

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Matej UŠAJ

**OPTIMIZACIJA RAZMNOŽEVANJA SORT VRTNIC
(*Rosa* sp.) Z LESNATIMI POTAKNJENCI**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2016

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Matej UŠAJ

**OPTIMIZACIJA RAZMOŽEVANJA SORT VRTNIC (*Rosa* sp.) Z
LESNATIMI POTAKNJENCI**

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

**OPTIMIZATION OF PROPAGATION OF ROSE (*Rosa* sp.)
VARIETIES WITH WOODY CUTTINGS**

GRADUATION THESIS
University Studies

Ljubljana, 2016

Diplomsko delo je zaključek Univerzitetnega študija agronomije. Opravljeno je bilo na Katedri za sadjarstvo, vinogradništvo in vrtnarstvo Oddelka za agronomijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

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

Komisija za oceno in zagovor:

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

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

Članica: doc. dr. Valentina SCHMITZER
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za krajinsko arhitekturo

Datum zagovora:

Podpisani izjavljam, da je diplomsko delo 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.

Matej UŠAJ

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	UDK 635.9:582.639:631.535(043.2)
KG	okrasne rastline / vrtnice / <i>Rosa</i> sp. / vegetativno razmnoževanje / lesnati potaknjenci
AV	UŠAJ, Matej
SA	OSTERC, Gregor (mentor)
KZ	SI – 1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI	2016
IN	OPTIMIZACIJA RAZMNOŽEVANJA SORT VRTNIC (<i>Rosa</i> sp.) Z LESNATIMI POTAKNJENCI
TD	Diplomsko delo (Univerzitetni študij)
OP	IX, 44 str., 5 pregl., 35sl., 19 vir.
IJ	sl
JJ	sl/en
AI	V začetku marca 2016 smo v rastlinjaku Biotehniške fakultete v Ljubljani postavili poskus, v katerem smo preizkušali sposobnost različnih sort vrtnic (<i>Rosa</i> sp.) za razmnoževanje z lesnatimi potaknjenci. V poskus smo vključili 5 sort vrtnic: 'Rosanna', 'Golden Gate', <i>Rosa rugosa</i> 'Alba', <i>Rosa rugosa</i> 'Rubra' in 'New Dawn'. Rastlinski material, ki smo ga potrebovali za izvedbo poskusa smo pridobili z matičnih rastlin v rozariju Hotikulturenega centra Biotehniške fakultete v Orehovlju. Poleg vpliva sorte vrtnice smo proučevali še vpliv hormona na uspeh koreninjenja. Za vsako sorto smo naredili 3 ponovitve s petimi potaknjenci v vsaki ponovitvi. Pri četrti in peti ponovitvi smo pred potikom na bazo poganjka nanесли hormon, mešanico 0,5 % indol-3-maslene kisline (IBA) in 10 % Euparena na osnovi smukca. Osem tednov po potiku v substrat, ki je bil sestavljen iz mešanice šote in kremenčevega peska v razmerju 1:1, smo ocenili uspešnost koreninjenja potaknjencev. Po obdelavi dobljenih rezultatov smo ugotovili, da se je najbolje izkazala sorta 'New Dawn', saj je bilo koreninjenje pri uporabi hormona 60 %. Pri ponovitvah brez uporabe hormona se je ukoreninilo le 6,7 % potaknjencev omenjene sorte. Za njo se je uvrstila sorta <i>Rosa rugosa</i> 'Alba', najslabše rezultate pa smo dobili pri sorti 'Golden Gate', ki ni razvila korenin pri nobenem potaknjencu. Opazili smo velik delež kalusa pri obravnavanju brez uporabe hormona 48 %, pri aplikaciji hormona pa je delež padel na 28,6 %. Pri ostalih ocenjevanih prametih smo prav tako opazili ugoden vpliv hormona na uspeh koreninjenja in rasti potaknjencev.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN	Dn
DC	UDC 635.9:582.639:631.535(043.2)
CX	ornamental plants / roses / <i>Rosa</i> sp. / vegetative propagation / woody cuttings
AU	UŠAJ, Matej
AA	OSTERC, Gregor (supervisor)
PP	SI – 1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB	University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
PY	2016
TI	OPTIMIZATION OF PROPAGATION OF ROSE (<i>Rosa</i> sp.) VARIETIES WITH WOODY CUTTINGS
DT	Graduation Thesis (University studies)
NO	IX, 44 p., 5 tab., 35 fig., 19 ref.
LA	sl
AL	sl/en
AB	At the beginning of March 2016 we set up an experiment in the greenhouse of the Biotechnical Faculty in Ljubljana to test different varieties of roses (<i>Rosa</i> sp.) for reproductive performance with propagation by woody cuttings. Five rose varieties were included in the experiment: 'Rosanna', 'Golden Gate', <i>Rosa rugosa</i> 'Alba', <i>Rosa rugosa</i> 'Rubra' and 'New Dawn'. The plant material was obtained from mother plants growing at the Biotechnical Faculty's Horticultural centre rosarium in Orehovlje. Apart from the influence of the rose variety we also studied the effect of the hormone on the success rate of rooting. For each variety we repeated the experiment three times, each time with five cuttings. During the fourth and fifth repetition we dipped the base of the stem into the rooting hormone, a mixture of 0.5% indole-3-butyric acid (IBA) and 10% Euparen on talcum basis. Eight weeks after inserting the cuttings into the rooting medium composed of a mixture of peat and quartz sand in 1:1 ratio we evaluated the success rate of rooting. After processing the data we established that the 'New Dawn' variety gave the best results with a 60% rooting rate of the cuttings dipped into the rooting hormone. In the repetitions without the use of rooting hormone the success rate was only 6.7% for 'New Dawn' cuttings. The second best results were achieved with the variety <i>Rosa rugosa</i> 'Alba', whereas the worst results were detected for the 'Golden Gate' variety, where none of the cuttings developed roots. We noticed a high rate of callusing in treatments without the rooting hormone 48%, compared to 28.6% in treatments with the rooting hormone. The rest of the evaluation parameters also showed a positive impact of the hormone on the success rate of rooting and growth of the cuttings.

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 ZGODOVINA	2
2.2 RAZVRSTITEV VRTNIC	3
2.3 BOTANIČNA KLASIFIKACIJA	5
2.4 ZGRADBA VRTNICE	5
2.5 ZANIMIVOSTI O VRTNICAH	8
2.5.1 Vonj	8
2.5.2 Uporabna vrednost	8
2.6. RAZMNOŽEVANJE VRTNIC	9
2.6.1 Generativno razmnoževanje	9
2.6.2 Vegetativno razmnoževanje	9
2.6.2.1 Razmnoževanje s potaknjenci	10
2.6.2.2 Cepljenje	12
2.6.2.3 Mikropropagacija	13
2.6.2.4 Grobanje	14
2.7 RASTNI REGULATORJI IN RAZVOJ KORENIN	14
2.7.1 Tvorba kalusa	15
3 MATERIALI IN METODE DE LA	16
3.1 RASTLINSKI MATERIAL	16
3.2 METODE DE LA	19
3.2.1 Zasnova poskusa	19
3.2.2 Ocenjevanje potaknjencev v poskusu	20

3.2.3	Obdelava rezultatov ocenjevanja potaknjencev	22
3.2.4	Statistična obdelava	23
4	REZULTATI	24
5	RAZPRAVA IN SKLEPI	40
5.1	RAZPRAVA	40
5.2	SKLEPI	42
6	POVZETEK	43
7	VIRI	44
	ZAHVALA	45

KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1: Razredi sodobnih vrtnic po sistemu Svetovne zveze vrtničarskih društev (Mastnak, 2008)	3
Preglednica 2: Delež bazalno ukoreninjenih potaknjencev v odstotkih, po sortah in glede na uporabo hormona.	28
Preglednica 3: Delež akrobazalno ukoreninjenih potaknjencev v odstotkih, po sortah in glede na uporabo hormona.	28
Preglednica 4: Delež bazalno in akrobazalno ukoreninjenih potaknjencev, pri različnih sortah vrtnic.	33
Preglednica 5: Delež bazalno in akrobazalno ukoreninjenih potaknjencev, glede na obravnavanje s hormonom. Prikazane so povprečne vrednosti.	37

KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Zgradba vrtnice: 1 - koreninski sistem, 2 - vrat, 3 - veje, 4 - listi, 5 - cvet, 6 - šipkova jagoda (Cottini, 2003)	7
Slika 2: Cvetni deli (Hessayon, 1996)	7
Slika 3: Cepljenje vrtnic s T-okulacijo (Štampar in sod., 2005).	13
Slika 4: Sorta 'New Dawn' v rozariju hortikulturenega centra Biotehniške fakultete v Orehovlju (foto Matej Ušaj, junij 2016).	16
Slika 5: Sorta 'Rosanna' v rozariju hortikulturenega centra Biotehniške fakultete v Orehovlju (foto Matej Ušaj, junij 2016).	17
Slika 6: Sorta 'Golden Gate' v rozariju hortikulturenega centra Biotehniške fakultete v Orehovlju (foto Matej Ušaj, junij 2016).	17
Slika 7: Sorta vrtnice <i>Rosa rugosa</i> 'Alba' v rozariju hortikulturenega centra Biotehniške fakultete v Orehovlju (foto Matej Ušaj, junij 2016).	18
Slika 8: Sorta vrtnice <i>Rosa rugosa</i> 'Rubra' v rozariju hortikulturenega centra Biotehniške fakultete v Orehovlju (foto Matej Ušaj, junij 2016).	18
Slika 9: Prikazuje ureditev terena in razdelitev parcelic in potaknjene potaknjence (foto Matej Ušaj, marec 2016).	19
Slika 10: Aplikacija hormona za ukoreninjanje na baze poteknjencev (foto Matej Ušaj, marec 2016).	20
Slika 11: Shema za ocenjevanje kakovosti koreninskega sistema	21
Slika 12: Ukoreninjeni potaknjenci in potaknjenci s kalusom posajeni v lončke (foto Matej Ušaj, marec 2016).	22
Slika 13: Delež preživelih potaknjencev pri različnih sortah vrtnic, ob uporabi hormona ali brez. Prikazana je povprečna vrednost $\pm$ standardna deviacija.	24
Slika 14: Delež potaknjencev ki so razvili korenine, pri različnih sortah vrtnic in ob uporabi hormona. Prikazana je povprečna vrednost $\pm$ standardna deviacija.	25
Slika 15: Prikazuje potaknjence, kjer je prvi razvil samo kalus, naslednji trije pa so razvili korenine (foto Matej Ušaj, marec 2016).	25
Slika 16: Delež potaknjencev, ki so razvili samo kalus, pri različnih sortah vrtnic in ob uporabi hormona. Prikazana je povprečna vrednost $\pm$ standardna deviacija.	26
Slika 17: Prikaz močnega pojava kalusa pri potaknjencih (foto Matej Ušaj, marec 2016).	26

Slika 18: Delež potaknjencev, ko so razvili kalus in korenine, pri različnih sortah vrtnic in ob uporabi hormona. Prikazana je povprečna vrednost $\pm$ standardna deviacija.	27
Slika 19: Povprečno število korenin pri različnih sortah vrtnic, ob uporabi hormona ali brez.	29
Slika 20: Povprečna dolžina poganjka pri različnih sortah vrtnic, ob uporabi hormona ali brez.	29
Slika 21: Povprečno število poganjkov pri različnih sortah, ob uporabi hormona ali brez.	30
Slika 22: Delež preživelih potaknjencev pri različnih sortah vrtnic. Prikazana je povprečna vrednost $\pm$ standardna deviacija.	31
Slika 23: Delež potaknjencev, ki so razvili korenine, pri različnih sortah vrtnic. Prikazana je povprečna vrednost $\pm$ standardna deviacija.	31
Slika 24: Delež potaknjencev, ki so razvili samo kalus, pri različnih sortah vrtnic. Prikazana je povprečna vrednost $\pm$ standardna deviacija.	32
Slika 25: Delež potaknjencev, ki so razvili kalus in korenine, pri različnih sortah vrtnic. Prikazana je povprečna vrednost $\pm$ standardna deviacija.	32
Slika 26: Povprečno število korenin pri različnih sortah vrtnic.	33
Slika 27: Povprečna dolžina poganjkov pri različnih sortah vrtnic.	34
Slika 28: Povprečno število poganjkov pri različnih sortah vrtnic.	34
Slika 29: Delež preživelih potaknjencev glede na obravnavanje s hormonom. Prikazana je povprečna vrednost $\pm$ standardna deviacija.	35
Slika 30: Vpliv hormona na delež ukoreninjenih potaknjencev. Prikazana je povprečna vrednost $\pm$ standardna deviacija.	36
Slika 31: Vpliv hormona na delež potaknjencev, ki so razvili samo kalus. Prikazana je povprečna vrednost $\pm$ standardna deviacija.	36
Slika 32: Vpliv hormona na delež potaknjencev, ki so razvili korenine in kalus. Prikazana je povprečna vrednost $\pm$ standardna deviacija.	37
Slika 33: Vpliv uporabe hormona na število razvitih korenin. Prikazana je povprečna vrednost.	38
Slika 34: Vpliv uporabe hormona na dolžino poganjkov. Prikazana je povprečna vrednost.	38
Slika 35: Vpliv uporabe hormona na število poganjkov. Prikazana je povprečna vrednost.	39

1 UVOD

1.1 VZROK ZA RAZISKAVO

Davni izvor vrtnice in njenega strokovnega imena *Rosa* ni dobro poznan; ime je mogoče povezano z najpogostejšo barvo njenega cvetja. Vrtnica je dobila tudi naziv 'kraljica rož', saj je bila priljubljena že pri slikarjih zgodnjega osemnajstega stoletja in tudi holandski mojstri so jo uporabljali v mnogih delih. Neskončna raznolikost oblik, barv in vonjav so razlog, da je resnično vredna naše stalne naklonjenosti in nege (Gibson, 1993).

Tudi simbolika vrtnice je skozi celotno zgodovino zelo pomembna. Zaradi svoje lepote, oblike in vonja je med cvetovi cvet vrtnice najpomembnejši simbol zahodnega sveta. Dodatno moč njeni simboliki daje dejstvo, da se mehak, dišeč in čudovit cvet popolnoma razlikuje od stebela, polnega ostrih trnjev. Vrtnica je sčasoma postala simbol ljubezni. Kot cvet ljubezni je zamenjala egipčanski lotus in grško narciso (Ovsec, 1993).

V Sloveniji, pa tudi drugod, imamo izpeljanke osebnih imen iz latinskega imena *Rosa* (vrtnica), kar dokazuje pomembnost in priljubljenost te rastline. Tudi številna mesta dajejo poudarek zasaditvam vrtnic, pri nas na primer Nova Gorica in Portorož. Prav zaradi zgodovinske in kulturne pomembnosti ter vsesplošne priljubljenosti se nam zdi vrtnica primerna in vredna za naše diplomsko raziskovanje.

1.2 NAMEN RAZISKAVE

Vrtnice spadajo med najbolj prodajane okrasne rastline v Evropi. Na področju razmnoževanja vrtnic z lesnatimi potaknjenci zaenkrat še ni omembe vrednih raziskav. Bolj razširjena in raziskana metoda je razmnoževanje vrtnic z zelenimi potaknjenci, saj velja, da je uspeh razmnoževanja na ta način uspešnejši. Za pridobitev novih rastlin tudi v času, ko razmnoževanje z zelenimi potaknjenci ni mogoče, se nam zdi metoda razmnoževanja z lesnatimi potaknjenci dobra možnost za vzreditelje vrtnic. Ta metoda razmnoževanja je tudi ekonomsko najbolj sprejemljiva, saj v primerjavi z ostalimi tehnološko najbolj enostavna. Ravno zato je problematika razmnoževanja vrtnic vredna raziskovanja, ki smo se mu posvetili v našem diplomskem delu.

1.3 DELOVNA HIPOTEZA

Pričakujemo, da se bodo v poteku raziskave, različne sorte vrtnic različno odzvale na način razmnoževanja z lesnatimi potaknjenci. Glede na dosedanje raziskave razmnoževanja z različnimi potaknjenci, pričakujemo, da bodo rezultati koreninjenja slabši kot bi bili pri razmnoževanju z zelenimi potaknjenci. Prav tako pričakujemo, da bodo pri potaknjencih, pri katerih bomo opravili aplikacijo s hormonom, rezultati koreninjenja boljši kot pri obravnavanju brez hormona.

2 PREGLED LITERATURE

2.1 ZGODOVINA

Človek je od nekdaj kazal izredno zanimanje za vrtnice, ki jih je cenil zaradi njihove praktične uporabe, pa tudi kot okras (Cottini, 2003). V Antiki so na Kreti že okoli 1600 pr. Kr. risali vrtnice na stene palač, v Egiptu pa so jih približno 1000 let kasneje upodabljali na grobovih (Hessayon, 1997). Kot navaja Hessayon (1997) pa vrtnice niso bile v vsakem obdobju enako pomembne.

