

РАЗВОЈ НА САДНИЦИ ОД ЗЕЛЕНАТА ДУГЛАЗИЈА СО ПОДРЕЖАН КОРЕНОВ СИСТЕМ ПОСЛЕ САДЕЊЕ НА ТЕРЕН

Дана Дина КОЛЕВСКА, Наси ГРАЖДАНИ¹⁾

АПСТРАКТ

Во трудот се анализира развој и квалитетни својства на садници од зелената дуглазија (*Pseudotsuga taxifolia* Lamb. (Britt.)) со подрежани корени после нивно садење на терен. Од извршените анализи произлегува дека подрежување на корените како технолошка мерка за подобрување на квалитетот на садници не даде позитивен ефект после садење на терен.

Клучни зборови: зелена дуглазија, садници, подрежани корени, преживување, морфолошки квалитет.

1. ВОВЕД И ДОСЕГАШНИ СОЗНАНИЈА

Садниот материјал претставува значајна карика во ланецот на подигнување на шумските култури, а неговиот квалитет директно влијае врз успехот на пошумувањето. Квалитетот на садници може да се дефинира како комплекс на меѓусебно условени карактеристики и знаци, меѓу кои најважно место зазема генетичкиот квалитет, кој се рефлектира врз морфолошкиот и физиолошкиот квалитет (Volná 1984, Jurásek & Martincová, 2000). Во светот постојано се бараат начини на подобрување на квалитетот на шумски саден материјал, главно поради економски причини, бидејќи се пошумуваат огромни површини со милионски количини на садници и подобрување на квалитетот на садниците и намалување на загубите после садењето претставува заштеда на знатни финансиски средства. И во нашата земја, иако обемот на пошумувањето е мал и има тенденција на понатамошно опаѓање, се посветува внимание на унапредување на квалитетот на садниците за пошумување. Вршени се бројни испитувања на квалитетот на садници произведени во контејнери (Поповски 1977, Поповски ет ал 1983, Терзиска 2001), истражувани се ефекти од примена на нови расаднички производни технологии (Колевска 1998а, 1998б, Граждани 2004), како и анализи на развојот на садници од различен тип после нивно пошумување (Стаменков и Колевска 1992, Стаменков ет ал. 1995, Колевска 1996 и др.)

Еден од начините на подобрување на квалитетот на садници претставува подрежување на нивните корени во текот на одгледувањето во лејата. Во светот оваа метода се користи одамна и потврдени се позитивни резултати од нејзината примена. Вршени се бројни истражувања за апликација на подрежувањето кај различни видови, во различно време и со различна техника итн. (Dureya & Landis, 1984, според Стилиновиќ, 1987; Влаиниќ, 1987; Chavase, 1978, според Граждани 2004 и други). Во Македонија, со истражување на ефектите од подрежување на корените на садници од црн бор и дуглазија се занимаваше Граждани, 2004. Тој поставил оглед во кои применил 12 третмани на подрежување на корените во лејата, односно 8 третмани на еднократно и 4 на двократно подрежување, каде променливиот фактор беше терминот на подрежување. Како контрола користел неподрезани и пикирани (пресадени) садници од исти видови и со иста возраст. Врз основа на овие истражувања тој заклучил дека двата вида реагираат различно на подрежувањето.

¹⁾ Д-р Дана Дина Колевска, редовен професор, Шумарски факултет, Скопје, Република Македонија
М-р Наси Граждани, Министерство за внатрешни работи, Скопје, Република Македонија

Кај дуглазијата, за разлика од црниот бор, подрежувањето на корените не влијаело депресивно врз надземниот дел, а некои термини на подрежување се покажале како неповолни за кореновиот систем. Контролните садници имале добар надземен дел и просечен коренов систем. Пикирање на садници од дуглазијата влијаело мошне депресивно врз надземниот дел и врз кореновиот систем, за разлика од црниот бор, кај кој овој тип на садници развил многу добар коренов систем. Еднократно подрежување кај дуглазијата ефектуира со лош коренов систем, додека двократно подрежување (првото пред почетокот на вегетацијата а второто во јуни, во јули односно во август) даде садници со подобри карактеристики.

