

Принос и квалитет сјемена високог вијука (*Festuca arundinacea* Schreb.) произведеног на депосолу у току поступка рекултивације

Ненад Малић¹, Жељко Лакић²

¹ ЕФТ – Рудник и термоелектрана Станари, Станари–Добој, БиХ

² Пољопривредни институт Републике Српске – Бањалука, БиХ

Сажетак

У раду су изнијети двогодишњи резултати истраживања утицаја растућих доза азота на принос и квалитет сјемена високог вијука произведеног на депосолу спољног одлагалишта откривке са површинског копа Рашковац – Станари. Пољски двофакторијални оглед постављен је по методи случајног блок система у четири понављања. Током испитивања праћен је утицај растућих доза азота (40, 60 и 80 kg ha⁻¹ N) на принос и квалитет сјемена високог вијука у односу на контролну варијанту. Добијени резултати испитивања указују да је примјена растућих доза азота имала велики утицај на висину приноса сјемена, масу 1.000 сјемена и величину (крупноћу) сјемена високог вијука. Највећи просјечан принос сјемена (223,8 kg ha⁻¹) остварен је са дозом азота од 60 kg ha⁻¹. Најмање колебање, односно највећа стабилност приноса сјемена, током двогодишњег испитивања, постигнута је примјеном дозе од 40 kg ha⁻¹ N. Примјеном дозе азота од 80 kg ha⁻¹ остварена је највећа просјечна маса 1.000 сјемена (1,52 g) и највећа величина (крупноћа) сјемена високог вијука (645 сјемена/g).

Кључне ријечи: депосол, азот, принос, квалитет, сјеме, Станари.

Увод

Високи (барски) вијук (*Festuca arundinacea* Schreb.) је биљна врста која нема посебне захтјеве према земљишту. Толерантан је према киселости земљишта, има широк ареал распрострањења, и може се гајити на земљиштима с рН 4,6-9,5 (Јовановић, 1985). Ова биљна врста добро подноси сушу, мразеве, али и висок ниво подземне воде, као и периодично плављење до 30 дана. Високи вијук се врло добро адаптира при различитим агроколошким условима. Спада у групу вишегодишњих биљака чија се дужина живота креће од 8 до 10 година. Због

својих особина често се препоручује за гајење у травним смјешама на деградираним земљиштима, као и на земљиштима богатим органском материјом (Вучковић, 1999).

Истраживања проведена у нашим агроколошким условима показала су да се бољи резултати у заснивању усјева високог вијука на депосолу постижу сјетвом у љетно-јесењем року сјетве (Малић и Лакић, 2011). Високи вијук гајен за сјеменску производњу изузетно добро реагује на примјену органских и минералних ђубрива, а посебно азотних. При гајењу високог вијука могу се користити високе дозе азотних ђубрива, јер он може својим корјеновим системом усвојити велике количине нитрата и на тај начин спријечити његово испирање у подземне воде.

Ако се усјев високог вијука гаји за сјемеску производњу, најбољи резултати постижи се примјеном азота током јесени и раног прољећа у виду прихране. Сазријевање сјемена високог вијука је неуједначено и у пуној зрелости долази до јачег осипања, а то омогућава самоподсијавање и ширење ове биљне врсте. Ова особина високог вијука је од великог значаја у процесу рекуливације деградираних земљишта, односно ревитализације тих простора и успостављање природних биоценоза.

Циљ овог истраживања је да се гајењем високог вијука за производњу сјемена уз примјену одговарајуће агротехнике испитају могућности и изнађу најповољнија рјешења за превођење рударских деградираних земљишта у стање погодно за коришћење у пољопривредне сврхе.

Материјал и методе рада

У пољском огледу постављеном на депосолу спољног одлагалишта површинског копа Рашковац - Станари, током двије узастопне године (2009-2010), испитиван је утицај различитих доза азота на принос и квалитет сјемена високог вијука. Двофакторијални оглед (фактор А – доза азота, фактор Б – година) постављен је по методи случајног блок система у 4 понављања. Величина основне парцеле била је 5 m^2 ($5 \times 1 \text{ m}$), а растојање између блокова и парцела износило је 1 m.

Сјетва високог вијука обављена је ручно, у љетно-јесењем року 2008. године, са 20 kg ha^{-1} сјемена. При заснивању огледа употребљено је 500 kg ha^{-1} НРК (7:20:30) и 200 kg ha^{-1} KAN-а (27% N).

