

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Ada ERJAVEC

**RAZMNOŽEVANJE PAHLJAČASTEGA  
JAVORJA (*Acer palmatum*) Z ZELENI  
POTAKNJENCI**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2007

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Ada ERJAVEC

**RAZMNOŽEVANJE PAHLJAČASTEGA JAVORJA  
(*Acer palmatum*) Z ZELENIMI POTAKNJENCI**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

**PROPAGATION OF ACER PALMATUM WITH LEAFY  
CUTTINGS**

GRADUATION THESIS

Higher professional studies

Ljubljana 2007

Diplomsko delo je zaključek Visokošolskega strokovnega študija agronomije, smer hortikultura. Opravljeno je bilo na Katedri za sadjarstvo, Oddelek za agronomijo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani.

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

Komisija za oceno in zagovor

Predsednik: akad. prof. dr. Ivan KREFT  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

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

Članica: 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 svoje diplomske naloge v polnem tekstu na spletni stran Digitalne knjižnice Biotehnične fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddala v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Erjavec Ada

## KLJUČNA INFORMACIJSKA DOKUMENTA

ŠD	Vs
DK	UDK 635.92: 582.746: 631.535: 631.84: (043.2)
KG	Japonski javor / <i>Acer palmatum</i> / zeleni potaknjenci / dušik / preživetje / koreninjenje / vrsta koreninjenja /
KK	AGRIS F02
AV	ERJAVEC, Ada
SA	OSTERC, Gregor (mentor)
KZ	SI-1000 LJUBLJANA, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI	2007
IN	RAZMNOŽEVANJE PAHLJAČATEGA JAVORJA ( <i>Acer palmatum</i> ) Z ZELENI MI POTAKNJENCI
TD	Diplomsko delo (višješolski strokovni študij)
OP	VIII, 20 str., 4 pregl., 7 sl., 1 pril., 8 vir.
IJ	sl
Jl	sl/en
AL	V letu 2005 smo v rastlinjaku Biotehniške fakultete preučevali, kako vpliva različna koncentracija dušika na razmnoževanje japonskega javorja <i>Acer palmatum</i> z zelenimi potaknjenci. Zasnovali smo enofaktorski poskus s tremi ponovitvami in različnimi koncentracijami dušika (0,2, 0,4, 0,6 g/l substrata) ter kontrolo brez dodanega gnojila. Potaknjence smo potikali junija v substrat šote in kremenčevega peska v razmerju 5:1. Substratu smo dodali še počasi delujoče gnojila Osmocote 3-4 M (16-11-11-3). Pred potikom smo zelene potaknjence na bazi tretirali z IBA. Na koncu sezone smo ovrednotili deleže preživelih potaknjencev, deleže koreninjenih potaknjencev, deleže potaknjencev z bazalnim načinom koreninjenja, delež potaknjencev s kalusom, deleže z akrobazalnim načinom koreninjenja, deleže potaknjencev, ki so se koreninili s kalusom in koreninami, število glavnih korenin in dolžino koreninskega šopa. Skupni delež preživetja potaknjencev je bil 68,8 % ter delež koreninjenja 59,9 %. Delež bazalno ukoreninjenih potaknjencev je znašal 77,9 %, delež potaknjencev s kalusom in koreninami pa 2,2 %. Delež akrobazalnega koreninjenja 1,3 %, povprečno število glavnih korenin 2,1 povprečna dolžina korenin 5,5 %.

## KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Vs  
DC UDK 635.92: 582.746: 631.535: 631.84: (043.2)  
CX Japanes maple / *Acer palmatum* / green cuttings / nitrogen / surviving / rooting /diferent tipe of rooting /  
CC AGRIS F02  
AU ERJAVEC, Ada  
AA OSTERC, Gregor (supervisor)  
PP SI-1000 LJUBLJANA, Jamnikarjeva 101  
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy  
PY 2007  
TI PROPAGATION OF *ACER PALMATUM* WITH LEAFY CUTTINGS  
DT Graduation thesis (higher professional studies)  
NO VIII, 20 p., 4 tab.,7 fig., 1 ann., 8 ref.  
LA sl  
AL l/en  
AB In 2005 we examed the influence of diferent koncentration of nitrogen on propagation of *Acer palmatum* species with green cutting. We disigned one factor experiment with three repetitions and 15 cuttings per repetitions. Cuttings were put into the substrate mixture of peat and sent (5:1). We added the slow release fertilizer Osmocote 3-4 M (16-11-11-3) and lime , for adjusting pH level on 4.0. Before insertion into substrat the base of cuttings was treated with 0.5 % IBA. At the end of the growth period we made an evaluation of the survival of cuttings, the type of rooting, the number of the roots. The results showed that the main cutting survival was 68.8 % and that the rooting was 59.9 %. 77.9 % of cuttings expressed basal rooting and 22 % cuttings developed beside roots also callus. The length of roots was 5.5 %, the number of roots was 2.1.

## KAZALO VSEBINE

	Ključna dokumentacijska informacija	III
	Key words documentation	IV
	Kazalo vsebin	V
	Kazalo preglednic	VII
	Kazalo slik	VIII
<b>1</b>	<b>UVOD</b>	<b>1</b>
1.1	VZROK ZA RAZISKAVO	1
1.2	NAMEN RAZISKAVE	1
1.3	DELOVNA HIPOTEZA	1
<b>2</b>	<b>PREGLED OBJAV</b>	<b>2</b>
2.1	ZNAČILNOSTI RODU <i>ACER</i>	2
2.2	RAZMNOŽEVANJE JAVORJEV	3
<b>2.2.1</b>	<b>Generativno razmnoževanje</b>	<b>3</b>
<b>2.2.2</b>	<b>Vegetativno razmnoževanje</b>	<b>4</b>
2.2.2.1	Metode vegetativnega razmnoževanja	4
2.2.2.2	Dejavniki uspešnega vegetativnega razmnoževanja	6
<b>3</b>	<b>MATERIALI IN METODE</b>	<b>9</b>
3.1	RASTLINSKI MATERIAL	9
<b>3.1.1</b>	<b>Opis vrste</b>	<b>9</b>
3.2	ZASNOVA POSKUSA	9
<b>3.2.1</b>	<b>Matična rastlina in priprava potaknjencev</b>	<b>9</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Substrat</b>	<b>9</b>
<b>3.2.3</b>	<b>Oroševalni sistem</b>	<b>10</b>
<b>3.2.4</b>	<b>Temperatura</b>	<b>10</b>
<b>3.2.5</b>	<b>Rastni regulatorji</b>	<b>10</b>
3.3	VREDNOTENJE REZULTATOV	11
<b>4</b>	<b>REZULTATI</b>	<b>13</b>
4.1	ZAČETNA VIŠINA POTAKNJENCEV	13
4.2	DELEŽ VSEH PREŽIVELIH POTAKNJENCEV	13
4.3	DELEŽ VSEH UKORENINJENIH POTAKNJENCEV	14
4.4	DELEŽ VSEH POTAKNJENCEV S KALUSOM	14
4.5	DELEŽ VSEH POTAKNJENCEV S KALUSOM IN KORENINAMI	15
4.6	DELEŽ VSEH POTAKNJENCEV Z AKROBAZALNIM IN BAZALNIM NAČINOM KORENINJENJA	15
4.7	ŠTEVILO KORENIN	16
4.8	DOLŽINA KORENIN	16
<b>5</b>	<b>RAZPRAVA IN SKLEP</b>	<b>17</b>
<b>5.1</b>	<b>RAZPRAVA</b>	<b>17</b>

<b>5.2</b>	<b>SKLEP</b>	18
<b>6</b>	<b>POVZETEK</b>	19
<b>7</b>	<b>VIRI</b>	20
	<b>PRILOGE</b>	
	<b>ZAHVALA</b>	