Резултатите од ова истражување се однесуваат на квалитетот на садниците во моментот на нивно подигање од расадникот, односно на крајот на производниот процес. Потребно е овие истражувања да се продолжат на терен, каде ќе бидат засадени садниците со подрежани корени, и да се анализира нивниот развој во годините после пошумувањето, за да може да се даде крајна оценка за ефектите од подрежување на корените. Оттука произлегува и целта на ова истражување, а тоа е да се анализира преживувањето, развојот и квалитетот на садниците од дуглазија со подрежани корени после нивно садење на терен.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД НА РАБОТА

Садниците, со кои е поставен огледот, се произведени во текот на 2000 и 2001 година во расадникот Крушино на подружницата на ЈП Македонски шуми "Лопушник" во Кичево. Користени се следниве варијанти на огледот (табела 1):

* непресадени садници со подрежани корени (старост 2+0, варијанти од I/1 до III/4). Подрежувањето на корените е извршено со помош на наострен ашов, од двете страни на садниците, паралелно со браздата, односно редот, под агол од 60°, на растојание 7.5 цм од кореновиот врат на садницата. Времето (термините) на подрежување е различно (табела 1).

* контрола (садници со неподрежани корени со старост 2+0, варијанта К)

* пикирани садници (старост 1+1, варијанта П. Пикирањето е извршено пролетта 2001 год. при старост на садници 1+0 во расадничка леја на растојание 10x10 см). После завршувањето на производниот процес, садниците се внимателно извадени од леите и пренесени на Шумарскиот факултет во Скопје. Огледот е подигнат пролетта 2002 година во расадникот на Шумарскиот факултет - Скопје во с. Трубарево. Надморската височина на објектот е околу 240 м, теренот е рамен. Земјиштето е алувијално, песокливо-глинесто. Пред садењето почвата е длабоко изорана, потоа фрезирана со мотокултиватор. Садење на садниците е извршено во засек, на растојание 20x30 см. Извршено е едно плевене пролетта 2002 год., а садниците се полевани по потреба.

Пролетта 2003 и 2004 година е утврден процентот на преживување на садниците и мерени се нивните основни морфометриски параметри, т.е. висина и дијаметар на кореновиот врат.

Пролетта 2004 година сите садници од огледната површина се извадени заедно со кореновиот систем и натамошната обработка е вршена во лабораторијата на Шумарскиот факултет - Скопје. Земјата е отстранета од корените со промивање во вода, а потоа садниците се просушени до апсолутно сува состојба и пресечени се во зоната на кореновиот врат. Мерена е масата на надземниот дел и на кореновиот систем во апсолутно сува состојба.

Мерните податоци се обработени варијационо статистички со помош на компјутерската програма СПСС. Утврдени се средните вредности и мерките на дисперзија, а сигнификантноста на разликите меѓу средните вредности е тестирана со анализа на варијансата (ANOVA) и со т тестот.

Табела 1: Варијанти на огледот
Table 1: The experimental variants

Ознака на варијантата Symbol of the variant	време на подрежување dates of undercutting	број на засадени садници Number of planted seedlings
К (контрола, control)	--	30
П (пикирани, transpl.)	--	15
I/1	есен /fall 2000	30
I/2	март/ March 2001	30
I/3	април/ April 2001	30
I/4	мај / May 2001	30
I/5	јуни/ June 2001	30
I/6	јули/ July 2001	30
I/7	август/ August 2001	30
I/8	септември/ September 2001	30
II/1	март+јуни/ March+June 2001	30
II/2	март+јули/ March+July 2001	30
II/3	март+авг./ March +Aug. 2001	30
II/4	март+септ./March +Sept. 2001	30

Кратенките и ознаките користени во овој труд го имаат следново значење:

ВОГ=варијанти на огледот (EXV=experimental variants), В = висина на садниците (H = height of seedlings); ДКВ = дијаметар на кореновиот врат (RCD = root collar diameter); МНД = маса на надземниот дел (WS = weight of shoot); МКС = маса на кореновиот систем (WR = weight of root system); X = средна вредност (average); S.D. = стандардна девијација (standard deviation); - = нема сигнификантна разлика (no significance); * = сигнификантност на ниво на веројатност 0.05 (significance on level 0.05); ** =сигнификантност на ниво на веројатност 0.01 (significance on level 0.01).

3. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Во табелите 2-6 се презентирани резултатите од мерењата на основните морфометриски карактеристики на садниците од дуглазија и тестирање на значајноста на разликите меѓу средните вредности.

Табела 2: Основни морфометриски карактеристики на садници од дуглазија на крај на производниот циклус (есен 2001 година)

Table 2: Basic morphometrical characteristics of Douglas Fir seedlings at the end of the production (fall 2001)

ВОГ EXP	В H cm	ДКВ RCD mm	МНД WS g	МКС WR g	В:ДКВ H:RCD	МНД: МКС WS:WR
К	30.1	4.15	3.30	1.23	7.2	2.7
П	14.04	2.91	1.05	0.87	4.8	1.2
I/1	24.2	3.45	2.25	0.88	7.0	2.5
I/2	25.63	3.60	2.40	0.88	7.1	2.7
I/3	28.76	3.63	2.97	0.97	7.9	3.1
I/4	26.11	3.78	2.79	1.14	6.9	2.4
I/5	28.81	4.43	4.70	1.45	6.5	3.2
I/6	30.26	4.34	4.95	1.41	7.0	3.5
I/7	31.6	4.02	3.25	1.17	7.9	2.8
I/8	29.5	3.94	3.53	1.22	7.5	2.9
II/1	30.83	3.99	3.77	1.41	7.7	2.7
II/2	29.46	3.88	3.15	1.29	7.6	2.4
II/3	29.18	3.81	2.84	1.34	7.7	2.1
II/4	29.48	3.81	3.00	1.16	7.7	2.6

Табела 3: Основни морфометриски карактеристики на садници од дуглазија една година после садење (пролет 2003 година)

Table 3: Basic morphometrical characteristics of Douglas Fir seedlings at the end of the production (spring 2003)

ВОГ EXP	преживу- вање survival (%)	В H cm		ДКВ RCD mm		В:ДКВ H:RCD
		X	S.D.	X	S.D.	
К	83.3	30.64	4.97	5.48	1.22	5.6
П	93.3	20.36	3.82	5.76	0.93	3.5
I/1	80.0	25.58	5.09	4.58	0.88	5.6
I/2	86.7	29.85	5.25	5.20	1.19	5.7
I/3	73.3	31.27	5.48	4.95	1.14	6.3
I/4	76.7	27.43	4.15	4.64	1.04	5.9
I/5	73.3	32.36	6.23	5.28	1.11	6.1
I/6	80.0	31.83	7.30	4.97	0.80	6.4
I/7	80.0	32.96	7.95	5.11	1.13	6.5
I/8	73.3	31.23	6.81	5.22	1.39	6.0
II/1	63.3	34.95	4.90	5.22	0.90	6.7
II/2	66.7	38.00	5.42	5.94	1.20	6.4
II/3	60.0	33.78	6.34	5.87	1.31	5.7
II/4	60.0	34.22	7.58	5.32	1.33	6.4

Табела 4: Тестирање на разликите во висината и дијаметарот меѓу контролата и останатите варијанти на огледот (анализа на варијансата и т-тест, пролет 2003)

Table 4: Testing of the significance of the differences of height and diameter between control and other experimental variants (analysis of variance and t-test, spring 2003).

