



Tehnologija proizvodnje kukuruza

www.kws.rs

KWS

Sejemo budućnost
od 1856



Sadržaj:

Uvod
Izbor parcele
Zemljište.....
Plodored i plodosmena
Obrada zemljišta
Obrada strništa
(prašenje, ugarenje, ljuštenje).....
Osnovna obrada
Dopunska obrada zemljišta
Značaj hemijske analize zemljišta.....
Dubrenje
Zeleništo đubrenje.....
Priprema zemljišta za setvu
Setva kukuruza
Nega useva.....
Zaštita useva od korova
Zaštita useva od
štetočina i bolesti
Navodnjavanje.....
Berba kukuruza.....
Silaža

Uvod

Kukuruz je jedan od najvažnijih poljoprivrednih useva širom sveta. Koristi se za ishranu ljudi, kao komponenta u proizvodnji stočne hrane, u industriji, farmaciji, kozmetičkoj industriji, medicini, proizvodnji alkoholnih i bezalkoholnih pića, tekstilnoj industriji. Više od 2000 različitih proizvoda za isrovninsku osnovu imaju kukuruz. U poslednje vreme kukuruz se sve više proizvodi kao sirovina energetici. Ovo je rezultiralo time da su krajem XX i početkom XXI veka tržišta energetika i industrija hrane prvi put postale konkurenti oko sirovina.

Ovo je od velikog značaja zbog niza konsekvenci koje će se odraziti na proizvodnju kukuruza kako u svetu tako i kod nas. Cena kukuruza kao jedne od sirovina od kojih se dobijaju takozvana biogoriva (bioetanol) počela je da varira usled pojave novih, značajnih igrača na tržištu, Rusije, Ukrajine i Kine. Postala je podložna većim promenama nego što je to bilo do sada. Sve ovo ukazuje na potrebu stabilizacije proizvodnje odnosno do optimizacije svih procesa koji se vrše u ovoj proizvodnji. Zaključak je da se samo primenom optimalne agrotehnike može doći do visokih, ekonomski opravdanih prinosa.

Nivo agrotehnike u proizvodnji kukuruza u Srbiji uglavnom se može opisati kao veoma nizak, skroman. Obrada zemljišta je uglavnom loša i neadekvatna, što je posledica kako zastarele mehanizacije ali isto tako i loše informisanosti i neupućenosti onih koji zemlju obrađuju. Što se tiče primene mineralnih đubriva, zaštite useva, primene drugih mera nege useva i pored toga što se proizvođačima na raspolaganju nalaze najsavremenija sredstva, njihova primena još uvek nije dovoljno raširena, još uvek se luta u rešenjima, često se primenjuje neproveren ili nedovoljno kvalitetan repromaterijal.

To za posledicu ima nisku efikasnost i nemogućnosti pokrivanja troškova proizvodnje a samim tim mali ili nikakav profit. Proizvođačima se pored savremenih sredstava za negu useva na raspolaganju nalazi i široka ponuda savremenih selekcija hibrida kukuruza. Ovi hibridi kukuruza selektovani su sa potencijalom da daju izuzetno visoke prinose. Naravno, potrebno je naglasiti da ovi hibridi kukruza zahtevaju i primenu određenih agrotehničkih mera, čija je svrha da omoguće uslove za postizanje dobrog roda koji će pored toga što će opravdati njihovu primenu, doneti i ono što je namena svake proizvodnje. Profit.

U Srbiji se kukuruz tradicionalno gaji na oko 1,0 do 1,3 miliona hektara. Prosečan prinos kukuruza u Srbiji je na nivou 5,5 - 6 t/ha. Ovaj podatak govori o tome koliko prostora ima za unapređenje proizvodnje, jer podizanje nacionalnog proseka samo za jednu tonu za posledicu ima uvećanje ukupnog bilansa za preko milion tona ove sve traženje sirovine.

KWS AGROSERVIS

Izbor parcele

U cilju postizanja visokih prinosa kukuruza treba gajiti na površinama koje su na prvom mestu pogodna za ovu vrstu proizvodnje. Uslovi koje određena parcela treba da ispunji, da bi se za nju mogli reći da je za ovu namenu pogodna, podrazumevaju da na prvom mestu nije podložna erozivnim procesima kao i da nije zabarena, odnosno da nije u pitanju zemljište koje će biti plavljen u fazama osetljivim za razvoj kukuruza. Parcele treba da budu ravne, dobro isplanirane i, ukoliko je ikako moguće, uvedene u neki oblik sistema za navodnjavanje.

Pored navedenih, jedna od bitnih karakteristika svake parcele koja presudno utiče na proizvodnju na njima je zemljište. Zemljište je stanište za biljku koje je izvor potrebnih hraniva i materija za razvoj i ono ima odlučujući uticaj i ulogu na uslove u kojima se ostvaruje proizvodnja kukuruza, a samim tim i na visinu prinosa. Kukuruz je usev koji visinom prinosa u velikoj meri reaguje na zemljišne uslove. Ipak, kukuruz i u znatno lošijim zemljišnim uslovima daje prinos koji opravdava njegovu proizvodnju. Obično se na dobrim parcelama sa dobrom zemljištim gaje neke druge kulture, a ne kukuruz. Ipak sve češće to nije slučaj.



Zemljište

Kukuruzu za proizvodnju odgovaraju zemljišta koja su rastresita, dobro propusna ali i zemljišta koja imaju povoljan vodno-vazdušni kapacitet. Od izuzetne važnosti za uspešnu proizvodnju kukuruza je i sadržaj lako pristupačnih hranljivih materija u zemljištu, kako makro tako i mikroelemenata. Upošteno se može izvesti zaključak da za proizvodnju kukruza najviše pogoduju černozemi i gajnjачe kao i svi podtipovi ovih zemljišta.



Zemljišta teškog mehaničkog sastava, zaslanjena, zakišljena i zemljišta ugrožena podzemnim i plavnim vodama ne pogoduju proizvodnji kukuruza ali se u našoj zemlji proizvodnja ove važne ratarske kulture često obavlja i na ovakvim zemljištima uz postizanje skromnijih prinosa. Ulaganja u proizvodnju na ovakvim zemljištima često su visoka, troškovi obrade, đubrenja i zaštite od korova mogu biti i dvostruko veći nego na zemljištima koja su pogodna za ovu proizvodnju. Ipak primenom integralnih mera unapređenja proizvodnih sposobnosti zemljišta i mera melioracija zemljišta, osobine ovakvih zemljišta se mogu dovesti na nivo na kome se mogu opravdati ulaganja u proizvodnju.

Osnova svake planske proizvodnje kukuruza i drugih useva mora biti što detaljnija analiza zemljišta. Samo na taj način mogu se sagledati nedostaci i u zemljište uneti materije potrebne za postizanje optimalnih uslova za proizvodnju. Još jedna stvar. Zemljište je neobnovljivi resurs koji smo od naših predaka nasledili sa zadatkom da ga našim naslednicima u što boljem stanju predamo. Mora se voditi računa o tome da je jednom uništeno zemljište uglavnom zauvek uništeno. Stoga, oni proizvođači koji nesavesnom primenom nekih mera uništavaju zemljište sebi treba da postave pitanje, koje će i kakvo zemljište oni svojim naslednicima predati.



Plodored i plodosmena

U poljoprivredi Srbije navike proizvođača još uvek u velikoj meri određuju uspešnost proizvodnje. Način obrade zemljišta, upotreba đubriva, način setve i nega useva razlikuju se od kraja do kraja i vrlo često usled propusta pojedinih agrotehničkih operacija dovode do značajnog umanjenja prinosa. Ono što je posebno primetno je da se u Srbiji veoma često ne poštuje plodored kao osnovna mera zaštite useva.



Kukuruz se u Srbiji proizvodi od dugogodišnjih monokultura pa do proizvodnje u sistemu višepoljnih plodoreda. Ipak najčešće se proizvodi u dvopoljnem plodoredu sa pšenicom ili nekom drugom strninom.

Iako je kukuruz tolerantan na gajenje u monokulturi, posebno na zemljištima sa visokim proizvodnim potencijalom, potrebno je napomenuti da ovakav način proizvodnje nosi i velike rizike i teškoće. Na prvom mestu to se ogleda u otežanom suzbijanju jednogodišnjih i višegodišnjih korova, uzročnika bolesti kao i štetočina. Jedan od velikih rizika proizvodnje kukuruza u

monokulturi su štete koje nanosi kukuruzna zlatica ili *Diabrotica* spp. Ovaj insekt štetu nanosi kako u stadijumu larve, kada se nakon piljenja ubuši u stablo, što rezultira poleganjem useva, tako i u stadijumu zrele jedinke, imaga, kada štetu nanosi presecanjem svile kukuruza, čime utiče na nepravilnu oplodnju ili čak i njen izostanak, a time i na smanjenje prinosa. Merena brojnost ovih insekata u pojedinim regionima naše zemlje je alarmantna i ukoliko se tokom sezone ostvare povoljni uslovi za njihov razvoj, potencijalne štete bi bile veoma velike. Važno je napomenuti da se kukuruzna zlatica bez razlike javlja u svim krajevima Srbije. Zbog svega navedenog se i preporučuje proizvodnja kukuruza u plodoredu. Plodored je jedna od najefikasnijih mera zaštite od napada kukuruzne zlatice.



Posebnu pažnju treba posvetiti izboru preduseva. Optimalno je da se setva kukuruza planiran nakon nekog od višegodišnjih useva poput deteline, lucerke, pasulja, graška. Pored toga dobro se pokazala i kombinacija sa ozimim žitima, pšenicom i ječmom, kao i krompirom i drugim usevima.

Ukoliko je kao predusev bila posejana neka leguminoza poput različitih mahunarki ili soje, količina azotnih đubriva se može smanjiti, ali se ipak preporučuje uzorkovanje i provera sadržaja azota na osnovu neke od standardnih metoda.

Brojna istraživanja i ogledi potvrđuju da se u uslovim proizvodnje u plodoredu ostvaruju veći prinosi pa je pored predhodno navedenih i to jedan od razloga za primenu plodoreda kao osnovne agrotehničke mere.

