

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Andreja ISKRAČ

**POMEN SORTE PRI RAZMNOŽEVANJU Z
ZELENIMI POTAKNJENCI NA PRIMERU BRINA
(*Juniperus* sp.)**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2008

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Andreja ISKRAČ

**POMEN SORTE PRI RAZMNOŽEVANJU Z ZELENIMI
POTAKNJENCI NA PRIMERU BRINA (*Juniperus sp.*)**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**THE IMPORTANCE OF CULTIVAR FOR PROPAGATION IN
JUNIPER LEAFY CUTTINGS (*Juniperus sp.*)**

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2008

Diplomsko delo je zaključek Visokošolskega strokovnega študija Agronomije smer Hortikultura. Opravljeno je bilo na Katedri za sadjarstvo, na Oddelku za agronomijo Biotehniške fakultete, Univerze v Ljubljani. Poizkus je bil izveden v okrasni drevesnici Žiher - Špur v Žlebeh.

Študijska komisija Oddelka za agronomijo je za mentorja diplomskega dela imenovala doc. dr. Gregorja OSTERCA.

Komisija za oceno in zagovor

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

Član: doc. dr. Gregor OSTERC
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: izr. prof. dr. Zlata LUTHAR
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora:

Naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela.

Podpisana spodaj se strinjam z objavo diplomske naloge v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddala v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Andreja ISKRAČ

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

DN	Vs
DC	UDC 635.925:582.477:631.535:630*232:631.811.98(043.2)
KG	Potaknjenci/rastni regulatorji/iglavci/matične rastline/oroševanje
KK	AGRIS F02
AV	ISKRAČ, Andreja
SA	OSTERC, Gregor (mentor)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI	2008
IN	POMEN SORTE PRI RAZMNOŽEVANJU Z ZELENI MI POTAKNJENCI NA PRIMERU BRINA (<i>Juniperus</i> sp.)
TD	Diplomsko delo (Visokošolski strokovni študij)
OP	VIII, 27 str., 1 pregl., 26 sl., 9 vir.
IJ	sl
JJ	sl/en
AI	Namen poskusa je bil ugotoviti uspešnost razmnoževanja različnih sort brinov <i>Juniperus squamata</i> 'Blue Carpet', <i>Juniperus procumbens</i> 'Nana', <i>Juniperus horizontalis</i> 'Willtoni', <i>Juniperus horizontalis</i> 'Blue Chip', <i>Juniperus sabina</i> 'Tamariscifolia', <i>Juniperus chinensis</i> 'Plumosa Aurea' z zelenimi potaknjenci. V rastlinjaku okrasne drevesnice Žiher – Špur v Žlebeh smo leta 2005/06 opravili poskus. Potaknjence smo potikali konec julija 2005. substrat za potik smo pripravili sami iz šote in mivke v razmerju 1:1. Sredi aprila 2006 smo ovrednotili delež ukoreninjenih potaknjencev, način ukoreninjenja in dolžino korenin. Od maja naprej do septembra smo spremljali tudi prirast potaknjencev v času utrjevanja. Najboljše ukoreninjenje je bilo pri sorti <i>J. squamata</i> 'Blue Carpet' (35,6 %), <i>J. horizontalis</i> 'Willtoni' (25 %) in <i>J. sabina</i> 'Tamariscifolia' (21,8 %), nekoliko slabše pri sorti <i>J. horizontalis</i> 'Blue Chip' (12,5 %) ter najslabše pri sorti <i>J. procumbens</i> 'Nana' (5,6 %) in <i>J. chinensis</i> 'Plumosa Aurea' (1,3 %). V povprečju se je razvilo največ glavnih korenin pri sorti <i>J. sabina</i> 'Tamariscifolia' (7,6 %), najmanj pa pri sorti <i>J. chinensis</i> 'Plumosa Aurea' (2,8 %). Sorta <i>J. horizontalis</i> 'Blue Chip' je imela najdaljši koreninski šop (18,4 cm), najkrajšega pa sorta <i>J. chinensis</i> 'Plumosa Aurea' (4,8 cm). največji povprečen prirast v petih mesecih je dosegla sorta <i>J. squamata</i> 'Blue Carpet' (19,7 cm), najslabšega pa sorta <i>J. chinensis</i> 'Plumosa Aurea' (6 cm).

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN	Vs
DC	UDC 635.925:582.477:631.535:630*232:631.811.98(043.2)
CX	leafy cuttings/rooting/growth regulators hormones juniper (<i>Juniperus</i>)/conifers/stockplants/foging
CC	AGRIS F02
AU	ISKRAČ, Andreja
AA	OSTERC, Gregor (supervisor)
PP	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB	Univerity of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
PY	2008
TI	THE IMPORTENCE OF CULTIVAR FOR PROPAGATION IN JUNIPER LEAFY CUTTINGS (<i>Juniperus</i> sp.)
DT	Graduation thesis (Higher professional studies)
NO	VIII, 27 p., 1 tab., 26 fig., 9 ref.
LA	sl
AL	sl/en
AB	The purpose of the experiment was to find out, the success of reproduction of <i>Juniperus squamata</i> 'Blue Crpet', <i>Juniperus procumbens</i> 'Nana', <i>Juniperus horizontalis</i> 'Willtoni', <i>Juniperus horizontalis</i> 'Blue Chip', <i>Juniperus sabina</i> 'Tamariscifolia', <i>Juniperus chinensis</i> 'Plumosa Aurea' leafy cuttings. In the greenhouse of ornamental nursery Žiher – Špur we made in year 2005/06 the experiment. The cuttings were cut in July 2005. The mixture was prepared out of peat and sand (1:1). In the midle of April we evaluated percentage of rooted cuttings, the type of rooting the lenght of roots. From May till September we measured the growth of cuttings. The best rooting results were achieved at <i>J. squamata</i> 'Blue Carpet' (35.6 %), <i>J. horizontalis</i> 'Willtoni' (25 %) and <i>J. sabina</i> 'Tamariscifolia' species (21.8 %), lower percentage was observed at <i>J. horizontalis</i> 'Blue Chip' species (12.5 %) and the lowest at <i>J. procumbens</i> 'Nana' (5.6 %) and <i>J. chinensis</i> 'Plumosa Aurea' (1.3 %). In average of root developed was at <i>J. sabina</i> 'Tamariscifolia' (7.6 %), lowest at <i>J. chinensis</i> 'Plumosa Aurea' (2.8 %). species <i>J. horizontalis</i> 'Blue Chip' achieved the longest lenght of root sistem, (18.4 cm), the shortest root sistem was developed by <i>J. chinensis</i> 'Plumosa Aurea', (4.8 cm). The longest average growth in five monts was achieved in <i>J. squamata</i> 'Blue Carpet', (19.7 cm), the shortest by <i>J. chinensis</i> 'Plumosa Aurea' (6 cm).

KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacijska informacija	III
Key words documentation	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VII
Kazalo slik	VIII
1 UVOD	1
1.1 VZROK ZA RAZISKAVO	1
1.2 NAMEN RAZISKAVE	1
1.3 DELOVNA HIPOTEZA	1
2 PREGLED LITERATURE	2
2.1 BOTANIČNE ZNAČILNOSTI IGLAVCEV IN OPIS OSNOVNIH SORT BRINOV	2
2.2 RAZMNOŽEVANJE IGLAVCEV	3
2.2.1 Generativno razmnoževanje	3
2.2.2 Vegetativno razmnoževanje	3
2.2.2.1 Razmnoževanje s potaknjenci	4
2.2.2.2 Razmnoževanje s cepljenjem	4
2.2.2.3 Razmnoževanje z grebeničenjem	6
2.2.3 Dejavniki, ki pospešujejo nastanek korenin	6
2.2.3.1 Matična rastlina	6
2.2.3.2 Čas rezi	6
2.2.3.3 Dolžina potaknjencev	6
2.2.3.4 Način priprave potaknjencev	7
2.2.3.5 Rastni regulatorji	7
2.2.3.6 Substrat	7
2.2.3.7 Zračna vlaga pri razmnoževanju	8
2.2.3.7.1 Oroševanje	8
2.2.3.7.2 Megljenje	8
2.2.3.8 Utrjevanje sadik	9
2.2.4 Nastanek kalusa	9
2.2.5 Razvoj adventivnih (nadomestnih) korenin	9
3 MATERIALI IN METODA DELA	11
3.1 VRSTE	11
3.2 ZASNOVA POSKUSA	14
3.2.1 Matične rastline	14
3.2.2 Priprava potaknjencev	15
3.2.3 Rastne razmere v času razmnoževanja	16
3.3 VREDNOTENJE REZULTATOV	17
3.3.1 Razmnoževalni rezultati	17
3.3.2 Rezultati utrjevanja	18
3.4 STATISTIČNA ANALIZA	19
4 REZULTATI	20

4.1	RAZMNOŽEVANJE	20
4.2	UTRJEVANJE SADIK	22
5	RAZPRAVA IN SKLEP	24
5.1	RAZPRAVA	24
5.2	SKLEPI IN PRIPOROČILA	24
6	POVZETEK	26
7	VIRI	27
	ZAHVALA	

