

OSNOVNI PRINCIPI PROIZVODNJE HIBRIDNOG SEMENA SUNCOKRETA

*V. Miklič, N. Dušanić, J. Joksimović**

Izvod: Proizvodnja semena suncokreta se odlikuje odgovarajućim specifičnostima koje je razlikuju u odnosu na proizvodnju merkantilnog useva, kao i na proizvodnju semenskih useva drugih kultura. Kod suncokreta se to pre svega odnosi na specifičnosti vezane za prostornu izolaciju, kao i oprašivanje i oplodnju. U našoj zemlji propisana je prostorna izolacija od 3 km za proizvodnju baznog, odnosno 2 km za proizvodnju hibridnog semena suncokreta što ponekad nije dovoljno, jer pojedini polinatori lete mnogo dalje. Atraktivnost pojedinih genotipova ka polinatorima se razlikuje ali veći uticaj na oprašivanje i oplodnju imaju spoljašnji činioci.

Ključne reči: suncokret, semenarstvo, prostorna izolacija, polinatori, oplodnja.

Uvod

Osnovni cilj u semenarstvu suncokreta je da se proizvede genetski i fizički čisto seme koje je fiziološki zrelo i što je moguće zdravije. Seme visokog kvaliteta treba da je genetski identično sorti, inbred liniji odnosno hibridu kojeg je oplemenjivač stvorio i registrovao.

Suncokret je izrazito stranooplodna biljna vrsta sa dvopolnim cvetovima. Pored toga suncokret je naša najvažnija medonosna biljka među ratarskim vrstama. Pri normalnim uslovima proizvodnje biljke suncokreta proizvedu po jednom hektaru preko 40 kg nektara i 80 kg polenovog praha. (Škorić i Jančić, 1989). Ove biološke karakteristike suncokreta opredeljuju njegove specifičnosti u semenskoj proizvodnji. Od 1978. godine u našoj zemlji u masovnoj proizvodnji dominiraju hibridi suncokreta koji se proizvode na bazi citoplazmatske muške sterilnosti. Stoga je sa jedne strane izuzetno važno obezbediti prisustvo oprašivača bez kojih nema oplodnje, a sa druge strane dobro kontrolisti prostornu izolaciju da bi se sprečila kontaminacija useva.

* Dr Vladimir Miklič, naučni saradnik, dr Nenad Dušanić, viši naučni saradnik, dr Jovan Joksimović, viši naučni saradnik, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

Prostorna izolacija kod proizvodnje hibridnog semena

Osnovni uslov za organizovanje dobre proizvodnje semena roditeljskih komponenti F₁ hibrida suncokreta je obezbeđivanje prostorne izolacije, što znači da na određenoj udaljenosti ne sme biti drugih fertilnih biljaka ove kulture.

Pojava samoniklog suncokreta u prostornoj izolaciji predstavlja veliki problem u proizvodnji semena roditeljskih linija i F₁ hibrida. Poznato je da seme suncokreta poseduje visoku vitalnost, tako da je pojava samoniklih biljaka zastupljena u visokom procentu u toku naredne 3-4 godine na istoj parceli. Prema dosadašnjim saznanjima jedna normalna biljka proizvede od 8-30 miliona polenovih zrna, a prema nekim autorima kod nekih granatih restorer linija ukupna količina polenovih zrna po jednoj biljci prelazi 100 miliona. Ovako velika produkcija polenovog praha, kada teoretski jedna biljka može oprášiti sve cvetove na jednom hektaru, zahteva strogo poštovanje prostorne izolacije.

Poseban problem održavanja prostorne izolacije predstavlja neefikasnost herbicida na samonikle biljke suncokreta u usevima soje i šećerne repe.

Više autora je radilo na ispitivanju prostorne izolacije kod suncokreta. Gundaev (1971) saopštava da je Anaščenko utvrdio 18,7% autkroseva na parceli muško sterilne linije koja je bila udaljena od izvora polena 1,05 km, a između je bila barijera od drveća. Enns i sar. (1970) su utvrdili 13,7% do 18% autkroseva na malim parcelama koje su bile udaljene 0,8-1,2 km od komercijalnih parcela pod suncokretom. Smith (1978) smatra da u Kaliforniji (SAD), gde se proizvodi semenski suncokret, na lokaciji Sacramento Valley, treba da bude prostorna izolacija najmanje 4,8 km, jer su prisutni mnogi insekti, jaka strujanja vetra i populacije divljeg suncokreta.

