

# KORUZA

Nasveti pri pridelavi in skladiščenju, opis in izbor hibridov za leto 2019 ter rezultati preizkušanja hibridov v letu 2018



# Koruza

Nasveti pri pridelavi in skladiščenju, opis in izbor hibridov za leto  
2019 ter rezultati preizkušanja hibridov v letu 2018

**Zbral in uredil Aleš Kolmanič**

Ljubljana, marec 2019

**Izdal**

KMETIJSKI INŠTITUT SLOVENIJE

Ljubljana, Hacquetova ulica 17

Direktor:izr. prof. dr. Andrej SIMONČIČ

Številka: 1

**Zbral in uredil**

dr. Aleš KOLMANIČ, univ. dipl. inž. kmet.

**Lektorirala**

Barbara Škrbina, univ. dipl. slov.

**Fotografije so prispevali**

Aleš KOLMANIČ

Jože VERBIČ

Špela MODIC

Dostopno na spletni strani Kmetijskega inštituta Slovenije ([www.kis.si](http://www.kis.si))

Publikacija je nastala v okviru Javne službe v poljedelstvu, ki jo financira Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS.

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani

COBISS.SI-ID=299080704

ISBN 978-961-6998-29-1 (pdf)

## Spremna beseda

Koruza je v Sloveniji med najpomembnejšimi poljščinami, zato ji tudi namenimo večjo pozornost. Uspešnost njene pridelave vpliva na mnoge druge panoge, predvsem živinorejo. Leto 2018 je bilo razmeroma naklonjeno pridelavi koruze. Pogoji za rast so bili večino rastne dobe zelo dobri. Suša se je pojavila samo na nekaterih lokacijah, razmeroma pozno v razvoju koruze, zato tudi zmanjšanje pridelkov zaradi nje ni bilo tako občutno. Zaradi suhega in toplega vremena v avgustu ter septembru smo lahko poželi koruzo zelo hitro in z majhno vsebnostjo vlage, prav tako je bilo tudi zdravstveno stanje zrnja in koruznice precej dobro.

Slovenija je zelo raznolika država. Posledično tudi pridelava koruze poteka na zelo različnih tleh in v različnih okoljskih pogojih. Zaradi velike raznolikosti pridelovalnih pogojev se lahko pomanjkanje padavin v poletnih mesecih na enem koncu države odrazi kot katastrofalna suša, na drugem pa omogoča optimalne razmere za pridelavo in spravilo. Koruza je zelo prilagodljiva rastlina. Tudi škodljivih organizmov, ki lahko povzročijo večjo gospodarsko škodo pri pridelavi, je še razmeroma malo. Kljub temu pa postaja pridelava koruze zahtevnejša.

Kmetijski inštitut Slovenije že vrsto let izvaja poskuse, s katerimi ugotavlja primernost in potencial hibridov za pridelavo v Sloveniji. Poskuse financira Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS v okviru javne službe v poljedelstvu. Rezultate letnega preizkušanja smo do zdaj prikazovali v posebnih publikacijah, objavljenih na spletnih straneh inštituta. Ukrep je bil dobro sprejet, kar dokazujejo velika obiskanost spletne strani in ogled publikacij ter odziv s terena. V letu 2019 smo se odločili nadgraditi publikacijo. Tako je v njej prikazana tudi strokovna tematika v povezavi s pridelavo koruze. Poudarek je namenjen predvsem tistim vsebinam, ki so bile v prejšnjem letu najbolj aktualne.

V tem delu pozornost namenimo setvi koruze ter ukrepom preprečevanja kvarjenja silaže. Z vprašanjem, zakaj se kvari silaža in kako to preprečiti, so se kmetovalci v letu 2018 pogosto

obračali na nas. Nekaj pozornosti namenimo tudi ukrepom za zmanjšanje škode, povzročene zaradi koruznega hrošča, ter ukrepom za zmanjšanje presežnih vsebnosti mikotoksinov. Nasvetom pri pridelavi dodajamo še rezultate našega preučevanja setve v dvojne vrste.

Upamo, da vam bodo informacije, prikazane v publikaciji, v pomoč pri pridelavi.

Aleš Kolmanič

## KAZALO

### NASVETI PRI PRIDELAVI IN SKLADIŠČENJU KORUZE

Setev koruze .....	7
Izbor in opis hibridov za leto 2019.....	17
Praktične možnosti obvladovanja koruznega hrošča .....	22
Kvarjenje koruzne silaže na zraku (gretje in plesnenje) .....	26
Pridelava koruze in mikotoksini.....	32
Naše izkušnje pri preučevanju setve koruze za zrnje in silažo v dvojne vrste .....	38

### REZULTATI PREIZKUŠANJA HIBRIDOV V LETU 2018..... 43

#### KORUZA ZA ZRNJE..... 43

1.1. Pojasnila k preglednicam .....	43
1.2. Lokacija in zasnova poskusa .....	43
1.3. Razvojne značilnosti hibridov .....	43
1.4. Pridelek.....	44
1.5. Tolerantnost oz. odpornost hibridov na najpomembnejše gospodarske bolezni in škodljivce ..	44
1.6. Rodnostne skupine .....	45

#### Zelo zgodnji hibridi/*very early hybrids* (FAO 100–200)..... 46

#### Zgodnji hibridi/*early hybrids* (FAO 200–300) .....

#### Srednje zgodnji hibridi/*middle early hybrids* (FAO 300–400)..... 52

#### Srednje pozni hibridi/*middle late hybrids* (FAO 400–500) .....

#### Pozni hibridi/*late hybrids* (FAO 500–600)..... 64

#### KORUZA ZA SILAŽO .....

1.1. Pojasnila k preglednicam .....	66
1.2. Lokacija preizkušanja in zasnova poskusa .....	66
1.3. Razvojne značilnosti hibridov .....	66
1.4. Pridelek.....	66
1.5. Presnovne vrednosti in energetska vsebnost hibridov .....	67
1.1. Rodnostne skupine .....	67

#### Rezultati silažnih poskusov v Jabljah..... 69

#### Rezultati silažnih poskusov v Rakičanu..... 72



## Setev koruze

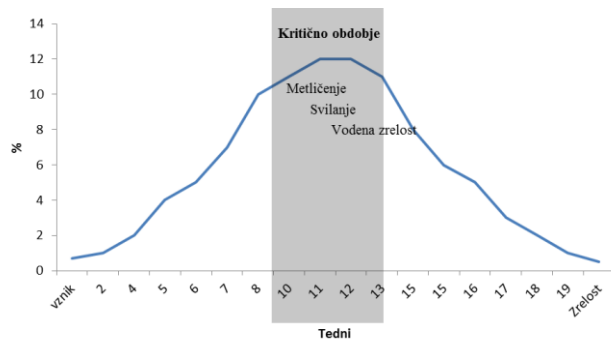
Aleš KOLMANIČ

Koruza je po obsegu pridelave najpomembnejša poljščina v Sloveniji. Namenimo ji skoraj 40 odstotkov, razmerje med pridelavo za zrnje in silažo pa znaša okrog 60 : 40. Razlogov za razširjenost te poljščine je več. Med glavnimi se pogosto omenja živinorejo in njeno odvisnost od pridelave koruze. Glede na naše razmere je koruza poljščina, s katero lahko razmeroma ugodno pridelamo največjo količino energije na enoto površine. Pri pridelavi imamo na voljo najnovejše hibride. Strojna tehnika, potrebna za setev, oskrbo in spravilo, je razširjena in dostopna, na voljo so razmeroma učinkoviti herbicidi, prav tako je vzpostavljena dobra odkupna mreža. Vsi ti dejavniki vplivajo na njeno razširjenost. Ob tem se večinoma premalo zavedamo, da koruza ne sodi na vsako polje. Zelo tvegana je pridelava na tleh s slabo zadrževalno sposobnostjo vode ter na območjih z vsakoletnim pojavom suše. Zanimivo je tudi dejstvo, da se zaradi velike raznolikosti pridelovalnih pogojev koruze v Sloveniji lahko pomanjkanje padavin v poletnih mesecih na enem koncu Slovenije odrazi kot katastrofalna suša, na drugem pa omogoča optimalne razmere za pridelavo in spravilo. Koruza je zelo prilagodljiva rastlina in lahko uspeva v zelo raznolikih pogojih; tudi škodljivih organizmov, ki lahko povzročijo večjo gospodarsko škodo pri pridelavi, je še razmeroma malo. A tudi tam, kjer suša še ni vsakoletni pojav, postaja pridelava zaradi naraščanja škode, ki jo povzročajo nekateri škodljivi organizmi in pojavi vremenskih ekstremov, zahtevnejša. Poškodbe rastlin zaradi koruzne večče tudi v naših poskusih naraščajo in v naslednjih letih bo treba poiskati učinkovite ukrepe za obvladovanje večče. Drobljenje (mulčenje) žetvenih ostankov po spravilu koruze sodi med najučinkovitejše ukrepe

za preprečevanje razvoja večče in bi moralo postati stalnica v pridelavi.

### Tla

Izbiri zemljišča posvečamo več pozornosti šele v zadnjem času, predvsem v povezavi s klimatskimi spremembami in s pojavom suše. V teoriji ima hibrid največje možnosti za doseganje svojega genetskega potenciala, če raste na primernem zemljišču, v zanj optimalnih klimatskih razmerah, in je podprt z ustrezno tehnologijo pridelave. Podnebje ima ključno vlogo pri pridelavi poljščin na prostem, ker določa temperaturno-padavinsko-svetlobne značilnosti nekega območja in s tem osnovne pogoje za rast ter razvoj rastlin. Na podnebje nekega pridelovalnega območja težko vplivamo, zato je verjetno najučinkoviteje izbiro poljščin temu prilagoditi. A deloma lahko njihov vpliv zmanjšamo z ustrezno izbiro zemljišča ter nekaterimi agrotehničnimi ukrepi (npr. pomanjkanje in neustrezno razporeditev padavin lahko ponekod zmanjšujemo z namakanjem, prekomerno zastajanje vode smo v preteklosti urejali z melioracijami itd.). Koruza potrebuje za rast veliko toplote, svetlobe ter vode. Primernost tal za pridelavo je zato v tesni povezavi s temi dejavniki. Pomanjkanje vode v določenih fazah razvoja je v naših pridelovalnih razmerah med najpogostejšimi omejitvenimi dejavniki za pridelavo koruze. Zato dajemo zadrževalni sposobnosti tal za vodo večjo pozornost pri izbiri zemljišča.



**Slika 1.** Okvirne potrebe koruze po vodi med rastjo

Osnovni kazalci primernosti tal za pridelavo koruze so prikazani v preglednici 1. Primerna za pridelovanje so s hranili in humusom dobro preskrbljena tla (od 2 do 4 % humusa, C-stopnja založenosti s P2O5 in K2O), globoka, srednje težka ter obenem dobro zračna. Najprimernejše so združbe rjavih tal, ustrežna pa so tudi ilovnata tla na apnencih in dolomitih, laporjih in peščenjakih. A v Slovenije pri tem prevladuje velika raznolikost in le malo obdelovalnih zemljišč ustreza tem pogojem. Zaradi velike heterogenosti pedo-klimatskih pogojev, pomanjkanja razpoložljivih zemljišč ter potreb po krmi za živino, koruzo pogosto pridelujemo na manj primernih zemljiščih. Negativne učinke izbire manj ustreznih zemljišč za pridelavo koruze je treba zmanjševati z drugimi ukrepi (npr. spremembo sistemov obdelave tal, prilagoditvijo časa za setev, drugačnim naborom dosevkov, uvedbo namakanja itd.). A na plitvih tleh ter tleh s slabo zadrževalno kapaciteto za vodo je pridelava koruze lahko zelo tvegana, zato imamo na voljo druge, primernejše poljščine.

Med rastjo koruze se pogosto pojavljajo stresni dogodki, kot so suša, toplotna obremenitev, zmrzal, škodljivci, pleveli in bolezni, ki vplivajo na količino in kakovost pridelka. Suša je najpogostejši dejavnik, ki se ga omenja ob pridelovanju koruze na tleh z majhno zadrževalno kapaciteto vode.

**Preglednica 1.** Osnovni kazalci primernosti tal za pridelavo koruze

	Primerna	Manj primerna	Neprimerna
<b>Tip tal</b>	Globoka, srednje težka, dobro zračna tla	Težka tla, zbita, glinasta ali ilovnata, slabo odcedna	Plitva, peščena tla, prodnata tla, močno oglejena tla z zastajanjem vode
<b>Vsebnost gline</b>	15–25 %	> 30 %	< 5 % > 40 %
<b>Vsebnost humusa</b>	3–4 %	1–3 %	< 1 %
<b>pH vrednost</b>	5,5–6,5	4,5–5	< 4,5 > 8

Koruzo je rastlina z majhnim transpiracijskim koeficientom (od 300 do 350 l/kg sušine), kar pomeni, da za kilogram sušine porabi razmeroma malo vode. Ker pa imajo hibridi zelo velik potencial pridelkov sušine na enoto površine, so tudi potrebe po vodi zelo velike. Okvirne se gibljejo od 500 do 900 l/m<sup>2</sup> (odvisno od klimatskih pogojev in lastnosti hibrida), brez upoštevanja evaporacije in odcedne vode. Ob skupnih potrebah po vodi je pomembna tudi razporeditev padavin preko vegetacije koruze (slika 1). Potrebe po vodi naraščajo in dosežejo vrhunec v času cvetenja ter oplodnje koruze. Na žalost pa največje potrebe po vodi v naših razmerah sovpadajo z vrhuncem poletja. Ker je takrat pojav suše in toplotnega stresa največji, je to najbolj kritično obdobje v naših rastnih pogojih. Pomanjkanje vode in/ali velik temperaturni stres v tem obdobju lahko zelo zmanjšata pridelke.

Pomemben pokazatelj primernosti tal za pridelavo je vsebnost organske snovi ali humusa. Organska snov v tleh namreč vpliva na hitrost infiltracije in zadrževalno sposobnost tal za vodo ter na številne biokemične procese v tleh. Obenem je tudi pomemben vir hranil, ki se sproščajo z njeno razgradnjo. Zaradi velikih



pridelkov sušine koruza nima samo velikih potreb po vodi, ampak tudi po hranilih. Zato je koruza lahko velik porabnik organske snovi v tleh.

Gospodarjenje s to snovjo v tleh pa je pomembno za preprečevanje negativnih vplivov na tla, še posebno če so ta plitva, lahka ali hidromorfna. Pomembno je, da so vnosi organske snovi v tla dolgoročno izravnani z njeno razgradnjo ter razgradnjo humusa. Pri načrtovanju gospodarjenja z organsko snovjo v tleh je pomembno, da v kolobar vključujemo dosevke, da žetvene ostanke puščamo na njivi; če je možnost, uporabljamo živinska gnojila ter da v kolobar kot glavne posevke vključujemo rastline, ki so manjši porabniki organske snovi. Na razgradnjo organske snovi in humusa v tleh vplivamo tudi z obdelovanjem tal in gnojenjem. Ohranitveni načini obdelave imajo manjše vplive na mineralizacijo v primerjavi z oranjem. Prav tako ustrezno gnojenje z dušikom (glede na potrebe poljščine) lahko precej zmanjša mineralizacijo. Svetujemo, naj bo organske snovi na njivah vsaj 10 % deleža gline v tleh. Na lažjih tleh, kjer prevladuje pesek, poskušamo organsko snov zvečati do največje vsebnosti, ki jo lahko dosežemo. Večinoma je to kar izziv zaradi lažjega dostopa zraka in posledično intenzivnejše mineralizacije organske snovi.

Pomemben dejavnik pri izbiri tal je tudi temperatura tal oziroma hitrost spomladanskega ogrevanja in ohlajanja tal. Peščena tla imajo tu prednost, ker se hitro segrevajo in prej dosežejo primerno temperaturo za setev. A ne smemo pozabiti, da se tudi hitro ohlajajo in večja temperaturna nihanja lahko povzročijo neenakomeren vzrok, počasen zgodnji razvoj, poškodbe rastlin, v skrajnih pogojih tudi propad rastlin. Tla z večjim deležem gline in težja tla z majhnim deležem humusa se počasneje ogrevajo, a potem tudi počasneje ohlajajo. Na temperaturo tal lahko deloma vplivamo tudi z agrotehničnimi ukrepi (obdelava tal, pokritost tal) ter urejenim vodno-zračnim režimom. Omeniti velja tudi, da se tla, obdelana z ohranitvenimi načini, ogrevajo in

sušijo malce počasneje zaradi žetvenih ostankov na površini tal. Nasprotno pa se preorana tla prej ogrejejo in osušijo.

Na pH-tal je koruza manj občutljiva; dobro uspeva tudi na kislih ali bazičnih tleh. Ker pa se jo večinoma prideluje v kolobarju z drugimi rastlinami, ki so občutljivejše na pH, priporočamo pH od 5,7 do 6,2. Drugi razlog za uravnavanje reakcije tal je kalcij, vezivo, ki povezuje talne delce v strukturne agregate; struktura na nevtralnih tleh je večinoma primernejša za pridelavo koruze.

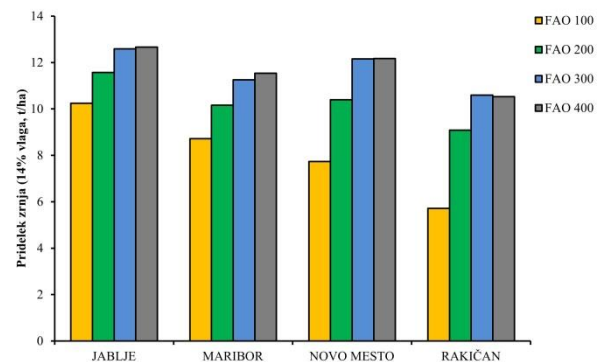
## Izbira hibrida

Izbira ustreznega hibrida za specifične pedo-klimatske razmere je med najpomembnejšimi ukrepi pri pridelovanju koruze. V teoriji ima hibrid največje možnosti za doseganje svojega genetskega potenciala, če raste na primernem zemljišču, v zanj optimalnih klimatskih razmerah, in je podprt z ustrezno tehnologijo pridelave. Ali – povedano drugače – sposobnost sorte, da doseže svoj maksimalni potencial, ki ga ima zapisanega v genomu, je funkcija okolja, v katerem raste, in njegovih dejavnikov. V pogojih intenzivnega pridelovanja koruze je pomen izbora primernega hibrida velik, saj ob nespremenjenih pridelovalnih stroških omogoča povečanje količine in kakovosti pridelka. Na splošno priporočamo izbiro novejših hibridov, ki so bili ustrezno preizkušeni. Žlahtniteljski napredek pri koruzi je v zadnjih letih sicer nekoliko manjši, a kljub temu so novejša generacije hibridov načeloma boljše v primerjavi s starejšimi. Rezultat napredka se kaže v tem, da imajo novejši hibridi večinoma večje pridelke, tako v ugodnih kot manj ugodnih rastnih razmerah, njihove največje prednosti pa se pokažejo v manj ugodnih razmerah. Največji žlahtniteljski razvoj je opazen pri prilagajanju hibridov gostejši setvi. Opazimo lahko, da se število rastlin na enoto površine konstantno povečuje. Npr.: če so pred desetletji kot

optimalno navajali 3 rastline na m<sup>2</sup>, se danes pri enakem zrelostnem razredu priporoča 9 ali več rastlin na m<sup>2</sup>. Z večjim številom rastlin na omejenem ravnem prostoru se povečuje stres in novejši hibridi so tolerantnejši na stresne razmere, ki jih povzročajo večje število rastlin na enoto površine. Glavni namen povečevanja gostote je povečati pridelok na enoto površine. Ker je v odsotnosti biotskega ali abiotskega stresa pridelok koruze povezan s količino prestreženega sončnega sevanja, lahko posevki z večjo gostoto in hitrim mladostnim razvojem vsaj teoretično maksimirajo indeks listne površine. Povečanje pridelkov koruze v zadnjih desetletjih je tako večinoma rezultat prilagajanja hibridov prenašanja večjega števila rastlin.

Pri izbiri hibrida moramo poznati rastne razmere pridelovalnega območja, vedeti, kako bomo uporabili pridelok (silaža, zrnje, silaža iz zrnja itd.), kakšne so potrebe KMG in poznati agronomske lastnosti hibridov. Pomembna odločitev pri izbiri hibrida je izbor primerne dolžine rastne dobe ali FAO-razreda. Tega določimo glede na okoljske razmere pridelovalnega območja in način rabe pridelka. Z dolžino zrelostnega razreda narašča potencial pridelkov, a izbira prepozni hibridov povečuje izgubo zaradi abiotskih in biotskih dejavnikov ter večja stroške zaradi sušenja zrnja. Po drugi strani pa s preranimi hibridi pogosto ne dosegamo maksimalnega potenciala pridelkov v nekem okolju. Kot zgled na sliki 1 prikazujemo primerjavo povprečnih pridelkov zrnja iz poskusov Kmetijskega inštituta v letih 2010–2018. V povprečju smo dosegli največje pridelke zrnja s hibridi v zrelostnih razredih FAO 300 in FAO 400. Razlika v pridelku je med obema zrelostnima razredoma zanemarljiva, vendar je z daljšo rastno dobo občutno naraščala vlažnost zrnja ob spravilu (slika 2). V povprečju je znašala vlaga zrnja ob žetvi 3,7 % večja je bila pri hibridih v razredu FAO 400 kot v razredu FAO 300. Tako smo v povprečju devetih let poskusov s setvijo poznejših hibridov imeli ob podobnih pridelkih zrnja samo večje stroške zaradi sušenja ter smo po nepotrebnem

porabili več energije za sušenje. Za pridelavo zrnja pri setvi v priporočenih časovnih terminih priporočamo hibride v FAO 330–380.



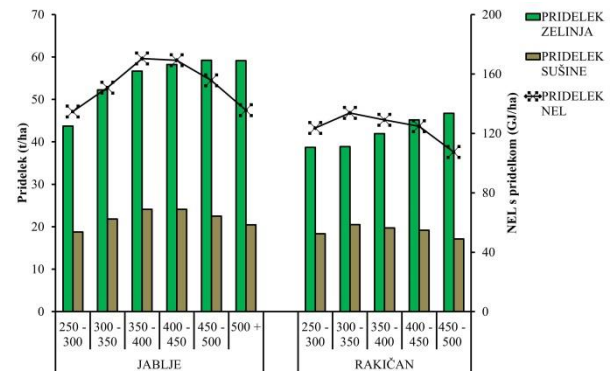
**Slika 2.** Slika 2. Primerjava povprečnih pridelkov zrnja (14-% vlaga) v letih 2010–2018 po FAO-skupinah 100–400

Silaža predstavlja osnovno krmo na večini govedorejskih kmetij, zato je tudi želja po izbiri optimalnega hibrida za njihove rastne razmere velika. Na splošno lahko priporočamo izbiro novejših hibridov, ki so že bili ustrezno preizkušeni. Postopek registracije hibridov temelji na doseganju boljših rezultatov kandidata v primerjavi s standardi, zato z vsako novo generacijo hibridov pričakujemo določeno izboljšanje pridelovalnih rezultatov. Kljub temu pa to še ne pomeni, da je vsak nov hibrid primeren za vse rastne razmere. Dobro je upoštevati rezultate nevtralnega preizkušanja oz. t. i. introdukcijske poskuse.

FAO-skupino izberemo glede na okoljske razmere pridelovalnega območja in način rabe pridelka. Z dolžino zrelostnega razreda narašča potencial pridelkov, a izbira prepozni hibridov povečuje izgubo zaradi abiotskih in biotskih dejavnikov ter večja stroške zaradi sušenja zrnja. Po drugi strani s preranimi hibridi pogosto ne dosegamo maksimalnega potenciala pridelkov v nekem okolju. Posamezni hibridi koruze so dodeljeni v zrelostne skupine glede na čas od setve do fiziološke zrelosti. Za vsak zrelostni razred je določena vsota aktivnih dnevni temperatur, a se

med posameznimi državami pojavljajo razlike. V vsaki skupini so hibridi naprej razdeljeni s pomočjo številke 10 oziroma ponekod tudi s številko 5. Npr.: v Nemčiji je razlika 10 znotraj enakega FAO-razreda kazala približno 1–3 dni razlike v zrelosti oz. 1–2 % vsebnosti suhe snovi ob siliranju. Pri pridelovanju silaže iz cele rastline kmetovalci ponavadi izbirajo nekoliko poznejše hibride. To je povezano z večanjem pridelkov zelnja oz. sveže mase pri siliranju z naraščanjem FAO-skupine. A je to pogosto napačno razmišljanje, kajti navidezno izredno veliki pridelki zelnja s pridelavo poznih hibridov so večinoma povezani z večjo vsebnostjo vode v rastlinah ob spravilu. Silaža iz poznih hibridov ima večinoma manjše vsebnosti sušine in tudi slabšo energijsko vrednost kot silaža iz zgodnejših hibridov. Z izbiro malce zgodnejših hibridov bi lahko dosegli bistveno večji pridelek suhe snovi na hektar in precej boljšo energijsko vrednost silaže, kar pa se na koncu odraža tudi na boljši ekonomiki priraje. V poskusih Kmetijskega inštituta Slovenije (slika 3) je pridelek zelnja naraščal s FAO-skupino, nasprotno pa sta se zmanjševala pridelana sušina in količina pridelane NEL. S poznimi hibridi smo uspeli pridelati precej manj energije na enoto površine. Da bi s poznimi hibridi dosegali podobne pridelke sušine in NEL, bi jih morali silirati bistveno pozneje. Pozno siliranje pa lahko povečuje tveganje za slabše vremenske razmere v jeseni in s tem poslabšanje kakovosti silaže ter tudi strukture tal zaradi dela na mokrih tleh. Pri izbiri silažnih hibridov je obenem pomembno, da hibrid za silažo doseže ustrezno vsebnost sušine pred pojavom slane. Omenjeno je bilo, da je koruza občutljiva na nizke temperature. Slana prekine vegetacijo, kar pomeni, da rastlina ne more povečati pridelkov sušine. Za siliranje pri setvi v priporočenih časovnih terminih priporočamo hibride v zrelostnih razredih FAO 350–430. Na lažjih tleh, v Rakičanu, kjer je pogosto vsaj občasno pomanjkanje vlage ter vročinski stres, so se kot najprimernejši pokazali hibridi v zrelostnih

razredih FAO 320–380. Pri poznejši setvi priporočamo zgodnejše hibride.



**Slika 3.** Primerjava pridelkov zelnja (sveže mase), sušine in NEL s pridelkom sušine glede na zrelostne razrede hibridov v obdobju 2015–2018

Večina hibridov, ki jih pridelujemo za silažo, ima močno izraženo lastnost dolgozelenosti (ang. *stay green*). Gre za lastnost počasnega odmiranja listne mase. S tem se omogoča daljše prestrezanje svetlobe in boljšo fotosintezo, posledično je lahko večji tudi potencial pridelka. Če imamo hibrid z močno izraženo dolgozelenostjo ter je koruza zdrava, lahko siliramo tudi pri nekoliko večji zrelosti, vendar ne pri sušini, večji od 400 g/kg. Torej nam ti hibridi omogočajo tudi nekaj več manevrskega prostora, če so v času siliranja vremenske razmere neugodne. Pomembno je tudi, da lahko pri dolgozelenih hibridih pričakujemo manjše vsebnosti mikotoksinov.

