rastu prve bočne grane).	18-30	IX
	14. Puno cvetanje (procvetalo je blizu 80% cvetova, u nižem delu cvasti počinje formiranje ljuski).		X
	15. Kraj cvetanja na glavnom stablu, formirano je oko 80% ljuski, a na bočnim granama prvog i drugog reda cveta oko 10% cvetova.		XI
IV period Sazrevanje	16. Intenzivno rastu u dužinu bočne grane, listovi sa glavnog stabla otpadaju. Stablo je svetlije boje.	35-50	XII
	17. U ljusci se formira seme i poprima tamno zelenu boju.		
	18. Seme je žuto.		
	19. Seme počinje dobijati braon boju.		
	20. Seme u ljuskama na glavnom stablu poprima tamniju boju.		

Kupusna uljana repica i ogrštica razlikuju se i u pogledu bioloških svojstava. Kupusna uljana repica je biljka umerenijeg, toplog i vlažnog klimata i ima dužu vegetaciju za 10-15 dana. Pošto je ogrštica manje osetljiva na



surovu klimu, njen arel uzgoja je severniji. Obe imaju jare i ozime forme. Ozime forme sazrevaju do kraja juna, a jare nešto kasnije.

U periodu od setve do žetve ozima uljana repica prolazi kroz nekoliko fenoloških faza. Dužina trajanja svake faze u mnogome zavisi od faktora spoljne sredine.

Prema navodima Kupermanove (1968) i Bočkarovoj (1979) (cit.: Gajdaš, 1998) ozima uljana repica u svome razvoju prolazi četiri perioda, 20 fenofaza i 12 etapa organogeneze (Tab. 4).

Od osme do dvanaeste etape organogeneze formiraju se cvasti na glavnoj i bočnim granama, odvijaju se cvetanje, oplodnja i formiranje plodova (ljuski). U njima se skupljaju rezervne materije i završava dozrevanje semena. Dužina svakog perioda fenofaze veoma utiče na nivo prinosa biljke.

Biološka osnova ozime repice (ozimost i produktivnost) formira se već u jesen i zavisi najpre od roka setve i prirodnih uslova u kojima prolazi prvih osam fenoloških faza. Na primer, pri optimalnoj dužini (50-60 dana), odnosno u periodu formiranja lisne rozete, biljke ulaze u zimu sa dobro razvijenim korenovim sistemom, što je osnova za njihovo uspešno prezimljavanje. Kasna setva je, po pravilu, loša za prezimljavanje. Dešava se da biljke u potpunosti uginu. Od roka setve u najvećoj meri zavisi i njena produktivnost.

Period stvaranja generativnih organa, cvetanje i formiranje semena, zavisi od prirodnih uslova i primenjene tehnologije gajenja. Tokom sunčanog i suvog vremena, kada nema hranljivih materija, njihova dužina se skraćuje, čime se smanjuje i prinos. Obratno, za vreme oblačnog i toplog vremena, uz povremene padavine i optimalnu obezbeđenost hranljivim materijama, taj period se produžava, što rezultira povećanjem prinosa.

Na jednoj biljci repice može da bude do 4000 cvetova. Nažalost, taj veliki potencijal produktivnosti iskorišćava se svega 5-10%. Za realizaciju većih prinosa veliki značaj ima dužina etapa organogeneze, u kojima se formiraju generativni organi.

Prinos biljaka zavisi od obezbeđenosti azotom u vreme prolaženja devete, desete i jedanaeste fenofaze. Pri dovoljnom unošenju azota razvija se bujna lisna masa, biljke se dobro formiraju i zahvaljujući tome formiraju visok prinos. U trećoj, osmoj, desetoj i dvanaestoj fenofazi najčešća su oštećenja od insekata, usled čega dolazi do smanjenja prinosa za 30-40%, pa i više. Zato je u tim fazama potrebna adekvatna zaštita. U periodu od trinaeste do dvadesete fenofaze (cvetanje i sazrevanje), na prinos utiču uslovi koji su stvoreni u prethodnim fazama.

### **Agroekološki uslovi proizvodnje ozime uljane repice**

Uspešno gajenje uljane repice zahteva dobro poznavanje klimatsko-edafskih činilaca rejonu, kako bi se primenile odgovarajuće operacije u procesu proizvodnje. Za uspevanje, kao i sve ostale, ova biljka ima određene zahteve prema zemljištu, vlazi, svetlu i temperaturi.

**Zemljište.** Uljana repica je tolerantna na mnoge tipove zemljišta u regionima gajenja širom sveta. Pošto tokom vegetacije ima značajne potrebe u hranljivim materijama i vodi, najviše joj odgovaraju duboka, dobro kultivisana zemljišta, dobre strukture, sa dovoljnom količinom osnovnih hranljivih elemenata, sposobna da čuvaju vlagu, da nisu zakorovljena i da se nalaze u rejonima sa dovoljnim količinama padavina ili u sistemima za navodnjavanje.

