

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Matjaž HLADNIK

**ANALIZA REZULTATOV VEČLETNEGA
OCENJEVANJA ŠKODLJIVOSTI GOSENIC
KORUZNE VEŠČE (*Ostrinia nubilalis* [Hübner],
Lepidoptera, Crambidae) NA KORUZI NA
PRIMORSKEM**

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

Ljubljana, 2008

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Matjaž HLADNIK

**ANALIZA REZULTATOV VEČLETNEGA OCENJEVANJA
ŠKODLJIVOSTI GOSENIC KORUZNE VEŠČE (*Ostrinia nubilalis*
[Hübner], Lepidoptera, Crambidae) NA KORUZI NA PRIMORSKEM**

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

**THE ANALYSIS OF THE RESULTS ACQUIRED BY SEVERAL
YEARS ASSESSMENT OF DAMAGE CAUSED BY LARVAS OF
EUROPEAN CORN BORER (*Ostrinia nubilalis* [Hübner], Lepidoptera,
Crambidae) TO CORN IN THE PRIMORSKA REGION**

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2008

Diplomsko delo je zaključek univerzitetnega študija kmetijstva - agronomija. Opravljeno je bilo na Katedri za entomologijo in fitopatologijo Oddelka za agronomijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. V nalogi smo analizirali podatke, pridobljene s poskusi, ki so potekali v okviru aktivnosti Kmetijsko gozdarskega zavoda Nova Gorica. Poskuse je vodila specialistka za poljedelstvo Anka Požnel.

Študijska komisija Oddelka za agronomijo je za mentorja diplomskega dela imenovala doc. dr. Stanislava TRDANA.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednica: prof. dr. Katja VADNAL
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: doc. dr. Stanislav TRDAN
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: prof. dr. Anton TAJNŠEK
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora:

Naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisani se strinjam z objavo svoje naloge v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddal v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Matjaž HLADNIK

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Dn
DK UDK 632.78:595.78:633.15:631.527.5 (043.2)
KG koruzna vešča/*Ostrinia nubilalis*/koruza/*Zea mays*/mikroposkus/hibridi/Primorska
KK AGRIS H10
AV HLADNIK, Matjaž
SA TRDAN, Stanislav (mentor)
KZ SI-1111 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI 2008
IN ANALIZA REZULTATOV VEČLETNEGA OCENJEVANJA ŠKODLJIVOSTI
GOSENIC KORUZNE VEŠČE (*Ostrinia nubilalis* [Hübner], Lepidoptera,
Crambidae) NA KORUZI NA PRIMORSKEM
TD Diplomsko delo (Univerzitetni študij)
OP VIII, 40 str., 7 pregl., 20 sl., 15 vir.
IJ sl
JI sl/en
- AI Namen naloge je bil preučiti škodljivost koruzne vešče (*Ostrinia nubilalis*) na različnih hibridih koruze v vremensko različnih letih na dveh območjih na Primorskem in sicer v okolici Ajdovščine (enota 2) in Bilj (enota 1). V nalogi smo analizirali rezultate poskusov koruznih hibridov od leta 1998 do leta 2006, ki so potekali v okviru aktivnosti Kmetijsko gozdarskega zavoda v Novi Gorici od leta 1998 do leta 2006. Analizo smo zastavili tako, da smo primerjali rezultate na območjih, kjer so se v omenjenem obdobju izvajali poskusi. V poskuse so bili vključeni hibridi iz zrelostnih razredov FAO 500 do 700. Izbrali smo 13 hibridov, vsak od njih pa je bil vključen v poskus vsaj 4 leta. V obravnavo smo vključili naslednje parametre: odstotek polomljenih rastlin, odstotek plesnivih storžev, odstotek storžev, napadenih z gosenicami koruzne vešč, masa storžev, višina rastlin in število storžev na rastlino. Odstotek storžev, napadenih s koruzno veščo, se je močno razlikoval po posameznih letih, in sicer so vrednosti variirale od 11,7 do 90,4 %. Razlike v tem parametru pa smo med hibridi opazili tudi v posameznih letih. Večje povezave odstotka napadenih storžev s koruzno veščo s plesnivostjo storžev in lomom rastlin nismo ugotovili, prav tako pa sta bila odstotek plesnivih storžev in odstotek polomljenih rastlin veliko manjša od odstotka napadenosti storžev s koruzno veščo.

KEY WORDS DOCUMENTATION

- DN Dn
DC UDC .78:595.78:633.15:631.527.5 (043.2)
CX European corn borer/*Ostrinia nubilalis*/corn/*Zea mays*/microexperiment/hybrids
/Primorska region
CC AGRIS H10
AU HLADNIK, Matjaž
AA TRDAN, Stanislav (supervisor)
PP SI-1111 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
PY 2008
TI THE ANALYSIS OF THE RESULTS ACQUIRED BY SEVERAL YEARS
ASSESSMENT OF DAMAGE CAUSED BY LARVAS OF EUROPEAN CORN
BORER (*Ostrinia nubilalis* [Hübner], Lepidoptera, Crambidae) TO CORN IN
THE PRIMORSKA REGION
DT Graduation Thesis (University studies)
NO VII, 40 p., 7 tab., 20 fig., 15 ref.
LA sl
AL sl/en
- AB The purpose of our research was to study the damage caused by European corn borer (*Ostrinia nubilalis*) on several hybrids of maize (*Zea mays*) in a different weather conditions on two places; Bilje (unit 1) and Ajdovščina (unit 2) with surrounding countrysides in Primorska region. We analyzed the results from 1998 to 2006. The experiments were managed by Institute of agriculture and forestry in Nova Gorica. Our analysis based on a comparison between two places. All 13 hybrids belong to FAO classes 500 to 700. Each hybrid was included in experiments at least 4 years. We used six parameters in our research. These are: the percentage of broken plants, the percentage of mouldy cobs, the percentage of cobs, which were injured by caterpillars of European corn borer, the weight of cobs, the height of plants and the number of cobs per plant. The percentage of injured cobs was very different through nine years; from 17,7 to 90,4 %. The differences between hybrids were confirmed also within the same years. We did not established out any significant correlation between injured cobs and mouldy cobs and between injured cobs and the broken plants. The percentage of broken plants and of mouldy cobs were much lower than the percentage of injured cobs.

KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacijska informacija	III
Key words documentation	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VII
Kazalo slik	VIII
1 UVOD	1
1.1 POVOD ZA DELO	1
1.2 CILJ RAZISKAVE	2
1.3 DELOVNA HIPOTEZA	2
2 PREGLED OBJAV	3
2.1 KORUZA – RASTNE ZAHTEVE	3
2.1.1 Tla	3
2.1.2 Podnebne zahteve	3
2.1.3 Setev koruze	3
2.2 TEMELJNA MERILA ZA IZBOR HIBRIDOV	4
2.3 POMEN KORUZE V SLOVENIJI	4
2.4 KORUZNA VEŠČA (<i>Ostrinia nubilalis</i> [Hübner]) - SISTEMATIKA	5
2.4.1 Razvojni stadiji	5
2.4.1.1 Metulj	5
2.4.1.2 Jajčeca	5
2.4.1.3 Gosenica	6
2.4.1.4 Buba	6
2.4.2 Življenski krog	6
2.4.3 Gostiteljske rastline	7
2.4.4 Poškodbe	8
2.4.5 Varstvo koruze	10
2.4.5.1 <i>Bt</i> koruza	11
3 MATERIALI IN METODE DELA	12
3.1 HIBRIDI	13
3.2 METODE OCENJEVANJA HIBRIDOV KORUZE	14
3.2.1 Splošno o zasnovi poskusa	14
3.2.2 Opazovanja in meritve	14
3.3 STATISTIČNA ANALIZA IN GRAFIČNA PREDSTAVITEV REZULTATOV	15
4.1 ANALIZA REZULTATOV	16
4.1.1 Plesnivost storžev	16
4.1.1.1 Enota 2	16
4.1.1.2 Enota 1	16
4.1.2 Rastline, polomljene pod storžem	16

4.1.2.1	Enota 2.....	16
4.1.2.2	Enota 1.....	17
4.1.3	Napadenost storžev z gosenicami koruzne vešče (<i>Ostrinia nubilalis</i>)....	17
4.1.3.1	Enota 2.....	17
4.1.3.2	Enota 1.....	17
4.1.4	Število storžev na rastlino.....	18
4.1.4.1	Enota 2.....	18
4.1.4.2	Enota 1.....	18
4.1.5	Masa storžev.....	18
4.1.5.1	Enota 2.....	18
4.1.5.2	Enota 1.....	18
4.1.6	Višina rastlin.....	19
4.1.6.1	Enota 2.....	19
4.1.6.2	Enota 1.....	19
4.2	KORELACIJE.....	32
4.3	PRIMERJAVA ENOT.....	33
5	RAZPRAVA IN SKLEPI.....	35
5.1	RAZPRAVA.....	35
5.1	SKLEPI.....	36
6	POVZETEK.....	38
7	VIRI.....	39
ZAHVALA		

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Posejana zemljišča s koruzo in njeni pridelki (Statistični letopis, 2007)	4
Preglednica 2: Krajevni potek poljskih poskusov v obdobju 1998-2006.....	12
Preglednica 3: Zastopanost 13 hibridov koruze v mikroposkusih na Primorskem po posameznih letih.....	14
Preglednica 4: Načrt mikroposkusa v letu 2002 za enoto 1 in 2	15
Preglednica 5: Korelacije med šestimi preučevanimi parametri za enoto 2.....	32
Preglednica 6: Korelacije med šestimi preučevanimi parametri za enoto 1.....	32
Preglednica 7: Primerjava rezultatov šestih parametrov v dveh enotah po posameznih letih v obdobju 1998-2006.....	34

KAZALO SLIK

Slika 1: Jajčeca koruzne vešče (foto: S. Gomboc, 2008a).....	6
Slika 2: Sezonska dinamika koruzne vešče v Biljah v letu 1996 (ulov na svetlobno vabo) (Gomboc in sod., 1999)	7
Slika 3: Sezonska dinamika koruzne vešče v Biljah v letu 1997 (ulov na svetlobno vabo) (Gomboc in sod., 1999)	8
Slika 4: Prelomljena metlica zaradi poškodb gosenice koruzne vešče (foto: M. Hladnik)...	9
Slika 5: Značilne poškodbe lista zaradi napada gosenic koruzne vešče (foto: M. Hladnik) .	9
Slika 6: Mlada gosenica koruzne vešče na koruznem storžu (foto: M. Hladnik).....	10
Slika 7: Lokacije, kjer so se odvijali poljski poskusi s hibridi koruze v obdobju 1998-2006 (kart. podloga TIS, 2008)	12
Slika 8: Prazen prostor med posameznima blokoma v poskusu v Biljah leta 2006 (foto: M. Hladnik).....	13
Slika 9: Odstotek plesnivih storžev 13 hibridov koruze po posameznih letih v obdobju 1998-2006 v enoti 2	20
Slika 10: Odstotek plesnivih storžev 13 hibridov koruze po posameznih letih v obdobju 1998-2006 v enoti 1	21
Slika 11: Odstotek polomljenih rastlin pod storžem 13 hibridov koruze po posameznih letih v obdobju 1998-2006 v enoti 2.....	22
Slika 12: Odstotek polomljenih rastlin pod storžem 13 hibridov koruze po posameznih letih v obdobju 1998-2006 v enoti 1	23
Slika 13: Odstotek storžev 13 hibridov koruze po posameznih letih v obdobju 1998-2006 napadenih od koruzne vešče (<i>Ostrinia nubilalis</i>) v enoti 2	24
Slika 14: Odstotek storžev 13 hibridov koruze po posameznih letih v obdobju 1998-2006 napadenih od koruzne vešče (<i>Ostrinia nubilalis</i>) v enoti 1	25
Slika 15: Število storžev na rastlino pri 13 hibridih koruze po posameznih letih v obdobju 1998-2006 v enoti 2	26
Slika 16: Število storžev na rastlino pri 13 hibridih koruze po posameznih letih v obdobju 1998-2006 v enoti 1	27
Slika 17: Povprečna masa storžev pri 13 hibridih koruze po posameznih letih v obdobju 1998-2006 v enoti 2	28
Slika 18: Povprečna masa storžev pri 13 hibridih koruze po posameznih letih v obdobju 1998-2006 v enoti 1	29
Slika 19: Povprečna višina rastlin 13 hibridov koruze po posameznih letih v obdobju 1998-2006 v enoti 2	30
Slika 20: Povprečna višina rastlin 13 hibridov koruze po posameznih letih v obdobju 1998-2006 v enoti 1	31

1 UVOD

1.1 POVOD ZA DELO

Koruzna vešča (*Ostrinia nubilalis* [Hübner]) je stalni škodljivec koruze. Vrsta je razširjena po vsej Sloveniji, nekdanje se je pojavljala na prosu. Škodo dela tudi drugod po Evropi, Aziji, Afriki, od leta 1917 pa tudi v Severni Ameriki, kamor so jo zanesli iz Evrope. Gostiteljske rastline koruzne vešče so še hmelj, proso, šipek, sončnica, konoplja, fižol, dalije, koprive, pelin in nekatere trave (Tajnshek, 1991).

Na večjem območju Slovenije ima škodljivec en rod. Izjemi sta Primorska in Krška kotlina, kjer ta metulj razvije dva rodova. Največje težave zaradi napadov koruzne vešče imajo na Primorskem, še posebno na območju Vipavske doline, kjer vrsta napada med 95 in 100 % vse koruze. To pomeni, da tam praktično ni rastline, ki ne bi bila napadena z gosenicami koruzne vešče (Gomboc, 2003).

Proseni ali koruzni veščici, ki ima na Primorskem dva rodova, prevrta storž, držalo storža in steblo, kar ob vetru povzroči lomljenje rastlin in padanje storžev na tla. Odpornost koruze na koruzno veščico je zato zelo pomembna. Pomanjkanje tovrstno ustreznih hibridov iz zrelostnih razredov 500, 600 in 700 na našem trgu je spodbudilo preizkušanje novih hibridov. Pozni Bc hibridi, ki so vpisani v sortno listo vpisani, so po višini in kakovosti zrna in silaže nekoliko slabši (Poženel, 1994).

Dolgoročna prognoza koruzne vešče ni v navadi, saj je škodljivec precej odvisen od okoljskih razmer. Če je bilo poletje toplo in zima mila, lahko pričakujemo večji napad koruzne vešče v naslednjem letu. Kemično zatiranje koruzne vešče je težko izvedljivo, ker tedaj, ko bi bilo treba škropiti, koruza marsikje že preseže 2 m višine. Sicer pa bi bilo najučinkovitejše škropljenje z insekticidi takoj potem, ko se izležejo gosenice. Izvedljivo je le z zračnim nanosom, ki pa ga je treba večkrat ponoviti; to na naših razdrobljenih parcelah ni izvedljivo (Tajnshek, 1991).

Ena gosenica v stebelu lahko zmanjša pridelek za 2 do 6 %, odvisno od leta, hibrida, vremenskih razmer in drugih dejavnikov. Pri večjem številu gosenic v stebelu zmanjša vsaka pridelek za okrog 2,7 %. Po drugih podatkih, 2 do 3 gosenice v stebelu zmanjšajo pridelek za 16 %. Izjemoma je lahko polomljenih tudi več kot polovica stebel, včasih celo prek 90 % (Vrabl, 1992).

Manjša občutljivost nekaterih hibridov koruze je zasnovana zlasti na vsebnosti nekaterih kemičnih snovi, ki večajo število poginulih gosenic, lahko pa tudi na manjši vsebnosti beljakovin. Vsekakor je gojenje odpornih hibridov pomemben ukrep zatiranja koruzne vešče, ki se ga tudi v Sloveniji premalo zavedamo (Vrabl, 1992).

1.2 CILJ RAZISKAVE

Predvidevamo, da bomo v naši raziskavi preučili škodljivost koruzne vešče na različnih hibridih koruze v vremensko različnih letih. Hibride, ki bodo pokazali večjo naravno odpornost na napad preučevanega škodljivca, bomo predlagali za pridelavo na Primorskem. Rezultate naše raziskave bo mogoče uporabiti pri razvoju in optimizaciji strategije pridelave koruze na Primorskem.