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1:	Preživetje različnih vrst oz. sort brinov (<i>Juniperus</i> sp.) v fazi utrjevanja sadik (Žlebe, 2006).	str. 22
----------------	--	---------

KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: <i>Juniperus squamata</i> 'Blue Carpet'	11
Slika 2: <i>Juniperus procumbens</i> 'Nana'	12
Slika 3: <i>Juniperus horizontalis</i> 'Willtoni'	12
Slika 4: <i>Juniperus horizontalis</i> 'Blue Chip'	13
Slika 5: <i>Juniperus sabina</i> 'Tamariscifolia'	13
Slika 6: <i>Juniperus chinensis</i> 'Plumosa Aurea'	14
Slika 7: Pripravljeni zaboji za potaknjence	14
Slika 8: Osnova za potaknjenc	15
Slika 9: Odčesnemo potaknjenc	15
Slika 10: Potaknjenc zgladimo z nožem	15
Slika 11: Pripravljen potaknjenc za potik	15
Slika 12: Potik potaknjencev	15
Slika 13: Zaboji brinov (<i>Juniperus</i> sp.) v topli gredi	16
Slika 14: Prikaz zaprte tople grede	16
Slika 15: Ukoreninjena in vlončena rastlina	17
Slika 16: Presajene rastline v rastlinjaku	17
Slika 17: Vglabljanje vlončenih rastlin	17
Slika 18: Vglobljene rastline na prostem v gredi	17
Slika 19: Način razvoja korenin: a) Bazalno ukoreninjenje b) akrobazalno ukoreninjenje	18
Slika 20: Merjenje dolžine koreninskega šopa	18
Slika 21: Merjenje vlončenih sadik	19
Slika 22: Odstotek ukoreninjenja brinov (<i>Juniperus</i> sp.) (Žlebe, 2005/06)	20
Slika 23: Število glavnih korenin pri šestih sortah brinov (<i>Juniperus</i> sp.) (Žlebe, 2005/06)	21
Slika 24: Dolžina koreninskega šopa pri šestih sortah brinov (<i>Juniprus</i> sp.) (Žlebe, 2005/06)	21
Slika 25: Bazalni in akrobazalni način ukoreninjenja pri šestih sortah brinov (<i>Juniperus</i> sp.) (Žlebe, 2005/06)	22
Slika 26: Povprečna prirast v petih mesecih pri šestih sortah brinov (<i>Juniperus</i> sp.) (Žlebe, 2005/06)	23

1 UVOD

1.1 VZROK ZA RAZISKAVO

Razmnoževanje s potaknjenci je ena od najpomembnejših razmnoževalnih metod pri okrasnih rastlinah. S to metodo ohranjamo matične lastnosti rastlin. Te lastnosti so: habitus (razrast, oblika rastlin), barva listja oziroma lusk in iglic, višina rastlin (pritlikava, polpritlikava in normalna oziroma visoka).

Včasih niso poznali drugega razmnoževalnega sistema, kot razmnoževanje s semenom oziroma generativno razmnoževanje. Z generativnim razmnoževanjem ne prenesemo vseh lastnosti matične rastline.

Iglavce razmnožujemo generativno samo za potrebe v gozdarstvu in za podlage. Zahtevnejše vrste oz. sorte, ki se težje razmnožujejo s potaknjenci, in sorte, ki so počasi rastoče, lahko tudi cepimo. S tem lahko tudi povečamo odstotek prijema, prihranimo čas in skrajšamo obdobje gojenja sadik.

1.2 NAMEN RAZISKAVE

Namen tega diplomskega dela je proučiti, katero sorto brina lahko najuspešneje razmnožujemo s potaknjenci. Drevesničarji imajo različne izkušnje glede potaknjencev brinov. Še vedno je premalo literature in znanja glede vegetativnega razmnoževanja brinov, saj je odstotek prijema zelo majhen, kar ne zadostuje za lastno proizvodnjo. Zato je večina teh potaknjencev še vedno iz uvoza. Za boljše ukoreninjenje potaknjencev brinov bi morali poznati razlike med posameznimi sortami brinov. Tudi čas rezi in kakovost, bi verjetno prispevali k boljšemu rezultatu ukoreninjenja.

1.3 DELOVNA HIPOTEZA

Drevesničarske izkušnje z brini kažejo, da je ukoreninjenje pri sorti *Juniperus squamata* 'Blue Carpet' v različnih letih večinoma manj problematično. Zato predpostavljamo, da bodo najboljši rezultati ukoreninjenja doseženi pri tej sorti.

2 PREGLED LITERATURE

2.1 BOTANIČNE ZNAČILNOSTI IGLAVCEV IN OPIS OSNOVNIH VRST BRINOV

Iglavci so večinoma zimzelena drevesa, razen rodov *Larix* in *Metaseqoa*, z razvejanim deblom, včasih tudi v grmasti obliki.

Poznamo šest družin iglavcev, ki so botanično razvrščeni v:

- *Pinaceae*
- *Taxodiaceae*
- *Cupressaceae* (*Juniperus* sp.)
- *Cephalotaxaceae*
- *Araucariaceae* (van Gelderen in van Hoey Smith, 1996).

Iglavci zasedajo več kot pol Slovenije. Najpogostejše so smreke, borovci, jelke in macesen. V okrasne namene iglavce uporabljamo za zaprtje nezaželenih pogledov, za razmejitev parcel, v okrasne namene (za živo mejo, škarpnike, okolico ribnikov, skalnjakov in kot soliterne rastline).

1. *Juniperus squamata*

Polegel do razprostrt iglavec, ki meri v višino od 30 cm do 4 m, širino 1 – 5 m. Je prezimno trdna vrsta, rdečo rjavo lubje se v kosih lušči z debla in debelejših vej. Na končnih delih stranskih poganjkov so igličasti in dišeči sveže zeleni ali modrikasto zeleni listi. Omeseneli jajčasto okroglasti storžki (neprave jagode) so črni.

2. *Juniperus procumbens*

Poleglo rastoč grmičast iglavec z razprostrto krošnjo. Višina 75 cm, širina 2 m. Je prezimno trdna vrsta in ima rdečo rjavo lubje. Veje so olistane z igličastimi dišečimi svetlo zelenimi ali zlato rumenkasto zelenimi listi. Mesnati storžki (neprave jagode) so okroglasti in rjavi ali črni.

3. *Juniperus horizontalis*

Grmast iglavec s poleglo rastočimi in široko razprostrtimi poganjki, ki včasih rastejo v do 50 cm debelih plasteh. Je prezimno trdna vrsta. Na poganjkih so luskasti ali igličasti in dišeči modro zeleni ali modro sivi listi. Omeseneli storžki so blede modri. Naravno rastišče je po celi severni Ameriki.

4. *Juniperus sabina* (smrdljivi, strupeni brin)

Grmast iglavec z razprostrto krošnjo. V višino meri do 4 m, širino pa 3 – 5 m. Je prezimno trdna vrsta, rdeče rjavo lubje se v kosih lušči z debla. Na vitkih vejah so večinoma luskasti, ponavadi vonjavi temno zeleni listi, ki sproščajo zelo neprijeten vonj, če jih zmečkamo. Jagodam podobni omeseneli storžki so kroglasti in modrikasto črni. Izvor rastline je Turčija.

5. *Juniperus x media*

Je skupina drevesastih iglavcev s stožčasto krošnjo. V širino zrastejo 2 – 3 m, v višino pa 15 m. So prezimno trdne rastline, lubje se v kosih lušči z debla in starejših vej. Temno zeleni listi so večinoma luskasti in so zelo neprijetnega vonja, če jih zmečkamo. Omeseneli

okroglasti storžki so beli ali modrikasto črni. Razne gojene sorte iz te skupine so zelo primerne za prikrivanje vrtnih tal, v majhnih vrtovih so lahko zelo lepa posamična drevesa ali grmi. Nekatere sorte iz te skupine so pogosto uvrščene v sorodstvo vrste *Juniperus chinensis* (van Gelderen in van Hoey Smith, 1996).

2.2 RAZMNOŽEVANJE IGLAVCEV

Iglavce lahko razmnožujemo generativno (spolno) ali vegetativno (nespolno). Pri generativnem razmnoževanju v primeru tuje oprasitve na potomce ne moremo prenesti samo lastnosti matičnih rastlin. Zato te vrste razmnožujemo samo s potaknjenci in cepljenjem (vegetativno razmnoževanje).

2.2.1 Generativno razmnoževanje

Generativno oz. spolno razmnoževanje temelji na združitvi dveh haploidnih gamet oz. jeder. Moške in ženske gamete se lahko tvorijo na istih ali različnih rastlinah. Kot rezultat združitve gamet je diploidna zigota, iz katere se razvije nov organizem (Sinkovič, 2000).

Setev je najbolj znana metoda razmnoževanja rastlin. To je najlažji in najcenejši način razmnoževanja. S setvijo lahko razmnožujemo vse rastline, čeprav vedno tega ne delamo zaradi posebnih ciljev ali zaradi dolgotrajnega razvoja rastlin iz semena. Setev je posebno pomembna pri ustvarjanju novih osebkov, ki naj bi bili tako ali drugače boljši in drugačni od vsega doslej znanega (Golob, 1989).