Najpovoljnije površine su ravni platoi ili zemljišta okrenuta istoku ili zapadu. Zemljišta okrenuta jugu nisu pogodna, zbog oštrog kolebanja temperature.

Za gajenje uljane repice nisu pogodna peskovita i plitka, sa vodom siromašna zemljišta. Isto tako, ne odgovaraju joj i suviše vlažna, močvarna i kisela, a takođe ni teška i neuređena zemljišta, sklona zabarivanju i sa visokim nivoom podzemnih voda.

Repica dosta dobro podnosi zaslanjena zemljišta, pa se zbog toga gaji kao pionirska biljka na polderima u Holandiji. Na siromašnim zemljištima ozima uljana repica razvija se loše i daje niske prinose, ali unošenjem organskih i mineralnih đubriva i na takvim zemljištima formira veliku masu. Na kiselim zemljištima treba uraditi kalcifikaciju. Mada pH nije veliki ograničavajući faktor u proizvodnji uljane repice, jer je ona tolerantna u rasponu od 5,5 do 8,0, ipak, pri ekstremnim vrednostima, mogu da se jave neki problemi u ishrani. Najviše joj odgovara neutralna do slabo alkalna reakcija (6,5 - 7,0).

Pošto se na teritoriji Republike Srbije uljana repica može uspešno gajiti na različitim tipovima i podtipovima zemljišta (černozem, aluvijalna i dealuvijalna zemljišta, smonica, ritska crnica, gajnjača, podzol, parapodzol), neophodno je upoznati njihova osnovna i ekološka (proizvodna) svojstva, kako bi se tokom vegetacije primenile odgovarajuće agrotehničke mere.

**Svetlo.** Uljana repica je biljka dugog dana. Svetlo nije ograničavajući faktor za gajenje ozime uljane repice ni u jednom području Srbije, s obzirom da se nalazi između 41-45° severne geografske širine.

Međutim, ako se ozima uljana repica gaji u združenom, suviše gustom usevu, ili ako je usev zakorovljen biljkama preduseva ili prolećnim korovima, već u prvim fazama usporava rast i gubi otpornost na niske temperature i druge nepovoljne uslove, što dovodi do oštrog smanjenja prinosa, a često i uginuća biljaka (Gortlevskij, Makeev, 1983).

**Temperatura.** Ozima uljana repica je biljka umereno toplog i vlažnog podneblja. Spada u grupu biljaka koje dobro podnose hladnoću, a prema toploti nemaju velikih prohteva. Potrebna suma temperatura u vegetaciji iznosi 2.715-2.885°C.

Minimalna temperatura zemljišta za klijanje semena je 1°C, ali da bi mlade biljčice iznikle za tri do četiri dana, neophodno je da temperatura bude 14-17°C (Gajdaš, 1998). U našoj zemlji, u početnim fazama razvoja mladih biljaka, nikada nije bilo problema sa temperaturom, već sa nedostatkom vlage u zemljištu.

U vreme nicanja suma temperatura treba da bude 60-90°C, s tim da dnevna bude iznad 10°C. Iznikle biljčice podnose mrazeve (- 3-5°C), a biljke u fazi 8-10 stalnih listova podnose mrazeve od čak - 10-12°C, nastavljajući vegetaciju kada se poveća temperatura. Odrasle biljke (faza cvetanja) podnose mrazeve do -8°C (Gortlevskij, Makeev, 1983). Na temperaturi ispod 5°C prestaje rast nadzemnog dela i biljka ulazi u zimsku fazu mirovanja. Koren raste dok temperatura ne padne ispod 2°C.

Slično ozimom pšenici, ozima uljana repica mora proći proces kaljenja. Period kaljenja, prema Maksimovim i Tumanovim (cit.: Gajdaš, 1998), traje 30-60 dana i odvija se u dve faze: svetla i tamna. Prva se odvija pri temperaturi 5-7°C i traje 14-20 dana. U toj fazi se u listovima akumuliraju visokoenergetske materije, uključujući različite forme šećera.

Druga, tamna faza, traje 5-7 dana i odvija se na negativnoj temperaturi od -5°C do -7°C. U toku trajanja ove faze dolazi do obezvodnjavanja ćelija i postiže se konačna otpornost na niske temperature (Gajdaš, 1998).

Jarovizacija se završava sa nastupanjem zime. Zato se biljke kod prolećnjih i letnjih useva razvijaju do kasne jeseni, formirajući obilnu, visoko hranljivu lisnu masu, bez stabla ili sa skraćenim bočnim granama, ali bez cvetova. Ta biološka osobina koristi se za dobijanje zelene mase kod ozime uljane repice. Kod kasnije setve jarovizacija prolazi normalno i biljke obrazuju stablo i bočne grane drugog reda, cvetaju i donose seme.