Tab. 1. Uticaj sistema obrade zemljišta i plodoreda na prosečan prinos kukuruza (ARC West Lafayette, 1980-1994)

Sistem biljne proizvodnje	Sistem obrade	Prinos kukuruza (t/ha) 1975-1994
Monokultura	Jesenje oranje na 20 cm	10,70
	Obrada čizelom na 20 cm	10,40
	Bez obrade	9,20
Dvopoljni plodored (kukuruz-soja)	Jesenje oranje na 20 cm	11,20
	Obrada čizelom na 20 cm	11,20
	Bez obrade	10,90

Važno je istaći i da proizvodnja kukuruza u monokuluturi ima efekte i na razvoj specifičnih grupa mikroorganizama te usporavanja procesa humifikacije i dehumifikacije u zemljištu. Proizvodnjom kukuruza u plodoredu omogućava se raznovrsnost mikrobioloških procesa u zemljištu. Na mikrobiološku aktivnost u zemljištu pod kukuruzom veliki uticaj ima i predusev i treba istaći da se najveći prinosi ostvaruju pri gajenju kukuruza kome je predusev bila soja. Prosečan prinos kukuruza u veoma čestom dvopoljnem plodoredu prosečno je viši za oko 10 do 12% u odnosu na proizvodnju kukuruza u monokulturi,



posebno na zemljištima slabijih proizvodnih sposobnosti. Predusev kukuruza treba da u neku ruku očisti parcele od korova, da ne istroši hraniva i vode, te da ne degradira fizičke osobine zemljišta.

Stoga se slobodno može reći da su nepovoljni predusevi za proizvodnju kukuruza usevi kao što su šećerna repa, suncokret, sirak i proso i dati preporuku da se kukuruz seje nakon lucerke ili soje i pšenice. Ovakvim plodoredom obezbediće se dobri preduslovi za proizvodnju kukuruza, a samim tim i visoki prinosi.



OBRADA ZEMLJIŠTA

OBRADA STRNIŠTA (prašenje, ugarenje, ljuštenje)

Posle žetve odnosno berbe ratarskih useva, do setve sledeće kulture zemljište je slobodno, i to je vreme koje treba iskoristiti za preduzimanje određenih zahvata u cilju obrade zemljišta i njegove pripreme za naredni usev.

Najčešći predusev za prolećne kulture su ozime strnine, te je vreme kada se počinje sa ovom operacijom upravo leto, neposredno nakon žetve. Posle zaoravanja strništa može da se obavi letnje oranje, a zatim i jesenje oranje. Zaoravanje strništa je prva operacija u pripremi oranice za naredni usev i od njenog pravilnog izvođenja zavise i ostale agrotehničke mere.





Očuvanje zemljišne vlage, provođenje nicanja i zatim suzbijanje korovske flore i poboljšanja vodno vazdušnih osobina zemljišta kao i pospešivanje mineralizacije žetvenih ostataka neki su od povoljnijih procesa koji se podstiču ovom operacijom. Najčešći je slučaj je da zemljište u vreme žetve dosta sabijeno i suvo u orničnom sloju, dok u dubljim zonama ima nešto više vlage. Pošto je za većinu reona u našoj zemlji karakteristična veća količina padavina u junu mesecu u odnosu na jul i avgust, zaoravanjem strnjišta postojeća vlaga se konzervira do momenta dubokog oranja koje se obavlja u jesen. Ovo je vrlo važno za pravilno izvršenje ove operacije. Zaoravanjem strnjišta presecaju se kapilarne pore u zemljištu kojima se voda iz dubljih slojeva penje ka površini. Vlaga koja se na taj način zadržava u zemljištu utiče na klijanje i nicanje korovskih biljaka, a pogoduje i aktivnosti mikroorganizama i zemljišne faune koja u tim uslovima brže razlažu organske ostatke.

Vegetativni izdanci višegodišnjih korova se podsecaju i delimično zaoravaju, a delom ostaju na površini gde izumiru usled sušenja. Korovi koji niknu posle obrade strnjišta se narednim oranjem uništavaju te se na ovaj način smanjuje zakorovljenošć parcele.

Značaj zaoravanja strnjišta je posebno u unošenju organske materije u zemljište. Pod uticajem mikroorganizama organska materija se razlaže i taj proces teče u dva pravca: jedan deo žetvenih ostataka se razlaže do vode, ugljen-dioksida, amonijaka i mineralnih materija koje će biti na raspolaganju za ishranu sledećeg useva; drugi deo žetvenih ostataka se transformiše u humus koji je značajna komponenta povoljnih fizičkih, hemijskih i vodno-vazdušnih svojstava zemljišta. Zbog gore navedenih razloga treba izbegavati paljenje strnjišta.

Paljenjem strnjišta vrši postepena degradacija zemljišta. Poznato je da se sa jednog hektara paljenjem žetvenih ostataka ispari od 60 do 120 kg azota, i izgori preko 3 tone humusa. Pored toga paljenjem strnjišta uništava se i zemljišna fauna o čijem značaju za proizvodnu sposobnost zemljišta nije potrebno govoriti. Sve to su razlozi zbog kojih je i zakonodavac propisao izuzetno visoke kazne za ovu nedozvoljenu radnju. Ipak i pored zabrane u Srbiji se godinšnje paljenje zetvenih ostataka obavi na više od 30.000 ha. I time u nepovrat baci oko 3000 tona azota što je ekvivalent oko 20.000 t popularne „tri petnestice“. I pored toga nedostatak hraniva u zemljištu ne može se nadoknatiti samo zaoravanjem žetvenih ostataka. Mikroorganizmi koji vrše razlaganje slame, vezuju azot iz okoline. Zato je potrebna upotreba mineralnog đubriva, u cilju sprečavanja smanjenja prinosa, do kojeg bi došlo zbog vezivanja azota. Jednoj toni slame potrebno je dodati od 3 do 5 kg azota. Vreme đubrenja azotnim đubrivom treba podesiti prema zemljištu i vremenskim prilikama. Na zemljistima, gde ne postoji opasnost od ispiranja azota, najispravnija je zajednička primena dodatnog azotnog đubriva i slame. Ako je zemljište rastresito i ako su zimske padavine obimne, pre setve prolećnih kultura opravdana je primena mineralnog đubriva. Gubitak azota može se izbeći

i pravilnim izborom azotnog đubriva. Đubriva sa azotom u lako pristupačnom obliku mogu se koristiti na područjima gde su gubici azota u toku zime minimalni. Azot nije neophodno dodavati u formi mineralnog đubriva. Đubrenje slamom se može kombinovati sa tečnim stajnjakom. Lako pristupačna jedinjenja azota iz tečnog stajnjaka potpomažu razlaganje slame. Sve što važi za đubrenje slamom, odnosi se i na đubrenje kukuruzovinom. Pošto je zaoravanje uglavnom u kasnijem periodu (kad je zbog smrznutog zemljišta rad mikroorganizama ograničen), ponovo se ističe neophodnost usitnjavanja kukuruzovine.

Prinos slame i kukuruzovine se na gazdinstvima obično ne registruje. Obično se računa da je njihov prinos identičan prinosu zrna. Na osnovu ove činjenice, utvrđujemo potrebnu količinu dodatnog azota. Na osnovu iskustava, kod proizvodnje kukuruzovine u monokulturi, zbog kasne žetve, nedovoljno usitnjene stabljike se ne razlažu do naredne setve, čak i u slučaju ispravnog zaoravanja. Prva šteta se javlja prilikom sledeće setve, kad seme dospeva u neujednačenu dubinu, a i razmak semena u redu biva različit. Sa pedološkog stanovišta, redovno zaoravanje ostatka slame i kukuruzovine je dozvoljeno samo na zemljištu rastresite strukture. Na vezanim zemljištima (na kojima su mogući dobri prinosi kukuruza), nije opravданo zaoravanje ostatka kukuruzovine, jer su mikrobiološki procesi razgradnje veoma spori, i mogu da traju nekoliko godina.

Tab. 2. - Sadržaj mineralnih materija u žetvenim ostacima kukuruza i pšenice (Kastori, 1995)

Biljna vrsta	Masa (t/ha)	Makroelementi (kg/ha)							Mikroelementi (g/ha)					
		N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Zn	Cu	B	Mo	
Kukuruz	9	80	18	72	36	18	9	360	270	180	36	38	2	
Pšenica	6	24	3	42	12	6	6	420	240	60	30	24	2	

Važno je izvršiti zaoravanje strnjišta na vreme, a to znači neposredno nakon žetve strnina. Kašnjenjem od 10 dana sa izvođenjem ove operacije iz zemljišta se može izgubiti isparavanjem i do 20 mm vlage. Manjak vlage na neobrađenom strnjištu dovodi do smanjenja kvaliteta rada oruđa pri kasnijoj obradi (povećavaju se vučni otpori zbog povećane zbijenosti zemljišta). Prema raznim rezultatima dobijenim u istraživanjima, sa jednim danom odlaganja vučni otpor se povećava za 14%, a nakon 6 dana zakašnjenja za 23%. Takođe, kada se pristupi jesenjem oranju na zemljištu gde nije izvršeno zaoravanje strnjišta, vučni otpor se povećava do 40%. Na ovaj način se povećava i potrebna snaga traktora za oranje, a time i utrošak goriva. Na neobrađenom strnjištu se bolje razmnožavaju korovi, preživljavaju biljne bolesti i štetočine i smanjuje se kvalitet setvenog ili dubokog oranja u jesen.

Za obradu strnjišta potrebno je imati i odgovarajuća oruđa, a sve u cilju kvalitetnog i ekonomičnog izvođenja operacije. Pored plugova za ovu operaciju koriste se i tanjirače i kultivatori. Kultivatori su najmanje pogodni za obradu strnjišta jer samo rastresaju zemljište, koje nakon toga ostaje neravno čime se samo podstiče isparavanje vlage iz zemljišta. Tanjirače su pogodnije za izvođenje ove operacije ali i one nisu dovoljno kvalitetno oruđe u smislu očuvanja vlage u zemljištu. Da bi se kvalitetno izvršilo zaoravanje strnjišta u našim uslovima je potrebna dubina rada od 12 do 15 cm.

