

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Tadeja AMBROŽIČ

**PRIDELEK IN MORFOLOŠKE LASTNOSTI  
IZBRANIH SORT ZELJA (*Brassica oleracea* L. var.  
*capitata*) ZA SVEŽO UPORABO**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij – 1. stopnja

Ljubljana, 2012

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Tadeja AMBROŽIČ

**PRIDELEK IN MORFOLOŠKE LASTNOSTI IZBRANIH SORT  
ZELJA (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*) ZA SVEŽO UPORABO**

DIPLOMSKO DELO  
Visokošolski strokovni študij – 1. stopnja

**YIELD AND MORPHOLOGICAL PROPERTIES OF SELECTED  
VARIETIES OF CABBAGE (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*) FOR  
FRESH USE**

B. SC. THESIS  
Professional Study Programmes

Ljubljana, 2012

Diplomsko delo je zaključek Visokošolskega strokovnega študija Kmetijstvo – agronomija in hortikultura – 1. stopnja. Opravljeno je bilo na Katedri za sadjarstvo, vinogradništvo in vrtnarstvo Oddelka za agronomijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Poskus je potekal na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete.

Študijska komisija Oddelka za agronomijo je za mentorja diplomskega dela imenovala doc. dr. Dragana Žnidarčiča.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednica: prof. dr. Franc BATIČ  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: doc. dr. Dragan ŽNIDARČIČ  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: prof. dr. Marijana JAKŠE  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora:

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

Tadeja AMBROŽIČ

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Vs
- DK UDK 635.34:631.526.32:631.559(043.2)
- KG vrtnarstvo/zelje/sorta/pridelek/
- KK AGRIS F01
- AV AMBROŽIČ Tadeja
- SA ŽNIDARČIČ, Dragan (mentor)
- KZ SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
- ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
- LI 2012
- IN PRIDELEK IN MORFOLOŠKE LASTNOSTI IZBRANIH SORT ZELJA  
(*Brassica oleracea* L. var. *capitata*) ZA SVEŽO UPORABO
- TD Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
- OP IX, 38, [1] str., 6 pregl., 16 slik, 2 pril., 34 vir.
- IJ sl
- JI sl/en
- AI Poskus pridelovanja 19-ih sort/hibridov zelja je bil opravljen na poskusnem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani. Primerjava je potekala med 15 hibridi ('Vestri F1', 'Fieldforce F1', 'Cheers F1', 'Red Dynasty F1', 'Destiny F1', 'Green Rich F1', 'Autumn Queen F1', 'Ixxion F1', 'Tucana F1', 'Delphi F1', 'Sunta F1', 'Pandion F1', 'Hinova F1' in 'R1-cross F1') in 4 sortami ('Erfurtsko rdeče', 'Holandsko rdeče', 'Ljubljansko' in 'Kranjsko okroglo'). Glede na dolžino vegetacije se te sorte/hibridi delijo na zgodnje, srednje zgodnje in pozne. Primerno razvite sadike smo v drugi polovici aprila presadili na stalno mesto na polietilensko zastirko na medvrstno razdaljo 30 x 40 cm v 3 ponovitvah. V času tehnološke zrelosti smo na naključno izbranih rastlinah vrednotili: maso glav z vehami, tržno maso glav, višino in premer rastline, število veh, dolžino kocena, višino in širino očiščene glave, dolžino vretena, odstotek vraščenosti vretena in zbitost glav. Največjo tržno maso glav smo dobili pri zgodnjem hibridu 'Ixxion F1' (1 659 g). Najslabši tržni pridelek je dala pozna rdeča sorta 'Holandsko pozno' (437 g). Najširše sta se razrasli zgodnja sorta 'Erfurtsko rdeče' in pozna sorta 'Kranjsko okroglo', ki sta v širino dosegli 52,5 cm. Vse rastline so imele sorazmerno velik odstotek vraščenosti vretena (preko 30 %). Najmanj čvrste glave je imelo domače zelje 'Kranjsko okroglo', medtem ko sta 'Hinova F1' in 'Holandsko pozno' imela najbolj trde glave od vseh preizkušanih sort.

## KEY WORDS DOCUMENTATION

- DN Vs
- DC UDC 635.34:631.526.32:631.559(043.2)
- CX vegetable growing/cabbage/cultivar/yields/
- CC AGRIS F01
- AU AMBROŽIČ, Tadeja
- AA ŽNIDARČIČ, Dragan (supervisor)
- PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
- PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
- PY 2012
- TI YIELD AND MORPHOLOGICAL PROPERTIES OF SELECTED VARIETIES OF CABBAGE (*Brassica oleracea* L. var *capitata*)
- DT Graduation Thesis (Higher professional studies)
- NO IX, 39, [1] p., 6 tab., 16 fig., 2 ann., 34 ref.
- LA sl
- AL sl/en
- AB The experiment of growing 19 different varieties/hybrids of cabbage was carried out in the Laboratory field of the Biotechnical Faculty in Ljubljana. Comparisons were made between 15 hybrids ('Vestri F1', 'Fieldforce F1', 'Cheers F1', 'Red Dynasty F1', 'Destiny F1', 'Green Rich F1', 'Autumn Queen F1', 'Ixxion F1', 'Tucana F1', 'Delphi F1', 'Sunta F1', 'Pandion F1', 'Hinova F1' and 'R1-cross F1') and 4 varieties ('Erfurtsko rdeče', 'Holandsko rdeče', 'Ljubljansko' and 'Kranjsko okroglo'). Depending on the length of vegetation, the varieties/hybrids are divided into early, medium and late. The appropriately developed seedlings were transplanted in the second half of April to an open field in the planting distance of 30 x 40 cm in 3 replitations. At the time of technological ripeness the following evaluation was made on randomly selected plants: weight of heads with leaves, net mass of heads, height and width of plants, number of leaves, stem length, height and width of cleaned heads, spindle length, the percentage of interior stem and firmness of heads. The largest net mass of heads was measured in early hybrid 'Ixxion F1' (1659 g). The late red variety 'Holandsko pozno' had the lowest market yield (437 g). The early variety 'Erfurtsko rdeče' and the late variety 'Kranjsko okroglo' spreaded most - they reached 52.5 cm in width. All plants had a relatively high percentage of interior stem (over 30%). The local variety of cabbage 'Kranjsko okroglo' had the least firm head, whereas 'Hinova F1' and 'Holandsko pozno' had the firmest heads of all the varieties included in the experiment.

## KAZALO VSEBINE

	KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA (KDI)	III
	KEY WORDS DOCUMENTATION (KWD)	IV
	KAZALO VSEBINE	V
	KAZALO PREGLEDNIC	VII
	KAZALO SLIK	VIII
	KAZALO PRILOG	IX
<b>1</b>	<b>UVOD</b>	<b>1</b>
1.1	NAMEN DIPLOMSKEGA DELA	1
1.2	DELOVNA HIPOTEZA	1
<b>2</b>	<b>PREGLED OBJAV</b>	<b>2</b>
2.1	KAPUSNICE	2
<b>2.1.2</b>	<b>Botanična razvrstitev</b>	<b>2</b>
2.2	POMEN KAPUSNIC V PREHRANI	3
<b>2.2.1</b>	<b>Hranilna vrednost</b>	<b>3</b>
<b>2.2.2</b>	<b>Zdravilna vrednost</b>	<b>3</b>
2.3	MORFOLOŠKE LASTNOSTI ZELJA	4
<b>2.3.1</b>	<b>Korenine</b>	<b>4</b>
<b>2.3.2</b>	<b>Steblo</b>	<b>4</b>
<b>2.3.3</b>	<b>Listi in glava</b>	<b>5</b>
<b>2.3.4</b>	<b>Cvet, plod in seme</b>	<b>6</b>
2.4	VPLIV EKOLOŠKIH DEJAVNIKOV NA RAST IN RAZVOJ	6
<b>2.4.1</b>	<b>Temperatura</b>	<b>6</b>
<b>2.4.2</b>	<b>Vlaga</b>	<b>6</b>
<b>2.4.3</b>	<b>Tla</b>	<b>7</b>
2.5	OSKRBA POSEVKA	7
<b>2.5.1</b>	<b>Gnojenje</b>	<b>7</b>
<b>2.5.2</b>	<b>Kolobar</b>	<b>7</b>
<b>2.5.3</b>	<b>Namakanje</b>	<b>8</b>
2.6	TEHNOLOGIJA GOJENJA ZELJA	9
<b>2.6.1</b>	<b>Vzgoja sadik</b>	<b>9</b>
<b>2.6.2</b>	<b>Spravilo in shranjevanje pridelka</b>	<b>10</b>
<b>2.6.3</b>	<b>Sortiment</b>	<b>11</b>
2.7	VARSTVO	11
<b>2.7.1</b>	<b>Škodljivci</b>	<b>12</b>
<b>2.7.2</b>	<b>Bolezni</b>	<b>14</b>
2.7.2.1	Glivične bolezni	14
2.7.2.2	Bakterijske bolezni	15

2.7.2.3	Virusne bolezni	16
2.7.2.4	Fiziološke motnje	16
2.7.2.5	Pleveli	16
2.8	PRIDELOVANJE ZELJA V SLOVENIJI	17
<b>3</b>	<b>MATERIAL IN METODE</b>	<b>18</b>
3.1	METODA DELA	18
<b>3.1.1</b>	<b>Izvedba poskusa</b>	<b>18</b>
<b>3.1.2</b>	<b>Meritve in opazovanja</b>	<b>20</b>
3.2	MATERIAL	20
<b>3.2.1</b>	<b>Opis sort in hibridov zelja</b>	<b>20</b>
3.2.1.1	Zgodnje sorte	20
3.2.1.2	Srednje zgodnje sorte	21
3.2.1.3	Pozne sorte	22
<b>3.2.2</b>	<b>Klimatske razmere v času poskusa</b>	<b>23</b>
<b>4</b>	<b>REZULTATI</b>	<b>24</b>
4.1	ANALIZA PRIDELKA	24
<b>4.1.1</b>	<b>Masa glav z vehami</b>	<b>24</b>
<b>4.1.2</b>	<b>Pridelek zelja/ha</b>	<b>24</b>
<b>4.1.3</b>	<b>Masa očiščenih glav</b>	<b>25</b>
4.2	MORFOLOŠKE LASTNOSTI	26
<b>4.2.1</b>	<b>Višina rastlin</b>	<b>26</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Širina rastlin</b>	<b>26</b>
<b>4.2.3</b>	<b>Število veh</b>	<b>27</b>
<b>4.2.4</b>	<b>Dolžina kocena</b>	<b>28</b>
<b>4.2.5</b>	<b>Višina očiščene glave</b>	<b>28</b>
<b>4.2.6</b>	<b>Širina očiščene glave</b>	<b>29</b>
<b>4.2.7</b>	<b>Dolžina vretena</b>	<b>30</b>
<b>4.2.8</b>	<b>Vraščenost vretena</b>	<b>30</b>
<b>4.2.9</b>	<b>Zbitost glave</b>	<b>31</b>
<b>5</b>	<b>RAZPRAVA IN SKLEPI</b>	<b>32</b>
5.1	RAZPRAVA	32
5.2	SKLEPI	34
<b>6</b>	<b>POVZETEK</b>	<b>36</b>
<b>7</b>	<b>VIRI</b>	<b>37</b>
	<b>ZAHVALA</b>	
	<b>PRILOGE</b>	

## KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1:	Energijska vrednost in vsebnost osnovnih sestavin v g/100 g očiščenega zelja (Černe in Vrhovnik, 1992)	3
Preglednica 2:	Odvzem hranil pri zelju s povprečnim pridelkom 70 t/ha (Osvald in Kogoj - Osvald, 2003)	7
Preglednica 3:	Potrebne količine vode za namakanje zelja v normalnih in sušnih letih (Osvald in Kogoj – Osvald, 1999a)	8
Preglednica 4:	Tehnologija gojenja zelja (Osvald in Kogoj – Osvald, 1994)	9
Preglednica 5:	Temeljno gnojenje poskusnih parcel	19
Preglednica 6:	Podatki o povprečni temperaturi zraka na višini 2 m ( $T_{\text{povp}}$ ) in množini padavin, izraženi v milimetrih (RR), za meteorološko postajo Ljubljana, v času poskusa od maja do avgusta 2011 (Mesečni bilten ..., 2011)	23



## KAZALO SLIK

Slika 1:	Rastlina zelja (Jakše, 2002)	4
Slika 2:	Odstotek vraščenosti vretena (1 – 60%, 2 – 45%, 3 – 20%) (Jakše, 2002)	5
Slika 3:	Oblike glav (Jakše, 2002)	5
Slika 4:	Shema poskusa z 19-imi sortami in hibridi zelja	18
Slika 5:	Povprečna masa glav z vehami pri različnih sortah zelja(g)	24
Slika 6:	Povprečni hektarski pridelek glav različnih sort zelja z vehami (t/ha)	25
Slika 7:	Povprečna masa očiščenih glav pri različnih sortah zelja (g)	25
Slika 8:	Povprečna višina rastlin različnih sort zelja (cm)	26
Slika 9:	Povprečna širina rastlin različnih sort zelja (cm)	27
Slika 10:	Povprečno število veh na rastlino pri različnih sortah zelja	27
Slika 11:	Povprečna dolžina kocena pri različnih sortah zelja (cm)	28
Slika 12:	Povprečna višina očiščenih glav pri različnih sortah zelja (mm)	29
Slika 13:	Povprečna širina očiščenih glav pri različnih sortah zelja (mm)	29
Slika 14:	Povprečna dolžina vretena pri različnih sortah zelja (cm)	30
Slika 15:	Povprečna vraščenost vretena pri različnih sortah zelja (%)	30
Slika 16:	Zbitost glave (ocena 1 – 9) različnih sort zelja	31

## KAZALO PRILOG

Priloga A: Analiza pridelka

Priloga B: Morfološke lastnosti

## 1 UVOD

Da je zelje pomembna vrtnina, nam pričajo že zgodovinski viri. Tako v kmetijstvu, posledično pa tudi v prehrani, spada zelje med vrtnine z enostavnim načinom pridelave kot tudi predelave. V času naših babic je bilo zelje mogoče opaziti kot okrasno vrtnino v starem domačem vrtu, ki pa je razen dekorativnemu namenu služilo pridelavi za prehrano. Danes pa so temeljne kulinarične posebnosti slovenskega prostora zasnovane prav na zelju, ki ga lahko uživamo kot presno solato ali pa predelanega v kisló zelje.

Pridelovanje zelja v Sloveniji je namreč razširjeno že vrsto let, kajti poleg različnih sort in hibridov, ki jih imamo na razpolago za pridelavo, lahko s ponosom omenimo naše avtohtone populacije. Te so glede na kraj, od koder izvirajo, dobile tudi imena kot so na primer 'Ljubljansko', 'Kranjsko okroglo', 'Kašeljško', 'Bloško' ... (Rudolf Piliš, 2002).

Zelje se je sprva pridelovalo za lastne potrebe malih kmetov, ki pa je zaradi doma vzgojenega semena posledično dalo slab hektarski pridelek.

V zadnjih letih pa se je povečal izbor novih sort in hibridov, kar je pridelovalcem omogočilo večji in boljši pridelek. Kljub velikemu izboru pa se pojavlja dvom, saj se moramo glede na zemljo, ki jo obdelujemo, in glede na finančno stanje odločiti za primerno sorto. Izbrana sorta pa mora biti odporna tako na bolezni in škodljivce kot na vremenske razmere in hkrati dati pridelek, ki bo zadovoljil tako količinske (za pridelovalca) kot kakovostne (za kupca) kriterije. In kar je najpomembnejše, pridelava zelja naj bi pokrila stroške pridelovanja, vključno z normalnim profitom.

### 1.1 NAMEN DIPLOMSKEGA DELA

Na trgu se v zadnjih letih pojavlja izredno obsežen izbor sort in hibridov zelja različnih lastnosti, namembnosti (zelje za svežo uporabo, zelje za kuhanje, zelje za kisanje, zelje za vlaganje ...). Za pridelovalce pa je najpomembnejše, da se znotraj sort oziroma hibridov odločijo za najprimernejšega. Zato je priporočljivo, da zelje, ki ga nameravamo gojiti, kljub priporočilom semenarskih hiš zaradi različnih talnih in podnebnih razmer tudi sami testiramo na svojih zemljiščih.

Namen dela je bil raziskati kakovost in velikost pridelka ter morfološke lastnosti izbranega sortimenta 19-ih sort/hibridov zelja na klimatskem območju osrednje Slovenije.

### 1.2 DELOVNA HIPOTEZA

Predvidevamo, da je na povprečnem zemljišču oziroma v pridelovalnih razmerah, ki jih nudi Laboratorijsko polje Biotehniške fakultete v Ljubljani, ob ustrezni oskrbi posevka pri nekaterih sortah mogoče doseči večji pridelek.

## 2 PREGLED OBJAV

### 2.1 KAPUSNICE

Kapusnice izvirajo iz Sredozemlja oziroma z obal Atlantika. Tako zgodovina kapusnic, ki sicer spadajo v družino križnic, sega v čas Keltov kot Grkov. Teofrast (371-286 pr. n. š.), Aristotelov učenec, je opisal tri različne tipe kapusnic in sicer kodrolistne, gladkolistne in samorasle, ki so zelo pekoče. Ti trije tipi naj bi bili predhodniki zelja, ohrovta in kodrolistnega ohrovta (Černe, 1998; Pušenjak, 2007).

Prav tako so bile kapusnice znane tudi Rimljanom, poimenovali so jih *brassica*, nekateri pa *cauli*, ker so jih rezali s stebila (Černe, 1998). Znan je podatek, da so Rimljani poznali kisanje kapusnic v kisu, medtem ko so bili stari Slovani tisti, ki so začeli kisati z dodatkom soli. Ta način priprave uporabljamo še danes (Černe, 1999a).

