



Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije
Gospodinjska ulica 6, 1000 Ljubljana



Foto: Jernej Starašinič

Tehnološki list za ekološko pridelavo koruze

Ljubljana, 2019

Zbrala in uredila: Mateja Strgulec

Pregled Tončka Jesenko

Uvod

V letu 2018 je bilo v sistem ekološkega kmetovanja zajetih 3741 kmetij (5,4, %), ki obdelujejo 10 % kmetijskih obdelovalnih površin v Sloveniji (SURS). Ekološka pridelava poljščin in zelene krme z njiv se je izvajala na 27.266,91 ha. V letu 2018 je ekološka pridelava žita za zrnje potekala na 5.492,38 ha, od tega je koruza zavzemala drugi največji delež (1.048,22 ha), takoj za pšenico in piro (1.602,27 ha). Ekološka silažna koruza pa se prideluje na 2.811,13 ha. Koruza torej predstavlja glavno okopavino tudi v ekološki pridelavi.

V konvencionalni pridelavi je s koruzo vsako leto posejanih okoli 40 odstotkov njiv. Delež koruze v kolobarjih ekoloških kmetij je precej nižji kot na konvencionalnih, saj predstavlja le okrog 14%. Ekološko pridelana koruza se največkrat uporabi za krmo na živinorejskih kmetijah, del koruze pa se proda kot moka ali zdrob (polenta) na kmetijah, ki imajo dopolnilno dejavnost mletja žit.

Za uspešnejšo pridelavo koruze imamo v praksi kar nekaj izzivov. V tem tehnološkem listu bomo predstavili nekaj tehnoloških navodili o ustvarjanju kolobarja, ki bo zagotavljal ustrezno razpleveljenost njiv in ustrezno rodovitnost z dobro založenostjo s humusom ter zadostno količino razpoložljivega dušika, ki bistveno vpliva na višino pridelka. Izpostaviti želimo tudi ustrezno mehansko zatiranja plevelov, poleg tega pa še dve dobri praksi pridelave silažne koruze oz. koruze za zrnje.

Tuje in domače izkušnje kažejo, da je tudi v ekološki pridelavi mogoče doseči dobre pridelke koruze in da je lahko ekonomsko zanimiva poljščina.

Izbira njive in vključitev v kolobar

Za pridelovanje koruze so najprimernejša s hranili in humusom dobro oskrbljena tla, ki imajo vsaj 3–4 odstotke humusa in dobro (C-stopnjo) založenost s fosforjem in kalijem. Zaželeni so globoka, srednje težka tla, ki so obenem dobro zračna in na katerih lahko ob ustrezni tehnologiji zagotovimo visoko mikrobiološko aktivnost. Najprimernejše so združbe rjavih tal, primerna pa so tudi ilovnata tla na apnencih in dolomitih, laporjih in peščenjakih ter barjanska tla (SV1).

Neprimerna tla za pridelavo koruze so peščena ali zelo prodnata tla z majhno zadrževalno sposobnostjo za vodo, ter tla, ki vsebujejo zelo malo organske snovi.

Na reakcijo tal (pH tal) je koruza manj občutljiva in dobro uspeva tudi na nekoliko bolj kislih ali bazičnih tleh (pH od 5-8). Ker pa se večinoma prideluje v kolobarju z drugimi rastlinami (metuljnice, žita itd.), ki so bistveno bolj občutljive na nizke ali visoke pH, priporočamo pH med 5,7 in 6,5. Drugi razlog za uravnavanje reakcije tal je, da je kalcij vezivo, ki povezuje koloidne talne delce v strukturne agregate. Čim več jih je, boljša je struktura tal. Apnjenje izvajamo na podlagi kemijske analize tal.

Koruzo v kolobarju lahko sejemo po vseh poljščinah, dobro prenaša tudi samo sebe. Kljub temu priporočamo vsaj dveletni, še bolje pa tri- ali večletni kolobar, ki vključuje več botanično nesorodnih rastlin. Najboljši predposevki koruzi so lucerna, eno- ali večletne detelje, stročnice, pesa, lan koleraba, krompir, ogrščica. Po koruzi ne priporočamo setve ječmena in pšenice (prenos bolezni) in koruze (zaradi koruznega hrošča). Težje po njej uspevajo tudi rastlinske vrste, ki se sejejo zgodaj jeseni (SV1)

Vegetacija, odvisno od zrelostnega razreda hibridov in okoljskih pogojev, traja v naših razmerah med 115 in 170 dni, zato lahko koruzo v kolobar vključimo kot glavni in ali naknadni posevek.



Slika 1: Koruza je najbolj razširjena okopavina tudi na njivah z ekološko pridelavo (Foto: Alojz Topolovec)

Priprava tal in setev

Za osnovno obdelavo tal pri setvi koruze so mogoči vsi načini:

- konvencionalna obdelava tal;
- ohranitvena (konzervirajoča) obdelava tal;
- direktna setev.

