

**PROCJENA AGRONOMSKIH I MORFOLOŠKIH SVOJTAVA SORATA
PREDIVOG LANA BEZ PRIHRANE I S PRIHRANOM DUŠIKOM**

Jasminka BUTORAC, M. POSPIŠIL, Z. MUSTAPIĆ, Ivana DUVNJAK

Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Faculty of Agriculture University of Zagreb

SAŽETAK

Cilj je ovih istraživanja bio procijeniti agronomska i morfološka svojstva pet inozemnih sorata predivog lana (Viking, Venica, Agatha, Electra i Ilona) bez i sa prihranom dušikom (0 i 27 kg/ha). Pokusi su provedeni tijekom dvije godine (2004.-2005.) na dvije lokacije (Zagreb i Posavski Bregi) prema metodi slučajnog blokno rasporeda u četiri ponavljanja.

Prema dobivenim istraživanjima agronomskih i morfoloških svojstava predivog lana na dvije lokacije utvrđeno je da postoje signifikantne razlike između istraživanih sorata i između neprihranjanog i prihranjanog lana. Interakcija između ova dva faktora nije bila signifikantna niti za jedno svojstvo. Signifikantno najveće vrijednosti za većinu agronomskih i morfoloških svojstava imale su sorte Agatha i Electra. Prihranjavani usjev lana ostvario je veće vrijednosti istraživanih svojstava.

Ključne riječi: predivi lan, sorte, agronomska i morfološka svojstva, prihrana dušikom

UVOD I CILJ ISTRAŽIVANJA

Pokusnu proizvodnju predivog lana u Hrvatskoj u posljednjih 15-ak godina karakteriziraju niski prinosi i niska kvaliteta vlakna. Razlozi su tome višestruki. Nekoliko obiteljskih gospodarstava na kojima se uzgajao lan u posljednje vrijeme oskudijevala su poljoprivrednim strojevima i modernom tehnologijom, također u većini slučajeva nije se primijenjivala adekvatna gnojidba i zaštita. U isto vrijeme željelo se dobiti prinos stabljike i prinos sjemena, u kom slučaju je količina bila važnija od kvalitete. To je rezultiralo slabom kvalitetom proizvedenog vlakna i njegovom ugradnjom u tekstilne proizvode. U isto vrijeme, budući da Hrvatska ne raspolaže vlastitim selekcijskim materijalom, upućena je na introdukciju stranih sorata predivog lana, koje mogu u novonastalim uvjetima gubiti vrijedna agronomska i morfološka svojstva (Butorac i sur., 2003.; Andrassy i sur., 2004.; Butorac i sur., 2004a i 2004b.; Pospišil i sur., 2004.; Butorac i sur., 2006a, 2006b i 2006c).

Današnje komercijalne europske sorte predivog lana su jare, prilagođene maritimnoj (oceanskoj) klimi. Predivi lan ne podnosi negativne temperature u početku razvoja, a visoke pak temperature u vrijeme formiranja vlakna, pa samim time ne dolazi do izduživanja vlakna, a smanjuje se i kvaliteta. Nešto ranijom sjetvom izbjegava se nicanje korova i napad buhača, a biljka se izdužuje pri optimalnim temperaturama, što rezultira formiranjem dužeg i kvalitetnijeg vlakna.

U usporedbi s drugim tekstilnim usjevima uzgoj i proizvodnja predivog lana traži manje gnojiva, napose dušika (Salmon – Minotte i Franck, 2005). Iako je dušik u fiziologiji biljaka vodeće hranivo, treba ga primijeniti u ekonomski i ekološki opravdanim količinama. Predivi lan treba racionalno gnojiti dušikom. Dušik osigurava bazu visokih prinosa lana. Međutim, velike količine dušika često dovode do polijeganja biljaka, stvara se više pozdera, biljke su deblje, a vlakno je grublje i manje čvrsto (Yagodin i sur., 1991.; Easson i Long, 1992.; Shekhar Sharma i Van Sumere, 1992.; Lokot, 1994.; Zedan i sur., 1999.).