U proleće, na temperaturama iznad 2°C, počinje rast korena, pa se zato, već krajem februara, preporučuje prva prihrana manjom dozom azota. Na temperaturama iznad 5°C, krajem marta, počinje rast listova, kada se drugi put prihranjuje sa većom dozom N. Od pojave prvih cvetnih pupoljaka na glavnom stablu, i začetaka prvih grana, počinje intenzivan rast nadzemnog dela, koji traje 10-14 dana. U tom periodu formira se oko 50% od konačnog prinosa suve materije biljke (Holmes, 1980), a dnevni prirast visine je od 5-8 cm.

Od prolećnog buđenja vegetacije do početka cvetanja treba oko 40 dana, sa srednjom dnevna temperaturom od 7-8°C, a cvetanje je obično krajem aprila, pri temperaturama od 11-14°C (Kunšten, 1988). Dužina perioda cvetanja je od 15-25 dana i zavisi, uglavnom, od temperature. U cvetanju je najbitnije da što više pupoljaka rano i istovremeno procveta, dok samo trajanje cvetanja ne utiče bitnije na prinos. Od cvetanja do sazrevanja zrna temperature odlučujuće utiču na visinu i kvalitet prinosa. Najveći uticaj na prinos imaju visina stabla, broj grana, listova i ljuski po grani (Crnobarac et al., 1998; Marinković and Marjanović-Jeromela, A., 1996; Marinković et al., 2003).

**Voda.** Uljana repica ima velike zahteve za vodom, transpiracioni koeficijent je oko 730 l, a potrebna godišnja suma padavina je od 580-780 mm ili 500-750 mm (Hosnedl et al., 1998) ili 600 mm (Dow Elanco, 1991). Najosetljivija je na sušu u fazi od formiranja cvetnih pupoljaka do cvetanja (intenzivan porast) i u fazi nalivanja zrna. U našim uslovima, najkritičniji momenat je nedostatak vlage u vreme setve, zbog čega dolazi do neblagovremenog nicanja, pri čemu su biljke nedovoljno razviju pre zime, slabije prezimljavaju i daju niže prinose. Treba napomenuti da u proleće, u slučaju dužeg zadržavanja površinskih voda u mikrodepresijama, biljke mogu biti potpuno uništene, jer dolazi do truljenja korena i ugušivanja (Crnobarac i sar., 1999).

### **Tehnologija proizvodnje uljane repice**

**Plodored.** Uljana repica se mora gajiti u plodoredu. Na istoj parceli može se gajiti svake pete godine. Istraživanja su pokazala da gajenje u kraćem plodoredu dovodi do smanjenja prinosa, uglavnom zbog napada insekata i bolesti, kao što su clob root, foma, verticilijum ili sklerocinija.

Najbolji predusevi su oni koji ostavljaju dosta vremena za kvalitetnu pripremu zemljišta i parcelu bez korova. U mnogim zemljama ozima uljana repica gaji se u plodoredu sa ozimim ječmom, pšenicom ili pirinčom. U našoj zemlji predusevi, pored jarog i ozimog ječma i jare i ozime pšenice, mogu biti rani krompir, neko rano povrće (grašak), ali i bostan. Međutim, proizvođači, imajući u vidu koliko je stajskog i mineralnih đubriva upotrebljeno za gajenje bostana, na te površine radije seju kukuruz. Istraživanja o vrednosti pojedinih



biljnih vrsta, kao predkultura, nisu u saglasnosti. Prema Rathke et al. (2006), ozima uljana repica gajena posle ozimog ječma ima značajno veći sadržaj ulja, a manji sadržaj sirovog proteina, nego gajena posle graška. Istovremeno, ozima uljana repica gajena posle graška dala je veći prinos ulja, zahvaljujući većem prinosu semena. Christen and Sieling (1995), Sieling et al. (1997) su, takođe, ustanovili da je prinos bio niži posle ozime pšenice, u poređenju sa usevom graška. Rathke et al. (2005) saopštavaju da je prinos posle ozimog ječma, bio 3,72 t/ha, u poređenju sa 4,10 t/ha posle graška. Christen (2001) navodi da je prinos ozime uljane repice posle graška bio 3,78 t/ha, a posle ozimog ječma 3,70 t/ha i ozime pšenice 3,5 t/ha.

Istraživanjima je utvrđen pozitivan uticaj na prinos biljnih vrsta koje su se gajile posle ozime uljane repice (Prew et al., 1986). Strnine su imale značajno povećanje, u poređenju sa strninama nakon strnina (Christen, 2001; Sieling et al., 2005).

Uljana repica ne treba da se gaji u plodoredu sa suncokretom i sojom. Takođe, površine zakorovljene gorušicom treba izbegavati za gajenje uljane repice.