Vsak način obdelave tal ima svoje prednosti, pomanjkljivosti in omejitve, pogosto pa je potrebnih tudi več let, da se pokažejo ugodni učinki nekaterih obdelovalnih načinov. Temeljno vodilo pri obdelavi tal je, da damo poudarek na zadrževanje zimske in spomladanske vlage v tleh, ter da z obdelavo čim manj poslabšujemo strukturo in rodovitnost tal. Pripravo tal prilagodimo mehanizaciji, ki je na voljo, vrsti tal, predposevku in morebitnim drugim zahtevam. Prevladujoči način obdelave tal pri pridelavi koruze v Sloveniji je še zmeraj uporaba pluga. Kljub temu pa zaradi številnih pozitivnih učinkov priporočamo razmislek o prehodu v konzervirajoče oblike obdelave, še posebej na lažjih tleh.

Novejši sistemi priprave tal za setev koruze vključujejo jesensko setev ozimne rži ali ječmena v kombinaciji z ozimno grašico, ki se jih v fazi začetka cvetenja (običajno konec maja ali začetek junija) povalja z v ta namen posebej izdelanim letvastim valjarjem (t. i. roller crimperjem). V tako povaljani posevek se lahko takoj ali pa nekaj dni pozneje s prirejeno koruzno sejalnico (z diski, ki polomi stebela, oziroma dodatnimi utežmi) poseje koruza. Običajno so takšne setve poznejše (konec maja, začetek junija), vendar do konca sezone dohitijo prej posejane običajne posevke koruze. Prednost je predvsem v oskrbi posevkov (manj plevelov), zagotavljanju zadostne količine vode in hranil. Seveda pa za to potrebujemo ustrezno mehanizacijo. Priporočamo ogled dobre prakse, kakršna je prikazana na SV 3.

Gostoto setve prilagodimo hibridu, vrsti zemljišča, namenu rabe ter tudi tehnologiji mehanskega zatiranja plevela in gnojenju. Na splošno na hektar površine sejemo 70.000–100.000 semen oziroma 15–30 kg semena. Pri zgodnji setvi so rastline običajno nekoliko manjše in je poraba semena zato lahko večja. Prav tako lahko gostoto setve povečamo pri setvi koruze za silažo in sicer za približno 5–10 %.

Preglednica 1: Pričakovan sklop rastlin pri različnem št. zrn/ha, različnih medvrstnih razdaljah in pričakovani izgubi

Št. zrn /ha	Razdalja med vrstami			Končni sklop rastlin ob	
	70 cm	75 cm	80 cm	10% izguba	20% izguba
	Razdalja med zrn v vrsti (cm)				
40.000	35,7	33,3	31,3	36.000	32.000
50.000	28,6	26,7	25,0	45.000	40.000
60.000	23,8	22,2	20,8	54.000	48.000
70.000	20,4	19,1	17,9	63.000	56.000
80.000	16,8	15,7	14,7	72.000	64.000
90.000	15,9	14,8	13,9	81.000	72.000
100.000	14,3	13,3	12,5	90.000	80.000
110.000	13,0	12,1	11,4	99.000	81.000

Sejemo s sejalnico za koruzo na medvrstno razdaljo, prilagojeno traktorju (65–75 cm) in razdaljo v vrsti 12–22 cm. Priporočljiva globina setve je na globokih tleh 4–5 cm, na plitvih pa do 6 cm. Če so ob setvi tla suha, lahko njivo takoj po setvi povaljamo.

Setev koruze izvedemo, ko so tla dobro ogreta. Glede setve koruze se uporabljata dve tehnologiji: zelo zgodnja setev, takoj ko temperature to omogočajo in poznejša setev, ko so tla bolj ogreta. Za ekološko pridelavo priporočamo, da je temperatura tal ob setvi vsaj 13 °C. S tem omogočimo hiter in enakomeren vznik ter mladosten razvoj posevka, kar ovira vznik in rast plevelov. S poznejšo setvijo omogočimo tudi vznik prvih plevelov, ki jih lahko še pred setvijo mehansko uničujemo (slepa setev). S poznejšo setvijo, hitrim vznikom in mladostnim razvojem lahko tudi zmanjšamo poškodbe zaradi talnih škodljivcev, posevki pa porabijo tudi manj energije za kaljenje in so zato vitalnejši (SV1).

Sortiment

Za ekološko pridelavo se sme uporabljati samo ekološko pridelano seme, ki je bilo pridelano v skladu s Pravilnikom o ekološki pridelavi in predelavi kmetijskih pridelkov oziroma živil. V podatkovni zbirki ekološkega semena so bili z ustreznimi certifikati o ekološkem izvoru semenskega materiala na dan 18. 10. 2019 v Sloveniji na voljo naslednji hibridi koruze:

PODATKOVNA ZBIRKA EKOLOŠKEGA SEMENA, SEMENKEGA KROMPIRJA IN VEGETATIVNEGA RAZMNOŽEVALNEGA MATERIALA (semenski material) 2019							
Seme žit							
Ime vrste (slovensko)	Znanstveno ime vrste (latinsko)	Poimenovanje sorte	Ime dobavitelja ali njegovega zastopnika	Prodajno mesto (naslov, kontaktna oseba, tel.)	Država ali regija, v kateri je sorta potrjena	Datum, ko bo semenski material na razpolago	Šifra kontrolnega organa
Koruza	Zea mays	P9241	INTERKORN D.O.O.	Gančani 94, 9231 Beltinci, 02 54 22 250	EU	po dogovoru	AT-BIO-301
Koruza	Zea mays	RGT Geox	Semenarna Ljubljana d.o.o.	Semenarna Ljubljana, KALJA trovine in vrtni centri	EU	po dogovoru	SI-EKO-001
Koruza	Zea mays	DANUBIO	SAATBAU LINZ Gen.m.b.H. / SAATBAU d.o.o.	Hajdoše 1b, 2288 HAJDINA, 05/995-61-50	EU	februar / junij	AT-BIO-301, SI-EKO-002
Koruza	Zea mays	APOLLO ® DKC 4117	SAATBAU LINZ Gen.m.b.H. / SAATBAU d.o.o.	Hajdoše 1b, 2288 HAJDINA, 05/995-61-50	EU	februar / junij	AT-BIO-301, SI-EKO-002
KORUZA	ZEA MAYS	P9074	INTERKORN D.O.O.	Gančani 94, 9231 Beltinci, 02 54 22 250	EU	PO DOGOVORU	AT-BIO-902, AT-BIO-301

Preglednica 2: Pridelovalne lastnosti posameznih hibridov koruze

Ime hibrida	FAO / tip zrnja	Uporaba	Odpornost na poleganje	Tolerantnost na pomembnejše bolezni in škodljivce	Priporočena tla in gostota setve/ha
Danubio	340/zobanka	krma za živali zrnje silaža	zelo dobra	dobra	srednje težka do lahka tla 85.000 – 90.000 zrn
Apollo (DKC4117)	340/trda zobanka	krma za živali zrnje silaža	dobra	dobra	srednje težka tla; 85.000 – 90.000 zrn
P9074	300 / polzobanka	krma za živali zrnje silaža	dobra	dobra	srednje težka tla do 90.000 rastlin
P9241	350 /trda zobanka	krma za živali zrnje silaža	zelo dobra	zelo dobra	srednje težka do lahka tla 85.000 – 90.000 zrn
RGT Geox	270/poltrdinka (TZ)	Pridelava zrna - koruzni zdrob - krma za živali (zrnje)	zelo dobra	dobra	Srednje težka do težka tla; 90.000- 95.000 zrn

Uporaba neekološkega semena, ki ne sme biti kemično obdelano, je možna v primeru, da to predhodno odobri kontrolna organizacija na podlagi poslane »Prošnje za dokup konvencionalnih semen, semenskega krompirja in vegetativnega razmnoževalnega materiala«, ki jo pošlje pridelovalec, še pred nakupom semena.

Iz zbirnega poročila, ki ga pripravlja MKGP, je razvidno, da so se v letu 2017 v ekološkem kmetijstvu uporabljali tudi naslednji hibridi in sorte koruze v skupnem obsegu 2.975 kg: Agelo, Po216, Pr39r20, Pr37f73, P0216 FAO 430, Pr37f73 FAO 410, P1114, P0216, PR38Y34, Musixx, P3334, P9175, P9074, PR38Y34, PR39R20, LJ-275, Rumena trdinka, Rgt Chavoxx, Lj 275t, Drava 404, Danubio, Trdinka, Belokranjska trdinka.



Slika 2: Lokalne sorte koruze se v skromnih rastnih razmerah bolje obnesejo (Foto: Alojz Topolovec)



Slika 3: Lokalna sorta bohinjska trdinka na njivi v vasi Studor in njeni storži (Foto: Marija Kalan)

Glede na rezultate večletnih uradnih poskusov, ki jih izvaja KIS, v naših rastnih razmerah za ekološke pridelavo lahko priporočamo tudi spodaj naštetih hibridov koruze, ki imajo ekološki certifikat ali ustrezajo izjemam. Za dobavo ustreznega semena se je potrebno predhodno dogovoriti pri semenarskih hišah ali vzdrževalcih starih sort.

Preglednica 3: Opis hibridov koruze primernih za ekološko pridelavo

Ime hibrida	FAO / tip zrnja	Uporaba	Odpornost na poleganje	Tolerantnost na pomembnejše bolezni in škodljivce	Priporočena tla in gostota setve
P1114*	550 / zobanka	za prehrano živali: - silaža, zrnje	dobra	srednja	srednje težka tla do 75.000

					rastlin
P0216	430 / zobanka	za prehrano živali: - silaža, zrnje	dobra	zelo dobra	srednje težka tla do 85.000 rastlin
PR38Y34	320 / poltrdinka	za prehrano ljudi in živali: - polenta, zdrob, zrnje, silaža	dobra	dobra	srednje težka in težka tla do 85.000 rastlin
MUSIXX	300 / poltrdinka	za prehrano ljudi in živali: - polenta, zdrob, zrnje, silaža	dobra	dobra	srednje težka in lažja tla do 90.000 rastlin
P9175	320 / zobanka	za prehrano živali: - zrnje	zelo dobra	dobra	srednje težka tla do 85.000 rastlin
PR39R20	290 / poltrdinka	za prehrano ljudi in živali: - polenta, zdrob, zrnje, silaža	dobra	dobra	srednje težka in lažja tla do 90.000 rastlin
LJ-275	280 / trdinka	za prehrano ljudi in živali: - polenta, kruh, zdrob, zrnje	srednja	srednja	srednje težka tla do 85.000 rastlin