Cilj ovih istraživanja bio je utvrditi važnija agronomska i morfološka svojstva inozemnih sorata predivog lana u ekološkim uvjetima sjeverozapadne Hrvatske, uz primjenu minimalnih količina dušika (0 i 27 kg/ha).

MATERIJALI I METODE

Tijekom 2004. i 2005. godine postavljena su dva pokusa s pet sorata predivog lana na pokušalištu Agronomskog fakulteta u Zagrebu na eutričnom smeđem antropogeniziranom tlu i na privatnim površinama u Posavskim Bregima na pseudogleju nizinskom. U pokusu je bilo zastupljeno pet sorata vlasništvo tri selekcijske tvrtke: Viking (Cooperative Liniere de Fontaine Cany, Francuska), Venica (Agritec, Češka) i Agatha, Electra i Ilona (Cebecco Seeds bv, Nizozemska). Gustoća sjetve iznosila je 2500 klijavih sjemenki/m². U tlo je tijekom jeseni i proljeća, prije osnovnih i predstjetvenih zahvata obrade, na svim parcelama uneseno 500 kg/ha NPK gnojiva formulacije 7:20:30. U prihranjivanju, kod visine biljaka oko 10 cm, primijenjeno je 100 kg/ha KAN-a (27% N), ali samo na parcelama na kojima je bilo predviđeno prihranjivanje. Pokus je postavljen prema metodi slučajnog bloknoeg rasporeda u četiri ponavljanja. Veličina obračunske parcelice iznosila je 10 m².

Od agronomskih svojstava istraživani su prinos stabljike i tobolaca lana, prinos stabljike, prinos močene stabljike, prinos vlakna i dugog vlakna, udio vlakna i dugog vlakna, a od morfoloških visina biljke, tehnička dužina stabljike i debljina stabljike. Prinos stabljike i tobolaca lana, prinos stabljike, visina biljke, tehnička dužina stabljike i debljina stabljike određene su u fazi rane žute zriobe. Stabljike lana podvrgnute su biološkoj maceraciji (Pasković, 1957.). Prosušene su strujanjem toplog zraka i izvagane. Pomoću valjkaste lomilice odvojen je pozder od vlakna, nakon čega je određen prinos ukupnog i dugog vlakna, te njihov udio.

U skladu s planom pokusa, za sva istraživana svojstva, provedena je statistička obrada podataka analizom varijance (dvofaktorijelni pokus).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA

Prema provedenoj analizi varijance prisutne su za većinu svojstava opravdane razlike između istraživanih kombinacija i to između istraživanih sorata i između neprihranjanog i prihranjanog usjeva lana (tablice 1 do 8). Interakcija nije signifikantna ni za jedno svojstvo niti na jednoj lokaciji u obje godine istraživanja. Faktori, dakle, nezavisno utječu na istraživana svojstva.

Prisutne su statistički opravdane razlike između istraživanih sorata za visinu biljke, tehničku dužinu stabljike i debljinu stabljike u Zagrebu i za sva istraživana svojstva u Posavskim Bregima u 2004. godini. Isto tako, prisutne su i statistički značajne razlike između neprihranjanog i prihranjanog usjeva lana za sva istraživana svojstva u prvoj godini istraživanja, izuzev za udio vlakna i dugog vlakna u Zagrebu.

Najveće prosječne vrijednosti agronomskih svojstava, izuzev prinosa stabljike i tobolaca lana imale su sorte Electra i Agatha u Zagrebu. I u Posavskim Bregima sorta Elektra ostvarila je najveće vrijednosti agronomskih svojstava, izuzev prinosa stabljike i tobolaca lana. Iza nje slijedi sorta Venica, kod koje su dobiveni visoki prinosi stabljike, prinosi vlakna i dugog vlakna, te udio vlakna i dugog vlakna. Signifikantno najviša sorta u Zagrebu i Posavskim Bregima bila je Ilona.