Истраживањемсубилеобухваћенеслиједећеваријанте ђубрења азотом:

- 1) Контрола (без ђубрења) – a_1 ;
- 2) $40 \text{ kg ha}^{-1}\text{N}$ – a_2 ;
- 3) $60 \text{ kg ha}^{-1}\text{N}$ – a_3 ;
- 4) $80 \text{ kg ha}^{-1}\text{N}$ – a_4 .

За прихрану коришћен је KAN (27% N), који је примјењен рано у прољеће, прије кретања вегетације. У обе године истраживања примјењиване су исте варијанте ђубрења сјеменског усјева. Током истраживања праћен је утицај растућих доза азота на: принос сјемена, масу 1.000 сјемена и величину (крупноћу) сјемена високог вијука.

Жетва сјеменског усјевависоког вијука обављена је ручно, и то у првој години 1. јула, а у другој 9. јула.

Принос сјемена утврђен је тако што је у фази ране воштане зрелости високог вијука обављена жетва са површине од 1 m^2 , у свим понављањима, а потом су снопови стављени у папирне вреће. Након просушивања снопова на сунцу, обављена је вршидба, а сјеме је дорађено на клиперу и ручно. Сјеме од сваког понављања за сваку парцелицу, односно третман ђубрења, посебно је упаковано у означене врећице. Након утврђивања приноса сјемена по парцели, утврђен је принос сјемена у kg ha^{-1} .

У лабораторији за контролу квалитета сјемена Пољопривредног института у Бањалуци, извршене су анализе квалитета сјемена високог вијука. Маса 1.000 сјемена (g) утврђена је на основу узорака 1.000 сјемена, од фракције „чисто сјеме”. Бројање сјемена обављено је на апарату за бројање, а затим мјерено на аналитичкој ваги. Величина (крупноћа) сјемена утврђен је коришћењем фракције „чисто сјеме”, мјерењем 1 грама, а потом бројањем на апарату за бројање сјемена.

Добијени резултати истраживања обрађени су статистичком методом анализе варијансе (ANOVA), а значајност разлика средњих вриједности утврђена је LSD-тестом за ниво ризика 5% и 1%.

У току извођења огледа праћени су метеоролошки елементи битни за провођење ових истраживања, а за шта су коришћени подаци Хидрометеоролошке станице Добој и мјерне станице Рашковац.

Агроколошки услови. Оглед је постављен на депосолу старости 15-ак година, пјесковито иловасте текстуре, кварцног минералогског састава. Према резултатима хемијских анализа површинског слоја (дубина 0-30 cm), земљиште је киселе реакције (pH 5,0 у KCl). По садржају лакоприступачног фосфора (1,3 mg/100 g земљишта P_2O_5), калијума (2,6 mg/100 g земљишта K_2O) и хумуса (0,2%) испитивани депосол се сврстава у врло сиромашна земљишта. Азот се налази у траговима (0,01% N), што заједно са недостатком органске материје узрокује слабу биолошку активност у земљишту.

Просјечна количина падавина у вегетационом периоду (април-септембар) за период од 1990-2009. године била је $539,63 \text{ l/m}^2$. У истом периоду 2009. године пало је $433,6 \text{ l/m}^2$, а 2010. године $892,8 \text{ l/m}^2$.

У периоду 1990-2010. године средња мјесечна температура ваздуха током вегетационог периода (IV-IX) била је $17,7^{\circ}\text{C}$. У односу на вишегодишњи просјек, 2009. године средња мјесечна температура ваздуха била је нижа за $0,3^{\circ}\text{C}$, а 2010. године за $1,0^{\circ}\text{C}$.

Анализирајући временске услове може се уочити да је током 2009. године евидентирана мања количина падавина и нижа температура ваздуха у односу на вишегодишњи просјек (1990-2009). Током 2010. године количина падавина била је изнад вишегодишњег просјека и количине падавина евидентирани у 2009. години. Истовремено средња мјесечна температура ваздуха у 2010. години била је нижа у односу на вишегодишњи просјек и средњу мјесечну температуру у 2009 години.

Резултати и дискусија

Принос сјемена. Резултати двогодишњих испитивања утицаја различитих доза азота на принос и квалитет сјемена високог вијука гајеног на земљишту типа депосол које се налази у поступку рекултивације приказани су по годинама у табели 1.

