

Сара Лукић
Стеван Дожић

UDK: 630*266:582.681.81
Оригинални научни рад

ЕФИКАСНОСТ ТОПОЛЕ У ВЕТРОЗАШТИТИ НА НЕКИМ ЛОКАЛИТЕТИМА У ВОЈВОДИНИ

Извод: У раду су приказани резултати истраживања утицаја ветрозаштитних појасева од тополе на промену брзине ветра. Мерења су обављена по стандардној методи на више пунктова испред, иза и у појасу. Према добијеним вредностима може се закључити, да је топола као врста за појасеве који се подижу ради ветрозаштите ефикасна у смањењу брзине ветра. Њихов утицај је значајан на растојањима и до 100 m иза појаса, што је битно када се подижу мреже појасева ради контроле еолске ерозије на великим обешумљеним равничарским површинама које се, углавном, користе у пољопривредне сврхе.

Кључне речи: топола, еолска ерозија, ветрозаштитни појасеви

POPLAR EFFICIENCY IN SHELTERBELTS AT SOME LOCALITIES IN VOJVODINA

Abstract: The effect of poplar shelterbelts on the change of wind velocity has been studied. The measurements were performed by standard method at several points in front of the belt, behind and within the belt. Based on the study values, it can be concluded that poplar is efficient in reducing wind velocity, as the species for shelterbelts which are established for wind breaking. Their effect is significant at the distances up to 100 m behind the belt, which is significant when networks of shelterbelts are established to control wind erosion in the large deforested lowland areas which are mainly used for agricultural production.

Key words: poplar, wind erosion, shelterbelts

1. УВОД

Еолска ерозија као проблем јавља се, углавном, у равничарским пределима са изразито интензивном пољопривредном производњом. Ветрозаштитни појасеви су *мр Сара Лукић, асистент, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд*
мр Стеван Дожић, редовни проф., Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд

препреке које се примарно користе у сврхе редукције брзине ветра и контроле еолске ерозије. Стога се ветрозаштитни појасеви могу сматрати главном компонентом успешних пољопривредних система (Brandle *et al.*, 2004).

На подручју Србије, према индексу угрожености ветром и сушом (Велашевић, 1970), у најугроженија подручја спадају Војводина, долина Мораве и Врање са околином.

У Војводини су подизани системи појасева на појединим најугроженијим деловима. Осим тога, урађен је велики број пројеката за подизање мреже појасева који нису изведени или су само делимично изведени. Подручје Војводине, које је по свим параметрима изразито угрожено еолском ерозијом, захтева што хитније деловање у циљу контроле еолске ерозије.

Топола је врста брзог раста која по својим биолошким и еколошким карактеристикама одговара условима угроженог подручја Војводине. Наиме, касна топола (*Populus × euramericana* sp.), врста која сачињава испитиване појасеве, одликује се веома брзим растом: постиже висину од 25 m и прсни пречник око 70 cm у старости од 25 година (Јовановић, 1982). Успева на различитим алувијалним, довољно дубоким и свежим земљиштима. Одговарају јој станишта врба, топола и лужњака са јасеном.

Мерењем промене брзине ветра на више пунктова испред појаса, у појасу и иза појаса, добијене су вредности које указују на ефикасност појаса у редукцији брзине ветра.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

Појасеви на којима је обављено мерење налазе се на територији Војводине. Један од појасева налази се са леве стране пута Панчево-Ковин, на 6-ом километру од Панчева (слика 1) са правцем пружања NE-SW. Појас је подигнут 1976. год. једногодишњим резницама. Састоји се од 4 реда тополе (*Populus × euramericana* sp.) са веома густим подрастом чија висина достиже 2 m. Жбунаста вегетација у подрасту састоји се, углавном, од трњине (*Prunus spinosa* L.), свиба (*Cornus sanguinea* L.) и зове (*Sambucus nigra* L.). Стабла су сађена у шах-матском распореду са растојањем од 3 m у реду и између редова. Просечна дебљина стабала на прсној висини је 28,6 cm. Појас је широк 11 m, а просечна висина износи 12 m. У погледу продувности, овај појас је до висине од 2 m непродуван, док је изнад те висине до врха продуван 60%.

Други појас налази се уз пут Челарево-Нова Гајдобра (слика 2) и простира се у правцу NW-SE. Са обе стране пута постављена су по 2 реда тополе (*Populus × euramericana* sp.). Стабла су сађена у шах-матском распореду са растојањем у реду од 4 m и растојањем између редова од 3 m. Укупна ширина појаса је 27 m, а просечна висина 17 m. Продувност до висине од 3 m, на којој почиње гранање, износи 95%, а у зони крошње 35%.



Слика 1. Појас са леве стране пута Панчево-Ковин

Picture 1. Shelterbelt on the left side of the road Pančevo-Kovin



Слика 2. Појас уз пут Челарево-Нова Гајдобра

Picture 2. Shelterbelt along the road Čelarevo-Nova Gajdobra

Мерења су обављена по стандардним методама (Дожић *et al.*, 1997). На сваком појасу је изабран профил на коме су обављена мерења на више пунктова:

- 50 *m* у пољу испред појаса;
- непосредно испред појаса;
- средина појаса;
- непосредно иза појаса;
- 50 *m* у пољу иза појаса.

Мерења на висини од 0,10, 1,0 и 2,0 *m* обављена су ручним анемометрима са лопатицама, док је за мерење на висини од 5,0 *m* коришћен турбински анемометар са

Табела 1. Резултати мерења брзине ветра на појасу који је лоциран са леве стране пута Панчево- Ковин

Table 1. Results of wind velocity measurement on the shelterbelt located on the left side of the road Pančevo-Kovin

Датум мерења Date of measurement	Култура у међупростору Crop in interspace	Правац ветра Wind direction	Долазна брзина на отвореном Upwind velocity in the open	Средња брзина ветра Mean wind velocity	
				Пункт Point	<i>m·s⁻¹</i>
06.04.2003.	Култивисано за сетву	NW	13,6	1	13,6
				2	7,0
				3	6,3
				4	8,3
12.09.2003.	Стрњика кукуруза		3,0	1	2,0
				2	2,0
				3	1,5
08.09.2003.	Ораница, стрњика кукуруза		9,0	1	3,0
				2	5,0
				3	9,0
02.10.2003.	Фина припрема за сетву	SE	5,0	1	2,0
				2	2,6
				3	3,0
21.10.2003.	Млада пшеница		4,8	1	4,0
				2	4,1
				3	4,8
				5	3,5
06.07.2005.	Соја (60 <i>cm</i>)	SW	2,8	1	1,1
				2	1,6
				3	2,0

даљинским преносом, с тим што су сви анемометри били причвршћени за преносиви стуб, а виšekратна читавања обављена су у кратком временском интервалу.

3. РЕЗУЛТАТИ

Резултати мерења приказани су табеларно за појас са леве стране пута Панчево-Ковин (табела 1) и појас уз пут Челарево-Нова Гајдобра (табела 2) по долазним правцима и брзинама ветра.

У табели 3 дата је вредност потенцијалног интензитета еолске ерозије по методи Пасак-а (1984) за проучаване појасеве.

4. ДИСКУСИЈА

Резултати мерења приказани у табелама показују ефикасност проучаваних појасева топола у смањењу брзине ветра. Редукцијом брзине ветра долази до промене начина струјања ваздуха око појасева, а тиме и промене у блиском окружењу које се односе на атмосферу, биљке и земљиште (Cleugh, 1998).

На појасу у околини Панчева за ветар из правца NW, при долазној брзини од $13,6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ на пункту 50 m у пољу са заветрене стране, забележено је $8,3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, што представља 60% вредности долазне брзине.

Табела 2. Резултати мерења брзине ветра на појасу уз пут Челарево-Нова Гајдобра
Table 2. Results of wind velocity measurement on the shelterbelt along the road Čelarevo-Nova Gajdobra

Датум мерења Date of measurement	Култура у међупростору Crop in interspace	Правац ветра Wind direction	Долазна брзина на отвореном Upwind velocity in the open	Средња брзина ветра Mean wind velocity	
				Пункт Point	$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$
08.11.1996.	Фина припрема за сетву	SE	7,0	1	4,8
				2	6,1
				3	5,1
				4	3,7
				5	3,2
				6	4,4
24.04.2003.	Фина припрема за сетву	NW	9,0	1	6,0
				2	4,0
				3	6,0
				4	7,0
				5	9,0

Табела 3. Вредност потенцијалног интензитета еолске ерозије по методи Пасак-а
Table 3. Value of potential intensity of wind erosion by Pasak method

Мерна тачка Gauging point	Тип земљишта Soil type	Долазна брзина ветра Upwind velocity	E_p	E_p (олујни ветар) (storm wind)
		$m \cdot s^{-1}$	$g \cdot m^{-2}$	$g \cdot m^{-2}$
Соја (60 cm)	Черноз. карбон. на лесној тераси	2,8	17,30	46,02
Испред појаса код Панчева			18,35	
Иза појаса код Панчева			17,45	
50 m у пољу испред	Ливадска црнца бескарбонатна	7,0	21,42	47,27
Испред појаса код Челарева			21,82	
У појасу код Челарева			21,03	
Иза појаса код Челарева			20,50	
50 m у пољу иза			20,37	
100 m у пољу иза			20,89	

На појасу у околини Челарева, за ветар из истог правца при, долазној брзини од $9,0 m \cdot s^{-1}$, на пункту непосредно иза појаса забележено је $4,0 m \cdot s^{-1}$, док је на пункту 50 m у пољу иза појаса очитано $6,0 m \cdot s^{-1}$.