Med najbolj razširjene vrste kapusnic spada zelje, ki ga gojimo zaradi glav. Večina pridelka je namenjena kisanju, del pa tudi sveži porabi, predvsem spomladi in poleti. Včasih je bilo zelje izjemno pomembno za prehrano ljudi, saj je bilo v zimskih mesecih praktično edina razpoložljiva vrtnina. Danes moderni načini pridelave in skladiščenja omogočajo, da je zelje na razpolago ob vseh letnih časih, tržna zanimivost sveže narezanega in pakiranega zelja pa še spodbuja uživanje svežega zelja čez vse leto (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999a; Požrl, 2001).

V zadnjem času je zelje s prehranskega vidika pridobilo na slovesu, saj glukozinolatom (substancam, ki jih vsebuje zelje) pripisujejo antikancerogene učinke. Med procesom fermentacije se glukozinolati v večini razgradijo, tako da jih najdemo v presnem zelju v večjih količinah (Kusznierewicz in sod., 2008).

#### 2.1.2 Botanična razvrstitev

Botanična razvrstitev zelja (Černe, 1998):

	EUCARYOTA-PLANTAE	prave rastline
Oddelek ( <i>divisio</i> )	ANGIOSPERMOPHYTINA	kritosemenke
Razred ( <i>clasis</i> )	DICOTYLEDONEAE	dvokaličnice
Red ( <i>ordo</i> )	BRASSICALES	
Družina ( <i>familia</i> )	BRASSICACEAE	križnice
Rod ( <i>genus</i> )	<i>Brassica</i>	zelje
Vrsta ( <i>species</i> )	<i>Brassica oleracea</i>	navadno zelje
Različek ( <i>varieta</i> )	<i>capitata</i>	glavnato zelje
Oblika ( <i>forma</i> )	<i>alba</i>	belo zelje
	<i>rubra</i>	rdeče zelje

## 2.2 POMEN KAPUSNIC V PREHRANI

### 2.2.1 Hranilna vrednost

Že stari Rimljani so tako visoko cenili zelje, da je to našlo mesto celo v rimski mitologiji. Tako so na primer Rimljani v času bakanalij na sredino mize postavili skledo s svežimi listi zelja, ki so jih med pivskimi odmori jedli, misleč, da bo zelje absorbiralo alkohol iz vina in se bodo tako domov vrnili trezni (Matotan, 1994).

Po običaju nekaterih narodov še danes velja, da kdor za novo leto je svinjino s kislim zeljem bo srečen celo leto (Černe, 1998).

Uporaba zelja je najbolj razširjena med evropskimi narodi kot priloga, juha ali zeljna solata. Iz pridelanega kislega zelja lahko pripravimo musako, sarmo ali ga spečemo kot pito ali zavitek (Černe in Vrhovnik, 1992).

Po hranilni vrednosti med kapusnicami daje zelje sorazmerno malo energije. Ima pa veliko vsebnost vode. Bogato je z vitamini B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C, E in K. Največ skupnih mineralov je v kislem zelju. Ker kislo zelje solimo, vsebuje tudi veliko natrija. Rdeče in belo zelje vsebujeta manj mineralov. Značilen okus zelju dajejo žveplove spojine, zlasti snov glukozinolat, katere je več v belem kot rdečem zelju. Značilen vonj pa zelju daje S-metilcistein (naravna aminokislina). Ta med kuhanjem razpade v dimetilsulfid in daje zelju značilen neprijeten vonj. V kislem zelju sta prisotni mlečna kislina in acetilholin, v belem in rdečem zelju pa jabolčna in citronska kislina (Simčič in sod., 2004).

Preglednica 1: Energijska vrednost in vsebnost osnovnih sestavin v g/100 g očiščenega zelja (Černe in Vrhovnik, 1992)

Makrohr.	Voda	Surove beljakovine	Surove maščobe	Oglj. hidrati	Vlaknine	Minerali	Energija (kcal)	Vrednost (kJ)
Belo zelje	91–95	0,4–2,2	0,1–0,2	3,3–4,3	1–2,5	0,37–0,8	23–27	96–113
Kislo zelje	88–92	1–2	0,2–0,54	0,8–4	0,8–1,7	1,4–4	15–22	63–92
Rdeče zelje	89,5–93,5	0,4–2,3	0,1–0,21	3,5–5,2	1–2,5	0,5–0,8	22–29	93–121

### 2.2.2 Zdravilna vrednost

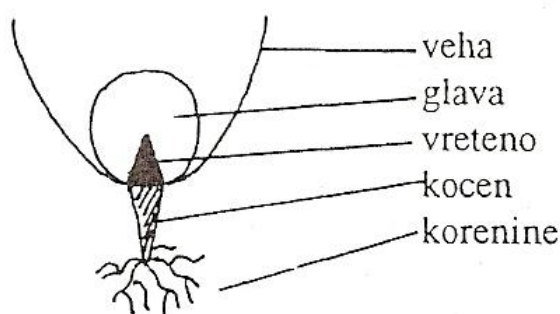
Ljudje so že od nekdaj uporabljali zeljne liste za zdravljenje gnojnih ran, bolečin v glavi in zobeh ter oteklin. Pripravljene jedi so priporočali pri želodčnih in črevesnih tegobah (Černe, 1998).

Danes uporabljamo obkladke iz listov svežega ali kislega zelja za lajšanje bolečin pri različnih vnetjih, opeklinah, revmi ali pri povišani temperaturi. Blagodejno delovanje na človekovo počutje ima tudi voda, v kateri se kisa zelje – zelnica. Sveži sok zelja je zelo dober za zdravljenje ran na dvanjstniku ter želodčnih in črevesnih čirov. Sveže zelje uporabljamo tudi kot dietno jed (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999b).

Kljub zdravilnim učinkom zelje vsebuje veliko balastnih snovi, ki se slabo prebavljajo, zato lahko pri preobčutljivih ljudeh pride do napenjanja (Černe, 1998).

## 2.3 MORFOLOŠKE LASTNOSTI ZELJA

Zelje je dve-, izjemoma enoletna rastlina, pri kateri uporabljamo za prehrano vegetativni del rastline. V tehnološki zrelosti ima rastlina zelja glavo, vehe, vreteno, kocen in korenine (Leskovec, 1969).



Slika 1: Rastlina zelja (Jakše, 2002)

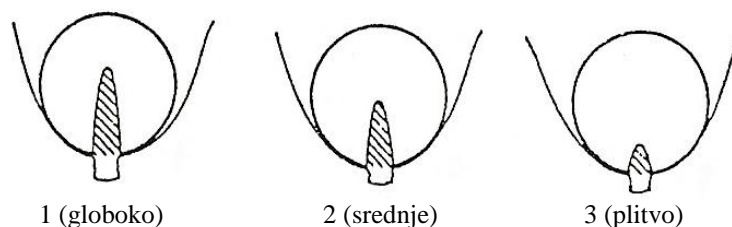
### 2.3.1 Korenine

Razvoj korenin je odvisen od načina obdelave in vlage v zemlji. Korenine sežejo v globino tal od 30 do 40 cm, pri neposredni setvi ali suši dosežejo tudi do 2 m. Pri vzgoji sadik v lončkih in pri neposredni setvi raste korenina nemoteno, tako da je glavna korenina relativno močna. V kolikor sadike gojimo v setvenici ali zaprti gredi, opazimo, da je rast glavne korenine počasnejša in zato rast stranskih korenin močnejša. Razlog je v puljenju, pri čemer se poškoduje glavna korenina. Rast korenin lahko pospešimo z osipavanjem (Černe, 1998; Pušenjak, 1999).

### 2.3.2 Steblo

Steblo se razvije iz poganjkovega rastnega vršička kalčka (plumule). Mlado steblo je gladko, ki pa pozneje, ko listi odpadejo, postane brazgotinasto. Listni peclji puščajo na stebelu brazgotine – listni obrunek, nad katerim običajno nastane speče oko. Speča očesa se uporabljajo za potaknjence, s katerimi razmnožujemo kapusnice. Pri tem načinu dobimo

več popolnoma enakih rastlin, kar s pridom izkoriščajo žlahtnitelji. Steblo od korenin do listov imenujemo kocen ali štor. Podaljšek kocena, ki se vrašča v glavo, pa se imenuje vreteno. Ta je različno dolg in debel (Černe, 1998).



Slika 2: Odstotek vraščenosti vretena (1 – 60 %, 2 – 45 %, 3 – 20 %) (Jakše, 2002)

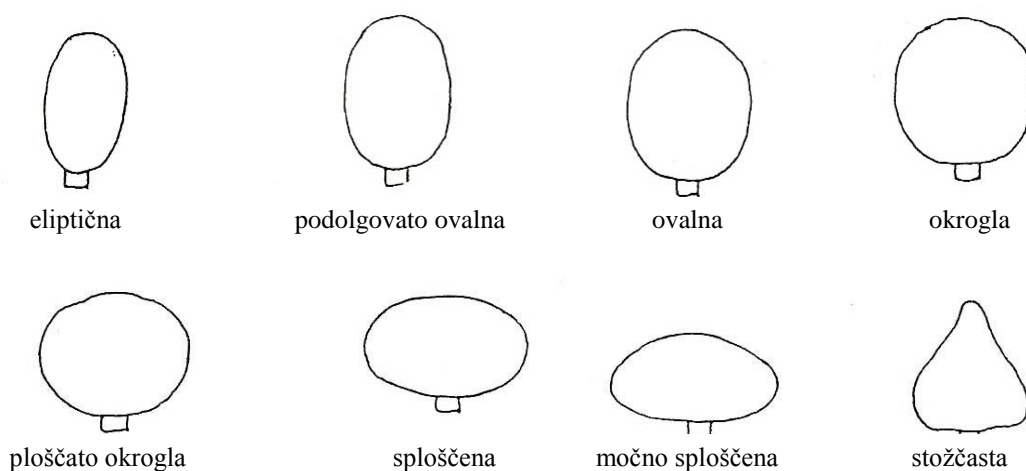
### 2.3.3 Listi in glava

Prvi pravi list zelja je nepravilno narezan ter velik 1 cm. Zaradi voščene prevleke so listi svetleči. Ob suši je voščene prevleke več kot pri obilnem namakanju. Koločina voščenih prevlek je pogojena tudi s sorto (Černe in sod., 1989).

Listi so gladki in lopatasti. Zunanje liste imenujemo vehe, notranji sedeči listi pa se zvijejo v čvrsto glavo. Če so ti lepo zloženi drug nad drugim, dobimo pri ribanju dolge rezine. Če pa so zviti, so naribane rezine krajše (Černe, 1999b).

Značilne oblike zeljnih glav so: okrogla, ploščato okrogla, sploščena, ovalna, podolgovato ovalna, eliptična in stožčasta (Leskovec, 1969; Jakše, 2002).

Rdeče zelje ima vse značilnosti belega zelja, razlikuje se v obarvanosti glave in veh. Barva glave je rdeča do vijoličasta ter ima lahko rdečerjav odtenek. Zaradi poprha imajo vehe sivkast, modrikasto zelen ali rdečevijoličen ton barve (Leskovec, 1969).



Slika 3: Oblike glav (Jakše, 2002)

### 2.3.4 Cvet, plod in seme

Rastline zelja, podvržene določenim temperaturam, prehajajo v takoimenovan stadij jarovizacije, ki je potreben za razvoj cvetov. Temperatura jarovizacije znaša od 2 do 10 °C. Nekatere sorte preidejo v ta stadij na temperaturi od 2 do 6 °C, spet druge od 6 do 10 °C. Dolžina trajanja jarovizacije se giblje od 4 do 7, lahko pa tudi do 8 tednov. Po spomladni jarovizaciji rastlina odžene do 2 m dolgo cvetno steblo. Cvetno steblo je golo, na njem pa so premenjalno nameščeni listi, ki se proti vrhu zmanjšujejo. Cvetovi so dvospolni, pravilni tetramerni in združeni v cvetne grozde. Cvet tvorijo 4 čašni in 4 svetlo rumeni venčni listi. Cvet ima 6 prašnikov (2 krajša in 4 daljša) ter 1 brazdo. Posamezen cvet cveti 3 dni, celotna rastlina pa od 20 do 50 dni. Po oploditvi se iz plodnice razvije plod – lusk, ki se odpira po dveh šivih. V notranjosti luska se nahaja od 10 do 20 semen, pritrjenih na semensko opno. Seme je rjave barve. Premer semena je od 1 do 2 mm, kalivost od 84 do 94 %, ter čistoča 98 %. Teža 1000 semen je od 2 do 4 g in v 1 g je od 250 do 500 semen. Kaljivost traja od 4 do 5 let (Pavlek, 1985; Černe, 1998).

## 2.4 VPLIV EKOLOŠKIH DEJAVNIKOV NA RAST IN RAZVOJ

### 2.4.1 Temperatura

Zelje je toplotno srednje zahtevna vrtnina in za uspešno kalitev semen je potrebna minimalna temperatura med 1 in 5 °C. Do izgube kalivosti lahko pride, če je seme daljši čas v vlažni zemlji pri temperaturi od 0 do 2 °C. Potrebna optimalna temperatura za kalitev je 20 °C in maksimalna 28 °C. Pri temperaturi nad 30 °C pride do nepravilnega razvoja. V 14 dneh seme vznikne pri 10 °C, v enem tednu pri 20 °C in v dveh dnevih pri 23 do 24 °C.

Optimalna temperatura za rast je med 15 in 20 °C, za razvoj glav pa med 15 in 18 °C. Prezimno zelje prenese temperature pod -10 °C (Černe, 1999a).

### 2.4.2 Vlaga

Zelje uspešno gojimo v kotlinah in v bližini vode, kjer sta prisotni tako zračna kot talna vlaga. Prav ti sta pomembni pri nastanku glav. Potrebna optimalna vlažnost tal je od 80 do 90 % poljske kapacitete tal za vodo. Prevelika količina vode lahko povzroči propad korenin, to se lahko zgodi ob velikih nalivih in slabo prepustnih tleh. Optimalna vlažnost zraka se giblje med 85 in 90 %. Ob vsakem namakanju damo po 15 do 20 litrov vode na kvadratni meter (Černe, 1999b).

Do poslabšanja rastnih razmer in na zakasnitev razvojne faze zavijanja glav vplivajo visoke temperature in majhna relativna vlaga. Posledica je netržen pridelek, ker so glave manj sklenjene (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999b).



### 2.4.3 Tla

Zelje zahteva globoko obdelana tla s pH do 6,5 (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999b). Lažja tla izberemo v primeru zgodnjega pridelovanja, ker se ta spomladi hitreje ogrejejo. Težja tla pa so primernejša za pozno pridelovanje, ker zadržujejo veliko več vode. Rastline na takih tleh rastejo počasneje in rezultat je v večji kakovosti za skladiščenje ter odpornosti pri nizkih temperaturah (Černe, 1998).

## 2.5 OSKRBA POSEVKA

### 2.5.1 Gnojenje

Za kvalitetno proizvodnjo zelja je potrebno tla obdelati že leto prej. Jeseni zaorjemo na globino 30 cm 40 t/ha hlevskega gnoja.

Pred presajanjem je potrebno tla pognojiti z mineralnim gnojilom. Na srednje rodovitna tla je potrebno dodati okrog 1000 kg/ha gnojila NPK v razmerju 7 : 14 : 21. Pred setvijo je potrebno tla zrahljati in poravnati. Če tla niso gnojena s hlevskim gnojem je potrebno količino mineralnih gnojil povečati za 20 %.

Med rastno dobo in pred začetkom nastajanja glav je potrebno gnojiti z dušikom. Za to uporabimo gnojilo KAN, in sicer za 1. dognojevanje okrog 200 kg/ha in za 2. dognojevanje približno 300 kg/ha. Gnojenje z dušikom vpliva na dober pridelek, kljub temu pa s pomanjkanjem ostalih hranil lahko pride do nastanka velikih, a rahlih glavic, ki so slabše kakovosti (Matotan, 1994).

Preglednica 2: Odvzem hranil pri zelju s povprečnim pridelkom 70 t/ha (Osvald in Kogoj - Osvald, 2003)

	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
<b>Povprečni odvzem (kg/ha)</b>	220	76	300	140	40

### 2.5.2 Kolobar

Pri večletnem gojenju zelja na isti površini se pojavijo številne bolezni in škodljivci. Da zmanjšamo pojav bolezni in škodljivcev je potrebno kolobarjenje. Na slabših tleh najmanj 4- do 5- letni. V peščenih tleh se pridelek pri preozkem kolobarju zmanjša za 30 % (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999b).

Zelje sadimo po žitih, deteljno travnih mešanicah, stročnicah in korenju. Izogibamo pa se pridelovanju zelja po križnicah (ogrščica, repa, ohrovt ...), ker imajo iste bolezni in

škodljivce. Zelje pa je dober predposevek za druge vrtnine, ker pusti v zemlji veliko hranil in izboljša strukturo tal (Černe in sod., 1989).

### 2.5.3 Namakanje

S sajenjem v vlažna oziroma namočena tla in z manjšo količino namakanja takoj po sajenju dosežemo uspešno rast in dobro ukoreninjenje. Največja poraba vode pri srednje zgodnjem zelju je v sedmem, pri poznem pa v devetem tednu po presajanju. Pozni posevki so veliko manj občutljivi na pomanjkanje vlage kot zgodnji.

Glede na posamezno razvojno fazo se poraba vode prilagaja rastlini. Tako je na primer v času vznika in ukoreninjenja potreba po vodi manjša. Z razvojem ter povečanjem listne mase pa poraba vode narašča.

Namakanje zelja temelji na natančnem dodajanju v skladu s fiziološkimi potrebami rastlin po vodi. Pri tem uporabljamo razne metode za izračunavanje potrebnih količin.

Namakanje pri gojenju rastlin na prostem delimo glede na površino:

- na manjših površinah namakamo lokalno s kapljičnimi sistemi ali orošujemo z mikrorazpršilci,
- na večjih površinah namakamo s preplavljanjem v brazde in z oroševanjem s stabilnimi sistemi ali s premičnimi sistemi.

Pri gojenju sadik v zavarovanih prostorih izberemo sistem zalivanja z zalivalko ali cevjo, s finim razprševanjem z mikrorazpršilci, z meglenjem ali lokalnim dovajanjem vode s cevčicami (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999a).

