

UDK: 630*236:582.632.2:632.954

Izvorni naučni rad *Original scientific paper*

MOGUĆNOST SUZBIJANJA KOROVA HERBICIDIMA U RASADNIČKOJ PROIZVODNJI SADNICA HRASTA LUŽNJAKA

Verica Vasić¹, Nikolay Stoyanov², Leopold Poljaković-Pajnik¹, Branislav
Kovačević¹, Zoran Galić¹

Izvod: U radu su prikazani dvogodišnji rezultati mogućnosti suzbijanja korova herbicidima pendimetalin, prometrin, dimetenamid i linuron u rasadničkoj proizvodnji sadnica hrasta. Kako bi se proširio spektar dejstva na veći broj korova umesto pojedinačnih primenjene su kombinacije herbicida. Ispitivani herbicidi su ispoljili zadovoljavajuću efikasnost na prisutne korove. U varijanti dimetanamid + linuron u obe godine istraživanja registrovano je sporije nicanje hrasta, pojava hloroze kao i zaostajanje u porastu u početnima fazama razvoja i to za oko 5% do 10% u odnosu na biljke u kontroli. U kasnijim opažanjima simptomi hloroze su nestali a biljke su se razvijale bez vidljivih promena.

Ključne reči: hrast lužnjak, herbicidi, korovi

POSSIBILITIES OF WEED CONTROL BY HERBICIDES IN NURSERY PRODUCTION OF PEDUNCULATE OAK SEEDLINGS

Abstract: *This paper presents two-year results of weed control by the herbicides pendimetalin, prometrin, dimeten-amide and linuron in nursery production of oak seedlings. To widen the impact spectre on a greater number of weeds, herbicide combinations were applied instead of individual herbicides. The researched herbicides had a satisfactory efficacy on the present weeds. The variant dimetanamide-P + linuron, in both years of research, caused slower emergence of oak seedlings, as well as the retarded growth in the initial phases of development for about 5% to 10% compared to control plants. In the later observations, the symptoms of chlorosis disappeared and the plants developed without visible changes.*

Key words: *oak, herbicides, weeds*

1. UVOD

Proizvodnja šumskog sadnog materijala pripada grupi intezivne biljne proizvodnje u kojoj se strogo moraju primenjivati neophodni radovi tokom čitavog proizvodnog procesa. Kako je kvalitetan sadni materijal jedan od osnovnih preduslova uspešnog osnivanja zasada, proizvodnji sadnog materijala u rasadnicima mora se posvetiti posebna pažnja. Pored navodnjavanja, đubrenja i orezivanja grana

¹ Mr Verica Vasić, istraživač saradnik, mr Leopold Poljaković-Pajnik, istraživač saradnik, dr Branislav Kovačević, naučni saradnik, Zoran Galić, naučni saradnik, Istraživačko-razvojni Institut za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu, Antona Čehova 13, 21000 Novi Sad

² Mr Nikolay Stoyanov, National Forestry Board, Forest Seed Control Station – Sofia, 5 Iskarsko shose Str., Sofia, Bulgaria