**Ljušćenje strništa.** Priprema zemljišta za setvu uljane repice počinje odmah posle skidanja strnina - ljušćenjem strništa. Ova operacija izvodi se na dubini od 13-15 cm. Treba izbegavati spaljivanje žetvenih ostataka, jer to dovodi do narušavanja zemljišne flore i faune u gornjem sloju zemljišta (20-25 cm) i zagađenja životne sredine.

**Osnovna obrada.** Od vremena i načina izvođenja osnovne obrade u velikoj meri zavisi prinos semena. Osnovna obrada zemljišta obavlja se na dubini od 20-30 cm, u zavisnosti od tipa zemljišta. Uljana repica je veoma osetljiva na plitko obrađeno zemljište, jer ima vretenast, nerazgranat koren, koji duboko prodire u zemljište, a ne formira ni adventivne korenove. Duboko oranje treba izvršiti najkasnije tri nedelje pre setve, da bi se zemljište sleglo.

Nakon oranja, obavezno treba zatvoriti brazde i poravnati površinu, jer se olakšava predsetvena priprema. Ukoliko se brazde ostave otvorene, na težim zemljištima se mogu stvoriti grudve, koje je nemoguće razbiti bez većih padavina, te je u takvim slučajevima kvalitetna pretsetvena priprema nemoguća.

**Predsetvena priprema.** Predsetvenom pripremom, pre svega, treba uništiti mlade korovske biljke i klijala semena preduseva. Gornji sloj zemlje, u koji se polaže seme, na dubini od dva santimetra (čiji je prečnik 2 mm, a masa 1000 semena 3,7-8,0 g), mora biti mrvičaste strukture. Veličina grudvi ne bi trebalo da je veća od tri santimetra.

Kvalitet predsetvene pripreme zavisi od vremena i kvaliteta izvedene osnovne obrade.

Najpogodnije oruđe za predsetvenu pripremu je kombinovan setvospremač, tipa "germinator", kojim se uspešno pripremi setveni sloj dubine do 80 mm. Radi na ujednačenoj dubini. Dobro ravna i mrvlji gornji sloj zemljišta, što je veoma važno za ujednačeniju dubinu setve i nicanja semena uljane repice.

Treba izbegavati setvu u sveže poorano i pripremljeno zemljište. Setva u takvo zemljište je otežana i nekvalitetna, pa su nicanje i raspored biljaka u redu neujednačeni.

**Dubrenje.** Blagovremena, pravilna i optimalna primena đubriva su osnovni preduslovi za postizanje visokih i stabilnih prinosa. Uljana repica dobro reaguje na primenu i organskih i mineralnih đubriva.

Ukupne potrebe repice, tokom vegetacije, za pojedinim hranivima, za prinos od 3.000 kg/ha su: azot (N) 210 kg, fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 75 kg, kalijuma (K<sub>2</sub>O) 300 kg. To znači da za svakih 100 kg semena repici treba obezbediti 7 kg azota, 2,5 kg fosfora i 10 kg kalijuma.

Ukupne količine fosfora i kalijuma potrebno je primeniti pre setve (pola pre osnovnog oranja, a pola u predsetvenoj pripremi).

Primena azota je jedna od najvažnijih tehnoloških mera, od koje u mnogome zavisi prinos i stabilnost proizvodnje uljane repice. Od ukupne količine azota, 1/3 treba primeniti predsetveno, a 2/3 u vreme prolećnog porasta (krajem februara). Primena prevelike količine azota u jesen utiče na prebujan rast, pa se biljke slabije "kale" (pripremaju za zimu), internodije epikotila se izdužuju i vegetativna kupa je često puta smeštena 10-20 cm iznad zemlje. Biljno tkivo je u tom slučaju veoma nežno i pri jačim i dugotrajnijim golomrazicama strada. S druge strane, u vreme prolećnog porasta biljka regeneriše, stvara novu rozetu, ali, uglavnom, na račun suve materije, koja je akumulirana tokom jeseni i ubrzo kreće u intenzivni porast. Najčešće preko 55% suve materije stvori se u tom periodu. S obzirom da je zemljište još hladno i da su mikrobiološki procesi mineralizacije organskog azota vrlo slabi, neophodno je azot obezbediti "iz ruke". Potrebe repice za azotom, u ovom kratkom periodu, najveće su i iznose oko 100 kg/ha.

**Setva.** Za setvu se mora upotrebiti kvalitetno seme. Optimalni rok setve u našim uslovima je od 1. do 20. septembra. Na prinos semena nepovoljno se odražavaju i prerana i prekasna setva. Kod prerane se tokom jeseni razvija prebujan usev, kod kojeg se izduži epikotil stabljike i takve biljke su neotporne na zimske nedaće. Međutim, još negativniji uticaj ima prekasna setva. Tada biljke ulaze u zimu nedovoljno razvijene, s malo rezervnih materija u stabljici i korenu, pa lakše izmrzavaju, sporije se regenerišu u proleće, kasne u porastu, što se sve odražava na smanjenje prinosa.