* primerno za Primorsko

Gnojenje

Koruza potrebuje za dober pridelek veliko hranil. Stare sorte so glede hranil precej manj zahtevne, saj so tudi pričakovani pridelki nižji, novejši hibridi pa imajo zaradi večje zmogljivosti za pridelek velike potrebe po hranilih, predvsem zahtevajo zelo dobro oskrbo z dušikom. Vzdrževanje dobre rodovitnosti tal je zato ključno pri pridelovanju korusa. Gnojenje prilagodimo pričakovanemu pridelku. Gnojenje načrtujemo na podlagi gnojilnega načrta. Pri tem damo pozornost različnim virom hranil: metuljnice v kolobarju, zeleni podori, različna domača organska gnojila ali briketirana organska gnojila, ki se dobijo na trgu. Manjkajoč del potrebnega fosforja in kalija dodamo v obliki mineralnih gnojil, ki so dovoljena v ekološki pridelavi.

Rastline lahko del dušika pridobijo tudi z mineralizacijo organske snovi v tleh, če je te dovolj. Potrebe korusa po dušiku so v začetnih fazah razvoja relativno majhne in začnejo hitro naraščati po sedmem razvitem listu. Glavnino dušika korusa potrebuje v času približno od konca junija do sredine avgusta (SV1).

Z 10 tonami zrnja koruze z njive odvezamo približno 130 kg N/ ha, 70 kg P₂O₅/ ha ter 40 kg K₂O/ha. Če k temu dodamo še koruznico je skupni odvzem okvirno 220-230 kg N/ha, 100 kg P₂O₅/ha ter 240-260 kg K₂O/ha. Glede na veliko potrebo po dušiku, je odmerke gnojil nad 80 kg N/ha priporočeno razdeliti na manjše obroke. Pomembno je tudi izvajanje zahteve iz Uredbe o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov, da v koledarskem letu odmerke živinskih gnojil na posamezno enoto rabe kmetijskih zemljišč ne sme presegati 250 kg N/ha, kar predstavlja: 62 t govejega gnoja, 55 t prašičjega gnoja, 14 t piščančjega gnoja oziroma 62 m³ goveje gnojevke (SV5). Koruzi zelo ugaja gnojenje z živinskimi gnojili (hlevski gnoj, perutninski gnoj, gnojevka itd.). Če so na voljo, izvajamo z njimi osnovno gnojenje, pri čemer pa moramo upoštevati veljavno zakonodajo (SV4). Glede na pridelovalne razmere pri nas se priporoča, da se del dušika (N) doda z dognojevanjem med rastno dobo, od faze 5. lista dalje. Deloma lahko dušik zagotovimo:

- s predhodnim posevkom metuljnic;
- z vnosom organskih gnojil in mineralizacijo organske snovi v tleh;
- s t.i. združenimi setvami koruze in metuljnic (npr. združena setev s fižolom);
- dognojevanje koruze zmeraj izvajamo na podlagi rezultatov hitrih talnih testov ali Nmin metode (dražja, zahtevnejša, a natančnejša metoda);
- vzorec za analizo N vzamemo v skladu z navodili za odvzem ter v ustrezni razvojni fazi;
- pri vnosu živinskih gnojil moramo upoštevati izkoristek N v tekočem letu; dognojevanje lahko izvajamo tudi s tekočimi organskimi gnojili. Z odmerkom gnojevke do 30 m³ dodamo, glede na 75% izkoristek, okvirno do 90 kg dušika na hektar. Za razvoz in nanos naj se uporabijo cisterne z vlečenimi cevmi ali sanmi, saj nanos na rastline lahko pušča ožige. Tekoča organska gnojila je potrebno pred aplikacijo razredčiti z vodo vsaj v razmerju 1:1.(SV4).

Na trgu se dobi tudi briketirana organska gnojila, ki so dovoljena v ekološki pridelavi in so primerna tudi za dognojevanje koruze:

- Fertorganico 11 (Bioilsa 11), ki vsebuje organski dušik v sestavi 11,0%, fosfor 1,2% in kalij 3%, ter druge snovi in hranila;
- Briketiran hlevski gnoj, ki ga ponuja več proizvajalcev, proizvodi imajo različne vsebnosti NPK hranil, do 4 % dušika, 2,5% fosforja in 2,3% kalija.

Pri nakupu gnojil in dodatkov za izboljševanje tal je potrebno zahtevati deklaracijo iz katere je razvidno, da je gnojilo v skladu z Uredbo sveta (ES) št. 834/2007, ki jo bo 1.1.2021 nadomestila nova uredba EU št. 2018/848, oz. so navedena v prilogi 1 Uredbe Komisije (ES) št. 889/2008.