Dobivene vrijednosti agronomskih svojstava u Zagrebu su nešto niže od prosječnih, izuzev za udio vlakna i dugog vlakna koje navodi P a v e l e k (2001.) i D a e n e k i n d t (2003.). Za prinos stabljike one bi se trebale kretati između 6 i 7 t/ha, za prinos vlakna između 1.8 i 2.0 t/ha, za udio vlakna između 35 i 40%, za prinos dugog vlakna 1.2 i 1.5 t/ha, a za udio dugog vlakna između 20 i 25%. Ispod prosječan prinos stabljike, močene stabljike, vlakna i dugog vlakna za ove sorte, pretpostavljamo, posljedica je nepovoljnih vremenskih prilika tijekom vegetacijskog razdoblja (previsoke temperature u svibnju i lipnju, te nedostatak vlage u svibnju – niže biljke). Biljke su dva do tri tjedna ranije ušle u fazu rane žute zriobe – fazu čupanja lana za vlakno. Čak štoviše, pokazalo se da uzgoj lana na pjeskovitom tlu, kakvo je tlo na kojem su provedena istraživanja, nije povoljno u godinama sa neravnomjernim rasporedom oborina. U Posavskim Bregima dobivene su iznad prosječne vrijednosti prinosa stabljike, prinosa močene stabljike i prinosa vlakna. Više vrijednosti istraživanih svojstava lana u Posavskim Bregima rezultat su uzgoja lana na težem tlu (pseudoglej nizinski) u kojem se i tijekom proljetnih i ljetnih mjeseci donekle uspjela sačuvati zimska vlaga.

Tablica 1. Prosječne vrijednosti agronomskih i morfoloških svojstava sorata predivnog lana u 2004. godini, lokacija Zagreb
Table 1. Means of agronomic and morphological traits of fiber flax cultivars in 2004., location Zagreb

Sorte Cultivars	Prinos stabljike i tobolaca lana and capsules t/ha	Prinos Steam yield t/ha	Prinos močene stabljike after retting t/ha	Prinos Fiber yield t/ha	Prinos dugog vlakna Long fibre yield t/ha	Udio Share of fibre %	Udio dugog vlakna Share of long fibre %	Visina Plant height cm	Tehnička dužina stabljike Technical steam length cm	Debljina stabljike Steam thickness mm
Viking	9,5	4,5	3,9	1,3	0,9	33,1	21,3	71	60	1,4
Venica	10,4	4,7	4,1	1,4	1,0	35,0	24,4	74	63	1,4
Agatha	9,6	4,8	4,1	1,5	1,1	35,9	24,9	77	67	1,3
Electra	9,6	4,9	4,2	1,6	1,1	38,8	26,8	75	66	1,4
Ilona	9,7	4,5	3,8	1,4	0,9	35,5	23,3	78	65	1,5
LSD 5%	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	2,31	2,42	0,08
LSD 1%	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	3,13	3,26	0,11

Tablica 2. Prosječne vrijednosti agronomskih i morfoloških svojstava sorata predivnog lana u 2004. godini, lokacija Posavski Bregi
Table 2. Means of agronomic and morphological traits of fiber flax cultivars in 2004., location Posavski Bregi

Sorte Cultivars	Prinos stabljike i tobolaca lana and capsules t/ha	Prinos Steam yield t/ha	Prinos močene stabljike after retting t/ha	Prinos Fiber yield t/ha	Prinos dugog vlakna Long fibre yield t/ha	Udio Share of fibre %	Udio dugog vlakna Share of long fibre %	Visina Plant height cm	Tehnička dužina stabljike Technical steam length cm	Debljina stabljike Steam thickness mm
Viking	13,9	7,9	6,2	1,5	0,9	23,3	13,3	95	79	1,7
Venica	14,7	9,1	6,9	2,0	1,3	28,5	18,8	100	86	1,6
Agatha	17,9	9,0	7,5	1,9	1,2	24,7	16,1	106	87	1,8
Electra	17,2	9,5	7,7	2,2	2,0	29,3	25,0	100	86	1,6
Ilona	16,6	8,4	6,4	1,7	1,0	25,8	15,5	109	89	1,8
LSD 5%	1,89	0,86	0,78	0,22	0,35	2,11	3,60	4,29	5,35	0,14
LSD 1%	2,34	ns	1,05	0,30	0,47	2,85	4,84	5,78	ns	ns