Preglednica 3: Potrebne količine vode za namakanje zelja v normalnih in sušnih letih (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999a)

Vrtnina	Potrebe po vodi*		Čas namakanja (glavna sezona)	
	normalna leta	sušna leta	od	do
<b>Belo zelje, zgodnje</b>	60 - 100	120 -140	sredi V.	začetek VII.
<b>Rdeče zelje, zgodnje</b>	100 - 120	140 -160	sredi V.	sredi VII.
<b>Zelje, srednje zgodnje</b>	120 - 140	200 – 220	konec VI.	sredi VIII.
<b>Zelje, pozno</b>	120 -140	200 -220	začetek VII.	sredi IX.

\*Podatki se nanašajo na potrebo po vodi za srednje težka tla. Pri gojenju zelja na lahkih – peščenih tleh se količine povečajo za 50 %.

## 2.6 TEHNOLOGIJA GOJENJA ZELJA

Preglednica 4: Tehnologija gojenja zelja (Osvald in Kogoj – Osvald, 1994)

Način pridelave	neposredna setev, presajanje sadik
Klima	zmerna toplota, srednje vlažna
Temperatura med vznikom	min. 1-5 °C, opt. 20 °C, max. 28 °C
Temperatura med rastjo	min. 4 °C, opt. 15-20 °C, max. 25 °C
Tla	globoka, dobro gnojena, pH 6,6 - 7,2
Gnojenje	hlevski gnoj, kompost
Sadilne razdalje	30 x 40 cm, 50 x 60 cm, 50 x 70 cm; odvisno od bujnosti sorte
Število sadik	3-8/m <sup>2</sup>
Oskrba	po potrebi okopavanje, zalivanje, zastiranje tal, varstvo pred boleznimi
Združene setve - primerne	solata, blitva, rdeča pesa, grah, kumare
Združene setve - neprimerne	korenček, redkvice, zelena, špinaca, čebula, krompir, drobnjak
Pospeševanje rasti	prekrivanje posevkov s polipropilenskimi prekrivali
Najpogostejše bolezni	golšavost, črnoba kapusnic, kapusova plesen, viroze
Najpogostejši škodljivci	kapusov belin, bolhači, kapusova stenica, kapusova muha, gosenice
Čas spravila	v fazi tehnološke zrelosti (razvite trdne glave)
Pridelek	2 do 10 kg/m <sup>2</sup>
Skladiščenje	svež pridelek, za kisanje, skladiščenje do 150 dni (0 °C, 95 % rel. vlage)

### 2.6.1 Vzgoja sadik

Posevek zelja lahko zasujemo z vgojo sadik, pri katerem izberemo sistem gojenja s koreninsko grudico ali brez nje. Potrebujemo od 0,5 do 1 kg semen sort/ha in od 0,2 do 0,3 kg semena hibridov/ha površine (Krug, 1992).

#### Prednosti:

- intenzivnejša izraba prostora, ker se skrajša čas rasti na parceli,
- stroški za oskrbo in varstvo posevkov so manjši,
- sadike gojene v lončkih s koreninsko grudo lahko presajamo prej,
- poraba semena je dvakrat manjša.

#### Slabosti:

- presajanje sadik zahteva več ročnega dela kot neposredna setev na prosto (Černe, 1999a).

Sadike vzgajamo v zaprti gredi (od zime do spomladi) ali zunaj na prostem. Najustreznejša temperatura je med 10 in 12 °C. Priporočljiva medvrstna razdalja je od 5 do 7 cm, v vrsti pa naj bi bil razmak med rastlinicami od 1 do 2 cm. Zemjo v zaprti gredi kot na prostem moramo razkužiti, sadike po vegetaciji pa zavarujemo pred boleznimi in škodljivci. Sadike

v zaprtem prostoru je potrebno redno prezračevati. Sadike morajo biti zdrave, dobro razvite, imeti močno korenino ter imeti razvit vegetativni vrh. Velja splošno pravilo, da kolikor so razmere za uspešno rast slabe, toliko bolj morajo biti sadike starejše in bolj razvite. To se nanaša na sorte, ki se sadijo rano spomladi potem, ko so razvile 4 prave liste (Pušenjak, 2007).

Posevek zelja lahko zasnujemo tudi z neposredno setvijo, kjer potrebujemo sorte s krajšo vegetacijo (od 75 do 105 dni). Potrebujemo od 1 do 1,5 kg semen na hektar (Pavlek, 1985).

#### Prednosti:

- neodvisnost od vremenskih razmer med presajanjem,
- manjše delovne konice ob ročnem presajanju,

#### Slabosti:

- velika poraba semena,
- neenakomeren vznik in dozorevanje, če zemljišče ni dobro pripravljeno,
- večji stroški za varstvo posevkov v začetku razvoja,
- stroški z redčenjem (Černe, 1999a).

Pri tem načinu setve se je potrebno izogibati prevelikemu mrazu ali visokim temperaturam. Globina setve je okrog 2 cm, medtem ko seme posejemo na razdaljo 15 cm. Priporočen razmik med vrstami je 30 cm. Datum setve je odvisen od sorte in območja pridelave. Zelje sejemo nekje od aprila do maja, pobiramo ga v septembru in oktobru. Skozi vegetacijo je potrebno redno rahljanje tal, pravilno namakanje in ustrezno varstvo rastlin. Pazimo, da ne pride do poškodb korenin (Pavlek, 1985).

### **2.6.2 Spravilo in shranjevanje pridelka**

Pridelek ranih sort oziroma hibridov je v normalnih razmerah okrog 40 t/ha, srednje ranih 60 t/ha in poznih sort okrog 60 t/ha (Matotan, 1994).

Pozne sorte poberejo, preden temperatura pade pod  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Najnižja temperatura, ki jo prenese zelje je  $-4$  do  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Zelje lahko pobiramo strojno ali ročno. Pri strojnem obiranju je potreben samo traktorist, učinek stroja je 0,2-0,22 ha/h (Pavlek, 1985). Pri ročnem pobiranju porežemo na uro 200 do 250 kg sorte 'Varaždinsko' in do 800 kg hibrida 'Celsa F1'. Zgodnjega zelja porežemo le do količine 100 kg, razlog je v čiščenju glav (Černe, 1998).

Zelje pobiramo, ko je v fazi tehnološke zrelosti, to pomeni, da so glave normalno razvite in trde ter ko se vrh glave pobeli (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999a).

Tehnološko zrelost bi lahko označili kot fazo, v kateri je dosežena maksimalna aktivnost encimov citokromoksidaze in peroksidaze ter relativno optimalna količina ogljikovih hidratov. Zmanjšanje aktivnosti teh dveh encimov in začetek nastajanja stranskih brstov nakazujejo na tehnološko prezrelost, ko začnejo pokati glave. Čas trajanja tehnološke zrelosti je odvisno od načina pridelave in zunanjih temperaturnih razmer (Pavlek, 1985).

Zelje pobiramo v suhem vremenu, ker se v času padavin voda zadržuje med listi in povzroča razpad glave. Pred skladiščenjem ga ohladimo, da ohranimo rezervne snovi in s tem preprečimo izgubo. Zelje, ki ga je poškodoval mraz, ne moremo dlje časa skladiščiti (Pušenjak, 2007). Skladiščimo lahko v zasipnicah, kletah in v hladilnicah pri 0,5 do 2 °C in relativni zračni vlagi od 80 do 85 %. Zaradi sušenja zunanjih listov, dihanja in gnitja, zelje povprečno izgubi 16 % mase. Zgodnje zelje zdrži le od 1 do 2 meseca, pozno pa od 7 do 8 mesecev (Pavlek, 1985).

### 2.6.3 Sortiment

Glede na dolžino vegetacije zelja ločimo:

- rane sorte ( od 75 do 115 dni.),
- srednje pozne sorte (od 120 do 140 dni ),
- pozne sorte (od 140 do 160 dni).

Razlika med ranimi in poznimi sortami je v razmerju med hidroliznimi in oksidacijskimi encimi. Pozne sorte imajo za razliko od ranih sort večjo aktivnost citokromoksidaze in peroksidaze (Pavlek, 1985).

## 2.7 VARSTVO

Kapusnice, predvsem zelje, napadajo številni škodljivci, nekoliko manj pogoste so bolezni (Vardjan, 1987). Ker so bolezni kot škodljivci zelo prilagodljivi na spremembe razmer, so postopno postali odporni tudi na kemična sredstva. Tako normalni odmerki z določeno vsebnostjo koncentracije škropiv ne dosejajo več zelenega učinka. Če pride do tega, uporabimo kemično sredstvo druge sestave. Pri uporabi teh moramo upoštevati predpise, ki določajo, kdaj pred spravilom pridelka smemo sredstva za varstvo še zadnjič uporabiti in v kakšnih odmerkih.

Zaradi značilnega voščenega poprha na listih zelja je pri škropljenju potrebno raztopinam fitofarmaceutskih sredstev dodati sredstva za boljšo oprejemljivost pripravka. Zelje je najbolj občutljivo na začetku rasti (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

Bolezni lahko preprečimo tudi s kolobarjem, razkuževanjem semena pred setvijo, razkuževanjem zemlje za gojenje sadik, apnenjem ter setvijo zdravih semen (Černe, 1998).

Največji povzročitelji bolezni so glive, na katere vplivajo predvsem vremenske razmere. V drugo skupino spadajo bakterije, ki živijo kot zajedalke na živem ali odmrlim rastlinskem tkivu. In kot zadnji predstavniki so virusi, ki dosežejo v žive celice skozi rane ali preko sline sesajočih žuželk. Virusne bolezni preprečujemo z zatiranjem prenašalcev (Maček, 1991).

### 2.7.1 Škodljivci

#### Kapusov molj (*Plutella xylostella* L.):

- 8 mm dolg metulj je občasni škodljivec, ki mu ugaja suho in toplo vreme. Škodo povzročajo mlade gosenice, ki objedajo spodnjo povrhnjico in sredico listov. Posledica so značilna belkasta prosojna okenca na listih. Večje gosenice popolnoma izgrizejo list tako, da nastanejo manjše ali večje luknje nepravilnih oblik. V maju ponavadi samica, ki ima lahko tri do štiri rodove na leto, odloži jajčeca na spodnjo stran lista;
- z uničenjem ostankov gostiteljskih rastlin zmanjšamo populacijo kapusovega molja. Prednost pred kemičnimi sredstvi ima biološki insekticid na podlagi bakterije *Bacillus thuringiensis* (Pajmon, 1999).

#### Mokasta kapusova uš (*Brevicoryne brassicae* L.):

- prezimi v obliki zimskih jajčec na kapusnicah ali na njihovih ostankih. Marca se izležejo ličinke, ki tvorijo brezkrilne kolonije. Krilate postanejo maja. Uš je enodomna (križnice so njen stalni gostitelj). Uši najdemo na spodnji strani lista, škoda ki jo naredijo, pa se kaže v rumenjenju in sušenju listov;
- prvi ukrep, da preprečimo nadaljnjo škodo, je odstranjevanje ali uničenje ostankov gostiteljskih rastlin. Če se kolonije uši povečujejo, škropimo z insekticidi in pri tem pazimo na karenci (Černe, 1989).

#### Kapusova hržica (*Contarinia nasturtii* Kieffer):

- če je ne odkrijemo pravočasno, lahko povzroči veliko škodo. Ličinke s sesanjem uničijo brste mladih sadik in onemogočijo razvoj glave. Mladi listi se kodrajo in zvijajo, peclji lističev pa nabreknejo. Pridelek je brez gospodarske vrednosti. Hržice odlagajo jajčeca v maju med srčne liste, ki v vlažnem poletju zginejo. Na leto ima hržica od tri do pet rodov (prvi je najnevarnejši);
- zatiranje: sadike poškopimo z insekticidi (Maček, 1991).

#### Kapusova muha (*Delia radicum* L.):

- je podobna hišni muhi in je pepelnate barve. Na leto ima tri do štiri generacije. Za razvoj ji ustrezajo lažja, peščena tla. Breznoge ličinke so belkaste barve in povzročajo gnitje korenin ter počasno rast rastlin. Iz bub, ki so prezimle v tleh, se spomladi razvijejo muhe;
- zatiranje: po pravilu pridelka uničimo ostanke kapusnic (Pajmon, 1999).

Brazdasti kljunotaj (*Ceutorrhynchus pleurostigma* Marsh.):

- je hrošč velikosti dveh do treh milimetrov, ki se pojavlja predvsem na zemljiščih, na katerih več let zapored gojimo kapusnice. Na vratu in koreninah se razvije zadebeled izrastek ali šiška, kjer se nahaja ličinka;
- sadike z izrastki uničimo, ostale namočimo v raztopino insekticida (Černe, 1998).

Kapusova sovka (*Mamestra brassicae* L.):

- rjavosiv nočni metulj pri nas ni posebno pogost. Gosenice objedo najprej zunanje liste, nato pa še glavo. Samice odlagajo jajčeca posamezno;
- zatiranje: uporabimo mikrobiotične pripravke na podlagi bakterije *Bacillus thuringiensis*, preden gosenice prodrejo v notranjost (Maček, 1991).

Kapusov belin (*Pieris brassicae* L.):

- je metulj, ki povzroča največ škode na zelju. Na leto ima dva rodova, ob toplih poletjih in jesenih pa lahko razvije še tretji rod. Gosenice izjedajo luknje ali objedo liste vse do glavnih žil. Metulji odlagajo jajčeca na gostiteljske rastline. Osice so naravni sovražniki gosenic kot tudi jajčec;
- zatiranje: uporaba pripravka, ki je izdelan iz bakterije *Bacillus thuringiensis* (Pajmon, 1999).

Kapusova stenica (*Eurydema oleraceum* L.):

- ponekod imenovani »šuštarji« so živopisanih barv, širokega in ploščatega telesa. Če žuželke stisnemo, začnejo smrdeti. Odrasli osebki kot tudi ličinke se hranijo z izsesavanjem rastlinskega soka iz listov in poganjkov. Na mestu vboda nastanejo belkaste oglate pege in listi se začnejo sušiti;
- zatiranje: včasih so stenice z rastlin pobirali in jih uničevali, zdaj imamo za to insekticide (Maček, 1991).

Kapusovi bolhači (*Phyllotreta* sp.):

- pojavljajo se predvsem v toplem in suhem vremenu in zelo pogosto napadejo skoraj vse kapusnice. Majhni hroščki kalečim rastlinam naluknjajo liste. Posebej pozorni moramo biti ob močnih napadih, ker takrat v celoti uničijo mlade rastline. Hroščki zrastejo do 3 mm in zelo dobro skačejo;
- zatiranje: mlade rastline zaščitimo z vlakninastimi prekrivali in poškopimo s kemičnimi sredstvi. Odstranjujemo plevel iz družine križnic (Osvald in Kogoj-Osvald, 1994; Černe, 1998).

Kapusova ogorčica (*Heterodera cruciferae* Franklin):

- pripada skupini ogorčic z zelo izraženem spolnim dimorfizmom, samci ostanejo celo življenje črvaste oblike, samice pa se spremenijo v limonaste ciste. Te vsebujejo od 200 do 600 jajčec, iz katerih se razvijejo ličinke, ki se zavrtajo v koreninski sistem.

Povzročijo odmiranje spodnjih korenin in tvorbo novih v zgornjem delu. Koreninski sistem izgleda kot metla. Listi postopoma rumenijo in odpadejo;

- zatiranje: s kolobarjenjem, zatiranjem plevela in vzgojo odpornih sort. Ob velikem napadu uporabimo fitofarmacevtske pripravke (Pajmon, 1999).

## 2.7.2 Bolezni

### 2.7.2.1 Glivične bolezni

#### Golšavost kapusnic (*Plasmodiophora brassicae* Woronin):

- gliva okužuje vse predstavnike iz družine križnic, čeprav so nekatere bolj ali manj odporne na bolezen. V tleh se ohranja v obliki enojedrnih trajnih spor, ki so se sprostile iz golš. V tleh kot v koreninah gostiteljskih rastlin lahko spore obdržijo vitalnost mnogo let. Gliva tvori plazmodij, iz katerega se po sporulaciji tvorijo zoospore, ki se gibljejo po vodi ter se združijo v zigoto. Zigota povzroči novo okužbo in oblikovanje novega plazmodija ter omogoči glivi pot skozi celične stene v celice koreninske skorje. Medtem ko plazmodij prodira skozi celice, se v nekaterih ustali in povzroči njihovo nenormalno povečanje (hipertrofija) ali delitev (hiperplazija). Idealni pogoji (kisla in slabo drenirana tla, leta z obilo padavinami in srednjimi temperaturami) bolezni povzročijo veliko večjo škodo. Na koreninskem delu se tvorijo golše ali nabrekline, ki so lahko v obliki ene same golše ali pa celega grozda odebelenih korenin. V začetku faze so golše polne in čvrste, kasneje pa začnejo gniti in razpadati. Listi so blede zelene ali rumene barve, ki kasneje pri toplih in sončnih dnevih začnejo veneti. Če so okužene mlade sadike, lahko rastline propadejo, okužba starejših se kaže v manjšem pridelku in rahlih glavah;
- bolezen preprečujemo s kolobarjenjem, ki je le delno učinkovito ali z apnenjem tal tako, da zvišamo pH do 7,5. Žlahtnjenje na odpornost ni dalo pričakovanih rezultatov (Gomboc in Celar, 1997).