Nakon ove operacije poželjno je izvršiti tretman sa nekim od totalnih herbicida iz grupe glifosata u cilju suzbijanja višegodišnjih uskolisnih i širokolisnih korova, čije je nicanje isprovocirano ovom operacijom. Količina primene i utrošak vode zavise od proizvoda koji se upotrebljava i pre upotrebe obavezno je pročitati uputstvo za upotrebu i tamo navedene bezbednosne mere.

OSNOVNA OBRADA

Pravilo je da se, osim na lakinim peskovitim zemljištima i vrlo nagnutim terenima gde postoji opasnost od erozije, oranje vrši na jesen jer se na taj način ostvaruju veoma važni uslovi za normalan rast i razvoj kukuruza. Naročito je važno da se oranje izvodi pravovremeno i kvalitetno jer to u značajnoj meri utiče na kvalitet dopunskih mera obrade.

Najpovoljniji momenat obrade je kada je zemljište umereno vlažno (60–65% poljskog vodnog kapaciteta). Taj trenutak se određuje tako što se proba da li se zemljište lepi za plug. Kod jesenjeg oranja za kukuruz osnovna obrada se može obaviti i kod vlažnosti od 70–75 % poljskog vodnog kapaciteta, jer će se pod uticajem zimskih mrazeva slepljena i sjajna plastica raspasti do kraja zime. Sve osim toga je manje povoljno ili nepovoljno i u tim uslovima može izazvati kontra efekte na proizvodnu sposobnost i strukturu zemljišta.

Pravilnom osnovnom obradom obezbeđuju se uslovi za povoljnu strukturu zemljišta, dobru pripremu setve a time i pravilno i ujednačeno nicanje useva. Osnovna obrada zemljišta je polazna osnova uspešne proizvodnje i neophodno joj je posvetiti puno pažnje.

Uticaj strukture zemljišta na rast i razvoj biljke

bezstruktурно
zemljište



struktурно
zemljište

Osnovna obrada za kukuruz vrši se na dubini od 25 do 30 cm brzinom oranja od oko 7 km/h. Brzina manja od 4 km/h ne osigurava dovoljan kvalitet obrade kao ni produktivnost rada. Nažalost, veliki broj naših poljoprivrednih proizvođača još uvek sprovodi oranje na proleće, neposredno pre setve i time se gube sve prednosti jesenjeg oranja.

Vreme izvođenja operacije osnovne obrade je od velikog značaja. Najbolji rezultati postižu se ako se vrši rano jesenje oranje a razlike u prinosima mogu se kretati čak i oko 10%.

Tab. 3. - Uticaj vremena i dubine obrade zemljišta na prinos kukuruza u agroekološkim uslovima istočne Srbije (Zaječar) (Kovačević, 2003)

Vreme obrade zemljišta	Dubina oranja (cm)	Prinos zrna (t/ha)
Rano jesenje oranje	20	6,30
	30	6,10
	40	6,20
Kasno jesenje oranje	20	6,00
	30	5,90
	40	5,70
Prolećna obrada	20	5,70
	30	5,40
	40	5,60

STANJE ZEMLJIŠTA ZA OBRADU

Zemljijašna masa koja sadrži čestice koloidnih dimenzija kada se izlaže sušenju jako očvršćava, a kada se usled velike vlage raspline i preobradi u blato gubi svoju vezanost. Zato pri oranju suviše suvog zemljijašta plug otkida veće komade. Prekomerno vlažno zemljijašte plug svojom daskom sabija - stišnjava, tj. zbližava mu čestice, što pri naknadnom sušenju prouzrokuje jako slepljivanje i veliku zbijenost zemljijašta. Za dobro oranje je neophodno da zemljijašte ne bude ni suviše suvo ni suviše vlažno, već da je ornica u umereno vlažnom stanju.

Stanje u kojem je izvesno zemljijašte najpogodnije za oranje naziva se „fizička zrelost“ zemljijašta, i ona se određuje stepenom vlažnosti. Vlažnost zemljijašta u stanju fizičke zrelosti iznosi od 40 do 60% poljskog vodnog kapaciteta.

U praksi se najviše greši u pogledu izbora momenta za oranje. To se ne dešava zbog teškoća u određivanju pogodnog stepena vlažnosti, već zbog potcenjivanja njenog značaja.

Praktične metode za ocenu stepena vlažnosti zemljijašta i njegove „fizičke zrelosti“ za obrađivanje sastoje se pretežno u posmatranju rada oruđa za obradu. Ako se za plugom diže prašina to je znak da je zemljijašte suvije nego što je dozvoljeno za pravilno obrađivanje. Ako se zemlja lepi za delove oruđa (raonik, dasku, kolečke itd.), to je znak suviše velike vlažnosti. Međutim, u praksi je češći slučaj da se pravilo o vlažnosti zemljijašta prekrši u slučaju kada je ono više vlažno nego što treba.

U poljskim uslovima, na samoj njivi, optimalno stanje vlažnosti zemljijašta za obradu može se odrediti na više načina. Jedan od načina je da se u šaku uzme komad zemljijašta i blago stisne; ako se grumen zemljijašta rasipa kada se šaka

otvor i znak je da u njoj nema dovoljno vlage i da nije pogodna za obradu. Ako se nakon otvaranja šake formira slepljen grumen, to je znak da je zemljište prezasićeno vodom. Kada zemljište nije slepljeno, puštamo ga da padne sa jednog metra visine. Ako se grumen raspadne znak je povoljne vlažnosti zemljišta za obradu. Ukoliko i dalje ostane slepljen vlažnost je velika.

Drugi način određivanja optimalne vlažnosti je da se uzme komad zemljišta i protrla između dlanova. U slučaju da se zemljište ne formira u obliku „gliste”, ono nema dovoljno vlage za obradu. Kada se formira „glista” od komada zemljišta i kada se od nje prave figure koje ne pucaju zemljište je prezasićeno sa vodom, a u slučaju kada zemljište puca znači da je pogodne vlažnosti za kvalitetnu obradu.



DOPUNSKA OBRADA ZEMLJIŠTA

Na kraju zime, a kada to dozvole uslovi na parceli, potrebno je uraditi zatvaranje zimske brazde. Zatvaranje se može uraditi npr. tanjiračom. Ovom merom se sprečava gubitak vlage iz zemljišta i ovu vlagu biljka koristi u letnjim mesecima kada se javlja deficit vlage. Takođe se stvaraju uslovi za kvalitetnu predsetvenu pripremu zemljišta.

Na vrlo teškim zemljištima ovu meru treba izvesti u jesen.

ZNAČAJ HEMIJSKE ANALIZE ZEMLJIŠTA

Đubriva su veoma efikasno sredstvo za povećanje prinosa i kukuruz veoma povoljno reaguje na njihovu primenu. Međutim, treba imati u vidu da đubriva imaju i znatan udio u troškovima biljne proizvodnje i da oni iznose između 20 i 35% njene cene koštanja. Ta činjenica danas pred svakog proizvođača postavlja zadatak da se đubriva koriste, na prvom mestu, racionalno. To se postiže pravilnim određivanjem doza, vrste, načina i vremena primene đubriva.



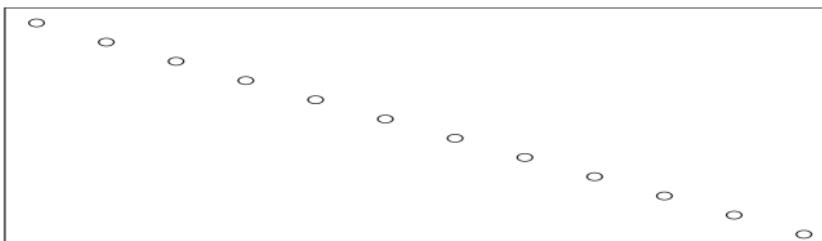
Da bi se mogla izvršiti pravilna preporuka za racionalnu primenu đubriva, neophodno je raspolagati sa podacima o hemijskom sastavu zemljišta i biljaka na svakoj parceli na gazdinstvu.

Na osnovu hemijskog sastava zemljišta i planirane setve ocenjuje se nivo obezbeđenosti ispitivanog zemljišta u hranljivim elementima i daje preporuka za đubrenje kao i plan đubrenja. Ne troše hraniva iz zemljišta svi usevi podjednako, tako da je pored sadržaja hraniva u zemljištu potrebno znati i potrebe useva. Pravilno đubrenje podrazumeva unos upravo razlike između potreba i zatečene količine pojedinih hraniva u zemljištu, odnosno sposobnosti zemljišta da snabdeva biljke dovoljnom količinom hraniva.

Značaj pravilnog uzimanja uzoraka zemljišta za analizu je u tome što od toga kako je uzet uzorak (pravilno ili nepravilno), zavise i rezultati analize, te prema tome i ispravnost zaključaka i mera koje se predlažu.

Postoji više sistema uzimanja uzoraka i oni se u većoj ili manjoj meri razlikuju među sobom, ali svim ovim sistemima zajednički su izvesni principi koji se moraju poštovati.

Šematski prikaz rasporeda bušotina pri uzimanju srednjeg uzorka



Uzimanje uzoraka zemljišta jedna je od najznačajnijih mera u pravilnoj primeni đubriva u sistemu kontrole plodnosti zemljišta i upotrebe đubriva. Uzorci zemljišta mogu biti pojedinačni, ako se uzimaju sa jednog mesta na parceli i prosečni, koji se sastoje od više pojedinačnih uzoraka (od 20 do 25). Uvek je bolje uzimati prosečne uzorke. Jedan prosečan uzorak uzima se sa površine od 3 do 5 ha, što zavisi od ujednačenosti parcele.

ĐUBRENJE

Prilikom osnovne obrade zemljišta potrebno je izvršiti i osnovno đubrenje. Najbolje, najtačnije i najekonomičnije đubrenje vrši se uz prethodno obavljenu analizu zemljišta.