Tablica 3. Prosječne vrijednosti agronomskih i morfoloških svojstava predivnog lana bez i s prihranom dušikom u 2004. godini, lokacija Zagreb
Table 3 Means of agronomic and morphological traits of fiber flax without and with nitrogen topdressing in 2004., location Zagreb

Prihrana	Prinos stabljike i tobolaca lana Yield of steam and capsules t/ha	Prinos Steam yield t/ha	Prinos močene stabljike Steam yield after retting t/ha	Prinos vlakna Fiber yield t/ha	Prinos dugog vlakna Long fibre yield t/ha	Udio vlakna Share of fibre %	Udio dugog vlakna Share of long fibre %	Visina biljke Plant height cm	Tehnička dužina stabljike Technical steam length cm	Debljina stabljike Steam thickness mm
0	8,3	4,1	3,5	1,3	0,8	35,1	22,9	73	62	1,3
27	11,2	5,2	4,5	1,6	1,1	36,3	25,4	76	66	1,5
LSD 5%	1,06	0,30	0,31	0,17	0,14	ns	ns	1,46	1,53	0,06
LSD 1%	1,44	0,38	0,41	0,22	0,19	ns	ns	1,96	2,04	0,08

Tablica 4. Prosječne vrijednosti agronomskih i morfoloških svojstava predivnog lana bez i s prihranom dušikom u 2004. godini, lokacija Posavski Bregi
Table 4 Means of agronomic and morphological traits of fiber flax without and with nitrogen topdressing in 2004., location Posavski Bregi

Prihrana	Prinos stabljike i tobolaca lana Yield of steam and capsules t/ha	Prinos Steam yield t/ha	Prinos močene stabljike Steam yield after retting t/ha	Prinos vlakna Fiber yield t/ha	Prinos dugog vlakna Long fibre yield t/ha	Udio vlakna Share of fibre %	Udio dugog vlakna Share of long fibre %	Visina biljke Plant height cm	Tehnička dužina stabljike Technical steam length cm	Debljina stabljike Steam thickness mm
0	15,5	8,4	6,7	1,7	1,1	24,6	15,5	100	83	1,6
27	16,7	9,1	7,2	2,0	1,5	28,1	20,1	105	88	1,8
LSD 5%	1,20	0,54	0,49	0,14	0,22	1,33	2,28	2,70	2,39	0,09
LSD 1%	ns	ns	ns	0,19	0,27	1,80	3,07	3,65	ns	0,11

Tablica 5. Prosječne vrijednosti agronomskih i morfoloških svojstava sorata predivnog lana u 2005. godini, lokacija Zagreb
Table 5 Means of agronomic and morphological traits of fiber flax cultivars in 2005., location Zagreb

Sorte Cultivars	Prinos stabljike i tobolaca lana Yield of stem and capsules t/ha	Prinos Steam yield t/ha	Prinos močene stabljike after retting t/ha	Prinos vlakna Fiber yield t/ha	Prinos dugog vlakna Long fibre yield t/ha	Udio vlakna Share of fibre %	Udio dugog vlakna Share of long fibre %	Visina biljke Plant height cm	Tehnička dužina stabljike Technical steam length cm	Debljina stabljike Steam thickness mm
Viking	8,5	5,0	4,6	1,5	1,2	32,3	24,9	80	72	1,6
Venica	8,9	5,5	5,0	1,6	1,3	32,6	25,5	82	75	1,6
Agatha	9,1	5,9	5,4	1,9	1,4	34,1	25,8	86	76	1,6
Electra	9,2	5,8	5,3	1,9	1,4	34,5	25,7	80	73	1,4
Ilona	9,6	6,1	5,6	1,9	1,4	34,2	25,6	84	75	1,5
LSD 5%	0,66	0,41	0,36	0,14	0,10	ns	ns	1,91	2,65	0,09
LSD 1%	ns	0,55	0,49	0,19	0,13	ns	ns	2,57	ns	0,11

