

Tehnologija proizvodnje suncokreta

SIJEMO
BUDUĆNOST
OD 1856.





04 Značaj i rasprostranjenost suncokreta
05 Porijeklo suncokreta i razvoj selekcije

07 Stadiji razvoja suncokreta
08 Izbor hibrida
10 Plodored
11 Zahtjevi suncokreta prema toplini
12 Zahtjevi suncokreta prema tlu
13 Zahtjevi suncokreta prema svjetlosti
15 Zahtjevi suncokreta prema vodi
17 Mineralna ishrana i preporuke za gnojidbu suncokreta

19 **Obrada tla**
19 Zaoravanje strništa
20 Osnovna obrada tla
21 Predsjetvena priprema tla
22 Sjetva

25 Njega usjeva
27 Razbijanje pokorice
30 Razvoj precizne poljoprivrede
32 **Bolesti i štetnici suncokreta**
32 Plamenjača suncokreta (*Plasmopara halstedii* Ferl. Berl. i de Toni)
33 Bijela trulež suncokreta (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib) de Bary)
34 Siva pjegavost suncokreta (*Phomopsis helianthii* Munt.-Cvet, et al.)
35 Ugljenasta trulež korijena i stabljike suncokreta (*Macrophomina phaseoli* (Thasi) Goid)
35 Crna pjegavost stabljike (*Phoma mcdonaldii* Boearma)
36 Hrđa suncokreta (*Puccinia heliathii* Schw.)
37 Verticilijsko venuće suncokreta (*Verticilium dahliae* KLEBAN)

37 Suha trulež glavice (*Rhyzopus arrhizus* Fischer)
38 Siva plijesan suncokreta (*Botritis cinerea* Pers.)
39 Volovod (*Orobanche cumana* Wallr.)
41 CLEARFIELD® i CLEARFIELD PLUS® tehnologija
42 **Štetnici na sunokretu**
42 Žičnjaci (*Elateridae*)
43 Listorošci - *Scarabaeidae* (larve listorožaca nazivaju se grčicama)
43 Repina pipa i kukuruzna pipa
45 Lisne uši na suncokretu (*Aphididae*)
46 Stepski šturak (*Melanogryllus desertus* Pall.)
46 Pamukova sovica (*Helicoverpa armigera* Hubn.)
47 Hrčak (*Cricetus Cricetus* L.)

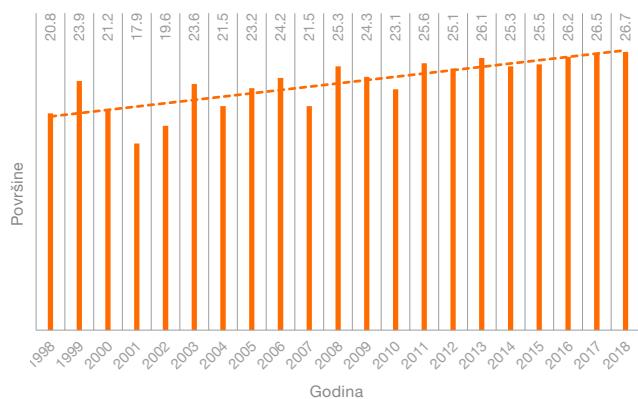
48 **Drugi problemi koji mogu nastati u uzgoju suncokreta**
48 Zakoravljenost čestica
49 Oštećenja suncokreta od grada
49 Oštećenje suncokreta od ptica
50 Oštećenja suncokreta od divljih zečeva
51 Pojava vršnog i bazalnog grananja
51 Filodiji na suncokretu
52 Polijeganje suncokreta
53 Lomljenje stabiljike suncokreta
54 Fitotoksičnost nakon primjene herbicida na suncokretu

Značaj i rasprostranjenost suncokreta

Suncokret predstavlja jednu od najvažnijih uljarica u svijetu, a u pojedinim zemljama, posebno Europe, i osnovnu sirovinu za dobivanje ulja. U svijetu se uzgaja na približno 27 milijuna hektara.

Međutim, uz uljni suncokret, jedan manji, ali i dalje značajan dio površina pripada konzumnom suncokretu. Suncokret se može smatrati europskom kulturom jer se u tom dijelu svijeta uzgaja na preko 80 % površina od ukupne površine. Najveći proizvođači u svijetu su Rusija, Ukrajina i Argentina, a prate ih Rumunjska, Bugarska i Kazahstan. Površine u Republici Hrvatskoj ne razlikuju se značajno iz godine u godinu i uglavnom su na razini oko 35.000 ha s relativno visokim prosječnim prinosima, što Hrvatsku svrstava u male proizvođače suncokreta.

Prema statističkim podacima FAO-a površine pod suncokretom u posljednjih deset godina znatno su povećane, kao i prosječan prinos po hektaru, najviše zahvaljujući širenju hibrida i uvođenju novih tehnologija. To povećanje posebno je izraženo kod najvećih proizvođača, kao što su Ukrajina i Rusija. Suncokret je bio i bit će vrlo isplativa biljna vrsta koja je vrlo prilagodljiva na različite uvjete uzgoja i sa stalnim trendom rasta u proizvodnji zrna.



Grafikon 1. Površine pod suncokretom u svijetu (u milijunima ha) (izvor: FAOSTAT)

Porijeklo suncokreta i razvoj selekcije

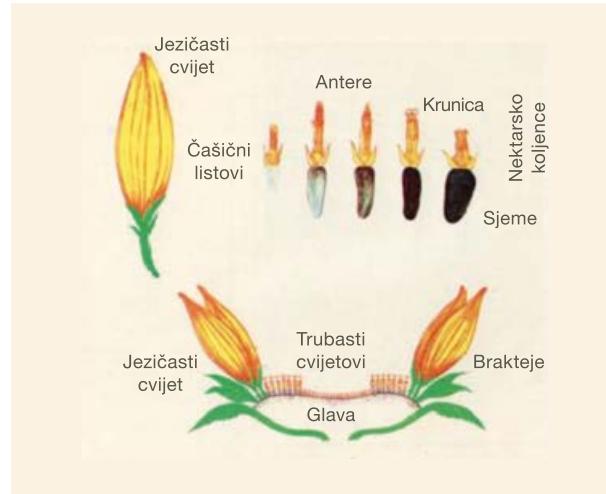
Suncokret dolazi iz Sjeverne Amerike. Indijanci su ga koristili u svojim obredima znatno prije otkrića Amerike. Na neki su ga način i „pretvorili“ u kulturni tip. Suncokret je jedna od rijetkih biljnih vrsta koja je porijeklom iz Amerike, ali je priveden kulturi izvan Amerike, i kao takav ponovo vraćen u Ameriku. Može se reći da su prvi selekcionari suncokreta bili američki Indijanci. Prvi je suncokret opisao čuveni flamanski botaničar Rembert Dodoens davne 1586. godine, dajući mu ime Chrysanthemum peruvianum, misleći da je središte porijekla Peru.

U Europi je sve do XIX. stoljeća bio poznat samo kao ukrasna vrsta. U to vrijeme počinje njegov uzgoj i širenje u tadašnjoj carskoj Rusiji, a glavni razlog je taj što nije bio na popisu zabranjenih biljnih vrsta u vrijeme strogovog poštivanja razdoblja Velikog posta. Krajem XIX. stoljeća suncokret se iz Rusije vratio u Sjevernu Ameriku, poznat kao populacija ruski mamut ili ruski div. I danas se u prodaji mogu naći ove populacije, više kao egzotični tip suncokreta. Uzgojni suncokret kakav nam je danas poznat samo je jedna podvrsta u vrlo bogatom rodu Helianthus. Tijekom Prvog svjetskog rata Austrougarska je počela nametati njegov uzgoj u Srbiji radi ulja. U većim se razmjerima počeo proizvoditi od 1930. godine, posebno u Vojvodini. Zahvaljujući selekciji u Rusiji i SSSR-u, stvorene su prve sorte s visokim sadržajem ulja, otporne na vrlo opasnog štetnika u to doba, suncokretovog moljca, ali i parazitnu cvjetnicu – volovod. Posebno je značajan rad akademika V. S. Pustavojta, koji je razvio novu metodu selekcije poznatu kao Pustavojtova metoda s rezervom. U čast ovog znanstvenika danas se svake četvrte godine dodjeljuje prestižna Pustavojtova nagrada za razvoj i napredak suncokreta u različitim područjima. Do sada su tri znanstvenika iz Srbije dobila ovu prestižnu nagradu.

Heterozis ili hibridna snaga suncokreta i prednost hibrida bila je poznata znatno prije nego što je počela komercijalna primjena. Glavni razlog zašto odmah po otkriću ovog fenomena nije počela komercijalna primjena, morfologija je cvijeta suncokreta. Suncokret, za razliku od kukuruza, ima dvospolne cvjetove. Zbog toga je proizvodnja hibrida

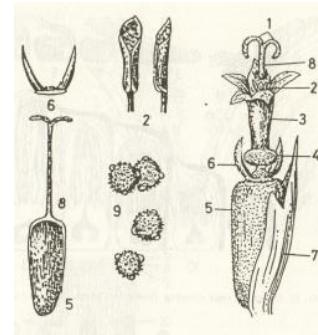
kukuruza bila brža i lakša jer kukuruz posjeduje razdvojen ženski cvijet (klip) i muški (metlica). Uklanjanje metlica bilo je prilično lako. Kod suncokreta je to praktički nemoguće i radi se isključivo u svrhe selekcije (emaskulacija).

Tek s otkrićem citoplazmatske muške sterilnosti (CMS) počinje i komercijalni razvoj hibrida suncokreta sedamdesetih godina XX. stoljeća. Uporabom CMS sustava proizvodnja je postala lakša i jednostavnija te se odvija u odgovarajućoj prostornoj izolaciji s odgovarajućim odnosom roditeljskih linija. Oprašivanje se uglavnom odvija uz pomoć kukaca, a glavni je opašivač pčela.



Slika 1. Dijelovi cvijeta (glavice) suncokreta (Škorić i sur., 1994.)

Slika 2. Dijelovi cjevastog cvijeta:
1 – njuška
2 – pet sraslih prašnika
3 – pet sraslih latica
4 – nektarski prsten
5 – plodnica
6 – čašični listovi
7 – brakteje
8 – vrat tučka
9 – peludna zrnca
(Morozov, 1947.)



Stadiji razvoja suncokreta

Danas se najviše koristi stadij razvoja koji su objavili Schneiter i Miller 1981. godine. Mi smo malo pojednostavili izvornu inačicu, dodajući izvorne fotografije, ali zadržavajući iste oznake za različite stadije razvoja:



V-1



V-5



R-1



R-2



R-4



R-5.1



R-8



R-9

Slika 3. Stadij razvoja suncokreta
V – vegetativni stadij razvoja
R – reproduktivni stadij razvoja

Izbor hibrida

Jedno od najvažnijih pitanja koje proizvođači prije svega postavljaju samima sebi, a potom i stručnim službama i oplemenjivačima je kako pravilno i po kojim kriterijima odabrati hibrid? Prije nego što krenemo na pravilan izbor hibrida, nužno je postaviti pitanje namjene proizvodnje: uljni ili konzumni (nekada se naziva i konditorski ili krupnoplodni) suncokret. Oni se, osim po svojoj osnovnoj namjeni, znatno razlikuju i po drugim osobinama značajnim za njihovu uporabu. U svijetu dominira uljni tip suncokreta, ali postoje zemlje u kojima je tržište konzumnog suncokreta vrlo razvijeno (Kina, SAD, Turska, Rusija i Ukrajina). Ako smo se opredijelili za uzgoj uljnog suncokreta, tada počinjemo punu analizu kako bismo došli do pravog odgovora i pravog izbora hibrida. Uljni tipovi suncokreta, a djelomično konzumni, mogu se razlikovati po tipu ulja: linoleinski i visoko-oleinski tip.