#### Črna listna pegavost kapusnic (*Alternaria* sp.):

- povzročata jo dve sorodni glivi, *Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc. in *Alternaria brassicicola* (Schweinitz) Wiltshire, ki okužujeta vse vrste kapusnic. Glivi se prenašata z nespolnimi trosi na semenu ali kot micelij v semenu. Glivi se ohranjata tudi na ostankih kapusnic (na primer na kocenih) ali prezimnih gostiteljskih rastlinah. Vrsta *Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc. je pomembnejša in bolj izrazita kot parazit na listih. Vrsti zlahka ločimo glede na obliki trosov. Med rastno dobo konidije raznašata veter in dež. Glivi, ki okužujeta kapusnice v vseh stopnjah razvoja, sta najbolj nevarni starejšim listom. Omenjenima vrstama se lahko pridružijo še druge saprofitske glive. Za kalitev spor in širjenje bolezni so najugodnejša deževna in topla poletja. Če pride do okužbe semena, se na stebelcu sejanca pojavijo črne pegice, ki povzročijo padavico. Znamenja okužbe z glivama so si podobna (iz začetnih, drobnih rjavočrnih pegic se razvijejo



velike pege s koncentričnimi krogi), a se razlikujejo med različnimi vrstami kapusnic. Med skladiščenjem zelja se pege še povečajo;

- bolezen preprečujemo tako, da kolobarimo, uporabimo zdravo in razkuženo seme, zaoravamo ostanke po pravilu ali foliarno apliciramo fungicide. Povsem odpornih sort ni (Žerjav, 1999).

#### Suha trohnoba zelja (*Leptosphaeria maculans* [Desm.] Ces.):

- gliva napade v območjih z veliko količino padavin. Prek dežnih kapljic se tako piknospore širijo iz zdravih rastlin na obolele. Bolezen se prenaša s semeni, kar pomeni da sadika že v zgodnji fazi propade. Bolezenska znamenja na kličnih listih se kažejo v rdečerjavih do črnih pegah. Pri večjih rastlinah se pege pojavijo na kocenu, ki kasneje razpoka in pege se širijo naprej na korenine. Napadene korenine pri razvitih rastlinah začno veneti, ker rastlina trpi pomanjkanje vode. Nepravilne sivkaste pege se razvijejo tudi na listih in semenu;
- bolezen preprečimo z namakanjem semena v vroči vodi ali s setvijo dve ali tri leta starega semena, ki je manj okuženo (Černe, 1998).

#### 2.7.2.2 Bakterijske bolezni

##### Črna žilavka kapusnic (*Xanthomonas campestris* [Pammel] Dowson):

- prizadene vrste iz rodu *Brassica* ter mnogo plevelov iz družine križnic. Bakterija prodre v rastlino skozi naravne odprtine, rane na listih ali skozi korenine. Okužba se tako razširi na listne žile, kjer se bakterije v notranjosti razmnožujejo in širijo po vsej rastlini vse do semena. Skozi listne reže in rane bakterije pronicajo na površino listov. Ob toplem in vlažnem vremenu se okužba izredno hitro širi. Bakterija se prenaša z dežjem, vetrom in žuželkami. V ugodnih razmerah že tako okužene rastline lahko napadejo še druge bakterije, ki gnitje še pospešijo. Bakterije okužijo seme in rastlino. Okuženo seme prepoznamo po rumenkastih pegah. Na kličnih listih sejancev pa se pojavijo temne trikotne pege. Rastline so pritlikave, pri čemer spodnji listi odpadejo, zgornji venejo in na koncu rastlina propade (Šabec-Paradiž, 1999);
- bolezen preprečimo s kolobarjenjem in s setvijo semen iz zdravih semenskih posevkov (Černe, 1998).

##### Mehka bakterijska gniloba (*Erwinia carotovora* Winslow):

- skozi poškodovana mesta, ki so posledica škodljivcev ali drugih poškodb, bakterija prodre v notranjost in povzroči gnitje korenin. S širjenjem okužbe se širi gnitje kocena in vretena tako, da rastlina propade. Optimalne temperature za razvoj bakterij so od 25 do 30 °C in visoka vlaga. Med prenašalce spadata korenčkova in čebulna muha;
- bolezen preprečujemo s pravilnim rezom glav, saj se okužba prenaša z nožem (Černe, 1998).

### 2.7.2.3 Virusne bolezni

#### Virus črne obročkavosti kapusnic (*Turnip mosaic virus* ali *TuMV*):

- virus, ki praktično okužuje vse vrste kapusnic, solato in številne vrste iz družine križnic, najdemo po celem svetu. Zaradi občutljivosti *TuMV* najpogosteje napade zelje. Pogosto se pojavlja skupaj z virusom cvetačnega mozaika. Začetna znamenja se kažejo kot blede zelene pege, ki se pojavijo med žilami. Pozneje se v središču pege pojavi nekrotično tkivo. Vidna je črna obroba, ki obkrožuje pego in je značilna predvsem pri zelju. Po tem je virus dobil tudi ime. Pege se pojavijo na listnih pecljih in ob močnejših okužbah se začnejo listi sušiti in odpadati. Zaradi virusa pride do odmiranja kocena in vretena pri zelju. Ker se virus hitro množi, nastanejo koncentrični prstani. Virus prenašajo listne uši, možen pa je tudi mehanski način prenosa;
- proti virusu se bojujemo s preventivnimi ukrepi ali z odstranitvijo obolelih rastlin. Za zatiranje uši je najučinkovitejša metoda redna uporaba fitofarmaceutskih sredstev in uporaba odpornejših sort kapusnic. Zaradi možnega prenosa virusa je potrebno redno zatiranje plevelov (Weilguny, 1999).

### 2.7.2.4 Fiziološke motnje

Pri rastlinah z normalnim razvojem pogosto opazimo fiziološke motnje, ki so posledica različnih dejavnikov (Černe, 1998; Osvald in Kogoj-Osvald, 1994):

- pomanjkanje ali preobilica hranil,
- poškodbe vrtnin zaradi motenj v oskrbi z vodo,
- poškodbe, ki jih povzročajo mraz, sončni ožig, veter, toča, suša,
- poškodbe, ki jih povzroča nepravilna raba herbicidov,
- poškodbe, ki jih povzročajo škodljive snovi iz zraka (kisel dež, industrijski plini),
- uhajanje v cvet,
- odmiranje listnih robov,
- venenje, zvijanje in odmiranje raznih organov,
- odpadanje cvetov in plodov,
- pokanje korenov in plodov,
- rumenenje listov,
- sprememba okusa.

### 2.7.2.5 Pleveli

Pleveli so konkurenčne rastline, ki se s kapusnicami prav tako borijo za svetlobo, vodo in hranila. So nezaželene rastline, ki nam poleg težav z njihovim zatiranjem povzročajo tudi prenos marsikatere bolezni in škodljivca.

Ukrepi za zmanjšanje zapleveljenosti (Osvald in Kogoj-Osvald, 1994):

- mehanično zatiranje plevela – okopavanje ali puljenje. Da ohranimo zemljišče čisto in nezapleveljeno, lahko že sproti redno rahljamo in okopavamo;
- toplotno uničevanje plevela – odprt plamen. Uporabimo posebne požigalnike, s katerimi ožgemo nezaželene rastline. Pri trajnih plevelih postopek ponovimo;
- zatiranje z zastiranjem – organski ostanki, prekrivne folije, vlaknasti materiali ali papir. Z zastirnim materialom prekrijemo površino in preprečimo rast plevelnih rastlin, hkrati ohranjamo ugodno strukturo tal;
- kemično zatiranje plevela – uporaba herbicidov na večjih površinah. Večinoma uporabimo kontaktne herbicide za čiščenje površin, s katerimi uničimo nadzemni del rastlin. Apnen dušik uporabimo na manjših ali večjih površinah pri biološki pridelavi.

## 2.8 PRIDELOVANJE ZELJA V SLOVENIJI

Območje, ki je najpomembnejše za pridelovanje zelja, je osrednja Slovenija oziroma ljubljansko območje, kjer je večino pridelka namenjenega kisanju (Pušenjak, 2007). Z izjemo koprskega in goriškega območja tudi v Podravju, na Gorenjskem, Pomurju, Savinjski dolini, Posavju in Notranjski večino pridelka namenijo kisanju (Černe, 2002; Pušenjak, 2007).

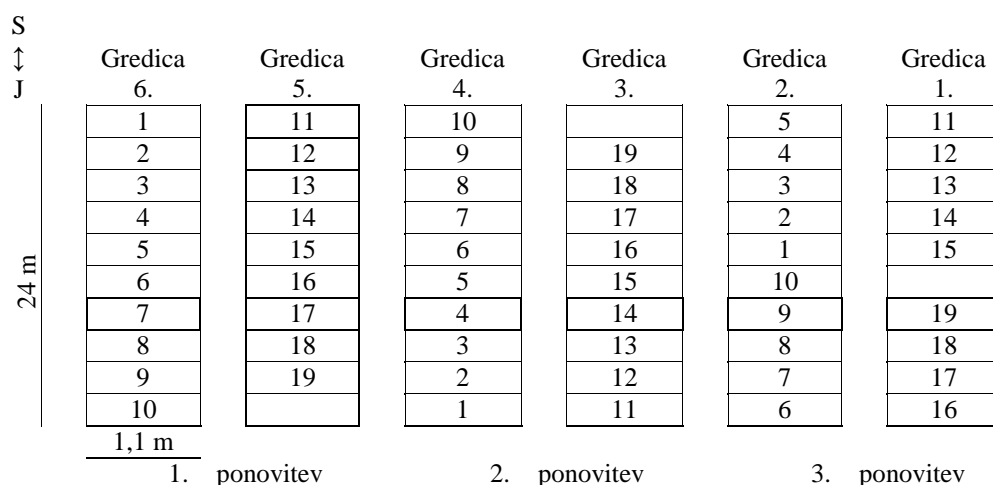
Med posameznimi leti so glede pridelovalnih površin in pridelkov velike razlike, kar pripisujemo nihanju površin, spremenljivim vremenskim razmeram med letinami ter glede na pridelovalca, ki se odloči za zelje kot glavni ali poznejši posevek (Černe, 1999). Tako popis vrtnarstva iz leta 2002 navaja, da je skupna površina z zeljem posajenih njiv znašala 449,4 ha, povprečni hektarski pridelek je bil 46,1 t/ha, ocenjeni skupni pridelek pa 20 730 t. V letu 2011 pa je bilo pod zeljem 582 ha površin, s skupnim pridelkom 20 870 t. Tako vidimo, da se je pridelek na enoto površine zmanjšal na 35,9 t/ha (Urad za statistiko, 2012)

### 3 MATERIAL IN METODE DELA

Poskus je bil opravljen na poskusnem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani v letu 2011. Poskus je potekal od 10. marca do 30. avgusta, ko smo pobrali zadnjo sorto. Namen poskusa je bil spremljati lastnosti zgodnjih, srednje zgodnjih in poznih sort.

#### 3.1 METODA DELA

V poskus je bilo vključenih 19 sort zelja, od tega je bilo 8 zgodnjih, 5 srednje zgodnjih in 6 poznih sort. Preučevali smo pridelek in morfološke lastnosti zeljnih rastlin. Predhodno vzgojene sadike v steklenjaku Biotehniške fakultete v Ljubljani smo posadili na 6 gredic, ki so bile dolge 24 metrov in široke 1,1 metra. Poskus smo naredili v treh ponovitvah, pri čemer sta bili v vsaki ponovitvi 2 gredici. Dolžina ene parcele je znašala 2,4 metra.



1 – 'Erfurtsko rdeče', 2 – 'Holandsko rdeče', 3 – 'Ljubljansko', 4 – 'Kranjsko okroglo', 5 – 'Futoško', 6 – 'Vestri F1', 7 – 'Fieldforce F1', 8 – 'Cheers F1', 9 – 'Red Dynasty F1', 10 – 'Destiny F1', 11 – 'Green Rich F1', 12 – 'Autumn Queen F1', 13 – 'Ixxion F1', 14 – 'Tucana F1', 15 – 'Delphi F1', 16 – 'Sunta F1', 17 – 'Pandion F1', 18 – 'Hinova F1', 19 – 'R1-cross F1'

Slika 4: Shema poskusa z 19-imi sortami in hibridi zelja

#### 3.1.1 Izvedba poskusa

##### Priprava zemljišča

Parcelo, ki je bila namenjena za poskus, smo predhodno obdelali z vrtavkasto brano. Nato smo oblikovali gredice, jih poravnali in dognajili. Sledilo je polaganje T-tape cevi za namakanje. Gredice smo razdelili na parcele s površino 2,4 m<sup>2</sup>. Po opravljeni površinski obdelavi tal je sledilo polaganje polietilenske črne folije. Folijo smo naluknjali na razdaljo 30 x 40 cm. V tako pripravljene gredice smo posadili sadike zelja. Na parcelo smo posadili 18 rastlin, pri čemer je gostota saditve znašala 8,2 sadik/m<sup>2</sup>. Glede na potrebe rastlin po vodi smo te tudi ustrezno namakali.

## Temeljno gnojenje

Preglednica 5: Temeljno gnojenje poskusnih parcel

Vrsta gnojila	Odmerek (kg/ha)	Količina hranil (kg/ha)		
NPK 5:10:20	350	17,5	35	70
NPK 5:20:30	600	30	120	180
KAN (27 %)	150	40,5		
SKUPAJ	1100	88	155	250

## Setev in vznik

10. 3. 2011 smo opravili setev semen 19 sort zelja v 19 gojitvenih plošč, te so imele po 72 celic. Vse so bile napolnjene s substratom za setev zelenjave. V vsako celico smo dali po 2 semeni ter pokrili s plastjo zemlje. Zalite gojitvene plošče smo nato prenesli v ogrevan stekljenjak v katerem je bila dnevna temperatura od 21 do 23 °C, nočna pa ni padla pod 10 °C. 14. 3. 2011 je vzkalilo vse seme.

## Dognojevanje in vzgoja sadik

Sadike smo dognojevali enkrat na teden s tekočim gnojilom »Peters« (0,75 g N, 0,55 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in 1,45 g K<sub>2</sub>O/l) ter jih zalivali vsak dan. 28. 03. 2011 je sledilo redčenje sadik v rastlinjaku.

## Presajanje na prosto

18. 04. 2011 smo sadike zelja presadili na poskusno polje, na katerem smo predhodno pripravili grede prekrite s polietilensko folijo. Ker je bila v času presajanja zemlja dovolj namočena, sadik nismo zalili.

## Dognojevanje posevka

Posevek smo dognojevali (fertigirali) dvakrat v rastni dobi, in sicer ob namakanju z vodotopnim gnojilom NPK 20:20:20 tako, da smo 750 g gnojila raztopili v 700 l vode. Ob vsakem dognojevanju je bilo dodano 20 kg N/ha. Ker je razmerje hranil v NPK-gnojilu enako, pomeni, da smo dodali tudi 20 kg/ha tudi P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in K<sub>2</sub>O.

## Varstvo

Pri poskusu ni bilo opaziti pojavov bolezni ali prisotnosti škodljivcev, zato ni bila potrebna dodatna uporaba sredstev za varstvo rastlin. Posevek smo med gredicami le ročno opleli.

## Spravilo in bonitiranje pridelka

Glede na tehnološko zrelost posameznih sort smo zelje pobirali od 27. 06. 2011 do 30. 08. 2011. Vrednotili smo po 4 rastline iz vsake ponovitve, torej 12 rastlin na sorto.

### **3.1.2 Meritve in opazovanja**

Ob spravilu pridelka smo izvajali naslednje meritve in opazovanja:

- višino rastlin na polju (cm);
- širino rastlin na polju (cm);
- število veh: za vsako glavo posebej smo prešteli število veh;
- dolžino kocena (cm);
- težo glave z vehami (g);
- težo očiščene glave (g);
- višino očiščene glave (merjeno pri vzdolžnem prerezu) (mm);
- širino očiščene glave (merjeno pri prečnem prerezu) (mm);
- dolžino vretena: po vzdolžnem prerezu glave smo merili dolžino vretena od reza do skrajne točke vraščenosti v glavo (cm);
- odstotek vraščenosti vretena: izračunana vraščenost glede na razmerje višine glave in dolžine vretena (%);
- ocena zbitosti glave (od 1 do 9, kar pomeni 1 najslabša zbitost, 9 pa zelo dobra).

## 3.2 MATERIAL

Material, ki smo ga uporabili pri poskusu: seme, gojitvene plošče, orodje za oskrbo rastlin, namakalni sistem, namakalne cevi na polju, gnojilo in polietilenska folija.

### **3.2.1 Opis sort in hibridov zelja**

#### 3.2.1.1 Zgodnje sorte

##### 'Sunta F1':

- hibrid oblikuje okroglo glavo s povprečno težo od 1,0 do 1,3 kg. Glave so po obliki zelo izenačene ter imajo svetlečo zeleno barvo. Pridelek pobiramo 55 dni po presajanju. Pridelujemo ga lahko tudi jeseni. Spada med srednje bujne hibride, za katere velja, da so odličnega okusa (Prešeren, 2011).

##### 'Tucana F1':

- čas dozorevanja je pri tem hibridu zelo odvisen od rastnih razmer. Če so te ugodne lahko dozori že prej, v primeru slabih razmer pa šele v 80 dneh po presajanju. Leta 1994 je v Kopru po presajanju sredi marca dozorel v 75 dneh, leta 1997 v Novi vasi pa v 57 dneh po presajanju. Pridelek je bil 58,6 t/ha. Razvije glave, težke od 1,5 do 2 kg (Černe, 1998).

'Pandion F1':

- glava enega izmed najzgodnejših hibridov za svežo uporabo je enakomerno okrogla, svetlo zelene barve in ima gladke liste. Teža glav se giblje med 0,8 in 1,5 kg ter dozori v 55 dneh po presajanju (Prešeren, 2011).

'Ixxion F1':

- na sadilni razdalji 30 x 40 cm lahko po 65 do 70 dneh pričakujemo prvi pridelek zelo izenačenih glav, težkih med 1,5 in 3 kg (Prešeren, 2011).

'Destiny F1':

- spada med srednje zgodnje sorte belega zelja. Zelje je primerno za setev od februarja do konca junija. Sadike presajamo na razdaljo 40 x 40 cm in po 73 dneh lahko pobremo pridelek s težo glave 1,8 kg. Ker je odporen proti suši in pri obilnem deževju glave ne pokajo, se čas pobiranja podaljša (Černe, 1998).

'Delphi F1':

- leta 1989 je bil vpisan v slovensko sortno listo kot zgodnja sorta. Že v 52 do 54 dneh po presajanju naredi 0,8 do 1,5 kg težke glave (Černe, 1998).