ВОГ EXP	В (H)		ДКВ (RCD)	
	ANOVA F	ANOVA p	ANOVA F	ANOVA p
	т оглед. (t exper.)	т сигн. (t signif.)	т оглед. (t exper.)	т сигн. (t signif.)
К:П	6.7**	0.000	0.75-	0.460
К:I/1	3.52**	0.001	2.97**	0.005
К:I/2	0.55-	0.582	0.85-	0.398
К:I/3	0.42-	0.680	1.53-	0.132
К:I/4	2.41**	0.020	2.56*	0.014
К:I/5	1.05-	0.297	0.60-	0.549
К:I/6	0.67-	0.505	1.74*	0.089
К:I/7	1.23-	0.225	1.12-	0.270
К:I/8	0.34-	0.735	0.69-	0.495
К:II/1	2.87**	0.006	0.81-	0.425
К:II/2	4.74**	0.000	1.26-	0.216
К:II/3	1.82*	0.076	1.00-	0.323
К:II/4	1.87*	0.068	0.41-	0.682

Со ефектите од подрежување на корени се занимавале поголем број автори (Марковиќ ет. ал. 1964, според Граждани 2004, Duryea & Landis 1984, според Стилиновиќ 1987, Влаиниќ 1987, Граждани 2004 и др.). Тие го анализирале влијанието на термините, зачестеноста, интензитетот, техниката на подрежување и др. врз садници во расадник и после нивно садење на терен. Резултатите од подрежувањето говорат за најразлична реакција на видовите на оваа одгледувачка интервенција. Најголем број автори кои го примениле подрежувањето како мерка за обликување на кореновиот систем, утврдиле збогатување на корените со коренчиња од повисоки редови, подобрување на односот меѓу надземниот дел и кореновиот

систем, намалување на висината на садниците, подобрување на преживување на теренот и др.

Табела 5: Основни морфометриски карактеристики на садници од дуглазија една година после садење (пролет 2004 година)

Table 5: Basic morphometrical characteristics of Douglas Fir seedlings at the end of the production (spring 2004)

BOГ EXP	пре-жив. surv. %	В H cm		ДКВ RCD mm		МНД WS g		МКС WR g		В: ДКВ Н: RCD	МНД: МКС WS: WR
		X	S.D.	X	S.D.	X	S.D.	X	S.D.		
К	76.7	40.89	6.20	7.53	1.36	13.33	5.55	6.34	3.03	5.4	2.1
П	33.3	31.10	4.52	7.25	0.81	8.79	2.82	5.05	1.59	4.3	1.7
I/1	80.0	34.40	7.30	6.00	1.32	7.73	5.28	3.82	2.01	5.7	2.0
I/2	80.0	40.21	7.06	7.91	2.04	10.85	7.48	5.08	4.06	5.1	2.1
I/3	66.7	43.90	8.07	7.49	1.84	12.82	7.40	5.39	2.79	5.9	2.4
I/4	73.3	38.02	5.53	6.08	1.60	7.96	5.65	3.35	2.29	6.3	2.4
I/5	73.3	41.67	5.80	7.29	1.98	12.03	8.57	5.96	4.78	5.7	2.0
I/6	76.7	42.44	9.84	7.12	1.79	11.16	6.19	4.61	2.94	6.0	2.4
I/7	70.0	42.55	7.13	7.18	1.55	9.61	5.60	4.40	2.53	5.9	2.2
I/8	66.7	42.72	5.83	7.39	1.31	11.70	6.01	5.38	2.36	5.8	2.2
II/1	63.3	42.13	6.99	6.14	1.53	7.90	4.56	3.42	2.06	6.9	2.3
II/2	63.3	47.26	5.24	7.66	1.42	13.55	6.55	6.56	4.47	6.2	2.1
II/3	60.0	40.86	6.25	7.24	1.49	10.33	5.98	5.20	3.19	5.6	2.0
II/4	60.0	39.39	7.43	5.96	1.39	8.13	5.08	3.80	2.60	6.6	2.1

Табела 6: Тестирање на разликите меѓу контролата и останатите варијанти на огледот (анализа на варијансата и т-тест, пролет 2004)

Table 6: Testing of the significance of the differences between control and other experimental variants (analysis of variance and t-test, spring 2004).

