

ZNAČAJ, BIOLOŠKE OSOBINE, SORTIMENT I TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE SUNCOKRETA

Jovan Crnobarac¹, Dragan Škorić², Nenad Dušanić²,
Vladimir Miklič², Igor Balalić², Siniša Jocić²

¹Poljoprivredni fakultet, Novi Sad; ²Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad
Email: jovanc@polj.ns.ac.yu

Izvod

Suncokret je najvažnija uljana biljka u nas, od koje se dobija vrlo kvalitetno ulje za ljudsku ishranu i tehničku upotrebu. Površine u svetu pod suncokretom značajno se povećavaju, a prinos blago raste.

Relativno je mlad usev, počeo se gajiti od sredine XIX veka, ali sa vrlo intenzivnim oplemenjivanjem, gde naša zemlja ima zapaženo mesto. Skromnih je zahteva u pogledu zemljišta i đubrenja i vrlo otporan na sušu. Zahteva niža ulaganja, a postiže stabilne i relativno visoke prinose. Potpuno mehanizovani proces proizvodnje i visoka tržišnost čine ga vrlo profitabilnim. Sa velikim izborom domaćih hibrida, koji su na nivou svetske selekcije i blagovremenim i pravilnim izvođenjem svih agrotehničkih mera iz preporučene tehnologije proizvodnje, Srbija je na trećem mestu po prinosima u svetu.

Ključne reči: suncokret, privredni značaj, biološke osobine, sortiment, tehnologija proizvodnje.

UVOD

Suncokret je kod nas najvažnija uljana biljka, od koje se dobija vrlo kvalitetno ulje za ljudsku ishranu. Skromnih je zahteva u pogledu zemljišta i đubrenja, vrlo otporan na sušu i postiže stabilne i relativno visoke prinose, što ga uz visoku tržišnost čini vrlo profitabilnim usevom. Kod nas su, među prvim zemljama u svetu, stvoreni hibridi suncokreta, a i danas oplemenjivanje suncokreta prati sve trendove, te se raspoložuje sa velikim izborom domaćih hibrida koji su na nivou svetske selekcije. Blagovremenim i pravilnim izvođenjem svih agrotehničkih mera preporučene tehnologije proizvodnje, navedenih u ovom radu, postižu se prinosi po kojima je Srbija na trećem mestu u svetu.

Privredni značaj

Suncokret je naša najvažnija biljka uljarica, jer se preko 85% jestivog ulja dobije iz njegovog semena. Savremene sorte i hibridi sadrže, u apsolutno suvom semenu, najčešće 48-52% ulja. Ulje je energetski najbogatija organska materija, jer 1kg daje 9600 kcal (38700 kJ) ili 2,37 puta više od skroba i 2,2 puta od šećera. Po hemijskom sastavu ulje predstavlja estre trohidroksilnog alkohola glicerina i uglavnom nezasićenih viših masnih kiselina. Osim triglicerida (98-99%), u ulju se nalaze i materije koje su vrlo važne u ishrani (steroli, fosfatidi, bojene materije i A, D i E vitamini). Vitamin E, odnosno tokoferol, nalazi se u tri forme: alfa - koja ima biološku funkciju vitamina i beta i gama forma, koje su prirodni antioksidansi. U biljnom ulju prevladavaju nezasićene masne kiseline (80-90%), uglavnom esencijalne: linolna (oko 60%) i oleinska (oko 30%), a znatno manje (do 10%) ima zasićenih masnih kiselina (palmi-tinska i stearinska), kao i druge. Nezasićene masne kiseline se u krvotoku čoveka teže talože u holesterol, a olakšan je i rad srca, zbog čega biljna ulja imaju prednost u ishrani, u odnosu na masti životinjskog porekla. Sem toga, proizvodnja biljnih ulja znatno je racionalnija.

Poslednjih godina, u svetu i kod nas, oplemenjivači nastoje da stvore hibride suncokreta različitog kvaliteta ulja. Poseban značaj ima oleinski tip suncokretovog ulja, kod koga sadržaj oleinske kiseline može biti i iznad 80%, a u svetu postoji kao middle oleic tip sa 60% oleinske kiseline. Njihova prednost, u odnosu na obično ulje, je u povećanoj otpornosti na zakišeljavanje, kako u procesu čuvanja, tako i pri višekratnom intenzivnom zagrevanju, čime suncokretovo ulje postaje vrlo slično najkvalitetnijem

biljnom ulju masline. Ovaj tip suncokretovog ulja veoma je tražen na svetskom tržištu, posebno u zemljama čije se stanovništvo pretežno hrani ribljim mesom, a ima prednosti i u proizvodnji biodizela. Kod nas je stvoren hibrid oleinskog tipa ulja: NS-Olivko. Naravno i standardni linolni tip suncokretovog ulja, takođe, ima široku primenu u prehrambenoj industriji.

Ulje je vrlo važno u ishrani, u zavisnosti od uzrasta, optimalno je da oko 25-30% potrebne energije čovek konzumira iz ulja. U ishrani se koristi, jer poboljšavaju ukus i miris hrane i daju utisak zasićenosti i to direktno (jela, salate i poslastice), ili kao preradevine prehrambene industrije (margarin, biljna mast, majonez, gotova jela) ili u konzerviranju hrane. Osim u ishrani, biljna ulja se koriste u tehničke svrhe, za proizvodnju sapuna i deterdženata, boja i lakova, elektroizolacionih i plastičnih masa, u štamparstvu, kozmetici i farmaciji, kao tehnička biorazgradiva maziva, a zbog svoje visoke energetske vrednosti i za dobijanje bioobnovljivog pogonskog goriva - biodizela, koji je po eksploatacionim karakteristikama na nivou fosilnog dizel goriva (Nikolić i sar., 1995). Raznoliku primenu omogućava mnoštvo hemijskih reakcija kojim su podložna ulja. Hidrolizom se dobija glicerol i masne kiseline, koje se u industriji koriste samostalno ili u reakcijama daju mnogobrojne produkte koji se koriste u hemijskoj industriji. Alkoholizom se dobijaju metil estri (Karlović, Andrić, 1996).

Potrošnja ulja u našoj zemlji raste (1953. bila je 1,5 kg, a 1985. godine 12 kg ulja po stanovniku godišnje). U razvijenim zemljama godišnje se troši dva do tri puta više biljnih ulja po stanovniku nego u nerazvijenim.

Osim ulja, zrno suncokreta sadrži i belančevine, kojih ima znatno više od žita, a nešto manje od zrnjenih mahunjača, tj. od 16-20%. Nakon ceđenja, ulja belančevine ostaju u sačmi, koja ima i značajan sadržaj ugljenih hidrata i nešto ulja, pa je cenjena koncentrovana stočna hrana. Međutim, danas postoji odgovarajuća prerada suncokreta, koja omogućava proizvodnju proteinskog brašna (izolata i koncentrata) za ljudsku ishranu. Izolati sadrže preko 90%, a koncentracije oko 70% proteina i imaju vrlo široku primenu u ishrani ljudi. Najčešće se koriste kao vredna komponenta u proizvodnji specijalnih hlebova za potrebe bolnica, keksa i drugih proizvoda. Proteinsko brašno od suncokreta je veoma bogato mineralima i vitaminima. Belančevine suncokretovog zrna imaju dobar aminokiselinski sastav. Kombinujući proteine suncokreta i soje, u određenom odnosu, moguće je proizvesti kombinaciju sličnu proteinima animalnog porekla.

U poslednje vreme šire se hibridi suncokreta sa povećanim sadržajem proteina u zrnu za konzumnu upotrebu. Kod ovog tipa hibrida sadržaj ulja u semenu je ispod 35%, a proteina iznad 30%. Seme se lako ljušti i jezgro se može koristiti na različite načine u ljudskoj ishrani (direktno, u proizvodnji gotovih jela, u industriji kolača i keksa). U svetu se sprema preko 100 različitih proizvoda od jezgra suncokreta. Ukoliko je u kompoziciji viših masnih kiselina u ulju dominantna oleinska (više od 80%) umesto linolne kiseline, takve jezgre se mogu dugo i bezbedno čuvati. Kod nas postoji takav tip konzumnih hibrida suncokreta (Delija, Cepko i Vranac). Takođe, postoje i drugi namenski hibridi, kao što je Labud (za ishranu ptica) i Neoplanta 1 i 2 (dekorativni hibridi).

Prilikom prerade semena, od mase semena otpada ljuska (25-30%), koja može da posluži kao kalorično gorivo ili kao sirovina u hidroliznoj industriji za proizvodnju stočnog kvasca (cca 40-45% sirove celuloze), etilalkohola, furfurola, koji se dalje koristi za proizvodnju plastičnih masa, veštačkog vlakna i drugih proizvoda.