Oskrba z vodo – namakanje

Koruzi je poljščina, ki za optimalen razvoj potrebuje veliko vode. Okvirne potrebe se gibljejo med 500-900 l/m² (SV2). Pogoj za učinkovito izkoriščanje talne vode in hranil je dobro razvit in dobro delujoč koreninski sistem. Največ vode koruzi potrebuje v času cvetenja in oplodnje (20 dni pred in 10 dni po metličenju). Izkušnje kažejo veliko izboljšanje pridelave že z dopolnilnim ali občasnim namakanjem, še posebej, če so njive znotraj namakalnih območij. Priporoča se namakanje z oroševanjem, kar se običajno izvaja z bobnastimi namakalniki –

rolomati. Za uspešno rabo rolomatov je treba posevek zasnovati že ob setvi in pustiti pot za prehod rolomata na njivi ali ob njej. Obroki vode za namakanje se določajo glede na fazo razvoja, količino izhlapele vode iz tal in rastlin (potencialna evapotranspiracija-Eto) in vremensko napoved, načeloma pa niso večji od 20-30 mm (SV1). Podrobnejši tehnološke ukrepe pri pridelavi koruze za zmanjšanje vpliva suše so navedeni v zadaj citiranem viru SV8.

Varstvo posevkov pred pleveli, boleznimi in škodljivci

Zatiranje plevelov

Podobno kot pri pridelavi drugih kmetijskih rastlin je zatiranje plevelov eden izmed pomembnejših tehnoloških ukrepov v pridelavi koruze. Pleveli tekmujejo s koruso za hranila, vodo in prostor in onemogočajo kakovostno obdelavo tal in oskrbo rastlin. Poleg neposredne škode zaradi izgube pridelka pa nenadzorovan razvoj plevela povzroča tudi posredno škodo, saj so pleveli gostitelji različnih škodljivcev. Od zastopanosti plevelov je namreč odvisen razvoj nekaterih škodljivcev, kot so koruzna večča (*Ostrinia nubilalis* Hubner), koruzni hrošč (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte), strune, sovke in še nekateri drugih gospodarsko manj pomembnih škodljivcev. Pri korusi za razliko od drugih okopavin pleveli v času kalitve in vznika praviloma niso konkurenčni. Precejšnjo izgubo pridelka pa lahko pleveli povzročijo po vzniku in kalitvi, saj je za koruso v tem obdobju značilen počasen začetni razvoj in te izgube korusa do konca ravnega obdobja ne more več nadoknaditi. Kritičen čas zatiranja plevelov v korusi torej nastopi med 2. in 3. listom koruze ter 7. in 9. listom koruze. V tem obdobju mora biti posevek praktično brez oz. s čim manj plevelov, da ne bi prišlo do izgube pridelka. V kasnejših razvojnih fazah (nad 10 listov) pleveli večinoma niso več konkurenčni, vendar je to obenem meja, ko še lahko izvajamo mehanske ukrepe zatiranja plevela. (SV4, SV7).

Zatiranje plevelov se začne že pred setvijo, kjer s tehniko slepe setve uničujemo prve kaleče plevela. Pri tem setvišče pripravimo, poljščino pa posejemo čez 4 do 15 dni. Plevel spodbudimo k vzniku in ga nato zatremo pred vznikom poljščine. Zatremo ga lahko z enim ali več prehodi z mehanskimi orodji ali ognjem. Za enoletne plevela hode ponavljamo v stadiju »belih nitk«, v fazi, ko klični listi lezejo iz zemlje. Pomembno je da obdelujemo le plitko plast tal (do 2 cm), da preprečimo vznike spečih plevelnih semen v globinah. Od tretjega do četrtega lista dalje njivo lahko zopet češemo, da preprečimo rast novokalečim plevelom in prekinjamo kapilarni dvig vode. Česanje izvajamo preko opoldneva, ker so takrat mlade rastline koruze manj občutljive na lome. Z okopavanjem in česanjem zatiramo enoletne in trajne plevela, ki kalijo iz semena. Ob česanju oz. okopavanju je tudi priložnost za dognojevanje. Zmanjšanje zapleveljenosti dosežemo tudi s setvijo podsevkov v koruso. Setev se izvede povprek hkrati ob zadnjem medvrstnem okopavanju (SV1). Kot prekrivne rastline se večinoma uporablja tiste, ki dobro prenašajo goste sklope, oblikujejo daljša stebila in dobro prekrijejo tla (npr. rž, tritikala, mnogocvetna ljujka, križnice, nekatere vrste detelj itd.) (SV6).



Slika 4: Mehansko zatiranje plevelov se nadaljuje od faze 2. lista koruze dalje, s ciljem čim manj plevelov, ki zmanjšujejo pridelek (Foto: Alojz Topolovec)

Idealno je, če uspemo ohraniti večletno negovano ledino iz trav in detelj, v katero vsako pomlad posadimo nov glavni posevek. Priporoča se direktna setev koruze v pokošene posevke, ki jih zmanjšamo tako, da jih mehansko ali z ognjem uničimo v pasovih v širini 10–15 cm, kamor se poseje koruza. Za zastirko lahko izberemo tudi rastline, ki bodo po setvi koruze same zaključile razvoj, npr. mešanico mnogocvetne ljuljke in inkarnatke ali mnogocvetne ljuljke in bele gorjušice (SV1). Že omenjen način, kjer s posebnim valjarjem (angl. *Roller crimper*) polomijo stebela rastlin za zastirko, nato pa s posebno sejalnico vsejejo glavni posevek, povzroča, da polomljene rastline počasi propadajo, obenem pa zastirajo tla in s preprečevanjem dostopa svetlobe značilno ovirajo razvoj plevelov v posevkih. Težave, ki se pri tem lahko pojavljajo, so razvoj dovolj velike zelene mase pred valjanjem, ponovna rast rastlin, namenjenih za zastirko, imobilizacija N, težave z dodajanjem N zaradi zastirke in slaba kakovost setve v zastirko (SV6). Prikaz takega načina setve si lahko ogledate na povezavi: <https://www.youtube.com/watch?v=TFxNdcZes60>