Tablica 6. Prosječne vrijednosti agronomskih i morfoloških svojstava sorata predivnog lana u 2005. godini, lokacija Posavski Bregi
Table 6 Means of agronomic and morphological traits of fiber flax cultivars in 2005., location Posavski Bregi

Sorte Cultivars	Prinos stabljike i tobolaca lana Yield of stem and capsules t/ha	Prinos Steam yield t/ha	Prinos močene stabljike after retting t/ha	Prinos vlakna Fiber yield t/ha	Prinos dugog vlakna Long fibre yield t/ha	Udio vlakna Share of fibre %	Udio dugog vlakna Share of long fibre %	Visina biljke Plant height cm	Tehnička dužina stabljike Technical steam length cm	Debljina stabljike Steam thickness mm
Viking	10,5	8,0	7,2	1,6	1,0	22,6	13,6	89	76	1,9
Venica	11,0	8,2	7,5	1,9	1,3	24,7	17,0	91	80	1,7
Agatha	11,3	10,1	8,6	2,3	1,6	24,8	19,0	101	88	2,0
Electra	11,2	9,2	8,3	2,0	1,3	22,8	16,0	96	85	1,7
Ilona	10,9	9,3	8,0	2,1	1,4	23,5	17,6	98	86	2,0
LSD 5%	ns	1,23	0,78	0,16	0,29	ns	ns	5,69	4,88	0,25
LSD 1%	ns	1,66	1,05	0,22	0,39	ns	ns	7,67	6,59	ns

Tablica 7. Prosječne vrijednosti agronomskih i morfoloških svojstava predivog lana bez i s prihranom dušikom u 2005. godini, lokacija Zagreb
Table 7 Means of agronomic and morphological traits of fiber flax without and with nitrogen topdressing in 2005., location Zagreb

Prihrana	Prinos stabljike i tobolaca lana Yield of steam and capsules t/ha	Prinos Steam yield t/ha	Prinos močene stabljike after retting t/ha	Prinos Fiber yield t/ha	Prinos dugog vlakna Long fibre yield t/ha	Udio vlakna Share of fibre %	Udio dugog vlakna Share of long fibre %	Visina biljke Plant height cm	Tehnička dužina stabljike Technical steam length cm	Debljina stabljike Steam thickness mm
0	8,8	5,4	5,0	1,7	1,3	32,7	25,0	80	72	1,5
27	9,3	5,9	5,4	1,9	1,4	34,4	26,0	85	76	1,6
LSD 5%	0,41	0,25	0,23	0,08	0,06	1,44	ns	1,21	1,68	0,06
LSD 1%	ns	0,33	0,30	0,11	0,08	ns	ns	1,63	2,27	0,08

Tablica 8. Prosječne vrijednosti agronomskih i morfoloških svojstava predivog lana bez i s prihranom dušikom u 2005. godini, lokacija Posavski Bregi
Table 8 Means of agronomic and morphological traits of fiber flax without and with nitrogen topdressing in 2005., location Posavski Bregi

Prihrana	Prinos stabljike i tobolaca lana Yield of steam and capsules t/ha	Prinos Steam yield t/ha	Prinos močene stabljike after retting t/ha	Prinos Fiber yield t/ha	Prinos dugog vlakna Long fibre yield t/ha	Udio vlakna Share of fibre %	Udio dugog vlakna Share of long fibre %	Visina biljke Plant height cm	Tehnička dužina stabljike Technical steam length cm	Debljina stabljike Steam thickness mm
0	10,0	8,6	7,6	1,9	1,2	23,5	15,8	92	81	1,7
27	12,0	9,3	8,1	2,0	1,4	24,7	17,5	98	85	2,0
LSD 5%	0,76	ns	ns	ns	ns	ns	ns	3,60	3,08	0,15
LSD 1%	1,02	ns	ns	ns	ns	ns	ns	4,84	4,15	0,19

Ostvarene su više vrijednosti morfoloških svojstava lana (visina biljke, tehnička dužina stabljike i debljina stabljike) u Posavskim Bregima. Tehnička dužina stabljike ne bi smjela biti kraća od 60 cm, a debljina stabljike trebala bi se kretati između 1,3 i 1,6 mm.