Osim zrna, suncokret može poslužiti kao zelena stočna hrana u vidu silaže, ovršene zrele glavice za direktnu ishranu stoke, zrelo stablo kao čvrsto gorivo, za papir, odnosno potašu. Poslednjih godina u SAD se istražuje mogućnost korišćenja lista i stabla suncokreta u proizvodnji gume. Određene divlje vrste suncokreta imaju u listu i stablu (1,4-1,9%) prirodne gume, pa se nastoji da se doda ovo svojstvo i u kultivisan suncokret. Ima pokušaja da se iz suncokreta, posebno iz divljih vrsta, izdvoje fitofarmaceutski preparati.

Suncokret predstavlja izvanrednu medonosnu biljku. Prema nekim podacima iz literature, jedan hektar useva suncokreta, u periodu cvetanja, može da obezbedi 24-30 kg meda, na šta značajno utiče genotip, đubrenje i mikroklimat.

Suncokret ima i agrotehnički značaj, zbog učešća u plodosmeni za intenzivnu specijalizovanu ratarsku proizvodnju. Suncokret je okopavina koja relativno dobro iskorišćava postojeći fond hranljivih materija iz zemljišta i jedan je od najotpornijih prolećnih useva na sušu. Zbog velike lisne mase dobro zasenjuje prostor i time sprečava pojavu i porast korova. Prispeva relativno rano i dobar je predusev za ozima žita.

Površine, prinosi i proizvodnja u svetu i kod nas

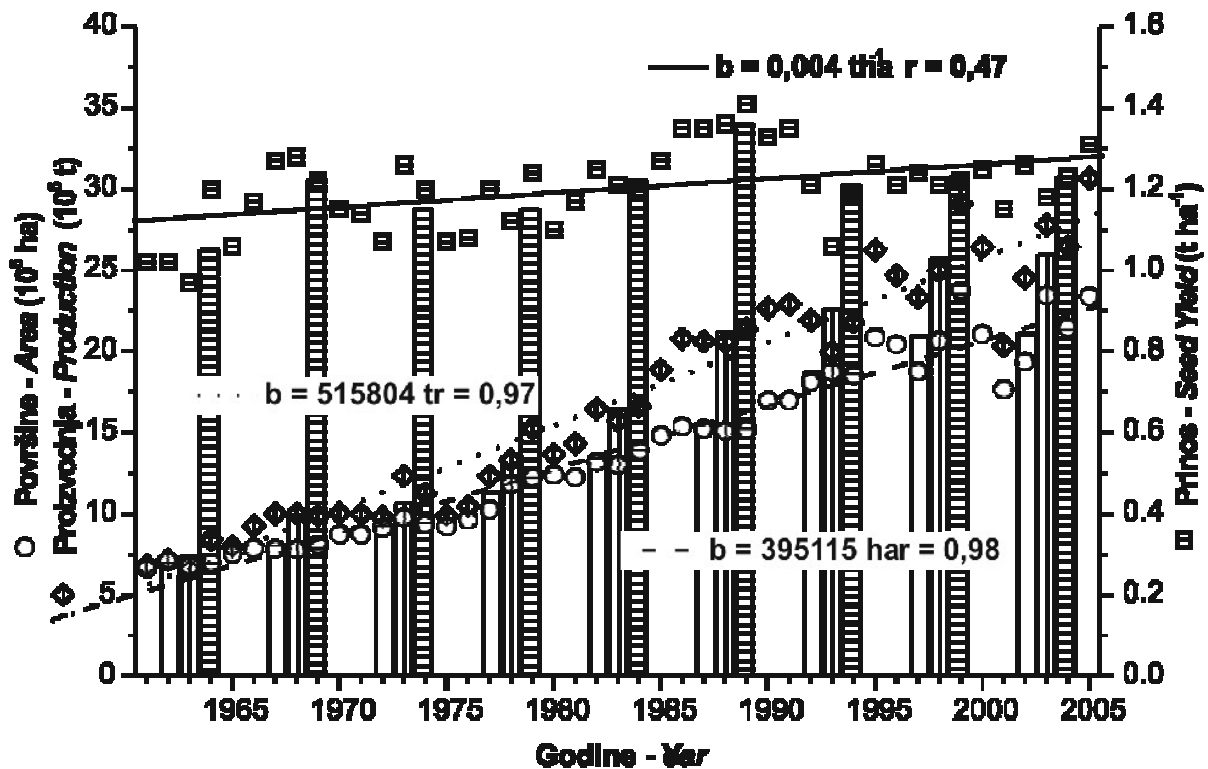
Prema FAO klasifikaciji, u grupu od 22 biljne vrste iz kojih se dobija ulje, osim njivskih, prvenstveno uljanih biljaka (uljana repica, suncokret, ricinus, sezam, mak, šafranjika, slačica), uključene su dve mahunjače (soja i kikiriki), tekstilne biljke (pamuk, lan, konoplja), a takođe, i drvenaste (maslina, uljana palma), kao i neke tropske biljke. Ukupne površine pod uljanim biljkama u svetu su, u periodu 1999-2001. godine, prosečno iznosile 222,33 miliona hektara, što u odnosu na oranice i višegodišnje zasade čini 14,6%. Pet njivskih vrsta (soja, pamuk, repica, kikiriki i suncokret) čine 80% površina uljanih biljaka, što je u odnosu na ukupne oranične površine 12,7% (FAOSTAT, 2005).

U Evropi se gaji manji broj uljanih vrsta (15), na ukupno 23,19 miliona hektara, odnosno na 7,6% oranica i višegodišnjih zasada. Tri njivske vrste (suncokret, uljana repica i soja) čine 74% površina uljanih biljaka, što je u odnosu na oranične površine oko 6%, što znači da su u Evropi, u odnosu na svet, uljane biljke duplo manje zastupljene u strukturi setve. U proseku od 1992-2001. godine, u susednim državama, uljane biljke su u strukturu setve učestvovala od 9,6% (u Rumuniji) do 12,7% (u Bugarskoj), dok je u Italiji to 5,9%, a u Francuskoj 10,3%. U našoj zemlji taj udeo je 7,1%, što znači da ima rezerve za povećanje, obzirom na ostale zemlje (Starčević i sar., 2003).

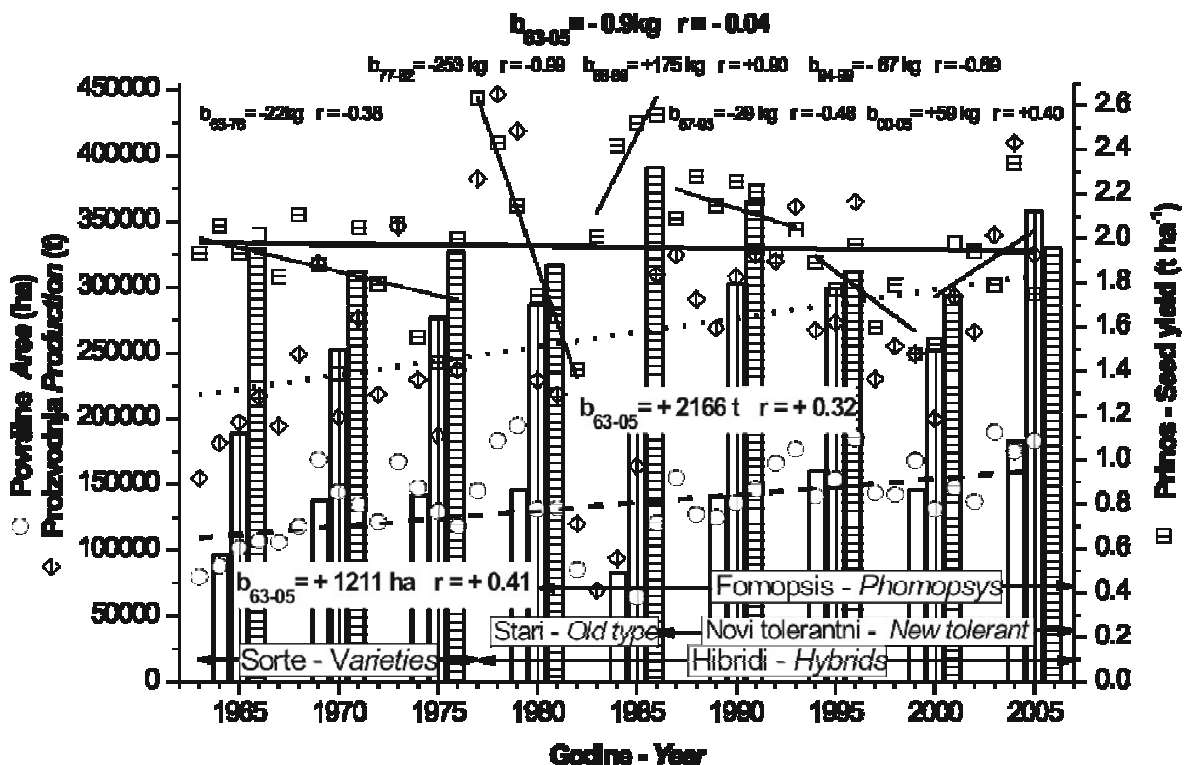
Posmatrano po dekadama, od 1962. do 2001. godine u našoj zemlji udeo uljanih biljaka raste 3,4, 4,9, 5,7 i 7,1%. U Vojvodini je to znatno više (7,4, 10,6, 11,2 i 14,8%), a 2003. godine iznosilo je čak 19,7%, što je na granici biološkog maksimuma, imajući na umu međusobnu nepodnošljivost u plodoredu suncokreta, soje i uljane repice i preporučenu rotaciju između njih od pet godina. Dalje povećanje površina pod uljanim biljkama treba usmeriti na region centralne Srbije, posebno uljane repice, kojoj odgovaraju nadmorske visine do 700 m, i soje u dolinama reka.