BOГ EXP	В (H)		ДКВ (RCD)		МНД (WS)		МКС (WR)	
	F	p	F	p	F	p	F	p
	т огл. (t exp)	т сигн. (t sign.)	т огл. (t exp)	т сигн. (t sign.)	т огл. (t exp)	т сигн. (t sign.)	т огл. (t exp.)	т сигн. (t sign.)
К:П	4.48**	0.000	3.745	0.000	2.361	0.005	2.392	0.006
К:I/1	3.28**	0.002	3.90**	0.000	3.55**	0.001	3.37**	0.002
К:I/2	0.35-	0.727	0.75-	0.456	1.29-	0.205	1.20-	0.236
К:I/3	1.38-	0.175	0.08-	0.935	0.26-	0.799	1.06-	0.294
К:I/4	1.64-	0.109	3.27**	0.002	3.31**	0.002	3.72**	0.001
К:I/5	0.44-	0.661	0.48-	0.636	0.61-	0.545	0.32-	0.747
К:I/6	0.64-	0.525	0.88-	0.383	1.26-	0.214	1.98-	0.054
К:I/7	0.82-	0.415	0.81-	0.425	2.21*-	0.033	2.29*	0.027
К:I/8	0.99-	0.326	0.34-	0.733	0.92-	0.362	1.14-	0.261
К:II/1	0.61-	0.543	3.15**	0.003	3.47**	0.001	3.63**	0.001
К:II/2	3.55**	0.001	0.31-	0.759	0.12-	0.905	0.19-	0.848
К:II/3	0.02-	0.988	0.64-	0.526	1.66-	0.106	1.17-	0.249
К:II/4	0.71-	0.485	3.65**	0.001	3.09**	0.004	2.83**	0.007

Duryea & Landis 1984, според Стилиновиќ 1987, во едни истражувања на ефектите на подрежување на корените кај дуглазијата не утврдиле подобрување на параметрите на кореновиот систем, додека во други огледи утврдиле дека повеќекратно подрежување во доцно лето го стимулира растот на корените. Eis & Long, Duryea & Landis 1984, според Стилиновиќ 1987, утврдиле дека бочно

подрежување кај дуглазијата во втората половина на август доведе до формирање на калусно ткиво, низ кое до октомври немало појава на регенерација или прорастување на корени. Меѓутоа, наредната година кај овие садници дошло до развој на бројни корени. Од овие и слични истражувања може да се заклучи дека подрежување на корени во доцно лето или почетокот на есента влијае позитивно врз раст на корените.

Резултатите од овој труд ги потврдуваат констатациите на другите автори за специфичната реакција на дуглазијата на подрежување на кореновиот систем.

Преживување на садници: првата година по садењето на терен (2003 г.) во најмал процент преживеале садниците од варијантите со двократно подрежани корени (II/1-II/4), потоа следат еднократно подрежаните садници, а висок процент на преживување е утврден кај варијантите К (83.3%) и П (93.3%). Преживување на садниците две години по нивно садење (пролет 2004 г.), е намалено кај поголемиот број на варијантите на огледот. Кај пикираните садници преживувањето е помало за 60% (без утврдена причина).

Висината е најочлив показател на развојот на садниците на терен. Rook, според Duryea & Landis 1984, според Стилиновиќ 1987, заклучува дека времето на подрежување на корени влијае врз висината на садниците, бидејќи ако корените се отсечат многу рано во текот на вегетациониот период, односно пред да ја достигнат задоволителната висина и дебелина, доаѓа до застој во висинскиот и дебелинскиот прираст, бидејќи натамошното зголемување на фитомасата оди во корист на корените. Duryea & Landis 1984, според Стилиновиќ 1987, наведуваат дека бочното подрежување од мај до септември кај дуглазија и некои други видови не влијаеше врз висинскиот пораст на садниците. Оваа констатација е во согласност со нашите истражувања, бидејќи, со мали исклучоци, различните термини на подрежување дадоа садници со многу мали разлики во висината. Најмала висина имаат пикираните садници.