1.3 DELOVNA HIPOTEZA

Delovna hipoteza naše naloge je, da so različni hibridi koruze različno dovzetni za napad koruzne vešče in da obstajajo med njimi razlike v ustreznosti za pridelavo na Primorskem.

2 PREGLED OBJAV

2.1 KORUZA – RASTNE ZAHTEVE

2.1.1 Tla

Koruza (*Zea mays* L.) najbolje uspeva na globokem črnozemu. Od zemljišč, ki prevladujejo v Sloveniji, so za pridelovanje koruze najprimernejše združbe rjavih tal, ki so se razvile na naplavinah različnih rek ali na morenah nekdanjih ledenikov. Ne glede na substrat, iz katerega so takšna tla nastala, so večinoma zračna, strukturna in vsebujejo od 2 do 3,5 % humusa. Čeprav koruza ni občutljiva na kislta tla, saj uspeva na tleh s pH od 5 do 8, pa na težjih tleh večja kislost deluje bolj neugodno na vznik iz začetno rast koruze kot na lažjih tleh. Koruza potrebuje veliko svetlobe, zato je ne smemo sejati na senčne lege (Tajnšek, 1991).

2.1.2 Podnebne zahteve

Da lahko koruza normalno začne in konča svojo rast ter razvoj, potrebuje dovolj toplote, pa tudi padavin. Po ameriških podatkih naj bi bila vsota povprečne dnevne temperature, ki je potrebna za rast koruze, od 2500 do 2800 °C. Temperaturno povprečje poletnih mesecev (junij, julij, avgust) naj bi po ameriških podatkih ne bilo manjše od 19 °C, povprečje minimalne nočne temperature v istem času pa ne manjše od 13 °C (Tajnšek, 1991).

Velika prizadevanja, ki so jih namenili zlahtnjenju koruze v hladnejših območjih Evrope, predvsem v Nemčiji in Franciji, so zaradi vzgoje zgodnjih hibridov privedla do zmanjšanih zahtev koruze po višji temperaturi. Tako zgodnji hibridi uspevajo pri povprečni dnevni temperaturi poletnih mesecev od 15,5 do 17 °C oziroma vsoti povprečne dnevne temperature vsaj 2200 °C. Silažna koruza uspeva tudi pri za 1 °C nižji povprečni temperaturi poletnih mesecev oziroma pri vsoti 2050 °C. Temperatura pod 0 °C je nevarna, ko koruza že vznikne. Mlada rastlina prenese temperaturo od -2 do -3 °C. Če pri pozebi odmrejo le prvi listi oziroma njihove ploskve, si rastlina lahko opomore, če pa odmre vrh rastlin, koruza propade (Tajnšek, 1991).

2.1.3 Setev koruze

Setev opravimo, ko se tla na globini setve (5 cm) ogrejejo na 8-10 °C. Sejemo na globino 4-5 cm. V zavetrnih, toplejših legah Vipavske doline in Koprškega lahko s setvijo začnemo po 15. aprilu, drugod pa okrog 1. maja. Z nekoliko zgodnejšo setvijo lahko dosežemo, da koruza metlički pred začetkom vročih in suhih dni v juliju, s čimer zmanjšamo negativni vpliv suše (Požanel, 1994).

2.2 TEMELJNA MERILA ZA IZBOR HIBRIDOV

Tehnologija pridelovanja koruze se z uporabo natančnejših sejalnikov, bolj kakovostnega semena in učinkovitejših sredstev za varstvo rastlin neprenehoma izboljšuje. Izjemno pomemben dejavnik je tudi izbor primernih hibridov. Večina novih hibridov ima visok proizvodni potencial, odlikujejo jih tudi ostale agronomske lastnosti, kot so odpornost proti lomu in poleganju rastlin ter odpornost proti raznim boleznim in škodljivcem. Poleg rodovitnosti hibridov sta najpomembnejši merili pri izbiri za setev dolžina rastne dobe v pridelovalnem območju in način porabe pridelka (Tajnsšek, 1991).

2.3 POMEN KORUZE V SLOVENIJI

Koruzna je gojena rastlina, s katero je pridelovanje krme v naših rastnih razmerah najbolj gospodarno. Vzrok je v zelo velikem potencialu za pridelek hranilnih snovi in energije ter v cenenosti pridelave (Opisna sorta..., 2007).

V letih od 1996 do 2000 je bilo na območju Slovenije s koruzo za zrnje posejanih povprečno 46 523 ha njiv, povprečni pridelek pa je bil 6 775 kg/ha. Od leta 2001 do 2005 je bilo s koruzo za zrnje posejanih povprečno 1 403 ha manj njiv kot v letih od 1996 do 2000. Povprečni pridelek je bil nekoliko višji, in sicer 6 923 kg/ha. Silažna koruzna je bila v letih od 1996 do 2000 v povprečju posejana na 29 449 ha njiv, njen povprečni pridelek je bil 41 975 kg/ha. Od leta 2001 do 2005 pa je bilo s silažno koruzo posajanih 26 837 ha njiv, povprečni pridelek rastlin je bil 40411 kg/ha (preglednica 1).

Preglednica 1: Posejana zemljišča s koruzo in njeni pridelki (Statistični letopis, 2007)

	Koruzna za zrnje			Silažna koruzna		
	posejana zemljišča (ha)	pridelek		posejana zemljišča (ha)	pridelek	
		ves (t)	kg/ha		ves (t)	kg/ha
1996–2000	46523	315202	6775	29449	1236141	41975
2001–2005	45120	312385	6923	26837	1084504	40411
2002	45525	371365	8157	23933	1066141	44547
2003	44137	224223	5080	29173	887249	29379
2004	45996	357621	7775	26122	1188787	45509
2005	42369	351168	8288	30465	1447113	47501
2006	39839	276106	6931	26730	104550	39114

Leta 2006 je bilo s koruzo posejanih 37,4 % vseh obdelovalnih zemljišč oziroma 13,6 % vseh kmetijskih zemljišč (Statistični letopis, 2007).

2.4 KORUZNA VEŠČA (*Ostrinia nubilalis* [Hübner]) - SISTEMATIKA

Po uveljavljeni sistematiki koruzno veščico uvrščamo v naslednje sistematske skupine:

- razred: Insecta (žuželke),
- podrazred: Pterygota (krilate žuželke),
holometabola (žuželke s popolno preobrazbo)
- red: Lepidoptera (metulji)
- družina: Crambidae (veščice)
- vrsta: *Ostrinia nubilalis* [Hübner] (koruzna ali prosena veščica)

V družino Crambidae spadajo metulji srednje in majhne velikosti, s prednjimi krili trikotne oblike in širokimi zadnjimi krili. Krila so na robovih obraščena z resicami, med mirovanjem prednja krila prekrivajo zadnja (spodnja) krila. Veščice letajo v mraku, ponoči in zjutraj (Matjaž in Maček, 1989).

2.4.1 Razvojni stadiji

2.4.1.1 Metulj

Samice in samci se razlikujejo med seboj (spolni dimorfizem). Tako metulji samic merijo čez krila od 25 do 30 mm, imajo prednja krila svetlo rumena do svetlo rjava, čeznje pa potekajo tri prečne vijugaste temnejše črte; med zunanjima dvema je svetlejši pas (Vrabl, 1992).

Samec je svetlo rjav, velik do 25 mm. Vzorec sprednjih kril je tipičen, z dvema cikcak linijama ob zunanjem robu krila in eno na prvi tretjini krila. Srednje polje krila je navadno temnejše, pogosto rdečerjavo, vendar barva tega polja lahko zelo variira, od svetle do temne. V zgornjem delu tega polja je tudi romboidna pega svetlejše barve (Gomboc, 2008b).

Spodnja krila so pri obeh spolih enaka in imajo pred zunanjim robom širšo svetlo progo. Zadek samca je bolj podolgovat, koničast in daljši od samičinega, ki je tudi debelejši. Tipalke imata oba spola. Samica je večja od samca, meri 25-30 mm, in je svetlejša, svetlorjava do rumenkasta. Krila so bolj enobarvna, z značilnimi vzorci kot pri samcu (Gomboc, 2008b).

2.4.1.2 Jajčeca

Jajčeca so prosojna, bela do svetlo siva. Odložena so v skupinah po nekaj jajčec (slika 1), na spodnji strani lista, ob glavni listni žili. Samica odloži jajčeca na liste, ki so več kot 0,5 m nad tlemi in nedaleč od listne nožnice; vendar to ni pravilo. Skupine jajčec zelo spominjajo na ribje luske in se tudi tako prekrivajo. Eno jajčece spominja na ribjo lusko in

tudi po barvi ji je podobno. Skupine so lahko okrogle ali vzdolžne in vsebujejo od 10 do 30 jajčec. Zalega je prekrita s svetlečo voščeno snovjo, ki varuje jajčeca. Dan do dva pred izleganjem, se jajčeca obarvajo črno in v njih so že vidne mlade gosenice (Gomboc, 2008b).



Slika 1: Jajčeca koruzne vešče (foto: S. Gomboc, 2008a)

2.4.1.3 Gosenica

Gosenice so velike do 30 mm, sprva so svetle, pozneje sivorjave. Njihova glava je navadno temno rjava. Na vsakem segmentu imajo na hrbtni strani štiri prečno razporejene temne bradavice, iz vsake raste po ena dlačica (Tajnsšek, 1991).

2.4.1.4 Buba

Buba je sprva rumenorjava, pozneje potemni in je rjavordeča. Meri okrog 20 mm; na koncu ima štiri kaveljce (Tajnsšek, 1991).

2.4.2 Življenski krog

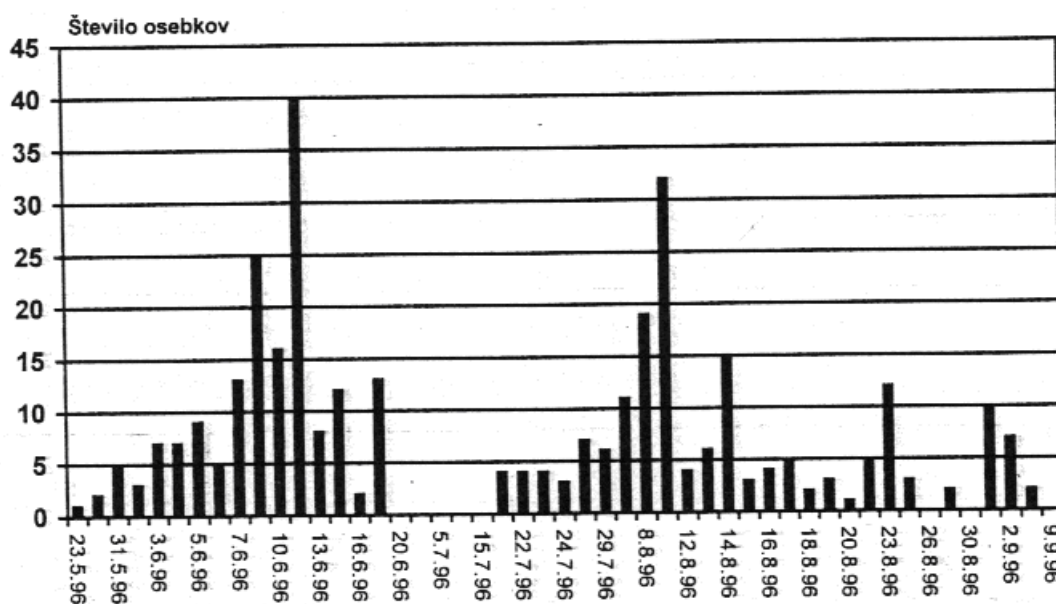
Prezimijo odrasle gosenice, in sicer v ostankih koruze, natančneje v spodnjih delih stebel, ki ostanejo na njivi po kombajniranju. Spomladi, ko se srednja letna temperatura dvigne nad 15 °C, to je navadno v maju, se gosenice zabubijo in v tem stadiju ostanejo približno 3 tedne (Urek in Milevoj, 1994).

Najprej se pojavijo samci, zatem samice (protoandrija). Metulji so dobri letalci, letijo tudi do 20 km. Letijo v večernih in jutranjih urah. Privlači jih svetloba (so fotofilni), zato se lovijo na svetlobne vabe (Maceljski in Igrc Barčič, 1999). Metulji živijo od 2 do 12 dni, kar je odvisno od relativne zračne vlage (Vrabl, 1992). Pri 95 % zračni vlagi živijo 9–12 dni, pri 85 % vlagi 6-9 dni, pri 65 % pa samo dan ali dva (Maceljski in Igrc Barčič, 1999). Zračna vlaga vpliva tudi na plodnost samic; pri visoki relativni zračni vlagi odloži ena

samica celo od 700 do 900 jajčec, pri nižji manj. Kadar pa je vlaga nižja od 65 %, samice sploh ne odlagajo jajčec (Vrabl, 1992).

Gosenice se po 3-12 dneh izležejo iz jajčec in najprej progasto izjedajo povrhnjico na mlajših listih; pozneje se zavrtajo v stebela ali plodove. V območjih, kjer ima večča 2 rodova, se prvi zabubi konec julija, prezimi pa drugi. V območjih z enim rodom prezimijo vse gosenice. Stadij bube v odvisnosti od temperature traja okrog 2 tedna (Gomboc, 2008b).

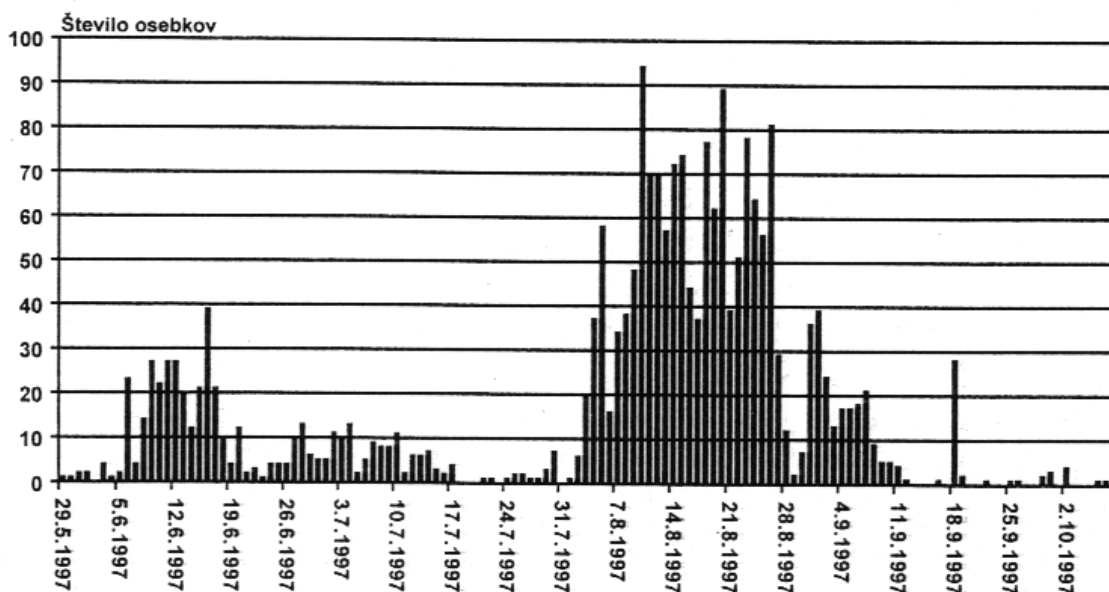
Z rednim spremljanjem (monitoringom) leta koruzne večče so za Bilje (sliki 2 in 3) in Kostanjevico na Krki ugotovili, da ima koruzna večča v teh območjih dva rodova na leto. Prvi rod v Vipavski dolini se pojavi konec maja in ima vrh številčnosti v prvi polovici junija. Drugi rod se pojavi konec julija, z vrhom številčnosti v začetku avgusta. Let drugega rodu se lahko še zavleče v jesen, do oktobra (Gomboc in sod., 1999).



Slika 2: Sezonska dinamika koruzne večče v Biljah v letu 1996 (ulov na svetlobno vabo) (Gomboc in sod., 1999)

2.4.3 Gostiteljske rastline

Vrsta je polifagna in so jo doslej ugotovili na več kot 250 vrstah rastlin. Najpomembnejši gostitelj je korenina, od gojenih rastlin pa pri nas napada še hmelj, papriko, krizanteme, peso, fižol, krompir, paradižnik, zeleno in proso. Med divje rastočimi gostiteljskimi vrstami pa je najpomembnejši divji pelin (Gomboc, 2008b).