2.2.2 Vegetativno razmnoževanje

Nespolno razmnoževanje označujemo kot vegetativno razmnoževanje. Novo rastlino lahko gojimo iz vegetativnega dela rastline, npr. poganjka, dela korenine ali lista, včasih iz le nekaj milimetrov velikega rastnega vršička ali celo iz ene same celice. Nova rastlina, ki zraste iz kateregakoli vegetativnega dela, ima popolnoma iste genske lastnosti kot rastlina, s katere smo ta del rezali (Smole in Črnko, 2000).

Vegetativno razmnoževanje je v primerjavi z generativnim razmnoževanjem lažje in tudi ekonomičnejše. Z vegetativnim razmnoževanjem dosežemo tudi hitrejšo rast, skrajšanje juvenilne faze. Pri mnogih vrstah je npr. znano, da rastline, razmnožene s potaknjenci, veliko hitreje zacvetijo, kot če jih razmnožujemo s semenom. Rastline rodu *Magnolia* sp. npr. razmnožene s potaknjenci cvetijo čez dve leti, rastline razmnožene s semenom pa po osmih do petnajstih letih; enako velja npr. za rod *Cornus* (Hartmann in sod., 1990).

Pri vegetativnem načinu razmnoževanja izkoriščamo določeno sposobnost regeneracije, ki ga imata rastlinsko tkivo in celica. Te lastnosti in sposobnosti rastlin so genetsko določene, tako da rastlinski del ali celica lahko v določenih razmerah, v času in specifičnem okolju regenerira svoje organe (Smole in Črnko, 2000).

Razlikujemo več načinov vegetativnega razmnoževanja: potaknjence, cepljenje, grobanje, koreninski potaknjenci, meristemsko razmnoževanje, in podobno.

2.2.2.1 Razmnoževanje s potaknjenci

Pri tej tehniki se uporabi del stebela, korenin ali lista, ki se odtrga oz. odreže od matične rastline z namenom, da nastanejo nove korenine in novi zeleni poganjki. Te dele rastline lahko manipuliramo kemično ali mehansko. V večini primerov je novo nastala rastlina imenovana klon (identična matični rastlini). Potaknjenci so zelo pomemben način pri razmnoževanju grmovnic, iglavcev in zimzelenih listavcev. Uporabljajo se tudi v komercialne namene, predvsem pri proizvodnji cvetja, listnatih rastlin in razmnoževanju določenih sadnih sort.

Glede na uporabljen del rastline za potaknjence, poznamo potaknjence iz poganjkov, koreninske in listne potaknjence. Pri lesnatih rastlinah listnih potaknjencev ne uporabljamo.

Potaknjenci iz poganjkov

Uporabljamo dele odganjkov, ki imajo stranske (lateralne) ali glavne (terminalne) popke. V pravih razmerah bodo razvili lastne korenine in tako bo nastala samostojna rastlina. Razlikujemo olesenele in zelene potaknjence.

Olesenele potaknjence režemo iz enoletnega dozorelega lesa. Uporaba olesenelih potaknjencev je poceni in najbolj razširjen način razmnoževanja grmovnic. Potaknjenci se pripravijo pozno v jeseni oz. spomladi. Te potaknjence lahko narežemo s škarjami, da dobimo enake dolžine. Ko so pripravljene jih zvežemo z gumico in pazimo, da so obrnjeni v isto smer. Postavimo jih v mrzle vlažne razmere do spomladi, lahko jih zakopljemo v peščena tla ali pesek. Ker je spodnji del potaknjencev toplejši se začne na bazi potaknjenca razvijati kalus. Zgornji del se upočasni pri rasti, ker je izpostavljen nižji temperaturi. Spomladi lahko potaknjence sadimo v lončke oz. na grede (Hartmann in sod., 1990).

Zelene potaknjence režemo iz toletnih poganjkov. Režemo jih v različnih fenofazah, odvisno od posamezne rastlinske vrste. Obdelani morajo biti hitro, pazljivo in paziti moramo, da se potaknjencec ne izsuši.

Koreninski potaknjenci

Najboljše rezultate daje, če vzamemo koreninske potaknjence pozimi od mladih rastlin, ker imajo korenine takrat dovolj hranil. Pri njih je pomembno, da imamo pravilno obrnjene, ko jih nabiramo. Tisti del korenine, ki je obrnjen proti rastlini, je zgornji del potaknjenca. Potaknjencec lahko označimo tako, da najbližji del odrežemo ravno, najbolj oddaljeni pa poševno. Potaknjencec lahko postavimo vertikalno, tako da je zgornji del nad zemljo, ali pa horizontalno 2,5 – 5 cm globoko (Hartmann in sod., 1990).

2.2.2.2 Razmnoževanje s cepljenjem

Teoretske osnove

Cepljenje so poznali Kitajci že približno tisoč let p. n. št. Cepljenje je metoda, kjer povežemo dva dela rastlin na tak način, da se združita in naprej razvijata, kot ena rastlina.

S cepljenjem je mogoče združiti več kot en genotip, združimo lahko tudi zaželene lastnosti obeh rastlin. Večina sadnega drevja je kombinacija sejanca ali kakšnega drugega klona, združenega s kultivarjem, ki je izbran zaradi sadnih lastnosti. S cepljenjem lahko tudi dosežemo, da imamo več sort na eni podlagi npr. tri sorte vrtnic, tri sorte hibiskusa, ipd (Hartmann in sod., 1990).

Pomen cepljenja

Cepimo tiste rastline, ki se težko razmnožujejo s potaknjenci, z deljenjem, grobanicami ali z drugimi vegetativnimi metodami. V sadjarstvu je cepljenje način, s katerim vplivamo na želeno sorto, npr. s šibko rastjo. Večkrat želimo obdržati prednosti določene podlage, spreminjati kultivarje obstoječih rastlin, obdržati določene oblike rastlin, obnavljati poškodovane dele rastlin.

Cepimo lahko samo tiste rastline, ki so med seboj v sorodu. Če hočemo, da je cepljenje uspešno, moramo upoštevati naslednja pravila.

1. Podlaga in cepič morata biti kompatibilna.
2. Del kambija cepiča mora biti v kontaktu s kambijem podlage (zarezano dele moramo pritrditi močno skupaj, s tem da jih povežemo).
3. Cepljenje mora biti opravljeno, ko sta podlaga in cepič v pravilnem fiziološkem stanju.
4. Takoj po cepljenju mora biti vsa ranjena površina zavarovana pred okužbami.
5. Pravilna oskrba mora biti na voljo v času po cepljenju. Odstranjevati moramo vse nezaželene odganjke (to so odganjki, ki odganjajo iz podlage).

Načini cepljenja

1. Cepljenje na živo oko

V primeru, da sta podlaga in cepič enako debela, sta glavna načina cepljenja:

- ⇒ kopulacija
- ⇒ angleška kopulacija.

Če je podlaga debelejša od cepiča, pridejo v poštev:

- ⇒ žlebičkanje,
- ⇒ sedlanje,
- ⇒ dolaga s strani,
- ⇒ cepljenje zalub.

2. Cepljenje na speče oko:

- ⇒ okulacija,
- ⇒ ploščičasta okulacija (Smole in Črnko, 2000).

2.2.2.3 Razmnoževanje z grebeničenjem

Čeprav se grebeničenje uporablja predvsem za pridobivanje podlag za sadno drevje, lahko na ta način razmnožujemo tudi necepljene listopadne okrasne grme, kot sta dren (*Cornus* sp.) in lipovka (*Syringa* sp.). Nove rastline dobimo tako, da mlado rastlino spomladi, po močni rezi nazaj zasujemo do ene tretjine s prhko zemljo ter vzdržujemo primerno vlago. V jeseni narahlo razgrebemo gomilo okoli grma do ravnine tal. Ukoreninjene poganjke odrežemo od starševske rastline in jih posadimo v lonce ali na prosto (Enciklopedija vrtnarjenja, 1996).

2.2.3 Dejavniki, ki pospešujejo razvoj korenin

2.2.3.1 Matična rastlina

Pri matičnih rastlinah je pomembno, da so označene sortno in da so zdrave. Pri nekaterih iglavcih enoletni poganjki ne slabijo, kot npr. pri gnezdastih, okroglih smrekah in pritlikavih iglavcih. Zato ni potrebno obnavljati matičnjaka. Višje rastoče iglavce lahko režemo kot živo mejo, tako da imamo vsako leto močne potaknjence ali cepiče. Pri listavcih je dobro, če uporabljamo mlade rastline, zaradi boljšega prijema, npr. pušpan (*Buxus*), lovorikovec (*Prunus lavracerasus*). Ostale grmovnice vsako leto prikrajšamo za polovico, npr. rodovi *Spirea*, *Forzitia* in *Waigella*.