Repica se seje u redove s međurednim razmakom 20-30 cm. Međutim, najčešći je razmak oko 25 cm, jer se za setvu koriste sejačice za pšenicu, gde se zatvara svaka druga lula.

Kao i kod drugih ratarskih useva, kod repice sklop biljaka ima značajnu ulogu u postizanju prinosa, ali uz određena odstupanja. U retkom sklopu biljke su sklone jačem grananju i donekle se kompenzira manji broj biljaka. Pregusta setva uzrokuje smanjenje prečnika stabljike, koje su sklone poleganju, ali ih je lakše kombajnirati nego robusne u retkom sklopu. Zbog toga je neophodno da se za svaku sortu odredi potrebna količina semena za setvu, po formuli:

$$K_s = \frac{B_b \times M \times 100}{K \times \check{C}}$$

(K<sub>s</sub> = količina semena, B<sub>b</sub> = broj biljaka na m<sup>2</sup>, M = masa 1000 semena u g, K = klijavost, Č = čistoća)

Potrebna količina semena, zavisno od sorte, kreće se od 3,5-5 kg/ha i treba da obezbedi 70-85 biljaka na m<sup>2</sup> posle nicanja ili 55-65 biljaka u žetvi.

S obzirom da je seme veoma sitno, dubina setve kreće se 1,5-2,5 cm. U praksi je više problema sa predubokom setvom, nego sa isuviše plitkom, s tim što se i jedna i druga negativno odražavaju na razvoj biljke, a time i na prinos.

**Sortiment.** Imajući u vidu sve što je rečeno o značaju i iskorišćavanju uljane repice, neophodno je dužnu pažnju pokloniti i izboru sorata za setvu. Veoma je važno da se u proizvodnji gaje sorte dupli nulaši ("00"). Sorte Banaćanka, Slavica i Kata, stvorene u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo - Novi Sad, spadaju u tu grupu, a obezbeđene su i dovoljne količine semena za narednu sezonu.

**Banaćanka** je prva naša sorta ozime uljane repice, dupli nulaš "00", priznata 1998. godine (Marinković, 1998). Ima zeljasto stablo, plavičasto zelene boje, visine do 256 cm, sa 5-9 bočnih grana, koje se pojavljuju na visini iznad 48 cm. Na jednoj biljci se nalazi 8-12 listova i oko 500 plodova (ljuski), sa 8-31 semenki, čija je masa 1000 semena 4,2 g. Dužina vegetacije je oko 288 dana. Genetski potencijal za prinos semena je preko 4 t/ha, a sadržaj ulja u semenu se kreće oko 45%. Dobro podnosi niske temperature. Zbog niskog sadržaja eruka kiseline (ispod 1%) i glukozinolata (ispod 20 milimola/g semena), ulje je pogodno za ljudsku, a ostaci posle ceđenja za stočnu ishranu.

**Slavica** je sorta ozime uljane repice priznata 2003. godine (Marinković i sar., 2003), tipa "00". Ima zeljasto stablo, plavičasto zelene boje, visine do 240 cm, sa 5-7 bočnih grana, koje se pojavljuju na visini iznad 48 cm. Na jednoj biljci se nalazi 7-11 listova i oko 480 plodova sa 15-32 semenki, čija je masa 1000 semena 4,3 g. Dužina vegetacije je oko 284 dana. Genetski potencijal za prinos semena je preko 4 t/ha. Sadržaj ulja se kreće do 44%, a proteina 23%. Dobro podnosi niske temperature. Zbog niskog sadržaja eruka kiseline (ispod 1%) i glukozinolata (ispod 20 milimola/g semena), ulje je pogodno za ljudsku, a ostaci posle ceđenja za stočnu ishranu.

**Nena** je sorta ozime uljane repice, iz grupe "0", priznata 2005. godine (Marinković i sar., 2005). Ima zeljasto stablo, plavičasto zelene boje, visine do 180 cm, sa 6-9 bočnih grana, koje se pojavljuju na visini iznad 45 cm. Na jednoj biljci se nalazi 9-12 listova i oko 520 plodova, sa 10-30 semenki. Masa 1000 semena je 4,0 g. Dužina vegetacije je od 283 - 288 dana. Genetski potencijal za prinos semena je preko 4,5 t/ha, a sadržaj ulja se kreće oko 47%. Dobro podnosi niske temperature. Zbog niskog sadržaja eruka kiseline (ispod 1%) ulje je pogodno za ljudsku ishranu (Marinković i sar., 2003).