Obzirom na značaj biljnih ulja i njihovu rentabilniju proizvodnju od masti životinjskog porekla, površine pod uljanim biljkama u svetu se vrlo značajno povećavaju (Graf. 1). U četrdesettrogodišnjem periodu (1963-2005), godišnji porast površina je 395.115 ha ($r=0,98$), tako da su površine iz perioda 1963-1967. godine, od 7,420 porasle na 20,362 miliona hektara u 1998-2002. godini. Najveći svetski proizvođači suncokreta, u periodu 1998-2002. godine, sa preko 2 miliona hektara, su Rusija (4,04), Argentina (2,96) i Ukrajina (2,64). Nešto iznad milion hektara imaju Indija, SAD, Kina, a nešto ispod Rumunija, Španija i Francuska.

Zahvaljujući intenzivnom oplemenjivanju i unapređenju tehnologije proizvodnje, beleži se i porast prinosa po hektaru. Prosečan godišnji porast u četrdesettrogodišnjem periodu iznosi 4 kg ha^{-1} . U periodu 1998-2002. godine prosečan prinos suncokreta u svetu je iznosio $1,22 \text{ tha}^{-1}$, u Rusiji $0,86$, Ukrajini $1,16$, Argentini $1,76 \text{ tha}^{-1}$, a u Italiji $2,16 \text{ tha}^{-1}$ i Francuskoj $2,25 \text{ tha}^{-1}$, što su i dva najviša prinosa u svetu u zemljama sa značajnijim površinama. Kao posledica povećanja površina i prinosa beleži se, takođe, i značajno povećanje proizvodnje, koje godišnje iznosi 515.804 t, a u periodu 1998-2002. godine prosečna proizvodnja suncokreta na svetskom nivou iznosila je 24,93 miliona tona.



Graf. 1. Površine, prinosi i proizvodnja suncokreta u svetu
Area, yield and sunflower world production



Graf. 2. Površine, prinosi i proizvodnja suncokreta u Vojvodini
Area, yield and sunflower production in Vojvodina

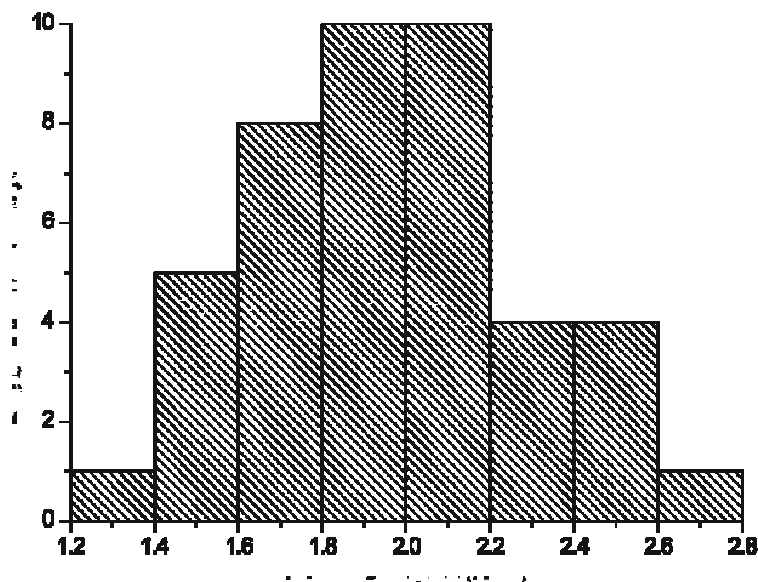
U našoj zemlji najveći deo površina pod uljanim biljkama je u Vojvodini (od 72% uljane repice do 90% soje i suncokreta). Površine pod suncokretom u četrdesetgodišnjem periodu (1963-2005) u Vojvodini, u proseku, su oko 135.000 ha i blago

rastu sa godišnjim porastom od 1.211 hektara, tako da je u poslednjem petogodištu (1988-2002) bilo 145.500 ha (Graf. 2). Izuzetak je period 1983-87. godine, kad je bilo 83.000 ha, zbog pojave *Phomopsis* spp., nakon čega površine ponovo rastu i maksimalne su u periodu 2002-2005. godine, kada je bilo oko 183.000 ha. Prinos u celokupnom periodu stagnira (-1 kg godišnje), s tim da je u periodu uvođenja hibrida bio najviši (1977. godine 2,63 tha^{-1}), a u vreme gajenja sorti (1970. godine 1,39 tha^{-1}) i pojave fomopsisa najniži (1982. godine 1,41 tha^{-1}). Posle toga, uvođenjem hemijskih mera zaštite i kasnije novih hibrida tolerantnih prema fomopsisu, prinos je bio iznad 2 tha^{-1} . U periodu embarga i ekonomske krize (1994-1999), zbog smanjenog nivoa tehnologije proizvodnje (problem goriva, đubriva i pesticida), prinos ponovo opada i iznosi 1,75 tha^{-1} . Ono što ohrabruje, u poslednjem petogodištu (2000-2005), prinos se prosečno godišnje povećavao za 59 kg ha^{-1} i iznosio je 1,89 tha^{-1} . Od analizirane 43 godine, prinos iznad 2 tha^{-1} je bio u 19, a iznad 1,8 tha^{-1} u 29 godina (Graf. 3). Sa takvim prinosima Srbija je na trećem mestu u svetu (posle Francuske i Italije) (Crnobarać i sar., 2002). Naša zemlja, sa kvalitetnom i blagovremenom primenom agrotehničkih mera, može lako postići prosečan prinos od 2,2-2,5 tha^{-1} , što je već i ostvarivano. Proizvodnja u Vojvodini, u četrdesettrogodišnjem periodu, beleži godišnje povećanje od 2.166 t, a u zavisnosti od površina i prinosa, varirala je od 69.000-446.000 t.

POREKLO, BIOLOŠKE OSOBINE I ZAHTEVI SUNCOKRETA ZA USLOVIMA SPOLJAŠNE SREDINE

Suncokret (*Helianthus annuus* L.) je poreklom iz Severne Amerike, gde divlje raste od severne granice kanadskih prerija, sve do Meksika. Suncokret pripada porodici Asteraceae, rodu *Helianthus*, u kome ima 49 divljih vrsta, sa velikim brojem populacija unutar svake vrste, što predstavlja riznicu gena za otpornost prema pojedinim patogenima. Drugi centar porekla divljih srodnika suncokreta je Južna Amerika.

Običan suncokret (*H. annuus*) pojavljuje se u tri najznačajnije forme: *H. annuus* ssp. *lenticularis* - divlji suncokret, *H. annuus* ssp. *annuus* - korovski suncokret i *H. annuus* ssp. *macrocarpus* - gigantski suncokret, kultivisan za jestivo seme.



Graf. 3. Distribucija prinosa suncokreta u Vojvodini u periodu od 1963-2005. godine
Sunflower yield distribution in Vojvodina in 1963-2005

Gajenje suncokreta u Severnoj Americi je počelo pre Kolumba. Arheološki nalazi govore da se počeo gajiti u Arizoni i Novom Meksiku pre više od 5.000 godina. Indijanci su koristili suncokret za različite namene. Celo zrno - kao hranu, brašno za poslastice, a pigmente cvetova za boje koje su koristili za tkanine ili za telo.

U Evropu je donet početkom XVI veka (1510. godine) od strane Španaca, odakle se dalje širi u Francusku, Englesku, Nemačku i druge zemlje. Botanički prvi put je opisan kao "cvet sunca" 1576. godine. Suncokret je dugo gajen kao ukrasna biljka, a kasnije za grickanje ili za ishranu ptica. U Rusiju je prenet iz Holandije za vreme vladavine Petra I. Prvi ogledi sa ceđenjem ulja datiraju iz 1716. godine. Manufakturno ceđenje ulja (ručnim presama) prvi put je izvršeno 1830-1840. godine u Rusiji, od kada počinje njegovo širenje kao gajene ratarske biljke, pa je posle 70 godina suncokret u Rusiji već gajen na jedan milion hektara. Intenzivnim oplemenjivanjem, u periodu 1940-1950. godine, stvorene su sorte crne ljuske i visokog sadržaja ulja, koje su bile otporne na volovod. Šezdesetih godina sovjetske visokouljane sorte suncokreta se iz Rusije prenose u Zapadnu Evropu i SAD, te od tada počinje brzo širenje suncokreta kao industrijske biljke u zapadnom svetu.