## KAZALO PREGLEDNIC

	Str.
Preglednica 1: Dolžine potaknjencev ob potiku pri sorti <i>A. palmatum</i> glede na različne gnojilne variante.	13
Preglednica 2: Delež potaknjencev s kalusom pri <i>A. palmatum</i> , glede na različne gnojilne variante.	14
Preglednica 3: Delež potaknjencev s kalusom in koreninami pri <i>A. palmatum</i> , glede na različne gnojilne variante.	15
Preglednica 4: Delež potaknjencev koreninjenih na akrobazalni in bazalni način glede na različne gnojilne variante.	15



## KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Matična rastlina <i>Acer palmatum</i> ob stavbi Oddelka za živilstvo	9
Slika 2: Shema poskusa prikazuje razporeditev potaknjencev <i>Acer palmatum</i>	10
Slika 3: Shema za določanje oblike koreninjenja	11
Slika 4: Delež preživelih potaknjencev pri <i>A. palmatum</i> , glede na različne gnojilne variante	13
Slika 5: Delež vseh ukoreninjenih potaknjencev pri <i>A. palmatum</i> , glede na različne gnojilne variante	14
Slika 6: Povprečno število glavnih korenin potaknjencev pri <i>A. palmatum</i> , glede na različne gnojilne variante	16
Slika 7: Povprečna dolžina korenin pri <i>A. palmatum</i> , glede na različne gnojilne variante	16

## 1 UVOD

### 1.1 VZROK ZA RAZISKAVO

Zaradi velike okrasne vrednosti so pahljačasti javorji zelo priljubljeni. Sadike so zaradi specifičnega načina proizvodnje še vedno relativno drage. Pahljačaste javorje razmnožujejo s cepljenjem na sejanec vrste *Acer palmatum*. Ta postopek je dolgotrajen, zato so dražje tudi sadike. Alternativnih vegetativnih metod je malo. Še najboljša je metoda raznoževanja s potaknjenci. Gre za konvencionalno metodo, ki se pri mnogih lesnatih rastlinah (tudi javorjih) ni razširila v praksi, saj je uspeh slab. Številne izboljšave metod v zadnjih letih so znova odprle možnosti večje uporabe razmnoževanja s potaknjenci v drevničarski praksi.

Malo je znanega o uspešnosti razmnoževanja japonskega javorja z zelenimi potaknjenci. Pri razmnoževanju z zelenimi potaknjenci dobimo primerne sadike v krajšem času. Zaradi tega so tudi cenejše. Za uspešno razmnoževanje z zelenimi potaknjenci moramo izpolniti določene pogoje. Imeti moramo ustrezen matični material, ustrezen substrat in primerno tehniko oroševanja. Potaknjence moramo pred potikom tretirati z rastnimi hormoni. Uporabiti moramo tudi primerno tehniko in čas potika (Smole in Črnko, 2000).

### 1.2 NAMEN RAZISKAVE

Vsako uvajanje nove metode razmnoževanja zahteva optimizacijo.

Javor spada v skupino rastlin, ki se težje koreninijo. Pri razmnoževanju z zelenimi potaknjenci predstavlja največji problem prezimitev ukoreninjenih potaknjencev. V veliki meri je odvisna od gnojenja potaknjencev v razmnoževalni sezoni.

Namen raziskave je ugotoviti ali je možno z uporabo različnih koncentracij gnojil izboljšati razmnoževanje javorja z zelenimi potaknjenci, oz. katera gnojilna varianta je najbolj primerna ob tej razmnoževalni metodi.

### 1.3 DELOVNA HIPOTEZA

Predpostavljamo razlike med posameznimi gnojilnimi variantami, ki se bodo odražale v načinu koreninjenja, dolžini korenin in prirastu potaknjencev.

## 2 PREGLED OBJAV

### 2.1 ZNAČILNOSTI RODU ACER

Javorji sodijo v družino javorovk (*Aceraceae*). Družina obsega dva rodova *Dipteronia* in *Acer*. V rod *Acer* sodi 120 vrst kot tudi, poddružin in sort. Najbolj znana in priljubljena skupina so japonski javorji (*Acer palmatum*) z 250 kultivarji in vsako letno tendenco vedno večjega števila.

Rod javorovk izvira iz paleolitskega obdobja in je zelo razširjen. Nahajajo se v področjih kjer pade 1000 in več mililitrov dežja. Primerne razmere so v gorskih predelih Evrope, Severne Amerike in delih Azije. Najdemo jih tudi v južnih predelih Himalaje, Kitajske in Japonske. Po teoriji naj bi javorji izvirali iz severo-zahodne Kitajske in severnega Vietnama. Tam še danes raste primitivna oblika javorja (*Acer tonkinens*), ki potrjuje to teorijo (Harris, 2000).

#### 2.1.1 Botanične značilnosti

Javorji so večinoma listopadna drevesa in grmi, nekaj vrst je tudi zimzelenih. Razlikujejo se po obliki in višini. Evropski javorji, med katere sodita *A. platanoides* in *A. pseudoplatanus* so veličastna drevesa, ki zrastejo v višino do 28 m. Javorji v naravi so običajno močnejši in večji kot gojene rastline, ni pa nujno.

Veliko vrst javorjev je manjših in so primernejši za manjše vrtove (*A. palmatum* "Sango-kaku", *A. michrantom* - zrasteta do 6 m). Med grmičaste javorje spadajo *A. ginnala*, *A. tataricum* in *A. circinatum*. Največja skupina grmičastih javorjev je iz gojenih oblik *A. palmatum* in *A. japonicum*.

Javorjevi brsti se razlikujejo po obliki, velikosti, barvi in nameščenosti na veji. S prepoznavanjem brstov lahko identificiramo javor, saj se brsti od vrste do vrste razlikujejo. *A. palmatum* in *A. japonicum* imata dva brsta na koncu vejice, čeprav ima večina javorjev na koncu samo enega. Nekateri javorji imajo majhne brste, drugi velike in podolgovate, nekateri brsti so prekriti z luskami.

Javorji imajo tudi zelo raznolika debla. Navadno so gladka, vendar imajo nekatere vrste javorjev tudi razbrazdana debla (*A. triflorum*, *A. truncatum*). Debla se razlikujejo tudi po barvi. Lahko so rdečkasta, rjavkasta, siva, zelena ali srebrna.

Listi so razporejeni nasprotno v parih in so enostavni ali sestavljeni. Večina javorjev ima dlanasto razporejen list s pet do devet krp, pri nekaterih tudi do enajst. Krpe so globoko ali plitvo razrezane. Listi so lahko tudi nekrpati tako kot pri *A. carpinifolium*, *A. oblongum* in *A. fabri*. Skupina *Dissectum* ima krpe globoko vrezane proti listnemu peclju.

Listi se razlikujejo tudi po velikosti in barvi. Lahko so veliki do 30 cm (npr. *A. macrophyllum*), pogosto so manjši 2,5 - 3,5 cm (*A. buergerianum*) ali še manjši, do 1 cm (nekateri sorte *A. palmatum*).

Običajno so listi zelene barve, obstajajo tudi izjeme. *A. palmatum* "Bloodgood" ima liste bordojsko rdeče barve, *A. negundo* "Kelly's Gold" zlato rumene. Nekaterim se listi preko leta tudi spreminjajo iz zelene v rdečo in iz rdeče v rumeno barvo. Pri sorti *A. palmatum* "Orido-nishiki" so listi pisani, beli in rožnati.

Javorji sicer niso znani po cvetovih, vendar jih ima kar nekaj zelo atraktivne. Cvet je sestavljen iz venčnih in čašnih listov, ki se med sabo ne ločijo po barvi. Cvetove večinoma oprahujejo žuželke in veter. Javorji imajo ženske cvetove, moške in dvospolne cvetove.

Javorjeva semena so v krilatih plodičih. Ko jeseni odpadejo se vrtničijo kot "helikopterčki". Krilci semen sta združeni v bazi. Po semenih lahko tudi identificiramo drevo. Značilno se razlikujejo po kotu med krilcema, velikosti in obliki. Semena raznaša veter. Ta način širjenja semen se imenuje anemohorija (Harris, 2000).