i izbojaka veoma važnu meru nege u procesu proizvodnje sadnog materijala predstavlja suzbijanje korova. Suzbijanje korova u šumskim rasadnicima u našoj zemlji u najvećoj meri obavlja se mehaničkim putem. Međutim, velike površine, nedostatak radne snage, visoka cena ljudskog rada samo su neki od razloga zbog kojih se proizvođači šumskog sadnog materijala sve više odlučuju za primenu herbicida u suzbijanju korova. Sa ekonomske tačke gledišta upotrebom herbicida u proizvodnji šumskog drveća smanjuju se ukupni troškovi proizvodnje. Zekić (1983) navodi da je ručno suzbijanje korova sporo neefikasno i skupo. Iako se kod nas ova mera zadržala kao najčešći način suzbijanja korova na površinama koje se pošumljavaju i u šumskim kulturama sve više se teži da ono bude zamenjeno bržim i efikasnijim načinom suzbijanja. Na ekonomičnost primene herbicida ukazuju i drugi autori (Kišpatić i Böhm, 1962, Frochot i sar., 1979, Anselmi, 1984, Myatt i Vorwerk, 1985, i dr.). Prva istraživanja u našoj zemlji vezana za ispitivanja efikasnosti i selektivnosti herbicida u proizvodnji sadnica hrasta lužnjaka obavljena su u Institutu za topolarstvo (Gojković, 1979). Za proučavanje su korišćeni herbicidi metoksimonuron, terbacil, diuron, metribuzin, simazin, nitrofen i buturon koji su primenjeni posle setve žira a pre nicanja hrasta i korova. Upotrebom herbicida smanjena je zakorovljenost a troškovi obrade smanjeni su za 55 – 80 % u odnosu na kontrolu i standardno obrađivane parcele. S obzirom da se mnogi od ovih herbicida danas ne nalaze u prometu u Srbiji (Mitić, 2004) ili je njihova upotreba zabranjena, cilj rada je bio da se ispita efikasnost nekih od herbicida kao što su pendimetalin, prometrin, dimetenamid i linuron koji se nalaze u prometu u Srbiji.

2. MATERIJAL I METOD RADA

Ispitivanje efikasnosti i selektivnosti herbicida pendimetalina, prometrina, dimetenamida i linurona u rasadničkoj proizvodnji sadnica hrasta lužnjaka obavljeno je tokom 2004. i 2005. godine na oglednom dobru Instituta za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu u Novom Sadu. Kako bi se proširio spektar dejstva na veći broj korovskih biljaka umesto pojedinačnih primenjene su kombinacije herbicida. U tabeli 1. prikazane su kombinacije herbicida i njihove primenjene količine.

Tabela 1. Ispitivani herbicidi i primenjene količine

Table 1. Investigated herbicides and applied rate

Aktivna materija <i>Active ingredient</i>	Preparat <i>Preparation</i>	Primenjene količine <i>Applied rate</i>
pendimetalin	Stomp 330-E	4 l/ha
+	+	+
prometrin	Prometrin-SC	2 l/ha
dimetanamid	Frontier super	1,4 l/ha
+	+	+
linuron	Liron tečni	2 l/ha

Ogledi su postavljeni po slučajnom blok sistemu u četiri ponavljanja na zemljištu tipa fluvisol peskovita forma. Veličina elementarne parcele iznosila je

20m². Aplikacija herbicida obavljena je posle setve žira a pre nicanja hrasta i korova leđnom CP-3 prskalicom uz utrošak vode 300 l/ha.

U godinama istraživanja, posle aplikacije herbicida obavljeno je navodnjavanje ogleđnih površina sa količinom vode od 10-15 l/m² kako bi se povećao herbicidni efekat preparata odnosno, ublažio negativan uticaj nedostatka vlage na aktivnost herbicida koja je bila evidentna u vreme postavljanja ogleđa. Analiza zakorovljenosti obavljena je u tri navrata 15, 30 i 45 dana posle tretiranja. Na osnovu podataka o broju korova po m² izvršeno je izračunavanje koeficijenta efikasnosti herbicida po formulu Dodel i sar. (Stanković, 1969) a istovremeno biće obavljena i vizuelna ocena fitotoksičnosti po EWRC–skali od 1- 9 (Kojić i Janjić, 1994).

