



# Vodič za Organsku Proizvodnju Kukuruzna



CIP - Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

633.15-114.7(035)  
631.147(035)

БЕКАВАЦ, Горан, 1966-

Vodič za organsku proizvodnju kukuruza /  
[autor Goran Bekavac]. - Beograd :

GIZ-Nemačka organizacija za internacionalnu  
saradnju GmbH ; Novi Sad : Institut za ratarstvo i  
povrtarstvo, 2012 (Zemun : Dunav).  
- 28 str. : ilustr. ; 22 cm. -

(Priručnik / [GIZ-Nemačka organizacija za  
internationalnu saradnju GmbH] ; 6)

Kor. nasl. - Podatak o autoru preuzet iz kolofona. -  
Tekst štampan dvostubačno. -  
Tiraž 750. - Bibliografija: str. 27.

ISBN 978-86-87737-57-0 (GIZ)

а) Кукуруз - Гајење - Приручници б)  
Еколошка пољопривреда - Приручници  
COBISS.SR-ID 195033868

# VODIČ ZA ORGANSKU PROIZVODNJU KUKURUZA

## Sadržaj

1. Uvod	3
2. Preduslovi za zasnivanje prizvodnje	3
2.1. Očuvanje prirodnog agroekosistema	3
2.2. Osobine zemljišta	4
2.3. Karakteristike klime	4
3. Izbor i priprema lokacije	5
4. Sortiment	5
5. Agrotehničke mere	5
5.1. Plodored	6
5.2. Proizvodni sistemi	6
5.3. Obrada zemljišta i nega useva	9
5.4. Ishrana biljaka	10
5.5. Navodnjavanje	11
6. Bolesti, štetočine, korovi i mere zaštite	11
6.1. Bolesti	11
6.2. Štetočine	16
6.3. Korovi	18
7. Berba	20
8. Ekonomski pokazatelji	21
9. Prilozi	23
10. Literatura	27

### Objavljeno od strane:

Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

### Uz podršku:

Deutsche Gesellschaft für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Program for Private Sector Development in  
Serbia - ACCESS

### Autor:

dr Goran Bekavac, Institut za ratarstvo  
i povrtarstvo, Novi Sad



# 1. Uvod

Rastuća potreba za hranom dovela je do razvoja poljoprivrede uz prevashodno oslanjanje na primenu hemijskih sredstava i mehanizacije. Pokazalo se da prekomerna, nekontrolisana i nestručna upotreba inputa sintetičkog porekla u konvencionalnoj proizvodnji, pre svega mineralnih đubriva i pesticida, negativno utiče na prirodne resurse (kvalitet i plodnost zemljišta, kvalitet voda i aerozagađenje) i snižava kvalitet i bezbednost hrane, što se u krajnjem reflektuje na zdravlje ljudi i životinja.

Organska poljoprivreda se definiše kao sistem upravljanja poljoprivredom koji podržava i obogaćuje prirodni biodiverzitet, koristi procese i tehnologije bazirane na biološkim zakonitostima bez učešća veštačkih inputa, odnosno genetički modifikovanih organizama. Nasuprot konvencionalnoj, organska poljoprivreda se više bazira na preventivnim nego na korektivnim merama. Umesto oslanjanja na sintetičke inpute (insekticide, fungicide i herbicide), organski proizvođači primenjuju mere integralne zaštite (Integrated Pest Management). Umesto đubrenja zemljišta sintetičkim mineralnim đubrivima, organski proizvođači obezbeđuju plodnost zemljišta korišćenjem prirodnih produkata kao što su pokrovni usevi, stajnjak ili kompost.

Kukuruz je najznačajnija ratarska biljna vrsta u Srbiji. U poslednjih nekoliko godina predstavlja glavni izvozni artikal naše zemlje i shodno tome obezbeđuje značajne devizne prilive. Gaji se na preko 1.2 miliona hektara, i godišnje proizvede 4.5 – 6.5 miliona tona zrna. Prosečni prinosi značajno variraju i uslovljeni su uglavnom količinom i rasporedom padavina tokom vegetacionog perioda. Kukuruz se prvenstveno koristi u ishrani stoke (kao zrno ili silaža), kao sirovina za industrijsku preradu ali i kao povrće, dodatak jelima, za spravljanje salata, itd. Sadrži malo kalorija, a sa druge strane dosta korisnih materija (belančevine, beta karoten, biljna vlakna, masti, ulja, biflavonoidi, vitamin A, B1, B5, B12, C, E, K,

gvožđe, eterična ulja, kalijum, kalcijum, magnezijum, mangan, fosfor, cink, nezasićene masne kiseline, skrob, itd.). Proizvodnja organskog kukuruza u R. Srbiji je novijeg datuma i još uvek zauzima male površine. Ipak, dobro organizovan sistem organske poljoprivrede može obezbediti proizvođaču zadovoljavajuću ekonomsku dobit uz istovremeno očuvanje plodnosti zemljišta i zaštitu životne sredine.

## 2. Preduslovi za zasnivanje proizvodnje

Osnovni postulati sistema organske proizvodnje su upotreba isključivo prirodnih inputa, odnosno sprovođenje agrotehničkih mera koje čuvaju prirodne resurse i obogaćuju biodiverzitet. Da bi otpočeli organsku biljnu proizvodnju moramo imati na raspolaganju kvalitetno poljoprivredno zemljište nezagađeno teškim metalima i pesticidima, pogodne klimatske prilike, mogućnost obezbeđivanja prostorne izolacije, dostupnost dovoljnih količina kvalitetne vode, izbalansiran razvoj biljne i stočarske proizvodnje, neophodnu mehanizaciju i tržište. Zbog limitiranih inputa u sistemima organske proizvodnje, edukacija, informisanost i kreativnost farmera dolazi do punog izražaja.

### 2.1. Očuvanje prirodnog agroekosistema

Bavljanje organskom poljoprivredom danas je kao "bavljenje starim zanatom u novom okruženju, uz primenu novih materijala, znanja i alata". Proizvođači u organskoj poljoprivredi naučno fundiranim, multifunkcionalnim pristupom streme postizanju visokih prinosa uz istovremenu brigu o ograničenim prirodnim resursima, smanjenju utroška energije i implementaciji visokih standarda u zaštiti i očuvanju životne sredine. Imajući u vidu štetnost inputa u konvencionalnoj poljoprivredi (pesticidi, mineralna đubriva, itd.), razrađeni su brojni sistemi koji umanjuju ili potpuno anuliraju negativne uticaje konvencionalne poljoprivrede. U organskoj pro-

izvodnji se koriste obnovljivi izvori energije, održava biodiverzitet, čuva i obogaćuje plodnost zemljišta i smanjuju svi oblici zagađenja sa ciljem dobijanja visoko kvalitetnog proizvoda, namenjenog upotrebi na farmi, odnosno plasmanu na tržište. Organska poljoprivreda predstavlja visokoorganizovani sistem koji funkcioniše u skladu sa propisanim standardima, koji precizno definišu sve karike proizvodnje uz kontrolu celog procesa od strane ovlašćenih sertifikacionih tela. Kukuruz ima visoke zahteve prema zemljištu, hranivima i vodi, tim je i negativni uticaj na resurse i agroekosistem u celini izraženiji. Ovde posebno treba imati u vidu činjenicu da je konvencionalna proizvodnja kukuruza gotovo potpuno industrijalizovana i da je primena mineralnih đubriva, pesticida i energije za sprovođenje neophodnih agrotehničkih operacija izuzetno visoka.

## 2.2. Osobine zemljišta

Zemljište ima ulogu supstrata koji treba da obezbedi dobro ukorenjavanje biljaka, akumuliranje odgovarajuće količine vode i u njoj rastvorenih hraniva i nesmetano snabdevanje biljaka istim tokom vegetacionog perioda. Kukuruz je biološki visoko produktivna vrsta, pa su i zahtevi po pitanju zemljišta prilično visoki. Odgovaraju mu duboka, plodna i rastresita zemljišta dobrih fizičkih i hemijskih svojstava. Tekstura zemljišta, koja reguliše kapacitet zemljišta za vodu i hranjive materije, u velikoj meri determiniše kvalitet zemljišta za proizvodnju kukuruza. Peskovita zemljišta koja su pogodna sa aspekta primene intenzivnih agrotehničkih mera, pre svega vode i hranjivih materija, mogu biti problematična u uslovima suše ili neadekvatne primene hraniva (pre svega azotnih). Sa druge strane, glinovita zemljišta imaju veći kapacitet za vodu, organske materije i nutrijente, ali mogu imati problem sa formiranjem pokorice, dre-nažom ili aeracijom. Svakako da je najoptimalniji tip zemljišta onaj koji na izbalansirani način zadovoljava što veći broj kriterijuma.

Kukuruz najbolje uspeva na zemljištima blago kisele do blago alkalne reakcije (pH 6.7-7.3). Zemljišta koja imaju pH vrednost ispod 5 nisu pogodna za gajenje kukuruza i potrebno je primeniti mere za ublažavanje kiselosti (kalcijaciju). Može se gajiti i na parcelama koje su tokom letnjih meseci pod uticajem podzemnih voda (na dubini 1.5-2m), ukoliko mu je najvažniji deo korenovog sistema (na dubini 60-90cm) dobro aerisan. U našim agroekološkim uslovima, najpogodniji tipovi zemljišta za gajenje kukuruza su černozem, livadska i ritska crnica (lakšeg mehaničkog sastava), plodne gajnjače i plodni aluvijumi.

## 2.3. Karakteristike klime

Zbog veoma širokog dijapazona klimatskih uslova u kojima se kukuruz može gajiti, teško je odrediti precizne klimatske limite uspešne proizvodnje. Iako se glavno proizvodno područje proteže između 30° i 55°, relativno malo kukuruza se gaji iznad 47°. Glavni limitirajući faktor su niske temperature, odnosno kombinacija niskih temperatura i dužine bezmraznog perioda. Gajenje kukuruza je praktično nemoguće u rejonima gde je srednja letnja temperatura ispod 19°C, odnosno gde prosečna noćna temperatura tokom letnjih meseci pada ispod 13 °C. Najznačajnija proizvodnja odvija se u oblastima gde se izoterme najtoplijeg meseca kreću u intervalu od 21-27°C i bezmrazni period traje 120-180 dana.

Kukuruz je toploljubiva biljna vrsta koja za normalan rast i razvoj zahteva relativno visoke temperature zemljišta i vazduha. Po pitanju temperature, u našoj zemlji postoje dobri uslovi za proizvodnju kukuruza. Setva počinje kada se temperatura setvenog sloja na dubini od 5-7cm ustali na 10-12°C. U najvećem broju godina, setva počinje prve nedelje aprila a završava se krajem aprila.

I po pitanju padavina kukuruz je veoma fleksibilna biljna vrsta. Gaji se u oblastima gde se prosečne godišnje količine padavina kreću u dijapazonu od 250mm do 5000mm, ali se generalno može reći da 200 mm



padavina tokom letnjeg perioda predstavlja donji nivo za rentabilnu proizvodnju u suvom ratarenju. Ovo je svakako samo orijentaciona vrednost jer pristupačnost vode za biljke zavisi od fizičko-hemijskih svojstava zemljišta. Naša zemlja se karakteriše kontinentalnom, semiaridnom klimom, gde količina padavina često ne predstavlja toliki problem koliko nepovoljna distribucija padavina tokom godine.