Suncokret u svom rastu i razviću, od setve semena do žetve, prolazi kroz različite fenološke faze. U literaturi postoji veći broj podela vegetacionog ciklusa suncokreta (sovjetska, domaća, Francuska- CETIOM), ali je danas, uglavnom u naučnoj komunikaciji, opšte prihvaćena američka (Schneider and Miller, 1981) (Tab. 1). Potrebno je pratiti prosečan razvoj biljaka u usevu, s tim da se ovi opisi faza primenjuju na pojedinačne biljke.

Kada se govori o zahtevima suncokreta prema spoljašnjim uslovima, potrebno je istaći da je suncokret prolećni usev, srednje rane setve, biološki minimum za klijanje 5°C, a seje se kada je temperatura zemljišta 8-10°C. U fazi ponika izdrži negativne temperature do -6°C bez oštećenja. Optimalna temperatura u fazi stvaranja listova je 15-18°C, a u kasnijim fazama od 20-25°C. U fazi cvetanja visoke temperature, niska relativna vlaga i kišovito vreme deluju negativno na oprašivanje i oplodnju. Optimalna temperatura za cvetanje i sintezu ulja je do 30°C (Vrebalov, 1988).

Suncokret ima velike zahteve za vodom, obzirom na veliku produkciju organske materije i visok transpiracioni koeficijent (470-765), ali je istovremeno i vrlo otporan na sušu. Koren je dobro razgranat i aktivan zahvaljujući intenzivnom disanju. Prema Merrien-u (1986), suncokret ima sposobnost da usvaja vodu iz zemljišta čak i pri pF vrednosti preko 4,2. Zbog toga su obrada (aeracija) i đubrenje vrlo važni za produktivno iskorišćavanje vlage. Rast korena je brži u odnosu na rast stabla, naročito u početku vegetacije, a na kraju vegetacije koren je dubok 220-240 cm, što povećava otpornost na poleganje i poboljšava snabdevanje vodom. Dinamika rasta korena je usklađena sa zahtevima za vodom i hranljivim materijama (Ćupina, Jocić, 1991). Od nicanja do butonizacije usvaja vodu iz sloja zemljišta do 80 cm i troši oko 25% od ukupnih potreba. Od butonizacije do kraja cvetanja ima maksimalne zahteve za vodom, usvoji oko 50% od ukupnih potreba i snabdeva se, uglavnom, na račun rezervi vode iz dubine od 80-160 cm, koje imaju presudnu ulogu u formiranju prinosa. Posle cvetanja zahtevi za vodom su manji, oko 25% od ukupnih potreba, a snabdeva se iz slojeva zemljišta ispod 150 cm i zato su akumulacija zimskih padavina i plodored kod suncokreta vrlo važni. Padavine u ovom periodu su posebno bitne za nalivanje i određuju sadržaj ulja i krupnoću zrna (Burjakov, 1983). Na podzemnom delu stabla (hipokotilu), u površinskom delu zemljišta, suncokret formira adventivne "kišne" korenčiće. Njihova aktivnost je u periodu suše slaba, ali se neposredno posle kiše aktiviraju i intenzivno usvajaju vodu i hraniva iz površinskog dela zemljišta. Takođe, pri nedostatku vode suncokret značajno povećava efikasnost njenog iskorišćavanja, zbog znatno većeg smanjenja transpiracije u odnosu na fotosintezu. Da bi povećali efikasnost korišćenja vode u odnosu na zrno, poželjno je povećati žetveni indeks i redistribuciju asimilata ka semenu.

S obzirom da suncokret stvara veliku količinu organske materije (oko 12 t/ha), najbolje mu odgovaraju plodna i duboka zemljišta dobrih fizičkih osobina, kao što su černozem, livadska i ritska crnica, kao i aluvijalna zemljišta. Na takvim zemljištima mogu se ostvariti rekordni prinosi, kada rentabilnost suncokreta posebno dolazi do izražaja. No, suncokret se, zahvaljujući svojim biološkim osobinama, može gajiti i na

siromašnijim a, takođe, na slabo zaslanjenim i kiselim zemljištima (Stanaćev, 1982). U tom slučaju, u odnosu na druge ratarske biljke, daje znatno više i stabilnije prinose, te je na takvim zemljištima njegovo gajenje najrentabilnije. Na siromašnijim peskovitim zemljištima, smonicama, gajnjačama, lesiviranom zemljištu i pseudogleju suncokretu su potrebne nešto veće količine mineralnih hraniva. Jedino mu ne odgovaraju zemljišta plitkog oraničnog i podoraničnog sloja i tzv. skeletna zemljišta. Poželjno je da površina za gajenje suncokreta nije zakorovljena višegodišnjim i drugim problematičnim širokolisnim korovima (palamide, čička i dr.), jer se ovi korovi ne mogu suzbijati herbicidima u standardnim hibridima suncokreta.

Tab. 1. Faze rasta suncokreta

Vegetativna faza - počinje sa nicanjem i završava se sa vidljivom pojavom začetka cvasti. Pojedinačne faze nakon nicanja su određene brojem listova.	
VE - Vegetativna nicanje	Petlja hipokotila i kotiledoni su izvan zemlje, a prvi listić je kraći od 4 cm. Kriterijum da se listovi kraći od četiri santimetra ne broje, uzet je samo zbog nejasnoća prilikom brojanja malih listića, koji okružuju vršnu tačku rasta, s tim da to ne predstavlja neko posebno fiziološko stanje lista.
V(n) - Vegetativna faza	Ove faze su određene brojanjem pravih listova, čija je dužina preko 4 cm, počinjući od V1,V2,V3, V4 itd. U početku je raspored listova na stablu naspraman, a kasnije postepeno prelazi u spiralan. Momenat, tj. broj lista od kog se menja raspored je zato teško utvrditi, a često kod jednog hibrida, u istim spoljašnjim uslovima, varira od biljke do biljke. Sa razvojem biljke donji listovi mogu odumreti, zbog suše, bolesti ili drugih razloga. Da bi se utvrdila prava faza razvoja, u slučaju gubitaka listova, brojanje se vrši od ožiljka prvog pravog lista (isključujući ožiljke od kotiledona). Pre i tokom cvetanja broj suvih listova može biti vrlo različit, tako da broj suvih listova nije realan pokazatelj razvoja biljke.
Reproduktivna faza - počinje sa uočljivom pojavom cvasti, a završava se sa zrelošću biljke. Za razliku od vegetativnih, reproduktivne faze se različito manifestuju, što je navedeno u opisu.	
R ₁	Glavica je okružena nepotpuno razvijenim, ali vidljivim braktejama. Kada pogledamo cvast odgore, brakteje formiraju izgled zvezde, sa mnogo uskih i zašiljenih krakova. Broj pravih listova na stablu u momentu pojave ove faze, može varirati od genotipa do genotipa.
R ₂	Prva internodija ispod cvasti se izdužuje. Od osnove cvasti do najbližeg lista na stablu je 0,5-2,0 cm. Na ponekim biljkama se javljaju dodatne brakteje na naličju cvasti, no one se zanemaruju kod određivanja ove faze.
R ₃	Internodija odmah ispod butona nastavlja sa izduživanjem, iznoseći glavicu iznad okružujućih listova rozete preko dva santimetra.
R ₄	Glavica počinje da se otvara. Kada pogledamo odgore, mali deo jezičastih cvetova se vidi između brakteja.
R ₅	Početak cvetanja. Formirani jezičasti cvetovi su potpuno otvoreni, dok su cevasti cvetovi vidljivi. Ova faza se može podeliti na podfaze, prema procentu površine glavice koja je precvetala i cveta. Na primer, ako je 50% cevastih cvetova precvetalo, ili trenutno cveta, to je faza R _{5,5} . Ako je 80% cvetova precvetalo ili cveta, to je faza R _{5,8} . Ovaj procenat mora biti ili procenjen ili izračunat na osnovu ukupne površine glavice, a ne na osnovu prečnika ili poluprečnika glavice.
R ₆	Cvetanje je završeno, a jezičasti cvetovi gube turgescenciju i venu. Jezičasti cvetovi mogu ili ne moraju venuti i opadati odmah.
R ₇	Naličje glavice počinje dobijati svetlo žutu boju. Žućenje može početi ili od centra glavice, gde je vezana za stablo, ili od periferije gde se nalaze brakteje.
R ₈	Naličje glavice je žuto, a brakteje ostaju zelene. Poneke braon mrlje mogu ili ne moraju da budu prisutne na naličju glavice.
R ₉	Brakteje postaju žute i braon. U tom momentu veliki deo naličja glavice može početi dobijati braon boju. Ova faza se obično naziva fiziološka zrelost.
Od faze R ₇ -R ₉ treba koristiti samo zdrave glavice za utvrđivanje boje, jer neke bolesti mogu da dovedu do promene boje.	

TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE

Tehnologija proizvodnje je hronološki niz agrotehničkih mera, kojima se postojeći agroekološki uslovi prilagođavaju zahtevima useva, u cilju što boljeg iskorišćavanja genetičkog potencijala rodnosti. Samo blagovremenim i kvalitetnim izvođenjem agrotehničkih mera postižu se pozitivni efekti njihove primene, koji zavise i od godine, tj. od momenta pojave, dužine trajanja i intenziteta ispoljavanja nepovoljnog vremenskog faktora, koji ograničava prinos. Pošto se vremenski uslovi ne mogu pouzdano predvideti, preporučena tehnologija proizvodnje je zasnovana na prosečnim vrednostima, koje se u višegodišnjem nizu najčešće pojavljuju. I tada se, ponekad, javljaju greške, ali one su značajno manje nego kada se tehnologija menja svake godine, na osnovu rezultata iz prethodne godine. U praksi objektivni ili subjektivni razlozi često dovode do odstupanja od preporučene tehnologije proizvodnje. Međutim, ona predstavlja ideal kome se teži i treba je što blagovremenije i kvalitetnije realizovati.

Suncokret je rentabilan usev, skromnih zahteva, jer dobro koristi vodu i hraniva iz dubljih slojeva zemljišta, otporan je na sušu i iziskuje mala ulaganja, a postiže stabilne i relativno visoke prinose. Mali utrošak semena, potpuna mehanizacija proizvodnje i visoka tržišnost ga čine vrlo profitabilnim. Sa postojećim sortimentom i adekvatnim načinom gajenja, u našim agroekološkim uslovima mogu se dobiti prinosi suncokreta bliski zemljama sa najvišim prinosom u svetu. Ovo se može lako ostvariti sa domaćim sortimentom, samo ako blagovremeno i pravilno izvedemo sve agrotehničke mere. U usvojenoj tehnologiji proizvodnje suncokreta u našem regionu, prema redosledu izvođenja, primenjuju se agrotehničke mere, koje se u nastavku ukratko prikazuju.

Sortiment. Do sredine šezdesetih godina gajile su se stare lokalne populacije NS-4, NS-8, koje su imale nizak sadržaj ulja, visok % ljuske i nisu bile otporne na volovod i plamenjaču. Nakon toga, do pojave hibrida, gajile su se sovjetske visoko uljane sorte Vniimk-8931, Peredovik, Smena, Jenisej, koje su bile otporne na volovod, no sa vrlo varijabilnim i opštim trendom smanjenja prinosa. Povećanje produktivnosti je vodilo ka stvaranju međulinijjskih hibrida, odnosno iskorišćavanju heterozisa. Prednosti hibrida nad sortnim populacijama, pored veće produktivnosti, su i u tome što hibridi ujednačenije sazrevaju, imaju ujednačeniji sadržaj vlage u semenu u vreme žetve, visina biljke im je ujednačenija, a i lakše je unošenje gena otpornosti prema bolestima i štetočinama (Marinković i sar., 2003).

Kod nas su, među prvim zemljama u svetu, stvoreni domaći hibridi suncokreta. Prvi hibridi su bili NS-H-65 i NS-H-62. Od 1976. godine hibridi se nalaze u širokoj proizvodnji i u potpunosti su potisnuli ranije gajene sorte (Graf. 2). Nakon rekordnog prinosa u 1977. godini, dolazi do porasta površina. U periodu 1980-81. godine, zbog pojave novog, vrlo destruktivnog patogena suncokreta (*Phomopsis* spp.), prinos, a sa njim i površine, značajno su opale. Prvi korak u borbi protiv fomopsisa bile su hemijske mere borbe (tretiranje fungicidima u fazi butonizacije i posle cvetanja), što dovodi do trenda porasta i stabilizacije prinosa, a time i površina. Zahvaljujući uvedenim hibridima u proizvodnju i vrlo aktivnom oplemenjivačkom radu, već od 1986. godine se pojavljuju domaći hibridi nove generacije (NS-H-43, NS-H-45, NS-H-17), koji su tolerantni i otporni na *Phomopsis* spp. i bez hemijske zaštite daju stabilne prinose na nivou od oko 2 t ha⁻¹.

U našoj zemlji, znači već tri decenije, novosadski hibridi dominantno zauzimaju površine pod suncokretom. Na osnovu glavnih agronomskih svojstava, novosadski hibridi svrstavaju se u četiri grupe.

Prvu grupu čine standardni hibridi suncokreta za redovnu setvu, koji poseduju poljsku otpornost prema fomopsisu, gde spadaju, prema dužini vegetacije, sledeći hibridi: Velja, Krajišnik, NS-H-111, Miro, kao i nešto stariji NS-H-45 i NS-H-43. Novo priznati hibridi iz ove grupe su Pobednik, Sremac, Somborac, kao i najnoviji Kazanova i Stig. U okviru ove grupe su i tri hibrida otporni na novu, 5. rasu volovoda (Bačvanin i novo priznati Perun i Šumadinac).

O osobinama hibrida ove i ostalih grupa, saopšteni su detaljni prikazi, a proizvođači već imaju veliko iskustvo u njihovom gajenju (Škorić i sar., 1993; Škorić, 2003).

Druga grupa su novi, tzv. RIMI hibridi (NS-H-Rimi, NS-H-Vitalko), dobijeni klasičnim oplemenjivanjem, koji su tolerantni prema herbicidima iz grupe imidazolinona, a koji se primenjuju posle setve i uspešno suzbijaju problematične korove (čičak, ambroziju, palamidu, divlji sirak), a takođe, i parazitnu cvetnicu volovod.

Treća grupa za sada ima samo jedan hibrid (NS-H-Dukat), kratke vegetacije (ispod 100 dana). Preporučuje se za setvu u drugoj polovini maja i prvoj polovini juna, na parcelama gde se, iz objektivnih razloga, nije mogla ranije izvesti setva, a može da se gaji i kao drugi usev, posle graška i ječma, ako je obezbeđena startna vlaga za nicanje.

Četvrta grupa obuhvata hibride za posebne namene (Olivko, Delija, Vranac, Cepko, Labud i Neoplanta 1 i Neoplanta 2).

Mesto u plodoredu. Zbog akumulacije prouzrokovala bolesti u zemljištu, suncokret se na istoj parceli može bezbedno sejati posle svake pete godine. Stvaranje novih hibrida, otpornih na neke prouzrokovala bolesti, ne rešava u dovoljnoj meri problem bolesti, pa je zbog preventivne i integralne zaštite neophodna preporučena rotacija i pravilna plodosmena. Soja, uljana repica i grašak imaju neke zajedničke bolesti sa suncokretom, pa se navedeni vremenski razmak mora poštovati i u odnosu na njih (Crnobarac i sar., 1995a).

Dobri predusevi za suncokret su strna žita i kukuruz. Posle kukuruza treba obratiti pažnju na ograničenja u izboru narednih useva posle primene pojedinih herbicida (atrazin, primisulfuron-metil, prosulfuron), koji mogu ispoljiti negativno delovanje na suncokret kao naredni usev. Šećerna repa, lucerka i višegodišnje trave su, kao i suncokret, veliki potrošači vode iz dubljih slojeva a, osim toga, iza sebe ostavljaju velike količine hraniva, koja znatno bolje koriste drugi usevi, pa se zato oni ne preporučuju kao predusev suncokretu, naročito u sušnim godinama. U predusevima obavezno suzbijati višegodišnje širokolisne korove (palamidu, poponac i dr.), koji se ne mogu efikasno suzbiti herbicidima u standardnim hibridima suncokreta.

Obrada zemljišta posle strnina. Ljušćenje strništa obavezno obaviti odmah posle žetve strnih žita, teškim tanjiračama ili plugom strnjikašom, na dubinu 10-15 cm. Cilj ove mere je veća akumulacija i smanjivanje gubitka vode, provociranje nicanja korova, lakša osnovna obrada i zaoravanje žetvenih ostataka. Ako je ljušćenje obavljeno plugom, obavezno sledi zatvaranje brazda. Ono se izvodi uporedno sa ljušćenjem strništa ili posle prve veće kiše, obično lakim tanjiračama, setvospremačem ili drljačom, što zavisi od kvaliteta ljušćenja i vlažnosti zemljišta, jer se zatvaranjem brazde poboljšavaju svi efekti ljušćenja strništa (Crnobarac i sar., 1995).

Slamu, ako se koristi, treba za dan-dva sakupiti i odneti sa parcele ili je usitniti i ravnomerno rasporediti po parceli. Spaljivanje slame i drugih žetvenih ostataka je nepoželjno, jer se sagoreva deficitarna organska materija i sav azot u njoj, a u površinskom sloju delimično sagoreva i humus, uništavaju se korisni insekti i mikroorganizmi, kao i divljač a, takođe, zagađuje se životna okolina i javlja opasnost od požara na susednim parcelama (neovršene strnine, oštećenje biljaka na susednim parcelama).

Generalno se preporučuje suzbijanje višegodišnjih širokolisnih korova u predusevima, a posebno palamide, čička, poponca i dr. U tom smislu, vrlo efikasna i isplativa mera sa dugoročnim efektom je suzbijanje ovih korova na strništu totalnim herbicidima na bazi glifosata, o čemu se govori u posebnom prilogu.