2.2.3.2 Čas rezi

Čas rezi potaknjencev je po pomenu takoj za fiziološko starostjo rastline. Pri nekaterih vrstah lahko režemo potaknjence celo leto, npr. pri rodu *Spirea*, *Potentilla*, in *Waigella*. Pogosto lahko režemo samo spomladi, npr. pri ruju (*Cotinus* sp.). Iglavce, predvsem počasi rastoče, režemo julija, brine (*Juniperus* sp.) npr. režemo sredi avgusta. Pri iglavcih je pomembno, da se rast delno ustavi. Pri nekaterih brinih dosežemo najboljši uspeh z razmnoževanjem v zgodnji pomladi. Razlogov, da potaknjence iglavcev razmnožujemo v poznem poletnem času, je več: rastlina je na vrhu razvoja in se dobro ukorenini, toplotne in svetlobne razmere so ugodne, avgustovski potaknjenci bodo spomladi krepkejši od pozno jesenskih (Demšar, 2001).

2.2.3.3 Dolžina potaknjencev

Dolžina potaknjencev je odvisna od materiala. Povprečno so potaknjenci dolgi 8 - 10 cm, lahko pa celo do 20 cm. To omogoča, da dobimo ob ukoreninjenju večje rastline, a pomembno je gojenje v prostoru, kjer je nameščeno avtomatsko megljenje, saj nam potaknjenci ne smejo uveneti (Pezdirč, 1979).

Pri potaknjencih brinov (*Juniperus* sp.) ni nujno, da se odreže tudi kos starega lesa, zato jih lahko jemljemo iz končnih poganjkov. Pri vseh potaknjencih iglavcev, zlasti pri rodovih *Abies* in *Picea*, je treba z nožem odstraniti spodnje iglice in male poganjke. Potem lahko trdneje potaknemo in s tem preprečimo gnitje (Pezdirč, 1979).

2.2.3.4 Način priprave potaknjencev

V praksi pri iglavcih večinoma režemo zelene potaknjence s koščkom večletnega lesa pri osnovi (peta). Režemo lahko tudi vršne potaknjence (samo vrh poganjka), vendar pa ti zahtevajo več vlage v času ukoreninjenja (oroševanje).

2.2.3.5 Rastni regulatorji

Hormoni nastanejo v rastlini v določenih organih in se z mesta nastanka premikajo na mesta porabe. So potrebni in delujejo v zelo majhnih količinah. Sprožijo reakcijo biokemijski proces v določeno smer, posledica tega je nastanek biokemičnih snovi in organov. Ker je v zadnjih desetletjih uspelo raziskovalcem ugotoviti, kje nastanejo rastlinski hormoni, kako delujejo, obenem pa so ustvarili njihovo kemijsko sestavo, je možno te snovi izdelati tudi umetno in jih uporabiti za indukcijo nekaterih procesov. Ker so umetno narejeni, jim ne rečemo hormoni, pač pa rastni regulatorji (Smole in Črnko, 2000).

Avksini se tvorijo zlasti v mladih razvijajočih se rastnih vršičkih, v nastajajočem se semenu in pospešujejo povečevanje celic. Avksini se premeščajo po rastlini bazipetalno, to pomeni od vrha poganjkov proti osnovi. Transport poteka po floemu. Avksini vodijo še veliko drugih procesov, najznačilnejše je to, da inducirajo nastanek korenin in vodijo apikalno dominanco ter vplivajo na povečanje kotov izraščanja poganjkov, npr. pri sadnih vrstah. Najbolj znan avksin, ki je bil tudi prvi odkrit, je indol-3-ocetna kislina (IAA), poleg nje uporabljamo alfa naftil-3-ocetno kislino (NAA) in indol-3-masleno kislino (IBA) ter druge.

Z zunanjo uporabo sintetičnih avksinskih pripravkov je mogoče izzvati nastanek korenin pri potaknjencih, ki bi se brez tega po normalnem postopku slabše koreninili (Smole in Črnko, 2000).

2.2.3.6 Substrat

Potaknjence vlagamo v substrat, ki omogoča ustrezno zračnost in primerno zadržuje vlago. Običajno je to mešanica (Smole in Črnko, 2000).

- ⇒ 2:1 – pesek : šota
- ⇒ 1:1:1 – pesek : šota : perlit.

Za dobro ukoreninjenje so pomembne mnoge fizikalne in kemične lastnosti substratov. Med najpomembnejše sodi sposobnost vezave in posredovanje hranilnih snovi, ki jih rastline potrebujejo.

Pri razmnoževanju s potaknjenci so dosegli najboljše uspehe bodisi s samim perlitom ali v zmesi perlita s šoto ali zemljo. Pri setvi in potaknjencih je posebno pomembno, da so substrati neokuženi, zato je tudi v praksi uporabna zmes sveže šote ter po naravi sterilnega perlita.

Lesnati potaknjenci so najboljše koreninili v mešanici zemlje in perlita, v razmerju 3:1. Podobne rezultate so ugotovili tudi pri drugih razmerjih zemlje in perlita. Nekaj slabše je bila kombinacija perlita s šoto ter mešanica šote z zemljo (Golob, 1989).

2.2.3.7 Zračna vlaga pri razmnoževanju

Povečanje zračne vlage dosežemo z neprestanim oroševanjem, kar je pomembno, da potaknjenci ne ovenejo. Na potaknjencih mora biti stalno tanka plast vode, kar zagotovimo s stalnim oroševanjem oz. s sorazmerno preprosto avtomatiko. Pojavljata se dve metodi: oroševanje potaknjencev in zamegljevanje celotnega prostora (Golob, 1989).

2.2.3.7.1 Oroševanje

Z napravami za oroševanje so vrtnarji dosegli zelo pomembne uspehe, njihova uporaba pa sega tudi v sadjarstvo in tudi na druga področja pridelave rastlin. Prav zaradi take oblike razmnoževanja je postalo ukoreninjenje zelenih potaknjencev precej konkurenčno nekaterim nekdanjim veljavnim oblikam vegetativnega razmnoževanja (Golob, 1989).

S tem načinom razmnoževanja so dosegli uspeh pri drevninah, za katere ne bi mogli trditi, da jih je mogoče razmnoževati z zelenimi potaknjenci; pri leski je bila uspešnost 60 %, pri nepozebniku 80 % (Golob, 1989).

2.2.3.7.2 Megljenje

Ta tehnika se je začela razvijati po letu 1950. Metoda je uporabna za hitro razmnoževanje. V meglilnikih se potaknjenci ukoreninijo hitreje in v večjem številu kot s katerikoli splošno ustaljenim postopkom. Meglilniki nam prihranijo skrb za redno zalivanje potaknjencev. Vlažno ozračje, ki se z megljenjem neprestano vzdržuje, je ugodno okolje za hitro ukoreninjenje potaknjencev. Zmanjšane so toplotne izgube in tudi nevarnost, da bi potaknjence napadale bolezni, saj voda spere vse bolezenske klice iz zraka in z listov, preden utegnejo okužiti rastlinsko tkivo (Enciklopedija vrtnarjenja, 1996).

Meglilni sistem zagotavlja, da je list navlažen praktično ves čas, predvsem pa podnevi ob veliki vročini. Vendar ne zadošča, da je vlažen, prekrit mora biti s tankim vodnim filmom, ki ga omogočajo in zagotavljajo drobno razpršene vodne kapljice (manjše od 50 μm) iz posebnih šob. Vodni film znižuje temperaturo lista tudi za 5,5 do 8,5 $^{\circ}\text{C}$, obenem pa povečuje vlažnost okrog lista. Zaradi tega se zmanjšata transpiracija in respiracija, list tako ostaja turgiden, potaknjenec ne uvane. Meglilniki v rastlinjakih omogočajo daljšo sezono ukoreninjenja, tako da lahko potaknjence režemo v rastni dobi tudi do trikrat (Smole in Črnko, 2000).

Visokotlačni sistem megljenja

Visokotlačni sistem je poseben način megljenja, ki skrajša postopek ukoreninjenja, saj potaknjenec požene korenine in tudi nadzemni del v isti rastni dobi. Meglilne šobe imajo zelo majhne odprtine (okrog 10 μm), zato je vsa voda razpršena v fino meglo, ki se razporedi po vsem prostoru. Prostori, v katerih poteka ukoreninjenje, se ne smejo zračiti,

da se listi ne bi osušili, zato so ves čas zaprti. V vročih dneh namreč lahko temperatura v njih naraste do 50 °C, kar pa ob stalnem meglenju ne povzroča na rastlinah nobenih poškodb. Novejše raziskave kažejo, da imajo pogosto tako visoke temperature v rastlinjaku in zelo velika vlaga nekakšen fungicidni učinek, saj je pojav glivičnih bolezni zelo redek. Zato rastlin med postopkom ukoreninjenja ni treba škropiti s fungicidi (Smole in Črnko, 2000).

2.2.3.8 Utrjevanje sadik

Utrjevanje razmnoženih rastlin je proces, v katerem se mlade rastline prilagajajo zunanji zračni temperaturi.

Utrjevanje ne sme biti prehitro, traja več dni, da se naravni voski, ki prekrivajo liste in zmanjšujejo izgubljanje vode, spremenijo po obliki in debelini. Prav tako se morajo manj ugodnim razmeram prilagoditi tudi listne reže. Najprej izklopimo gretje, nato preko dneva dvigujemo pokrov grede ali odpiramo rastlinjak za vedno daljši čas.