## 2.2 RAZMNOŽEVANJE JAVORJEV

Javorji so lesnate rastline. Razmnožujemo jih vegetativno in generativno.

### 2.2.1 Generativno razmnoževanje

Generativno razmnoževanje imenujemo tudi spolno razmnoževanje, saj so glavni elementi tega razmnoževanja rastlinski spolni organi, semena. Vegetativno razmnoževanje pomeni razmnoževanje s posameznimi deli rastlin, zato ga imenujemo tudi nespolno razmnoževanje (Osterc, 2003).

Pri razmnoževanju javorjev je najbolj primerno, da izbrana semena takoj posejemo. Krilca semen lahko odstranimo, ni pa nujno. Semena javorjev so obdana s tekočino, ki vsebuje giberelinsko kislino - hormon rasti, ki deluje kot rezervna hrana za bodočo rastlino. Zato ne smemo semena nikoli izsušiti.

Lahko ga skladiščimo, vendar pri najmanj 20 % zračni vlagi. Preden takšno seme posejemo, ga moramo 24 ur namakati v vodi, da s tem seme navlažimo. Semena lahko damo pred setvijo v hladilnik, da so izpostavljena mrazu, tako kot v naravi (Harris, 2000).

Če hočemo, da seme kali, moramo zagotoviti razmere, ki so podobne naravnim. Jeseni moramo semena posaditi v lončke oz. zabojčke med plast peska. Zavarovana morajo biti pred škodljivci in pred preveliko vlago, ker lahko zgnijejo.

Semena lahko tudi zmešamo z navlaženo šoto in jih damo v vrečke. Vrečke položimo v zabojček in skladiščimo zunaj. Vsak teden moramo pregledovati morebitno kalitev. Nekatera semena kalijo že prvo pomlad, nekatera šele po dveh letih. Kaljena semena spomladi speremo ter jih posadimo v zemljo (Harris, 2000).

## 2.2.2 Vegetativno razmnoževanje

Pri razmnoževanju lesnatih rastlin vegetativno razmnoževanje zaradi svoje narave močno prevladuje nad generativnim. Glede na uspešnost vegetativnega razmnoževanja lahko lesnate rastline razdelimo v skupino tistih, pri katerih je razmnoževanje možno brez večjih težav in tiste, ki jih težje razmnožujemo in se soočamo s številnimi težavami.

Za rastlinske vrste, ki jih težje razmnožujemo še posebej velja, da je za uspešno razmnoževanje potrebno natančno upoštevati vse določene zahteve (Osterc, 2003).

Novo rastlino lahko vzgojimo iz vegetativnega dela rastline, npr. poganjka, dela poganjka, dela korenine ali lista, včasih iz le nekaj milimetrov velikega rastnega vršička ali celo iz ene same celice. Nova rastlina, ki je zrasla iz katerega koli vegetativnega dela ima v sebi popolnoma enake genetske lastnosti kot rastlina, s katere smo vzeli ta del.

Nujno je, da dobro poznamo rastlino in vemo iz katerih delov lahko nastane nova. Vedeti moramo tudi v kakšnih rastnih razmerah se to lahko zgodi in kdaj moramo uporabiti posebna sredstva, rastne regulatorje, ki omogočijo rast manjkajočih rastlinskih delov (Smole in Črnko, 2000).

Pri vegetativnem razmnoževanju izkoriščamo določene lastnosti celic. Vsaka vegetativna celica se v določeni fazi ali starosti namreč lahko mitotsko deli, podvaja. V celici je tudi genetska informacija, ki je potrebna zato, da se iz nje lahko razvije cel organizem, cela rastlina. Pogoj za sprožitev teh procesov v celici so določene razmere, ki to celici omogočajo. V začetku rasti celic, tkiv ali organov se celice intenzivno mitotsko delijo. Pozneje pa celica raste, se diferencira in nima več te delitvene sposobnosti (Smole in Črnko, 2000).

Polarnost v celici pomeni, da se na bazalnem koncu začne razvoj koreninskih delov, na nasprotnem delu pa nadzemnih organov. Ta lastnost je potencirana v delih rastlinskih tkiv, tako se na bazalnem delu poganjka oz. potaknjenca začne razvijati korenina, na nasprotnem delu pa apeks, iz katerega se razvije nadzemni del (Smole in Črnko, 2000).

Pri vegetativnem razmnoževanju poznamo več načinov: koreninske izrastke, grebeničenje, živice, grobanice, vlačnice, cepljenje, mikropropagacija.

Če hočemo, da ima javor določene lastnosti kot matična rastlina ga moramo razmnožiti vegetativno, ker se pri generativnem razmnoževanju s semenom lastnosti matične rastline v veliki meri izgubijo. Razmnožujemo ga s cepljenjem, semeni in potaknjenci.

### 2.2.2.1 Metode vegetativnega razmnoževanja

#### Razmnoževanje s potaknjenci

V zadnjih 20 letih so se metode razmnoževanja s potaknjenci močno razvile. Veliko je bilo ugotovljenega na področju fizioloških značilnosti lesnatih rastlin. Razvile so se tudi

različne tehnike meglenja, ki so v veliki meri prispevale k uspešnemu razmnoževanju problematičnih rastlin (Smole in Črnko, 2000).

Najenostavnejši način neposrednega vegetativnega razmnoževanja je razmnoževanje s potaknjenci.

Potaknjenec je navadno del enoletnega poganjka drevesa ali grma. Kateri del rastline uporabimo, je odvisno zlasti od tega, kateri del se ob čim enostavnejšem postopku najlažje ukorenini in odžene nadzemni del, da dobimo novo rastlino. Vsi deli rastline nimajo enakih regeneracijskih sposobnosti (Smole in Črnko, 2000).

Razmnoževanje s potaknjenci zahteva določene rastne razmere. Za zmanjšanje prekomerne transpiracije in vročine morajo biti listi stalno vlažni. To dosežemo s pomočjo oroševanja npr. z meglenjem. Rastline lahko razmnožujemo samo v rastlinjaku ali gredah, ker jim le tu lahko omogočimo ustrezno vlago in toploto (Smole in Črnko, 2000).

Razmnoževanje s pomočjo meglenja se uporablja za razmnoževanje podlag, pa tudi za direktno razmnoževanje sort na lastnih koreninah. Za postopek potrebujemo v rastlinjaku ali gredi ustrezne naprave, ki omogočajo meglenje in s tem oroševanje listov.

Sistem meglenja zagotavlja, da je list navlažen praktično ves čas, predvsem pa podnevi ob visoki vročini. Vendar ne zadošča samo vlažnost. List mora biti obdan s tankim vodnim filmom, kar omogočajo drobno razpršene vodne kapljice iz posebnih šob. Vodni film znižuje temperaturo lista za 5,5 do 8,5 °C, obenem pa povečuje vlažnost okrog lista. S tem se zmanjša transpiracija in respiracija, list tako ostane turgiden, ne vene (Smole in Črnko, 2000).

Zelene potaknjence režemo v času, ko poganjki v rastni dobi dosežejo določeno stopnjo zrelosti in tudi ustrezno razmerje med dušikovimi snovmi in ogljikovimi hidrati. To je maja ali junija, lahko pa tudi pozneje v rastni dobi (Smole in Črnko, 2000).

Zeleni potaknjenci imajo liste, ki jim je treba nameniti veliko pozornosti. Dokler se tak potaknjenec ukoreninja, list ne sme oveneti. Pred potikom se osnova potaknjenca tretira z avksinom (Smole in Črnko, 2000).

