

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Suzana ŽGAJNAR

VREDNOTENJE GENSKIH VIROV ŠENTJANŽEVKE
(*Hypericum perforatum* L.)

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij – 1. stopnja

Ljubljana, 2015

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Suzana ŽGAJNAR

VREDNOTENJE GENSKIH VIROV ŠENTJANŽEVKE (*Hypericum perforatum* L.)

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij – 1. stopnja

**EVALUATION OF GENETIC SOURCES OF ST. JOHN'S WORT
(*Hypericum perforatum* L.)**

B. SC. THESIS
Professional Study Programmes

Ljubljana, 2015

Diplomsko delo je zaključek Visokošolskega strokovnega študija Kmetijstvo - agronomija in hortikultura – 1. stopnja. Delo je bilo opravljeno na Katedri za aplikativno botaniko, ekologijo, fiziologijo rastlin in informatiko.

Študijska komisija Oddelka za agronomijo je za mentorico diplomskega dela imenovala prof. dr. Deo BARIČEVIČ.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Gregor OSTERC
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Članica: prof. dr. Dea BARIČEVIČ
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: prof. dr. Borut BOHANEČ
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora:

Podpisana izjavljam, da je naloga rezultat lastnega raziskovalnega dela. Izjavljam, da je elektronski izvod identičen tiskanemu. Na univerzo neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravici shranitve avtorskega dela v elektronski obliki in reproduciranja ter pravico omogočanja javnega dostopa do avtorskega dela na svetovnem spletu preko Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete.

Suzana ŽGAJNAR

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dv1
DK	UDK 633.88:582.684.1:631.524:581.4(043.2)
KG	šentjanževka/ <i>Hypericum perforatum</i> /morfologija/ploidnost
AV	ŽGAJNAR, Suzana
SA	BARIČEVIČ, Dea (mentorica)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI	2015
IN	VREDNOTENJE GENSKIH VIROV ŠENTJANŽEVKE (<i>Hypericum perforatum</i> L.)
TD	Diplomsko delo (Visokošolski strokovni študij -1. stopnja)
OP	IX, 32 str., 9 pregl., 23 sl., 1 pril., 14 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	V diplomski nalogi smo vrednotili različne genske vire šentjanževke po deskriptorjih, ki jih je predlagala delovna skupina za zdravilne in aromatične rastline (MAP Working group) ECPGR (European Cooperative programme for plant genetic resources). Ovrednotili smo 6 akcesij šentjanževk, nabranih na različnih lokacijah po Sloveniji. Cilj naloge je bil ovrednotiti posamezne akcesije šentjanževk in jim določiti ploidnostno stopnjo. Primerjava preučevanih akcesij s standardno sorto šentjanževke 'Topaz' kaže naslednje rezultate. Akcesija BFL 2 - 001/05 se razlikuje po gostoti razvejanosti stebel, gostoti poganjkov in po gostoti listov, obliki listov, gostoti črnih žlez, barvi cvetnih listov. Akcesija BFL 9 - 003/05 se razlikuje po načinu rasti, obliki listov, gostoti črnih listnih žlez, gostoti prosojnih žlez, obliki roba čašnih listov. Akcesija BFL 18 - 002/05 se razlikuje po gostoti poganjkov in razvejanosti stebel, stebelni barvi, barvi in obliki lista, listni površini, gostoti prosojnih listnih žlez in barvi cvetnih listov. Akcesija BFL 6 - 001/05 se razlikuje po načinu proste rasti, gostoti poganjkov in razvejanosti, barvi in obliki listov, listni površini, gostoti črnih in prosojnih listnih žlez, barvi cvetnih listov. Akcesija BFL 18 - 001/07 se razlikuje po načinu rasti, gostoti poganjkov in listov, po barvi in obliki listov, gostoti črnih in prosojnih žlez in obliki roba čašnih listov. Vse akcesije se v primerjavi s standardno sorto 'Topaz' najbolj razlikujejo v naslednjih lastnostih: višini rastlin, številu poganjkov, številu cvetov na stebelu, širini cvetov. Leta 2013 so šentjanževke cvetele od maja do avgusta. Leta 2014 pa junija in julija. Po sušenju so vse akcesije izgubile do polovice svoje mase. Vse akcesije so tetraploidi.

KEY WORDS DOCUMENTATION

ND Dv1
 DC UDC 633.88:582.684.1:631.524:581.4(043.2)
 CX St. John's wort/*Hypericum perforatum*/morphology/ploidy
 AU ŽGAJNAR Suzana
 AA BARIČEVIČ Dea (supervisor)
 PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
 PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
 PY 2015
 TY EVALUATION OF GENETIC SOURCES OF ST. JOHN'S WORT (*Hypericum perforatum* L.)
 DT B. Sc. Thesis (Professional Study Programmes)
 NO IX, 32 p., 9 tab., 23 fig., 1 ann., 14 ref.
 LA sl
 Al sl/en
 AB This graduation thesis covers the field of different genetic resources of St John's wort descriptors, that have been elaborated by MAP (Medicinal and aromatic plants) Working group at ECPGR (European Cooperative programme for plant genetic resources) for and recommended for evaluation of St. John's wort accessions. We evaluated 6 accessions of St. John's wort, that were picked up in different locations around Slovenia. The goal of this work has been evaluation of individual accessions of St. John's wort and to define their ploidity level. Comparison of studied accessions with standard variety of St. John's Wort 'Topaz' showed following results. Accession BFL2-001/05 differs from standard variety by stem branching density, stem shoot density, leaf density, density of black glands and by petal colour. Accession BFL9-003/05 differs from standard variety by plant growth habit, leaf shape, black glands density, translucent glands density and sepal apex shape. Accession BFL18-002/05 differs from standard variety by stem shoot density, stem branching density, stem colour, leaf colour, leaf shape, leaf surface, translucent glands density and flower petal colour. Accession BFL6-001/05 differs from standard variety by plant growth habit, stem shoot density, stem branching density, leaf colour, leaf shape, leaf surface, black glands density, translucent glands density and flower petal colour. Accession BFL18-001/07 differs from standard variety by plant growth habit, stem shoot density, leaf density, leaf colour, leaf shape, black glands density, translucent glands density and sepal apex shape. All accessions comparing with standard variety 'Topaz' are most different in: plant height, number of shoot, number of flowering, width of inflorescence. In year 2013 they flowered from May to August, in year 2014 from June to July. After drying all accessions lost half of their weight. All accessions are tetraploids.

KAZALO VSEBINE

	Str.
KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE.....	V
KAZALO SLIK.....	VII
KAZALO PREGLEDNIC.....	VIII
OKRAJŠAVE IN SIMBOLI	IX
1 UVOD	1
1.1 NAMEN DELA.....	1
1.2 DELOVNA HIPOTEZA	2
2 PREGLED OBJAV	3
2.1 GENSKA BANKA ZDRAVILNIH IN AROMATIČNIH RASTLIN	3
2.2 PRAVILNIK O RAZVRSTITVI ZDRAVILNIH RASTLIN.....	4
2.3 RASTLINSKI GENSKI VIRI.....	4
2.4 VPLIV UV-B SEVANJA NA ŠENTJANŽEVKO.....	5
2.5 MORFOLOŠKI DESKRIPTORJI	6
2.6 ŠKODLJIVI UČINKI ZELIŠČNIH ANTIDEPRESIVOV ŠENTJANŽEVKE	6
2.7 GENETSKE RAZNOLIKOSTI V DRUŽINI KRČNIČEVK	6
2.8 KEMIJSKE, FARMAKOLOŠKE IN KLINIČNE LASTNOSTI ŠENTJANŽEVKE.....	6
3 MATERIAL IN METODE DE LA.....	8
3.1 OPIS KRAJEV	8
3.2 METODE DOLOČANJA PLOIDNOSTI.....	8
3.3 MERJENJE MORFOLOŠKIH PARAMETROV	9
3.4 OBDELAVA PODATKOV	9
4 REZULTATI	10
4.1 MORFOLOŠKE LASTNOSTI.....	10
4.1.1 'Topaz' - standardna sorta	10
4.1.2 BFL 18 - 002/05.....	11
4.1.3 BFL 6 - 001/05.....	12

4.1.4	BFL 9 - 003/05	13
4.1.5	BFL 18 - 001/07	14
4.1.6	BFL 2 - 001/05	15
4.1.7	Višina rastline	16
4.1.8	Dolžina poganjkov	16
4.1.9	Število internodijev	17
4.1.10	Število poganjkov	17
4.1.11	Dolžina lista	18
4.1.12	Širina lista	18
4.1.13	Dolžina cvetnih listov	19
4.1.14	Širina cvetnih listov	19
4.1.15	Število cvetnih poganjkov na steblo	20
4.1.16	Število cvetov na steblo	20
4.1.17	Višina cvetenja	21
4.1.18	Širina cvetenja	21
4.1.19	Širina rastline	22
4.2	BIOMASA RASTLINE	23
4.2.1	Sveža biomasa rastline	23
4.2.2.	Suha biomasa rastline	23
4.3	DATUM CVETENJA	24
4.3.1	Datum cvetenja 2013	24
4.3.2	Datum cvetenja 2014	24
4.4	PLOIDNOST	25
4.4.1	Velikost genoma	25
5	RAZPRAVA IN SKLEP	26
5.1	RAZPRAVA	26
5.2	SKLEP	27
6	POVZETEK	29
7	VIRI	31
	ZAHVALA	
	PRILOGA	

KAZALO SLIK

	Str.
Slika 1: Shematski prikaz relacijske podatkovne baze (Baričević in sod., 2012)	5
Slika 2: Priprava rastlin za določanje ploidnosti	9
Slika 3: 'Topaz', LPBF, 2013.....	10
Slika 4: BFL 18 - 002/05, LPBF, 2013	11
Slika 5: BFL 6 - 001/05, LPBF, 2013	12
Slika 6: BFL 9 - 003/05, LPBF, 2013	13
Slika 7: BFL 18 - 001/07, LPBF, 2013	14
Slika 8: BFL 2 - 001/05, LPBF, 2013	15
Slika 9: Povprečna višina rastlin različnih akcesij šentjanževke, LPBF, 2013 (mm)	16
Slika 10: Povprečna dolžina poganjkov različnih akcesij šentjanževke, LPBF, 2013 (mm)	16
Slika 11: Povprečno število internodijev različnih akcesij šentjanževke, LPBF, 2013	17
Slika 12: Povprečno število poganjkov različnih akcesij šentjanževke, LPBF, 2013	17
Slika 13: Povprečna dolžina lista različnih akcesij šentjanževke, LPBF, 2013 (mm)	18
Slika 14: Povprečna širina lista različnih akcesij šentjanževke, LPBF, 2013 (mm)	18
Slika 15: Povprečna dolžina cvetnih listov različnih akcesij šentjanževke, LPBF, 2013 (mm)	19
Slika 16: Povprečna širina cvetnih listov različnih akcesij šentjanževke, LPBF, 2013 (mm)	19
Slika 17: Povprečno število cvetnih poganjkov na steblo različnih akcesij šentjanževke, LPBF, 2013.....	20
Slika 18: Povprečno število cvetov na steblo različnih akcesij šentjanževke, LPBF, 2013	20
Slika 19: Povprečna višina cvetenja različnih akcesij šentjanževke, LPBF, 2013 (cm)	21
Slika 20: Povprečna širina cvetenja različnih akcesij šentjanževke, LPBF, 2013 (cm).....	21
Slika 21: Povprečna širina rastline različnih akcesij šentjanževke, LPBF, 2013 (cm)	22
Slika 22: Sveža biomasa različnih akcesij šentjanževke, LPBF, 2014 (g)	23
Slika 23: Suha biomasa različnih akcesij šentjanževke, LPBF, 2014 (g).....	23