Đubrenje. Zbog relativno malog žetvenog indeksa (20-30%) i biološke osobine iskorišćavanja hraniva iz zemljišnih rezervi i većih dubina, suncokret znatno slabije reaguje na mineralna đubriva od drugih useva a, osim toga, osetljiv je na suvišak N-đubriva.

Na osnovu rezultata višegodišnjeg stacionarnog četvoropoljnog ogleda, sa različitim količinama i odnosima NPK hraniva, bez zaoravanja žetvenih ostataka, može se

zaključiti da je prinos semena zavisio od varijante ishrane, hibrida i godine ispitivanja. Pozitivan efekat na prinos semena od pojedinačnih hraniva imao je jedino azot. U dvojnim kombinacijama efekat đubrenja se javlja kod azota i fosfora (NP) i azota i kalijuma (NK). Ova konstatacija je u saglasnosti sa ranijim istraživanjima (Crnobarac i sar., 1994). Pri rastućim količinama trojnih đubriva i istom odnosu elemenata (50, 100 i 150 kg/ha N, P₂O₅ i K₂O), konstatovano je da prinos raste sa povećanjem doze, no nema značajnih razlika između najmanje i najveće doze NPK đubriva (Crnobarac et al., 1998). Procenat ulja takođe zavisi od količine i odnosa hranljivih elemenata. Karakteristično je da primena azota i u dvojnim i trojnim kombinacijama utiče na smanjenje procenta ulja, no taj negativan uticaj se anulira njegovim pozitivnim uticajem na prinos zrna. Maksimalno povećanje količine (prinos) ulja po hektaru, koje predstavlja krajnje merilo produktivnosti suncokreta, je kod varijante ishrane N₅₀P₅₀K₅₀, dok dvojne kombinacije daju niže prinose. Praktično primenjene količine mineralnih đubriva za suncokret zavise od ekonomičnosti njihove primene, ali se mora imati na umu i bilans hraniva u plodoredu, da bi se održavala ili poboljšala plodnost zemljišta.

Đubrenje fosforom i kalijumom u potpunosti i delimično azotom, izvodi se pred osnovnu duboku jesenju obradu, na osnovu potreba biljke i plodnosti zemljišta. Za 1 t/ha zrna i odgovarajuću vegetativnu masu, suncokretu je potrebno 40-50 kg N, 15-20 kg P₂O₅ i 80-100 kg K₂O. Zaoravanjem žetvenih ostataka suncokreta, od usvojenog, zemljištu se vraća 40-50% N, 30-40% P₂O₅ i 80-90% K₂O. Za srednje plodno zemljište preporučuje se po 50-60 kg/ha P₂O₅ i K₂O. Ova količina dodatno se koriguje, u zavisnosti od preduseva i njegovog đubrenja. U periodu embarga, zbog ekonomske situacije i pariteta cena, u proizvodnim uslovima suncokret, pa i njegovi predusevi, vrlo malo su se đubрили fosforom i kalijumom, što je dovelo do znatnog smanjenja prinosa. Ovo ukazuje da su se rezerve hraniva u zemljištu smanjile, te je zato i suncokret neophodno đubriti trojnim NPK đubrivima. Primena samo azotnih đubriva nije dovoljna, jer su prinosi, u odnosu na trojna i fosforno-azotna đubriva, znatno niži.

Za suncokret je karakteristično da 75% od potreba u azotu podmiruje iz zemljišnih rezervi. Poželjno je polovinu ili veći deo preostalog azota uneti u proleće, pre prvog prohoda u predsetvenoj pripremi, a izostaviti prihranjivanje azotom u toku vegetacije, da bi u momentu najvećih potreba biljka sigurno imala dovoljnu količinu lakopristupačnog azota. Ukupna količina aktivne materije azota, data u jesen i u proleće, ne bi trebalo da pređe 80 kg po hektaru, jer suvišak azota deluje negativno na otpornost na bolesti i sadržaj ulja u zrnu. Tačna količina azotnih đubriva za svaku parcelu dobija se bilansom na osnovu N-min metode. Sa jedne strane postoji sadržaj N-min u zemljištu u proleće i mineralizaciona sposobnost zemljišta, a sa druge, ukupne potrebe biljke za azotom i količina azota koji treba da ostane u zemljištu nakon žetve suncokreta. Na zemljištu tipa černozem nije potrebno unositi azotna đubriva, ako u proleće, u zemljišnom profilu do 120 cm dubine, ima 80-120 kg/ha N - NO₃, u zavisnosti od godine i hibrida (Crnobarac i sar., 2002a).

Osnovna obrada. Suncokret ima velike zahteve za blagovremenom i kvalitetnom osnovnom obradom. Duboko oranje je obavezno tokom jeseni ili rane zime. Obradom treba da se stvori dubok rastresit sloj zemljišta, koji omogućava akumulaciju vode u dubljim slojevima a, takođe, utiče na smanjenje pojave korova, bolesti i štetočina. Obradom se stvaraju preduslovi za dobru strukturu i kvalitetnu predsetvenu pripremu, kao i za dobro ukorenjavanje i optimalan razvoj biljke tokom cele vegetacije (Crnobarac i sar., 2000). Posle ranih preduseva preporučuje se oranje, krajem septembra na težim zemljištima, a na ostalim tipovima do kraja oktobra. Posle kasnih preduseva (kasni kukuruz, šećerna repa) orati neposredno posle njihove žetve. Ako se ne stigne tokom jeseni, bolje je orati tokom zime, jer je na prolećnom oranju prinos suncokreta niži i preko 30%. Kvalitet oranja se ceni na osnovu ujednačenosti zadate dubine, stepena sklapanja prohoda i slaganja plastica, što utiče na ravnoću površine a, takođe, i prema usitnjenosti zemljišta i stepenu zaoravanja korova, žetvenih ostataka i đubriva. Dubina

oranja, osim od tipa zemljišta, zavisi i od preduseva. Posle strnih žita se preporučuje oranje na 25 cm, a posle kukuruza, zbog zaoravanja žetvenih ostataka, na 30 cm. Posle oranja, ili najkasnije pred zimu, preporučuje se zatvaranje razora i slogova plugom ili tanjiračom, radi ravnjanja površine, te lakše i kvalitetnije predsetvene pripreme i setve. Redukovana obrada nije za preporuku kod prolećnih useva, pa ni kod suncokreta.

Predsetvena priprema. Obavlja se pri optimalnoj vlažnosti zemljišta. Najčešće se izvodi u dva navrata, rano u proleće, čim dozvoli vlažnost zemljišta i nekoliko dana pred setvu. U prvom prohodu zemljište se ravna i rastresa, čime se smanjuju gubici vode i dobija ujednačena vlažnost setvenog sloja, koji se takođe i brže zagreva. U drugom prohodu, neposredno pred setvu, vrši se finalna priprema i uništavaju klijanci i ponikli korovi, a takođe se inkorporiraju herbicidi. Cilj ove mere je fino ravnjanje površine i formiranje setvenog sloja, debljine pet-šest santimetara, sitnog i toplog zemljišta ujednačene vlage, koje će omogućiti dobar kontakt sa semenom i brzo i ujednačeno nicanje. Zbog sprečavanja pojave pokorice, površina ovog sloja treba da je sitno grudvičaste, a ne praškaste strukture. Ispod setvenog sloja, zemljište treba da je dovoljno rastreseno, zbog lakšeg i dubljeg ukorenjivanja i bolje aeracije korena. Zbog toga smanjiti broj prohoda i nepotrebno zbijanje zemljišta, što je posebno izraženo u slučaju suviše vlažnosti zemljišta (Crnobatac i sar., 2000). Obično se koristi setvospremač ili drljača, a izbegavati upotrebu tanjirače u proleće na jesenjem oranju (CETIOM, 2003) a, takođe, i drljače pri inkorporaciji herbicida.

O suzbijanju korova i zemljišnih štetočina u fazi predsetvene pripreme, kao i zaštiti tokom vegetacije, te novinama u suzbijanju korova, govori se u posebnim radovima.

Setva suncokreta. Setvi treba posvetiti posebnu pažnju, jer se njome određuje prva komponenta prinosa - broj biljaka po hektaru. Suncokret se seje kada je temperatura zemljišta na dubini setve ustaljena u intervalu od 8-10°C. U nas je to najčešće prva dekada aprila, ali u toplijim prolećima može biti i krajem marta (Crnobarac i sar., 1999). Kasniji rokovi mogu dati značajno niže prinose zbog smanjenog broja poniklih biljaka, dok se u ranijim rokovima javlja veća neujednačenost biljaka zbog razvučenog nicanja. Na osnovu višegodišnjih rezultata iz ogleda i široke proizvodnje, optimalni rok setve suncokreta je od kraja marta do 10. aprila, a kod hibrida kraće vegetacije proteže se do kraja aprila. Kasnijom majskom setvom, u proseku za više godina, ostvaruje se znatno niži prinos, mada se nekih godina mogu dobiti i zadovoljavajući prinosi.