Potražnja za visoko-oleinskim tipom suncokreta stalno raste, iako postoji i sezonsko kolebanje s vrlo značajnim udjelom u ukupnim površinama. Posebno se ističu Francuska, s oko 65 % oleinskog tipa suncokreta, a potom slijede: Španjolska, Mađarska, Rumunjska i Bugarska. Posebno je zanimljiv rast površina s oleinskim suncokretom u Ukrajini. Površine s visoko-oleinskim tipom izravno ovise o potražnji i cijeni. U Hrvatskoj je ovaj tip suncokreta zastupljen tek posljednjih 2-3 godine i možemo očekivati kako će biti puno zastupljeniji u nadolazećim godinama.

Suncokret je i ukrasna vrsta pa veći broj tvrtki selektira suncokrete u tom smjeru. Suncokret je kao biljna vrsta bio inspiracija mnogim umjetnicima, a vjerojatno najpoznatiji među njima je Vincent van Gogh.



Slika 4. Ukrasni tipovi suncokreta

Kada točno znamo šta čemo proizvoditi, naš se izbor hibrida nastavlja. Poznavanje mesta na kojem će se uzgajati suncokret, povijesti polja, stupnja zakorovljenosti, višegodišnjeg prosjeka padalina tijekom vegetacije, uobičajenih bolesti i štetnika u području uzgoja, tipa zemljišta, načina obrade, intenziteta primijenjene tehnologije koju planiramo, kao i pravovremene konzultacije sa stručnjacima za ovo područje, glavni su preduvjeti za uspješnu proizvodnju. Tradicija u uzgoju također je vrlo bitna, ali nekada može biti i kočnica u primjeni novih tehnologija i izmjeni sortimenta prema novim i boljim hibridima. Godišnji genetski dobitak od selekcije iznosi približno 1,5 % ovisno o biljnoj vrsti te je nužno uvijek osvježavati sortiment novim hibridima. Novi trendovi mogu se pratiti sudjelovanjem na seminarima, danima polja, izravnim kontaktima, literaturom i osobnim iskustvima drugih proizvođača.



Slika 5. Dan polja i brošure odličan su izvor informacija pri izboru hibrida

Plodored

Plodored je jedna od najučinkovitijih mjera borbe protiv bolesti i štetnika. Nužno je izbjegavati uzgoj suncokreta kao monokulturu. Zbog svojih prirodnih značajki dobrog podnošenja suše, ali i zbog same isplativosti biljne vrste, činjenica je da je u mnogim područjima narušen plodored. Gdje god dođe do narušavanja plodoreda, tu je i rizik proizvodnje veći. Poznato je da su područja s većom zarazom volovodom baš ona u kojima je narušen plodored i u kojima se suncokret često uzgaja u dvopoljnem sustavu ili u monokulturi. Dokazano je da se uvođenjem kukuruza ili sirka u plodosmjeru sa suncokretom, pritisak zaraze volovodom smanjuje, a time i rizik proizvodnje. Uvođenjem Clearfield® i Express® tehnologije značaj plodoreda povećan je zbog kontrole samoniklih biljaka.

Uobičajen predusjev za suncokret su pšenica, općenito strne žitarice, ali i kukuruz. Potrebno je izbjegavati predusjeve kao što su: soja, uljana repica, mahunarke zbog nekih zajedničkih bolesti. Ako se čestica pod suncokretom na vrijeme zaštiti od korova, tada suncokret relativno rano zatvara redove, lišćem zasjenjuje zemljište i sprječava rast korova u kasnjem stadiju.

Sam suncokret dobar je predusjev za druge biljne vrste jer se relativno rano bere, stoga, ako se nakon suncokreta siju ozime strne žitarice, proizvođači imaju dovoljno vremena kvalitetno obraditi i pripremiti tlo za sjetvu. Uporabom moderne mehanizacije i dobro organiziranom žetvom osipanje sjemena suncokreta

je minimalno te samonikli suncokret u sljedećem usjevu ne predstavlja veliki problem. Ako i dođe do pojave samoniklih biljaka, potrebno je pravovremeno koristiti herbicide na koje je suncokret osjetljiv kako bi se suzbile samonikle biljke suncokreta u sljedećem usjevu.



Slika 6. Samonikli suncokret može biti veliki problem u proizvodnji

Zahtjevi suncokreta prema toplini



Slika 7. Pčele i bumbari glavni su oprasivači suncokreta

Smrzavanje suncokreta rijetka je pojava, ali je ipak potrebno uzeti u obzir vrijeme sjetve. Ako se temperature spuste na -10 °C, moguće je ozbiljno smrzavanje usjeva. Zato je potrebno voditi računa o optimalnom roku sjetve te ju je potrebno započeti kada temperatura zemljišta bude iznad 10 °C. Suncokret je biljna vrsta koja traži veliku količinu topline i kako se to obično kaže, voli da mu je „glava na suncu, a noge u vodi“. Zbog toga se ne treba žuriti sa sjetvom i treba pričekati da se tlo dovoljno zagrije. Dugotrajno nicanje nije dobro jer povećava vjerojatnost za veća oštećenja biljaka u ranim fazama porasta. Najpovoljnije temperature za razvoj suncokreta su između 20 °C i 25 °C. Kako velike vrućine i suša nepovoljno utječu na oplodnju tako i dugotrajne kiše u vrijeme cvjetanja također negativno utječu na istu. Pčele u uvjetima vrlo visokih temperatura tijekom cvjetanja znatno manje posjećuju cvjetove i više vremena i energije troše na održavanje temperature u košnicama, a i vitalnost peludi u uvjetima vrlo visokih temperatura znatno je kraća. Visoke temperature praćene nedostatkom vlage u tlu imaju negativan utjecaj na oblikovanje i nalijevanje zrna. Temperatura također utječe i na sintezu ulja. Najbolje je kada srednja dnevna temperatura u fazi sinteze ulja ne prelazi 25 °C.

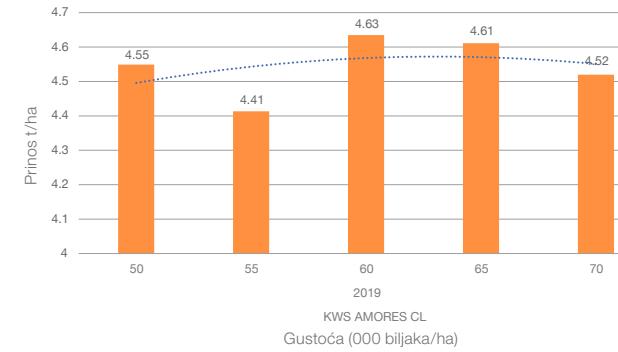
Zahtjevi suncokreta prema tlu

Kao i većina biljnih vrsta, suncokret najbolje prinose postiže na najkvalitetnijim tlima, kao što su černozem i duboka aluvijalna tla. Međutim, suncokret se uzgaja na vrlo različitim tipovima tla. U takvim slučajevima pravilna obrada i gnojidba mogu nadoknaditi nedostatak korištenja tla lošije kvalitete, kao i navodnjavanje ako su tla pjeskovitija. Suncokretu pogoduju tla neutralne reakcije (pH između 7 i 7,2). Suncokret je osjetljiv na nedostatak mikroelemenata, posebno bora, te posebnu pažnju treba обратити na tla kao što su skeletna, plitka tla, na kojima može doći do nedostatka bora. Pogrešno je mišljenje da je suncokret ekstenzivna biljna vrsta. Naprotiv, on vrlo reagira na kvalitetna tla na kojima se i postiže vrhunski prinosi. Suncokret je prije svega uljna biljna vrsta te je na takvim tlima sadržaj ulja u sjemenu najveći, a samim tim i prinos ulja s polja, što i je osnovna svrha uzgoja ove uljarice. Izbor čestice i tla osnovni je preduvjet za izbor hibrida. Ako planirate uzgajati suncokret na dubokom i kvalitetnom tlu, u konzultaciji sa stručnjacima izaberite hibrid prilagođen intenzivnom uzgoju.

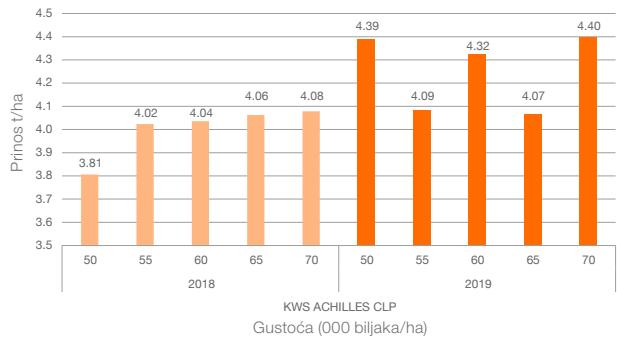


Zahtjevi suncokreta prema svjetlosti

Ovom se tematikom rijetko bave sami proizvođači, ali je ona kod suncokreta vrlo važna jer on ima velike zahtjeve prema svjetlosti. Optimalna gustoća usjeva vrlo je bitna, a ako je suncokret posijan na većoj gustoći od optimalne, moguće je izduživanje, formiranje manjih listova, zasjenjivanje pa čak i poljeganje. Hibridi različito reagiraju na gustoću usjeva. To se može ilustrirati primjerom hibrida KWS Achilles CLP i KWS Amores CL u 2018. i 2019. godini, u prikazima kojih se jasno vidi kako hibrid KWS Amores CL najbolje prinose postiže pri gustoći od 60.000 do 65.000 biljaka/ha, dok pri većoj gustoći prinos počinje opadati. Prinos ovog hibrida praktički se ne razlikuje pri gustoći od 50.000 ili 55.000 biljaka/ha. Hibrid kao što je KWS Achilles CLP, za razliku od KWS Amores CL, značajno podnosi gustoću i do 70.000 biljaka/ha.



Grafikon 2. Prinos hibrida KWS Amores CL i ovisnost o gustoći usjeva u 2019. godini



Grafikon 3. Prinos hibrida KWS Achilles CLP i ovisnost o gustoći usjeva u 2018. i 2019. godini

Fotoperiodizam kod suncokreta uglavnom nije problem u našoj regiji pa tako niti u Hrvatskoj. Većina tvrtki za selekcioniranje ispitivanje prilagodbe hibrida izvodi i u Srbiji. Takav se problem može javiti ako je hibrid selezioniran za uvjete južne polutke (npr. Argentina), a potom uzgajan u našem uzgojnном području, što je rijetka pojava jer zbog različitih bolesti i dužine vegetacije takvi hibridi najčešće nisu prilagođeni uzgoju u europskim uvjetima.



Zahtjevi suncokreta prema vodi

Suncokret u odnosu na većinu drugih biljnih vrsta ima značajno veću učinkovitost iskorištavanja vode iz tla pa se često navodi kao biljna vrsta koja podnosi sušu. Ova učinkovitost prisutna je zahvaljujući intenzivnom tipu sustava korijena, a samim tim i sposobnošću da upija vodu i hranjive tvari iz dubljih slojeva tla. Suncokret ima velike zahtjeve prema vodi te jedna biljka može upiti i više od 200 l vode.

Suncokret ne treba uzgajati u suhim područjima ili na ocjeditom tlu nakon šećerne repe i lucerne koji su također veći potrošači vode. Potrebe suncokreta prema vodi mijenjaju se tijekom vegetacije. Najveće potrebe suncokreta za vodom (preko 40 %) su od stadija oblikovanja glavice do cvjetanja. Kako nedostatak vlage ima negativan učinak na rast i razvoj suncokreta tako i prevlaživanje u ranijim fazama razvoja može imati negativne posljedice. U uvjetima prevlaživanja prouzrokovanim obilnim kišama u proljeće korijen suncokreta slabije se razvija jer je biljka dobro opskrbljena vodom, a vegetacija je vrlo intenzivna. Ako nastupi sušnije razdoblje, sustav korijena ne može osigurati dovoljno vode za tako razvijenu fotosintetičku masu i često su ostvareni prinosi manji u odnosu na raniju procjenu.

Nedostatak vode u fazi sinteze ulja dovodi do smanjenog prinosa kao i postotka ulja. Također, kod slabo ukorijenjenog usjeva moguće je polijeganje usjeva, posebno u slučaju pojave jačeg vjetra. Kao klasična okopavina i biljna vrsta koja voli dobro prozračena tla, nužno je nakon značajnijeg prevlaživanja obaviti međuredno kultiviranje.