KAZALO PREGLEDNIC

	Str.
Preglednica 1: Morfološke lastnosti akcesije 'Topaz'	10
Preglednica 2: Morfološke lastnosti akcesije BFL 18 - 002/05.....	11
Preglednica 3: Morfološke lastnosti akcesije BFL 6 - 001/05.....	12
Preglednica 4: Morfološke lastnosti akcesije BFL 9 - 003/05.....	13
Preglednica 5: Morfološke lastnosti akcesije BFL 18 - 001/07.....	14
Preglednica 6: Morfološke lastnosti akcesije BFL 2 - 001/05.....	15
Preglednica 7: Datum cvetenja šentjanževke 2013	24
Preglednica 8: Datum cvetenja šentjanževke 2014	24
Preglednica 9: Relativna velikost genoma v pg.....	25

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

IHPS – Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo

ECPGR – European Cooperative Programme for Plant Genetic Resources

EURISCO – European Institute of Cognitive Sciences and Engineering

MEDPLANT – Informacijski sistem

ZAR – zdravilne in aromatične rastline

MAO – monoaminoksidaza

RGV – rastlinski genski viri

ITPGRFA – International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture

FAO – organizacija za prehrano in kmetijstvo

SRGB – Slovenska rastlinska genska banka

RGB – rastlinska genska banka

BFAO – Biotehniška fakulteta – Oddelek za agronomijo

SEEDNET – South East European Development Network on Plant Genetic Resource

LPBF – Laboratorijsko polje Biotehniške fakultete

1 UVOD

Šentjanževka (*Hypericum perforatum* L.) spada med kritosemenke (Angiospermae), v razred dvokaličnic (Dicotyledones), podrazred krčničevk (Dilleniidae) in v družino krčničevk (Hypericaceae); te pa v red čajevcev (Theanae). Rod *Hypericum* obsega 378 vrst, ki se pojavljajo po vsem svetu. V Sloveniji se v zdravilne namene uporablja le šentjanževka, poleg nje je prisotnih še 10 vrst. Splošno razširjenih je 6 vrst: šentjanževka (*Hypericum perforatum* L.), dlakava krčnica (*Hypericum hirsutum* L.), pegasta krčnica (*Hypericum maculatum* Crantz), krilata krčnica (*Hypericum tetrapterum* Fries), gorska krčnica (*Hypericum montanum* L.) in polegla krčnica (*Hypericum humifusum* L.) (Fertin, 2004).

V Sloveniji za šentjanževko uporabljamo še druga imena: ivanovka, kamenika, janževka, krčna zel, kri Sv. Janeza, grilavec, krvočistnik, šentjanževcevec (Fertin, 2004).

Je visoka zelnata trajnica, ki zraste do 100 cm. Razširjena je v zmerno hladnem podnebju po vsem svetu razen Islandije (Baričevič, 1996). Raste na suhih travnatih pobočjih in pašnikih, na požariščih, med grmovjem in gozdnih posekah. Steblo je pokončno, golo, dvorobo, v zadnjem delu razvejano ter žlezasto. Liste ima nasprotno razvrščene, sedeče in podolgovato jajčaste. Na listni ploskvi so ob pogledu proti svetlobi vidne številne prozorne ali črnkaste pikice, v katerih se nahaja eterično olje. Ima sorazmerno velike eliptične zlatorumene cvetove, ki se proti vrhu zožujejo in so združeni v razvejano in široko mnogocvetno sovršno kobulasto socvetje. Časni listi so jajčasto suličasti in priostreni ter celorobi. Plod je trodelna glavica z bradavičastimi oljnimi žlezami. Ima zelo drobno črnorjavo seme (masa 1000 zrn 0,12 do 0,14 g) (Baričevič, 1996).

Droga (posušeni cvetoči vršički šentjanževke, *Hyperici herba*) vsebuje različne snovi: katehinske čreslovine (10 – 12 %), flavonoidi (4 – 5 %, predvsem hiperozid in rutin), antrakinonski derivati hipericin (0,1 – 0,3 %), eterično olje (0,05 – 0,35 %) in procianidini. Šentjanževka ima zmerno antidepresivno delovanje zaradi vsebnosti hipericina, inhibitorja monoaminoksidaz (MAO). Oljni pripravki šentjanževke, aplicirani zunanje, imajo protivnetne lastnosti. Notranje se pripravki šentjanževke uporabljajo pri nevrovegetativnih motnjah, depresijah in nespečnosti, zunanje pa pri plitvih urezninah – manjših ranah in opeklinah 1. stopnje (Baričevič, 1996).

1.1 NAMEN DELA

Namen diplomske naloge je ugotoviti razlike med posameznimi akcesijami šentjanževk, hranjenih v okviru Genske banke za zdravilne in aromatične rastline (ZAR) pri Biotehniški fakulteti (BF) Univerze v Ljubljani (UL), posajenih na laboratorijskem polju Biotehniške fakultete. Akcesije: BFL 2 - 001/05, BFL 9 - 003/05, BFL 18 - 002/05, BFL 6 - 001/05, BFL 18 - 001/07 in *Hypericum perforatum* 'Topaz' kot standardna sorta. Pri vsaki akcesiji

je bilo posajenih po 10 rastlin. Pri nekaterih so določene rastline propadle, zato smo lahko ovrednotili le preživele rastline. Pri vrednotenju smo si pomagali z deskriptorji, ki jih je za vrednotenje šentjanževke predlagala delovna skupina za ZAR pri ECPGR (European Cooperative Programme for Plant Genetic Resources); prilagodili smo jih našim potrebam in razmeram za vrednotenje. Opazovali smo jih od junija do septembra, v času rasti in razvoja.

Šentjanževko je delovna skupina za zdravilne in aromatične rastline ECPGR uvrstila med 10 modelnih vrst, ki so na območju Evrope zanimive iz uporabnega in pridelovalnega vidika. Za vrednotenje genskih virov šentjanževke je omenjena skupina predlagala deskriptorje za vrednotenje njihovih morfoloških, kemijskih in citoloških lastnosti. V okviru diplomske naloge smo šentjanževko primerjali morfološko, naredili smo citološko meritev ploidnosti.

1.2 DELOVNA HIPOTEZA

Postavili smo hipotezo, da se različne akcesije šentjanževk med seboj dovolj razlikujejo, da jih lahko med seboj ločimo po morfoloških lastnostih. Med različnimi genskimi viri iste rastlinske vrste obstajajo razlike v morfoloških in genskih lastnostih (stopnji ploidnosti).

- Akcesije se med seboj in v primerjavi s standardno sorto 'Topaz' razlikujejo po rasti in višini.
- Akcesije se med seboj in v primerjavi s standardno sorto 'Topaz' razlikujejo po stebelu: gostoti poganjkov, gostoti razvejanosti, dolžini mladik, številu internodijev, stebelni barvi.
- Akcesije se med seboj in v primerjavi s standardno sorto 'Topaz' razlikujejo po listu: gostoti listov, dolžini, širini lista, obliki lista, listni površini, gostoti črnih in prosojnih žlez.
- Akcesije se med seboj in v primerjavi s standardno sorto 'Topaz' razlikujejo po razcvetu: višina cvetenja vodoravno, širini cvetenja, datumu cvetenja, številu cvetočih poganjkov (na eno samo steblo), številu cvetov na enem stebelu.
- Akcesije se med seboj in v primerjavi s standardno sorto 'Topaz' razlikujejo po cvetu: barvi cvetnih listov, dolžini in širini cvetnih listov, obliki cvetnih in venčnih listov, obliki vrha venčnega lista, obliki roba časnih listov, črnih žlezah na venčnem listu.

2 PREGLED OBJAV

2.1 GENSKA BANKA ZDRAVILNIH IN AROMATIČNIH RASTLIN

Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano je leta 1995 imenovalo Komisijo za pripravo in izvajanje programa Slovenska rastlinska genska banka (SRBG) in tako ustanovilo rastlinsko gensko banko. SRBG je programske narave in združuje usklajene programe ohranjanja in proučevanja RGV na Kmetijskem inštitutu Slovenije iz Ljubljane, Biotehniški fakulteti, Oddelku za agronomijo, iz Ljubljane in Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije iz Žalca (Rastlinski ..., 2014).

Genska banka zdravilnih in aromatičnih rastlin na Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani (BFUNI) ohranja genske vire *in-situ*, *ex-situ* in *in-vitro*. *In-situ* ohranjanje je popisovanje gostote populacij na naravnih rastiščih zdravilnih rastlin. Lokacijo označimo z geografskimi koordinatami in ovrednotimo z deskriptorji za kolekcioniranje, vrstno specifičnimi deskriptorji in okoljskimi deskriptorji. V okviru držav članic programa ECPGR in SEEDNet je metodologija vrednotenja naravnih populacij rastlinskih vrst in njihovih habitatov osnovana na sistemu deskriptorjev in je homogenizirana. Zbrane podatke obdelamo s pomočjo informacijskega sistema MEDPLANT; v pomoč bodo končnim uporabnikom in tudi žlahtniteljem v prihodnosti. Ocenjujemo pojavnost 10 izbranih rastlinskih vrst: navadni rman (*Achillea millefolium* L. s. lat.), pravi ranjak (*Anthyllis vulneraria* L. s. lat.), navadna arnika (*Arnica montana*), pravi pelin (*Artemisia absinthium* L.), rumeni svišč, košutnik (*Gentiana lutea* L. s. lat.), šentjanževka (*Hypericum perforatum* L. s. lat.), navadna dobra misel (*Origanum vulgare* L. s. lat.), razkrečena rutica (*Ruta divaricata* Ten.), žajbelj (*Salvia officinalis* L.) in kraški šetraj (*Satureja montana* L. s. lat.) (Baričević in sod., 2012).

Genska banka zdravilnih in aromatičnih rastlin na IHPS se nahaja v Vrtu zdravilnih in aromatičnih rastlin, ki je bil ustanovljen l. 1976 z namenom proučevanja in izbora zdravilnih in aromatičnih rastlin kot alternative intenzivni kmetijski proizvodnji hmelja in drugih kultur. Z leti se je vrt razvil v gensko banko z okoli 250 pridobljenimi in avtohtonimi vrstami zdravilnih in aromatičnih rastlin. Ves čas njegovega obstoja potekajo raziskave avtohtonih zdravilnih in aromatičnih rastlin, ki so osredotočene zlasti na vrste *Acorus calamus* L., *Arnica montana* L., *Carum carvi* L., *Valeriana officinalis* L. in *Salvia officinalis* L., proučevanje njihovih habitatov, ekoloških značilnosti in kemijskih lastnosti. Z vsakoletnim nabiranjem semen in prenosom rastlin *ex-situ* razmere proučujemo in ohranjamo rastline ter s tem preprečujemo posledice krčitve naravnih rastišč. Izbrane vrste hranimo tudi v *in-vitro* razmerah (Ferant in Čerenak, 2012).

Genska banka zdravilnih in aromatičnih rastlin s svojo širino nudi strokovno podporo pri uvajanju pridelovanja zdravilnih in aromatičnih rastlin kot alternativnih poljščin. Daje možnost pridobitve, proučevanja in razmnoževanja avtohtonega semenskega materiala prilagojenega našemu okolju. Biodiverzitetu rastlin pospešujeta kmetijska pridelava in

nabiralništvo v naravi. Genska banka rastlin daje možnost reintrodukcije rastlin na naravna rastišča in predstavlja bazo za selekcijo in žlahtnjenje za pridelavo na večjih površinah (Ferant in Čerenak, 2012).

2.2 PRAVILNIK O RAZVRSTITVI ZDRAVILNIH RASTLIN

Po Pravilniku o razvrstitvi zdravilnih rastlin (2008), ki mu Zakon o zdravilih (2014) umika veljavnost, je bila šentjanževka (*Hypericum perforatum* L.) uvrščena v kategorijo zdravilnih rastlin Z (kategorija Z). V kategorijo Z so razvrščene zdravilne rastline, ki so namenjene za preprečevanje in zdravljenje bolezni in bolezenskih stanj. Tako rastline kot izdelki za peroralno uporabo, ki vsebujejo zdravilne rastline iz te kategorije v naravni ali predelani obliki, se praviloma razvrstijo med zdravila, za katera ni potreben zdravniški recept.

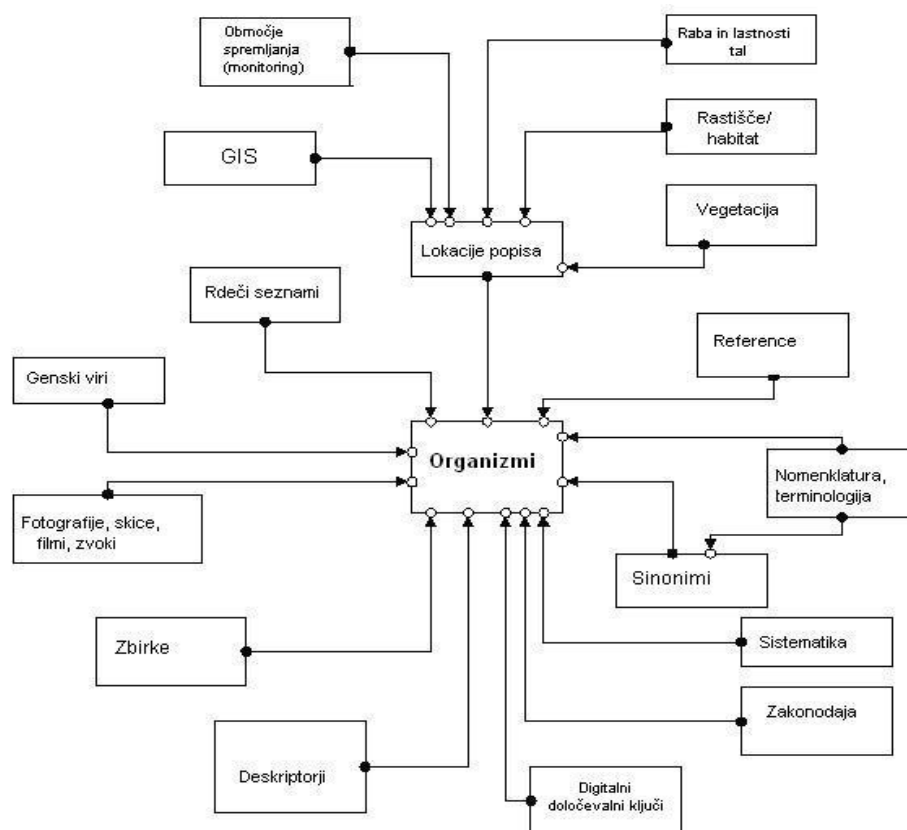
Vrsta je glede na morfološke lastnosti zelo variabilna. Večina vrst iz severnejših območij ima relativno velike liste. Različice šentjanževk iz južnejših območij imajo ožje (*Hypericum perforatum* L. var. *angustifolium* DC.) in manjše (*Hypericum perforatum* L. var. *microphilum* DC.) liste (Povšnar, 2004).

2.3 RASTLINSKI GENSKI VIRI

Rastlinski genski viri (RGV) za prehrano in kmetijstvo imajo posebne lastnosti in značilnosti. V zadnjem obdobju jim grozi, da se bo njihovo število zmanjšalo, lahko pa celo izginejo (genska erozija) zaradi sprememb tradicionalnega načina kmetovanja.

Rastlinski genski viri, domačih, starih sort in posebej avtohtone kmetijske rastline so del naše kulturne dediščine, ki jo moramo ohranjati našim naslednikom. Medvladna konferenca v okviru Organizacije Združenih narodov (ZN) za prehrano in kmetijstvo (FAO) je več let pripravljala mednarodno pogodbo o rastlinskih genskih virih za prehrano in kmetijstvo (International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture - ITPGRFA). Konferenca FAO je v Rimu 3. novembra 2001 z resolucijo št. 3/2001 sprejela mednarodno pogodbo. Slovenija jo je ratificirala septembra 2005 (Baričevič in sod., 2012).

Ohranjanje in vrednotenje genskih virov zdravilnih rastlin



Slika 1: Shematski prikaz relacijske podatkovne baze (Baričević in sod., 2012)

2.4 VPLIV UV-B SEVANJA NA ŠENTJANŽEVKO

Leta 2002 so na Biotehniški fakulteti na Oddelku za biologijo primerjali morfogenezne in biokemijske lastnosti šentjanževke, rastoče na različnih nadmorskih višinah. Merili so intenziteto UV-B sevanja na nahajališčih šentjanževke in dokazali zvišanje le-te z nadmorsko višino. Z naraščajočo višino je prišlo pri rastlinah do krajšanja internodijev in poganjkov, zmanjševalo se je število cvetov in semen. Debelina listov in povrhnjice se je z višino večala. Vsebnost klorofilov se je manjšala z naraščajočo nadmorsko višino. Ugotavljali so tudi, kako nadmorska višina vpliva na skupno količino UV-absorbirajočih snovi. Pozitivno korelacijo so našli le pri meritvah opravljenih meseca julija, pri vzorcih nabranih meseca junija in avgusta korelacije niso zasledili (Fertin, 2004).

2.5 MORFOLOŠKI DESKRIPTORJI

Morfologija je veda o zgradbi in obliki organizmov. Morfološke značilnosti so višina, dolžina, širina, oblika, barva in druge lastnosti organizma, po kateri lahko razlikujemo določene rastlinske vrste med seboj in populacije (akcesije) v posameznih vrstah (Golob, 2011). Tako smo tudi mi ločevali med posameznimi akcesijami šentjanževke na Laboratorijskem polju BF.

2.6 ŠKODLJIVI UČINKI ZELIŠČNIH ANTIDEPRESIVOV ŠENTJANŽEVKE

Na univerzi Exeter so leta 1998 izvedli raziskavo o pojavnosti neželenih učinkov pri zdravljenju blage do zmerne depresije. Najpogostejši neželeni učinki so simptomi prebavil, omotica, zmedenost in utrujenost. Potencialno resen neželen učinek je fototoksičnost, vendar se pojavlja zelo redko. Tega ne moremo potrditi, ker so bile te raziskave narejene kratkoročno in ne dolgoročno, kar bi bilo bolj zaželeno (Ernst in sod., 1998).

2.7 GENETSKE RAZNOLIKOSTI V DRUŽINI KRČNIČEVK

Rod krčničevk predstavlja približno 45 vrst dreves, grmov, zelišč, ki rastejo v zmernih območjih po vsem svetu. Šentjanževka je doma v Južni Evropi vendar jo je mogoče najti v celotnem zmernem območju severne in južne poloble. Uporablja se pri zdravljenju depresije, kožnih ran in opeklin. Vsebuje vsaj deset biološko aktivnih spojin od katerih sta najpomembnejša hipericin in hiperforin. Raziskave so pokazale, da se te snovi razlikujejo po koncentraciji. Nadzor kakovosti ni bil zelo urejen glede na vsebnost določene koncentracije v zdravilu, ki niso standardizirane in lahko pride do uporabe napačne koncentracije zdravila. Zato je potrebno zagotoviti zanesljiv sistem s katerim lahko določimo točno koncentracijo zdravilnih učinkov rastlin za uporabo (Ryan in sod., 2007).

2.8 KEMIJSKE, FARMAKOLOŠKE IN KLINIČNE LASTNOSTI ŠENTJANŽEVKE

Leta 2001 so objavili raziskavo pri Journal of Pharmacy and Pharmacology glede lastnosti šentjanževke. Kemijska sestava je dobro raziskana. Dokumentirane so farmakološke aktivnosti vključno z antidepresivnimi, protivirusnimi in protibakterijskimi učinki, ki so bili doseženi pri tradicionalni uporabi šentjanževke. Številne farmakološke značilnosti je mogoče predpisati hipericinu in flavonoidom. Hipericini so odgovorni tudi za fototoksičnost pri uporabi šentjanževke. Za antidepresivno delovanje je pomemben hiperforin in ne hipericin, kot so sprva mislili; potrebne so nadaljnje raziskave, da bi se ugotovili, katera od drugih sestavin šentjanževke tudi deluje antidepresivno. Dokazi iz naključnih testiranj so potrdili učinek pri zdravljenju blagih do zmerno hudih depresij. Nekatere raziskave so potrdile, da je šentjanževka pri blagih in zmernih depresijah enako učinkovita kot standardni antidepresivi. Prav tako je za zdravje ljudi pomembno določiti prave skupine depresije in izvajati raziskave v daljših obdobjih, da se določi dolgoročna

varnost. Pri bolnikih pri katerih se pojavljajo interakcije med jemanjem šentjanževke in predpisanimi zdravili (vključno z varfarini, ciklosporini, teofilini, antikouglansi, selektivni zaviralci ponovnega prevzema serotonina in pri peroralnih kontraceptivih), odsvetujemo jemanje šentjanževke. Na splošno pa morajo pridobiti strokovni nasvet za odmerek pri zdravljenju, če je to potrebno (Barnes in sod., 2001).

3 MATERIAL IN METODE DELA

Material so posamezne akcesije šentjanževk posajenih na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani. Te so BFL 2 - 001/05 (izvor: Kraški rob, južno od Cola), BFL 9 - 003/05 (izvor: Mala Lazna), BFL 18 - 002/05 (izvor: Nanos, seme pridobljeno leta 2005), BFL 6 - 001/05 (izvor: Kraški rob, Predmeja), BFL 18 - 001/07 (izvor: Nanos, seme pridobljeno leta 2007) in cv.'Topaz' kot standardna sorta.

3.1 OPIS KRAJEV

Kraški rob označuje pokrajino, kjer se kraška planota s strmim tektonsko večkrat pretrganim robom, prevesi v flišno pokrajino Istre.

Col je naselje na nadmorski višini 961 m, ki se nahaja med Trnovskim gozdom in med Podkrajem.

Predmeja leži na južnem delu Trnovske planote in je vas v občini Ajdovščina. Nadmorska višina naselja je 896 m.

Mala Lazna ima izjemno bogato floro in je najpomembnejša botanična naravna dediščina. Je okoli 5 ha velika gozdna jasa v široki dolini sredi smrekovih gozdov na višini 1100 m.

Nadmorska višina Nanosa je 1262 m. Nanos je hribovje, ki se med Podkrajem in Razdrtim strmo dviguje nad vzhodnim delom Vipavske doline in jo tako ločuje od Postojnske kotline (Perko in Orožen Adamič, 1999).

3.2 METODE DOLOČANJA PLOIDNOSTI

Pretočna citometrija

Postopek za barvanje z DAPI je bil spremenjen po Otto (1988). Jedro vzorca in standardnih vrst je bilo sproščeno v 0,1 M citronsko kislino, ki vsebuje 0,5 % Tween 20. Suspenzijo smo filtrirali skozi 30 µm najlonski filter. Dodamo 3–4 volumne barvastega pufra, ki vsebuje 4 µg/ml DAPI v 0.4 M natrijev hidrogen fosfat. Meritve so bile izvedene na Partec PAS citometru z linearno lestvico. Vzorci so bili analizirani z UV- svetilnim virom in emisij, ki so bile izmerjene po GG 435 dolgim prehodom filtra. Smo izmerili sedem tisoč jeder na vzorec. Flomax programska oprema (Partec, Münster), je bila uporabljena za izračun pozicij G0/G1 vrhove standarda in raziskovali pristope (Otto, 1988).



Slika 2: Priprava rastlin za določanje ploidnosti

Šentjanževki dodamo deteljico, da lažje določimo njeno ploidnost.

3.3 MERJENJE MORFOLOŠKIH PARAMETROV

Morfološke parametre kot so (višina, dolžina, širina) smo merili ročno z merilom. Pri morfoloških parametrih, kjer smo morali določiti barvo (listov, stebel, cvetov) smo si pomagali z barvami, ki so bile napisane v deskriptorjih.

3.4 OBDELAVA PODATKOV

Dobljene rezultate smo podali v preglednicah in slikah, ki smo jih izdelali s programoma Microsoft Office Excel in Microsoft Office Word.

4 REZULTATI

Rezultati so predstavljeni v preglednici. Rastline smo opazovali v drugem in tretjem letu starosti, leta 2013, nekatere parametre pa leta 2014.

4.1 MORFOLOŠKE LASTNOSTI

4.1.1 'Topaz' - standardna sorta

Preglednica 1: Morfološke lastnosti akcesije 'Topaz'

Lastnost	Opis	Lastnost	Opis
RAST/ HABITUS	zbit	GOSTOTA ČRNIH ŽLEZ	vmesna
GOSTOTA POGANJKOV	gosta	GOSTOTA PROSOJNIH ŽLEZ	vmesna
GOSTOTA RAZVEJANOSTI	gosta	BARVA CVETNIH LISTOV	rumena
STEBELNA BARVA	rdečkasto zelena	OBLIKA CVETNEGA LISTA	podolgovato eliptična
GOSTOTA LISTOV	vmesna	OBLIKA VENČNEGA LISTA	ovalno podolgovata
BARVA LISTA	zelena	OBLIKA VRHA VENČNEGA LISTA	priostrena
OBLIKA LISTA	jajčasta	OBLIKA ROBA ČAŠNIH LISTOV	ravna
LISTNA POVRŠINA	ravna	ČRNE ŽLEZE NA VENČNEM LISTU	prisotne



Slika 3: 'Topaz', LPBF, 2013

4.1.2 BFL 18 - 002/05

Preglednica 2: Morfološke lastnosti akcesije BFL 18 - 002/05

Lastnost	Opis	Lastnost	Opis
RAST/ HABITUS	zbit	GOSTOTA ČRNIH ŽLEZ	redka
GOSTOTA POGANJKOV	redka	GOSTOTA PROSOJNIH ŽLEZ	redka
GOSTOTA RAZVEJANOSTI	vmesna	BARVA CVETNIH LISTOV	živo rumena
STEBELNA BARVA	rjavozelena	OBLIKA CVETNI LISTOV	podolgovato eliptična
GOSTOTA LISTOV	vmesna	OBLIKA VENČNEGA LISTA	ovalno podolgovata
BARVA LISTA	modrozelena	OBLIKA VRHA VENČNEGA LISTA	priostren
OBLIKA LISTA	podolgovato ovalen	OBLIKA ROBA ČAŠNIH LISTOV	ravna
LISTNA POVRŠINA	zvit rob	ČRNE ŽLEZE NA VENČNEM LISTU	prisotne



Slika 4: BFL 18 - 002/05, LPBF, 2013

Preglednica 2 prikazuje lastnosti, slika 4 pa izgled akcesije BFL 18 - 002/05.

4.1.3 BFL 6 - 001/05

Preglednica 3: Morfološke lastnosti akcesije BFL 6 - 001/05

Lastnost	Opis	Lastnost	Opis
RAST/ HABITUS	prost	GOSTOTA ČRNIH ŽLEZ	redka
GOSTOTA POGANJKOV	redka	GOSTOTA PROSOJNIH ŽLEZ	redka
GOSTOTA RAZVEJANOSTI	vmesna	BARVA CVETNIH LISTOV	temno rumena
STEBELNA BARVA	rdečkasto zelena	OBLIKA CVETNIH LISTOV	podolgovato eliptična
GOSTOTA LISTOV	vmesna	OBLIKA VENČNEGA LISTA	ovalno podolgovata
BARVA LISTA	modroz zelena	OBLIKA VRHA VENČNEGA LISTA	osinasta
OBLIKA LISTA	ovalno eliptična	OBLIKA ROBA ČAŠNIH LISTOV	ravna
LISTNA POVRŠINA	zvit rob	ČRNE ŽLEZE NA VENČNEM LISTU	prisotne



Slika 5: BFL 6 - 001/05, LPBF, 2013

Preglednica 3 prikazuje morfološke lastnosti, slika 5 pa izgled akcesije BFL 6 - 001/05.

4.1.4 BFL 9 - 003/05

Preglednica 4: Morfološke lastnosti akcesije BFL 9 - 003/05

Lastnost	Opis	Lastnost	Opis
RAST/ HABITUS	prost	GOSTOTA ČRNIH ŽLEZ	redka
GOSTOTA POGANJKOV	gosta	GOSTOTA PROSOJNIH ŽLEZ	redka
GOSTOTA RAZVEJANOSTI	gosta	BARVA CVETNIH LISTOV	rumena
STEBELNA BARVA	rdečkasto zelena	OBLIKA CVETNIH LISTOV	podolgovato eliptična
GOSTOTA LISTOV	vmesna	OBLIKA VENČNEGA LISTA	ovalno podolgovata
BARVA LISTA	zelena	OBLIKA VRHA VENČNEGA LISTA	priostren
OBLIKA LISTA	eliptična	OBLIKA ROBA ČAŠNIH LISTOV	nazobčan
LISTNA POVRŠINA	ravna	ČRNE ŽLEZE NA VENČNEM LISTU	prisotne



Slika 6: BFL 9 - 003/05, LPBF, 2013

Preglednica 4 prikazuje lastnosti, slika 6 pa izgled akcesije BFL 9 - 003/05.

4.1.5 BFL 18 - 001/07

Preglednica 5: Morfološke lastnosti akcesije BFL 18 - 001/07

Lastnost	Opis	Lastnost	Opis
RAST/ HABITUS	prost	GOSTOTA ČRNIH ŽLEZ	redka
GOSTOTA POGANJKOV	redka	GOSTOTA PROSOJNIH ŽLEZ	gosta
GOSTOTA RAZVEJANOSTI	gosta	BARVA CVETNIH LISTOV	temno rumena
STEBELNA BARVA	rdečkasto zelena	OBLIKA CVETNIH LISTOV	podolgovato eliptična
GOSTOTA LISTOV	gosta	OBLIKA VENČNEGA LISTA	ovalno podolgovata
BARVA LISTA	modrozelen	OBLIKA VRHA VENČNEGA LISTA	priostren
OBLIKA LISTA	podolgovato ovalna	OBLIKA ROBA ČAŠNIH LISTOV	nazobčan
LISTNA POVRŠINA	ravna	ČRNE ŽLEZE NA VENČNEM LISTU	prisotne



Slika 7: BFL 18 - 001/07, LPBF, 2013

4.1.6 BFL 2 - 001/05

Preglednica 6: Morfološke lastnosti akcesije BFL 2 - 001/05

Lastnost	Opis	Lastnost	Opis
RAST/ HABITUS	zbit	GOSTOTA ČRNIH ŽLEZ	redka
GOSTOTA POGANJKOV	redka	GOSTOTA PROSOJNIH ŽLEZ	vmesna
GOSTOTA RAZVEJANOSTI	redka	BARVA CVETNIH LISTOV	živo rumena
STEBELNA BARVA	rdečkasto zelena	OBLIKA CVETNIH LISTOV	podolgovato eliptična
GOSTOTA LISTOV	gosta	OBLIKA VENČNEGA LISTA	ovalno podolgovata
BARVA LISTA	modroz zelena	OBLIKA VRHA VENČNEGA LISTA	priostrena
OBLIKA LISTA	podolgovato ovalna	OBLIKA ROBA ČAŠNIH LISTOV	ravna
LISTNA POVRŠINA	ravna	ČRNE ŽLEZE NA VENČNEM LISTU	prisotne



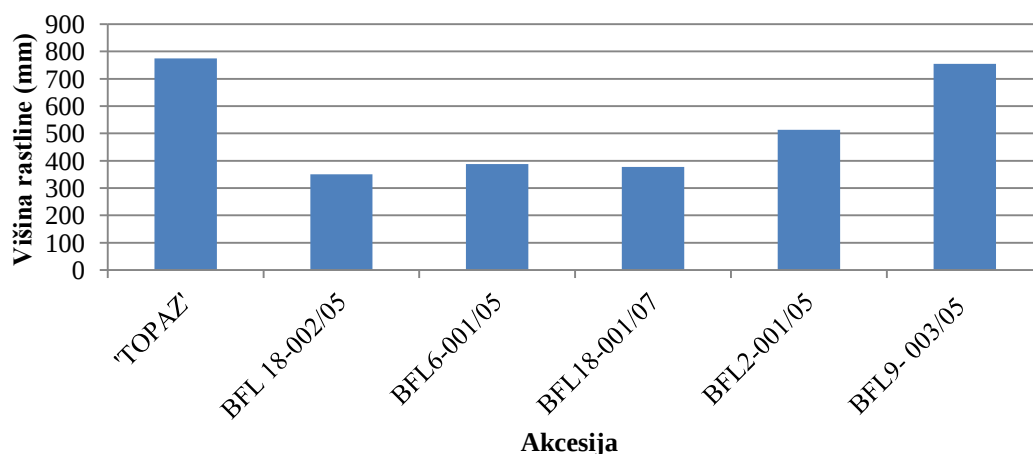
Slika 8: BFL 2 - 001/05, LPBF, 2013

Preglednica 6 prikazuje lastnosti, slika 8 pa izgled akcesije BFL 2 - 001/05.

V naslednjih grafih so prikazane povprečne vrednosti posamezih meritev.

4.1.7 Višina rastline

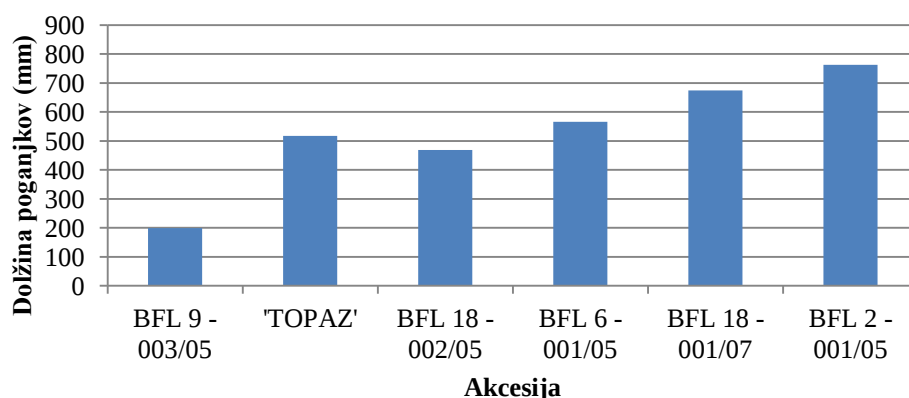
Najvišja je akcesija 'Topaz', ki v povprečju meri 775 mm. BFL 2 - 001/05 ima v povprečju višino malo čez 500 mm. Akcesiji BFL 6 - 001/05 in BFL 18 - 001/07 imata v povprečju skoraj enako višino to je okoli 380 mm, medtem ko ima akcesija BFL 18 - 002/05 najnižjo rast 350 mm (slika 9).



Slika 9: Povprečna višina rastlin različnih akcesij šentjanževke, LPBF, 2013 (mm)

4.1.8 Dolžina poganjkov

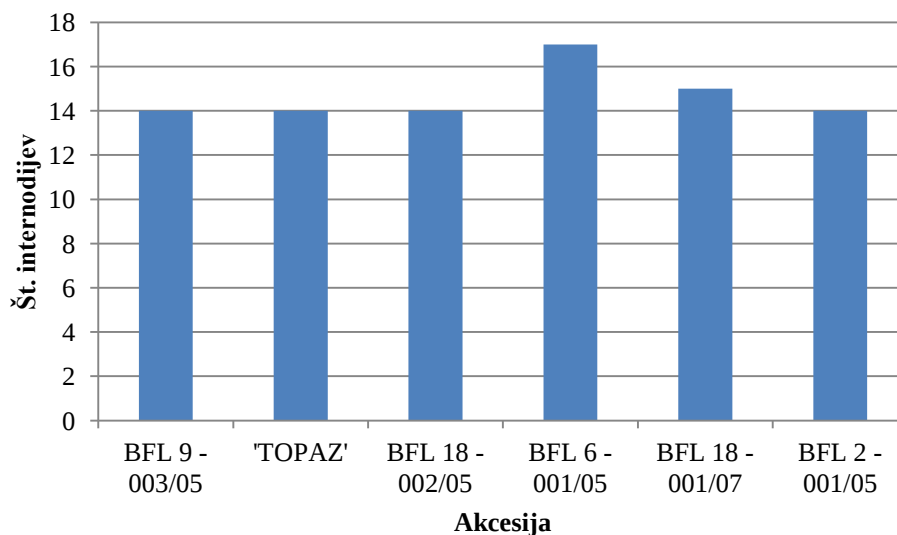
Najdaljše poganjke, ki merijo 750 mm ima v povprečju akcesija BFL 2 - 001/05. Sledi ji akcesija BFL 18 - 001/07 s 680 mm. Za njo je BFL 6 - 001/05 s 560 mm, 'TOPAZ' s 510 mm in BFL 18 - 002/05 mm. Najkrajše poganjke ima akcesija BFL 9 - 003/05 z 200 mm dolgimi poganjki (slika 10).



Slika 10: Povprečna dolžina poganjkov različnih akcesij šentjanževke, LPBF, 2013 (mm)

4.1.9 Število internodijev

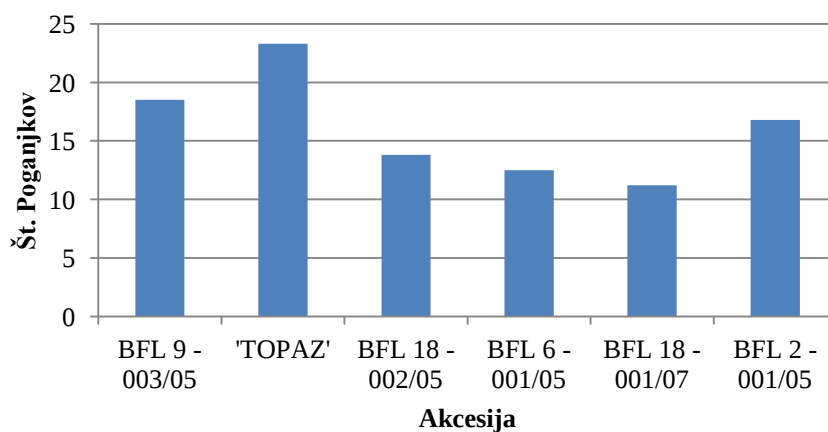
Največje število internodijev, 17 ima v povprečju akcesija BFL 6 - 001/05, medtem ko ima akcesija BFL 18 - 001/07 v povprečju 15 internodijev. Ostale akcesije imajo v povprečju 14 internodijev (slika 11).



Slika 11: Povprečno število internodijev različnih akcesij šentjanževke, LPBF, 2013

4.1.10 Število poganjkov

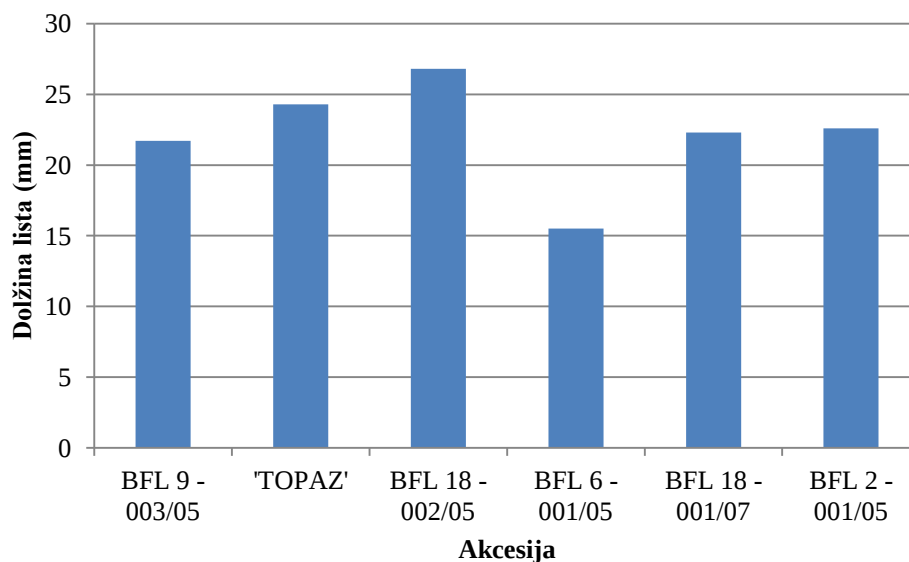
Največ poganjkov ima v povprečju akcesija 'Topaz', in sicer 23, sledi akcesija BFL 9 - 003/05 z 18 poganjki, najmanj poganjkov, v povprečju 11, pa ima akcesija BFL 18 - 001/07 (slika 12).



Slika 12: Povprečno število poganjkov različnih akcesij šentjanževke, LPBF, 2013

4.1.11 Dolžina lista

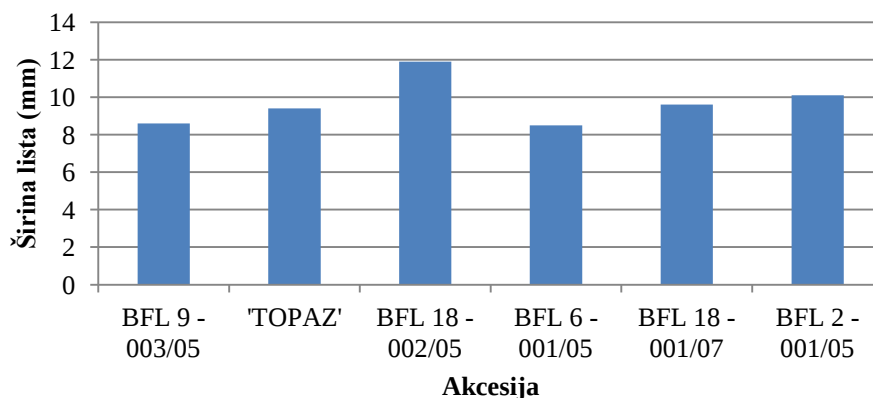
Najdaljše liste ima v povprečju akcesija BFL 18 - 002/05 z dolžino 26,8 mm. Najkrajše liste v povprečju ima akcesija BFL 6 - 001/05 s 15,5 mm. Akcesiji BFL 18 - 001/07 in BFL 2 - 001/05 imata v povprečju skoraj enako dolžino lista (slika 13).



Slika 13: Povprečna dolžina lista različnih akcesij šentjanževke, LPBF, 2013 (mm)

4.1.12 Širina lista

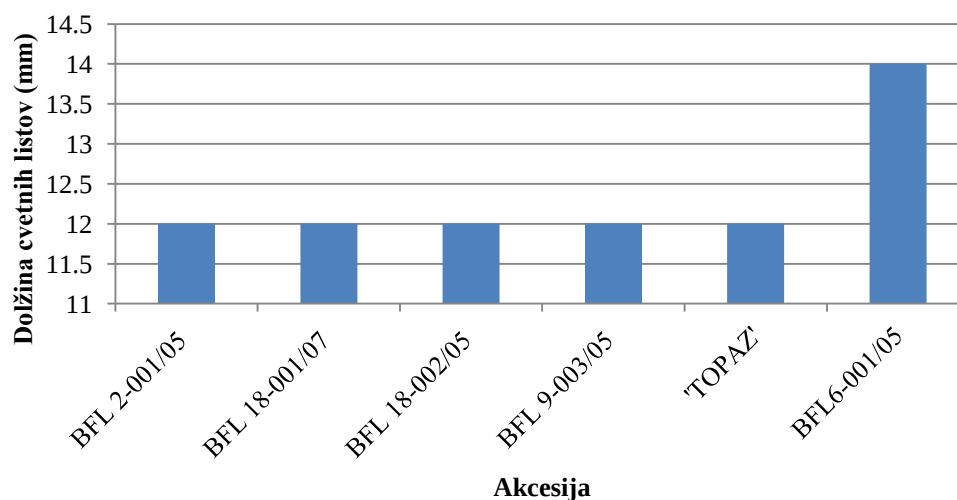
BFL 18 - 002/05 ima v povprečju najširše liste, merijo 11,9 mm, akcesija BFL 6 - 001/05 pa ima najožje liste v povprečju, merijo 8,5 mm. 'Topaz' ima širino lista 9 mm, BFL 18 - 001/07 9,5 mm, BFL 2 - 001/05 pa 10 mm (slika 14).



Slika 14: Povprečna širina lista različnih akcesij šentjanževke, LPBF, 2013 (mm)

4.1.13 Dolžina cvetnih listov

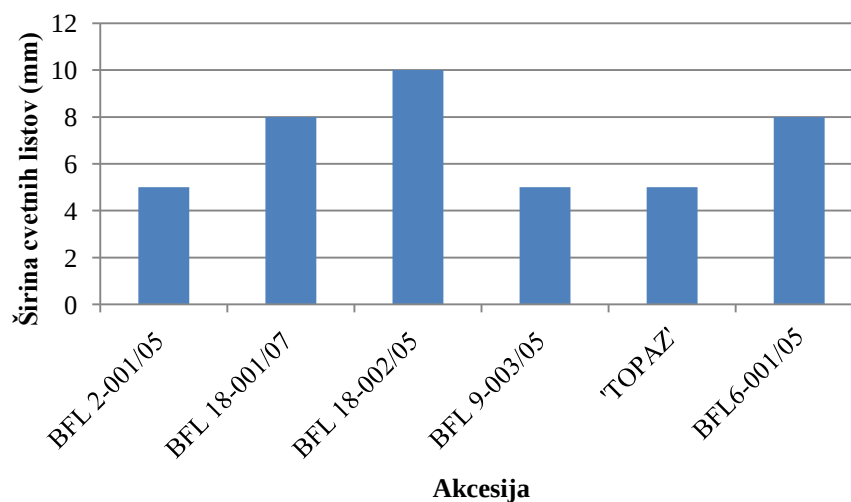
Akcesija BFL 6 - 001/05 ima v povprečju najdaljše cvetne liste, in sicer 14 mm. Ostale akcesije imajo dolžine cvetnih listov v povprečju 12 mm (slika 15).



Slika 15: Povprečna dolžina cvetnih listov različnih akcesij šentjanževke, LPBF, 2013 (mm)

4.1.14 Širina cvetnih listov

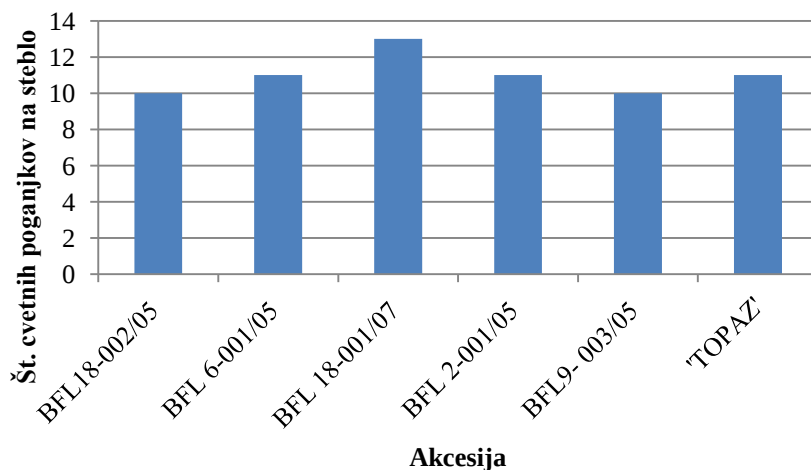
Akcesija BFL 18 - 002/05 ima v povprečju širino cvetnih listov 10 mm, akcesiji BFL 6 - 001/05 in BFL 18 - 001/07 imata širino cvetnih listov 8 mm, akcesije BFL 2 - 001/05, BFL 9 - 003/05 in 'Topaz' pa 5 mm (slika 16).



Slika 16: Povprečna širina cvetnih listov različnih akcesij šentjanževke, LPBF, 2013 (mm)

4.1.15 Število cvetnih poganjkov na steblo

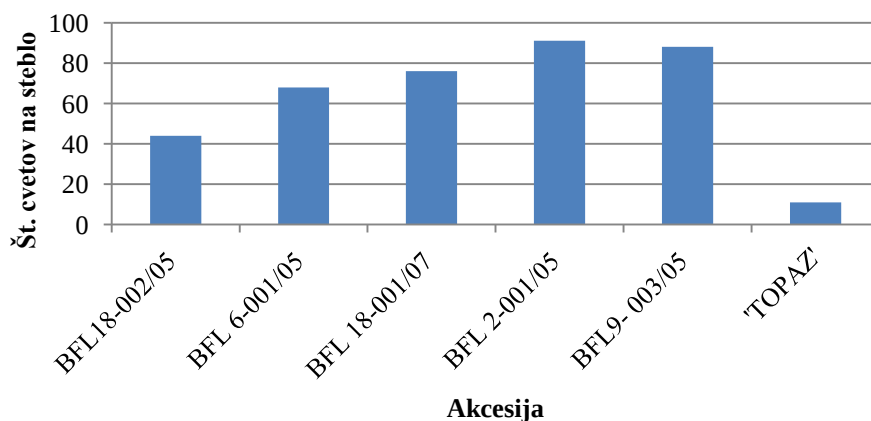
Največje število cvetnih poganjkov ima akcesija BFL 18 - 001/07, to je 13 poganjkov. Najmanj poganjkov imata v povprečju akcesiji BFL 18 - 002/05 in BFL 9 - 003/05, in sicer 10. Akcesije BFL 6 - 001/05, BFL 2 - 001/05 in 'Topaz' imajo enako število cvetnih poganjkov na steblo, v povprečju 11 (slika 17).



Slika 17: Povprečno število cvetnih poganjkov na steblo različnih akcesij šentjanževke, LPBF, 2013

4.1.16 Število cvetov na steblo

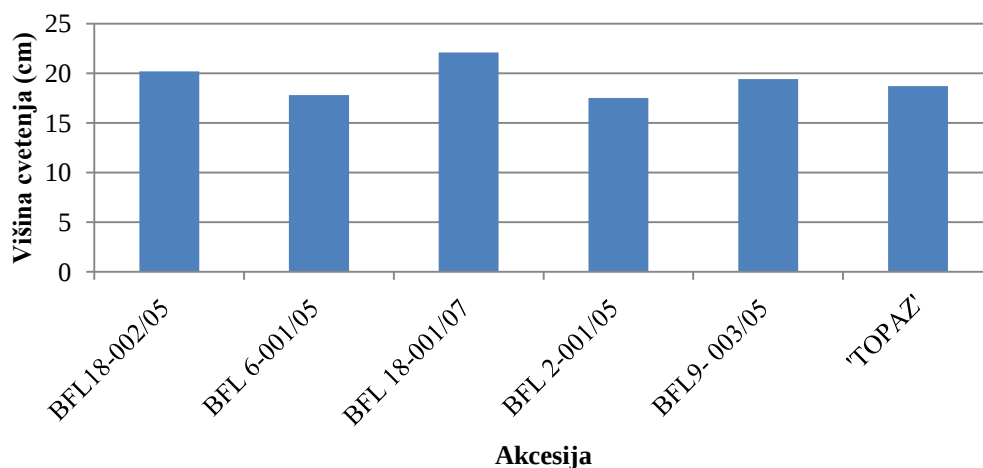
Največ cvetov na steblo ima akcesija BFL 2 - 001/05, 91 cvetov, najmanj pa akcesija 'Topaz' z 11 cvetovi na steblo. BFL 18 - 002/05 ima nekaj čez 40 cvetov na steblo, BFL 6 - 001/05 nekaj manj kot 70, BFL 18 - 001/07 75. BFL 9 - 003/05 ima v povprečju okoli 88 cvetov na steblo (slika 18).



Slika 18: Povprečno število cvetov na steblo različnih akcesij šentjanževke, LPBF, 2013

4.1.17 Višina cvetenja

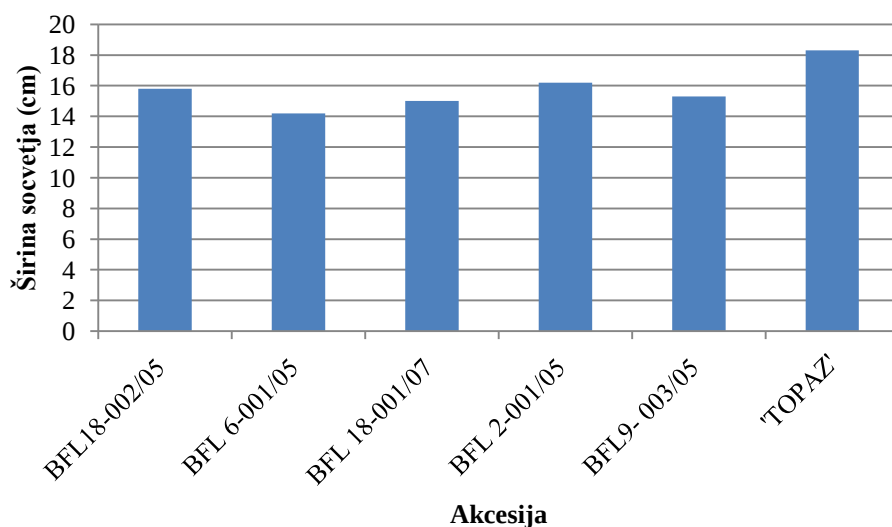
V povprečju ima najvišjo višino cvetenja akcesija BFL 18 - 001/07, sega do 22 cm. Akcesiji BFL 2 - 001/05 in BFL 6 - 001/05 imata skoraj enako višino cvetenja, to je 17 cm. 'Topaz' ima višino cvetenja 18 cm, BFL 18 - 002/05 pa 20 cm (slika 19).



Slika 19: Povprečna višina cvetenja različnih akcesij šentjanževke, LPBF, 2013 (cm)

4.1.18 Širina cvetenja

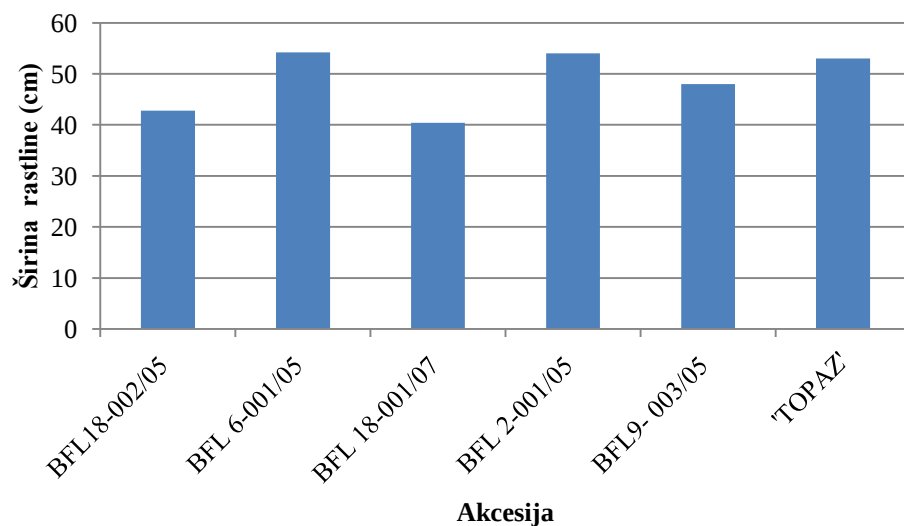
Najširšo rast ima akcesija 'Topaz' z 18,3 cm, najožjo širino pa ima akcesija BFL 6 - 001/05 s 14,2 cm. Akcesiji BFL 18 - 002/05 in BFL 2 - 001/05 imata v povprečju širino cvetenja okoli 16 cm, akcesiji BFL 18 - 001/07 in BFL 9 - 003/05 pa v povprečju okoli 15 cm (slika 20).



Slika 20: Povprečna širina cvetenja različnih akcesij šentjanževke, LPBF, 2013 (cm)

4.1.19 Širina rastline

Širina rastline je v povprečju največja pri akcesiji BFL 6 - 001/05 s 54.2 cm, najožja pa je akcesija BFL 18 - 001/07 s 40 cm. Akcesiji BFL 2 - 001/05 in 'Topaz' sta skoraj enako široki, v povprečju merita nekaj čez 50 cm, akcesija BFL 18 - 002/05 pa meri nekaj čez 40 cm v širino (slika 21).

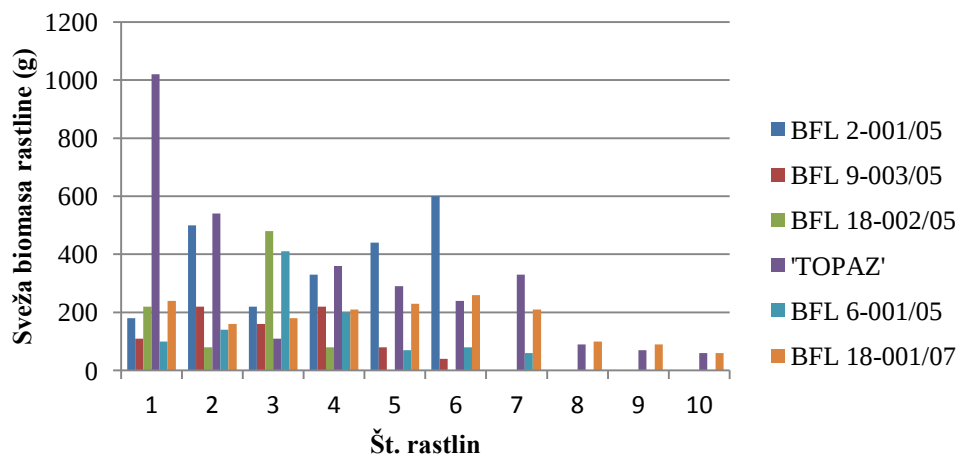


Slika 21: Povprečna širina rastline različnih akcesij šentjanževke, LPBF, 2013 (cm)

4.2 BIOMASA RASTLINE

4.2.1 Sveža biomasa rastline

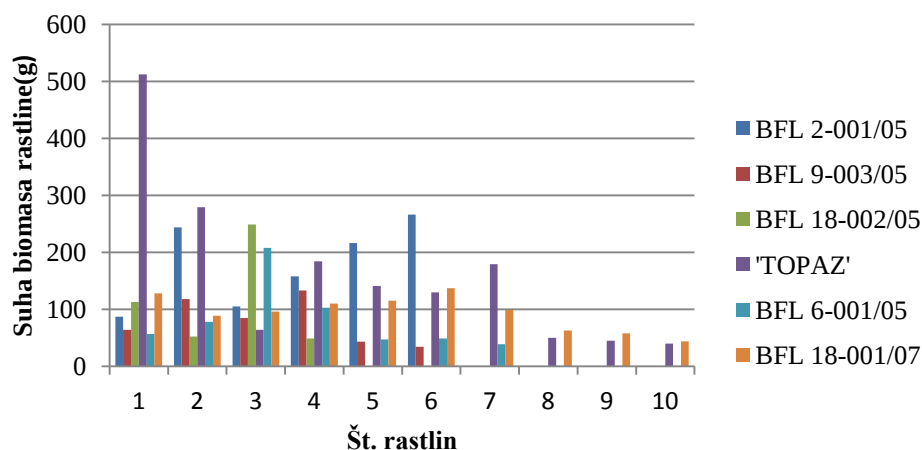
Največ biomase imata akcesiji 'Topaz' in BFL 2 - 001/05, pri 'Topaz' tudi čez 1000 g, najmanj biomase imata akcesiji BFL 9 - 003/05 in BFL 6 - 001/05. Pri BFL 18 - 001/07 je biomasa do nekaj čez 200 g (slika 22).



Slika 22: Sveža biomasa različnih akcesij šentjanževke, LPBF, 2014 (g)

4.2.2. Suha biomasa rastline

'Topaz' ima največjo količino suhe snovi, medtem ko imata BFL 9 - 003/05 in akcesija BFL 6 - 001/05 najnižjo količino suhe snovi. Vse rastline so po sušenju v povprečju izgubile polovico svoje mase. Sušili smo jih dva dni pri temperaturi do 40 °C (slika 23).



Slika 23: Suha biomasa različnih akcesij šentjanževke, LPBF, 2014 (g)

4.3 DATUM CVETENJA

4.3.1 Datum cvetenja 2013

'Topaz' kot standardna sorta je začela cveteti prva, in sicer 2. maja, tudi s cvetenjem je končala kot prva. Najkasneje je začela cveteti akcesija BFL 2 - 001/05 20. junija, medtem ko so ostale akcesije pričele cveteti 17. maja in prenehale 1. avgusta (preglednica 7).

Preglednica 7: Datum cvetenja šentjanževke 2013

DATUM	'Topaz'	BFL 9 - 003/05	BFL 18- 002/05	BFL 6 - 001/05	BFL 18 - 001/07	BFL 2 - 001/05
Začetek cvetenja	2. maj	17. maj	17. maj	17. maj	17. maj	20. junij
Polno cvetenje	20. junij	10. julij	10. julij	10. julij	10. julij	16. julij
Konec cvetenja	16. julij	1. avgust	1. avgust	1. avgust	1. avgust	1. avgust

4.3.2 Datum cvetenja 2014

'Topaz' kot standardna sorta je začela cveteti 29. maja. Tudi akcesije BF2 - 001/05, BFL 16 - 002/05 in BFL 6 - 001/05 so začele cveteti 29. maja. Akcesiji BFL 9 - 003/05 in BFL 18 - 001/07 sta začeli cveteti 16. junija. Najhitreje je odcvetela akcesija 'Topaz', in sicer 30. junija, ostale akcesije pa 7. julija (preglednica 8).

Preglednica 8: Datum cvetenja šentjanževke 2014

DATUM	'Topaz'	BFL 9 - 003/05	BFL 18- 002/05	BFL 6 - 001/05	BFL 18 - 001/07	BFL 2 - 001/05
Začetek cvetenja	29. maj	16. junij	29. maj	29. maj	16. junij	29. maj
Polno cvetenje	16. junij	30. junij	16. junij	16. junij	30. junij	16. junij
Konec cvetenja	30. junij	7. julij	7. julij	7. julij	7. julij	7. julij

Iz preglednic (7 in 8) je razvidno, da se je čas cvetenja med letoma razlikoval. Leta 2013 so rastline začele cveteti prej in so cvetele dalj časa kot leta 2014. Leto 2013 je bilo sušno, medtem ko je bilo leto 2014 deževno.

4.4 PLOIDNOST

S pomočjo citologije smo pri ploidnosti videli, da so vse akcesije tetraploidi. To pa je razvidno iz preglednice relativne velikosti genoma.

4.4.1 Velikost genoma

Preglednica 9: Relativna velikost genoma v pg

akcesija	Velikost genoma (pg)
BFL9-003/05	1.221
BFL18-002/05	1.231
BFL18-001/07	1.221
BFL6-001/05	1.232
BFL2-001/05	1.218
'Topaz'	1.221

5 RAZPRAVA IN SKLEP

5.1 RAZPRAVA

V diplomski nalogi smo leta 2013 ovrednotili 6 akcesij šentjanževk, nekatere parametre pa smo ovrednotili leta 2014. Leta 2014 smo vrednotili svežo in suho biomaso rastline ter ploidnost. V obeh letih smo opazovali čas cvetenja šentjanževk; akcesije: BFL 2 - 001/05 (Kraški rob, južno od Cola), BFL 9 - 003/05 (Mala Lazna), BFL 18 - 002/05 (Nanos seme pridobljeno 2005), BFL 6 - 001/05 (Kraški rob: Predmeja), BFL 18 - 001/07 (Nanos, seme pridobljeno 2007) in *Hypericum perforatum* 'Topaz' (standardna akcesija, s katero smo primerjali ostale genske vire slovenskega izvora katere so posajene na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani.

Šentjanževka (*Hypericum perforatum* L.) je zelnata trajnica, ki zraste tudi do 100 cm. Ima pokončno steblo, dvorobo v zadnjem delu razvejano ter žlezasto. Liste ima nasprotno razvrščene, sedeče in podolgovato jajčaste. Na listni ploskvi ima številne prozorne in črne pikice, vidne proti svetlobi, v katerih se nahaja eterično olje. (Baričevič, 1996).

Rastlinski genski viri so del naše kulturne dediščine, zato jih moramo ohranjati za naše naslednike. Tako smo tudi mi vrednotili šentjanževke, da se ohranijo genski viri za prihodnje generacije in da se je ne nabira v naravi, ampak se jo goji; posameznim genskim virom namreč grozi propad.

V deskriptorjih, ki jih je predlagala delovna skupina za zdravilne in aromatične rastline pri ECPGR je navedeno, da je potrebno ovrednotiti 10 posameznih rastlin iste akcesije. Pri nas so pri nekaterih akcesijah nekatere rastline propadle, tako da smo ovrednotili le preživele rastline: BFL 2 - 001/05 6 rastlin, BFL 9 - 003/05 4 rastline, BFL 18 - 002/05 4 rastline, BFL 6 - 001/05 6 rastlin, BFL 18 - 001/07 10 rastlin in *Hypericum perforatum* 'Topaz' 6 rastlin.

Šentjanževka je zelo variabilna vrsta, kar lahko dokažemo tudi z našimi rezultati, ki smo jih pridobili med samim opazovanjem rastlin. Primerjali smo jih v morfoloških lastnostih in v citološki lastnosti v stopnji ploidnosti s pretočno citometrijo.

Pri stopnji ploidnosti smo ugotovili, da so vse akcesije tetraploidi.

Pri morfoloških lastnostih so se posamezne akcesije od standardne sorte 'Topaz' razlikovale v naslednjih lastnostih:

- Akcesija BFL 2 - 001/05 se razlikuje po gostoti razvejanost, stebelnih poganjkov in listov, obliki listov, gostoti črnih žlez in barvi cvetnih listov.

- Akcesija BFL 9 - 003/05 se razlikuje po rasti, obliki listov, gostoti črnih žlez, gostoti prosojnih žlez in obliki roba čašnih listov.
- Akcesija BFL 18 - 002/05 se razlikuje po gostoti stebelnih poganjkov in razvejanosti, stebelni barvi, barvi in obliki lista, listni površini, gostoti prosojnih žlez in barvi cvetnih listov.
- Akcesija BFL 6 - 001/05 se razlikuje po rasti, gostoti stebelnih poganjkov in razvejanosti, barvi in obliki lista, listni površini, gostoti črne in prosojne žleze in barvi cvetnih listov.
- Akcesija BFL 18 - 001/07 se razlikuje po rasti, gostoti stebelnih poganjkov in listov, barvi in obliki lista, gostoti črne in prosojne žleze in obliki roba čašnih listov.

Vse akcesije se v primerjavi s standardno sorto 'Topaz' najbolj razlikujejo v naslednjih lastnostih: višini rastline, številu poganjkov, številu cvetov na stebelu, širini cvetenja.

Iz preglednic 8 in 9 je razvidno, da se je čas cvetenja med letoma razlikoval. Rastline so leta 2013 zacvetele hitreje in so tudi cvetele dalj časa, v povprečju 71 dni, leta 2014 pa 32 dni. Iz tega lahko sklepamo, da imajo šentjanževke raje suho in toplo vreme.

Vse akcesije so po sušenju v povprečju izgubile polovico svoje mase.

5.2 SKLEP

V diplomski nalogi smo prišli do naslednjih sklepov:

Akcesije se med seboj ne razlikujejo v stopnji ploidnosti, vse so tetraploidi.