Međuredno rastojanje je 70 cm, a rastojanje u redu od 21-30 cm, u zavisnosti od namene i dužine vegetacije hibrida, da bi se ostvarilo 40.000-60.000 biljaka po hektaru u berbi (Dušanić i sar., 2001). Za hibride kraće vegetacije preporučuje se od 50.000-60.000 biljaka/ha, a za hibride duže vegetacije, koji imaju bujniji habitus, optimum je od 45.000-55.000 biljaka/ha, što važi i za sve konzumne hibride. Slično kukuruzu, u suvljim godinama (sa manje zimskih padavina), prednost imaju nešto manje od navedenih gustina (Marinković i sar., 1989). Međuredno rastojanje od 50, 60 i 70 cm daje iste prinose, te se zbog lakše organizacije setve preporučuje razmak od 70 cm (Crnobarac, Popi 1990), kao i za kukuruz.

Da bi se ostvario preporučeni broj poniklih biljaka za svaki hibrid, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo iz Novog Sada od skora pakuje seme u setvene jedinice od po 35.000 i 60.000 klijavih semena (za jedno katastarsko jutro, odnosno hektar). Zbog varijabilne klijavosti semena, da bi se isejala celokupna količina semena iz setvene jedinice, neophodno je da proizvođači u svakom konkretnom slučaju, na sejatici podese **Razmak Isejanih Semena U Redu**, koji se izračunava po formuli:

$$RISUR (cm) = \frac{1000000 * UV (\%)}{BBPH * MR (cm)} \rightarrow \frac{1000000 * 88.20}{45000 * 70} = 28 cm$$

Gde **UV** (upotrebna vrednost semena) - predstavlja težinski procenat semena u vreći, koji je sposoban da klija i niče, tj. daje biljke, a izračunava se:

$$UV(\%) = \frac{\text{ČISTOĆA}(\%) * \text{KLJAVOST}(\%)}{100} \rightarrow \frac{98 * 90}{100} = 88,20\%$$

BBPH (željeni broj biljaka po hektaru) - recimo, za hibrid NS-H-45 je 45.000 biljaka; **MR** (međuredno rastojanje) uvek je 70 cm.

Zbog pravilnog rasporeda semena (smanjenog broja praznih mesta, duplih biljaka i preciznosti setve) obavezno koristiti pneumatske sejalice, jer se time i šteti seme i izbegava ručno proređivanje useva. Utvrđeno je da svakim smanjenjem gustine za 10 % od optimalne, prinos kod hibrida suncokreta NS-H-45 opada za 228 kg ha^{-1} (Crnobarac i sar., 1992). Smanjenje gustine useva je posledica kvaliteta semena, setve i zaštite useva, a odražava se pojavom praznih mesta. Pri ravnomernom rasporedu i pri manjoj veličini praznih mesta prinos je značajno viši. Vrlo važan uticaj ima i pravilan raspored biljaka. Konstatovano je da povećanje broja biljaka sa dupliranim, odnosno neiskorišćenim vegetacionim prostorom za 10%, snižava prinos za 83 kg ha^{-1} (Crnobarac et al., 1996). Takođe, utvrđen je i značajan uticaj neujednačenog nicanja, zbog konkurencija između biljaka različite razvijenosti. Pojedinačne biljke koje su ponikle 10 dana kasnije daju niži prinos za 27,4 %, a one koje 20 dana kasnije niknu za 51,6 % (Crnobarac i sar., 1995b).

Dubina setve, zbog združenog nicanja, mora biti što ujednačenija, na četiri do šest santimetara. Na težim i zemljištima sa više vlage je četiri, a na lakšim i suvljim šest santimetara. Za setvu jednog hektara potrebno je četiri-pet kg/ha doradenog semena hibridnog suncokreta, odnosno jedna setvena jedinica.

Prilikom setve obratiti pažnju na sledeće: (1) pravilno podesiti skidač semena da u otvoru ploče bude po jedno seme; (2) obavezno prvo posejati uvratine (1-3 prohoda); (3) prvi prohod sejalice treba obavezno izvoditi prema prethodno postavljenim vizir markerima, da bi redovi bili što ravniji, kako bi se biljke, u vreme međuredne kultivacije, što manje oštećivale; (4) na parceli, merenjem međurednog razmaka između dva prohoda sejalice, proveriti podešenost markera sejalice; (5) iako se pneumatske sejalice mogu kretati većom brzinom od mehaničkih, njihova optimalna brzina je šest do sedam km/h. Najzastupljenije su pneumatske sejalice sa usisnom vazдушnom strujom (u tipu Nodet-a). Pri radu sa ovim sejalicama potrebno je izabrati setvenu ploču, sa odgovarajućim promerom i brojem otvora na istoj, u zavisnosti od krupnoće semena i željenog rastojanja zrna u redu. Odgovarajućim izborom zupčanika prenosa odrediti najpribližnije rastojanje izračunatom **RISUR**-u.

Međuredno kultiviranje. Optimalno vreme za međurednu kultivaciju je u fazi dva-tri para listova. Ukoliko se primenjuju herbicidi za suzbijanje divljeg sirka iz rizoma, međuredno kultiviranje ne izvoditi najmanje 10 dana posle njihove primene. U slučaju izostanka dejstva osnovnih zemljišnih herbicida preporučuje se i u fazi jednog-dva para listova, uz ručno okopavanje.

Cilj ove mere je prvenstveno uništavanje korava, a takođe i razbijanje pokorice i rastresanje površinskog sloja zemljišta. Smatra se da gornji rastresiti sloj zemljišta ima ulogu malča i smanjuje isparavanje vode iz dubljih slojeva zemljišta i stvaranje pukotina u zemljištu u slučaju ekstremne suše. Ovo omogućava bolje čuvanje vode u zemljištu za kritičan letnji period, a takođe i intenzivniju mineralizaciju, što u krajnjoj meri utiče na povećanje prinosa (Crnobarac i sar., 2002). Prilikom izvršenja mora se voditi računa o kvalitetu ove, kao uostalom i svih ostalih agrotehničkih mera, jer će jedino tako doći do izražaja pozitivni efekti ove mere na prinos suncokreta.

Zadovoljavajući kvalitet se postiže ako se vodi računa o sledećim stavkama: (1) nikako ne dozvoliti da korov preraste, jer to otežava prašenje, dovodi do pomaranja motičica, oštećenja i sečenja biljaka suncokreta; (2) zemljište ne sme biti suviše vlažno, da bi nakon kultiviranja ostalo sitno mrvičaste strukture, jer se tako smanjuje isparavanje iz dubljih slojeva i povećava mogućnost upijanja vegetacionih padavina; (3) dubina rada mora biti ravnomerna na oko četiri-šest santimetara, da ne bi došlo do povređivanja korena; (4) zemljište nakon prašenja mora ostati što ravnije, jer se time

smanjuje isparavajuća površina i nekorisno isparavanje direktno iz zemljišta (tolerišu se brazde do tri cm dubine); (5) ne sme doći do izbacivanja donjih slojeva zemljišta na površinu; (6) ukoliko su biljke još male, voditi računa da zbog prevelike radne brzine (optimum je oko šest km/h) ne dođe do njihovog zatrpavanja.

Neophodna zaštitna zona oko biljke, koju kultivator ne obrađuje, treba da je oko 20 cm, naravno uz obavezno korišćenje stabilizatorskih poluga, koje sprečavaju slobodno pomeranje kultivatora. Radi lakše i sigurnije vožnje preporučuje se da se na prednjem delu traktora postavi "nišan" naspram reda biljaka, a takođe iz istih razloga preporučuje se da se kultiviranje obavlja u istom pravcu i smeru kao što je obavljena setva. Obavezno koristiti kultivator sa istim ili, eventualno, duplo manjim radnim zahvatom od sejalice kojom je usev posejan, da bi se dodirni redovi dva prohoda sejalice poklopili sa polovičnim krajnjim sekcijama kultivatora. Radne površine motika jedne sekcije kultivatora treba da se preklapaju najmanje tri-četiri santimetra, a, takođe, i da su motike dovoljno oštre, kako bi se sa sigurnošću odsekli eventualno preživeli korovi.

Dopunsko oprašivanje. Suncokret nije samo uljana i proteinska, već je i važna medonosna biljka. Kao stranooplodnoj (95% entomofilnoj biljci) poželjno je obezbediti prisustvo dopunskih insekata oprašivača (Vasiljev, 1990). Preporučuje se da po jednom hektaru bude prisutno dve košnice pčela. Ovim se ostvaruje dvostruka korist. Poboljšava se oplodnja suncokreta, što utiče na sigurniju proizvodnju i veći prinos suncokreta. Takođe, dobija se značajan prinos kvalitetnog suncokretovog meda, zbog čega je on jedna od najvažnijih medonosnih biljaka našeg podneblja.

Žetva suncokreta. Kombajniranje je najbolje početi sa vlagom 12-14%, što zavisi od vremenskih uslova, veličine površine za žetvu i raspoloživih mašinskih kapaciteta. Ne preporučuje se žetva sa suviše niskom vlagom zrna. Svako kašnjenje sa žetvom dovodi do značajnog smanjenja prinosa.