Tabela 2. Osnovne osobine zemljišta tipa fluvisol forma peskovita

Table 2. Fundamental characteristics of fluvisol soil type sandy

Dubina (cm) <i>Depth</i> (cm)	Humus (%) <i>Humus</i> (%)	pH _{H₂O}	Azot (%) <i>Nitrogen</i> (%)	CaCO ₃ (%)	Ukupni pesak <i>Total</i> <i>sand</i>	Ukupna glina <i>Total</i> <i>clay</i>
0 – 30	1,47	8,13	0,096	22,25	64,9	35,1

3. REZULTATI I DISKUSIJA

Analizom sastava korovske flore na kontrolnim površinama u godinama istraživanja može se konstatovati da su dominantne bile dikotiledone korovske vrste dok su monokotiledone bile zastupljene u manjoj meri. U prvoj godini evidentirano je ukupno 13 a u drugoj godini 14 korovskih biljaka. Najzastupljenije su bile *Sinapis arvensis*, *Sonchus arvensis* i *Echinochloa crus-galli*. Od ostalih korovskih vrsta po svojoj brojnosti izdvajale su se *Symphitum officinale* i *Lamium purpureum*. Ako se posmatra broj korovskih biljaka po jedinici površine može se videti da je na tretiranim površinama zabeležen znatno manji broj biljaka u odnosu na kontrolne površine u godinama istraživanja. Rezultati pokazuju da je i nakon treće ocene u svim varijantama zabeležen znatno manji broj korova po jedinici površine.

U 2004.godini ispitivane kombinacije herbicida ispoljile su veoma dobru efikasnost u redukciji broja korovskih biljaka. Koeficijent efikasnosti kombinacije herbicida pendimetalin + prometrin tokom prve i druge ocene imao je visoku vrednost (92,20% odnosno 91,70%) dok je u vreme treće ocene zabeležena nešto niža vrednost od 87,65%. Nešto niže vrednosti zabeležene su kod kombinacije herbicida dimetanamid + linurone ali je koeficijent efikasnosti iznosio preko 80% (87,95%, 87,05% i 80,85 u sve tri ocene).

Tokom 2005.godine u vreme prve ocene, efikasnost kombinacije herbicida pendimetalin + prometrin iznosila je 91,75% a kombinacije dimetanamid + linuron 87,65%. Efikasnost kombinacije pendimetalin + prometrin je i u vreme druge i treće ocene bila visoka (preko 80%). Kombinacija dimetanamid + linuron ispoljila je

nešto nižu efikasnost (73,77% odnosno 72,98%) usled brojnog prisustva vrste *Symphitum officinale* na koju primenjeni herbicidi ne deluju.

Tabela 3. Prosečan broj korovskih biljaka po m² posle primene herbicida u 2004. godini

Table 3. Average number of weed species per m² after application of herbicides in 2004 year

Vrste korova <i>Weed species</i>	Prosečan broj korova / m ² <i>Average number of weeds / m²</i>								
	Kontrola <i>Control</i>			Pendimetalin + Prometrin			Dimemetenamid + Linuron		
	I ocena	II ocena	III ocena	I ocena	II ocena	III ocena	I ocena	II ocena	III ocena
<i>Chenopodium album</i> L.	-	1,25	1,50	-	-	-	-	-	-
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.	-	2,00	2,50	-	-	0,25	-	-	-
<i>Convolvulus sepium</i> L.	0,50	0,50	1,00	1,50	2,00	1,75	1,00	1,00	1,25
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beau.	4,50	5,75	6,25	-	-	-	-	-	-
<i>Lamium purpureum</i> L.	3,25	3,00	3,75	-	0,25	-	-	-	-
<i>Senecio vernalis</i> W. et R.	2,25	1,50	2,00	-	-	-	-	-	0,50
<i>Setaria viridis</i> (L.) P.B.	0,50	2,25	3,00	-	-	-	-	-	0,50
<i>Sinapis arvensis</i> L.	12,25	14,75	20,50	-	-	0,50	-	-	0,25
<i>Sonchus arvensis</i> L.	6,75	7,50	8,50	-	0,25	1,00	2,00	3,25	4,00
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	0,75	2,00	2,00	-	-	1,25	-	-	1,50
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	-	0,75	1,25	-	-	-	-	-	-
<i>Symphitum officinale</i> L.	3,50	5,25	5,00	1,25	1,50	2,50	1,25	2,00	3,25
<i>Veronica hederifolia</i> L.	1,00	1,75	1,50	-	-	-	-	-	-
Ukupan broj korova / m² <i>Total number of weeds / m²</i>	35,25	48,25	58,75	2,75	4,00	7,25	4,25	6,25	11,25