Da bi kukuruz ostvario prinos od 10 t/ha zrna potrebno je da na raspolaganju ima:

- AZOT (N) 120 - 200 kg/ha
- FOSFOR (P₂O₅) 80 - 120 kg/ha
- KALIJUM (K₂O) 80 - 180 kg/ha

Ova hraniva se mogu nalaziti u zemljištu, a nedostatak se može nadoknaditi đubrenjem mineralnim đubrivima. Ponovo napominjemo da se u zemljište unosi samo razlika od raspolozivih količina do onih količina koje su potrebne za ostvarivanje prinosa i da je ovo posebno važno zbog visine ulaganja u mineralna đubriva koje predstavlja veliku investiciju zbog čega ih je potrebno racionalno koristiti.

Da li će se uneti veće ili manje količine zavisi od brojnih faktora a posebno od tipa zemljišta.

Tab. 3. - Simptomi nedostatka i viška biljnih hraniva u zemljištu

Element	Prisustvo	Vizuelni simptomi
Azot	Nedostatak	Svetlo zelena do žuta boja listova, posebno starijih; rast biljaka je smanjen; smanjena sinteza hlorofila; skraćena vegetacija; prinos umanjen
	Višak	Tamno zeleni listovi, biljke su suviše bujne; zrenje je produženo; belančevine se nagomilavaju, a nedostatak ugljenih hidrata, te se pogoršava kvalitet proizvoda
Fosfor	Nedostatak	Listovi mogu imati ljubičastu boju
	Višak	Može izazvati nedostatak mikroelemenata, naročito Fe i Zn
Kalijum	Nedostatak	Stariji listovi žute po obodu i suše se; nepravilan razvoj plodova
	Višak	Može izazvati nedostatak magnezijuma a nekad i kalcijuma
Kalcijum	Nedostatak	Nekroza rubnog dela liske (mlado vršno lišće); javlja se uglavnom usled prisustva većih količina Mg, K i NH4+ jona u zemljištu
	Višak	Može izazvati nedostatak magnezijuma i kalijuma
Magnezijum	Nedostatak	Stariji listovi žute između lisnih nerava, zatim zahvata mlađe listove što dalje vodi do pojave hloroze (crvenkasta i mrka boja); slab razvoj i kvalitet plodova
	Višak	Visoku koncentraciju ovog elementa biljke tolerišu; može doći do smanjenog porasta biljaka usled antagonizma sa kalcijumom
Sumpor	Nedostatak	Početno žutilo mladih listova koje se proširuje na celu biljku; stablo je kraće i tanje a biljke su niže
	Višak	Može izazvati prerano opadanje listova
Gvožđe	Nedostatak	Jasne žute i bele površine između nerava mladih listova koje izazivaju izumiranje tkiva na tim mestima
	Višak	Listovi postaju tamni do plavozeleni, postepeno dolazi do nekroze rubnog dela liske; broj cvetnih pupoljaka je reduciran

Tab. 3. - Simptomi nedostatka i viška biljnih hraniva u zemljištu (nastavak)

Mangan	Nedostatak	Žutilo ili šarenilo između nerava mlađih listova
	Višak	Stariji listovi imaju površine mrke boje koje su okružene hlorotičnim zonama, vremenom se javlja nekroza i na kraju odumiranje listova
Cink	Nedostatak	Mlađi listovi imaju žutu boju između nerava; redukovana veličina listova; slabije zametanje cvetova; povremeno opadanje listova i plodova
	Višak	Može izazvati nedostatak Fe kod nekih biljaka; obrazovanje sitnih listova na kojima se javljaju crvenkasto-mrke pege
Bor	Nedostatak	Deformacije listova sa prisutnim hlorotičnim površinama; izduživanje internodija je smanjeno; stablo i listovi su deblji
	Višak	Vrhovi listova postaju žuti i nekrotični
Bakar	Nedostatak	Manifestuje se na najmlađim fiziološki najaktivnijim listovima; razvoj generativnih organa je umanjen
	Višak	Listovi dobijaju crvenkasto-mrku boju koja se širi od ivice prema sredini i osnovi liske; koren je mrke boje, kratak i zadebljao

U uslovima navodnjavanja treba količinu azota povećati na oko 200 kg/ha, ne samo zato što se uz navodnjavanje postižu veći prinosi i što se usled toga više iscrpljuje zemljište već i zato što su vrlo često i veći gubici azota ispiranjem u dublje slojeve.

Ako se kukuruz gaji u plodoredu posle lucerke, deteline, soje ili neke druge leguminoze, onda se može smanjiti količina azota jer ovi usevi obogaćuju zemljište pomenutim hranljivim elementom.

Posebnu pažnju treba obratiti na vreme unošenja pojedinih vrsta đubriva u zemljište, odnosno o vremenu potrebnom da se aktivne materije đubriva u zemljištu prevedu u biljkama pristupačne oblike.

Tab. 4. - Uticaj primene stajnjaka, mineralnih đubriva i zaoravanja žetvenih ostataka na prinos kukuruza od 1976 do 1980 godine (Molnar i Stevanović, 1983.)

Varijanta đubrenja	Prinos kukuruza (t/ha)
Kontrola bez đubrenja	7,0
100 kg/ha N + 90 kg/ha P_2O_5 + 60 kg/ha K_2O	10,0
100 kg/ha N + 90 kg/ha P_2O_5 + 60 kg/ha K_2O + zaoravanje žetvenih ostataka	10,9
130 kg/ha N + 120 kg/ha P_2O_5 + 80 kg/ha K_2O	10,3
130 kg/ha N + 120 kg/ha P_2O_5 + 80 kg/ha K_2O + zaoravanje žetvenih ostataka	11,0
100 kg/ha N + 90 kg/ha P_2O_5 + 60 kg/ha K_2O + 40 t/ha stajnjaka	10,7

Oranjem bi trebalo zaoravati đubriva sa povišenim sadržajem fosfora P_2O_5 i kalijuma K_2O , dve trećine tih elemenata kroz đubriva npr: 10:20:30, 8:16:24 i sl. i jedan deo azota N kroz ureu (1/3).

Predsetveno bi trebalo đubriti đubrivima sa izbalansiranim sadržajem hranljivih materija npr. 15:15:15, preostalu trećinu fosfora i kalijuma i ostatak azota kroz ureu ili KAN.

Prihrana se obavlja KAN-om u ranim fazama rasta kukuruza, a može i zajedno sa međurednom kultivacijom. Upotreba stajnjaka u đubrenju kukuruza kao izvora mineralnim materija ima ograničen značaj. Ipak stajnjak može biti značajan izvor mikrobiološke aktivnosti i ugljen dioksida. Stajnjak može biti i značajan izvor niza mikroelemenata. Pored toga nije zanemarljiv ni uticaj stajnjaka na popravljanje mehaničkih osobina zemljišta.

Sadržaj različitih hraniva u zemljištu različito se može manifestovati na usevu. Simptomi su različiti i od velike je važnosti da se prepoznaju u cilju pravilne reakcije. Savremena folijarna đubriva u velikoj meri mogu da nadoknade manjak pojedinih akro i mikroelemenata u u pravom smislu mogu da spasu rod.



Potrebno je još jednom naglasiti da se pri određivanju količine i vrste mineralnih đubriva polazi se od:

- visine planiranog (očekivanog) prinosa kukuruza,
- obezbeđenosti zemljišta pojedinim hranivima,
- prethodnog đubrenja,
- vrste preduseva, plodoreda,
- meteoroloških uslova,
- fizičkih osobinina zemljišta (pre svega od mehaničkog sastava zemljišta),
- količina hraniva u đubriva i
- koeficijenta iskorišćenja pojedinih hraniva od strane kukuruza.

Postoji više metoda za normiranje mineralnih đubriva, ali je teško pronaći metode koje su istovremeno jedinstvene i koje uzimaju u obzir sve navedene činioce.

Potrebno je naglasiti da se hraniva iz zemljišta se iznose na različite načine:

- prinosima useva, u ovom slučaju kukuruza (nadzemne mase i zrna),
- ispiranjem u dublje slojeve zemljišta,
- erozijom zemljišta (vetrom i vodom),
- prelaskom biljnih hraniva u oblike koji su biljkama nepristupačni i
- gubici azota dentrififikacijom i isparavanjem.

Istovremeno sa ovim procesima u zemljištu se odigravaju i različiti kojima se u zemljište unose ili aktiviraju nova hraniva:

- aktiviranjem iz organskog ili mineralnog dela zemljišta,
- ascedentnim kretanjem vode iz dubljih u pliće slojeve zemljišta,

- plavljenjem, padavinama i erozijom
- azotofiksacijom i
- đubrenjem.

Pored mineralnih đubriva đubrenje se može izvršiti i sa stajnjakom koji ima blagovorno dejstvo na proizvodne sposobnosti zemljišta. Potrebno je naglasiti da i tečni i čvrsti stajnjak u svom sastavu sadrže velike količine hraniva te da je đubrenje stajnjakom iz tih razloga potrebno izvoditi pažljivo, vodeći računa de se ne ugrozi životna sredina. Naime u 1 m³ tečnog stajnjaka može se nalaziti od 3 do 6 kg čistog azota. Samo primena sazrelog stajnjaka, na pravi način doziranog i rasturenog rezultira povećanjem prinosa. Nepravilna primena može dovesti do zakišeljavanja zemljišta i degradacije njegovih osobina.

Količina stajnjaka u đubrenju kukuruza zavisi od:

- osobina zemljišta,
- vrste preduseva,
- intenziteta iskorišćavanja zemljišta,
- sistema đubrenja i
- kvaliteta stajnjaka.

Međutim, iskorišćenost ovih hraniva nije potpuna. To znači da je koeficijent iskorišćenosti za azot 25 %, fosfor od 30 do 40 %, a za kalijum od 60 do 70 %.