Suša je vrlo rasprostranjena pojava i značajno smanjuje prinos, posebno u kombinaciji s visokom temperaturom zraka. Iako se suncokret smatra biljnom vrstom tolerantnijom prema suši, postoje značajne razlike među hibridima u tolerantnosti na sušu, najviše zahvaljujući sustavu korijena koji prodire duboko u tlo i ima sposobnost iskorištavanja vode iz dubljih slojeva tla. Za sprječavanje negativnog učinka suše poseban značaj ima mineralna ishrana, a posebno gnojidba fosforom. Navodnjavanje je važna mjeru za optimalnu opskrbu biljaka vodom u različitim fazama. Suncokret je jedna od vrsta koja može i vrlo negativno reagirati na navodnjavanje

pojavom bolesti te o tome kod navodnjavanja suncokreta treba posebno voditi računa, posebno kada se navodnjavanje izvodi pred cvjetanje ili neposredno nakon cvjetanja. Naravno, ako postoje sustavi za navodnjavanje, suncokret se može uzgajati i kao postrna biljna vrsta, ali se preporučuju hibridi kratke vegetacije.



Slika 8. KWS Kripton vrlo dobro podnosi nedostatak vlage i daje visoke i stabilne prinose

Mineralna ishrana i preporuke za gnojidbu suncokreta

Ovisno o navodima u literaturi, može se reći da su za nastanak 100 kg zrna potrebe suncokreta u osnovnim hranjivim tvarima sljedeće: 4 – 6 kg dušika (N), između 1,5 i 2 kg fosfora (P₂O₅) i 8 – 10 kg kalija (K₂O). Gnojidbom čestice odoka vjerojatno činimo grešku. Najbolji je način provesti kemijsku analizu tla. Obično se kontrola plodnosti radi svake četiri godine pa se i preporuka za gnojidbu daje na četiri godine. Najbolje je kontaktirati najbliži laboratorij koji se bavi uzorkovanjem i analizom tla. Od njih će proizvođači dobiti precizne upute kada uzorkovati tlo, kako uzeti prosječan uzorak, dubinu i shemu uzorkovanja, kao i koje podatke priložiti s uzorkom tla kako bi proizvođač dobio odgovarajuću preporuku za iduće četiri godine.

Značaj stajnjaka ne treba posebno isticati. Primjena stajnjaka u slučaju suncokreta nije uobičajena mjeru, ali ako se unosi, treba ga unijeti u jesen u količini od 20 do 30 t/ha. Naravno, u tom slučaju gnojidbu mineralnim gnojivima treba prilagoditi.

Treba spomenuti i čestu praksu naših proizvođača koja se pokazala vrlo dobrom kada je uzgoj suncokreta u pitanju. Ona se temelji na unosu 2/3 fosfora i kalija, kao i 1/3 dušika u osnovnoj obradi u jesen. U proljeće primjenjuju po 1/3 dušika, fosfora i kalija u predsjetvenoj obradi tla, a preostalu 1/3 dušika za prihranu usjeva. Također, proizvođači u praksi primjenjuju i cijekoplunu količinu fosfora i kalija te 1/2 dušika u jesen, a preostalu količinu dušika u proljeće.

Dušik utječe na rast i razvoj biljaka, fosfor smanjuje transpiracijski koeficijent i povoljno utječe na sintezu ulja, dok kalij povećava otpornost biljaka na bolesti.

Posebnu pažnju treba posvetiti gnojidbi dušikom. Iako se u praksi rijetko događa da se pretjera s gnojidbom dušikom, nije naodmet napomenuti da povećane količine dušika mogu imati i negativan utjecaj, prvenstveno zbog znatno veće količine vegetativne mase i pojave bolesti. Pretjerano velike količine dušika povećavaju sadržaj bjelančevina, a smanjuju sadržaj ulja. Zbog toga su uravnotežena ishrana i pravilno unošenje gnojiva najvažniji za uspješnu proizvodnju suncokreta.

Prihranjivanje se može obaviti i tekućim gnojivima koja sadrže mikroelemente. Posebnu pažnju treba usmjeriti na bor (B) koji je vrlo važan mikroelement za dobru oplodnju suncokreta. Biljke pri nedostatku bora praktički ne oblikuju glavicu ili ona otpadne u vrlo ranoj fazi razvoja. Simptomi se obično javljaju na alkalnim, siromašnim i plitkim tlima, a pogotovo ako je na takvim tlima prisutna suša. Nedostatak bora može se spriječiti primjenom gnojiva koja sadrže ovaj element preko tla ili preko lista (folijarno).



Slika 9. Simptom nedostatka bora (B)

Obrada tla

Postoje tri osnovna sustava obrade tla:

- klasični (intenzivni)
- reducirani
- bez obrade (konzervacijski)

Klasični način obrade tla obavlja se oranjem tla, dok reducirana obrada i sustav bez obrade podrazumijevaju zahvate bez oranja tla. Sva tri sustava danas se koriste u proizvodnji suncokreta, a zastupljenost ovisi o području uzgoja. U Hrvatskoj je još uvijek najviše prisutna klasična obrada, dok npr. u Argentini, u kojoj se suncokret uzgaja na površini od skoro 2 milijuna hektara, gotovo sva proizvodnja suncokreta zasnovana je na sustavu bez obrade zemljišta. Treba napomenuti da postoje i drugi tipovi obrade tla, ali značajno manje zastupljeni, kao što je malč obrada ili parcijalna obrada.

Ukratko ćemo se osvrnuti na neke osnovne postupke koji su danas najviše zastupljeni u Hrvatskoj.

Zaoravanje strništa

Ovo je gotovo prvi postupak nakon žetve predusjeva za suncokret, najčešće strnih žitarica. Ovom mjerom zaoravamo ostatke žetve i iznikle korove, miješamo ih s tlom te posjećujemo njihovo razlaganje. Zaoravanjem strništa smanjuje se gubitak vlage u tlu, ali i poboljšava toplinski režim te olakšava osnovna obrada.

Dubina zaoravanja ovisi o tome odnosi li se slama ili ostaje na čestici. Ako se slama ne odnosi s čestice, dubina zaoravanja je veća.

Žetvene ostatke ne treba paliti jer se tako stvaraju višestruki gubitci, a i zakonom je zabranjeno. Vatra sa zapaljenih polja može se proširiti i izazvati požare širokih razmjera.

Najčešća dubina zaoravanja strništa je od 10 do 15 cm.

Nekada se primjenjuje i ljetno oranje na punu dubinu ako su uvjeti povoljni, ali prije toga treba unijeti mineralna gnojiva.

Osnovna obrada tla

Sve biljne vrste, pa i suncokret, razvijaju se u dvama sredinama: u tlu (korijen) i zraku (nadzemni dijelovi biljke). Stvaranjem povoljnih čimbenika u tlu biljci omogućujemo optimalan razvoj i visok prinos. Osnovnom obradom regulira se odnos kapilarnih i nekapilarnih pora te zračni, vodni i toplinski režim. Osnovna obrada tla u praksi predstavlja oranje plugom, iako u pitanju ne mora biti samo oranje. Jesenjim oranjem na optimalnu dubinu pravovremeno osiguravamo:

- povoljnu strukturu tla i nakupljanje vlage
- aktivaciju zemljишnih mikroorganizama
- bolji razvoj sustava korijena
- suzbijanje korova, bolesti i štetnika
- zaoravanje biljnih ostataka
- unošenje gnojiva.

Ako proizvođač iz bilo kojih razloga nije bio u mogućnosti osnovnu obradu provesti u jesen, ovaj postupak može obaviti i tijekom zime. Proljetno oranje suncokreta treba izbjegavati jer višegodišnji rezultati pokazuju da se na takvim česticama smanjuje prinos suncokreta.

Dubinu osnovne obrade treba prilagoditi vrsti tla. Na lakšim i pjeskovitim zemljistima obrada treba biti plića, dok na težim tipovima tla obradu treba izvesti na većoj dubini, npr. 30 do 35 cm.

Osim klasičnog ili intenzivnog načina obrade tla, sve su više rasprostranjena reducirana i konzervacijska obrada tla. Kod reducirane obrade pokrivenost površine tla biljnim ostacima nakon sjetve u razdoblju kritičnom za pojavu erozije iznosi od 15 do 30 %. Kod sustava bez obrade (no till) pokrivenost površine biljnim ostacima znatno je veća od 30 %. Za sjetvu se koriste kombinirani strojevi koji istovremeno odlažu ishranu i insekticide, siju i primjenjuju herbicide. Kod ovih sustava obrade posebnu pažnju treba obratiti na kontrolu korova. Za poboljšanje značajki tla konzervacijskom obradom potrebno je više godina.

Naizmjenična konzervacijska i klasična obrada ne preporučuju se jer narušavaju osnovni cilj konzervacijske obrade. Plodored, pokrovni usjevi i kontrola korova od vitalnog su značaja za primjenu konzervacijske obrade.

Konzervacijskoj obradi više odgovaraju lakša i propusnija zemljišta. Ovim sustavom obrade postižu se energetske uštede i dobri ekonomski rezultati, ali za uspostavljanje ovakvog sustava potrebne su godine. Površine pod konzervacijskim sustavom obrade u stalnom su porastu. Od 2008. godine godišnji porast obradivih površina pod konzervacijskom obradom iznosi 10,5 milijuna hektara. Zemlje koje su vodeće u primjeni ovog sustava obrade tla su: zemlje Južne i Sjeverne Amerike, Novi Zeland, Australija, zemlje Azije, Rusija, Ukrajina, a potom slijede zemlje Europe i Afrike (prema navodima Kassam i ur. 2018.). Prema nekim podacima od europskih zemalja prednjače: Bugarska, Njemačka, Francuska, Velika Britanija i dr.

Predsjetvena priprema tla

Pravilna i pravovremena predsjetvena priprema uvjet je za obavljanje kvalitetne sjetve i pravovremeno nicanje usjeva suncokreta. Cilj je ove mjere da se tlo usitni, rastrese i izravna. Tako pripremljeno tlo brzo će se zagrijati, ali i čuvati vlagu, omogućiti sjetu na istoj dubini i na kraju će usjevi brzo i ravnomjerno niknuti. Dubina predsjetvene pripreme ne bi trebala biti veća od dubine sjetve. Najčešće se koriste kombinirani strojevi, kao što je sjetvospremač, koji u jednom prohodu obrađuju tlo, omogućuju bolje korištenje snage traktora, kao i veći učinak. Predsjetvenu pripremu treba napraviti najranije 10 dana prije početka sjetve i, ako je moguće, sa što manje prohoda kako ne bi došlo do pretjeranog zbijanja sjetvenog sloja tla.

Obično je prvi prohod potreban napraviti ranije u proljeće kako bi se zatvorile brazde i sačuvala vлага.



Slika 10. Zaoravanje strništa

Sjetva

Pravilna i pravovremena sjetva najbolji je preduvjet za ostvarenje visokih prinosa. Prema tome, ovom postupku treba posvetiti posebnu pažnju. Najčešće greške događaju se u sjetvi i u razdoblju od nekoliko tjedana nakon sjetve kada je suncokret i njosjetljiviji (kako se često kaže u praksi „dok ne sklopi redove“).

Vrijeme sjetve: sa sjetvom je najbolje početi kada temperatura zemljišta iznosi od 8 °C do 10 °C. U većini krajeva u Hrvatskoj to je od početka do kraja travnja. Sjetva izvan optimalnog razdoblja znatno snižava prinose. Hibride duže vegetacije treba sijati ranije.