Tabela 4. Prosečan broj korovskih biljaka po m² posle primene herbicida u 2005. godiniTable 4. Average number of weed species per m² after application of herbicides in 2005 year

Vrste korova <i>Weed species</i>	Prosečan broj korova / m ² <i>Average number of weeds / m²</i>								
	Kontrola <i>Control</i>			Pendimetalin + Prometrin			Dimemetenamid + Linuron		
	I ocena	II ocena	III ocena	I ocena	II ocena	III ocena	I ocena	II ocena	III ocena
<i>Avena fatua</i> L.	-	-	0,75	-	-	-	-	-	-
<i>Chenopodium album</i> L.	1,50	2,00	2,25	-	-	1,00	-	-	-
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.	2,00	4,50	4,75	-	-	-	-	-	-
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	-	-	2,00	-	1,50	2,00	0,50	1,25	2,00
<i>Convolvulus sepium</i> L.	1,50	2,25	3,00	1,25	2,00	2,50	1,00	1,50	2,75
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beau.	7,25	8,00	8,50	-	-	1,50	-	-	-
<i>Lamium purpureum</i> L.	2,25	2,00	3,75	1,00	1,00	0,75	-	1,50	1,25
<i>Senecio vernalis</i> W. et R.	2,75	3,75	4,00	0,50	1,00	1,25	0,50	1,25	1,50
<i>Setaria viridis</i> (L.) P.B.	-	1,75	3,00	-	-	-	-	-	-
<i>Sinapis arvensis</i> L.	15,75	17,75	20,25	-	-	-	-	0,25	-
<i>Sonchus arvensis</i> L.	4,75	5,25	6,00	0,25	-	-	1,00	3,75	5,50
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	-	2,75	3,75	-	-	-	-	-	1,25
<i>Symphitum officinale</i> L.	2,25	4,00	6,50	0,50	1,75	2,25	2,00	5,25	5,00
<i>Veronica hederifolia</i> L.	2,50	2,25	2,75	-	-	-	-	-	-
Ukupan broj korova / m² Total number of weeds / m²	42,50	56,25	71,25	3,50	7,25	11,25	5,25	14,75	19,25

Tabela 5. Efikasnost ispitivanih herbicida u 2004. godini
 Table 5. Efficiency of investigated herbicides in 2004 year

Pokazatelj efikasnosti <i>Parameters of efficiency</i>	Kontrola <i>Control</i>			Pendimetalin + Prometrin			Dimemetenamid + Linuron		
	I ocena	II ocena	III ocena	I ocena	II ocena	III ocena	I ocena	II ocena	III ocena
Ukupan broj korova po m ² <i>Total number of weeds per m²</i>	35,25	48,25	58,75	2,75	4,00	7,25	4,25	6,25	11,25
Koeficijent efikasnosti (%) <i>Coefficient of efficiency (%)</i>	-	-	-	92,20	91,70	87,65	87,95	87,05	80,85
Opšta ocena po EWRC (1 – 9) <i>General point by EWRC (1 – 9)</i>	1	1	1	1	1	1	4	4	4

Tabela 6. Efikasnost primenjenih herbicida u 2005. godini
 Table 6. Efficacy of investigated herbicides in 2005 year

Pokazatelj efikasnosti <i>Parameters of efficiency</i>	Kontrola <i>Control</i>			Pendimetalin + Prometrin			Dimemetenamid + Linuron		
	I ocena	II ocena	III ocena	I ocena	II ocena	III ocena	I ocena	II ocena	III ocena
Ukupan broj korova po m ² <i>Total number of weeds per m²</i>	42,50	56,25	71,25	3,50	7,25	11,25	5,25	14,75	19,25
Koeficijent efikasnosti (%) <i>Coefficient of efficiency (%)</i>	-	-	-	91,75	87,10	84,20	87,65	73,77	72,98
Opšta ocena po EWRC (1 – 9) <i>General point by EWRC (1 – 9)</i>	1	1	1	1	1	1	5	5	5