Tab. 5. Količina stajnjaka u đubrenju kukuruza (iskustvene norme)

Tretman đubrenja	Količina stajnjaka (t/ha)	Količina unetih čistih hraniva (kg)		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Slab	10-20	50-100	25-50	60-120
Srednji	20-30	100-150	50-75	120-180
Jak	30-40	150-200	75-100	180-240
Vrlo jak	40-50	200-250	100-125	240-300

ZELENIŠTO ĐUBRENJE

Agrotehnička mera zelenišnog đubrenja jedna je od mera koja je nepravedno zapostavljena i zaboravljena. Zelenišno đubrenje je zaoravanje nadzemne mase biljaka posebno odabranih za ovu namenu. Osnovna karakteristika ovih biljaka je zemljište obogate velikom količinom organske materije a sve radi poboljšanja fizičkih, bioloških i hemijskih osobina zemljišta. Napominjemo da se zaoravanje samoniklih biljaka nikako ne može podvesti pod zelenišno đubrenje.

Usevi pogodni za ovu namenu su oni koji u kratkom vremenskom periodu formiraju veliku biljnu masu, i da zahvaljujući razvijenom i dubokom korenovom sistemu usvajaju hraniva iz dubljih slojeva zemljišta i na taj način ih



premeštaju u oranični horizont zemljišta. Za ovu namenu najpovoljnije su leguminozne biljke koje mogu i da fiksiraju atmosferski azoti da na taj način obogaćuju zemljište azotom. Za ovu namenu pogodne su detelina i lupina, stočni grašak ili stočna repa, grahorice, ali i neleguminozne biljke kao što su: uljana repica, suncokret, neke strnine poput raži, ječma, slačica, facelija ili ljljevi.

Ako se uzme u obzir da se merom sideracije odnosno zelenišnog đubrenja u zemljište može uneti oko 100 kg čistog azota, jasno je da se na ovaj način može supstituisati značajna količina potrebnih mineralnih đubriva.

Ipak mera zelenišnog đubrenja nije dovoljna kao mera koja će u potpunosti obezbediti potrebna hraniva za vegetaciju useva i visok prinos. Ovu meru je potrebno kombinovati sa mineralnim đubrivima čime se može postići optimalni hranivni režim.



PRIPREMA ZEMLJIŠTA ZA SETVU

Osnovne radnje u obezbeđivanju optimalnih uslova za pravilnu setvu je pravilna obrada zemljišta kao i dobra predsetvena priprema. Osnovni zadaci pripreme zemljišta za setvu su:

- da sačuva vlagu iz jesenje-zimskog perioda
- da dovede površinski sloj zemljišta u takvo stanje da se semenu omogući neposredni kontakt sa vlažnim zemljištem
- da rastrese i omekša zemljište odnosno poboljša vazdušni, vodni i toplotni režim zemljišta i indirektno da stimuliše mikrobiološku aktivnost i oslobođanje biljnih hraniva
- da se inkorporira mineralno đubrivo
- da se omogući efikasna primena i delovanje herbicida
- da se unište iznikli korovi
- da se poravna zemljište i pripremi za kvalitetnu setvu.

Ukoliko je osnovna obrada zemljišta odnosno oranje obavljeno krajem leta ili početkom jeseni onda predsetvena priprema treba da počne krajem jeseni (novembar - decembar) i to kao takozvana "gruba" priprema. Zadatak grube pripreme zemljišta je da zatvori neravnine koje su stvorene tokom osnovne duboke obrade (razori, grebeni, brazde) kao i da uništi korov koji se do tada razvio. U proleće kada se površina zemljišta prosuši pristupa se finoj površinskoj predsetvenoj pripremi, koja pored zatvaranja brazdi ima za cilj da uništi korovske vrste, kao i da površinski sloj usitni i omogući najbolje uslove za setvu i nicanje. Za obavljanje predsetvene pripreme zemljišta treba odabrati mašine sa najmanjim brojem prohoda koje će pored obavljenog posla najmanje gaziti i sabijati zemljište uz najveći mogući radni učinak.

Ukoliko se osnovna obrada iz opravdanih razloga vrši u proleće trebalo bi joj pristupiti ranije čim se zemljište prosuši i ako se vrši plugom trebalo bi je obaviti na manju dubinu u agregatu sa mašinama za predsetvenu pripremu ili predsetvenu pripremu vršiti odmah iza oranja mašinama koje ovu operaciju izvode u jednom prohodu.

Predsetvenu pripremu treba izvršiti 7-10 dana pre početka setve. To treba obaviti u jednom prohodu kako bi gašenje zemljišta bilo što manje i u što kraćem roku jer to smanjuje gubitak vlage iz zemljišta usled isparavanja.

Dobro fizičko stanje površinskog sloja zemljišta je vrlo bitno i ne treba dozvoliti da bude oštećeno ili upropasti suvišnim radovima koji ostavljaju površinu suviše usitnjenu i bestrukturnu ili sabijenu kao posledicu gaženja teškim mašinama. Štete izazvane sabijanjem zemljišta utoliko su veće ukoliko je zemljište lošijih fizičkih osobina i ukoliko je sadržaj vlage veći. Jake kiše takođe mogu naneti štete površinskom sloju posebno na zemljištima finije strukture, s niskim sadržajem organskih materija koja nemaju dobru mrvičastu strukturu. Površinski sloj treba da omogući dobre uslove semenu da klija a potom mladoj biljci kao i korenovom sistemu da se nesmetano razvija.

Do sada je napravljen veliki broj različitih kombinovanih mašina koje u jednom prohodu obrađuju zemljište za kukuruz i omogućavaju bolje korišćenje snage traktora kao i veći učinak.

Najpogodnije je za pripremu zemljišta za setvu koristiti kombinovane mašine tzv. setvospremače.

SETVA KUKRUZA

Nakon kvalitetno obavljene predsetvene pripreme zemljišta može se pristupiti izvođenju setve. Setva kukuruza je veoma značajna operacija kojoj treba posvetiti puno pažnje. Pre svega treba izabrati odgovarajući hibrid za određeno proizvodno područje, odrediti željenu gustinu useva u zavisnosti od primenjenih agrotehničkih mera i agroekoloških uslova gajenja kao i odrediti vreme i dubinu setve jer su sva ova pitanja veoma važna da bi se ostvarili visoki prinosi.

Samo seme hibrida kukuruza koje će biti posejano mora da ispunи određene uslove kvaliteta predviđene zakonom.

Minimalna klijavost	90%
Čistoća	99%
Vlažnost manja od	15%
Nezaraženost	



Dorada semena kukuruza obavlja se u savremenim doradnim centrima gde se predhodnim analizama i tokom samog procesa dorade obezbeđuje da seme koje dođe do proizvođača ima zahtevane osobine. U samim doradnim centrima pored separacije i kalibracije obavlja se i primarna zaštita odnosno tretman semena zaštitnim sredstvima. Standardno svo seme se tretira fungicidima, a po potrebi

i želji proizvođača seme može biti tretirano i insekticidima, đubrивима и другим sredstvima. Tretirano seme se pakuje u džakove u kojima se nalazi po 25000 semena što predstavlja jednu setvenu jedincu. U svakoj vreći se nalazi seme iste kalibraže i time se, naravno u smislu podešavanja sejalica, značajno diže kvalitet setve.

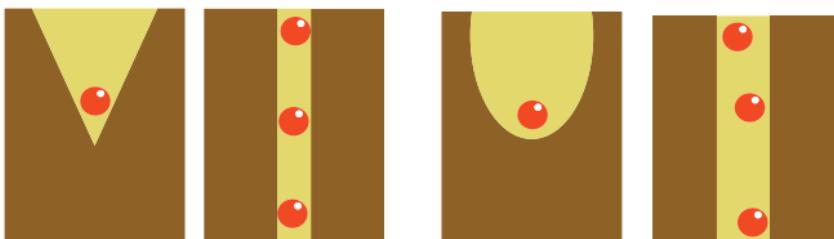
Setvu kukuruza bi trebalo otpočeti kada se zemljište na dubini setvenog sloja zagreje na oko 10-12°C što uz povoljnu vlažnost zemljišta omogućava nicanje za 10-tak dana. U većem delu našeg proizvodnog područja optimalnim rokom za setvu se smatra period između 10 i 25. aprila. Pokazalo se da je u pojedinim rejonima setva kukuruza moguća i u prvoj dekadi aprila što omogućava da se postignu visoki prinosi, uz raniju berbu sa manjim procentom vlage a i da se obrada i priprema zemljišta za pšenicu obavi blagovremeno. Ali ranija setva nosi i određene rizike jer postoji opasnost od kasnih prolećnih mrazeva.





U normalnim uslovima vlažnosti površinskog sloja zemljišta dubina setve kukuruza treba da iznosi 5-7 cm i ne treba ga sejati duboko pogotovu na teškim i hladnim zemljištima dok na lakšim zemljištima može da iznosi 6 - 8 cm. Zemljište koje čini posteljicu semena mora da bude pripremljeno tako da bude sitnozrnaste ili praškaste strukture. Prisustvo krupnijih zemljišnih agregata je nepoželjno jer može uzrokovati neujednačeno nicanje. Neujednačeno nicanje kukuruza za posledicu ima probleme u primeni mera nege useva.

Na lakšim zemljištima u uslovima izrazito sušnog proleća (kada je površinski sloj zemljišta isušen do 8cm) može se izvršiti ulaganje semena i nešto dublje (da seme dođe u dodir sa vlažnim zemljištem), čime se omogućava njegovo blagovremeno i nešto ravnomernije klijanje a samim tim i nicanje.



Preporučuje se da se setva izvodi pneumatskim sejalicama koje obezbeđuju visoku uniformnost setve i postizanje projektovane, tražene gustine setve a sve u skladu sa osobinama kako hibrida koji se seje tako i zemljišta na kome se setva izvodi. Seme se seje pravolinijski tako da se formiraju pravilni redovi. Samo izvođenjem setve na ujednačenu dubinu sa pravilnim rastojanjem u redu može se postići ujednačen usev na kom se može izvršiti optimalna nega.