Dubina sjetve: ovisi o krupnoći sjemena (mase 1000 sjemena) i tipu tla. Potrebno je napomenuti da se hibridi razlikuju po krupnoći sjemena. Pogrešno je misliti da je krupnoća sjemena u izravnoj vezi s prinosom sjemena. Važnije je da sjeme bude ujednačene krupnoće i visoke kvalitete. Hibridi koji genetski imaju sitnije sjeme, u proizvodnji vrlo često daju veće prinose od hibrida koji imaju krupnije sjeme. Kod sjetve je potrebno voditi računa o tome da sitnije sjeme, npr. ono čija masa 1000 sjemena iznosi 55 g, treba sijati na dubinu od 4,5 do 5 cm, dok sjeme koje ima 60 ili 65 g možemo sijati na dubinu od 6 cm. Na težim tipovima tla dubina sjetve može biti manja, npr. 4 cm, dok na lakšim tipovima tla sjetvu treba obaviti na dubini od 5 do 6 cm. Sjeme ne treba sijati duboko jer to može imati vrlo negativne posljedice na nicanje, a samim tim i na prinos zrna.

Tretiranje sjemena: tretiranje sjemena obvezna je mjera. Jedna od najčešćih bolesti u ranim fazama je plamenjača suncokreta (Plasmopara halstedii). Sjeme treba tretirati preparatom protiv plamenjače suncokreta. Najčešći tretman sjemena dosad se obavlja Metalaxylom. Pojavom otpornosti na ovu aktivnu tvar, pojavila se i potreba pronalaska nove aktivne tvari, u čemu se uspjelo. Tako da se u područjima u kojima je problematična plamenjača suncokreta, a Hrvatsku možemo početi ubrajati u jedno od njih, tretiranjem preparatima na bazi oxathiapiprolina u kombinaciji s genetskom otpornošću suncokreta dobiva visoka zaštita od plamenjače. Tretiranje sjemena insekticidima također se preporučuje gdje god je to moguće i gdje se zna da su štetnici u tlu vrlo prisutni.

Broj biljaka: ovo je izuzetno važan trenutak u sjetvi. Vrlo je ovisan o tipu hibrida, tlu, klimatskim uvjetima. Ako proizvođač nema iskustva sa sjetvom hibrida, najvažnije je konzultirati stručnjaka vezano uz preporučeni sklop za hibrid. Pokusi prije uvođenja hibrida u proizvodnju podrazumijevaju i one na sklop biljaka. U Hrvatskoj je najčešći broj biljaka u usjevu suncokreta između 55.000 i 65.000 biljaka. Uobičajeni razmak između redova iznosi 70 cm. Prilikom računanja upotrebljene vrijednosti sjemena obvezno moramo poznavati klijavost i čistoću sjemena koja je dio svake deklaracije prilikom kupovine.

$$UVS = \frac{\check{C} (\%) \times K (\%)}{100}$$

UVS – upotrebljena vrijednost sjemena
 Č – čistoća sjemena u %
 K – klijavost sjemena u %

Druga važna informacija računanje je potrebnog razmaka unutar reda ili RUR

$$RUR = \frac{1.000.000 \times UVS}{Bbha \times MR}$$

Bbha – broj biljaka po ha
 MR – međuredni razmak u cm

Ovdje je potrebno napomenuti da proizvođači iskustveno znaju da sjetva na konačan sklop ne znači i sklop u žetvi. Sve većom kontrolom i zabranom insekticida može doći do ozbiljnijih gubitaka u fazi nicanja i prvim fazama rasta biljaka. Potrebno je voditi računa o proljetnim zalihama vlage i uvjetima nicanja. Suncokret prilično dobro reagira na smanjen sklop, kompenzirajući prinos po biljci, ali ipak najbolje rezultate daje u preporučenom optimalnom sklopu biljaka. Proizvođači su često u dilemi kada se govori o sklopu biljaka jer se preporuke stručnjaka najčešće odnose na sklop u žetvi. Zbog toga broj posijanih zrna u sjetvi najbolje procjenjuje sam proizvođač koji poznaje konkretne uvjete na svojoj cestici, kao što su: tip tla, predusjed, kvaliteta obrade, zaliha vlage, pojave štetnika, tip sijačice i dr.

Pretjeran oprez također je negativan, a povećanjem broja posijanih zrna i većom gustoćom usjeva možemo napraviti više problema nego koristi. Stvaramo značajno povoljnije uvjete za razvoj bolesti, biljke se mogu izdužiti zbog

nedostatka svjetlosti i podložne su lakšem polijeganju, veća je konkurenčija biljaka prema vodi i mineralnim tvarima, a oblikovane glavice obično su sitnije i s manjim sadržajem ulja. Na taj se način izlažemo nepotrebnom povećanju troškova zbog povećane količine sjemena i dopunske zaštite od bolesti, a prinos se ne povećava, već se čak može i smanjiti.



Slika 11. Kvalitetno sjeme uvjet je i kvalitetne sjetve: KWS Achilles CLP



Slika 12. Primjena kombiniranog stroja za predsjetvenu pripremu i sjetvu s GPS navigacijom (selekcionska stanica KWS-a u Mađarskoj)



Slika 13. Optimalna gustoća usjeva jamstvo je visokog prinosa

Njega usjeva

Njega usjeva primjena je više mjera kao što su primjena herbicida, razbijanje pokorice, međuredno kultiviranje, prihranjivanje i suzbijanje štetnika.

Zaštita suncokreta od korova i primjena herbicida

Zaoravanje strništa, osnovna obrada i plodored najvažnije su preventivne mjere u kontroli korova u usjevu suncokreta, ali su često i nedovoljne. Da bismo pravilno primijenili herbicide, vrlo je važno poznavati vrste korova, a potom i način njihovog suzbijanja. Najčešća i najpraktičnija podjela korova ona je na četiri skupine:

- 1. jednogodišnji uskolisni 3. višegodišnji uskolisni
- 2. jednogodišnji širokolisni 4. višegodišnji širokolisni.

Navest ćemo samo neke glavne predstavnike svake od tih skupina koji su našim proizvođačima vrlo poznati:

jednogodišnji uskolisni: obični koštan (*Echinochloa crus-galli*), proso (*Panicum sp.*), obična svračica (*Digitaria sanguinalis*), muhar (*Setaria sp.*).

jednogodišnji širokolisni: pepeljuga (*Chenopodium album*), štir (*Amaranthus retroflexus*), veliki dvornik (*Polygonum persicaria*), ptičja trava (*Polygonum convolvulus*), crna pomoćnica (*Solanum nigrum*), tatula (*Datura stramonium*), ambrozija (*Ambrosia elatior*), obični čičak (*Xanthium strumarium*), poljska gorušica (*Sinapis arvensis*), teofrastov mračnjak (*Abutilon theophrasti*), mišakinja (*Stellaria media*), priljepača (*Galium aparine*)

višegodišnji uskolisni: pirika (*Agropyron repens*), divlji sirak (*Sorghum halepense*), zubača (*Cynodon dactylon*)

višegodišnji širokolisni: poljski slak (*Convolvulus arvensis*), poljski osjak (*Cirsium arvense*), gavez (*Sympytilum officinale*), štavelj (*Rumex sp.*)

Izbor herbicida i njegova primjena prvenstveno ovisi o izboru hibrida i prisutnosti korova na čestici. Kako smo već naveli, hibridi se također mogu podijeliti i prema primjeni tehnologije i to na dvije skupine:

1. klasični hibridi

2. **HT hibridi** – hibridi tolerantni na herbicide.

HT hibridi dijele se na dvije skupine: hibridi otporni na imidazolinone, tehnologija poznata kao Clearfield® (CL) i Clearfield Plus® (CLP), i hibridi otporni na tribenuron metil (poznati kao TBM hibridi ili kao Express®).

Zemljšni herbicidi primjenjuju se ili prije sjetve uz inkorporaciju (ovaj način primjene je sve rjeđi) ili nakon sjetve, ali prije nicanja (uglavnom herbicidi na bazi: S-metaloklora, terbutilazina, acetoklora, pendimetalina i dimetenamida-p i drugih).

Herbicidi se mogu uspješno primijeniti i nakon nicanja za suzbijanje uskolistih korova (npr. preparati na bazi fluazifop-P-butila, propakvizafopa, cikloksidima) ili širokolistih korova (imazamox i tribenuron-metil danas su najčešće u uporabi, ali samo za HT hibride). HT hibridi danas su vrlo dobro poznati našim proizvođačima jer se na tržištu nalaze već dugi niz godina.

CL/CLP® i Express® tehnologija u osnovi se temelje na ALS inhibitorima pa im je spektar kontrole korova vrlo sličan. Ove su tehnologije u većini zemalja u okruženju, pa tako i u Hrvatskoj, postale dominantne u odnosu na klasičnu. Jedna od prednosti CL/CLP® tehnologije u usporedbi s Express® tehnologijom kemijska je kontrola volovoda (*Orobanche cumana*), parazitne cvjetnice koja ugrožava proizvodnju suncokreta na 9 milijuna hektara, što je više od 1/3 ukupnih površina suncokreta u svijetu.

Kod primjene CL tehnologije posebnu pažnju treba obratiti na mogućnost negativnog učinka na biljnu vrstu poslike suncokreta.

U kontroli korova mogu se primijeniti i totalni herbicidi prije sjetve, posebno kod primjene konzervacijskih tipova obrade tla.

Kontrola korova kod klasičnih hibrida vrlo je ograničena i uglavnom se temelji na plodoredu, obradi i primjeni herbicida poslije sjetve, a prije nicanja, te eventualno primjena herbicida poslije nicanja za kontrolu uskolistih korova.



Slika 14. Polje vrlo zakorovljeno (pretežito) ambrozijom

Razbijanje pokorice

Nakon sjetve suncokreta, a prije nicanja ili neposredno nakon nicanja, kod pojave većih pljuskova moguće je stvaranje debljeg sloja pokorice, posebno kod slabo strukturnih tla. Osim što sprječava nicanje, pokorica snižava temperaturu tla i povećava isparavanje. Pokoricu obvezno treba razbiti i za to se najčešće koriste rotacijske kopačice. S obzirom na to da svi proizvođači nemaju ovo oruđe, mogu se koristiti i druga oruđa ili dijelovi, npr. Krimler valjci sjetvospremača, drlača, laki nazubljeni valjci, Cambridge valjci i druga priručna oruđa.



Slika 15. Obilne kiše u proljeće uzrokuju stvaranje pokorice i otežano nicanje

Međuredno kultiviranje

Sve većom primjenom herbicida, posebno poslije nicanja, ova se mjeru bez razloga zapostavlja. Cilj međurednog kultiviranja nije samo uništavanje korova, već i rahljenje tla. U godinama s manjom količinom padalina značaj međuredne kultivacije mnogo je veći. Suncokret, kao klasična okopavina, vrlo dobro reagira na kultiviranje i preporuka je da se i uz uspješno djelovanje herbicida izvede jedna međuredna kultivacija. Ova mjeru obično se kombinira s prihranjivanjem usjeva. Ne treba štedjeti na jednoj međurednoj kultivaciji koja će sigurno pomoći da usjev suncokreta izgleda bolje i da da bolji prinos.

Prihrana suncokreta

U poglavljju o potrebama suncokreta napomenuli smo da je potrebno primijeniti 1/3 dušika kao prihranu u proljeće. Preporuka je da se to kombinira s medurednim kultiviranjem. Treba naglasiti da primjena N-min metode značajno povećava racionalnu primjenu dušičnih gnojiva. U gnojivima za prihranu suncokreta dušik mora biti u lakopristupačnom obliku, a to su nitratni, amonijačni i amonijačno-nitratni. Moguća je i primjena folijarnih dušičnih gnojiva.

Žetva suncokreta

Pravovremena žetva suncokreta pravilno podešenim kombajnom uvjet je da ne dođe do gubitaka i osipanja zrna. Treba napomenuti da se suncokret može čuvati u skladištu samo ako je vlaga ispod 8 %. Dakle, svaka žetva iznad 8 % zahtijeva dosušivanje suncokreta. Najmanji gubitci u žetvi su kada u suncokretu ima između 12 i 14 % vlage u zrnu i tada se suncokret može sušiti uobičajenom ventilacijom bez zagrijavanja zraka. Vlaze veće od ove zahtijevaju sušenje toplim zrakom. Dugo čekanje da vlaga padne ispod 8 % može dovesti i do značajnih gubitaka zbog osipanja sjemena. Kod proizvođača s velikom površinom pod suncokretom preporučuje se sjetva hibrida različite vegetacije kako bi se žetva odvijala kontinuirano i bez gubitaka. Žetvu je moguće započeti ranije kada je vlaga između 12 i 14 % da bi na kraju ubirali prinos s vlagom od 8 do 10 %. Sadržaj vlage može ovisiti i o vremenu ubiranja tijekom dana. Ujutro ubrano sjeme vlažnije je od onog koje se ubire kasnije. Na stanje prosječnog uzorka također mogu utjecati samonikle biljke, ali i neujednačeno nicanje, posebno kod lošije pripreme zemljišta i nedostatka vlage u proljeće. Te razlike u nicanju ostaju sve do žetve.