Prema našim rezultatima pri prostornoj izolaciji od 3 km kod proizvodnje 4 majčinske linije u 1996. godini udeo atipičnih biljaka (autkroseva) se kretao od 0,0-5,4% a u 1997. godini od 0,4% do 1,2%. Razlog tome leži i u činjenici da pčele i drugi polinatori, u potrazi za pašom mogu da lete do 6, pa i više kilometara.

Prostorna izolacija u svakoj zemlji je zakonski regulisana. Ima dosta razlika u vrednosti prostorne izolacije između država, kao i država koje čine SAD (tab. 1).

Tab. 1. Prostorna izolacija za proizvodnju roditeljskih linija i hibridnog semena suncokreta u različitim zemljama
Isolation for parental lines and hybrid seed sunflower production in different countries

Zemlja (lokalitet) Country (locality)	Izolacija za proizvodnju hibridnog semena Isolation for hybrid seeds production (km)	Izolacija za proizvodnju roditeljskih linija Isolation for parental lines production (km)
1. SAD	Zavisno od države Depending of country	Zavisno od države Depending of country
Minesota	1.6	1.6
Severna Dakota	1.6	1.6
Kalifornija	2.4	2.4 (Rf) i 4.8 (A h B)
2. Francuska	0.5	5.0
3. Španija	1.0	5.0
4. Rumunija	2.0	3.0
5. Argentina	1.2	3.0
5. Turska	1.0	5.0
6. SCG	2.0	3.0

U našoj zemlji zakonski je regulisano da prostorna izolacija kod proizvodnje linija treba da bude najmanje 3 km. Dosadašnja iskustva pokazuju da bi prostornu izolaciju u proizvodnji roditeljskih linija trebalo povećati na 5 km.

Kad je u pitanju proizvodnja hibridnog semena, u našoj zemlji, obavezna prostorna izolacija je 2 km, a u većini evropskih zemalja je ista ili manja. Nakon povraćaja nacionalizovanog zemljišta bivšim vlasnicima obezbeđivanje ove izolacije postalo je veoma otežano.

Pored razdaljine, u prostornoj izolaciji, veoma je važno kakva je konfiguracija terena u tom prostoru i koje se biljne vrste gaje. Ukoliko se u prostornoj izolaciji nalaze šumski zasadi i veći vodeni tokovi oni mogu igrati ulogu prirodne prepreke, iako zakon tako nešto ne priznaje. Ako se u prostornoj izolaciji nalaze strmine situacija može biti nepovoljna za oplodnju, jer bosiljak koji se javlja na strnjištima može odvući pčele. Usevi soje i šećerne repe unutar prostorne izolacije su nepovoljni, jer kombinacije herbicida koje se koriste kod ovih vrsta ne uništavaju uvek samonikli suncokret. Usevi kukuruza su uglavnom povoljniji jer se eventualni samonikli suncokret može uništiti herbicidima, ali se zato eventualni zaostali suncokret teško uočava zbog visine useva. Posebno je opasno prisustvo biljaka divljeg suncokreta jer daju veoma uočljivo potomstvo ukoliko dođe do kontaminacije. Iako se divlji srodnici suncokreta (na pr. *Helianthus tuberosus* - čičoka) u prirodi teže ukrštaju sa kulturnim suncokretom mogućnost kontaminacije postoji pa ih stoga treba uklanjati.

Prostorna izolacija se mora imati u vidu prilikom ugovaranja površine, ona se povremeno kontroliše od faze 2-3 para listova, a u cvetanju i svakodnevno.

Oprašivanje i oplodnja

Suncokret je tipična stranooplodna entomofilna biljna vrsta. U prenošenju polena sa jedne biljke na drugu učestvuju insekti i vetar. Zbog velike težine polena, učešće vetra u oplodnji najčešće ne prelazi 4% (Low i sar., 1978). Oprašivanje u proizvodnji semena roditeljskih linija, a posebno linije majke, je veoma važan momenat. Kod linije majke polinatori prenose polen sa B-fertilnog analoga na A-sterilni analog i tako obezbeđuju oplodnju i dobijanje semena. Proizvodnja hibridnog semena je nemoguća bez polinatora. Kod proizvodnje hibridnog semena polinatori prenose sa redova restorer linije polen na A-sterilne biljke linije majke izvođeci oprašivanje, što dovodi do zametanja semena. Veoma je važno da su obe roditeljske linije podjednako dobro atraktivne za polinatore.