**Kata** je sorta ozime uljane repice, iz grupe "00", priznata 2006. godine (Marinković i sar., 2006). Ima zeljasto stablo, plavičasto zelene boje, visine do 220 cm, sa 7-10 bočnih grana, koje se pojavljuju na visini iznad 60 cm. Na jednoj biljci se nalazi 9-12 listova i oko 550 plodova, sa 15-30 semenki. Masa 1000 semena je 4,0 g. Dužina vegetacije je 286 dana. Genetski potencijal za prinos je preko 4,5 t/ha, a sadržaj ulja se kreće oko 46%. Dobro podnosi niske temperature. Zbog niskog sadržaja eruka kiseline (ispod 1%), ulje je pogodno za ljudsku, a ostaci posle ceđenja za stočnu ishranu.

**Žetva.** Kao i kod svih ratarskih useva, kod uljane repice žetva predstavlja veoma odgovoran posao, jer može da prouzrokuje velike gubitke. Pošto repica pri kraju vegetacije veoma brzo dozreva, izuzetno je važno odrediti pravi momenat žetve. Međutim, određivanja pravog momenta žetve je veoma delikatno, jer od njega, u velikoj meri, zavisi količina prikupljenog semena, kao i



njegov kvalitet. Otežavajuća okolnost za određivanje pravog momenta žetve je što neravnomerno ili sukcesivno sazrevaju plodovi. Na osnovu mnogobrojnih istraživanja, uljanu repicu je najbolje žeti u tehnološkoj zrelosti (Todorić, Mustapić, 1975). Kod stare sorte Gorčinski autori su odredili četiri stepena zrelosti: zelena, žuta, tehnička i puna zrelost.

Usev u ovoj fazi je žućkastosmeđe boje, lišće je skoro osušeno, plodovi na bočnim granama većim delom žutosmeđe, a manjim delom žutozelenkaste boje. Pri laganom udaru rukom po stabljici plodovi na centralnoj grani pucaju. Seme u plodovima je, uglavnom, smeđe boje i tvrdo.

Strana iskustva o određivanju pravog momenta žetve uljane repice se ne mogu kod nas u potpunosti primeniti, pre svega, zbog različitih klimatskih uslova, a takođe i zbog različitog sortimenta. Pored toga, i sam način određuje momenat žetve. U nekim zemljama žetva se obavlja dvofazno. Kod nas se obavlja jednofazno, žitnim kombajnima. Jednofazna žetva se obavlja i posle desikacije useva.

Svaki od ovih načina ima svojih prednosti i nedostataka. Prema Rollier et Le Du (1975), direktnu žetvu treba obaviti kada je sadržaj vlage u zrnu ispod 15%, jer je ekstrakcija ulja otežana, gubici pri rafinaciji povećani, a kvalitet ulja smanjen. Isto tako, pri preradi ulja dobijenog iz semena, gde je rađena desikacija, gubici su veliki, a ulje nema zadovoljavajući kvalitet.

Dvofazna žetva omogućuje dobijanje semena veoma dobrog kvaliteta, jer se košenje obavlja kada je sadržaj vlage u semenu ispod 30%. Biljke se pokose bočnom traktorskom travokosačicom i ostave nekoliko dana da se prosuše, bez prevrtanja, a na kraju ovršu kombajnima u hodu. Dvofazna žetva se preporučuje u semenskoj proizvodnji, jer se na taj način dobije savršeno zrelo seme, sjajne crne boje i sa dobrom klijavašću. Kombajniranje otkosa se obavlja rano ujutro, dok još ima rose, kako bi se izbegli gubici usled osipanja.

U našim uslovima, najbolje je žetvu obaviti jednofazno kombajnima, u fazi tehnološke zrelosti, kada je sadržaj vlage u semenu ispod 13%.

Na kombajnima za žetvu uljane repice moraju se uraditi određene adaptacije. S obzirom da najveći gubici nastaju na hederu, zbog udara vitla, ono se može i skinuti, odnosno može se smanjiti broj obrtaja ili da se čelični prsti poskidaju. Minimalni gubici se ostvare pri položaju vitla u poziciji C (maksimalno nazad) i kinetičkom koeficijentu 0,85 (Malinović i sar., 2002). Preporučuje se produženje stola hedera, da bi se sakupilo što više prosutog zrna. Broj obrtaja bubnja treba da bude što je moguće manji, ispod 500 o/min., a sita bi trebalo da budu prečnika 3,5-5,0 mm. "Petersonovo" sito treba potpuno otvoriti, a produžetak podići do kraja. Korpa se otvara do kraja, a jačina vetra se reguliše tokom žetve i zavisi od vlažnosti useva.

## ZAKLJUČAK

Sa postojećim sortimentom i blagovremenim i kvalitetnim agrotehničkim merama, moguće je i u našim agroekološkim uslovima ostvariti visoke prinose semena, odnosno značajnu finansijsku dobit. Veoma je važno da se u proizvodnji gaje sorte u tipu "00", jer je tada moguće ulje koristiti i u ljudskoj ishrani, a sačmu ili pogače za stočnu hranu.