Če so rastline v zaščitnem okolju rastlinjaka in jih moramo presaditi na prosto, jih najprej prestavimo v hladno gredo. Ta naj bo na začetku zaprta, nato pa jo postopno odpiramo. Proces utrjevanja naj traja dva do tri tedne (Enciklopedija vrtnarjenja, 1996).

2.2.4 Nastanek kalusa

Kalus imenujemo skupino parenhimskih celic, ki nastajajo, potem ko smo napravili rano (odrezali potaknjenc) in se celice izredno hitro delijo, zlasti v okolici prevodnih delov kambija in okoliških celic. Nove celice – novo tkivo imenujemo kalus. Ta kalus rano zapira, ker celice zelo hitro naraščajo in lesenijo (lignificirajo). Kalus in korenine pogosto nastajajo neodvisno drug od drugega, vendar praktično hkrati. Kako se tvori kalus in kako poteka sama lignifikacija teh celic, je odvisno tudi od substrata, v katerega smo potaknjence vložili.

Če rastlina poganja korenine skozi kalus in iz njega, te celice ne smejo prehitro lignificirati; če se korenine razvijejo predvsem obstransko, nad kalusom skozi kalus, je treba paziti, da substrat to omogoča. Zato mora biti pH vrednost substrata ustrezna. Če je bolj kisel ali bolj alkalen, kot ustreza rastlini, ki jo vložimo v substrat, se kalus sicer razvije, stene pa otrdijo in rastlina ne požene korenin (Smole in Črnko, 2000).

Poznamo pa tudi debeli sloj kalusa, ki se lahko pojavi pri osnovi poganjkov, katere razmnožujemo. Razvoj takšnega kalusa ocenjujemo negativno, saj je znak težav v procesu razvoja nadomestnih korenin (za razmnoževanje problematična vrsta, fiziološko neustrezen matični material, neustrezen čas razmnoževanja, ipd.).

2.2.5 Razvoj adventivnih (nadomestnih) korenin

Adventivne korenine so korenine, ki izvirajo iz nekoreninskega tkiva in nastanejo pri vegetativnem razmnoževanju (Osterc, 2002).

Adventivne korenine se največkrat razvijejo iz mladih celic kambija, ki proizvajajo tkivo za debeljenje stebela. Ponavadi začnejo rasti blizu tkiva, ki prevaja hrano in vodo, to tkivo jih med razvojem oskrbuje s hranili. Rast adventivnih korenin spodbujajo tudi naravni hormoni avksini, ki se kopičijo pri osnovi potaknjenca (Enciklopedija vrtnarjenja, 1996).

Korenine se lahko razvijejo na osnovi potaknjenca (bazalno ukoreninjenje) ali tudi višje po potaknjencu (akrobazalno ukoreninjenje).

Razlikujemo več načinov tvorbe korenin.

- ⇒ Neukoreninjen potaknjenc (brez kalusa in korenin).
- ⇒ Bazalno ukoreninjen potaknjenc brez kalusa (potaknjenc je brez kalusa z razvitimi koreninami pri osnovi potaknjenca).
- ⇒ Akrobazalno ukoreninjenje brez kalusa (potaknjenc je brez kalusa s koreninami razvitimi višje od osnove potaknjenca).
- ⇒ Potaknjenc ima kalus.
- ⇒ Bazalno ukoreninjenje s kalusom (potaknjenc ima kalus in korenine razvite pri osnovi potaknjenca).
- ⇒ Akrobazalno ukoreninjenje s kalusom (potaknjenc ima kalus in korenine razvite višje od osnove potaknjenca).

3 MATERIALI IN METODE DE LA

3.1 VRSTE

V poskus, ki je potekal v okrasni drevesnici Žiher – Špur v Žlebeh, so bile vključene različne vrste in sorte brinov:

1. *Juniperus squamata* 'Blue Carpet'
2. *Juniperus procumbens* 'Nana'
3. *Juniperus horizontalis* 'Willtoni'
4. *Juniperus horizontalis* 'Blue Chip'
5. *Juniperus sabina* 'Tamariscifolia'
6. *Juniperus chinensis* 'Plumosa Aurea'.

***Juniperus squamata* 'Blue Carpet'**

To je odlična rastlina široke razrasti. Rastlina je nastala kot mutacija sorte 'Meyeri'. Odkril jo je J. Schoemaker, Boskoop, Nizozemska. Njena maksimalna višina v desetih letih je cca. 10 m, barva iglic je temno modra, v jeseni pa preide v rahlo vijolično barvo. Uporabna je za večja zemljišča, prekrivanje tal ali kot osamelec. Raste na hitro odcednih tleh in sončni legi. Razmnožuje se s potaknjenci konec avgusta (slika 1).



Slika 1: *Juniperus squamata* 'Blue Carpet'.

***Juniperus procumbens* 'Nana'**

Je nizko rastoča pokrovna rastlina. V višino zraste 15 – 20 cm, v širino pa 75 cm. Je manj goste rasti. Uporabljamo jo za sajenje na grobove, skalnjake in za robove okrasnih gred. Raste na hitro odcednih tleh in sončni legi (slika 2).



Slika 2: *Juniperus procumbens* 'Nana'.

***Juniperus horizontalis* 'Willtoni'**

Ta rastlina je najnižja od horizontalnih sort. V višino doseže 5 – 10 cm, barva je modra. Primerna je za gojitev v koritih, grobovih, okrasnih loncih in gredah. Značilno za to sorto je, da obdrži svojo barvo tudi čez zimo. Raste na sončnih tleh (slika 3).



Slika 3: *Juniperus horizontalis* 'Willtoni'.

***Juniperus horizontalis* 'Blue Chip'**

Je zelo uporabna sorta, ki ima horizontalno rast. Iz enoletnih odganjkov zrastejo pokončni poganjki. Barva je sivo modra, ki pa se v jeseni spremeni v vijolično. V višino meri 30 cm. Uporabljamo jo za sajenje na brežine, grobove in robove okrasnih gredic (slika 4).



Slika 4: *Juniperus horizontalis* 'Blue Chip'.

***Juniperus sabina* 'Tamariscifolia'**

V višino meri 1 m, v širino pa 2 m. Ima v vretencih po tri skupaj nameščene večinoma igličaste svetlo zelene ali modro zelene liste. Izredno uporabna je za prekrivanje tal in brežin. Ta sorta je občutljiva na plesen *Phytophthora* (slika 5).



Slika 5: *Juniperus sabina* 'Tamariscifolia'.

***Juniperus chinensis* 'Plumosa Aurea'**

Bolj pokončno rastoča sorta z zelenkasto zlato rumenimi iglicami, te postanejo čez zimo rjavkasto rdeče. Za to sorto se odločijo predvsem zaradi njene zlate barve. Zraste do 1,5 m, rabi odcedna tla in sončno do pol senčno lego (van Gelderen in van Hoey Smith, 1996) (slika 6).



Slika 6: *Juniperus chinensis* 'Plumosa Aurea'.

3.2 ZASNOVA POSKUSA

Poskus je bil zasnovan v rastlinjaku, v topli gredi. Praktični del je potekal od 28. julija 2005 do 25. septembra 2006.

Proučevali smo različne sorte brinov glede na ukoreninjenje in rast potaknjencev v rastni sezoni.

Plastične zaboje, širine 28 cm in dolžine 59 cm, smo razdelili na šest parcel, tako da smo imeli skupno štiri zaboje s štiriindvajsetimi parcelami. Parcele so bile razporejene naključno (slika 7).



Slika 7: Pripravljene zaboje za potikanje.

Površina posamezne parcele je bila 275,30 cm². Na parceli je bilo 40 potaknjencev v vsaki ponovitvi.

Poskus je bil zaključen 25. septembra 2006.

3.2.1 Matične rastline

Potaknjence smo rezali v matičnjaku v Žlebeh z različnih matičnih rastlin.

3.2.2 Priprava potaknjencev

Kot potaknjence smo uporabili toletne poganjke na sončni legi. Potaknjece smo odtrgali oz. odčesnili in jih zgladili z ostrim nožem. V spodnjem delu potaknjenca smo odstranili iglice (zaradi lažjega potika). V mešanico smo jih potikali 1,5 – 2 cm globoko (slika 8, 9, 10, 11 in 12).



Slika 8: Osnova za potaknjenc.



Slika 9: Odčesnemo potaknjenc.



Slika 10: Potaknjenc zgladimo z nožem.



Slika 11: Pripravljen potaknjenc za potik.



Slika 12: Potik potaknjencev.

3.2.3 Rastne razmere v času razmnoževanja

Rastni regulatorji

Pred potikom potaknjencev v pripravljeno mešanico, smo osnovo potaknjenca tretirali z rastnim regulatorjem. Uporabili smo 0,5 % IBA (indol-3-maslena kislina).

Substrat

Za poskus smo substrat pripravili sami. Uporabili smo mešanico kisle šote in mivke, v razmerju 1:1.

Oroševanje

Ker nismo imeli možnosti uporabe megljenja ali katerega drugega sistema oroševanja, smo zaboje položili v toplo gredo in jo zaprli. Ker brini ne potrebujejo veliko vlage, nam ni bilo treba dodatno rositi ali zalivati, saj zadostuje vlaga, ki nastaja v topli gredi kot posledica navlaženega substrata (slika 13 in 14).