Дијаметарот на кореновиот врат, како и висината, е важен морфометриски показател, бидејќи е најчесто во тесна корелација со кореновиот систем (Колевска 1998 а 1988 б, 1998 ц, Jurásek & Martincová 2000). Во моментот на подигнувањето на огледот, контролните садници како и оние со еднократно подрежани корени во лето и двократно подрежаните имаа речиси иста дебелина, додека најмала беше кај пикираните садници. Една година по садењето (2003), забележливо е диференцирање меѓу садниците во поглед на дебелината, што станува уште поизразено во 2004 година. Меѓутоа, од резултатите не може да се заклучи за влијанието на терминот на подрежување врз дебелината на садниците.

Масата на надземниот дел ја комплетира карактеристиката на надземниот дел на садниците, заедно со висината и дебелината. Во поглед на овој параметар, кај поголемиот број на варијанти на огледот е уочлива позитивна корелација меѓу висината, дебелината и масата на надземниот дел. Меѓутоа, кај варијантите I/6, I/7 и I/8 се забележува ненормален пад на масата на надземниот дел, иако висината им е речиси иста и дебелината дури расте. Терминот на подрежување не влијае врз овој параметар.

Масата на кореновиот систем кај двегодишни садници во моментот на подигање на огледот се движеше од 0.88 g до 1.41 g. Разликата изнесува околу 60%. Две години подоцна, најмала маса на кореновиот систем имаат садниците од варијантата I/4 а најголема од варијантата II/2, а разликата е 50 %. Контролните садници имаат натпросечна маса на кореновиот систем, а пикираните садници по вредноста на овој параметар се изедначуваат со просекот на подрежаните садници. Кај подрежаните садници, масата на кореновиот систем е многу варијабилна и не е забележано влијанието на терминот на подрежувањето врз овој параметар.

4. ЗАКЛУЧОЦИ

По извршената анализа на резултатите од истражувањето, односно на параметрите на развојот на садниците од сите варијанти на огледот, добиени од мерењата извршени во годината на производството на садниците и една, односно две години после нивното садење на терен, произлегува дека:

- еднократното подрежување, во сите анализирани термини, не се одрази поволно врз растот и преживувањето на садниците од дуглазија;
- садниците подрежани два пати, т.е. во почетокот на вегетацијата и во јули имаат најдобри морфометриски карактеристики, како на надземниот дел така и на кореновиот систем. Двократното подрежување во останатите термини не даде позитивен ефект врз квалитетот на садниците;
- контролните садници се одликуваат со просечни карактеристики и добар процент на преживување. Пикираните садници по своите карактеристики се меѓу најлошите варијанти на огледот;
- од првичните резултати од истражувањето на ефектите од подрежување на садниците од дуглазија врз развојот после садењето на терен произлегува дека, дуглазијата реагира неповолно на оваа интервенција врз корените во текот на одгледувањето во лејата. Неподрезаните садници (контролата) задоволуваат како по своите морфометриски карактеристики така и по преживувањето;
- со оглед дека овие истражувања се први од овој тип во нашата земја, се наметнува потреба од попродлабочени истражувања на оваа проблематика, и тоа како кај дуглазијата, така и кај други видови, на различни месторастежни услови и при различни техники на пошумување.