Pored pčela i drugi insekti imaju ulogu oprašivača. Pham-Deleque i Piquemal (1986) su utvrdili da je domaća pčela *Apis mellifica* zastupljena kao oprašivač suncokreta u Francuskoj od 60-99% u ukupnoj populaciji insekata oprašivača. Od ostalih insekata bili su zastupljeni *Bombus terrestris*, *B. lapidamus*, *B. hortorum* i *Halictus sp.* □ Miklič (1996) je utvrdio da u našim uslovima dominantnu ulogu u oprašivanju useva suncokreta imaju domaće pčele (50-90%), zatim insekti iz familije *Syrphidae*, potom bumbari i daleko manje leptiri.

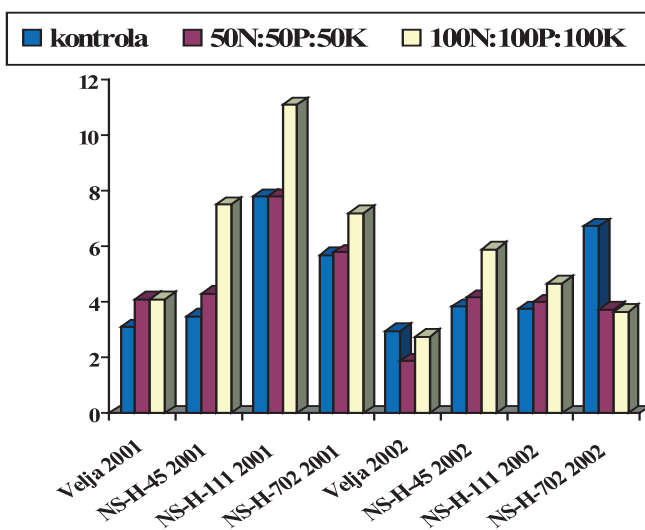
Na posetu pčela utiču spoljašnji i unutrašnji faktori. Pod spoljnim faktorima podrazumevaju se klimatski i zemljišni uslovi, kao i primenjena agrotehnika. Od unutrašnjih faktora najvažniji su sledeći:

1. boja cveta i njegovih pojedinih delova
2. produkcija i kvalitet nektara
3. pristupačnost nektara (ovde se pre svega misli na dužinu krunice)
4. produkcija polena
5. sastav aromatičnih jedinjenja u aromi suncokreta

Poželjna je svetlija boja cveta a takođe i svetlija boja stigme, jer tamnija boja daje utisak veće starosti cveta što je povezano sa manjim lučenjem nektara.

Roditeljske linije i njihovi F_1 hibridi nisu podjednako atraktivni za pčele. Hibridi i linije suncokreta različito reaguju na uslove spoljašnje sredine u pogledu nektarnosti pri čemu je uticaj sredine (praćen u 2001. i 2002. godini) i primenje agrotehnike (prikazane preko tri tretmana đubrenja) najčešće veće od uticaja genotipa (graf. 1).

Graf. 1. Uticaj godine i doze đubrenja na lučenje nektara (mg nektara/20 cvetova)
Effect of the year and fertilizing dose on secreting the nectar (mg nectar/20 flowers)



Pristupačnost nektara ima takođe veliki uticaj na atraktivnost genotipova. Deo usnog aparata kojim pčela uzima nektar dugačak je 6,46 mm (Balana and Vranceanu, 1992). Ovde treba imati u vidu da i deo glave pčele ulazi u krunicu prilikom uzimanja nektara. Kod hibrida i linija suncokreta koje se gaje u našoj zemlji nektar je uglavnom pristupačan za pčele. Prosečna dužina krunice za ispitivane sterilne analoge novosadskih linija iznosi 8,08 mm, za B-analoge 8,75 mm, a za restorer linije 8,31 mm (Atlagić i sar. 1996). Postoje variranja po zonama cvetanja (A-analozi 7-11,2 mm, B-analozi 7,7-10 mm, i restorer linije 6,7-9,2 mm), što ukazuje da nektar nije jednako pristupačan kod perifernih i središnjih cvetova u glavici suncokreta (Joksimović i sar., 1996).