Blagovremena, pravilna i optimalna primena đubriva je osnovni preduslov za postizanje visokih i stabilnih prinosa. Optimalni rok setve u našim uslovima

je početak septembra. S obzirom da za vreme žetve može doći do velikih gubitaka, zbog osipanja semena, u našim proizvodnim uslovima najbolje je žetvu obaviti jednofazno kombajnama, u fazi tehnološke zrelosti, kada je sadržaj vlage u semenu iz bunkera ispod 13%.

#### LITERATURA

- Andersson, G. (1981): The growing of rapeseed in Europe. Proc. Congress of Int. Assoc. of Seed Crushers, 2-7.
- Bunting, E. S. (1986): Oilseed rape in perspective. In: D. H. Scarisbrick and R. W. Daniels, Oil seed rape, 1-31. Collins, London.W.
- Christen, O. (2001): Yield, yield formation and yield stability of wheat barley and rapeseed in different crop rotations. German J. Crop Sci. 5 (2001), pp. 33-39.
- Christen, O., Seiling, K. (1995): Effect of different preceding crops and crop rotations on yield of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.). J. Agron. Crop Sci., 174 (1995) (4), pp. 265-271.
- Crnobarac, J., Marinković, R. (2006): Potencijali poljoprivrede Srbije za proizvodnju sirovina za biodizel. Traktori i pogonske mašine, Vol. 11, 1, 33-37.
- Crnobarac, J., Marinković, R., Marjanović-Jeromela, Ana, Dušanić, N. (1999): Značaj i tehnologija proizvodnje uljane repice. Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, sv. 31: 489-503.
- Crnobarac, J., Marjanović-Jeromela, Ana, Marinković, R., Dušanić, N. (1998): Principal components analysis in rapeseed (*Brassica napus* L.). Proc. of the 2th Balkan Symposium on Field Crops, vol. 2, 299-302, 16-20 June 1998, Novi Sad, Jugoslavia.
- Dow Elanco (1991): Das Rapshandbuch. Dow Elanco, München.
- FAO STAT (2003-2007): Statistics database, Agriculture, Agriculture production, Crops primary web adress: <http://apps.fao.org>.
- Gajdaš, V. D. (1998): Botanični ta biološki osobitosti. U V. D. Gajdaš (ed.), Ripak, 19-31, Siversija LTD.
- Gortlevskij, A. A., Makeev, V. A. (1983): Ozimij raps (knjiga). Rosselhozdat. Moskva.
- Hosnedl, V., Vašk., J., Mečiar L. et al. (1998): Repka olejn. Rastlín v roba II (Luskoviny, olejniny). Agronomick fakulta ČZU v Praze, 63-129.
- Holmes, M. R. J. (1980): Nutrition of the oilseed rape crop. Applied science publishers LTD, London.
- Kunšten, B. (1988): Proizvodnja uljane repice u Jugoslaviji. Zbornik radova sa Savetovanja tehnologa industrije ulja Jugoslavije, 32-62.
- Malinović, N., Mehandžić, R., Furman, T., Nikolić, R., Savin, L., Tomić, M. (2002): Ubranje uljane repice. Traktori i pogonske mašine, Vol. 7, No 3, 68-73.
- Marinković, R. (1998): Banačanka - sorta ozime uljane repice. Rešenje broj 4/008-003/0120 od 13.01.1998. godine.
- Marinković, R., Marjanović-Jeromela, Ana (1996): Genotypic and phenotypic correlation of some characters of oilrape (*Brassica napus* L.). Proc. of the Eucarpia Symposium on breeding of oil and protein crops, 127-130, 5-8 August 1996, Zaporozhye, Ukraine.
- Marinković, R., Marjanović-Jeromela, Ana, Crnobarac, J., Lazarević, Jasna (2003): Path-coefficient analysis of yield components of rapeseed (*Brassica napus* L.). Proc. of the 11th Inter. Rapeseed Congress, Vol. III, 988-991, 6-10 July 2003, Copenhagen, Denmark.
- Marinković, R., Marjanović-Jeromela, Ana i Sakač, Z. (2006): Kata - sorta ozime uljane repice. Rešenje br. 320-04-12442/2/2005-06 od 21.09.2006. godine. Beograd.
- Marinković, R., Škorić, D., Marjanović-Jeromela, Ana (2005): Nena - sorta ozime uljane repice. Rešenje 320-09-39/14-1-2005/6 od 19.01.2005. godine.
- Marinković, R., Škorić, D., Marjanović-Jeromela, Ana i Sakač, Z. (2003): Slavica - nova sorta ozime uljane repice. Rešenje broj III 01-5510/2 od 01.04.2003. godine.
- Marjanović-Jeromela, Ana, Marinković, R., Vasić, D., Škorić, D. (2002). Sadržaj ulja u semenu uljane repice (*Brassica napus* L.). Zbornik radova sa 43. Savetovanja industrije ulja, Budva, p. 117-122.
- Prew, R. D., Bean, J., Carter, N., Church, B. M., Dewar, A. M., Lacey, J., Penny, A., Plumb, R. T. and Todd, A. D. (1986). Some factors affecting the growth and yield of winter wheat grown as third cereal with much or negligible take all. J. Agric. Sci. Camb. 107 (1986), pp. 639-671.
- Rathke, G. W., Cristen, O., Diepenbrock, W. (2005): Effects of nitrogen source and rate on productivity and quality of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) grown in different crop rotations. Field Crops Res. 94 (2005) (2 - 3), pp. 103-113.
- Rathke, G. W., Cristen, O., Diepenbrock, W. (2006): Welchen Beitrag Leisten Vorfrucht und Stickstoffdüngung fr den Ertrag von Winterraps. UFOP Schriften Heft 29, OIL 2005, 149-156.