### 3. Izbor i priprema lokacije

Kukuruz najbolje uspeva na rastresitim, dobro propusnim i zemljištima sa dobrim kapacitetom za vodu. Zemljišta teškog mehaničkog sastava, zbijena, slabo aerisana, zaslanjena, preterano vlažna kao i zemljišta sa niskom pH vrednošću, nisu pogodna za gajenje kukuruza. Ovakva zemljišta se određenim agrotehničkim merama (duboka obrada, podrivanje, unošenje organske materije ili stajnjaka, ali i gajenje višegodišnjih leguminoza npr. lucerke) mogu privesti kulturi.

Pravilna priprema parcele i rotacija useva u sistemu organske poljoprivrede su od suštinskog značaja, pogotovo u prvoj godini organske proizvodnje, a kvalitet pripremnog (tranzicionog) perioda od konvencionalne ka organskoj poljoprivredi u velikoj meri određuje uspešnost organske proizvodnje. Ključni faktor je kako obezbediti dovoljno hraniva (pre svega azotnih) neophodnih za normalan razvoj biljaka. Korišćenje krmnih leguminoza, posebno višegodišnjih značajno popravljaju ne samo bilans azota u zemljištu, nego i fizičko-hemijska svojstva zemljišta, aeraciju i mikrobiološku aktivnost. Samo parcele na kojima nema zabranjenih supstanci (sintetički pesticidi i veštačka đubriva) u periodu od najmanje tri godine mogu biti sertifikovane za organsku proizvodnju. U svakom slučaju, treba izbegavati parcele na kojima su prisutni agresivni višegodišnji korovi, biljne bole-



sti i štetočine kao i preterano suva, odnosno zemljišta teškog mehaničkog sastava.

### 4. Sortiment

Organska proizvodnja zahteva korišćenje sertifikovanog, organski proizvedenog semena koje nije tretirano sintetičkim preparatima. Korišćenje genetički modifikovanih hibrida je strogo zabranjeno. Gajenje hibrida dobro adaptiranih na specifične uslove lokaliteta predstavlja jednu od osnovnih pretpostavki uspešne proizvodnje. Za proizvođače organskog kukuruza je posebno važno da koriste hibride koji su tolerantni na što veći broj abiotičkih, odnosno biotičkih faktora stresa i da poseduju dobru adaptabilnost i stabilnost za gajenje u određenom rejonu. U tom smislu, dugogodišnje iskustvo proizvođača može biti od velike koristi, a hibridi stvoreni u okruženju (hibridi domaćih oplemenjivačkih kuća) pogodan sortiment za organsku proizvodnju kukuruza. Institut za ratarstvo i povrtarstvo iz Novog Sada raspolaže širokom paletom hibrida različitih dužina vegetacije, odličnih agronomskih svojstava, izuzetne adaptabilnosti i stabilnosti prinosa i visoke tolerantnosti prema stresnim faktorima. Za organsku proizvodnju kukuruza, preporučujemo hibride različite dužine vegetacije i različitih proizvodnih karakteristika: NS300, NS3014, NS444, NS4023, NS4030, NS4051, NS5043, NS5051, NS640, NS6010, NS6030, NS6102 i NS7020, Tisa, NS609b i NS620k.

### 5. Agrotehničke mere

Agrotehničke mere predstavljaju niz tehničko-tehnoloških operacija koje je neophodno sprovesti u cilju postizanja zadovoljavajućih prinosa. One su neodvojivi deo tehnološkog procesa, planiraju se ne samo za određeni rejon, tip zemljišta ili parcelu, nego i za svaki pojedinačni hibrid. Pravilna primena agrotehničkih mera u istoj meri doprinosi uspešnosti proizvodnje kao i hibrid.

### 5.1. Plodored

Plodored se smatra jednom od najznačajnijih pojedinačnih procedura u organskoj proizvodnji. Podrazumeva smenu (rotaciju) biljnih vrsta na istoj parceli kojom se na efikasan i izbalansiran način koriste proizvodni potencijali zemljišta, popravljaju fizičko-hemijska svojstva i povećava sadržaj organske materije u zemljištu. Rotacija useva treba da obezbedi smanjenje brojnosti korova, povećanje količine mineralizovanog azota u zemljištu, redukciju pojave bolesti i štetnih insekata eliminacijom biljki domaćina i prekidanjem životnog ciklusa štetočina. Ne postoji univerzalna preporuka za rotaciju useva, ali se kao generalna preporuka sugerišu usevi koji uključuju trave, leguminoze, pokrovne useve, zelenišno đubrenje i glavne useve. Za kratke rotacije (2-3 godine) uzorci zemljišta za analizu treba da se uzimaju jednom po rotaciji. Za duže rotacije, uzorke zemljišta treba uzimati svake 2-3 godine, ali po mogućnosti pre setve glavne kulture. Korišćenje krmnih leguminoza u plodoredu je ključni faktor snabdevanja organskih sistema azotom. Kao primer, može se navesti tropoljni plodored pšenice, crvene deteline i kukuruza. Pšenica i leguminoza obezbeđuju kontinuirano pokrivanje zemljišta, prekid životnog ciklusa većeg broja štetočina, redukciju pojave korova i povećanje količine pristupačnog azota. Ukoliko se leguminoza gaji dve godine, obezbeđuje se veća količina azota u zemljištu kao i duži period između dve setve kukuruza, što je sa aspekta prevencije pojave bolesti i štetočina poželjno. Dobro zasnovano lucerište, koje se na jednoj parceli gaji dve ili više godina, predstavlja izvor rezidualnog, biološki fiksiranog azota ne samo za kukuruz nego i druge neleguminozne kulture.

Osim glavnih useva, gajenje pokrovnih useva je jedna od važnih mera za poboljšanje proizvodnih karakteristika zemljišta i kontrolu štetnih organizama u organskoj poljoprivredi. Leguminozni pokrovni usevi mogu obezbediti značajne količine azota, dok neki

drugi utiču na smanjenje zakorovljenosti, povećanje sadržaja organske materije u zemljištu, popravku strukture, dinamiku hranjivih materija, sprečavanje erozije i obezbeđenje konzervacije vode u zemljištu. Osim toga, uočen je pozitivan efekat pokrovnih useva na redukciju brojnosti štetnih insekata preko obezbeđivanja staništa za mnoge korisne organizme koji su prirodni neprijatelji ili predatori štetnih insekata.

Veći broj biljnih vrsta može poslužiti kao pokrovni usev. U zavisnosti od vremena kada treba da bude na parceli i tehničko-tenholoških mogućnosti farme, kao zimski pokrovni usevi mogu se koristiti bela detelina, ljulj, raž i crvena detelina, a kao letnji heljda, proso, sirak, sudanska trava i stočni grašak. Godišnji pokrovni usevi se planiraju i organizuju u zavisnosti od potreba i stanja konkretne parcele sa prevashodnim ciljem obnavljanja fertilnosti, sadržaja organske materije i fizičkih svojstava zemljišta. Pri zasnivanju pokrovnih useva mora se voditi računa o načinu setve, vremenskim uslovima, temperaturi i vlažnosti zemljišta, vigoru i arhitekturi pokrovnog useva, tolerantnosti istog prema ekstremnim uslovima spoljašnje sredine, utrošku energije i radne snage, i svakako o ekonomskoj isplativosti.

### 5.2. Proizvodni sistemi

U zavisnosti od upotrebe, odnosno svrhe gajenja, možemo razlikovati nekoliko tipova proizvodnje kukuruza. Glavne karakteristike svih su manje više iste, dok se razlike odnose uglavnom na tip hibrida i određene specifičnosti tehnoloških procesa.

**Kukuruz standardnog kvaliteta zrna** predstavlja jednu od glavnih komponenti stočne hrane. Značajnu primenu ima i u industrijskoj preradi za dobijanje velikog broja prehrambenih i industrijskih proizvoda. Zbog produkcije velike količine organske materije, veliki je potrošač hraniva iz zemljišta.

Pravilnim plodoredom u kojem kukuruz dolazi posle leguminoza, obezbeđuje se azot neophodan za uspešnu





Foto: Dr Goran Bekavac

i ekonomski isplativu proizvodnju. Ishrana biljaka se mora planirati i sprovesti u skladu sa potrebama biljaka i stanjem hraniva u zemljištu. Setvu kukuruza u našem agroekološkom području treba pristupiti kada se temperatura setvenog sloja ustali na 10-12°C. Dubinu setve treba podesiti u zavisnosti od tipa i mehaničkog sastava zemljišta. Razmak između redova je 70cm, mada se u praksi sreće i mehanizacija podešena na 75cm. Sa određenjem gustine useva treba biti pažljiv, pogotovo u semiaridnim rejonima. Ukoliko je nedostatak vode izraženiji, neophodno je korigovati (redukovati) broj biljaka po jedinici površine. Tokom vegetacije preporučuje se međuredna kultivacija kojom se ne samo redukuje brojnost korova u međurednom prostoru, nego vrši i aeracija površinskog sloja zemljišta na čega kukuruz veoma pozitivno reaguje. Berba se može obavljati mehanizovano (kombajnama kao berba u zrnu ili beračima kukuruza kao berba u klipu) i ručno. Kukuruz (zrno ili celi klipovi) se skladišti u čist, suv, dobro provetren prostor koji obezbeđuje dobro čuvanje tokom dužeg vremenskog perioda. U slučaju mehanizovane berbe, kombajni i prevozna sredstva moraju biti potpuno čisti kako bi se izbegla eventualna kontaminacija organskog kukuruza konvenconalnim.

### Šećerac

Kukuruz šećerac je toploljubiva biljna vrsta koja ne toleriše niske temperature - mraz u bilo kojoj fazi rasta i razvika može ozbiljno oštetiti biljke. Ukoliko su temperature zemljišta niske, seme kukuruza šećerca neće

klijati. Takođe, ukoliko je zemljište prevlašeno može doći do propadanja semena pre nego što temperature zemljišta postanu optimalne za klijanje. Kukuruz šećerac je stranoopodna vrsta koja se oprašuje vetrom, pa se za normalnu oplodnju mora sejati u bloku od najmanje 4 reda. Ukršta se sa drugim tipovima kukuruza (kukuruz standardnog kvaliteta zrna, kokičar, beli, ...) zbog čega treba izbegavati setvu šećerca u neposrednoj blizini drugih useva kukuruza.

Za proizvodnju šećerca visokog kvaliteta, neophodno je obezbediti prostornu izolaciju od min. 200m ili vremensku izolaciju od 2-3 nedelje kako ne bi došlo do poklapanja generativnih faza (polinacija i svilanje). Šećercu najviše odgovaraju topla, dobro aerisana, vodopropusna zemljiša sa pH 6,5-7. Teška i zemljišta sklona pojavi vodoležaja treba izbegavati, dok se suva i peskovita mogu koristiti samo ukoliko je obezbeđeno navodnjavanje. Zbog sitnog, smežuranog zrna sa manje skroba, kod šećerca su izraženiji problemi sa klijanjem i nicanjem. Na težim tipovima zemljišta, seje se na 2-2.5cm a na lakšim na 3.5-4 cm dubine.