Pri dolgozelenih hibridih poteka vzporedno s premeščanjem sladkorjev iz stebel v storže tudi intenzivna fotosinteza. Zato vsebujejo rastline pri priporočenih zrelosti za siliranje še precej sladkorjev v listih in steblih. Silaža iz hibridov *stay-green* je zato predvidoma kakovostnejša (boljša energijska vrednost, boljša kislinška sestava), vendar žal občutljivejša za kvarjenje na zraku. Razlog za povečane vsebnosti sladkorjev v omenjenih hibridih je v spremenjenem poteku fotosinteze in v kopičenju sladkorjev v koruznici. Pri siliranju teh hibridov moramo biti še posebej

pozorni na morebitne napake pri pripravi in krmljenju silaže. Vseeno pa priporočamo setev dolgozelenih hibridov, saj imajo številne prednosti, kot je že omenjena boljša hranilna vrednost in zmanjšana nevarnost za onesnaženje z mikotoksini v času rasti. Zavedati se moramo, da je iz dolgozelenih hibridov težje pripraviti obstojno silažo kot iz navadnih hibridov. Za hibride brez izražene dolgozelenosti je značilno, da v fazi vegetativnega razvoja v steblih kopičijo velike količine sladkorjev, jih nato med dozorevanjem premeščajo v storže in jih tam skladiščijo v obliki škroba v zrnju. Zato se vsebnost sladkorjev v rastlini razmeroma hitro zmanjša in je pri priporočeni zrelosti za siliranje majhna. Zaradi vseh prednosti priporočamo, da pri pridelavi koruze za silažo izbiramo dolgozelene hibride.

Glede na namen uporabe se nato odločimo za tip zrnja. Po zrnju ločimo osnovni zvrsti koruze: zobanko in trdinko. Med njima je več mešanih tipov. V Sloveniji so vsi preizkušeni hibridi razvrščeni v šest razredov, odvisno od razmerja klenega in moknatega endosperma v zrnju.

T – trdinka

Tz – trdinka z majhnim izrazom zobatosti

TZ – mešani tip s poudarjeno klenostjo

ZT – mešani tip s poudarjeno zobatostjo

Zt – zobanka z zelo majhnim izrazom klenosti

Z – zobanka

Zobanke so v Sloveniji najbolj razširjena zvrst koruze. Praviloma so rodnejše od trdink in imajo daljšo rastno dobo. Ker so rastline poznejše, jih lahko odlikuje velik pridelek zrnja, suhe snovi ter energijsko bogata silaža. Trdinke imajo povečano vsebnost klenega endosperma ter karotenoidov in drugih barvil, zato so primernejše za prehrano določenih vrst živali (npr. perutnine). Pridelki zrnja so večinoma manjši, a kakovostnejši, prav tako je ob spravilu praviloma več vlage kot pri zobankah. Trdinke so zgodnejše, z močnejšim in hitrejšim mladostnim razvojem. Na splošno lahko pri krmljenju silaže iz trdink ali mešanih tipov

pričakujemo nekoliko boljše rezultate reje kot pri krmljenju silaže iz čistih zobank. A pri zobankah lahko pričakujemo večje pridelke suhe snovi in zrnja ter energijsko boljše silažo.

Med hibridi obstajajo značilne razlike tudi glede odpornosti/tolerantnosti na določene bolezni in škodljivce, ki izvirajo bodisi iz dinamike rasti in razvoja hibridov, morfoloških značilnosti, mehanizmov tolerantnosti na poškodbe ali drugih lastnosti. Pravilo, ki ga je smiselno upoštevati pri izboru: ožji kot je kolobar in manj intenzivne načine obdelave se uporablja, večjo težo pri izbiri dajemo tolerantnosti/odpornosti hibridov na bolezni in škodljivce.

Dodatne lastnosti, ki jih upoštevamo pri izbiri hibrida, so poudarjene specifične morfološke lastnosti (hitrejši mladostni razvoj, pokončni listi, če se odločamo za setev na večje sklope rastlin, ali širši in povešeni listi z večjo pokrovnostjo za oviranje razvoja plevelov pri manjših sklopih, obračanje storžev navzdol ob dozorevanju, vsebnost lignina itd.). Kot že omenjeno, če imamo možnost, se odločamo za dolgozelene hibride.

Izbira hibridov na podlagi sposobnosti prilagajanja dolžine storža okoljskim razmeram v Sloveniji ni razširjena. Pri tem poznamo hibride, ki števila zrn in dolžine storža ne prilagajajo okoljskim razmeram, ter hibride, ki jih lahko prilagajajo. Za hibride, ki ne prilagajajo storžev, velja, da bodo poskušali ohraniti velikost storža in število zrn ne glede na okoljske pogoje. Zato jih priporočamo pri setvi na večje gostote in na najboljše zemljišča. Nasprotno pa so hibridi s spremenljivim številom primernejši za setev na manjše gostote ter v manj ugodne okoljske pogoje. V primeru manj ugodnih rastnih pogojev so pridelki z njihovo setvijo lahko večji v primerjavi s setvijo hibridov s fiksnim storžem.

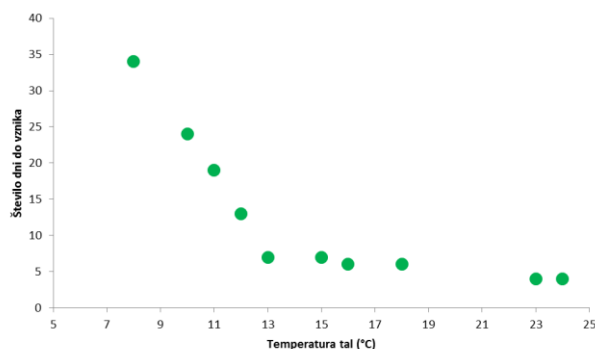
## Čas setve

Priporočeno je sejati koruzo, ko so tla dovolj topla in/ali je napoved toplega vremena stabilna.

Najnižja priporočena temperatura tal v setvenem sloju je 8 °C, a če je možnost, svetujemo, da se tla ogrejejo na vsaj 10 °C. Ta temperaturni prag se priporoča pri setvi kakovostnih semen hibridov z visoko energijo kaljenja (večina novejših hibridov ustreza tem pogojem), pri setvi starejših hibridov ali avtohtonih sort pa je priporočena temperatura vsaj 12 °C. Višja kot je temperatura, hitreje bo koruza vzknila in vzniknila (slika 2). Priporočeni čas setve je okvirno med 15. aprilom in 15. majem, odvisno od vremenskih razmer.

Pri rokih setve koruze se pojavlja več praks, prva je setev v priporočenih rokih ob primernih okoljskih pogojih, druga je zelo zgodnja setev, takoj ko temperature in (vsaj deloma) okoljski pogoji to omogočajo, tretja pa je pozna setev, ko so tla bolj ogreta. Vsak način ima svoje prednosti in slabosti. Pri odločitvi o setvi je treba upoštevati dejanske okoljske razmere zato ni nujno ali tudi smiselno setev izpeljati vsako leto znotraj teh priporočenih roko. Setev ob priporočenih rokih temelji na časovnem okvirju, v katerem obstaja ob pravilnem izvajanju agrotehničnih ukrepov največja verjetnost za doseganje vsaj povprečnih pridelkov, ob za tisto območje značilnih okoljskih razmerah. S setvijo na ta način je tudi tveganje za propad rastlin zaradi zmrzali manjše kot pri zgodnejši setvi. S setvijo preko priporočenih rokov je možno pridelovati koruzo, a se povečuje možnost izgub zaradi raznih abiotičnih in biotičnih vplivov. Pri pozni setvi je lahko potencial pridelka manjši tudi zaradi krajše rastne dobe. Pri poznejši setvi pride namreč do slabše sinhronosti med časom, ko koruza doseže maksimalno listno površino (in s tem sposobnost asimilacije) in časom, ko je na voljo maksimalna sončna radiacija. S poznejšo setvijo sejemo v toplejša tla, to pa omogoča hiter in enakomeren vznik ter hiter mladostni razvoj posevka. Pri tem rastline porabijo manj energije za kaljenje in so lahko

vitalnejše. A s pozno setvijo se lahko povečuje tveganje za zmanjšanje pridelkov, ker razvoj koruze oz. njene najboljčutiljivejše razvojne faze bolj sovпада s pojavom poletne suše in visokih temperatur. Pozna setev tudi povečuje tveganje za večjo škodo zaradi nekaterih škodljivcev. Tveganje se poveča hkrati pri spravilu koruze, kjer je lahko ob mokri jeseni dozorevanje počasnejše ter spravilo oteženo. To je lahko povezano tudi z razvojem plesni na stebli in storžih ter s pojavom presežnih vsebnosti nekaterih mikotoksinov.



**Slika 4.** Čas vznika koruze v odvisnosti od temperature tal

V zadnjem času se povečuje delež koruze, posejan pred priporočenimi časovnimi termini. Prednost zgodnje setve je lahko hitrejši fenološki razvoj rastlin po vzniku. S tem lahko povečamo možnosti, da koruza doseže najbolj kritične faze razvoja pred obdobjem največjega tveganja pomanjkanja talne vlage in visokih temperatur ter zmanjšamo morebitno izgubo pridelkov. A pomembno je, da se pri tem zavedamo tudi večjega tveganja za propad ali motnje v razvoju posevka ob morebitnih ohladitvah. Zaradi večjega nihanja med temperaturo zemlje in zraka pri zgodnji setvi rastline počasneje kalijo in vznikajo, obenem pa porabijo več energije za razvoj. Zato so lahko manj vitalne ali zaostanejo v rasti, posledično pa so občutljivejše na drugi biotični in abiotični stres. Največja slabost zgodnje setve je namreč večje tveganje zaradi morebitnih neugodnih vremenskih pogojev v času vznika in mladostnega razvoja, predvsem zmrzali. Nizke temperature v tem obdobju lahko povzročijo poškodbe ali propad rastlin. Koruza je zelo

občutljiva na nizke temperature. Izpostavljenost temperaturam pod 0°C že za krajši čas povzroči propad nadzemnega dela rastline. Če pride do zmrzali v zgodnejših fazah razvoja, ko je rastni vršiček še skrit v zemlji, ima zaradi rezerv hrane v semenu koruza dobro regenerativno sposobnost. Rastni vršiček se začne dvigovati iz zemlje, ko ima koruza 3–5 pravih listov. Zato je pomembno, da z zgodnostjo setve ne pretiravamo in da ob največjem tveganju za pojav zmrzali rastline niso prevelike oz. rastni vršiček ni nad zemljo. Zmrzal v času, ko je rastni vršiček nad zemljo, skoraj zagotovo pomeni propad rastline.

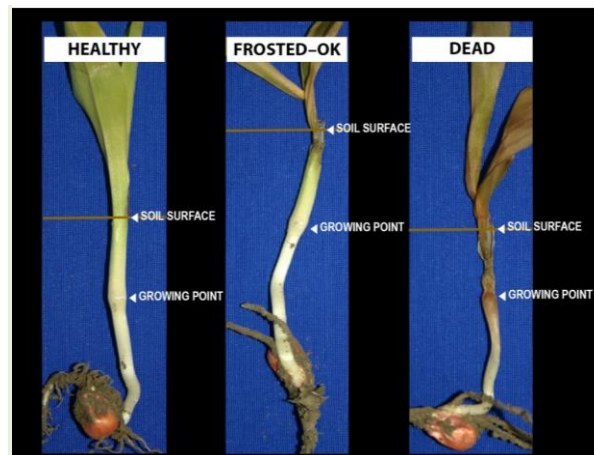
## Poškodbe zaradi zmrzali

### Poškodbe zaradi zmrzali

Če pride do zmrzali, je pred odločitvijo o ponovni setvi treba pregledati rastline. Priporočamo, da se za ponovno setev odločite samo na mestih, kjer na večini rastlin opazite poškodovan rastni vršiček.



**Slika 4.** Regeneracija rastlin koruze po zmrzali (vir slike: Wyffels hybrids)



**Slika 5.** Prikaz poškodbe rastnega vršička zaradi zmrzali (desna slika) in nepoškodovanih vršičkov (vir slike: Wyffels hybrids)

## Globina setve

Priporočena globina setve je na težjih tleh 4–5 cm, na lažjih tleh pa 5–8 cm. Kadar so ob setvi tla zelo suha, je priporočeno njivo po setvi povaljati, sicer valjanje pri kornih ni potrebno. Globina setve je marsikje preplitva. Plitvih setev se kmetovalci poslužujejo, da bi izkoristili bolj ogreta tla, bližje površju, in s tem dosegli hitrejši vznik. Prekomerna plitva setev (1–2 cm) lahko povzroči počasno, neenakomerno vznikanje zaradi razlik v vlažnosti tal ali izsušenosti zgornjega dela tal. Pri zelo plitvo sejani kornih so pogosto slabše razvite nodijske korenine oz. zaznamo pojav t. i. rastlin brez korenin (vroče in suho vreme v rastni sezoni zavira razvoj nodijskih korenin). Zaradi plitve setve so lahko pogostejše poškodbe zaradi nekaterih talnih herbicidov. Raziskave kažejo, da ima globlja setev prednost pred plitvejšo. Pri prvi pride seme v stik z več vlage, kar je pomembno tam, kjer se zgornja plast zemlje izsuši. Tako dobimo enakomernejši vznik. Hibridi imajo dovolj veliko kalilno energijo, da v normalnih pogojih brez težav vzniknejo pri setvi do 8 ali več centimetrov. Ker je vznik počasnejši pri večji globini, je pri tem pomembno, da se zgornja plast v tem času ne zaskorji.

## Gostota setve

**Optimalna gostota posevka koruze** je med najpomembnejšimi tehnološkimi ukrepi pri pridelavi. Gostota v veliki meri določa višino pridelka, vpliva na videz in zgradbo rastlin, na posamezne faze rasti in razvoja koruze ter na tvorbo in porazdelitev suhe snovi po rastlini. Za vsak način pridelave in dejavnike okolja obstaja populacija oziroma število rastlin, ki bodo dane razmere najboljše izkoristile. Podobno kot drugje po svetu, se je tudi v Sloveniji v zadnjih 50 letih pridelok koruze občutno povečal, predvsem zaradi dostopnosti do rodnejših hibridov, rabe sintetičnih gnojil in sredstev za varstvo rastlin. Žlahtniteljski napredek pri koruzi je v zadnjih letih sicer nekoliko manjši, a kljub temu so novejšje generacije hibridov načeloma boljše v primerjavi s starejšimi. Novejši hibridi imajo večinoma večji pridelok, tako v ugodnih kot manj ugodnih rastiščnih razmerah, a največje prednosti se pokažejo v manj ugodnih razmerah. Opazno povečanje pridelka koruze v zadnjih desetletjih je v večini rezultat prilagajanja hibridov na stres, ki nastane s pogostejšo setvijo. Z večanjem števila rastlin se povečuje tekmovanje med njimi za omejene vire, kar lahko vodi v izgubo zaradi poganjanja in lomov ter napak pri oplodnji. Novejši hibridi so tolerantnejši na stresne razmere, ki jih povzroča večje število rastlin na enoto površine.

V odsotnosti biotskega ali abiotskega stresa je pridelok koruze povezan s količino prestreženega sončnega sevanja, zato lahko posevki z večjo gostoto in hitrim mladostnim razvojem vsaj teoretično maksimirajo indeks listne površine in s tem prestrežejo največ sončnega sevanja, ki je na razpolago. Optimiranje pridelka zahteva med ostalimi dejavniki tudi hibridu prilagojeno gostoto ter ustrezno razporeditev rastlin. Hibrid namreč dosega največji pridelok pri gostoti, ki mu najbolj ustreza. Na splošno velja, da zgodnejši hibridi za doseganje največjega pridelka zahtevajo večjo

gostoto od poznejših. Razlog je v nižji rasti zgodnjih hibridov, imajo pa tudi manj listov z manjšo površino in zato tudi manjši indeks listne površine. Da bi dosegli indeks listne površine, ki omogoča največje prestrežanje sončnega sevanja, potrebujemo večje število rastlin. Ker se z večjim številom rastlin povečuje poraba vode, je lahko povečana gostota posevkov pri omejeni preskrbi z vodo vzrok za večji izpad pridelka. Na zemljiščih, kjer se pogosto pojavlja sušni stres, svetujemo od 10 do 15 odstotkov manjši sklop od priporočene gostote setve oz. za spodnjo vrednost v okviru priporočene gostote setve. Rastline poznejših zrelostnih razredov so višje ter imajo večjo listno površino in s tem večji indeks listne površine. Zato je tudi priporočena gostota rastlin pri poznejših zrelostnih razredih manjša. Okvirno število rastlin na hektar pri posameznih FAO-skupinah prikazujemo v preglednici 2.

Pregosta setev ima več negativnih učinkov kot pozitivnih. Zaradi večje konkurenčnosti med rastlinami za omejene vire se povečajo lomi in plegi, rastline so občutljivejše na bolezni in škodljivce, pojavljajo pa se tudi napake pri oplodnji in razvoju storžev, s čimer se manjša potencial pridelka. Prevelika gostota ima negativne vplive tudi pri pridelovanju silaže iz cele rastline. Zaradi prevelikega števila rastlin so pogosto zmanjšani deleži suhe snovi storža v skupni suhi snovi, povečani deleži stebel, nižje vsebnosti suhe snovi v celi rastlini ter nižja energetska vrednost in prebavljivost silaže. Če ostanejo zaradi pregoste setve storži slabo razviti, koruza v voščeni zrelosti ne bo dosegla primerne vsebnosti sušine, kar zahteva poznejše siliranje. Hranilna vrednost take silaže je slabša od hranilne vrednosti silaže z normalno razvitimi storži, ki ima primerno sušino, ko je koruznica fiziološko mlajša.

**Preglednica 2.** Priporočeno število rastlin na hektar glede na zrelostni razred hibrida

Zrelostni razred	Suhe rastne razmere		Ugodna oskrba z vodo	
	zrnje	silaza	zrnje	
<b>220–270</b>	85.000–90.000	85.000–95.000	<b>220–270</b>	85.000–90.000
<b>270–330</b>	75.000–85.000	80.000–90.000	<b>270–330</b>	75.000–85.000
<b>330–370</b>	70.000–80.000	75.000–85.000	<b>330–370</b>	70.000–80.000
<b>370–410</b>	65.000–70.000	70.000–80.000	<b>370–410</b>	65.000–70.000
<b>410–450</b>	60.000–70.000	70.000–75.000	<b>410–450</b>	60.000–70.000
<b>450–490</b>	60.000–65.000	65.000–70.000	<b>450–490</b>	60.000–65.000
<b>500–590</b>	60.000–65.000	60.000–70.000	<b>500–590</b>	60.000–65.000
<b>600–700</b>	55.000–60.000	55.000–65.000	<b>600–700</b>	55.000–60.000



## Izbor in opis hibridov za leto 2019

Aleš KOLMANIČ, Andrej ZEMLJIČ

Izbira hibrida sodi med najpomembnejše odločitve kmetovalca, ki se odloči, da bo sejal koruzo. A zaradi zelo velikega števila hibridov, ki so na razpolago, je to tudi ena izmed njegovih najtežjih odločitev. Za pomoč pri izbiri imamo v Sloveniji že vrsto let vpeljan sistem preskušanja različnih vrst in sort kmetijskih rastlin. Preizkušanje omogoča neodvisno preverjanje njihovih gospodarsko pomembnih lastnosti in dostop rezultatov javnosti. Stalno preverjanje lastnosti hibridov temelji na rezultatih natančnih poskusov po načelih raziskovalnih pristopov in metod raziskav v kmetijstvu. Poskuse opravljamo na šestih poskusnih mestih, z različnimi talnimi in podnebnimi značilnostmi, vsak poskus poteka vsaj v štirih ponovitvah. Na podlagi večletnih rezultatov lahko ocenimo gospodarske lastnosti hibridov koruze, med katerimi so najpomembnejše količina, kakovost in stabilnost pridelka, dolžina rastne dobe, odpornost proti lomu in poleganju rastlin, odpornost proti najpogostejšim boleznim in škodljivcem ter različnim vrstam stresa med rastjo in razvojem koruze. Pri izvedbi poskusov se poslužujemo intenzivne tehnologije pridelave.

hibridov, razlik v talnih in podnebnih značilnostih slovenskih pridelovalnih območij ter v načinu pridelovanja, po drugi strani pa posledica precejšnje izenačenosti hibridov v pomembnih gospodarskih lastnostih. Hibridi, ki so uvrščeni na seznam v letu 2019, so imeli v poskusih pridelke vsaj na nivoju povprečja poskusov. Glavno sodilo za vključitev na seznam je potencial pridelka nekega hibrida, dodatno pa njegova ocena odpornosti na pomembnejše bolezni. Za vključitev na seznam mora biti hibrid testiran vsaj dve leti, celotni cikel preizkušanja pa traja tri leta.

Na žalost vseh hibridov, ki se jih prodaja v Sloveniji, zaradi omejenih finančnih sredstev ne moremo vključiti v program preizkušanja. Semenarske hiše, ki imajo hibride vključene v program preizkušanja, so navedene v legendi preglednic. Izbor hibridov za zrnje (preglednica 1) in za silažo (preglednica 2) je splošno veljaven za vsa pridelovalna območja v Sloveniji. Velja poudariti, da so opisne ocene glede pridelkov zrnja in silaže narejene znotraj ožjih zrelostnih razredov in da ocene med hibridi različne dolžine rastne dobe niso neposredno primerljive.

Opis hibridov koruze je sorazmerno obsežen, kar je po eni strani posledica velikega števila

**Preglednica 1.** Izbor in opis hibridov koruze za zrnje v letu 2019

Hibrid	Zrelostni razred	Zastopnik	Tip zrnja	Pridelek	Vlaga	Višina	Odpornost/tolerantnost				
							lom poleg	bolezni storža	bulava snet	koruzna progavost	koruzna večča
FAO											
<b>Zelo zgodnji hibridi (FAO 100–200)</b>											
P7054	180	Pioneer	Zt	++	++	+	+++	++	+++	+++	+
<b>Zgodnji hibridi (FAO 200–300)</b>											
KWS STABIL	220	Novalis	Tz	+	++	+	+	+	+++	+	+
ES CONCORD	260	Saatbau	Zt	++	+	+	+	+++	++	+++	+
RGT GEOXX	270	Sem. Ljubljana	TZ	++	+	+	++	++	++	++	+
SY FANATIC	280	Syngenta	Tz	++	++	+	+	+	++	-	+
KWS SIMPATICO	300	Novalis	Zt	++	+	++	+	+	+	-	+
P8567	300	Pioneer	Z	++	+	+	+++	+	+	+	+
PR39R20	290	Pioneer	Tz	++	+	+	+++	+	+++	++	+
RGT MAXXALIA	290	Sem. Ljubljana	Z	++	-	+	++	++	++	++	+
BC 293	290	KZ Sevnica	ZT	++	-	++	+++	-	+	++	+
SY ARIOSO	290	Syngenta	Zt	++	+	+	+	+	++	-	+
<b>Srednje zgodnji hibridi (FAO 300–400)</b>											
DKC 3623	300	Agrostaat	Z	+	++	+	+	+	++	+	++
P9074	300	Pioneer	Tz	+	+	+	+++	++	+++	++	++
ARNO (DKC 4439)	300	Saatbau	Zt	++	+	+	++	+++	+++	+++	++
KWS 2370	310	Novalis	Z	+	++	+	+	++	++	-	+
LG 30.325	320	Agrostaat	Zt	+	++	+	++	++	++	++	+
KWS FIGARO	320	Novalis	Tz	+	+	+	++	++	++	++	++
P9175	320	Pioneer	Z	++	-	+	+++	+	+	+++	++
PR38Y34	320	Pioneer	Tz	+	+	+	+++	++	+	+	+
ALEGRO (DKC 4025)	320	Saatbau	Zt	++	++	+	+++	+++	+++	++	++
KWS WALTERINO	330	Novalis	Zt	+	+	++	++	++	++	+	++
SY CHORINTOS	330	Syngenta	Z	++	++	+	+	+++	+++	+	+
DKC 4351	340	Agrostaat	Z	++	+	+	+	++	++	++	+
P9400	340	Pioneer	Zt	+	++	+	++	-	+	+	+
ALSO (DKC 4439)	340	Saatbau	Z	++	+	+	+++	++	+++	++	++
RGT FISSIXX	340	Sem. Ljubljana	Z	++	-	+	++	+	+	+++	++
SY PHOTON	340	Syngenta	Z	+++	++	+	+	++	++	+	+
DKC 4569	350	Agrostaat	Zt	++	++	+	+	++	++	++	+
DKC 4522	350	Agrostaat	Z	++	+	++	+	+++	+++	+++	++
DKC 4590	350	Agrostaat	Zt	++	+	+	+	++	++	+++	+

BC 344	350	KZ Sevnica	Z	+	+	+	+++	+++	++	++	+
KWS SOLFERINO	350	Novalis	Z	++	++	-	+	+	++	+	++
P9241	350	Pioneer	Z	+++	-	++	+++	++	+++	+++	++
ARNAUTO (DKC 4541)	350	Saatbau	Z	++	++	+	+	+++	+++	+++	++
THRILLER	360	KZ Sevnica	Z	+	-	+	++	++	+++	++	+
P9486	360	Pioneer	Z	++	+	++	++	+++	+++	+++	+
OS 378	360	Semestar	Zt	+	-	+	+	++	++	-	++
SY ORPHEUS	360	Syngenta	Zt	++	+	+	+	+	+++	+++	+
DKC 4717	370	Agrosaat	Z	+++	+	+	++	+++	+++	+++	++
SY DARTONA	370	Syngenta	Z	++	+	+	++	-	+++	++	+
P9537	380	Pioneer	Z	+++	+	+	+	+	++	+	+
SY ZEPHIR	380	Syngenta	Z	++	+	+	++	++	+	+	+
P9721	390	Pioneer	Zt	++	-	++	+++	+	+++	+++	++
PR37N01	390	Pioneer	Zt	++	+	+	+++	++	+++	++	+
RGT FERARIXX	390	Sem. Ljubljana	Z	++	+	++	+	+	++	+++	+
OS 398	390	Semestar	Z	+	-	+	++	++	++	++	++
SY KREON	390	Syngenta	Zt	++	+	++	++	++	++	++	++
<b>Srednje pozni hibridi (FAO 400–500)</b>											
KENOBIS	400	Novalis	Z	+	++	+	++	++	++	+	++
P9903	400	Pioneer	Z	+++	+	-	+++	+++	+++	+++	++
AURELIO (DKC 4943)	400	Saatbau	Z	+++	-	+	+++	+	+++	+++	+
FUXXTER	400	Sem. Ljubljana	Z	++	++	-	+	++	++	++	+
BALASCO	410	Novalis	Z	++	++	+	++	+++	+	+	++
P9915	410	Pioneer	Z	++	+	+	+++	+++	++	+++	++
P9911	410	Pioneer	Z	++	+	+	++	+	++	+++	+
BC 424	420	KZ Sevnica	Z	++	+	-	+++	++	++	-	++
PR37F73	420	Pioneer	Z	+	+	+	+	+++	+++	+++	+
MEMOXX	420	Sem. Ljubljana	Z	++	-	+	+	+	+++	+++	+
SY SENKO	420	Syngenta	Z	+++	+	++	++	++	+	++	++
LG 34.90	430	Agrosaat	Z	++	+	++	+++	+	+	++	++
BC 418B (JENNIFER)	430	KZ Sevnica	Z	+	+	+++	+	+	+	+++	++
P0216	430	Pioneer	Z	+++	-	++	+++	+	+++	+++	++
FARAONIXX	440	Sem. Ljubljana	Z	+	+	++	++	-	+++	++	++
PAJDAŠ	450	KZ Sevnica	Zt	+	+	+	++	++	++	-	+
<b>Pozni hibridi (FAO 500-700)</b>											
BC 5982	510	KZ Sevnica	Z	+	+	+	++	++	+	+	-