Efikasnost pendimetalina i ostalih herbicida u proizvodnji sadnica hrasta ispitivali su i drugi autori. Willoughby i sar. (2003) su pored pendimetalin ispitivali uticaj diflufenacil, izoksabe, lenacil, metamitron, metazahlor, napropamid, propizamid i simazin na šumske vrsta kao što su *Quercus robur*, *Prunus avium*, *Acer pseudoplatanus*, *Corylus avellana* i dr. Dobijeni rezultati su pokazali da se herbicidi pendimetalin i napropamid mogu koristiti sami ili u kombinaciji sa drugim navedenim herbicidima kod većeg broj šumskih sadnica koje se proizvode iz semena ali u pre-emergence fazi odnosno, posle setve a pre nicanja šumskih vrsta.

Woeste i sar. (2005) su osim pendimetalina ispitivali uticaj azafenidina, simazina i sulfometurona na razvoj hrasta, oraha, američkog jasena i drugih vrsta tokom tri godine. Ispitivani herbicidi nisu imali negativan uticaj na razvoj sadnica a herbicid azafenidin je ispoljio najbolju efikasnost u suzbijanju korova.

Tokom dvogodišnjih istraživanja posebna pažnja posvećena je selektivnom delovanju herbicida na sadnice hrasta lužnjaka. U varijanti dimetanamid + linuron u obe godine istraživanja registrovano je sporije nicanje hrasta kao i zaostajanje biljaka u porastu u početnima fazama razvoja i to za oko 5% odnosno 10% u odnosu na biljke u kontroli. Zabeležene su i promene u boji listova koje su se manifestovale u vidu bledozelene boje, dok su u kontroli bile izrazito zelene. Pomenuti simptomi su posledica depresivnog delovanja herbicida linuron koji je na zemljištu lakšeg mehaničkog sastava (fluvisol peskovita forma) sa malim sadržajem humusa ispoljio opisane simptome na poniku hrasta. Na ovakav zaključak nas navode i podaci koji su dobijeni u ranijim istraživanjima. Prilikom ispitivanja efikasnosti herbicida na području šumskog gazdinstva Sremska Mitrovica herbicid linuron je na zemljištu lakšeg mehaničkog sastava prouzrokovao depresivnog dejstva na poniku hrasta. Da se herbicid linuron može koristiti u proizvodnji hrasta navodi i Zekić (1983) ali da na peskovitim i jako vlažnim zemljištima može biti toksičan.

Peskovita zemljišta sadrže malo glinovitih i koloidnih čestica i zato imaju izraženu malu adsorptivnu sposobnost za molekule herbicida (Janjić, 1977). U kasnijim opažanjima u varijanti dimetanamid + linuron simptomi hloroze su nestali a biljke su se razvijale bez vidljivih promena. Dobijeni rezultati ukazuju na to da edafski faktor pored uticaja na sastav i građu korovske vegetacije ima bitan uticaj i na ispoljavanje efikasnosti herbicida.

6. ZAKLJUČAK

Na osnovu iznetih rezultata može se zaključiti da se herbicidi prometrin, pendimetalin i dimetanamid sa uspehom mogu primenjivati u rasadničkoj proizvodnji sadnica hrasta a da pri tome ne izazivaju depresivne pojave na sadnice hrasta. Primenu herbicida linuron na zemljištu lakšeg mehaničkog sastava treba izbegavati jer može ispoljiti depresivno dejstvo na razvoj sadnice hrasta. Kombinacije ispitivanih herbicida bile su efikasne za najveći broj prisutnih jednogodišnjih korovskih vrsta dok je efikasnost na višegodišnje korove bila slaba ili je izostala. Primenom herbicida zakorovljenost je u značajnoj meri smanjena, naročito u početnim fazama razvoja hrasta kada je negativan uticaj korova na hrast i najveći. Primenom herbicida broj mehaničkih obrada zemljišta u rasadnicima se bitno smanjuje a mogućnost mehaničkog oštećenja sadnica na taj način je u potpunosti izbegnuta.