Visoki prinosi kukuruza se mogu ostvariti samo uz postizanje optimalne gustine odnosno optimalnog broja biljaka po jedinici površine. Na proizvodno pogodnjim zemljištima i u uslovima intenzivne agrotehnike možemo gajiti veći broj biljaka odnosno treba planirati veću gustinu useva, a samim tim i veći prinos. Jednom rečju, ono što nosi prinos je broj biljaka po hektaru, oa mogućnost postizanja velikog proja biljaka po hektaru je u direktnoj zavisnosti od stepena primenjenih agrotehničkih biljaka.

Oblik vegetacionog prostora nema značajnijeg uticaja na prinos i kod nas međuredni razmak iznosi 70 cm dok razmak u redu zavisi od samog hibrida i preporučene gustine kao i od kvaliteta semena.

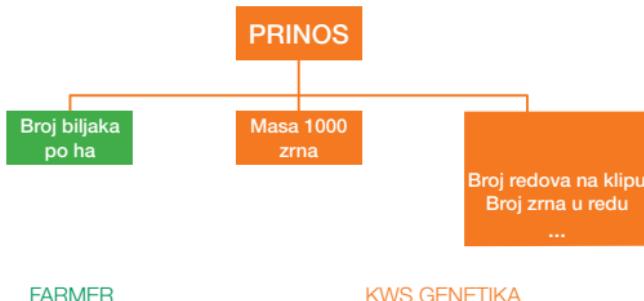
Svako smanjenje broja biljaka od optimalnog dovodi do smanjenja prinsa jer je gustina useva jedan od osnovnih preduslova za postizanje visokih i stabilnih prinsa.



Tab. 4. Rastojanje zrna u redu pri setvi i gustina setve (hilja biljaka po ha)

Preporuka za setvu KWS hibrida	Rastojanje u redu (cm)	Broj biljaka
Luce, Mikado	35	40.816
	34	42.017
	33	43.290
	32	44.643
	31	46.083
	30	47.619
	29	49.261
	28	51.020
	27	52.910
	26	54.945
	25	57.143
	24	59.524
	23	62.112
	22	64.935
Kermess, Kitty, Grecale, Klimt 3381	21	68.027
	20	71.429
	19	75.188
	18	79.365
	17	84.034
	16	89.286
	15	95.238

Uticaj proizvođača i genetike na prinos



Određivanje količine semena za setvu jedinice površine je od velikog značaja za visinu i kvalitet prinaosa kukuruza. Odgovarajuća količina semena omogućava postizanje planirane gustine useva kukuruza (broj biljaka po jedinici površine). Količina semena za setvu zavisi od nekoliko činilaca: hibrida (FAO grupa zrenja), klimatskih faktora, osobina zemljišta, kvaliteta semena, cilja proizvodnje, načina setve, nivoa agrotehnike i sistem džubrenja.

Hibrid – u zavisnosti od hibrida odnosno FAO grupe zrenja primenjuje se i različita količina semena za setvu (pogledati tabelu).

Klima – u uslovima suve (aridne) klime treba primeniti manje setvene norme, jer je potrebno ostvariti manji broj biljaka u odnosu na vlažniju (humidnu) klimu. Međutim, ako se u uslovima aridne klime vrši navodnjavanje, onda je potrebno ostvariti veću gustinu po jedinici površine, odnosno utrošiti više semena za setvu. Povećanjem nadmorske visine za svakih 100 m pogoršavaju se toplotni uslovi, pa je potrebno nešto uvećati setvenu normu.

Zemljište – ukoliko je zemljište povoljnih fizičkih i hemijskih osobina, odnosno ima dobru proizvodnu sposobnost poželjno

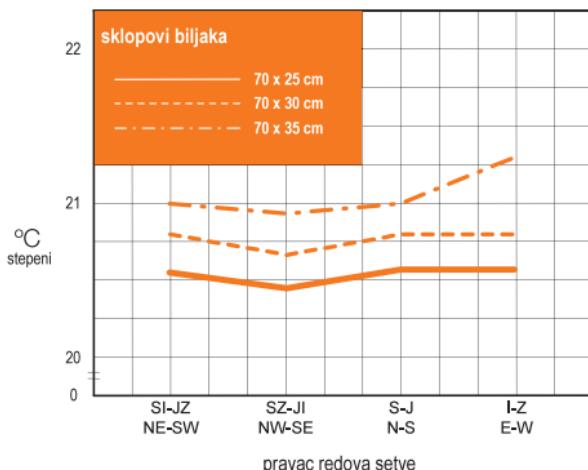
je povećati setvenu normu, jer je takvo zemljište u stanju da sve biljke obezbedi sa dovoljno hrane i vode.

Cilj proizvodnje – veća gustina biljaka je potrebna ukoliko se kukuruz gaji za silažu i ako se kukuruz skida u zrnu.

Način setve – setvom mehaničkom sejalicom utroši se više semena u odnosu na pneumatsku, koja je daleko preciznija sejalica.

Agrotehničke mere – kvalitetnija obrada zemljišta, intenzivno đubrenje, efikasna zaštita useva, navodnjavanje omogućavaju povoljnije useve za gajenje biljaka te i povećanje setvenu normu.

Gustina useva, odnosno broj biljaka po hektaru može uticati i na toplotni režim zemljišta. Na osnovu istraživanja u reonu Severne Bačke može se zaključiti da je temperatura zemljišta u površinskom sloju u direktnoj zavisnosti od gustine biljnog pokrivača i od pravca setve ratarskih kultura. Kod kukuruza, na primer, temperatura zemljišta je niža što je gušći sklop biljaka. Na ovaj način se smanjuje isparavanje vode sa površine zemljišta (evaporacija). Tri krive na dijagramu prikazuju različite sklopove biljaka i to: 70 x 25 cm, 70 x 30 cm i 70 x 35 cm.



NEGA USEVA

Posle pravilno obavljene setve pred nama će biti period u kome ćemo morati maksimalnu pažnju da posvetimo nezi useva. Nega i zaštita useva podrazumeva niz agrotehničih operacija u cilju zaštite useva, ako i postizanje i održavanje optimalnih uslova za razvoj i postizanje visokih prinosa.

Neke od mera su zaštita useva od korova i štetočina, i navodnjavanje, dve mere kojima ćemo u ovom biltenu posvetiti prostor.

ZAŠTITA USEVA OD KOROVA

Suzbijanje korova je jedan od važnijih uslova za postizanje visokih i stabilnih prinosa kukuruza. Uspešna borba protiv korova posebno se odnosi na mere koje se sprovode u ranim fazama ravoja useva, u fazama kada je usev naj osjetljiviji na konkurenčiju korovske flore. Za uspešno izvošenje ove mere pre svega je potrebno izvršiti analizu korovske flore na parcelama na kojima se setva izvodi, a pored toga od velike važnosti je i praćenje nicanja i porasta korova i useva. Od izuzuzetne važnosti je planiranje i ciljano izvođenje tretmana herbicidima, jer nisu sva sredstva podjednako efikasna na sve korovske vrste u različitim fazama razvoja. Samo dobrom pozavanjem brojnosti i vrsta korova, kao i pravilnim određivanjem faze u kojoj se nalaze korovi i usev može se odrediti optimalni herbicid ili kombinacija herbicida koja će biti uspešna u suzbijanju korova.

Inkorporacija je operacija pri kojoj se određeni herbicidi unose i mešaju sa površinskim slojem zemljišta. Prednosti inkorporacije su u tome što se jer se herbicidi unose u zonu klijanja semena korova, aktiviraju se zemljишnom vlagom,

tako da uticaj padavina nije presudan. Za inkorporaciju se koriste oruđa koja dobro mešaju zemljište na željenu dubinu (freza, rotirajuće drlače, tanjirača, kombinovana oruđa-setvospremači). Drlače sa fiksiranim zupcima se ne preporučuju jer slabo mešaju zemljište. Najbolji efekti se postižu istovremenim tretiranjem, odnosno kada su na traktoru sa prednje strane montirane prskalice, a iza njega priključna oruđa za inkorporaciju. Potrebna radna dubina ovih oruđa je od 3 do 5 cm veća od preporučene dubine inkorporacije. Takođe, inkorporaciju treba obaviti kada je zemljište dovoljno suvo, odnosno optimalne vlažnosti da bi se omogućilo dobro mešanje i sprečilo isparavanje.

Primena herbicida posle setve, a pre nicanja biljaka (preemergence) predstavlja najšire korišćen metod suzbijanja korova na oranicama. Neke herbicide je potrebno primeniti odmah posle setve, a kod nekih je moguće odložiti primenu sve do nicanja. Efikasnost primene herbicida posle setve a pre nicanja često zavisi od pripremljenosti površinskoj sloja zemljišta, tehnike primene i u najvećoj meri od meteoroloških uslova (padavina, temperature i vетра).

Primena herbicida posle nicanja useva (post-emergence) se obavlja kada je kukuruz u određenoj fazi razvoja, jer su tada i korovi razvili nadzemne organe, odnosno imaju dovoljno razvijene listove da budu zahvaćeni herbicidima. Ovaj tretman se može jkoš nazvati i ciljano suzbijanje korova. Izbor herbicida koji se primenjuje je uslovljen korovima koji su iznikli i njihovim razvojnim stadijumom. Herbicide treba primenjivati u ranijim fazama razvića korova kada su su oni najosetljiviji na delovanje aktivne materije herbicida. Isto tako, herbicide treba primenjivati shodno naznakama proizvođača i ispoštovati odredbe o razvojnoj fazi kukuruza do koje se može primenjivati. Savrmena sredstva omogućavaju ovakav tretman i do fazu razvoja od osam (8) listova kukuruza.

Naj evidentniji problem nepravilne primene hemijskih sredstava je primena horminskih preparata iz grupe 2,4D ili sličnih, kao i preparata na bazi dikambe koji ako se primene u usevu koji je prerasao graničnu fazu primene, mogu dovesti do određenih degenerativnih promena na usevu koje mogu rezultovati čak i poleganjem useva u kasnijim fazama ili u nekim slučajevima i izostankom klipa.