Pojedini hibridi odlikuju se tzv. „stay green“ osobinom, odnosno stabljika i glavica mogu još biti zeleni, a sjeme je već spremno za ubiranje. Tada se primjenjuje desikacija. Najčešće se primjenjuje preparat na bazi Diquata, poznat pod imenom Reglon. Od veljače 2020. godine ova aktivna tvar, a samim time i preparat, zabranjena je u Europi, čime se znatno sužava mogućnost desikacije suncokreta. Za sada na tržištu nema tako učinkovitog desikanta i proizvođači moraju ozbiljno voditi računa oko izbora sortimenta, vremena sjetve i organizacije žetve.

Pravilno podešen kombajn i pravovremena žetva omogućuju ne samo manje gubitke, već i manje nečistoće i oštećenih

zrna. Suncokret je prije svega uljna biljna vrsta, a polomljena i oljuštena zrna uzrokuju velike probleme uljarskoj industriji. Njihovo je uklanjanje teško i zbog toga je najbolje što veću pažnju obratiti na samu žetvu suncokreta.

Samozagrijavanje sjemena može početi već nakon žetve, u prijevozu, ako se ubire sjeme veće vlažnosti i o tome se obvezno mora voditi računa.



Slika 16. KWS Kripton neposredno pred žetvu

Razvoj precizne poljoprivrede

Tehnologija se danas vrlo brzo razvija u svim granama industrije pa tako i u poljoprivredi. Precizna poljoprivreda omogućuje nam da brže, jednostavnije i s većom sigurnošću upravljamo poljoprivrednom proizvodnjom. Realno, u preciznoj proizvodnji mi omogućujemo individualizaciju poljoprivrede. Glavni cilj nisu samo veći prinosi, već i manja ulaganja i, naravno, isplativost. Znači, s primjenom precizne poljoprivrede mijenja se glavni koncept. Cilj nije samo ostvarenje maksimalnog prinosa, već i maksimalne zarade. Precizna poljoprivreda omogućuje velike uštede gnojiva, pesticida, pogonskog goriva, omogućuje najbolji sklop prilagođen uvjetima na čestici, njegu usjeva i, naravno, žetvu. Usprkos dronovima i softveru, stručnjaci su i dalje nužni.

Precizna poljoprivreda počinje s primjenom kontrole plodnosti tla, određivanjem pH tla, strukture i teksture, i sve to na manjim česticama, pravljenjem mape čestice, a potom povezivanjem tih podataka s uređajima za orientaciju i preciznu navigaciju. Na taj način stvaramo preduvjete za izbor plodoreda i biljne vrste za odgovarajuću česticu. Biramo način obrade: klasičnu, reducirajući ili konzervacijsku. Svaki proizvođač danas svoju česticu može vidjeti preko satelita, kao i promjene na njoj, i to u visokoj rezoluciji. Poznavajući precizno stanje na čestici, možemo imati i varijabilnu sjetu, primjenu pesticida i gnojiva. Dijelovi čestice koji imaju bolju kvalitetu tla mogu imati i gušću sjetu.



Slika 17. Primjena aplikacija na mobilnom telefonu u preciznoj poljoprivredi sve je više prisutna



Slika 18. Uporaba dronova (a i b) i satelitskih snimaka (c) danas je postala svakodnevica u preciznoj poljoprivredi

Danas su dronovi postali svakodnevni dio života proizvođača. Mnogo je kompletnije vidjeti stanje na svojoj čestici iz zraka nego sa zemlje. Međutim, to nije osnovna svrha dronova. Razvijanjem senzora i postavljanjem na dronove, skeniranje te povezivanje s važnim parametrima, kao što je procjena sklopa biljaka, vlažnosti zemljišta, oštećenja od bolesti i štetočina, pojave nedostatka makro i mikroelemenata, procjena prinosa i sl. osnovna je svrha uporabe dronova. Danas gotovo da nema sektora u poljoprivredi koji nije uključen u ova istraživanja.

Uz uporabu dronova u poljoprivredi, rašireno je korištenje satelitskih snimaka koje se analiziraju primjenom različitih softvera i poljoprivrednim proizvođačima daju razne informacije. Slika 18. (c) prikazuje indeks vegetacije (biomase) na temelju satelitskih snimki u posljednjih pet godina. Gdje je potencijal biomase izraženiji, taj je dio polja obojen tamnozelenom bojom. Na temelju toga softver izračunava preporučenu normu sjeteve za određeni hibrid i za određeni dio polja. Tamo gdje su uvjeti lošiji, preporučuje se manja gustoća sjeteve i obrnuto.

Suvremeni proizvođač mora pratiti ove tehnologije i sve se više obrazovati u tom smjeru. On mora poznavati ne samo svoje čestice, biljne vrste koje uzgaja, svoju mehanizaciju, nego i pratiti razvoj tehnologije, softvera, osnove informatike te ih povezivati sa svojom proizvodnjom, a sve u cilju ostvarenja veće učinkovitosti proizvodnje, veće dobiti i povećanja konkurentnosti.

Bolesti i štetnici suncokreta

Suncokret je pod pritiskom velikoga broja bolesti i insekata. U ovome poglavlju naveden je detaljniji opis samo najvažnijih bolesti i štetnika, njihovi simptomi, uvjeti razvoja kao i preventivne mjere koje je moguće poduzeti protiv njih.

Plamenjača suncokreta

(*Plasmopara halstedii* Ferl. Berl. i de Toni)

Bolest koja je prisutna u svim područjima uzgoja suncokreta u svijetu pa i u Hrvatskoj. Simptomi su vrlo karakteristični i lako prepoznatljivi u polju, osobito u slučaju primarne zaraze koja je i najopasniji oblik. Biljke su patuljaste sa skraćenim internodijima, listovi su vrlo klorotični, glavica, ako je i formirana, nalazi se pod kutom od 90°, a na naličju listova prisutna je bjeličasta navlaka porijeklom od konidija i konidiofora. Zaraza je sustavna, a njezinom razvoju pogoduje veća vlažnost i hladnije vrijeme u proljeće. Gubitci na zaraženim česticama mogu biti i do 100 % jer gotovo svaka biljka zaražena primarnom zarazom izgubljena je za proizvodnju.

U kasnijim stadijima razvoja može se pojaviti sekundarni oblik koji je nesustavan i obično ne pričinjava velike materijalne štete.

Mjere borbe: kod pojave ovakvih biljaka ne postoje mjere zaštite koje će sprječiti ovu infekciju izuzev pravilnog plodoreda, tretiranja sjemena fungicidima i uzgojem hibrida otpornih na rase prisutne u području uzgoja.



Slika 19. Primarna zaraza plamenjačom

Bijela trulež suncokreta (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib) de Bary)

To je uobičajeno fakultativno oboljenje koje napada vrlo velik broj biljnih vrsta pa i suncokret. Javlja se u tri osnovna oblika: korijenski, stabljični i na glavici. Gotovo da ne postoji godina u kojoj se ovo oboljenje ne javlja u manjem ili većem opsegu.

Simptomi korijenskog oblika obično se javljaju u butonizaciji, kod uvenuća listova i biljke i jasno se uočavaju na korijenu u obliku bijelih micelija, a u kasnijem stadiju pojavljuju se i sklerociji. Najvažniji izvor inokuluma su sklerociji koji u zemljištu mogu ostati vitalni i više godina.

Simptomi na stabljici obično počinju od lista i preko peteljki prelaze na stabljiku, na kojoj uočavamo nekrotične pjege. Također se oblikuju miceliji, kao i sklerociji.

Ipak, najveće štete izaziva oblik na glavici. Kritično razdoblje za infekciju je od početka cvjetanja do dva tjedna nakon cvjetanja. Kišovito i prohладno vrijeme pogoduje razvoju ove bolesti. Kada se trulež pojavi na glavici, sjeme je neugodnog mirisa i okusa, a sklerociji značajno pogoršavaju kvalitetu ulja.

Mjere borbe: pravilan plodore (soja i uljana repica loši su predusjevi upravo zbog osjetljivosti ovih biljnih vrsta na bijelu trulež), primjena fungicida, uglavnom u zaštiti od stabljičnog oblika i oblika na glavici, uzgoj tolerantnih hibrida i desifikacija.



Slika 20. Bijela trulež na glavici (a), stabljici (b) i korijenu (c)

Siva pjegavost suncokreta (*Phomopsis helianthii* Munt.-Cvet, et al.)

Pojava ove bolesti prvo je uočena na području Srbije i Rumunjske 80-ih godina prošlog stoljeća, da bi se kasnije proširila na sva područja na kojima se uzgaja suncokret. U vrijeme epifitocije ove bolesti u Srbiji, površine pod suncokretom drastično su opale. Uvođenje otpornih hibrida i odgovarajuća zaštita fungicidima omogućili su rješavanje ovog problema tako da danas ova bolest ne predstavlja veći problem, ali se pojavljuje svake godine. Najčešći simptomi pojavljuju se nakon cvjetanja, a umjerene temperature i vlažno vrijeme pogoduju razvoju bolesti. Infekcija se prvo pojavljuje na listovima, širi se preko peteljki i na kraju prodire u stabljiku. Zaražene i osjetljive biljke lako se lome, padaju na zemlju i praktički su izgubljene za žetvu.

Mjere borbe: pravilan plodored, uzgoj tolerantnih hibrida i eventualno tretiranje fungicidima ako su hibridi osjetljiviji na ovo oboljenje, optimalan sklop i pravilna gnojidba. Može se dogoditi da se siva pjegavost u većem opsegu ne pojavi nekoliko godina, da proizvođači pomalo i zaborave na ovu bolest i da uslijed povoljnih uvjeta ponovo dođe do epifitocije. Kao obvezna preventivna mjera preporučuje se uzgoj tolerantnih hibrida.

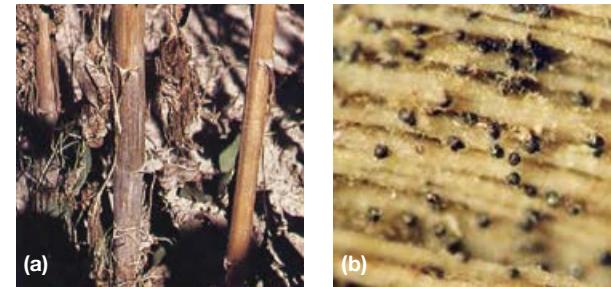


Slika 21. Simptomi sive pjegavosti na stabljici i lomljenje stabljike kao posljedica infekcije

Ugljenasta trulež korijena i stabljike suncokreta (*Macrophomina phaseoli* (Thasi) Goid)

Bolest koja u posljednje vrijeme sve više dobiva na značaju, iako sama bolest nije ni nova niti nepoznata na suncokretu. Pojavljuje se uglavnom u sušnjim i stresnim uvjetima i izaziva prijevremeno uvenuće biljaka. Simptomi se pojavljuju nakon cvjetanja, biljke naglo venu, prijevremeno sazrijevaju, a najkarakterističniji simptom su nekrotične pjege na prizemnom dijelu stabljike. Da bi bili sigurni da je u pitanju ova bolest, najjednostavnije je presjeći prizemni dio stabljike i uočiti prisutnost velikog broja mikrosklerocija.

Mjere borbe: pravilan plodored, uzgoj tolerantnih hibrida, optimalan sklop i pravilna gnojidba kako bi se ublažio stres, navodnjavanje kada je potrebno i gdje je moguće.