DKC KING	540	Saatbau	Z	+	+	++	+++	++	+++	+++	+
KONTIGOS	550	Novalis	Z	++	+	++	+	++	++	+	+
P1114	550	Pioneer	Z	++	+	+	++	++	+++	++	+
P31Y43	690	Pioneer	Z	+	-	++	+	+	+++	+	+

**Preglednica 2.** Izbor in opis hibridov koruze za silažo v letu 2019

Hibrid	Zrelostni razred	Zastopnik	Tip zrnja			Vsebnost		Pridelek			Odpornost/tolerantnost proti:		
				zelenost (ang. stay green)	višina rastlin	škrob	NEL	zeline	sušina	NEL na ha	lom	poleg	koruzna progavost
Srednje zgodnji in srednje pozni hibridi													
KWS 2323	310	Novalis	Z	-	+	+	+	+	+	+	++	++	+
LG 30.311	320	Agroasaat	ZT	-	+	-	+	-	+	+	+	++	+
PR38Y34	320	Pioneer	Tz	+	+	+	+	-	+	+	++	++	++
NS 3022	350	KZ Lenart	Z	-	+	+	+	+	+	++	++	++	+
P9400	350	Pioneer	Zt	+	+	+	+	-	+	+	++	+++	++
NS 4051	360	KZ Lenart	Z	++	+	+	+	+	+	+	++	++	++
LG 33.87	380	Agroasaat	Zt	+	+	+	-	+	+	+	++	++	++
P9537	380	Pioneer	Z	+	+	++	+	+	+	+	+	+	++
ALBERTO (DKC 4621)	380	Saatbau	Z	++	+	+	+	++	++	++	++	++	++
P9721	390	Pioneer	ZT	+++	+	++	+	+	++	++	++	++	+++
PR37N01	390	Pioneer	Zt	++	+	+	+	+	+	+	++	++	++
SY KREON	390	Syngenta	Z	++	+	+	+	+	+	+	++	+	++
SHANNON	400	Agroasaat	Z	-	+	+	+	+	++	++	++	++	+
P9903	400	Pioneer	Z	+	+	++	+	-	+	+	++	++	++
BALASCO	410	Novalis	Zt	++	+	+	+	++	+	+	++	++	++
P9911	410	Pioneer	Z	+++	+	+	+	++	++	++	++	+++	+++
MEMOXX	420	Sem. Ljubljana	Z	++	+	+	+	++	+	+	++	++	++
DRAVA 404	420	Semestar	Zt	-	+	+	+	+	-	+	-	++	++
SY SENKO	420	Syngenta	Z	+	++	+	+	++	++	++	++	+++	++
LG 34.90	430	Agroasaat	Z	+	++	+	+	++	+	+	++	++	++
P0216	430	Pioneer	Z	+++	++	++	+	++	++	+++	++	++	++
FARAONIXX	440	Sem. Ljubljana	Zt	++	+	-	+	++	+	+	++	++	++
AAPOTHEOZ	450	Agroasaat	Zt	-	+			++	+	+	++	++	+++
BC 418B (JENIFFER)	450	KZ Sevnica	Z	++	++	-	+	++	+	+	-	++	++
SY ZOAN	450	Syngenta	Z	+	+	-	+	++	+	+	++	++	++
DKC KING	540	Saatbau	Z	+++	++	-	+	+++	+	++	++	++	+++

### Legenda

-	slabši pridelek / visoka vlaga / slaba odpornost	< 95% triletnega povprečja hibridov iste zrelostne skupine
+	povprečen pridelek / srednja odpornost	95%-105% triletnega povprečja hibridov iste zrelostne skupine
++	velik pridelek / dobra odpornost	105-120% triletnega povprečja hibridov iste zrelostne skupine
+++	zelo velik pridelek / majhna vlaga / zelo dobra odpornost	> 120% triletnega povprečja hibridov iste zrelostne skupine

### Zastopniki

Agroaat – RWA Slovenija, d. o. o., Dolenjska cesta 250 a, Lavrica, 1291 Škofljica  
KZ Lenart – Kmetijska zadruga Lenart, Industrijska ulica 24, 2230 Lenart v Slovenskih goricah

KZ Sevnica – KZ Sevnica, z. o. o., Savska cesta 20 C, 8290 Sevnica

Novalis – Novalis, d. o. o., Slovenija, Usnjarska 7, 2000 Maribor

Pioneer – Pioneer semena holding GmbH Parndorf, Markišavska ulica 10, 9000 Murska Sobota

Saatbau – Saatbau Linz, Hajdoše 1 b, 2288 Hajdina

Sem. Ljubljana – Semenarna Ljubljana, d. o. o., Dolenjska cesta 242, 1000 Ljubljana

Semestar – Semestar trgovina in storitve, d. o. o., Mariborska cesta 53 C, 2327

Rače

Syngenta – Syngenta Agro, d. o. o., Kržičeva ulica 3, 1000 Ljubljana

### Tip zrnja

T – trdinka

Tz – trdinka z zelo majhnim izrazom zobatosti

TZ – mešani tip s poudarjeno klenostjo

ZT – mešani tip s poudarjeno zobatostjo

Zt – zobanka z zelo majhnim izrazom klenosti

Z – zobanka

Legenda velja za preglednici 1 in 2.

## Praktične možnosti obvladovanja koruznega hrošča

Špela MODIC, Primož ŽIGON, Jaka RAZINGER, Aleš KOLMANIČ

Koruzni hrošč (*Diabrotica v. virgifera* LeConte, [Coleoptera, Chrysomelidae]) je pomemben škodljivec koruze. Škodo povzročajo ličinke in odrasli hrošči. Ličinke objedajo korenine in s tem vplivajo na slabo rast ter poleganje koruze. Odrasli hrošči pa lahko dodatno izgubo pridelka povzročijo z objedanjem koruznih listov, zrnja ter svile. V Sloveniji smo prvič odkrili škodljivca leta 2003. V nekaj letih se je razširil po vsej državi, osem let po prvi najdbi se je začela pojavljati škoda. Obvezno izvajanje zadrževalnih ukrepov je upočasnilo širjenje in naraščanje populacije. V primeru nedoslednega izvajanja kolobarja in drugih ukrepov varstva lahko v prihodnje pričakujemo porast populacije hroščev in tudi večjo škodo.

### Škoda

Največ škode povzročajo ličinke, ki živijo v tleh in se hranijo s koreninami koruze. Na začetku objedajo nežnejše tkivo na zunanem delu korenin (koreninske laske), pozneje se zavrtajo v večje korenine in jih lahko obžrejo vse do koreninske osnove. Posledično je koruza slabše preskrbljena s hranili in vodo, zaradi poškodovanih korenin pa lahko tudi polega. Odvisno od vremenskih razmer, napada ličink in razvojne faze koruze v času polega, se lahko koruza ponovno vzdigne, a pri tem nastaja t. i. gosji vrat. Spravilo polegla ali deloma polegla koruze je oteženo, poleg tega so take rastline bolj dovzetne na okužbe z glivami, kot so npr. glive iz rodu *Fusarium*.

Dodatno škodo lahko povzročijo tudi odrasli hrošči, ki se hranijo s cvetnim prahom in svilo ter

s tem povzročijo, da storži niso dobro oplojeni, pozneje pa objedajo tudi koruzno zrnje in liste.



Slika 1. Pojav t. i. gosjega vratu pri koruzi

### Možnosti obvladovanja koruznega hrošča

#### Preventivni tehnološki ukrepi

Najpomembnejši in najučinkovitejši agrotehnični ukrep za preprečevanje škode zaradi koruznega hrošča je **kolobar**. Ličinke koruznega hrošča namreč za svoj razvoj potrebujejo korenine koruze in v primeru njihove odsotnosti poginejo. S prekinitvijo zaporedne pridelave koruze na istem zemljišču in setvijo drugih negostiteljskih rastlin tako učinkovito prekinemo razvojni krog škodljivca. Glavno priporočilo za zmanjševanje populacije koruznega hrošča se zato nanaša na sestavo kolobarja na način, da z izogibanjem setve gostiteljskih rastlin preprečujemo nadaljnji razvoj škodljivca. Pri tem je priporočljiv vsaj dvo-, še bolje pa triletni kolobar, kar pomeni, da se koruzo na istem zemljišču prideluje le vsako drugo ali tretje leto. Pozornost je treba nameniti izbiri ostalih kolobarnih členov, saj lahko tudi nekatere druge vrste poljščin služijo kot hranilne rastline. V povezavi s tem se omenja oljne buče ter rastline iz družine trav.

Ličinke lahko do določene razvojne stopnje preživijo na koreninah številnih gojenih in samoniklih rastlin iz družine trav (Poaceae): bilnic (*Festuca* L.), latovk (*Poa* L.), ljuljk (*Lolium* L.), kot tudi na naslednjih vrstah: krvavordeča srakonja (*Digitaria sanguinalis* L.), fabrov muhvič (*Setaria faberi* Herrm.), proso (*Panicum capillare* L.), *Eriochloa gracilis* (Fourn.) Hitchc., zeleni muhvič (*Setaria viridis* L.), *Pascopyrum smithii* Rydb., srednja pirnica (*Elytrigia intermedia* [Host] Nevski), *Bouteloua curtipendula* (Michx.) Torr., *Cuphea* spp. Vendar na teh rastlinah ne sklenejo razvojnega kroga (se ne razvijejo do odraslih hroščev).



**Slika 2.** Samec koruznega hrošča

Med ostale preventive ukrepe sodita obdelava tal in setev. Z izbiro načina obdelave tal lahko vplivamo tudi na številčnost drugih škodljivih in koristnih žuželk. Intenzivnejši so postopki obračanja in drobljenja zemlje, večja je možnost mehanskega uničenja škodljivca ali prenosa na površino tal, kjer so izpostavljeni negativnim vremenskim vplivom (npr. mraz in vlaga). Predvsem vlaga ima pomembno vlogo pri talnih žuželkah, ki za svoj razvoj in preživetje potrebujejo višjo vlažnost kot tiste, ki živijo nad tlemi. Na površini tal lahko postanejo hrana tudi

drugim živalskim vrstam plenilcev (npr. pticam). Rezultati raziskav o neposrednem vplivu obdelave tal na preživetje ličink koruznega hrošča so sicer precej različni, zato tudi vpliv obdelovalnih praks na dinamiko in poškodbe zaradi koruznega hrošča ni povsem jasen.

Poznejša setev koruze, kot tehnološki ukrep, lahko do neke mere prispeva k manjšim poškodbam korenin, saj ličinke, ki se izležejo prej, v nekaj dneh poginejo, če nimajo na razpolago gostitelja. Nekatere študije navajajo, da so bile korenine pri koruzi, sejani v začetku junija, bistveno manj poškodovane. Vendar ukrep ni vedno zanesljiv. Ličinke koruznega hrošča se lahko izlegajo od sredine maja do konca junija ali tudi dlje, zato tak ukrep na lokacijah, kjer je populacija škodljivca velika, navadno ne zadošča. Po drugi strani koruza, ki cveti pozneje, privablja odrasle hrošče in lahko služi kot »vablji« posevek. Dejstvo je, da se s pozno setvijo potencial pridelkov koruze bistveno zmanjšuje. V primeru, da populacija ličink koruznega hrošča v tleh ni velika, je zmanjšanje potenciala pridelka zaradi pozne setve lahko večje kot škoda, povzročena zaradi ličink. S tega stališča pozna setev, izven priporočenih časovnih terminov, ni priporočljiva.

Raziskave potekajo tudi v smeri iskanja tolerantnih genotipov koruze z izraženo večjo sposobnostjo obraščanja korenin po poškodbah. A razlike med hibridi so večinoma majhne oz. hibridov, ki bi imeli ob tem tudi ostale agronomske lastnosti (pridelke), dovolj zanimive za pridelavo, še niso uspeli identificirati. Pri doseganju žlahtniteljskih ciljev razvoja odpornejših sort je učinkovitejši razvoj gensko spremenjenih hibridov koruze, katerih odpornost na koruznega hrošča temelji na vnesenem genu iz bakterije *Bacillus thuringiensis* (Bt). A pridelava gensko spremenjenih hibridov koruze v Sloveniji ni dovoljena.

### **Kemično zatiranje**

Kemično zatiranje koruznega hrošča pride v poštev v primerih, ko obstaja večje tveganje za škodo na rastlinah (kadar se prideluje koruzo v monokulturi ali v zelo ozkem kolobarju).

Koruznega hrošča je možno zatirati v stadiju ličink ali odraslih hroščev. Za zatiranje ličink koruznega hrošča se uporablja talni insekticid, ki se ga aplicira ob setvi koruze na globino od 5 do 8 cm, podobno kot za zatiranje strun. V Sloveniji je za ta namen registriran pripravek na osnovi aktivne snovi teflutrin (Force 1,5 G), v odmerku 90 g na 100 dolžinskih metrov ali 13 kg/ha. V raziskavah smo ugotovili, da ima kemično zatiranje ličink koruznega hrošča približno enako učinkovitost kot uporaba biotičnega načina.

Možnosti kemičnega zatiranja odraslih osebkov koruznega hrošča so pri nas omejene. Za zatiranje teh osebkov koruznega hrošča so registrirani pripravki na osnovi aktivne snovi deltametrin (Decis inDecis 2,5 EC). Aplikacija insekticidov v času zatiranja odraslih koruznih hroščev (konec julija oz. začetek avgusta) je zaradi same velikosti rastlin otežena. Ker je koruza v času leta odraslih hroščev že visoka, ne moremo uporabiti navadnih poljedelskih škropilnic. V tem času je aplikacija mogoča le s posebnimi izvedbami strojev za varstvo rastlin. Uporaba pršilnih topov in posebnih izvedb klasičnih škropilnic, ki potrebujejo vozne poti v koruzi, ni praktična. Uporaba pršilnih topov je lahko tudi okoljsko sporna, ker prihaja do večjega zanašanja insekticida. Če je kemično zatiranje odraslih hroščev potrebno, je najbolj praktična uporaba t. i. škropilnic – jahačev, posebnih izvedb škropilnic, ki se nahajajo nad višino koruze in imajo ozka kolesa, s katerimi se vozijo med dvema vrstama. Vendar je takih škropilnic v Sloveniji le malo.

### **Biotično varstvo**

Raba insekticidov je iz okoljskih vidikov (vpliv na neciljne organizme) kot tudi s stališča izvedbe

problematična, zato je veliko raziskav usmerjenih v iskanje sprejemljivejših načinov zatiranja koruznega hrošča, tudi možnosti biotičnega varstva.

Med biotičnimi pripravki imajo trenutno v Evropi največji potencial entomopatogene ogorčice (EPN), zlasti vrsta *Heterorhabditis bacteriophora*, ki je v poljskih poskusih zmanjšala populacijo koruznega hrošča do 65 %, ter poleanje rastlin do 60 %, kar je primerljivo s talnimi insekticidi. V prodaji so tudi že komercialni pripravki, eden takšnih je Dianem. Sredstvo se nanaša spomladi, ob setvi koruze, neposredno v tla, na globino od 8 do 10 cm, ob zadostni količini vode (od 200 do 400 l/ha).

Na Kmetijskem inštitutu Slovenije smo v triletni raziskavi, ki je potekala v letih 2016, 2017 in 2018, primerjali učinkovitost različnih metod zatiranja ličink koruznega hrošča. Ugotovili smo, da je za zatiranje ličink koruznega hrošča v koruzi uporaba biotičnega pripravka na osnovi entomopatogenih ogorčic vrste *H. bacteriophora* primerljiva z uporabo kemičnega pripravka Force 1,5 G. Vendar je za učinkovito delovanje biotičnega pripravka na osnovi entomopatogenih ogorčic pomembno, da so tla dovolj vlažna. Poleg tega je za aplikacijo sredstva potrebna tehnična prilagoditev sejalne opreme, ki hkrati z odlaganjem semena omogoča vnos vodne suspenzije entomopatogenih ogorčic. Obstaja tudi metoda zbeganja samcev s feromoni, t. i. uporaba sredstva CornProtect, ki pa jo je treba izvajati na večjem območju. Praktične izkušnje s to metodo zatiranja koruznega hrošča pri nas preučujejo na IHPS. Za učinkovito obvladovanje koruznega hrošča bo potreben celovit pristop. Treba bo sočasno izvajati tehnološke ukrepe: kolobar, obdelavo tal, gnojenje, čas setve koruze, izbiro hibridov, v kombinaciji z ukrepi biotičnega varstva rastlin (uporaba entomopatogenih ogorčic, metode zbeganja idr.).





**Slika 3.** Prilagoditev sejalnice za dodajanje suspenza entomopatogenih ogorčic pri izvedbi poskusov

zbejanja – uporaba pripravka CornProtect za zmanjšanje populacije koruznega hrošča na koruzi (sočasna uporaba na večjem območju).

### Sklepi

- Najučinkovitejši agrotehnični ukrep za obvladovanje koruznega hrošča je vsaj dvo- ali večletni kolobar, v katerem prekinemo zaporedno pridelovanje koruze.
- Največ težav zaradi koruznega hrošča gre pričakovati na površinah, kjer zaradi različnih razlogov vsaj dvoletnega kolobarja ni možno zasnovati (npr. živinorejske kmetije z omejenimi površinami za pridelavo koruze in ozkim kolobarjem).
- Za zatiranje ličink koruznega hrošča je možna uporaba granuliranih FFS, ki jih je treba vnesti v tla ob setvi koruze, z uporabo sejalnic z vgrajenimi dozatorji za mikrogranulate. Uporaba FFS za zatiranje odraslega hrošča zaradi višine koruze zahteva specialno škropilno tehniko.
- Biotično varstvo je alternativa kemičnemu zatiranju, vendar zahteva več tehnološkega znanja in prilagoditev sejalne opreme.
- Za učinkovito obvladovanje koruznega hrošča bo potreben celovit pristop. Treba bo sočasno izvajati več ukrepov: kolobar, obdelavo tal, čas setve koruze, izbiro hibridov koruze z močnejšim koreninskim sistemom, in preučiti možnosti biotičnega varstva (uporaba entomopatogenih ogorčic vrste *Heterorhabditis bacteriophora* za zatiranje ličink koruznega hrošča) ter druge metode z nizkim tveganjem, kot je npr. metoda

## Kvarjenje koruzne silaže na zraku (gretje in plesnenje)

Aleš KOLMANIČ, Jože VERBIČ

Med težavami, s katerimi se pri krmljenju koruzne silaže srečujejo kmetovalci, je kvarjenje na mestu odvzema iz silosa, v mešalni prikolici in na krmilni mizi. Povezano je s prisotnostjo zraka, točneje kisika. Zato ga imenujemo kvarjenje na zraku ali pa tudi aerobno kvarjenje. Pri tem gre najpogosteje za gretje in plesnenje, ki jo povzročajo plesni, kvasovke in tudi nekatere bakterije. Ob kvarjenju silaže lahko plesni tvorijo tudi nekatere mikotoksine. Gospodarska škoda zaradi plesnive silaže ni zanemarljiva in obsega tako škodo, povzročeno zaradi zmanjšanja energijske vrednosti ali celo propada silaže, kot tudi škodo, povzročeno zaradi slabših rezultatov reje živali in morebitnih zdravstvenih težav ob uživanju take krme. Ob vsem tem se le redki zavedajo dejanskih količin silaže, ki jih zavržemo zaradi kvarjenja. Izgube se pogosto gibljejo med 10 in 20 odstotki silažne mase, narastejo pa lahko tudi preko tretjine. Ob tem se moramo zavedati, da ne gre le za izgubo zaradi zavržene silaže, energija se izgublja tudi s toploto, ki nastaja med kvarjenjem. Gospodarsko škodo, ki nastaja pri tem, bi lahko bistveno zmanjšali s primernimi ukrepi.

### Zakaj prihaja do plesnive silaže?

Kvarjenje silaže na zraku je najpogosteje posledica napak pri tlačenju in pokrivanju silaže ter premajhnih dnevni odvzemov silaže iz silosa. Do kvarjenja lahko pride, če silos po siliranju prehitro odpremo. Za kvarjenje so najbolj dovzetne najkakovostnejše silaže, ki ne vsebujejo maslene kisline, vsebujejo malo očetne kisline in veliko mlečne kisline ter nepovretil sladkorjev.

Silažna mikroflora ima ključno vlogo pri fermentaciji in obstojnosti silaže na zraku. V

osnovi jo lahko delimo na dve skupini, in sicer na zelene ter neželene mikroorganizme. Zelene so mlečno-kislinske bakterije. Neželeni so mikroorganizmi, ki lahko povzročijo anaerobno kvarjenje (npr. klostridiji) ali aerobno kvarjenje silaže (npr. kvasovke, bacili in plesni). Mnogi od teh škodljivih organizmov povzročajo izgube energije in razkroj beljakovin, zmanjšujejo krmno vrednost silaže in imajo lahko tudi škodljiv učinek na zdravje živali, kakovost mleka ali oboje.

Osnovni pogoji za razvoj plesni v silaži so:

- prisotnost plesni (na rastlinah za siliranje ali na stenah silosa),
- prisotnosti kisika,
- dostopnost do vode,
- dostopnost do hrane,
- primerna temperatura.

Dodatni pogoj je pH-vrednost silaže: višja kot je, lažje se razvija večina plesni.

Na dostopnost hrane za mikroorganizme v silaži lahko deloma vplivamo z izbiro hibrida, vsebnostjo sušine v krmi za siliranje in z usmerjanjem fermentacije. Pomembneje pa lahko na aerobno obstojnost silaže vplivamo s pravilnim tlačenjem in zapiranjem silaže. Z ustreznim tlačenjem namreč zmanjšamo prepustnost silaže za zrak. Če je silaža slabo potlačena, se po odprtju silosa težko izognemo prodiranju zraka v globlje plasti silaže, s tem pa se poveča zmožnost razvoja kvasovk in plesni.

Najpogostejše plesni, ki povzročajo plesnenje silaže, so *Penicillium roqueforti*, *Aspergillus fumigatus* in *Monascus ruber*. Občasno se lahko pojavijo tudi plesni iz rodov *Fusarium*, *Mucor*, *Byssoschlamys*, *Absidia*, *Arthrinium*, *Geotrichum*, *Scopulariopsis* in *Trichoderma*. Razlikujemo jih

lahko po barvi micelija, a za točno določanje vrste plesni so potrebne laboratorijske analize.

Barva silaže, v kateri se je razvil *P. roqueforti*, je večinoma zeleno-modra. Če se razvije *A. fumigatus*, so plesniva mesta večinoma rumeno-zelena, če se je razvil *M. ruber*, pa temno rdeča, obdana z belim robom. Spore navedenih plesni so prisotne v okolju in se pogosto zanesejo na rastline že med rastjo. S siliranjem jih ne uničimo, ampak se v silaži ohranijo in čakajo na ustrezne razmere za razvoj. Med omenjenimi plesnimi se v silazah najpogosteje pojavljata *P. roqueforti* in *M. ruber*.

### ***Penicillium roqueforti***

V koruzni silaži je plesen razpoznavna po svojem zeleno-modro obarvanem miceliju. Za to plesen je značilno, da je zelo dobro prilagojena različnim razmeram. V primerjavi z ostalimi plesnimi se lahko razvija tudi pri majhnih koncentracijah kisika in v silaži z nizkimi pH- vrednostmi. Razvija se lahko tudi pri nižjih temperaturah, ob prisotnosti večjih količin hlapnih maščobnih kislin in pri različnih vsebnostih sušine. Zato je najpogostejša plesen silaž. Plesen tvori kolonije, ki jih opazimo kot zbite kepe, na sredini obarvane zeleno-modro. Kolonije najpogosteje opazimo v območju od 20 do 80 cm pod vrhom silažnega kupa. Pojavnost teh plesni se razlikuje med pridelovalnimi leti in je pogostejša takrat, ko vsebuje silaža več nepovretih sladkorjev.

Plesni *P. roqueforti* lahko tvorijo mikotoksine rokefortin C, citrinin, mikofenolno kislino, patulin, penicilinsko kislino in PR-toksin. Patulin in rokefortin C sta nevrotoksina, pri katerih lahko govedo ob zauživanju večjih količin kaže klinične znake mišične oslabelosti in pomanjkanja koordinacije. Kljub temu pa je koncentracija omenjenih mikotoksinov navadno precej majhna in so neposredni nevrotoksični učinki malo verjetni. Pogostejše posledice njihovega zauživanja so njihovi učinki na floro in favno v vampu. Mikofenolna kislina, penicilinska kislina in

PR-toksin zavirajo delovanje vampovih mikroorganizmov. Ob tem se lahko poveča občutljivost živali za druge mikotoksine, npr. za mikotoksine, ki se razvijejo na koruzi že med rastjo in so za prežvekovalce na splošno manj škodljivi. Znamenja zaužitja prevelikih količin plesnive krme so zmanjšano zauživanje krme in vnetja vampove sluznice ter posledice tega (zmanjšana prireja mleka, zmanjšani prirasti, povečana pojavnost ketoz, negativna energijska bilanca in njene posledice, slabša imunska sposobnost živali).