Polen je veoma važan atraktant za pčele i stoga su fertilni analozi uvek posećeniji od sterilnih. Na razlike u privlačenju pčela utiču i razlike između genotipova u produkciji i hemijskom sastavu polena (Miklić, 1996).

Dnevna dinamika posete varira ali se ističu dva maksimuma, najveća poseta je oko 9 časova pre podne, a nešto manji porast beleži se i popodne. Dinamika je vezana za biologiju cvetanja suncokreta, kao i za klimatske uslove, a važna je jer ukazuje na značaj pravovremenog čišćenja atipičnih i fertilnih biljaka u periodu cvetanja.

Pri stvaranju roditeljskih linija treba voditi računa i o njihovoj atraktivnosti za pčele. Ona se može povećati preko više svojstava, i to stvaranjem genotipova sa svetlijom bojom cvetova, što kraćim trubastim cvetovima, izraženom nektarnošću i povećanjem zastupljenosti aromatičnih komponenti mirisa.

Na posetu pčela značajno utiču faktori spoljašnje sredine. Zemljišna i vazдушna suša neposredno pred i u toku cvetanja mogu štetno delovati na lučenje nektara. Visoke temperature (iznad 30°C) takođe negativno deluju na nektarnost. Kišovito vreme u fazi cvetanja može negativno uticati na oprašivanje i oplodnju suncokreta. Pri kišovitom vremenu prestaje let oprašivača, spiraju se polenova zrna sa žiga tučka ili rano proključaju u vodi i uginu. Pored toga, sa žiga se spiraju materije neophodne za proključavanje polenovih zrna (Morozov, 1947).

Prema rezultatima Mikliča (1996) optimalna relativna vlažnost vazduha za posetu pčela je 40-50%, dok je optimalna temperatura u 1990. bila 20°C, a u 1991. godini 28°C. Prema tome, uticaj spoljne sredine jako varira od godine do godine, a univerzalne optimume pojedinih parametara je veoma teško utvrditi.

Istraživanja Smith-a (1978) su pokazala da je za semenski suncokret potrebno najmanje 2,5 košnica/ha. Pored broja košnica, odnosno populacije pčela, veoma je važan i njihov pravilan raspored na nivou useva. Poželjno je locirati košnice u grupama na udaljenosti od 200 m, po ivici useva. Bolji raspored bio bi ukoliko bi se ostavila slobodna mesta za lociranje pčela unutar samog useva. Treba imati u vidu i činjenicu da radnici u cvetanju moraju često prolaziti kroz usev. Robinson (1978) iznosi da pčele na usevu imaju najveći učinak u radijusu od 500 m što treba imati u vidu prilikom rasporeda košnica.

Košnice treba postaviti 2-3 dana pre početka cvetanja i nikako ih seliti sa merkantilnog useva, osim ako pčele nisu provele 2-3 dana na nekoj drugoj paši udaljene od merkantilnog suncokreta ili ako su bile zatvorene 48 sati da bi polen uginuo. U suprotnom, polenov prah se može preneti sa nepoželjnih genotipova suncokreta na semenski usev, što bi se nepovoljno odrazilo na genetsku čistoću.

Zaključak

Proizvodnja hibridnog semena suncokreta limitirana je pre svega prostornom izolacijom. U cilju dobijanja semena visoke genetske čistoće neophodno je obezbediti odgovarajuću izolaciju bez prisustva samoniklog suncokreta, parcela na kojima se odvija proizvodnja merkantilnog suncokreta, kao i divljih srodnika suncokreta. U našoj zemlji ova izolacija iznosi 3 km za proizvodnju semena roditeljskih linija odnosno 2 km za proizvodnju hibridnog semena. Obzirom da pčele i drugi polinatori lete i preko 6 km ni sa ovom izolacijom se ponekad ne može obezbediti odgovarajuća genetska čistoća.