Kontrola korova je jedan od najvećih izazova u proizvodnji šećerca. Pre setve, zemljište treba obrađivati nekoliko puta kako bi se isprovociralo nicanje korova. Poslednja obrada zemljišta treba ba bude predsetvena priprema. Nakon nicanja, usev treba kultivirati više puta sa što užom zaštitnom zonom vodeći računa da se koren biljaka ne povređuje. Osim toga, suzbijanje tek poniklih korova može se vršiti plamenom (Flame weeding). Kontrola insekata i bolesti u proizvodnji organskog šećerca se bazira na prevenciji. Cilj je izgraditi izbalansiran, zdrav sistem u kojem će biljke imati optimalne uslove za razvoj, a zemljište biti u dobrom stanju u kojem se brojnost štetnih organizama kreće u prihvatljivim granicama.

Biljke zahtevaju kontinuirano snabdevanje vodom pogotovo u periodu pred svilanje i tokom nalivanja zrna. Raspoloživost hranjivih materija i vode u ovom periodu

u značajnoj meri determiniše visinu i kvalitet prinosa. Mnogi hibridi šećerca pokazuju sklonost ka formiranju zaperaka. Zaperke ne treba uklanjati jer ova mera ne povećava prinos, kvalitet ili veličinu klipa. Istovremeno, uklanjanjem zaperaka dolazi do mehaničke povrede biljnog tkiva što predstavlja otvorena vrata za brojne patogene.

U optimalnim uslovima gajenja, svaka biljka donese barem jedan primarni klip koji treba ubrati u tehnološkoj zrelosti (svila je suva, braon boje). Ovaj momenat nastupa 17-18 dana posle svilanja u toplim i 22-24 dana nakon svilanja u nešto hladnijim uslovima. Ovo je faza mlečne zrelosti kada je sadržaj vode u zrnu čak 70-80%. Zrna treba da budu dobro nalivena i da ispuštaju mlečnu tečnost na pritisak noktom. Ova faza traje svega 4-5 dana, što znači da se strogo mora voditi računa o momentu berbe kako ne bi došlo do gubljenja tehnološkog kvaliteta. Šećerac je najbolje brati rano ujutro a klipove odmah smestiti u hladnjače i čuvati na temperaturi od 0-4°C.

### Kokičar

Kukuruz kokičar se u nekim delovima sveta gaji već hiljadama godina. Po pitanju oblika zrna razlikujemo biserac i pririnčani, dok se po pitanju boje razlikuju kokičari žutog, crvenog, plavog, roze i višebojnog zrna. Gaji se zbog ukusne i nutritivno visoko vredne kokice, čiji kvalitet zavisi od uslova tokom vegetacije, kvaliteta berbe i skladištenja zrna. Agrotehničke mere tokom vegetacije se u suštini ne razlikuju u odnosu na kukuruz standardnog kvaliteta zrna. Ipak, posebnu pažnju treba posvetiti obezbeđenosti biljaka vodom, hranjivim materijama i borbi protiv korova. Stres prouzrokovan nedostatkom vlage, može značajno smanjiti prinos i kvalitet zrna.

Berba i skladištenje zrna kokičara predstavljaju kritične operacije po pitanju tehnološkog kvaliteta zrna. Ukoliko uslovi dozvoljavaju, berbu treba organizovati



Foto: Dipl. Inž Goran Mulić

tako da zrno na klipu ima što duži period prirodnog sušenja na biljci. U momentu berbe, zrna treba da budu tvrda, a komušina potpuno suva. Idealna vlaga uskladištenog zrna se kreće u intervalu od 13-14%. Jednom nedeljno, treba okruniti manju količinu zrna i proveriti kokičavost. Ukoliko ove probe pokažu dobre rezultate (dobra kokičavost, izgled i ukus kokica) može se pristupiti krunjenju kompletne količine. Zrno se čuva u hermetički zatvorenim posudama (kontejnerima). Ukoliko je zrno uskladišteno kako treba i sa odgovarajućom vlagom, zadržava kokičavost nekoliko godina. Ukoliko se čuva u klipu, temperatura skladištenja treba da bude oko 0°C, a skladište čisto i zaštićeno od glodara. Ukoliko uskladišteno zrno izgubi kokičavost, moguće je da je previše suvo. U tom slučaju može se dodati jedna supena kašika vode na 1l zrna i mešati dok zrno ne upije vodu. Posudu dobro zatvoriti i posle 3-4 dana ponovo proveriti kokičavost. Ukoliko se ne postigne zadovoljavajuća kokičavost, procedura se može ponoviti.

### Beli kukuruz

Kukuruz belog zrna predstavlja osnovnu hranu humane populacije u mnogim zemljama sveta. Iz zrna belog kukuruza se dobija vrlo fini skrob, a klica mu je duplo veća sa većim sadržajem ulja nego kod kukuruza standardnog kvaliteta zrna. Najčešću upotrebu nalazi u industriji hrane (kao osnovna sirovina suve meljave), skroba i papira. Neizostavan je i u brojnim proizvodima nacionalne kuhinje. Jedan od najznačajnijih faktora ove proizvodnje je hibrid. Osim tolerantnosti prema

prouzrokovati truleži klipa, po dužini vegetacije mora odgovarati rejonu (lokalitetu) gde će se zasnovati proizvodnja. U cilju održavanja identiteta hibrida i svođenja potencijalne kontaminacije na tehnološki prihvatljivu meru, neophodno je obezbediti najmanje 200m prostorne izolacije od parcela na kojima se gaji kukuruz žutog zrna. Klipovi treba da budu dobro obavijeni komušinom kako bi se smanjila oštećenja zrna od insekata i ptica. Berbu treba obaviti kada je vlažnost zrna ispod 20%, a nakon berbe, zrno dosušiti na vlagu ispod 14%. Dosušivanje vršiti pažljivo da ne bi došlo do pucanja perikarpa.

### Visokouljani kukuruz

Glavna karakteristika visokouljanog kukuruza je veći sadržaj ulja u zrnu u odnosu na kukuruz standardnog kvaliteta. Kako je većina ulja u zrnu kukuruza smeštena u klici, jasno je da ovakvi hibridi imaju veću klicu. Treba istaći i činjenicu da klica kukuruza sadrži i proteine, pa visokouljani hibridi poseduju i nešto viši sadržaj proteina. Sadržaj ulja visokouljanih hibrida varira u zavisnosti od hibrida, tipa zemljišta i uslova gajenja. Dok kukuruz standardnog kvaliteta zrna sadrži 4-5% ulja, visokouljani sadrži 7-10%. Ulje je 2.25 puta veće energetske vrednosti od ugljenih hidrata, biološki visokovredno, bogato vitaminom E, pa je visokouljani kukuruz poželjna komponenta u ishrani domaćih životinja. Tehnologija proizvodnje visokouljanog kukuruza je identična proizvodnji kukuruza standardnog kvaliteta zrna. Najznačajnije su razlike u sortimentu.

### Silažni kukuruz

Proizvodnja ovog kukuruza je relativno jednostavna i gotovo potpuno mehanizovana. Pažnju treba obratiti na dobijanje zdravih, dobro razvijenih biljaka, ishranu biljaka tokom vegetacije, žetvu i siliranje biljne mase. Kako se silažnim kukuruzom iznosi velika količina hrane, đubrenje treba vršiti u skladu sa hemijskom ana-

lizom zemljišta (pri slanju uzoraka zemljišta na analizu naglasiti da se planira gajenje silažnog kukuruza). Pri izboru hibrida voditi računa ne samo o prinosu nego i kvalitetu biljne mase. Birati hibride dobre adaptabilnosti i stabilnosti prinosa. Mora se voditi računa o gustini useva, i pri setvi povećati broj isejanih zrna za 15-20% u odnosu na sklop kada se kukuruz gaji za zrno. Silažni kukuruz treba kositi na visini od 15cm u fazi mlečnovoštane zrelosti kada se u celoj biljci sadržaj suve materije kreće od 28-35%. Na ovaj način se obezbeđuje najviše hranjivih materija po jedinici površine. Nisku kosidbu treba izbegavati jer se tako nose nečistoće i povećava udeo grubih materija što negativno utiče na kvalitet silaže.

### 5.3. Obrada zemljišta i nega useva

Osnovna obrada zemljišta zavisi od preduseva – iza ozimih preduseva vrši se ljuštenje strnjista odmah nakon žetve a zatim oranje u jesen. Kod kasnih preduseva vrši se usitnjavanje žetvenih ostataka i oranje na planiranu dubinu. Prilikom obrade treba imati u vidu fizička svojstva zemljišta i vremenske prilike, pre svega količinu padavina. Veći broj autora smatra da na dobrim zemljištima oranje treba vršiti na 25cm dubine, dok se na težim zemljištima preporučuje dublja, kombinovana obrada plugom do 35cm, odnosno podrivačem do 50cm.

Predsetvenom pripremom treba obezbediti optimalne uslove za setvu, klijanje i nicanje, i istovremeno uništavanje tek poniklih korova. Ovom operacijom treba stvoriti zbijeniji sloj zemljišta dubine 5-6cm ispod zone setve. Ovaj sloj treba da obezbedi dobro prijanjanje semena na čestice zemljišta, nesmetano snabdevanje semena kapilarnom vodom i dobro ukorenjavanje biljaka. Istovremeno, predsetvenom pripremom treba formirati rastresiti sloj zemljišta iznad zone semena debljine 4-6cm koji treba da obezbedi što lakše nicanje mlade biljke, brže poniranje padavina u dublje slojeve, ali i da predupredi formiranje pokorice.

Gustina setve zavisi pre svega od dužine vegetacije hibrida, ali i plodnosti zemljišta, odnosno rezervi vlage u zemljištu. Ukoliko su rezerve zimske vlage male, neophodno je smanjiti gustinu setve. Hibridi kraće vegetacije se seju na veće gustine (manje rastojanje između biljaka u redu), a hibridi duže vegetacije na manje gustine. Na svakom pakovanju semena NS hibrida kukuruza nalazi se preporuka gustine setve, u skladu sa uslovima proizvodnje. Na težim tipovima zemljišta, kukuruz se seje na 5cm a na lakšim na 7cm dubine. Optimalni rok za setvu kukuruza u našoj zemlji je mesec april. Ipak, imajući u vidu da se u organskoj proizvodnji seje netretirano seme, preporučuje se setva od sredine do kraja aprila. U ovom periodu više su temperature vazduha i zemljišta, klijanje i nicanje je intenzivnije, što značajno smanjuje rizik od propadanja semena ili klijanaca.

U uslovima intenzivnih padavina i preteranog vlaženja zemljišta, pogotovo kod jako usitnjenog površinskog sloja, može doći do formiranja pokorice koja ometa, ili onemogućava normalno nicanje biljaka. U takvim slučajevima, pokoricu treba razbijati ježastim valjcima ili rotacionim kopačicama.

Najčešće korišćena mera nege nakon nicanja biljaka je međuredna kultivacija. Izvodi se nekoliko puta u toku vegetacije (najčešće 2-3) u zavisnosti od pojave korova i pokorice. Prvo kultiviranje se može izvesti kada kukuruz ima 3-5 listova, a svako sledeće u zavisnosti od potrebe.