Slika 3: Sezonska dinamika koruzne vešče v Biljah v letu 1997 (ulov na svetlobno vabo) (Gomboc in sod., 1999)

2.4.4 Poškodbe

Mlade gosenice se po izvalitvi najprej hranijo na zgornji povrhnjici mladih listov, kjer izgrizejo parenhim do spodnje povrhnjice, podobno kot ličinke žitnega strgača (*Oulema* spp.). Te poškodbe so vidne kot bele, ozke podolžne proge, poleg katerih so tudi drobni iztrebki. Na koruzi se mlade gosenice pogosto hranijo v še zvityh listih ali na metlici (slika 4), v kolikor je koruza že metličila. Pozneje se gosenice hranijo v zalistju, kjer je veliko peloda, ki je bogat z beljakovinami, ali v še zviti metlici in na mladih zvityh listih, na katerih delajo izvrtine. Zaradi teh lukenj so pozneje izraščeni listi videti kot bi bili prestreljeni s šibrami (slika 5) (Gomboc, 2008b).

Poglavitno škodo delajo gosenice tretje in četrte razvojne stopnje, ki se zavrtajo v koruzna stebela. V njih vrtajo vertikalne rove, zaradi česar lahko rastline ob močnem napadu pospešeno hirajo. Gosenice se po steblih premikajo od zgoraj navzdol, in ko naletijo na kolence, prilezejo na površje, obidejo »oviro« (kolence) in se pod njo spet zavrtajo v steblo. Nato nadaljujejo z izziranjem notranjosti stebela. Napadena sebla se ob močnejšem vetru lomijo, zato je spravilo krme močno oteženo (Urek in Milevoj, 1994).

Pogosto so navrtani tudi storži (slika 6) in storževo vreteno, še posebno v območjih, kjer ima koruzna vešča dva popolna rodova (Gomboc, 2008b).



Slika 4: Prelomljena metlica zaradi poškodb gosenice koruzne vešče (foto: M. Hladnik)



Slika 5: Značilne poškodbe lista zaradi napada gosenic koruzne vešče (foto: M. Hladnik)



Slika 6: Mlada gosenica koruzene vešče na koruznem storžu (foto: M. Hladnik)

Pri papriki in paradižniku gosenice najpogosteje napadejo plodove, redkeje stebila, v katera se prav tako zavrtajo. Napadeni plodovi zaradi bakterijskih okužb pozneje navadno zgnijejo, pa tudi brez omenjenih okužb niso ustrezni za prehrano. Pri krizantemah navadno napadejo steblo in pozneje cvetni nastavek ali cvet. Pri hmelju se gosenica zavrtja v poganjke ali steblo, kjer lahko vrta vse do korenin. V prosu je napad prav tako omejen na steblo, pri čemer se gosenica lahko seli iz enega stebila v drugo. Podobne so poškodbe tudi na drugih rastlinskih vrstah (Gomboc, 2008b).

2.4.5 Varstvo koruze

Koruzno veščo lahko zatiramo na več načinov (Urek in Milevoj, 1994):

- kemično, npr. z enkratno uporabo sintetičnih insekticidov (piretroidov) pred metličenjem, ko koruza zraste približno 80–100 cm,
- biotično, s parazitoidno osico *Trichogramma evanescens* Westwood,
- z ustreznim kolobarjem; koruso sejemo čim dlje od njiv, kjer so v preteklem letu pridelovali koruso,
- s pravočasnim zaoravanjem koruznice.

Varstvo koruze pred napadom koruzne vešče s škropljenjem je zaradi prevelike višine rastlin med izleganjem mladih gosenic v večini Slovenije nemogoče. Mogoče je le na poznih hibridih v Vipavski dolini, ki so med izleganjem gosenic prvega rodu še dovolj nizki, da v posevek lahko pridemo s traktorsko škropilnico. Drugega rodu pa zaradi previsokih rastlin v avgustu ni več mogoče zatirati. Gosenice zatiramo dokler se ne zavrtajo v rastlino. To pomeni, da je škropljenje uspešno, če škropimo med izleganjem gosenic in največ do dva ali tri dni po izleganju. Pozneje se gosenice že zavrtajo v rastline. To je navadno od sedem do deset dni po pojavu prvih samic ali pet dni po odlaganju

večjega dela jajčec. Opazovanje razvojnih stadijev je v tem primeru ključnega pomena za uspeh (Gomboc, 2003).

Zaradi tehničnih možnosti, ki jih imajo pridelovalci, pride na naših njivah v poštev zgolj pravočasno zaoravanje koruznice. Pri takšnem zatiranju je predvsem pomembno, da preprečimo spomladanski pojav metuljev, ti se razvijejo iz gosenic, ki prezimujejo v ostankih koruznih stebel na njivah. Pri spravilu je treba najprej poskrbeti za čim nižje in pravočasno sekanje koruznice (siliranje), s čimer lahko precej zmanjšamo število gosenic. Preostale dele rastlin pa čim globlje zaorjemo (tako, da je koruznica v tleh), pri čemer predhodno sesekljam omenjene rastlinske ostanke z rovnično kosilnico (Tarub), najboljše že kar v jeseni (Urek in Milevoj, 1994).

Ena od možnosti je tudi zatiranje koruzne večče z naravnimi sovražniki, kjer je mogoče doseči zelo dobre uspehe. Vendar pa ti ukrepi zahtevajo veliko znanja, terenskih opazovanj in so povezani z velikimi stroški in drago opremo. Imeti moramo gojitvene laboratorije za parazitoide in jih pozneje pravočasno vnesti na parcele. Te ukrepe izvajajo v več sredozemskih državah, kjer uporabljajo parazitoide jajčec. Pri tem uporabljajo različne vrste najezdnikov iz rodu *Trichogramma*. To je majhna osica, velika 0,5 mm. Glavna težava pri tem načinu pa je zagotovitev zadostnega števila parazitoidov (Gomboc, 2003).

2.4.5.1 *Bt* koruza

Bt koruza vsebuje modificiran gen iz talne bakterije *Bacillus thuringiensis* Berliner. Različni sevi te bakterije so sposobni proizvajati Cry (kristal) beljakovine ali pa vsebujejo snovi, ki so selektivno učinkovite proti različnim žuželkam. Raziskovalci so izolirali gen, ki proizvaja omenjene beljakovine, ga modificirali in vstavili v koruzo. Tako so dobili *Bt* koruzo. *Bt* gen omogoča rastlini sintezo beljakovine, ki je toksična za večino gosenic metuljev. *Bt* toksin deluje na steno prebavnega trakta, kjer povzroči razpad črevesne stene in s tem povzroči smrt gosenic koruzne večče in drugih ličink metuljev, ki se s takšno koruzo hranijo. Ličinke koruzne večče navadno poginejo v 48 urah po zaužitju *Bt* koruze (Rozman in sod., 2002).

Zaradi hitre širitve *Bt* koruze v pridelavo v nekaterih državah, obstaja velika verjetnost nastanka odpornosti (rezistence) koruzne večče na *Bt* gen. Pri nekaterih vrstah metuljev je bila tovrstna rezistenca že potrjena. V ZDA imajo zato že izdelano varovalno strategijo, ki upošteva gibanje populacije koruzne večče, njene preference in načrtno izmenjavanje njiv s transgenimi in navadnimi hibridi koruze. Računalniška simulacija je pokazala, da takšen pristop lahko vpliva na zakasnitev nastanka odpornosti in zmanjša škodo na njivah z navadnimi hibridi koruze. Možnost za nastanek rezistence je mogoče zmanjšati tudi s kombinacijo dveh ali več virov odpornosti z različnim načinom delovanja, kar pa je z vidika semenarskih hiš dodaten strošek. Poleg tovrstnih težav so nejasnosti še glede možnosti preskoka genov na druge rastlinske vrste, zmanjšanja ekološke raznolikosti, genske erozije in rušenje naravnega ravnotežja (Rozman in sod., 2002).

3 MATERIALI IN METODE DE LA

V diplomski nalogi smo analizirali rezultate devetletnega (1998-2006) spremljanja zastopanosti koruzne vešče na koruzi na dveh območjih na Primorskem. Večletna mikroposkusa – v obeh zgledih z večjim številom hibridov – sta potekala na lokaciji Bilje-Orehovlje, v občini Miren-Kostanjevica in v ožji okolici Ajdovščine.



Slika 7: Lokacije, kjer so se odvijali poljski poskusi s hibridi koruze v obdobju 1998-2006 (kart. podloga TIS, 2008)

Analizo rezultatov poljskih poskusov koruze smo zastavili tako, da smo vse kraje, kjer so potekali poskusi, razdelili v dve enoti. Prvo enoto predstavljajo kraji Bilje, Miren in Orehovlje. Na sliki 6 so v vrstnem redu označeni s številkami 1, 2 in 3. Drugo enoto predstavljajo naslednji kraji: Dolenje, Vipava, Ustje pri Ajdovščini, Zemono in Lokavec. Na sliki 6 so v vrstnem redu označeni s številkami od 4 do 8.

Preglednica 2: Krajevni potek poljskih poskusov v obdobju 1998-2006

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Enota 1	Bilje	Bilje	Bilje	Bilje	Bilje	Bilje	Miren	Bilje	Orehovlje
Enota 2	Dolenje	Dolenje	Vipava	Ustje	Ustje	Dolenje	Zemono	Lokavec	Lokavec

Pri pridobivanju rezultatov v obeh mikroposkusih smo v letu 2006 aktivno sodelovali, v analizo pa smo vključili še rezultate iz predhodnih osmih poskusnih let. Raziskava je sicer potekala v okviru aktivnosti Kmetijsko gozdarskega zavoda v Novi Gorici.

Rezultate raziskave prikazujemo tabelarično in grafično, z namenom primerjave dovzetnosti ali odpornosti različnih hibridov koruze za napad koruzne vešče in petih drugih

parametrov: plesnivosti storžev, polomljenih rastlin pod storžem, števila storžev, mase storžev in višine rastlin.

V nalogi analiziramo občutljivost 13 hibridov koruze (iz zrelostnih razredov FAO 500 do 700 – dolžina rastne dobe od 110 do 130 dni) za napad preučevanega škodljivca in ostalih navedenih parametrov. Ker vsi hibridi v raziskavi niso bili zastopani v vseh letih, smo za analizo izbrali samo tiste, ki so bili preučevani vsaj 4 leta (preglednica 3).



Slika 8: Prazen prostor med posameznima blokoma v poskusu v Biljah leta 2006 (foto: M. Hladnik)

3.1 HIBRIDI

V nalogi je analiziranih 13 hibridov. To so poznejši hibridi, uvrščeni v zrelostne razrede od 500 do 700. Hibrida ZP 704 ter ZP 677 sta bila vzgojena na Inštitutu za koruzo Zemun Polje. Hibride PR34G13, PR33J24 in PR34D71 trži družba Pioneer Hi-breed. Hibridi Bc 5982, Bc 678 in Bc 6661 so bili vzgojeni na Bc inštitutu za žlahtnjenje in rastlinsko pridelavo. Hibrid Maverik trži podjetje Syngenta, hibrid Asturial Euralis semences, hibrid Codistar podjetje RWA Raiffeisen Agro d.o.o., hibride Luce in Mikado pa nemško podjetje KWS.

Preglednica 3: Zastopanost 13 hibridov koruze v mikroposkusih na Primorskem po posameznih letih

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Asturial						x	x	x	x
Bc 5982	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Bc 6661	x	x		x	x	x	x		
Bc 678	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Codistar						x	x	x	x
Luce	x	x	x	x	x	x	x	x	
Maverik				x	x	x	x	x	
Mikado				x	x	x	x	x	
PR33J24				x	x	x	x	x	x
PR34D71						x	x	x	x
PR34G13				x		x	x	x	x
ZP 677	x	x	x	x	x	x			
ZP 704	x	x	x	x	x				

3.2 METODE OCENJEVANJA HIBRIDOV KORUZE

3.2.1 Splošno o zasnovi poskusa

Poskusi so potekali po metodi naključnih blokov v štirih ponovitvah (preglednica 4, slika 8). Velikost osnovne parcele je bila 19,6 m² (4 vrste v dolžini 7 m). Ocenjevali smo rastline v notranjih dveh vrstah (9,8 m²). Gostota setve je bila vsaj za 30 % večja od načrtovane gostote posevka ob spravilu. Načrtovano gostoto posevka ob spravilu dosežemo z redčenjem rastlin v poskusu. Redčenje je bilo opravljeno v razvojnem stadiju 6-8 listov. Tehnologija pridelave je bila skladna s tehnološkimi navodili za integrirano pridelavo poljščin.

3.2.2 Opazovanja in meritve

V poskusu so bili spremljani naslednji parametri:

- datumi setve, vznika, redčenja, metličenja, svilanja, ocenjevanja in spravila,
- pojav bolezni in škodljivcev (koruzna progavost (*Helminthosporium turticum* Pass.), koruzna bulava snet (*Ustilago maydis* L.), koruzna večča (*Ostrinia nubilalis* Hbn.), koruzni molj (*Sitotroga cerealella* Oliv.), plesnivost storžev (*Fusarium* spp.),
- višina rastlin do vrha metlice in do osnove storža,
- lom in poleganje rastlin,

- vlažnost zrnja – ugotavlja se na vzorcu 500 g vlažnega zrnja takoj po spravi z vlagometrom, ki deluje na podlagi električne prevodnosti
- masa zrnja in število storžev.

Za našo raziskavo pa smo izbrali naslednje parametre:

- plesnivost storžev (okužba z glivami *Fusarium* spp.) – ocenjevanje v polni zrelosti
- polomljene rastline pod storžem – število polomljenih rastlin se ugotavlja pred spravi v tehnološki zrelosti zrnja, ko je njegova vlažnost pod 35 %,
- napadenost storžev s koruzno veččo (*Ostrinia nubilalis*) – ob spravi storžev se prešteje storže, ki kažejo znake napadenosti z gosenico koruzne večče,
- število storžev na rastlino – število vseh storžev delimo s številom vseh ocenjenih rastlin
- masa storža – maso vseh storžev delimo s številom vseh ocenjenih storžev
- višina rastlin do vrha metlice – na vsaki parceli se na vzorcu 5 rastlin izmeri višino rastlin od tal do vrha metlice in izračuna se povprečne vrednosti.

Preglednica 4: Načrt mikroposkusa v letu 2002 za enoto 1 in 2

BLOK 1													
4	14	10	3	2	13	8	9	11	6	7	5	1	12
BLOK 2													
11	9	5	14	8	12	3	6	4	2	10	13	7	1
BLOK 3													
9	1	14	13	6	4	11	5	8	7	12	10	3	2
BLOK 4													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

FAO 500-700:

- | | |
|-----------|------------|
| 1 Bc 5982 | 11 Bc 678 |
| 2 PR34A92 | 12 ZP 677 |
| 3 | 13 Bc 6661 |
| 4 | 14 ZP 704 |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 ZP 599 | |
| 8 Luce | |
| 9 PR33J24 | |
| 10 Mikado | |

3.3 STATISTIČNA ANALIZA IN GRAFIČNA PREDSTAVITEV REZULTATOV

Za ugotavljanje statistično značilnih razlik med povprečji posameznih parametrov smo uporabili večfaktorsko analizo variance. Rezultate smo analizirali s Student-Newman-Keulsovim preizkusom mnogoterih primerjav ($P \leq 0,05$). Za vse statistične analize, tudi za izračun korelacij med preučevanimi parametri, smo uporabili program Statgraphics Plus for Windows 4.0. Za grafični prikaz rezultatov smo uporabili program MS Excel 2003.

Moč povezave med parametri smo ugotavljali s koeficientom korelacije (r). Ta se giblje od -1 do 1. Bližje, kot je koeficient obema limitama, močnejša je povezava med parametroma.