- Akcesija BFL 2 - 001/05 se razlikuje po gostoti razvejanosti (redka), poganjkov (redka) in listov (modrozeleni), obliki listov (podolgovato ovalna), gostoti črnih žlez (redka), barvi cvetnih listov (živo rumena); v primerjavi s standardno sorto 'Topaz' po gostoti razvejanosti (gosta), poganjkov (gosta) in listov (zelena), obliki listov (jajčasta), gostoti črnih žlez (vmesna), barvi cvetnih listov (rumena).
- Akcesija BFL 9 - 003/05 se razlikuje po rasti (prosta), obliki listov (eliptična), gostoti črnih žlez (redka), gostoti prosojnih žlez (redka), obliki roba čašnih listov (nazobčan); v primerjavi s standardno sorto 'Topaz' po rasti (zbita), obliki listov (jajčasta), gostoti črnih žlez (vmesna), gostoti prosojnih žlez (vmesna), obliki roba čašnih listov (ravna).
- Akcesija BFL 18 - 002/05 se razlikuje po gostoti poganjkov (redka) in razvejanosti (vmesna), stebelni barvi (rjavozelena), barvi (modrozeleni) in obliki lista (podolgovato ovalna), listni površini (zvit rob), gostoti prosojnih žlez (redka) in barvi cvetnih listov (živo rumena); v primerjavi s standardno sorto 'Topaz' po gostoti poganjkov (gosta) in razvejanosti (gosta), stebelni barvi (rdečkasto zelena), barvi

- (zelena) in obliki lista (jajčasta), listni površini (ravna), gostoti prosojnih žlez (vmesna) in barvi cvetnih listov (rumena).
- Akcesija BFL 6 - 001/05 se razlikuje po rasti (prost), gostoti poganjkov (redka) in razvejanosti (vmesna), barvi (modrozeleno) in obliki lista (ovalno eliptična), listni površini (zvit rob), gostoti črne (redka) in prosojne žleze (redka), barvi cvetnih listov (temno rumena); v primerjavi s standardno sorto 'Topaz' po rasti (zbit), gostoti poganjkov (gosta) in razvejanosti (gosta), barvi (zelena) in obliki lista (jajčasta), listni površini (ravna), gostoti črne (vmesna) in prosojne žleze (vmesna), barvi cvetnih listov (rumena).
 - Akcesija BFL 18 - 001/07 se razlikuje po rasti (prost), gostoti poganjkov (redka) in listov (gosta) barvi (modrozeleno) in obliki lista (podolgovato ovalna), gostoti črne (redka) in prosojne žleze (gosta) in obliki roba časnih listov (nazobčan); v primerjavi s standardno sorto 'Topaz' po rasti (zbit), gostoti mladik (gosta) in listov (vmesna) barvi (zelena) in obliki lista (jajčasta), gostoti črne (vmesna) in prosojne žleze (vmesna) in obliki roba časnih listov (ravna).

Vse akcesije se v primerjavi s standardno sorto 'Topaz' najbolj razlikujejo v naslednjih lastnostih: višini rastlin (manjše), številu poganjkov (manjše), številu cvetov na steblu (večje), širini cvetenja (ožja).

Leta 2013 so cvetele dalj časa kot leta 2014, verjetno zato, ker je bilo leto 2013 bolj toplo in suho medtem, ko je bilo leto 2014 bolj hladno in mokro. Iz tega lahko sklepamo, da šentjanževki bolj ugaja toplo in suho vreme.

Po sušenju so vse akcesije izgubile do polovice svoje mase.

Potrdili smo hipoteze, da se posamezne akcesije razlikujejo v morfoloških lastnostih, medtem, ko je stopnja ploidnosti enaka pri vseh akcesijah.

6 POVZETEK

Šentjanževka (*Hypericum perforatum* L.) je zelo variabilna vrsta. Naša naloga je bila ovrednotiti posamezne akcesije z deskriptorji, ki jih je za vrednotenje šentjanževk določila delovna skupina za zdravilne in aromatične rastline – ECPGR (European Cooperative Programme for Plant Genetic Resources).

Genski viri šentjanževke, ki smo jih preučevali, izvirajo iz različnih rastišč v Sloveniji (BFL 2 - 001/05 Kraški rob: južno od Cola, BFL 9 - 003/05 Mala Lazna, BFL 18 - 002/05 Nanos, seme pridobljeno leta 2005, BFL 6 - 001/05 Kraški rob: Predmeja, BFL 18 - 001/07 Nanos seme pridobljeno leta 2007), šentjanževka 'Topaz' pa je predstavljala standardni kultivar, s katerimi smo primerjali opazovane lastnosti.

Prvi del je bil opravljen na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani, ko smo ovrednotili morfološke lastnosti akcesij šentjanževk. Ko smo jih ovrednotili, smo jih pobrali in stehali, kasneje pa še posušili in določili suho biomaso rastlin. Drugi del smo opravili v laboratoriju, v katerem smo določili ploidnost posameznih akcesij s pomočjo aparature (pretočne citometrije).

Hipoteze smo postavili glede na morfološke lastnosti šentjanževk, glede na rast in razvoj. Iz rezultatov lahko razberemo, da se posamezne akcesije dovolj razlikujejo, da jih lahko med seboj ločimo po morfoloških lastnostih.

Rezultate smo podali v preglednicah in slikah, ki smo jih izdelali s programoma Microsoft Office Excel in Microsoft Office Word. V slikah so podane vse povprečne vrednosti določenih meritev. V preglednicah smo podali morfološke lastnosti, ki so vidne.

Akcesije se glede na standardno sorto 'Topaz' razlikujejo po naslednjih lastnostih:

- Akcesija BFL 2 - 001/05 se razlikuje po gostoti razvejanosti, poganjkov in listov, obliki listov, gostoti črnih žlez in barvi cvetnih listov.
- Akcesija BFL 9 - 003/05 se razlikuje po rasti, obliki listov, gostoti črnih žlez, gostoti prosojnih žlez in obliki roba čašnih listov.
- Akcesija BFL 18 - 002/05 se razlikuje po gostoti poganjkov in razvejanosti, stebelni barvi, barvi in obliki lista, listni površini, gostoti prosojnih žlez in barvi cvetnih listov.
- Akcesija BFL 6 - 001/05 se razlikuje po rasti, gostoti poganjkov in razvejanosti, barvi in obliki lista, listni površini, gostoti črne in prosojne žleze ter barvi cvetnih listov.
- Akcesija BFL 18 - 001/07 se razlikuje po rasti, gostoti poganjkov in listov, barvi in obliki lista, gostoti črne in prosojne žleze ter obliki roba čašnih listov.

Vse akcesije se v primerjavi s standardno sorto 'Topaz' najbolj razlikujejo v naslednjih lastnostih: višini rastlin, številu poganjkov, številu cvetov na stebelu, širini cvetenja.

Vse akcesije so po sušenju v povprečju izgubile polovico svoje mase.

S pomočjo stopnje plodnosti smo določili, da so vse akcesije tetraploidi.

Leta 2013 so šentjanževke cvetele dlje kot leta 2014, kar je posledica različnih vremenskih razmer. Leto 2013 je bilo sušno, medtem ko je bilo leto 2014 deževno v času rasti in cvetenja šentjanževke.

7 VIRI

- Baričevič D. 1996. Priročnik za ciklus predavanj pridelovanje zdravilnih rastlin. 1. del. Ljubljana, Samozaložba: 20 str.
- Baričevič D., Ratajc P., Seliškar A., Seliškar T., Turk B., Vreš B., Zupan M. 2012. Ohranjanje in vrednotenje genskih virov zdravilnih rastlin. *Acta agriculturae Slovenica*, 99, 3: 363- 371
- Barnes J., Anderson L. A., Phillipson J. D. 2001. St John's wort (*Hypericum perforatum* L.): a review of its chemistry, pharmacology and clinical properties. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 53, 5: 583-600
- Ernst E., Rand J. I., Barnes J., Stevinson C. 1998. Adverse effects profile of the herbal antidepressants St. John's wort (*Hypericum perforatum* L.). *European Journal of Clinical Pharmacology*, 54: 589-594
- Ferant N., Čerenak A. 2012. Genska banka hmelja ter zdravilnih in aromatičnih rastlin na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije. *Acta agriculturae Slovenica*, 99, 3: 347- 353
- Fertin A. 2004. Vpliv nadmorske višine in cirkadianega ritma na vsebnost spojin v šentjanževki (*Hypericum perforatum*) in ajdi (*Fagopyrum esculentum*). Diplomaska naloga. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Odd. za agronomijo: 20 str.
- Golob T. 2011. Vrednotenje genskih virov navadnega rmana (*Achillea millefolium* agg.) v Sloveniji. Diplomaska naloga. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Odd. za agronomijo: 84 str.
- Otto F. 1988. High resolution DNA – flow cytometry using DAPI. Protocol 1. Munster, Partec Arlesheim
- Perko D., Orožen Adamič M. 1999. Slovenija: pokrajine in ljudje. Ljubljana, Založba Mladinska knjiga: 735 str.
- Povšnar M. 2004. Vpliv težkih kovin (PB, Cd) na rast in razvoj ter kakovost droge pri šentjanževki (*Hypericum perforatum* L.). Diplomsko delo: visokošolski strokovni študij. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Odd. za agronomijo: 43 str.
- Pravilniku o razvrstitvi zdravilnih rastlin. 2008. Ur. l. RS, št. 103/08
- Rastlinski genski viri za prehrano in kmetijstvo. Ljubljana, FURS: Fitosanitarna uprava RS. Sektor za sorte rastlin in semenarstvo.

<http://www.furs.si/svn/semi/RastlGenViri.asp> (8. nov. 2014)

Ryan J., Percifield J., Hawkins S., McCoy J.A., Widrlechner M.P., Wendel J.F. 2007.

Genetic diversity in *Hypericum* and AFLP markers for species-specific identification of *H. perforatum* L. *Planta Medica*, 73, 15: 1614-1621

Zakon o zdravilih (ZZdr-2). 2014. Ur. l. RS, št. 17/14

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorici prof. dr. Dei BARIČEVIČ za nasvete, strokovno pomoč in usmerjanje pri nastajanju tega diplomskega dela.

Iskreno se zahvaljujem tudi mojim domačim in prijateljem, ki so mi stali ob strani vsa študijska leta.

Hvala vsem.

PRILOGA

OPIS

Rastlinski deskriptor

1. Rastlina

1.1 Starost : – drugo leto

– tretje leto

– starejša

1.2 Rast/habitus: – prost

– zbit

1.3 Višina rastline (mm)

2. Steblo

2.1 Gostota poganjkov: – redka

– vmesna

– gosta

2.2 Gostota razvejanosti: – redka

– vmesna

– gosta

2.3 Dolžina poganjka (mm)

2.4 Število internodijev

2.5 Stebelna barva: – zelena

– rjavo zelena

– rdečkasto zelena

– druge (opombe)

3. List

3.1 Gostota listov: – redka

– vmesna

– gosta

3.2 Dolžina lista (mm)

3.3 Širina lista (mm)

3.4 Barva lista: – zelena

– rumeno zelena

– modro zelena

– drugo (opombe)

3.5 Oblika lista: – ovalno-eliptična

– elipsasta

– jajčasta

– podolgovato- ovalna

– drugo (opombe)

3.6 Listna površina: – ravna

– zvit rob

3.7 Gostota črnih žlez: – redka

– vmesna

– gosta

3. 8 Gostota prosojnih žlez: – redka

– vmesna

– gosta

4. Razcvet

4.1 Višina cvetenja vodoravno (cm)

4.2 Širina socvetja (cm)

4.3 Datum cvetenja

4.4 Število cvetočih poganjkov (na eno samo steblo)

4.5 Število cvetov na enem stebelu: – malo (<69)

– srednje (70-80)

– veliko (>81)

5. Cvet

5.1 Barva cvetnih listov: – rumena

– živo rumena

– temno rumena

– rumeno vijolična odzunaj

5.1 Dolžina cvetnega lista (mm)

5.2 Širina cvetnega lista (mm)

5.3 Oblika cvetnega lista: – suličasta

– podolgovato eliptična

5. 4 Oblika venčnega lista: – suličasta

– ovalno-podolgovata

– podolgovato-eliptična

– črtasta

5.5 Oblika vrha venčnega lista: – oster

– priostren

– osinast

5.6 Oblika roba čašnih listov: – ravna

– nazobčana

5.7 Črne žleze na venčnem listu: – odsotne

– prisotne

6. VREDNOTENJE

6.1 Rastlinska sveža masa (g)

6.2 Rastlinska suha masa (g)