#### 5.4. Ishrana biljaka

U poređenju sa drugim kulturama, kukuruz ima umerene do izražene zahteve prema većini hraniva. Kao i ostale više biljke, za normalan rast i razvoj neophodno mu je najmanje 13 hranljivih elemenata iz zemljišta, dok se ugljenikom, vodonikom i kiseonikom snabdeva iz vazduha i vode. Među 13 najznačajnijih, N, P i K troši u najvećim količinama pa se često nazivaju i glavni, odnosno primarni nutrienti. Sledeća tri elementa, Ca, Mg i S usvaja u značajnim količinama pa ih nazivamo

sekundarnim nutrientima. Ostale hranjive elemente (Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo i Cl) usvaja u malim količinama zbog čega se nazivaju mikronutrientima. Mnogi faktori, kao što su ukupna snabdevenost hranivima, vlažnost, aeracija, temperatura i fizičko-hemijska svojstva zemljišta, utiču na dostupnost i usvajanje hranjivih materija. Sa prinosom zrna od 10t/ha, iznese se oko 180kg N, 80-90kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 100-120 kg K<sub>2</sub>O, od čega se 70% azota i fosfora kao i 30% kalijuma nalaze u zrnu a ostatak u vegetativnim delovima biljke. Zbog tih razloga, snabdevanje kukuruza hranjivim materijama, posebno azotom predstavlja jedan od glavnih izazova organske poljoprivrede. Kako u organskoj proizvodnji nisu dozvoljena sintetička mineralna đubriva, đubrenje stajnjakom, osokom, kompostom, zelenišnim đubrenjem i prirodnim organsko-biološkim đubrivima predstavlja osnovu ishrane biljaka. Osim uloge u ishrani biljaka, ova đubriva, pogotovo stajnjak, pozitivno deluju na popravku strukture i fizičko-hemijskih svojstava zemljišta, što je posebno značajno na zemljištima nepovoljnog mehaničkog sastava. Važno je istaći da i ova đubriva moraju biti poreklom iz organske proizvodnje. Dozvoljeno je korišćenje i nekih mineralnih izvora azota (npr. NaNO<sub>3</sub>), ali u ograničenoj količini od max. 20% od ukupnih potreba za azotom. Ostale hranjive materije (P,K,Ca, Mg, S, Cu, Mn, Zn,...) mogu se obezbediti dodavanjem kreča, nusproduktima biljne i stočarske proizvodnje ili dozvoljenim mineralnim inputima. Pri koncipiranju najefikasnijeg sistema đubrenja treba imati u vidu potrebe biljaka za hranivima ali i činjenicu da su neka organska đubriva "spora" te da dostupnost hranjivih elemenata zavisi od biološke aktivnosti zemljišnih mikroorganizama. Pri bilansiranju azota u zemljištu, moraju se uzeti u obzir i količine azota koje se dobijaju kroz zelenišno đubrenje.



## 5.5. Navodnjavanje

Kukuruz ima dug period vegetacije, obrazuje veliku vegetativnu masu, proizvodi visoke prinose zrna i u skladu s tim ima visoke zahteve za vodom. Potrebne količine padavina za zadovoljenje potencijalne evapotranspiracije u našim uslovima se kreću od 425-480mm. Na potrošnju vode utiču relativna vlažnost i temperatura vazduha, karakteristike zemljišta i specifičnost hibrida koji se gaji. Najveće potrebe za vodom su tokom jula, a najniže tokom aprila, odnosno septembra. Agroekološki uslovi naše zemlje su generalno povoljni za gajenje kukuruza, ali je glavni limitirajući faktor visoke proizvodnje nedovoljna količina i nepovoljan raspored padavina. Iz tih razloga, kukuruz bi trebalo navodnjavati pre nego što zemljište postane toliko suvo da limitira normalno usvajanje vode od strane biljaka, odnosno pre nego što nastupi vodni deficit. Kritična faza po pitanju zahteva kukuruza za vodom je jedna nedelja pre polinacije (metlanje-svilanje) i dve nedelje nakon polinacije. U našoj zemlji, ova faza se kod najvećeg broja hibrida, čak i u prosečno sušnim godinama, podudara sa početkom najsuvljieg i najtoplijeg perioda. Ukoliko dođe do isušivanja zemljišta, kukuruz smanjuje fotosintetsku aktivnost što dovodi do gubitka prinosa. Efekat navodnjavanja zavisi od vremenskih prilika, vodnog deficita, karakteristika zemljišta, njegove predzaliвне vlažnosti i genotipa, odnosno hibrida. Za utvrđivanje vremena kada treba početi navodnjavanje, najpraktičnije je koristiti uređaje za direktno određivanje sadržaja vlage u zemljištu.

## 6. Bolesti, štetočine, korovi i mere zaštite

Kukuruz je podložan napadu većeg broja prouzrokovaca bolesti. Uprkos gotovo redovnom prisustvu patogena na kukuruzu, retko se dešava da prouzrokuju ekonomski značajnije štete. U poslednjih dvadesetak godina gaje se hibridi sa visokim nivoom tolerantnosti

prema prouzrokovacima bolesti, pa su i gubici prinosa i kvaliteta relativno mali. Kukuruz oštećuje i veliki broj insekata. Iako s vremena na vreme može doći do prenamnoženja pojedinih vrsta, štete koje pričinjavaju su još uvek u okvirima koji ne zahtevaju posebne mere borbe. Korovi predstavljaju najveći problem u proizvodnji kukuruza, pa se u konvencionalnoj proizvodnji hemijska zaštita gotovo redovno primenjuje. Od korovskih vrsta najznačajnije su divlji sirak, poponac, pepeljuga, palamida i ambrozija. Kao osnovna mera borbe protiv korova u organskoj poljoprivredi, ističe se efikasnost suzbijanja višegodišnjih korova u tranzicionom periodu, a zatim primena različitih mera od kojih su najznačajnije pravilna obrada zemljišta i plodored.

Generalno govoreći, mere zaštite organskog kukuruza predstavljaju kombinaciju biološko - tehnoloških mera i sredstava za zaštitu bilja koja su dozvoljena u organskoj proizvodnji. Podrazumevaju pažljivo praćenje pojave štetnih organizama i primenu određenih postupaka kojima se brojnost istih održava na nivou ispod ekonomskog praga štetnosti. Prednost se daje prirodnoj regulaciji brojnosti štetočina, patogena i korova, korišćenju tolerantnih genotipova uz razumnou upotrebu dozvoljenih sredstava, zadovoljavajući pri tome ekonomske, ekološke i toksikološke uslove. Agrotehničke mere su od posebnog značaja za dobijanje zdravih, dobro razvijenih biljaka kukuruza, sposobnih da izdrže napad štetnih organizama. Od agrotehničkih mera, rotacija useva se ističe kao najefikasnija, često i najjeftinija mera (primer kukuruzne zlatice).

### 6.1. Bolesti

Kontrola bolesti u organskoj proizvodnji kukuruza se bazira na pravilnom plodoredu, izbalansiranoj ishrani biljaka, blagovremenoj primeni agrotehničkih mera tokom vegetacije, upotrebi zdravog semena za setvu i izboru tolerantnih hibrida. Seme je prva karika u proizvodnji kukuruza, a kako se u organskoj proizvodnji ne

koriste sintetička zaštitna sredstva, očuvanje zdravlja i proizvodne funkcije semena su od prioritetnog značaja. Najveću opasnost za seme predstavljaju gljive. Parazitne i saprofitne gljive po brojnosti, raznovrsnosti i štetama koje prouzrokuju na semenu i klijancima daleko nadmašuju druge parazitarne organizme. Intenzitet zaraze semena i klijanaca zavisi od vrste, brojnosti, patogenosti gljive i klimatskih uslova, pre svega vlažnosti i temperature zemljišta. Prema izgledu neisklijalih zrna, obolelih klijanaca i biljaka, razlikujemo plesnivost semena, trulež skuteluma i palež klijanaca.

**Plesnivost semena** se javlja nakon setve, kada seme iz bilo kojih razloga sporo klija i niče. Češće se javlja na težim i nedovoljno zagrejanim zemljištima (temperature setvenog sloja ispod 10°C). Prouzrokovani plesnivosti semena mogu pripadati raznim rodovima, a u našim uslovima najčešći su *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp. i *Fusarium* spp. O kojoj gljivi je reč, sa prilično pouzdanosti se može zaključiti na osnovu boje micelije koja prekriva zrno. Gljive iz roda *Penicillium* obrazuju plesan sive do sivozelenkaste boje; *Aspergillus* mrke do mrkosive, a *Fusarium* svetlozubičaste do crvenkaste boje. Plesnivost na zrnu retko prouzrokuje samo jednu vrstu gljiva, nego su to uglavnom mešane infekcije većeg broja patogena. U toplim, dobro aerisanim zemljištima plesnivost semena se retko javlja. Pravilnim agrotehničkim merama i korišćenjem kvalitetnog semena, opasnost od plesnivosti se može značajno smanjiti.

**Trulež skuteluma** može biti razlog slabog i sporog nicanja. Simptomi bolesti se mogu utvrditi kada je klica 1-2 cm dužine. Korenov sistem je redukovan, a razvoj biljke usporen. U kasnijim fazama ovakve biljke su osetljivije na prouzrokovane truleži stabla i neotporne na visoke temperature. Ovaj tip truleži se često javlja na nedozrelom semenu kukuruza koje ima dobru klijavost, ali slabu energiju klijanja. Loša manipulacija semenskim materijalom nakon berbe, loše vremenske prilike i

nekvalitetno sušenje značajno povećavaju potencijalne probleme vezane za trulež skuteluma.

**Palež klijanaca** se razvija u zemljištu, pre izbijanja klijanaca na površinu. Manifestuje se poleganjem, topljenjem i propadanjem tek izniklih biljaka. Na korenu ovakvih biljaka se formiraju vodenaste pege koje prstenasto obuhvataju koren i stabaoce i kasnije nekrotiraju. Bolest se javlja kada temperatura zemljišta pređe 15°C jer su tada parazitarne vrste aktivnije pa brže ostvaruju infekciju semena i klijanaca. Seme može biti zaraženo u setvi, klijanju i nicanju, u mlečnoj zrelosti na stablu ili u skladištu. Klipovi semenskog kukuruza u kojima se micelija patogena nalazi između redova pri osnovi zrna predstavljaju najveću opasnost jer se zaraza teško primećuje i takvi klipovi mogu ući u proces dorade. Posledice paleži klijanaca mogu biti velike, a u najtežim slučajevima takvi usevi se moraju presejavati.

U cilju predupređenja ovih problema, neophodno je primeniti odgovarajuće agrotehničke mere koje će obezbediti optimalne uslove za klijanje, nicanje, rast i razvoj kukuruza. Pažnju treba posvetiti izboru zemljišta, primeni odgovarajućeg plodoreda, kvalitetnoj obradi zemljišta, optimalnom vremenu i dubini setve. Tokom vegetacije mogu se javiti **bolesti lista**, ali one u našoj zemlji najčešće ne prčinjavaju ekonomski značajne štete. Najznačajnija je **Siva pegavost lista**



Siva pegavost lista / Foto: Dr Božana Purar



(*Exserohilum turcicum*). Bolest je gotovo potpuno stavljena pod kontrolu uvođenjem novih, otpornih hibrida. Manifestuje se pojavom sivih, izduženih, eliptičnih pega oivičenih tamnosmeđim rubom. Infekcija počinje od donjih listova formiranjem pega koje se prostiru paralelno sa nervaturom. U uslovima jače zaraze dolazi do spajanja pega i sušenja čitavih listova. Toplo i vlažno leto pogoduje razvoju bolesti. Najpouzdanija mera borbe je gajenje otpornih genotipova.