Таб.1. Принос сјемена високог вијука (kg ha^{-1}), 2009-2010. године
Seed yield of tall fescue (kg ha^{-1}) in 2009-2010

Количина азота (kg ha^{-1})(A) <i>Nitrogen amount (kg ha^{-1})(A)</i>	Година (Б) - <i>Year (B)</i>		\bar{X} 2009/10. (A)	
	2009. (б ₁)	2010. (б ₂)		
Контрола (Ø)	25,30	0,00	12,70	
40	177,29	192,30	184,80	
60	258,00	189,70	223,80	
80	182,80	134,70	158,80	
\bar{Y} (Б)	160,84	129,17	145,01	
Основни фактори - <i>Basic factors</i>		А	Б	АБ
ANOVA- $F_{\text{израчунато}}$		42,1 **	5,0 *	1,6 ^{ns}
LSD	0,05	39,8	28,2	56,4
	0,01	54,9	38,8	77,6

Током прве године истраживања остварен је просјечан принос сјемена $160,84 \text{ kg ha}^{-1}$, а друге $129,17 \text{ kg ha}^{-1}$, или просјечно $145,01 \text{ kg ha}^{-1}$. Прве године (2009) највиши принос сјемена (258 kg ha^{-1}) остварен је са дозом од 60 kg ha^{-1} азота, а најнижи ($25,30 \text{ kg ha}^{-1}$) на контролној варијанти, па су разлике високо сигнификантне. У другој години, на контролној варијанти није било приноса сјемена, а највиши принос (192 kg ha^{-1}) остварен је са најнижом дозом азота од 40 kg ha^{-1} .

На основу двогодишњих резултата испитивања утицаја различитих доза азота на принос сјемена високог вијука, издвојила се варијанта аз₃ ($60 \text{ kg ha}^{-1}\text{N}$) са којом је остварен највећи просјечан принос ($223,80 \text{ kg ha}^{-1}$). Супротно томе, најнижи приноси сјемена остварени је са контролном варијантом, па су и разлике високо сигнификантне. Најмање варирања приноса сјемена по годинама било је код примјене дозе 40 kg ha^{-1} азота (у б₁: $177,29 \text{ kg ha}^{-1}$, у б₂: $192,30 \text{ kg ha}^{-1}$). Двогодишњи изостанак примјене азотног ђуврива у прихрани високог вијука, на контролној варијанти, узроковао је престанак раста и довео до изостанка појаве генеративних изданака у другој години испитивања.

На основу ових резултата, на висину приноса сјемена високог вијука изузетно велики утицај имала је доза азота. Утицај године био је значајан, а није утврђено постојање интеракције доза азота x година.

Према Вучковићу (2004) за постизање високих и стабилних приноса сјеменски усјев високог вијука потребно је ђубрити са 60 kg ha^{-1} азота у јесен и $60 \text{ kg ha}^{-1}\text{N}$ у прољеће, у виду прихране. Станисављевић и сар. (2009) наводе да

су у агроеколошким условима источне Србије остварили највећи принос сјемена (623 kg ha^{-1}) са примјеном дозе минералних хранива $\text{N}_{90}\text{P}_{60}\text{K}_{60} \text{ kg ha}^{-1}$ у рано прољеће. Наведени аутори истичу да су током испитивања приноса сјемена високог вијука на контролној варијанти без примјене минералних хранива остварили принос од 381 kg ha^{-1} сјемена. Просјечн свјетски принос сјемена високог вијука остварен на нижим надморским висинама и средњим дозама ђубрива износи 800 kg ha^{-1} (Тешић-Јовановић, 1980). Стјепановић и сар. (2008) истичу да је за производњу сјемена високог вијука усјев потребно ђубрити са $80\text{-}100 \text{ kg ha}^{-1}$ азота. Такође, према поменутиим ауторима маса високих вијуком могу остварити приноси сјемена од $300\text{-}1200 \text{ kg ha}^{-1}$.

Маса 1.000 сјемена. У пракси маса 1.000 сјемена је важно својство, посебно за одређивање количине сјемена за сјетву. Просјечни резултати испитивања масе 1.000 сјемена, од фракције чистог сјемена високог вијука, приказани су по годинама у табели 2.