Slika 22. Simptomi ugljenaste truleži na prizemnom dijelu stabljike (a) (preuzeto iz Agro atlasa Rusije) i formiranje mikrosklerocija na suncokretu (b)

Crna pjegavost stabljike (*Phoma mcdonaldii* Boearma)

Bolest koja se javlja u područjima u kojima se pojavljuje i siva pjegavost stabljike pa je proizvođač često i pomiješaju sa sivom pjegavošću. Vrlo karakteristični simptomi javljaju se na stabljici u obliku crnih ovalnih pjega. Često se na stabljici suncokreta mogu primijetiti i crna i siva pjegavost stabljike. Iako nikako ne treba podcijeniti ovu bolest, siva pjegavost stabla destruktivnija je bolest na suncokretu. Ipak, pri jakom napadu ova bolest također nanosi štete proizvođačima.

Mjere borbe: pravilan plodored, uzgoj tolerantnih hibrida, optimalan sklop i pravilna gnojidba te eventualno tretiranje fungicidima ako su hibridi osjetljiviji na ovu bolest.

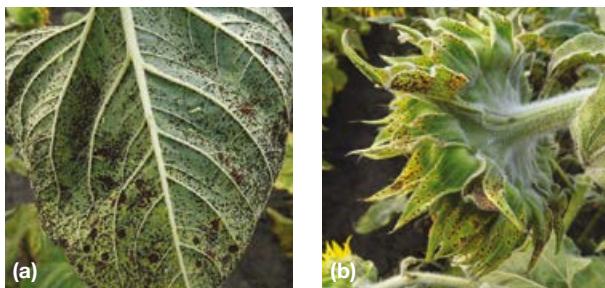


Sl. 23. Crna pjegavost stabljike

Hrđa suncokreta (*Puccinia helianthi Schw.*)

Ova bolest činila je velike štete suncokretu sredinom prošlog stoljeća, da bi uvođenjem novih otpornih hibrida, ali i primjenom fungicida, ova bolest činila manje štete, ali redovno se pojavljujući svake godine. U posljednjih nekoliko godina, posebno u istočnim dijelovima Rusije i Ukrajine, ova bolest ponovo počinje biti problematična. Parazit vrlo brzo mijenja fiziološke rase i vrlo se brzo širi u povoljnim uvjetima. Pojava hrđave mase, prvo na donjim listovima, najjasniji je simptom ove bolesti. S vremenom zahvaća i ostalu lisnu masu te pri kraju vegetacije poprima crnu boju od teleutospora. Hrđa u jačem i ranom napadu može vrlo značajno smanjiti prinos suncokreta, a poznat je i vrlo negativan utjecaj na sadržaj ulja.

Mjere borbe: uzgoj otpornih hibrida na rase prisutne na području najvažnija je metoda borbe. Uspješno se može suzbijati i tretiranjem fungicidima.



Slika 24. Hrđa na suncokretu: (a) list i (b) glavica

**Verticilijsko venuće suncokreta
(*Verticilium dahliae KLEBAN*)**

Ova bolest učestalije se pojavljuje u nekim dijelovima svijeta kao što je Argentina, ali i u Europi, pogotovo u Francuskoj, jugoistočnom dijelu Rumunjske, Ukrajine i središnjem i zapadnom dijelu Rusije. Povremeno se pojavljuje i u Hrvatskoj, ali ne čini značajnije gospodarske štete. Uobičajen simptom venuče je biljke sa simptomima na listovima u obliku klorotičnih pjega između nervature lista obrubljenih zonom žute boje. Oplodnja na tako oboljelim biljkama vrlo je slaba, glavica je mala s puno praznih sjemenki.

Mjere borbe: pravilan plodored, uzgoj tolerantnih hibrida i pravilna gnojidba. Tretman fungicidima na ovu bolest nije dao zadovoljavajuće rezultate i ne preporučuje se.



Slika 25. Verticilijsko venuće

Suha trulež glavice (*Rhizopus arrhizus Fischer*)

To je bolest suših područja, ali najčešće se javlja nakon oštećenja glavica suncokreta gradom, insektima ili pticama. U takvim uvjetima, ako se pravovremeno ne tretira i ne zaštiti insekticidima i fungicidima, smanjenje prinosa može biti vrlo značajno. Pojavljuje se u obliku smeđih pjega koje razmekšavaju tkivo koje kasnije postaje tamne boje i na kraju se stvrđnjava i suši. Sjeme je vrlo loše kvalitete.

Mjere borbe: najvažnija mjera borbe zaštita je suncokreta od oštećenja insektima, a potom ako je i došlo do oštećenja, obavezno obaviti tretiranje fungicidima.





Slika 26. Glavice oštećene napadom pamukove sovice (a) i pojave suhe truleži nakon toga (b)

Siva plijesan suncokreta (*Botritis cinarea Pers.*)

Ova bolest izraziti je polifag koji napada preko 200 biljnih vrsta pa i suncokret. Može se pojaviti praktično u svim fazama razvoja suncokreta, od izdanaka do glavice. Posebno je izražena u godinama s povećanom količinom padalina. Ipak, kod suncokreta se najčešće javlja na glavicama. Ako do zaraze dođe tijekom cvjetanja, tada štete mogu biti velike. Tamne pjege prvo se vide na donjoj strani glavice i u uvjetima povećane vlažnosti šire se i napadaju navlaku bjeličasto-sive boje koja potječe od micelija gljiva.

Mjere borbe: s obzirom na to da je siva plijesan polifag i uzrokuje sklerocije, najbolja mjeru je plodored, uništavanje korova, tretman sjemena, zaštita fungicidima, ali i primjena desikacije.



Slika 27. Siva plijesan suncokreta

Volovod (*Orobanche cumana Wallr.*)

Volovod je danas najvažniji parazit suncokreta koji ugrožava proizvodnju suncokreta, u većoj ili manjoj mjeri, na 1/3 ukupnih površina u svijetu. Stalan porast površina pod suncokretom u svijetu, skraćivanje plodoreda, kao i pojava novih rasa, nametnula nam je vječni oprez u borbi s ovom veoma agresivnom parazitnom cvjetnicom. Volovod se vezuje s korijenom biljke suncokreta i pošto ne oblikuje klorofil, parazitira na suncokretu, oduzimajući mu mineralne tvari i vodu. Usto, jedna biljka volovoda može dati i do 50.000 sjemena, zadržavajući klijavost u tlu dugi niz godina. Napad volovoda može se dogoditi vrlo rano pa nekada suncokret propadne, a da se biljke volovoda i nisu pojavile izvan tla. Vađenjem biljaka jasno će se vidjeti napad volovoda na sustavu korijena biljaka.

Mjere borbe: dugogodišnji plodored s obveznim kukuruzom u plodoredu, uzgoj otpornih hibrida i kemijske mjeru zaštite. Najbolji rezultati postižu se u integralnoj zaštiti i kombinaciji ove tri metode borbe. O kemijskoj zaštiti protiv volovoda možete više pročitati u sljedećem poglavljju (primjena Clearfield i Clearfield Plus tehnologije)



Slika 28. Hibrid suncokreta otporan i osjetljiv na volovod



Slika 29. Rani napad volovoda i venuće biljaka (a). Detaljnijim pregledom možemo lako utvrditi prisutnost volovoda na biljkama suncokreta



Slika 30. Razvoj nodula volovoda na osjetljivom tipu suncokreta

CLEARFIELD® i CLEARFIELD PLUS® tehnologija

Otkriće ALS mutacije na suncokretu sredinom 90-ih godina prošlog stoljeća značajno je unaprijedilo proizvodnju suncokreta. Nije bilo učinkovitog rješenja protiv širokog spektra korova u POST aplikaciji, posebno za vrlo otporne korove kao što su: *Xantium*, *Ambrosia*, *Abutilon*, *Chenopodium* i dr. Usporedno s tim utvrdilo se da preparati na bazi imidazolinona suzbijaju volvod. Tako se razvio i novi tip suncokreta, u praksi često nazivan IMI tip hibrida. Primjena preparata na bazi imazamoxa i/ili imazapyra kao aktivne tvari vratila je proizvodnu konkurentnost suncokretu u usporedbi s drugim biljna vrstama i drastično olakšala borbu s volvodom. Važno je napomenuti da su Clearfield® i Clearfield Plus® tehnologija zasnovane na mutaciji i nisu rezultat genetskog inženjeringu (GM tehnologije).



Slika 31. Kontrola korova primjenom Clearfield® tehnologije: prije tretmana (a) i dva tjedna poslije tretmana (b)



Slika 32. Kontrola korova primjenom Clearfield Plus® tehnologije: (a) netretirano i (b) poslije primjene 2,0 l/ha preparata Pulsar® Plus (preuzeto iz Agroinform.hu)

Štetnici na suncokretu

Žičnjaci (*Elateridae*)

Larve žičnjaka predstavljaju možda i najopasnije štetnike u tlu u ranoj fazi razvoja biljaka suncokreta. Ako se zaštita ne obavi pravovremeno, može doći i do presijavanja usjeva. Polifagni su i oštećuju velik broj biljnih vrsta. Najviše štete čine od trenutka sjetve do faze dva para stalnih listova. Oštećuju korijen i korijenov vrat uslijed čega mlade biljke venu, a oštećenja su vrlo često u oazama. Loša agrotehnika, suviše rana sjetva i loš plodored u kojem dominiraju strne žitarice dobri su preduvjeti za veća oštećenja od žičnjaka na suncokretu. Određivanjem brojnosti žičnjaka najbolje se procjenjuje eventualna šteta i mjere zaštite.

Mjere borbe: pravilna obrada zemljišta, posebna primjena zaoravanja strništa i oranje, plodored (razvoju žičnjaka dosta pogoduje čest uzgoj strnih žitarica u plodoredu), sjetva u optimalno vrijeme kako bi nicanje bilo brzo, tretiranje sjemena insekticidima na bazi metiokarba, tiakloprida ili bifentrina ili zemljишnim insekticidima kao što su preparati na bazi klorpirifosa, teflutrina i dr.



Slika 33. Žičnjaci u tlu



Slika 34. Oštećenja od žičnjaka na suncokretu

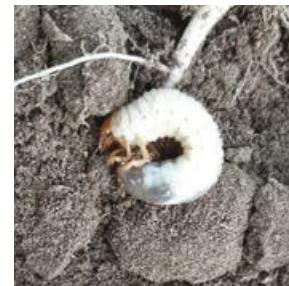


Slika 35. Reduciran sklop poslije oštećenja od žičnjaka. Ovakvo polje potrebno je presijati.

Listorošci - *Scarabaeidae* (larve listorožaca nazivaju se grčicama)

Iako ih ima više vrsta, suncokret najviše oštećuju mali proljetni hrušt i svibanjski hrušt. Larve se obično nazivaju grčice. Savijene su u polukrug milječno bijele boje i s dobro razvijenim usnim aparatom za grizenje. Polifagne su i napadaju više biljnih vrsta.

Mjere borbe: pošto se imago hrani listovima drveća, primjenjuje se uništavanje imaga u obližnjim šumama i voćnjacima, plodored, obrada zemljišta, kemijsko suzbijanje obično se kombinira sa suzbijanjem ostalih zemljишnih štetnika, posebno žičnjaka.



Slika 36. Larva svibanjskog hrušta

Repina pipa i kukuruzna pipa

Repina pipa (*Psallidium maxillosum F.*) obično je aktivna u rano proljeće pa sve do mjeseca lipnja. Štete čine odrasli insekti pošto ne lete, već se sporo kreću i nalaze biljke kojima se hrane, a to su najčešće šećerna repa i suncokret. Štete su najveće kod sporog nicanja suncokreta. Pošto se hrane u toplijem razdoblju dana, može se dogoditi da se kod naglog pada temperature u proljeće pipe zavlače u zemlju i oštećuju biljke ispod površine. Kod većeg napada moguće je i presijavanje usjeva. Ptice su im prirodnji neprijatelji i mogu značajno smanjiti populaciju repine pipe. Oštećenja su vidljiva na kotiledonima i listovima.