U 2005. godini prisutne su statistički opravdane razlike između istraživanih sorata za sva istraživana svojstva, izuzev za udio vlakna i dugog vlakna na obje lokacije i za prinos stabljike i tobolaca lana u Posavskim Bregima. Prisutne su statistički značajne razlike između prihranjanog i neprihranjanog usjeva lana za sva istraživana svojstva, izuzev za udio dugog vlakna u Zagrebu, dok su u Posavskim Bregima prisutne statistički opravdane razlike samo za prinos stabljike i tobolaca lana, visinu biljke, tehničku dužinu stabljike i debljinu stabljike.

Signifikantno najveće prosječne vrijednosti u ovoj godini ostvarila je za prinos stabljike i tobolaca lana, prinos stabljike i prinos močene stabljike sorta Ilona u Zagrebu. Najveći udio vlakna imala je sorta Electra, a udio dugog vlakna, najvišu visinu stabljike i tehničku dužinu stabljike sorta Agatha. I ove godine sorte Electra i Agatha ostvarile su visoke vrijednosti istraživanih agronomskih i morfoloških svojstava. Najviše vrijednosti svih istraživanih svojstava, izuzev udjela vlakna, ostvarila je sorta Agatha u Posavskim Bregima.

Dobivene vrijednosti agronomskih svojstava u Zagrebu niže su od prosječnih, izuzev za udio vlakna i dugog vlakna i u ovoj godini istraživanja. Posljedica su nepovoljnih vremenskih prilika tijekom rasta i razvoja lana (kasnije sjetva – mraz; niže temperature od prosjeka u travnju, čak i negativne; previsoke temperature u trećoj dekadi svibnja – isforsirana i prerana cvatnja; prevelike količine oborina u srpnju – neravnomjerno sazrijevanje). Ako se usporede dobivene vrijednosti agronomskih i morfoloških svojstava lana s obzirom na prihranu, vidljivo je da je prihranjeni usjev ostvario više vrijednosti od usjeva koji nije bio prihranjan tijekom vegetacije. Rezultati dosadašnjih istraživanja su različiti, ovisno o dodanim količinama dušika, vremenu primjene i vremenskim prilikama.

Prema Yagodin i sur. (1991.), ukupni prinos stabljike i tobolaca lana se povećava povećanjem količina dušika do 60 kg/ha (ukupno dodano tijekom cijele vegetacije), dok se prema Vostalu (1997.) ne bi smjelo dodavati više od 40 kg/ha, a prema Eassonu i Longu (1992.) i Sudakovu i sur. (1993.) više od 20 kg/ha.

Signifikantno veći prinosi stabljike i močene stabljike dobiveni su i u istraživanjima Lesa i sur. (1977.), Yagodina i sur. (1992.), Savikurkija i sur. (1994.), Lokota i Sadchenka (1995.), Cremaschija i sur. (1996.), Badiyala i sur. (1998.) i Zedana i sur. (1999.). U nekim, pak, istraživanjima dolazi do smanjenja prinosa stabljike lana dodavanjem većih količina dušika (Easson i Long, 1992.; Sudakov i sur. 1993.; Lokot, 1994.).

Prema dosadašnjim rezultatima drugih autora nije bilo značajnijeg povećanja prinosa vlakna i dugog vlakna, te udjela vlakna nakon prihranjanja dušikom (Easson i Long, 1992.; Sudakov i sur., 1993.). To ovisi i o primjenjenim dozama dušika. Međutim, u nekim istraživanjima dolazi do povećanja prinosa vlakna povećanjem doza

dušika, ali samo u vlažnim godinama, i to kada se doda manja količina dušika u prihrani (Lokot, 1994.; Lokot i Sadchenko, 1995.).