4 REZULTATI

4.1 ANALIZA REZULTATOV

4.1.1 Plesnivost storžev

4.1.1.1 Enota 2

Hibridi so se med seboj statistično razlikovali samo v letih 1998 ($P=0,0452$) in 2004 ($P=0,0480$) (slika 9). Leta 1998 je imel največ okuženih storžev hibrid Bc 6661 (69,65 %). Najmanjši odstotek plesnivih storžev smo v istem letu ugotovili pri hibridu Bc 5982 (21,75 %). Najmanj plesnivih storžev smo v letu 2004 potrdili pri hibridu PR34G13 (3,25 %) in Asturial (4,75 %), največ okuženih storžev pa je imel hibrid Bc 6661 (29,25 %). Največ okuženih storžev je bilo v povprečju leta 1998 (48,95 %), najmanj pa leta 2000 (1,22 %).

4.1.1.2 Enota 1

Hibridi so se med seboj statistično razlikovali v letih 1998 ($P=0,0351$), 1999 ($P=0,0180$), 2005 ($P=0,0352$) in 2006 ($P=0,0137$) (slika 10). Leta 1998 je imel največ okuženih storžev hibrid Bc 678 (54,12 %). Najmanj plesnivih storžev smo v letu 1998 potrdili pri hibridu Luce (9,63 %). Leta 1999 je imel največ okuženih storžev hibrid ZP 677 (35,25 %). Najmanjši odstotek plesnivih storžev smo v istem letu ugotovili pri hibridu Luce (12,25 %). Leta 2005 je imel največ okuženih storžev hibrid PR34D71 (20,5 %), najmanjši odstotek plesnivih storžev pa smo ugotovili pri hibridu Mikado (6,75 %). Leta 2006 je imel največ okuženih storžev hibrid Bc 5982 (22,75 %), najmanjši odstotek plesnivih storžev pa smo ugotovili pri hibridu PR33J24. Največ okuženih storžev je bil v povprečju leta 1998 (30,72 %), sledita leti 2004 (24,49 %) in 1999 (16,21 %).

4.1.2 Rastline, polomljene pod storžem

4.1.2.1 Enota 2

Hibridi so se med seboj statistično razlikovali v letih 2002 ($P<0,0001$), 2003 ($P=0,0039$) ter 2005 ($P=0,0491$) (slika 11). Leta 2002 je bilo največ rastlin, polomljenih pod storžem, pri hibridu Bc 678 (48,75 %), najmanjši delež polomljenih rastlin pa smo ugotovili pri hibridu Luce (15,75 %). Leta 2003 je imel največ polomljenih rastlin hibrid Maverik (39,5 %), najmanj pa hibrid PR33J24 (9,5 %). Leta 2005 je imel največ polomljenih rastlin hibrid Bc 5982 (8,5 %), najmanj pa hibrid PR33J24 (1,0 %). Največji delež polomljenih rastlin je bilo v povprečju leta 1999 (27,34 %), najmanjši delež pa v letu 2006 (1,94 %).

4.1.2.2 Enota 1

Hibridi so se med seboj statistično razlikovali v letih 1998 ($P=0,014$), 1999 ($P=0,0207$), 2001 ($P=0,0068$) in 2006 ($P=0,0473$) (slika 12). Leta 1998 je bil največji odstotek polomljenih rastlin pri hibridu ZP 704 (52,97 %), najmanj pa jih je bilo polomljenih pri hibridu Luce (13,92 %). Leta 1999 je imel največ polomljenih rastlin spet hibrid ZP 704 (18,0 %), najmanj pa prav tako kot leto prej hibrid Luce (1,75 %). Oba hibrida sta v pozitivnem in negativnem smislu izstopala tudi v letu 2001; največ polomljenih rastlin smo ugotovili pri hibridu ZP 704 (26,0 %) in najmanj pri hibridu Luce (8,25 %). V letu 2006 je imel največ polomljenih rastlin hibrid Bc 5982 (5,62 %), najmanj pa hibrid Asturial (0,75 %). Največji odstotek polomljenih rastlin je bilo v povprečju leta 1998 (32,67 %), najmanjši pa leta 2005 (1,24 %).

4.1.3 Napadenost storžev z gosenicami koruzne vešče (*Ostrinia nubilalis*)

4.1.3.1 Enota 2

Hibridi so se med seboj statistično razlikovali v letih 2003 ($P=0,0257$) in 2005 ($P=0,013$) (slika 13). V letu 2003 je bilo največ navrtanih storžev s strani gosenic koruzne vešče pri hibridu Bc 6661 (69,75 %), najmanjši odstotek poškodovanih storžev pa je imel hibrid Bc 5982 (32,0 %). V letu 2005 je imel največ navrtanih storžev hibrid Maverik (71,0 %), najmanj pa hibrid Asturial (38,75 %). Največ poškodovanih storžev je bilo v povprečju leta 1999 (71,54 %), najmanj pa leta 2001 (36,75 %).

4.1.3.2 Enota 1

Hibridi so se med seboj statistično razlikovali v letih 1999 ($P=0,0489$), 2000 ($P=0,0012$), 2002 ($P=0,0329$), 2004 ($P=0,0005$), 2005 ($P<0,0001$) in 2006 ($P<0,0001$) (slika 14). V letu 1999 je imel največ poškodovanih storžev hibrid ZP 704 (68,25 %), najmanj pa hibrid Bc 5982 (36,25 %). Leta 2000 je imel največ poškodovanih storžev hibrid ZP 677 (64,0 %), najmanj pa Bc 5982 (22,75 %). Leta 2002 je imel največ poškodovanih storžev hibrid Bc 5982 (87,75 %), najmanj pa hibrid ZP 704 (55,25 %). V letu 2004 je bil najbolj napaden hibrid PR34G13 (87,75 %), najmanj pa hibrid Luce (44,25 %). Leta 2005 je imel največ poškodovanih storžev hibrid PR33J24 (61,25 %), najmanj pa hibrid Asturial (29,75 %). Leta 2006 pa je imel največ poškodovanih storžev hibrid PR33J24 (67,0 %), najmanj pa hibrid Asturial (36,75 %). Največ poškodovanih storžev v povprečju je bilo leta 1998 (90,04 %), najmanj pa leta 2003 (12,37 %).

4.1.4 Število storžev na rastlino

4.1.4.1 Enota 2

Hibridi so se med seboj statistično razlikovali v letih 1999 ($P=0,0131$), 2000 ($P=0,0017$), 2001 ($P=0,0074$), 2004 ($P=0,0001$) in 2006 ($P=0,0191$) (slika 15). V letu 1999 noben hibrid ni dosegel vrednosti 1, kar bi pomenilo, da ima vsaka rastlina v povprečju vsaj en storž. Največjo vrednost je dosegel hibrid Luce (0,97), najmanjšo pa hibrid ZP 677 (0,81). V letu 2000 je največjo vrednost dosegel hibrid Bc 5982 (1,07), najmanjšo pa hibrid Bc 678 (0,96). V letu 2001 je največjo vrednost dosegel hibrid Maverik (1,00), najmanjšo pa hibrid ZP 677 (0,68). V letu 2004 je, prav tako kot leta 2001, največjo vrednost dosegel hibrid Maverik (0,83), najmanjšo vrednost pa hibrid Bc 5982 (0,30). V letu 2006 je največjo vrednost dosegel hibrid Bc 678 (0,97), najmanjšo vrednost pa je dosegel hibrid Bc 5982 (0,57). V povprečju je samo v letu 2000 vsaka rastlina naredila en storž (1,05), največ praznih rastlin pa je bilo v povprečju ugotovljeno leta 2004 (0,59).

4.1.4.2 Enota 1

Hibridi so se med seboj statistično razlikovali v letih 2000 ($P=0,0157$), 2001 ($P=0,0161$), 2004 ($P=0,0001$) in 2005 ($P=0,0013$) (slika 16). V letu 2000 je največjo vrednost dosegel hibrid Bc 5982 (1,08), najmanjšo vrednost pa je pripadala hibridu ZP 677 (1,01). Leta 2001 je največjo vrednost dosegel hibrid Maverik (1,01), najmanjšo vrednost pa hibrid ZP 677 (0,78). V letu 2004 je, prav tako kot leta 2001, največjo vrednost dosegel hibrid Maverik (0,97), najmanjšo vrednost pa hibrid Bc 6661 (0,68). Tako kot v enoti 2 je tudi v enoti 1 vsaka rastlina naredila vsaj en storž v letu 2000 (1,09), največ praznih rastlin pa je bilo v povprečju ugotovljeno leta 1998 (0,85).

4.1.5 Masa storžev

4.1.5.1 Enota 2

Hibridi so se med seboj statistično razlikovali v letih 2002 ($P=0,0002$) in 2003 ($P=0,0117$) (slika 17). V letu 2002 je največjo povprečno maso storžev dosegel hibrid Mikado (274 g), najlažji pa so bili storži pri hibridu Bc 5982 (206 g). V letu 2003 so v povprečju najtežji storži tehtali 108 g, oblikovali pa so se na hibridu Luce. V povprečju najlažji storži so se prav tako kot leta 2002 oblikovali na hibridu Bc 5982 (75 g). Najtežji so bili v povprečju storži leta 2002 (250 g), najlažji pa leta 2003 (91 g).

4.1.5.2 Enota 1

Hibridi so se med seboj statistično razlikovali v letih 1998 ($P=0,0124$), 1999 ($P=0,0012$), 2000 ($P=0,0028$), 2004 ($P=0,0010$) in 2006 ($P=0,0331$) (slika 18). V letu 1998 je v povprečju najtežje storže oblikoval hibrid Bc 6661 (140 g), najlažje pa hibrid ZP 704 (90

g). V letu 1999 so največjo maso dosegli storži hibrida ZP 704 (193 g), najlažji pa so bili storži hibrida Bc 5982 (134 g). V letu 2000 je, prav tako kot leta 1999, z najtežjimi storži izstopal hibrid ZP 704 (145 g), najlažje storže je imel hibrid Luce (112 g). Leta 2004 so bili najtežji storži ugotovljeni pri hibridu Luce (263 g), najlažji pa pri hibridu Bc 5982 (185 g). Leta 2006 so najtežji storži pripadali hibridu PR33J24 (219 g), najlažji pa hibridu Bc 5982 (148 g). Najtežji so bili v povprečju storži leta 2005 (228 g), najlažji pa leta 2003 (106 g).

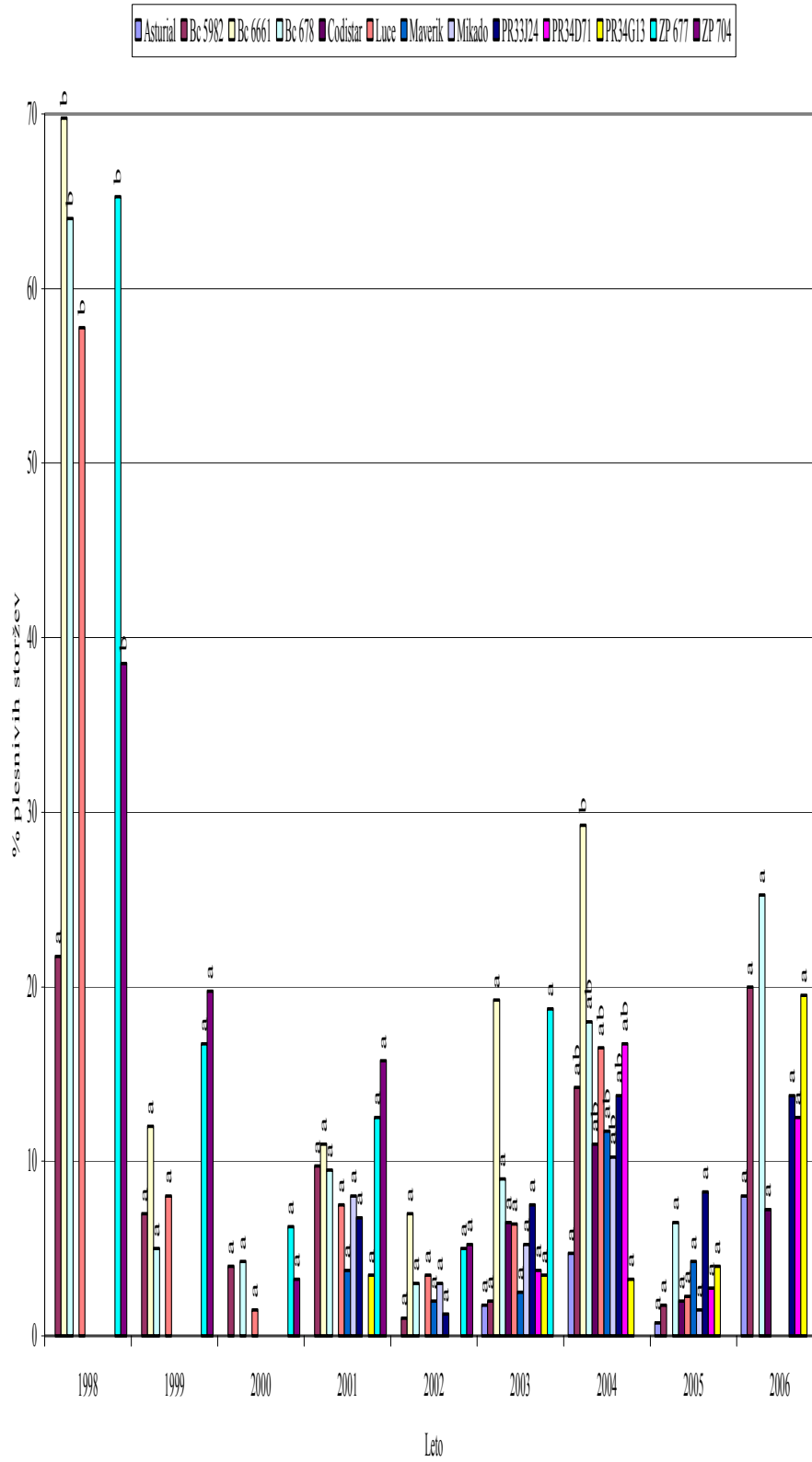
4.1.6 Višina rastlin

4.1.6.1 Enota 2

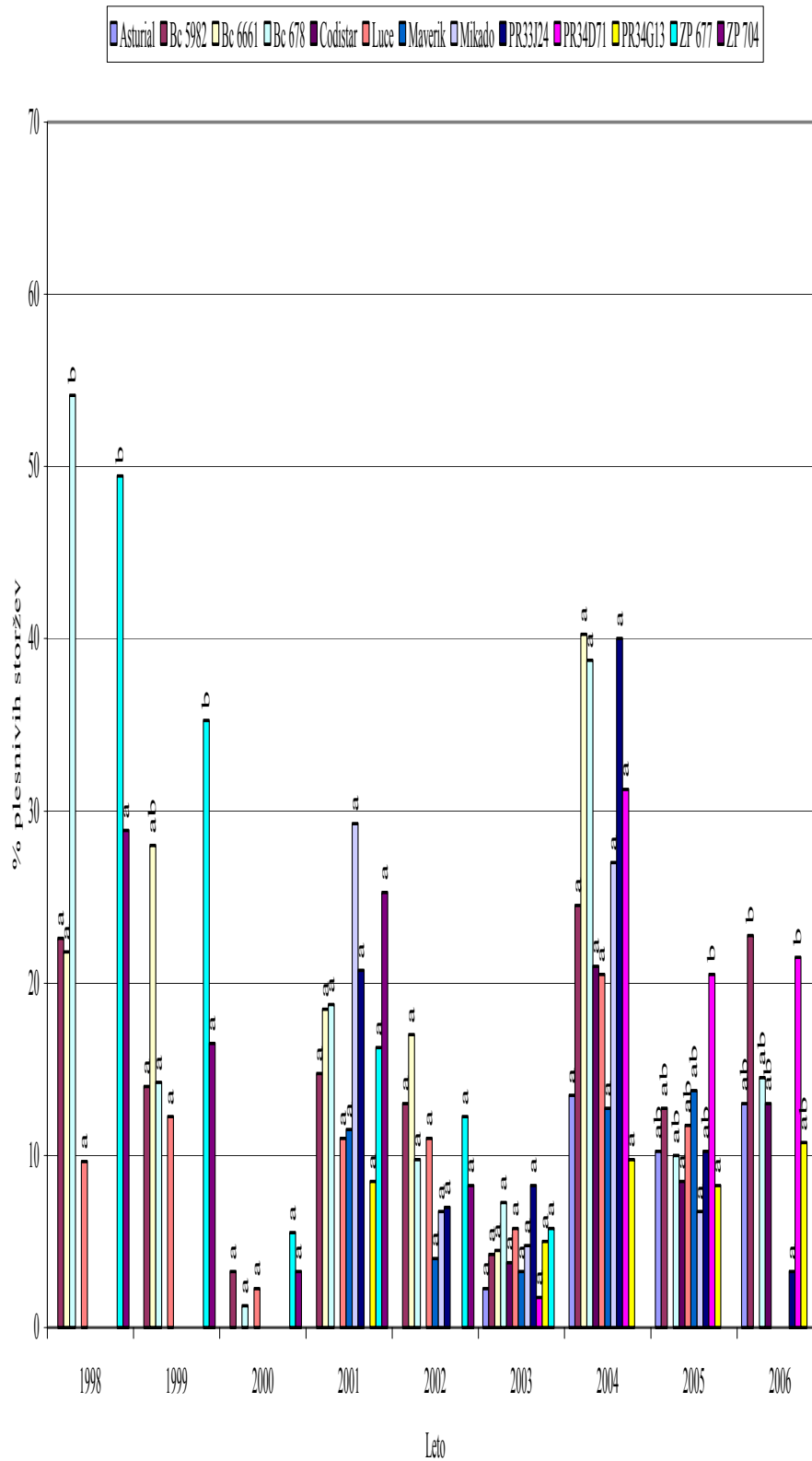
Hibridi so se med seboj statistično razlikovali v letih 2000 ($P=0,0008$) in 2002 ($P=0,0192$) (slika 19). V letu 2000 je dosegel največjo višino hibrid ZP 677 (2,45 m), najnižji pa je bil hibrid Bc 5982 (2,1 m). Leta 2002 je največjo višino dosegel hibrid Bc 678 (2,41 m), najnižji pa je bil hibrid Luce (2,26 m). Najvišje rastline so bile v povprečju leta 2005 (2,59 m), najnižje pa leta 2006 (1,80 m).