'Erfurtsko rdeče':

- majhne trdo rdeče glave so primerne tako za kisanje kot za svežo uporabo. Sejemo jo od marca do začetka junija. To je sorta s kratko rastno dobo, ki jo pobiramo nekje od poznega poletja pa do zgodnje jeseni (Prešeren, 2011).

'Green Rich F1':

- lahko sadimo celo leto in je primeren tudi za gostejše sajenje. Hibrid sadimo na razdaljo 50 x 50 cm in 70 dni po presajanju ga pobiramo. Glava doseže od 1,5 do 2 kg, je atraktivne barve in sladkega okusa (Prešeren, 2011).

### 3.2.1.2 Srednje zgodnje sorte

'Red Dynasty F1':

- glave so okrogle z odlično notranjo strukturo, ki so namenjene sveži uporabi. V približno 50 dneh po presajanju dozori. Teža glav je povprečno 1,5 kg. Rastline prenesejo gostejši sklop sajenja in so tolerantne na napad tobakovega resarja (Prešeren, 2011).

'Vestri F1':

- glave tega hibrida so ploščato okrogle, izenačene in zbite. Listi so zelo tanki in dobrega okusa. Glave dosežejo tudi do 3 kg pri gostoti sajenja 25.000 do 30.000 rastlin/ha. Hibrid dozori od 80 do 90 dni po presajanju (Prešeren, 2011).

'Fieldforce F1':

- rastlina potrebuje 90 dni od presajanja, da naredi rumeno zelene glave s povprečno težo okrog 4 kg. Glave so ploščate okrogle in so odporne proti pokanju. Primerne so tako za svežo uporabo kot za kisanje (Prešeren, 2011).

'Autumn Queen F1':

- hibrid ima ploščate glave, ki so odporne na pokanje. Sadimo ga na medvrstno razdaljo 50 x 50 cm. Dozori 65 dni po presajanju. Glave, težke od 2 do 3 kg, so primerne tako za predelavo kot za presno rabo (Prešeren, 2011).

'Cheers F1':

- je odporen na visoke temperature, enostaven za pridelavo in na njivi lahko ostane dolgo časa. Sadike presajamo na razdalji 50 x 50 cm. Glave, ki dosežejo od 2 do 2,5 kg, pobiramo od poletja do jeseni (Prešeren, 2011).

## 3.2.1.3 Pozne sorte

'R1-cross F1':

- za normalen razvoj je primerna sadilna razdalja 50 x 50 cm, če hočemo večje glave pa sadimo na 75 x 75 cm. Hibrid je pozen in dozori v 120 dneh. Glave so težke od 3 do 4 kg. Hibrid je srednje ploščat in ima dobre skladiščne lastnosti, odporen je na pokanje (Prešeren, 2011).

'Ljubljansko':

- zelje izhaja iz okolice Ljubljane in kot avtohtona sorta je bila vpisana v sortno listo leta 1989. Glave so ploščate svetlozelene in srednje čvrste. Povprečna masa glav je od 3 do 5 kg. Primerna sorta za kisanje in kratkotrajno skladiščenje (Černe, 1998).

'Kranjsko okroglo':

- ta sorta je bila vzgojena iz avtohtonih populacij, zbranih v Ljubljanski kotlini, in so jo leta 1979 vpisali v sortno listo. Značilna okrogla glava s premerom od 17 do 20 cm in težo od 2 do 4 kg je primerna za kratkotrajno skladiščenje in kisanje (Černe, 1998).

'Holandsko pozno':

- je zelo stara sorta z močno rdečimi obarvanimi listi. Ponovno smo jo vpisali v sortno listo leta 1989. Ima pokončno okroglo glavo, ki je težka okrog 1,5 do 2,5 kg (Černe, 1998).

'Hinova F1':

- zelje sejemo od marca do aprila. Ploščate okrogle glave pobiramo od oktobra do novembra, 140 dni po tem, ko smo ga presadili na razdaljo 65 x 70 cm. Hibrid je odporen na fuzarioze (Černe, 1998).



'Futoško':

- sorta, ki je primerna za sušne razmere, dozori v 95 do 100 dneh. Glave, ki so težke od 2 do 3 kg, so okroglo ploščate in zbite ter primerne za kisanje (Černe, 1998).

### 3.2.2 Klimatske razmere v času poskusa

Poskus je potekal leta 2011, zato navajam le klimatske razmere za Ljubljano v času poskusa. Mesec marec je bil glede na dolgoletna povprečja toplejši, povprečna temperatura je bila 7,1 °C. Povprečje padavin v marcu je bilo 87 mm, kar je 88 % dolgoletnega povprečja. April ni bil rekordno topel, vendar ga s povprečno temperaturo 13,5 °C uvrščamo med toplejše. Najnižja temperatura je bila 1,5 °C in najvišja 27,7 °C. 15. maja na dan "Zofke", smo imeli padavine, kar je po ljudskem izročilu napovedovalo lepo poletje. V Ljubljani smo prav v maju zabeležili največji presežek sončnega vremena, prevladovali so nadpovprečno topli dnevi s prekinitvijo nekajdnevni hladnejših obdobj. V prvi polovici junija so bile temperature dokaj ustrezne, druga polovica je bila v znamenju pestrih razmer, ko smo bili izpostavljeni hitrim predorom iz toplega v hladen zrak. Julij je bil prav tako topel, zabeležili smo kar 8 vročih dni, kar pomeni, da je temperatura dosegla ali celo preseгла 30 °C. Avgust je izstopal tako z visoko temperaturo kot s sončnim vremenom, posledice so se pokazale v pomanjkanju padavin (Mesečni bilten ..., 2011).

Preglednica 6: Podatki o povprečni temperaturi zraka na višini 2 m ( $T_{povp}$ ) in množini padavin, izraženi v milimetrih (RR), za meteorološko postajo Ljubljana v času poskusa od maja do avgusta 2011 (Mesečni bilten ..., 2011)

Mesec	Dekada	T povpr. (°C)	T maks. (°C)	T min. (°C)	Padavine (mm)	Padavinski dnevi (št.)	Št. ur sonč. obsevanja
Maj	1	13,8	20,7	6,3	5,8	5	755
	2	17,2	23,7	9,8	49,5	3	
	3	19,7	26,2	12,1	43,0	3	
Junij	1	18,8	24,1	15,3	99,2	9	250
	2	19,6	25,3	14,0	18,4	2	
	3	21,6	27,0	14,6	144,6	17	
Julij	1	22,2	28,4	15,0	14,5	2	273
	2	23,2	29,2	17,2	35,0	4	
	3	18,2	23,2	13,7	107,7	8	
Avgust	1	21,2	26,8	16,3	39,2	4	333
	2	22,9	29,6	15,1	0,5	1	
	3	24,1	32,0	17,1	2,8	1	

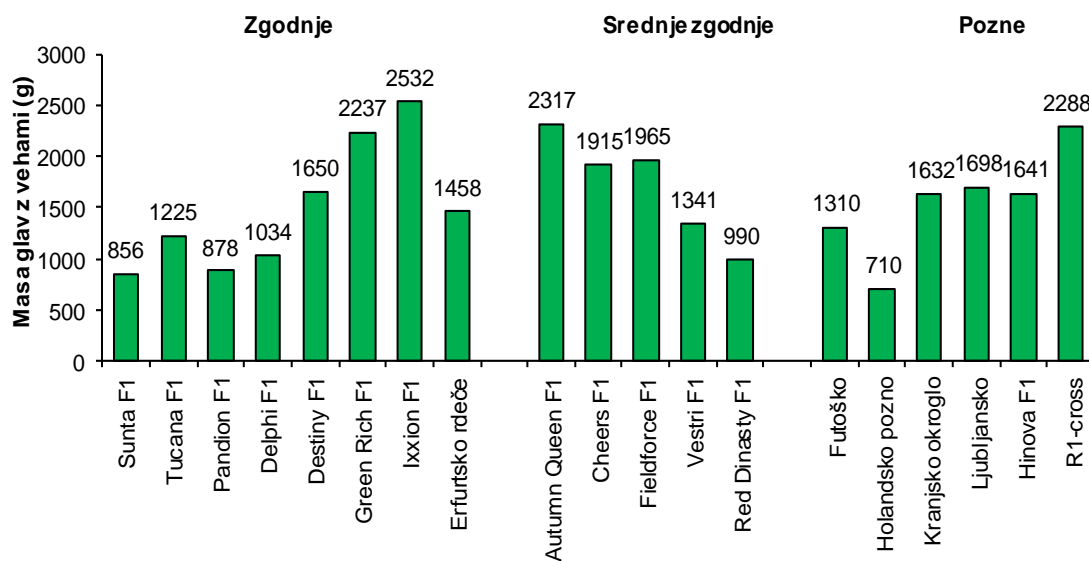
## 4 REZULTATI

### 4.1 ANALIZA PRIDELKA

#### 4.1.1 Masa glav z vehami

Sadilna razdalja pri vseh poskusnih sortah je bila 30 x 40 cm, kar pomeni, da smo dobili 82.500 sadik na hektar brez upoštevanja vmesnih poti. Ob upoštevanju vmesnih poti pa se dejansko število sadik na hektar zmanjša za 30 %, kar pomeni 57.750 sadik.

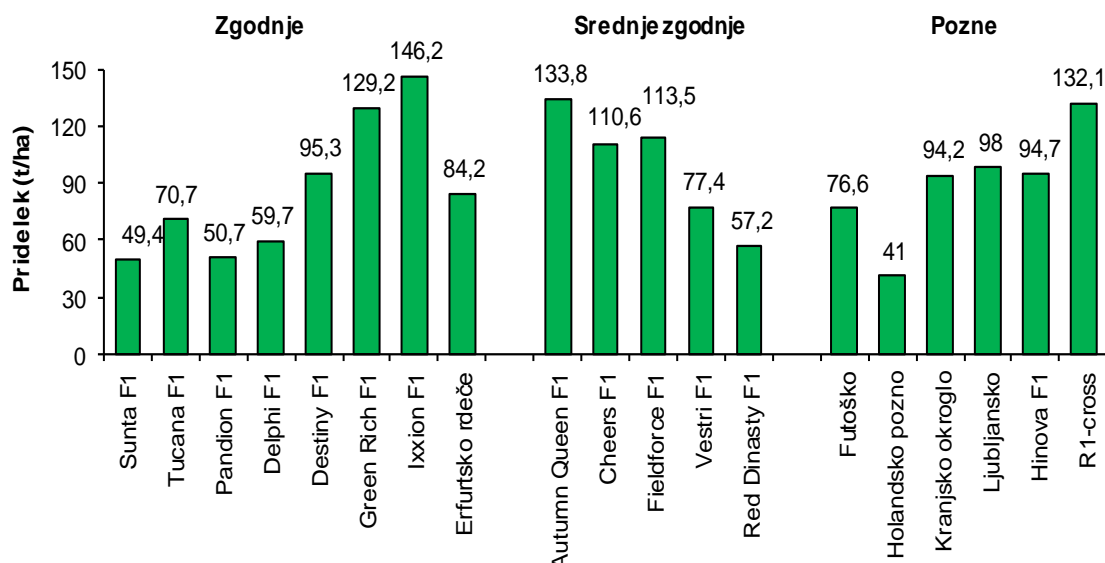
Povprečje tega ocenjevalnega parametra je bil 1562 g. Zgodnje sorte 'Sunta F1', 'Tucana F1', 'Pandion F1' in 'Delphi F1' so dale podpovprečen rezultat. Ostale 4 sorte pri zgodnjem zelju so dale dober rezultat, predvsem sta izstopali sorti 'Green Rich F1' (2237 g) in 'Ixxion F1' (2532g). Pri srednje zgodnjih sortah je bila najboljša 'Autumn Queen F1' (2317 g), najslabša pa 'Red Dynasty F1' (990 g). Tudi pozne sorte so imele dve veliki odstopanji, in sicer 'R1-cross' z 2288 g in 'Holandsko pozno' z najmanjšo maso, 710 g.



Slika 5: Povprečna masa glav z vehami pri različnih sortah zelja (g)

#### 4.1.2 Pridelek zelja/ha

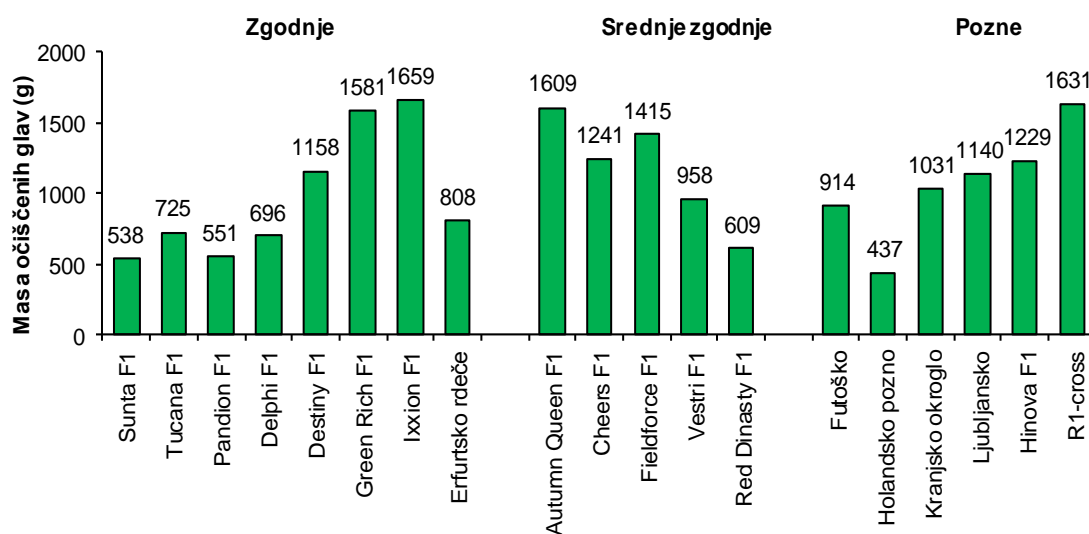
Povprečni pridelek vseh sort v poskusu je znašal 90,2 t/ha. Pri zgodnjih sortah je največji pridelek dal hibrid 'Ixxion F1' z 146,2 t/ha, kar je tudi absolutno najboljši rezultat med vsemi preizkušanimi sortami. Med srednje zgodnjim zeljem je imel največji pridelek hibrid 'Autumn Quenn F1' (133,8 t/ha), med poznimi pa hibrid 'R1-cross F1' (132,1 t/ha). Najmanjši pridelek je imelo zelje 'Holandsko pozno' (41 t/ha). Med sortami je prišlo do velikih razlik v pridelku, kar lahko pojasnimo z dejstvom, da so vse rastline rasle na isti sadilni razdalji.



Slika 6: Povprečni hektarski pridelek glav različnih sort zelja z vehami (t/ha)

#### 4.1.3 Masa očiščenih glav

Povprečje tržnega dela oziroma masa očiščenih glav je znašala 1049 g. Masa nekaterih zgodnjih hibridov ('Sunta F1' in 'Pandion F1') je bila za skoraj polovico manjša od povprečja. Kljub temu smo imeli med zgodnjim zeljem hibrid 'Ixxion F1', ki je dosegel med vsemi preizkušanimi sortami največjo maso, in sicer 1659 g. Srednje zgodnje sorte so dale pridelke, ki se gibljejo okrog povprečja, z izjemo hibrida 'Red Dynasty F1', ki je dosegel le 609 g. Večina poznih sort je dala povprečne rezultate. Najslabše se je odrezalo zelje 'Holandsko pozno' z maso 437 g.

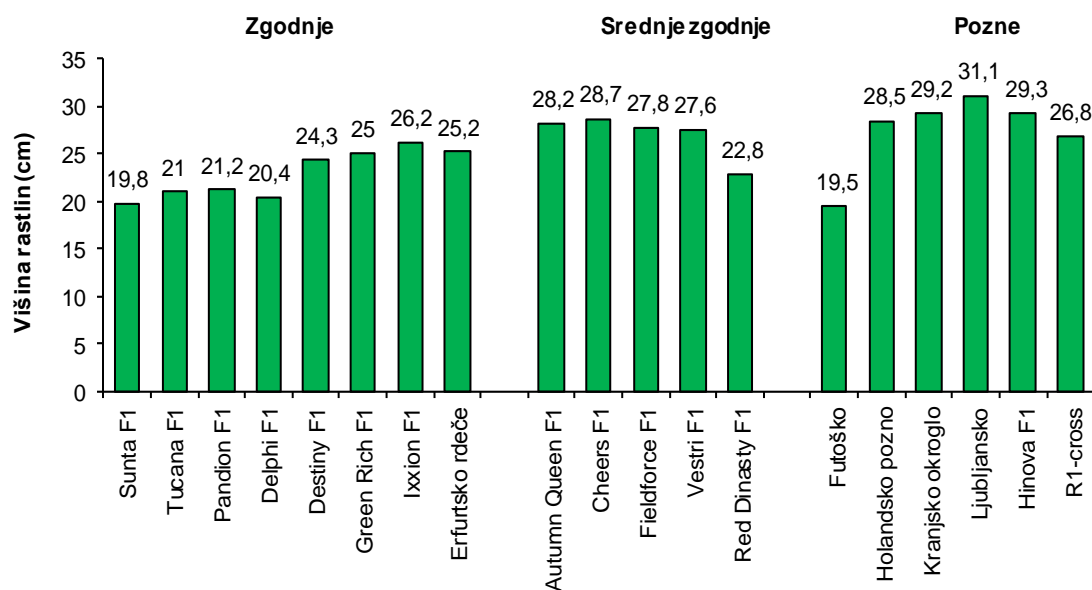


Slika 7: Povprečna masa očiščenih glav pri različnih sortah zelja (g)

## 4.2 MORFOLOŠKE LASTNOSTI

### 4.2.1 Višina rastlin

Razlike v višini rastlin se po mnenju nekaterih avtorjev (Černe, 1998) pojavljajo predvsem zaradi sortnih lastnosti. Višino rastlin smo merili na njivi. Skupna povprečna višina rastlin je znašala 25,4 cm.