Mjere borbe: uništavanje korova, sjetva u optimalnom roku, pravilne agrotehničke mjere koje omogućavaju suncokretu da brzo prolazi fenološke faze i ne dopusti da insekt ima dovoljno vremena napraviti značajna oštećenja, kemijska borba primjenom preparata za repinu pipu. Učinkovita mjeru je i pravljenje kanala oko polja i tretiranje kanala insekticidima.



Slika 37. Repina pipa

Kukuruzna pipa (*Tanymecus dilaticollis* Gyll.), jednako kao i repina pipa, aktivna je od ranog proljeća do lipnja. Uglavnom se kreće, ali u toplijim uvjetima, za razliku od repine pipe, može letjeti. Najviše joj odgovara kukuruz, ali pošto je polifag, oštećuje i druge biljne vrste pa i suncokret. Grize kotiledone i listove. Pogoduje joj toplo i suho proljeće. Ptice su im prirodni neprijatelji i smanjuju populaciju kukuruzne pipe.

Mjere borbe: *plodored i izbjegavanje kukuruza u monokulturi, optimalan rok sjetve, međuredna kultivacija smanjuje polijeganje jaja, izvlačenje lovnih kanala i tretiranje insekticidima na bazi fentiona, kloripirifosa, cipermetrina, fenitrona i dr.*



Slika 38. Kukuruzna pipa (a) i oštećenja na suncokretu (b)

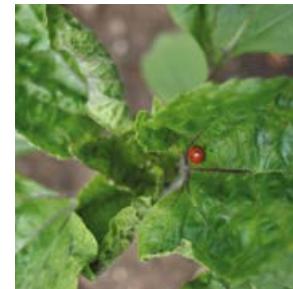
Lisne uši na suncokretu (*Aphididae*)

Rasprostranjene su svuda gdje se uzgaja suncokret, nanoseći štetu sisanjem sokova i neizravno, prenošenjem virusnih bolesti biljaka. Na suncokretu u Hrvatskoj najčešće se pojavljuju crna bobova uš (*Aphis fabae* Scop.) i šljivina uš uvijalica (*Brachicaudus helichrysi* Kalt.). Uzimajući u obzir veći broj generacija, tijekom godine napadaju suncokret od dva para stalnih listova pa do cvjetanja, a često se mogu naći i na glavicama suncokreta tijekom i nakon cvjetanja. Imaju dosta prirodnih neprijatelja, a najvažniji su bubamare jer mogu značajno smanjiti populaciju ušiju.

Mjere borbe: *pojedine agrotehničke mjere imaju pozitivan učinak na smanjenje populacije ušiju. Intenzivna uporaba insekticida narušava ravnotežu između ušiju i njihovih prirodnih neprijatelja pa treba voditi računa i o tome, potom suzbijanje korova, a ako je nužno, pravovremena i učinkovita primjena sustavnih insekticida. Ako je potrebno obaviti više od jednog tretiranja, mijenjati preparate po mehanizmu djelovanja i tretiranje obaviti na vrijeme kod nastanka kolonija.*



Slika 39. Crna bobova uš



Slika 40. Bubamara kao prirodni neprijatelj ušiju

Stepski šturak (*Melanogryllus desertus* Pall.)

Iako vrlo tipičan polifag, suncokret mu je jedna od omiljenih biljnih vrsta. Štete čini pregrizajući mlađe biljke. Čim biljke prerastu ključnu fazu, štete su manje i više ograničene na rubove listova. Aktivni su noću. Redovni obilazak čestica nužan je gotovo svakodnevno ako želimo sačuvati usjev u ranoj fazi razvoja.

Mjere borbe: pravilna predsjetvena priprema, uništavanje korova, kemijske mjere suzbijanja.



Slika 41. Stepski šturak

Pamukova sovica (*Helicoverpa armigera* Hubn.)

Jedan od najopasnijih štetnika na svijetu. Izraziti polifag s preko 250 biljaka domaćina. Često se naziva i kukuruzna sovica. Ako su zime blaže, bolje prezimljavaju i leptiri se u proljeće pojavljuju u većem broju. Štete čine ljeti i početkom jeseni kada leptiri sele s Mediterana i mogu letjeti tisuće kilometara u potrazi za domaćinom. Ženke polažu jaja na listovima iz kojih se masovno pojavljuju gusjenice. Pogoduje im toplije i suše ljetu. Pošto oštećuju biljke, na suncokretu se nakon oštećenja javljaju bolesti, posebno na glavici, kao što je suha trulež glavice.

Mjere borbe: duboka jesenja obrada kojom se uništavaju kukuljice, sjetva u optimalnom roku, međuredna kultivacija, uništavanje korova, moguća je i primjena bioinsekticida te kemijsko suzbijanje.



(a)



(b)

Slika 42. Masovno oštećenje suncokreta od pamukove sovice (a) i pojava suhe trulež glavice nakon napada pamukove sovice (b)

Hrčak (*Cricetus Cricetus* L.)

U pojedinim godinama zbog prevelikom razmnožavanja mogu napraviti velike štete na suncokretu. Masovne pojave teško je predvidjeti. Štete se javljaju u oazama oko rupa i lako se prepoznaju jer su mesta ogoljena od usjeva. Najveće štete čini u proljeće.

Mjere borbe: postoje preventivne mjere borbe kao što su: intenzivnija agrotehnika i pravovremena žetva, zaoravanje žetvenih ostataka, postavljanje zamki za sove i škanjice mišare. Međutim, često treba primijeniti i rodenticide. Kritičnim brojem smatra se prisutnost tri hrčka po hektaru ili dvije ili više nastanjene jazbine. Moguće je i postavljanje zamki, ali je to dug i mukotrpan posao na širem prostoru. Suzbijanje ima učinka ako je dobro organizirano i na širem prostoru, ne manjem od 10.000 ha. Najpogodnije razdoblje za suzbijanje je prije nicanja suncokreta i drugih proljetnih usjeva, u mjesecu travnju. Najčešći preparati su fumiganti na bazi aluminijevog i magnezijevog fosfida koji spadaju u prvu skupinu otrova.



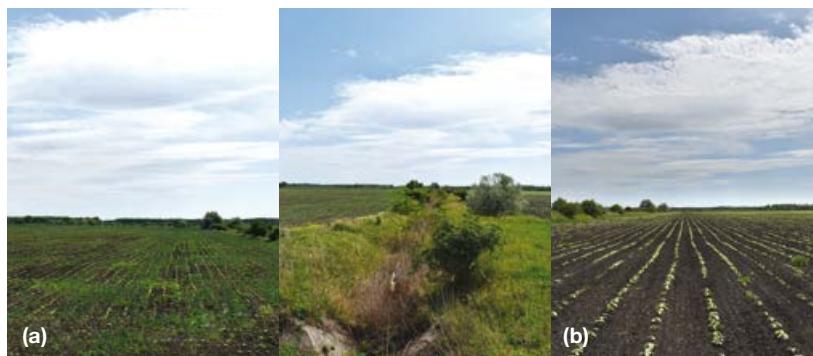
Slika 43. Štete od hrčka u polju suncokreta nakon sjetve

Drugi problemi koji mogu nastati u uzgoju suncokreta

Zakoravljenost čestica

Poznavanje zahtjeva kulture, pravilna primjena agrotehničkih mjeru, poznavanje specifičnosti čestice na kojoj planiramo proizvodnju, poštivanje optimalnih rokova, pravilna primjena herbicida, fungicida i insekticida prateći preporuke struke, osnova su za kvalitetnu proizvodnju suncokreta. Međutim, i usto su mogući problemi u proizvodnji.

Na fotografiji ispod nalazi se primjer dva proizvođača koja dijeli samo jedan kanal za odvodnju. Ista vrsta tla, isti klimatski uvjeti ali potpuno različit pristup agrotehnici, sjetvi i kontroli korova. Jedan „divlji“ pristup (a) i jedan „pitomi“ pristup proizvodnji (b) suncokreta.



Slika 44. Primjer lošeg pristupa (a) i kvalitetnijeg pristupa proizvodnji (b) suncokreta

Zakorvljene čestice vrlo su često razlog gubitka prinosa. Suncokret se često uzgaja u područjima s čestim nedostatkom vlage zbog svoje sposobnosti da dobro podnosi sušu. U takvim uvjetima natjecanje za vodu i hranjive tvari još je izraženije nego u intenzivnijim područjima uzgoja i smanjenje prinosa vrlo je značajno. Osim toga, korovi značajno otežavaju žetvu i povećavaju vlagu prilikom žetve usjeva, a također povećavaju i sadržaj nečistoće.

Oštećenja suncokreta od grada

Kod jačih oštećenja može doći do potpunog gubitka prinosa, ako grad ošteći porast u ranijim fazama razvoja. Oštećenja mogu prouzrokovati ozbiljan gubitak lisne mase. Preoravanje usjeva vrlo je drastična mjera i ne treba je donositi prije konzultacija sa stručnim osobama. Osim izravnih šteta, grad oštećuje biljke i stvara vrlo pogodne uvjete za razvoj bolesti. Nakon oštećenja od grada preporučuje se zaštita usjeva fungicidima radi sprječavanja pojava bolesti.



Slika 45. Oštećenje suncokreta od grada u kasnijim stadijima razvoja

Oštećenje suncokreta od ptica

Suncokret je pticama vrlo privlačna biljna vrsta te može biti oštećen nakon sjetve ili tijekom sazrijevanja. Iako selekcionari rade na velikom broju značajki, genetska otpornost na ptice gotovo da ne postoji. Ptice su osobito aktivne u blizini naseljenih mjesta, silosa i šumskih područja. Nakon sjetve ptice uglavnom jedu sjeme ili se hrane kotiledonima, pregrizujući mlade biljčice suncokreta. Potom su neaktivne tijekom cijele vegetacije suncokreta sve do dozrijevanja kada opet mogu napraviti velike štete. U razdoblju nicanja posebno su opasni golubovi, fazani, gačci i vrane. Tijekom dozrijevanja opet su aktivni vrapci, divlji golubovi, čvorci i grlice.

Mjere borbe: sve agrotehničke mjere koje pospješuju brzo nicanje i razvitak smanjuju štete od ptica. Za odbijanje ptica mogu se koristiti vizualni ili zvučni efekti. Često se koriste plinski topovi, a u novije vrijeme agrilaseri. Mogu se primijeniti i kemijski ili biološki repelenti tretiranjem sjemena.

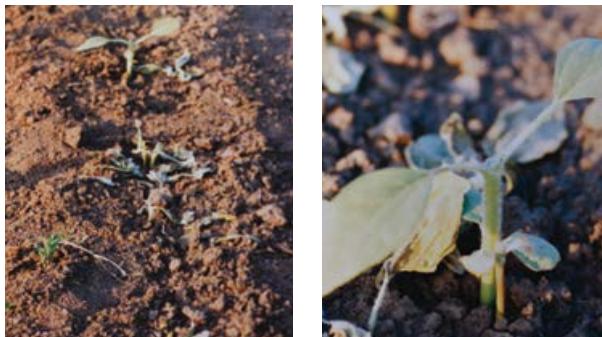


Slika 46. Oštećenja od ptica na suncokretu

Oštećenja suncokreta od divljih zečeva

Pojavom veće brojnosti zečeva pojavljuju se i veće štete na ratarskim usjevima pa samim tim i suncokretu. Oštećenja mogu biti tolika da u pojedinim godinama može doći i do presijavanja usjeva.

Mjere borbe: postojali su razni pokušaji da se spriječe štete od zečeva, kao što je i gušća sjetva, ali najčešće ne daju dobre rezultate. Najbolji rezultat daje smanjenje populacije zečeva, ali za to su potrebne posebne zakonske odluke kako bi lovci brzo reagirali dok zečevi još nisu napravili veće štete. Smanjenje populacije lisica ima negativan utjecaj jer su lisice prirodni neprijatelji zečeva. Postoje neki podaci da je tretiranje rubova čestice 2%-tnom otopinom kalijevog sapuna otopljenog u toploj vodi dalo odlične rezultate kao repelenta protiv zečeva, ali i ostale divlači bez pojave fitotoksičnosti na biljkama.