Slika. Efekti delovanja 2,4D preparata primjenjenog nakon faze optimalne primene na usev kukuruza



Od velike važnosti je i zaptitia od uskolisnih korova, a posebno od divljeg sirka iz rizoma i semena koji se slobodno može nazvati korovom loše agrotehnike. Danas su na tržištu prisutna brojna sredstva iz grupe sulfonilurea koji uspešno



suzbijaju ovaj tvrdokorni korov koji je veliki konkurent kukuruzu za vodu i za hraniva. Ova sredstva se uspešno kombinuju sa preparatima za suzbijanje šitrokolisnih korova, te se sa sigurnošću može reći da se pravilnim pristupom u dijagnostici i izborom sredstvaiili kombinacije sredstava može postići odličan efekat u zaštiti useva kukuruza od korova.

Na stepen efikasnosti primene herbicida u kukuruzu poseban uticaj imaju klimatski faktori i zemljишte. Svetlost može uticati na brže razlaganje herbicida. Toplota utiče na intenzitet biohemijskih i fizioloških procesa u biljkama, a time i



na intenzitet delovanja herbicida u čelijama, kako u korovskim, tako i u biljkama kukuruza. Za uspešnu primenu zemljišnih herbicida neophodna je i odgovarajuća vlažnost zemljišta. Ukoliko površinski sloj zemljišta nije dovoljno vlažan potrebno je sačekati kišu da bi se herbicidi aktivirali. Ukoliko kiša izostane efekat herbicida u suvom zemljištu biće višestruko umanjen ili ga uopšte neće biti. Međutim, potrebno je pored ovakvih predznanja poznavati i svaki preparat pojedinačno, jer se oni mogu razlikovati po mehanizmu delovanja. Uticaj vetra na primenu herbicida je veliki jer može doći do njihove neravnomerne primene po površini uz mogućnost oštećenja susednih useva. Najmirnije vreme bez vazdušnih strujanja je obično u ranih jutarnjim ili kasnim večernjim satima.

Fizičke, hemiske, vodne, vazdušne i toplotne osobine zemljišta vrlo je značajna za primenu herbicida. Međutim, može se reći da sadržaj i sastav humusa i koloidni kompleks u zemljištu imaju najveći značaj za primenu herbicida, jer utiču na njihovu aktivnost. Zemljišta sa većim sadržajem humusa i teža zemljišta sa većim sadržajem koloida smanjuju herbicidno delovanje.

Herbicidi se najčešće primenjuju traktorskim prskalicama. Pre upotrebe prskalici je potrebno obavezno kalibrисати, tj. podesiti na željenu količinu tečnosti koju treba da raspe po jedinici površine. To se radi na sledeći način: napuni se rezervoar čistom vodom do prve jasno obeležene granice npr. 100 l. Nakon toga se pod određenim pritiskom (1-3 bara) i brzinom traktora ne većom od 6 km/ha prskalica pusti u rad i njome pređe put od 100 m. Oprskana površina dobija se iz dužine pređenog puta (100 m) i širine radnog zahvata (npr. 8 m), što daje vrednost od 800 m². Dosipanjem utrošene vode do količine od koje smo počeli prskanje dobiće se količina utrošene vode za oprskanu površinu (iznosila je za naš primer 35 l). To znači da, ako je za oprskanu površinu od 800 m²

utrošeno 35 l vode, onda će za površinu od 1 ha (10.000 m^2) količina vode biti 437,5 l ($350.000 : 800 = 437,5$).



Korovska zajednica kukuruza u Srbiji je veoma brojna i broji preko 150 vrsta. Prema rasprostranjenosti i zastupljenosti u kukuruzu se nalaze: Amaranthus retroflexus (štir), Chenopodium album (pepeljuga), Cirsium arvense (palamida), Convolvulus arvensis (poponac), Cynodon dactylon (zubača), Sorghum halepense (divlji sirak), Rubus caesius (kupina obična), Panicum crus galli (proso korovsko), Setaria glauca (muhar sivi), Setaria viridis (muhar zeleni), Sorghum halepense (divlji sitrak), Digitaria sanquinalis (svračica), Solanum nigrum (pomoćnica obična), Polygonum aviculare (dvornik ptičiji), Hibiscus trionum (lubeničarka).

Primena herbicida istog, ili sličnog spektra dejstva na korove i višegodišnja monokultura kukuruza su razlozi zbog kojih je došlo do promena u zajednici korovskih vrsta useva kukuruza. Dolazi do smanjenja broja dikotiledonih vrsta i širenja jednogodišnjih i višegodišnjih monokotiledonih vrsta iz familije Poaceae.

I još jedna primedba autora ovog teksta koju bi svi oni koji ovaj priručnik čitaju trebalo da najozbiljnije prihvate kao savet. Pre primene bilo kog sredstva PROČITATI UPUTSTVO ZA PRIMENU, tamo navedene preporuke za primenu, doze i način primene, kao i mere zaštite pri radu i manipulaciji sredstvima za zaštitu.

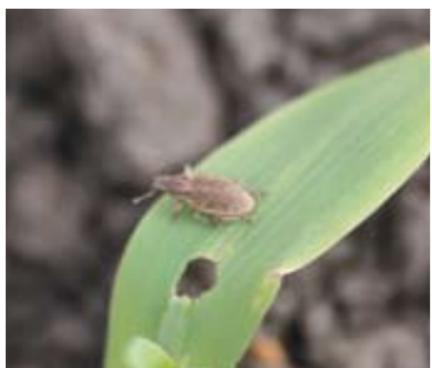


ZAŠTITA USEVA OD ŠTETOČINA I BOLESTI

Brojne su i štetočine koje napadaju usev kukuruza, od onih koje ga napadaju odmah posle setve, pre nicanja, kao što su ptice, glodari pa do insekata koji pored direktnе štete moguća budu vektori zaraza pojedinim bolestima.

Jedna od mera zaštite useva od štetočina i bolesti je svakako i tretman semena u procesu dorade, prilikom koje se na seme nanose kako fungicidi i insekticidi tako i repellenti, sredstva koja imaju funkciju odbijanje ptica i drugih štetočina. Seme tretirano u procesu dorade na deklaraciji ima naznaku o vrsti sredstva i količini primene sredstva.

Svima je poznato da štetočine i bolesti mogu da prouzrokuju velike gubitke prinosa. U našem području postoji preko 400 vrsta insekata koji se hrane kukuruzom a brojne su i bolesti koje ga napadaju. Među najvažnijim štetočnama su: kukuruzna zlatica – dijabrotika, žičari, podgrizajuće sovice, larve gudelja, rovci, kukuruzni plamenac i kukuruzna pipa.



Kukuruzna pipa



Kukuruzna zlatica



Larva kukuruzne zlatice, guščiji vrat - poleganje kuuruza

Štetni insekti se delimično mogu suzbiti tretmanom semena tokom dorade a zaštita se može izvršiti i nekim sistemičnim insekticidima u toku početnih faza razvoja kukuruza. Ograničenje u primeni insekticida je sam razvojni stadijum kukuruza odnosno mogućnost ulaska traktora sa prskalicom u usev, osim u slučajevima kada je na raspolaganju traktor sa visokim klirensom.

Od bolesti su značajne mehurasta gar, pegavost lišća kao i razne fuzarioze odnosno truleži klipa. Većina ovih bolesti se javlja samo u godinama u kojima se ostvare povoljni uslovi za njihov razvoj.

Još jedna od bolesti koja poslednjih godina dobija sve više na značaju je i crvenilo kukuruza. Used slabog poznavanja etiologije ove bolesti simptomatika je pripisivana raznim pojavama. Iako je prisutnost ove bolesti poznata već više od pedeset godina tek su istraživanja obavljena poslednjih godina objasnila biologiju ove bolesti koja uzima maha posebno u regionima Banata i Stiga. Naime radi se o bolesti Stolbor phitophlasma.

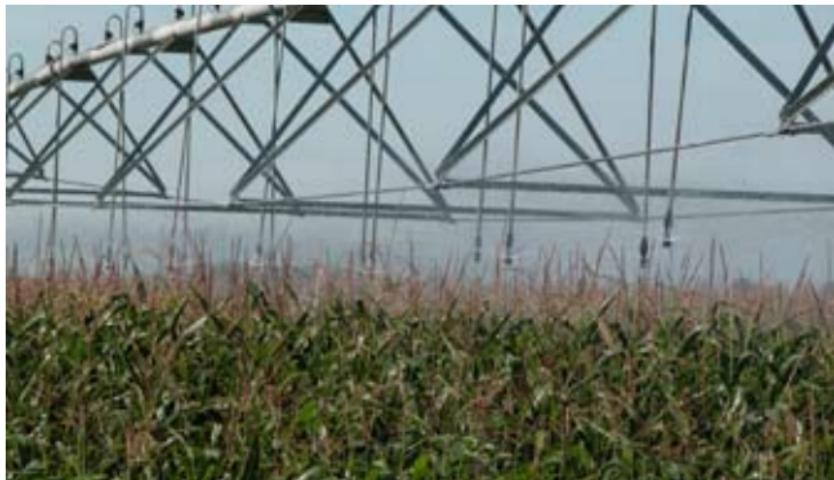


Ova fitoplazmoza za posledicu ima ne samo crvenilo listova već i nepovratne promene na klipu ili izostanak roda. Prenosilac ove bolesti je insekt iz grupe cikada (*Reptalus panzeri*). Trenutno je bolest prisutna u 14 okruga u Srbiji i to samo na loklajitetima gde je projna populacija vektora ove bolesti - *Reptalus panzeri*.

Vektor bolesti je imago ovog insekta, a ne larve koje ne prenose ovu bolest. Zaraza se ostvaruje krajem juna i početkom jula kada se ovi insekti roje. Samim tim i zaštita od ove bolesti se zasniva na suzbijanju vektora ove bolesti.