Preprečevanje bolezni

Najpogostejše bolezni pri pridelavi koruze so fuzarijske okužbe (stebel, storžev in zrnja), koruzne progavosti, nekatere pegavosti listov ter koruzna bulava snet. Boleznim koruze se v praksi posveča nekoliko manj pozornosti, predvsem zaradi selekcijskega napredka pri žlahtnjenju na odpornost, ki je zmanjšalo škodo zaradi nekaterih bolezni, ter večinske uporabe certificiranega razkuženega semena. Pomemben vpliv pri zmanjševanju okužb in pojavnosti bolezni imajo tudi nekateri preventivni ukrepi pri pridelavi (SV6). Med slednjimi izpostavljam: izbiro ustreznih tal, široko kolobarjenje, ravnanje z obolelimi rastlinskimi ostanki, ki spodbujajo hitro predelavo v humus in zadelavo le teh v tla.

Škodljivci v koruzi

Koruza nima veliko škodljivcev. Tisti, ki jo napadejo, pa lahko povzročajo zelo veliko škode. Ponekod so pogoste škode zaradi talnih škodljivcev, kot so strune (*Agriotes sp.*), koruzni hrošč (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) in talne sovke (*Agrotis sp.*). Občasno škodo dela tudi švedska mušica (*Oscinella frit* L.). V primeru težav s talnimi škodljivci ne svetujemo setve koruze po večletnem travinju, deteljah ali večletnem pridelovanju žit. Pozitivno učinkovanje pri uravnavanju populacije strun lahko dosežemo z biofumigacijo – z

zaoravanjem rastlin iz družine križnic (oljna repica, ohrovt, oljna ogrščica) (SV1). Škodo zaradi koruznih vešč lahko zelo zmanjšamo z jesenskim drobljenjem (mulčenje s kladivnimi mulčerji) in zadelavo koruznice v tla. Priporoča se zaoravanje do globine 20 cm. (SV6)

Spravilo in skladiščenje

Žetev koruze poteka od sredine avgusta naprej. Čas je odvisen od zrelostnega razreda in namena pridelave koruze. Žetev koruze za zrnje se začne, ko je v zrnju 25–30 % vlage. Najboljši čas žetve silažne koruze je, ko je v rastlini 30–35 odstotkov suhe snovi (300–350 g SS/1000 g sveže zelene mase). Koruzo za silažo žanjemo s kombajni v začetka voščene zrelosti zrn. Čas žetve koruze za silažo je kombinacija vlage v celi rastlini, sorte, morebitnih kombinacij siliranja z drugimi kulturami (npr. sončnice, soja, konoplja itd.) Poznamo več metod za določanje časa žetve. Optimalni čas za žetev koruze, namenjene siliranju je, ko je položaj mlečne črte na zrnju od polovice do druge tretjine zrna. Pri prisilnem dozorevanju koruze zaradi visokih temperatur ta metoda ni ustrezna, ampak je treba ugotoviti dejansko suho snov rastlin s tehtanjem. Pred skladiščenjem zrnje posušimo na 14 % vlage. Ob stalnem mešanju zrnje lahko sušimo na visokih temperaturah (do 100 °C). Povprečni pridelki koruze za zrnje so zelo različni in preračunani na 14 % vlago znašajo od 7 do 12 ton na ha. Posebno poglavje so skladiščne plesni in škodljivci. Do njihovega pojava pride zaradi neustreznih pogojev skladiščenja (prevlažno zrnje, poškodovana ali zdrobljena zrna, pozna žetev, neustrezno sušenje, zamakanje ali kondenzacija vlage, mešanje onesnažene in neonesnažene koruze, zanemarjena skladišča, preslabo tlačenje silaže, premajhen in nepravilen odvzem silaže, neustrezno zapiranje in tesnjenje silaže itd.), zato se priporoča tedensko spremljanje skladiščenega zrnja. Pri neustreznem skladiščenju koruznega zrnja se med plesnimi najpogosteje pojavljajo glive iz rodu *Aspergillus* (predvsem *A. flavus* in *A. parasiticus*), pri silažah pa plesni iz rodu *Penicillium* (npr. *P. roqueforti*). Navedene glive lahko povzročijo lokalno propadanje skladiščenega zrnja ali silaže, ki se lahko ob sistemskih procesih (gretje in vlaženje ob propadanju) razširi na večino zrnja. Ker so te glive sposobne tvoriti nekatere mikotoksine (npr. glive iz rodu *Aspergillus* lahko tvorijo aflatoksine, glive iz rodu *Penicillium* pa npr. rokefortin, PR-toksin in druge), taka krma pogosto ni več primerna za prehrano ljudi ali živali. Npr. aflatoksin B1 je pri nas zakonsko urejen in se redno opravljajo analize na prisotnost v mleku, zrnju iz uvoza itd., pozitivne vzorce/celotno šaržo pa je treba uničiti, prepove se oddajanje mleka itd. Plesni se lahko namnožijo že na polju, zato se priporoča, da se spravilo zrnja začne, ko ima zrnje približno 20 % vlage. Del mikotoksinov (predvsem fuzarijskih) se lahko tvori že na polju, med siliranjem ali sušenjem in skladiščenjem pa večinoma ne razpadejo. Koruzno zrnje je treba takoj po žetvi (najpozneje v 48 urah) posušiti. Za začasno skladiščenje je treba vsebnost vlage zmanjšati pod 14 %, za dolgoročno skladiščenje pa pod 12 % vlage. Skladiščenje zrnja pogosto otežujejo skladiščni škodljivci in njihov pojav je lahko povezan tudi s poznejšo prisotnostjo plesni. Poleg glodavcev se najpogosteje pojavljajo insekti, kot so žužki (*Sitophilus granarius*, *S. oryzae* in *S. zeamais*), žitni kutar (*Rhyzopertha dominica*) in koruzni molj (*Sitotroga cerealella*). Za preprečitev ali vsaj zmanjšanje števila škodljivcev so najpomembnejši preventivni ukrepi. Skladiščiti moramo zdravo in suho koruzno zrnje. Skladišče moramo vsako leto temeljito očistiti. Pred skladiščenjem moramo redno pregledati zidove in zamašiti morebitne nastale luknje, saj so to mesta, kamor se škodljivci radi skrijejo. Ob pojavu skladiščnih insektov imamo v ekološkem kmetijstvu na voljo npr. »diatomejsko zemljo«, prašiva iz pepela, lepljive plošče, feromonske vabe itd. (SV1).