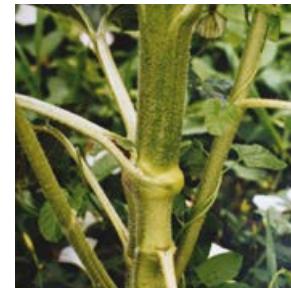


Slika 47. Oštećenje suncokreta od napada divljih zečeva

Pojava vršnog i bazalnog grananja

Tijekom proizvodnje u pojedinim se godinama može pojaviti vršno i bazalno grananje suncokreta. Ono može biti povezano sa samim hibridom i njegovom genetskom značajkom da se grana u specifičnim klimatskim uvjetima. To je posebno izraženo kod vršnog grananja. Grananje može biti izazvano i fitotoksičnošću herbicida, oštećenjima od grada, dok se bazalno grananje ponekad može dogoditi i kod oštećenja od međurednog kultiviranja. Ako je pojava na čestici masovna, potrebno je konzultirati stručnjaka i pronaći uzrok ovoj pojavi. U većini slučajeva vršno ili bazalno grananje nema nekog većeg utjecaja na prinos, osim ako nije povezano s izraženijim stresom ili fitotoksičnošću. Pojava vršnog grananja osobito je povećana kod velike razlike u noćnim i dnevnim temperaturama u vrijeme butonizacije suncokreta.

Ovu pojavu moramo razlikovati od pojave grananja na samoniklim biljkama jer samonikle biljke najčešće imaju pojavu grananja i to dužinom cijele stabljike.



Slika 48. Vršno grananje suncokreta izazvano stresom (a) i bazalno grananje izazvano fitotoksičnošću herbicidima (b)

Filodiji na suncokretu

Filodiji na suncokretu rijetko se pojavljuju i s vrlo niskom učestalostu. To je pojava listova u središtu glavice suncokreta. Često se povezuju s fitoplazmom, iako je u našim uvjetima ova pojava najčešće izazvana klimatskim čimbenicima, obično u razdoblju od 45 do 60 dana od nicanja. Ako u tom razvojnem razdoblju suncokreta noćne temperature budu niske (oko 5 °C), a dnevne visoke, u trajanju od deset dana i više, pojedini genotipovi suncokreta ispoljavaju izraženiju pojavu filodija. Ovakve pojave nisu česte na polju. Proizvođači često suviše naglašavaju ovu pojavu kada se vide na svom polju jer je vrlo primjetna, ali ona ne utječe na prinos jer učestalost rijetko prelazi 2 %.



Slika 49. Filodiji na suncokretu

Polijeganje suncokreta

Ova pojava kod suncokreta nije rijetka i može biti prouzrokovana većim brojem čimbenika: od bolesti do genetike hibrida i sklonosti k polijeganju. Kada govorimo o polijeganju, misli se na korijensko polijeganje biljaka, a ne lomljenje stabljike, koje može biti prouzrokovano bolestima, posebno sivom pjegavosti (*Phomopsis*) ili izduživanjem stabljike.

Obilne padaline i pretjerana vlažnost u proljeće uzrokuju slabo ukorjenjivanje biljaka, također i nastanak veće vegetativne mase, a biljke su značajno više. Kod pojave jačih vjetrova takve biljke sklone su polijeganju. Suncokretu zbog toga više pogoduje umjерeno vlažno i nešto suše proljeće, posebno u drugom dijelu proljeća kada će, u potrazi za vlagom, formirati snažniji i razvijeniji korijen. Takve biljke znatno bolje podnose polijeganje i pojavu sušnih razdoblja tijekom ljeta.

Kod reducirane obrade posebno treba obratiti pozornost na zbijenost tla, pošto u takvim slučajevima suncokret može formirati prepoznatljiv „L“ korijen, sa slabom ukorijenjenosću i tada je također vrlo sklon polijeganju.

Polijeganje je vrlo značajno pa svaki hibrid koji je sklon polijeganju treba izbjegavati u proizvodnji. Polegle biljke gotovo da su izgubljene za nastanak prinosa.

Polijeganje se najčešće događa u reproduktivnoj fazi razvoja suncokreta, rjeđe u vegetativnoj fazi.

Mjere borbe: uzgoj tolerantnih hibrida, optimizacija gnojidbe, posebno u slučaju dušičnih gnojiva, vodna regulacija tla,

posebno onih sklonih pretjeranom vlaženju, podrivanje, a ako se suncokret navodnjava, posebnu pažnju treba обратити на način navodnjavanja i količinu vode za navodnjavanje.



Slika 50. Korijensko polijeganje suncokreta

Lomljenje stabljike suncokreta

Za razliku od korijenskog polijeganja, lomljenje stabljike suncokreta najčešće je izazvano bolestima stabljike (siva ili crna pjegavost stabljike), izduživanjem stabljike ili larvama insekata koji se buše u stabljiku. Npr. insekti, kao što je larva suncokretove strizibube (*Agapanthia dahli*) ili sojinog bušača stabla (*Decticus texanus*), koji u nekim trenucima mogu prijeći na suncokret, i slični suncokretovoj strizibubi mogu oštetiti srž stabljike, a potom kao posljedica može doći do lomljenja stabljike.



Slika 51. Lomljenje stabljike suncokreta



Slika 52. Oštećenje srži suncokreta od sojinog bušača može biti uzrok loma stabljike



Slika 53. Suncokretova strizibuba također može biti uzrok lomljenja stabljike

Mjere borbe: uzgoj hibrida otpornih na sivu pjegavost stabljike, izbjegavanje sjetve hibrida sklonih lomljenju stabljike, izbjegavanje gусте sjetve, posebno paziti na napade štetnika koji se buše u stabljiku i mogu dovesti do lomljenja stabljike, zaštita od bolesti tretiranjem fungicidima, zaštita od štetnika uporabom insekticida.

Fitotoksičnost nakon primjene herbicida na suncokretu

Korovi su jedan od najvećih problema u proizvodnji suncokreta. Mehaničke mјere borbe su važne, ali kontrola korova primjenom herbicida najraširenija je mјera danas. Nažalost, često se događa da se suncokret ošteći zbog nepravilne uporabe herbicida, zanošenjem sa susjednih čestica te negativnim utjecajem klimatskih čimbenika na djelovanje herbicida. Ovdje ćemo iznijeti samo neke od simptoma i problema koji se najčešće javljaju kod fitotoksičnosti pojedinih herbicida kako bi proizvođači lakše ustanovili o kakvom se problemu radi.

Preparati na bazi acetoklora i danas se nalaze u prodaji i primjenjuju se za kontrolu uskolisnih korova, npr. sirka iz sjemena ili muhara, ali i širokolisnih korova kao što su štir, ambrozija i drugi. Da bi se preparat aktivirao, potrebno je najmanje 10 mm padalina. Ipak, u pojedinim godinama, posebno na plićim i lakšim tlima i povećanoj količini padalina, nakon primjene može doći do fitotoksičnosti, a u nekim rјedim slučajevima i do propadanja biljaka, osobito u depresijama gdje dolazi do nakupljanja veće koncentracije preparata.



Slika 54. Pojava fitotoksičnosti nakon primjene preparata na bazi acetoklora



Slika 55. Fitotoksičnost na listovima suncokreta nakon primjene fluorokloridona

U POST aplikaciji danas dominiraju herbicidi na bazi imidazolinona i tribenuron-metila te je i u ovom slučaju moguća pojava fitotoksičnosti. Primjena preparata na bazi imazamoxa na Clearfield hibridima može dovesti do izraženije pojave kloroze, koja nakon 7 do 10 dana nestaje te se biljke nastavljaju normalno razvijati.



Slika 56. Pojava kloroze na lišću suncokreta nakon aplikacije imazamoxa

Primjena imidazolinona na klasičnim hibridima dovodi do njihovog potpunog uništavanja s vrlo karakterističnim simptomima.



Slika 57. Uništene biljke neotpornog suncokreta nakon tretmana herbicidom na bazi imazamoxa

Ako je Clearfield hibrid greškom tretiran tribenuron-metilom, javlja se značajnija fitotoksičnost s jakim utjecajem na razvoj i prinos, ali suncokret uglavnom nije uništen.



Slika 58. Clearfield suncokret nakon jedne doze tribenuron-metila

U novije vrijeme u proizvodnju se uvodi novi post herbicid na bazi halauxifen-metila u primjeni nakon nicanja. Primjećene su manje kloroze na listovima suncokreta kod preporučene doze, a prisutne su i razlike između genotipa.



Slika 59. Pojava fitotoksičnosti nakon primjene halauxifen-metila

Ako je usjev tretiran preparatima na bazi oksifluorfena, može doći do oštećenja nakon jakih kiša, posebno na lakšim tlima, u vidu odumiranja donjeg lišća. U kasnijim fazama usjev zaostaje u porastu i razvoju te se grana.



Slika 60. Pojava fitotoksičnosti nakon primjene oksifluorfena

Fotografija preuzeta od Prof. Dr. Miroslava Jursika

Izvori

1. Škorić D., Maširević S., Tadić L., Glušac D., Turkulov J., 1994: Suncokret. Poljo knjiga Beograd, 1-209
2. Tonović, B., Hrustić, J., Delibašić, G., 2011: Rod Botrytis i vrsta Botrytis cinerea: patogene, morfološke i epidemiloške karakteristike. Pestic. fitomed. 26(1), 23-33.
3. Varga D., 2015: Priručnik za đubrenje ratarskih i povrtarskih kultura. PSS Subotica Ad.
4. Kassam A, Friedrich T., Derspach R., 2018: Global Spread of Conservation Agriculture. Internationa Journal of Environmental Studies. On line publication.
5. Hamster, Cricetus cricetus factsheet, 2009: EU Wildlife and Sustainable Farming project
6. Gavrilović V., 2010 : Đubrenje suncokreta. PSS Forum.
7. Sekulić R., Kereši T., Maširević S., Vajgand D., Forgić G., Radojičić S., 2004: Štetnost pamukove sovice (*Helicoverpa armigera* Hbn) u Vojvodini 2003. godine. Biljni lekar, 113-124.
8. Kertesz A., Madarasz B., 2014: Conservation Agriculture in Europe. International Soil and Water Conservation Research, Vol. 2, No. 1, 91-96.
9. Morozov V.K., 1947: Selekcija podsolnečnika v SSSR. Piščepromizdat. Moskva.
10. Škrbić N., 2019: Osvrt na obradu zemljišta kod nas. Poljoprivreda.info.
11. Kereši T., Sekulić R., Konjević A., 2018: Posebna entomologija 1, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, 1-267.
12. Dražen P., 2015: Agrotehnika uzgoja suncokreta. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, 1-27.
13. Georgescu E., Cana L., Balaban N., 2013: Influence of the climatic conditions concerning maize leaf weevil (*Tanygnathus dilaticollis* GYLL) attack on sunflower crops at Nardi Fundulea. Agronomy, Vol. LVI, 253-260.
14. Balalaić I., 2012. Vodič za organsku proizvodnju suncokreta. Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.
15. Gornovska S.V., Fedorenko V.P., 2014: Pests of sunflower crops in noth steppe of Ukraine. Protection and quarantine plants, Issue 60, 554-558.
16. Marinković R., Dozet B., Vasić D., 2003: Oplemenjivanje suncokreta, Monografija. Školska knjiga, Novi Sad, 1-367.
17. Ćupina T., Sakač Z., 1989: Fiziološki apetri formiranja prinosa suncokreta. Poljoprivredni fakultet, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, 1-224.
18. Škorić D. i sar., 1989: Suncokret. Monografija, Nolit Beograd, 1-636.
19. Hu J., Seiler G., Kole C., 2010: Genetics, genomics and breeding of sunflower. Clemson University, 1-335.
20. Marić, A., Jevtić R., 2001: Bolesti ratarskih biljaka. Poljoprivredni fakultet Novi Sad i Školska knjiga Novi Sad, 1-197.
21. Russian-English Agricultural Atlas. <http://www.agroatlas.ru/en/index.html>
22. Agroinform.hu. – Agriculture online magazine
23. FAOSTAT – Food and Agriculture data

KWS SJEME d.o.o.

Vukovarska 31
31000 Osijek
E-mail: info@kws.hr

www.kws.hr