Broj obrtaja bubnja treba smanjiti na maksimalno 400-500 u minuti, pri vlazi od 12-14%, a što je vlaga niža smanjuje se broj obrtaja i do 250. Razmak između bubnja i podbubnja treba da je maksimalan, a otvor sita tako podešen da se spreči višestruko izvršavanje biljne mase. Ovim se postiže manji lom, oštećenje i ljuštenje zrna, što utiče na smanjenu podložnost užegnuću i napadu bolesti prilikom lagerovanja zrna.

Koristi se heder za suncokret ili za kukuruz uz određene adaptacije. Treba ukloniti otkidačke valjke i montirati noževe na privodne lance, kao i kontra nož (Crnobarac i sar., 2005). Zrno se odmah transportuje do prijemnog centra, a može se dugotrajno lagerovati, bez promene kvaliteta, pri sadržaju vlage u zrnu ispod 8%.

ZAKLJUČAK

Povoljni agroekološki uslovi, postojanje velikog izbora hibrida, različite namene i tolerantnosti prema patogenima i herbicidima, uz dobro razrađenu tehnologiju proizvodnje, čini da je suncokret naša najvažnija uljana biljka, sa kojom se ostvaruju zavidno visoki prinosi u svetskim razmerama.

LITERATURA

- Burjakov, J. P. (1983): Industrijalna tehnologija vazdelivanja padsolnečnika, "Višaja škola", Moskva.
- CETIOM (2003): Tournesol. Ed. CETIOM, janiver 2003, Paris.
- Crnobarac, J., Popi, J. (1990): Uticaj gustine i međurednog razmaka biljaka na prinos zrna suncokreta. Zbornik XV savetovanja o unapređenju uljarstva Jugoslavije, p.64-73.
- Crnobarac, J., Marinković, B., Starčević, Lj., Popi, J. (1992): Uticaj veličine i rasporeda praznih mesta na prinos zrna suncokreta. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Sveska 20, str 409-415.
- Crnobarac, J., Čupina, T., Glušac, D., Dušanić, N. (1994): Racionalna tehnologija proizvodnje suncokreta. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Sveska 22, str 349-365.
- Crnobarac, J., Relić, S., Škorić, D., Hrustić, Milica, Marinković, B., Dušanić, N. (1995): Izbor sorti i tehnologija proizvodnje uljanih kultura. Monografija "Biodizel proizvodnja i korišćenje". Poljoprivredni fakultet, Institut za poljoprivrednu tehniku, str. 23-51, Novi Sad.
- Crnobarac, J., Dušanić, N., Čupina, T. (1995a): Mogućnost povećanja i stabilizacije prinosa kod suncokreta. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, Sveska 26, str. 13-26.
- Crnobarac, J., Marinković, B., Dušanić, N. (1995b): Effect of irregular emergence on grain yield of sunflower. Prossedings of "The first Balkan Symposium on breeding and cultivation of wheat, sunflower and legume crops, p.509-515, Albena - IWS, Bulgaria, 26-29.06.1995.

- Crnobarac, J., Marinković, B., Dušanić, N. (1996): Effect of spacing at optimum plant density on yield and quality of sunflower (*Helianthus annuus* L.) seed. Proceeding of 14th International Sunflower Conference, 297-303, Beijing/Shenyang, China.
- Crnobarac, J., Dušanić, N., Marinković, B. (1998): Fertilizing sunflower in a four crop rotation long term trial. Proceedings of 5th Congress European Society for Agronomy, Vol.I. p 119-120, Nitra, Slovakia.
- Crnobarac, J., Dušanić, N., Miklič, V. (1999): Uticaj vremena setve na prinose i kvalitet suncokreta. Zbornik radova sa 40. savetovanja industrije ulja "Proizvodnja i prerada uljarica", 131-137.
- Crnobarac, J., Škorić, D., Dušanić, N., Marinković, B. (2000): Effect of cultural practices on sunflower yields in a period of several years in FR Yugoslavia. Proceedings of 15th International Sunflower Conference, vol. 1, C.13-18.
- Crnobarac, J., Dušanić, N., Miklič, V., Joksimović, J., Vislavski, Lj., Tanasić, B., Davidov, A., Krstić, Đ., Inan Jelena, Sotin, M., Vulikić, M., Vuković, Z., Marjanski, P., Nešković, M., Brkić, I., Pančevac, P., Ostrogonac, M. (2002): Uticaj agroekoloških uslova i tehnologije proizvodnje na prinose suncokreta u 2001. godini. "Zbornik referata", XXXVI Seminara agronoma, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, str. 129-142.
- Crnobarac, J., Dušanić, N., Marinković, B. (2002a): N-min method in sunflower fertilization. Proceedings of 7th Congress European Society for Agronomy, p 675-676. Cordoba, Spain.
- Crnobarac, J., Malinović, N., Dušanić, N., Meši, M., Mehandžić, R. (2005): Tehnologija gajenja i tehnika u intenzivnoj proizvodnji suncokreta. Zbornik radova, Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Sv.41. str. 459-471.
- Ćupina, T., Jocić, B. (1991): Odnos vodnog režima i ishrane suncokreta. Savetovanje o unapređenju uljarstva Jugoslavije, 47-66, Beograd.
- Dušanić, N., Crnobarac, J., Miklič, V., Joksimović, J. (2001): Uticaj gustine useva na prinose semena kod suncokreta. Zbornik rezimea 1. međunarodnog simpozijuma "Hrana u 21. veku", str 131, Subotica.
- FAOSTAT (2005): Statistics database, Agriculture, Agricultural production, Crops primary, <http://apps.fao.org>
- Karlović, Đ., Andrić, N. (1996): Kontrola kvaliteta semena uljarica. Tehnološki fakultet, Novi Sad.
- Marinković, B., Starčević, Lj., Crnobarac, J. (1989): Korekcija optimalne gustine setve u zavisnosti od ekoloških uslova. Savremena poljoprivreda, br 11-12, str 551-558.
- Marinković, R., Dozet, B., Vasić, Dragana (2003): Oplemenjivanje suncokreta. Monografija. Školska knjiga, Novi Sad.
- Merrien, A. (1986): Cahier technique tournesol - physiologie. Ed. CETIOM, 1-47.
- Nikolić, R., Furman, T., Gligorić, Radojka, Brkić, M., Popović, Z., Oparnica, S., Verešbaranji, I., Crnobarac, J., Marinković, R., Dušanić, N., Relić, S., Mačvanin, N. (1995): Proizvodnja i potrošnja goriva za dizel motore. Monografija "Biodizel proizvodnja i korišćenje". Poljoprivredni fakultet, Institut za poljoprivrednu tehniku, str. 7-21, Novi Sad.
- Schneiter, A. A., Miller, J. F. (1981): Description of sunflower growth stages. Crops Science, vol. 21, pp. 901-903
- Stanačević, S. (1982): Gajenje industrijskih biljaka. Biblioteka zelena sveska. "Dnevnik", "Forum" i "Nolit", Novi Sad-Beograd.
- Starčević, Lj., Latković, Dragana, Crnobarac, J. (2003): Stanje i mogući pravci razvoja ratarske proizvodnje u Vojvodini. Zbornik radova Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Sveska 38, 5-18.
- Škorić, D. (2003): NS - hibridi suncokreta, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.
- Škorić, D., Crnobarac, J., Mihaljčević, M., Ćupina, T., Glušac, D., Marinković, R., Sakač, Z. (1993): Ocena proizvodnje, tehnološke mere i predlog hibrida za setvu suncokreta. Savetovanje o stanju i mogućim pravcima razvoja proizvodnje i prerade suncokreta i soje.
- Vasiljev, D., S. (1990): Padsolnečnik "Agropromizdat", Moskva.
- Vrebalov, T. (1988): Ekologija gajenja suncokreta. Monografija Suncokret, Nolit, Beograd, 31-54.

Abstract

ECONOMIC IMPORTANCE, BIOLOGICAL PROPERTIES, CULTIVARS AND PRODUCTION PRACTICES OF SUNFLOWER

Jovan Crnobarac¹, Dragan Škorić², Nenad Dušanić²,
Vladimir Miklič², Igor Balalić² and Siniša Jocić²

¹Faculty of Agriculture, Novi Sad; ²Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad, Serbia
Email: jovanc@polj.ns.ac.yu

Sunflower is the most important oil crop in Serbia, that produces high quality oil for human consumption and technical purposes as well. World sunflower area remarkably increases, while seed yield increases smoothly.

Sunflower is considered as young crop. It started cultivate since middle of XIX century, but with intensive breeding program. Serbia takes distinguishable place in world sunflower breeding. Sunflower is the modest crop according to the soil and fertilizers requirement, with high drought tolerance and low input requirement, but nevertheless it is high yielding crop. Sunflower is high cost-effective crop because of full applying of machinery in production practices and has high market value. With numerous of domestic hybrids, which are at world level, and appropriate applying cultural practices recommended in this paper, Serbia is considered as country with third place in the world regarding sunflower yield.

Key words: sunflower, common importance, biological properties, cultivars, production practices.