Oskrba posevka BIO DINAMIČEN PRISTOP (pripravila: Maja Klemen Cokan)

Uporaba biološko-dinamičnih preparatov pri pridelovanju koruze, naj bo za zrnje ali za siliranje, je priporočljiva. Vsak posameznik mora za svojo kmetijo poiskati najbolj ustrezne čase za njihovo aplikacijo.

Koruzo sadimo na dan za plod po aktualnem Setvenem priročniku Marije Thun, Koledarju za poljedelce, vrtničarje in čebelarje. Za biodinamično pridelavo mora biti seme vsaj ekološko, v biodinamiki se hibridi ne uporabljajo. Pred ali ob setvi koruze se površine poškrapi 1-3x z gnojem iz roga (preparat 500) za optimalni razvoj koreninskega sistema, vsakokrat na dan za plod. V času rastne sezone se preparat 500 uporablja intervencijsko v času suše – škropljenje pozno popoldne do zvečer. V rastni dobi koruze do julija (avgusta) so priporočljiva izvajanja škropljenja (1x mesečno dopoldan) s preparatom kremen iz roga (501) za odpiranje rastlin kozmičnim silam. Kremenu iz roga se lahko doda pripravek baldrijan (507), ki oddaja sile vitalnosti in deluje s toploto. Dozorevanje koruze krepimo s preparatom 501 popoldan, ker se rastna doba spremeni v dobo dozorevanja. Vse do en dan pred žetvijo škropimo s preparatom 501 (1x/mesec, dan za plod). Koruza je rastlina ki potrebuje veliko hranil ali zelo rodovitna tla, zato so nujna dobro pripravljena tla pred setvijo. Z leti kmetovanja po biološkodinamični metodi si bo vsak kmet oblikoval rutino za pripravo tal. Naša okopavina koruza bo hvaležna za tla, bogata z dušikom, ki smo jih pred tem oblikovali z rastjo detelj in drugimi oblikami zelenih gnojenj.

Primeri dobre prakse v pridelavi koruze

Na ekološki kmetiji Starašinič iz Krasinca, pri Trdičevih v Beli Krajini, ekološko pridelujejo koruzo za zrnje in silažo že od leta 2001.

Koruzo pridelujejo v zadnjem obdobju na 11,1% njiv oz. 2,6 ha in so še v procesu povečevanja pridelave. Koruza se prideluje v 5-letnem kolobarju z žiti (tritikala in ječmenom), TDM, črno deteljo in inkarnatko, ki se v delu tudi semeni (3,3 ha). Izkušnje kažejo, da je bistvenega pomena, da v kolobarju koruza sledi 2-3-letni pridelavi detelje ali TDM. Klasičen kolobar, ko je koruza sledila pridelavi žita, se ni obnesel, ker so bila tla po oceni pridelovalca nekako utrujena, saj je vnos hranil v ekološki pridelavi precej zmanjšan. Med semeni izberejo Pioneerjev hibrid P9074, srednje zgodnjega razreda, FAO 300, ki ima hiter spomladanski razvoj, hitro zapre njivo in zmanjša pritisk plevelov.

Ustaljena gnojilna praksa na kmetiji poteka tako, da jeseni pred oranjem pognojijo s 30 t/ha hlevskega gnoja. Sledi zimska praha. Spomladi tla predsetveno obdelajo in izvedejo slepo setev. Sledi setev, ki se izvaja čimprej, ko vreme in tla dopuščata, običajno okrog 20. aprila. Med rastjo koruzo okopavajo 2-3x in tako izvajajo varstvo pred pleveli. Česanja koruze zaenkrat še ne izvajajo. V primeru mokrih pomladi, kot je bila letošnja, so težave zaradi pritiska plevela precejšnje.