Slika 13: Zaboji brinov (*Juniperus* sp.) v topli gredi. Slika 14: Zaprta topla greda.

Temperatura

V prvih dveh tednih je bila v zabojih temperatura od 35 – 40 °C, v zimskem času ni presegla 4 °C.

Postopek utrjevanja in rastne razmere

Ukoreninjene potaknjence smo presajali 12. 4. 2006 v lončke številka 9, v mešanico doma pripravljene substrata. Nato smo jih za dva tedna pustili v rastlinjaku, ki smo ga čez dan zračili (utrjevanje rastlin). Po dveh tednih smo jih prestavili na prosto v grede, kjer smo vlončene sadike prvič merili z navadnim metrom (merili smo od roba lončka do vrha najdaljšega poganjka) (slika 15, 16, 17 in 18).



Slika 15: Ukoreninjena in vlončena rastlina.



Slika 16: presajene rastline v rastlinjaku.



Slika 17: Vglabljanje vlončenih rastlin.



Slika 18: Vglobljene rastline na prostem v gredi.

3.3 VREDNOTENJE REZULTATOV

3.3.1 Razmnoževalni rezultati

Razmnoževalni del se je zaključil 12. 2. 2006 z ocenjevanjem rezultatov razmnoževanja potaknjencev. Spremljali smo različne parametre: število ukoreninjenih potaknjencev, tip ukoreninjenja, število glavnih korenin in dolžino koreninskega šopa.

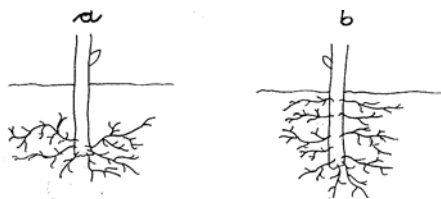
- Delež ukoreninjenih potaknjencev

Delež ukoreninjenih potaknjencev = $\frac{\text{Število potaknjencev, ki so preživel in se ukoreninili}}{\text{Številom vseh potaknjencev}} \times 100$.

- Način razvoja korenin

Poznamo dva tipa ukoreninjenja:

- a) bazalno ukoreninjenje (korenine požene samo iz baze potaknjenca) (slika 19a).
- b) akrobazalno ukoreninjenje (korenine požene iz baze potaknjenca in naprej po potaknjencu) (slika 19b).



Slika 19: Način razvoja korenin: a) bazalno ukoreninjenje; b) akrobazalno ukoreninjenje (Osterc, 2002).

Delež ukoreninjenih potaknjencev z bazalnim razvojem korenin = $\frac{\text{Število bazalno ukoreninjenih potaknjencev}}{\text{Številom ukoreninjenih potaknjencev}} \times 100$. Prav tako smo izračunali delež z akrobazalnim razvojem korenin.

- Povprečna dolžina koreninskega šopa

Pri vsakem potaknjencu smo s šivilskim metrom izmerili dolžino koreninskega šopa. Povprečne dolžine koreninskega šopa smo izračunali tako, da smo pri vsaki vrsti oz. sorti sešteli posamične dolžine vseh potaknjencev in vsoto delili s številom ukoreninjenih potaknjencev (slika 20).



Slika 20: Merjenje dolžine koreninskega šopa.

3.3.2 Rezultati utrjevanja

- Preživetje

Vrednosti preživetja pri vseh vrstah oz. sortah smo izračunali tako, da smo število preživelih sadik delili s številom spomladi vlončenih sadik in rezultat pomnožili s sto ter dobili delež v odstotkih.

- Povprečen prirast potaknjenca

Prvo merjenje smo opravili 15. 5. 2006, nato pa smo merili na vsake tri tedne vse do konca septembra. Pri vsaki meritvi smo z metrom izmerili dolžino oz. prirast vlončenih sadik. Merili smo od roba lončka do vrha glavnega poganjka. Povprečen prirast

potaknjenca pri vsaki vrsti oz. sorti smo izračunali tako, da smo sešteli vse dolžine in vsoto delili s številom vlončenih sadik (slika 21).



Slika 21: Merjenje vlončenih sadik.

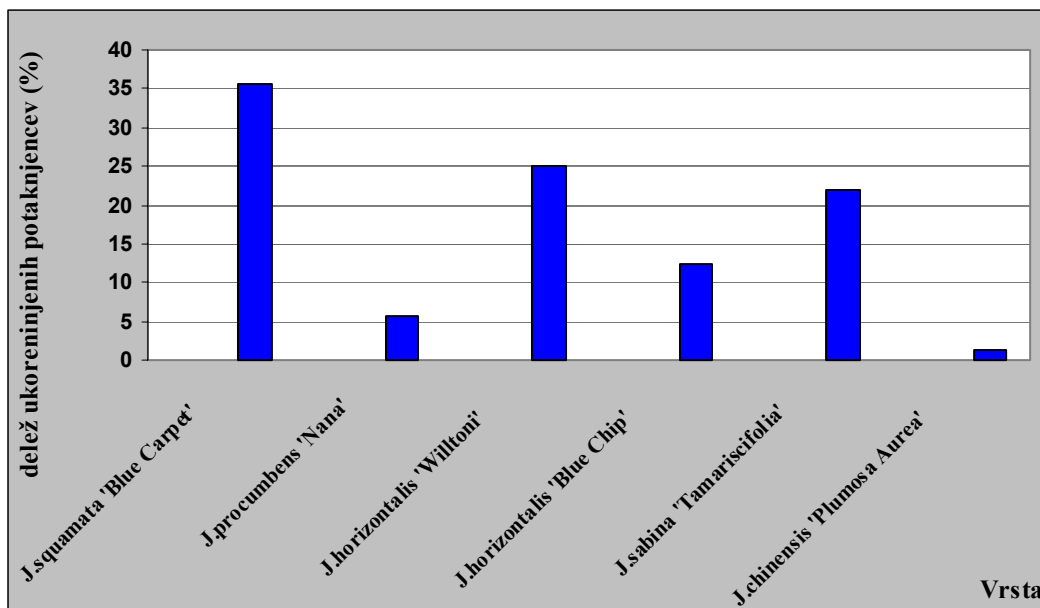
3.4 STATISTIČNA ANALIZA

Zbrane rezultate smo obdelali z računalniškim programom Microsoft Excel. Iz zbranih rezultatov smo izračunali povprečne vrednosti in jih prikazali v obliki preglednic oz. slik.

4 REZULTATI

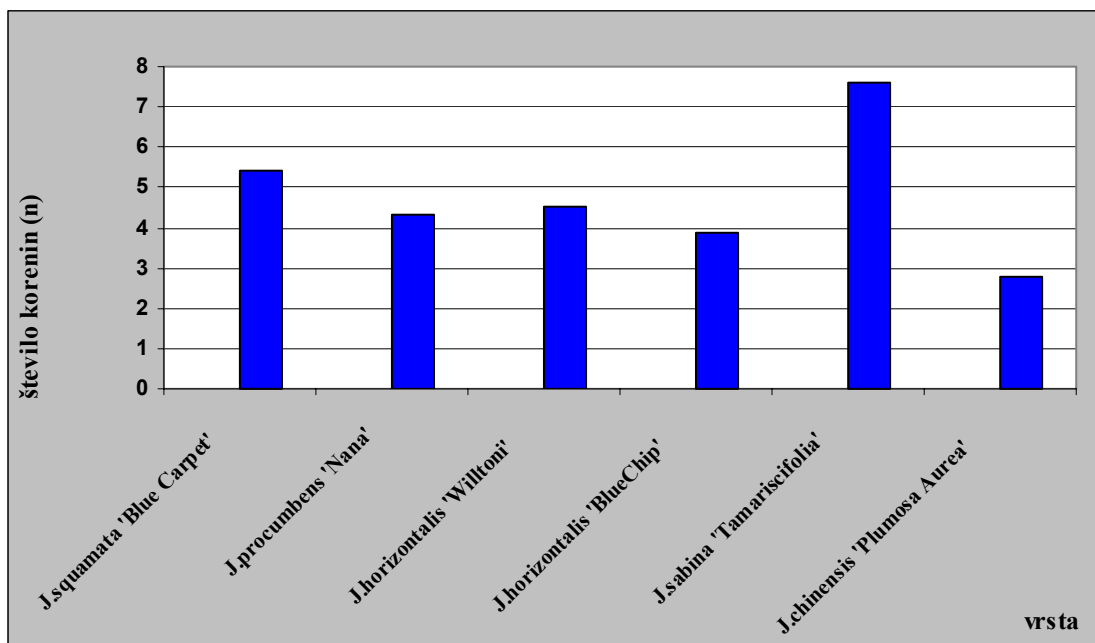
4.1 RAZMNOŽEVANJE

Slika 22 prikazuje odstotek ukoreninjenja šestih sort brinov. Razvidno je, da je bilo najboljše ukoreninjenje doseženo pri sorti *Juniperus squamata* 'Blue Carpet', kjer je koreninilo 35,6 % potaknjencev. Pri sorti *Juniperus chinensis* 'Plumosa Aurea' se je ukoreninilo le 1,3 % potaknjencev.



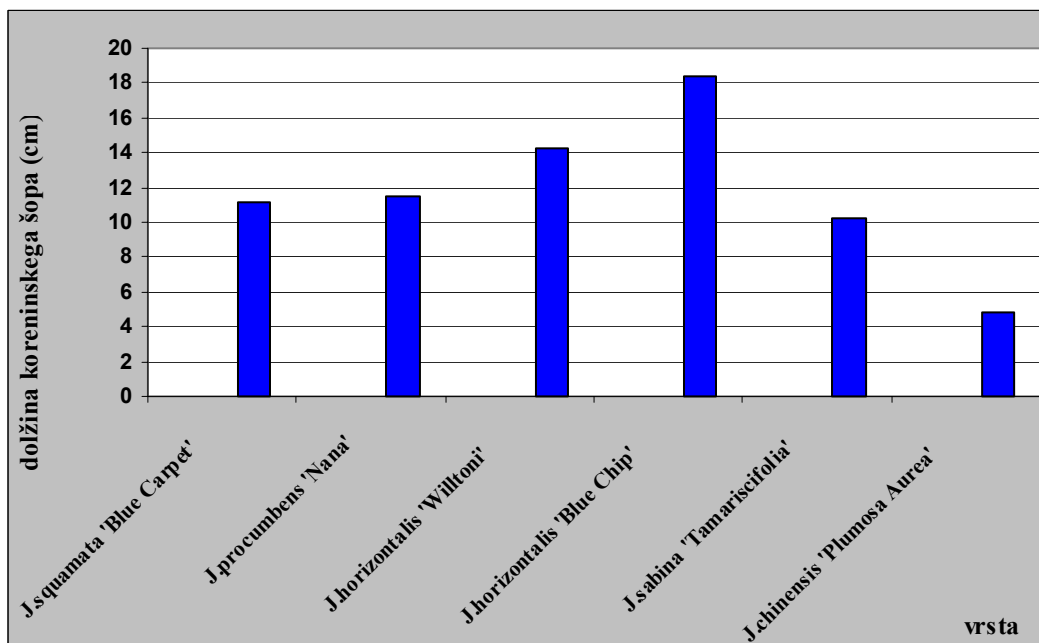
Slika 22: Odstotek ukoreninjenja brinov (*Juniperus* sp.) (Žlebe, 2005/06).

Slika 23 prikazuje povprečje glavnih korenin pri različnih sortah brinov. Razvidno je, da se je v povprečju razvilo največ, 7,6, korenin pri sorti *Juniperus sabina* 'Tamariscifolia'. Najmanj, samo 2,8, korenin pa se je razvilo pri sorti *Juniperus chinensis* 'Plumosa Aurea'.



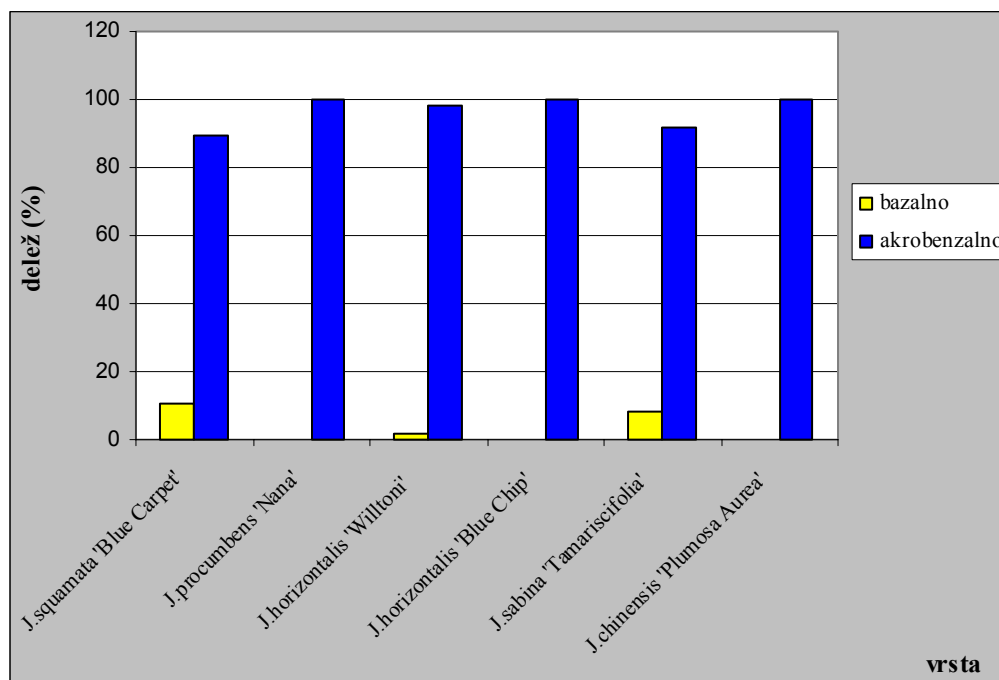
Slika 23: Število glavnih korenin pri šestih sortah brinov (*Juniperus* sp.) (Žlebe 2005/06).

Iz slike 24 je razvidno, da so potaknjenci sorte *Juniperus horizontalis* 'Blue Chip' v povprečju razvili najdaljše koreninske šope, 18,4 cm. Najkrajše šope smo v povprečju izmerili pri potaknjencih sorte *Juniperus chinensis* 'Plumosa Aurea', 4,8 cm.



Slika 24: Dolžina koreninskega šopa pri šestih sortah brinov (*Juniperus* sp.) (Žlebe, 2005/06).

Iz slike 25 je razvidno, da so sorte *Juniperus squamata* 'Blue Carpet', *Juniperus horizontalis* 'Willtoni', *Juniperus sabina* 'Tamariscifolia' razvile korenine bazalno in akrobazalno, pri čemer je prevladoval akrobazalni način razvoja korenin. Pri sortah *Juniperus procumbens* 'Nana', *Juniperus horizontalis* 'Blue Chip', *Juniperus chinensis* 'Plumosa Aurea' so potaknjenci korenine razvili 100 % akrobazalno.



Slika 25: Bazalni in akrobazalni način ukoreninjenja pri šestih sortah brinov (*Juniperus* sp.) (Žlebe, 2005/06).

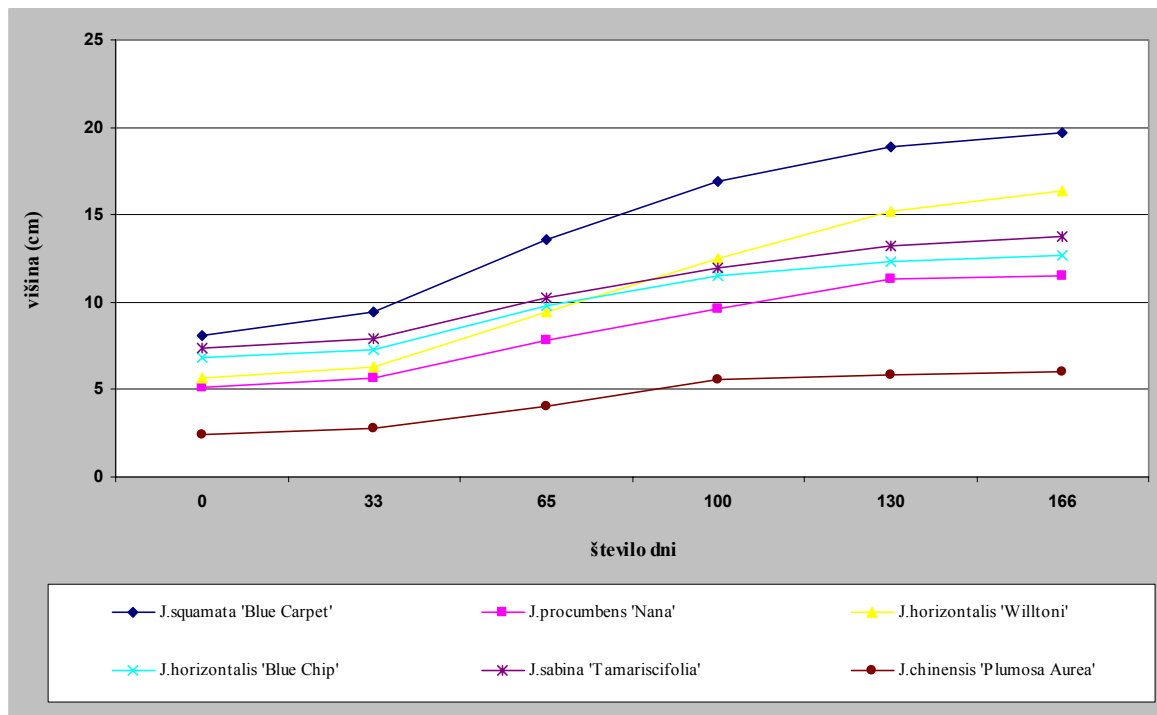
4.2 UTRJEVANJE SADIK

Razpon vrednosti preživelih vrst oz. sort brinov (*Juniperus* sp.) se giblje od 88,2 % pri *J. squamata* 'Blue Chip' do 100 % pri *J. procumbens* 'Nana', *J. horizontalis* 'Willtoni', *J. Horizontalis* 'Blue Chip', *J. chinensis* 'Plumosa Aurea'.

Preglednica 1: Preživetje različnih vrst oz. sort brinov (*Juniperus* sp.) v fazi utrjevanja sadik (Žlebe, 2006).

Vrsta oz. sorta	Preživetje (%)
<i>J. squamata</i> 'Blue Carpet'	88,2
<i>J. procumbens</i> 'Nana'	100
<i>J. horizontalis</i> 'Willtoni'	100
<i>J. horizontalis</i> 'Blue Chip'	100
<i>J. sabina</i> 'Tamariscifolia'	91,6
<i>J. chinensis</i> 'Plumosa Aurea'	100

Pri različnih sortah brinov so potaknjenci najbolj zrasli pri sorti *Juniperus squamata* 'Blue Carpet', kjer je dolžina v povprečju merila 19,7 cm. Najmanjši prirast potaknjenca pa je v povprečju dosegla sorta *Juniperus chinensis* 'Plumosa Aurea', 6 cm (slika 26).



Slika 26: Povprečen prirast v petih mesecih pri šestih sortah brinov (*Juniperus* sp.) (Žlebe, 2005/06).

5 RAZPRAVA IN SKLEP

5.1 RAZPRAVA

Proučevali smo možnost ukoreninjenja različnih sort brinov (*Juniperus* sp.).

Potaknjence smo rezali konec julija z različnih matičnih rastlin. Potaknjenci so bili visoki od 8 do 12 cm. Zagotovili smo jim optimalne rastne razmere.

Razen redkih izjem je iglavce najlažje vzgojiti iz semen, vendar je v hortikulturni praksi bolj razširjeno razmnoževanje iglavcev na vegetativni način. Rastline, pridobljene na tak način, so genotipsko enake matični rastlini. V gozdarskem drevesničarstvu se zato iglavci večinoma razmnožujejo generativno, v okrasnem drevesničarstvu pa prevladujejo vegetativne metode. Tudi pri iglavcih je zelo pogosto cepljenje, še posebej, če želimo prenašati na potomce določeno fenotipsko podobnost (oblika, barva iglic, ipd.). Pri brinih je cepljenje v praksi redkejšo, pogostejše je razmnoževanje s potaknjenci. Pri potaknjencih brinov je še vedno velik problem slabo ukoreninjenje. Zato je potrebno za uspešno razmnoževanje upoštevati določene dejavnike, kot so fiziološka starost rastlin, čas rezi, rastni regulatorji, dolžina potaknjenca, substrat, oroševalni sistem ter drugi dejavniki (Smole in Črnko, 2000).

Na razvoj korenin vpliva tudi genotip rastline. Nekatere vrste lažje koreninijo od drugih (Smole in Črnko, 2000). Pri brinih je bilo opravljenih izredno malo raziskav, kakšen je vpliv genotipa na uspeh koreninjenja. Z našim poskusom smo ugotovili, da se je najbolje ukoreninila sorta *J. squamata* 'Blue Carpet'. Ta je dosegla največji odstotek ukoreninjenja in prav tako je vseskozi v rastni sezoni kazala najmočnejšo rast. Boljše ukoreninjenje pri tej sorti je težko razložiti. Glede na opazovanja rasti potaknjencev v razmnoževalni sezoni lahko sklepamo, da je eden izmed vzrokov boljšega ukoreninjenja pri tej sorti kakovost potaknjencev v času rezi. Potaknjence pri vseh sortah smo rezali v istem terminu, a so morda bili ravno pri sorti *J. squamata* 'Blue Carpet' kakovostnejši kot pri ostalih sortah. Za natančnejšo potrditev te hipoteze bi bili potrebni nadaljni poskusi. Sorta *J. sabina* 'Tamariscifolia' pa je bila po številu glavnih korenin najboljša, zato sklepamo, da je bil za njo najbolj primeren uporabljen substrat. Pri nas v Sloveniji se drevesničarji ravnaajo večinoma po izkušnjah, ki temeljijo na tradiciji. Rezultati te raziskave jasno kažejo, da pri optimizaciji posameznih metod ne smemo posplošiti celotne vrste ali celo rodu, ampak moramo obravnavati vsako sorto posamično. To pomeni, da za posamezno sorto izberemo ustrezen čas potika (dovolj dozoreli potaknjenci), optimalno oroševanje in temperaturo, obnavljanje matičnih rastlin. Prav tako ima velik vpliv na uspeh koreninjenja oroševalni oz. meglilni sistem. Pri nekaterih vrstah iglavcev so bili z ustreznim oroševalnim sistemom doseženi tudi do 80 % boljši rezultati (Golob, 1989). Razmišljanja o preizkusu sistema megljenja v namene razmnoževanja brinov so zato povsem upravičena.

5.2 SKLEPI IN PRIPOROČILA

- Brine lahko uspešno razmnožujemo z zelenimi potaknjenci.
- Velik pomen je pripisati sortni specifičnosti, ki se kaže pri vseh parametrih razmnoževanja. Optimizacija metode v prihodnje mora upoštevati sortno specifičnost.

- Priporočamo optimizacijo različnih parametrov, kot je uporaba različnega načina priprave potaknjencev (potaknjenci s peto, vršni potaknjenci), kakovost matičnih rastlin, uporaba sistema megljenja, ipd.

6 POVZETEK

Namen poskusa je bil proučevati uspešnost razmnoževanja zelenih potaknjencev brinov.

V rastlinjaku v Žlebeh smo leta 2005 opravili poskus razmnoževanja zelenih potaknjencev pri šestih sortah brinov: *Juniperus squamata* 'Blue Carpet', *Juniperus procumbens* 'Nana', *Juniperus horizontalis* 'Willtoni', *Juniperus horizontalis* 'Blue Chip', *Juniperus sabina* 'Tamariscifolia' in *Juniperus chinensis* 'Plumosa Aurea'.

Potaknjence smo potikali konec julija 2005. Substrat je bil sestavljen iz šote in mivke v razmerju 1:1, ki smo ga pripravili sami. Pred potikom smo spodnji del potaknjenca tretirali z 0,5 % IBA. Sredi aprila 2006 smo ovrednotili delež ukoreninjenih potaknjencev, način ukoreninjenja, povprečno dolžino koreninskega šopa. Od maja do septembra smo merili prirast potaknjencev.

Najboljše rezultate ukoreninjenja je dosegla sorta *Juniperus squamata* 'Blue Carpet', 35,6 %, najslabše pa sorta *Juniperus chinensis* 'Plumosa Aurea'. Po številu korenin so najboljše rezultate dosegli potaknjenci pri sorti *Juniperus sabina* 'Tamariscifolia', najslabše pa potaknjenci pri sorti *Juniperus chinensis* 'Plumosa Aurea'. Glede dolžine korenin so dosegli najboljše rezultate potaknjenci sorte *Juniperus horizontalis* 'Blue Chip', 18,4 cm, najkrajše korenine pa so razvili potaknjenci sorte *Juniperus chinensis* 'Plumosa Aurea', 4,8 cm. V rastni sezoni so najmočnejše zrasli potaknjenci pri sorti *Juniperus squamata* 'Blue Carpet', 19,7 cm, najslabše pa potaknjenci pri sorti *Juniperus chinensis* 'Plumosa Aurea', 6 cm.

Mogoče bi dosegli boljše rezultate, če bi zagotovili optimalne razmere v razmnoževalnem prostoru, npr. z meglilnikom, s primerno temperaturo, s preverjenim časom rezi potaknjencev, z vključitvijo pomlajenih matičnih rastlin, ipd.

7 VIRI

Demšar M. 2001. Potaknjenci za naslednjo sezono. *Vrtnar*, 10, 4:33.

Enciklopedija vrtnarjenja. 1994. Ljubljana, Slovenska knjiga: 651 str.

Golob I. 1989. Razmnožujemo okrasne rastline. 2 izdaja. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 197 str.

Hartmann N. T., Kester, D. E., Davies JR., F. T., Genev R. L. 1990. *Plant propagation*. London, Prentice – Hall International: 647 str.

Osterc G. 2002. Drevesničarstvo in trsničarstvo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo (gradivo za interno rabo razdeljeno na predavanjih).

Pezdirč J. 1979. Čudoviti svet iglavcev. Ljubljana, Državna založba Slovenije: 247 str.

Sinkovič T. 2000. Uvod v botaniko. Ljubljana, Oddelek za agronomijo Biotehniške fakultete: 176 str.

Smole J., Črnko J. 2000. Razmnoževanje sadnih rastlin. 2 izdaja. Ljubljana, Kmečki glas: 203 str.

van Gelderen D. M., van Hoey Smith J. R. P., 1996. *Conifers*. Oregon, U.S.A., Timber press: 336 str.

ZAHVALA

Ob koncu diplomskega dela se iskreno zahvaljujem mentorju dr. Gregorju OSTERCU, ki me je prijazno vodil in usmerjal pri pisanju diplomske naloge.

Zahvaljujem se Tilenu ŠPURU, ki mi je omogočil izvedbo praktičnega dela diplomske naloge.

Prav tako se zahvaljujem članici izr. prof. dr. Zlati LUTHAR za pregled diplomske naloge in predsednici prof. dr. Katji VADNAL za končni pregled in odobritev zagovora.