### Razmnoževanje s cepljenjem

Javorje cepimo poleti ali pozimi. Japonske javorje cepimo večinoma pozimi. Pri cepljenju je zelo pomembna higiena. Cepilni noži morajo biti razkuženi ob vsakem cepljenju. Matično rastlino, na katero bomo cepili, je treba izsušiti, da se zmanjša pretok drevesnega soka. Izsušitvena faza je pomembna, saj je v predelu kamor cepimo veliko drevesnega soka. Ta sok lahko odplavi cepič in ga s tem uniči. Režemo jih zgodaj zjutraj. Enoletni cepiči naj bi bili dolgi do 15 cm, s 4 - 5 očesi ali listi. Pomembno je, da je matična rastlina zdrava brez virusov, bolezni in bakterij. Za cepič lahko režemo tudi starejše vejice, vendar te večkrat propadejo.

Javorje lahko cepimo na več načinov, vendar pa sta najpogostejša načina cepljenja za lub in okulacija (Harris, 2000).

### Cepljenje za lub

Cepljenje za lub opravimo najpozneje v spomladanski sezoni. Takrat je kambij močno aktiven in skorja se pri podlagi zlahka loči od lesa. Cepič je drobnejši od podlage. Podlago ali vejico ravno odrežemo. Nato z ostrim cepilnim nožem prerežemo skorjo navpično navzdol za okrog 3 cm. V to pokončno zarezo med les in skorjo vtaknemo cepič, ki je odrezan poševno. Vse dobro povežemo, odprte rane na podlagi in cepiču namažemo s cepilno smolo (Smole in Črnko, 2000).

### Okulacija

Podlage v vzgajališču okuliramo sredi rastne dobe. Ob okulaciji mora biti podlaga v soku, kar pomeni, da se lub na podlagi zlahka loči od lesa, kar omogoča vstavitve očesa v podlago. Na gladki podlagi približno 25 cm od tal ali višje naredimo ustrezno zarezo v obliki črke T. Zgornjo zarezo napravimo nekoliko postrani. V razmaknjen del (pod skorjo) pokončne zareze vstavimo odrezano oko. Oko odrežemo s poganjka tako, da poleg luba v dolžini 2 cm odrežemo na nasprotni strani tik pod očesom. Tako ploščico (ščitek) z očesom in ostankom listnega peclja (0,5 do 1 cm) vstavimo v zarezo. Na zgornjem delu ne sme gledati iz nje. Ko oko vstavimo v zarezo ga tesno povežemo z gumijastim trakom ali rafijo (Smole in Črnko, 2000).

#### 2.2.2.2 Dejavniki uspešnega vegetativnega razmnoževanja

### Matične rastline

Ustrezna fiziološka starost matične rastline je zelo pomembna za uspešno vegetativno razmnoževanje, v našem primeru tudi za razmnoževanje s potaknjenci. Ugotovljeno je, da fiziološko stare matične rastline močno vplivajo na uspeh razmnoževanja. S povečanjem fiziološke starosti matičnih rastlin, močno upada uspeh koreninjenja, kakovosti razvitega koreninskega sistema, rast potaknjencev v rastni dobi ter nadaljnje preživetje potaknjencev. S povečevanjem fiziološke starosti matičnih rastlin se povečuje delež potaknjencev, ki v razmnoževalni sezoni razvijejo zgolj kalus brez korenin. Za uspešno razmnoževanje in kakovostne potomce, moramo imeti fiziološko mlado rastlino. Zelo pomemben ukrep je torej pomlajevanje matičnih rastlin. Rastline lahko pomlajujemo z različnimi metodami, ki upočasnijo staranje ter z metodami resnične, prave pomladitve:

- Rez nazaj
- Ponavljajoče cepljenje
- Tkivne kulture
- Embriogeneza

"Rez nazaj" je metoda pri kateri vsako leto porežemo rastlino nazaj. S tem načinom ohranjamo matična drevesa fiziološko mlada. Iz njih pridobivamo potaknjence, ki se uspešno koreninijo.

Pri številnih vrstah (*Sequoia*, *Eucalyptus*, *Pseudotsuga*) je mogoče doseči pomladitev s ponavljajočim cepljenjem. Še močnejšo pomladitev lahko dosežemo s cepljenjem v *in vitro* razmerah.

Za razmnoževanje s tkivnimi kulturami se domneva, da gre za pravo pomladitev. Rastline razmnožene na ta način se obnašajo zelo podobno kot sejanci.

Najnovejša metoda razmnoževanja je embriogeneza. Ta metoda je najpopolnejša metoda pomladitve (Osterc, 2001).

### Čas rezi oz. čas razmnoževanja

Čas rezi oz. razmnoževanja je po pomenu za uspešno koreninjenje takoj za fiziološko starostjo rastlin. Čas razmnoževanja se razlikuje glede na rastlinsko vrsto. Nekatere rastline lahko uspešno vegetativno razmnožujemo vse leto, druge pa le v določenem specifičnem obdobju. V tem oziru so zelo zahtevni zeleni potaknjenci. Mnoge rodove (*Forsythia*, *Weigela*) lahko razmnožujemo vse leto, pri nekaterih rodovih (npr. *Quercus*, *Castanea*) pa je optimalen termin za rez potaknjencev dolg le 14 dni (Hartmann in sod., 1997).

### Rastni regulatorji

Rastlinski hormoni se iz mesta nastanka premikajo na mesto porabe. So zelo pomembni za normalno delovanje rastline. Sprožajo biokemijske procese v določeno smer. Posledica biokemijskih reakcij so različne snovi in nastanek oz. razvoj organov. Ker je znanstveno ugotovljeno, kje hormoni nastajajo, kako delujejo in kakšna je njihova kemijska sestava jih je možno tudi umetno proizvesti. Ti hormoni so prav tako učinkoviti kot hormoni, ki nastajajo v rastlinah. Uporabljajo se za indukcijo nekaterih procesov.

Poskusi kažejo, da različne vrste avksinov različno vplivajo na razvoj in kakovost koreninskega sistema pri razmnoževanju lesnatih rastlin (Smole in Črnko, 2000).

Avksin je rastlinski hormon, ki ima pomembno vlogo pri nastanku korenin in ga zato uporabljamo pri vegetativnem razmnoževanju. Najbolj znan avksin je indol-3-ocetna kislina (IAA), ki je naravno prisoten avksin. Poznamo še indol-3-masleno kislino (IBA) ter  $\alpha$ -naftil-3-ocetno kislino (NAA). Akrobasalni način koreninjenja je kakovostnejši, zato se v večini primerov uporablja IBA.

IAA in NAA sta manj obstojna avksina, z njima dosegamo manj kakovosten koreninski sistem. NAA deluje večinoma tudi zaviralno na razvoj korenin. IAA vpliva na intenzivnejši bazalni razvoj korenin, IBA pa vpliva na intenzivnejši akrobasalni razvoj korenin (Smole in Črnko, 2000).

### Substrat

Substrat je vsaka snov v kateri raste rastlina.

Ponavadi so to mešanice organskih, anorganski ter sintetičnih snovi z dodatkom gnojil.



Karakteristike substratov so dobra sposobnost hitrega ogrevanja, zagotavljanje dobre dostopnosti hranil, primerna zadrževalna vlaga in omogočanje ustrezne zračnosti (Osvald, 2000).

### Pomen gnojenja

Dognojevanje razmnoževalnega substrata je še posebno pomembno pri razmnoževanju potaknjencev. Včasih so substratu za potik dodajali hitro delujoča gnojila. Ta so pogosto, zaradi hitrega sproščanja snovi, povzročala ožige na razvijajočih se koreninah potaknjencev. S pojavom počasi delujočih gnojil (npr. Osmocote, Plantacote,..) se je ponovno pojavila težnja po dognojevanju substrata v procesu razmnoževanja.

Osnovni pomen počasi delujočih gnojil je v počasnem sproščanju različnih mineralnih snovi. Pokazalo se je, da mora gnojilo vsebovati pravilno razmerje in količino posameznih elementov. Ena od najpomembnejših snovi, ki jo rastlinam dodajamo v obliki gnojila je dušik. Dušik pospešuje rast zelenih delov rastlin. Če je dušika preveč, se kažejo posledice v slabši rasti, manjši odpornosti rastlin na bolezni, ipd. Zelo pomembni so seveda tudi fosfor, kalij in magnezij ter mikroelementi (Kocjan, 2003).