Običajna višina pridelka se giblje od 7-9 t zrnja/ha oz. 45 t silaže/ha. Pridelek zrnja dosušijo in nato skladiščijo v domačem silosu, silažo pa v koritastem silosu. Pridelek uporabijo za krmo živali. V zadnjih letih imajo obremenitev kmetijskih površin z govedom 1,1-1,3 GVŽ/ha in načrtujejo, da bodo pridelavo koruze še povečali, da bo zadoščala povečanemu staležu živali ob prenosu kmetije na mladega gospodarja. Del zrnja načrtujejo tudi ponuditi na trgu.

Na ekološki kmetiji Topolovec iz Veržeja ekološko pridelujejo koruzo od leta 2011. Obdelujejo okrog 6 ha njivskih površin. Tla so lahka, peščena in občutljiva za sušo. Koruzo sejejo na površini 0,30 do 0,50 ha. Predposevek za koruzo je vedno detelja, ki jo pridelujejo vsaj eno leto. Najboljše izkušnje imajo z belo deteljo. Kmetija je usmerjena v poljedelstvo in ne razpolaga z lastnimi živinskimi gnojili. Edini vir duška so metuljnice (v obsegu 20-30 % v kolobarju) in strniščni dosevki, ki jih sejejo po žitih. Za dosevke uporabljajo biodiverzitetne mešanice, ki so sestavljene iz od 15-20 različnih vrst rastlin. Mešanice v začetku cvetenja mulčijo in delno zadelajo z podrahljalnikom v tla. Pri tem pazijo, da so tla primerne vlažnosti, bolj suha kot vlažna. Delno zadelavo v tla izvedejo pozno jeseni ali pozimi. Pred setvijo okopavin, tako koruze kot buč, v naslednjem letu, tla plitvo preorjejo do globine 12-15 cm. Setev koruze izvajajo s pnevmatsko sejalnico. Tekom rasti koruzo medvrstno okopavajo.

Setev koruze izvajajo med 15. in 25. aprilom, globina setve je 5-6 cm, setveni sklop je 6-7 rastlin/ m², kar pomeni, da je razdalja v vrsti 20-22cm.

Ugotovili so, da imajo velike škode po pticah, če koruzo sejejo izven običajnega setvenega roka, ko se izvaja setev na njivah s konvencionalno pridelavo. Sejejo seme, ki si ga sami odberejo (samo sredinska semena na storžu) in naravno posušijo. Sorta koruze je domači osmerak, osem vrstna trdinka. Običajni vznik je visok in sicer okrog 98 % .

Plevele uničujejo v s česalom, običajno začnejo česati že pred vznikom koruze in nadaljujejo po potrebi do faze 4-5 listov koruze oz. do višine 10 cm. Mehansko obdelavo nadaljujejo z 2-3- kratno rabo medvrstnega okopalnika, do višine 50 cm koruze. Njihova koruza ima zelo hiter mladostni razvoj, saj zraste do 70 cm v 7 dnevih. V tem kritičnem obdobju je potrebno pozorno spremljanje rasti posevka in plevelov, saj se lahko zgodi, da posevek zelo hitro preraste plevel in okopavanje ni več učinkovito oziroma možno. Še posebno skrbno je potrebno bdeti nad razpleveljenostjo zunanjih dveh vrst koruze, kjer učinek senčenja koruze ne deluje. Zelo pomemben je tudi ustrezen sklop posevka, z razdaljo med rastlinami 22-25 cm v vrsti. Na ta način pridelamo koruzo brez ročnega okopavanja.

Običajni pridelki zrnja so v višini 5 - 7 t/ha. Izbrana sorta nudi kakovosten pridelek zrnja. Žal pa imajo več problemov z napadi ptic takoj po setvi in večjo škodo zaradi koruzne vešče. Zaradi visokih rastlin so tudi pogostejši lomi stebel pod storžem ter pogostejša poleganja ob neurjih.



Slika 5: Zrnje lokalne sorte (domači osmerak), osemvrstne trdinke, daje okusno in dišečo koruzno moko, ki se prodaja na kmetiji (Foto: Alojz Topolovec)

Literatura:

SV1: Tehnološka navodila za ekološko pridelavo poljščin <https://www.program-podezelja.si/sl/knjiznica/157-tehnoloskih-navodila-za-ekolosko-pridelavo-poljscin/file>

SV2: https://www.kis.si/f/docs/Koruza/KORUZA_2019_st._1.pdf

SV3: <https://www.youtube.com/watch?v=TFxNdCZes60>

SV4: <https://www.ivr.si/rastlina/koruza/#1510747322001-bbd468ba-f43a>

SV5: http://mop.arhiv-spletisc.gov.si/si/delovna_podrocja/voda/nitratna_direktiva/

SV6: https://www.ivr.si/wp-content/uploads/2018/12/Zdravju-in-okolju-prijazne-metode-varstva-rastlin_KONCNA.pdf

SV7: <http://en.annaburger.de/ANNABURGER%20Uni-Hacke.html>

SV 8: Tehnološki ukrepi pri pridelavi koruze za zmanjšanje vpliva suše (D. Majer in sod., MKGP, 2014)