LITERATURA

- Anselmi, N. (1984): Prove di diserbo in pioppeto specializzato. Atti giornate fitopatologiche, pp.169-178, Bologna
- Frochot, H., Delabreze, P., Wehrlem, L. (1979): Desherbage d'un peuplier "forestier", *Populus trichocarpa* "Fritzi-Pauley" 10eme Conference du Columa: Journees d'etudes sur le desherbage, Paris Unesco 12-13 decembre, Tome 2, pp. 805-812
- Gojković, G. (1979): Proučavanje hemijskog suzbijanja korova u rasadniku hrasta lužnjaka, *Quercus robur* L., I Jugoslovenso savetovanje o suzbijanju korova u šumarstvu, 45 – 56, Sarajevo
- Janjić, V. (1977): Herbicidi, Institut za primenu nuklearne energije u poljoprivredi, veterinarstvu i šumarstvu, Monografija, pp.103
- Kojić, M., Janjić V. (1994): Osnovi herbologije, Institut za istraživanja u poljoprivredi, Beograd
- Kišpatić, J., Böhm, A. (1962): Primjena herbicida u šumarstvu, Poljoprivredno šumarska komora NR Hrvatske, Sekcija za šumarstvo, Zagreb, pp. 5
- Mitić, N. (2004): Pesticidi u poljoprivredi i šumarstvu u Srbiji i Crnoj Gori, Petanaesto, izmenjeno i dopunjeno izdanje, Društvo za zaštitu bilja Srbije, Beograd
- Myatt, A., Vorwerk, M. (1985): Administrative, economic and technical observations in developing and maintaining an effective weed control program, Intermountain nurseryman's association meeting, Fort Collins, Colorado, Proceedings: 7-9
- Stanković, A. (1969): Metode ispitivanja herbicida. Agrohemijska, 5-6, 197-203
- Willoughby, I., Clay, D., Dixon, F. (2003): The effect of pre-emergent herbicides on germination and early growth of broadleaved species used for direct seeding, *Forestry* 76 (1), 83 – 94, Oxford Journals
- Woeste, E. K., Seifert, R. J., Selig, F. M. (2005): Evaluation of four herbicides and tillage for weed control on third year growth of tree seedlings, Vol. 53, (3), pp. 331 - 336
- Zekić, N. (1983): Korovi u šumarstvu i njihovo suzbijanje, Sarajevo, pp.140, 149

Summary

**POSSIBILITIES OF WEED CONTROL BY HERBICIDES IN NURSERY PRODUCTION
OF PEDUNCULATE OAK SEEDLINGS**

by

*Verica Vasić¹, Nikolay Stojanov², Leopold Poljaković Pajnik¹, Branislav Kovačević¹, Zoran
Galić¹*

This paper presents two-year results of weed control by the herbicides pendimetalin, prometrin, dimetenamide and linuron in nursery production of oak seedlings. Sample plots were established in the experimental field of the Institute of Lowland Forestry and Environment on sandy fluvisol soil type. To extend the impact spectre on a greater number of weeds, herbicide combinations were applied instead of individual herbicides. The results showed that the herbicides prometrin, pendimetalin and dimetanamide can be successfully applied in nursery production of oak seedlings, and that they do not cause depressive phenomena on oak seedlings. The application of the herbicide linuron on the soil of lighter mechanical composition should be avoided, because it can have a depressive effect on the development of oak seedlings. The combinations of the study herbicides were efficacious on the greatest number of present annual weed species, while the efficacy on perennial weeds was poor or absent. By herbicide application, weed presence was significantly reduced, especially in the initial phases of oak development, when the adverse effect of weeds on oak is the highest.