Za udio dugog vlakna od 20 do 25% ne bi trebalo dodati više od 40 kg/ha dušika tijekom vegetacije lana (Augustinussen, 1992.; Wijnholds, 1994.; Vostal, 1997.).

I prema istraživanjima drugih autora, u prihranjivanom usjevu lana ostvarene su veće visine biljaka lana (Badiyala i sur. 1998.).

ZAKLJUČCI

Prema provedenim istraživanjima (2004 – 2005) agronomskih i morfoloških svojstava predivnog lana na dvije lokacije mogli bi se donijeti sljedeći zaključci:

1. Utvrđeno je, da postoje signifikantne razlike između istraživanih sorata i između neprihranjivanog i prihranjivanog usjeva lana.
2. Interakcija između ova dva faktora nije bila signifikantna niti za jedno svojstvo.
3. Signifikantno najveće vrijednosti za većinu agronomskih i morfoloških svojstava imale su sorte Agatha i Electra.
4. U prihranjivanom usjevu lana ostvarene su više vrijednosti agronomskih i morfoloških svojstava.

ESTIMATION OF AGRONOMIC AND MORPHOLOGICAL TRAITS OF FIBER FLAX VARIETIES WITHOUT AND WITH TOPDRESSING BY NITROGEN

SUMMARY

The aim of these investigations was to estimate the agronomic and morphological traits of five foreign cultivars of fiber flax (Viking, Venica, Agatha, Electra i Ilona) with and without topdressing by nitrogen (0 i 27 kg/ha). Cultivars trials were set up in two years (2002-2003) and locations (Zagreb and Posavski Bregi) according to RCBD in four replications.

According to the results of the two-years research into the agronomic and morphological traits of fiber flax on two locations, significant differences were established between the cultivars and without and with topdressing by nitrogen. Interaction between these two factors was not significant for any trait. Significantly highest values for agronomic and morphological traits were recorded in cultivars Agatha and Electra. Higher values of the traits studied were obtained with nitrogen topdressing.

Key words: fiber flax, cultivars, agronomic and morphological traits, topdressing