4.1.6.2 Enota 1

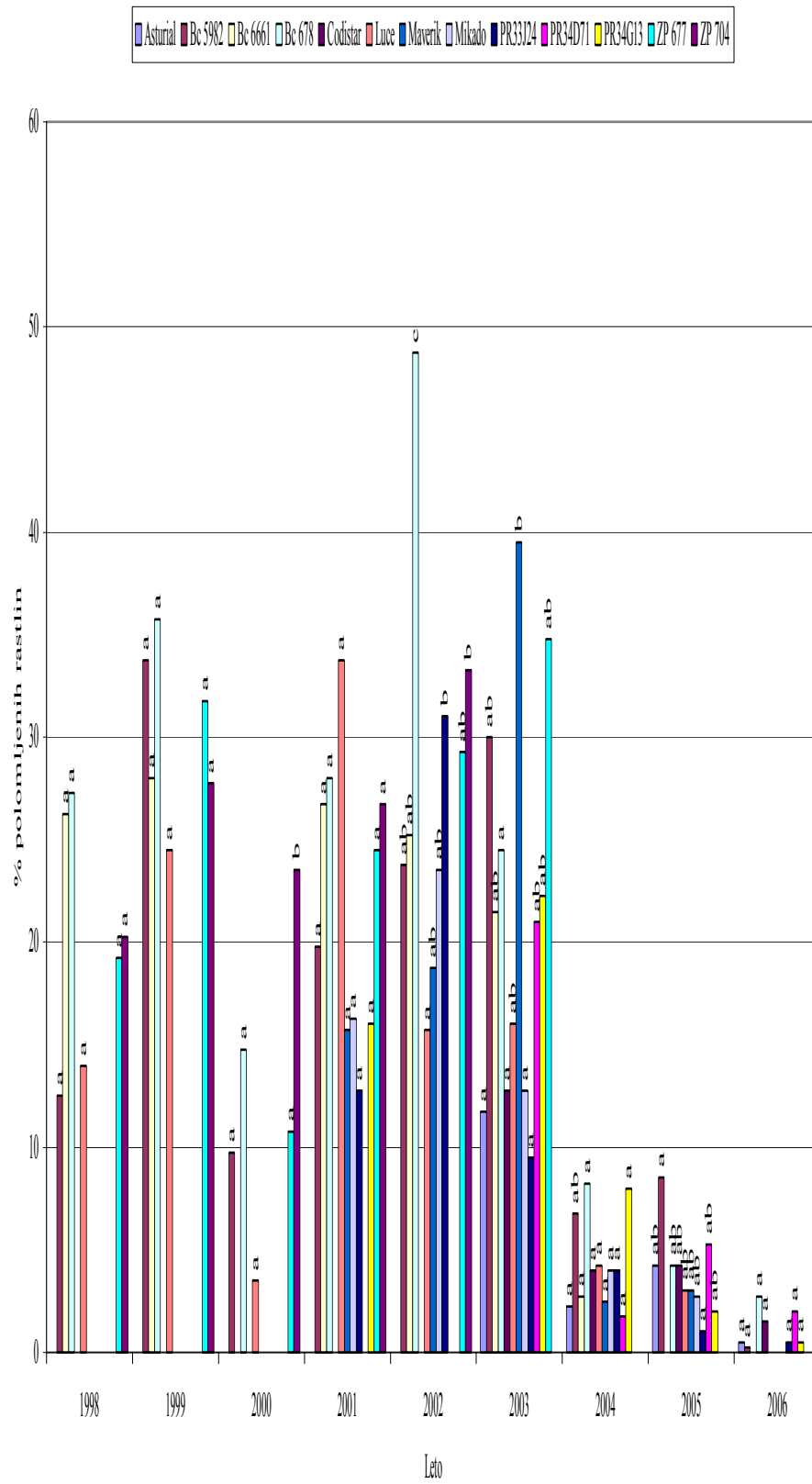
Hibridi so se med seboj statistično razlikovali v letih 1999 ($P=0,0213$), 2000 ($P<0,0001$), 2001 ($P<0,0000$), 2003 ($P=0,0155$), 2004 ($P=0,0122$) in 2006 ($P=0,0040$) (slika 20). Leta 1999 je največjo višino dosegel hibrid Bc 6661 (2,72 m), najnižji pa je bil hibrid Luce (2,52 m). Leta 2000 je največjo višino dosegel hibrid Bc 678 (2,3 m), najnižji pa je bil hibrid Luce (2,01 m). Leta 2001 je največjo višino dosegel hibrid ZP 704 (2,55 m), najnižji pa je bil hibrid PR34G13 (2,05 m). Leta 2003 je največjo višino dosegel hibrid Mikado (2,5 m), najnižji pa je bil hibrid PR33J24 (2,17 m). Leta 2004 je največjo višino dosegel hibrid Bc 5982 (2,97 m), najnižji pa je bil hibrid PR33J24 (2,47 m). Leta 2006 pa je največjo višino dosegel hibrid Bc 678 (2,21 m), najnižji pa je bil hibrid PR34G13 (1,93 m). Najvišje rastline so bile v povprečju leta 2005 (2,78 m), najnižje pa leta 2002 (2,01 m).



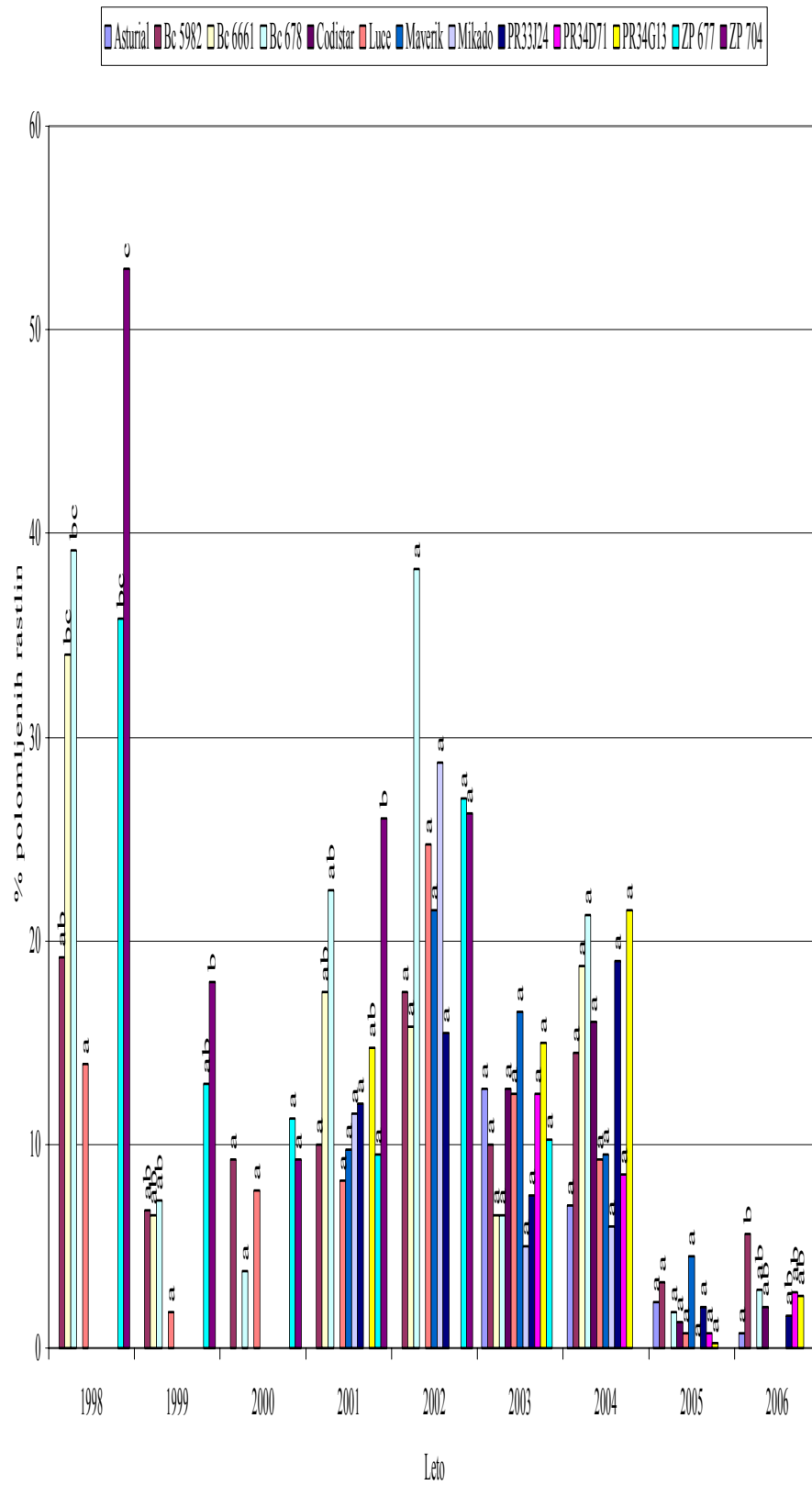
Slika 9: Odstotek plesnivih storžev 13 hibridov koruze po posameznih letih v obdobju 1998-2006 v enoti 2



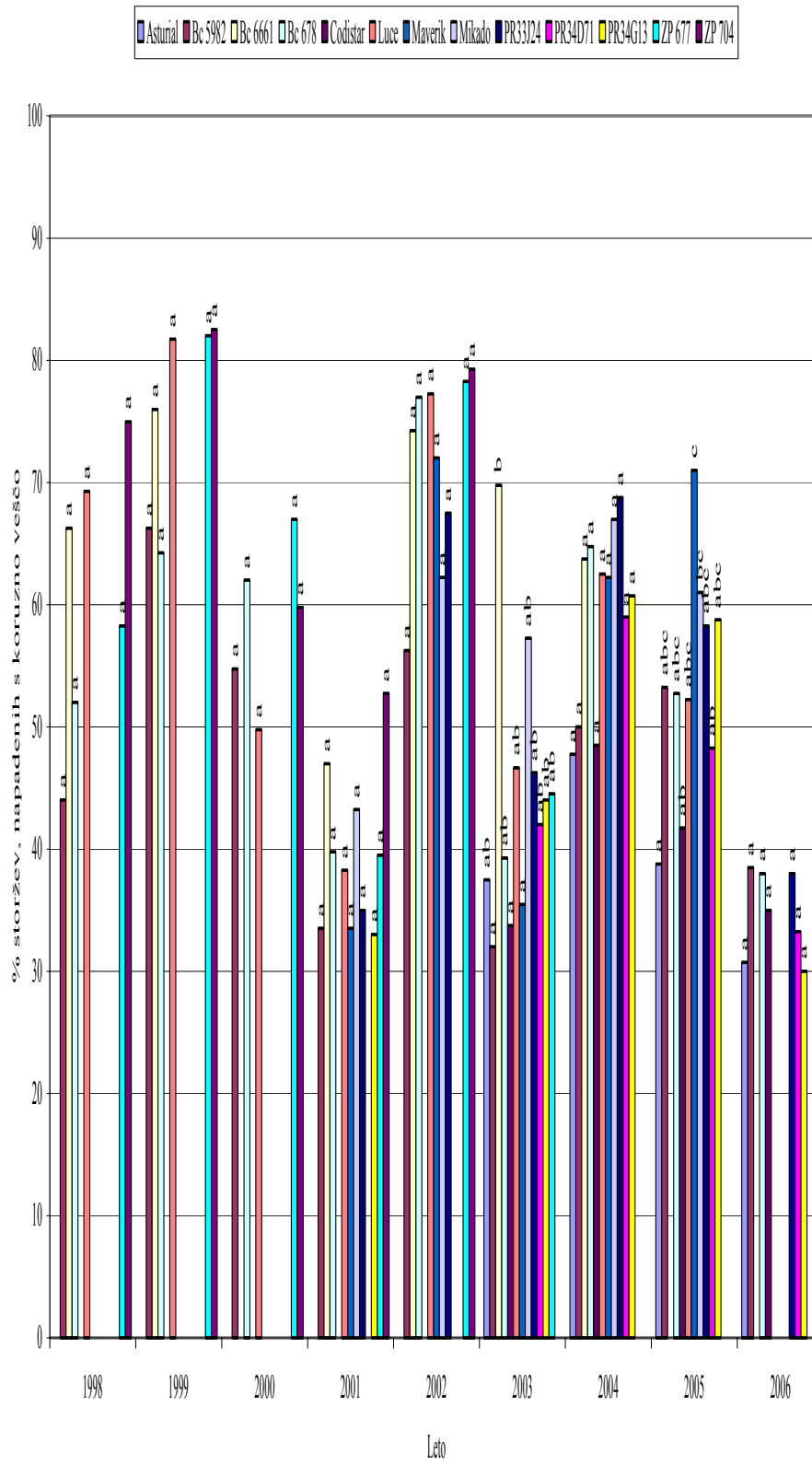
Slika 10: Odstotek plesnivih storžev 13 hibridov koruze po posameznih letih v obdobju 1998-2006 v enoti 1