**Slika 1.** Znamenja plesni *Penicillium roqueforti* v koruzni silaži

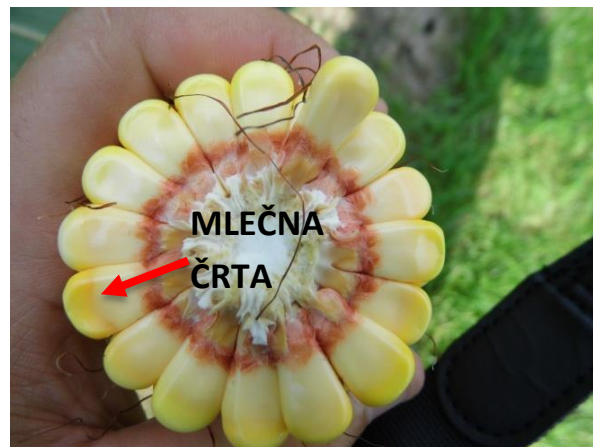
## **Kako zmanjšati plesnenje silaže?**

### **Izbira hibrida in spravilo**

Za kvarjenje je najbolj dovzetna silaža, v kateri ostane po siliranju veliko nepovretih sladkorjev. To so sladkorji, ki se med vrenjem niso porabili, in jih kvasovke ter plesni uporabijo za rast. Večina hibridov, ki jih pridelujemo za silažo, ima močno izraženo lastnost dolgozelenosti (ang. *stay green*). Pri silaži iz teh hibridov lahko pričakujemo nekoliko pogostejše težave s kvarjenjem na zraku. Razlog za povečane vsebnosti sladkorjev v teh hibridih je v spremenjenem poteku fotosinteze in v kopičenju sladkorjev v koruznici. Za hibride brez

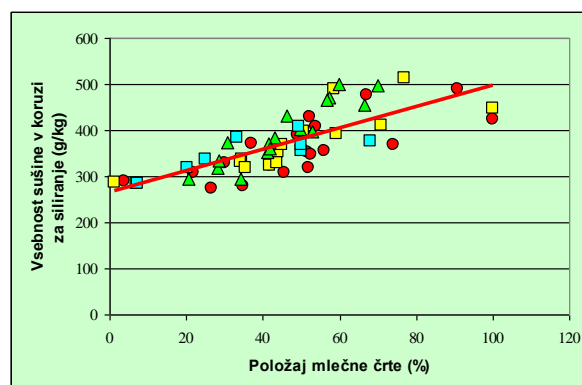
izražene dolgozelenosti je značilno, da v fazi vegetativnega razvoja v steblih kopičijo velike količine sladkorjev, jih nato med dozorevanjem premeščajo v storže in jih tam skladiščijo v obliki škroba v zrnju. Zato se vsebnost sladkorjev v rastlini razmeroma hitro zmanjša in je, pri priporočeni zrelosti za siliranje, majhna. Pri dolgozelenih hibridih poteka vzporedno s premeščanjem sladkorjev iz stebel v storže tudi intenzivna fotosinteza. Zato vsebujejo rastline pri priporočeni zrelosti za siliranje še precej sladkorjev v listih in steblih. Silaža iz hibridov *stay-green* je zato predvidoma kakovostnejša (boljša energijska vrednost, boljša kislinska sestava), a žal bolj občutljiva za kvarjenje na zraku. Pri siliranju teh hibridov moramo biti še posebej pozorni na morebitne napake pri pripravi in krmljenju silaže. Vseeno pa priporočamo setev dolgozelenih hibridov, saj imajo številne prednosti, kot že omenjeno boljšo hranilno vrednost in zmanjšano nevarnost za onesnaženje z mikotoksini v času rasti. **Zavedati se moramo, da je iz dolgozelenih hibridov težje pripraviti obstojno silažo kot iz navadnih hibridov.**

Zrelost korusa za siliranje sodi med najpomembnejše dejavnike, ki vplivajo na kakovost koruzne silaže. Vpliva tako na hranilno vrednost korusa za siliranje kot na lastnosti rezanice za tlačjenje in potek vrenja. Korusa je primerna za siliranje v voščeni zrelosti, ko vsebuje 300–350 g sušine na kg. Hibride z močno izraženo dolgozelenostjo lahko siliramo tudi nekoliko kasneje (do vsebnosti sušine 400 g na kg), če je korusa zdrava.



**Slika 2.** Koruzo siliramo, ko je mlečna črta na položaju od  $\frac{1}{4}$  do  $\frac{1}{2}$ , izjemoma do  $\frac{3}{4}$  ( $\frac{3}{4}$  zrna temno rumene barve).

Silaža iz premalo zrele korusa ima neprijeten vonj in slabo energijsko vrednost, živali pa jo nerade uživajo. Na kmetijah najdemo razmeroma malo tovrstne silaže in na splošno lahko trdimo, da s tem v Sloveniji nimamo težav. Bistveno pogosteje siliramo prezrelo koruso. **Raziskave kažejo, da je lahko tudi korusa s sušino nad 400 g na kg obstojna na zraku, če jo le uspemo primerno potlačiti.** Za tlačjenje zrelejše korusa pa potrebujemo težjo mehanizacijo.



**Slika 3.** Povezava med položajem mlečne črte in vsebnostjo sušine v koruzi za siliranje. Podatki kažejo, da je korusa primerna za siliranje, ko je položaj mlečne črte od  $\frac{1}{4}$  do  $\frac{1}{2}$  zrna

Pravočasna žetev je še posebej pomembna, če koruzo poškoduje toča ali če je zaradi neugodnih vremenskih razmer razvoj fuzarijskih plesni obsežnejši kot sicer. V tem primeru z žetvijo poškodovane koruze čakamo do zgodnje voščene zrelosti, ko vsebuje koruza vsaj 300 g sušine na kg. Čakanje do pozne voščene zrelosti v tem primeru ni priporočljivo.

### ***Monascus ruber***

Plesenje koruzne silaže pogosto povzroča *M. ruber*. V koruzni silaži je ta plesen zlahka razpoznavna zaradi svoje izrazite rdeče barve, ki je na robovih prekinjena z belim micelijem. Omeniti velja, da je v travni silaži ta plesen bele barve. Občasno prihaja do zamenjav s fuzarijskimi plesnimi silaže, ki pa so v naših razmerah manj pogoste kot *M. ruber*. Ker ima nekoliko večje potrebe po kisiku kot *Penicillium roqueforti*, prisotnost te plesni nakazuje na morebitne napake pri siliranju (preslabo tlačenje, slabo zapiranje), previsoko pH-vrednost silaže ali premajhen dnevni odvzem silaže iz silosa. Tudi te plesni tvorijo kolonije, ki se jih opazi kot zbite grude silaže s temno rdečim micelijem na sredini. Plesni se pogosteje pojavljajo na mestih, ki so izpostavljena kisiku, to je na mestu odvzema in od 20 do 80 cm pod vrhom silažnega kupa.

Tudi *M. ruber* lahko tvori mikotoksine. Med njimi so pomembnejši monakolin K (raziskave o toksičnosti za govedo so nedosledne), citrinin in mikofenolna kislina, ki vpliva negativno na imunski sistem.



**Slika 4.** Znamenja plesni *Monascus ruber* v koruzni silaži

### **Tlačenje in zapiranje silaže**

Za zmanjšanje vstopa in širjenja zraka v silažo sta pomembna dobro tlačenje in pravilno zapiranje (pokrivanje) silaže. Predpogoj za uspešno tlačenje sta ustrezna vsebnost sušine v koruznih rastlinah in dovolj kratka rezanica. Ko je silaža zaprta, se kisik v zelo kratkem času porabi in razmnoževati se začnejo anaerobne bakterije, med katerimi so najpomembnejše mlečno-kislinske bakterije. Te tvorijo iz sladkorjev mlečno kislino, ta pa krmo skisa, s čimer je preprečeno delovanje škodljivih anaerobnih mikroorganizmov. **Tlačenje je najpomembnejši postopek pri siliranju koruze.** Tlačenju koruzne rezanice pogosto namenimo premalo pozornosti in časa. Med pogostimi napakami je tudi uporaba prelahkih strojev za tlačenje. Ker s tlačenjem zmanjšamo prostornino praznih prostorov med delci silaže, s tem tudi zmanjšamo propustnost silažnega kupa za zrak in prodiranje zraka v silažo, ko jo odpremo in krmimo. Gostota silaže bi morala biti vsaj 225 kg sušine na m<sup>3</sup>, pri bolj zreli silaži še več. To pa lahko dosežemo samo z dovolj težkimi stroji. Traktorji pod 5 t skupne mase so prelahki za doseganje primerne potlačenosti. Tudi dolžina rezi in vsebnost sušine v koruzi za siliranje sta tesno povezana s potlačenostjo silaže. Predolga rezanica in rezanica s preveliko vsebnostjo sušine se slabše tlačita. Po opravi je treba krmo pokriti

z ustrezno folijo. Pri tem ni odveč opozorilo, da bosta folija slabe kakovosti ali celo poškodovana folija omogočili prodor zraka v silažo in s tem rast plesni.

Za tlačenje silaže velja naslednje:

- potlačiti je treba vsako plast krme posebej, plasti ne smejo biti debelejše od 20 do 30 cm;
- traktor za tlačenje mora biti čim težji, po možnosti nad 5 ton;
- pnevmatike na traktorjih za tlačenje morajo biti čim ožje;
- priporočeni tlak v pnevmatikah za tlačenje silaže naj znaša vsaj 2,5 bara;
- med polnjenjem silosa naj bo zaradi lažjega tlačenja krma ob stranskih stenah nasuta nekoliko višje kot v sredini – šele pred zaključkom polnjenja oblikujemo kup z najvišjo točko na sredini.

Tlačenje silaže mora potekati neprekinjeno, od začetka do konca polnjenja silosa. Pomembno je, da kup na vrhu še posebej dobro potlačimo, pretiravati pa ne kaže, saj z dodatnim tlačanjem zgornjih plasti ne dosežemo spodnjih plasti v silosu. To dejstvo je še posebej pomembno za siliranje z velikimi samohodnimi kombajni, kjer pogosto zmanjkuje časa za sprotno tlačenje. Če silaže ne potlačimo sproti, tudi tlačenje po zaključku siliranja ne bo bistveno izboljšalo potlačенosti in s tem obstojnosti silaže v silosu.

### Obdobje vrenja (fermentacije) silaže

Ko je silaža neprepustno zaprta, se prične vrenje. Najprej se porabi preostali kisik, ki je zajet v prostoru med delci krme, nato pa se prične množiti bakterije, ki za svoje delovanje ne potrebujejo kisika. Med temi so najpomembnejše mlečnokislinske bakterije, ki za rast porabljajo sladkor, pri tem pa tvorijo mlečno kislino. Ko se zaradi mlečne kisline pH-vrednost silaže dovolj zniža, se preneha tudi delovanje mlečnokislinskih bakterij in silaža je konzervirana vse dokler so zagotovljene anaerobne razmere (pomeni, da v silažo ne prodira zrak). Ko silos odpremo, pride

krma ponovno v stik z zrakom, za obstojnost na zraku pa je pomembna tudi vsebnost očetne kisline. Ta kislina je šibka, zelo močno zavira razvoj plesni in kvasovk. Kljub temu da jo enterobakterije lahko tvorijo že v zgodnjih fazah vrenja, pa se očetna kislina v večji količini tvori kasneje kot mlečna kislina. **Zato je čas vrenja zelo pomemben za obstojnost silaže na zraku.** Silaža, ki jih prehitro odpremo, je bolj dovzetna za kvarjenje. Pomembno je, da imajo heterofermentativne mlečnokislinske bakterije dovolj časa, da fermentirajo sladkorje, pa tudi del mlečne kisline v očetno kislino. **Minimalna priporočena doba od siliranja do začetka krmljenja je zato od 4 do 6 tednov.** Prej kot po 4 tednih lahko odpremo silose le v primeru zelo velikih dnevnih odvzemov silaže.

### Odvzem silaže iz silosa

Največ težav s plesnenjem silaže se pojavlja po odprtju silaže. Ker je zgornji del silaže navadno slabše potlačen, se **plesni najpogosteje pojavljajo v območju od 20 do 80 cm pod vrhom silažnega kupa.** Če bi silažo odkopali, bi videli, da je plesniva do globine približno enega metra pred odvzemno ploskvijo. Vzrok za razvoj plesni je zrak, ki se širi v notranjost silaže po praznem prostoru, med delci krme. Pri slabše potlačeni silaži se zrak širi hitreje in globlje kot pri dobro potlačeni silaži. Pri silaži, ki vsebuje manj očetne kisline, se kvarjenje začne prej in intenzivneje. **Kvarjenje silaže pri odvzemu iz silosa je predvsem posledica premajhnega dnevnega odvzema silaže iz silosa. Pri dovolj velikem odvzemu lahko prehitimo kvarne procese.** Za zmanjšanje težav s plesnenijo bi moral dnevni odvzem pri koruzni silaži pozimi znašati vsaj 20 cm, poleti pa 35 cm. Iz raziskave odvzema na manjših slovenskih kmetijah vemo, da je v številnih silosih dnevni odvzem pod 10 cm. **Pri tako majhnem dnevnem odvzemu je kvarjenje zelo težko obvladovati. V tem primeru je pravilno tlačenje in pokrivanje silosa še pomembnejše kot sicer. Zelo pomembno je tudi,**

### da z odpiranjem silosa počakamo, da vrenje poteče do konca.

Kvarjenje silaže na zraku delimo v več faz. V prvi fazi kvasovke in nekatere bakterije porabljajo nepovrete sladkorje in organske kisline. Pri tem se zvišata pH-vrednost in temperatura silaže. Višja temperatura in pH-vrednost omogočita drugo fazo kvarjenja, kjer se razvijajo številni mikroorganizmi (npr. bakterije iz rodu *Bacillus*). Ti še intenzivneje razgrajujejo organsko snov in zato nastaja toplota oz. se silaža še občutneje greje. To še pospešuje kvarjenje. Fazo hitro prepoznamo, ker je silaža zelo topla na dotik. V zadnji fazi se začnejo razvijati predvsem plesni, ki za svojo rast izkoriščajo tudi energijo kompleksnejših organskih snovi, kot je celuloza. V tej fazi se v silaži pojavijo vidne kolonije plesni.

### Uporaba dodatkov za preprečevanje kvarjenja silaže na zraku

Premalo pozornosti v praksi namenjamo uporabi silirnih dodatkov. Na kmetijah, kjer imajo zaradi majhnega odvzema silaže iz silosa pogosto težave s kvarjenjem silaže, bi bilo smiselno koruzo silirati z učinkovitimi silirnimi dodatki. **Za preprečevanje kvarjenja silaže na zraku so se v raziskavah**

**dobro izkazali dodatki, ki vsebujejo mlečnokislinske bakterije vrste *Lactobacillus buchneri*.** Te bakterije **pretvarjajo mlečno kislino v očetno kislino in 1,2-propandiol.** Očetna kislina zavira rast mikroorganizmov, ki povzročajo kvarjenje (kvasovke in plesni). Ker te bakterije porabljajo tudi sladkorje, se obenem zmanjša vsebnost nepovretih sladkorjev, s tem pa tudi konkurenčnost škodljivih mikroorganizmov, predvsem kvasovk.

Obstajajo tudi sredstva, ki se jih lahko uporablja za preprečevanje aerobnega kvarjenja silaže na mestu odvzema iz silosa. **Na veliko kmetijah se aerobno kvarjenje pojavlja občasno, predvsem jeseni,** ko je vreme še toplo. Za preprečevanje gretja se pogosto svetuje tretiranje s propionsko kislino ali natrijevim propionatom, učinkovite pa so tudi nekatere druge soli organskih in anorganskih kislin. V Sloveniji ne izvajamo uradnega preskušanja silirnih dodatkov. Informacije o delovanju nekaterih komercialnih pripravkov so na voljo predvsem v tuji strokovni literaturi, najobsežnejšo zbirko podatkov o učinkovitosti silirnih dodatkov pa vodi Nemška kmetijska družba (DLG) (povezava: [http://www.guetezeichen.de/cgi-bin/gz\\_silier.cgi?sort=Firma](http://www.guetezeichen.de/cgi-bin/gz_silier.cgi?sort=Firma)).

## Pridelava koruze in mikotoksini

Aleš KOLMANIČ, Jože VERBIČ

Koruza je med rastjo izpostavljena različnim abiotičnim in biotičnim dejavnikom. Med pomembnejšimi boleznimi koruze so v naših razmerah glivične okužbe storžev in stebel z glivami iz rodu *Fusarium*, med siliranjem se lahko razmnožijo predvsem plesni iz rodu *Penicilium*, med skladiščenjem koruznega zrnja pa plesni iz rodu *Aspergillus*. Ob tem lahko glive tvorijo tudi mikotoksine, ki lahko negativno vplivajo na zdravje ljudi in živali. V hrano pridejo neposredno, pa tudi posredno, prek z mikotoksini onesnažene krme. Ukrepi za preprečevanje preseženih vsebnosti mikotoksinov v živilih in krmi iz koruze temeljijo na preventivnih ukrepih v času priprave zemljišč za setev, v času rasti, spravila in skladiščenja.

### Kaj so mikotoksini?

So razmeroma majhne molekule naravnih toksičnih snovi, ki nastanejo kot sekundarni metaboliti pri presnovi gliv. Beseda je izpeljanka iz grške besede *μύκης* (*mykes, mukos*), ki pomeni 'glive' in latinske besede *toxicum*, ki pomeni 'strup'.

V hrani in krmi so mikotoksini nezaželeni, ker:

- lahko povzročijo zdravstvene težave pri ljudeh in živalih,
- so večinoma kemično stabilni, odporni na termično obdelavo, na razgradne encime, kisline, baze itd. ter jih težko deaktiviramo.

Mikotoksini so tudi kazalnik rasti gliv, s čimer kažejo na morebitno škodo zaradi zmanjšanja količine in kakovosti pridelka.

Raziskovalci so uspeli določiti 300–400 mikotoksinov. Posledic večine od njih še ne

poznamo. Slabo so poznane tudi meje škodljivosti v primeru, ko je v krmi več mikotoksinov hkrati. Za približno 30 mikotoksinov vemo, da lahko povzročajo pomembnejše zastrupitve oz. mikotoksikoze. Od tega se intenzivneje ukvarjamo samo s približno ducatom. V naših razmerah se pri koruzi pogosteje pojavljajo **deoksinivalenol, zeralenon in fumonizin, ki jih tvorijo fuzarijske glive**. Občasno se ob napakah pri sušenju in skladiščenju zrnja tvorijo tudi aflatoksini in ohratoksini.

Mikotoksini lahko ob zauživanju povzročijo razne zdravstvene težave. Odvisno od vrste, količine in trajanja vnosa, lahko povzročajo zmanjšanje ješčnosti, slabše počutje, vnetja, reprodukcijske motnje, upočasnitev rasti, zmanjšanje prireje mleka, slabšanje odpornosti živali, slabšanje kakovosti mleka (npr. povečana vsebnost somatskih celic), odpovedi notranjih organov, krvavenje, pojav raka in v skrajnem primeru tudi smrt.

### Zakaj nastanejo?

Mikotoksini so posledica nekaterih glivičnih okužb rastlin ali pridelkov na polju, med skladiščenjem ali med predelavo. Za njihov nastanek morata biti izpolnjena dva pogoja: okoljske razmere za okužbe z glivami in njihov razvoj ter dražljaj glivi, da tvori toksine. Večinoma je ta dražljaj oksidativni stres, ki ga doživi gliva med razvojem. Oksidativni stres lahko povzročajo:

- konkurenca z drugimi mikroorganizmi v tekmovanju za življenjske vire,
- obramba rastline proti glivam,
- posledica drugih vrst stresa, s katerimi se soočajo glive med rastjo (subletalni odmerki fungicidov, nepravilno sušenje itd.),



- različni tipi stresa za rastlino (suša, toča, lom, pomanjkljiva prehrana rastlin, prevelika gostota, zapleveljenost ...).

Okoljske razmere so v prvi vrsti tiste, ki določajo, katera gliva bo prevladovala v nekem okolju, kakšno bo njeno preživetje in kakšen njen potencial za tvorbo mikotoksinov. Glive, ki tvorijo fuzarijske mikotoksine, so razširjene skoraj po vsem svetu. Za večino velja, da najbolje uspevajo v krajih s toplo in vlažno klimo. Obstajajo pa tudi izjeme, ko uspevajo v izredno vročih ali mrzlih območjih ter v območjih, kjer skoraj ni vlage. Tako npr. *Fusarium graminearum* najbolje uspeva na območjih zmerno toplega podnebja (25 °C, 88-% vlažnost zraka), *F. culmorum* pa v rahlo hladnejših, severnejših delih sveta (21 °C, 87-% vlažnost zraka).

**Fuzarijske glive so v naših razmerah najpogostejše tvorke mikotoksinov pri koruzi na polju.** Koruzo lahko okužuje več vrst fuzarijskih gliv, ki so sposobne tvoriti različne mikotoksine. Med najpomembnejše okuževalke spadata *F. graminearum* in *F. culmorum*, ki tvorita trihotecenske mikotoksine in zearalenon pa tudi *F. verticillioides* in *F. proliferatum*, ki sta sposobni tvoriti fumonizine.

Fuzarijske glive lahko okužujejo skoraj vse dele koruze, prisotne so lahko na koreninah, steblih in storžih. Okužbe korenin se pokažejo ob kalitvi in vzniku in zaradi tega lahko rastlinica propade. **Za zmanjšanje škode je priporočena uporaba certificiranega, zdravega in tudi razkuženega semena.** Najpogosteje pa se okužbe pokažejo na storžih in na steblih, zaradi česar se zmanjša pridelek in poslabša kakovost.

Do okužb storžev lahko prihaja med metličenjem in svilanjem ter med dozorevanjem koruze. Okužbe se lahko vršijo tako s konidiji kot z askosporami, ki se tvorijo na žetvenih ostankih predhodnih posevkov ali na samosevcih. Padavine in veter v času metličenja bistveno

povečujejo tveganje za primarne okužbe. Prav tako mokra in topla jesen povečuje naknadne okužbe, ko se konidiji in tudi askospore razvijejo na rastlini. Gliva lahko vstopa v storž preko dveh poti. Prva pot je infekcija v času cvetenja preko svile. Konidiji ali askospore pristanejo in kalijo na svili in preko nje vstopajo v storž z micelijem, ki raste po svili. Druga pot je skozi rane v ličju, ki lahko nastanejo zaradi insektov, ptic ali toče ali pa zaradi morfoloških značilnosti koruze, ko se ličje prehitro razpre.

### **Kateri mikotoksini se najpogosteje pojavljajo v koruzi za siliranje in v koruznem zrnju?**

Fuzarijske glive lahko tvorijo vrsto mikotoksinov, ki jih delimo v več skupin. Med najpomembnejšimi so **trihoteceni**. Poznamo približno 180 trihotecenskih toksinov. Od teh sta v naših razmerah najpogostejša **deoksinivalenol (DON)** in **nivalenol (NIV)**. DON in NIV sodita med manj strupene mikotoksine, a se pogosto pojavljata v večjih vsebnostih ter na mnogih rastlinskih vrstah oz. v njihovih pridelkih. Zato je tudi tveganje za kronično izpostavljenost DON in NIV večje kot pri drugih mikotoksinih. Najpomembnejši tvorki DON in NIV sta glivi *F. graminearum* ter *F. culmorum*. Imata razmeroma široko temperaturno območje, najbolj pa jima ugaja toplo in vlažno vreme. Okužita lahko praktično vse dele rastline, od korenin do storžev.



**Slika 1.** Fuzarijske glive na koruznem storžu

Fuzarijske glive, kot sta npr. glivi *F. verticillioides* in *F. proliferatum*, lahko tvorijo tudi **fumonizine**. Glive imajo široko optimalno temperaturno območje za tvorbo fumonizinov (15–30 °C). Okužbe z glivami se pomembneje povečajo zaradi poškodb rastlin (npr. zaradi škodljivcev ali toče), ki omogočijo glivam lažji vstop. Za razvoj teh gliv je optimalno toplo in suho vreme, ki ga občasno prekinja deževje. Fumonizini sodijo med bolj problematične mikotoksine in lahko povzročajo širok spekter zdravstvenih težav. So zelo obstojni, vampovi mikroorganizmi jih ne razgrajujejo. Kljub temu velja, da so prežvekovalci manj občutljivi na fumonizine kot neprežvekovalci. Fumonizini se razmeroma hitro izločijo iz telesa. Najdemo jih predvsem v izločenem blatu.



**Slika 2.** Fuzarijske glive na stebelu koruske (micelij bele in roza barve)

Mikotoksin **zearalenon** lahko tvori večje število vrst fuzarijskih gliv. Najpomembnejša tvorca sta glivi *F. graminearum* ter *F. culmorum*. Zearalenon je po zgradbi podoben 17  $\beta$ -estradiolu, glavnemu hormonu ženskih jajčnikov. Zearalenon ima estrogeno delovanje, ki se pri kravah kaže v tihih pojativah, slabši plodnosti, vaginalnih izcedkih in zvriganjih. Pri telicah se simptomi kažejo tudi v predčasnem povečanju vimena. Posledice zearalenona v krmi se kažejo tudi v zmanjšanju mlečnosti in driski. Vampovi mikroorganizmi imajo pri pogojevanju škodljivosti zearalenona dvojno vlogo. V velikem obsegu ga pretvorijo v  $\alpha$ - in  $\beta$ -zearalenol. Zearalenol se v vezani obliki hitro izloči iz telesa, najdemo ga v blatu in urinu. To je ugodno. Na drugi strani pa ima  $\alpha$ -zearalenol precej močnejši estrogene učinek od zearalenona, kar je neugodno.

**Aflatoksini** so kancerogeni in zato sodijo med najnevarnejše mikotoksine pri pridelavi koruske. Tvorijo jih glive *Aspergillus flavus*, *A. parasiticus*, *A. nomius* itd. Glive za okužbe na poljih potrebujejo zelo vroče in suho vreme s temperaturami nad 30 °C med cvetenjem koruske in dozorevanjem zrnja. Tudi poškodbe rastlin zaradi škodljivcev ali toče oz. poškodbe zrnja ob žetvi ali sušenju povečajo okužbe, ker omogočijo glivam lažji vstop. A navadno se plesni iz rodu *Aspergillus* v naših razmerah na polju še ne razmnožijo toliko, da bi tvorile presežne vsebnosti aflatoksinov. Največje tveganje predstavlja razvoj gliv po žetvi zrnja. Pri tem je pomembna vlaga zrnja in čas, ko tako zrnje čaka na sušenje. Vlaga zrnja, ki znaša nad 15 %, povečuje tveganje za pojav aflatoksinov. Akutna zastrupitev z aflatoksini povzroča močne poškodbe jeter, ki lahko privedejo do krvavitve. Zastrupitev se lahko konča s poginom. Kronične zastrupitve se kažejo v zavračanju krme, počasnejši rasti, manjši mlečnosti in apatičnosti. Dlaka postane groba in izgubi lesk. Posledice zastrupitev se kažejo tudi v nenormalnem pojativnem ciklusu in zvriganjih. Poleg tega aflatoksini zmanjšujejo imunsko odpornost živali.

Aflatoksini v krmi lahko posredno, prek mleka, škodujejo tudi ljudem. V krmi navadno najdemo aflatoksin B1. Ta se hitro resorbira in se v jetrih pretvori v aflatoksin M1, ki se izloča z urinom in mlekom. Aflatoksini so med najmočnejšimi naravnimi rakotvornimi snovmi.



**Slika 3.** Olivno zeleni micelij glive *Aspergillus flavus* na koruznem storžu

**Ohratoksini** so skupina mikotoksinov, ki jih večinoma tvorita glivi *Aspergillus ochraceus* in *Penicillium verrucosum*. Te glive prištevamo k skladiščnim plesnim, a so v ugodnih razmerah sposobne tvoriti toksine tudi na polju. Do okužb z glivami pogosteje pride proti koncu rastne dobe, najpogosteje pa med spravilom in skladiščenjem zrnja. Za preprečevanje onesnaženosti zrnja z ohratoksini je pomembno sušenje zrnja. Vlaga pri dolgotrajnem skladiščenju mora znašati manj kot 12 %. Optimalne razmere za razvoj *A. Ochraceus* se gibljejo med 30 in 35 °C, za razvoj *P. Verrucosum* pa od 15 do 25 °C. Te plesni najbolje uspevajo pri vlažnosti zrnja nad 17 %. Prežvekovalci so za ohratoksine precej manj občutljivi kot neprežvekovalci. Za to so zaslužni vampovi mikroorganizmi, ki razgrajujejo ohratoksin A v manj aktivno obliko, ohratoksin  $\alpha$ . Pri obrokih z velikim deležem močne krme se razgradnja ohratoksinov v vampu upočasni, hitrost resorpcije pa se poveča. To pomeni, da so živali, ki dobijo v obrokih zelo veliko močne krme, bolj izpostavljene ohratoksinom kot živali, ki

prejemajo majhne ali zmerne količine močne krme.