Zaradi počasnega sproščanja snovi iz teh počasi delujočih gnojil, količina različnih snovi v substratu večinoma nikoli preveč ne naraste. Pokazalo se je, da težav z ožigi pri teh gnojilih ni več.

### Razvoj kalusa

Kalus je v splošnem skupina nediferenciranih parenhimskih celic. Razvije se na mestu, kjer smo ranili oz. odrezali poganjek. Celice kalusa se hitro delijo. Na bazalnem delu kalus zapre rano, iz njega pa se nato razvijejo korenine, še pogosteje v njegovi okolici. Kalus in korenine nastajajo neodvisno drug od drugega (Smole in Črnko, 2000).

V zadnjem času so ovrgli zmotno prepričanje, da je kalus predstopnja razvoja korenin. Kalus opozarja na težave pri koreninjenju (Osterc, 2000).

Ločimo dve vrsti kalusa: kalus rane in močan, debel kalus. Kalus rane je pozitiven pojav, saj nastane kot naravna reakcija na poškodbo rastline. Pojav debelega kalusa pa je negativen pojav, katerega vzrok so neustrezne razmere za koreninjenje (npr. fiziološko prestar matičen material, neustrezen termin rezi potaknjencev, neustrezno oroševanje, ipd.) (Smole in Črnko, 2000).

### 3 MATERIALI IN METODE

#### 3.1 RASTLINSKI MATERIAL

V poskus smo vključili zelene potaknjence pahljačastega javorja *Acer palmatum*.

##### 3.1.1 Opis vrste

Ta vrsta je med najbolj znanimi japonskimi javorji. Sodi med velika grmovja oz. mala drevesa (do 5 m). Spomladanska barva je svetlo zelena, jesenska pa je rdeča. Listi so veliki od 7 - 9 cm, so dlanasto razporejeni s petimi krpami.

#### 3.2 ZASNOVA POSKUSA

##### 3.2.1 Matična rastlina in priprava potaknjencev

Potaknjence smo rezali na odraslem drevesu *Acer palmatum* ob stavbi Oddelka za živilstvo, Biotehniške fakultete. Ker smo imeli samo eno matično drevo, je bilo na razpolago manjše število primernih potaknjencev.



Slika 1: Matična rastlina *Acer palmatum* ob stavbi Oddelka za živilstvo

Potaknjenci so izvirali iz enoletnega poganjka matične rastline, ki smo ga odrezali tik pod nodijem. Zaradi omejenega števila potaknjencev je bila velikost različna. Pred potikom smo potaknjencem potrgali odvečne spodnje liste.

##### 3.2.2 Substrat

Zasnovali smo enofaktorski poskus z različnimi količinami dušika v razmnoževalnem substratu. Gnojilne variante so bile sledeče:

- brez dodanega gnojila (kontrola),
- 0,2 g N/ l substrata,
- 0,4 g N/ l substrata in
- 0,6 g N/ l substrata.

Vsako gnojenje smo 3x ponovili ter potaknili po 15 potaknjencev.

	Kontrola		0,2 g N/l substrata		0,4 g N/l substrata		0,6 g N/l substrata	
1. ponovitev	JJJJ	JJJJ	JJJJ		JJJJ		JJJJ	
	JJJJ	JJJJ	JJJJ		JJJJ		JJJJ	
	JJJJ	JJJJ	JJJJ		JJJJ		JJJJ	
2. ponovitev				JJJJ	JJJJ		JJJJ	
				JJJJ	JJJJ		JJJJ	
				JJJJ	JJJJ		JJJJ	
3. ponovitev	JJJJ		JJJJ			JJJJ		JJJJ
	JJJJ		JJJJ			JJJJ		JJJJ
	JJJJ		JJJJ			JJJJ		JJJJ

Slika 2: Shema poskusa, prikazuje razporeditev potaknjencev *Acer palmatum* (J)

Substrat smo mešali v mešalcu in sicer v razmerju treh volumskih delov šote ter enega volumskega dela kremenčevega peska (5:1). V substrat smo glede na način poskusa (glej zgoraj) vmešali počasi delujoče gnojilo Osmocote (16-11-11-3) ter apno za dvig pH vrednosti substrata na 4,0. Količino apna smo določili po v naprej izdelani pH - krivulji.

### 3.2.3 Oroševalni sistem

Za poskus smo uporabili sistem visokotlačnega meglenja, proizvajalca Plantfog. Tlačilka je s pritiskom 60 do 65 barov potiskala vodo skozi šobe s premerom manjšim od 10 µm in ustvarjala gosto meglo. Ritem meglenja je bil avtomatsko reguliran. V vročih dneh so bili intervali meglenja dolgi 25 sekund, premori med meglenji pa od 1,5 do 2 minuti. V hladnejših dneh so bili premori daljši. Ponoči nismo oroševali. Meglili smo od junija do konca septembra. Relativna zračna vlaga je bila zaradi meglenja od 90 do 100 %.

### 3.2.4 Temperatura

Temperatura je v poletnih mesecih narasla tudi na 50 °C. Zaradi meglenja pa ta temperatura ni povzročala poškodb na rastlinah. Nočne temperature so bile med 18 in 20 °C

### 3.2.5 Rastni regulatorji

Pred potikom potaknjencev smo bazalne dele pomočili v rastni regulator IBA (indol-3-maslena kislina). Pripravili smo 0,5 % raztopino IBA z dodatkom 10 % Euparena na osnovi smukca.

### 3.3 VREDNOTENJE REZULTATOV

#### 3.3.1 Ocenjevanje potaknjencev

Po končani rasti potaknjencev v začetku decembra, smo pri vseh variantah poskus ocenili.

S korenin potaknjencev smo odstranili substrat, izmerili dolžino korenin in koreninskega šopa, prešteli število ukoreninjenih potaknjencev ter določili način koreninjenja.

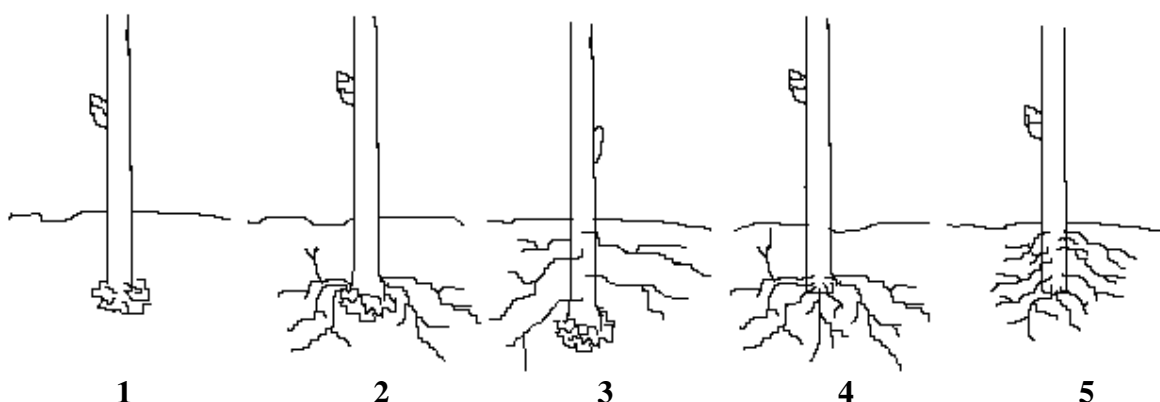
- Delež preživelih potaknjencev

Prešteli smo preživele potaknjence ter jih delili s številom vseh potaknjencev.

- Delež ukoreninjenih potaknjencev

Prešteli smo ukoreninjene potaknjence ter jih delili s številom vseh potaknjencev.