Grki so vrtnice na vrtovih in v posodah gojili po celi deželi. Rimljani so vrtnice uporabljali v zelo različne namene. Poleg uporabe pri jedeh, vinu, dišavah in zdravilih, so vrtnice potresali po tleh, posipali ležišča z venčnimi listi, uvažali zgodnje cvetove iz Egipta ter jih v ogrevanih rastlinjakih gojili za zimo (Hessayon, 1997).

Zgodovinarji so si zelo prizadevali, da bi ugotovili izvor vrtnic, ki so jih gojili v daljni preteklosti. Po dolgih razmišljanjih, podprtih z objektivnimi in utemeljenimi primerjavami ter preverjanji, so se dokopali do nekaterih razumnih in sprejemljivih ugotovitev (Cottini, 2003). Cottini (2003) piše, da se zdi, da so v Antiki gojili tri skupine vrtnic. Najbolj priljubljene so bile vrtnice Alba, ki so jih Rimljani po vsej verjetnosti zanesli tudi na britansko otočje in v Francijo. Druga pomembna skupina je bila skupina galskih in francoskih vrtnic, tretja skupina pa so bile dišeče damaščanske vrtnice.

Tudi v srednjem veku so si sledili dogodki pomembni za razvoj vrtnic (kot npr. nastanek modernih stolistnih vrtnic na Nizozemskem, ki so se kasneje razširile v Provansi). Zgodovina gojenih vrtnic pa je doživela preobrat, ko so v 18. stoletju v Evropo prinesli prve primerke vrst z Daljnega vzhoda (Cottini, 2003).

Ko se je evropska civilizacija šele razvijala, so na Kitajskem že gojili vrtnice v posebnih vrtovih. Gojenje vrtnic sega tudi na Japonsko v prazgodovinska obdobja (Hessayon, 1997). O teh starodavnih sortah, pravi Hessayon (1997), vemo zelo malo. Majhni cvetovi so bili brez posebnega vonja, cveteli pa so vse do pozne jeseni. Leta 1752 je prišla v Evropo različica 'Old Blush'. Mnogo let kasneje je Evropo zajel drugi val vrtnic s Kitajske. Pojavile so se čajevke (Hessayon, 1997).

V novejši zgodovini vrtnic je pomembno leto 1818, saj je takrat na otoku Ile de Bourbon v Indijskem oceanu najverjetneje nastal prvi križanec med kitajsko in evropsko sorto, kar je izhodišče za razvoj burbonk. Pomembna prelomnica v zgodovini vrtnic je tudi leto 1867, ko je nastala prva moderna sorta. Tip take vrtnice poznamo danes iz cvetličarn. Zanj je značilno dolgo in močno steblo, visok popek z izvlečeno sredico in en sam cvet (Mastnak, 2008).

Zlata doba vrtnic se je pričela v 18. in 19. stoletju, ko so s križanjem vzgojili prve hibridne vrtnice. Mnoge od teh rastlin so imele pomembno vlogo pri nastajanju sodobnih rož (Zgonec, 1992).

2.2 RAZVRSTITEV VRTNIC

Zaradi nenehnega prizadevanja človeka in njegovega iskanja tako imenovane 'popolne vrtnice' s pomočjo najrazličnejših posegov in križanj je nastala takšna množica skupin in podskupin vrtnic, da drastična delitev na stare in nove vrtnice v mnogih primerih dejansko ne ustreza več resničnosti. Nekatere vrtnice sicer res povsem zanesljivo sodijo v eno ali drugo kategorijo, pri drugih pa si celo izkušeni strokovnjaki velikokrat niso enotni, saj po svojih značilnostih lahko pripadajo obema (Cottini, 2003).

Obstajajo različni sistemi za razvrščanje vrtnic. Ameriški vrtničarji imajo svoj sistem, britanski svojega, spet nekoliko drugačnega uporablja Svetovna zveza vrtničarskih društev (World Federation of Rose Societies). Vsak sistem ima svoje prednosti in slabosti. Ker je Društvo ljubiteljev vrtnic Slovenije včlanjeno v svetovno zvezo, tu predstavljamo njen sistem delitve v razrede. Glavna delitev vrtnic je na sodobne vrtnice, stare vrtnice in samonikle (botanične) šipke. Za sodobne skupine vrtnic veljajo vse tiste, ki so se pojavile po letu 1867. Med vrtnicami, ki so danes v široki prodaji, je zelo malo takšnih iz 19. stoletja. Sistem, ki ga za razvrščanje uporablja Svetovna zveza vrtničarskih društev, deli sodobne vrtnice po dveh merilih: po načinu cvetenja in po načinu rasti. Sistem je precej pregleden, čeprav imena nekaterih razredov zaradi dolžine imena niso vedno praktična. Skupaj poznamo 19 različnih razredov (Mastnak, 2008).

Preglednica 1: Razredi sodobnih vrtnic po sistemu Svetovne zveze vrtničarskih društev (Mastnak, 2008)

Skupina	Lastnosti
rožni grmi	velecvetni in mnogocvetni, ponavljavo cvetoči in enkrat cvetoči
velecvetne vrtnice	
mnogocvetne vrtnice	
atrijske vrtnice	
poliante	
pritlikave vrtnice	
prekrovne vrtnice	ponavljavo cvetoče in enkrat cvetoče
plezavke – ramblerji	ponavljavo cvetoče in enkrat cvetoče
popenjave vrtnice	velecvetne, mnogocvetne in miniaturne, ponavljavo cvetoče in enkrat cvetoče

Rožni grmi

Rožni grm je vrtnica, ki ga zaradi visoke in skladne rasti uporabimo kot samostojen grm. Visoki so od 120 do 200 cm in do polne višine in širine potrebujejo tri leta rasti. Po načinu cvetenja jih razvrstimo na velecvetne in mnogocvetne rožne grme. Sodobni rožni grmi cvetenje ponavljajo. Posadimo jih lahko na vrt kot samostojni grm, uporabni pa so tudi za grmaste žive meje in primerni za kombiniranje s trajnicami ali enoletnicami (Mastnak, 2008).

Velecvetne vrtnice (hibridne čajevke)

Velecvetne so vrtnice z žlahtno oblikovanimi velikimi cvetovi. Najznačilnejše predstavnice velecvetnic imajo samo po en cvet na dolgem stebelu – vrtnica iz cvetličarne. Te vrtnice cenimo zaradi lepih cvetov in žlahtnega vonja. Grmi v prvem valu cvetenja zrastejo od 60 do 100 cm visoko, avgusta in septembra pa se v našem podnebjju skoraj vsi cvetovi

odpirajo v višini okrog 150 cm. Velecvetne vrtnice so dovzetne za različne bolezni npr. šipkova rja (Mastnak, 2008).

Mnogocvetne vrtnice (floribunde)

Mnogocvetne vrtnice so tiste, ki imajo cvetove v šopih, socvetjih. Pri nas jih večinoma poznamo kot floribunde. Oblika posameznega cveta ni tako pomembna kot skupinski učinek cvetja. Najlepše so v velikih skupinah. Mnogocvetne vrtnice med prvim cvetenjem zrastejo približno do 70 cm visoko. Vse sodobne mnogocvetnice ponavljajo cvetenje celo poletje in jesen. V zadnjih desetletjih so predvsem Nemci poslali na trg sorte, ki ne potrebujejo škropljenja. Pri mnogocvetnicah je intenzivnost cvetenja močno odvisna od osvetlitve (Mastnak, 2008).

Atrijske vrtnice

Atrijske (patio) vrtnice so pomanjšane mnogocvetnice. Dosežejo višino med 40 in 50 cm. Namenjene so za sajenje na mesta, kjer je malo prostora. Zelo primerne so tudi za večja korita (Mastnak, 2008).

Poliante

Skupina ima omejeno število predstavnikov, saj so poliante že sredi 20. stoletja stopile v ozadje. Izrinile so jih njihove potomke, današnje mnogocvetnice. Poliante so nizke vrtnice, ki imajo večinoma preproste cvetove združene v velike socvetne šope. Večino so jih vzgojili v severni Evropi. Zelo dobro prenašajo mraz (Mastnak, 2008).

Pritlikave vrtnice

Pritlikava vrtnica ima vse, kar ima mnogocvetna, le da v močno pomanjšani izvedbi. Pritlikavke, imenovane tudi miniaturre, so visoke od 30 do 40 cm. Namenjene so predvsem sajenju v posodo. Ob dobri oskrbi so miniaturne vrtnice zelo cvetive. So pa bolj šibkega zdravja. Brez rednega preventivnega škropljenja, ne smemo pričakovati, da bodo ostale zdrave. Hitro jih napade črna pegavost, loti se jih tudi pepelovka. Pritlikavke zato sadimo v korita, saj morajo biti zaščitene pred roso (Mastnak, 2008).

Prekrovnne vrtnice

Za prekrivnice naj bi veljajo, da tako temeljito prerastejo tla, da zmanjka svetlobe za plevel, kar žal ni vedno res. Druga značilnost prekrivnih vrtnic, je velika odpornost proti boleznim. Zelo so odporne tudi proti mrazu. Prekrovnice so lahko poleggle čisto nizko po tleh, lahko imajo višino mnogocvetnic ali pa kot rožni grmi. Izbira je odvisna od konkretnih razmer na vrtu (Mastnak, 2008).

Plezavke (ramblerji)

Ramblerji, po slovensko jim rečemo plezavke, so vrtnice izjemno živahne rasti, ki sežejo od tri do osem metrov visoko. Plezavke imajo večinoma majhne cvetove, ki so združeni v velike socvetne šope in cvetijo samo v rožnem mesecu juniju. Nekaj ramblerjev ima velike cvetove in cveti ponavljavo (Mastnak, 2008).

Popenjave vrtnice

Popenjavke so običajno plezave vrtnice. Ker se ne ovijajo, saj nimajo vitic, oprijemalnih korenin ali podobnega, s čimer bi se aktivno vzpenjale proti soncu, ne govorimo o plezavih, temveč o popenjavah vrtnicah. Popenjavke so lahko bodisi velecvetne ali mnogocvetne, enkrat cvetoče ali ponavljave. Popenjavke sadimo k rožnemu loku, za kamor bi bili ramblerji prebujni. Popenjavke nujno potrebujejo vsakoletno obrezovanje, sicer si po nekaj letih utrudijo in le še malo cvetijo (Mastnak, 2008).

2.3 BOTANIČNA KLASIFIKACIJA

Vse naravne, stare in moderne vrtnice so del istega rodu, ki mu je leta 1753 švedski botanik Carl Linné dal ime *Rosa*, in s tem pravzaprav ni izumil ničesar novega, saj so ta izraz za tovrstne rastline uporabljali že stari Rimljani (Cotinni, 2003).

Vrtnice uvrščamo v kraljestvo rastlin (Plantae), deblo semenk (Spermatophyta) in razred kritosemenk (Magnoliophyta). Družine kritosemenk se precej razlikujejo po obsegu. Medtem ko se različni avtorji strinjajo z obstojem približno 200 glavnih družin, se težje sporazumejo glede naslednje višje kategorije, reda. Različne klasifikacije se ne razlikujejo le po številu redov in celo nadredov, ampak tudi po njihovih imenih in vsebini. Tako lahko srečamo isti red v različnih razdelitvah pod različnimi imeni, vanj so lahko vključene različne družine, ista družina pa je lahko uvrščena v različne redove. Redovi niso v širši uporabi, razen pri podrobnejših sistematskih razčlenitvah, občasno pa jih navajajo tudi neformalno. Mnogi botaniki radi uporabljajo neformalne skupine nad ravni družin. Na splošno je uveljavljena razdelitev kritosemenk na dva podrazreda (dvokaličnice in enokaličnice), ki se med seboj razlikujeta po številnih značilnostih (Heywood in sod., 1995).

Klasifikacija vrtnic po Heywood in sod. (1995) je torej naslednja:

Kraljestvo: Plantae – rastline

Deblo: Spematophyta – semenke

Razred: Magnoliophyta (Angiospermae) – kritosemenke

Podrazred: Magnoliopsida (Dicotyledoneae) – dvokaličnice

Nadred: Rosidae

Red: Rosales – šipkovci

Družina: Rosaceae – rožnice

Poddružina: Rosoideae

Tribus: Roseae

Rod: *Rosa* spp.

2.4 ZGRADBA VRTNICE

Vrtnice, ki uspevajo v naravi, so najpogostejše listopadne, včasih tudi vednozelenne. Rastejo v obliki večjih ali manjših grmov in so pokončne, lokasto upognjene ali nepravilne rasti, ali popenjave.

Iz razvejanega in močnega koreninskega sistema se dviga bolj ali manj visoko steblo, iz katerega poganjajo veje. Vezna točka med koreninami in stebлом se imenuje vrat.

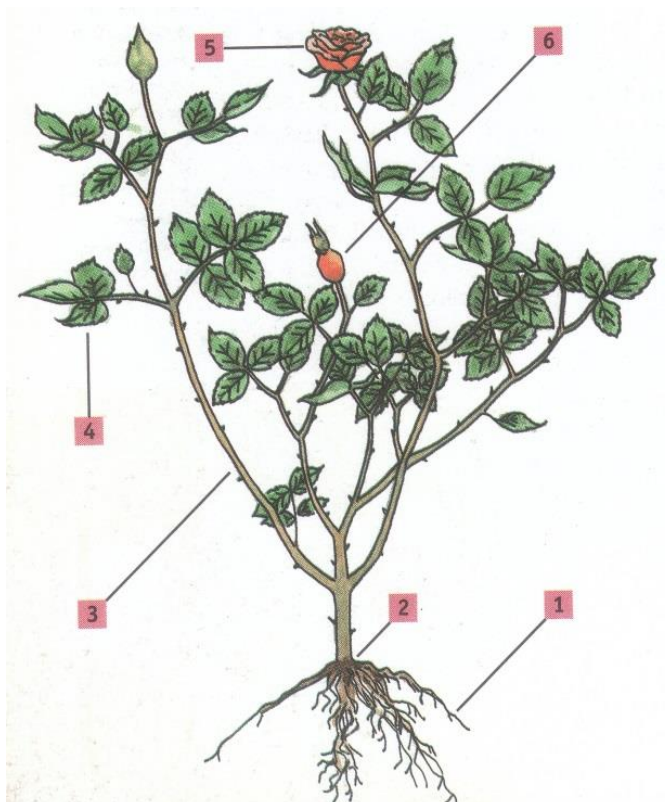
Poganjki, ki so zelo pogosto posuti z bolj ali manj ostrimi bodicami ali ščetinami, so lesnati in razmeroma krhki. Pokriva jih zelena ali rdečkasta skorja, ki je pri nekaterih vrstah popolnoma gladka, pri drugih pa nekoliko dlakava. Bodice, ki jih navadno imenujemo trni, so ravne ali kavljaste. Njihova naloga je, da grm branijo pred živalmi, hkrati pa rastlini, če gre za vzpenjavo vrtnico, pomagajo, da se lažje in bolje vzpenja.

Liste, ki so vzdolž nameščeni premenjalno, nikoli nasproti ležeče, sestavlja več lističev skoraj jajčaste oblike z nazobčanim robom, njihovo število je običajno neparno. V največ primerih jih je pet ali sedem, zelo redko pa so trije ali samo eden. V zalistju požene zalistni brst (imenovan tudi popek ali oko), iz katerega pozneje izraščajo novi poganjki.

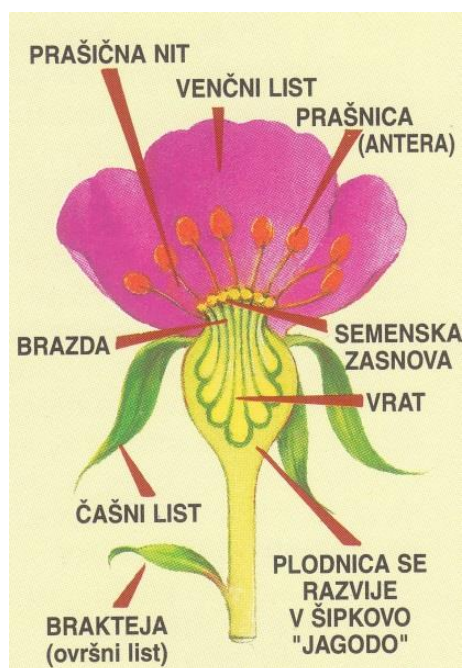
Vsak cvetni poganjek nosi na vrhu en cvet, ki se odpre prvi, pod njim pa so majhni ovršni listi imenovani brakteje. V pazduhah ovršnih listov se lahko pojavijo posamezni cvetovi ali druge manjše cvetne veje. Zato celotno cvetišče, ki nastane, daje vtis socvetja.