## Kako zmanjšati vsebnosti mikotoksinov v krmi in živilih?

Zmanjševanje onesnaženja koruze z mikotoksini zahteva ukrepanje v času celotnega pridelovalnega ciklusa koruze. Z enim samim ukrepom tveganja navadno ne moremo preprečiti. Preprečevanje glivičnih okužb na njivi je cenovno najučinkovitejša metoda. Sestoji iz različnih ukrepov, kot so uporaba razkuženega semena, kolobarjenje, ustrezna obdelava tal, ustrezna oskrba rastlin s hranili, optimalni čas setve, kemično ter biotično varstvo rastlin, izbor odpornih hibridov ter pravilno spravilo/žetev. Neposredno varstvo koruze z uporabo fungicidov med rastno dobo zaradi višine rastlin skoraj ni mogoče. Tveganje za nastanek mikotoksinov pa lahko zelo učinkovito zmanjšujemo tudi s postopki po žetvi in med skladiščenjem zrnja.

### Zmanjševanje onesnaženj s fuzarijskimi mikotoksini

#### Izbor hibrida

Med najpomembnejšimi ukrepi za obvladovanje fuzarioz je pravilni izbor hibridov. Ta vpliva tako na ekonomičnost pridelovanja kot tudi na tveganje glede vsebnosti mikotoksinov. Hibridi se po dovzetnosti za okužbe s fuzarijskimi glivami med seboj zelo razlikujejo. Na dovzetnost hibrida na okužbe vplivajo tako morfološke kot fenološke značilnosti, v manjšem obsegu pa tudi neposredna genetska odpornost. V primerjavi z zgodnejšimi hibridi (FAO 300–350), lahko izbira hibridov poznih zrelostnih razredov (> FAO 400) bistveno poveča tveganje za onesnaženost koruznega zrnja z mikotoksini.

#### Manjše vsebnosti fuzarijskih mikotoksinov opazamo pri hibridih, ki:

- so zgodnejši (cvetijo izven časa izpusta spor, vegetacijo zaključijo prej in omogočijo zgodnejšo spravilo),
- imajo dobro izraženo lastnost dolgozelenosti (ang. *stay green*),
- storže nastavljajo višje,
- imajo sinhrono metličenje in svilanje,
- imajo v času metličenja in polnjenja zrnja ličje močno zaprto,
- pri dozorevanju obračajo storže navzdol,
- imajo pri dozorevanju razprto ličje,
- imajo večji delež lignina v stebelu.
- Manj okužb z fuzarijskimi glivami je opaziti pri hibridih, ki so odpornejši na ostale glivične bolezni.

#### **Obdelava tal in zadelovanje rastlinskih ostankov**

Fuzarijske plesni na polju preživijo in prezimijo na rastlinskih ostankih ter na zrnju, ki je bilo izgubljeno med spravilom. Rastlinski ostanki so med najpomembnejšimi viri okužb v naslednjem letu. Z odstranitvijo teh virov lahko zmanjšamo potencial za okužbe. Enostaven ukrep za zmanjšanje okužb je zaoravanje žetvenih ostankov. Učinek je sorazmeren z globino oranja. S tem ko glive zaorjemo globoko v tla, v naslednjem letu onemogočimo sporam, da bi okužile rastline. Učinkovitost zaoravanja žetvenih ostankov je bila potrjena s številnimi poskusi. Zaoravanje žetvenih ostankov pa ima tudi slabosti. Gre za časovno zamudno in energijsko potratno opravilo, s katerim povečujemo tveganje za erozijo in pospešujemo mineralizacijo organske snovi v tleh. Zato se danes uporablja vse več načinov obdelave tal, ki ne vključujejo oranja, oziroma izvajamo samo minimalno obdelavo tal – do globine 10 centimetrov. Pri tem se rastlinski ostanki deloma mešajo z zemljo, deloma pa ostanejo na površini. V primeru ozkega kolobarja, pri katerem si sledita koruza in pšenica, je minimalna obdelava zaradi povečanja tveganj za onesnaženje pridelkov z mikotoksini manj primerna.

#### **Kolobarjenje**

Gre za preprost ukrep, ki deluje na principu izmenjave poljščin, na katerih se ne razvijajo enake bolezni. V Sloveniji v kolobarju prevladujejo žita. Pšenici pogosto sledi koruza in obratno. S stališča okužb s fuzarijskimi glivami je ta kolobar zelo neugoden, ker gre za sorodne vrste, ki jih okužujejo podobne vrste fuzarijskih gliv.

#### **Škodljivi organizmi**

Pomemben dejavnik pri okužbah s fuzarijskimi glivami je tudi napad koruzne veščice (*Ostrinia nubilalis*), pomembnega škodljivca stoječe koruze. Ličinke koruzne veščice z izvrtavanjem storžev in stebel poškodujejo tkiva, s tem pa je olajšan vstop glivam. Mnoge raziskave so potrdile povezavo med poškodbami koruze zaradi koruzne veščice in vsebnostjo različnih mikotoksinov v koruzni rastlini. Izvajanje ukrepov drobljenja koruznice in s tem preprečevanja razvoja koruzne veščice lahko znatno zmanjša vsebnosti fuzarijskih mikotoksinov v koruzi.

#### **Spravilo in sušenje**

Zgodnejši hibridi vsebujejo večinoma manj mikotoksinov kot pozni hibridi. Vsebnosti mikotoksinov se med zorenjem praviloma povečujejo: dalj časa kot je koruza na polju, večje so pričakovane vsebnosti fuzarijskih mikotoksinov. Zaradi zgodnejše žetve so vsebnosti fuzarijskih mikotoksinov v zrnju pri siliranju precej manjše kot pri spravilu suhega zrnja. To pa ne pomeni nujno, da je siliranje ugodnejše, saj vsebuje koruzna silaža tudi koruznico, ki je praviloma precej bolj onesnažena z mikotoksini kot koruzno zrnje. Večina mikotoksinov se nahaja na spodnjem delu stebela. V problematičnih letih lahko vsebnosti mikotoksinov v silajah zmanjšamo tako, da višino siliranja nastavimo na 40–50 cm. Tako pri spravilu koruze za silažo kot pri spravilu zrnja je najpomembnejša pravočasna žetev.

## Zmanjševanje onesnaženj z aflatoksini in ohratoksini

Preprečevanje okužb z glivami, ki tvorijo aflatoksine in ohratoksine, temelji predvsem na ustreznem postopanju med žetvijo, med sušenjem zrnja in njegovim skladiščenjem. Okužbe s temi plesnimi na poljih so v naših razmerah redke in manj pomembne.

### Spravilo

Žetev mora biti opravljena pravočasno, saj tveganje za onesnaženje z aflatoksini in ohratoksini s poznejšo žetvijo narašča. To tveganje je povezano tudi z zrelostnimi razredi hibridov. Pomembno je, da kombajn med žetvijo ne drobi ali poškoduje zrnja. Poškodovana zrna in škrobni prah vežejo vlago, ta pa omogoča razvoj gliv. Po žetvi se nekateri življenjski procesi v zrnju nadaljujejo. Če je vlažno zrnje po »kombajniranju« na debelo nasuto na prikolice ali v začasna skladišča, se zaradi dihanja temperatura zrnja povečuje, okolje s temperaturo od 25 °C do 35 °C pa je idealno za tvorbo aflatoksinov. V enem od poskusov so ugotovili, da se med pregrevanjem vlažnega zrnja na prikolici vsebnost aflatoksinov vsako uro poveča za 6 %. Zato moramo takoj po žetvi, najkasneje pa v 6 urah, vlažno zrnje sušiti ali ohlajevati. Da bi preprečili rast in razvoj gliv, moramo zrnje posušiti na pod 14 % vlažnosti, za daljše skladiščenje pa pod 12 %. Zrnje, ki je imelo ob žetvi več vlage in je bilo sušeno pri visokih

temperaturah, pogosto tudi razpoka. Zaradi razpokic, ki nastanejo med sušenjem, je lahko pri tej koruzi, ob enaki vlažnosti zrnja, relativna vlažnost med zrnjem večja kot pri koruzi, sušeni pri nizkih temperaturah. V tem primeru priporočamo sušenje pod 12 % vlažnosti. Po sušenju je pomembno, da koruzo pravilno ohladimo, da ne prihaja do kondenzacije vode.

Če koruzo sušimo na naraven način, v t. i. koruznjakih, je pomembno, da ti niso preširoki in da so nameščeni na dobro prevetrenih mestih. Na vlažnejših območjih koruznjaki ne smejo biti širši od 60 cm. Pred skladiščenjem koruze je priporočljivo prostor dobro očistiti in preveriti tesnost strehe. Med skladiščenjem moramo paziti, da se zrnje ponovno ne navlaži. Navlaži se lahko preko puščanja strehe ali pa preko kondenzacijske vlage, ki nastane zaradi temperaturnih razlik. Plesen, nastala zaradi kondenzacijske vode, je pogostejša pri bolj vlažni koruzi, opazimo pa jo predvsem na vrhnjih plasteh nasutega zrnja. Kondenzacijo najlažje preprečujemo s prezračevanjem zrnja, a ima le malo domačih skladišč to možnost. Pomembno je tudi, da preprečujemo razvoj skladiščnih škodljivcev, ker lahko povečujejo vlažnost zrnja. Plesniva zrna ali zrnje, pri katerem sumimo na večje vsebnosti toksinov, moramo sproti odstranjevati, kar pomeni, da je priporočljivo redno spremljanje skladiščene koruze. Plesen koruze v skladiščih je najpogostejši vzrok za tvorbo aflatoksinov in njihov prenos v mleko.

## Naše izkušnje pri preučevanju setve koruze za zrnje in silažo v dvojne vrste

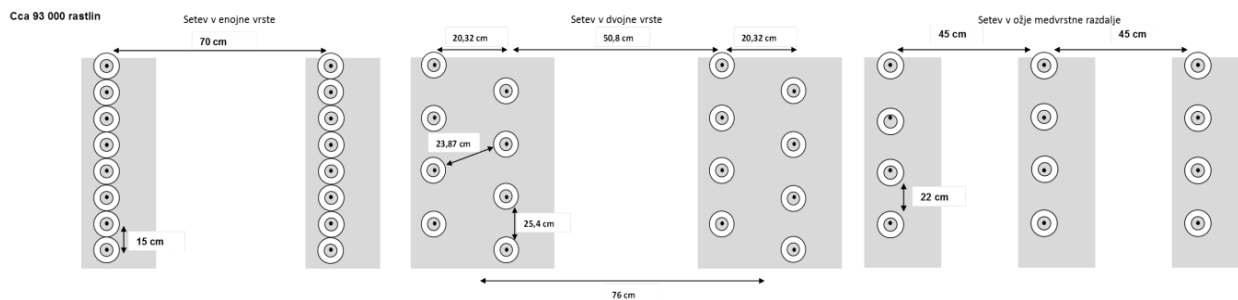
Aleš KOLMANIČ

Prevladujoč način pridelave koruze v Evropi je setev s sejalnico za presledno setev, v enojne vrste, z medvrstno razdaljo 70–75 cm in gostoto do nekje 100.000 semen na hektar, odvisno od zrelostnega razreda hibrida in okoljskih razmer. Ob ustreznih agrotehničnih ukrepih in okoljskih razmerah je na tak način mogoče zagotoviti razmeroma velike pridelke silaže in zrnja. Kljub temu pa predvsem intenzivni živinorejci in industrija (bioplinarne) iščejo načine, kako še povečati pridelavo sušine in zrnja na enoto površine, obenem pa zmanjšati stroške pridelave. Z dostopnostjo sejalic, ki omogočajo tako setev, se tudi v Sloveniji v praksi pogosteje srečujemo s setvijo v dvojne vrste. Na Kmetijskem inštitutu Slovenije od leta 2015 proučujemo, kako setev v dvojne vrste vpliva na pridelek zrnja in silaže hibridov različnih zrelostnih skupin. Nekateri izkušnje in spoznanja so predstavljena v tem prispevku.

Optimiranje pridelka zahteva med ostalimi dejavniki hibridu prilagojeno gostoto ter ustrezno razporeditev rastlin. Hibrid namreč dosega največji pridelek pri gostoti, ko lahko tvori maksimalno listno površino z najmanjšim vplivom na povečanje izgube zaradi manjšega ravnega prostora. V literaturi pogosto zasledimo navedbo, da je povečanje pridelkov v zadnjih desetletjih večinoma rezultat prilagajanja hibridov večji gostoti setve. Ob tem opazimo, da se število rastlin na enoto površine konstantno povečuje, kar omogoča predvsem genetski napredek na področju morfoloških značilnosti rastlin. Glavni

namen povečevanja gostote je v povečanju pridelka na enoto površine. Ker je v odsotnosti biotskega ali abiotskega stresa pridelek koruze povezan s količino prestreženega sončnega sevanja, lahko posevki z večjo gostoto in hitrim mladostnim razvojem vsaj teoretično maksimirajo indeks listne površine. Kljub napredku pa smo pri povečevanju števila rastlin pri setvi v enojne vrste z medvrstno razdaljo 70 cm hitro omejeni. Z večanjem števila rastlin se zmanjšuje rastni prostor, ki ga ima rastlina na voljo, posledično pa se med njimi povečuje tekmovanje za vodo, hranila in svetlobo. S prevelikim številom rastlin pride do napak pri oplodnji in razvoju storžev, več je rastlin brez razvitih storžev, poveča se število polomljenih rastlin itd.

Nadaljnje povečanje števila rastlin je možno s spremembo medvrstne razdalje in/ali drugačno prostorsko razporeditvijo rastlin. Ena od teh tehnologij je setev v dvojne vrste (ang. *twin row*). V tem sistemu sejemo koruso v dve vzporedni vrsti, z medvrstno razdaljo približno 19–21 cm, ki sta od sosednjega sklopa dveh vrst oddaljeni 50–57 cm (slika 1 in slika 2). Setev v dvojne vrste lahko pri zmerni gostoti obravnavamo kot pristop k zmanjšanju konkurenčnosti med rastlinami z zagotavljanjem večjega prostora med rastlinami. Enakomeren razmik med rastlinami koruze zmanjša medsebojno konkurenčnost in lahko izboljša uporabo svetlobe, vode ter hranilnih snovi. Zmanjšana konkurenčnost med rastlinami zaradi drugačne prostorske razporeditve bi teoretično lahko omogočila tudi povečanje števila rastlin na površino in s tem večje pridelke.

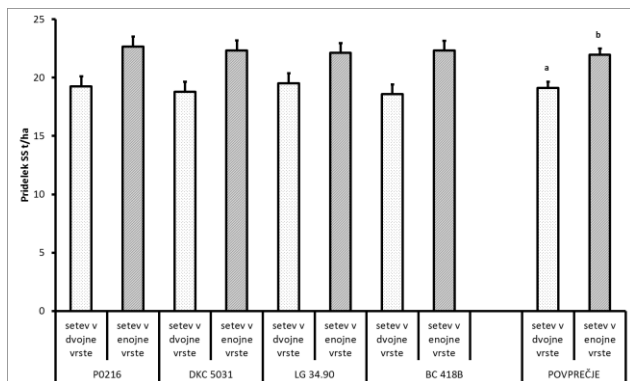


**Slika 1.** Primerjava prostorske razporeditve rastlin pri tehnologiji setve v enojne vrste, setve v dvojne vrste in setve v vrste z zmanjšano medvrstno razdaljo (teoretični primeri)

V letih 2015 in 2016 smo preučevali odziv različnih sort pri enaki gostoti setve, a drugačni razporeditvi rastlin. Končno število rastlin je znašalo približno 9,5 na m<sup>2</sup>. Rezultati preizkušanj kažejo, da v pedoklimatskih pogojih poskusnih polj v Jabljah s setvijo v dvojne vrste nismo dosegli ali presegli pridelkov iz klasične tehnologije pridelave v enojnih vrstah (slika 3). V prvem letu smo sklepali, da je do razlik prišlo zaradi drugačne oskrbe rastlin z dušikom. Pri setvi v enojne vrste smo dušik dodali s strojem za okopavanje, pri setvi v dvojne vrste pa smo ga dodali ročno in ga nato ročno zadelali v tla. V drugem letu smo zato prilagodili mehanizacijo: da smo lahko izvajali strojno okopavanje tudi pri setvi v dvojne vrste. Kljub tej domnevi vsebnosti surovih beljakovin v silaži (podatka ne prikazujemo) ne kažejo na večje razlike med obema načinoma, zato sklepamo, da je bila oskrbljenost rastlin z dušikom v obeh načinih primerljiva v vseh letih. Smo pa pri setvi v dvojne vrste opazili nekaj več znamenj translokacije dušika iz spodnjih listov, predvsem pri koruzi za zrnje v poznih fenofazah.

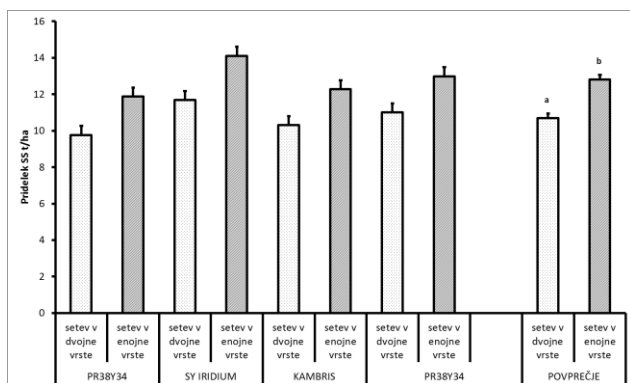


**Slika 2.** Preučevanje vpliva spremenjenih oblik rastnega prostora na pridelek hibridov za zrnje v Jabljah



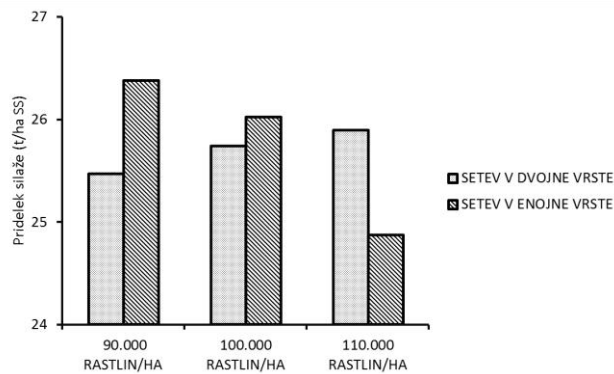
**Slika 3.** Primerjava pridelkov sušine (SS) štirih hibridov koruze za silažo, sejanih v letih 2015 in 2016 v enojne ali dvojne vrste (v Jabljah)

Razlike med obema načinoma setve smo opazili tudi v morfoloških značilnostih rastlin. Najbolj je bilo to opazno na višinah rastlin, saj so bile tiste, sejane v enojne vrste, precej višje. A pri setvi v enojne vrste sta bila večja tudi lom in poleg, česar pri setvi v dvojne vrste praktično nismo opazili. Sklepamo, da je setev v dvojne vrste v našem poskusu dokazljivo zmanjšala stres med rastlinami. A zanimivo je bilo, da so bili storži pri setvi v dvojne vrste v povprečju krajši in tudi lažji.



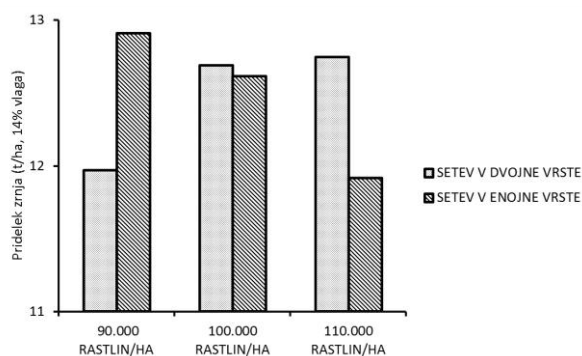
**Slika 4.** Primerjava pridelkov zrnja (14 % vlaga) štirih hibridov koruze za zrnje, sejanih v letih 2015 in 2016 v enojne ali dvojne vrste v Jabljah.

V letih 2017 in 2018 smo spremenili poskuse in skušali preveriti, kako različno število rastlin vpliva na pridelke zrnja ter silaže pri obeh načinih setve. Pri tem smo uporabili hibrida LG 34.90 in Kreon in ju redčili na gostoto 9, 10 ter 11 rastlin na m<sup>2</sup>.



**Slika 5.** Primerjava povprečnih pridelkov sušine (silaža) hibridov LG 34.90 in Kreon v letih 2017 in 2018 v enojne ali dvojne vrste z različno gostoto rastlin

Največje pridelke smo opazili pri setvi v enojne vrste in številu 9 rastlin/m<sup>2</sup>. Z večanjem števila rastlin pri setvi v enojne vrste sta se pridelka sušine (slika 5) in zrnja (slika 6) zmanjševala.



**Slika 6.** Primerjava povprečnih pridelkov zrnja hibridov LG 34.90 in Kreon v letih 2017 in 2018 v enojne ali dvojne vrste z gostoto 9–11 rastlin/m<sup>2</sup>

Pri setvi v dvojne vrste smo opazili ravno nasprotno, z večanjem števila rastlin so se pridelki povečevali. A tudi pri največjem številu rastlin pri setvi v dvojne vrste nismo dosegli pridelkov kot pri 9 rastlinah m<sup>2</sup>, sejanih v enojne vrste.

## Sklepi

Po štirih letih preučevanja setve koruze v dvojne vrste (v Jabljah) ne moremo trditi o občutnih prednostih pridelave koruze na ta način. V



poskusih smo ugotovili ravno nasprotno, pridelki so bili večji pri setvi v enojne vrste. Koristi setve v dvojne vrste smo opazili pri zmanjšanem lomu in polegu rastlin. Kljub drugačnim vremenskim razmeram so si bili rezultati v vseh letih precej

podobni. Tudi v drugih raziskavah je precejšnja neenotnost glede izboljšanja pridelkov s to tehnologijo pridelave. Na podlagi že zbranih rezultatov svetujemo nekaj previdnosti pri uvajanju te tehnologije v prakso.



## Rezultati preizkušanja hibridov v letu 2018

Aleš KOLMANIČ, Andrej ZEMLIČ

V Sloveniji imamo že vrsto let vpeljan sistem preskušanja sort kmetijskih rastlin, med njimi tudi koruznih hibridov. Naš namen je, da kmetovalci pridobijo neodvisne rezultate gospodarskih lastnosti posameznih hibridov. Poskuse opravljamo na šestih mestih z različnimi talnimi in podnebnimi značilnostmi. Na podlagi večletnih rezultatov lahko ocenimo vse gospodarske lastnosti hibridov koruze, med katerimi so najpomembnejše višina, kakovost in stabilnost pridelka, dolžina rastne dobe, odpornost proti lomu in poleganju rastlin, odpornost proti najpogostejšim boleznim in škodljivcem ter različnim vrstam stresa med rastjo in razvojem koruze.

Pri vrednotenju poskusov in obdelavi podatkov sodelujejo:

- Stane TESTEN (Kmetijski inštitut Slovenije),
- Boštjan PER (Kmetijski inštitut Slovenije),
- Aleš PLUT (Kmetijski inštitut Slovenije),
- Franc JAKIČ (Srednja biotehniška šola Rakičan),
- Manfred JAKOP (Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede, Univerza v Mariboru),
- Anka POŽENEL (Kmetijsko gozdarski zavod Nova Gorica),
- Peter KUCHAR (Kmetijska šola Grm in biotehniška gimnazija).

- lokacija ter zasnova poskusa na posameznem mestu,
- ime ali šifra hibrida,
- razvojne značilnosti hibridov,
- pridelek (vlaga ob spravilu, pridelek, preračunan na 14-% vlago in izražen v t/ha),
- odpornost hibridov na najpomembnejše gospodarske bolezni in škodljivce (bulavost, listna progavost, koruzna vešča ter bolezn storža).

Če ocene kakega parametra ponekod niso navedene, pomeni, da tega nismo ocenjevali.

### 1.2. Lokacija in zasnova poskusa

Poskusi potekajo na šestih lokacijah po Sloveniji. Preizkušanje FAO-razredov 100–500 v Rakičanu, Mariboru, Jabljah ter Novem mestu. Preizkušanje FAO-razredov 500–700 poteka v Ajdovščini in Biljah, preizkušanje silažnih hibridov pa v Jabljah in Rakičanu.

Metodologija zasnove in ocenjevanja poskusov je dosegljiva na povezavi:

[http://www.uvhvvr.gov.si/fileadmin/uvhvvr.gov.si/pageuploads/ZAKONODAJA\\_IN\\_DOKUMENTI/Veljavnipredpisi/Rastlinski\\_semenski\\_material/Ostali\\_dokumenti/furs\\_vpu\\_2\\_koruzaza\\_zrnje.pdf](http://www.uvhvvr.gov.si/fileadmin/uvhvvr.gov.si/pageuploads/ZAKONODAJA_IN_DOKUMENTI/Veljavnipredpisi/Rastlinski_semenski_material/Ostali_dokumenti/furs_vpu_2_koruzaza_zrnje.pdf).

Za namene PPS metodo ustrezno prilagodimo.

## KORUZA ZA ZRNJE

### 1.1. Pojasnila k preglednicam

V preglednicah so prikazani navedeni podatki:

### 1.3. Razvojne značilnosti hibridov

#### Dolžina rastne dobe

Zelo pomembna lastnost vsakega hibrida koruze je dolžina rastne dobe in s tem povezana

pripadnost določenemu zrelostnemu razredu po mednarodni FAO-klasifikaciji. Posredni pokazatelj za dolžino rastne dobe je tudi čas metličanja in svilanja.

### **Višina rastlin**

Višini rastlin koruze do vrha metlice in do baze storža ne sodita med pomembnejše gospodarske lastnosti hibridov koruze. Praviloma višina rastlin narašča z daljšo rastno dobo. Višje rastline imajo navadno več listne mase, kar posredno kaže na večji potencial za pridelek zrnja in zelinja. Na splošno so višje rastline manj odporne na lom in peganje. Visok nastavek baze storža na stebelu poveča občutljivost hibridov koruze za lom rastlin. Ta se povečuje tudi z večjo gostoto posevka koruze.

### **Odpornost proti lomu in peganju rastlin**

Odpornost proti lomu in peganju rastlin je pomembna lastnost, ki jo moramo upoštevati predvsem pri pridelavi zrnja. Večji delež storžev poglobljenih in pod storžem zlomljenih rastlin zgnije pred spravilom ali pa jih kombajn ne pobere. Vzroka za peganje in lom koruznih rastlin so lahko veter in/ali glivične bolezni stebela, v prvi vrsti fuzarioze. Na lom in peganje odpornejši hibridi imajo močnejše steblo in pogosto tudi večji delež vlaknin v njem. Hibridi, pri katerih je ta lastnost močnejše izražena, so manj primerni za pridelavo silaže, ker je njena prebavljivost slabša. Občutljivost za lom rastlin se povečuje z višino, še posebno pri tistih hibridih, ki imajo visok nastavek storža.

## **1.4. Pridelek**

### **Vlaga zrnja ob spravilu**

Je pomemben pokazatelj, ki neposredno vpliva na ekonomiko pridelovanja koruze za zrnje. Novejši hibridi imajo praviloma daljši vegetativni razvoj, vlaga zrnja ob spravilu pa je na ravni starejših hibridov. To je rezultat hitrejšega sproščanja vode

iz zrnja. Vlaga ob spravilu je dober pokazatelj dolžine rastne dobe v primeru, ko je bilo spravilo opravljeno pri vlagi zrnja od 25 do 30 %. Po tej vsebnosti lahko primerjamo med sabo le hibride z enakim tipom zrnja (iz klenih zrn se voda sprošča pomembno počasneje kot iz moknatih).

### **Pridelek zrnja**

Potencial za količino pridelka je genetsko zasnovan in je skupni rezultat vseh agronomskih lastnosti hibridov koruze ter zunanjih dejavnikov rasti in razvoja koruze. Med zadnjimi imajo največji vpliv za doseganje genetskega potenciala podnebne in talne razmere ter izvedeni agrotehnični ukrepi. Potencial za višino pridelka se povečuje z dolžino rastne dobe oziroma zrelostnim razredom hibridov, nanj pa vplivata tudi način hibridizacije in tip zrnja.

## **1.5. Tolerantnost oz. odpornost hibridov na najpomembnejše gospodarske bolezni in škodljivce**

### **Odpornost proti bulavi sneti**

Bulava sneti je glivična bolezen, ki napada vse dele koruzne rastline. V tleh je stalno prisotna. Najugodnejše razmere za njen razvoj so vlažno in toplo vreme (ob pridelavi koruze v monokulturi ali ozkem kolobarju). Posledica močnejšega napada rastlin z bulavo snetjo je zmanjšana količina in kakovost pridelka.

### **Odpornost proti boleznim listov**

Najpogostejša bolezen listov v naših rastnih razmerah je koruzna progavost. Navadno se pojavi, ko je koruza v fazi od mlečne do voščene zrelosti. Močan in zgoden napad lahko povzroči gospodarsko škodo tako na posevkih, namenjenih pridelavi zrnja, kot silaži. Intenzivnost napada se stopnjuje v toplih in vlažnih rastnih razmerah, na tleh, zasičenih z vodo, in v slabo prevetrenih legah. Med hibridi so zelo velike razlike v odpornosti na koruzno progavost.

### Odpornost proti koruzni vešči in molju

Koruzna vešča pri intenzivnem napadu lahko z izjedanjem stbla in storžev povzroči povečani lom rastlin in okuženost storžev s plesnimi. Koruzni molj je nevaren škodljivec predvsem v toplih pridelovalnih območjih (Primorska) in povzroča škodo tako pred spravilom kot v času skladiščenja zrnja. Med hibridi se pojavljajo razlike v odpornosti na oba.

### Odpornost proti boleznim storža

V naših rastnih razmerah najpogosteje povzročajo boleznim storža glive iz rodu *Fusarium*. Okužbe z njimi so odvisne od pridelovalnih razmer, predvsem od temperature in vlažnosti, ter od kolobarja in gnojenja. Na okužbe vpliva tudi genotip koruze in zrelost pri spravilu. Napad in poškodbe rastlin zaradi koruzne vešče lahko pomembneje povečajo delež okuženih storžev, še posebno v toplejših pridelovalnih območjih, kjer ima ta škodljivec dve generaciji na leto. Prav tako lahko neprimerno skladiščenje ne dovolj suhih okuženih storžev ali zrnja močno pospeši razvoj

okužbe (tudi z glivami *Aspergillus flavus*) in tvorbo mikotoksinov. Med hibridi obstajajo razlike v odpornosti na boleznim storžev.

### 1.6. Rodnostne skupine

Za lažje razumevanje rodnostnih skupin navajamo legendo oznak: **za rodnost** (glede na povprečni pridelek vseh sort v posameznih poskusih):

- I** – najmanj za LSD večji pridelek,
- II/1** – najmanj za polovico LSD večji pridelek,
- II/2** – do polovice LSD večji ali manjši pridelek,
- II/3** – najmanj za polovico LSD manjši pridelek,
- III** – najmanj za LSD manjši pridelek.

Hibridi z najvišjo oznako na posameznem poskusu so imeli statistično značilno največje pridelke.

**LSD (0,05)** – najmanjša pomembna razlika med sortami in povprečjem poskusa pri 95-% verjetnosti: izračun po Behrensu.



Lokacija/location: <b>Novo mesto</b>		Koruza za zrnje (FAO 100)	
Leto/year: <b>2018</b>		Grain maize (FAO 100)	
<p><b>Prejšnji posevek:</b> krompir  <b>Gnojenje:</b> 167 kg/ha N (v 3 obrokih), 80 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 120 kg/ha K<sub>2</sub>O  <b>Škropljenje:</b> Adengo 0,44 l/ha  <b>Gostota setve:</b> 95.918 rastlin/ha            setev: 25.04.2018, vznik: 05.05.2018, spravilo: 04.10.2018  <b>Zasnovna poskusa:</b> naključni blok v 4 ponovitvah, osnovna parcela 19,6 m<sup>2</sup></p>			
<p><b>Prejšnji posevek:</b> potato  <b>Fertilization:</b> 167 kg/ha N (in 3 rations), 80 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 120 kg/ha K<sub>2</sub>O  <b>Spraying:</b> Adengo 0.44 l/ha  <b>Plant density:</b> 95.918 plants/ha            sowing: 25.04.2018, emergence: 05.05.2018 harvest: 04.10.2018  <b>Trial layout:</b> randomized block design in 4 repetitions, plot size 19.6 m<sup>2</sup></p>			
HIBRID/HYBRID	RASTLINA/PLANT	PRIDELEK/YIELD	BOLEZEN/DISEASE
Ime hibrida	<p>Višina Height</p> <p>Datum metičenja Date of tasseling</p> <p>Višina do baze storžev Height up to the ear</p> <p>Lom Break</p> <p>Poleg Lodging</p>	<p>Vlaga zrnja Grain moisture</p> <p>Zrnje s 14% vlago Grain with 14% moisture</p> <p>Rodnostna skupina Yield category</p>	<p><i>Ustilago maydis</i> (na storžu/in cob)</p> <p><i>Helminthosporium turcicum</i></p> <p><i>Ostrinia nubilalis</i></p> <p><i>Bolezni storža</i> <i>Mildewy cobs</i></p>
P7054	<p>cm</p> <p>cm</p> <p>cm</p> <p>%</p> <p>%</p> <p>%</p> <p>%</p>	<p>%</p> <p>t/ha</p>	<p>1-9 1=brez/without</p> <p>1-9 1=brez/without</p> <p>1-9 1=brez/without</p>
	<p>26. 6.</p> <p>323</p> <p>128</p> <p>7,3</p> <p>7,6</p>	<p>18,6</p> <p>8,92</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>0,0</p>

Lokacija/location: <b>Rakičan</b>		Koruza za zrnje (FAO 100)	
Leto/year: <b>2018</b>		Grain maize (FAO 100)	
<p><b>Prejšnji posevek:</b> pšenica  <b>Gnojenje:</b> 200 kg/ha N (v 3 obrokih), 90 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 130 kg/ha K<sub>2</sub>O  <b>Škropljenje:</b> Adengo 0,44 l/ha  <b>Gostota setve:</b> 95.918 rastlin/ha            setev: 19.04.2018, vznik: 26.04.2018, spravilo: 27.09.2018  <b>Zasnovna poskusa:</b> naključni blok v 4 ponovitvah, osnovna parcela 19,6 m<sup>2</sup></p>			
<p><b>Prejšnji posevek:</b> pšenica  <b>Fertilization:</b> 200 kg/ha N (in 3 rations), 90 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 130 kg/ha K<sub>2</sub>O  <b>Spraying:</b> Adengo 0.44 l/ha  <b>Plant density:</b> 95.918 plants/ha            sowing: 19.04.2018, emergence: 26.04.2018 harvest: 27.09.2018  <b>Trial layout:</b> randomized block design in 4 repetitions, plot size 19.6 m<sup>2</sup></p>			
HIBRID/HYBRID	RASTLINA/PLANT	PRIDELEK/YIELD	BOLEZEN/DISEASE
Ime hibrida	<p>Višina Height</p> <p>Datum metičenja Date of tasseling</p> <p>Višina do baze storžev Height up to the ear</p> <p>Lom Break</p> <p>Poleg Lodging</p>	<p>Vlaga zrnja Grain moisture</p> <p>Zrnje s 14% vlago Grain with 14% moisture</p> <p>Rodnostna skupina Yield category</p>	<p><i>Ustilago maydis</i> (na storžu/in cob)</p> <p><i>Helminthosporium turcicum</i></p> <p><i>Ostrinia nubilalis</i></p> <p><i>Bolezni storža</i> <i>Mildewy cobs</i></p>
P7054	<p>cm</p> <p>cm</p> <p>cm</p> <p>%</p> <p>%</p> <p>%</p> <p>%</p>	<p>%</p> <p>t/ha</p>	<p>1-9 1=brez/without</p> <p>1-9 1=brez/without</p> <p>1-9 1=brez/without</p>
	<p>15. 6.</p> <p>264</p> <p>103</p> <p>2,6</p> <p>19,0</p>	<p>12,3</p> <p>10,63</p>	<p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>0,0</p>

## Zgodnji hibridi/early hybrids (FAO 200–300)

Lokacija/location: <b>Jablje</b>		Koruza za zrnje (FAO 200)													
Leto/year: <b>2018</b>		Grain maize (FAO 200)													
Prejšnji posevek: soja		Previous crop: soybean													
Gnojenje: 196 kg/ha N (v 3 obrokih), 45 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 90 kg/ha K <sub>2</sub> O		Fertilization: 196 kg/ha N (in 3 rations), 45 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 90 kg/ha K <sub>2</sub> O													
Škropljenje: Lumax 3,5 l/ha + Banvel 0,3 l/ha		Spraying: Lumax 3.5 l/ha + Banvel 0.3 l/ha													
Gostota setve: 89.796 rastlin/ha		Plant density: 89.796 plants/ha													
Zasnova poskusa: setev: 26.04.2018, vznik: 03.05.2018, spravilo: 11.10.2018 naključni blok v 4 ponovitvah, osnovna parcela 19,6 m <sup>2</sup>		Trial layout: sowing: 26.04.2018, emergence: 03.05.2018 harvest: 11.10.2018 randomized block design in 4 repetitions, plot size 19.6 m <sup>2</sup>													
HIBRID/HYBRID	RASTLINA/PLANT		PRIDELEK/YIELD		BOLEZEN/DISEASE										
Ime hibrida	Date of tasseling	Višina	Višina do baze storžev	Lom	Polg	Lodging	Grain moisture	Zrnje s 14% vlago	Grain with 14% moisture	Rodnostna skupina	Yield category	Ustilago maydis (na storžu/in cob)	Helminthosporium turticum	Ostrinia nubilalis	Bolezni storža Mildewy cobs
	cm	cm	cm	%	%	%	%	t/ha	t/ha	II/1	II/1	%	1-9 1=brez/without	1-9 1=brez/without	1-9 1=brez/without
<b>ATRAXXION</b>	3. 7.	275	98	5,8	0,0	0,0	21,2	<b>13,01</b>	13,01	II/1	II/1	0	5	3	3,8
<b>MARCELLO</b>	3. 7.	258	89	4,3	0,0	0,0	21,8	<b>12,61</b>	12,61	II/2	II/2	0	3	3	0
<b>STABIL</b>	2. 7.	275	83	1,8	0,0	0,0	18,0	<b>12,19</b>	12,19	II/2	II/2	0	4	4	1,3
<b>SY FANATIC</b>	3. 7.	280	90	4,6	0,0	0,0	19,3	<b>10,20</b>	10,20	III	III	0	5	4	0
<b>Povprečje/mean</b>								<b>12,00</b>	12,00						
<b>LSD (0,05)</b>								<b>1,40</b>	1,40						



Lokacija/location: Maribor Leto/year: 2018		Koruza za zrnje (FAO 200) Grain maize (FAO 200)													
Prejšnji posevek: oljne buče		Previous crop: oil seed pumpkin													
Gnojjenje: 160 kg/ha N (v 2 obrokih), 60 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 120 kg/ha K <sub>2</sub> O		Fertilization: 160 kg/ha N (in 2 rations), 60 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 120 kg/ha K <sub>2</sub> O													
Škropljenje: Adengo 0,44 l/ha		Spraying: Adengo 0.44 l/ha													
Gostota setve: 89.796 rastlin/ha		Plant density: 89.796 plants/ha													
Zasnova poskusa: setev: 09.05.2018, vznik: 18.05.2018, spravilo: 10.10.2018 naključni blok v 4 ponovitvah, osnovna parcela 19,6 m <sup>2</sup>		sowing: 09.05.2018, emergence: 18.05.2018 harvest: 10.10.2018 randomized block design in 4 repetitions, plot size 19.6 m <sup>2</sup>													
Zasnova poskusa:		Trial layout:													
HIBRID/HYBRID	RASTLINA/PLANT		BOLEZEN/DISEASE												
Ime hibrida Hybrid name	Date of tasselling	Višina Height	Višina do baze storžev Height up to the ear	Lom Break	Poleg Lodging	Priloge Attachments	PRIDELEK/YIELD		BOLEZEN/DISEASE						
	cm	cm	cm	%	%		Grain moisture	Zrnje s 14% vlago Grain with 14% moisture	Rodnostna skupina Yield category	(na storžu/in cob)	Ustilago maydis	Helmintosporium turtricum	Ostrinia nubilalis	Bolezni storža Mildewy cobs	
							%	t/ha		%	1-9 1=brez/without	1-9 1=brez/without	1-9 1=brez/without	1-9 1=brez/without	
ATRAXXION	16. 7.	316	135	4,7	0,3		22,1	6,62	II/1	1,2	3	1	1	1,3	
SY FANATIC	16. 7.	313	121	1,7	0,0		20,7	6,19	II/2	0,3	2	1	1	6,3	
STABIL	16. 7.	332	137	0,9	0,3		21,2	5,79	II/2	0,6	4	2	2	5,0	
MARCELLO	16. 7.	280	128	2,0	0,0		24,2	5,41	II/3	0,3	2	1	1	7,5	
Povprečje/mean						6,00									
LSD (0,05)						0,81									

Lokacija/location: Novo mesto Leto/year: 2018		Koruzna za zrnje (FAO 200) Grain maize (FAO 200)											
Prejšnji posevek: krompir		Previous crop: potato											
Gnojenje: 167 kg/ha N (v 3 obrokih), 80 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 120 kg/ha K <sub>2</sub> O		Fertilization: 167 kg/ha N (in 3 rations), 80 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 120 kg/ha K <sub>2</sub> O											
Škropljenje: Adengo 0,44 l/ha		Spraying: Adengo 0.44 l/ha											
Gostota setve: 89.796 rastlin/ha		Plant density: 89.796 plants/ha											
Zasnova poskusa: setev: 25.04.2018, vzniki: 05.05.2018, spravilo: 04.10.2018 naključni blok v 4 ponovitvah, osnovna parcela 19,6 m <sup>2</sup>		Trial layout: sowing: 25.04.2018, emergence: 05.05.2018 harvest: 04.10.2018 randomized block design in 4 repetitions, plot size 19.6 m <sup>2</sup>											
HIBRID/HYBRID	RASTLINA/PLANT			PRIDELEK/YIELD			BOLEZEN/DISEASE						
	Date of tasselling	Višina Height	Višina do baze storžev Height up to the ear	Lom Break	Poleg Lodging	Grain moisture	Zrnje s 14% vlago Grain with 14% moisture	Rodnostna skupina Yield category	(na storžu/in cob)	Ustilago maydis	Helminthosporium turcicum	Ostrinia nubilalis	Bolezni storža Mildewy cobs
Ime hibrida	cm	cm	cm	%	%	%	t/ha		%	1-9 1=brez/without	1-9 1=brez/without	1-9 1=brez/without	1-9 1=brez/without
MARCELLO	27. 6.	325	143	3,7	2,1	21,9	12,08	II/1	0,0	2	2	2	0,0
ATRAXXION	27. 6.	315	140	4,0	4,0	20,0	11,23	II/2	0,3	2	2	2	0,0
SY FANATIC	26. 6.	333	135	4,6	3,7	19,9	10,88	II/2	0,9	2	1	1	0,0
STABIL	26. 6.	315	128	5,8	1,8	18,9	10,77	II/2	0,0	2	2	2	0,0
Povprečje/mean					11,24								
LSD (0,05)					1,04								

Lokacija/location: Rakičan Leto/year: 2018		Koruza za zrnje (FAO 200) Grain maize (FAO 200)											
Prejšnji posevek: pšenica		Prejšnja pridelava: pšenica											
Gnojiljenje: 200 kg/ha N (v 3 obrokih), 90 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 130 kg/ha K <sub>2</sub> O		Gnojiljenje: 200 kg/ha N (in 3 rations), 90 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 130 kg/ha K <sub>2</sub> O											
Škropljenje: Adengo 0,44 l/ha		Škropljenje: Adengo 0,44 l/ha											
Gostota setve: 89.796 rastlin/ha		Gostota setve: 89.796 plants/ha											
Zasnova poskusa: setev: 19.04.2018, vzniki: 26.04.2018, spravilo: 27.09.2018 naključni blok v 4 ponovitvah, osnovna parcela 19,6 m <sup>2</sup>		Zasnova poskusa: sowing: 19.04.2018, emergence: 26.04.2018 harvest: 27.09.2018 randomized block design in 4 repetitions, plot size 19.6 m <sup>2</sup>											
HIBRID/HYBRID	RASTLINA/PLANT		BOLEZEN/DISEASE										
Ime hibrida	Date of tasselling	Višina Height	Višina do baze storžev Height up to the ear	Lom Break	Poleg Lodging	Grain moisture	Zrnje s 14% vlago Grain with 14% moisture	Rodnostna skupina Yield category	(na storžu/in cob)	Ustilago maydis	Helminthosporium turcicum	Ostrinia nubilalis	Bolezni storža Mildewy cobs
	cm	cm	cm	%	%	%	t/ha		%	1-9 1=brez/without	1-9 1=brez/without	1-9 1=brez/without	%
ATRAXXION	14. 6.	310	133	2,0	5,1	13,1	13,62	I	0,0	4	2	2	7,5
STABIL	15. 6.	291	124	3,4	22,2	13,3	13,14	II/2	0,3	3	2	2	6,3
MARCELLO	14. 6.	284	109	1,4	6,0	14,7	13,08	II/2	0,3	3	2	2	3,8
SY FANATIC	16. 6.	298	115	1,4	15,6	14,6	11,43	III	0,0	4	2	2	3,8
Povprečje/mean		12,82											
LSD (0,05)		0,79											

Srednje zgodnji hibridi/middle early hybrids (FAO 300–400)

Lokacija/location: Jablje Leto/year: 2018		Koruza za zrnje (FAO 300 A) Grain maize (FAO 300 A)																
Prejšnji posevek: soja		soybean																
Gnojilje: 196 kg/ha N (v 3 obrokih), 45 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 90 kg/ha K <sub>2</sub> O		Fertilization: 196 kg/ha N (in 3 rations), 45 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 90 kg/ha K <sub>2</sub> O																
Škropljenje: Lumax 3,5 l/ha + Banvel 0,3 l/ha		Spraying: Lumax 3.5 l/ha + Banvel 0.3 l/ha																
Gostota setve: 85.714 rastlin/ha		Plant density: 85.714 plants/ha																
Zasnova poskusa: setev: 26.04.2018, vznik: 03.05.2018, spravilo: 11.10.2018 naključni blok v 4 ponovitvah, osnovna parcela 19,6 m <sup>2</sup>		Trial layout: sowing: 26.04.2018, emergence: 03.05.2018 harvest: 11.10.2018 randomized block design in 4 repetitions, plot size 19.6 m <sup>2</sup>																
HIBRID/HYBRID	RASTLINA/PLANT				PRIDELEK/YIELD				BOLEZEN/DISEASE									
	Date of tasselling	Višina Height	Višina do baze storžev Height up to the ear	Lom Break	Poleg Lodging	Višina Height	cm	%	%	cm	t/ha	Grain moisture	Zrnje s 14% vlago Grain with 14% moisture	Rodnostna skupina Yield category	Ustilago maydis (na storžu/in cob)	Helminthosporium turtricum	Ostrinia nubilalis	Bolezni storža Mildewy cobs
Ime hibrida Hybrid name	cm	cm	cm	%	%	%	%	%	%	t/ha	%	%	%	1-9 1=brez/without	1-9 1=brez/without	1-9 1=brez/without	1-9 1=brez/without	1-9 1=brez/without
KORVINUS	7. 7.	234	73	0,9	0,0	27,2	13,64	II/1	0,0	2	0,0	2	3	2	3	2	3	0,0
SY KREON	13. 7.	261	91	0,6	0,0	27,2	13,49	II/1	0,0	2	0,0	2	3	2	3	2	3	0,0
AURELIO	7. 7.	244	74	0,6	0,0	28,3	13,48	II/1	0,0	2	0,0	2	2	2	2	2	2	0,0
P9400	14. 7.	251	81	0,9	0,0	21,0	12,71	II/2	0,0	3	0,0	3	3	3	3	3	3	0,0
P9537	12. 7.	250	79	0,9	0,0	23,7	12,53	II/2	0,0	3	0,0	3	3	3	3	3	3	0,0
PR37N01	13. 7.	245	78	0,0	0,0	27,3	12,52	II/2	0,0	3	0,0	3	3	3	3	3	3	0,0
MEMOXX	14. 7.	246	79	1,5	0,0	25,3	12,34	II/2	0,0	1	0,0	1	3	3	3	3	3	3,3
DKC 3623	7. 7.	251	76	1,2	0,0	20,1	12,10	II/2	0,0	3	0,0	3	3	3	3	3	3	0,0
VOLODIA	5. 7.	253	80	0,6	0,0	22,7	12,10	II/2	0,0	2	0,0	2	4	4	4	4	4	0,0
P9486	13. 7.	216	70	0,3	0,0	28,0	11,22	II/2	0,0	2	0,0	2	4	4	4	4	4	0,0
RONALDINIO	5. 7.	231	69	0,6	0,0	20,0	11,07	II/3	0,0	3	0,0	3	5	5	5	5	5	0,0
FARAONIXX	10. 7.	253	80	0,3	0,0	36,2	9,02	III	0,0	2	0,0	2	3	3	3	3	3	0,0
Povprečje/mean							12,18											
LSD (0,05)							1,98											

Lokacija/location: Maribor Leto/year: 2018		Koruza za zrnje (FAO 300 A) Grain maize (FAO 300 A)											
Prejšnji posevek: oljne buče		Previous crop: oil seed pumpkin											
Gnojenje: 160 kg/ha N (v 2 obrokih), 60 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 120 kg/ha K <sub>2</sub> O		Fertilization: 160 kg/ha N (in 2 rations), 60 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 120 kg/ha K <sub>2</sub> O											
Škropljenje: Adengo 0,44 l/ha		Spraying: Adengo 0.44 l/ha											
Gostota setve: 85.714 rastlin/ha		Plant density: 85.714 plants/ha											
Zasnova poskusa: setev: 09.05.2018, vznik: 18.05.2018, spravilo: 10.10.2018 naključni blok v 4 ponovitvah, osnovna parcela 19,6 m <sup>2</sup>		Trial layout: sowing: 09.05.2018, emergence: 18.05.2018 harvest: 10.10.2018 randomized block design in 4 repetitions, plot size 19.6 m <sup>2</sup>											
HIBRID/HYBRID	RASTLINA/PLANT				PRIDELEK/YIELD				BOLEZEN/DISEASE				
	Date of tasseling	Višina Height	Višina do baze storžev Height up to the ear	Lom Break	Polg Lodging	Višina do baze storžev Height up to the ear	Višina do baze storžev Height up to the ear	Polg Lodging	Višina do baze storžev Height up to the ear	Višina do baze storžev Height up to the ear	Polg Lodging	Višina do baze storžev Height up to the ear	Višina do baze storžev Height up to the ear
Ime hibrida Hybrid name	cm	cm	cm	%	%	%	t/ha	Grain moisture Zrnje s 14% vlago Grain with 14% moisture	Rodnostna skupina Yield category	Ustlago maydis (na storžu/in cob)	Helminthosporiu turticum	Ostrinia nubilalis	Bolezni storža Mildewy cobs
	cm	cm	cm	%	%	%	t/ha	%	1-9 1=brez/without	1-9 1=brez/without	1-9 1=brez/without	1-9 1=brez/without	1-9 1=brez/without
KORVINUS	20. 7.	284	118	0,6	0,3	23,9	12,39	I	3,6	4	2	0,0	0,0
P9537	17. 7.	326	143	0,9	0,0	28,4	11,41	II/1	2,8	3	3	0,0	0,0
AURELIO	17. 7.	295	121	1,5	0,9	26,3	11,29	II/1	1,2	4	1	0,0	0,0
FARAONIXX	19. 7.	235	136	1,8	0,9	29,0	11,12	II/1	0,9	2	1	0,0	0,0
PR37N01	19. 7.	330	129	1,6	0,3	25,2	10,34	II/2	1,3	3	3	0,0	0,0
P9486	20. 7.	335	135	0,6	0,6	27,7	10,12	II/2	1,5	3	1	0,0	0,0
SY KREON	20. 7.	316	129	2,1	0,0	27,9	9,63	II/2	1,8	4	4	0,0	0,0
DKC 3623	24. 7.	202	134	2,4	0,0	21,1	9,08	II/2	0,9	5	2	0,0	0,0
P9400	19. 7.	308	137	0,9	0,0	24,3	8,88	II/2	1,5	2	1	0,0	0,0
MEMOXX	19. 7.	340	142	2,1	1,2	28,8	8,69	II/3	2,4	3	1	0,0	0,0
RONALDINIO	13. 7.	292	123	1,9	0,0	25,0	8,35	II/3	0,3	3	1	0,0	0,0
VOLODIA	10. 7.	284	118	1,7	0,6	29,4	7,88	II/3	2,0	3	3	0,0	0,0
Povprečje/mean							9,93						
LSD (0,05)							2,22						

Lokacija/location: Novo mesto Leto/year: 2018		Koruza za zrnje (FAO 300 A) Grain maize (FAO 300 A)											
Prejšnji posevek: krompir		Previous crop: potato											
Gnojenje: 167 kg/ha N (v 3 obrokih), 80 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 120 kg/ha K <sub>2</sub> O		Fertilization: 167 kg/ha N (in 3 rations), 80 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 120 kg/ha K <sub>2</sub> O											
Škropljenje: Adengo 0,44 l/ha		Spraying: Adengo 0.44 l/ha											
Gostota setve: 85.714 rastlin/ha		Plant density: 85.714 plants/ha											
Zasnova poskusa: naključni blok v 4 ponovitvah, osnovna parcela 19,6 m <sup>2</sup>		Trial layout: randomized block design in 4 repetitions, plot size 19.6 m <sup>2</sup>											
HIBRID/HYBRID	RASTLINA/PLANT				PRIDELEK/YIELD				BOLEZEN/DISEASE				
	Date of tasselling	Višina Height	Višina do baze storžev Height up to the ear	Lom Break	Poleg Lodging	Višina zrnja Grain moisture	Zrnje s 14% vlago Grain with 14% moisture	Rodnostna skupina Yield category	Ustilago maydis (na storžu/in cob)	Helminthosporium turtricum	Ostrinia nubilalis	Bolezni storža Mildewy cobs	
	cm	cm	cm	%	%	%	t/ha		%	1-9 1=brez/without	1-9 1=brez/without	1-9 1=brez/without	
SY KREON	4. 7.	330	138	1,5	0,3	21,4	15,64	II/1	0,3	3	2	0,0	
KORVINUS	5. 7.	315	130	0,9	0,3	20,3	15,40	II/1	0,9	3	2	0,0	
AURELIO	2. 7.	305	130	2,4	3,4	20,7	15,23	II/1	0,3	3	1	0,0	
FARAONIXX	5. 7.	340	148	2,1	0,6	24,9	15,17	II/1	0,3	3	1	0,0	
PR37N01	5. 7.	325	135	1,2	5,8	21,2	14,48	II/2	0,3	3	3	0,0	
P9537	1. 7.	325	118	2,1	2,7	21,0	14,23	II/2	0,3	2	2	0,0	
P9486	2. 7.	315	133	1,2	1,8	20,0	13,82	II/2	0,3	2	1	3,3	
DKC 3623	11. 7.	290	118	4,0	4,6	18,7	13,40	II/2	0,3	2	6	0,0	
MEMOXX	3. 7.	328	125	3,7	14,6	21,3	13,34	II/2	0,3	3	1	0,0	
P9400	4. 7.	318	140	1,5	1,2	19,5	13,25	II/2	0,3	2	1	0,0	
RONALDINIO	24. 6.	288	130	4,0	1,5	19,2	11,60	II/3	0,3	2	2	0,0	
VOLODIA	29. 6.	320	128	1,2	1,8	19,5	10,78	III	0,3	2	1	0,0	
Povprečje/mean						13,86							
LSD (0,05)						2,61							

Lokacija/location: Rakičan Leto/year: 2018		Koruza za zrnje (FAO 300 A) Grain maize (FAO 300 A)												
<p>Prejšnji posevek: pšenica Gnojenje: 200 kg/ha N (v 3 obrokih), 90 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 130 kg/ha K<sub>2</sub>O Škropljenje: Adengo 0,44 l/ha Gostota setve: 85.714 rastlin/ha setev: 19.04.2018, vznik: 26.04.2018, spravilo: 27.09.2018 Zasnovna poskusa: naključni blok v 4 ponovitvah, osnovna parcela 19,6 m<sup>2</sup></p>		<p>Prejšnji posevek: pšenica Fertilization: 200 kg/ha N (in 3 rations), 90 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 130 kg/ha K<sub>2</sub>O Spraying: Adengo 0.44 l/ha Plant density: 85.714 plants/ha sowing: 19.04.2018, emergence: 26.04.2018 harvest: 27.09.2018 Trial layout: randomized block design in 4 repetitions, plot size 19.6 m<sup>2</sup></p>												
HIBRID/HYBRID	RASTLINA/PLANT				PRIDELEK/YIELD				BOLEZEN/DISEASE					
	Date of tasseling	Višina Height	Višina do baze storžev Height up to the ear	Lom Break	Poleg Lodging	Višina do baze storžev Height up to the ear	Polg Lodging	Grain moisture	Zrnje s 14% vlago Grain with 14% moisture	Rodnostna skupina Yield category	Ustilago maydis (na storžu/in cob)	Helminthosporium turcicum	Ostrinia nubilalis	Bolezni storža Mildewy cobs
	cm	cm	cm	%	%	%	%	t/ha	%	%	1-9 1=brez/without	1-9 1=brez/without	1-9 1=brez/without	1-9 1=brez/without
P9537	25. 6.	308	139	1,2	6,5	12,2	14,02	11/1	0,0	3	2	2	0,0	
P9486	25. 6.	294	129	1,2	18,2	12,8	13,80	11/1	0,0	3	2	2	0,0	
MEMOXX	26. 6.	295	123	5,4	41,7	12,6	13,41	11/2	0,0	3	3	3	3,3	
VOLODIA	22. 6.	300	120	0,6	3,9	11,8	13,05	11/2	0,0	3	2	2	13,3	
DKC 3623	24. 6.	293	123	0,6	2,1	11,0	12,57	11/2	0,0	3	2	2	1,7	
AURELIO	25. 6.	296	121	0,6	18,2	12,2	12,54	11/2	0,0	3	2	2	0,0	
KORVINUS	25. 6.	293	123	3,0	15,2	13,3	12,35	11/2	0,3	3	2	2	0,0	
P9400	25. 6.	308	131	0,6	22,0	12,1	12,09	11/2	0,0	3	2	2	0,0	
PR37N01	26. 6.	310	135	0,9	2,7	12,3	11,92	11/2	0,0	3	2	2	0,0	
SY KREON	27. 6.	311	129	4,5	0,3	13,0	11,23	11/2	1,2	2	3	3	1,7	
RONALDINIO	16. 6.	304	121	1,2	19,5	12,6	10,78	11/2	0,6	4	2	2	0,0	
FARAONIXX	7. 7.	333	145	11,9	9,4	12,9	8,49	III	0,0	4	3	3	0,0	
Povprečje/mean							12,14							
LSD (0,05)							3,05							





Lokacija/location: Maribor Leto/year: 2018		Koruza za zrnje (FAO 300 B) Grain maize (FAO 300 B)																		
Prejšnji posevek: oljne buče		oil seed pumpkin																		
Gnojenje: 160 kg/ha N (v 2 obrokih), 60 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 120 kg/ha K <sub>2</sub> O		Fertilization: 160 kg/ha N (in 2 rations), 60 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 120 kg/ha K <sub>2</sub> O																		
Škropljenje: Adengo 0,44 l/ha		Spraying: Adengo 0.44 l/ha																		
Gostota setve: 85.714 rastlin/ha		Plant density: 85.714 plants/ha																		
Zasnova poskusa: naključni blok v 4 ponovitvah, osnovna parcela 19,6 m <sup>2</sup>		sowing: 09.05.2018, emergence: 18.05.2018 harvest: 10.10.2018 randomized block design in 4 repetitions, plot size 19.6 m <sup>2</sup>																		
HIBRID/HYBRID	RASTLINA/PLANT					PRIDELEK/YIELD					BOLEZEN/DISEASE									
	Date of tasseling	Višina	Višina do baze storžev	Lom	Poleg	Višina do baze storžev	Height up to the ear	Višina	Višina do baze storžev	Lom	Poleg	Višina do baze storžev	Height up to the ear	Višina	Višina do baze storžev	Lom	Poleg			
Ime hibrida	cm	cm	cm	%	%	%	cm	cm	cm	%	%	%	t/ha	Grain moisture	Zrnje s 14% vlago	Yield category	Ustilago maydis (na storžu/in cob)	Helminthosporium turicum	Ostrinia nubilalis	Mildevy cobs
DKC 4569	13. 7.	311	125	0,9	0,0	0,0	27,9	16,82	II/1	0,9	3	3	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9	1-9
ARNAUTO	19. 7.	296	116	1,2	0,3	0,3	24,6	16,71	II/1	0,3	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2
CHORINTUS	17. 7.	321	142	0,3	0,6	0,6	25,6	16,28	II/1	0,6	6	2	2	2	2	2	2	2	2	2
OS 3114	20. 7.	320	146	0,6	0,0	0,0	27,7	16,18	II/1	1,9	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ADEVEY	20. 7.	312	147	0,9	0,3	0,3	26,5	16,12	II/2	0,9	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SY PHOTON	16. 7.	312	133	0,6	0,6	0,6	26,9	16,01	II/2	0,9	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NS 3023	13. 7.	316	147	2,6	2,0	2,0	29,8	15,91	II/2	0,0	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2
KWS 2370	17. 7.	324	137	1,3	1,3	1,3	25,1	15,85	II/2	0,6	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ORPHEUS	16. 7.	342	157	1,5	0,0	0,0	26,5	15,75	II/2	0,0	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P1241	11. 7.	328	159	1,2	2,2	2,2	33,5	15,69	II/2	0,3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DKC 4351	20. 7.	305	119	0,9	0,0	0,0	27,6	15,33	II/2	0,3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SY ZEPHIR	16. 7.	328	160	0,3	0,0	0,0	27,4	15,33	II/2	0,3	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1
LG 30.325	18. 7.	297	128	0,3	0,3	0,3	27,0	15,20	II/2	8,7	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
FEROXXY	16. 7.	316	132	0,0	0,0	0,0	24,6	14,95	II/2	1,8	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2
SY KREON	17. 7.	301	145	0,3	0,0	0,0	28,1	14,69	II/2	5,6	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
LIPEXX	19. 7.	304	128	0,0	0,0	0,0	23,1	14,40	II/2	0,9	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PR37N01	19. 7.	315	143	0,0	0,0	0,0	25,6	13,89	II/2	0,6	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P9400	19. 7.	317	141	0,6	0,0	0,0	23,5	13,88	II/2	0,9	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2
KWS SOLFERINO	19. 7.	320	142	0,3	0,3	0,3	25,2	13,55	II/3	0,9	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
FIGARO	18. 7.	316	143	1,7	0,3	0,3	22,9	13,23	II/3	0,3	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3
NS 3022	17. 7.	328	141	0,6	1,3	1,3	26,2	13,18	II/3	3,2	6	2	2	2	2	2	2	2	2	2
RONALDINIO	19. 7.	299	120	0,6	0,0	0,0	24,5	12,56	II/3	1,2	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
KWS WALTERINO	16. 7.	345	141	2,4	0,6	0,6	27,3	12,46	III	7,6	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Povprečje/mean								14,96												
LSD (0,05)								2,45												



Lokacija/location: Rakitčan Leto/year: 2018		Koruza za zrnje (FAO 300 B) Grain maize (FAO 300 B)										
Prejšnji posevek: pšenica Gnojenje: 200 kg/ha N (v 3 obrokih), 90 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 130 kg/ha K <sub>2</sub> O Škropljenje: Adengo 0,44 l/ha Gostota setve: 85.714 rastlin/ha		Prejšnja pridelava: pšenica Fertilization: 200 kg/ha N (in 3 rations), 90 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 130 kg/ha K <sub>2</sub> O Spraying: Adengo 0.44 l/ha Plant density: 85.714 plants/ha										
Zasnova poskusa: Setev: 19.04.2018, vznik: 26.04.2018, spravilo: 27.09.2018 naključni blok v 4 ponovitvah, osnovna parcela 19,6 m <sup>2</sup>		Trial layout: sowing: 19.04.2018, emergence: 26.04.2018 harvest: 27.09.2018 randomized block design in 4 repetitions, plot size 19.6 m <sup>2</sup>										
HIBRID/HYBRID	RASTLINA/PLANT		PRIDELEK/YIELD		BOLEZEN/DISEASE							
Ime hibrida	Date of tasseling	Višina	Višina do baze storžev Height up to the ear	Lom	Poleg	Višava zrnja Grain moisture	Zrnje s 14% vlago Grain with 14% moisture	Rodostna skupina Yield category	Ustiajo mydis (na storžu/in cob)	Helminthosporiu turticum	Ostrinia nubilalis	Bolezni storža Mildewy cobs
	cm	cm	cm	%	%	%	t/ha		%	1-9 1=brez/without	1-9 1=brez/without	1-9 1=brez/without
P1241	28. 6.	320	141	0,9	2,4	14,4	16,22	I	0,0	4	2	11,7
DKC 4351	23. 6.	300	111	0,6	0,0	13,3	15,85	I	0,0	3	2	10,0
DKC 4569	24. 6.	308	119	0,0	14,1	14,0	13,81	II/1	0,6	3	2	1,7
ARNAUTO	22. 6.	296	120	1,2	10,8	13,1	13,39	II/1	0,0	3	2	1,7
KWS WALTERINO	18. 6.	313	134	1,5	0,9	11,6	12,76	II/2	1,5	3	2	5,0
ADEVEY	18. 6.	300	131	0,3	6,3	12,2	12,70	II/2	2,4	4	2	3,3
SY PHOTON	22. 6.	296	121	3,0	0,6	12,7	12,56	II/2	0,0	4	3	3,3
CHORINTUS	22. 6.	293	120	0,9	0,3	12,7	12,39	II/2	0,3	3	2	3,3
ORPHEUS	27. 6.	316	134	0,6	3,6	13,8	12,19	II/2	0,0	4	2	1,7
FEROXXY	20. 6.	274	109	0,9	0,3	13,5	12,18	II/2	0,0	3	2	1,7
PR37N01	25. 6.	311	145	0,3	2,1	13,2	12,05	II/2	0,3	3	2	8,3
LG 30.325	26. 6.	284	123	8,5	1,5	11,6	12,05	II/2	0,6	3	2	1,7
LIPEXX	20. 6.	279	101	1,2	9,2	13,4	11,99	II/2	0,0	5	2	8,3
SY ZEPHIR	23. 6.	311	141	5,1	0,3	12,2	11,83	II/2	0,0	3	4	3,3
P9400	25. 6.	311	140	1,5	16,7	12,8	11,80	II/2	0,0	3	2	5,0
SY KREON	27. 6.	300	125	2,1	0,0	11,6	11,34	II/2	3,3	3	2	1,7
KWS 2370	21. 6.	306	135	22,8	15,5	11,4	11,09	II/3	0,6	3	4	2,5
RONALDINIO	16. 6.	290	120	0,0	2,4	13,0	10,99	II/3	0,0	3	2	15,0
OS 3114	19. 6.	295	121	1,2	5,4	13,0	10,92	II/3	0,0	3	2	3,3
FIGARO	20. 6.	300	120	0,9	1,2	13,3	10,77	II/3	0,9	4	2	0,0
KWS SOLFERINO	21. 6.	291	115	0,6	10,8	11,3	10,60	II/3	0,0	4	2	3,3
NS 3023	27. 6.	301	125	0,0	8,7	13,5	9,49	III	2,7	4	2	13,3
NS 3022	26. 6.	291	115	0,3	7,5	13,2	9,26	III	2,1	4	2	0,0
Povprečje/mean							12,10					
LSD (0,05)							1,91					

Srednje pozni hibridi/middle late hybrids (FAO 400–500)

Lokacija/location: Jablje Leto/year: 2018		Koruza za zrnje (FAO 400) Grain maize (FAO 400)										
Prejšnji posevek: soja		soybean										
Gnojilje: 196 kg/ha N (v 3 obrokih), 45 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 90 kg/ha K <sub>2</sub> O		Fertilization: 196 kg/ha N (in 3 rations), 45 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 90 kg/ha K <sub>2</sub> O										
Škropljenje: Lumax 3,5 l/ha + Banvel 0,3 l/ha		Spraying: Lumax 3.5 l/ha + Banvel 0.3 l/ha										
Gostota setve: 75.592 rastlin/ha		Plant density: 75.592 plants/ha										
Zasnovna poskusa: Setev: 26.04.2018, vzniki: 03.05.2018, spravilo: 12.10.2018 naključni blok v 4 ponovitvah, osnovna parcela 19,6 m <sup>2</sup>		Trial layout: sowing: 26.04.2018, emergence: 03.05.2018 harvest: 11.10.2018 randomized block design in 4 repetitions, plot size 19.6 m <sup>2</sup>										
HIBRID/HYBRID	RASTLINA/PLANT		PRIDELEK/YIELD		BOLEZEN/DISEASE							
Ime hibrida	Datum metljenja Date of tussling	Višina Height	Višina do baze storžev Height up to the ear	Lom Break	Poleg Lodging	Vlaga zrnja Grain moisture	Zrnje s 14% vlago Grain with 14% moisture	Rodnostna skupina Yield category	Ustlaga mavčis (na storžu/in cob)	Helminthosporiu turiticum	Ostrinia nubilalis	Bolezni storža Mildewy cobs
	cm	cm	cm	%	%	%	t/ha		%	1-9 1=brez/without	1-9 1=brez/without	1-9 1=brez/without
FUXXTER	13. 7.	285	109	25,6	0,0	26,1	16,01	I	0,0	3	2	0,0
LG 34-90	16. 7.	330	124	12,5	2,9	25,4	15,65	I	0,0	3	2	0,0
TOMASOV	13. 7.	308	133	7,2	0,0	26,1	14,88	II/1	0,0	4	2	5,0
P9911	18. 7.	273	100	4,2	2,6	26,2	14,63	II/2	0,0	4	2	0,0
NS 4051	12. 7.	314	119	13,8	0,0	27,7	14,59	II/2	0,0	4	2	0,0
OS 4014	18. 7.	321	131	16,7	0,0	25,9	14,26	II/2	0,0	3	2	0,0
KULAK	18. 7.	316	124	23,1	1,0	27,1	14,12	II/2	0,0	4	2	1,7
OS 4015	18. 7.	308	114	8,0	1,3	26,5	13,76	II/2	0,0	4	2	0,0
NS 4024	11. 7.	309	124	14,1	0,0	26,4	13,88	II/2	0,0	3	2	0,0
BALASCO	14. 7.	281	140	5,4	7,7	23,8	13,71	III	0,0	3	2	0,0
PR37F73	18. 7.	299	109	4,5	0,6	23,7	12,14	III	0,0	3	2	3,3
BC 462	7. 7.	269	111	21,5	2,9	25,6	12,01	III	0,0	5	2	1,7
Povprečje/mean							14,14					
LSD (0,05)							1,40					

Lokacija/location: Maribor Leto/year: 2018		Koruza za zrnje (FAO 400) Grain maize (FAO 400)										
<p>Prejšnji posevek: oljne buče Gnojenje: 160 kg/ha N (v 2 obrokih), 60 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 120 kg/ha K<sub>2</sub>O Škropljenje: Adengo 0,44 l/ha Gostota setve: 79.592 rastlin/ha setev: 09.05.2018, vzniki: 18.05.2018, spravilo: 10.10.2018 Zasnova poskusa: naključni blok v 4 ponovitvah, osnovna parcela 19,6 m<sup>2</sup></p>		<p>Prejšnji posevek: oil seed pumpkin Fertilization: 160 kg/ha N (in 2 rations), 60 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 120 kg/ha K<sub>2</sub>O Spraying: Adengo 0.44 l/ha Plant density: 79.592 plants/ha sowing: 09.05.2018, emergence: 18.05.2018 harvest: 10.10.2018 randomized block design in 4 repetitions, plot size 19.6 m<sup>2</sup></p>										
HIBRID/HYBRID	RASTLINA/PLANT				PRIDELEK/YIELD				BOLEZEN/DISEASE			
	Date of tasseling	Višina Height	Višina do baze storžev Height up to the ear	Lom Break	Poleg Lodging	Vlaga zrnja Grain moisture	Zrnje s 14% vlago Grain with 14% moisture	Rodnostna skupina Yield category	Ustilago maydis (na storžu/in cob)	Helminthosporium turcicum	Ostrinia nubilalis	Bolezni storža Mildewy cobs
Ime hibrida	cm	cm	cm	%	%	%	t/ha		%	1-9 1=brez/without	1-9 1=brez/without	1-9 1=brez/without
P9911	20. 7.	330	144	2,3	0,3	29,2	10,08	I	0,3	3	1	6,7
FUXTER	20. 7.	337	127	0,9	0,0	29,1	9,45	II/1	1,3	4	2	1,7
NS 4024	20. 7.	327	143	1,2	0,6	28,9	9,30	II/1	0,0	4	1	3,3
LG 34-90	23. 7.	346	160	0,9	0,3	31,2	9,28	II/1	0,3	3	1	6,7
OSA014	25. 7.	347	160	3,8	0,3	28,4	8,52	II/2	0,9	5	1	0,0
NS4051	19. 7.	326	145	2,6	0,0	33,3	8,42	II/2	0,4	2	2	8,3
OSA015	24. 7.	327	141	1,6	0,4	32,4	8,36	II/2	2,0	3	1	5,0
PR37F73	23. 7.	313	137	0,3	0,0	29,1	8,32	II/2	0,0	2	1	1,7
BALASCO	24. 7.	341	161	1,5	0,0	32,0	8,23	II/2	2,7	3	1	0,0
KULAK	20. 7.	335	149	1,7	0,0	31,3	8,21	II/2	3,0	4	1	3,3
TOMASOV	20. 7.	334	148	0,6	0,6	30,6	8,02	II/2	3,6	4	2	3,3
BC 462	19. 7.	305	129	9,7	5,8	25,9	6,49	III	0,7	7	1	10,0
Povprečje/mean							8,56					
LSD (0,05)							1,16					

Lokacija/location: <b>Novo mesto</b> Leto/year: <b>2018</b>		Koruza za zrnje (FAO 400) Grain maize (FAO 400)										
Prejšnji posevek: krompir 167 kg/ha N (v 3 obrokih), 80 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 120 kg/ha K <sub>2</sub> O		potato 167 kg/ha N (in 3 rations), 80 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 120 kg/ha K <sub>2</sub> O										
Gnojenje: Adengo 0,44 l/ha		Fertilization: Adengo 0.44 l/ha										
Škropljenje: 89.796 rastlin/ha		Plant density: 89.796 plants/ha										
Gostota setve: setev: 25.04.2018, vzniki: 05.05.2018, spravilo: 04.10.2018		sowing: 25.04.2018, emergence: 05.05.2018 harvest: 04.10.2018										
Zasnova poskusa: naključni blok v 4 ponovitvah, osnovna parcela 19,6 m <sup>2</sup>		Trial layout: randomized block design in 4 repetitions, plot size 19.6 m <sup>2</sup>										
HIBRID/HYBRID	RASTLINA/PLANT				PRIDELEK/YIELD				BOLEZEN/DISEASE			
	Date of tasseling	Višina Height	Višina do baze storžev Height up to the ear	Lom Break	Poleg Lodging	Vlaga zrnja Grain moisture	Zrnje s 14% vlago Grain with 14% moisture	Rodnostna skupina Yield category	<i>Ustilago maydis</i> (na storžu/in cob) %	<i>Helminthosporium turcicum</i> 1-9 1=brez/without	<i>Ostrinia nubilalis</i> 1-9 1=brez/without	<i>Bolezni storža Mildew cobs</i> 1-9 1=brez/without
BALASCO	6. 7.	340	140	3,0	1,2	22,0	16,33	I	0,0	3	3	0,0
LG 34,90	6. 7.	358	113	2,1	1,2	23,8	15,63	I	0,0	3	4	0,0
P9911	6. 7.	333	145	2,1	0,9	23,1	15,49	II/1	0,0	3	2	0,0
FUXXTER	6. 7.	308	118	0,6	0,9	22,9	15,48	II/1	0,0	2	1	0,0
TOMASOV	6. 7.	348	138	3,4	0,9	22,7	15,40	II/1	0,0	2	1	0,0
KULAK	7. 7.	343	140	1,2	0,3	24,0	14,94	II/1	0,0	3	2	0,0
OS 4014	6. 7.	350	145	2,1	1,2	24,8	14,59	II/2	0,0	2	2	0,0
OS 4015	8. 7.	338	130	1,2	0,9	24,6	13,09	II/3	0,0	2	1	0,0
NS 4051	4. 7.	333	128	4,0	1,8	25,7	12,51	II/3	0,0	3	2	0,0
NS 4024	4. 7.	310	118	3,0	0,3	24,4	12,51	II/3	0,0	3	1	0,0
PR37F73	6. 7.	320	130	1,2	0,9	21,5	12,42	III	0,0	3	1	0,0
BC 462	28. 6.	265	130	2,7	5,2	23,3	10,16	III	0,0	2	1	0,0
Povprečje/mean							14,05					
LSD (0,05)							1,57					

Lokacija/location: <b>Rakičan</b> Leto/year: <b>2018</b>		Koruza za zrnje (FAO 400) Grain maize (FAO 400)										
Prejšnji posevek: pšenica Gnojenje: 200 kg/ha N (v 3 obrokih), 90 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 130 kg/ha K <sub>2</sub> O Škropljenje: Adengo 0,44 l/ha Gostota setve: 79.592 rastlin/ha Zasnova poskusa: naključni blok v 4 ponovitvah, osnovna parcela 19,6 m <sup>2</sup>		Prejšnji posevek: pšenica Fertilization: 200 kg/ha N (in 3 rations), 90 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 130 kg/ha K <sub>2</sub> O Spraying: Adengo 0.44 l/ha Plant density: 79.592 plants/ha sowing: 19.04.2018, vzniki: 26.04.2018, emergence: 26.04.2018 harvest: 27.09.2018 randomized block design in 4 repetitions, plot size 19.6 m <sup>2</sup>										
HIBRID/HYBRID	RASTLINA/PLANT			PRIDELEK/YIELD			BOLEZEN/DISEASE					
	Date of tasseling	Višina Height	Višina do baze storžev Height up to the ear	Lom Break	Poleg Lodging	Vlaga zrnja Grain moisture	Zrnje s 14% vlago Grain with 14% moisture	Rodnostna skupina Yield category	Ustilago maydis (na storžu/in cob)	Helminthosporium turcicum	Ostrinia nubilalis	Bolezni storža Mildew cobs
Ime hibrida	cm	cm	cm	%	%	%	t/ha		%	1-9 1=brez/without	1-9 1=brez/without	1-9 1=brez/without
FUXXTER	29. 6.	295	210	100,0	0,6	13,9	13,58	I	0,6	63	3	0,0
P9911	29. 6.	305	211	97,5	5,0	12,3	12,73	I	0,6	62	3	0,0
PR37F73	30. 6.	303	221	102,5	1,3	13,4	12,25	II/1	0,0	69	3	5,0
KULAK	2. 7.	328	231	98,1	3,1	12,1	11,94	II/2	1,3	70	2	3,3
TOMASOV	30. 6.	315	231	103,9	1,3	12,0	11,66	II/2	22,7	74	2	15,0
OS 4015	1. 7.	310	218	101,9	5,1	12,9	11,46	II/2	2,6	63	3	1,7
LG 34-90	3. 7.	335	233	98,8	8,1	14,5	11,39	II/2	0,0	67	3	1,7
NS 4051	28. 6.	315	220	100,6	1,9	14,5	11,05	II/2	2,5	66	3	1,7
BALASCO	29. 6.	310	216	95,6	20,0	13,1	10,93	II/3	20,0	63	3	1,7
OS 4014	3. 7.	335	245	98,1	1,9	12,4	10,62	II/3	1,9	78	3	3,3
NS 4024	3. 7.	315	223	98,8	0,0	12,9	10,49	III	5,6	65	3	1,7
BC 462	21. 6.	283	204	56,4	10,9	14,8	9,90	III	21,2	61	3	1,7
Povprečje/mean							11,50					
LSD (0,05)							0,91					

Pozni hibridi/late hybrids (FAO 500–600)

Lokacija/location: Ajdovščina Leto/year: 2018		Koruza za zrnje (FAO 500-700) Grain maize (FAO 500-700)										
Prejšnji posevek: lucerina		Prejšnja sorta: alfa-alfa										
Gnojilje: 160 kg/ha N (v 3 obrokih), 96 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 120 kg/ha K <sub>2</sub> O		Gnojilje: 160 kg/ha N (in 3 rations), 96 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 120 kg/ha K <sub>2</sub> O										
Škropljenje: Adengo 0,44 l/ha		Škropljenje: Adengo 0,44 l/ha										
Gostota setve: 73.469 rastlin/ha		Gostota setve: 73.496 plants/ha										
Zasnovna poskusa: setev: 24.04.2018, vznik: 04.05.2018, spravilo: 01.10.2018 naključni blok v 4 ponovitvah, osnovna parcela 19,6 m <sup>2</sup>		Zasnovna poskusa: sowing: 24.04.2018, emergence: 04.05.2018 harvest: 01.10.2018 randomized block design in 4 repetitions, plot size 19,6 m <sup>2</sup>										
HIBRID/HYBRID		RASTLINA/PLANT		PRIDELEK/YIELD		BOLEZEN/DISEASE						
Ime hibrida	Date of tasseling	Višina	Višina do baze storžev	Lom	Polg	Vlaga zrnja	Zrnje s 14% vlago	Rodnostna skupina	Ustlago maydis	Helmintosporiu turicum	Ostrinia nubilalis	Bolezni storža
	cm	cm	cm	%	%	%	t/ha	Yield category	%	1-9 1=brez/without	1-9 1=brez/without	%
KONTIGOS	13. 7.	283	103	31,4	3,1	13,2	10,03	I	0,3	3	5	16,7
PR31V43	15. 7.	310	126	53,0	4,6	16,3	9,91	I	0,3	3	5	6,7
VELEMIR	13. 7.	295	109	34,6	16,8	14,2	8,70	II/2	0,7	2	4	5,0
Bc 525	9. 7.	265	104	30,1	3,3	13,6	8,38	II/2	0,3	4	5	3,3
P 1208	15. 7.	275	116	30,2	1,6	16,7	8,14	II/2	1,3	2	3	1,7
OS 635	12. 7.	310	123	34,5	14,5	14,5	8,08	II/2	0,3	1	4	0,0
Bc 572	10. 7.	275	103	44,9	5,1	14,7	7,76	II/2	0,3	3	4	8,3
LILA	16. 7.	298	118	51,0	13,9	15,0	7,47	II/3	0,7	2	5	26,7
NS 5051	13. 7.	278	121	40,3	2,3	13,8	7,44	II/3	0,3	2	5	8,3
Bc 5982	8. 7.	288	108	34,4	10,0	14,1	7,41	II/3	1,5	3	4	5,0
OS617	14. 7.	300	128	39,5	11,7	15,9	6,81	III	1,0	3	3	0,0
Povprečje/mean							8,19					
LSD (0,05)							1,09					





## KORUZA ZA SILAŽO

### 1.1. Pojasnila k preglednicam

V preglednicah so prikazani navedeni podatki:

- lokacija ter zasnova poskusa na posamezni lokaciji,
- ime ali šifra hibrida,
- razvojne značilnosti hibridov,
- pridelek suhe snovi (t/ha),
- vsebnosti NEL (neto energije laktacije),
- vsebnosti beljakovin, škroba in surove vlaknine.

Če ocene niso navedene, pomeni, da tega parametra na tisti lokaciji/pri poskusu nismo ocenjevali.

### 1.2. Lokacija preizkušanja in zasnova poskusa

Preizkušanje sort je potekalo na dveh lokacijah v Sloveniji (Jablje in Rakičan). Razlikujeta se glede klimatskih pogojev in po prevladujočih tipih tal (izprana rjava tla ter globoka hidromorfna tla). V poskusu smo pridelovali posevke v skladu z smernicami integrirane pridelave.

Podrobna metodologija zasnove poskusa in metod ocenjevanja je dosegljiva na povezavi:

[http://www.uvhvvr.gov.si/fileadmin/uvhvvr.gov.si/pageuploads/ZAKONODAJA\\_IN\\_DOKUMENTI/Veljavni\\_predpisi/Rastlinski\\_semenski\\_material/Ostali\\_dokumenti/furs\\_vpu\\_7\\_koruza\\_za\\_silazo.pdf](http://www.uvhvvr.gov.si/fileadmin/uvhvvr.gov.si/pageuploads/ZAKONODAJA_IN_DOKUMENTI/Veljavni_predpisi/Rastlinski_semenski_material/Ostali_dokumenti/furs_vpu_7_koruza_za_silazo.pdf)

### 1.3. Razvojne značilnosti hibridov

#### Dolžina rastne dobe

Zelo pomembna lastnost vsakega hibrida koruze je dolžina rastne dobe in s tem povezana pripadnost določenemu zrelostnemu razredu po mednarodni FAO-klasifikaciji. Dober pokazatelj je delež SS, posredni pokazatelj je tudi čas metličanja in svilanja.

#### Višina rastlin

Višina rastlin narašča z daljšo rastno dobo. Višje rastline imajo navadno več listne mase, kar posredno kaže na večji potencial za pridelek zrnja in zelinja. Na splošno so manj odporne na lom in poganjanje. Visok nastavek baze storža na stebelu poveča občutljivost hibridov koruze za lom rastlin. Ta se povečuje tudi z večjo gostoto posevka koruze.

#### Zelenost listov ob spravilu

Nekateri hibridi imajo izraženo lastnost, da ob dozorevanju ohranijo zelenost listne površine. Teoretično bi morale rastline s podaljšano zelenostjo imeti višjo fotosintetsko aktivnost ter večje pridelke SS v primerjavi s hibridi brez te lastnosti.

### 1.4. Pridelek

#### Pridelek zelinja

Je manj pomemben pokazatelj, ki pa mu kmetovalci namenjajo največ pozornosti. Potencial za višino pridelka se povečuje z dolžino rastne dobe oziroma zrelostnim razredom hibridov, nanj pa vplivajo tudi način hibridizacije in tip zrnja ter agrotehnični ukrepi. A pogosto se zgodi, da je velik pridelek zelinja ob spravilu pri

poznejših hibridih povezan z večjo vsebnostjo vlage v masi, kar pomeni slabšo energetske vrednosti take silaže. Pogosto bi s setvijo ranejših hibridov lahko na ha pridelali več SS ter NEL. Pridelek zelinja je povezan z vsebnostjo SS ter pada s povečevanjem deleža SS rastline.

### Pridelek suhe snovi

Je najpomembnejši pokazatelj pridelovalnega potenciala hibrida. Potencial za višino pridelka se povečuje z dolžino rastne dobe oziroma zrelostnim razredom hibridov, nanj pa vplivata tudi način hibridizacije in tip zrnja.

### Pridelek neto energije laktacije (NEL) s pridelkom SS

Pridelek NEL/ha je pokazatelj energetskega potenciala silaže v prehrani prežvekovalcev. Dobimo ga s pridelkom SS (t/ha) ter vsebnostjo NEL (MJ/kg SS). Večji pridelek NEL pomeni več pridelane energije na enoto površine ter boljše ekonomiko pri prirabi mleka in mesa.

## 1.5. Presnovne vrednosti in energetska vsebnost hibridov

### Delež suhe snovi

Je najpomembnejši kazalnik primernosti hibrida za siliranje, saj so od vsebnosti sušine odvisna skoraj vsi procesi med vrenjem krme. Priporočene vrednosti suhe snovi ob siliranju se gibljejo od 300 do 400 g/kg in temu moramo prilagoditi tudi izbor hibridov. Pri poznih hibridih tvegamo predolgo čakanje na priporočeno vsebnost suhe snovi ali predčasno siliranje rastlin. Zato lahko pričakujemo silažo slabše energijske vrednosti in večje izgube med siliranjem. Živali silažo iz premalo zrele koruze tudi nerade uživajo.

Nasprotno pa je lahko v primeru izbora prezgodnjega hibrida pridelek bistveno manjši.

### Delež škroba v suhi snovi

V preteklosti je bilo poznano vrednotenje energetskega potenciala hibridov po škrobnih enotah. Danes tega več ne izvajamo, ostalo pa je določanje vsebnosti škroba v SS rastline. Priporočene vsebnosti škroba v zrnju se gibljejo od 250 do 400 g/kg SS oziroma od 25 do 40 %/kg SS. S staranjem rastline se vsebnost škroba povečuje. V letih, ko je razvoj zrnja prizadet, imamo silažo z manjšo vsebnostjo škroba. Rastlina lahko v teh primerih nadomesti del škroba s prisotnostjo enostavnih sladkorjev v koruznici.

### NEL

Izkoristek energije v krmi za prirabi mleka podajamo z ocene neto energije laktacije (NEL), ki se izraža v kJ oz. MJ. NEL je zelo odvisen od pogojev v pridelovalni sezoni, obenem pa nanj vplivajo genetske lastnosti hibridov. NEL odlične silaže je nad 6.5.

### 1.1. Rodnostne skupine

Za lažje razumevanje rodnostnih skupin navajamo legendo oznak: **za rodnost** (glede na povprečni pridelek vseh sort v posameznih poskusih):

- I** – najmanj za LSD večji pridelek,
- II/1** – najmanj za polovico LSD večji pridelek,
- II/2** – do polovice LSD večji ali manjši pridelek,
- II/3** – najmanj za polovico LSD manjši pridelek,
- III** – najmanj za LSD manjši pridelek.

Hibridi z najvišjo oznako na posameznem poskusu so imeli statistično značilno največje pridelke.

LSD (0,05) – najmanjša pomembna razlika med sortami in povprečjem poskusa pri 95-%

verjetnosti: izračun po Behrensu.



**Slika 1.** Primerjava hibrida, ki nima močno izražene lastnosti dolgozelenosti (ang. stay green), in hibrida, ki ima izraženo to lastnost (desno)

## Rezultati silažnih poskusov v Jabljah

Lokacija/location: Jablje Leto/year: 2018		Koruza za silažo (FAO 200-300) Grain maize (FAO 200-300)									
Prejšnji posevek: pšenica		pšenica									
Gnojenje: 196 kg/ha N (v 3 obrokih), 45 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 120 kg/ha K <sub>2</sub> O		196 kg/ha N (in 3 rations), 45 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 120 kg/ha K <sub>2</sub> O									
Škropljenje: Adengo 0,44 l/ha		Adengo 0,44 l/ha									
Gostota setve: 89.796 rastlin/ha		89.796 plants/ha									
Setev: 19.04.2018, vznik: 26.04.2018, spravilo: 28.08.2018		sowing: 19.04.2018, emergence: 26.04.2018 harvest: 28.08.2018									
Zasnova poskusa: naključni blok v 4 ponovitvah, osnovna parcela 19,6 m <sup>2</sup>		randomized block design in 4 repetitions, plot size 19,6 m <sup>2</sup>									
HIBRID/HYBRID		RASTLINA/PLANT									
Ime hibrida		Višina									
Datum metljenja		Zelenost listov ob spravilu									
Date of tasseling		1=zeleno/green									
Pridelk zelinja		t/ha									
Pridelk suhe snovi		t/ha									
Rodnostna skupina		Yield category									
Suha snov		%									
Delež škroba v suhi snovi		g/kg DM									
Part of starch in dry matter		g/kg DM									
Neto energija laktacije		MJ/kg SS									
Net energy for lactation		MJ/kg DM									
Neto energija laktacije s pridelkom suhe snovi		MJ/kg SS									
Net energy for lactation with dry matter yield		MJ/kg DM									
PRIDELEK/YIELD											
KWS STABIL		3. 7.	265	6	48,76	23,96	I	49,2	492,3	7,39	177,1
ATRAXION		5. 7.	269	6	51,29	22,80	II/2	44,6	483,4	7,34	167,4
MARCELLO		2. 7.	265	4	59,46	22,33	II/2	37,5	405,8	7,04	157,2
DANUBIO		1. 7.	279	6	52,16	21,01	II/3	40,3	401,6	6,86	144,1
SY FANATIC		1. 7.	281	7	51,01	20,23	II/3	39,6	408,0	7,02	142,0
Povprečje/mean					22,06					7,02	
LSD (0,05)					1,85					1,85	

Lokacija/location: Jablje		Koruza za silažo (FAO 300-450)								
Leto/year: 2018		Grain maize (FAO 300-450)								
Prejšnji posevek: pšenica		Previous crop: pšenica								
Gnojjenje: 196 kg/ha N (v 3 obrokih), 45 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 120 kg/ha K <sub>2</sub> O		Fertilization: 200 kg/ha N (in 3 rations), 96 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 120 kg/ha K <sub>2</sub> O								
Škropljenje: Adengo 0,44 l/ha		Spraying: Adengo 0.44 l/ha								
Gostota setve: 85.714 rastlin/ha		Plant density: 85.714 plants/ha								
Zasnova poskusa: Setev: 19.04.2018, vznik: 26.04.2018, spravilo: 28.08.2018		sowing: 19.04.2018, emergence: 26.04.2018 harvest: 28.08.2018								
naključni blok v 4 ponovitvah, osnovna parcela 19,6 m <sup>2</sup>		randomized block design in 4 repetitions, plot size 19.6 m <sup>2</sup>								
HIBRID/HYBRID		PRIDELEK/YIELD								
Ime hibrida Hybrid name	RASTLINA/PLANT		PRIDELEK/YIELD							
	Date of tasseling	Zelenost listov ob spravilu Stay green	Višina Height							
	1-9 1=yellow/green	cm	Pridelek zelenjave Green matter yield	Pridelek suhe snovi Dry matter yield						
			t/ha	t/ha						
				Rodnostna skupina Yield category						
			%	Suha snov Dry matter						
			B/kg SS g/kg DM	Delež škroba v suhi snovi Part of starch in dry matter						
			MI/kg SS MJ/kg DM	Neto energija laktacije Net energy for lactation						
				Neto energija laktacije s pridelkom suhe snovi Net energy for lactation with dry matter yield						
SHANNON	13. 7.	3	289	58,40	25,64	II/1	44,0	420,3	7,08	181,5
MEMOXX	9. 7.	3	290	59,08	24,64	II/2	41,6	427,3	7,10	174,9
SY KREON	2. 7.	2	295	58,98	24,41	II/2	41,4	394,8	6,96	169,9
LG 34.90	8. 7.	2	311	59,23	24,30	II/2	41,3	382,4	6,95	168,9
KENOBIS	8. 7.	2	286	54,13	24,24	II/2	44,7	448,3	7,23	175,3
P9537	11. 7.	3	278	62,71	24,09	II/2	38,9	412,9	7,07	170,3
PR37N01	9. 7.	2	266	62,48	23,77	II/2	38,3	432,4	7,12	169,2
P9911	12. 7.	3	282	66,63	23,70	II/2	35,7	419,2	7,03	166,6
THRILLER	9. 7.	3	290	51,65	23,13	II/2	45,0	411,4	7,07	163,5
NS 5051	9. 7.	2	275	61,91	22,99	II/2	37,5	419,2	7,09	163,0
LG 30.311	9. 7.	8	260	60,01	22,86	II/2	38,3	414,2	7,09	162,1
FARAONIXX	10. 7.	2	283	62,63	22,82	II/2	37,1	409,5	7,07	161,3
NS 4052	5. 7.	3	278	54,15	22,28	II/3	41,2	442,9	7,17	159,7
Povprečje/mean					23,76					
LSD (0,05)					2,26					

Lokacija/location: Jablje Leto/year: 2018		Koruza za silažo (FAO 300-450) Grain maize (FAO 300-450)									
Prejšnji posevek: pšenica 196 kg/ha N (v 3 obrokih), 45 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 120 kg/ha K <sub>2</sub> O		Prejšnji posevek: pšenica 200 kg/ha N (in 3 ratih), 96 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 120 kg/ha K <sub>2</sub> O									
Gnojenje: Adengo 0,44 l/ha		Gnojenje: Adengo 0,44 l/ha									
Škropljenje: 85.714 rastlin/ha		Škropljenje: 85.714 plants/ha									
Gostota setve: Setev: 19.04.2018, vznik: 26.04.2018, spravilo: 28.08.2018		Gostota setve: Setev: 19.04.2018, vznik: 26.04.2018, emergence: 26.04.2018, harvest: 28.08.2018									
Zasnova poskusa: naključni blok v 4 ponovitvah, osnovna parcela 19,6 m <sup>2</sup>		Zasnova poskusa: randomized block design in 4 repetitions, plot size 19,6 m <sup>2</sup>									
HIBRID/HYBRID		PRIDELEK/YIELD									
Ime hibrida Hybrid name	Datum metljenja Date of tasseling	RASTLINA/PLANT		Pridelk zelinja Green matter yield	Pridelk suhe snovi Dry matter yield	Rodnostna skupina Yield category	Suha snov Dry matter	Delež škroba v suhi snovi g/kg SS g/kg DM	Neto energija laktacije Net energy for lactation	Neto energija laktacije s pridelkom suhe snovi Net energy for lactation with dry matter yield	
		Zelenost listov ob spravilu Stay green	Višina Height								t/ha
1-9 1=zeleno/green	cm	t/ha	t/ha	%	g/kg SS g/kg DM	MI/kg SS MI/kg DM	GJ/ha				
LG 34_90	8. 7.	2	321	65,26	25,81	II/1	39,9	364,8	6,74	174,0	
PR37N01	9. 7.	2	281	65,48	25,50	II/1	39,0	402,6	6,87	175,1	
KORVINUS	8. 7.	3	284	62,53	25,40	II/1	40,9	412,1	6,91	175,6	
SY ZOAN	2. 7.	2	289	74,67	25,31	II/2	33,9	413,9	6,95	175,8	
ES JASMINE	13. 7.	2	314	64,03	25,32	II/2	39,8	432,5	7,05	178,6	
CORASANO	9. 7.	2	279	66,56	24,84	II/2	38,0	400,4	6,85	170,0	
SY TRIADE	10. 7.	4	315	66,28	24,84	II/2	37,6	392,4	6,86	170,4	
SY SENKO	12. 7.	2	303	71,33	24,54	II/2	34,5	411,2	6,93	170,1	
AAPOTHEOZ	9. 7.	3	315	67,09	24,44	II/2	36,5	408,5	6,92	169,2	
NS 4051	11. 7.	3	310	55,33	24,35	II/2	44,1	434,0	7,02	170,9	
LG 30_308	9. 7.	5	295	59,26	23,88	II/2	40,8	367,4	6,72	160,5	
EXXCLUSIV	9. 7.	4	300	55,89	23,34	II/3	42,0	371,5	6,76	157,8	
LG 30_311	9. 7.	6	276	57,76	22,74	II/3	39,4	368,2	6,72	152,8	
NS 3023	5. 7.	2	298	61,02	21,79	III	35,7	428,4	7,03	153,2	
Povprečje/mean				24,44							
LSD (0,05)				1,86							

## Rezultati silažnih poskusov v Rakičanu

Lokacija/location: Rakičan		Koruza za silažo (FAO 200-300)							
Leto/year: 2018		Grain maize (FAO 200-300)							
Prejšnji posevek: pšenica		Previous crop: winter wheat							
Gnoj enje: 200 kg/ha N (v 3 obrokih), 96 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 120 kg/ha K <sub>2</sub> O		Fertilization: 200 kg/ha N (in 3 rations), 96 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 120 kg/ha K <sub>2</sub> O							
Škropljenje: Adengo 0,44 l/ha		Spraying: Adengo 0.44 l/ha							
Gostota setve: 89.796 rastlin/ha		Plant density: 89.796 plants/ha							
Zasnova poskusa: naključni blok v 4 ponovitvah, osnovna parcela 19,6 m <sup>2</sup>		Trial layout: randomized block design in 4 repetitions, plot size 19.6 m <sup>2</sup>							
Setev: 19.04.2018, vznik: 26.04.2018, spravilo: 28.08.2018		sowing: 19.04.2018, emergence: 26.04.2018 harvest: 28.08.2018							
Zasnova poskusa: naključni blok v 4 ponovitvah, osnovna parcela 19,6 m <sup>2</sup>		randomized block design in 4 repetitions, plot size 19.6 m <sup>2</sup>							
HIBRID/HYBRID		PRIDELEK/YIELD							
Ime hibrida	RASTLINA/PLANT		PRIDELEK/YIELD						
	Date of tasseling	Zelenost listov ob spravilu Stoy green	Višina Height						
	1-9 1-zeleno/green	t/ha	Pridelek zelinja Green matter yield	Pridelek suhe snovi Dry matter yield					
	cm	t/ha	Pridelek suhe snovi Dry matter yield	Rodnostna skupina Yield category					
			%	Suha snov Dry matter					
			g/kg SS g/kg DM	Delež škroba v suhi snovi Part of starch in dry matter					
			MI/kg SS MI/kg DM	Neto energija laktacije Net energy for lactation					
			GJ/ha	Neto energija laktacije s pridelkom suhe snovi Net energy for lactation with dry matter yield					
KWS STABIL	16. 6.	8	28,55	18,11	II/2	63,7	428,7	6,79	123,0
DANUBIO	18. 6.	8	29,81	17,93	II/2	60,4	436,2	6,77	121,4
ATRAXXION	16. 6.	7	29,43	17,78	II/2	61,1	408,1	6,78	120,5
MARCELLO	17. 6.	7	29,27	17,51	II/2	59,7	380,9	6,57	115,0
SY FANATIC	16. 6.	6	32,55	13,47	III	41,9	405,1	6,85	92,3
Povprečje/mean			16,96						
LSD (0,05)			3,07						



Lokacija/location: Rakičan Leto/year: 2018		Koruza za silažo (FAO 300-450) Grain maize (FAO 300-450)								
Prejšnji posevek: pšenica		Previous crop: winter wheat								
Gnojenje: 200 kg/ha N (v 3 obrokih), 96 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 120 kg/ha K <sub>2</sub> O		Fertilization: 200 kg/ha N (in 3 ratons), 96 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 120 kg/ha K <sub>2</sub> O								
Škropljenje: Adengo 0,44 l/ha		Spraying: Adengo 0.44 l/ha								
Gostota setve: 85.714 rastlin/ha		Plant density: 85.714 plants/ha								
Zasnova poskusa: Setev: 19.04.2018, vznik: 26.04.2018, spravilo: 28.08.2018		Trial layout: sowing: 19.04.2018, emergence: 26.04.2018 harvest: 28.08.2018								
nakijučni blok v 4 ponovitvah, osnovna parcela 19,6 m <sup>2</sup>		randomized block design in 4 repetitions, plot size 19,6 m <sup>2</sup>								
HIBRID/HYBRID		RASTLINA/PLANT		PRIDELEK/YIELD						
Ime hibrida Hybrid name	Datum metljenja Date of tasseling	Zelenost listov ob spravilu Stay green	Višina Height	Pridelek zelinja Green matter yield	Pridelek suhe snovi Dry matter yield	Rodnostna skupina Yield category	Suha snov Dry matter	Delež škroba v suhi snovi Part of starch in dry matter	Neto energija laktacije Net energy for lactation	Neto energija laktacije s pridekom suhe snovi Net energy for lactation with dry matter yield
		1-9 1=zeleno/green	cm	t/ha	t/ha	t/ha	%	g/kg SS g/kg DM	MJ/kg SS MJ/kg DM	GJ/ha
SY SENKO	1. 7.	8	301	31,48	22,55	I	71,4	400,1	6,35	143,2
NS 4051	28. 6.	8	284	29,92	20,29	II/2	69,0	467,4	6,80	138,0
KORVINUS	24. 6.	8	285	28,58	20,00	II/2	70,5	462,2	6,80	136,1
PR37N01	25. 6.	8	274	30,28	19,92	II/2	66,2	439,7	6,64	132,4
LG 34.90	30. 6.	7	311	34,78	19,86	II/2	56,7	368,7	6,33	125,6
SY TRIADE	26. 6.	7	305	33,74	19,55	II/2	58,4	416,7	6,52	127,4
CORASANO	27. 6.	7	291	36,14	19,51	II/2	54,5	446,9	6,79	132,5
LG 30.311	20. 6.	8	270	32,73	19,12	II/2	58,7	408,5	6,70	128,1
ES JASMINE	27. 6.	8	294	30,99	19,07	II/2	62,1	444,4	6,70	127,7
SY ZOAN	1. 7.	8	291	30,59	18,77	II/2	61,5	386,3	6,35	119,1
LG 30.308	23. 6.	7	289	31,67	18,58	II/2	59,5	380,4	6,47	120,2
AAPOTHEOS	30. 6.	7	293	33,85	18,45	II/2	54,3	372,2	6,30	116,3
EXXCLUSIV	28. 6.	7	273	28,71	18,09	II/3	63,0	431,9	6,68	120,8
NS 3023	28. 6.	7	293	33,44	17,37	II/3	52,3	362,5	6,44	111,8
Povprečje/mean				19,37						
LSD (0,05)				2,52						

Lokacija/location: Rakičan Leto/year: 2018		Koruza za silažo (FAO 300-450) Grain maize (FAO 300-450)									
Prejšnji posevek: pšenica Gnojenje: 200 kg/ha N (v 3 obrokih), 96 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 120 kg/ha K <sub>2</sub> O Škropljenje: Adengo 0,44 l/ha Gostota setve: 85.714 rastlin/ha Setev: 19.04.2018, vznik: 26.04.2018, spravilo: 28.08.2018 Zasnovna poskusa: naključni blok v 4 ponovitvah, osnovna parcela 19,6 m <sup>2</sup>		Prejšnji posevek: winter wheat Fertilization: 200 kg/ha N (in 3 rations), 96 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 120 kg/ha K <sub>2</sub> O Spraying: Adengo 0.44 l/ha Plant density: 85.714 plants/ha sowing: 19.04.2018, emergence: 26.04.2018 harvest: 28.08.2018 Trial layout: randomized block design in 4 repetitions, plot size 19.6 m <sup>2</sup>									
HIBRID/HYBRID		RASTLINA/PLANT		PRIDELEK/YIELD							
Ime hibrida Hybrid name	Datum metičenja Date of tasseling	Zelenost listov ob spravilu Stoy green	Višina Height	Pridelek zelinja Green matter yield	Pridelek suhe snovi Dry matter yield	Rodnostna skupina Yield category	Suha snov Dry matter	Delež škroba v suhi snovi Part of starch in dry matter	Neto energija laktacije Net energy for lactation	Neto energija laktacije s pridelkom suhe snovi Net energy for lactation with dry matter yield	
											1-9 1=zeleno/green
P9537	24. 6.	8	311	29,26	21,97	II/1	74,9	472,1	6,75	148,3	
KENOBIS	25. 6.	8	308	30,41	21,86	II/1	71,7	404,3	6,41	140,1	
NS 4052	25. 6.	7	293	30,68	21,31	II/2	69,6	396,6	6,42	136,8	
MEMOXX	25. 6.	6	309	35,33	21,01	II/2	59,7	426,8	6,62	139,1	
PR37N01	22. 6.	7	290	32,42	20,92	II/2	65,0	409,9	6,45	134,9	
P9911	27. 6.	8	315	31,57	20,87	II/2	66,4	370,7	6,22	129,8	
SY KREON	26. 6.	7	303	34,62	20,68	II/2	60,2	419,6	6,64	137,3	
NS 5051	30. 6.	7	301	32,47	20,54	II/2	63,3	365,0	6,17	126,7	
FARONIXX	3. 7.	8	323	32,55	20,23	II/2	62,0	300,2	5,74	116,1	
SHANNON	27. 6.	6	313	32,88	19,78	II/2	60,3	441,8	6,76	133,7	
THRILLER	19. 6.	8	291	27,26	19,20	II/3	70,4	409,2	6,53	125,4	
LG 30.311	19. 6.	8	270	30,17	18,70	II/3	62,0	348,4	6,17	115,4	
LG 34.90	27. 6.	7	329	34,03	18,52	II/3	54,2	366,9	6,27	116,1	
Povprečje/mean				20,43				6,27			
LSD (0,05)				2,02				6,27			