- Način razvoja korenin



Slika 3: Shema za določanje oblike koreninjenja

- 1 - kalus
- 2 - bazalno koreninjenje s kalusom
- 3 - akrobazalno koreninjenje s kalusom
- 4 - bazalno koreninjenje brez kalusa
- 5 - akrobazalno koreninjenje brez kalusa

S pomočjo slike 3 smo določili vrsto ter deleže koreninjenja. Določali smo deleže potaknjencev z akrobazalnim (3 in 5) ter bazalnim (2 in 4) razvojem korenin ter deleže potaknjencev, ki so razvili samo kalus (1) ali kalus in korenine (2 in 3).

Deleže potaknjencev z akrobazalnim razvojem korenin smo računali tako, da smo število potaknjencev s tem načinom koreninjenja delili s številom ukoreninjenih potaknjencev.

Deleže potaknjencev z bazalnim razvojem korenin smo izračunali tako, da smo število potaknjencev z bazalnim razvojem korenin delili s številom ukoreninjenih potaknjencev.

Deleže potaknjencev, ki so razvili kalus in korenine smo izračunali tako, da smo število potaknjencev, ki so razvili kalus in korenine delili s številom ukoreninjenih potaknjencev.

- Število korenin

Prešteli smo koliko glavnih korenin so razvili potaknjenci. Nato smo izračunali povprečno število glavnih korenin, ki so jih razvili potaknjenci v posamezni parceli.

- Dolžina koreninskega šopa

Z ravnalom smo izmerili dolžino koreninskega šopa in izračunali povprečno dolžino koreninskega šopa. To smo naredili tako, da smo vsoto dolžin delili s številom potaknjencev.

- Prirast

Prirast merimo s pomočjo metra s katerim izmerimo velikost prirasta. Ker v našem primeru ni bilo prirasta ga nismo izračunali.

### **3.3.2 Statistična obdelava**

Izračunali smo povprečne vrednosti za vse ponovitve in posamezne gnojilne variante. Te vrednosti smo prikazali v obliki preglednic in slik. Uporabili smo računalniški program "Excel".

## 4 REZULTATI

### 4.1 ZAČETNA VIŠINA POTAKNJENCEV

Ker je bilo na razpolago zelo malo matičnega materiala (samo eno matično drevo) je bil začetni matični material zelo heterogen. Potikali smo zelo kratke potaknjence od 1,9 cm do 3,4 cm.

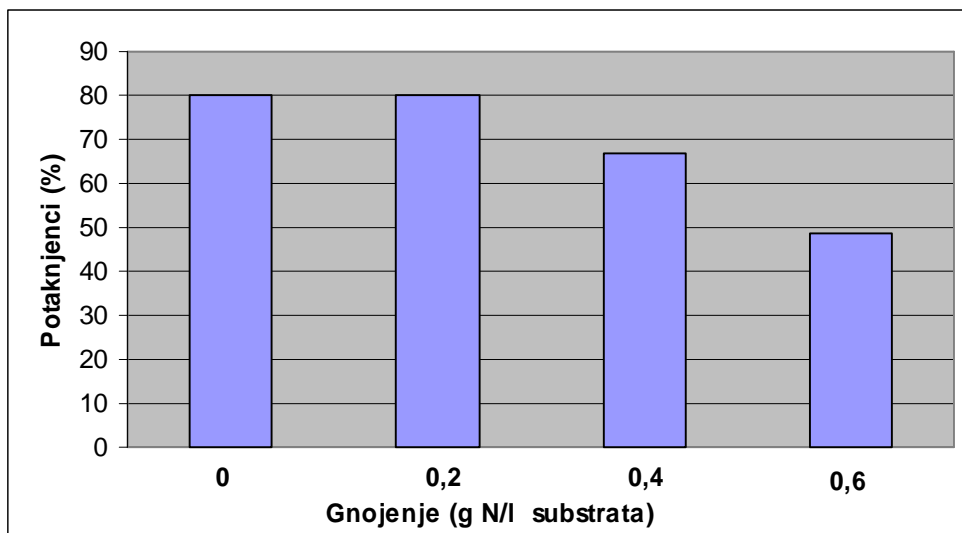
Preglednica 1: Začetne dolžine potaknjencev ob potiku pri sorti *A. palmatum* glede na različne gnojilne variante

Gnojilna varianta (g N/l substrata)	Višina potaknjencev (cm)
0	3,4
0,2	2,5
0,4	4,6
0,6	1,9

### 4.2 DELEŽ VSEH PREŽIVELIH POTAKNJENCEV

Slika 4 prikazuje deleže potaknjencev, ki so v razmnoževalni sezoni preživeli. Upoštevani so vsi načini ukoreninjenja.

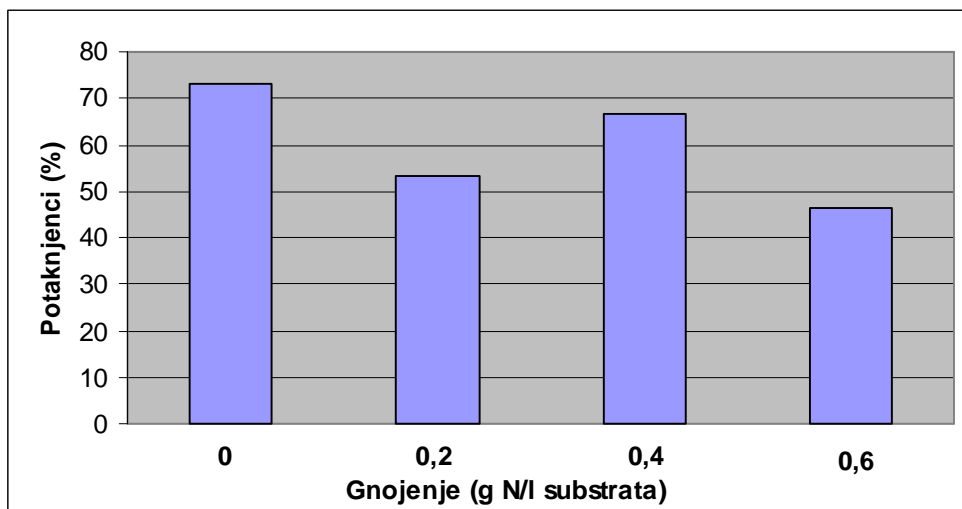
Največji delež, 79,9 % preživelih potaknjencev javorja je bil dosežen pri kontroli in gnojilni varianti 0,2 g N/l substrata, manjši delež preživetja potaknjencev, 66,6 % smo opazili pri varianti 0,4 g N/l substrata ter 48,8 % pri gnojilni varianti z 0,6 g N/l.



Slika 4: Delež preživelih potaknjencev pri *A. palmatum*, glede na različne gnojilne variante

#### 4.3 DELEŽ VSEH UKORENINJENIH POTAKNJENCEV

Iz slike 5 je razvidno kakšen je bil delež ukoreninjenih potaknjencev pri posamezni gnojilni varianti. V kontrolni varianti se je ukoreninilo 73,3 % potaknjencev. Varianta z dodatkom 0,2 g N/l substrata je dosegla 53,3 % ukoreninjenih potaknjencev, varianta 0,4 g N/l substrata 66,6 % koreninjenje in varianta 0,6 g N/l substrata 46,4 % koreninjenje potaknjencev.



Sika 5: Delež vseh ukoreninjenih potaknjencev pri *A. palmatum*, glede na različne gnojilne variante

#### 4.4 DELEŽ VSEH POTAKNJENCEV S KALUSOM

Potaknjenci so razvili kalus pri kontroli v 2,2 % pri varianti 0,2 g N/l v 5 % in pri varianti 0,6 g N/l v 3,5 %. Pri varianti 0,4 g N/l noben potaknjenelec ni razvil kalusa.