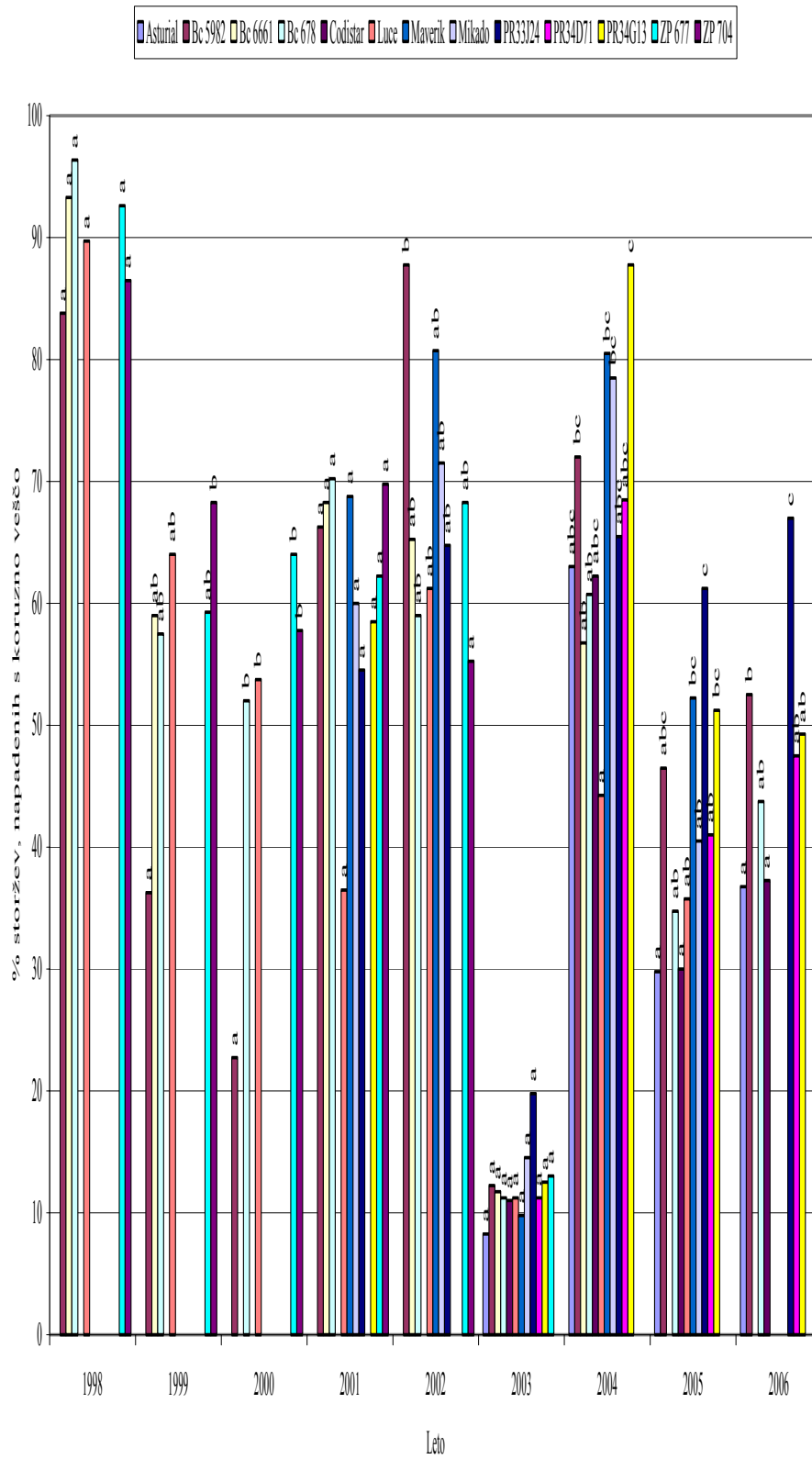
Slika 11: Odstotek polomljenih rastlin pod storžem 13 hibridov koruze po posameznih letih v obdobju 1998-2006 v enoti 2



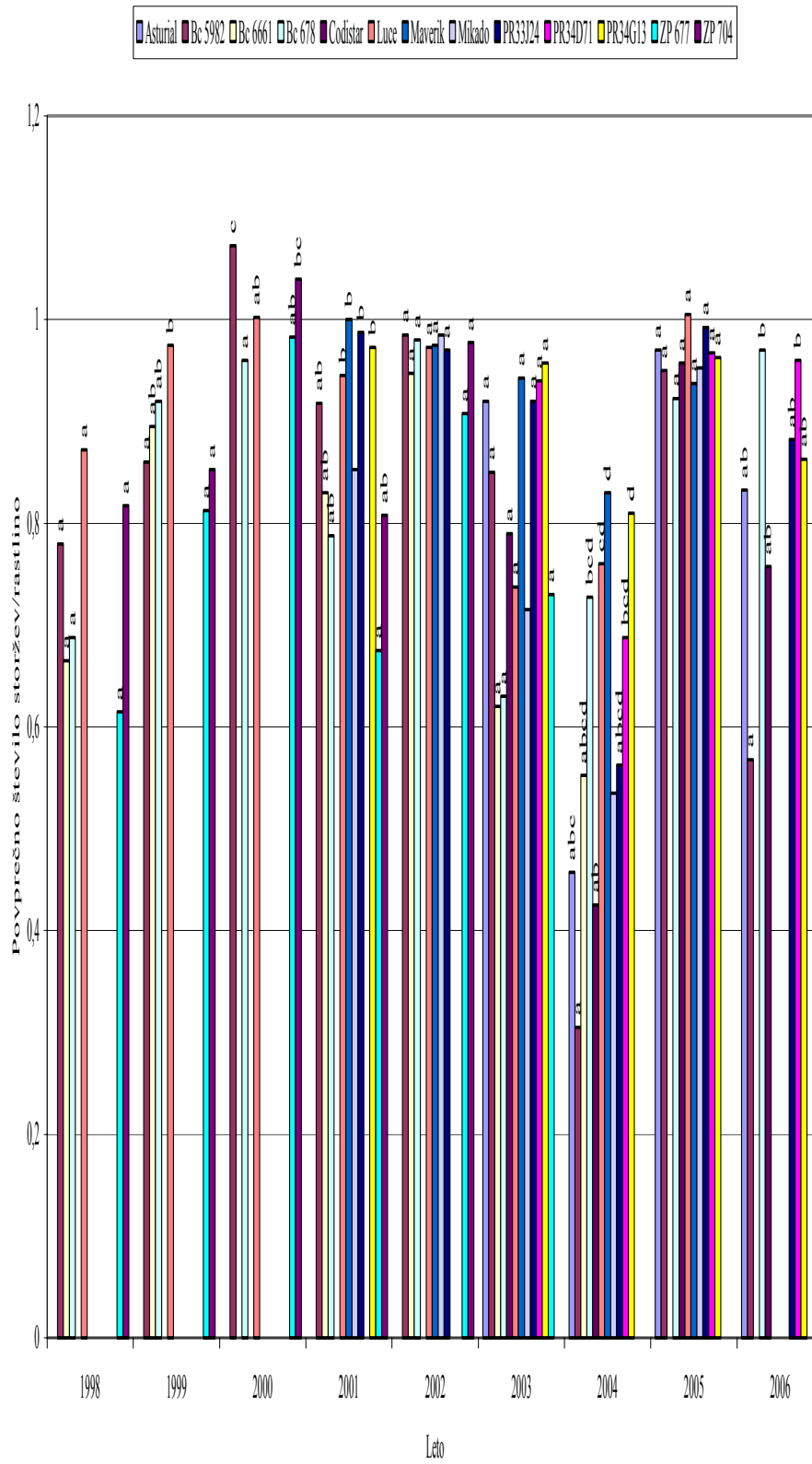
Slika 12: Odstotek polomljenih rastlin pod storžem 13 hibridov koruze po posameznih letih v obdobju 1998-2006 v enoti 1



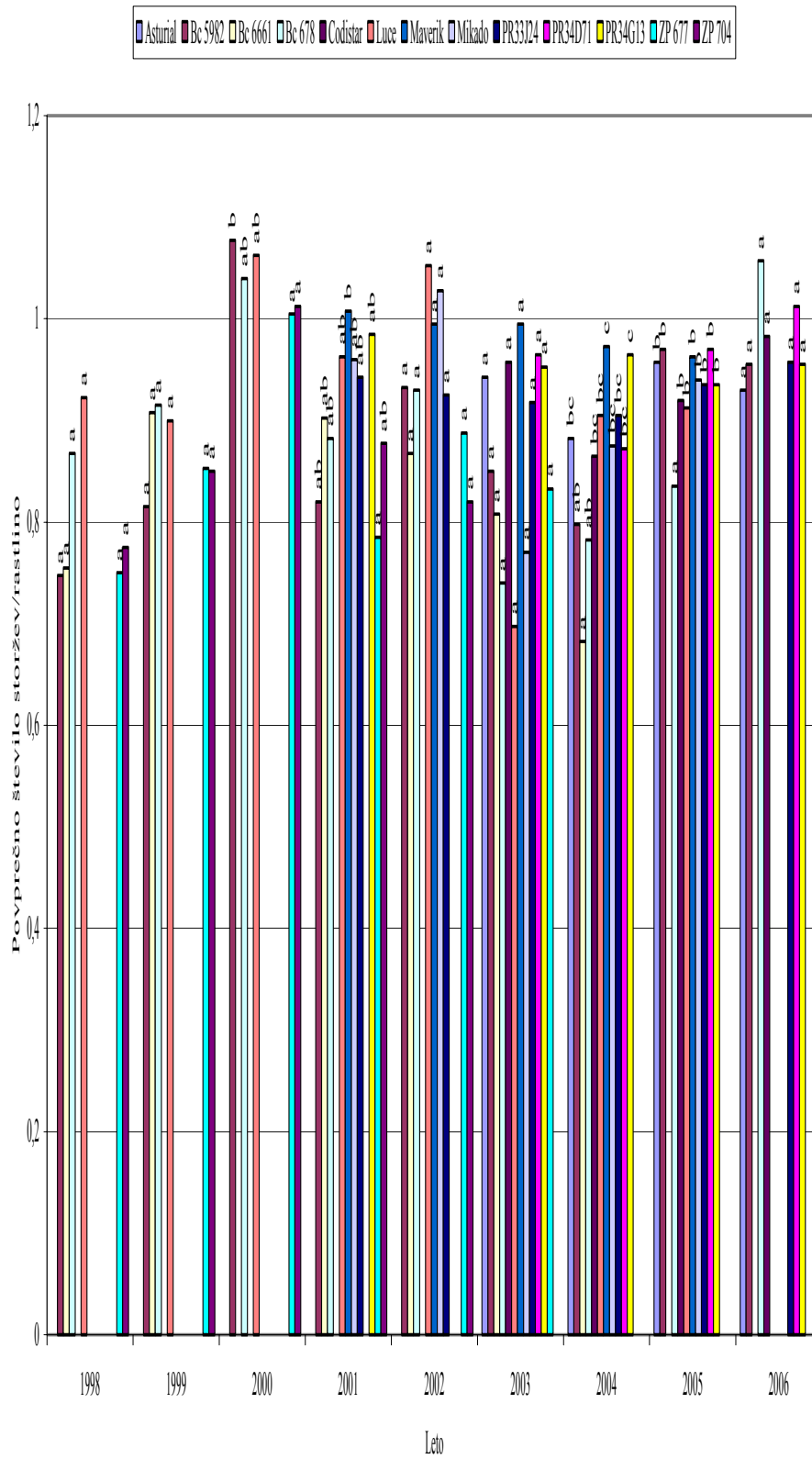
Slika 13: Odstotek storžev 13 hibridov koruze po posameznih letih v obdobju 1998-2006 napadenih od koruzne vešče (*Ostrinia nubilalis*) v enoti 2



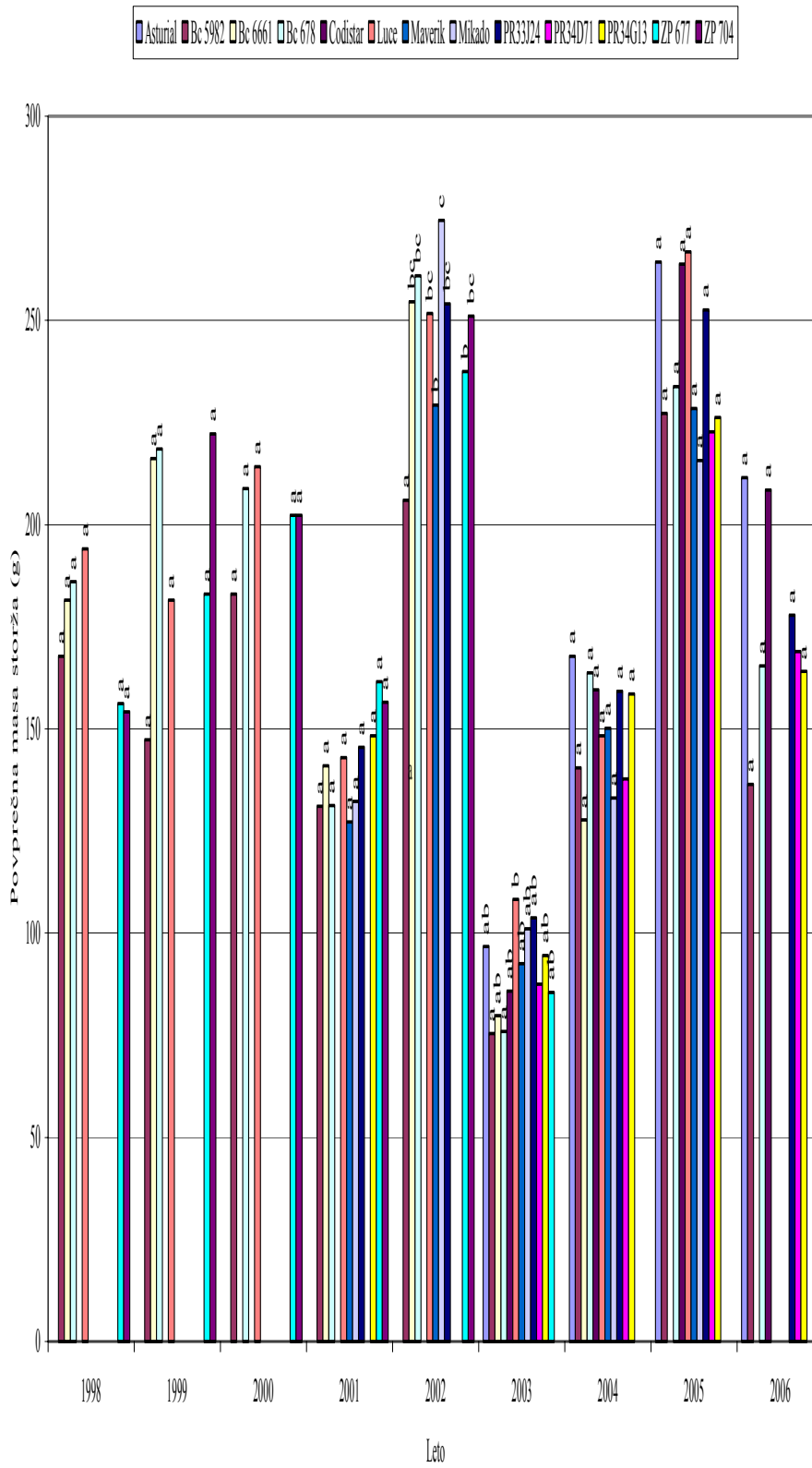
Slika 14: Odstotek storžev 13 hibridov koruze po posameznih letih v obdobju 1998-2006 napadenih od koruzne vešče (*Ostrinia nubilalis*) v enoti 1



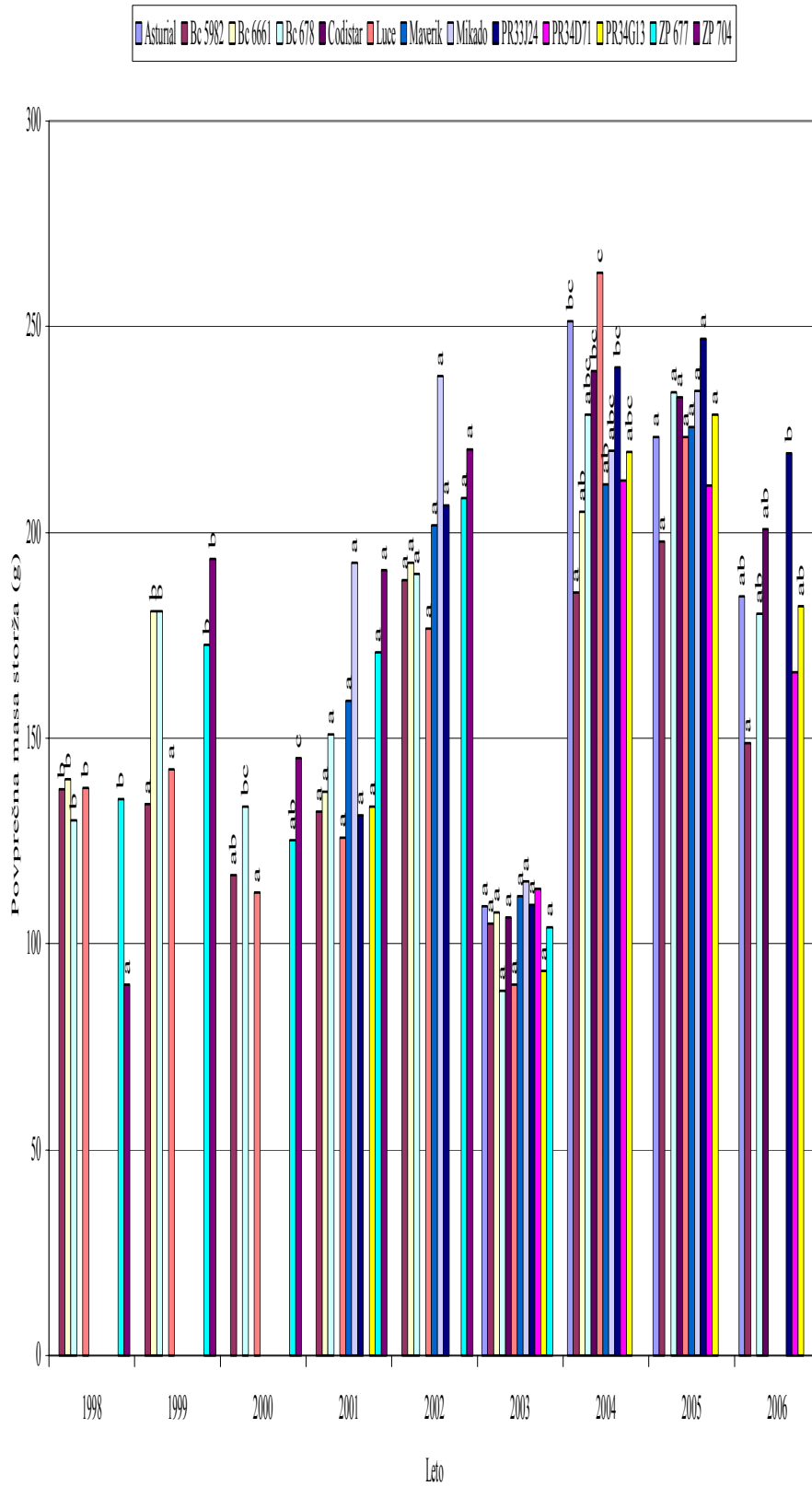
Slika 15: Število storžev na rastlino pri 13 hibridih koruze po posameznih letih v obdobju 1998-2006 v enoti 2



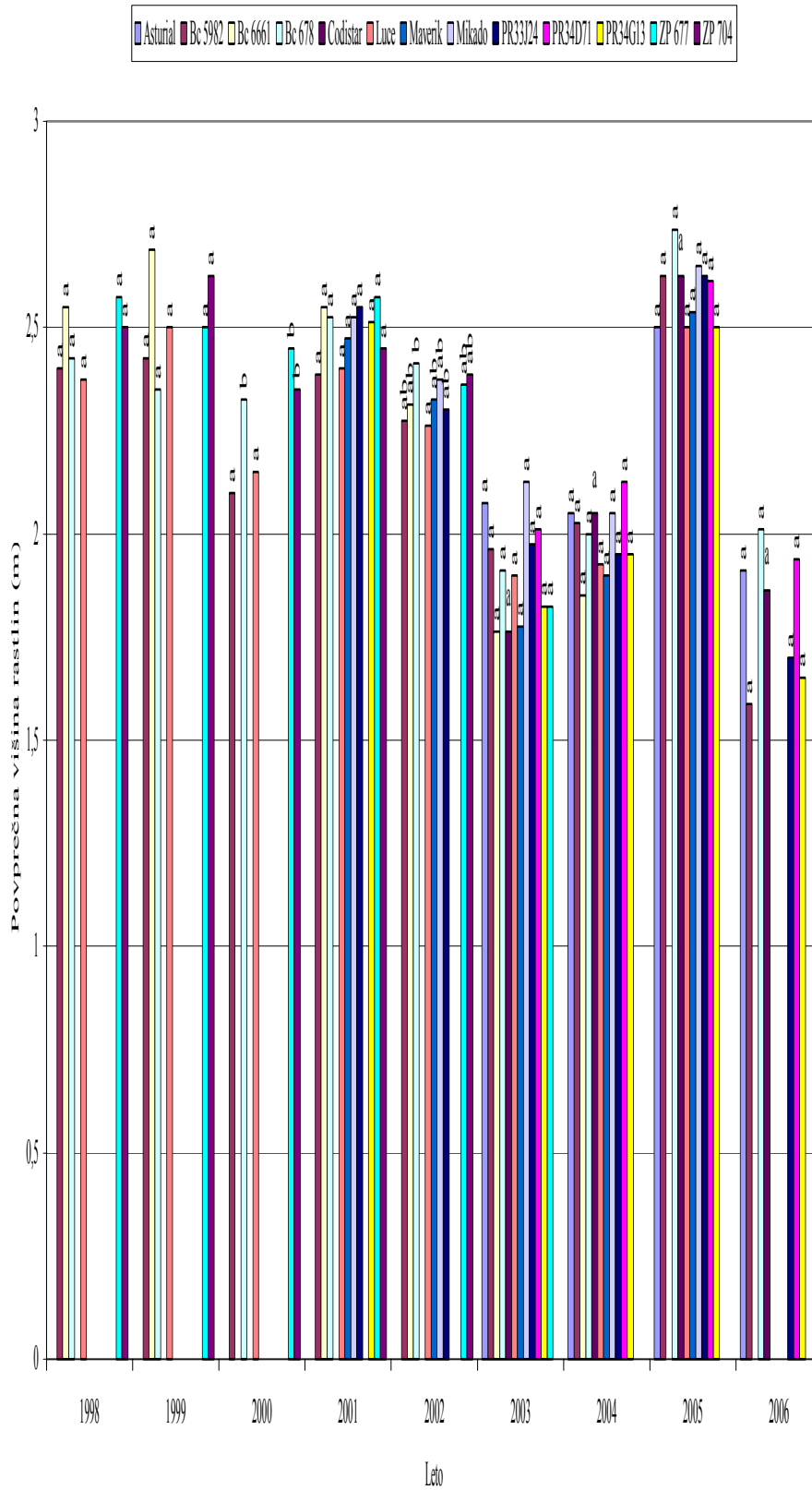
Slika 16: Število storžev na rastlino pri 13 hibridih koruze po posameznih letih v obdobju 1998-2006 v enoti 1



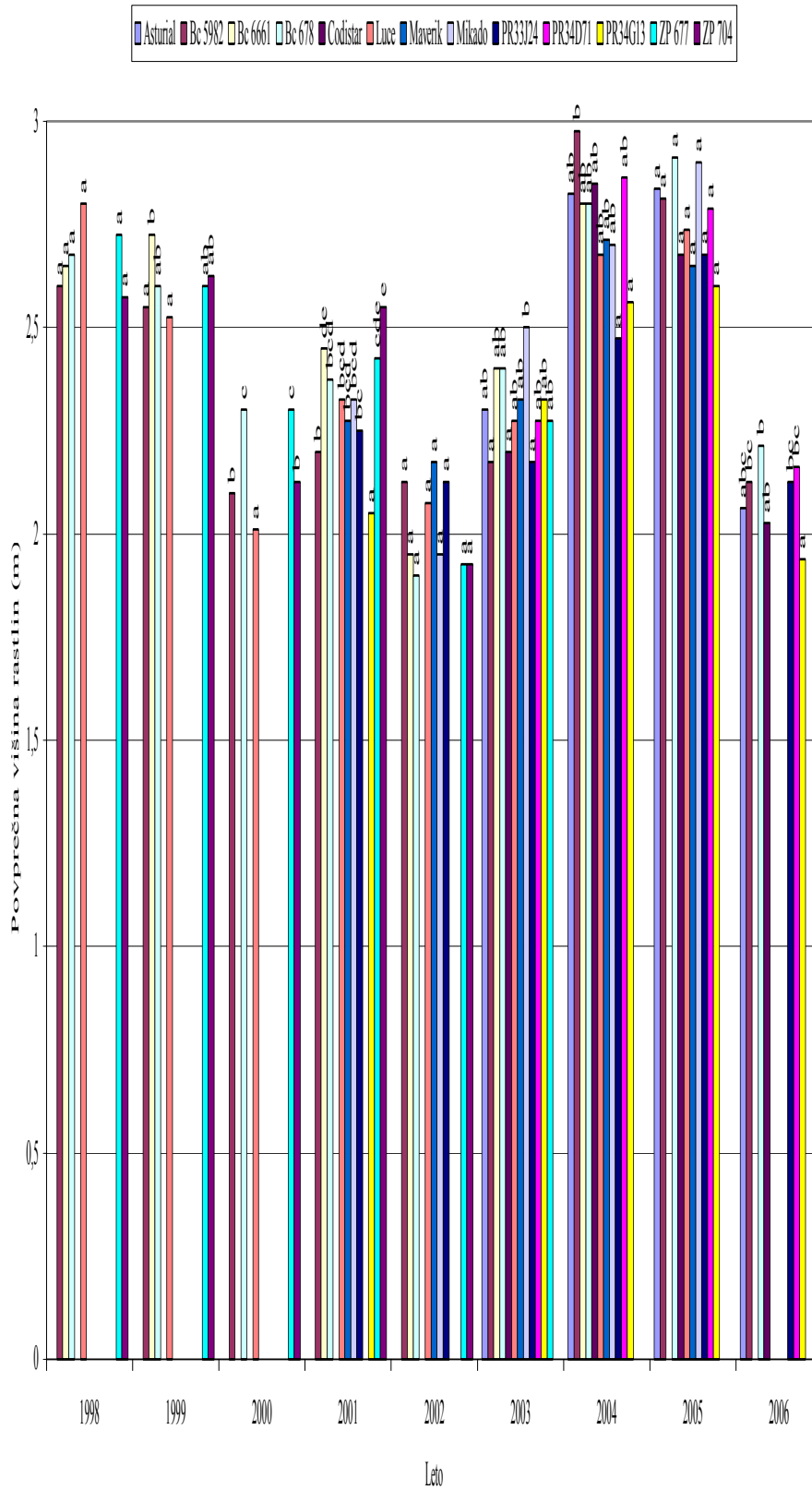
Slika 17: Povprečna masa storžev pri 13 hibridih koruze po posameznih letih v obdobju 1998-2006 v enoti 2



Slika 18: Povprečna masa storžev pri 13 hibridih koruze po posameznih letih v obdobju 1998-2006 v enoti 1



Slika 19: Povprečna višina rastlin 13 hibridov koruze po posameznih letih v obdobju 1998-2006 v enoti 2



Slika 20: Povprečna višina rastlin 13 hibridov koruze po posameznih letih v obdobju 1998-2006 v enoti 1

4.2 KORELACIJE

Med šestimi preučevanimi parametri smo ugotavljali korelacije. Podatke vseh let iz obeh enot smo združili in s programom Statgraphics Plus for Windows 4.0 izračunali korelacije. Rezultate prikazujemo v preglednicah 5 in 6.

Preglednica 5: Korelacije med šestimi preučevanimi parametri za enoto 2

Parametri		Odstotek plesnivih storžev	Odstotek polomljenih rastlin	Odstotek storžev z veščo	Število storžev na rastlino	Masa storža	Višina rastlin
Odstotek plesnivih storžev	r		0,0018	0,1763	-0,3818	-0,1427	-0,0067
	n		(303)	(303)	(303)	(303)	(303)
	P		0,9756	0,0021	0,0000	0,0129	0,9072
Odstotek polomljenih rastlin	r	0,0018		0,1520	0,1858	-0,0779	0,2153
	n	(303)		(303)	(303)	(303)	(303)
	P	0,9756		0,0081	0,0012	0,1762	0,0002
Odstotek storžev z veščo	r	0,1763	0,1520		-0,0409	0,3238	0,2140
	n	(303)	(303)		(303)	(303)	(303)
	P	0,0021	0,0081		0,4777	0,0000	0,0002
Število storžev na rastlino	r	-0,3818	0,1858	-0,0409		0,3827	0,3658
	n	(303)	(303)	(303)		(303)	(303)
	P	0,0000	0,0012	0,4777		0,0000	0,0000
Masa storža	r	-0,1427	-0,0779	0,3238	0,3827		0,5058
	n	(303)	(303)	(303)	(303)		(303)
	P	0,0129	0,1762	0,0000	0,0000		0,0000
Višin rastlin	r	-0,0067	0,2153	0,2140	0,3658	0,5058	
	n	(303)	(303)	(303)	(303)	(303)	
	P	0,9072	0,0002	0,0002	0,0000	0,0000	

Preglednica 6: Korelacije med šestimi preučevanimi parametri za enoto 1

Parametri		Odstotek plesnivih storžev	Odstotek polomljenih rastlin	Odstotek storžev z veščo	Število storžev na rastlino	Masa storža	Višina rastlin
Odstotek plesnivih storžev	r		0,3072	0,4027	-0,2788	0,1050	0,2988
	n		(304)	(304)	(304)	(304)	(304)
	P		0,0000	0,0000	0,0000	0,0676	0,0000
Odstotek polomljenih rastlin	r	0,3072		0,3945	-0,1176	-0,0904	-0,1537
	n	(304)		(304)	(304)	(304)	(304)
	P	0,0000		0,0000	0,0404	0,1159	0,0072
Odstotek storžev z veščo	r	0,4027	0,3945		-0,0125	0,3153	0,1546
	n	(304)	(304)		(304)	(304)	(304)
	P	0,0000	0,0000		0,8281	0,0000	0,0069
Število storžev na rastlino	r	-0,2788	-0,1176	-0,0125		0,1190	-0,2365
	n	(304)	(304)	(304)		(304)	(304)
	P	0,0000	0,0404	0,8281		0,0382	0,0000
Masa storža	r	0,1050	-0,0904	0,3153	0,1190		0,2881
	n	(304)	(304)	(304)	(304)		(304)
	P	0,0676	0,1159	0,0000	0,0382		0,0000
Višina rastlin	r	0,2988	-0,1537	0,1546	-0,2365	0,2881	
	n	(304)	(304)	(304)	(304)	(304)	
	P	0,0000	0,0072	0,0069	0,0000	0,0000	

Iz preglednice 5 lahko razberemo, da je bil odstotek storžev, napadenih s koruzno veščo, v enoti 2 najmočneje povezan z maso storžev ($r=0,3238$). Vendar pa je to še vedno šibka povezava. Naslednji parameter, ki je še presegel mejo šibke povezave, je višina rastlin ($r=0,2140$). Korelacije med odstotkom napadenih storžev s koruzno veščo in ostalimi tremi parametri so še šibkejše. Največjo povezavo smo potrdili med parametroma masa storžev in višina rastlin ($r=0,5058$). Nekoliko šibkejšo povezavo pa smo ugotovili med številom storžev na rastlino in maso storžev ($r=0,3827$) ter med številom storžev na rastlino in višino rastlin ($r=0,3658$).

Iz preglednice 6 lahko razberemo, da je bil v enoti 1 odstotek storžev, napadenih s koruzno veščo, najmočneje povezan z odstotkom plesnivih storžev ($r=0,4027$); vrednost koeficienta je bila ravno na meji med šibko povezavo ter srednje močno povezavo. Prav tako smo šibko do srednje močno povezavo ugotovili med prvim parametrom in odstotkom polomljenih rastlin ($r=0,3945$) ter prvim parametrom in maso storžev ($r=0,3153$). Šibko povezavo smo potrdili med višino rastlin in odstotkom plesnivih storžev ($r=0,2988$) ter med višino rastlin in maso storžev ($r=0,2881$).

4.3 PRIMERJAVA ENOT

Z namenom bolj nazornega prikaza razlik med napadenostjo storžev s koruzno veščo in drugimi parametri med dvema enotama, smo podatke vseh hibridov združili ter naredili primerjavo po posameznih letih (preglednica 7).

Preglednica 7: Primerjava rezultatov šestih parametrov v dveh enotah po posameznih letih v obdobju 1998-2006

	Enota	Odstotek plesnivih storžev	Odstotek polomljenih rastlin	Odstotek storžev z veščico	Število storžev na rastlino	Masa posameznega storža (g)	Višina rastlin (m)
1998	2	52,8b	19,9a	60,8a	0,74a	173,3b	2,47a
	1	31,1a	32,5b	90,4b	0,80a	128,5a	2,67b
1999	2	11,4a	30,3b	75,4b	0,89a	194,8b	2,51a
	1	20,0b	8,9a	57,4a	0,87a	167,4a	2,60a
2000	2	3,9a	12,5a	58,7b	1,01a	202,1b	2,27b
	1	3,1a	8,3a	50,0a	1,04b	126,6a	2,17a
2001	2	8,8a	22,0b	39,6a	0,88a	141,7a	2,50b
	1	17,5b	14,2a	61,5b	0,91a	152,4a	2,32a
2002	2	3,4a	27,7a	71,6a	0,97a	246,6b	2,33b
	1	9,9b	23,9a	68,2a	0,94a	202,5a	2,02a
2003	2	7,1b	21,7b	43,8b	0,82a	90,9a	1,91a
	1	4,3a	9,8a	11,7a	0,88b	105,0b	2,32b
2004	2	12,6a	3,8a	59,3a	0,61a	151,9a	2,00a
	1	24,7b	13,6b	66,2b	0,85b	226,5b	2,75b
2005	2	3,3a	3,9b	52,5b	0,96b	239,6b	2,60a
	1	11,0b	1,7a	40,9a	0,93a	228,3a	2,75b
2006	2	15,2a	0,9a	33,3a	0,83a	175,6a	1,80a
	1	13,1a	2,5b	47,4b	0,98b	188,2a	2,10b

Signifikantno največji odstotek plesnivih storžev smo ugotovili leta 1998 v enoti 2 (52,8 %); ta podatek se je statistično razlikoval od enote 1 (31,1 %). Prav tako je bil leta 1998 ugotovljen največji odstotek polomljenih rastlin, in sicer v enoti 1 (32,5 %); ta vrednost se je statistično značilno razlikovala od vrednosti v enoti 2 (19,9 %). Najmanj poškodb so naredile ličinke koruzne veščice leta 2003 v enoti 1; napadenih je bilo le 11,7 % vseh storžev. Samo v letu 2000 smo potrdili vsaj en storž na vsaki rastlini v obeh enotah. Največjo povprečno maso storžev smo ugotovili leta 2005, tako na enoti 2 kot na enoti 1. V enoti 1 je povprečni storž tehtal 228,3 g; ta vrednost se je statistično značilno razlikovala od enote 2, v kateri je povprečni storž tehtal 239,6 g. Istega leta smo v obeh enotah potrdili tudi najvišje rastline v obdobju od leta 1998 do leta 2006. V enoti 2 so bile rastline v povprečju visoke 2,60 m; ta podatek se je statistično značilno razlikoval od enote 1, v kateri so bile rastline v povprečju visoke 2,75 m.

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

Koruzna vešča (*Ostrinia nubilalis* [Hübner]) je bila v bližnji preteklosti v Sloveniji že preučevana. Gomboc in sod. (1996) so v različnih krajih Slovenije na različnih hibridih koruze spremljali napad koruzne vešče v dveh razvojnih stadijih koruze, ob cvetenju in v polni zrelosti. Ugotovili so, da iz rezultatov prvega štetja ni mogoče predvideti napada ob drugem štetju na istih hibridih, oceniti pa je mogoče trend za celo parcelo. Večina napadenih rastlin je bila na mestih napada okužena s fuzariozami (*Fusarium* spp.). Ugotovili so, da so prav slednje najpomembnejši vzrok posredne škode na koruzi. Pri rastlinah z močnejšimi stebli okužbe s fuzariozami niso bile tako izrazite in so bile omejene le na en internodij. V to skupino je spadala večina poznejših hibridov. Okuženost izvrtin s fuzariozami je pokazala, da so bili s fuzariozami močnejše okuženi hibridi s tanjšim (šibkejšim) stebлом. Ker imajo ranjši hibridi navadno tudi šibkejšo steblo, so potem po tej zakonitosti s fuzariozami bolj okuženi, zato so bolj nagnjeni k poleganju rastlin. Trditve, da so hibridi poznejšega zrelostnega razreda bolj odporni na poleganje, pa omenjena skupina raziskovalcev ni mogla potrditi. V poskusu v Biljah pri Novi Gorici leta 1995, v katerem so bili hibridi zrelostnega razreda FAO 300 do 700, so namreč ugotovili močan napad na vseh hibridih in v vseh zrelostnih razredih.

V večletnih spremljanjih bionomije koruzne vešče s svetlobnimi vabami in vizualnimi pregledi razvojnih stadijev koruze so Gomboc in sod. (1999) ugotovili precejšnje razlike v času pojavljanja in v številu rodov koruzne vešče. Za Bilje in Kostanjevico na Krki so ugotovili, da ima koruzna vešča dva rodova na leto. V enoletnih spremljanjih bionomije v naravnih razmerah, so ugotovili, da je primorska populacija tudi v hladnejših razmerah ohranila dva rodova, populacija iz Prekmurja pa je razvila le en rod na leto. Razporeditev poškodb, ki jih povzroči gosenica koruzne vešče na koruznem stebelu, je odvisna tudi od števila rodov škodljivca. Napad drugega rodu je namreč najmočnejši na storžu in storževem vretenu ter na internodijih v bližini storža, kar precej poveča gospodarsko škodo na pridelku.

V diplomski nalogi smo analizirali večletne podatke mikroposkusov z različnimi hibridi koruze, ki so potekali v okviru aktivnosti Kmetijsko gozdarskega zavoda v Novi Gorici. Poskuse je vodila in večinoma tudi ocenjevala specialistka za poljedelstvo Anka Požnenel. Ker se poskusi vsako leto niso odvijali na istih krajih, smo zaradi lažjega vrednotenja rezultatov bližnje kraje združili v dve enoti; enoto 1 (Bilje, Miren, Orehovlje) in enoto 2 (Dolenje, Vipava, Ustje pri Vipavi, Zemono, Lokavec). Težavo je predstavljala tudi izbira hibridov, saj so se ti iz leta v leta spreminjali. Da bi prišli do verodostojnih rezultatov, smo za analizo izbrali hibride, ki so bili v poskusih zastopani vsaj 4 leta.

Hibridi v enoti 2 so se med seboj razlikovali po napadu storžev s koruzno veščo samo v letih 2003 in 2005. V enoti 1 pa so se v tem parametru razlikovali hibridi v letih 1999,

2000, 2002, 2004, 2005 in 2006. V slednji enoti je bil odstotek storžev, napadenih s koruzno veščo, najmočnejše povezan z odstotkom plesnivih storžev ($r=0,4027$). Prav tako smo šibko do srednje močno korelacijo ugotovili med odstotkom napadenih storžev in odstotkom polomljenih rastlin ($r=0,3945$) ter odstotkom napadenih storžev in maso storžev ($r=0,3153$). V enoti 2 nismo ugotovili močnejših povezav med ocenjevalnimi parametri. Takšen rezultat lahko delno opravičimo zaradi večjih krajev, kjer so se v okviru te enote izvajali mikroposkusi in tamkajšnjih vremenskih razmer: suša, burja, idr.

Zanimive so tudi nekatere ugotovljene korelacije med drugimi uporabljenimi parametri. Odstotek polomljenih rastlin je v enoti 2 v šibki povezavi ($r=0,2153$) z višino rastlin. To ugotovitev bi lahko utemeljili s tamkajšnjo burjo, ki lahko preseže hitrost s sunki tudi nad 100 km/h. Naslednjo nekoliko močnejšo povezavo smo tako v enoti 1 ($r=0,3153$) kot v enoti 2 ($r=0,3238$) ugotovili med povprečno maso storža in odstotkom napadenih storžev s koruzno veščo. Prav tako sta v obeh enotah šibko povezana naslednja parametra: povprečno število storžev na rastlino in višina rastlin. Najmočnejšo korelacijo pa smo potrdili med parametroma povprečna masa storža in višina rastlin v enoti 2 ($r=0,5058$). To je obenem tudi edina srednje močna povezava med parametri.

Zelo velike razlike so se v nekaterih letih pojavile tudi med posameznima enotama. Na primer: leta 1998 je bilo v enoti 2 za 21,7 % več plesnivih storžev kot v enoti 1; leta 1999 je bilo v enoti 2 za 21,4 % več polomljenih rastlin kot v enoti 1; leta 1998 je bila največja razlika med enotama v poškodovanih storžih s koruzno veščo, in sicer je bilo v enoti 1 poškodovanih 90,4 % storžev, v enoti 2 pa le 60,8% storžev. Pa vendarle je bilo v tem letu v enoti 1 manj plesnivih storžev kot v enoti 2. Leta 2000 smo ugotovili največjo razliko v povprečni masi storžev: v enoti 1 so v povprečju tehtali 126 g, medtem ko so v enoti 2 v povprečju dosegli 202 g.

5.1 SKLEPI

Na podlagi analize rezultatov večletnega ocenjevanja poskusov z večimi hibridi koruze ugotavljamo, da:

- je odstotek napadenih storžev z gosenicami koruzne vešče (*Ostrinia nubilalis*) močno nihalo po letih ter med obema enotama;
- smo v enoti 1 v vseh letih potrdili povezavo med odstotkom napadenih storžev z gosenicami koruzne vešče in odstotkom plesnivih storžev ter med odstotkom napadenih storžev in odstotkom polomljenih rastlin, medtem ko se v enoti 2 takšna povezava ni izrazila;
- se največja podobnost v enakem parametru v obeh enotah kaže v višini koruze;

- je odstotek napadenih storžev s koruzno veščo med hibridi in leti variiral od 11,7 do 90,4 %;
- je bil odstotek storžev, napadenih s koruzno veščo, veliko večji od odstotka plesnivih storžev ter polomljenih rastlin;
- ima pravilna izbira zemljišča velik pomen, pri doseganju kakovostnih pridelkov;
- smo potrdili hipotezo, da so različni hibridi koruze različno dovzetni za napad koruzne vešče oziroma, da obstajajo med hibridi razlike v ustreznosti za pridelavo na Primorskem; res pa je, da so med preučevanimi parametri med leti obstajale razlike, kar kaže na to, da imajo nanje precejšen pomen dejavniki okolja.

6 POVZETEK

Koruzna vešča (*Ostrinia nubilalis*) je stalni škodljivec koruze. Vrsta, ki je razširjena po celi Sloveniji, je bila nekdaj znana na prosu. Precejšnjo težavo predstavlja zatiranje mladih gosenic tega metulja, saj so takrat rastline že visoke, tako da nanos insekticidov s traktorskimi škropilnicami ni mogoč. Veliko ustrenejši so nekateri drugi agrotehnični varstveni ukrepi, npr. pravočasno podoravanje koruznice, v kateri prezimijo gosenice koruzne vešče ali pa izbor ustreznih hibridov, ki so tolerantnejši na napad škodljivca.

Namen naše naloge je bil preučiti škodljivost koruzne vešče na različnih hibridih koruze v vremensko različnih letih. Hibride, ki bi pokazali večjo naravno odpornost na napad preučevanega škodljivca, pa bi predlagali za pridelavo na Primorskem.

V nalogi smo analizirali rezultate poskusov koruznih hibridov, ki so potekali v okviru aktivnosti Kmetijsko gozdarskega zavoda v Novi Gorici. Poskuse je izvajala in ocenjevala specialistka za poljedelstvo Anka Požnenel od leta 1998 do leta 2006. Podatke smo obdelali s programom Statgraphics Plus for Windows 4.0, grafično pa smo jih predstavili s programom MS Excel 2003. Analizo smo zastavili tako, da smo primerjali dve različni širši enoti, kjer so se vsako leto izvajali poskusi. V poskusih so bili vključeni hibridi iz zrelostnih razredov FAO 500 do 700. Izbrali smo 13 hibridov, vsak pa je bil vključen v poskus vsaj 4 leta. V obravnavo smo vključili naslednje parametre: odstotek polomljenih rastlin, odstotek plesnivih storžev, odstotek storžev, napadenih z gosenicami koruzne vešče, maso storžev, višino rastlin in število storžev/rastlino.

Odstotek storžev, napadenih s koruzno veščo, se je močno razlikoval po posameznih letih, saj so vrednosti znašale od 11,7 pa do 90,4 %. Razlike pa smo ugotovili tudi med hibridi v posameznem letu. Težko bi tudi izločili hibrid ali dva, ki bi bil/bila res odporen/na na napad koruzne vešče. Močnejše povezave s plesnivostjo storžev in lomom rastlin nismo potrdili, prav tako sta bila odstotek plesnivih storžev in odstotek polomljenih rastlin veliko manjša, od odstotka napadenosti storžev s koruzno veščo.

Zanimive so tudi nekatere ugotovljene korelacije med drugimi uporabljenimi parametri: odstotkom polomljenih rastlin in višino rastlin, povprečno maso storžev in odstotkom napadenih storžev s koruzno veščo, povprečnim številom storžev na rastlino in višino rastlin. Največjo korelacijo smo potrdili med parametroma povprečna masa storža in višina rastlin v enoti 2 ($r=0,5058$).

7 VIRI

- Gomboc S. 2003. Pomembnejši škodljivci koruze in krompirja. *Sodobno kmetijstvo*, 36, 4: 13-16
- Gomboc S. 2008a. Jajčeca koruzne vešče.
<http://www.fito-info.bf.uni-lj.si/cirsium/images/Skodljivci/cd500022.jpg>
(15.5.2008)
- Gomboc S. 2008b. Koruzna vešča – *Ostrinia nubilalis*.
http://www.fito-info.bf.uni-lj.si/Fito2/index1.asp?ID=OrgCirs%5COpisiSkod/vsi/ost_nubi.htm (25.5.2008)
- Gomboc S., Milevoj L., Celar F. 1996. Aktualna problematika koruzne vešče (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) v pridelavi koruze v Sloveniji. V: Novi izzivi v poljedelstvu '96: zbornik simpozija, [Radenci, 9. in 10. decembra 1996]. Ljubljana, BF, Oddelek za agronomijo: 279-285
- Gomboc S., Carlevaris B., Vrhovnik D., Milevoj L., Celar F. 1999. Bionomija koruzne vešče (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) v Sloveniji. V: Zbornik predavanj in referatov s 4. Slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin v Portorožu od 3. do 4. marca 1999. Ljubljana, Društvo za varstvo rastlin Slovenije: 459-467
- Macelj M., Igrc Barčič J., 1999. Poljoprivredna entomologija. Čakovec, Zrinski: 464 str.
- Matjaž K., Maček J. 1989. Koruzna (proseni) vešča (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) kot škodljivka hmelja in njeno zatiranje. Diplomski naloga. Ljubljana, BF, Oddelek za agronomijo: 50 str.
- Opisna sortna lista za koruzo 2007. 2007. 1,1: 53str.
<http://www.furs.si/svn/sem/OpisnaSortnaLista.asp#Koruza2007> (15.5.2008)
- Požnenel A. 1994. Izbor hibridov koruze. *Kmečki glas*, 62, 10: 11-13
- Rozman L., Gomboc S., Milevoj L., Celar F., Valič N. 2002. Ocena sprejemljivosti potencialno škodljivih vplivov pri sproščanju Bt koruze v okolje. Ljubljana, BF, Oddelek za agronomijo.
<http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/okolje/pdf/bt-koruza.pdf> (2.6.2008)

Statistični letopis. 2007

http://www.stat.si/letopis/index_vsebina.asp?poglavje=16&leto=2007&jezik=si
(5.6.2008)

Tajnšek A. 1991. Koruza. Ljubljana, ČZP Kmečki glas. Knjižica za pospeševanje
kmetijstva: 180 str.

TIS. Telefonski imenik Slovenije

<http://tis.telekom.si/NewMap.aspx> (maj, 2008)

Urek G., Milevoj L. 1994. Koruzna vešča. Kmečki glas, 51, 3: 12

Vrabl S. 1992. Škodljivci poljščin. Ljubljana. Kmečki glas. Knjižica za pospeševanje
kmetijstva: 143 str.

ZAHVALA

Za pomoč in ustrežljivost pri izdelavi diplomske naloge se iskreno zahvaljujem mentorju doc. dr. Stanislavu Trdanu.

Zahvaljujem se tudi Anki Požnel, univ. dipl. inž. agr., za koristne nasvete in nesebično posredovanje rezultatov poskusov s koruznimi hibridi.

Posebna zahvala gre atu in mami, ker sta mi omogočila zares lep študij, moji sestri Tanji, stari mami in tebi Teja, za spodbude in potrpljenje. Hvala tudi vsem ostalim, ki ste mi nudili pomoč pri študiju.