**Mehurasta gar** (*Ustilago maydis*) je gotovo redovno prisutna na poljima kukuruza u našoj zemlji. Javlja se na svim nadzemnim delovima biljaka u vidu mehurastih izraslina, guka ili tumora, koji predstavljaju mešavinu gljive i zaražernog tkiva kukuruza. Tumori su u početku čvrsti, glatki, srebrnastobele boje. Dozrevanjem tumora dolazi do pucanja opne i ispadanja crne prašne mase. Iako se teško može naći jasna veza između agroekoloških uslova i pojave bolesti, većina autora smatra da se bolest češće javlja u sušnim nego u vlažnim godinama i u suvom ratarenju nego u navodnjavanju. Slabljenje turgora, slabo pokrivanje klipa komušinom, oštećenja od ptica, grada ili prilikom međuredne kultivacije, doprinose pojavi bolesti. Štetnost mehuraste gari zavisi od mesta stvaranja tumorastih izraslina, njihovog broja i veličine. Zaraze na klipovima prouzrokuju najveće štete. Presudan faktor za pojavu bolesti je poklapanje osetljive fenofaze razvoja biljaka i povoljnih uslova za ostvarivanje infekcije. Gajenje tolerantnih hibrida predstavlja najpouzdaniji način za prevenciju pojave bolesti.



Mehurasta gar kukuruza / Foto: Dr Božana Purar

Razni tipovi **truleži korena i prizemnog dela** stabla mogu prouzrokovati značajne gubitke prinosa. Gubici nastaju kada klipovi polomljenih ili poleglih biljaka ostanu neobrani, odnosno kada zbog dodira sa zemljištem počne proces truljenja. I dok bolesti lista prouzrokuju uglavnom jedan parazit, trulež korena i prizemnog dela stabla uglavnom prouzrokuju veći broj patogena. Gljive iz roda *Fusarium* su najčešći prouzrokovaci truleži korena i stabla. Štetnost vrsta iz roda *Fusarium* je višestruka. Pored direktnih šteta koje se ogledaju u smanjenju kvaliteta i prinosa, indirektnih u smislu otežane berbe, ove gljive stvaraju veći broj veoma opasnih mikotoksina. Osim truleži korena i stabla, *Fusarium* vrste predstavljaju najznačajnije prouzrokovace plesnivosti klipa i zrna. Kao prouzrokovace plesnivosti klipa i zrna treba spomenuti *Aspergillus*, *Penicilium*, *Botritis*, *Alternaria* i druge.

**Tokom skladištenja** najveće probleme prouzrokuju gljive iz roda *Fusarium* i *Aspergillus* a manje *Penicillium* i *Mucor*. Plesnivost klipa/zrna se može javiti krajem vegetacije, ali i tokom čuvanja na uskladištenom kukuruza. Često su u pitanju mešane infekcije nekoliko gljiva. *Fusarium graminearum* obično naseljava vrh ili osnovu klipa. U uslovima jače zaraze može biti zahvaćen ceo klip, a ružičastobela micelija često splepljuje komušinu za klip. Ovom gljivom zrno može biti kontaminirano u polju bez vidljivih znakova zaraze. Infekcija klipa se dešava posle svilanja kukuruza, a razvoju gljive pogoduju prohladno i vlažno vreme. Plesnivost se dalje razvija u



povoljnim uslovima temperature i vlažnosti u čardacima ili skladištima.

*Fusarium* spp. na klipovima /  
Foto: Dr Božana Purar

***Fusarium moniliforme* i *Fusarium subglutinans*** se javljaju na pojedinačnim zrnima ili manjim grupama zrna oštećenih napadom kukuznog plamenca obrazuju-







ći brašnastu, beličasto krem navlaku. Suša tokom juna i jula, sa češćim padavinama u avgustu i septembru pogoduju razvoju infekcije. Prisustvo *Fusarium* vrsta na zrnu kukuruza predstavlja veliku opasnost kako zbog kvarenja kvaliteta tako i zbog brojnih mikotoksina koje gljive iz ovog roda stvaraju. ***Aspergillus flavus*** je najznačajniji patogen iz roda *Aspergillus*. Početni simptomi zaraze ovom gljivom su često slabo vidljivi. Infekcija u polju se dešava preko svile ili oštećenja na klipu. Za ostvarivanje infekcije neophodna je visoka relativna vlažnost vazduha, a infekciji su znatno podložniji usevi izloženi stresu, pogotovo suši. Visoka vlažnost i temperatura vazduha na klipu koji se čuva u neuslovnim prostorijama pogoduju širenju infekcije. Gljiva stvara izuzetno opasan mikotoksin - aflatoksin. Agrotehničke mere koje smanjuju izloženost biljaka stresu mogu u značajnoj meri smanjiti verovatnoću infekcije ovim patogenom. Najpouzdanija mera borbe je gajenje tolerantnih hibrida. Hibridi NS3014, NS4030, NS5051, NS640, NS6030, NS7020 i mnogi drugi, poseduju visok nivo toleantnosti na prouzrokovaoče bolesti kukuruza. Za detaljnije informacije, obratiti se Institutu za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.

## 6.2. Štetočine

Kukuruz je najosetljiviji na insekte u ranim fazama rasta i razvića (bubrenje, klijanje i nicanje). U ovim fazama insekti lako mogu uništiti zrno i klicu ili oštetiti ponik toliko da se formira slaba, nedovoljno produktivna biljka. Brzo klijanje i nicanje skraćuje vreme prolaska biljke kroz najosetljiviju fazu (od klijanja do faze 6 listova) po pitanju oštećenja od insekata, ali i konkurentnosti prema korovima. Kvalitetnom pripremom zemljišta, setvom na preporučenu dubinu i pravilnim izborom hibrida, moguće je smanjiti ove gubitke. U svakom slučaju, treba izbegavati parcele na kojima je detektovana veća brojnost štetnih insekata, pogotovo ako ne raspoložemo dovoljno efikasnim sredstvima za svođenje brojnosti

istih na tehnološki prihvatljivu meru. Hibridi kukuruza se razlikuju u pogledu tolerantnosti (atraktivnosti) prema nekim insektima. Tako se na NS300, NS4030, NS4051, NS6010 i NS6102, gotovo redovno javlja slabiji napad kukuruznog plamena. Višegodišnje iskustvo u gajenju određenih hibrida i pažljivo praćenje brojnosti insekata, može biti od velike koristi u borbi protiv štetočina u organskom kukuruzu.

Nivo gubitka prinosa zbog napada insekata koji se može tolerisati bez značajnijih ekonomskih posledica, zavisi od ostvarene gustine useva na početku vegetacije. Zbog toga se mora imati u vidu i planirani gubitak sklopa. U najvećem broju slučajeva, povećanjem setvene norme za 10%, može se nadomestiti redukcija sklopa nastala napadom štetočina.

**Skočibube** se ubrajaju u najznačajnije štetočine kukuruza. U R. Srbiji i susednim zemljama, determinisano je oko 20 vrsta skočibuba. Na černozemima i livadskim crnicama Vojvodine najznačajnija je *Agriotes ustulatus*. Odrasli insekti se hrane vegetativnim i generativnim delovima biljaka, ali njihova ishrana nema ekonomski značaj. Glavne štete pričinjavaju larve (**žičari**) koje su vrlo polifagne i hrane se svim podzemnim organima biljaka (seme, nabubrelo zrno, klica, koren), ali i mladim tek poniklim biljkama. Kritičan period je od setve do obrazovanja nekoliko listova. U uslovima hladnijeg i kišovitog vremena, zbog dužeg perioda klijanja i nicanja, povećava se i intenzitet šteta. Kako razvoj jedne generacije traje 3-5 godina, pojava ovih štetočina se može uspešno prognozirati. Bazira se na određivanju broja larvi po m<sup>2</sup> tokom septembra-oktobra na parceli gde se sledeće godine planira setva kukuruza. Mere borbe podrazumevaju praćenje brojnosti, adekvatnu mehaničku obradu zemljišta, poštovanje plodoreda, izbegavanje setve na jako zaraženim parcelama, suzbijanje korova i obezbeđivanje svih uslova koji treba da omogućе biljkama da prolaze kroz početne faze razvoja u što kraćem roku.

**Kukuruzna zlatica** (*Diabrotica virgifera virgifera*) je u našoj zemlji registrovana početkom 90-ih godina prošlog veka. Prve štete od larvi kukuruzne zlatice u Evropi zabeležene su 1992. godine u Surčinu. Razvija jednu generaciju godišnje i prezimljava u stadijumu jajeta na dubini od 15cm. Temperatura zemljišta od -8°C je letalna za prezimljujuća jaja, što se u našim uslovima retko dešava. Treba imati u vidu da se oranjem jaja unose u dublje slojeva, pa je i mortalitet usled niskih temperatura mali. Imaga se hrane polenom i svilom kukuruza, dok larve oštećuju koren. Glavna i istovremeno najefikasnija mera borbe protiv kukuruzne zlatice je plodored.

**Kukuruzni plamenac** (*Ostrinia nubilalis*) je dobro poznata štetočina kukuruza, poreklom iz Evrope. U Ameriku je prenet početkom dvadesetog veka gde danas predstavlja jednu od najznačajnijih štetočina. U zavisnosti od uslova, razvija jednu do dve generacije godišnje. Prezimljava u stadijumu odrasle gusenice u stablu i oklasku kukuruza, ili u zemljištu u delovima isečene i zaorane stabljike. Odrasli insekti (leptiri) lete uglavnom noću. Ženke polažu 15-45 jaja u grupicama, uglavnom na naličju gornjih listova. Uslovi koji odgovaraju razvoju kukuruza odgovaraju i razvoju ove štetočine pa se redovno dešava da su najbolji usevi najviše i napadnuti. Napadnuta stabla gube mehaničku čvrstoću i lako se lome čak i pri slabijem vetru. Vrlo često, po stablu se može naći 10 i više gusenica, a osim stabla, gusenice oštećuju klip, dršku klipa, oklasak i zrno. Oštećene biljke lako podležu napadu patogenih organizama koji prouzrokuju trulež stabla i klipa. Jedna od najefikasnijih mera za suzbijanje plamenca je mehaničko usitnjavanje i zaoravanje žetvenih ostataka na dubinu od 25-30cm. Od bioloških mera borbe najčešće se koristi puštanje trihograme (parazitoida jaja) dva do tri puta početkom i tokom masovnog polaganja jaja. Ova mera je dala posebno dobre rezultate kod kukuruza šećerca. Osim toga, u primeni su i biopreparati na bazi bakterije *Bacillus thuringiensis*.



Oštećenja od kukuruznog plamenca na stablu /

Foto: Dr Goran Bekavac

**Pamukova sovica** (*Helicoverpa armigera*) se sve češće javlja kao ozbiljna štetočina kukuruza. Spada u migratorne vrste kojoj posebno odgovaraju više temperature i količine padavina s proleća ali i više temperature tokom leta. Kukuruz je najatraktivniji za leptire u fazi svilanja i polinacije. Ženke polože oko 500 jaja uglavnom na svilu kukuruza gde i nastaju prve štete. Pamukova sovica je izraziti polifag i oštećuje preko 250 biljnih vrsta. Gusenice se hrane na generativnim organima (klipu), izgrizajući zrno ispod kumušine čime otvaraju prolaz za intenzivniji napad patogena. Od mera borbe značajni su uništavanje korova (prisustvo većeg broja cvetajućih korova povoljno utiče na ishranu leptira i nosivost ženki), obrada zemljišta (duboko oranje sa pretplužnjakom može smanjiti brojnost pamukove sovice do 80%), vreme setve i izbor hibrida (najveće štete javljaju se kod hibrida kod kojih se vreme cvetanja podudara sa polaganjem jaja jeptira), kao i puštanje trihograme (dva puta po 40.000 jedinki/ha), odnosno primena preparata na bazi bakterije *Bacillus thuringiensis*.