NAVODNJAVANJE

Usev kukuruza je jedan od onih koji daje najveću vegetativnu masu, pa je razumljivo zašto i traži velike količine hraniva i vode. U ranim fazama razvića, vodni deficit se manifestuje neujednačenim nicanjem i napredovanjem mlađih biljaka, odnosno usporenim porastom. Važno je istaći da najkritičniji period, počinje 14 do 21 dan pre metličenja. Kukuruz o ovom periodu mora da dobije dovoljnu količinu vode. U suprotnom prinos će biti znatno redukovani. Ovaj period traje sve do početka mlečne zrelosti kukuruza. Primetno je da zbog globalnog otoplavljanja i promena klime u našem proizvodnom području su sve češće sušne godine sa manjim ili većim deficitom padavina potrebnih za nesmetan rast i razvoj biljaka. Stoga je i mera navodnjavanja zemljišta dobila na značaju i primetno je da se poslednjih godina na proizvodnim poljima pojavljuje sve više mašina pomoći kojih se navaodnjava iz postojeće knalske mreže i reka.



Prvi znaci deficita vode u zemljištu je izgled, boja lista koji se uvija (boja je često svetlo zelena), metlica se prevremeno pojavljuje, svila kasni ili se u nekim slučajevima u uslovima dugotrajnog vodog deficitu uopšte i ne pojavljuje. Na kraju dolazi do svenuća lišća. U toku topnih letnjih dana, obično u popodnevnim časovima, česta je pojava prevremenog uvenuća. Ovo je posledica toga što korienov sistem biljaka nije u stanju da nadoknadi vodu koja se gubi isparavanjem preko lisne površine i zemljišta. Biljka prvo reaguje smanjenjem površine listova odnosno uvijanjem lišća. Kad se temperatura vazduha tokom noći spusti, kada poraste vazdušna vlažnost ili, a u zemljištu ima dovoljno vlage, kukuruz može brzo da povrati dobar izgled bez posledica po prinosa. Prvi simptomi potencijalnog smanjenja prinosa su sparušeno i žuto lišće, koje počinje da se suši. Važno je istaći da ovo ne treba da pude i signal za početak navodnjavanja, jer tada je već kasno. Pravi trenutak navodnjavanja se određuje na osnovu stanja vodnovaznušnih parametara u zemljištu.



U toku vegetacije potreba kukuruza za vodom iznosi od 450 do 600 mm u našim uslovima. Količina vode za navodnjavanje se može definisati kao razlika između potreba useva i količine vode koju je usev dobio putem atmosferskih padavina. Višegodišnja istraživanja i analize, kao i praćenje fiziologije useva daje nam prosečne vrednosti mesečnih količina vode potrebne za pravilan rast useva. U mesecu aprilu usevu treba oko 40 mm, maju – 90 mm, jun – 90 do 95 mm, jul – 130 mm, avgust – 75 mm, septembar – 30 mm (1 mm = 1 l/m²). Razliku između ovih količina i količine efektivnih padavina treba nadoknaditi navodnjavanjem.

Trenutak izvođanja navodnjavanja u velikoj meri zavisi od stanja vlažnosti zemljišta kao i od tipa zemljišta. Kod srednje teških zemljišta (ilovastih) sa navodnjavanjem treba početi kada je vlažnost 16-18 masenih %, kod lakih (peskovitih) 13 do 15% i teških (teško ilovasta ili glinovita zemljišta) 18-20%. Norma zalivanja - količina vode koja se na polje doveđe u jednom turnusu, zavisi od karakteristika zemljišta i njegove vlažnosti. Ovo je od velike važnosti jer



prevelike i neadekvatne norme navodnjavanja mogu dovesti do erozije zemljišta i degradacije njegovih proizvodnjih osobina. Kod zemljišta srednjeg mehaničkog sastava (černozem, aluvijalna zemljišta) zalivna norma ne bi trebala da prelazi 60 mm (6 l/m²), a kod ostalih one su manje i trebalo bi da se kreći u rasponu od 20 do 40 mm (2 do 4 l/m²). Takođe je potrebno voditi računa o intenzitetu navodnjavanja odnosno o vremenskom periodu u kome će predviđena norma biti plasirana na zemljište. Preveliki intenziteti takođe mogu dovesti do erozije zemljišta.

Sve ovo deluje jako komplikovano i zamršeno, pa se postavlja pitanje kako sve ovo izvesti. Pored savetodavnih službi u poljoprivrednim stanicama, i sami proizvođači opreme za navodnjavanje često daju osnovne preporuke za upotrebu njihovih mašina, pa se ponovo pozivamo na ono što smo govorili kod primene herbicida: **PRE PRIMENE PROČITATI UPUTSTVO ZA UPOTREBU.**

I još jedna opaska autora ovih redova. Proizvođači bi stalno trebalo da imaju u vidu da je količina poljoprivrednog zemljišta ograničena a da je brojnost stanovništva sve veća te da su potrebe za hranom i energentima sve veće. Stoga jedini način za postizanje optimalnog nivoda proizvodnje je primena svih agrotehničkih mera, među kojima je i navodnjavanje. Povećanje prinosa i njihva stabilnost u uslovima navodnjavanje u svakom slučaju opravdava ulaganje u sisteme i opremu za navodnjavanje, pa se dilema oko primene ove mere i ne postavlja.

BERBA KUKRUZA

Određivanje vremena je od najveće važnosti za uspešno obavljanje ove operacije koja predstavlja krunu proizvodne sezone. Berba kukuruza može da se obavlja na dva načina. Beračima i kombajniranjem u zrnu. Pri berbi kukuruza u klipu za čuvanje u koševima berba se vrši u potpunoj zrelosti odnosno onda kada je vlažnost zrna ispod 25% a za branje u zrnu ispod 20%. Početak branja narvno razlikuje se kod hibrida različitih FAO grupa. Berba kukuruza počinje prvo u ranim grupama zrenja ka kasnijim. Razlika može da bude i preko 20 dana. Da bi bilo dovoljno vremena za obavljanje berbe, pogotovo na velikim površinama plan setve treba da sadrži hibride različitih grupa zrenja. Nakon berbe kukruuz u klipu se čuva u koševima, čardacima gde se vlažnost zrna još smanjuje. Kada vlažnost zrna padne



na 14 do 15% zrno se može mleti za dalju upotrebu. Prilikom berbe kombajniranjem, zrno kukuruza se skladišti u silosima ili horizontalnim podnim skladišnim prostorima. Uslov za to je da zrno bude određene vlažnosti, pa se ono u sušarama suši do vlage od 14 do 15%.



SILAŽA

Uspostavljanjem tržišnih principa u poljoprivredi do velikih promena došlo je i u stočarskoj proizvodnji. Veliki broj proizvođača se opredelio za to da postanu robni proizvođači i da značajno povećaju broj grla krupne stoke u uzgoju. Sa povećanjem broja grla, nametnu se i problem proizvodnje kabaste stočne hrane, kiju čini osnovu ishrane stoke. U proizvodnji kabaste stočne hrane od velike važnosti je i proizvodnja silaže kukuruza. I pored toga što je uvreženo mišljenje da je proizvodnja silaže jednostavno i da u njenoj organizaciji nema mnogo izbora, u poslednje vreme jedna stvar se pokazala od ključne važnosti za njenu uspešnu proizvodnju, a to je izbor hibrida koji će se proizvoditi.



Naime, hibrid koji će biti proizveden sa ciljem spravlja silaže mora imati određene osobine koje ga kvalifikuju za ovu namenu. Pored velike bio mase koja se u neku ruku

podrazumeva, hibrid treba da obezbedi što veći sadržaj proteina pošto je silaža kukuruza siromašan ovim materijama. Poželjno je i da hibrid ima određen odnos klipa i zelenog dela biljke, kao i da se lako "gazi", odnosno skladišti i silo trenčeve.



Poslednje tri sezone pokazale su da se na tržištu hibrida pojavio jedan hibrid koji se svojim osobinama upravo preporučuje za proizvodnju silaže. To je hibrid Mikado. Predstavnik pete grupe zrenja, stabla visokog ponekad i preko četiri metra, dugačkog klipa, kvalitetnog zrna, ovaj hibrid ima sve predhodno nabrojane osobine. Pored toga ima jednu od osobina koja je karakteristika svih KWS hibrida kukuruza. To je super stej grin osobina koja mu omogućava da mu listovi ostanu zeleni čak i u stresnim uslovima naglih visokih temperatura i sušnih perioda u toku sezone. Ovo se pokazalo od velike važnosti jer omogućava proizvođačima koji u proizvodnji silaže kombinuju proizvodnju hibrida iz pete i šeste grupe zrenja da proces siliranja obave u nešto dužem vremenskom periodu, i time dobiju na kvalitetu pripremljene silaže. Pozitvna iskustva sa hibridom Mikado su brojna kao i zadovoljni proizvođači. Njihove storije i setva ovog hibrida iz godine u godinu su najbolja preporuka za ovaj hibrid.



Idealan hibrid za silažu mora dostići od 30 do 35% suve materije pre nastupa prvih jesenjih mrazeva. Optimalna gustina hibrida namenjenih za siliranje se kreće od 5 do 10 % više od one za zrno. Pravovremena berba ovih hibrida je kada su učešće zrna u silažnoj masi i sadržaj šećera optimalni, svarljivost najbolja. Preranom berbom dobijamo manje zrna a time i gubitak hranljivih materija i energije. Ukoliko dođe do kasne berbe tada je prenizak sadržaj vode u masi i time je otežano sabijanje silažne mase. Visina otkosa treba da bude oko 25 cm. Ukoliko je visina otkosa iznad 40 cm svarljivost raste za 1,5 do 2% ali prinos opada za oko 5%. Ukoliko je visina otkosa niža od 15 cm povećava se rizik od štetnih varenja, jer padavine mogu naneti zemljište na stabljiku i na taj način se u silažu mogu uneti uzročnici kvarenja. Takođe, potrebno je voditi računa o dužini sečke koja treba da iznosi od 9 do 12 mm. Ukoliko je dužina sečke preko 12 mm onda je slabije sabijanje silaže, a ako je prekratka mehanizacija se ne iskorišćava optimalno.







KWS Seme Yu d.o.o.

Antifašističke borbe 25/18, 11070 Novi Beograd

Tel: 011 301 69 65, 301 69 66

Fax: 011 311 08 80

www.kws.rs