Cvet je dvospolen, nameščen na nekoliko nabrekli podlagi, imenovani plodnica, ki je po zunanji strani gladka ali malce dlakava. Cvetno čašo sestavlja pet časnih listov, ki so zelo podobni lističem z nekoliko narezanim robom. Pri naravnih vrstah vrtnic je število venčnih listov enako številu časnih listov, s katerimi se izmenjujejo in sestavljajo enostaven cvetni venec oziroma nevrstnat cvet. Ta pogosto postane dvojen oziroma vrstnat ali celo polno vrstnat, saj se moški spolni organi (prašniki) večkrat spremenijo v venčne liste. Venčni listi so pri naravnih vrtnicah lahko bele, rumene, rožnate, oranžne, vijolične ali rdeče barve. Prašnikov, ki pomembno vplivajo na privlačnost cvetov, je zelo veliko, včasih tudi 200 ali več in so razvrščeni v krogu v različnih vrstah. Ženski spolni organi (pestiči) so prosti in združeni v steber, ki je bolj ali manj dvignjen glede na ustje plodnice.

Birni plod – šipkovo jagodo sestavlja omesenela in obarvana plodnica. Ima obliko vrča ali majhne vrečke, na vrhu pa so še ohranjeni posušeni časni listi. V šipkovi jagodi so suhi in trdi plodiči (aheni), od katerih ima vsak po eno seme (Cottini, 2003).



Slika 1: Zgradba vrtnice: 1 - koreninski sistem, 2 - vrat, 3 - veje, 4 - listi, 5 - cvet, 6 - šipkova jagoda (Cottini, 2003)



Slika 2: Cvetni deli (Hessayon, 1996)

2.5 ZANIMIVOSTI O VRTNICAH

2.5.1 Vonj

Predniki vrtnic so šipki in ti v naravi dišijo, da zbudijo pozornost čebel in drugih opraševalcev. Rožni vonj izločajo žleze na spodnji strani venčnih listov, tako lahko pričakujemo močnejši vonj pri vrtnici, ki ima v cvetu več lističev kot pri tisti, ki ni tako bogata. Veliko je odvisno tudi od sorte skupine in sorte vrtnice ter od podnebja in vremena. Največ dišečih olj v cvetu nastane v toplem in sončnem vremenu. Pogosto se vonj vrtnice spreminja tudi v teku dneva, ker se hitro hlapne sestavine izgubijo prej od drugih. V vlažnem zraku vonje v splošnem zaznavamo močnejše, zato nekatere vrtnice spet bolj zadišijo zvečer.

Žlahtnitelji cvetličarskih vrtnic so ustvarili sorte, ki se počasneje starajo. Z odbiro primerkov z debelejšo voščeno prevleko so zatesnili venčne listke, zato ne izgubljajo vlage ter ostanejo dlje sveži in napeti. Kot pravi Mastnak (2016), so pridelovalci in prodajalci rezanega cvetja zadovoljni, saj cvet dlje živi. Vrtnični trendi so od preloma stoletja spet izraziteje naklonjeni vonju. Na cvetličarskem tržišču so se znašle sorte, ki zelo močno dišijo njihov obstoj v vazi pa je za tretjino krajši od nedišečih.

2.5.2 Uporabna vrednost

- Rožno olje in rožna voda

Rožno olje so pripravljali že stari Arabci v 10. stoletju in v ta namen vzgajali sorte z izrazitim vonjem. Pridobivali so ga s parno destilacijo cvetnih lističev (Zgonec, 1992). Tudi danes postopek pridobivanja rožnega olja poteka podobno. Cvetne lističe vrtnic nasujejo v bakren kotel in zalijejo z vodo. Ko voda zavre, se upari in v hladilniku spet strne v tekočino (kondenz). Rožno olje se nabere na površini nakapljane, kondenzirane vode. Za en kilogram rožnega olja je potrebno skuhati dve toni in pol do štiri tone venčnih listkov. Rožno olje je še vedno zelo pomembna surovina v kozmetiki, industriji parfumov, pa tudi za dišavljenje slaščic, pijač in tobaka (Mastnak, 2016).

Rožna voda je stranski proizvod destilacije. Proda se lahko kot samostojen izdelek, ali ponovno uporabi za parjenje svežih listkov. Kot pravi Mastnak (2016), ponovna destilacija rožne vode izloči dodatne količine rožnega olja. Pomembno vlogo ima v islamskem svetu, sredozemski kuhinji, kozmetiki in za slovesno odišavljanje prostorov.

- Zdravilni učinki vrtnic

Zdravilne učinke rož so poznali že naši predniki, saj so kot zdravilne rastline opisane že v starih knjigah. Kot lahko sklepamo iz zapiskov, so uporabljali predvsem rožno olje in rožno vodo, iz cvetnih listov pa so pripravljali sirup. Liste, cvetne liste in plodove so uporabljali za čaje. Danes je najbolj znan šipkov čaj, saj plodovi vsebujejo veliko vitaminov (Zgonec, 1992). Rožno vodo in kozmetične izdelke z rožnimi sestavinami še vedno dobimo v naših lekarnah. Zdravilni učinki, ki jih pripisujemo vrtnicam, so le delno podprti z znanstvenimi raziskavami. Temeljijo na izkušnjah, izročilu in zaupanju, da

vrtnica pomaga. Rožna voda in rožno olje naj bi v pripravkih delovala antiseptično in pomirjujoče ter izboljševala razpoloženje in splošno počutje.

2.6 RAZMNOŽEVANJE VRTNIC

Razmnoževanje obsega vrsto načinov, ki jih uporabljamo, da bi povečali število že obstoječih rastlin. Večina tehnik oponaša naravne načine. Za uspešno razmnoževanje rastlin moramo poznati razne tehnike in tudi vedeti, katera od njih je najustreznejša za posamezno rastlinsko vrsto (Derrick, 1994).

Vrtnice lahko razmnožujemo spolno (generativno) in nespolno (vegetativno).

2.6.1 Generativno razmnoževanje

Najstarejši način razmnoževanja je razmnoževanje s semenom, ki mu strokovno pravimo spolno ali generativno razmnoževanje. Okrasne rastline se le redko razmnožujejo s semeni, saj se tako sorte selekcioniranih oblik ne morejo ohraniti. Kot navaja Cottini (2003), je ta način razmnoževanja uporaben samo pri naravnih, divjih vrstah, saj so edine, ki pri tem ohranjajo vse svoje značilnosti. Pri tem moramo biti vztrajni, saj med sejanjem semena in prvim cvetenjem nove rastline največkrat mine 4 do 5 let.

Lesnate rastline se zavarujejo pred zimo tako, da semena ne kalijo jeseni, temveč različno dolgo mirujejo in kalijo kasneje. Odpravljanje nezmožnosti kalitve imenujemo stratifikacija. Doba mirovanja oziroma nezmožnost kalitve ima lahko različne vzroke (Osterc in Rusjan, 2013). Pri šipku je pogost pojav otrdelost lupine. Taka lupina je nepropustna za vodo in pline, seme pa ne more nabrekniti in dihati. Otrdelost lupine se v naravi odpravi:

- z menjavanjem zamrzovanja in odtajanja,
- s pomočjo talnih organizmov, ki razgradijo lupino,
- s pomočjo prebavnih sokov ptičev in drugih živali,
- z daljšim premikanjem čez talni profil.

S postopki stratifikacije poskušamo posnemati naravne metode odprave nezmožnosti kalitve. Eterična olja, fenoli, kumarini, organske kisline in hormoni so še ostale snovi, ki preprečujejo kalitev, pravimo jim tudi blastoholini. Ko v naravi semena padejo na površino tal, začnejo snovi, ki preprečujejo kalitev pronicati v tla, kjer se vežejo na talne delce. Te snovi se v tleh počasi razgradijo in tako izgubijo svoj vpliv.

2.6.2 Vegetativno razmnoževanje

Razmnoževanje rastlin z rastlinskimi deli imenujemo nespolno ali vegetativno razmnoževanje. Potomci so pri tem genetsko povsem enaki starševski oz. matični rastlini. Vegetativno razmnoževanje je osnovni način razmnoževanja okrasnih rastlin. Pomembna lastnost rastlin je totipotentnost. To pomeni, da imajo sposobnost razviti celoten organizem iz ene same celice (Osterc in Rusjan, 2013).

Nespolno vrtnice razmnožujemo:

- s potaknjenci,
- s cepljenjem,
- z grobanjem,
- z mikropropagacijo.

Uporabljeni deli poganjkov oziroma korenin morajo v času razmnoževalne sezone tvoriti nove korenine oziroma poganjke, ki se lahko razvijejo iz že obstoječih zasnov brstov ali pa se morajo zasnove brstov najprej šele razviti. Pri vseh metodah vegetativnega razmnoževanja gre za tvorbo novih korenin, vendar se te korenine močno razlikujejo od koreninskega sistema kakšnega razvije sejanec. Zasnova za korenino pri sejancu je prisotna že v semenu (radikula). Pri vzkalitvi semena se začne navzdol razvijati močna glavna korenina, ki jo imenujemo tudi srčna korenina. Medtem, ko pri metodah vegetativnega razmnoževanja govorimo o razvoju adventivnih ali nadomestnih korenin. Srčna korenina se pri metodah vegetativnega razmnoževanja ne razvije. Zato je nadomestni koreninski sistem šibkejši od generativnega (semenskega), kar moramo upoštevati pri nadaljevanju gojenja sadik (Osterc in Rusjan, 2013).

2.6.2.1 Razmnoževanje s potaknjenci

Za razmnoževanje s potaknjenci so primerne predvsem naravne vrtnice, galske vrtnice, hibridi rugosa, muškatne vrtnice, različne mnogocvetne vrtnice (floribunde) in grmaste vrtnice, vzpenjalke in številne plezavke. Omenjeni način razmnoževanja se ne priporoča pri večini hibridnih čajevk (Cottini, 2003).

Za razmnoževanje vrtnic lahko uporabimo zelene ali lesnate potaknjence.

Razmnoževanje z zelenimi potaknjenci

Zelene potaknjence pripravljamo iz poganjkov istega leta. Potikamo jih v različnih obdobjih leta, od brstenja do jeseni, ko olesenijo. Ob usklajenosti različnih dejavnikov lahko s to metodo zelo uspešno razmnožujemo različne tudi zahtevnejše vrste. Številne raziskave so pripeljale do prepričanja o najpomembnejših dejavnikih, ki lahko vplivajo na uspeh razmnoževanja z zelenimi potaknjenci (Osterc in Rusjan, 2013).

Kot navajata Osterc in Rusjan (2013) so najpomembnejši dejavniki od katerih je odvisna uspešnost razmnoževanja z zelenimi potaknjenci:

- fiziološko stanje potaknjencev,
- čas potika,
- sistem razmnoževanja,
- prezimitev prve zime,
- rastni regulatorji,
- substrat,
- gnojenje.

Kot sta v raziskavi ugotovila Osterc in Štampar (2013), ima fiziološka starost matičnih rastlin in mesto odvzema potaknjencev gotovo najpomembnejši vpliv na uspeh

razmnoževanja, zato je skrb za ustrezen juvenilni matični material pri potaknjencih izredno pomembna.

Običajno potaknjence vrtnic režemo poleti, takoj po cvetenju. Pri delu uporabljamo oster nož. Spodnji del odrežemo tik pod očesom, prvi list odstranimo, druga dva do tri pa prikrajšamo za eno tretjino. Na ta način zmanjšamo transpiracijo, če seveda nimamo na razpolago dovolj kakovostnega načina oroševanja, ki bi sicer omejil transpiracijo potaknjencev. To je zelo pomembno, saj v toplih poletnih dneh potaknjenci ne morejo načrpati toliko vode, kolikor bi je z velikimi listi oddali. Potaknjenci naj bodo dolgi 10 do 20 cm, odvisno od posameznih sort in njihove rasti (Zgonec, 1992).

Zelene potaknjence potikamo samo nekaj centimetrov globoko, odvisno od dolžine potaknjenca. Novejše raziskave (Osterc in Štampar, 2008) kažejo, da lahko dosežemo še boljše rezultate koreninjenja ob potiku 50 cm in več dolgih potaknjencev. Po potiku je potrebno zagotoviti ustrezen sistem oroševanja, saj od matične rastline ločen potaknjene ne dobiva več vode, zato moramo ta primanjkljaj nadomestiti. Bolj kot je sistem oroševanja intenziven, bolj propusten mora biti substrat (večji delež peska). Gnojenje potaknjencev v razmnoževalni sezoni v zadnjih letih temelji na počasi delujočih gnojilih, ki jih dodajamo v substrat. Potaknjencem so na razpolago v času razvoja korenin in tako spodbujajo njihovo rast, kar pomeni skrajšanje časa gojenja. Osterc in Štampar (2013) ugotavljata, da je prezimitev prve zime za potaknjence, ki so se v rastni dobi ukoreninili, lahko zelo kritična. Zelo pomembno je utrjevanje ukoreninjenih potaknjencev še pred začetkom zime. Neustrezna metoda prezimitve lahko pomeni propad velikega števila že uspešno ukoreninjenih potaknjencev.

Razmnoževanje z lesnatimi potaknjenci

V starejši literaturi je pogosto navedeno, da nekatere vrtnice, ki jih razmnožimo s potaknjenci slabše cvetijo, njihova življenjska doba pa je mnogo krajša od cepljenih. Izkazalo se je, da je pomembna pravilna oskrba pa ene in druge dobro uspevajo ter bogato cvetijo (Zgonec, 1992).

Lesnati potaknjenci se razlikujejo od zelenih po času potika, ki je pri njih med jesenjo in pomladjo. Za potaknjence uporabimo enoletne olesenele poganjke. Potaknjence režemo od dobro vraslih matičnih rastlin, ki jih po rezi porežemo do tal, saj osnove poganjkov dajejo boljše potaknjence. Zgornje konce potaknjencev je dobro pomočiti v vosek in jih s tem zavarovati pred izsušitvijo. V rastlinjakih lahko potaknjence potikamo pod folijo že od januarja dalje. Na prosto potikamo od srede aprila do začetka maja v dobro pripravljeno zemljo (Osterc in Rusjan, 2013).

Za potaknjence izberemo močne, zdrave, mlade in za svinčnik debele poganjke, dolžine 15 do 30 cm. Odstranimo vse liste razvrščene vzdolž poganjka. Za potaknjence izberemo primeren substrat z ustrežno mešanico šote in peska (Cottini, 2003). Lesnate potaknjence potikamo globlje kot zelene, 3/4 do 4/5 potaknjenca naj bo v substratu, pri tem naj iz substrata gleda le par brstov.

2.6.2.2 Cepljenje

Cepljenje je spajanje žlahtnega dela – cepiča s podlago. Podlaga je lahko sejanec, vegetativno razmnožena podlaga ali rastlina v zasaditvi, ki jo želimo precepiti. S cepljenjem ohranimo lastnosti matične rastline. V kombinaciji s primerno podlago lahko rastlino prilagajamo talnim in podnebnim razmeram ter načinom oskrbe (Štampar in sod., 2005)

Moderne vrtnice so največkrat cepljene na podlago druge vrste. Najbolj razširjene in splošno uporabne podlage so divje vrtnice in njihovi bližnji sorodniki.

Hessayon (1996) navaja, da se v vrtnarijah uporabljajo predvsem 4 podlage:

- *Rosa* "Laxa" je najbolj priljubljena. Zagotavlja zanesljive rezultate in le redko poganja iz podlage. Je skoraj brez trnov, zato je cepljenje zelo enostavno.
- *Rosa canina* daje najbolj prezimno trdne rastline. Uporabljajo različne sorte, posebno primerna je za težka tla. Bogato poganja iz podlage in je vse manj priljubljena.
- *Rosa multiflora* daje zelo bujne rastline. Zelo je priljubljena v ZDA in v Aziji, manj pa v Evropi. Cepljenje je zahtevno, rastline imajo včasih kratko življenjsko dobo.
- *Rosa rugosa* je bila včasih splošno znana podlaga za debelne vrtnice, za grmasto vzgojo pa ni priporočljiva. Obilno poganja iz podlage in ni primerna za težka tla.

Koreninske podlage za okrasne rastline ponavadi gojimo iz semena. Semena potrebujejo pripravo s stratifikacijo, ki omogoča hitrejšo kalitev.

Pri spajanju cepiča s podlago je zelo pomembno, da je pri združenju, spojitvi obeh delov rastline, kambij cepiča prekrit s kambijem podlage. Na ta način omogočimo pretok hranil iz enega dela v drugega. Razvijati se prične novo tkivo, ki po spojitvi postopoma zarašča nastale rane. To tkivo imenujemo kalus. Večino vrtnic, kot so hibridne čajevke, floribunde in plezavke, razmnožujemo z okuliranjem, ker tako zrastejo bolj krepke rastline (Derrick, 1994).