Oštećenja od pamukove sovice na klipu / Foto: Mr Željko Milovac

### Štetočine kukuruza u skladištima

Veći broj insekata oštećuje kukuruz u skladištima, a među njima su posebno opasni pirinčani žižak i žitni moljac.

**Pirinčani žižak** (*Sitophilus oryzae*) spada među najopasnije štetočine uskladištenog kukuruza. Ženke surlicom buše jamicu u zrnu kukuruza u koje polažu po jedno jaje. Nakon toga otvor se prekriva sekretom tako da je teško primetiti da je zrno naseljeno žiškom sve do njegovog izlaska. Broj položenih jaja zavisi od uslova sredine, vlažnosti i temperature i kreće se između 300 i 600. Ovipozicija počinje na temperaturi od 15°C a najintezivnija je na 25°C. Nakon 1-2 nedelje iz jaja se ispili larva koja počinje da se hrani endospermom i klicom. Žišci prezimljuju u skladištima gde u proleće, nakon što temperatura poraste iznad 10°C, nastavljaju sa razvićem.

**Žitni moljac** (*Sitotroga cerealella*) je leptir dužine tela od 5 do 7 mm, slamnožute do mrke boje. Aktivan je u večernjim časovima i noću. Ženke polažu oko 150 jaja uglavnom pojedinačno. Optimalna temperatura za razviće gusenica je 28-30 °C, a mogu se razvijati u temperaturnom opsegu od 16 do 35°C. Ispiljene larve oštećuju klicu i endosperm zrna. Pre prelaska u stadijum lutke, gusenica izgriza hodnik do semene opne praveći tzv. prozorčice. Kasnije leptir izlazi kroz ovaj otvor, a zrno ostaje zagađeno ekskrementima gusenice i lutkinim egzuvijama.

Kada je u pitanju zaštita uskladištenog kukuruza proizvedenog u organskoj proizvodnji potrebno je istaći neophodnost preventivnog delovanja i sprečavanja mešanja i dolaska u kontakt „čistog i zdravog“ sa starim, potencijalno zaraženim zrnom. Štetni insekti u skladištima kukuruza imaju različite temperaturne opsege za rast i razviće. Ipak, snižavanjem temperature njihova aktivnost opada pa se može smatrati da temperature ispod 15 °C vidno usporavaju kretanje individua, a kod nekih vrsta čak obustavljaju ovipoziciju. Postoje i brojna

inertna prašiva, kao npr. dijatomejska zemlja (*Diatomaceous Earth – DE*) čijom se upotrebom suzbija veći broj skladišnih štetočina. Dijatomejska zemlja je proizvod dobijen mlenjem ostataka fosilizovanih ćelijskih zidova drevnih morskih algi. Mikroskopski oštre ivice svake čestice ovog preparata oštećuju kutikulu larvi što dovodi do dehidracije i uginjavanja štetočina.

### 6.3. Korovi

Jedan od glavnih izazova za proizvođače organskog kukuruza je borba protiv korova. U izvesnom smislu, korovi su rezultat gajenja određene biljne vrste, ali u širem smislu oni su posledica agrotehničkih mera koje se sprovode na nekoj parceli. Kako sintetički preparati nisu dozvoljeni, moraju se sprovoditi alternativne mere borbe protiv korova.

Sve mere borbe protiv korova u organskom kukuruza, mogu se uslovno podeliti na preventivne i direktne. Najefikasnije preventivne mere borbe protiv korova u organskom kukuruza su pravilna rotacija useva i korišćenje odgovarajućih pokrovnih useva. **U rotaciju useva** moraju biti uključene biljne vrste sa različitim životnim ciklusom i brzinom porasta, odnosno vrste sa različitim potrebama prema agrotehničkim zahtevima koje treba sprovesti u cilju redukcije broja korova. Na primer, rotacija može uključivati jare i ozime useve, leguminoze i kukuruz. **Pokrovni usevi** imaju snažan efekat na korove preko konkurencije za mineralne materije, vodu i vegetacioni prostor (fizičko zasenjivanje), odnosno supresivnog delovanja preko alelopatije. Kod nekih pokrovnih useva mora se voditi računa da ne donesu seme kako ne bi postali problem (samonikli korov) sledeće godine. Isto tako, mora se imati u vidu da supresivno delovanje pokrovnih useva na korove slabi zbog biološke dekompozicije (visoke temperature, padavine i obrada zemljišta utiču na brzinu razlaganja pokrovnih useva) kao i da zemljišta sa više rezidua pokrovnih useva mogu biti hladnija u proleće. U svakom



slučaju, izbor pokrovnih useva treba primeriti stanju parcele i cilju proizvodnje.

U poslednje vreme sve više se usavršava tzv. **solari-zacija zemljišta**. Ovim postupkom uništava se seme korova, višegodišnji korovi, nematode i zemljišni patogeni. Postupak se sastoji u prekrivanju kultiviranog, vlažnog zemljišta providnom plastičnom folijom koja se sa strana osigurava slojem zemlje. Folija se drži na parceli sredinom leta u trajanju od 6-8 nedelja. Nakon skidanja folije, zemljište se plitko pripremi i po mogućnosti zaseje ozimi pokrovni usev.

U borbi protiv korova, ne sme se zanemariti ni **kompetitivna sposobnost hibrida**, jer hibridi koji poseduju brz početni porast, koji brzo sklapaju redove i imaju robustan habitus su bolji kompetitori. U ovu grupu spadaju NS3014, NS444Ultra, NS4023, NS5043, NS6010, Tisa i NS770. Osim toga, datum setve i gustina useva moraju biti pažljivo određeni, kako bi obezbedili optimalne uslove za rast i razvoj biljaka a time i veću kompetitivnu sposobnost.

U cilju smanjenja broja korova na parceli, mora se voditi računa o kvalitetnoj pripremi stajnjaka a pogotovo kompostiranih materijala. Nekvalitetno pripremljen kompost može biti značajan izvor semena korova. Osim toga, jako je važna **higijena parcela**, jer se mehanizacijom mogu preneti značajne količine semena korova sa jedne parcele na drugu. Kritičan period u kom bi kukuruz trebalo štititi od korova je prvih 6 nedelja posle setve. Nakon toga, kukuruz postaje jak kompetitor.

**Obrada zemljišta** je jedna od najznačajnijih direktnih mera borbe protiv korova i važna karika u stvaranju uslova za brz početni porast useva i jačanje konkurentne sposobnosti kukuruza prema korovima. Ranom obradom zemljišta uništavaju se tek ponikli korovi ali i provocira na nicanje novi talas korova. Novi talas korova se efikasno može eliminisati ili još jednom plitkom obradom ili termičkim tretmanom.

Dobar efekat može se postići i plitkom obradom cele površine, ili **kultivacijom na slepo**. Izvodi se nakon setve kukuruza, a cilj ove mere je da se razrahlji i protrese površinski sloj zemljišta iznad semena kukuruza čime se uništavaju tanki i nežni ponici korova. Za primenu ove mere jako je važna ujednačena dubina setve. Seme položeno na istu dubinu bi trebalo da klija i niče istovremeno uz zanemariva oštećenja. Prvu kultivaciju naslepo treba obaviti pre nicanja useva a drugu 7-8 dana kasnije. Ovo svakako zavisi od vremenskih prilika, vlažnosti zemljišta, stanja useva i pritiska korova. Najbolji rezultati postižu se pri suvom zemljištu i toplom, sunčanom vremenu kada je i efekat uništavanja korova najveći. Mehanizacija kojom se može izvesti ovaj tip kultivacije su rotacione motike, grablje, brane sa opružnim zupcima, klinaste i lančane drljače, a preporučena dubina obrade iznosi svega 1-2 cm.



*Brana sa opružnim zupcima u radu / Foto: Dr Goran Malidža*

**Međuredna kultivacija** ne predstavlja primarnu mehaničku kontrolu korova, ali je izuzetno korisna mera ne samo za suzbijanje korova u međurednom prostoru, nego i za aeraciju korenovog sistema na čega kukuruz pozitivno reaguje. Najbolji efekti se ostvaruju kada su korovi još uvek mali (nekoliko centimetara visine) a kukuruz dovoljno velik da ne dođe do oštećivanja biljaka zbog pomeranja zemljišta (pogotovo kada je formirana

pokorica) ili eventualno zatrpavanja biljaka. Uglavnom se primenjuje veći broj međurednih kultivacija, imajući u vidu da se potpuniji efekti ostvaruju kada se svaka naredna kultivacija izvodi u suprotnom smeru u odnosu na prethodnu. Međuredna kultivacija se sprovodi dok usev ne sklopi redove, odnosno ne formira senku u međurednom prostoru, čime postaje ozbiljan konkurent korovima. Postoji veliki broj tipova međurednih kultivatora koji su opremljeni različitim radnim organima. Njihov izbor treba bazirati na potrebama gajenih biljaka i tipu zemljišta na kojem zasnivamo proizvodnju. Uprkos brojnim tehničko-tehnološkim rešenjima, međuredna kultivacija + okopavanje je još uvek aktuelna, efikasna i lako primenjiva mera borbe protiv korova u organskom kukuruзу, pogotovo na manjim parcelama.

**Termičko suzbijanje korova plamenom** (*Flame weeding*) sve više dobija na popularnosti. Obezbeđuje pouzdano suzbijanje širokolisnih korova koji se nalaze u početnim fazama porasta. Dobrim podešavanjem plamenika postiže se odličan efekat na korovske vrste, uz zanemariva i prolazna oštećenja gajenih biljaka. Kao energent koristi se propan, a cela oprema (propanske boce, plamenici, merni instrumenti) se uz sitne adaptacije može montirati na međuredne kultivatore. Ipak, treba imati u vidu da termičko suzbijanje plamenom nije toliko efikasno na travne korove, pošto se tačka rasta često nalazi ispod površine zemljišta.

Primećuje se i rastući interes za organske **no-till** sisteme proizvodnje. Cilj je svakako smanjiti eroziju zemljišta, gubitak organske materije i troškove energije vezane za mehaničko suzbijanje korova. Osnovni postulat ovakvih sistema proizvodnje je korišćenje pokrovnih useva. Ipak, kontrola korova u ovakvim sistemima može biti problematična pogotovo ako pokrovni usev ne obezbedi efikasno smanjenje pojave korova. Mora se imati u vidu i činjenica da se obradom zemljišta redukuje i brojnost nekih štetočina koji bi mogli postati značajan problem u no-till sistemima proizvodnje.



Termičko suzbijanje korova plamenom / Foto: Dr Goran Malidža



Efikasnost primene plamena i međuredne kultivacije (levo kontrola) / Foto: Dr Goran Malidža

Postoji i nekoliko **herbicida** koji se mogu koristiti u organskoj proizvodnji kukuruza. Tu pre svega ubrajamo sirčetnu kiselinu (samu ili u kombinaciji sa limunskom kiselinom), proizvode na bazi sapuna i kukuruzni gluten. U pitanju su neselektivni, kontaktni herbicidi, koji se mogu upotrebiti isključivo pre nicanja kukuruza. Efikasni su u suzbijanju poniklih korova, ali je cena ovih herbicida još uvek relativno visoka, što bi moglo biti prepreka njihovoj široj primeni u proizvodnji organskog kukuruza.