Preglednica 2: Delež potaknjencev s kalusom pri *A. palmatum*, glede na različne gnojilne variante

Gnojenje (g N/l substrata)	Delež potaknjencev s kalusom (%)
0	2,2
0,2	5
0,4	0
0,6	3,5

#### 4.5 DELEŽ VSEH POTAKNJENCEV S KALUSOM IN KORENINAMI

Potaknjenci so v razmnoževalni sezoni poleg korenin razvili tudi kalus le v primeru, ko substratu nismo dodali gnojila oz. smo ga gnojili z 0,2 g N/l. Pri kontroli je bil delež koreninjenja s koreninami in kalusom 5,6 %, pri varianti 0,2 g N/l pa 3,3 %.

Preglednica 3: Delež potaknjencev s kalusom in koreninami pri *A. palmatum*, glede na različne gnojilne variante

Gnojenje (g N/l substrata)	Ukoreninjeni potaknjenci (%)
0	5,6
0,2	3,3
0,4	0
0,6	0

#### 4.6 DELEŽ VSEH POTAKNJENCEV Z AKROBAZALNIM IN BAZALNIM NAČINOM KORENINJENJA

Preglednica 4 prikazuje deleže potaknjencev, ki so se koreninili na akrobazalni in bazalni način.

Preglednica 4: Delež potaknjencev koreninjenih na akrobazalni in bazalni način glede na različne gnojilne variante

Gnojenje (g N/l substrata)	Akrobazalni način koreninjenja (%)	Bazalni način koreninjenja (%)
0	5,5	75,3
0,2	0	60,4
0,4	0	87,5
0,6	0	88,6

Na akrobazalni način se je koreninilo 5,5 % potaknjencev in sicer samo pri kontroli.

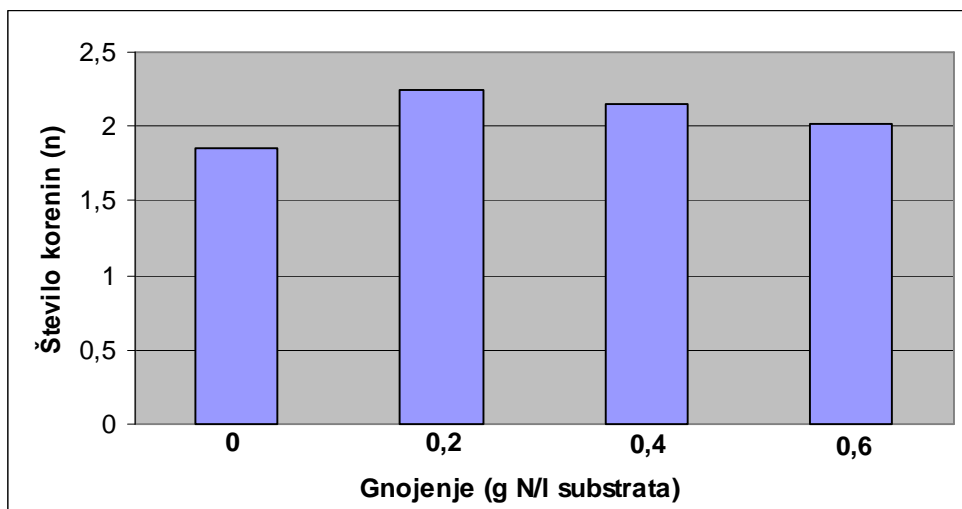
Potaknjenci so največ bazalno razvitih korenin (88,6 %) razvili pri varianti 0,6 g N/l ter pri varianti 0,4 g N/l substrata (87 %). Pri kontroli je bil delež potaknjencev z bazalno razvitimi koreninskim sistemom 75,3 %.

Najmanjši delež bazalno razvitih korenin 59,9 % je bil pri varianti z 0,2 g N/l substrata.



#### 4.7 ŠTEVILO KORENIN

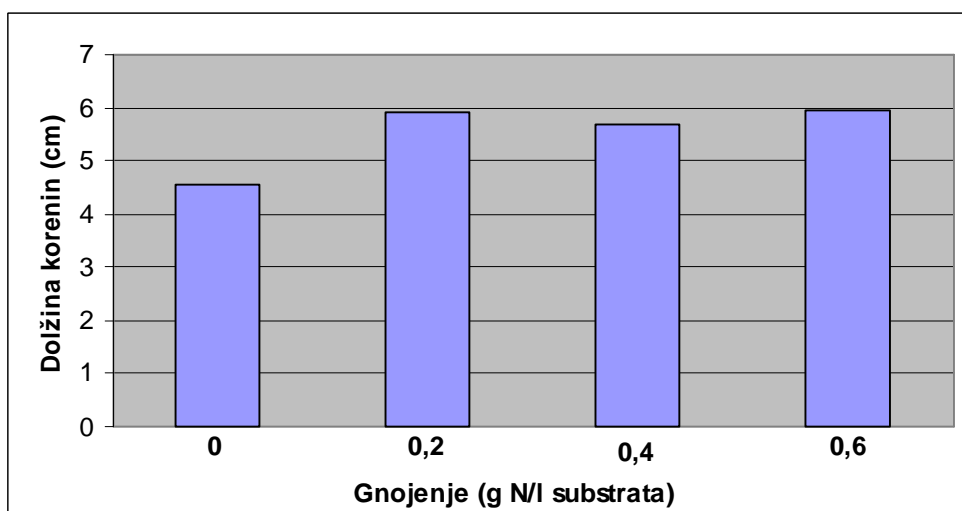
Največ glavnih korenin, v povprečju 2,3 je bilo v varianti 0,2 g N/l substrata. 2,2 korenine smo prešteli pri 0,4 g N/l, 2 glavni korenini pri 0,6 g N/l ter 1,9 glavne korenine pri kontroli.



Slika 6: Povprečno število glavnih korenin potaknjencev pri *A. palmatum*, glede na različne gnojilne variante

#### 4.8 DOLŽINA KORENIN

Iz slike je razvidno, da so bili potaknjenci z 0,2 g N/l in z 0,6 g N/l glede dolžine koreninskega šopa zelo izenačeni. V prvem primeru so imeli potaknjenci v povprečju 5,9 cm dolg koreninski šop, v drugem primeru pa 6,0 cm. Pri varianti z 0,4 g N/l je koreninski šop, v povprečju meril 5,7 cm, pri kontroli pa 4,5 cm.



Slika 7: Povprečna dolžina korenin potaknjencev pri *A. palmatum*, glede na različne gnojilne variante

## 5 RAZPRAVA IN SKLEP

### 5.1 RAZPRAVA

Japonski javor spada med rastline, ki se težje koreninijo, zato jih v praksi razmnožujejo predvsem s cepljenjem. Z našim poskusom smo hoteli ugotoviti, kako različne gnojilne variante vplivajo na rast in razvoj potaknjencev.

Potaknjence smo rezali v začetku junija. Pred potikom smo potaknjence tretirali s hormonskim pripravkom (IBA) pripravljenim na Biotehniški fakulteti. Potaknjence smo potikali v štiri različne substrate, ki so se razlikovali po koncentraciji gnojila. Prva varianta ni vsebovala dodanega gnojila (kontrolna skupina), druga je vsebovala 0,2 g N/l substrata, tretja 0,4 g N/l substrata in četrta 0,6 g N/l substrata.

Potaknjenci so bili potaknjeni v rastlinjaku z visokotlačnim sistemom meglenja.

Po končani rastni dobi smo ovrednotili deleže preživelih potaknjencev, ukoreninjenih potaknjencev, obliko koreninjenja, višino potaknjencev, dolžino potaknjencev in prirast.

Pri razmnoževanju problematičnih rastlin je zelo pomembna starost matične rastline, saj je razmnoževanje takih rastlin uspešno samo s fiziološko mladim matičnim materialom. Naš največji problem je bil fiziološko star matični material.

Fiziološko stara drevesa vplivajo na koreninjenje, pojav kalusa, število glavnih korenin, prirast in preživetje (Osterc, 2001).