Pored pčela koje su kod nas glavni polinatori u populaciji su prisutne i *Syrphidae*, bumbari i razni leptiri. Pojedini genotipovi suncokreta se razlikuju u atraktivnosti prema polinatorima što direktno utiče na oplodnju i prinos. Ipak, uticaj faktora spoljašnje sre-

dine, pre svega temperature i relativne vlažnosti vazduha, je još izraženiji i utiče presudno na lučenje nektara, a time i na posetu polinatora.

Poštovanje prostorne izolacije i poznavanje problematike oprašivanja su uz poštovanje ostalih mera nege presudni za ostvarenje visokih prinosa kvalitetnog semena suncokreta.

Literatura

1. *Atlagić, J., Joksimović, J., Miklič, V. (1996):* Osobine cvasti inbred linija suncokreta. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 25, 5-13.
2. *Balana, I., Vranceanu, A.V. (1992):* Melliferous value of sunflower hybrids (*Helianthus annuus* L.) in Romania. Proc. 13th Inter. Sunflower Conf., 52-56
3. *Enns, H., Dorrel, D.G., Hoes, T.A., Shubb, W.O. (1970):* Sunflower research a progres report. Proc. 4th Inter. Sunfl. Conf., Memphis, 162-167.
4. *Gundaev, A.I. (1971):* Basic principles of sunflower selection. In: Genetik principles of Plant Selection, Moscow, 417-465.
5. *Joksimović, J., Atlagić, J., Miklič, V. (1996):* Fenotipska i genotipska varijabilnost inbred linija suncokreta za dužinu cevastog cveta i dužinu krunice cevastog cveta. 37. Savetovanje Proizvodnja i prerađivanja uljarica, Budva, Zbornik radova, 458-467.
6. *Low, A., Mackay, M.C., Pistillo, G. (1978):* Pollination and fertilization in sunflowers. Proc. 8th Inter. Sunflower Conf., 334-342.
7. *Miklič, V. (1996):* Uticaj različitih genotipova i pojedinih klimatskih činilaca na posetu pčela i drugih polinatora i oplodnju suncokreta. Magistarska teza, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Univerzitet u Novom Sadu.
8. *Miklič, V., Dušanić, N., Atlagić, J., Sakač, Z., Joksimović, J., Crnobarac, J., Mihajlović, D., Vasić, D. (2002):* Uticaj genotipa, dubrjenja i mikroklimata na posetu polinatora i prinos suncokreta. Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 36, 179-188.
9. *Miklič, V., Atlagić, J., Sakač, Z., Dušanić, N., Joksimović, J., Mihajlović, D. (2003):* Uticaj genotipa i uslova gajenja na neke parametre atraktivnosti suncokreta prema pčelama, Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 38, 181-191.
10. *Morozov, V.K. (1947):* Selekcija podsolnčnika v SSSR. Piščpromizdat, Moskva.
11. *Pham-Delegue, M.H., Piguemal, G. (1986.):* Floraison et pollinisation Tournesols de France, C.S.T., 46-58.
12. *Robinson, R.G. (1978):* Production and Culture. Sunflower Science and Technology, Medison, 89-132.
13. *Smith, D.L. (1978):* Planting Seed Production, Sunflower Science and Technology, Medison, 371-384.
14. *Škorić, D., Jančić, V. (1989):* Semenaštvo suncokreta. Suncokret, Nolit, Beograd.

UDC: 633.854.78:631.53.01

Review paper

FUNDAMENTAL PRINCIPLE OF SUNFLOWER HYBRID SEED PRODUCTION

*V. Miklič, N. Dušanić, J. Joksimović**

Summary

Sunflower seed production has certain attributes that make it different of ordinary sunflower production and seed production of other crops. This is, at first, isolation and pollination with fertilization. In our country, isolation determined by law is 3 km for parental line production, and 2 km for hybrid seed sunflower production. Sometimes it is not enough, since some of the pollinators could fly much longer distances. Pollinators' attractivity of some sunflower genotypes differ, but influence of environmental factors to pollination and fertilization is bigger.

Key words: sunflower, seed production, isolation, pollinators and fertilization.

* Vladimir Miklič, Ph.D., Nenad Dušanić, Ph.D., Jovan Joksimović, Ph.D., Research Institute for Crops and Vegetable, Novi Sad.