## 7. Berba

Berba i skladištenje zrna je kritična faza u proizvodnji visokokvalitetnog organskog kukuruza. Ovakvi usevi

se ubiraju istom mehanizacijom kao i konvencionalni kukuruz, pa se pre ubiranja organskih useva kombajni, transportne mašine, silosi i smeštajni kapaciteti moraju pažljivo očistiti kako ne bi došlo do kontaminacije organskog kukuruza konvencionalnim. U cilju prevencije kontaminacije organskog kukuruza, kao koristan postupak pokazala se praksa da se prvo uberu rubni redovi (koji se tretiraju kao konvencionalni) a tek zatim pristupi berbi kompletnog useva. Kako cena zrna raste u mesecima posle berbe, najisplativije je organski proizveden kukuruz uskladištiti a zatim plasirati na tržište kada je cena najpovoljnija. Upravo ovaj deo proizvodnog procesa predstavlja jedan od najvećih problema za proizvođače organskog kukuruza. Pravilnim skladištenjem treba da se očuva kvalitet zrna i smanje troškovi čuvanja. Posebno se mora voditi računa o temperaturi zrna, vlažnosti zrna, relativnoj vlažnosti vazduha i vremenu skladištenja.

Pre skladištenja organskog kukuruza, neophodno je pažljivo očistiti binove, ventilacione cevi i kanale gde se mogu zadržavati insekti, nečistoće i ostaci zrna od prethodnog skladištenja, oko binova treba ukloniti korove, smeće i plesniva zrna i zatvoriti sve ulaze (otvore) kako bi sprečili ulazak insekata.

Zrno koje se unosi u binove mora biti čisto, suvo, bez primesa lomljenog zrna, semena korova, mikotoksina ili drugih izvora kontaminacije. Nakon smeštaja u binove, zrno treba poravnati kako bi se smanjila mogućnost kolebanja temperature tokom skladištenja. Preporučena temperatura skladištenja je 10-15°C, a ona se postiže pravilnom aeracijom zrna, odnosno binova. Vreme aeracije potrebno da se postigne ova temperatura zavisi od kapaciteta opreme i spoljašnje temperature. Aeracijom se takođe redukuje i sadržaj vlage u zrnu. Optimalna vlaga zrna za duže čuvanje iznosi 13.5-14%. Visoka vlaga zrna povećava verovatnoću za pojavu većeg broja štetočina i plesnivosti zrna. Aeracijom se sprečava i migracija vlage koja se javlja kao posledica

razlika u temperaturi unutar uskladištenog zrna. Zbog toga je neophodan sistematski monitoring stanja zrna, posebno tokom jeseni i proleća.

U cilju prevencije pojave štetočina na uskladištenom zrnu, mogu se koristiti hlađenje, grejanje ili fumigacija ugljen-dioksidom. Temperatura zrna treba da bude od 10-15°C, jer većina insekata za postizanje ekonomski štetnog broja jedinki zahteva temperature iznad 20°C. Temperature oko 0°C u trajanju od 4 dana mogu biti pogubne za neke vrste insekata. Zagrevanje takođe može biti efikasno u kontroli štetočina u skladištu. Temperatura od 55°C u trajanju od svega 30 minuta je efikasna mera borbe protiv skladišnih štetočina, dok fumigacija ugljen-dioksidom u trajanju od 3-5 dana izaziva dehidraciju i mortalitet insekata. Osim toga, preparati na bazi bakterije *Bacillus thuringiensis* se mogu koristiti u cilju suzbijanja gusenica nekih insekata koje se pile nakon skladištenja zrna.

## 8. Ekonomski pokazatelji

Evidentan je rastući trend tražnje za kukuruzom proizvedenim u sistemu organske proizvodnje, pogotovo u razvijenim državama sveta. Ovo se odnosi kako na kukuruz standardnog kvaliteta zrna i uljani koji svoju primenu nalaze pre svega u organskom uzgoju stoke, tako i na šećerac, kokičar i kukuruz belog zrna, koji imaju direktnu primenu u ljudskoj ishrani, ili u industrijskoj preradi. Pri izračunavanju ekonomskih pokazatelja, treba imati u vidu početna ulaganja tokom konverzionog perioda koja u izvesnom smislu mogu predstavljati pad prihoda. Zbog toga se mora analizirati ceo proizvodni ciklus, odnosno u kalkulaciju uključiti svi usevi u rotaciji i sve mere koje se preduzimaju tokom pojedinačnih proizvodnih ciklusa. Rezultati većeg broja studija pokazuju da organska proizvodnja zahteva 15-25% više rada. Sa druge strane, premije za organski proizveden kukuruz u mnogim zemljama su za 20-50% više nego za konven-





cionalni. Cena organskog kukuruza pokazuje uglavnom isti trend kao cena konvencionalnog kukuruza, ali ova dva trenda ipak nisu u potpunosti podudarna. Rezultati većeg broja studija u dužem vremenskom periodu (10 godina) pokazuju da organska proizvodnja može biti do 25% profitabilnija od konvencionalne. Ovo je pre svega rezultat značajno unapređene produktivnosti organskih

sistema, kod kojih je prinos organskog kukuruza za svega nekoliko procenata niži od konvencionalnog. Osim toga, u organskoj proizvodnji mnoge operacije imaju dugoročni efekat (npr. primena stajnjaka ili komposta), što se mora imati u vidu prilikom analize ekonomičnosti ove proizvodnje.

## 9. Prilozi

### Prilog broj 1.

Spisak dozvoljenih sredstava za ishranu biljaka i oplemenjivača zemljišta u organskoj proizvodnji u skladu sa Pravilnikom o kontroli i sertifikaciji u organskoj proizvodnji i metodama organske proizvodnje ("Službeni glasnik RS" br. 48/11)

Naziv	Opis, zahtevi u pogledu sastava, uslovi upotrebe
Stajsko đubrivo	Proizvod koji sadrži mešavinu životinjskih ekskremenata i biljnog materijala (prostirka za životinje) Zabranjeno poreklo iz intenzivne, odnosno industrijske proizvodnje
Osušeno stajsko đubrivo i dehidrirano živinsko đubrivo	Zabranjeno poreklo iz intenzivne, odnosno industrijske proizvodnje
Kompostirani životinjski ekskrementi, uključujući živinsko đubrivo i kompostirano stajsko đubrivo	Zabranjeno poreklo iz intenzivne, odnosno industrijske proizvodnje
Tečni životinjski ekskrementi	Upotreba nakon kontrolisane fermentacije i/ili odgovarajućeg razblaživanja Zabranjeno poreklo iz intenzivne, odnosno industrijske proizvodnje
Kompostirani ili fermentisani otpaci sa gazdinstva	Proizvod dobijen od izdvojenog kućnog otpada koje je podvrgnuto kompostiranju ili anaerobnoj fermentaciji u proizvodnji biogasa Samo biljni i životinjski otpad sa gazdinstva Samo ukoliko se proizvodi u zatvorenim i kontrolisanim sistemima sakupljanja uz kontrolu ovlašćene organizacije Maksimalne koncentracije u mg/kg suve materije: kadmijum 0,7; bakar 70; nikl 25; olovo 45; cink 200; živa 0,4; hrom (ukupni): 70, hrom (VI): 0
Treset	Upotreba ograničena na hortikulturu (tržišno baštovanstvo, cvečarstvo, gajenje drveća, rasadnici)
Ostaci nakon gajenja pečurki	Početni supstrat može da sadrži samo proizvode dozvoljene ovim pravilnikom
Izmet glista (vermikompost) i insekata	
Guano	
Kompostirana ili fermentisana smesa biljnih materija	Proizvod dobijen iz mešavine biljnih materija koje su kompostirane ili podvrgnute anaerobnoj fermentaciji za proizvodnju biogasa

Proizvodi ili nus-proizvodi životinjskog porekla: Krvno brašno Brašno od kopita Brašno od rogova Koštano brašno ili deželatonizovano koštano brašno Riblje brašno Mesno brašno Brašno od perja, dlake i „chiquette“ Vuna Krzno Dlaka Mlečni proizvodi	Maksimalna koncentracija u mg/kg suve materije hroma (VI): 0
Proizvodi i nus-proizvodi biljnog porekla za đubrenje	Primeri: uljano seme, brašni kolači, ljuska kokosa, sladni otpad
Morske alge i proizvodi od morskih algi	Ako su direktno dobijeni: (1) fizičkom preradom uključujući dehidrataciju, zamrzavanje i mlevenje (2) ekstrakcijom sa vodom ili vodenim kiselinama i/ili baznim rastvorima (3) fermentacijom
Strugotina i drveni otpaci	Drvo koje nije hemijski tretirano nakon sečenja
Kompostirana kora drveta	Drvo koje nije hemijski tretirano nakon sečenja
Drveni pepeo	Od drveta koje nije hemijski tretirano nakon sečenja
Mlevene fosfatne stene	Sadržaj kadmijuma manji ili jednak 90 mg/kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Aluminijum kalcijum fosfat	Sadržaj kadmijuma manji ili jednak 90 mg/kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  Upotreba limitirana za alkalna zemljišta (Ph > 7,5)
Bazična šljaka	Proizvodi opisani u tački 1. Priloga IA.2. Uredbe 2003/2003
Sirova kalijumova so ili kainit	Proizvodi opisani u tački 1. Priloga IA.3. Uredbe 2003/2003
Klijum sulfat, sa mogućim sadržajem magnezijumovih soli	Proizvod dobijen iz sirovih kalijumovih soli fizičkom ekstrakcijom koji takođe, po mogućnosti, sadrži magnezijumove soli
Ostaci žitarica u proizvodnji alkohola i ekstrakt takvih ostataka	Ostaci žitarica u proizvodnji alkohola sa amonijakom su isključeni
Kalcijum karbonat (kreda, lapor, krečnjak, bretonski ameliorant – maerl, fostafna kreda)	Samo prirodnog porekla
Magnezijum i kalcijum karbonat	Samo prirodnog porekla Npr. magnezijumska kreda, mleveni magnezijum, krečnjak
Magnezijum sulfat (kiezerit)	Samo prirodnog porekla
Rastvor kalcijum hlorida	Folijarni tretman stabla jabuke, posle utvrđivanja deficita kalcijuma
Kalcijum sulfat (gips)	Samo prirodnog porekla
Industrijski kreč iz proizvoda industrije šećera	Nus-proizvod u proizvodnji šećera iz šećerne repe
Industrijski kreč iz proizvoda vakuumske soli	Nus-proizvod u proizvodnji vakuumske soli iz rasola koji se može naći u planinama



Elementarni sumpor	Proizvodi opisani Prilogu ID.3 Uredbe 2003/2003
Elementi u tragovima	Neorganski mikronutrijenti navedeni u delu E Priloga i Uredbe 2003/2003
Natrijum hlorid	Isključivo kamena so iz rudnika
Kameno brašno i glina	

*Napomena: Upotrebu sredstava na gazdinstvu kontroliše ovlašćena organizacija.*

## Prilog broj 2.

Spisak dozvoljenih sredstava za zaštitu bilja u organskoj proizvodnji u skladu sa Pravilnikom o kontroli i sertifikaciji u organskoj proizvodnji i metodama organske proizvodnje ("Službeni glasnik RS" br. 48/11)

### 1. Supstance biljnog i životinjskog porekla

Ime	Opis, zahtevi u pogledu sastava, uslovi za upotrebu
Azadirahthin ekstrakt iz <i>Azadirachta indica</i> (drvo nim)	Insekticid
Pčelinji vosak	Sredstvo pri rezidbi
Želatin	Insekticid
Hidrolizovani proteini	Atraktant, isključivo za ovlašćenu upotrebu u kombinaciji za drugim odgovarajući supstancama sa ove liste
Lecitin	Fungicid
Biljna ulja (npr. ulje mente, bora, kima)	Insekticid, akaricid, fungicid i inhibitor klijanja
Piretrin ekstrahovan iz <i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i>	Insekticid
Kvazija ekstrahovana iz <i>Quassia amara</i>	Insekticid, repelent
Rotenon, ekstrahovan iz <i>Derris</i> spp. i <i>Lonchocarpus</i> spp. i <i>Terphrosia</i> spp.	Insekticid

### 2. Mikroorganizmi koji se koriste u biološkoj kontroli štetočina i bolesti

Ime	Opis, zahtevi u pogledu sastava, uslovi za upotrebu
Mikroorganizmi (bakterije, virusi, gljivice)	

### 3. Supstance koje proizvode mikroorganizmi

Ime	Opis, zahtevi u pogledu sastava, uslovi za upotrebu
Spinozad	Insekticid Isključivo ukoliko su preduzete mere radi smanjenja rizika za ključne parazitoide i smanjenja rizika od razvoja otpornosti.