За ветар из правца SE, на појасу у околини Панчева, при долазној брзини од $9,0 m \cdot s^{-1}$, вредност измерена на пункту непосредно иза појаса била је $3,0 m \cdot s^{-1}$, док је на пункту 50 m у пољу иза појаса измерено $5,0 m \cdot s^{-1}$. За ветар из истог правца долазне брзине $7,0 m \cdot s^{-1}$ на појасу код Челарева, 50 m у пољу иза појаса забележено је $3,2 m \cdot s^{-1}$, а 100 m у пољу иза појаса $4,4 m \cdot s^{-1}$. При свим наведеним мерењима, поље иза појаса било је fino припремљено за сетву, што је као подлога најнеповољније, јер у незнатној мери утиче на смањење брзине ветра (Hayes *et al.*, 2003).

Према наведеним вредностима уочава се да на 50 m у пољу иза појаса, редукација брзине ветра износи у просеку 50%, што посебно за ветрове већих долазних брзина није занемарљиво. Редукација брзине може се у овом случају приписати у потпуности утицају појасева на којима је извршено мерење.

На појасу у околини Панчева, при долазној брзини ветра из правца SE од $5,0 m \cdot s^{-1}$, непосредно иза појаса брзина ветра је износила $2,0 m \cdot s^{-1}$, а 50 m у пољу иза појаса $3,0 m \cdot s^{-1}$, с тим што је поље иза појаса у моменту мерења било fino припремљено за сетву. За ветар из истог правца, долазне брзине $4,8 m \cdot s^{-1}$, непосредно иза појаса је измерено $4,0 m \cdot s^{-1}$, а 50 m у пољу иза појаса $3,5 m \cdot s^{-1}$, када је поље иза појаса било под младом пшеницом.

На истом појасу, при долазној брзини од $3,0 m \cdot s^{-1}$ ветра из правца NW, непосредно иза појаса измерена је брзина од $2,0 m \cdot s^{-1}$, а 50 m у пољу иза појаса које је

било под стрњиком кукуруза, забележена је брзина од $1,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Стрњика кукуруза у пољу у тренутку мерења допринела је смањењу брзине забележеном 50 m у пољу иза појаса (Hayes *et al.*, 2003).

Поредећи вредности израчунатог потенцијалног интензитета еолске ерозије по методи Пасак-а (1984), уочава се да соја (60 cm) као усев у пољу иза појаса повољно утиче на редукцију брзине ветра. Појас у околини Челарева према добијеним подацима показао је утицај на смањење брзине ветра и то: вредност E_p добијена за пункт 50 m у пољу испред појаса које је у тренутку мерења било фино припремљено за сетву била је 21,42, на пункту 50 m у пољу иза појаса $E_p=20,37$, а 100 m у пољу иза појаса $E_p=20,89$ што несумњиво говори у прилог томе да појас повољно утиче на редукцију брзине ветра.

5. ЗАКЉУЧАК

Наведени резултати показују да је деловање појаса топола на редукцију брзине утолико веће, уколико је већа долазна брзина ветра. То се посебно уочава при мерењима где су измерене веће долазне брзине, а поље иза појаса је у тренутку мерења било је фино припремљено за сетву, а таква подлога незнатно делује на смањење брзине ветра.

Усев у пољу иза појаса као и фенофаза у којој је, у великој мери утиче на смањење брзине ветра. То је забележено при долазним брзинама мањим од $5,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, када су се у пољу иза појаса налазили усеви у неким фенофазама као и поље фино припремљено за сетву, што представља најнеповољнију подлогу.

ЛИТЕРАТУРА

- Brandle J.R., Hodges L., Zhou X.H. (2004): *Windbreaks in North American agricultural systems*, Agroforestry systems 61, (65-78)
- Велашевић В. (1970): *Рејонирање шерена СР Србије у циљу њогања шумских њољезаштитањих њојасева*, докторска дисертација у рукопису, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд (0-169)
- Дожих С., Стојков Н. (1997): *Утицај неких геоница шумској њојаса Челарево-Гајдобра на брзину ветра током вегетационе сезоне*, Уређење, коришћење и очување земљишта, Нови Сад (763-768)
- Јовановић Б. (1982): *Дендрологија*, Универзитет у Београду, Београд (586-589)
- Расак В. а кол. (1984): *Ochrana pudy pred erozi*, SZN, Praha (1-164)
- Hayes W.A., Fenser C.R. (2003): *Undrestanding Wind Erosion And It's Control*, A University of Nebraska NebGuide Publication
- Cleugh H.A. (1998): *Effects of windbreaks on airflow, microclimates and crop yields*, Agroforestry Systems 41, (55-84)

Sara Lukić
Stevan Dožić

POPLAR EFFICIENCY IN SHELTERBELTS AT SOME LOCALITIES IN VOJVODINA

Summary

Wind erosion is present in high degrees in lowland areas where the main branch of economy is agriculture. The problem of wind erosion in our country is particularly pronounced on the territory of Vojvodina.

This study includes the analysis of the effect of the selected poplar shelterbelts on the reduction of wind velocity at two localities in Vojvodina.

These analyses confirm that the selected shelterbelts significantly affect the velocity and reduce the upwind velocity even up to 50% measured at the points behind the study shelterbelts. In addition, poplar as the species showed good characteristics in shelterbelts because of the height which it attains in the relatively short time period, and simultaneously it requires minimal maintenance and tending.