Таб. 2. Маса 1.000 сјемена високог вијука (g), 2009-2010. године
Mass of 1,000 seeds of tall fescue (g) in 2009-2010

Количина азота (kg ha^{-1})(A) <i>Nitrogen amount (kg ha^{-1})(A)</i>	Година (Б) - Year (B)		\bar{X} 2009/10. (A)	
	2009. (\bar{b}_1)	2010. (\bar{b}_2)		
Контрола (Ø)	1,20	0,00	0,60	
40	1,45	1,48	1,47	
60	1,41	1,44	1,43	
80	1,51	1,53	1,52	
\bar{Y} (Б)	1,40	1,12	1,26	
Основни фактори - <i>Basic factors</i>		А	Б	АБ
ANOVA - $F_{\text{израчунато}}$		118,2 **	48,2 **	58,3 **
LSD	0,05	0,11	0,08	0,16
	0,01	0,16	0,11	0,22

На основу резултата двогодишњих испитивања, просјечна маса 1.000 сјемена у првој години износила је $1,40 \text{ g}$, а била је најмања у контролној варијанти ($1,20 \text{ g}$), док је највећа утврђена у варијанти гдје је примјењено 80 kg ha^{-1} азота ($1,51 \text{ g}$). У 2010. години није било сјемена на контролној варијанти. Најмању масу 1.000 сјемена имало је сјеме које је произведено примјеном дозе од 60 kg ha^{-1} азота ($1,44 \text{ g}$), док је највећа маса утврђена код сјемена за чију производњу је употребљена највиша доза азота (таб. 2). Највећу просјечну масу 1.000 сјемена, током двогодишњих испитивања, имало је сјемене високог вијука за чију производњу је употребљена доза од 80 kg ha^{-1} азота ($1,52 \text{ g}$).

Према Стјепановићу (2008) маса 1.000 сјемена високог вијука варира од $2,0\text{-}3,0$ грама. Ђукић и сар. (2009) наводе да се маса 1.000 сјемена креће у интервалу од $1,8$ до $2,5 \text{ g}$.

Величина (крупноћа) сјемена (број сјемена/g), је важно биолошко својство које може да варира у зависности од примјењених третмана, спољних услова, нарочито температуре, а још више од влажности. Крупноћа сјемена је битно

својство са становишта сушења, дораде и складиштења сјемена. На основу резултата двогодишњих испитивања, у маси од 1 грама утврђено је од 645 (80 kg ha⁻¹ N) до 696,5 сјемена (60 kg ha⁻¹ N), табела 3.

Таб. 3. Крупноћа сјемена (број сјемена/g) visokog вијука, 2009-2010. године
Largeness of seeds (number of seed/g) of tall fescue in 2009-2010

Количина азота (kg ha ⁻¹)(A) <i>Nitrogen amount (kg ha⁻¹)(A)</i>	Година (Б) - <i>Year (B)</i>		\bar{X} 2009/10. (A)	
	2009. (б ₁)	2010. (б ₂)		
Контрола (Ø)	773	0	386,5	
40	668	655	661,5	
60	724	669	696,5	
80	674	616	645,0	
\bar{Y} (Б)	709,8	485,0	597,4	
Основни фактори - <i>Basic factors</i>		А	Б	АБ
ANOVA - F _{израчунато}		6,7 **	3,7 ^{ns}	0,3 ^{ns}
LSD	0,05	55,2	39,0	78,1
	0,01	76,1	53,8	107,6

Током прве године испитивања (2009) остварено је просјечно 709,8 сјемена/g. Најкрупније сјеме произведено је са варијантом у којој је примјењена доза од 40 ha⁻¹N (668 сјемена/g), док је највише сјемена у граму имала контролна варијанта (773 сјемена/g), при чему су разлике статистички високо сигнификантне.

У 2010. години по броју сјемена/g истиче се третман у ком је примјењено 60 kg ha⁻¹ N (669 сјемена/g). Са варијантом ђубрења од 80 kg ha⁻¹ N остварен је најмањи број сјемена/g (616 сјемена/g), односно добијено је најкрупније сјеме.

Ерић и Бошковић (1998) наводе да се у једном граму сјемена високог вијука налази од 600-800 сјемена. У једном граму сјемена узетог из фракције чистог сјемена високог вијука, број сјемена може да варира од 400-550 (Ђукић и сар., 2009).

Закључак

На основу двогодишњих резултата истраживања утицаја различитих доза азота на принос и квалитет сјемена високог вијука произведеног на земљишту типа депосол у поступку рекултивације могу се извести сљедећи закључци:

Током двогодишњих истраживања (2009-2010), утицај на принос и квалитет сјемена првенствено су имали примјењени третмани ђубрења, а затим агроколошки услови (земљиште, количина и распоред падавина у току вегетационог периода).

Сви примјењени третмани ђубрења азотом, остварили су знатно веће приносесјемена у односу на контролну варијанту, па су и разлике биле статистички високо значајне.

Највећи просјечни принос сјемена (223,80 kg ha⁻¹) за обе године остварен је са третманом од 60 kg ha⁻¹ N.

Најмање варирања приноса сјемена по годинама било је код примјене дозе од 40 kg ha^{-1} азота (у b_1 : $177,29 \text{ kg ha}^{-1}$, у b_2 : $192,30 \text{ kg ha}^{-1}$).

Највећа просјечна маса 1.000 сјемена утврђена је у обе године код сјемена које је произведено примјеном дозе од 80 kg ha^{-1} азота.

Најкрупније сјеме високог вијука током двогодишњег испитивања добијено је примјеном дозе од 80 kg ha^{-1} азота (645 сјемена/g),

Остварени резултати указују да се током провођења рекултивације депосола, високи вијук може уз примјену азотних ђубрива гајити за производњу сјемена из првог откоса или користити за самоподсијавање у првој години. Биомаса која остаје послје жетве сјемена и други откос зелене масе могу се користити за интензивирање хумификације, кроз систем трава-малч.

Изостанак ђубрења високог вијука азотом, доводи до смањења пораста, изостанка генеративних изданака и неминовно води пропадању усјева на депосолу у процесу рекултивације.

Литература

1. Вучковић, С. (1999): Крмно биље (монографија). Институт за истраживања упољопривреди "Србија", Београд.
2. Вучковић, М. С. (2004): Травњаци. Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Београд, 488 стр.
3. Ђукић, Ј. Д., Стевовић, И. В., Јанић, Р. В. (2009): Производња сточне хране на ораницама и травњацима. Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, Нови Сад, Универзитет у Крагујевцу, Агрономски факултет, Чачак, Светлост, Нови Сад, 592 стр.
4. Ерић, П., Бошковић, П. (1998): Травњаци окућница, паркова и игралишта. Научни институт за ратарство и повртарство, Нови Сад, 153 стр.
5. Јовановић, М. (1985): Значај високог вијука у производњи сточне хране и селекцији. Савремена пољопривреда, вол. 33, бр. 9-10. Нови Сад, стр. 385-480.
6. Малић, Н., Лакић, Ж. (2011): Могућност гајења високог вијука (*Festucaarrundinacea* Schreb.) у рекултивацији станарских депосола. Агрознање, Вол. 12, бр. 1, стр. 57-66, Бања Лука.
7. Станисављевић, Р., Вокић, Д., Миленковић Јасмина, Терзић, Д., Ђукановић Лана, Стевовић, В., Бековић, Д. (2009): Принос; квалитет и корелативна зависност међузависност семена високог вијука из различитог међуредног растојања и примене минералних хранива. Селекција и семењарство, вол. 15., бр. 2. Нови Сад, стр. 71-78.
8. Стјепановић, М., Штафа, З., Буквић, Г. (2008): Траве за производњу крме и сјемена, Хрватска мљехарска удруга, Загреб, 201 стр.
9. Тешић-Јовановић Бранислава, Младеновић, Р. (1980): Заснивање и ђубрење трава за производњу семена. Пољопривреда, св. 279. Београд.

Yield and Seed Quality of Tall Fescue (*Festuca arundinacea* Schreb.) Produced on Degraded Soil During the Reclamation Proces

Nenad Malić¹, Željko Lakić²

¹*EFT– Stanari Mine and Powerplant, Stanari – Doboj*
²*Agriculture Institute of the Republic of Srpska – Banja Luka*

Abstract

This paper presents the results of a two-year research of influence of growing doses of nitrogen on yield and quality of seed of tall fescue produced on the deposol (degraded soil) of external stockpile for overburden from the open mine Raškovac - Stanari. Field factorial experiment was set up by randomised block design with four replications. During the tests, the influence of increasing doses of nitrogen (40, 60 and 80 kg ha⁻¹ N) on yield and seed quality of tall fescue was monitored in comparison with the control variant. The obtained test results indicate that the application of increasing doses of nitrogen had a major impact on the seed yield, seed weight and size of 1,000 (largeness) tall fescue seed. The highest average seed yield (223.8 kg ha⁻¹) was achieved with a dose of 60 kg ha⁻¹ N. The lowest variation, that is, the greatest stability of seed yield during the two-year investigation was achieved using doses of 40 kg ha⁻¹ N. Application of nitrogen of 80 kg ha⁻¹ achieved the highest average weight of 1,000 seeds (1.52 g) and largest size (largeness) of tall fescue seeds (645 seeds/g).

Key words: deposol, nitrogen, yield, quality, seed, Stanari.

Nenad Malić

E-mali Adress:

nenad.malic@eft-stanari.net