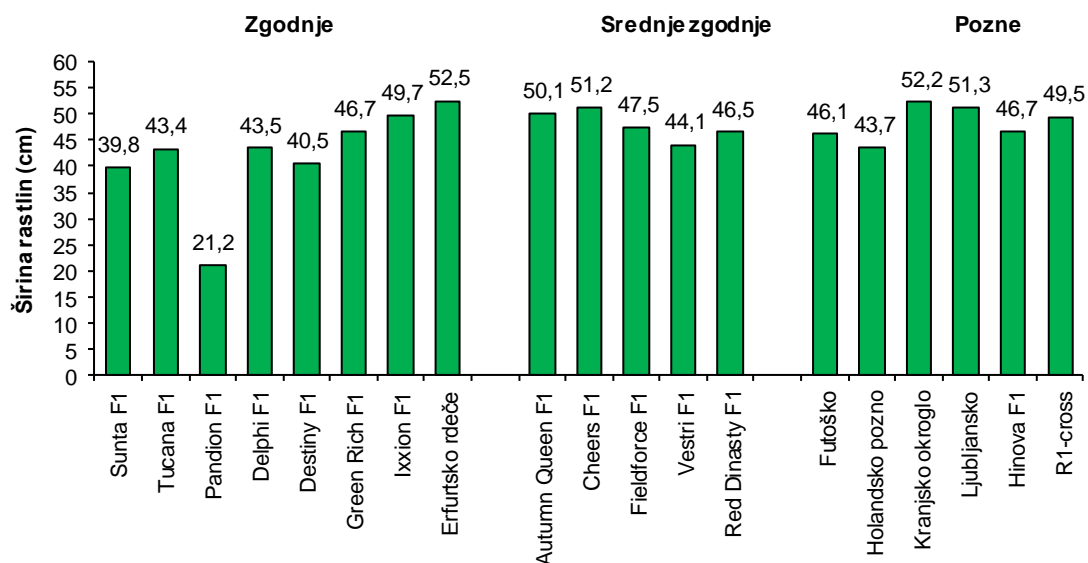


Slika 8: Povprečna višina rastlin različnih sort zelja (cm)

Precejšno razliko smo opazili pri zgodnjem zelju, kjer sta s svojo višino izstopala hibrida 'Sunta F1' z 19,8 cm in 'Ixxion F1' s 26,2 cm. Pri srednje zgodnjem zelju je bila višina rastlin enakomerna z izjemo hibrida 'Red Dynasty F1', katerega višina je znašala le 22,8 cm. Pri poznih sortah je bilo v tem parametru najbolj skromno zelje 'Futoško' s samo 19,5 cm. Najbolj pa je zraslo 'Ljubljansko' zelje, ki je doseglo 31,1 cm.

### 4.2.2 Širina rastlin

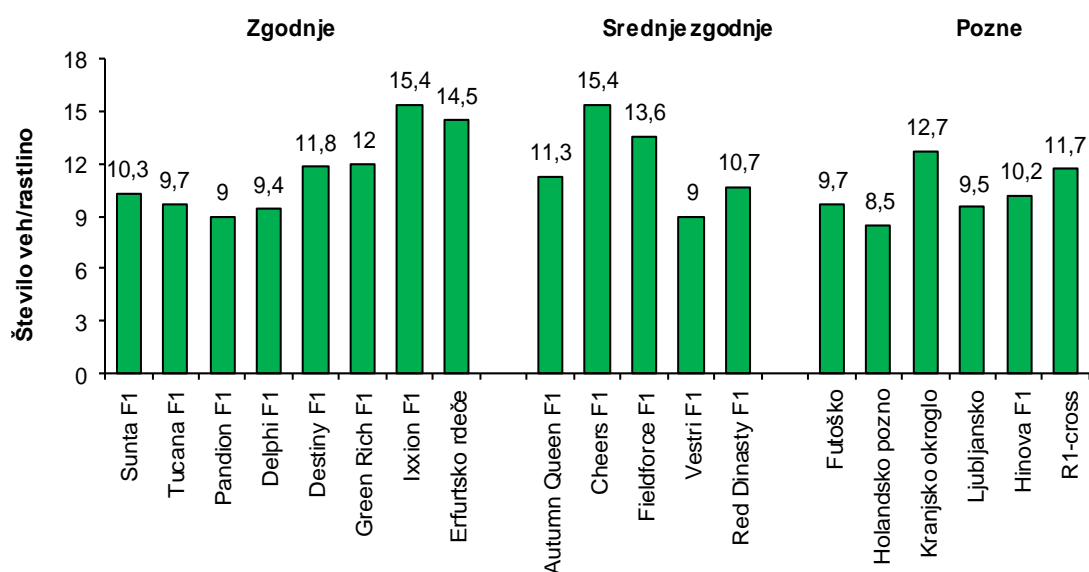
Povprečni premer vseh rastlin je znašal 45,6 cm. Največji premer sta dosegla 'Erfurtsko rdeče F1' in 'Kranjsko okroglo' z 52,2 cm. Najskromnejši premer pa je dosegel zgodnji hibrid 'Pandion F1' s samo 21,2 cm.



Slika 9: Povprečna širina rastlin različnih sort zelja (cm)

#### 4.2.3 Število vseh

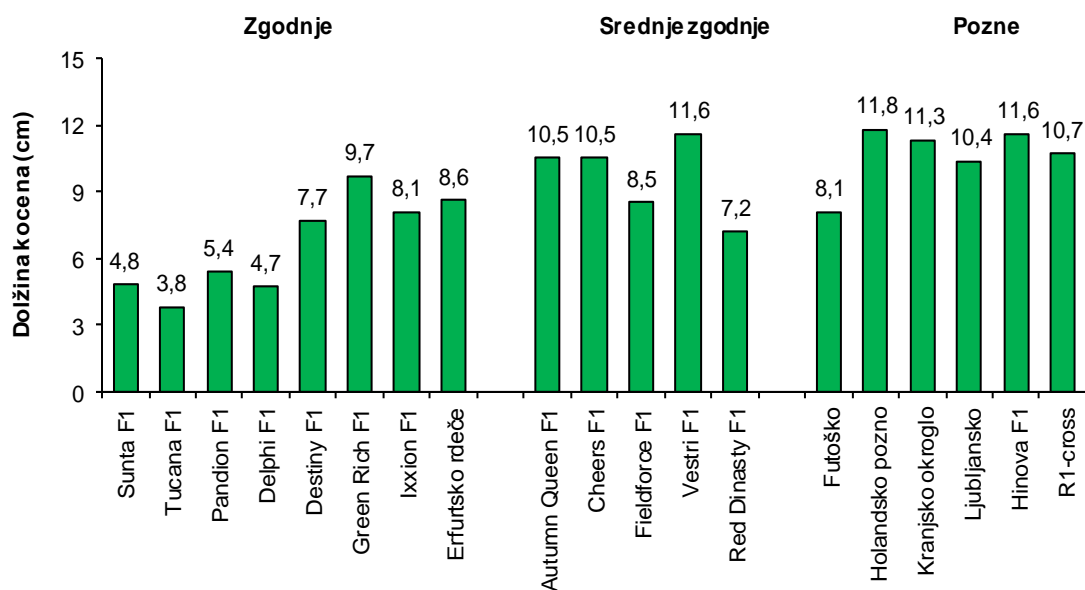
Največje število vseh smo prešteli pri zgodnjem ('Ixxion F1') in srednje zgodnjem ('Cheers F1') hibridu, ki sta v povprečju imela enako število vseh (15,4). Najmanj vseh in s tem najmanj odpada pa sta dala zgodnji hibrid 'Pandion F1' in srednje zgodnji hibrid 'Vestri F1', ki sta imela le 9 vseh.



Slika 10: Povprečno število vseh na rastlino pri različnih sortah zelja

#### 4.2.4 Dolžina kocena

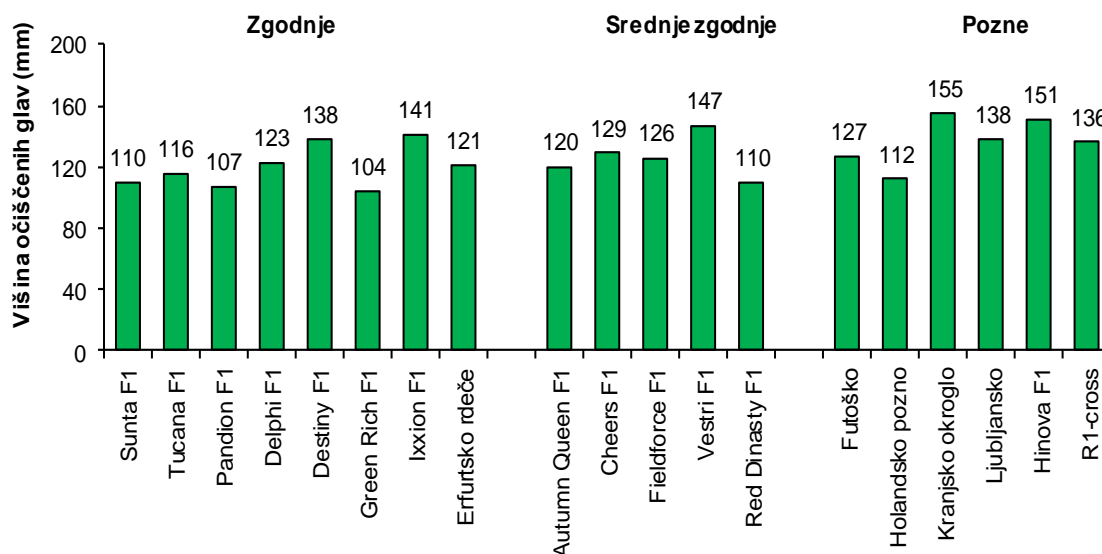
Skupna povprečna dolžina kocena je znašala 8,7 cm. Zgodnje sorte so z izjemo hibrida 'Green Rich F1' imele dolžino kocena pod povprečjem celotnega poskusa (8,7 cm). Pri srednje zgodnjem zelju je povprečno najkrajši kocen dosegel hibrid 'Red Dynasty F1' (7,2 cm). Najdaljše kocene so dosegale pozne sorte. Le 'Futoško' zelje je nekoliko zaostajalo za povprečnimi vrednostmi.



Slika 11: Povprečna dolžina kocena pri različnih sortah zelja (cm)

#### 4.2.5 Višina očiščene glave

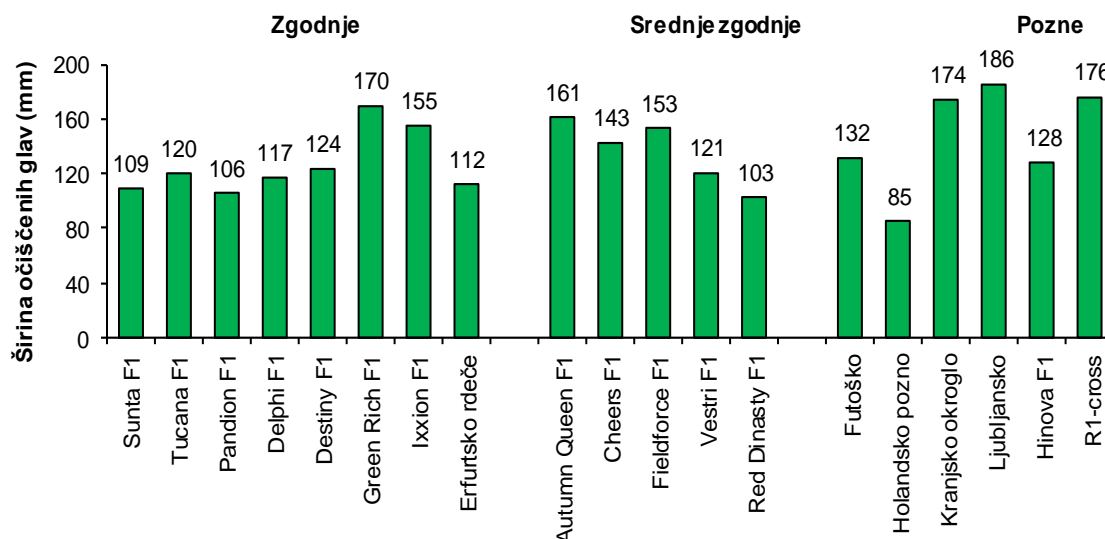
Povprečna višina očiščene glave je znašala 126 mm. Hibrid 'Green Rich F1', je tako pri zgodnjih sortah kot v celoti, imel najmanjšo višino glave (104 mm). Nad povprečjem sta bila pri zgodnjem zelju le 'Destiny F1'(138 mm) in 'Ixxion F1' (141 mm). Pri srednje zgodnjih je imelo najmanjšo višino glave zelje 'Red Dynasty F1', največjo pa 'Vestri F1' (147 mm). Pozne sorte so z izjemo zelja 'Holandsko pozno' (112 mm) v povprečju imele višje glave.



Slika 12: Povprečna višina očiščenih glav pri različnih sortah zelja (mm)

#### 4.2.6 Širina očiščene glave

Povprečna širina očiščene zeljne glave je znašala 135 mm.

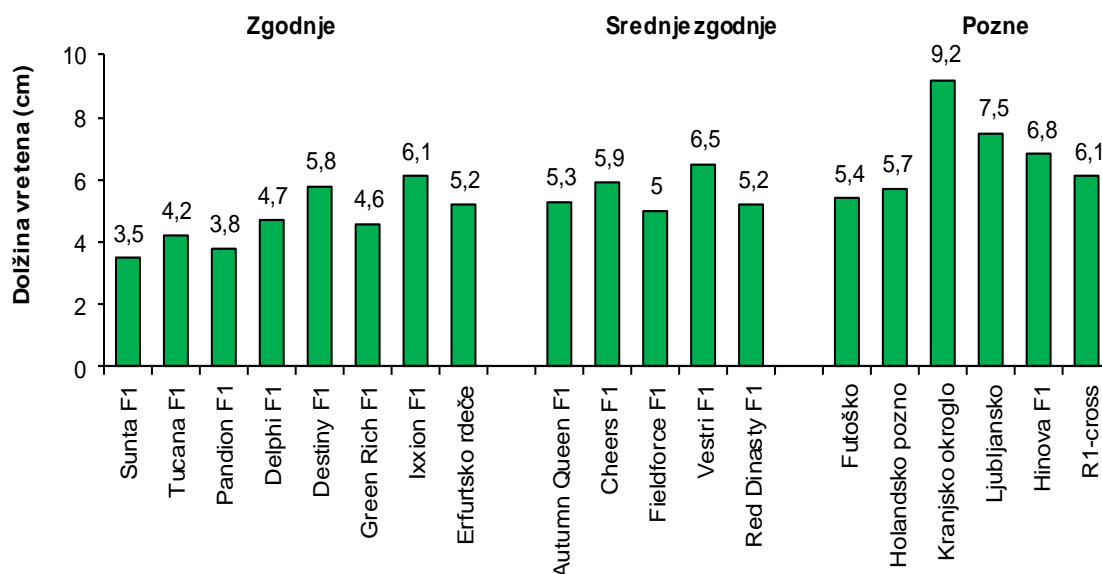


Slika 13: Povprečna širina očiščenih glav pri različnih sortah zelja (mm)

Pri zgodnjih sortah so bile pod povprečjem vse sorte razen hibridov 'Green Rich F1' (170 mm) in 'Ixxiona F1' (155 mm). Pri srednje zgodnjem zelju je dosegal največjo širino hibrid 'Autumn Queen F1' (161 mm), najskromnejši pa je bil hibrid 'Red Dynasty F1' (103 mm). Med vsemi sortami v poskusu je najboljši rezultat doseglo pozno zelje 'Ljubljansko' (186 mm). Pri poznih sortah sta nadpovprečne rezultate dosegla še 'R1-cross' s 176 mm in 'Kranjsko okroglo' s 174 mm. Najskromnejše pa je bilo 'Holandsko pozno' z vsega 85 mm širine.

#### 4.2.7 Dolžina vretena

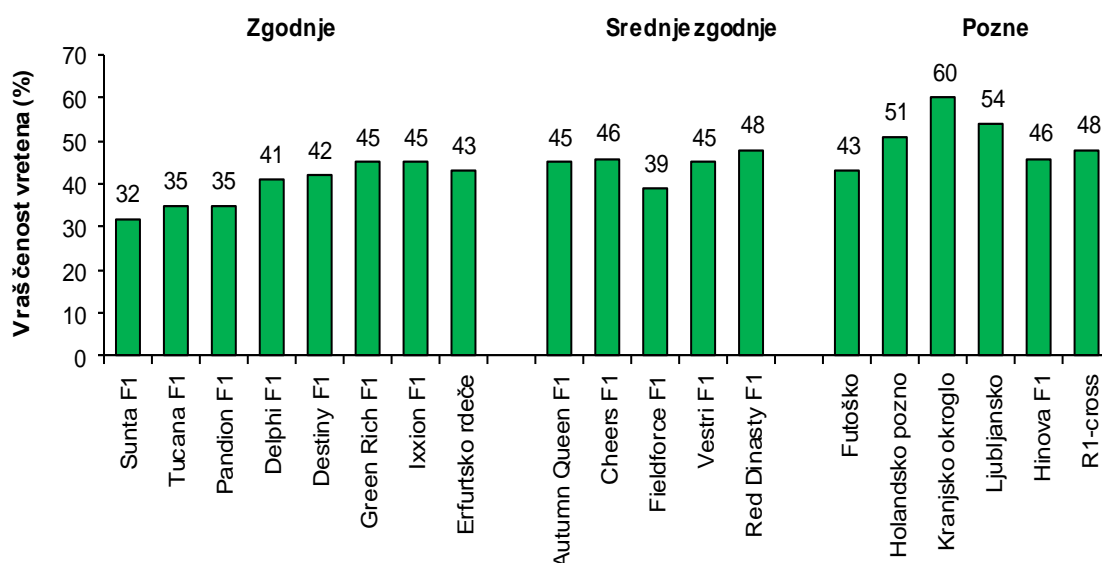
Na podlagi opravljenih meritev smo izračunali, da je povprečna dolžina vretena znašala 5,6 cm. Najmanjše dolžine vretena smo izmerili pri zgodnjih sortah, kjer izstopa hibrid 'Sunta F1' z le 3,5 cm dolžine. Srednje zgodnje sorte so v povprečju dosegale večje vrednosti, ki so se gibale od 5 ('Fieldforce F1') do 6,5 cm ('Vestri F1'). Pozne sorte so bile blizu povprečja celotnega poskusa, najdaljši kocen pa je imelo 'Kranjsko okroglo' (9,2 cm).