5. РЕФЕРЕНЦИ

- [1] Граждани, Н. (2004): Ефекти од подрежувањето на корени врз квалитетот на садниците од црн бор (*Pinus nigra* Arn.) и дуглазија (*Pseudotsuga taxifolia* Britt.). Магистерски труд, Скопје.
- [2] Jurásek, A., Martincová Jarmila (2000): Návrh národního standardu kvality sadebního materiálu. Зборник на реферати од семинар: Kontrola kvality reprodukčního materiálu lesních dřevin, Opočno
- [3] Колевска, Д. 1996. Влијание на садниот материјал и почвените услови врз развојот на кореновиот систем од црниот бор (*Pinus nigra* Arn.) во услови на Македонија. Докторска дисертација, Скопје.
- [4] Колевска, Дана (1998а): Влијание на густината на сеидба врз квалитетот на садници од црн бор (*Pinus nigra* Arn.). Зборник на трудови: Меѓународен научен симпозиум "50 години Шумарски факултет- Скопје". Скопје
- [5] Колевска, Дана (1998б): Влијание на различната густина на сеидба врз квалитетот на садници од некои иглолисни видови дрвја произведени во расадниците во Македонија. Инженерство, 1-2, том 3, Скопје.
- [6] Колевска, Дана (1998 ц): Зависност меѓу начинот на сеидба развојот на садници од аризонскиот чемпрес (*Cupressus arizonica* Greene). Зборник на трудови: Меѓународен научен симпозиум "50 години Шумарски факултет- Скопје". Скопје
- [7] Kolevska, Dana Dina, Grazhdani, N. (2006): "Development of Austrian Pine (*Pinus nigra* Arn.) seedlings with undercutted root after outplanting. Во печат за Лесоводска мисл бр. 2/2006, Софија.
- [8] Стаменков, М. ет ал. 1995. Развојот на кореновиот систем кај некои иглолисни видови во шумските култури во зависност од типот на садниот материјал, видот и условите на месторастење. Завршен извештај по проектот: Унапредување на шумското производство преку збогатување на видовиот состав. Скопје.
- [9] Стаменков, М., Д. Колевска. 1992. Проучување на досегашните резултати на подигнатите култури од саден материјал произведен од различни системи и

понатамошно нивно унапредување. Завршен извештај по проектот: Унапредување производство на семе, саден материјал и подигање на шуми. Скопје.

- [10] Поповски П. (1977): Четири години искуства со производство на садници по технологија ПАПЕРПОТ. Шумарски преглед, Скопје.
- [11] Поповски П., Левкова Павлина, Георгиев С. (1983): Примена ПАПЕРПОТ система у производњи шумских садница и пошумљавању у СР Македонији. Симпозиум, Скопје.
- [12] Стилиновиќ С. (1987): Производња садног материјала шумског и украсног дрвеќа и жбуња. Београд.
- [13] Влаиниќ А. (1987): Изналажење оптималних метода орезивања корена садница цног бора (*Pinus nigra* Arn.) у сејалишту ради повеќања ниховог квалитета. Магистерски рад, Београд.
- [14] Volná Milada (1984): Vývin kořenové soustavy obaleného sadebního materiálu na příkladu smrku ztepilého [*Picea excelsa* (L.) Karst.]. Doktorská disertační práce, Brno.
- [15] Терзиска Маре (2001): Компаративна анализа меѓу морфолошките карактеристики на некои иглолисни видови произведени во контејнер С-ПОТ и други типови на саден материјал. Магистерски труд, Скопје.

DEVELOPMENT OF DOUGLAS FIR SEEDLINGS WITH UNDERCUTTED ROOTS AFTER OUTPLANTING

Dana Dina KOLEVSKA, Nasi GRAZHDANI¹⁾

SUMMARY

In this paper survival and morphometrical characteristics of Douglas Fir seedlings with undercut root are analyzed. Single, respectively double undercutting of the seedlings root was executed during the growth in the nursery bed in 2000-2001, and in the spring 2002 the undercut seedlings were outplanted in the field. In this experiment also transplanted seedlings (1+1) were included, and seedlings with no undercut root as control were used. One, respectively two years after outplanting the survival was estimated, and height, root collar diameter, shoot and root dry mass were measured. Single undercutting of the roots influenced negatively on all analyzed features. Double cutted seedling (during March and July) performed seedlings with best features, while other terms of double undercutting did not influenced positively on most analyzed characteristics. It can be concluded that in this experiment Douglas Fir reacted negatively on undercutting of roots in nursery bed.

¹⁾Dana Dina Kolevska, Ph.D., Faculty of Forestry, Skopje, Republic of Macedonia
Nasi Grazhdani, M.Sc., Ministry of interior affairs, Skopje, Republic of Macedonia