Koreninjenje se s staranjem matične rastline naglo zmanjšuje. Pri hrastu se delež koreninjenih potaknjencev iz 100 % pri dvoletnem sejancu, zmanjša na približno 70 % (Osterc, 2001). V našem primeru so se potaknjenci v primerjavi z drugimi podobnimi poskusi (37,5 % koreninjenje) zelo dobro koreninili (73,3 %). S fiziološko mladim materialom pa bi se verjetno koreninili še bolje (Frank, 2005).

Glede na star matični material smo pričakovali, da se bo pri večini potaknjencev tvoril kalus, saj je delež kalusa pri potaknjencih starih matičnih rastlin veliko. Kalus se je tvoril v 2,2 % pri kontrolni varianti, v 5 % pri varianti 2 g N/l in v 3,5 % pri 6 g N/l. Pri varianti s 4 g N/l ni bilo tvorbe kalusa. Pri poskusih z ostrolistnim javorjem je imela kontrolna varianta 8,8 % pojav kalusa (Frank, 2005).

Visoka fiziološka starost matične rastline se kaže tudi v zmanjšanemu številu glavnih korenin. Koreninski sistem je pri potaknjencih slabše razvit, zato je nadaljnje gojenje oteženo (Osterc, 2001).

Dolžina glavnih korenin se je v našem poskusu gibala od 4,5 cm pri kontrolni varianti, do 5,6 cm pri varianti z 0,6 g N/l. 5,9 cm so zrastle korenine pri 0,2 g N/l ter 5,7 cm pri 0,4 g N/l.

Naš namen je bil tudi opazovati oz. izmeriti prirast potaknjencev, vendar po končani rastni dobi ni bilo nikakršnega prirasta. Ker starost matičnega materiala vpliva na prirast, je v tem primeru razvidno, da je bil največji problem zares starost matičnega materiala.

Bazalno so se najbolje koreninili potaknjenci pri 0,6 g N/ l s 88,6 % ter pri 0,4 g N/ l s 87 %. Najslabše so se koreninili potaknjenci pri 0,2 g N/ l (59,9 %). Kontrolna varianta se je koreninila 75,3 %. Pri večji vsebnosti dušika v substratu je bil odstotek bazalnega koreninjenja večji. Potaknjenci se ob dodatku katerekoli koncentracije gnojila niso koreninili akrobazalno.

Na preživetje potaknjencev prav tako vpliva starost matične rastline, vendar pa je bilo v našem primeru preživetje visoko 79,9 % (kontrolna varianta, varianta z 0,2 g N/l). Delež preživetih potaknjencev je padal obratno sorazmerno s količino dodanega gnojila.

V substratu z največjo vsebnostjo dušika so bili potaknjenci najmanjši, najslabše je bilo tudi koreninjenje in preživetje. Sklepamo lahko, da je verjetno najvišja koncentracija dušika v substratu negativno reagirala na razvoj potaknjencev. To so dokazali tudi drugi avtorji pri različnih vrstah (Hartmann in sod., 1997).

Pri vrednotenju drugih rezultatov se ni pokazal velik ali značilen vpliv gnojil na potaknjence oz. se ni dalo ovrednotiti katera gnojilna varianta je najbolj ustrezna za gojenje japonskega javorja. Pomembnejši vpliv je kazala starost matičnega materiala.

## 5.2 SKLEP

Japonske javorje lahko uspešno razmnožujemo s potaknjenci. Vendar pa, kot je iz rezultatov razvidno, za uspešno koreninjenje potrebujemo primerno juvenilen matični material, ki je eden od najpomembnejših dejavnikov koreninjenja.

Potaknjenci so se koreninili dobro, čeprav bi se z mlajšim matičnim materialom še bolje. Zato bi bilo smiselno narediti še kakšen podoben poskus z ustreznim matičnim materialom.

Poskus bi bilo smiselno časovno podaljšali, da bi lahko videli, kakšno je preživetje sadik po prezimitvi. Razmnoževalna metoda je uspešna takrat, ko potaknjenec preživi in nadaljuje z rastjo. Glavni drevesničarski proizvod je kvalitetna sadika.

## 6 POVZETEK

V praksi japonske javorje razmnožujejo s cepljenjem. Ker smo želeli ugotoviti kako uspešno je razmnoževanje z zelenimi potaknjenci, smo leta 2005 v rastlinjaku Biotehniške fakultete zastavili poskus. Opazovali smo, kako različne količine dodanega dušika v substratu vplivajo na preživetje, koreninjenje, način koreninjenja, razvoj kalusa, število korenin in dolžino korenin. Potaknjenci so bili v rastlinjaku v razmerah visokotlačnega megljenja.

Največji problem je predstavljal matični material, ki je bil star. Rezali smo potaknjence iz rahlo olesenelih toletnih poganjkov. Potaknjence smo nato tretirali z IBA (10 % Euparen na osnovi smukca). Potikali smo jih v substrat z različnimi količinami dušika. Imeli smo štiri variante, kontrola brez dodanega dušika, 0,2 g N/ l substrata, 0,4 g N/ l substrata in 0,6 g N/ l substrata. Po ravnem obdobju smo ovrednotili zgoraj omenjene parametre.

Pri vrednotenju poskusa smo ugotovili, da so naši potaknjenci, ne glede na starost matičnega materiala zelo dobro 59,9 % koreninili. Najbolje se je koreninila kontrolna varianta in varianta z 0,4 g N/ l substrata.

Preživetje je bilo prav tako uspešno s 68,8 %. Najboljši rezultat je bil dosežen pri kontrolni varianti in varianti z 0,2 g N/l substrata.

Pri vrednotenju podatkov smo hoteli ovrednotiti tudi rast potaknjencev, vendar noben od potaknjencev ni zrasel v razmnoževalni sezoni.

Glede na dobljene rezultate je razvidno kako pomemben je fiziološko mlad matični material in na kaj vse vpliva. Kljub staremu matičnemu materialu pa so se potaknjenci dobro koreninili in tudi preživetje je bilo dobro. Zato bi bilo smiselno narediti poskus tudi s primerno starim matičnim materialom.

## 7 VIRI

- Frank M. 2005. Pomen različnih sredstev za ukoreninjenje na rast in razvoj zelenih potaknjencev pri rodovih *Prunus* in *Acer*: diplomska naloga. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 39 str.
- Hartmann T. H., Kester E. D., Davies F. T.; Geneve L. R. 1997. Plant propagation. Principles and practices. Sixth edition. New Jersey, Prentice Hall: 770 str.
- Harris J.G.S. 2000. The gardener's guide to growing maples. Newton Abbot, Oregon, Brunel haus: 159 str.
- Kocjan N. M. 2003. Osnove hortikulture: Gnojenje in gnojila: skripta za predavanja. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, 7 str.
- Osterc G. 2001. Fenomen fiziološkega staranja lesnatih rastlin kot dejavnik razmnoževanja s potaknjenci. *Sodobno kmetijstvo*, 34, 10: 430-434.
- Osterc G. 2003. Drevesničarstvo: zapiski iz predavanj. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo (osebni vir)
- Osvald J. 2000. Osnove hortikulture: splošno vrtnarstvo in zelenjadarstvo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 172 str.
- Smole J., Črnko J. 2000. Razmnoževanje sadnih rastlin. Ljubljana, Kmečki glas: 203 str.

## Priloga A

### Slikovni material



Priloga A 1: Potaknjenci japonskega javorja v parceli (označeni z rdečo oznako); Ljubljana 2006



Priloga A 2: Ukoreninjen potaknjeneec japonskega javorja; Ljubljana 2006



Priloga A 3: Meritve ukoreninjenih potaknjencev; Ljubljana 2006

## ZAHVALA

Najlepše se zahvaljujem mentorju doc. dr. Gregorju OSTERCU za vso pomoč pri diplomski nalogi.

Zahvaljujem se domačim in fantu Branetu za strpnost in podporo pri izdelavi diplomske naloge.