- Rollier, M., Le Du, J. (1975): La recolte du colza - Anda noqe et recolte directe. Informations techniques, 42. Paris.
- Sieling, K., Cristen, O., Nemati, O., Hanus, B. (1997): Effects of previous cropping on seed yield components of oilseed rape (*Brassica napus* L.). Eur. J. Agron. 6: 215-223.
- Sieling, K., Stahl, C., Winkelmann, C. and Cristen, O. (2005): Growth and yield of winter wheat in the first 3 years of a monoculture under varying N fertilization in NW Germany. Eur J. Agron., 22 (2005) (1), pp. 71-84.
- Todorić, I., Mustapić, Z. (1975): Uticaj stupnja zrelosti na vrijeme žetve i kvalitetna svojstva sjemena ozime uljane repice. Agronomski glasnik, 9-10, 511-518.

### Abstract

## ECONOMIC VALUE, CHARACTERISTICS AND PRODUCTION TECHNOLOGY OF OILSEED RAPE

**Radovan Marinković, Ana Marjanović-Jeromela and Petar Mitrović**

Institut of Field and Vegetable Crops, Novi Sad, Serbia

Email: [radomar@ifvcns.ns.ac.yu](mailto:radomar@ifvcns.ns.ac.yu)

Oilseed rape is one of the most important crops of the moderate climate. According to the production area it is third oil crop in the world. The genus *Brassica* comprises many species. The most spread are rape (*B. napus oleifera* DC) and turnip rape (*B. rapa oleifera* DC, syn. *B. campestris oleifera* Metzg.).

Rapeseed oil is the most suitable raw material for bio-diesel production. With the average yield of 2-2.5 t/ha in Republic of Serbia, it is necessary to establish rapeseed production on over 60,000 ha for supplying bio-diesel industry. In agroecological conditions of Serbia, with the existing varieties, if all agrotechnical measures are performed appropriately and on time, it is possible to achieve high seed yield. The oil quality meets criteria of the most demanding nutritionists and therefore it is mainly used for human consumption. After oil extraction, rapeseed meal is used as a source of proteins in livestock and poultry feed. The rapeseed crop could also be used for feeding.

Trough the intensive breeding programmes, "0" type cultivars are created, with the eruca acid content below 2%. The glucosinolates, a group of compounds that give the characteristic flavour to vegetable and condiment Brassica species, are also present in oilseed rape seed. Varieties with low both eruca acid and glucosinolates are created and are named "00" type.

Rapeseed needs to be included in crop rotation systems. In Serbia, except spring and winter barley and wheat, potato and some vegetables could be suitable pre-crops.

Seedbed preparation begins after the previous crop harvest. The tillage should be performed on 20-30 cm depth followed by shallow tine cultivation. Seedbed preparation is decisive for obtaining unique sowing depth, rapid germination and early, uniform stands.

Application of fertilizers on time, in optimal quantities, is the basic prerequisite for establishing high and stable yields. Rapeseed responds positively to the application of both organic and inorganic fertilizers. One third of the total nitrogen should be applied in the seedbed, and the other two thirds later during the spring growth (end of February).

Seed used for sowing must be certified and of the highest quality. Optimal sowing period for growing conditions in Serbia is the beginning of September. The optimal seeding rates, depending on cultivar used, range from 3.5 to 5 kg/ha, which provides 70-85 plants/m<sup>2</sup> after emergence or 55-65 plants/m<sup>2</sup> at harvest. Cultivars of "00" type needs to be grown.

Timely harvest is extremely critical for maximum yield. For growing conditions in Serbia, the harvest should be performed with direct combining, in technological maturity, when seeds contain below 13% moisture. The combines for harvesting rapeseed require proper adaptation.

**Key words:** oilseed rape, cultivars, ecology, organogenesis stages.