Slika 14: Povprečna dolžina vretena pri različnih sortah zelja (cm)

#### 4.2.8 Vraščenost vretena

Povprečje vraščenosti vretena je znašalo 44,4 %.



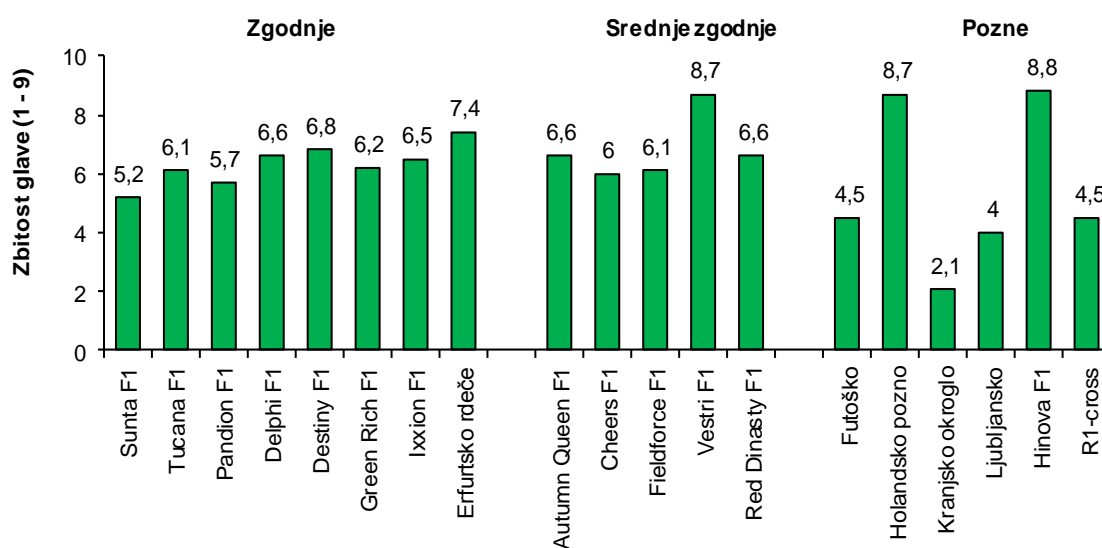
Slika 15: Povprečna vraščenost vretena pri različnih sortah zelja (%)



Pri zgodnjih sortah je najmanjši odstotek vraščenosti vretena dosegel hibrid 'Sunta F1' (32 %), medtem ko sta sorti 'Green Rich F1' in 'Ixxion' imela najbolj vraščeno vreteno (45 %). Pri srednje zgodnjih sortah se je odstotek vraščenosti gibal okrog povprečja celotnega poskusa. Najbolj vraščena vretena so imele pozne sorte, kjer je 'Kranjsko okroglo' doseglo 60 % vraščenosti.

#### 4.2.9 Zbitost glave

Zbitost oziroma trdoto glav smo ocenjevali z lestvico od 1 do 9. Tako je ocena 1 pomenila najslabšo zbitost (najmehkejše glave) in 9 najboljšo zbitost (najbolj trde glave).



Slika 16: Zbitost glave (ocena 1 - 9) različnih sort zelja

Povprečna ocenjena zbitost oziroma trdota glave je znašala 6,2. Zgodnje sorte zelja so imele relativno dobro zbite glave, v negativno smer je odstopal le hibrid 'Sunta F1'. Vrednosti srednje zgodnjih sort so se gibale okrog povprečja za poskus, po trdoti je odstopal le hibrid za svežo uporabo in za kisanje 'Vestri F1', ki je dosegel relativno visoko oceno (8,1). Pri poznem zelju sta bila nadpovprečno dobro ocenjena hibrid 'Hinova F1' (8,8) in sorta 'Holandsko pozno' (8,7). Najmanj čvrste glave pa je imela domača sorta 'Kranjsko okroglo' (2,1).

## 5 RAZPRAVA IN SKLEPI

### 5.1 RAZPRAVA

Temeljni cilj našega poskusa je bil ugotavljanje primernosti gojenja izbranih sort in hibridov na območju centralne Slovenije. Čeprav sodobna tehnologija pridelave (mehanizacija, kapljični sistem namakanja, polietilenske zastirke ...) omogoča kakovostne in visoke pridelke, pa ima na končni pridelek največji vpliv izbira primerne sorte ali hibrida. Semenarske hiše vsako leto ponujajo nova semena, ki naj bi ustrezala različnim pridelovalnim razmeram. Pridelovalci pa si želijo predvsem čim manjše stroške in velike pridelke. Na drugi strani pa imamo potrošnike, ki poleg lepega in kakovostnega pridelka želijo tega še po ugodni ceni. Torej je pridelovalec tisti, ki se bo moral odločiti za pravilno izbiro semena. Čeprav je o pridelavi zelja in izboru primerne semena veliko napisanega v znanstveni in strokovni literaturi ter na svetovnem spletu, pa so rezultati, ki jih dobimo iz lastnih poskusov najrelevantnejši za domače pridelovalce.

Z raziskavo smo pričeli 10. 03. 2011 na poskusnem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani, ko smo posejali 19 sort/hibridov zelja v gojitvene plošče, napolnjene s setvenim substratom. Po setvi smo plošče prenesli v ogrevan rastlinjak, kjer smo jih enkrat tedensko dognojevali. 18. 4. 2011 smo sadike presadili na prosto na medvrstno razdaljo 30 x 40 cm. Razporeditev sadik je bila naključna, poskus je potekal po principu integrirane pridelave. Sorte zelja smo razvrstili v tri skupine: zgodnje (rastna doba od 55 do 70 dni), srednje zgodnje (rastna doba od 75 do 90 dni) in pozne sorte (rastna doba nad 100 dni).

Hibrid 'Sunta F1' je dal 856 g težke glave, očiščene pa so tehtale 538 g in so imele povprečno zbitost 5,2. Ta hibrid naj bi oblikoval glave, težke od 1,0 do 1,3 kg, tako da je bila v našem primeru teža tržnega dela bistveno manjša. Višina cele rastline je bila 19,8 cm, premer rastline 39,8 cm, število vseh 10,3, dolžina kocena 4,8 cm. Višina očiščene glave je bila 11 cm, medtem ko je njen premer znašal 10,9 cm. Dolžina vretena je bila 3,5 cm, njegov odstotek vraščenosti pa 32 %.

Hibrid 'Tucana F1' je dosegel tehnološko zrelost v 70 dneh po presajanju in je primeren za presno prehrano in kisanje. V našem poskusu so bile tržne glave težke 725 g. Rast rastline je bila enakomerna, smo pa pri tem hibridu dobili najmanjšo vrednost pri dolžini kocena (3,8 cm).

Hibrid 'Pandion F1' spada med najzgodnejše hibride in je namenjen za svežo uporabo. Masa celih rastlin je bila 878 g, masa očiščenih glav pa 551 g. Hibrid za zgodnjo pridelavo je bil v našem poskusu zaradi neizenačenosti med slabšimi.

Hibrid 'Delphi F1', ki naj bi dozorel v 55 do 60 dneh po presajanju, smo pobirali 70 dni po presajanju. Pridelali smo neizenačene rastline z maso glav 1034 g in z maso 696 g očiščene glave. Rezultat je relativno majhen tržni pridelek z majhnim odstotkom vraščenosti vretena.

Hibrid 'Destiny F1' dozori v 73 dneh po presajanju. Masa neočiščenih glav je bila 1650 g, masa očiščenih glav pa 1158 g. Rast rastline je bila enakomerna.

Hibrid 'Green Rich F1' pobiramo 70 dni po presajanju in ga lahko uvrstimo med hibride z izenačenim pridelkom. Pridelali smo glave z maso 2237 g in očiščene glave s 1581 g. Pridelek je bil dober, nekoliko slabša je bila zbitost glave (6, 2).

'Ixxion F1' je hibrid, pri katerem smo dobili najboljše rezultate pri masi glav. Glave z vehami so dosegle 2532 g, medtem ko je bila tržna masa glav 1659. Hibrid je imel tudi največje število veh (15,4). Med zgodnjimi sortami kot na splošno je dosegel največji povprečni hektarski pridelek, 146,2 t/ha.

Sorta 'Erfurtsko rdeče' je dosegla največjo vrednost pri premeru rastlin 52,5 cm in spada med rastline z dobro zbitostjo glav (7,4). Masa glav je bila 1458 g, masa očiščenih glav pa 808 g.

Hibrid 'Autumn Queen F1', ki je primeren za predelavo in presno rabo lahko pobiramo tako poleti kot jeseni. Povprečna pridelana masa glave je bila 2317 g, masa očiščenih glav pa 1609 g. Pri srednjem zelju je dosegel ta hibrid največji pridelek (133,8 t/ha).

Pri hibridu 'Cheers F1' je bila pričakovana masa od 2 do 2, 5 kg, pridelana v našem poskusu pa 1915 g. Masa očiščene glave je bila 1241 g. Hibrid spada med visoke rastline, saj je dosegel višino 28,7 cm. Z 'Ixxion F1' si deli prvo mesto glede števila veh (15,4).

Hibrid 'Fieldforce F1' potrebuje do pobiranja 90 dni. Teža tržnega dela je bila pod pričakovanjem, dobili smo maso rastline s 1965 g in očiščeno glavo s 1415 g. Vraščenosť vretena je bila relativno majhna (39 %).

Hibrid 'Vestri F1' je dal majhen pridelek, masa rastline je bila 1341 g in masa očiščene glave 958 g. Spada med rastline z najmanjšim številom veh (9) in rastline z najdaljšim kocenom (11,6 cm). Visok rezultat je hibrid dosegel glede zbitosti glave (8,7).

Hibrid 'Red Dynasty F1' je med srednje zgodnjimi sortami dal najmanjši pridelek. Masa glave z vehami je bila 990 g in brez veh 609 g. Slab rezultat glede na ostale sorte je dobil pri dolžini kocena, kjer je dosegel 7,2 cm.

'Futoško' zelje kot pozna sorta je dosegel relativno slabe rezultate pri pridelku (76,6 t/ha) masa rastline je bila 1301 g in masa očiščene glave 914 g. Glede na višino rastline, ki je dosegla 19,5 cm, ga uvrščamo med najmanjše v našem poskusu. Zbitost glave je bila slaba.

'Holandsko pozno rdeče' je med vsemi sortami dalo najmanjši pridelek, povprečni hektarski pridelek je bil 41 t/ha. Masa glav z vehami je bila 710 g, masa očiščenih glav pa

samo 437 g. Tudi širina očiščenih glav je bila s 85 mm med najmanjšimi. Kljub temu pa sta bila višina in premer rastlin visoka. Zbitost glave je bila zelo dobra (8,7).

'Kranjsko okroglo', avtohtona sorta belega zelja, je doseglo povprečne rezultate. Glave, težke 1632 g, so po čiščenju tehtale 1031 g. Med vsemi sortami je doseglo najdaljšo dolžino vretena z 9,2 cm in najvišjo vraščenost vretena s 60 %. Doseglo pa je tudi oceno (2,1), ki je najslabša med vsemi glede zbitosti glav.

Masa rastlin pri sorti 'Ljubljansko' je bila 1698 g in masa očiščenih glav 1140 g. Višina rastlin je bila 31,1 cm in spada med navišje sorte. Širina očiščenih glav je bila 186 mm, kar je tudi najboljši rezultat med vsemi sortami. Zbitost glave z oceno 4 je bila slaba.

Hibrid 'Hinova F1' je imel maso rastlin 1698 g in maso očiščenega dela 1229 g. Višina tega hibrida je znašala 151 mm in jo uvrščamo med najvišje. Z oceno 8,8 je dosegel najboljši rezultat pri zbitosti glav.

Hibrid 'R1 – cross F1' pobiramo 120 dni po presajanju. Med poznimi sortami je dal največji pridelek, masa glav z vehami je bila 2288 g in brez veh 1631 g. Povprečni hektarski pridelek je bil 132,1 t/ha. Ostale morfološke lastnosti so bile dobre, le zbitost glav je bila slaba (4,5).

## 5.2 SKLEPI

Na osnovi rezultatov poskusa, ki smo ga izvajali z 19 različnimi sortami, lahko povzamemo naslednje sklepe:

- med vsemi preizkušanimi sortami je največjo tržno maso glav dosegel zgodnji hibrid 'Ixxion F1' (1659 g);
- glede tržne mase glav je najslabše rezultate v celem poskusu dalo 'Holandsko pozno' rdeče zelje z maso 437 g;
- v skupini zgodnjih sort bi bilo glede tržnega pridelka smiselno pridelovati poleg hibrida 'Ixxion F1' še hibrid 'Destiny F1' in 'Green Rich F1';
- med srednje zgodnjimi hibridi so zadovoljive pridelke dosegli 'Autumn Queen F1', 'Cheers F1' in 'Fieldforce F1';
- v skupini poznih zelj sta najboljše rezultate oziroma največjo tržno maso dosegla hibrida 'R1 – cross F1' in 'Hinova F1'. V tej skupini imamo tudi avtohtone slovenske sorte, ki so dale v primerjavi z izboljšanimi hibridi relativno dobre rezultate;
- največji povprečni hektarski pridelek zelja je bil pri srednje zgodnjih sortah (98,5 t/ha), sledijo mu pozne sorte (89,4 t/ha) in kot najslabše so se izkazale zgodnje sorte (85,6 t/ha).

- med zgodnjimi sortami je dal največji povprečni pridelek (glava zelja z vehami) hibrid 'Ixxion F1' (146 t/ha), med srednje zgodnjimi sortami hibrid 'Red Dynasty F1' (57,2 t/ha) in med poznimi sortami hibrid 'R1- cross F1' (132,1 t/ha).
- najmanjši hektarski pridelek je bil pri sorti 'Holandsko pozno' (41 t/ha).
- vse rastline so imele sorazmerno velik odstotek vraščenosti vretena (preko 30 %), kar je z vidika predelave glav (kisanja) nezaželena lastnost;
- najmanj čvrste glave je imelo domače zelje 'Kranjsko okroglo', medtem ko sta 'Hinova F1' in 'Holandsko pozno' imela najbolj čvrste glave od vseh preizkušanih sort.

## 6 POVZETEK

Zelje je bilo v Sloveniji že od nekdaj ena izmed najbolj priljubljenih vrtnin, o čemer pričajo številne avtohtone populacije. Uvajanje novih sort (hibridov) pridelovalcem omogoča, da se odločijo za tiste sorte (hibride), s katerimi bodo dosegli dobre hektarske donose in izboljšali kvaliteto pridelka. Prednost hibridnih sort pred domačimi sortami pa je poleg večjih pridelkov tudi medsebojna izenačenost (Rudolf Piliš in Bohanec, 2002).

Poskus z 19-imi sortami/hibridi smo opravili v letu 2012 na poskusnem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani. 10. 03. 2011 smo opravili setev semen v gojitvene plošče, ki smo jih predhodno napolnili s setvenim šotnim substratom. Sadike smo enkrat tedensko dognojevali s tekočim gnojilom »Peters« (0,75 g N, 0,55 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in 1,45 g K<sub>2</sub>O/l). 28. 03. 2011 je sledilo redčenje sadik v rastlinjaku. 18. 04. 2011 smo sadike na prej pripravljene gredice ročno presadili na medvrstno razdaljo 30 x 40 cm. Na gredicah sta bili postavljeni po 2 namakalni cevi, ki sta bili prekrite s polietilensko črno zastirko. Čas, ko smo pobirali in ocenjevali tehnološko zrele rastline, je bil med 27. 06. 2011 in 30. 08. 2011.

V poskus je bilo vključenih 8 zgodnjih, 5 srednje zgodnjih in 6 poznih sort/hibridov. Med temi sta bili 1 rdeči hibrid in 1 rdeča sorta in 3 avtohtone slovenske sorte. Nekaj meritev morfoloških lastnosti smo opravili neposredno na njivi, ostale meritve pa so bile opravljene na delovnih mizah v rastlinjaku. Poleg morfoloških lastnosti (višina in premer rastlin, število veh, dolžina kocena, dolžina vretena, vraščenost vretena in zbitost glave) smo ocenjevali tudi skupno in tržno maso glav.

V povprečju so imeli, po pričakovanju, najmanjšo maso očiščenih glav zgodnji hibridi. Med njimi sta po skromnosti pridelka še posebej izstopala 'Sunta F1' in 'Pandion F1'. Kljub temu pa imamo med zgodnjim zeljem, kot kažejo prvi rezultati, nov perspektiven hibrid 'Ixxion F1', ki je dosegel med vsemi preizkušanimi sortami največjo maso, in sicer 1659 g. Srednje zgodnji hibridi so dali pričakovane (povprečne) tržne pridelke, z izjemo hibrida 'Red Dynasty F1', ki je dosegel le 609 g. Večino poznega zelja je imelo zadovoljivo maso glav. Najslabše se je odrezala sorta 'Holandsko pozno' z maso 437 g. Tudi povprečni hektarski pridelki so posledično dali podobne rezultate, med najboljše spadajo srednje zgodnje sorte, sledijo pozne in zgodnje sorte.

Od opazovanih morfoloških lastnosti je najbolj izstopala vraščenost vretena, ki je pri vseh sortah in hibridih presežala 30 %. Pozni zelji 'Hinova F1' in 'Holandsko pozno' sta imela najbolj zbite glave od vseh preizkušanih sort, najmanj čvrste glave pa je imelo domače zelje 'Kranjsko okroglo'.