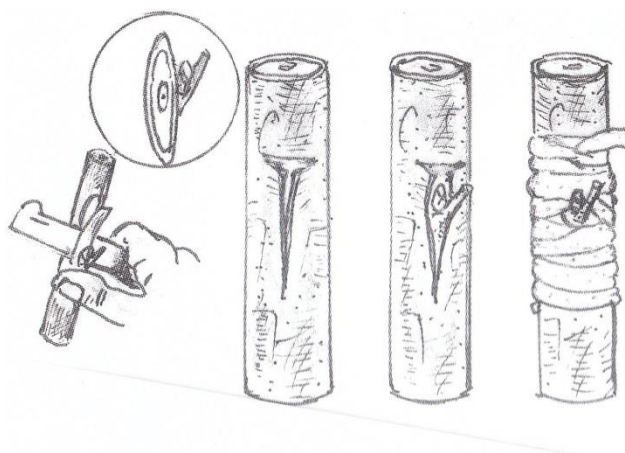
Vrtnice lahko cepimo:

- na živo oko, ko cepljenje izvajamo junija in julija, to pomeni, da bo žlahtno oko do jeseni že odgnalo,
- na speče oko. V tem primeru cepimo avgusta, da se cepič do jeseni zaraste, odžene pa šele spomladi.

Najbolj razširjen način okulacije je T-okulacija. Cepiče režemo na matičnih rastlinah. Režemo daljše poganjke, ki jih uporabimo za cepljenje takoj ali po samo enodnevnem skladiščenju v hladilnici pri 2 do 3 °C. Pomembno je, da izberemo cepiče, ki imajo zdrave poganjke z dobro razvitimi očesi. Vodni poganjki za cepiče niso primerni, saj so običajno očesa na njih slabo razvita. Liste odstranimo tako, da na poganjku ostane pecelj dolg okrog 1 cm. Če so na poganjkih prisotni trni, jih odstranimo.

Za rez cepiča držimo poganjek v roki tako, da je spodnji del poganjka obrnjen proti nam. Z nožem začnemo rezati 1 do 2 cm nad očesom ter končamo rez 1 do 2 cm pod očesom. Na podlagi zarezemo zarezo v obliki črke T (T-okulacija). Najprej zarezemo prečno zarezo, ki

naj bo dolga okoli 1,5 cm, od nje navzdol nato zarežemo navpično zarezo. Skorjo razmaknemo z nožem ter odrezano oko cepiča previdno vstavimo za krilca. Vstavljeno oko trdno povežemo od spodaj navzgor. Pri tem pazimo, da vstavljeno oko ostane prosto. Za vezivo pri T-okulaciji običajno uporabljamo gumijasti trak. Vezivo samo odpade, saj razpade pod vplivom UV-žarkov. Prihodnjo pomlad odrežemo podlago tik nad vstavljenim očesom (Osterc in Rusjan, 2013).



Slika 3: Cepljenje vrtnic s T-okulacijo (Štampar in sod., 2005).

2.6.2.3 Mikropropagacija

V zadnjih 20 letih so se tudi v drevesničarstvu razširile metode razmnoževanja v sterilnih razmerah. Glavni cilj, ki so ga raziskovalci proučevali z *in vitro* tehnikami, je bila možnost masovne pridelave zdravega materiala posameznih vrst oziroma sort. Ob tem *in vitro* tehnike ponujajo tudi možnost pridelave zdravega matičnega materiala, ki ga v nadaljevanju uporabimo kot izhodišče za razmnoževanje s konvencionalnimi vegetativnimi metodami.

Proces razmnoževanja s tkivnimi kulturami lahko razdelimo na štiri osnovne faze:

- faza zasnove tkiva,
- faza razmnoževanja tkiva,
- faza koreninjenja,
- faza utrjevanja.

Vzrok težavam pri lesnatih vrstah so predvsem veliki problemi pri aklimatizaciji razmnoženih rastlin, ki se pojavljajo pri številnih vrstah, kar še dodatno dviguje že tako visoke cene. Tkivno razmnožene rastline so tako bistveno dražje od rastlin, razmnoženih z drugimi metodami, zato uporaba *in vitro* tehnik za neposredno razmnoževanje rastlin za prodajo v drevesničarstvu ni razširjena. Veliko večjo možnost uporabe tkivnih kultur v drevesničarstvu je videti na področju obnavljanja matičnih rastlin. S tehnikami *in vitro* je mogoče povsem fiziološko pomladiti izrojene (fiziološko stare) matične rastline (Osterc in Rusjan, 2013).

2.6.2.4 Grobanje

Grobanje predstavlja enega od načinov vegetativnega razmnoževanja vrtnic. Postopek poteka tako, da primeren enoletni poganjek upognemo v izkopani jarek, ga pričvrstimo in zasujemo. Vrh poganjka, ki gleda iz tal, izravnamo in mu postavimo oporo. Takšna grobanica se do konca rastne dobe ukorenini, jeseni se rastlino odkoplje, odreže in na ta način dobimo sadiko (Štampar in sod., 2005).

Osterc in Rusjan (2013) navajata še, da dele poganjkov, ki so v zemlji, večkrat zavijemo, zarežemo ali ranimo ter tako poskušamo spodbuditi oziroma pospešiti tvorbo korenin. Z omenjeno metodo lahko razmnožimo eno rastlino na en enoletni poganjek.

2.7 RASTNI REGULATORJI IN RAZVOJ KORENIN

Rastni regulatorji upravljajo vse rastne procese v rastlini. K njim prištevamo predvsem rastlinske hormone. Najpomembnejše skupine hormonov so avksini, citokinini, giberelini in abscizinska kislina. Veliko je še drugih snovi, ki pospešujejo delovanje hormonov in jih zato imenujemo kofaktorji, spet druge snovi pa zavirajo delovanje hormonov in jih zato imenujemo inhibitorji.

Leta 1934 je Went izoliral in identificiral najpomembnejši hormon za indukcijo adventivnih korenin, indol-3-očetno kislino (IOK). Kmalu za tem so uspeli sintetizirati še indol-3-masleno kislino (IMK) in naftil-3-očetno kislino (NOK), ki tudi spodbujata razvoj adventivnih korenin.

Indol-3-maslena kislina se tvori v apikalnih brstih in se prenaša basipetalno - od vrha proti koreninam po rastlini. Na ta način se pri potaknjencih hormon kopiči v bazi. Zato popolna odstranitev brstov in listov ovira razvoj korenin. Ugotovili so, da imajo brsti pred vstopom rastlin v dobo mirovanja (september, oktober) najšibkejši vpliv na razvoj korenin, pred brstenjem, od februarja do aprila, pa najmočnejši (Osterc in Rusjan, 2013)

Delovanje avksinov delimo na dve stopnji:

1. Faza zasnove korenin

V tej fazi se tvorijo koreninski meristemi (vključujoč dediferenciacijo, zasnovo korenin ter tvorbo koreninskih primordijev). To fazo lahko naprej delimo v:

- Avksinsko aktivno fazo, ki traja okoli štiri dni. Tu je potrebna visoka koncentracija avksinov (lastnih ali dodanih) za tvorbo korenin.
- Avksinsko neaktivno fazo, ki sledi prejšnji fazi in traja prav tako približno štiri dni. Prisotnost avksinov v tej fazi za razvoj korenin ni potrebna.

2. Faza podaljševanja zasnove korenin

Med to fazo zraste vršiček korenine skozi skorjo in prodre skozi zunanjo povrhnjico stebela. Vsaka nova korenina razvije prevodni sistem, ki si poveže s prevodnimi trakovi v stebelu. V tej fazi potaknjenec ne reagira na prisotnost avksinov.

Kot navaja Osterc in Rusjan (2013) je še veliko vprašanj v zvezi z delovanjem rastlinskih hormonov. Citokinini pospešujejo rast in diferenciacijo celic in veljajo za antagoniste avksinom. Tako lahko njihove visoke endogene koncentracije zavirajo rast korenin. Razmerje med avksini in citokinini naj bi bilo zelo pomembno za dober razvoj korenin.

O delovanju dodanih sintetičnih avksinov na uspeh razmnoževanja obstaja izredno veliko raziskav, od katerih pa nobena ne da pravega odgovora o najprimernejšem avksinu in njegovi koncentraciji. Raziskave so pokazale, da ni statistično značilnih razlik med posameznimi sredstvi oziroma njihovimi koncentracijami, ampak rezultati zelo nihajo. Na uspešnost koreninjenja potaknjencev bolj vplivajo drugi dejavniki (fiziološka starost matičnih rastlin, čas potika, optimalen sistem razmnoževanja).

2.7.1 Tvorba kalusa

Desetletja so pozitivno ocenjevali oblikovanje močnejšega kalusa na osnovi potaknjencev, saj so ga povezovali s kalusom rane in je veljal za predstopnjo koreninjenja. Ta domneva se je s časom v večini primerov izkazala kot napačna. Pri redkih vrstah so dokazali, da je kalus mesto oblikovanja koreninskih osnov. Najpogostejše korenine izraščajo iz osnove potaknjenca in prerastejo nastajajoči kalus.

Nastanek kalusa je naravna reakcija potaknjenca na ločitev od matične rastline ali pa tudi na dodatno ranjenje v procesu priprave potaknjenca na potik. V tem primeru se kalus oblikuje nad oplutenelim predelom na rani potaknjenca. Običajno se pojavi tanka plast kalusa, ki varuje ranjeni predel potaknjenca.

Pojav nekaj centimetrov debele plasti kalusa je izjemen, pojavi se lahko kot posledica neuravnotežene koncentracije hormonov v rastlini, lahko pa tudi zaradi prevelike koncentracije dodanega hormona. Poskusi z nekaterimi vrstami lesnatih rastlin so pokazali, da z naraščanjem fiziološke starosti matičnih rastlin pri potaknjencih narašča razvoj kalusa ob hkratnem koreninjenju. Pri poskusih z različnimi sortami vrtnic, ki se težje razmnožujejo, je bilo ugotovljeno, da razvoj kalusa lahko povzročajo določeni oroševalni sistemi, oziroma tudi neustrezen čas rezi potaknjencev (Osterc in Rusjan, 2013).

3 MATERIALI IN METODE DELA

3.1 RASTLINSKI MATERIAL

Sorte vrtnic, katerih potaknjence smo uporabili v našem poskusu:

- 'New Dawn'
- 'Rossana'
- 'Golden Gate'
- *Rosa rugosa* 'Alba'
- *Rosa rugosa* 'Rubra'

'New Dawn'

Sorta je klon enkrat cvetoče popenjavke 'Dr. Van Fleet'. V nasprotju z materinsko rastlino cveti neprekinjeno od maja do slane. Novost, ki je bila tedaj prva velecvetna, trajno cvetoča popenjavka, ki je poleg tega odporna proti mrazu, je najditelj prepustil podjetniku Somersetu, ki jo je uspešno razmnoževal in tržil (ZDA, 1930). Vrtnica je dobila ime 'New Dawn'. Je tudi v Sloveniji priljubljena popenjava vrtnica. Cvetovi so majhni, svetlo rožnati in lepo dišijo, če imajo dovolj sonca. Raste hitro, stebila dosežejo štiri metre višine. Liste ima temno zelene in zdrave (Mastnak, 2008).



Slika 4: Sorta 'New Dawn' v rozariju hortikulturnega centra Biotehniške fakultete v Orehovlju (foto Matej Ušaj, junij 2016).

'Rosanna'

Sorta je plezavka zdravega videza, z lepimi, zelo obstojnimi, polnimi cvetovi roza barve, v obliki rozete s temnejšimi robovi. Ima bleščeče liste, ki so temno zelene barve, kar še poudari privlačnost te plezavke, ki zraste 2 do 3 m v višino. Je dobitnica številnih nagrad na tekmovanjih po svetu.



Slika 5: Sorta 'Rosanna' v rozariju hortikulturnega centra Biotehniške fakultete v Orehovlju (foto Matej Ušaj, junij 2016).

'Golden Gate'

Je plezavka, ki zraste okrog 3 m visoko. Zanja so značilna velika socvetja zlato rumenih dvojnih cvetov. Ko se cvetovi popolnoma odprejo preide njihova barva v svetlejšo rumeno. Ima zelo zdrave liste, ki so nesvetleči in temno zelene barve.



Slika 6: Sorta 'Golden Gate' v rozariju hortikulturnega centra Biotehniške fakultete v Orehovlju (foto Matej Ušaj, junij 2016).

Rosa rugosa 'Alba' in *Rosa rugosa* 'Rubra'

Sta dve potomki japonskega šipka, včasih so bile rugoze splošno znane kot podlaga za debelne vrtnice. Listi so globoko rebrasti, listna površina pa je značilno nagubana (Hessayon, 1996). Po svojem predniku so vse rugoze podedovale zelo visoko odpornost na bolezni in na nizke temperature. Grmi zrastejo od 1 do 2 m v višino, še raje pa se razrašča v širino, zato so pogosto uporabljene za živo mejo. Zanje so značilna stebila z gosto posejanimi ostrimi bodicami. Zanimive so tudi zaradi zelo velikih plodov - šipkov.



Slika 7: Sorta vrtnice *Rosa rugosa* 'Alba' v rozariju hortikulturnega centra Biotehniške fakultete v Orehovlju (foto Matej Ušaj, junij 2016).



Slika 8: Sorta vrtnice *Rosa rugosa* 'Rubra' v rozariju hortikulturnega centra Biotehniške fakultete v Orehovlju (foto Matej Ušaj, junij 2016).

3.2 METODE DELA

3.2.1 Zasnova poskusa

V času zgodnje spomladanske rezi pred brstenjem vrtnic, smo v rozariju Hortikulturnega centra Biotehniške fakultete v Orehovlju narezali daljše enoletne olesenele poganjke petih različnih sort vrtnic. Po rezi, ki smo jo opravili 25. februarja 2016, smo poganjke prepeljali na mesto potika v Ljubljano, na Biotehniško fakulteto, kjer smo jih do potika hranili navlažene v hladilnici pri 2 °C.

Na dan potika, 2. marca 2016, je najprej sledila priprava terena in substrata v rastlinjaku. Na tla rastlinjaka smo nasuli primerno količino substrata, sestavljenega iz mešanice šote in kremenčevega peska v razmerju 1:1. Na ta način smo zagotovili ustrezno vodno in zračno kapaciteto substrata. Razgrnili smo ga po tleh v debelini približno 20 cm in ga poravnali na površini ter tako naredili primerno veliko površino, na kateri smo poskus izvedli.

Po pripravi 'terena' je sledila razdelitev celotne površine na manjše parcele velikosti 15x30 cm. Pri razdeljevanju in označevanju parcel smo si pomagali z majhnimi paličicami, ki smo jih potaknili na mejah zunanjih parcel ter te paličice med seboj povezali z vrvicami. Tako smo ustvarili 44 majhnih parcel in vsako izmed njih označili s števkami od 1 do 44. Ko smo primerno uredili parcele, smo iz hladilnice vzeli narezane enoletne poganjke. Zaporedno smo poganjke vsake sorte vrtnic narezali na 15 cm dolge potaknjence in jih potaknili v substrat. Potikali smo po metodi za potik lesnatih potaknjencev, in sicer 3/4 potaknjenca smo potisnili v substrat, 1/4 potaknjenca pa je bila nad površino substrata. Za vsako sorto smo potaknili po pet potaknjencev na parcelo v treh ponovitvah. Izbira parcel za potik je bila povsem naključna.



Slika 9: Prikazuje ureditev terena in razdelitev parcelic in potaknjene potaknjence (foto Matej Ušaj, marec 2016).

Pri nekaterih sortah vrtnic, kjer smo imeli na voljo večje število potaknjencev, smo naredili še četrto in peto ponovitev. Pri teh ponovitvah smo uporabili rastni hormon za ukoreninjanje potaknjencev. Pred potikom obravnavanj s hormonom, smo na spodnjo odrezano površino ali bazo vsakega potaknjenca nanесли hormon.



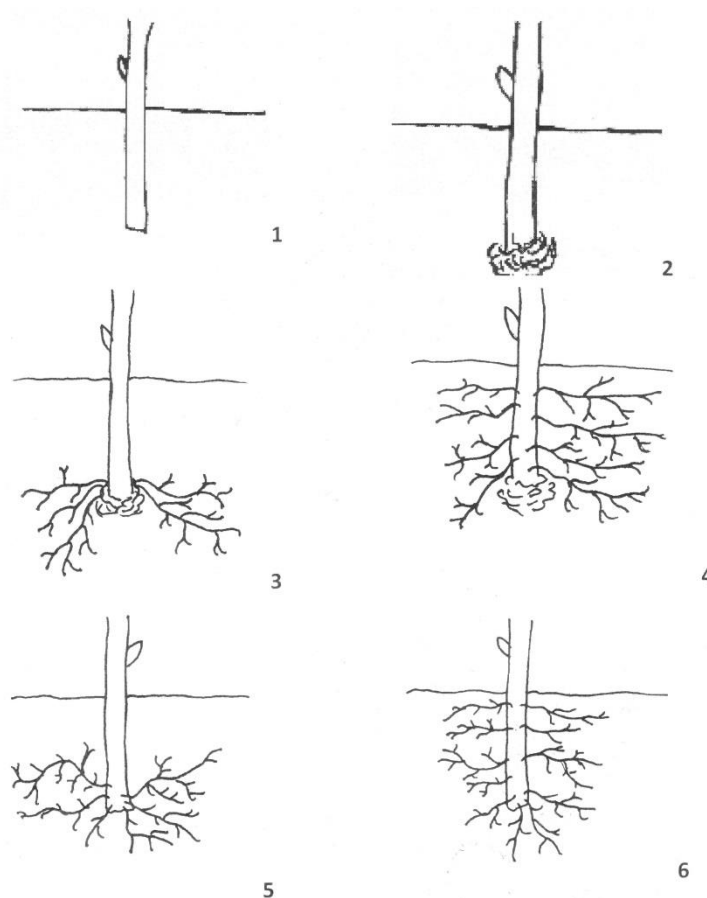
Slika 10: Aplikacija hormona za ukoreninjanje na baze potaknjencev (foto Matej Ušaj, marec 2016).