### 4. Supstance koje se koriste u klopkama i/ili raspršivačima

- zamke i/ili raspršivači moraju sprečiti dospevanje supstanci u okolinu i sprečiti kontakt supstanci sa usevima
- zamke moraju da se sakupe nakon upotrebe i bezbedno uklone sa gazdinstva

Ime	Opis, zahtevi u pogledu sastava, uslovi za upotrebu
Diamonijum - fosfat	Atrakant, samo u zamkama
Feromoni	Atrakant, sredstvo za ometanje seksualnih nagona; samo u klopama i raspršivačima
Piretroidi (samo deltametrin ili lambda cihalotrin)	Insekticid, samo u klopama sa specifičnim atrakantima; samo protiv <i>Bactrocera oleae</i> i <i>Ceratitis capitata</i> korova

### 5. Preparati koji se raspršuju između gajenih biljaka

Ime	Opis, zahtevi u pogledu sastava, uslovi za upotrebu
Olovni fosfat (fero (III) ortofosfat)	Moluskocid (protiv puževa)

### 6. Ostale supstance za tradicionalnu upotrebu u organskoj proizvodnji

Ime	Opis, zahtevi u pogledu sastava, uslovi za upotrebu
Bakar u obliku bakar-hidroksida, bakar-oksihlorida, bakar-sulfata, bakar-oksida, bakar-oktanoata	Fungicid. Do 6 kg bakra po hektaru godišnje. Za višegodišnje zasade države članice mogu, uz odstupanje od prethodnog stava, propisati da se može prekoračiti granica bakra od kg u određenoj godini pod uslovom da prosečna količina koja se koristi tokom petogodišnjeg perioda, uključujući spomenutu godinu i četiri prethodne godine, ne prelazi 6 kg
Etilen	Uklanjanje zelene boje (sazrevanje) kod banana, kivija i kakija; Kod agruma isključivo kao deo strategije za zaštitu voća od štete koju prouzrokuje voćna muva; izaziva cvetanje kod anansa; inhibira klijanje krompira i luka
Kalijumove soli masnih kiselina (meki sapun)	Insekticid
Kalijum aluminijum (aluminijum sulfat) (Kalinit)	Sprečavanje zrenja banana
Krečni sumpor (kalcijum polisulfid)	Fungicid, insekticid, akaricid
Parafinska ulja	Insekticid, akaricid
Mineralna ulja	Insekticid, fungicid; Samo za stabla voćaka, vinove loze, stabla maslina i tropskih useva (banana)
Kalijum permanganat	Fungicid, baktericid, samo za stabla voćaka, maslina i vinove loze.
Kvarcni pesak	Repelent
Sumpor	Fungicid, akaricid, repelent

### 7. Ostale supstance

Ime	Opis, zahtevi u pogledu sastava, uslovi za upotrebu
Kalcijum hidroksid	Fungicid Samo za stabla voćaka, uključujući i sadnice, radi suzbijanja <i>Nectria galligena</i>
Kalijum bikarbonat	Fungicid

## 10. Literatura

A Comprehensive Guide to Corn Management, ID-139 (University of Kentucky, 2001).

Bolesti, štetočine i korovi kukuruza i njihovo suzbijanje. Kolektiv autora, Institut za kukuruz "Zemun Polje" Beograd-Zemun, DOO "Školska knjiga" Novi Sad, 2002.

Burrill, L.C., A.S. Cooper, M.K. Peterman, A. Fischer. 1987. Sweet corn production in white clover living mulch. Proc. Oregon Soc. Weed Sci. 36:44-51.

Coleman, E. 1995. The New Organic Grower: A Master's Manual of Tools and Techniques for the Home and Market Gardener. 2nd edition. Chelsea Green Publishing Co., White River Junction, Vermont.

Corn and Corn Improvement. Third Edition, G.F.Sprague and J.W.Dudley, American Society of Agronomy, Crop Science of America, Soil Science of America, Madison, Wisconsin, USA, 1988.

Fernandez-Cornejo, J., C.Greene, R.Penn, and D.Newton. 1998: Organic vegetable production in the U.S.: certified growers and their practices. Amer.J.Alt.Agr.13:69-78.

Flood, B., R. Foster, and B. Hutchison. 1995. Sweet corn. In: R. Foster and B. Flood (eds.), Vegetable Insect Management with Emphasis on the Midwest. Meister Publishing Co., Willoughby, Ohio.

Hornick, S.B. 1988. Use of organic amendments to increase the productivity of sand and gravel spoils: effect on yield and composition of sweet corn. Amer. J. Alt. Agric. 3(4):156-162.

Martens, M. and Martens, K. 2002. Organic weed control: cultural and mechanical methods Accres. 32 (8). Available at: [http://www.acresusa.com/toolbox/reprints/Organic%20weed%20control\\_aug02.pdf](http://www.acresusa.com/toolbox/reprints/Organic%20weed%20control_aug02.pdf)

Organic Field Corn Production. Available at: <http://attra.ncat.org>

Petersen, K.L., H.J. Mack, and D.E. Booster. 1986. Effect of tillage on sweet corn development and yield. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111(1): 39-42.

Pimentel, D., Hepperly, P., Hanson, J., Douds, D., and Siedl, R. 2005: Environmental, Energetic, and Economic Comparisons of Organic and Conventional Farming Systems. BioScience, Vol.55, No.7, 573-582.

Reganold, J.P., R.I. Papendick, and J.F. Parr. 1990. Sustainable agriculture. Sci. Amer.: 112-120.

Splitstoeser, W.E. 1990. Vegetable Growing Handbook Organic and Traditional Method. 3rd edition. AV1, Van Nostrand Reinhold Co., New York.

Ulloa S., Datta, A., Malidza, G., Leskovsek, R., Knežević, S. 2010: Timing and propane dose of broadcast flaming to control weed population influenced yield of sweet maize (*Zea mays* L. var. *rugosa*). Field Crops Research, Vol. 118 br. 3, str. 282-288.

Zinati, G.M. 2002: Transition from Conventional to Organic Farming Systems: I. Challenges, Recommendations, and Guidelines for Pest Management. HortTechnology, 12(4): 606-610.

## ACCESS- PROGRAM ZA RAZVOJ PRIVATNOG SEKTORA U SRBIJI

ACCESS je program koji implementira GIZ u ime Nemačkog ministarstva za ekonomsku saradnju i razvoj (BMZ). Cilj programa je unapređenje ekonomskog razvoja Srbije radi bržeg pristupa Srbije EU, a u skladu sa Nacionalnom strategijom za razvoj malih i srednjih preduzeća i preduzetništva i Nacionalnim programom za integraciju Srbije u EU.

Ovaj program se realizuje u saradnji sa Ministarstvom poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Ministarstvom ekonomije i regionalnog razvoja, kao i sa drugim organizacijama u Srbiji. ACCESS program podržava razvoj malih i srednjih preduzeća u odabranim sektorima i regionima, radi što efikasnijeg korišćenja proizvodnog i ljudskog potencijala, a sve u cilju porasta konkurentnosti i boljeg pristupa novim tržištima kako u regionu jugoistočne Evrope tako i u EU.

ACCESS program se sprovodi kroz zajedničke aktivnosti sa predstavnicima privatnog sektora, Vladom Republike Srbije, univerzitetima, civilnim društvom, kao i sa učesnicima u sektoru organske proizvodnje. Najvažnije aktivnosti i ciljevi programa su sledeći:

- Podrška u kreiranju adekvatnog političkog ambijenta koji će omogućiti otvoreno tržište, podsticati investicije u privatni sektor, ali i rodno ravnopravan pristup svim učesnicima u proizvodnji i stvaranju prihoda;
- Promovisanje stručnih institucija i naučnih istraživanja u poljoprivredi kako bi se zahvaljujući novim saznanjima proizvođačima omogućilo što bolje korišćenje raspoloživih resursa i tržišnih prilika;
- Osaživanje proizvođača i organizacija u ruralnim sredinama radi što efikasnijeg učešća na tržištu, sma-

njenja transakcionih troškova, primene tehnologije za povećanje produktivnosti i korišćenja relevantnih informacija o nacionalnom, regionalnom i globalnom tržištu;

- Podrška uvođenju i unapređenju proizvodnih standarda i mera kontrole kvaliteta s ciljem zadovoljenja zahteva EU tržišta u pogledu bezbednosti i kvaliteta hrane, što je, ujedno i put ka razvoju proizvoda visoke vrednosti;
- Asistiranje u pogledu kreiranja adekvatnih mera marketinga koje će omogućiti poljoprivrednim proizvođačima bolji pristup nacionalnom, regionalnom i globalnom tržištu;
- Asistiranje u razvoju uloge javnog sektora u pogledu regulisanja i nadziranja, ali i pružanja različitih usluga;
- Podrška unapređenju istraživanja i obrazovanja u sektoru organske proizvodnje, kao i privlačenje dodatnih izvora finansiranja kroz integraciju srpskih istraživačkih programa u istraživačke programe EU. Između ostalog olakšava se i razmena znanja između srpskih i evropskih naučnika sa stručnih univerziteta i instituta i promovise se organska proizvodnja kroz članstva u različitim međunarodnim asocijacijama za organsku proizvodnju.

## **INSTITUT ZA RATARSTVO I POVRTARSTVO NOVI SAD**

Maksima Gorkog 30  
21000 Novi Sad, Srbija  
Tel: (021) 4898 100 (centrala)  
fax: (021) 6621 212  
e-mail: institut@nsseme.com

## **GIZ/ACCESS**

Kancelarija u Beogradu  
Makenzijeva 24/5  
11000 Beograd  
Tel: + 381 11 24 00 371  
Fax:+ 381 11 24 00 370  
Vođa programa:  
Tobias Stolz  
E-Mail:  
tobias.stolz@giz.de

Kancelarija u Novom Sadu  
Narodnog fronta 23d  
21000 Novi Sad  
Tel: +381 21 472 19 20  
Fax: +381 21 472 19 21  
Menadžeri projekta:  
Marija Kalentić , Emilija Stefanović  
E-Mail:  
marija.kalentic@giz.de, emilija.stefanovic@giz.de



U saradnji sa:

