

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Patricija <sup>TR</sup>PILAK

**PRIDELEK HIBRIDOV KORUZE ZA ZRNJE (*Zea  
mays* L.) NA OBMOČJIH DOLINSKEGA IN  
RAVENSKEGA**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij 1. stopnje

Ljubljana, 2014

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Patricija TRPILAK

**PRIDELEK HIBRIDOV KORUZE ZA ZRNJE (*Zea mays* L.) NA  
OBMOČJIH DOLINSKEGA IN RAVENSKEGA**

DIPLOMSKO DELO  
Visokošolski strokovni študij 1. stopnje

**GRAIN YIELD OF MAIZE HYBRIDS (*Zea mays* L.) IN DOLINSKO  
AND RAVENSKO REGIONS**

B. SC. THESIS  
Professional Study Programmes

Ljubljana, 2014

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega strokovnega študija Kmetijstva in agronomija na Biotehniški fakulteti v Ljubljani. Delo je bilo opravljeno na Katedri za fitomedicino, kmetijsko tehniko, poljedelstvo, travništvo in pašništvo Biotehniške fakultete v Ljubljani.

Komisija za dodiplomski študij Oddelka za agronomijo je za mentorico diplomskega dela imenovala doc. dr. Darjo KOCJAN A KO.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Franc BATI  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Članica: doc. dr. Darja KOCJAN A KO  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: doc. dr. Ludvik ROZMAN  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora:

Diplomsko delo je rezultat lastnega dela. Podpisana se strinjam z objavo svojega diplomskega dela na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je delo, ki sem ga oddala v elektronski obliki, identično tiskani verziji.

Patricija TPILAK

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- TD** Dv1  
**DK** UDK 633.15:631.526.325:631.559(043.2)  
**KG** Koruza/ *Zea mays*/ hibridi/ pridelek zrnja/ dolžina rastne dobe/ Dolinsko in Ravensko/ vremenske razmere/ tip tal  
**AV** Patilak, Patricija  
**SA** KOCJAN A KO, Darja (mentorica)  
**KZ** SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101  
**ZA** Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo  
**LI** 2014  
**IN** PRIDELEK HIBRIDOV KORUZE ZA ZRNJE (*Zea mays* L.) NA OBMOČJIH DOLINSKEGA IN RAVENSKEGA  
**TD** Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij – 1. stopnja)  
**OP** IX, 36 str., 14 pregl., 12 sl., 15 vir.  
**IJ** sl  
**JJ** sl/en  
**AI** Koruza (*Zea mays* L.) je ena najbolj razširjenih gojenih rastlin in strateško pomembna poljina v svetu in pri nas. V deflelah v razvoju se uporablja predvsem za prehrano ljudi, v razvitem svetu pa je bolj razširjena kot krmilo za domače živali, zlasti za govedo. Vse veji pomen pridobiva predelava zrnja v alkohol (bioetanol) in silaže v bioplin. V poljske demonstracijske poskuse na območjih Dolinskega in Ravenskega v Prekmurju so bili vključeni štiri hibridi koruze 'P400', 'PR37F73', 'PR38A24', 'P9578'. V obdobju od 2010 do 2012 smo preučili dolžino rastne dobe in pridelek zrnja na različnih tipih tal in pri različnih vremenskih razmerah. Posamezne parcelice so bile velike 4,2 m x 100 m. Ob spravilu smo pridelek stehtali in preraunali v kilograme na hektar pri 14-odstotni vlažnosti zrnja. Manjši pridelki so bili na območju Dolinskega (Turnišče), kjer je bilo tudi manj padavin. Iz leta v leto so se pridelki na tem območju zmanjševali (leta 2010 so bili povprečni pridelki 12,6 t/ha, leta 2011 12,0 t/ha, leta 2012 pa 11,3 t/ha). Nasprotno, pa so se na območju Ravenskega na poskusih v Skakovcih pridelki zrnja povečevali, nato pa zaradi suše zmanjšali; leta 2010 je bil povprečen pridelek koruze 14,2 t/ha, leta 2011 14,6 t/ha in leta 2012 14,1 t/ha, čeprav je bil avgust leta 2012 najbolj suh (le 14,1 mm padavin) v obdobju, ko koruza potrebuje največ vode. Na območju Dolinskega (Turnišče) se je z zmanjševanjem pridelka skrajševala tudi rastna doba koruze. Na območju Ravenskega (Skakovci) pa se je rastna doba podaljševala, kar je omogočilo daljši in normalen razvoj koruze, saj so na poskusih v Skakovcih tla manj prepustna za vodo in imajo večjo kapaciteto za zadrževanje vlage v tleh.

## KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Dv1  
 DC UDC 633.15:631.526.325:631.559(043.2)  
 CX Maize / *Zea mays*/ hybrids/ grain yields/ growth period/ Dolinsko and Ravensko regions / weather conditions / soil types  
 AU <sup>TR</sup>PILAK, Patricija  
 AA KOCJAN A KO, Darja (supervisor)  
 PP SI ó 1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101  
 PB University of Ljubljana, Biotechnical faculty, Department of Agronomy  
 PY 2014  
 TI GRAIN YIELD OF MAIZE HYBRIDS (*Zea mays* L.) IN DOLINSKO AND RAVENSKO REGIONS  
 DT B. Sc. Thesis (Professional Study Programmes)  
 NO IX, 36 p., 14 tab., 12 fig., 15 ref.  
 LA sl  
 AL sl/en  
 AB Maize (*Zea mays* L.) is one of the most widely-spread cultivated plants and strategically important crops in the world as well as in Slovenia. Maize is used in the developing countries mainly as food for the population; however in developed countries maize is used more as feed for domestic animals especially cattle. The importance of processing grain into alcohol (bio ethanol) and silage into bio gas is growing. In the Dolinsko and Ravensko in the Prekmurje region four maize hybrids into field demonstration tests ('P400', 'PR37F73', 'PR38A24' and 'P9578') have been included. In the period from 2010 to 2012 we have studied the length of the growing period and the grain yield on various soil types and under different weather conditions. The size of the plots was 4.2 m x 100 m. The grain yields were measured in tons per hectare and adjusted to 14% grain moisture. Lower yields were obtained in the Dolinsko region (Turnišče) where the least amount of rain fell. From year to year yield have become smaller in this area (in 2010 the average yield weighed 12.6 tons/ha, in 2011 12.0 tons/ha and in 2012 11.3 tons/ha). However, in the Ravensko region the grain yield have shown increase in the tests in Skakovci; in 2010 the average grain yields were 14.2 t/ha, in 2011 14.6 t/ha and in 2012 14.1 t/ha, although August 2012 has been the driest month (only 14.1 mm of rain fell) in the period when maize requires the most water. In the Dolinsko region (Turnišče) as the yield grew smaller the growing season became shorter too. In the Ravensko region (Skakovci) the growing season increased which enabled longer and normal development of the maize, since soil proved to be more water holding and have a bigger capacity to retain the moisture in the soil.

## KAZALO VSEBINE

KLJU NA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA.....	IV
KAZALO VSEBINE.....	VI
KAZALO PREGLEDNIC.....	VIII
KAZALO SLIK.....	IX
<b>1 UVOD .....</b>	<b>1</b>
1.1 NAMEN DIPLOMSKE NALOGE .....	1
1.2 DELOVNA HIPOTEZA.....	1
<b>2 PREGLED OBJAV .....</b>	<b>3</b>
2.1 ZGODOVINA PRIDELOVANJA KORUZE .....	3
<b>2.1.1 Pridelava koruze za zrnje v svetu.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.2 Pridelava koruze za zrnje v Sloveniji .....</b>	<b>5</b>
2.2 MORFOLOŠKE LASTNOSTI KORUZE.....	6
<b>2.2.1 Koreninski sistem.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2.2 Steblo.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2.3 List.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2.4 Metlica in storfl.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2.5 Zrno.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.6 Zvrsti koruze.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.7 Morfološki razvoj koruze po sistemu BBCH.....</b>	<b>10</b>
<b>2.2.8 Klasifikacija koruze glede na zrelostni razred.....</b>	<b>10</b>
2.3 RASTNE RAZMERE.....	11
<b>2.3.1 Tla in podnebje.....</b>	<b>11</b>
<b>2.3.2 Kolobar .....</b>	<b>11</b>
2.4 PRIPRAVA TAL IN SETEV.....	12
2.5 OSKRBA POSEVKA.....	12
2.6 TEMELJNO GNOJENJE IN DOGNOJEVANJE.....	13
2.7 PLEVELI, BOLEZNI IN ŠKODLJIVCI .....	13
2.8 SPRAVILO IN SKLADIŠTENJE.....	14
<b>3 MATERIALI IN METODE .....</b>	<b>15</b>
3.1 PREDSTAVITEV HIBRIDOV .....	15
3.2 LOKACIJI POSKUSOV .....	16
<b>3.2.1 Na rt poskusa .....</b>	<b>16</b>
3.3 TALNE RAZMERE .....	17
3.4 VREMENSKE RAZMERE .....	17
<b>3.4.1 Vremenske razmere v letu 2010 .....</b>	<b>17</b>

<b>3.4.2</b>	<b>Vremenske razmere v letu 2011</b> .....	18
<b>3.4.3</b>	<b>Vremenske razmere v letu 2012</b> .....	19
3.5	AS SETVE IN KOLOBAR .....	20
3.6	OSKRBA POSKUSA .....	21
<b>3.6.1</b>	<b>Predsetvena obdelava, na in setve, gnojenje in varstvo pred pleveli</b> .....	21
<b>3.6.2</b>	<b>Gnojenje z organskimi gnojili</b> .....	22
<b>3.6.3</b>	<b>Gnojenje z mineralnimi gnojili</b> .....	22
<b>3.6.4</b>	<b>Kemično zatiranje plevelov</b> .....	23
<b>3.6.5</b>	<b>Spravilo koruze</b> .....	23
<b>4</b>	<b>REZULTATI</b> .....	24
4.1	PRIDELEK KORUZE ( <i>Zea mays</i> L.) <sup>™</sup> TIRIH HIBRIDOV 'P9578', 'P9400', 'PR37F73', 'PR38A24' V LETIH 2010, 2011, 2012 .....	24
4.2	PRIMERJAVA MED PRIDELKI KORUZE ( <i>Zea mays</i> L.) HIBRIDOV 'P9400', 'P9578', 'PR38A24', 'PR37F73' NA DVEH RAZLIČNIH LOKACIJAH (DOLINSKO, RAVENSKO) .....	27
4.3	<sup>™</sup> TEVILO DNI OD SETVE DO SPRAVILA KORUZE ( <i>Zea mays</i> L.) PRI <sup>™</sup> TIRIH HIBRIDIH ('P9400', 'P9578', 'PR38A24', 'PR37F73') V LETIH 2010, 2011, 2012 .....	29
<b>5</b>	<b>RAZPRAVA</b> .....	31
<b>6</b>	<b>SKLEPI</b> .....	33
<b>7</b>	<b>POVZETEK</b> .....	34
<b>8</b>	<b>VIRI</b> .....	36
	<b>ZAHVALA</b>	

## KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1:	Največja svetovna pridelovalka koruze za zrnje in velikost zemljišča (ha) v letih 1961, 1980 in 2012 (FAOSTAT, 2014).....	5
Preglednica 2:	Rast in razvoj koruze po BBCH (Rossbauer in sod., 1995).....	10
Preglednica 3:	Učinki setve, oskrbe in spravilo hibridov koruze v Turniščah v letih 2010, 2011, 2012.....	21
Preglednica 4:	Učinki setve, oskrbe in spravilo hibridov koruze v Skakovcih pri Cankovi v letih 2010, 2011, 2012.....	21
Preglednica 5:	Poraba mineralnih gnojil v Turniščah v letih 2010, 2011 in 2012.....	22
Preglednica 6:	Poraba mineralnih gnojil v Skakovcih v letih 2010, 2011 in 2012.....	23
Preglednica 7:	Vlaga zrnja (%), pridelok svežega zrnja (kg/ha) in pridelok suhega zrnja (kg/ha) pri različnih hibridih ('P9400', 'P9578', 'PR38A24', 'PR37F73') v letu 2010 na poskusu v Turniščah.....	24
Preglednica 8:	Vlaga zrnja (%), pridelok svežega zrnja (kg/ha) in pridelok suhega zrnja (kg/ha) pri različnih hibridih ('P9400', 'P9578', 'PR38A24', 'PR37F73') v letu 2010 na poskusu v Skakovcih.....	24
Preglednica 9:	Vlaga zrnja (%), pridelok svežega zrnja (kg/ha) in pridelok suhega zrnja (kg/ha) pri različnih hibridih ('P9400', 'P9578', 'PR38A24', 'PR37F73') v letu 2011 na poskusu v Turniščah.....	25
Preglednica 10:	Vlaga zrnja (%), pridelok svežega zrnja (kg/ha) in pridelok suhega zrnja (kg/ha) pri različnih hibridih ('P9400', 'P9578', 'PR38A24', 'PR37F73') v letu 2011 na poskusu v Skakovcih.....	25
Preglednica 11:	Vlaga zrnja (%), pridelok svežega zrnja (kg/ha) in pridelok suhega zrnja (kg/ha) pri različnih hibridih ('P9400', 'P9578', 'PR38A24', 'PR37F73') v letu 2012 na poskusu v Turniščah.....	26
Preglednica 12:	Vlaga zrnja (%), pridelok svežega zrnja (kg/ha) in pridelok suhega zrnja (kg/ha) pri različnih hibridih ('P9400', 'P9578', 'PR38A24', 'PR37F73') v letu 2012 na poskusu v Skakovcih.....	26
Preglednica 13:	Rast koruze hibridov 'P9400', 'P9578', 'PR38A24', 'PR37F73' v letih 2010, 2011, 2012 na poskusu v Turniščah.....	29
Preglednica 14:	Rast koruze hibridov 'P9400', 'P9578', 'PR38A24', 'PR37F73' v letih 2010, 2011, 2012 na poskusu v Skakovcih.....	30



## KAZALO SLIK

Slika 1:	Pridelki koruze za zrnje v svetu v obdobju od leta 1961 do leta 2012 (FAOSTAT, 2014).....	4
Slika 2:	Površina (ha) in pridelek (t/ha) koruze ( <i>Zea mays</i> L.) v Sloveniji v obdobju od leta 1991 do leta 2013 (Statistični urad, 2014).....	6
Slika 3:	Storžji hibridov koruze: 'P9400', 'PR38A24'.....	15
Slika 4:	Storžji hibridov koruze: 'P9578', 'PR37F73'.....	16
Slika 5:	Shema predstavitvenih poskusov s čimerimi hibridi koruze v Turnišču in Skakovcih.....	17
Slika 6:	Količina padavin (mm) po mesecih v Cankovi in v Turnišču v letu 2010.....	18
Slika 7:	Količina padavin (mm) po mesecih v Cankovi in v Turnišču v letu 2011.....	19
Slika 8:	Količina padavin (mm) po mesecih v Cankovi in v Turnišču v letu 2012.....	20
Slika 9:	Primerjava pridelkov suhega zrnja izbranih hibridov ('P9400', 'P9578', 'PR38A24', 'PR37F73') na dveh lokacijah (Turnišče in Skakovci) v letu 2010.....	27
Slika 10:	Primerjava pridelkov suhega zrnja izbranih hibridov ('P9400', 'P9578', 'PR38A24', 'PR37F73') na dveh lokacijah (Turnišče in Skakovci) v letu 2011.....	28
Slika 11:	Primerjava pridelkov suhega zrnja izbranih hibridov ('P9400', 'P9578', 'PR38A24', 'PR37F73') na dveh lokacijah (Turnišče in Skakovci) v letu 2012.....	29
Slika 12:	Število dni posajenih s koruzo pri hibridih 'P9400', 'P9578', 'PR38A24', 'PR37F73' na poskusih leta 2010, 2011, 2012.....	30

## 1 UVOD

Koruzna (*Zea mays* L.) je enoletna enodomna rastlina, ki jo uvrstimo v botanično družino trav (Poaceae), natančneje v poddružino prosastih tritic (Šegan in sod., 2008). Koruzna je toplotno zahtevna rastlina, ki uspeva v toplih in precej vlažnih podnebjih. Glede na namen uporabe pridelkov jo delimo na koruzo za zrnje in koruzo za silažo.

Veliko večino koruze v svetu in pri nas porabimo v prehrani domačih živali in le majhen delež pridelka oziroma zrnja je namenjenega prodaji na trgu. Koruzna je tudi del prehrane ljudi, kjer ima velik pomen zlasti za države tretjega sveta. Zelo pomembna sta koruzna moka in koruzni zдроб. Koruzna je škodljiva za vse, ki ne prenesajo glutena, saj vsebuje tudi nefunkcionalne beljakovine, ki povzročajo enake imunске in prebavne reakcije kot gluten (Šegan in sod., 2008).

Vse večji pomen ima koruzna pri predelavi zrnja v alkohol (bioetanol) in silažo v bioplin (Martin in sod., 2006).

### 1.1 NAMEN DIPLOMSKE NALOGE

Kmetje pri setvi določijo enega hibrida premalo razmišljajo o hibridih, ki bi jim dali večji pridelok, zato je namen diplomske naloge preučiti, kateri od izbranih hibridov 'P9400', 'PR37F73', 'PR38A24', 'P9578' v zadnjih treh letih bolj ustrezajo različnim vrstam tal (teflka, srednja, lahka) na dveh območjih (Dolinskega, Ravenskega) z različnimi vremenskimi razmerami.

### 1.2 DELOVNA HIPOTEZA

V poskusih na dveh lokacijah (Turnišče in Skakovci) pri skupnem različni pridelki zrnja med hibridi in med lokacijama. Domnevam, da bodo večji pridelki na poskusih v Skakovcih in sicer zaradi tefljih tal in večje količine padavin ter zato manjši sušni stres kot na poskusih posejanih v Turnišču. V Turnišču je namreč v zadnjih letih velik problem suša, ki se iz leta v leto povečuje in tako preprečuje normalno rast in razvoj koruze.

Primerjala bom tudi čas od setve do spravila pri vseh hibridih koruze na obeh poskusnih lokacijah (Turnišče, Skakovci) in tako ugotovila, kako se je koruzna razvijala glede na kraj. Pri skupnem, da bo daljša rastna doba v Skakovcih, saj tam pade večja količina padavin in so nižje povprečne temperature.

Zanima me, kateri hibridi koruze najbolj uspevajo v določenem območju (Dolinsko, Ravensko) glede na lastnosti lokacije, kot so tip tal, količina padavin in temperatura ter kje sejati posamezen hibrid koruze, da bi ta pokazal svoje najboljše lastnosti.

## 2 PREGLED OBJAV

### 2.1 ZGODOVINA PRIDELOVANJA KORUZE

Koruza za zrnje je poljina, ki je v svetu po razširjenosti na drugem mestu med najpomembnejšimi kmetijskimi rastlinami (FAOSTAT, 2014). Zaznamovala je razvoj civilizacij po vsem svetu. Najprej so jo uporabljali Indijanci v Srednji in Južni Ameriki, nato pa se je iz Amerike razširila v Afriko. Od tam so jo Arabci s semeni razširili v Afriko, na Bliski vzhod in Turčijo (Tajnik, 1991). Prvi zapiski o koruzi so nastali leta 1492; naredil jih je Krištof Kolumb po odkritju otoka Kube. V ladijskem dnevniku je opisal koruzo in naine pridelave, s katerimi so Indijanci obdelovali tla in pridelovali zrnje (Šmilak in sod., 2008).

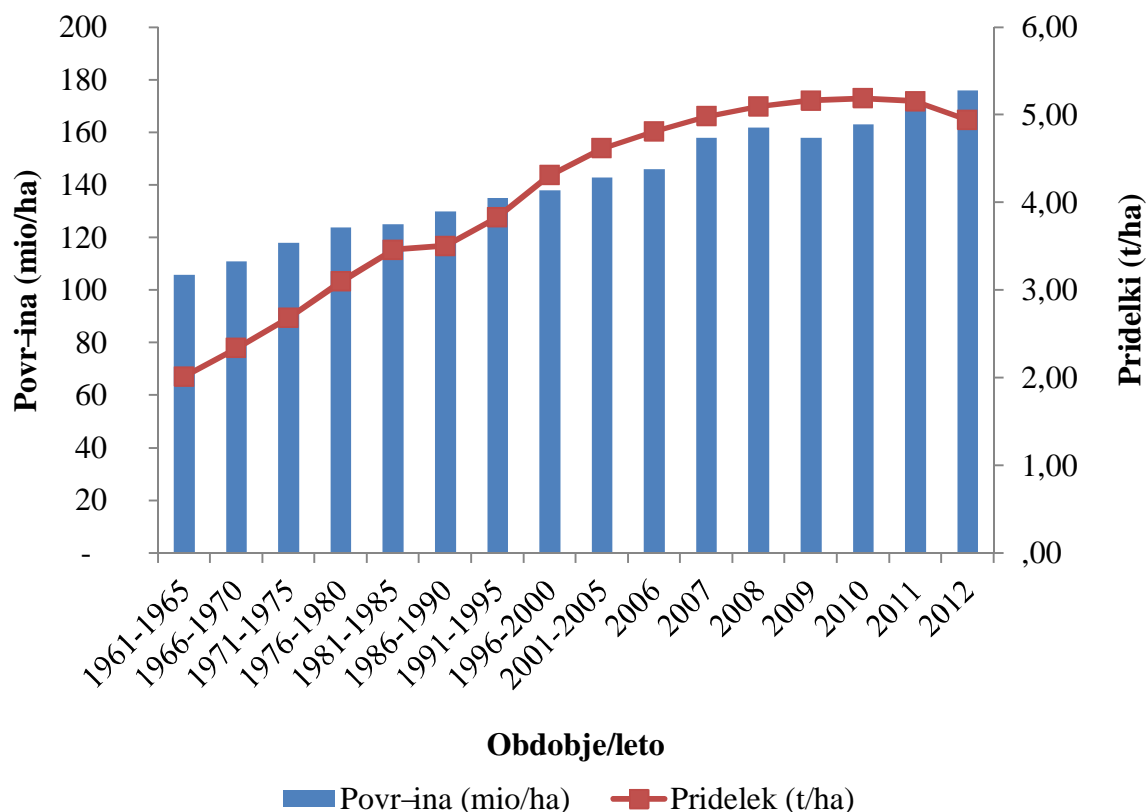
Koruzo so v preteklosti imenovali tudi turčica, kar je izpeljanka iz turške besede »kukuruz«. Latinsko ime za koruzo je *Zea mays*, ki je sestavljena iz grške besede *zea*, ki pomeni flito, izraz *mahis* pa so prebivalci Haitija uporabljali za koruzo (Šmilak in sod., 2008).

V Sloveniji je zelo malo pisnih virov o pridelovanju koruze v preteklosti. Prvi znanstveni dokumenti so iz 20. stol., kjer sta koruzo opisala flahntitelj Franc Mikul (1889–1978) in Josip Gotlin (1922–2010). Pri nas jo pridelujemo približno na 22 % vseh površin. Veliko ve ino koruze porabimo za prehrano flivali, le majhen delefl pridelka oziroma zrnja prodamo na trgu (Šmilak in sod., 2008).

#### 2.1.1 Pridelava koruze za zrnje v svetu

Takoj po prvi svetovni vojni koruza ni bila posejana v taknem obsegu kot zdaj. Vendar so s setvijo koruze ljudje iz leta v leto videli, da je koruza pomembna, strokovnjaki pa so za eli razvijati tehnologijo pridelave. Iz slike 1 je razvidno, da je bilo v svetu najmanj zemljiše posejanih s koruzo v obdobju 1961–1965. Takrat so namre koruzo pridelovali na 106.000.000 ha. Velikost zemljiše se je do leta 2006 postopoma pove evala, po letu 2006 pa se je ustalila na okoli 160.000.000 ha. Leta 2011 so se zemljiše a s koruzo ponovno pove evala in so v letu 2012 znaala približno 175.000.000 ha.

Pridelek koruze se je prav tako kot zemljiše a, posejana s koruzo, pove al saj semenarske hiše kriflajo hibride v smeri, da dajo ti im ve je in kakovostne pridelke. V obdobju od leta 1961 pa do 1965 je bil pridelek okoli 2 t/ha. Letna pridelava koruze se je pove evala do obdobja med letoma 1981 do 1985, kjer je bil pridelek 3,5 t/ha in tako tudi ostal do leta 1990. Pridelek se je od leta 1991 do leta 2008 pove eval, ko je dosegel 5,1 t/ha, potem se je od leta 2009 pa do 2012 pridelek ustalil.



Slika 1: Pridelki koroze za zrnje v svetu v obdobju od leta 1961 do leta 2012 (FAOSTAT, 2014)

V preglednici 1 so navedeni pridelki koroze v drflavah ZDA, Kitajska, Brazilija, Mehika in Indija, ki so najveje pridelovalke koroze za zrnje v svetu v letih 1961, 1980 in 2012. Površine v vseh drflavah pridelovalkah se povečujejo.

Leta 1961 je bila najveja pridelovalka koroze ZDA (23.323.008 ha). Druga najveja pridelovalka je bila Kitajska s 15.200.000 ha, takoj za njo pa s površino 7.145.000 ha pa ZSSR (Zveza sovjetskih socialističnih republik).

Leta 1980 se je svetovna površina s korožo povečala. Najveja drflava pridelovalka ZDA je površine od leta 1961 do 1980 povečala na kar 29.525.904 hektarjev. Druga najveja svetovna pridelovalka je Kitajska (20.332.000 ha), tretja pa Brazilija (11.451.293 ha). V tem letu sta tudi zanimivi dve drflavi, in sicer Južna Afrika in Romunija. Južna Afrika je leta 1961 imela 4.118.000 ha, leta 1980 pa so se površine povečale na 4.563.000 ha. Romunija, ki je imela leta 1961 3.428.400 ha, je do leta 1980 površina zmanjšala na 3.287.560 ha.

Leta 2012 je ZDA vedno največja svetovna pridelovalka koroze, ker se zemljišča povečala na kar 35.359.439 ha. Tesno za ZDA je v letu 2012 vedno Kitajska (35.029.800 ha), na tretjem mestu največjih pridelovalk koroze pa je Brazilija (14.198.496 ha). Površine so se povečale tudi v državah, kot sta Mehika (6.923.900 ha) in Indija (8.710.000 ha). V tem letu pa je zanimiva država Nigerija, ki je leta 1980 imela 465.000 ha, leta 2012 pa so se površine povečale na 5.200.000 ha.

Preglednica 1: Največje svetovne pridelovalke koroze za zrnje in velikost zemljišča (ha) v letih 1961, 1980 in 2012 (FAOSTAT, 2014)

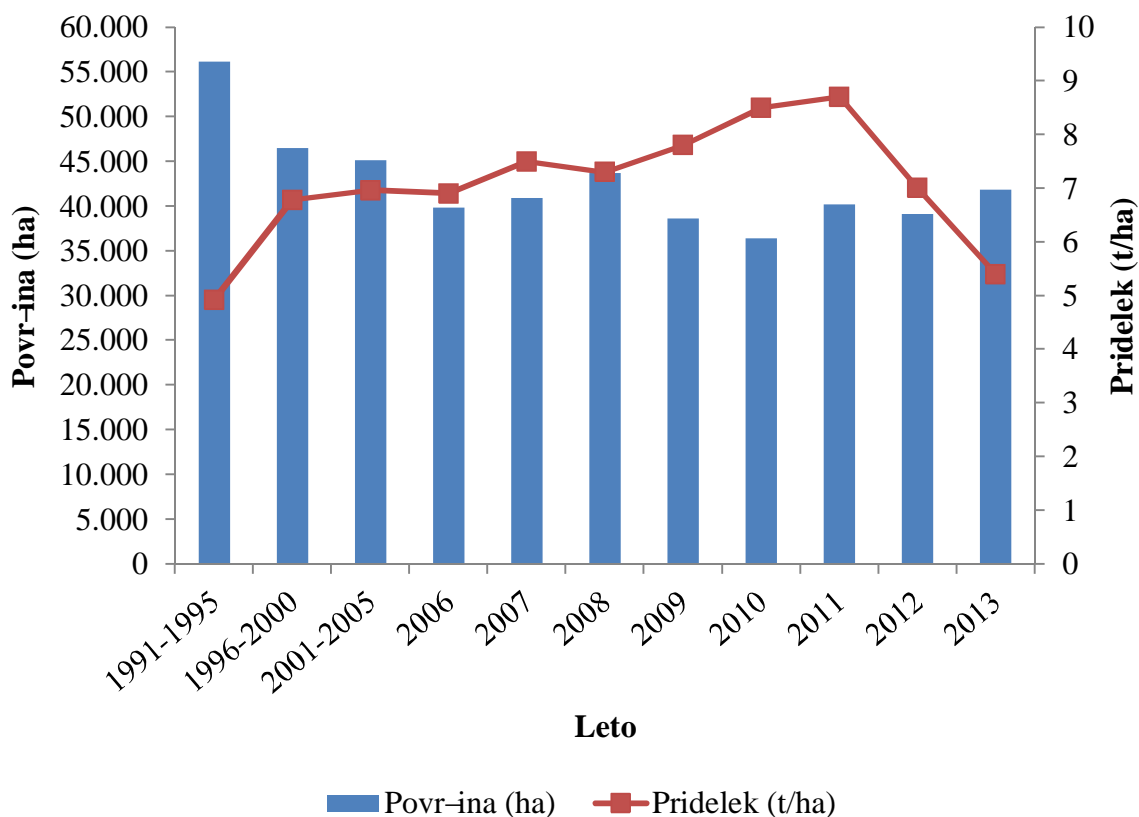
Država	Površina (ha)		
	leto 1961	leto 1980	leto 2012
ZDA	23.323.008	29.525.904	35.359.439
Mehika	6.287.747	6.776.479	6.923.900
Kitajska	15.200.000	20.332.000	35.029.800
Brazilija	6.885.740	11.451.293	14.198.496
Indija	4.507.000	6.004.800	8.710.000

### 2.1.2 Pridelava koroze za zrnje v Sloveniji

V 19. stoletju ni bilo veliko posejanih polj s korozo. Omenjeno je, da so jo gojili na območjih Ribnice in ker se njena pridelava ni razvijala, je cesar Karel VI. prisilil, z administrativnim blokom, da so jo ljudje zaželi sejati. Tako se je koroza med svetovnimi vojnami zažela zelo razširiti in so časopisi že dajali prva navodila za pridelavo koroze (Tajnik, 1991).

Zemljišča s korozo za zrnje se vsako leto spreminjajo, kar je razvidno iz slike 2. Največja površina posejanih s korozo za zrnje je bilo od leta 1991 do 1995 in sicer okoli 55.000 ha, po letu 1991 so se površine zmanjševale in smo do leta 2006 imeli okoli 40.000 ha površin. Pozneje so se površine, posejane s korozo spreminjale, najprej so se zmanjševale, potem pa so se ponovno povečevale. Po letu 2003, ko se je pojavil koruzni hrošč, pa so se posledično zažela zemljišča posejana s korozo za zrnje zmanjševati. Najmanjša zemljišča s korozo za zrnje smo imeli leta 2010, in sicer 36.433 ha.

Pridelki so se z leti prav tako spreminjali. Iz leta v leto so se pridelki postopoma povečevali, in sicer od leta 1991 do 1995 so bili pridelki 5 t/ha, do leta 2011, ko so bili že 8,8 t/ha. V letu 2012 pa se je povprečni pridelok zmanjšal na 7 t/ha, leta 2013 pa je zaradi suše, ki je problem zadnjih nekaj let, bil le 5,4 t/ha (Statistični letopis, 2014).



Slika 2: Površina (ha) in pridelek (t/ha) koruze (*Zea mays* L.) v Sloveniji v obdobju od leta 1991 do leta 2013 (Statistični urad, 2014)

## 2.2 MORFOLOŠKE LASTNOSTI KORUZE

### 2.2.1 Koreninski sistem

Koruza ima opast koreninski sistem, pri katerem razlikujemo več vrst korenin. Srna korenina ali glavna seminalna korenina raste navpično v zemljo. Sočasno iz glavne korenine izraščajo bočne ali lateralne koreninice. Koruza ima še zračne nodijske korenine, ki se razvijejo iz nadzemnih kolenc in večinoma ne dosežejo tal (Erganič in sod., 2008).

Najbujnejši splet korenin se razvije, če sejemo koruzo na globino od 4 do 5 cm. Največje koreninske gomole, in sicer 80 %, je do globine 30 cm. Zelo je pomembno, na kakšno razdaljo posejemo seme. Če je oddaljenost med rastlinama 70 cm, korenine ne morejo konkurirati za hranila v medvrstni razdalji, če pa je oddaljenost manjša, pa je tekmovalnost med rastlinama večja. Korenine sprejemajo hranila skozi koreninske laske (Tajnik, 1991).

### 2.2.2 Steblo

Koruza vzkloni podobno kot druge enokali nice. Iz zrna prodre najprej v tla semenska korenina, nato se pojavi nad zemljo koleoptila, nato prva lista in nato potem se pojavi prvi list na stebelu z zelo skrajnimi internodiji. Steblo sestavljajo kolena in členki ali internodiji. Koruza oblikuje štiri do osem podzemnih kolenc, iz njih pa zrastejo nodijske korenine. Koruzno steblo oblikuje nadzemne in podzemne internodije. Podzemni so zelo majhni, nadzemni internodiji pa so veliko daljši, oblikuje se jih približno 14 do 20 in iz vsakega poflene po en list (Todorovič in Gračan, 1982).

Koruza zraste približno od 0,5 do 6 metrov. Premer stebela pa je od 1,5 do 5 cm. Zunanji del stebela je enocelna plast epidermisa, pod njim pa nekaj plasti hipoderma. Osrednji del stebela je sestavljen iz parenhimskih celic, med katerimi so navidezno nepravilno razmejene dovodne kolateralne žile. Hranila pa se kopičijo v stebelu. V stebelu pa je veliko lignina, kar daje koruzi trdnost (Erganič in sod., 2008).

### 2.2.3 List

Listi pri koruzi izraščajo na kolencu, in sicer od vznika do metlice. Namestitev listov je dvoredna, nasprotna (distihija). Listi so dolgi od 30 do 150 cm. Rast listov je odvisna od zrelostnega razreda koruze. Na koruzi zraste približno 12 do 20 listov, pozne sorte pa imajo več listov kot zgodnje. List sestavlja listna ploskev, listna nožnica in jezik. Ob zrelosti listi predstavljajo okoli 24 % skupne mase nadzemnega dela rastlin (Erganič in sod., 2008).

Semenarske hibride iz leta v leto izboljšujejo hibride koruze z namenom, da koruza postane bolj odporna na sušo in druge vremenske razmere, ki so neugodne za njeno rast. Koruza ima zato kratke liste, ki rastejo počasno navzgor, kar je pomembno za svetlobo in fotosintezo, saj je fotosinteza na listih najbolj intenzivna. Listi imajo sposobnost, da se prilagajajo spremembam. Če primanjkuje vlage, se list obrne, tako da je obsevanje čim manjše, ob ugodnih razmerah pa se listna ploskev postavi na smer sonnega obsevanja (Erganič in sod., 1991).

### 2.2.4 Metlica in storfl

Koruza ima enospolne cvetove. Moška, razrasla klasasta socvetja se imenujejo metlica, ženska klasasta socvetja pa storfl.

Metlica je podaljšek zgornjega internodija stebela. Metlica oblikuje večje število klasov. Klasi imajo dva cveta, dve plevi, tri pravnike in zakrnelo plodnico. Moški cvetovi cvetijo konec junija, kasnejše sorte tudi julija in tako se sprosti cvetni prah, ki ga veter raznaša naokoli. Metlica cveti ena do tri dni prej kot žensko socvetje (Tajnik, 1991).

Storfl je v listni pazduhi na kratkem peclju. Na storflu je lahko 400 do 700 zrn, razvrščenih v 6 do 20 vrst. Ob cvetenju se vratovi plodnic podaljšajo, da v obliki kratko razvejanih brazd pogledajo iz lista. Temu pravimo svila, ki ostane plodna 7 do 10 dni (Erganič in sod., 2008).



### 2.2.5 Zrno

Koruzno zrno ali kariopsa je zaprt plod, značilen za družino trav, ki ima več plasti. Zunanji del je lupina, ki jo sestavljata zrasli plodna (perikarp) in semenska ovojnica (tesla). Te plasti so zelo pomembne, saj dajejo zrnju značilno barvo ter varujejo njegovo notranjost. Pod lupino sta endosperm in kalček, ki se nahajata na spodnjem delu zrna. Na zunanjem delu endosperma ali meljaka pa je alevronska plast, v kateri so beljakovine in minerali. Večji del endosperma so parenhimske celice, ki vsebujejo škrob (Šteger in sod., 2008).

Absolutna masa koruznega zrnja se giblje med 150 in 550 g, hektolitrsko masa pa je od 70 do 85 kg. Na storžju je vedno sodeležno več vrst zrnja, ki so v 8. do 30. vrstah. Najpogosteje imajo storžji 12 do 20 vrst zrnja (Todorovič in Grašič, 1982).

Koruzno zrnje ima tudi različne stopnje zrelosti: vodeno, mlečno, vodeno in polno zrelost. Vodena zrelost nastopi takoj po oploditvi in traja približno tri tedne. V tej fazi je v zrnju veliko vode in sladkorja. Naslednja je mlečna zrelost. V tej fazi je vsebina zrnja podobna mleku. V mlečni zrelosti dobi tudi značilno barvo. Na tej stopnji zrelosti koruzo tudi siliramo. Ko se vsebina zrnja zgosti, nastane vodeno zrelost. Količina se asimilati in masa zrnja naraste. Potem nastopi polna zrelost, kjer se asimilati ne pretakajo več in se vlažnost zrnja zmanjša na 28 do 36 %. V polni zrelosti se na spodnji strani zrnja pojavi tudi rjasta plast in tako vemo, da je zrno povsem zrelo (Šteger in sod., 2008).

### 2.2.6 Zvrsti koruze

Po tipu koruznega zrnja je v pridelavi največ zobank in trdink. Med zvrstema je več prehodov. Glede na razmerje klenega in moknatega endosperma v koruznem zrnju razvrstimo hibrid v šest skupin (Šteger in sod., 2008).

V uporabi je naslednja klasifikacija za zrnje:

- trdinka ó (T),
- trdinka z zelo majhno zobatostjo ó (Tz),
- mešan tip s poudarjeno klenostjo ó (TZ),
- mešan tip s poudarjeno zobatostjo ó (ZT),
- zobanka z zelo majhno klenostjo ó (Zt),
- zobanka ó (Z).

Zobanka je zvrst koruze, ki je najbolj razširjena pri nas. Zrnje je ploščato in podolgovato, na vrhu pa je značilna vdolbina, podobna konjskemu zobu. Drugo ime za zobanko je tudi konjski zob. Vdolbina na zrnju nastane zaradi neenakomernega sušenja moknatega endosperma in trdega perikarpa. Zobanka daje velik pridelek in dozori pozneje od trdinke in poltrdinke. Zobanka ima široko paleto barv, vendar so rumene in bele barve zobanke najbolj pogoste (Tajnek, 1991).

Trdinka ima trdo, okroglo zrno z leskom. Je nekoliko nižja in nagnjena k razraščanju. Ima zbit endosperm in navadno več karotenoidov ter drugih barvil. Zrno vsebuje nekoliko več beljakovin in za trdinko je znano, da ima zaokrofleno konico zrna. Zanimivo pa je, da se trdinka prideluje veliko v Argentini in na severu ZDA. Trdinka daje manjše pridelke kot zobanke in potrdinke, vendar dosegajo višjo ceno na trgu (Martin in sod., 2006).

Sladkorka ima nagubano površino zrnja. To je posledica hitrega izgubljanja vode med dozorevanjem, ko se zrno začne krčiti ter gubati. Sladkorka je bogata s sladkorjem in beljakovinami, vsebnost škroba pa je majhna. Primerna je za konzerviranje, ampak le v obdobju med prehodom mlečne zrelosti v vošeno. Razširjena je v ZDA (Martin in sod., 2006).

Pokovka je manjše rasti in ima manjše zrno v primerjavi s trdinko. Zrno je okroglo, notranjost pa je zbita in ima majhno jedro. Pridelava pokovke je razširjena v ZDA, v trgovski ponudbi pa je njeno zrnje po celem svetu. Ko jo segrejejo na 100 °C in ko voda celico opari, semenska lupina zaradi pritiska popusti in se poveča, notranjost celične strukture do 28-krat. Notranjost postane bele barve, se poveča in je prijetnega okusa (Morgan in sod., 2008).

Vošenka je po zunanosti podobna trdinki, le da je brez leska. Zrnje je neprozorno in podobno vosku. Zrnje ima veliko škroba (dve tretjini njegove mase). Pridelek se uporablja v industriji in za prehrano živali. Uporabljajo jo v papirni industriji, tekstilni industriji in v industriji lepil. V Sloveniji je ne pridelujemo, razširjena pa je v vzhodni Aziji in ZDA (Morgan in sod., 2008).

Plevenka je gospodarsko nepomembna. Vsako zrno na storflu je ovito v pleve kot pri ječmenu in ovsu. Storfl je pokrit z listjem, oblika zrnja je lahko katera koli (Martin in sod., 2006).

## 2.2.7 Morfološki razvoj koruze po sistemu BBCH

Preglednica 2 opisuje rast in razvoj koruze po fazah od 00 do 100 v sistemu BBCH (Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt and Chemical industry) (Rossbauer in sod., 1995).

Preglednica 2: Rast in razvoj koruze po BBCH (Rossbauer in sod., 1995)

BBCH	Koruza
00	Suho seme
9	Vznik: koleoptila (listna nofnica) prodrla iz zemlje
10	Prvi pravi list prodrl skozi listno nofnico
11	Prvi list razgrnjen
30	Začetek rasti stebela
31	Vidimo prvo kolence
51	Začetek metljenja: metlica je otipljiva na vrhu stebela
53	Vrh metlice viden
59	Konec metljenja: cela metlica je zunaj in razprta
61	Moški cvetovi: vidni prašniki v sredini metlice; ženski cvetovi: konica klasa (storfla), vidi se listna nofnica
69	Konec cvetenja: svila povsem suha
71	Začetek razvoja zrnja: zrnje v vodni zrelosti, vsebuje približno 16 % suhe snovi
73	Zgodnja mlečna zrelost
79	Skoraj vse zrnje je doseglo končno velikost
83	Zgodnja vodna zrelost: vsebnost zrnja je mehka, približno 45 % suhe snovi
87	Fiziološka zrelost: na bazi zrnja vidna rumena plast, okoli 60 % suhe snovi
89	Polna zrelost: zrnje trdo in močno, okoli 65 % suhe snovi
97	Rastline odmirajo in propadajo
99	Pobran pridelek

## 2.2.8 Klasifikacija koruze glede na zrelostni razred

Hibridi koruze so razvrščeni v FAO razrede, kjer FAO 100 pomeni zelo zgodnji hibrid in FAO 900 zelo pozen. Od FAO razreda je odvisen tudi pridelek zrnja na hektar. Na primer za srednje zgodnjo spravilo koruze je priporočeno uporabljati FAO zrelostni razred od 300 do 500. Poznejše zrelostne razrede pri nas ne priporočajo, saj ne dozorijo pravočasno in niso primerni za naše vremenske razmere (Šilak in sod., 2006).

## 2.3 RASTNE RAZMERE

### 2.3.1 Tla in podnebje

Koruzna uspeva na globokih tleh z vsaj 500 do 600 mm padavin ter na dobro zračenih in strukturnih tleh, ki morajo vsebovati od 2 do 3,5 % humusa. Za pridelovanje koruze so ustrezna ilovnata tla s pH 5 do 8. Od tal je tudi odvisen vpliv padavin na rast in razvoj koruze. Pri težjih tleh spomladanske padavine negativno vplivajo na pridelek. Pri lažjih tleh pa padavine ugodno vplivajo na pridelek. Koruza potrebuje tudi veliko svetlobe, zato jo je priporočeno sejati na sončno lego (Tajnek, 1991).

Koruzna zahteva veliko toplote. Skupna vsota, od vznika pa do zorenja, je okoli 2500 do 2800 °C. Da koruzna normalno kali, je potrebno vsaj 10 °C. V poletnih mesecih (junij, julij in avgust) pa je potrebno vsaj 19 °C. Če je temperatura nižja, kali zelo počasi in se zmanjša odstotek vzniklih rastlin. Tla se morajo ogreti na 11°C. Za rast in razvoj je optimalna temperatura 25 do 30 °C. Koruzna preneha rasti pri temperaturi nižji od 8 °C (Erganić in sod., 2008).

Svetloba zelo vpliva na uspešnost oplodnje in velikost pridelka koruze. Koruzna je najbolj občutljiva v času cvetenja in v fazi polnjenja zrnja. Za uspešno oploditev koruze je potreben čim daljši čas cvetenja. Svetloba pa pospešuje predčasno metljenje in podaljšuje obdobje med metljenjem in svilanjem. Saj je pri metljenju, če se pojavi močna vročina, odcvetenje metlice prehitro. Tako v tem primeru pride do neuskklajenosti med cvetenjem metlice in svile. Cvetni prah pa je pri koruzi sposoben za oploditev okoli 24 ur. Če svežega cvetnega prahu ni, se svila ne more oploditi ali pa se hitro posuši zaradi visokih temperatur. Filantelji ustvarjajo nove hibride koruze tako, da uskladijo cvetenje metlice in svile (Rozman, 2005).

### 2.3.2 Kolobar

Koruzna so do leta 2003 lahko sejali vsako leto zaporedoma in je samo sebe dobro prenašala. Od leta 2003 naprej, ko se je pojavil koruzni hrošč (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte), pa je setev koruze zaporedoma prepovedana. Priporočeno je, da se v kolobarju vrsti dvakrat v treh letih, in da sledi pšenici, sončnicam ter drugim poljinam (Ministrstvo za kmetijstvo in okolje, 2014).

Pri setvi v kolobarju moramo paziti, da pobereмо pridelek koruze pravočasno in da je dovolj časa za obdelavo njiv pred naslednjo poljino. Najboljši predpovek so stročnice in flita. Stročnice obogatijo tla z dušikom, flita pa omogoča pravočasno obdelavo tal (Erganić in sod., 2008).

## 2.4 PRIPRAVA TAL IN SETEV

Priprava tal za setev najbolj vpliva na količino in kakovost pridelka. Jesensko oranje koruze je priporočeno na težjih tleh, in sicer z globljim oranjem. Pri jesenskem oranju, ko skorja zamrzne, grude lažje razpadejo in je lažja obdelava s predsetvenikom. Pri spomladanskem oranju pa orjemo približno na 20 do 25 cm, nato pa zrahljamo s predsetvenikom na globino 5 do 7 cm (Tajnek, 1991).

Zelo pomembno je, da izberemo ustrezen hibrid in da je seme ustrezno razkufljeno proti boleznim in škodljivcem, po letu 2003 tudi proti koruznemu hrošču. Pri setvi moramo paziti na temperaturo tal. Količina semen na hektar je od 84.000 do 120.000 semen. Za gostoto setve obstajajo podatki pri vsakem izbranem hibridu, mofno pa je tudi to število dobiti z izra unom. Koruzo sejemo na medvrstno razdaljo 70 cm in razdaljo v vrsti 12 do 17 cm. Optimalna globina pa je odvisna od pripravljenosti njive in tipa tal. V povprečju se koruza seje na globino od 4 do 6 cm (Tajnek, 1991). Pri pnevmatskih sejalnicah je pomembno, da sejalnica seme zagrne in potlači. Omogoča tudi doseganje velike delovne hitrosti in prepreči mehanske poškodbe zrnja. Zaradi varstva pred koruznim hroščem se na sejalnico lahko namesti mikrogranulatorje, s pomočjo katerih se potrosijo insekticidi (Elzebroek in Wind, 2008).

## 2.5 OSKRBA POSEVKA

Če hočemo uspešno gojiti koruzo, moramo opraviti nekaj oskrbovalnih ukrepov. Nekateri so obvezni, druge pa izvedemo po potrebi. Oskrba obsega naslednje agrotehnične ukrepe:

- varstvo rastlin pred škodljivci,
- zatiranje plevelov,
- okopavanje in dognojevanje.

Oskrba proti škodljivcem in plevelom se lahko začne ob setvi in se nadaljuje do zbiranja kolen enja. Pri tem ukrepu je potrebno dobro poznati plevela, škodljivce in herbicide (Tajnek, 1991).

V preteklosti ni bilo potrebno okopavati, v zadnjih letih pa okopavamo koruzo vse pogosteje in tako ta poljina spet postaja okopavina. Z okopavanjem zrahljamo zemljo, uničimo plevela in zrahljamo zgornjo plast ornice. Zelo pomembno je, da pri okopavanju in kdaj, saj pri tem ne smemo poškodovati rastline. Okopavanje največkrat združimo tudi z dognojevanjem z dušikom. Zelo pomembno je zaradi suše, saj razbijemo skorjo in prekinemo kapilarni dvig vode ter tako preprečimo izhlapevanje vode iz tal, povečamo rast korenin v globino in dostopnost vode. Koruzo okopavamo, ko rastlina razvije tri do štiri liste in do globine 10 cm (Tajnek, 1991).

Koruzo lahko oskrbimo tudi z valjanjem, brananjem, redenjem, medvrstnim obdelovanjem, osipavanjem in namakanjem. Ti oskrbovalni ukrepi so pri nas redki, vendar različne raziskave kažejo, da so nekateri ukrepi zelo učinkoviti.

## 2.6 TEMELJNO GNOJENJE IN DOGNOJEVANJE

Pridelek koruze je zelo odvisen od gnojenja. Koruzo gnojimo v prvi vrsti z dušikom, fosforjem in kalijem. Koruza ob pomanjkanju dušika reagira z majhno rastjo in majhnimi listi. Listi so svetlo zeleni do rumeni, spodnji listi pa se pri nejo sušiti. Pri pomanjkanju fosforja rastline po asi rastejo, ostanejo niflje, listi pa postanejo rdeči. Pri pomanjkanju kalija pa koruza reagira z odmiranjem tkiv ob robovih lista, kjer se pojavijo rumene pege (Ergani in sod., 2008).

Za pridelek 10 ton koruznega zrnja odpeljemo z njive: 130 kg/ha N, 70 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in 40 kg/ha K<sub>2</sub>O.

Osnovno gnojenje opravimo pred setvijo, in sicer gnojimo z flivinskimi gnojili ter s fosforjem in kalijem. Med organskimi gnojili ugodno vpliva na rast in razvoj koruze hlevski gnoj, gnojevka in gnojnica. Pri gnoju se ta hranila ne izkoristijo v celoti prvo leto. Gnojevko in gnojnico lahko polijemo neposredno pred debljem in lahko uporabimo v odmerku 15 m<sup>3</sup>/ha. Pri gnojenju s fosforjem in kalijem je pomembno, da odmerek gnojil prilagodimo rezultatom kemičnih analiz in pri akovanemu pridelku. Lahko uporabljamo PK gnojila ob setvi, jeseni pri obdelavi tal ali pri dognojevanju (Ergani in sod., 2008).

Dognojevanje je pri koruzi zelo pomembno, saj vpliva na pridelek. Lahko ga opravljamo dvakrat, po potrebi tudi trikrat. Za dognojevanje pa je čas, ko koruza doseže 7. do 9. list. Najpogosteje dognojevanje opravljamo z dušikovimi gnojili, in sicer uporabljamo KAN (27 % N) ali UREO (46 % N). Pri mineralnih gnojilih je pomembno, da jih trosimo čim niflje v medvrstne razdalje, sicer lahko povzročijo oflige. Z ustrezno mehanizacijo pa predvsem UREO lahko zadelamo v tla, tako preprečimo preveliko izhlapevanje dušika (Ergani in sod., 2008).

## 2.7 PLEVELI, BOLEZNI IN ŠKODLJIVCI

Koruza se lahko okuži z glivami, bakterijami in virusi. Okužbam je izpostavljena od setve pa do spravila. Da bi se boleznim izognili, je potrebno seme razkužiti, izbrati ustrezen kolobar in uskladiti gnojenje (Tajnek, 1991).

Bolezni, ki so pomembne pri koruzi so: koruzna progavost, bulava snet, fuzarioze, koruzna rja, koruzna listna pegavost, koruzna pra-nata snet, plesnivost na koruzi in koruzni mozaik (Ergani in sod., 2008).

Škodljivci, ki so pomembni pri koruzi so: koruzna vešča, sovke, koruzni hrošč, ušci, koruzni molj in strune (Ergani in sod., 2008).

Pleveli, ki so pogosto na koruznih njivah so: bela metlika, mnogosemenska metlika, srhodlakavi – ir, breskovolistna dresen, zeleni muhvi, njivski osat, slak, njivska preslica, krvavordeča srakonja in kostreba (Ergani in sod., 2008).

Zelo pomembna je odpornost pri koruzi. Odpornost dosežemo na primer z vnosom tujih genov v rastlino. Tako smo dobili koruzo, ki je odporna na koruzno veševost in pa koruzo, ki je odporna na določene herbicide in tako lahko mi uničimo plevele, koruza pa bo ostala popolnoma zdrava (Šerman in sod., 2008).

## 2.8 SPRAVILO IN SKLADIŠTENJE

Spravilo koruze za zrnje je primerno takrat, ko je :

- dosežena temna plast na 50 % vseh zrn,
- vlažnost zrnja vsaj 35 %.

Če kateri od teh pogojev ni izpolnjen, potem je potrebno s spravilom poškati. Pridelek zrnja se giblje med 10 in 15 t/ha, v veliki meri pa so odvisni od vremenskih razmer in lahko zaradi dostopnosti vlage iz leta v leto zelo nihajo (Šerman in sod., 2008).

Skladiščenje koruze je uspešno, če je koruza pospravljena v polni zrelosti in zrnje ustrezno dosušeno. Skladišče lahko samo zrnje ali pa storfle. Sušenje storflev je pri nas zelo redko. Tisti, ki to delajo, pa jih sušijo v koruznjakih. Sušenje zrnja poteka v sušilnicah. Na koncu sušenja se mora vlaga zrnja zmanjšati na 13 do 15 %. Med sušenjem je temperatura koruze 45 do 50 °C. Ko je zrnje posušeno, moramo poskrbeti, da v prostor ne pridejo škodljivci ali plesni (Tajnek, 1991).

### 3 MATERIALI IN METODE

#### 3.1 PREDSTAVITEV HIBRIDOV

Pri poskusih v vseh treh letih (2010, 2011, 2012) smo uporabili štiri hibride koruze, in sicer 'P9400', 'PR37F73', 'PR38A24' in 'P9578'.

Hibrid 'P9400' je hibrid za zrnje in silafljo, je prilagodljiv ter primeren za vse vrste tal. Ta hibrid lahko doseže do 17.000 kg/ha svežega pridelka za zrnje. Ima hiter mladosten razvoj in dobro toleranco na bolezni. Hibrid dobro prenaša tudi sušne razmere. 'P9400' uvrstimo v razred FAO 340 in v tip zrnja trdo zobanko. Ustrezen je za uporabo zrnja, silaflje in bioplina.

'PR38A24' je hibrid, ki doseže 15.000 kg/ha svežega pridelka za zrnje in hitro sprošča vlago iz zrnja. Zelo dobro uspeva na tefkkih in srednje tefkkih tleh. Je toleranten na bolezni. Zrna so zrnja na storfljih do konca oplojena, so storflji brezhlebni in popolnoma zdravi. Ta hibrid se uvrstimo v razred FAO 380 in v tip zrnja trda zobanka ter je ustrezen zlasti za pridelovanje zrnja.



Slika 3: Storflji hibridov koruze: 'P9400', 'PR38A24'

'P9578' je hibrid uspešen v pridelavi zrnja. Ustrezen je za lahka in pešena tla po vsej Sloveniji. Znano je, da ima velik pridelek, dosegel je tudi 19.000 kg/ha svežega pridelka za zrnje, ima pa tudi veliko toleranco na sušo. Izjemen je po hitrem sproščanju vlage, zato se priporoča v sušnih območjih. Rastline so zelo močne, stabilne in dosežejo hiter mladosten razvoj. Značilno za ta hibrid je tudi, da ima po dva storflja na rastlino. Spada v zrelostni razred FAO 350 in ga uvrstimo v tip zrnja zobanka.

'PR37F73' je hibrid za sušna območja in lahka tla. Prideluje se za silafljo in grobo zmleto zrnje, v severovzhodni Sloveniji tudi za suho zrnje. Ima počasnejši mladosten razvoj, zato je primerno, da ga sejemo v toplejša tla. Rastlina ima vrsto stebel in močan koreninski sistem. Vsebuje tudi veliko energije v silaflji in omogoča daljši siliranje. Ta hibrid uvrstimo v zrelostni razred FAO 410 in tip zrnja zobanka. Primeren pa je tudi za bioplin.





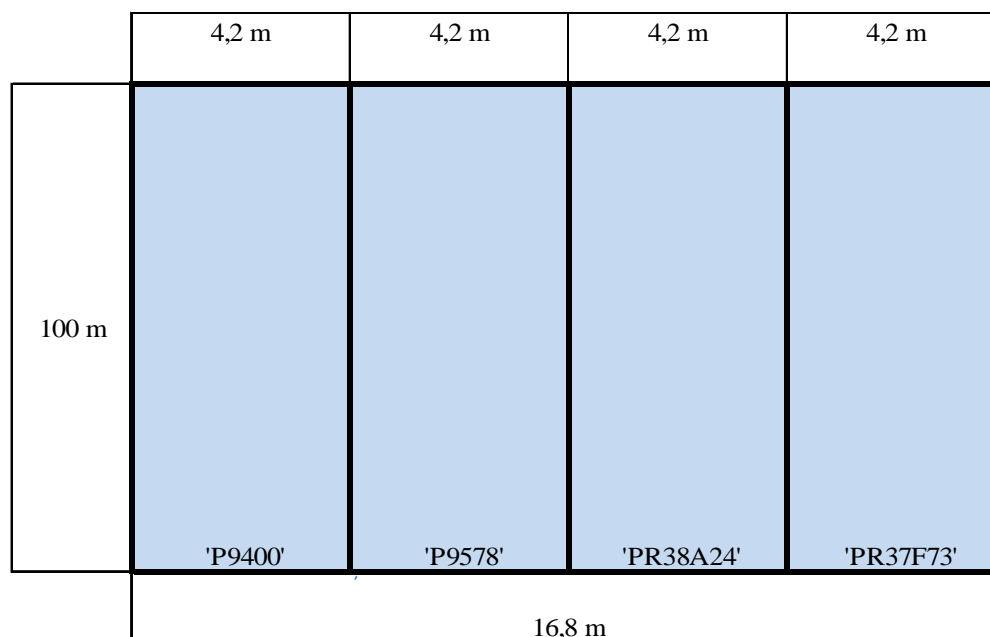
Slika 4: Storfi hibridov koruze: 'P9578', 'PR37F73'

## 3.2 LOKACIJI POSKUSOV

Štirimi hibridi za zrnje smo postavili dva poskusa, in sicer enega v Turnišču (del Prekmurja imenovan Dolinsko), ki leži 15 km vzhodno od Murske Sobote proti Lendavi. Drug poskus pa je bil v vasi Skakovci pri Cankovi (del Prekmurja imenovan Ravensko), ki je približno 15 km zahodno od Murske Sobote. Okoli obeh vasi se razprostirajo njive in travniki, površje pa je ravno.

### 3.2.1 Na rt poskusa

Osnovna razdelitev parcel je bila določena s strani podjetja PIONEER, in sicer od najmanjšega zrelostnega razreda do največjega. Poskusni parceli na obeh krajih sta bili dolgi 100 m in široki 16,8 m. Širina ene četrtine parcele oziroma ene parcelice je bila 4,2 m. Poskus je bil nastavljen tako, da se je vsak hibrid ponavljal enkrat in so bili vsi hibridi pognojeni enako.



Slika 5: Shema predstavitev poskusov s čtirimi hibridi koruze v Turnišču in Skakovcih

### 3.3 TALNE RAZMERE

Poskus v Turnišču je bil na distrih tleh, srednje humoznih in lahkih tleh, globina do 50 cm. Tla so nastala na glinasto ilovnatih nanosih, ki jih je preoblikovala erozija. Mati na podlaga je torej ilovica, premešana s peskom ali prodrom. To so globoka, propustna in drobljiva tla. Tla imajo rahlo kisel pH, in sicer od 5,5 do 5,7 (Prus, 2000).

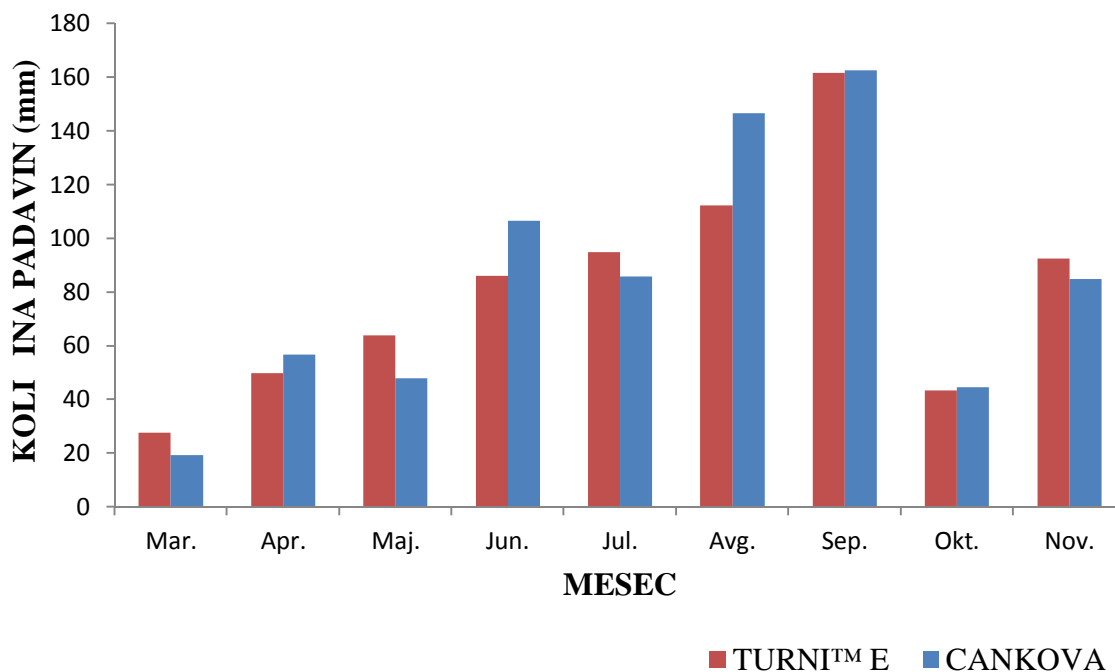
Poskus, ki je bil postavljen v Skakovcih, kjer so tla rjava, srednje tefka, slabo humuzna, na oglejnih tleh (hipoglej), globoka nad 70 cm. Tla so izpeščenjena. V globjih horizontih so navadno zasičena z vodo. V najvišjem sloju tal, v suhem obdobju, so tla drobljiva in so lahko razpokana. V tem delu so tla dobro prekoreninjena. V mokrem obdobju pa so tla lepljiva, tudi plastična. Kislost tal je nekje 4,7 do 5,7, zaljubljenost z bazičnimi kationi pa slaba (Prus, 2000).

### 3.4 VREMENSKE RAZMERE

#### 3.4.1 Vremenske razmere v letu 2010

Pri poskusu v Turnišču je bilo največ padavin septembra (161,8 mm), najmanj pa marca (27,8 mm). Zanimivo je, da so se padavine v rastni dobi koruze iz meseca v mesec povečevale. Do marca so bila tla pokrita s snežno odejo. Nevihte pa so bile v avgustu kar sedem dni. V mesecu septembru pa so se količine padavin povečale na kar 161,8 mm (Agencija RS, 2014).

Pri poskusu na Cankovi je leta 2010 največ padavin padlo septembra (162,7 mm), najmanj padavin pa marca (19,3 mm), vendar je bila med rastno dobo koruze zadostna količina padavin. Aprila in maja je bilo padavin nekoliko manj (okoli 50 mm), vendar se je junija, julija, avgusta in septembra količina padavin dvignila in tako je lahko korusa v rastni dobi dobivala zadostno količino padavin. To pa je v tem letu bila februa, vendar več padavin na korusi ni bilo. Snežna odeja je trajala od novembra in vse do marca (Agencija RS, 2014).

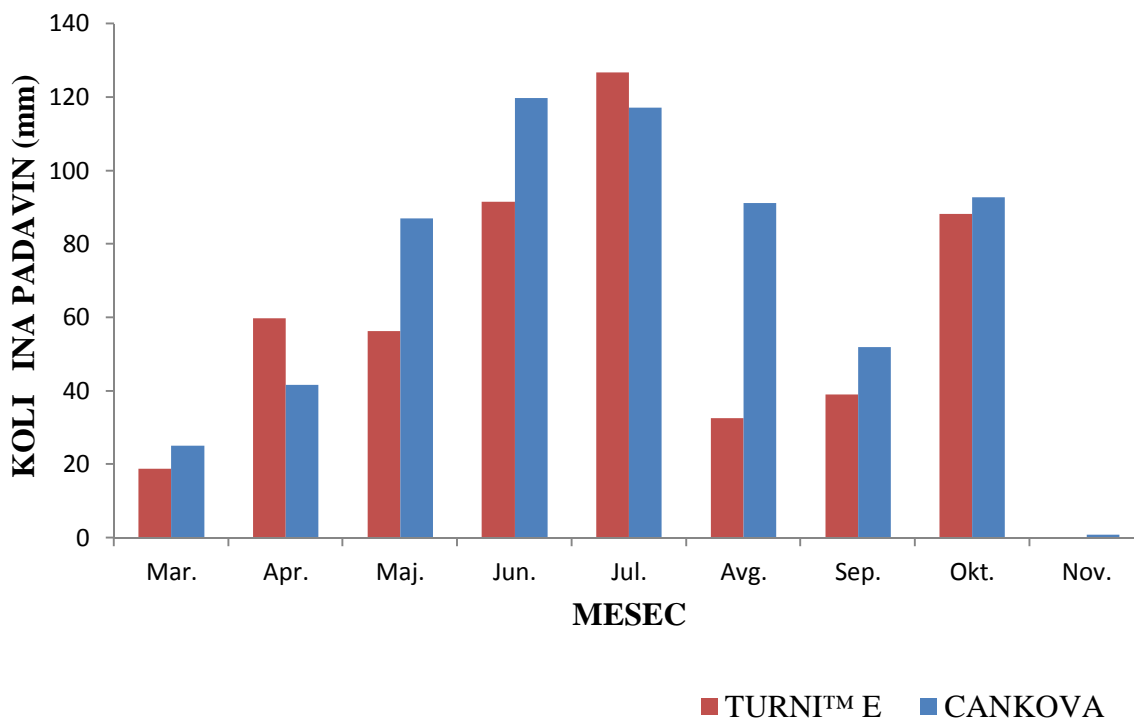


Slika 6: Količina padavin (mm) po mesecih v Cankovi in v Turnišču v letu 2010 (Agencija RS, 2014)

### 3.4.2 Vremenske razmere v letu 2011

V Turnišču je bilo največ padavin julija (126,8 mm), najmanj pa novembra oziroma v tem mesecu sploh ni bilo padavin, snežna odeja pa je prekrivala tla vse do marca. V juniju je bilo veliko nevihtnih dni (10 dni). V začetku rastne dobe koruze so imele rastline dovolj vlage do meseca julija, nato pa so padavine oslabele. V razvojni fazi koruze (po sistemu BBCH), ko rastlina potrebuje veliko padavin, le-teh ni bilo. Avgusta je tako v Turnišču padlo 32 mm, septembra pa 39 mm padavin (Agencija RS, 2014).

Na Cankovi je padlo največ padavin junija 2011 (119,8 mm), najmanj pa novembra (0,8 mm). Snežna odeja je to leto trajala od novembra pa vse tja do marca, vendar v zelo malih količinah (1 cm). Na sliki 7 vidimo, da se padavine v rastni dobi koruze najprej povečujejo do junija, kjer je bil dosežen vrhunec padavin v tem letu, potem se začne količina padavin zmanjševati do septembra. Nato se je oktobra količina padavin zvišala do 92,8 mm, kar je bilo približno isto kot avgusta, kar je pomembno, saj korusi ni primanjkovalo vlage (Agencija RS, 2014).

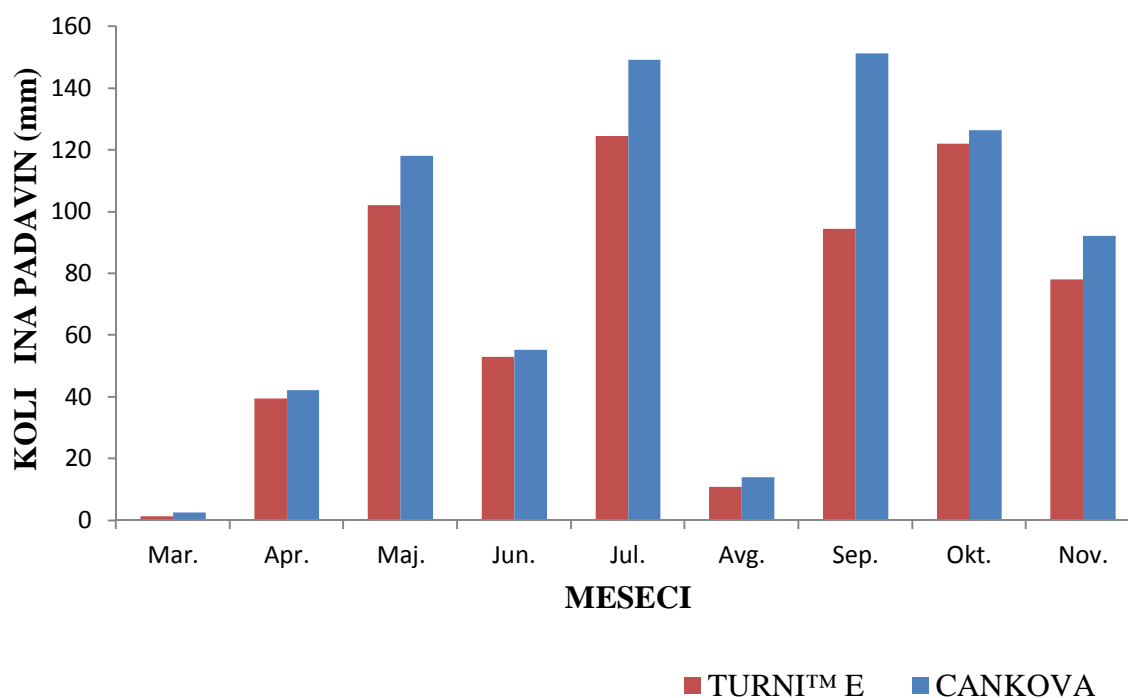


Slika 7: Količina padavin (mm) po mesecih v Cankovi in v Turnišču v letu 2011 (Agencija RS, 2014)

### 3.4.3 Vremenske razmere v letu 2012

V Turnišču je bilo največ padavin julija (124,5 mm), najmanj pa marca (1,3 mm). Snežna odeja je to leto trajala do februarja. Nevihtni dnevi pa so bili razporejeni od aprila do oktobra. V rastni dobi koruze so bile padavine zelo različne. Marca jih skoraj ni bilo, aprila in maja se je količina padavin dvigovala, junija spustila (53 mm), julija spet dvignila (124,5 mm), avgusta pa je bila količina padavin zelo majhna (10,9 mm). Tako je tudi tega leta bilo opaziti sušo (Agencija RS, 2014).

Največ padavin leta 2012 je bilo na Cankovi septembra (151,4 mm), najmanj pa marca (2,6 mm). Snežna odeja je to leto trajala do februarja, nevihtni dnevi pa so bili julija. V rastni dobi koruze na Cankovi je bilo padavin julija (149,3 mm) in septembra (151,4 mm) kar veliko, vendar avgusta, ko bi koruza potrebovala padavine za svoj normalen razvoj, padavin ni bilo oziroma so se pojavljale v minimalnih količinah (14,1 mm) (Agencija RS, 2014).



Slika 8: Količina padavin (mm) po mesecih v Cankovi in v Turni–u v letu 2012 (Agencija í , 2014)

Povprečne temperature zraka v Murski Soboti leta 2010 so bile julija višje, in sicer 22,2 °C, povprečna maksimalna temperatura pa je bila 28,8 °C. Najhladneje je bilo januarja. V letu 2011 je bila povprečna temperatura najvišja avgusta, in sicer 21,2 °C, povprečna maksimalna temperatura pa 28,3 °C. Leta 2012 so bile povprečne temperature junija, julija in avgusta podobne, in sicer okoli 21 °C, povprečna maksimalna temperatura pa je bila v avgustu kar 29,9 °C (Agencija í , 2014).

### 3.5 AS SETVE IN KOLOBAR

Za poskus smo izbrali parceli v Turni–u in v Skakovcih pri Cankovi. Tla v Turni–u in Skakovcih pri Cankovi so teksturno različna, zato pričakujemo razlike v pridelkih. Na poskusih v Turni–u je bil predposevek leta 2010 in 2011 pšenica, leta 2012 pa oljna ogršica. V Skakovcih pa je bil predposevek leta 2010 pšenica, naslednje leto zeleno gnojenje, leta 2012 pa ponovno pšenica.

Pred setvijo smo v vseh letih osnovno obdelovali tla in pobranali. Poskusno parcelo v Skakovcih smo pognojili s hlevsko gnojevko. Setev je v Turni–u bila opravljena 23. aprila 2010, v Skakovcih pa dan pozneje. V letu 2011 je bila setev v Turni–u opravljena 15. aprila, v Skakovcih pa 10. aprila. Leta 2012 smo poskus v Turni–u posejali 25. aprila, v Skakovcih pa 10. aprila. Na obeh krajih poskusnih parcel pa smo ob setvi tla pognojili z mineralnimi gnojili.

Preglednica 3: Časi setev, oskrbe in spravila hibridov koroze v Turnišču v letih 2010, 2011, 2012

Delovno opravilo	Leto		
	2010	2011	2012
Gnojenje z NPK in Kan-om	23. april	15. april	25. april
Predsetvena obdelava	23. april	15. april	25. april
Setev koroze	23. april	15. april	25. april
Kemično zatiranje plevelov	27. april	5. maj	4. maj
Spravo koroze	13. oktober	1. oktober	20. september

Preglednica 4: Časi setev, oskrbe in spravila hibridov koroze v Skakovcih pri Čankovi v letih 2010, 2011, 2012

Delovno opravilo	Leto		
	2010	2011	2012
Gnojenje z organskimi gnojili (gnojevka)	26. marec	11. marec	3. marec
Gnojenje z NPK	24. april	10. april	10. april
Predsetvena obdelava	24. april	10. april	10. april
Setev koroze	24. april	10. april	10. april
Kemično zatiranje plevelov	25. maj	13. maj	18. maj
Dognojevanje s KAN-om in obdelava s kultivatorjem	5. junij	11. junij	1. junij
Spravo koroze	15. oktober	14. oktober	25. oktober

### 3.6 OSKRBA POSKUSA

#### 3.6.1 Predsetvena obdelava, na in setev, gnojenje in varstvo pred pleveli

V Turnišču smo poskuse posejali s kombinirano –estvrstno pnevmatsko sejalnico znamke Kuhn. Setev koroze 2010 smo opravili 23. aprila 2010, leta 2011 je bila 15. aprila 2011, leta 2012 pa 25. aprila 2012. Ob setvi smo poskuse pognojili z mineralnim gnojilom NPK in KAN-om.

Poskuse v Skakovcih pa smo posejali s kombinirano –estvrstno pnevmatsko sejalnico znamke Mascar. Setev poskusov koroze v Skakovcih je leta 2010 potekala 24. aprila 2010, naslednje leto 10. aprila 2011, leta 2012 pa 10. aprila 2012. Ob setvi poskusov smo pognojili z mineralnim gnojilom NPK.

### 3.6.2 Gnojenje z organskimi gnojili

V vseh treh letih (2010, 2011, 2012) smo poskus v Skakovcih pognojili z gnojilko, in sicer leta 2010 s 25 m<sup>3</sup>/ha, leta 2011 z 18 m<sup>3</sup>/ha in leta 2012 z 20 m<sup>3</sup>/ha. V Turnišu nismo uporabljali hlevskih gnojil, ker le-tih ni bilo dovolj.

### 3.6.3 Gnojenje z mineralnimi gnojili

Osnovno gnojenje v Turnišu smo leta 2010 izvedli 24. aprila, takoj po setvi. Uporabili smo kompleksno mineralno gnojilo NPK v razmerju 15-15-15. Pognojili smo ga v odmerku 250 kg/ha. Po setvi pa smo dodali tudi KAN, in sicer v odmerku 150 kg/ha. Naslednje leto smo gnojili 15. aprila 2011, na enak način kot prejšnje leto. Leta 2012 pa smo gnojili 25. aprila, in sicer z mineralnim gnojilom NPK 15-15-15 v odmerku 300 kg/ha. Dodali pa smo še 150 kg KAN-a/ha.

Preglednica 5: Poraba mineralnih gnojil v Turnišu v letih 2010, 2011 in 2012

Leto	Vrsta in količina gnojila
2010	NPK (15-15-15) = 250 kg NPK/ha, KAN (27 % N) = 150 kg N/ha ( ista hranila: N=78 kg/ha, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> =37,5 kg/ha, K <sub>2</sub> O=37,5 kg/ha)
2011	NPK (15-15-15) = 250 kg NPK/ha, KAN (27 % N) = 150 kg N/ha ( ista hranila: N=78 kg/ha, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> =37,5 kg/ha, K <sub>2</sub> O=37,5 kg/ha)
2012	NPK (15-15-15) = 300 kg NPK/ha, KAN (27 % N) = 150 kg N/ha ( ista hranila: N=85,5 kg/ha, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> =45 kg/ha, K <sub>2</sub> O=45 kg/ha)

Poskus v Skakovcih smo leta 2010 gnojili 24. aprila, in sicer ob setvi. Uporabili smo kompleksno mineralno gnojilo NPK v razmerju 5-15-30, v odmerku 300 kg/ha. Dodali smo tudi kompleksno mineralno gnojilo NPK v razmerju 7-20-30, v odmerku 400 kg/ha. Ob setvi pa smo dodali še 150 kg/ha uree. V tem letu smo 5. junija 2010 tudi dognojili, in sicer s KAN-om v odmerku 200 kg/ha. Leta 2011 smo uporabili NPK v razmerju 7-20-30, in sicer v odmerku 400 kg/ha in pa 15-15-15 v odmerku 300 kg/ha. Dognojili smo 11. junija 2011 s Kan-om v odmerku 250 kg/ha. Naslednje leto pa smo gnojili 10. aprila. Uporabili smo kompleksno mineralno gnojilo v razmerju 7-20-30 v odmerku 300 kg/ha in pa 5-15-30 v odmerku 350 kg/ha. Dognojili smo 1. junija 2012 s Kan-om v odmerku 200 kg/ha.

Preglednica 6: Poraba mineralnih gnojil v Skakovcih v letih 2010, 2011 in 2012

Leto	Količina gnojil
2010	NPK (5-15-30) = 300 kg NPK/ha + (7-20-30) = 400 kg NPK/ha, Urea (46 % N) = 150 kg N/ha, KAN (27 % N) = 200 kg N/ha ( ista hranila: N=166 kg/ha, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> =125 kg/ha, K <sub>2</sub> O=210 kg/ha)
2011	NPK (15-15-15) = 300 kg NPK/ha + (7-20-30) = 400 kg NPK/ha, KAN (27 % N) = 250 kg N/ha ( ista hranila: N=140,5 kg/ha, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> =125 kg/ha, K <sub>2</sub> O=165 kg/ha)
2012	NPK (7-20-30) = 300 kg NPK/ha + (5-15-30) = 350 kg NPK/ha, Urea (46 % N) = 150 kg N/ha, KAN (27 % N) = 200 kg N/ha ( ista hranila: N=161,5 kg/ha, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> =112,5 kg/ha, K <sub>2</sub> O=195 kg/ha)

### 3.6.4 Kemično zatiranje plevelov

Plevele smo zatirali kemično vsako leto. V Turnišču smo škropili 27. aprila 2010, in sicer z dvema herbicidoma. Zatirali smo s Frontierom (0,6 l/ha) in z Merlinom (100 g/ha). Naslednje leto smo uporabili Lumax v odmerku 3,5 l/ha. To smo storili 5. maja 2011. Leta 2012 smo uporabili dva herbicida, in sicer Frontier (0,6 l/ha) in Merlin (0,3 l/ha).

Na poskusih v Skakovcih pa smo 25. maja 2010 uporabili herbicid F4 kombinacija (Kelvin, Frontier, Stomp, Arrot, Dash) v odmerku 250 l/ha. Naslednje leto smo uporabili Lumax v odmerku 3 l/ha, in sicer 13. maja 2011. Prav tako pa smo Lumax uporabili na poskusih dne 18. maja 2012 v odmerku 4 l/ha.

### 3.6.5 Spravilo koruze

Pridelek poskusov koruze smo ugotovili, ko smo pokosili koruzo, posamezne parcele dolžine 100 m. Nato smo stehali in izmerili vlažnost zrnja z vlagometrom. Pri pregledu rezultatov smo pridelke vlažnega zrnja preraunali v pridelek suhega zrnja. Preraunali smo na podlagi formule:

$$((100 - \text{vlaga (\%)}) / (100 - 14)) * \text{masa sveflega zrnja (kg/ha)} \quad \dots (1)$$

Poskuse v Turnišču smo pripravljali strojno, in sicer s kombanom znamke John Deere. Leta 2010 je bila fletev 13. oktobra. Naslednje leto 1. oktobra, leta 2012 pa 20. septembra.

Spravilo v Skakovcih je potekalo s kombanom znamke Claas. Leta 2010 je spravilo potekalo 15. oktobra, leta 2011 je fletev bila 14. oktobra, leto kasneje pa 25. oktobra 2012, ko je Pioneer imel tudi centralni poskus.



## 4 REZULTATI

### 4.1 PRIDELEK KORUZE (*Zea mays* L.) PRI TIRIH HIBRIDOV 'P9578', 'P9400', 'PR37F73', 'PR38A24' V LETIH 2010, 2011, 2012

V letu 2010 na poskusu v Turnišču (pregl. 7) je največji pridelok dosegel hibrid 'PR38A24', in sicer 13,3 t/ha, najmanjši pridelok pa je imel hibrid 'P9400' to je 11,7 t/ha. Vлага ob spravilu se je gibala okoli 25,5 %. Največja vlaga v zrnju je imel hibrid z največjim pridelkom ('PR38A24'). Pri vseh hibridih koruze pa so bili pridelki suhega zrnja (14 % vlaga) manjši za približno 2 t/ha.

Na poskusih v Skakovcih (pregl. 8) pa so bili pridelki nekoliko večji. Največji pridelok je dosegel hibrid 'P9400', in sicer 15 t/ha, najmanjši pa hibrid 'PR38A24' (13,8 t/ha). Na tem poskusu se je vlažnost zrnja gibala okoli 30 %. Razlika v pridelkih svežega in suhega zrnja je bila razlika od 3 do 4 t/ha, kot na primer pri hibridu 'PR37F73', kjer je pridelok svežega zrnja bil 17,6 t/ha, pridelok suhega zrnja (14 %) pa je bil 13,8 t/ha.

Iz preglednice 7 in 8 je razvidno, da se vlažnost zrnja zelo razlikuje na poskusih v Turnišču in Skakovcih. Vlažnost v zrnju je v letu 2010 bila večja pri poskusih v Skakovcih, kjer je bila povprečno 30 %. Opazimo tudi, da je vlažnost zrnja v Turnišču večinoma okoli 25 %, razen pri hibridu 'PR38A24', kjer je bila 26,8 %. Nasprotno pa je na poskusih v Skakovcih zelo različna. Gibala se je med 28 in 32,8 %. Zanimivo je, da je najmanjšo vlažnost imel hibrid 'P9400', vendar je bil njegov pridelok največji.

Preglednica 7: Vlažnost zrnja (%), pridelok svežega zrnja (t/ha) in pridelok suhega zrnja (t/ha) pri tirih hibridih ('P9400', 'P9578', 'PR38A24', 'PR37F73') v letu 2010 na poskusu v Turnišču

Hibridi	FAO	% Vlage	Pridelek svežl kg/ha	Pridelek suhega zrna kg/ha
P9400	340	24,8	13,4	11,7
P9578	350	25,5	15,0	13,0
PR38A24	380	26,8	15,6	13,3
PR37F73	410	25,4	14,2	12,3
POVRPNE JE:		25,6	14,6	12,6

Preglednica 8: Vlažnost zrnja (%), pridelok svežega zrnja (t/ha) in pridelok suhega zrnja (t/ha) pri tirih hibridih ('P9400', 'P9578', 'PR38A24', 'PR37F73') v letu 2010 na poskusu v Skakovcih

Hibrid	FAO	% Vlage	Pridelek svežl kg/ha	Pridelek suhega zrna kg/ha
P9400	340	28	17,9	15,0
P9578	350	29,1	17,1	14,1
PR38A24	380	30	17,0	13,8
PR37F73	410	32,3	17,6	13,8
POVPRE JE:		29,9	17,4	14,2

Pridelki na poskusih v Turnišu leta 2011 so bili okoli 12 t/ha. Največji pridelek je dal hibrid 'PR37F73' (12,7 t/ha), najmanjšega pa 'PR38A24' (11,1 t/ha). Vlažnost pridelkov koruze so se gibala okoli 20 %. Svefli pridelki so se pri suhem zrnju zmanjšali za približno 1 tono.

Pri poskusih v Skakovcih so se pridelki gibali okoli 14,6 t/ha. Pridelki so si bili skoraj enaki, vendar je največji pridelek dosegel hibrid 'P9578' (14,8 t/ha), najmanjši pridelek pa je imel hibrid 'P9400' (14,3 t/ha). Vlažnost zrnja se je v letu 2011 pri teh hibridih gibala okoli 18,4 %. Razlike v pridelkih sveflega in suhega zrnja (14 % vlažnosti) se ne razlikujejo niti za 1 tono.

Iz preglednic 9 in 10 je razvidno, da se je v letu 2011 vlažnost (%) spremenila in da je večja vlažnost zrnja v Turnišu. Najmanjša vlažnost je pri hibridu 'P9400', in sicer kot prejšnje leto v Turnišu je ta hibrid imel največji pridelek. V Skakovcih pa je največjo vlogo imel hibrid 'PR37F73', ki je tokrat imel največji pridelek. Pri obeh poskusih (v Turnišu in Skakovcih) smo ugotovili, da je najmanjša vlažnost v zrnju pri hibridu 'P9400', nato se je z večanjem FAO razreda postopoma povečevala in dosegla največjo vlažnost pri hibridu 'PR37F73'.

Preglednica 9: Vlažnost zrnja(%), pridelek sveflega zrnja (t/ha) in pridelek suhega zrnja (t/ha) pri štirih hibridih ('P9400', 'P9578', 'PR38A24', 'PR37F73') v letu 2011 na poskusu v Turnišu

Hibridi	FAO	% Vlaga	Pridelek svefl kg/ha	Pridelek suhega zrna kg/ha
P9400	340	18,6	13,2	12,5
P9578	350	18,7	12,5	11,8
PR38A24	380	20,5	12,0	11,1
PR37F73	410	22,3	14,1	12,7
POVRPE JE:		20,0	13,0	12,0

Preglednica 10: Vlažnost zrnja(%), pridelek sveflega zrnja (t/ha) in pridelek suhega zrnja (t/ha) pri štirih hibridih ('P9400', 'P9578', 'PR38A24', 'PR37F73') v letu 2011 na poskusu v Skakovcih

Hibridi	FAO	% Vlaga	Pridelek svefl kg/ha	Pridelek suhega zrna kg/ha
P9400	340	17,6	15,0	14,3
P9578	350	17,5	15,4	14,8
PR38A24	380	18,9	15,4	14,5
PR37F73	410	19,5	15,7	14,7
POVRPE JE:		18,4	15,4	14,6

Na poskusnem polju v Turnišu so bili v letu 2012 povprečni pridelki suhega zrnja okoli 11,3 t/ha (pregl. 11). Pidelki so bili precej izenačeni, vendar je največji pridelok suhega zrnja bil pri hibridu 'PR37F73' in sicer 11,8 t/ha. Najmanjši pridelok pa je imel hibrid 'PR38A24' (11,1 t/ha). Vlažnost zrnja je bila okoli 25 %. Pidelki med suhim (14 %) in svežim zrnjem se razlikujejo za dobro tono.

Na poskusih v Skakovcih leta 2012 pa je bil povprečni pridelok 14,1 t/ha (pregl. 12). Največji pridelok je imel hibrid 'PR37F73', in sicer 14,8 t/ha. Najmanjši pridelok pa je tudi hibrid 'PR38A24' (13,3 t/ha), ki je imel tudi najmanjšo vlažnost zrnja (21,9 %).

Pri preglednicah 11 in 12 lahko opazimo, da je na splošno večja vlažnost zrnja bila v Turnišu, bolj suho zrnje koruze pa smo spravili v Skakovcih. V Turnišu je imel največjo vlago (26,2 %) hibrid z največjim pridelkom ('PR37F73'). V Skakovcih pa zopet najmanjšo vlago (21,9 %) hibrid z najmanjšim pridelkom ('PR38A24'). V Skakovcih pa je bilo to leto zanimivo tudi zato, ker je bila pri izbranih hibridih vlažnost zrnja 22 %.

Preglednica 11: Vlažnost zrnja (%), pridelok svežega zrnja (t/ha) in pridelok suhega zrnja (t/ha) pri tirihih hibridih ('P9400', 'P9578', 'PR38A24', 'PR37F73') v letu 2012 na poskusu v Turnišu

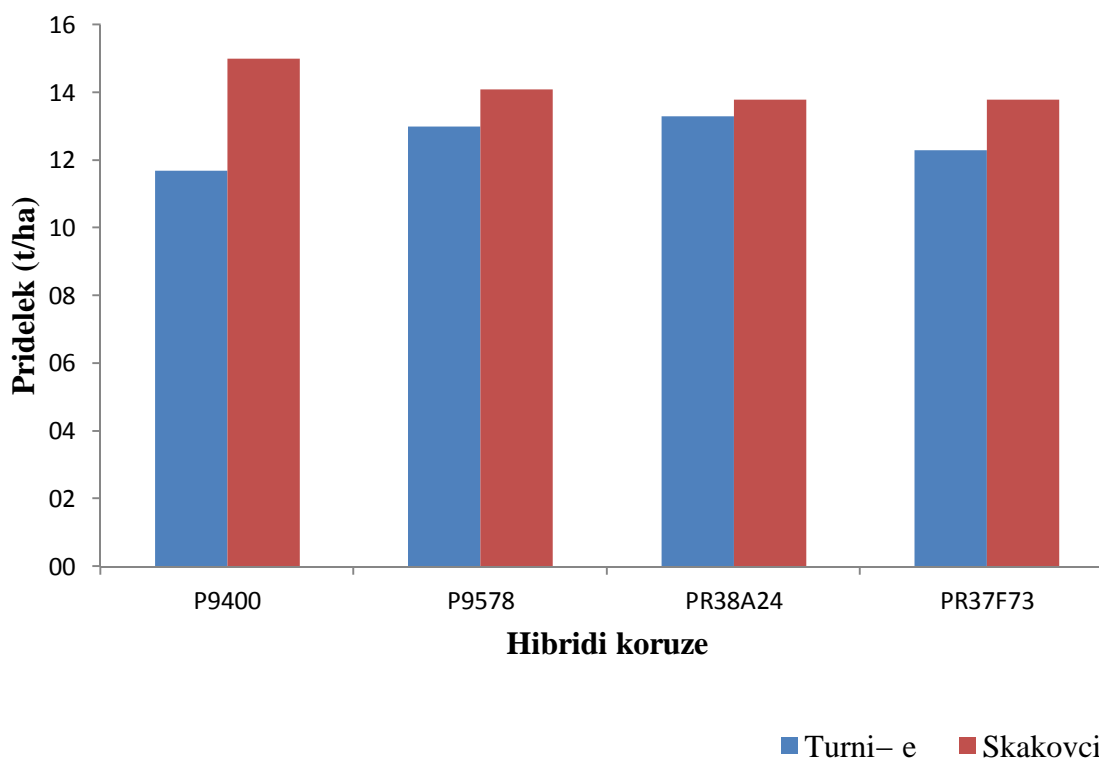
Hibrid	FAO	% Vlage	Pridelek svefl kg/ha	Pridelek suhega zrna kg/ha
P9400	340	24,9	13,0	11,3
P9578	350	23,9	12,6	11,1
PR38A24	380	24,5	12,7	11,1
PR37F73	410	26,2	13,8	11,8
POVPRE JE:		24,9	13,0	11,3

Preglednica 12: Vlažnost zrnja (%), pridelok svežega zrnja (t/ha) in pridelok suhega zrnja (t/ha) pri tirihih hibridih ('P9400', 'P9578', 'PR38A24', 'PR37F73') v letu 2012 na poskusu v Skakovcih

Hibrid	FAO	% Vlage	Pridelek svefl kg/ha	Pridelek suhega zrna kg/ha
P9400	340	22,4	15,7	14,1
P9578	350	22,2	15,6	14,1
PR38A24	380	21,9	14,6	13,3
PR37F73	410	22	16,4	14,8
POVPRE JE:		22,1	15,6	14,1

#### 4.2 PRIMERJAVA MED PRIDELKI KORUZE (*Zea mays* L.) HIBRIDOV 'P9400', 'P9578', 'PR38A24', 'PR37F73' NA DVEH RAZLIČNIH LOKACIJAH (DOLINSKO, RAVENSKO)

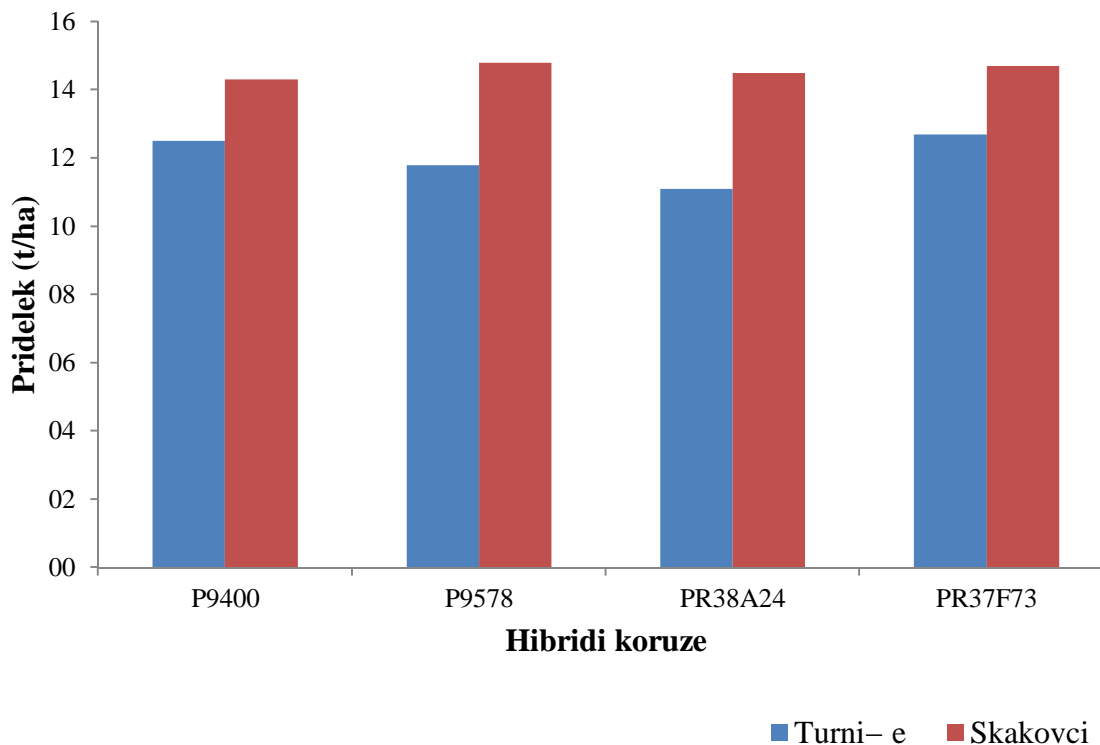
Iz slike 9 je razvidno, da so pri vseh hibridih večji pridelki na območju Skakovcev kot na območju Turnišča. Največja razlika v pridelku je pri hibridu 'P9400', najmanjša pa pri hibridu 'PR38A24'. V Skakovcih so pridelki pri teh hibridih ('P9400', 'P9578', 'PR38A24', 'PR37F73') manjši z večanjem FAO razreda. V Turnišču pa leta 2010 to ni bilo pomembno, saj se najprej pridelek hibridov povečuje s večanjem FAO razreda, nato pa pri hibridu 'PR37F73' ponovno zmanjša. Pri hibridu 'PR38A24' opazimo tudi, da se v tem letu pridelki ne razlikujejo veliko na poskusu v Turnišču in Skakovcih. Na poskusih v Turnišču je bil pridelek hibrida 'PR38A24' 13,3 t/ha, isti hibrid pa je na poskusih v Skakovcih dosegel 13,8 t/ha.



Slika 9: Primerjava pridelkov suhega zrnja izbranih hibridov ('P9400', 'P9578', 'PR38A24', 'PR37F73') na dveh lokacijah (Turnišče in Skakovci) v letu 2010

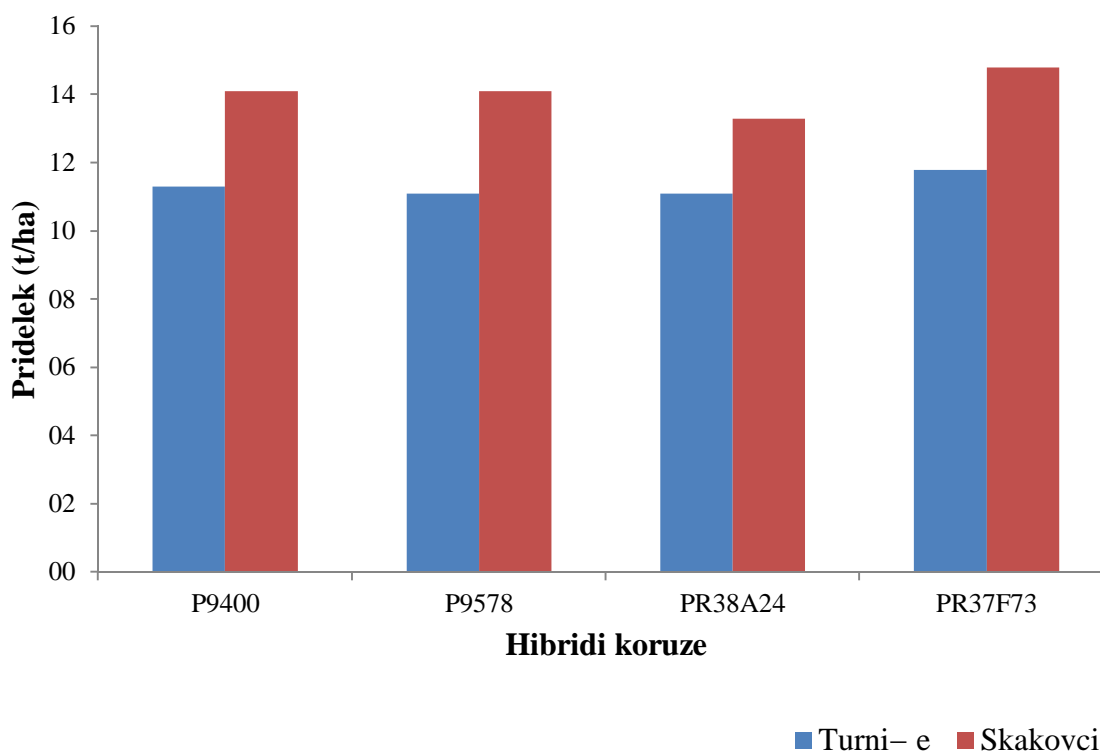
Iz slike 10 je razvidno, da so tudi v tem letu večji pridelki na poskusih v Skakovcih. Opazimo, da so pridelki izbranih hibridov koruze okoli 14,3 do 14,8 t/ha. Na poskusih v Turnišču pa je razlika v pridelkih precej večja. V tem letu ima v Turnišču najmanjši pridelek hibrid 'PR38A24' (11,0 t/ha), prav je prejšnje leto imel največji pridelek.

V Skakovcih je hibrid 'P9400' imel leta 2010 največji pridelek, leta 2011 pa najmanjši med izbranimi hibridi. Opazimo tudi, da se tega leta v Skakovcih pridelek ne dviguje ali pada z različnim FAO razredom. V Turnišču pa pridelek na začetku sicer pada z večanjem FAO razreda, ampak hibrid z največjim FAO razredom ('PR37F73') pridelek zopet dviguje.



Slika 10: Primerjava pridelkov suhega zrnja izbranih hibridov ('P9400', 'P9578', 'PR38A24', 'PR37F73') na dveh lokacijah (Turnišče in Skakovci) v letu 2011

Pridelki v letu 2012 so v Skakovcih zopet večji kot v Turnišču (slika 11). Opazimo, da se pridelki na poskusih v Turnišču gibljejo od 11,3 do 11,8 t/ha. V Skakovcih pa so pridelki nekoliko bolj razgibani. Tudi pri naslednjih dveh hibridih ('PR38A24', 'PR37F73') na obeh lokacijah poskusa se pridelki nekoliko isto spuščajo in pa naraščajo. Saj se pri hibridu 'PR38A24' najprej pridelek pri obeh krajih (Turnišče, Skakovci) zmanjša, nato se pri hibridu 'PR37F73' zopet pridelek poveča in doseže največji pridelek v obeh krajih.



Slika 11: Primerjava pridelkov suhega zrnja izbranih hibridov ('P9400', 'P9578', 'PR38A24', 'PR37F73') na dveh lokacijah (Turnišče in Skakovci) v letu 2012

#### 4.3 ŠTEVILO DNI OD SETVE DO SPRAVILA KORUZE (*Zea mays* L.) PRI IZBRANIH HIBRIDIH ('P9400', 'P9578', 'PR38A24', 'PR37F73') V LETIH 2010, 2011, 2012

Opazovali smo tudi kako se dnevi med setvijo in spravilom koruze pri poskusih izbranih hibridov večajo oziroma manjšajo. Razvidno je, da je bilo na poskusih v Turnišču leta 2010 več dni (170 dni) med setvijo in spravilom kot leta 2012 (145 dni). Torej se iz leta v leto število dni manjša.

Preglednica 13: Rast koruze hibridov 'P9400', 'P9578', 'PR38A24', 'PR37F73' v letih 2010, 2011, 2012 na poskusu v Turnišču

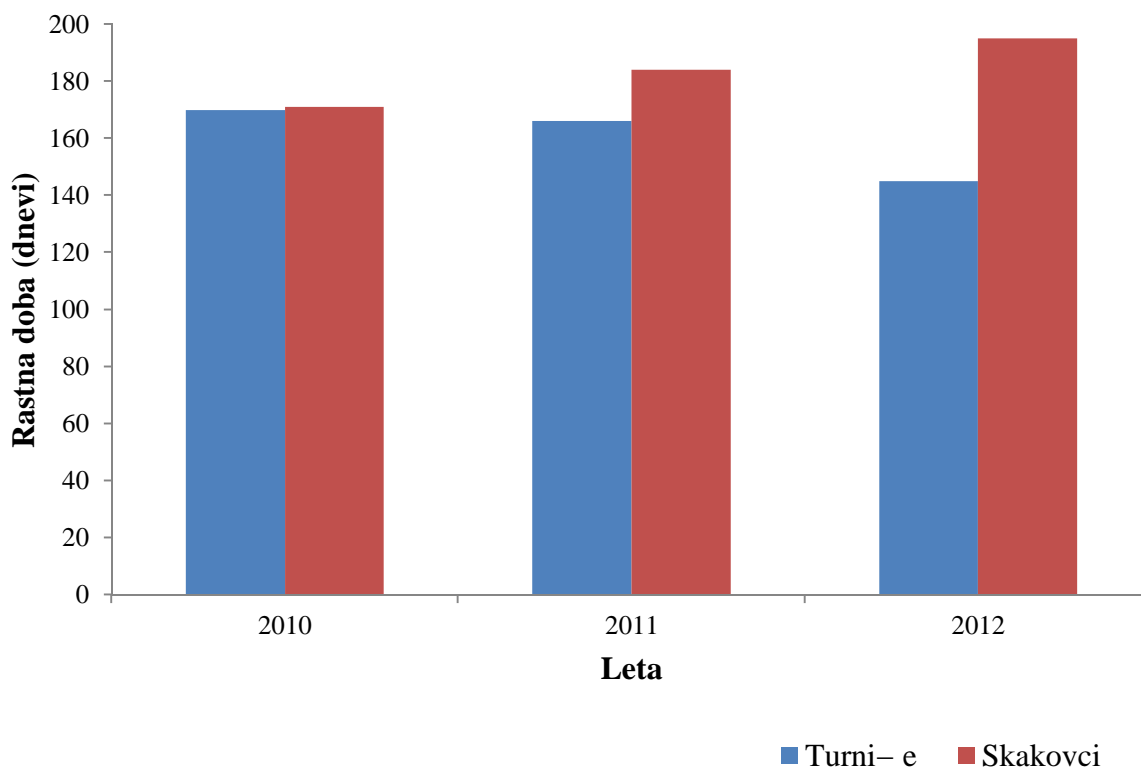
Leto	Datum setve	Datum spravila	Št. dni od setve do spravila
2010	23. april 2010	13. oktober 2010	170
2011	15. april 2011	1. oktober 2011	166
2012	25. april 2012	20. september 2012	145

Pri preglednici 13, na poskusih v Skakovcih, lahko opazimo, da se število dni rasti koruze z leti večja. Torej iz leta 2010, kadar je bila posajena korusa 171 dni, se je do leta 2012 povečala na kar 195 dni.

Preglednica 14: Rast koruze hibridov 'P9400', 'P9578', 'PR38A24', 'PR37F73' v letih 2010, 2011, 2012 na poskusu v Skakovcih

Leto	Datum setve	Datum spravila	Število dni od setve do spravila
2010	24. april 2010	15. oktober 2010	171
2011	10. april 2011	14. oktober 2011	184
2012	10. april 2012	25. oktober 2012	195

Pri primerjavi števila dni posejanih s koruzo med poskusi v Skakovcih in Turniščah opazimo, da ima v kraju Skakovci koruza vsako leto več dni med setvijo in spravilom kot v Turnišču. To lepo vidimo tudi na sliki 12, kjer opazimo, da je v letu 2010 koruza imela približno enako število dni, v naslednjih letih pa se v Skakovcih dnevi posajeni s koruzo povečajo, v Turnišču pa se omenjeni dnevi krajšajo. H krajšanju števila dni rasti koruze pa sta prispevala temperatura in sončno obsevanje, kar pospešuje dozorevanje.



Slika 12: Število dni posajenih s koruzo pri hibridih 'P9400', 'P9578', 'PR38A24', 'PR37F73' na poskusih leta 2010, 2011, 2012

## 5 RAZPRAVA

Kot je že znano, vsaka rastlina za normalno rast in razvoj potrebuje vodo. Koruza za velik pridelek potrebuje vodo od začetka metličenja pa do konca vodene zrelosti oziroma od BBCH 51 do 71. Voda pa ni edini element, ki ga koruza potrebuje za velik pridelek (Tajnek, 1991).

Poskus, ki smo ga postavili na območju Dolinskega (Turnišče) in Ravenskega (Skakovci) je temeljil na različnih pridelkih in številu dni od setve do spravila. Ugotovili smo, da je bilo glede na količino padavin in temperaturo v vseh letih večji pridelek v Skakovcih. Pridelki v Turnišču pa so se v vseh treh letih nekoliko manjšali. Izražali smo tudi povprečne pridelke zrnja v vseh treh letih. Ugotovili smo, da se pridelki na poskusih v Turnišču iz leta v leto manjšajo. Pridelki v Skakovcih pa ostajajo približno enaki, in sicer 14 t/ha. Razlike v povprečnih pridelkih na dveh lokacijah (Turnišče, Skakovci) so bile leta 2010 1,6 t/ha, leta 2011 so bile razlike 2,6 t/ha, leta 2012 pa 2,7 t/ha. Opazili smo torej tudi, da se razlike v pridelkih na naših dveh poskusnih poljih (Turnišče in Skakovci) večajo, posledica povečevanja razlike pa je zmanjševanje pridelka na območju Turnišča.

Največji pridelek smo v Turnišču dobili leta 2010, v Skakovcih pa leta 2011. Menimo, da je vzrok povečevanja oziroma zmanjševanja pridelka koruze ugodne oziroma neugodne vremenske razmere. V Turnišču je leta 2010 v juliju padlo 95 mm padavin, v avgustu pa 112,4 mm, vendar so se do leta 2012 količine padavin zmanjšale in je bilo v mesecu juliju (124,5 mm) večje kot v avgustu (10,9 mm). Zato so se po našem mnenju pridelki zmanjševali, saj koruza ni dobila zadostno količine vode v tistem stadiju, ko bi jo najbolj potrebovala. K temu pa je prispeval tudi tip tal, za katera je znano, da so teftko prepustna. Na poskusih v Skakovcih pa so leta 2011 bile v juliju in avgustu zadostne količine padavin, hkrati jih je bilo veliko več kot v Turnišču, zato imajo v tistem kraju večji pridelek. Leta 2010 pa je bilo na omenjenem območju meseca julija padavin manj (85,8 mm), vendar je meseca avgusta znova padla zadostna količina padavin (146,7 mm) za večji pridelek. Leta 2012 pa je bilo v Skakovcih manjši pridelek, predvsem zaradi pomanjkanja padavin v mesecu avgustu, ko je padlo samo 14,1 mm padavin.

Smiselno je trditi, da koruza za svojo rastno dobo potrebuje zadostno količino padavin in primerno temperaturo za dober pridelek. V Skakovcih se z leti daljša številna dni med setvijo in spravilom zaradi boljše in bolj rodovitnih tal, katera zadržujejo vodo, kar vpliva na daljši razvoj koruze. To, da je pomembno, kako tla zadržujejo vodo, pa se je dokazalo v Skakovcih leta 2012, kjer je bilo avgusta zelo malo padavin (14,1 mm), vendar je bilo številna dni rasti koruze (195 dni) kljub temu veliko za velik pridelek in normalen razvoj. V Turnišču pa se je zaradi pomanjkanja padavin v avgustu, številna dni rasti koruze vidno zmanjšalo. Zaradi manjših letnih količin padavin in pa velike prepustnosti tal se na območju Turnišča številna dni posajenih s koruzo manjša. Pomembno pa je tudi, da



zadostna količina padavin pade v pravem času, takrat ko koroza rabi vodo. Slednje je velik problem tudi v Turnišču, kjer je v letu 2010 bilo več padavin letno kot v Skakovcih, vendar v nepravem času za primeren pridelek in pa večje tevilno dni od setve do spravila.

## 6 SKLEPI

- Pridelek koruze hibridov 'P9400', 'P9578', 'PR38A24', 'PR37F73' je odvisen od vremenskih razmer v posameznem letu. Suša je pomembno zmanjšala pridelek v poskusih hibridov koruze.
- Največji pridelki so na poskusih v Skakovcih. Največji pridelek je dosegel hibrid koruze 'P9400' leta 2010.
- Pridelek suhega zrnja t/ha je bil na obeh poskusih (v Turnišču in Skakovcih) največji leta 2010, saj je v času fletve padla velika količina padavin, kar je vplivalo na samo vlažnost zrnja koruze.
- Število dni posajenih s koruzo (od setve do spravila) se v Skakovcih povečuje, v Turnišču pa zmanjšuje, kar je posledica tipa tal, količine padavin in temperatur.
- Najmanjša vlaga v zrnju je bila izmerjena na poskusih v Turnišču leta 2011, največja pa na poskusih v Skakovcih leta 2010, kar je pomembno za samo spravilo koruze.
- Najmanj padavin v vseh treh letih (2010, 2011, 2012) je bilo na poskusu v Turnišču, kar se kaže v manjšem pridelku.
- Zaradi pomanjkanja količine padavin v mesecu avgustu leta 2012 so se pridelki ob obeh lokacijah poskusa zmanjšali na obeh lokacijah poskusa.

## 7 POVZETEK

Koruzo je ena najpomembnejših poljščin na svetu. Izvira iz Amerike in je zelo stara kultura, saj so jo poznali že ameriški staroselci. Koruzo je s Kube v Evropo prinesel Kolumb leta 1492. Najprej so koruzo imenovali turčica, katera izvira iz turške besede »kukuruz«. Botanično koruzo spada v družino trav (Poaceae), natančneje v poddružino prosastih tritic (Cerný in sod., 2008). V različnih delih Slovenije so ljudje koruzo imenovali zelo različno, in sicer debeljava, sirklja, debelka, turčica, turška pšenica, kukurca.

V svetu se povprečno posejane s koruzo za zrnje povečujejo. S povečanjem povprečja pa se povečuje tudi pridelek, zlasti zaradi pridelave hibridov v pridelavo. Največ povprečja od leta 1961 pa do 2012 ima ZDA. Takoj za ZDA pa so se v letu 2012 uvrstile Kitajska, Mehika, Brazilija in Indija, vendar tem državam tesno sledijo še druge velesile, ki imajo tudi veliko zemljišča posejanih s koruzo.

Koruzi najbolj ugajajo globoke zadržbe rjavih tal z najmanj 500 do 600 mm padavin. Koruzo ni občutljiva na zakisanost tal, vendar uspeva na tleh s pH 5 do 8. Pri vremenskih razmerah je koruzo občutljiva na obilne spomladanske padavine, kar negativno vpliva na pridelek. Zelo zahtevna pa je na količino in razporeditev padavin. Koruzo ima majhen transpiracijski koeficient (300 do 350), potrebuje veliko vode. Koruzi ustrezajo sonne nebežne z veliko svetlobe.

V raziskavi smo postavili poljske poskuse s koruzo hibrida 'P9400', 'P9587', 'PR38A24', 'PR37F73'. Poskusi so bili postavljeni v treh letih (2010, 2011, 2012), da bi ugotovili kakšne so razlike v pridelkih in razvoju koruze na dveh lokacijah (Turnišče in Skakovci), na različnih tipih tal, pri različni količini padavin in temperaturi. Parcele so bile postavljene na polju v velikosti 16,8 m x 100 m. Vsaka posamezna parcela pa je bila široka 4,2 m.

Ob spravilu smo pridelek vsakega hibrida posebej tehtali in izmerili vlažnost zrnja. Pozneje smo tudi preračunali pridelek zrnja v kg/ha na 14-odstotno vlažnost. Ugotovili smo, da so vse pridelke bili na poskusih v Skakovcih v vseh treh letih, vendar so pridelki zelo odvisni od vremena. V letu 2010 se v Turnišču pridelki gibljejo okoli 12,5 t/ha, v Skakovcih pa je to bilo 14,2 t/ha. V tem letu je imel hibrid 'P9400' v Turnišču najmanjši pridelek, v Skakovcih pa največji. Naslednje leto pa so pridelki bili v povprečju skoraj izenačeni. V Turnišču je bilo povprečje 12 t/ha, v Skakovcih pa 14,5 t/ha. V tem letu je imel največji pridelek hibrid 'P9587', in sicer 14,8 t/ha. Leta 2012 so bili pridelki zaradi nezadostne količine padavin v mesecu avgustu na poskusih v Skakovcih nekoliko manjši, in sicer 14,1 t/ha. V Turnišču pa so se pridelki iz leta v leto (2010, 2011, 2012) zmanjševali in tako je bil leta 2012 pridelek 11,3 t/ha.

Pridelki pa so zelo odvisni tudi od količine padavin in padavin, ki so padle v ustreznem obdobju. Koruza zahteva zadostno količino vode od začetka metličenja pa do konca vodene zrelosti, to je v BBCH 51-71. Torej koruza največ vode potrebuje v mesecih od julija pa do avgusta, vendar v tem času na območju Turnišč ni bilo dovolj padavin. To se jasno vidi na pridelkih, saj so manjši od pridelkov na poskusih v Skakovcih. Najmanj padavin je bilo leta 2012 v mesecu avgustu v Turnišču, takrat ko je koruza zelo potrebovala vodo in posledica tega je, da se ni mogla do konca razviti. V tem mesecu je primanjkovalo tudi padavin v Skakovcih, vendar je meseca julija padla zadostna količina padavin, da so tla zadržala vodo in tako je lahko koruza vpijala to vodo do konca razvoja. Za manjši pridelek so med drugimi dejavniki krive padavine, ki niso primerno razporejene po obdobjih, saj je leta 2010 bilo v Turnišču letno 923 mm padavin, vendar je bil pridelek glede na pridelek v Skakovcih manjši, kjer je bilo letno le 889 mm padavin.

Tudi številni dnevi posajenih s koruzo (od setve do spravila) je odvisno od padavin, tipa tal in temperatur. V Skakovcih je omenjenih dni iz leta v leto več, saj so tla zasičena z vodo, kar omogoča normalen razvoj. V Turnišču pa se zaradi pomanjkanja padavin v primernih mesecih in velike prepustnosti tal koruza prehitro razvije in se tako številni dnevi od setve do spravila manjšajo.

## 8 VIRI

Agencija Republike Slovenije za okolje. ARSO. 2014

<http://www.arso.gov.si/> (15.4.2014)

Abbott Farms. Crops calendar.

<http://www.abbottfarms.com/crops.php> (Januar, 2014)

ergan Z. 2003. Priprave na setev koruze. Kmetovalec, 4: 5-11

ergan Z., Zemlji A., Povše V., Verbi J., Dolničar P., Kern M., Ugrinovič J., Škof M. 2007. Preskušanje sort poljnic in vrtnin v Sloveniji v letu 2006. Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije: 153 str

ergan Z., Ježič V., Knežič J., Modič M., Moljk B., Poje T., Simončič A., Suščin J., Urek G., Verbi J., Vrčnjak B., Fierjav M. 2008. Koruza. Ljubljana, Kmetijski glas: 314 str.

Elzebroek T., Wind K. 2008. Maize. V: Guide to cultivated plants. Wallingford, CAB International: 320–328

FAOSTAT. Food and Agriculture organization.

<http://faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx?PageID=567&lang=en#ancor> (2014)

Kocjan A. in D. 1999. Poljnice: koruza. Naša žena, 5: 99–100

Martin J.H., Waldren R.P., Stamp D.L. 2006. Corn or maize. V: Principles of field crop production. New Jersey, Pearson Prentice Hall: 291–337

Opisna sortna lista za koruzo 2013. 2013. Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije

Prus T. 2000. Študijsko gradivo za cikel predavanja. Klasifikacija tal. 2000. Center za pedologijo in varstvo okolja. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 22 str.

Rozman L. 2005. Vpliv vremenskih razmer na pridelek in zrelost koruze. Kmetijski glas, 62, 39: 8

Statistični letopis Republike Slovenije 2012. Površine polj in. Ljubljana, Statistični urad Republike Slovenije.

[http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=1502402S&ti=&path=../Database/Okolje/15\\_kmetijstvo\\_ribistvo/04\\_rastlinska\\_pridelava/01\\_15024\\_pridelki\\_povrsina/&lang=2](http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=1502402S&ti=&path=../Database/Okolje/15_kmetijstvo_ribistvo/04_rastlinska_pridelava/01_15024_pridelki_povrsina/&lang=2) (Januar, 2014)

Tajnek T. 1991. Koruza. Ljubljana. Kmetički glas: 162 str.

Urek G., Modic T. 2008. Kodljivci koruze. V: Koruza. Ljubljana, Založba Kmetički glas: 107–150

## ZAHVALA

Zahvaljujem se vsem, ki so mi pomagali in spodbujali pri diplomski nalogi.

Posebna zahvala gre mentorici doc. dr. Darji Kocjan A ko, za potrpefljivost in dajanje napotkov, ki so me pripeljali do cilja. Ves čas mi je nudila strokovno pomoč in podporo skozi celotno izvedbo in pisanje diplomske naloge.

Zahvaljujem se tudi Andreju Peterecu za računalniško oblikovanje diplomske naloge, Janji Fialik in Metki Sobotani Sarja za pravopisni pregled in Rachel Dennison za pomoč pri prevajanju besedila.

Posebno pa se zahvaljujem družini in prijateljem za vso podporo, potrpljenje in zanimanje za moj študij.