Na podlagi naših rezultatov bi od zgodnjih hibridov domačim pridelovalcem priporočili gojenje hibridov 'Green Rich F1', 'Ixxion F1' in 'Destiny F1'. Od srednje zgodnjih hibridov v naših agroekoloških razmerah lahko pričakujemo najboljše pridelke od hibridov 'Autumn Queen F1', 'Cheers F1' in 'Fieldforce F1', od poznih pa od hibrida v uvajanju 'R1 – cross F1'.

## 7 VIRI

- Černe M. 1998. Kapusnice. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 173 str.
- Černe M. 1999a. Kapusnice. *Sodobno kmetijstvo*, 32, 11: 507-511
- Černe M. 1999b. Pridelovanje zelja in ohrovta. *Sodobno kmetijstvo*, 32, 11: 523-524
- Černe M. 2002. Pridelovanje zelja za kisanje. *Sodobno kmetijstvo*, 35, 10: 403-406
- Černe M., Vrhovnik I. 1992. Vrtnine, vir zdravja in naša hrana. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 219 str.
- Černe M., Jakić O., Urek G. 1989. Pridelovanje zelja. *Tehnološki list*. št. 13. Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije: 27 str.
- Gomboc S., Celar, F. A. 1997. Novosti med škodljivci v slovenski hortikulturi. V: Zbornik predavanj in referatov 3. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin. Portorož, 4. – 5. marec 1997: 241-245
- Jakše M. 2002. Gradivo za vaje iz zelenjadarstva. Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 44 str.
- Krug H. 1992. *Gemueseproduktion*. Berlin und Hamburg, Verlag Paul Parey: 445 str.
- Kusznierewicz B, Bartoszek A, Wolska L, Drzewiecki J, Gorinstein S, Namiesnik J. 2008. Partial characterization of white cabbages (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *alba*) from different regions by glucosinolates, bioactive compounds, total antioxidant activities and proteins. *LWT- Food Science and Technology*, 41: 1-9
- Lesinger I. 2005. Zdravilnost zelenjave, sadja in začimb. Ljubljana, Modrijan: 272 str.
- Leskovec E. 1969. Morfološke značilnosti zelenjadnic. Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 53 str.
- Maček J. 1991. Za zdrave rastline. Celje, Mohorjeva družba: 187 str.
- Matotan Z. 1994. Proizvodnja povrča. Zagreb, Nakladni zavod Globus: 139 str.
- Mesečni bilten. 2011. Agencija RS za okolje.  
<http://www.arso.gov.si/o%20agenciji/knjižnica/mesečni%20bilten/>
- Osvald J., Kogoj-Osvald M. 1994. Pridelovanje zelenjave na vrtu. Ljubljana. ČZP Kmečki glas: 241 str.
- Osvald J., Kogoj-Osvald M. 1999a. Namakanje zelenjavnic. Ljubljana, NUK: 36 str.
- Osvald J., Kogoj-Osvald M. 1999b. Pridelovanje zelenjave na vrtu. Ljubljana. ČZP Kmečki glas: 241 str.
- Osvald J., Kogoj-Osvald M. 2003. Integrirano pridelovanje zelenjave. Ljubljana. ČZP Kmečki glas: 295 str.
- Pajmon A. 1999. Škodljivci kapusnic. *Sodobno kmetijstvo*, 32, 11: 537-540

- Pavlek P. 1985. Specijalno povrčarstvo. 2. izdaja. Zagreb, Sveučilište u Zagrebu: 384 str.
- Požrl T. 2001. Regulacija metabolnih sprememb zelja s pakiranjem v modificirano atmosfero. Magistrsko delo. Ljubljana, BF, Oddelek za živilstvo: 93 str.
- Prešeren N. 2011. Odpornost zelja (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.) na izbrane škodljive žuželke v poljskih razmerah. Magistrsko delo. Ljubljana, BF, Oddelek za agronomijo: 147 str.
- Pušenjak M. 1999. Žlahtnjenje, vzdrževalna selekcija in pridelovanje semena zelja v Sloveniji. *Sodobno kmetijstvo*, 32, 11: 513-515
- Pušenjak M. 2007. Zelenjavni vrt. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 319 str.
- Rudolf Piliš K. 2002. An evaluation of some morphological traits in doubled haploid cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) lines and their hybrids. *Zbornik Biotehniške fakulteta Univerze v Ljubljani, Kmetijstvo*, 79, 2: 349-359
- Rudolf Piliš K., Bohanec B. 2002. Žlahtnjenje hibridnih sort zelja (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) z uporabo biotehnoških postopkov. V: *Novi izzivi poljedelstvu 2002: zbornik simpozija, Zreče*, 5. in 6. december 2002. Tajnšek A. (ur.). Ljubljana, Slovensko agronomsko društvo: 249-255
- Simčič M., Baloh N., Žnidarčič D. 2004. Učinek skladiščnih razmer na spremembo kakovosti zelja in kitajskega kapusa. V: *Novi izzivi poljedelstvu 2007: zbornik simpozija, Čatež ob Savi*, 13. in 14. december 2004. Tajnšek A. (ur.). Ljubljana, Slovensko agronomsko društvo: 263-268
- Šabec-Paradiž M. 1999. Bakterijske bolezni kapusnic. *Sodobno kmetijstvo*, 32, 11: 534-536
- Urad za statistiko. Pridelava zelenjadnic.  
<http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/Saveshow.asp> (1. 8. 2012)
- Vardjan F. 1987. Vrtno zelenjadarstvo. 4 dopolnjena izdaja. Ljubljana. ČZP Kmečki glas: 285 str.
- Weilguny H. 1999. Virusne bolezni kapusnic. *Sodobno kmetijstvo*, 32, 11: 536-537
- Žerjav M. 1999. Glivične bolezni kapusnic. *Sodobno kmetijstvo*, 32, 11: 532-533



## **ZAHVALA**

*'Živi za učenje in naučil se boš živeti.'*

Iskreno se zahvaljujem mentorju doc. dr. Draganu Žnidarčiču za vodenje, nasvete, čas in potrpežljivost pri izdelavi naloge.

Zahvala gre tudi prof. dr. Marijani Jakše in prof. dr. Francu Batiču za hiter pregled naloge in koristne pripombe.

Lepo se zahvaljujem tudi Tanji Bohinc, ki mi je pomagala pri poskusu in pri izdelavi diplomske naloge.

Posebna zahvala gre mojim staršem, sestram in fantu za vso vzpodbudo in podporo med študijem.

Da sem dosegla željeni cilj gre velika zahvala univ. dipl. inž. kem. inž. Frančku Jožefu, njegovi ženi Majdi Jožef ter dr. dent. med. Jelki Jožef Ačko.

Hvala tudi vsem ostalim, ki ste mi stali ob strani in me nesebično spodbujali tako pri študiju kot pri diplomu.

**HVALA!**

## PRILOGE

### PRILOGA A

#### Analiza pridelka

Priloga A1: Masa glav z vehami in masa očiščenih glav (g)

Sorta/hibrid	Masa glav z vehami (g)				Masa očiščenih glav (g)			
	1. pon.	2. pon.	3. pon.	povpr.	1. pon.	2. pon.	3. pon.	povpr.
'Sunta F1'	1008,6	970,3	591,6	856	636,3	723,6	255,6	538
'Tucana F1'	1586	737,6	1352	1225	846,6	439,3	888,3	725
'Pandion F1'	1210	1022,6	404	878	863,3	633,6	155,3	551
'Delphi F1'	1195	806,3	1101	1034	894,6	575,6	617,6	696
'Destiny F1'	1996	1253,3	1701,3	1650	1509	819	1148,3	1158
'Green Rich F1'	2395,3	2648	1670,3	2237	1549,6	2044,6	1146,6	1581
'Ixxion F1'	1599	3595	2401,6	2532	1035,6	2331,6	1611,6	1659
'Erfurtsko rdeče'	1280	866,6	2228,3	1458	671,6	400,6	1352,6	808
'Aut. queen F1'	2742	2126,6	2083,3	2317	1821,6	1610	1396,6	1609
'Cheers F1'	2919	1328,3	1499,6	1915	2090	700,3	933,6	1241
'Fieldforce F1'	2929	1128	1837	1965	2253,6	762	1230,3	1415
'Vestri F1'	1151	1980	892,6	1341	810	1483,3	582,6	958
'Red dynasty F1'	1592	536	842,3	990	1057	263,6	506,6	609
'Futoško'	1187	1416,6	1297	1301	848	873,6	1020,6	914
'Holand. pozno'	935	597	486	710	629	312	275	437
'Kranj. okroglo'	2457	1224,6	1216,6	1632	1786,6	640,6	667,3	1031
'Ljubljansko'	1363	2706,6	1024	1698	892,6	1913,3	616	1140
'Hinova F1'	1057	2226,6	1640	1641	700,6	1676,6	1311,3	1229
'R1- cross F1'	3378	1532,2	1953,3	2288	2313,3	1111,6	1467,6	1631

## PRILOGA B

### Morfološke lastnosti

Priloga B1: Višina in premer rastlin (cm)

Sorta/hibrid	Višina rastlin (cm)				Premer rastlin (cm)			
	1. pon.	2. pon.	3. pon.	povpr.	1. pon.	2. pon.	3. pon.	povpr.
'Sunta F1'	20,6	21,3	17,6	19,8	41,3	42,6	35,6	39,8
'Tucana F1'	21	19,6	22,3	21	49,3	35	46	43,4
'Pandion F1'	22,3	21,3	20	21,2	23,3	22,3	19,6	21,2
'Delphi F1'	21,3	20,6	19,3	20,4	44	42,6	44	43,5
'Destiny F1'	22	25,3	25,6	24,3	43,3	28,3	50	40,5
'Green Rich F1'	26,3	25,3	23,3	25	45	49	46,3	46,7
'Ixxion F1'	22,3	31,6	24,6	26,2	41,6	56	51,6	49,7
'Erfurtsko rdeče'	25	20,6	30	25,2	50,3	46	61,3	52,5
'Aut. queen F1'	29,3	27	28,3	28,2	52,3	49,6	48,3	50,1
'Cheers F1'	32,3	26,6	27,3	28,7	58	48,6	47	51,2
'Fieldforce F1'	31	25	27,6	27,8	53	42,3	47,3	47,5
'Vestri F1'	24,6	30,6	27,6	27,6	36,3	51,6	44,3	44,1
'Red dynasty F1'	26,3	22,3	20	22,8	51,3	43	45,3	46,5
'Futoško'	20	20,3	18,3	19,5	39,6	56,3	42,3	46,1
'Holand. pozno'	27,6	28,5	30	28,5	47	39,5	43	43,7
'Kranj. okroglo'	34,6	26,6	26,3	29,2	58,3	52,3	46	52,2
'Ljubljansko'	27	35	31,3	31,1	51,6	58,6	43,6	51,3
'Hinova F1'	26,6	34	27,3	29,3	44,6	51	44,6	46,7
'R1- cross F1'	36	21	23,6	26,8	50,6	45,3	52,6	49,5

Priloga B2: Število veh

Sorta/hibrid	Število veh/rastlino			
	1. pon.	2. pon.	3. pon.	povpr.
'Sunta F1'	9,3	11	10,6	10,3
'Tucana F1'	9,6	9	10,6	9,7
'Pandion F1'	8,3	8,6	10	9
'Delphi F1'	8,6	9,6	10	9,4
'Destiny F1'	13	11,3	11,3	11,8
'Green Rich F1'	13	12,6	10,3	12
'Ixxion F1'	17	15,6	13,6	15,4
'Erfurtsko rdeče'	14	18	11,6	14,5
'Aut. queen F1'	12,6	10,3	11	11,3
'Cheers F1'	16,6	14,3	15,3	15,4
'Fieldforce F1'	15,3	14,3	11,3	13,6
'Vestri F1'	9,6	9	8,3	9
'Red dynasty F1'	10,3	11	11	10,7
'Futoško'	10,3	10	9	9,7
'Holand. pozno'	9,6	8,5	7	8,5
'Kranj. okroglo'	14	12,6	11,6	12,7
'Ljubljansko'	11	8	9,6	9,5
'Hinova F1'	12	10	8,6	10,2
'R1- cross F1'	11	11,3	13	11,7

Priloga B3: Dolžina kocena (cm)

Sorta/hibrid	Dolžina kocena (cm)			
	1. pon.	2. pon.	3. pon.	povpr.
'Sunta F1'	6	5	3,6	4,8
'Tucana F1'	3,8	4,3	3,3	3,8
'Pandion F1'	4,6	6,3	5,3	5,4
'Delphi F1'	3,8	5,5	5	4,7
'Destiny F1'	10,3	7	6	7,7
'Green Rich F1'	10,3	9,6	9,3	9,7
'Ixxion F1'	6,6	8,3	9,3	8,1
'Erfurtsko rdeče'	10,6	4,3	11	8,6
'Aut. queen F1'	9,3	10,6	11,6	10,5
'Cheers F1'	10,3	10,6	10,6	10,5
'Fieldforce F1'	7,6	11	7	8,5
'Vestri F1'	11	14	10	11,6
'Red dynasty F1'	8	6,3	7,3	7,2
'Futoško'	9,3	9,6	5,3	8,1
'Holand. pozno'	11,6	13,5	10,5	11,8
'Kranj. okroglo'	12,6	11,5	10	11,3
'Ljubljansko'	10,3	11	10	10,4
'Hinova F1'	14	11	10	11,6
'R1- cross F1'	12	9,3	11	10,7

Priloga B4: Višina očiščene glave (mm) in širina očiščene glave (mm)

Sorta/hibrid	Višina očiščene glave (mm)				Širina očiščene glave (mm)			
	1. pon.	2. pon.	3. pon.	povpr.	1. pon.	2. pon.	3. pon.	povpr.
'Sunta F1'	113	121	96	110	120	123	85	109
'Tucana F1'	123	100	126	116	130	100	130	120
'Pandion F1'	126	116	78	107	136	113	68	106
'Delphi F1'	135	120	116	123	131	110	111	117
'Destiny F1'	150	118	148	138	133	113	126	124
'Green Rich F1'	103	113	96	104	170	190	150	170
'Ixxion F1'	120	163	140	141	126	183	156	155
'Erfurtsko rdeče'	123	100	140	121	100	95	143	112
'Aut. queen F1'	130	116	113	120	180	150	153	161
'Cheers F1'	156	108	123	129	176	120	133	143
'Fieldforce F1'	146	103	130	126	190	126	143	153
'Vestri F1'	140	176	126	147	113	150	100	121
'Red dynasty F1'	130	95	105	110	128	81	101	103
'Futoško'	126	126	128	127	136	126	133	132
'Holand. pozno'	130	87	110	112	95	80	75	85
'Kranj. okroglo'	175	138	151	155	228	150	145	174
'Ljubljansko'	140	155	120	138	180	230	148	186
'Hinova F1'	141	156	155	151	98	151	136	128
'R1- cross F1'	146	113	120	126	216	153	160	176

Priloga B5: Dolžina vretena (cm) in vraščenost vretena (%)

Sorta/hibrid	Dolžina vretena (cm)				Vraščenost vretena (%)			
	1. pon.	2. pon.	3. pon.	povpr.	1. pon.	2. pon.	3. pon.	povpr.
'Sunta F1'	3,8	4	2,8	3,5	33,6	32,6	28,6	32
'Tucana F1'	4,6	3,3	4,6	4,2	38	30,6	36,6	35
'Pandion F1'	4,8	4,3	2,5	3,8	37,6	37	31,6	35
'Delphi F1'	4,2	5,3	4,8	4,7	39	44	41,3	41
'Destiny F1'	5,6	5	7	5,8	36,3	42,3	47	42
'Green Rich F1'	4,8	4,6	4,5	4,6	47,6	41,3	46,3	45
'Ixxion F1'	6	5,3	7	6,1	51	33,3	50	45
'Erfurtsko rdeče'	5	4,6	6	5,2	40,6	46,3	43	43
'Aut. queen F1'	5,3	5,3	5,3	5,3	41,3	45,3	47,6	45
'Cheers F1'	7,5	5,3	5	5,9	48,6	50	41	46
'Fieldforce F1'	6,6	4	4,3	5	45,6	38,3	33,6	39
'Vestri F1'	6,1	6,8	6,6	6,5	44	39	52,6	45
'Red dynasty F1'	6,3	4,1	5,3	5,2	50,3	43,6	49	48
'Futoško'	3,6	6,6	6	5,4	29,3	54,6	47	43
'Holand. pozno'	6,5	4,2	6	5,7	50	48,5	55	51
'Kranj. okroglo'	12	7,1	8,5	9,2	69,6	52	57,3	60
'Ljubljansko'	7,1	8,6	6,6	7,5	52,3	55,3	55	54
'Hinova F1'	7	6,5	7,1	6,8	49,6	41,6	46	46
'R1- cross F1'	7	5,8	5,6	6,1	47,3	52,3	45,6	48

Priloga B6: Zbitost glave (1 - 9)

Sorta/hibrid	Zbitost glave (1 - 9)			
	1. pon.	2. pon.	3. pon.	povpr.
'Sunta F1'	5,3	6,6	3,6	5,2
'Tucana F1'	6,3	5	7	6,1
'Pandion F1'	6,6	5,6	5	5,7
'Delphi F1'	6,6	6,3	7	6,6
'Destiny F1'	7,6	6	7	6,8
'Green Rich F1'	5,3	6,6	6,6	6,2
'Ixxion F1'	6,3	6,6	6,6	6,5
'Erfurtsko rdeče'	7,3	7,3	7,6	7,4
'Aut. queen F1'	5,3	7	7,6	6,6
'Cheers F1'	6,6	5	6,3	6
'Fieldforce F1'	5,6	6,6	6	6,1
'Vestri F1'	9	9	8,3	8,7
'Red dynasty F1'	7	5,3	7,6	6,6
'Futoško'	3,3	5,3	5	4,5
'Holand. pozno'	8,6	9	8,5	8,7
'Kranj. okroglo'	2	1,3	3	2,1
'Ljubljansko'	3	7	2	4
'Hinova F1'	9	9	8,6	8,8
'R1- cross F1'	4,6	4,6	4,3	4,5