Kot rastni regulator smo uporabili mešanico 0,5 % indol-3-maslene kisline (IBA) in 10 % Euparena (fungicid s sinergističnim delovanjem na ukoreninjanje) na osnovi smukca. Tudi pri teh obravnavanjih smo potaknili po pet potaknjencev na parcelo. Skupno smo tako pri obeh obravnavanjih (s hormonom in brez) zapolnili 22 naključno izbranih parcel. Naredili smo si tudi seznam parcel s sortami in obravnavanji. Po končanem potikanju potaknjencev smo površino vseh parcel dobro zalili.

V naslednjih dneh in tednih smo spremljali razvoj potaknjencev in z zalivanjem skrbeli za primerno vlažnost substrata. Po približno osmih tednih smo ocenili, da so se potaknjenci razvili optimalno in tako lahko opravimo bonitiranje poskusa.

3.2.2 Ocenjevanje potaknjencev v poskusu

Vrednotenje poskusa smo opravili 3. maja 2016. Ocenjevali smo potaknjence vsake parcele posebej. Najprej smo s pomočjo majhne lopatke zelo previdno izkopali potaknjence in z njih narahlo otresli zemljo zato, da smo lažje prepoznali, kako so se korenine potaknjenca v substratu razvile. Pri ocenjevanju smo si pomagali s shemo za ocenjevanje kakovosti koreninskega sistema.



Slika 11: Shema za ocenjevanje kakovosti koreninskega sistema (Osterc in Rusjan, 2013):

- 1: neukoreninjeni potaknjenci, ki so preživel, so pa brez korenin in kalusa,
- 2: potaknjenci, ki so razvili samo kalus,
- 3: bazalno ukoreninjeni potaknjenci, ki so razvili korenine in kalus,
- 4: akrobazalno ukoreninjeni potaknjenci, ki so razvili korenine in kalus,
- 5: bazalno ukoreninjeni potaknjenci,
- 6: akrobazalno ukoreninjeni potaknjenci.

Ocenjevali smo vsak potaknjencev posebej in si ocene sproti zapisovali. Najprej smo ocenili, ali je potaknjencev preživel. Če je bil potaknjencev suh, smo ocenili da poskusa ni preživel. Take potaknjence smo takoj izločili in jih nismo naprej ocenjevali. Pri potaknjencih, ki so preživel, smo naprej ocenjevali način koreninjenja po omenjeni shemi. Tistim, ki so koreninili smo prešteli vse glavne korenine. Pri vseh preživelih potaknjencih smo prešteli še število in dolžino poganjkov. Vsak potaknjencev, ki je razvil kalus ali korenine ali korenine in kalus, smo po končanem bonitiranju nazaj posadili v lončke ter dobro zalili.



Slika 12: Ukoreninjeni potaknjenci in potaknjenci s kalusom posajeni v lončke (foto Matej Ušaj, marec 2016).

3.2.3 Obdelava rezultatov ocenjevanja potaknjencev

Potem, ko smo ocenili vse potaknjence po vseh parcelah, je bilo treba zbrati in urediti dobljene rezultate. Za vsako parcelo posebej smo izračunali naslednje deleže izražene v odstotkih:

- Delež preživelih potaknjencev

Izračunali smo ga tako, da smo število potaknjencev, ki so preživel, delili s številom vseh potaknjenih potaknjencev in množili s sto.

- Delež ukoreninjenih potaknjencev

Izračunali smo ga tako, da smo število potaknjencev, ki so se ukoreninili, delili s številom vseh potaknjenih potaknjencev in množili s sto.

- Delež potaknjencev s kalusom

Izračunali smo ga tako, da smo število potaknjencev, ki so razvili samo kalus, delili s številom vseh potaknjenih potaknjencev in množili s sto.

- Delež potaknjencev s koreninami in kalusom

Izračunali smo ga tako, da smo število potaknjencev, ki so razvili korenine in kalus, delili s številom ukoreninjenih potaknjencev in množili s sto.

- Delež bazalno ukoreninjenih potaknjencev

Izračunali smo ga tako, da smo število bazalno ukoreninjenih potaknjencev delili s številom ukoreninjenih potaknjencev in množili s sto.

- Delež akrobazalno ukoreninjenih potaknjencev

Izračunali smo ga tako, da smo število akrobazalno ukoreninjenih potaknjencev delili s številom ukoreninjenih in množili s sto.

- Povprečno število korenin

Izračunali smo tako, da smo sešteli število korenin pri vseh potaknjencih na parceli in delili s številom ukoreninjenih potaknjencev na parceli.

- Povprečna dolžina poganjka

Izračunali smo jo tako, da smo sešteli dolžine poganjkov vseh ukoreninjenih potaknjencev na parceli in delili s številom ukoreninjenih potaknjencev na parceli.

- Povprečno število poganjkov

Izračunali smo ga tako, da smo sešteli število poganjkov vseh ukoreninjenih potaknjencev na parceli in delili s številom ukoreninjenih potaknjencev na parceli.

Vse izračunane deleže in povprečja po posameznih parcelah smo vnesli v tabelo in ji dodali še tri spremenljivke (stolpce): sorta vrtnice, hormonsko obravnavanje in ponovitve. Na ta način smo tabelo uredili za nadaljnjo obravnavo.

3.2.4 Statistična obdelava

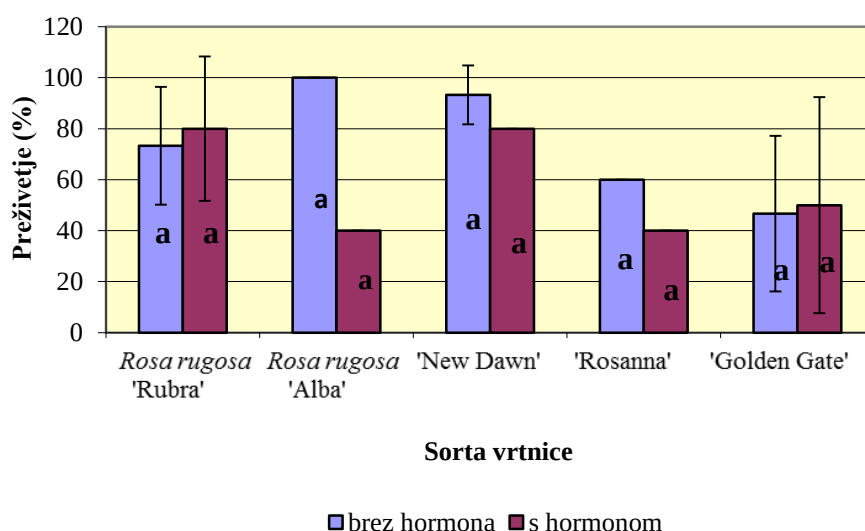
Statistično obdelavo dobljenih vrednosti smo opravili s pomočjo analize variance (ANOVA). Pri ugotavljanju statistično značilnih razlik med posameznimi obravnavami smo upoštevali vpliv dveh faktorjev (sorte in hormonske aplikacije) in njuno interakcijo, ob upoštevanju stopnji tveganja 5 %. Razlike med posameznimi variantami smo prikazali s črkami. Različne črke predstavljajo statistično ugotovljene razlike, enake črke pa pomenijo, da razlik ni. Rezultatov merjenj prirasta potaknjencev (število in dolžina poganjkov) nismo statistično ovrednotili, saj je bila rast v vseh primerih zelo slaba in zato statistična analiza rezultatov ni bila možna.

S pomočjo programa Excel smo izračunali povprečja vseh ponovitev v odvisnosti od sorte in od obravnavanja s hormonon. Pri vsaki povprečni vrednosti smo izračunali še standardno deviacijo (tam, kjer je bilo to možno; ponekod je bilo namreč število rastlin premajhno) in dobljene vrednosti prikazali v slikah.

4 REZULTATI

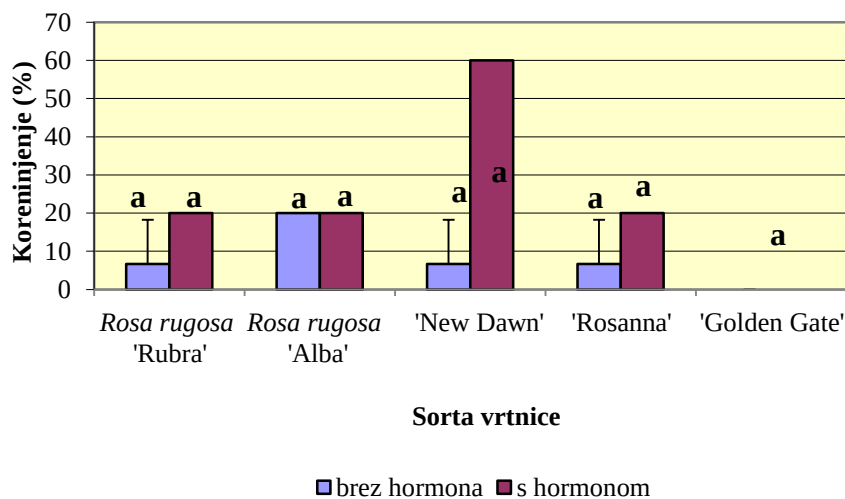
Vpliv sorte vrtnice in hormona na uspešnost koreninjenja potaknjencev

Preživetje potaknjencev različnih sort vrtnic je prikazano na sliki 13. Pri obravnavanju brez hormona je največ potaknjencev preživel pri sorti *Rosa rugosa* 'Alba', 100 %, in pri sorti 'New Dawn', 93,3 %. Najmanjši delež preživetja je bil zabeležen pri sorti 'Golden Gate', 46,7 %. Tretiranje baze poganjka s hormonom je vplivalo na zmanjšanje preživetja potaknjencev sorte *Rosa rugosa* 'Alba' in 'Rosanna', pri katerih je preživel 40%. Največje preživetje potaknjencev je bilo pri sortah *Rosa rugosa* 'Rubra' in 'New Dawn', 80%.



Slika 13: Delež preživelih potaknjencev pri različnih sortah vrtnic, ob uporabi hormona ali brez. Prikazana je povprečna vrednost $\pm$ standardna deviacija.

Koreninjenje potaknjencev brez hormona je bilo najboljše pri sorti *Rosa rugosa* 'Alba' (20 %). Pri obravnavanju s hormonom pa se je najboljše koreninila sorta 'New Dawn' (60 %). Sorta, ki se je najslabše koreninila in sploh ni tvorila nobenih korenin, ne pri obravnavanju s hormonom in ne brez hormona, je bila sorta 'Golden Gate'.

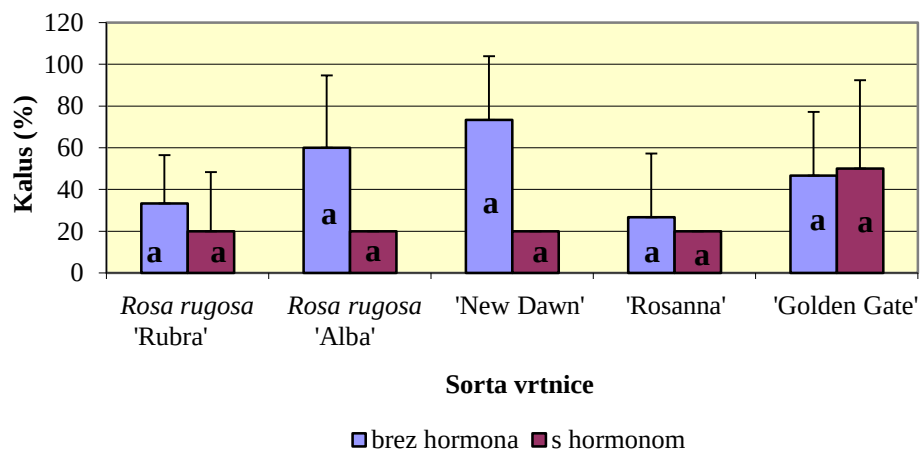


Slika 14: Delež potaknjencev ki so razvili korenine, pri različnih sortah vrtnic in ob uporabi hormona. Prikazana je povprečna vrednost $\pm$ standardna deviacija.



Slika 15: Prikazuje potaknjence, kjer je prvi razvil samo kalus, naslednji trije pa so razvili korenine (foto Matej Ušaj, marec 2016).

Pojav kalusa je bil v našem poskusu dobro opazen. Pri obravnavanju brez hormona so bili potaknjenci sorte 'New dawn' tisti, pri katerih smo najpogosteje opazili kalus (73,3 %). Potaknjenci sorte 'Rosanna' so kalus tvorili le v 26,7 %. Ob uporabi hormona se je kalus najpogosteje pojavil pri sorti 'Golden Gate' (50 %). Pri ostalih štirih sortah vrtnic se je kalus pojavil v povprečju pri 20 odstotkih potaknjencev.

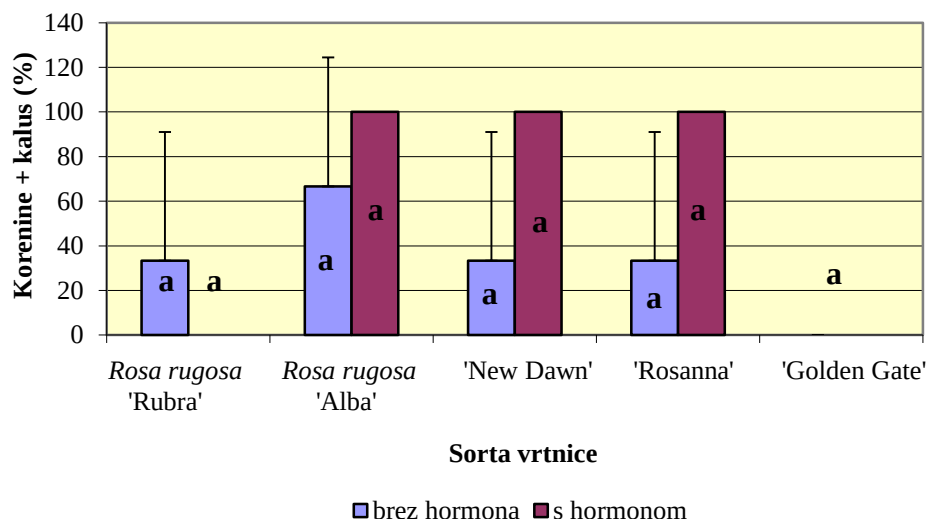


Slika 16: Delež potaknjencev, ki so razvili samo kalus, pri različnih sortah vrtnic in ob uporabi hormona. Prikazana je povprečna vrednost $\pm$ standardna deviacija.



Slika 17: Prikaz močnega pojava kalusa pri potaknjencih (foto Matej Ušaj, marec 2016).

Pri obravnavanju brez hormona je bila sorta *Rosa rugosa* 'Alba' tista, ki je najpogosteje razvila korenine in kalus (66,7 %). Najslabše se je pri tem opazovanem parametru izkazala sorta 'Golden Gate', saj nismo pri nobenem potaknjencu opazili razvoja korenin in kalusa. Pri obravnavanju s hormonom smo opazili, da so tri sorte razvile korenine in kalus v 100 %, dve sorti pa korenin in kalusa nista razvili.



Slika 18: Delež potaknjencev, ki so razvili kalus in korenine, pri različnih sortah vrtnic in ob uporabi hormona. Prikazana je povprečna vrednost $\pm$ standardna deviacija.

Preglednica 2 prikazuje delež bazalno ukoreninjenih potaknjencev od vseh potaknjencev, ki so razvili korenine. Pri obravnavanju brez hormona je največji delež bazalno ukoreninjenih potaknjencev dosegla sorta *Rosa rugosa* 'Alba' in sicer 66,7 %. Potaknjenci sorte 'Golden Gate' sploh niso razvili bazalnih korenin, niti ob dodatku hormona. Pri obravnavanju s hormonom so se vsi ukoreninjeni potaknjenci pri sortah *Rosa rugosa* 'Alba', 'New Dawn' in 'Rosanna' bazalno ukoreninili.

Preglednica 2: Delež bazalno ukoreninjenih potaknjencev v odstotkih, po sortah in glede na uporabo hormona.

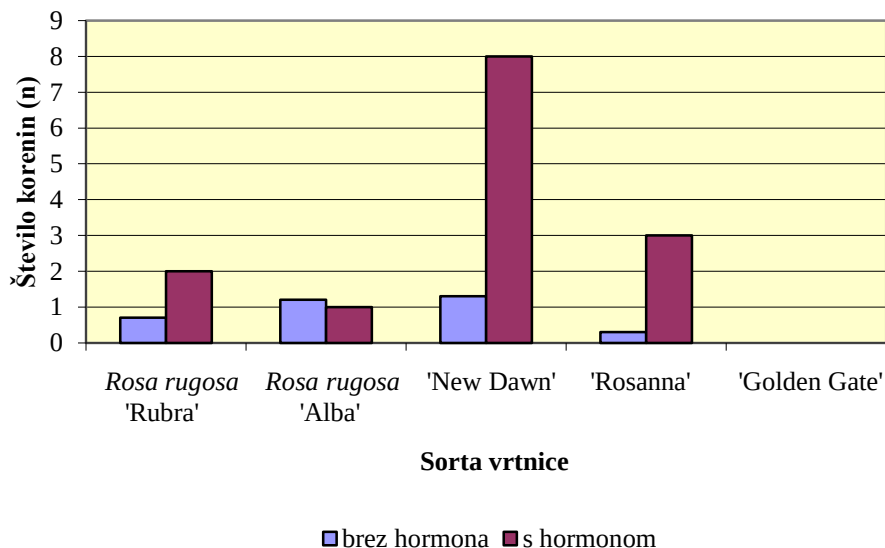
Sorta vrtnice Obnavanje	brez hormona	s hormonom
<i>Rosa rugosa</i> 'Rubra'	33,3 a	25 a
<i>Rosa rugosa</i> 'Alba'	66,7 a	100 a
'New Dawn'	33,3 a	100 a
'Rosanna'	33,3 a	100 a
'Golden Gate'	0 a	0 a

V našem poskusu je bil delež potaknjencev, ki so se ukoreninili akrobazalno zelo majhen. Pri obravnavanju brez hormona nismo akrobazalnega načina koreninjenja opazili pri nobenem od potaknjencev vseh obravnavanih sort vrtnic. Pri ponovitvah z dodanim hormonom, smo ugotovili, da je le 25 % potaknjencev sorte *Rosa rugosa* 'Rubra' razvilo akrobazalni način koreninjenja.

Preglednica 3: Delež akrobazalno ukoreninjenih potaknjencev v odstotkih, po sortah in glede na uporabo hormona.

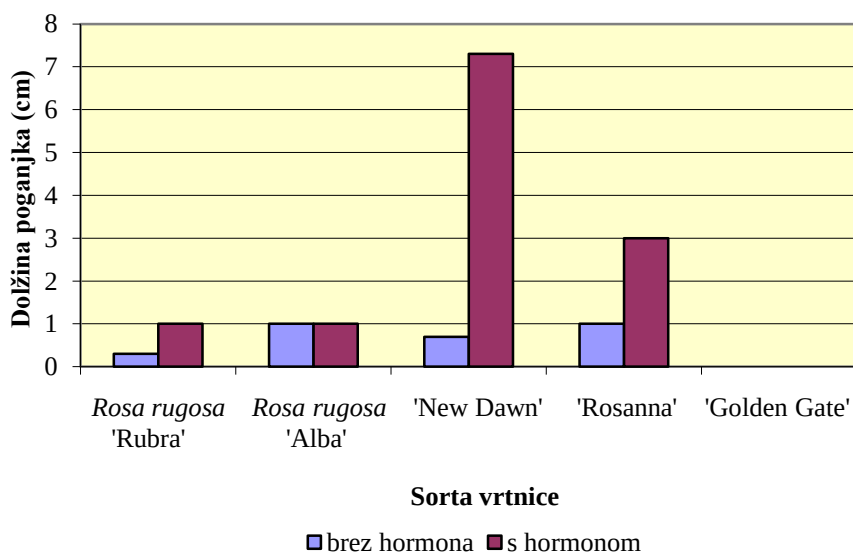
Sorta vrtnice Obnavanje	brez hormona	s hormonom
<i>Rosa rugosa</i> 'Rubra'	0	25
<i>Rosa rugosa</i> 'Alba'	0	0
'New Dawn'	0	0
'Rosanna'	0	0
'Golden Gate'	0	0

Po številu korenin se je v poskusu najbolje izkazala sorta 'New Dawn'. Pri ponovitvah brez dodatka hormona so potaknjenci te sorte razvili v povprečju 1,3 koreninice, pri obravnavanju s hormonom pa so razvili povprečno 8 korenin. Najslabše se je v poskusu izkazala sorta 'Golden Gate', ki ni razvila nič korenin, ampak samo kalus.



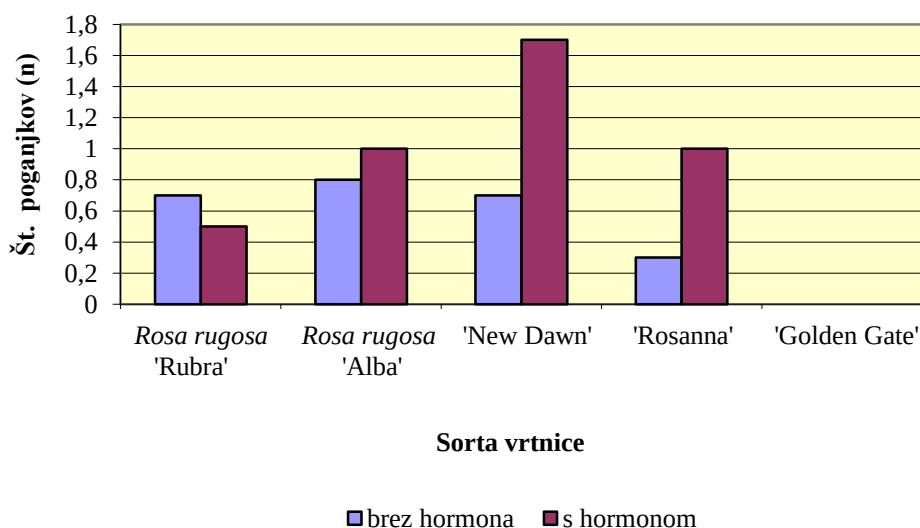
Slika 19: Povprečno število korenin pri različnih sortah vrtnic, ob uporabi hormona ali brez.

Povprečna dolžina poganjka je bila pri obravnavanju brez hormona največja pri sortah *Rosa rugosa* 'Alba' in 'Rosanna', znašala je 1 cm. Pri dodatku hormona se je najbolj izkazala sorta 'New Dawn', saj so potaknjenci te sorte v povprečju odgnali 7,3 cm dolg poganjek. Potaknjenci sorte 'Golden Gate' niso odgnali.



Slika 20: Povprečna dolžina poganjka pri različnih sortah vrtnic, ob uporabi hormona ali brez.

Največje povprečno število poganjkov pri potaknjencih brez hormona je oblikovala sorta *Rosa rugosa* 'Alba', (0,8), nič poganjkov pa niso oblikovali potaknjenci sorte 'Golden Gate', pri obeh obravnavanjih. Ob dodatku hormona se je najbolj povečalo povprečno število poganjkov pri sorti 'New Dawn' (1,7). Pozitiven vpliv dodatka hormona smo zaznali še pri sortah *Rosa rugosa* 'Alba' in 'Rosanna', pri sorti *Rosa rugosa* 'Rubra' pa se je povprečno število poganjkov pri dodatku hormona nekoliko zmanjšalo.

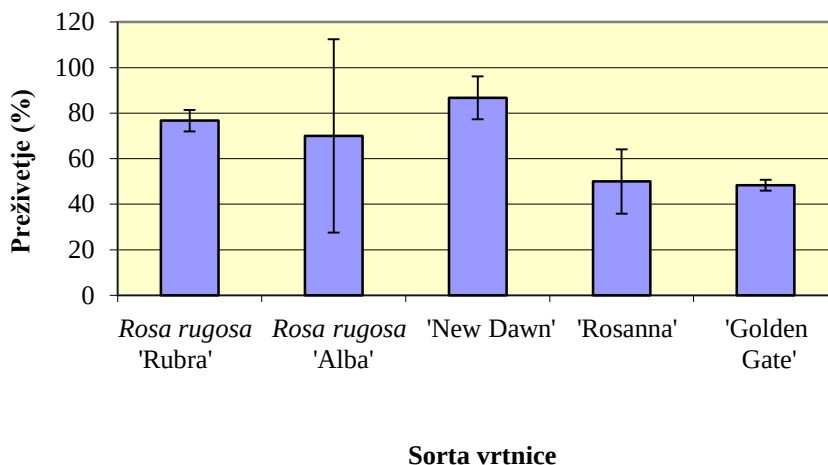


Slika 21: Povprečno število poganjkov pri različnih sortah, ob uporabi hormona ali brez.

Vpliv sorte vrtnice na uspešnost koreninjenja potaknjencev

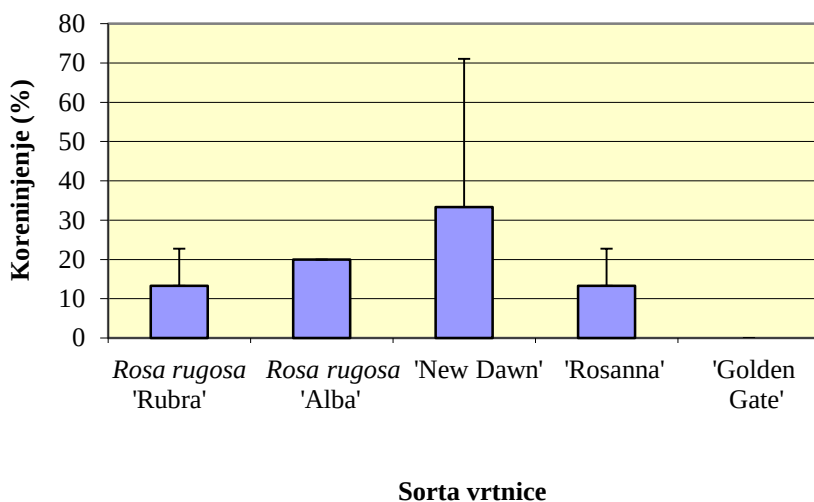
V tem delu predstavitve rezultatov poskusa so prikazana povprečja vseh ponovitev po sortah vrtnic, ne glede na to ali smo pri potiku uporabili hormon ali ne.

Največji delež preživelih potaknjencev smo zabeležili pri sorti 'New Dawn' (86,7 %). Najmanjši delež preživetja pa imajo potaknjenci sorte 'Golden Gate' (48,3 %).



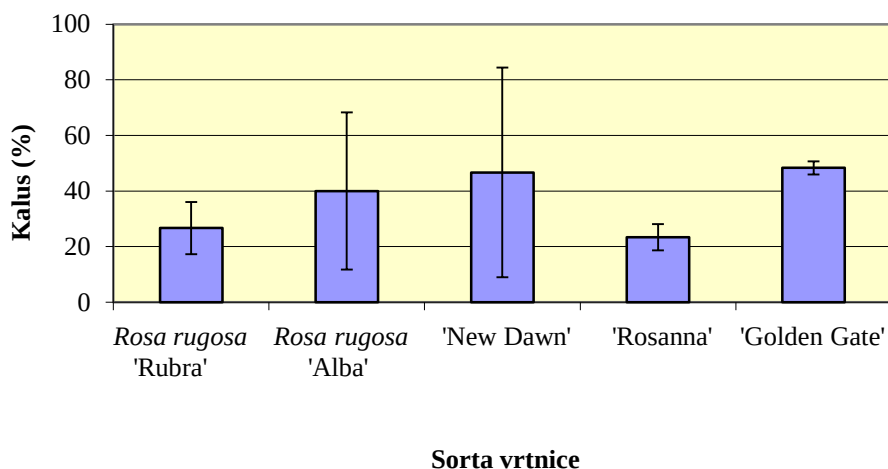
Slika 22: Delež preživelih potaknjencev pri različnih sortah vrtnic. Prikazana je povprečna vrednost $\pm$ standardna deviacija.

Pri rezultatih koreninjenja izstopa sorta 'New Dawn', pri kateri smo v našem poskusu opazili največji delež potaknjencev, ki so razvili korenine (33,3 %). Najslabše se je koreninila sorta 'Golden Gate', ki sploh ni razvila nobenih korenin.



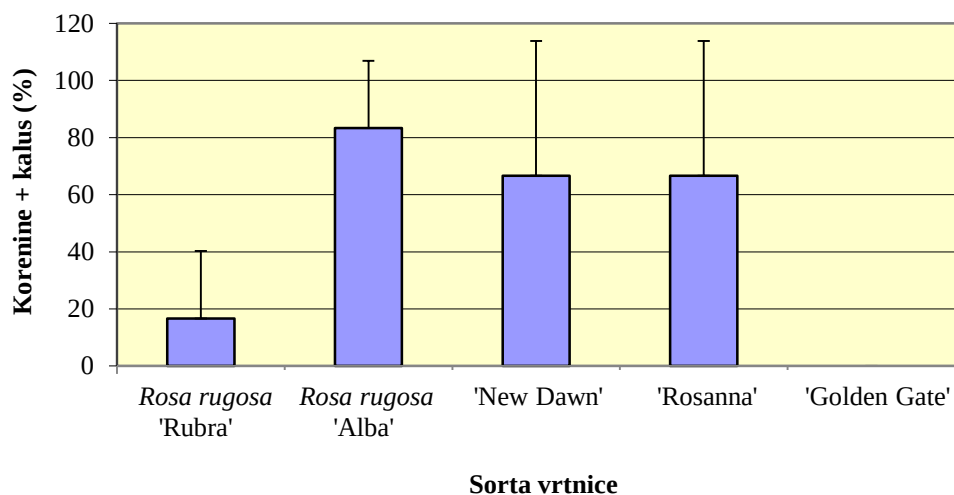
Slika 23: Delež potaknjencev, ki so razvili korenine, pri različnih sortah vrtnic. Prikazana je povprečna vrednost $\pm$ standardna deviacija.

Največji delež potaknjencev, ki so razvili samo kalus, smo določili pri sorti 'Golden Gate', in sicer 48,3 %. Sledi ji sorta 'New Dawn' s 46,7 %. Najmanjši delež potaknjencev s kalusom smo opazili pri sorti 'Rosanna', 23,3 %.



Slika 24: Delež potaknjencev, ki so razvili samo kalus, pri različnih sortah vrtnic. Prikazana je povprečna vrednost $\pm$ standardna deviacija.

Največji delež potaknjencev, ki so razvili kalus in korenine smo v našem poskusu opazili pri sorti *Rosa rugosa* 'Alba', kjer je bilo takih kar 83,3 %. Najmanj je bilo takih potaknjencev pri sorti *Rosa rugosa* 'Rubra', 16,7 %. Pri sorti 'Golden Gate' pa potaknjencev s kalusom in koreninami sploh ni bilo.



Slika 25: Delež potaknjencev, ki so razvili kalus in korenine, pri različnih sortah vrtnic. Prikazana je povprečna vrednost $\pm$ standardna deviacija.

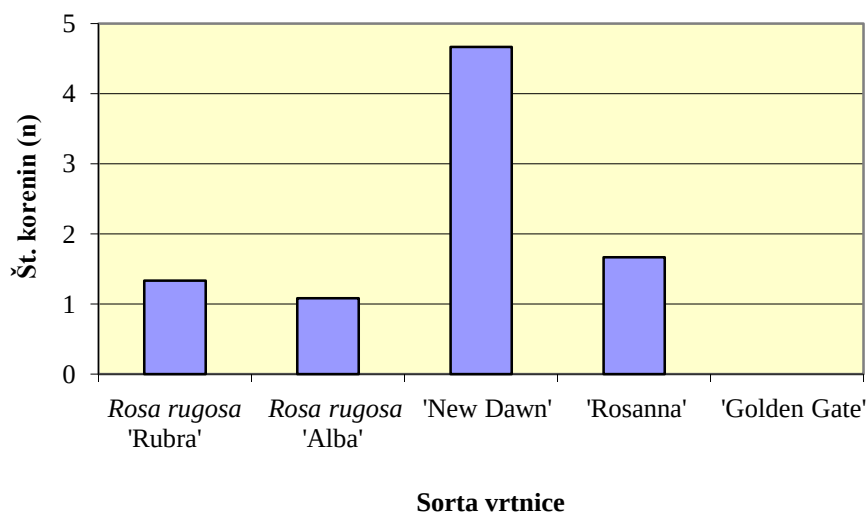
Sorta *Rosa rugosa* 'Alba' ima največji delež bazalno ukoreninejnih potaknjencev, 83,3 %. Sledijo ji 'Rosanna' in 'New Dawn' s 66,7 %. Potaknjenci sorte 'Golden Gate' se na ta način sploh niso koreninili.

Akrobazalni način koreninjenja potaknjencev smo opazili samo pri sorti *Rosa rugosa* 'Rubra' in sicer je bilo takih le 12,5% od vseh ukoreninjenih potaknjencev omenjene sorte. Potaknjenci vseh ostalih sort se niso koreninili na ta način.

Preglednica 4: Delež bazalno in akrobazalno ukoreninjenih potaknjencev, pri različnih sortah vrtnic.

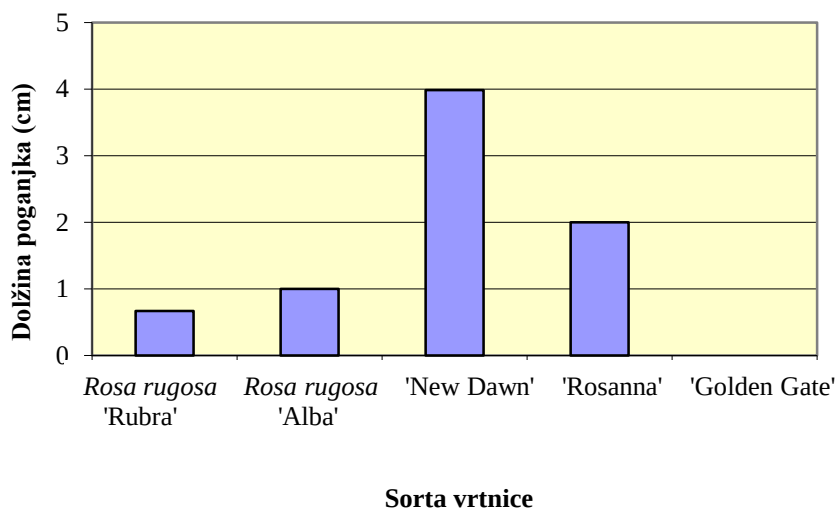
Sorta	Bazalno ukoreninjeni potaknjenci (%)	Akrobazalno ukoreninjeni potaknjenci (%)
<i>Rosa rugosa</i> 'Rubra'	29,2	12,5
<i>Rosa rugosa</i> 'Alba'	83,3	0
'New Dawn'	66,7	0
'Rosanna'	66,7	0
'Golden Gate'	0	0

Po številu korenin sorta 'New Dawn' močno izstopa, saj so potaknjenci te sorte v našem poskusu razvili povprečno 4,7 korenine na ukoreninjen potaknjeneec. Najmanj korenin (le 1,1) se je razvilo pri sorti *Rosa rugosa* 'Alba'. Sorta 'Golden Gate' se sploh ni koreninila.



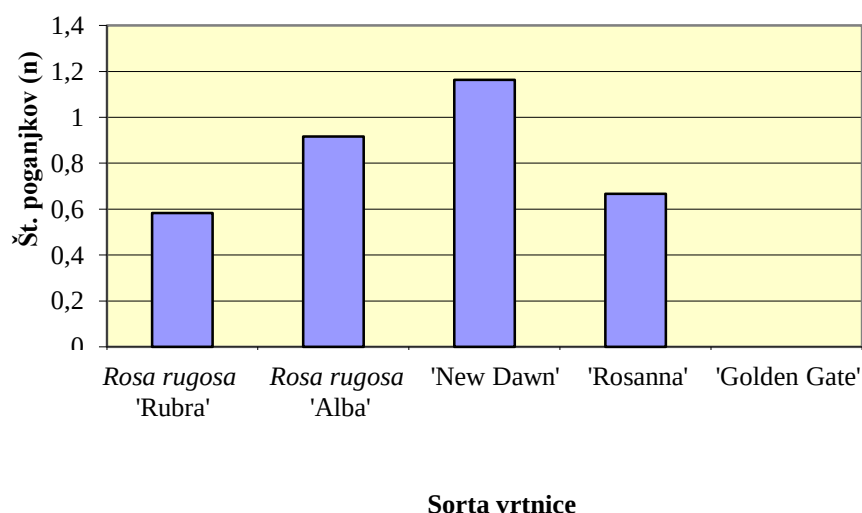
Slika 26: Povprečno število korenin pri različnih sortah vrtnic.

Povprečno najdaljši poganjek smo izmerili pri sorti 'New Dawn', kjer je dolžina poganjka znašala 3,98 cm.



Slika 27: Povprečna dolžina poganjkov pri različnih sortah vrtnic.

Povprečno največ poganjkov so pogнали potaknjenci sorte 'New Dawn' (1,2 poganjka). Sledijo ji *Rosa rugosa* 'Alba' (0,9), 'Rosanna' (0,7), *Rosa rugosa* 'Rubra' (0,6), na zadnjem mestu je sorta 'Golden Gate', ki ni razvila poganjkov.

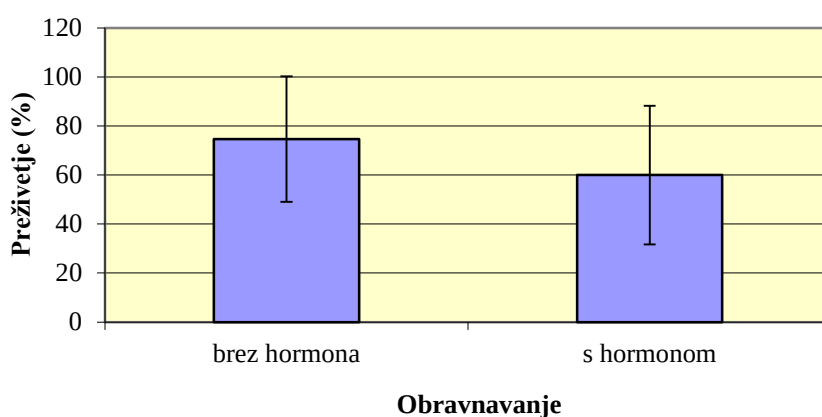


Slika 28: Povprečno število poganjkov pri različnih sortah vrtnic.

Vpliv hormona na uspešnost koreninjenja potaknjencev

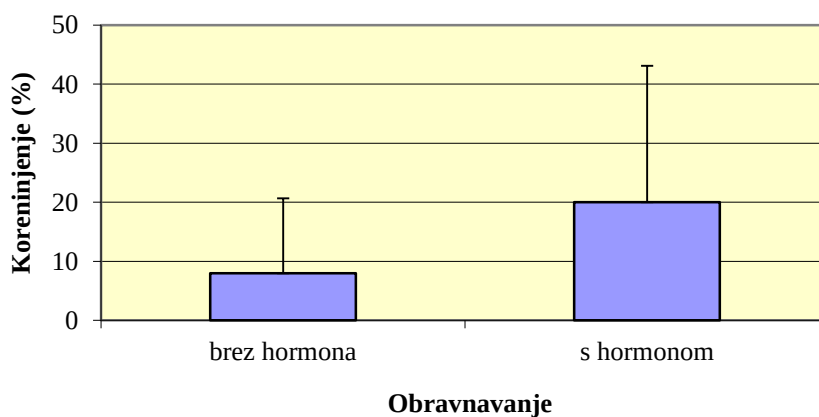
V zadnjem sklopu predstavitve rezultatov smo predstavili vpliv hormona na uspešnost koreninjenja, ne glede na različne sorte vrtnic. Kot hormon smo v našem poskusu uporabili mešanico 0,5 % indol-3-maslene kisline (IBA) in 10 % Euparena na osnovi smukca.

Pri variantah, v katerih pri potiku nismo uporabili hormona smo opazili nekoliko večji delež preživelih potaknjencev. Od vseh potaknjenih potaknjencev jih je 74,7 % preživel. Pri obravnavanju s hormonom je preživel 60 % od vseh potaknjenih potaknjencev.



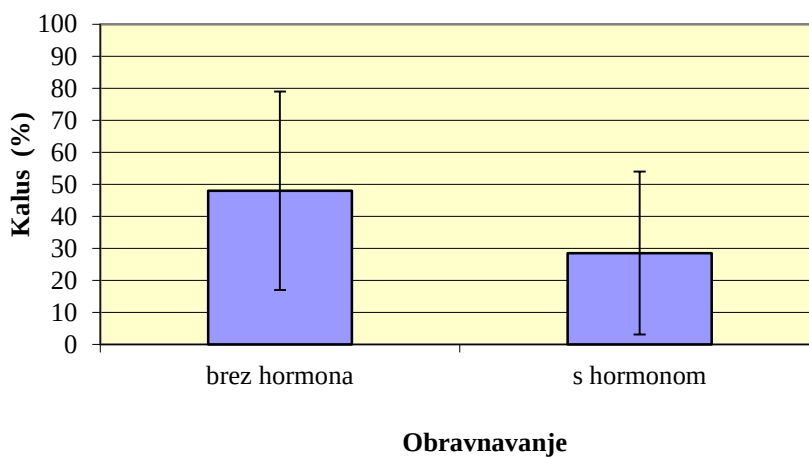
Slika 29: Delež preživelih potaknjencev glede na obravnavanje s hormonom. Prikazana je povprečna vrednost $\pm$ standardna deviacija.

Pri povprečnem deležu ukoreninjenih potaknjencev smo v našem poskusu opazili ugoden vpliv hormona na koreninjenje. Pri uporabi hormona se je pri vseh sortah vrtnic ukoreninilo povprečno 20 % vseh potaknjenih potaknjencev. Brez uporabe hormona se je ukoreninilo le 8 % od vseh potaknjenih potaknjencev.



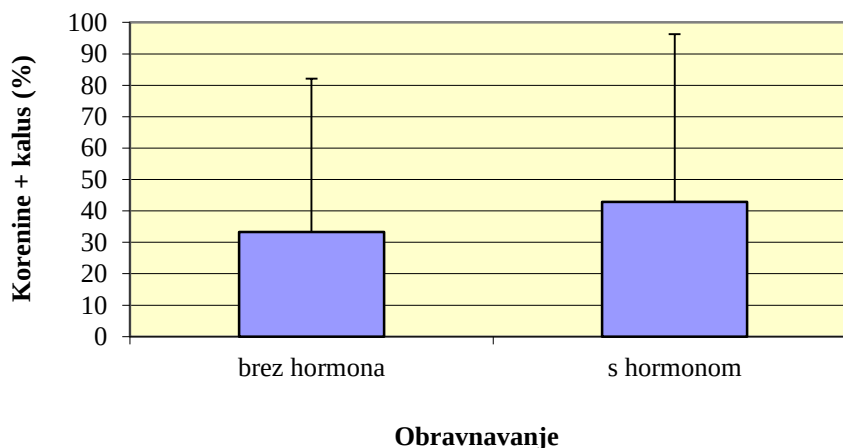
Slika 30: Vpliv hormona na delež ukoreninjenih potaknjencev. Prikazana je povprečna vrednost $\pm$ standardna deviacija.

Delež kalusa je bil pri potaknjencih, pri katerih v času potika nismo uporabili hormona, nekoliko večji (48 %), kot pri tistih, katerim smo na bazo potaknjenca nanegli hormon (28,6 %).



Slika 31: Vpliv hormona na delež potaknjencev, ki so razvili samo kalus. Prikazana je povprečna vrednost $\pm$ standardna deviacija.

Delež potaknjencev, ki so razvili korenine in kalus je večji pri potaknjencih, pri katerih smo uporabili hormon, in sicer 42,9 % od vseh ukoreninjenih potaknjencev. Delež je manjši pri obravnavanju brez hormona (33,3 %).



Slika 32: Vpliv hormona na delež potaknjencev, ki so razvili korenine in kalus. Prikazana je povprečna vrednost $\pm$ standardna deviacija.

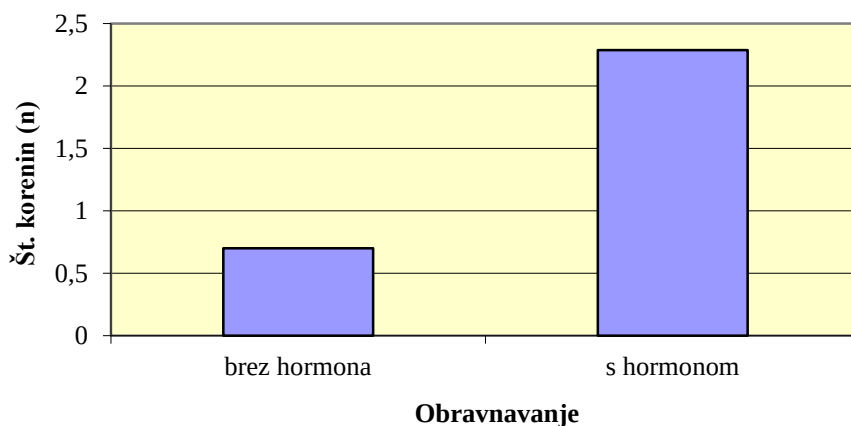
Pri obravnavanju s hormonom je bil delež bazalno ukoreninjenih potaknjencev 50 %, medtem ko je bil ta delež pri obravnavanju brez hormona 33,3 %.

Delež akrobazalno ukoreninjenih potaknjencev je znašal 7,1 %, medtem ko pri obravnavanju brez hormona akrobazalno ukoreninjenih potaknjencev nismo opazili.

Preglednica 5: Delež bazalno in akrobazalno ukoreninjenih potaknjencev, glede na obravnavanje s hormonom. Prikazana je povprečna vrednost.

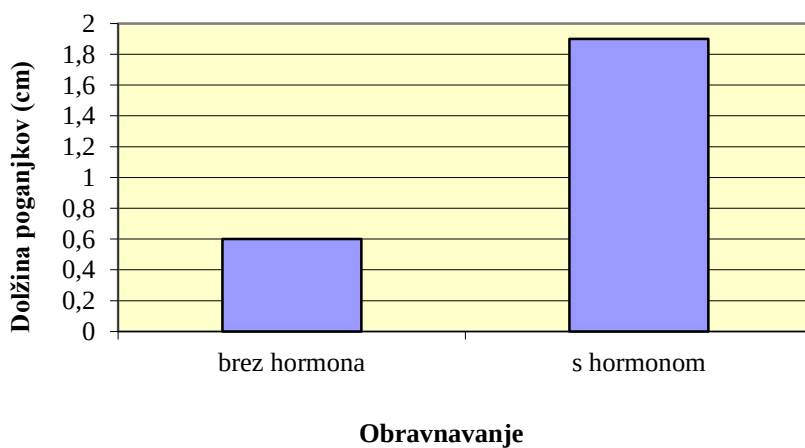
Obravnavanje	Delež bazalnega koreninjenja (%)	Delež akrobazalnega koreninjenja (%)
s hormonom	50,0	7,1
brez hormona	33,3	0

Rezultati našega poskusa so pokazali, da je povprečno število korenin pri potaknjencih, pri katerih je bil uporabljen hormon večje (2,3), kot pri potaknjencih, ki smo jih potikali brez uporabe hormona (0,7).



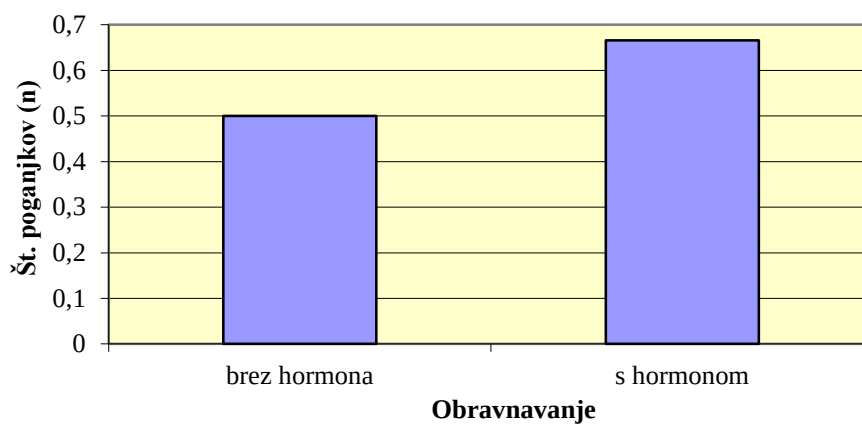
Slika 33: Vpliv uporabe hormona na število razvitih korenin. Prikazana je povprečna vrednost.

Analiza rezultatov našega poskusa je pri parametru dolžina poganjkov prav tako pokazal ugoden vpliv hormona. Potaknjenci, ki so bili tretirani s hormonom so imeli povprečno dolžino poganjkov 1,9 cm, medtem ko so imeli potaknjenci, pri katerih nismo uporabili hormona, povprečno dolžino poganjka le 0,6 cm.



Slika 34: Vpliv uporabe hormona na dolžino poganjkov. Prikazana je povprečna vrednost.

Tudi pri izračunih povprečnih vrednosti števila poganjkov smo opazili razlike med obravnavanji. Analiza podatkov pridobljenih v poskusu je pokazala, da je povprečno število poganjkov pri obravnavanju s hormonom 0,7, medtem ko je pri obravnavanju brez hormona 0,5 .



Slika 35: Vpliv uporabe hormona na število poganjkov. Prikazana je povprečna vrednost.

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

V okviru diplomskega dela smo opravili poskus razmnoževanja vrtnic z lesnatimi potaknjenci. O uporabi omenjene metode razmnoževanja je še veliko odprtih vprašanj in nejasnosti, na katera smo poskušali odgovoriti. Da bi pripomogli k optimizaciji metode, smo v poskusu primerjali pet različnih sort vrtnic in pri njih ugotavljali razlike pri posameznih opazovanih parametrih koreninjenja. Prav tako smo opazovali razlike med obravnavanji z aplikacijo hormona in brez njega.

Pri ocenjevanju preživetja potaknjencev smo ugotovili velike razlike med sortami. Najbolje se je izkazala sorta *Rosa rugosa* 'Alba', pri kateri so preživel vsi potaknjenci, medtem ko se je ista sorta slabo odzvala na aplikacijo s hormonom, saj je pri tem preživel le 40 % potaknjencev. Prav tako se je negativen vpliv uporabe hormona na preživetje potaknjencev pokazal pri sortah 'New Dawn' in 'Rosanna'. Rahlo pozitiven vpliv je imela uporaba hormona na preživetje sort 'Golden Gate' in *Rosa rugosa* 'Rubra'. Tako smo v poskusu ugotovili, da je uporaba hormona pri večini potaknjencev negativno vplivala na preživetje.

Delež potaknjencev, ki so razvili korenine, je bil v povprečju zelo majhen, kar kaže na slabšo sposobnost vrtnic za razmnoževanje z lesnatimi potaknjenci. To je tudi v praksi vzrok, da se vrtnice večinoma razmnožujejo s cepljenjem oz. zelenimi potaknjenci. Prav s pomočjo slednje metode so že pri mnogih istih sortah, kot smo jih imeli v našem poskusu, dosegli veliko boljše rezultate koreninjenja (Zore, 2016). Pri uporabi hormona se je pokazal ugoden vpliv na koreninjenje, saj se je v povprečju število ukoreninjenih potaknjencev več kot podvojilo. Največji je bil preskok pri sorti 'New Dawn', pri kateri se je ukoreninilo 6,7 % potaknjencev brez hormona, ob uporabi hormona pa je delež narasel na 60 %. Pri ostalih sortah je bil delež ukoreninjenih potaknjencev do 20 %, razen pri sorti 'Golden Gate', kjer se potaknjenci sploh niso ukoreninili. Ugoden vpliv eksogeno dodanega hormona v našem poskusu je celo rahlo presenetljiv, saj se v praksi uporaba hormona pri lesnatih potaknjencih niti ne predvideva. Lesnati potaknjenci imajo namreč tkiva olesenela in je zato absorpcija eksogeno dodanih hormonov slabša (Osterc in Rusjan, 2013).

Zelo velik delež potaknjencev v našem poskusu je razvilo kalus. Največji delež kalusa je razvila sorta 'New Dawn', 73,3 %, pri potaknjencih brez uporabe hormona, pri obravnavanju s hormonom pa 20 %. Pri vseh sortah je opazen močno zmanjšan pojav kalusa pri uporabi hormona in znaša povprečno 20 %, razen pri sorti 'Golden Gate', kjer se je delež kalusa ob uporabi hormona dvignil za 3,3 % in znaša 50 %. Do podobnih rezultatov v povezavi s tvorbo kalusa so prišli tudi pri poskusu razmnoževanja kostanja z zelenimi potaknjenci, kjer je bil delež kalusa 30 % (Patkanj, 2010). Tudi drugi avtorji poudarjajo, da je pomen eksogeno dodanega hormona predvsem v izboljšanju kakovosti razvitega koreninskega sistema, kar smo potrdili tudi z našimi rezultati (Osterc in Rusjan, 2013). V različnih metodah razmnoževanja s potaknjenci pojav kalusa ni zaželen, saj to kaže na različne težave v teku poskusa. Osnovna težava v našem primeru je bila verjetno manj primerna metoda, ki smo jo uporabili, saj kot smo že omenjali, metoda lesnatih

potaknjencev pri vrtnicah ne da najboljših rezultatov. Drugo težavo bi lahko pripisali ne najbolj idealnemu matičnemu materialu, kajti bili smo omejeni s količino poganjkov posameznih sort. V poskusu so bili uporabljeni večinoma terminalni poganjki rastlin, saj smo poganjke za rez potaknjencev nabirali na matičnih rastlinah, ki niso v prvi vrsti namenjene za razmnoževanje s potaknjenci. Matične rastline naših preiskovanih sort so del rozarija, zato je pomembna predvsem njihova estetska vloga in jih nismo želeli preveč osiromašiti.

Kot navajata Osterc in Rusjan (2013), kalus lahko nastane kot posledica različnih nepravilnih dejavnikov, kot so: neuravnotežene koncentracije hormonov v rastlini, prevelika koncentracija dodanega hormona, fiziološka starost matičnih rastlin, neustrezen čas rezi potaknjencev. V raziskavi razmnoževanja okrasne češnje z zelenimi potaknjenci sta Osterc in Štampar (2003) prišla do rezultatov, da fiziološka starost matičnih rastlin vpliva na razmnoževanje s potaknjenci. Fiziološko mlad rastlinski material je ključen za uspešno koreninjenje. Terminalni potaknjenci se slabše koreninijo, razvijejo manjše število korenin in imajo manjši prirast.

Delež bazalno ukoreninjenih potaknjencev pri sortah vrtnic je zelo različen. Največ bazalnega koreninjenja je razvila sorta *Rosa rugosa* 'Alba', 66,7 %, sorta 'Golden Gate' ni razvila nobenih korenin, ampak samo kalus. Pri aplikaciji s hormonom se je delež bazalno ukoreninjenih potaknjencev večinoma povečal, zmanjšal se je le pri sorti *Rosa rugosa* 'Rubra'. Akrobazalno ukoreninjene poganjke smo v poskusu opazili samo pri uporabi hormona pri sorti *Rosa rugosa* 'Rubra', in sicer 25 %, vse ostale sorte niso razvile nobenih akrobazalnih korenin.

Daleč največ razvitih korenin smo opazili pri sorti 'New Dawn'. Povprečno je sorta pri aplikaciji s hormonom razvila 8 korenin na potaknjenec, brez hormona pa le 1,3 korenine. Tudi pri ostalih dveh sortah se opazi ugoden vpliv hormona na število razvitih korenin, razen pri sorti *Rosa rugosa* 'Alba', kjer se je povprečno število korenin zmanjšalo za 0,2. V nasprotju z našo raziskavo, kjer smo imeli relativno majhno povprečno število korenin pa je imela raziskava (Osterc in Štampar, 2003), pri kateri so razmnoževali okrasno češnjo z zelenimi potaknjenci, povprečno število korenin večje od 10, kar je precej boljši dosežek. Tudi Zore (2016) poroča o večjem številu korenin pri različnih sortah vrtnic v njihovem poskusu.

Pri opazovanju rezultatov poskusa smo opazili zelo lepo vidno povezavo med povprečno dolžino poganjka in povprečnim številom korenin pri različnih sortah in obravnavanju s hormonom. Pri potaknjencih, ki so razvili več korenin, se je pokazal tudi večji prirast poganjkov. To je razumljivo, saj boljši koreninski sistem pomeni boljši sprejem vode in hranil ter s tem boljšo rast novih poganjkov. Pri sorti 'Golden Gate' v našem poskusu nismo zaznali prirasta poganjkov, saj potaknjenci te sorte niso razvili korenin temveč samo kalus. Povprečno število poganjkov na potaknjenec je bilo majhno. Povprečno največ poganjkov je razvila sorta 'New Dawn' ob uporabi hormona, in sicer 1,7, brez hormona pa 0,7. Tudi pri opazovanju omenjenega parametra koreninjenja smo opazili pozitiven vpliv hormona na razvoj novih poganjkov, saj se je pri treh sortah povprečno število poganjkov povečalo, le pri sorti *Rosa rugosa* 'Rubra' se je za 0,2 zmanjšalo.

5.2 SKLEPI

V poskusu, ki smo ga opravili v okviru našega diplomskega dela smo proučevali vpliv različnih sort vrtnic in uporabe hormona na sposobnost razmnoževanja z lesnatimi potaknjenci. Na podlagi dobljenih rezultatov lahko potrdimo hipoteze, ki smo si jih zastavili pred izvedbo raziskave.

Potrdimo lahko, da obstajajo razlike v sposobnosti razmnoževanja vrtnic z lesnatimi potaknjenci. Po oceni in obdelavi rezultatov lahko rečemo, da je sorta 'New Dawn' tista, ki se je najboljše izkazala pri večini preiskovanih parametrov koreninjenja. Sledita ji *Rosa rugosa* 'Alba' in *Rosa rugosa* 'Rubra' nazadnje pa še sorta 'Rosanna'. Najslabše rezultate v poskusu je dosegla sorta 'Golden Gate', saj njeni potaknjenci niso razvili nobene korenine. Ugotovili smo, da razmnoževanje omenjene sorte po metodi lesnatih potaknjencev ni smiselno.

Ko primerjamo naše rezultate z rezultati drugih raziskav razmnoževanja z zelenimi potaknjenci pri vrtnicah in tudi različnih drugih vrstah rastlin lahko ugotovimo, da so dosegali boljše rezultate koreninjenja, kar tudi potrjuje našo začetno domnevo. Pri nekaterih proučevanih parametrih smo dobili slabše rezultate, kar kaže na težave v poteku raziskave. Zato bi morali v prihodnje še več pozornosti nameniti izbiri primerne, fiziološko mladega matičnega materiala.

Namen aplikacije potaknjencev s hormonom je bil, da bi ugotovili ali uporaba hormona vpliva na boljši uspeh koreninjenja tudi pri lesnatih potaknjencih. Čeprav smo bili nekoliko omejeni s številom potaknjencev, ki smo jih imeli na razpolago za tretiranje s hormonom pri posamezni sorti, lahko potrdimo tudi to hipotezo. Rezultati so pokazali, da uporaba hormona v času potika vpliva na boljši potek koreninjenja. Vsi ocenjevani parametri razen enega so pokazali ugoden vpliv ob uporabi hormona.

Res je, da metoda razmnoževanja vrtnic z lesnatimi potaknjenci ne more nadomestiti ali konkurirati v uspešnosti razmnoževanja z zelenimi potaknjenci. Ob doslednem upoštevanju vseh dejavnikov, ki vplivajo na ugoden potek koreninjenja, pa bi lahko predstavljala neko alternativno (dodatno) metodo razmnoževanja vrtnic.

6 POVZETEK

Vrtnice spadajo med zelo priljubljene in najbolj prodajane okrasne rastline v Evropi. Zato je razmnoževanje vrtnic izrednega pomena tako za velike okrasne drevesnice, kot tudi za ljubiteljske zbiratelje različnih sort vrtnic. Razmnoževanje s semenom se ne pokaže kot najboljša oblika razmnoževanja, saj nove rastline, ki zrastejo iz semena nimajo enakih lastnosti kot rastline katerih seme je bilo posejano. Prav zato so se v praksi bolj uveljavile tehnike razmnoževanja vrtnic na vegetativni način. Poznane so tehnike cepljenja, razmnoževanje s potaknjenci, grobanje ter tehnika *in vitro*, ki pa zaradi drage izvedbe ni v širši uporabi. Pri vseh načinih vegetativnega razmnoževanja izkoriščamo pomembno lastnost rastlin, to je, da so sposobne razviti novo rastlino iz samo ene ali nekaj celic. Vse metode nespolnega razmnoževanja vrtnic dajejo potomstvo, ki v popolnosti ohranja značilnosti sorte. V diplomskem delu smo preučevali sposobnost različnih sort vrtnic za razmnoževanje z lesnatimi potaknjenci. Ta način razmnoževanja vrtnic je še zelo neraziskan.

Dela smo se lotili tako, da smo v rastlinjaku Biotehniške fakultete v Ljubljani zasnovali poskus, pri katerem smo proučevali sposobnost razmnoževanja petih različnih sort vrtnic. Poleg vpliva sorte na uspeh koreninjenja smo opazovali tudi vpliv uporabe hormona. Najprej smo si pripravili površino za potik, ki smo jo razdelili na parcele. Pred potikom smo bazo določenega števila potaknjencev pomočili v 0,5 % IBA in 10 % Euparen na osnovi smukca. Po osmih tednih smo opravili ocenjevanje uspešnosti koreninjenja. Pri tem smo opazovali več različnih parametrov. Po obdelavi dobljenih rezultatov poskusa smo ugotovili, da je sorta 'New Dawn' tista, ki je pokazala največjo sposobnost razmnoževanja z lesnatimi potaknjenci, saj se je ob uporabi hormona ukoreninilo 60 % potaknjencev te sorte. Najslabše je bila ocenjena sorta 'Golden Gate', ki ni razvila nobenih korenin.

Delež kalusa je bil v našem poskusu visok (48 %), ob uporabi hormona nam ga je uspelo pomembno znižati, tako da je znašal 28,6 %. Ugotovili smo, da je uporaba hormona pri veliki večini opazovanih parametrov pozitivno vplivala na uspeh koreninjenja.

Povprečno število korenin potaknjencev, pri katerih nismo uporabili hormona, je bilo le 0,7, z aplikacijo hormona se je število korenin povečalo na 2,3. Podoben vpliv hormona smo lahko opazili tudi pri ocenjevanju povprečne dolžine novih poganjkov. Pri uporabi hormona se je dolžina poganjkov ukoreninjenih potaknjencev povečala iz 0,6, pri potaknjencih brez dodatka hormona na 1,9 pri tistih, katerih baze poganjkov smo aplicirali s hormonom.

V današnjem času je pri metodi razmnoževanja vrtnic s potaknjenci bolj uveljavljena metoda zelenih potaknjencev, ki običajno daje boljše rezultate. Vendar pa po našem mnenju predstavlja razmnoževanje z lesnatimi potaknjenci dodatno možnost za vzgojo novih rastlin, tudi v obdobju leta, ko razmnoževanje z zelenimi potaknjenci ni mogoče. Prav tako je pomembno tudi dejstvo, da so stroški pridelovanja novih rastlin po metodi lesnatih potaknjencev zelo nizki v primerjavi z drugimi vegetativnimi načini razmnoževanja. Omenjeno predstavlja pomembno konkurenčno prednost raziskovane metode razmnoževanja vrtnic.

7 VIRI

- Barrett S.C.H., Heywood V.H., Moore D.M., Richardson I.B.K., Stearn W.T., Goaman V., Dunkley J., King C., Petauer T., Turk B. 1995. Cvetnice: kritosemenke sveta. Ljubljana, DZS: 335 str.
- Cottini P. 2003. Vrtnice: sorte in načini gojenja: izbira, sajenje, nega, obrezovanje. Ljubljana, Delo revije: 63 str.
- Derrick T. 1994. Razmnoževanje. Ljubljana, Mladinska knjiga: 47 str.
- Hessayon D.G. 1997. Vrtnice. Ljubljana, Mladinska knjiga: 144 str.
- Mastnak M. 2008. Vrtnice. Ljubljana, Kmečki glas: 184 str.
- Mastnak M. 2015. Sem z vrtnicami. 1.izd. Dob, Miš: 196 str.
- Mastnak M. 2016. Matjaževe vrtnice. Zeleni raj, 2, 5: 32-35
- Osterc G., Rusjan, D. 2013. Drevesničarstvo in trsnicarstvo: gojenje lesnatih sadik in trsnih cepljenk. Ljubljana, Kmečki glas: 112 str.
- Osterc G., Štampar F. 2013. The effect of the fertilisation schedule during the propagation period of the witch-hazel (*Hamamelis mollis* Oliv. ex Forb. & Hemsl.) on the sucrose profile: the relation with hardening. Propagation of Ornamental Plants, 13, 4: 149-153
- Osterc G., Štampar F. 2008. Initial cutting length modifies polyphenol profile in *Castanea* cuttings during the root formation process. European Journal of Horticultural Science, 73, 5: 201-204
- Osterc G., Štampar F. 2003. Propagation of the ornamental cherry *Prunus subhirtella* var. *autumnalis* by softwood cuttings. Propagation of Ornamental Plants, 3, 2: 47-49
- Ovsec D.J. 1993. Simbolika vrtnice. Gea, 3, 6: 26
- Patkanj J. 2010. Vpliv različne sestave substrata na koreninjenje in rast zelenih potaknjencev pri kostanju (*Castanea* sp.). Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 47 str.
- Slatnar G. 2008. Optimizacija razmnoževanja ameriškega kleka (*Thuja occidentalis* L.) z metodo zelenih potaknjencev. Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 48 str.
- Štampar F., Lešnik M., Veberič R., Solar A., Koron D., Usenik V., Hudina M., Osterc G. 2005. Sadjarstvo. Ljubljana, Kmečki glas: 416 str.
- Zgonec S. 1992. Vrtnice: najpogostejše za naš vrt. Ljubljana, Kmečki glas: 86 str.
- Zore T. 2016. Uspešnost razmnoževanja vrtnic (*Rosa* sp. L.) z zelenimi potaknjenci. Magistrsko delo, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 43 str.

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju prof. dr. Gregorju OSTERCU za strokovne nasvete, trud in čas, ki mi ga je posvetil.

Hvala Jerneju za pomoč pri tehnični izvedbi.

Hvala Jasmini in Tinetu za vso podporo in potrpežljivost.

Hvala staršem za vse, kar so dobrega naredili zame.

Zahvaljujem se tudi tistim, ki so na kakršen koli način pomagali pri izdelavi diplomskega dela in jih nisem posebej omenil. Iskrena hvala vsem!