LITERATURA - REFERENCES

1. Augustinussen E. 1992. Effect of seed rate, nitrogen fertilization, growth regulation and harvest method on yield of fiber flax. Tidsskrift Plant 96:433-440.
2. Andrassy Maja, Pezelj Emira, Butorac Jasminka, 2004). Povratak proizvodnji predivog lana. Tekstil 53(8): 385-391.
3. Badiyala D., Singh C.M., Kumar S. 1998. Fertilizer management in Flax (*Linum usitatissimum L.*). Indian J Agric Sci 68 (6): 302-303.
4. Butorac Jasminka., Pospišil, M., Mustapić Z. 2003. Analiza gospodarskih i morfoloških svojstava predivog lana. XXXVIII znanstveni skup hrvatskih agronoma s međunarodnim sudjelovanjem, Zbornik radova, Opatija, str. 399-402.
5. Butorac Jasminka, Pospišil M. Mustapić Z. 2004a. Prinosi i udio vlakna predivog lana u uvjetima suše. 39. znanstveni skup hrvatskih agronoma s međunarodnim sudjelovanjem, Opatija, str. 563-566.
6. Butorac Jasminka, Pospišil M., Mustapić Z. 2004b. Possibilities of introduction foreign fiber flax cultivars in the lowland continental part of Croatia. 3th Global Workshop of the FAO European Cooperative Research Network on Flax and other Bast plants "Bast fibrous plants for healthy life", Banja Luka, Bosna i Hercegovina, p. 1-9.
7. Butorac Jasminka, Pospišil M., Mustapić Z., Zorić, D. 2006a. Procjena važnijih agronomskih i morfoloških svojstava sorti predivog lana pri različitoj gustoći sjetve. Sjemenarstvo 23(5/6):437-445.
8. Butorac Jasminka, Pospišil M., Mustapić Z. 2006b. Utjecaj gustoće sjetve na neka morfološka i fenološka svojstva sorti predivog lana. Sjemenarstvo 23(5/6):447-456.
9. Butorac Jasminka, Pospišil M., Mustapić Z. 2006c. Neke značajke europskih sorata predivog lana. 41. hrvatski i 1. međunarodni znanstveni simpozij agronoma. Opatija, str. 359-360.
10. Cremaschi D., Fontana F., Vender C., Maestrini C., Ntarelli L. 1996. Effects of nitrogen fertilizer on flax (*Linum usitatissimum L.*) cultivars. Rivista Agronomia 30:252-257
11. Daenekindt A. 2003. Belgische rassenlijst vezelvlas 2002. Vlas Berichten 4:1-4.
12. Eason D. L., Long F. N., 1992. The effect of time sowing, seed rate and nitrogen level on the fibre yield and quality of flax (*Linum usitatissimum L.*). Irish J Agric and Food Res 31:163-172.
13. Les M., Gauca C., Morarescu R. and Vasiliu C. 1977. Effect of some agronomic measures on yield of flax for fibre and oil. Cercet Agron Moldova 2:99-104.
14. Lokot A., 1994. The effect of long-term fertilizer application in a crop rotation on yield and quality of fiber flax. Agrokhimiya 4:55-60
15. Lokot A., Sadchenko V.G., 1995. Effectiveness of nitrogen fertilizer application in fibre flax growing under different hydrothermal conditions. Agrokhimiya 10:62-67
16. Pasković F. 1957. Morfološka i tehnološka svojstva nizozemskih sorti lana. Tekstil 4:309-326.
17. Pavelek M., 2001. New varieties - Venica. Czech J Genet Plant Breed, 37:103-104
18. Pospišil M., Butorac Jasminka, Gojšić, Tea 2004. Lan - zaboravljena, a korisna kultura. Gazophylacium, 9(3-4):81-86.
19. Salmon-Minotte J., Franck R.R. 2005. Flax. In (ed.) Bast and other plant fibre. Woodhead Publishing Limited, Cambridge, England.
20. Savikurki R., 1994. The effect of increasing nitrogen dose, growth regular and variety on seed and stalk yields and some quality aspects of fibre flax. Agric Sci. Finland 3(5):505-512
21. Shekhar Sharma H.S., Van Sumere C.F. 1992. The Biology and Processing of Flax. M Publications, Belfast, Northern Ireland.
22. Sudakov V.D., Tashpulatov Yu.M., Svistin G.V. 1993. Yield and quality of fiber flax in a crop rotation with a balanced fertilizer system, depending on weather conditions and soil phosphorus and potassium content in dernopodzolic sandy soil loam soils of West Belarus. II. The effect of nitrogen fertilizer, soil phosphorus and potassium content and weather on flax straw and fibre quality. Agrokhimiya 3:68-77

J. Butorac i sur.: Procjena agronomskih i morfoloških svojstava sorata
predivnog lana bez prihrane i s prihranom dušikom

23. Vostal J. 1997. The economic balance of nitrogen, phosphorus, potassium, magnesium and selected types of calcium in Czech agriculture since 1986. *Zemed – Ekonomika* 43(12):559-563
24. Yagodin B.A., Kremin V.V. Zubkova V.M. 1991. Utilization of nitrogen by fiber flax plants and yield of straw with different rates of nitrogen fertilizer. *Izvestiya Tim – Sel. Akademii* 1:89-94
25. Wijnholds K.H. 1994. Nitrogen application and growth regulation in fibre flax on peaty soil. *Publikatie* 73A:95-99
26. Zedan S.Z., Kineber M.E., Mostafa S.H. 1999. Response of flax to potassium and nitrogen fertilization under sandy soil conditions. *Egyp J Agric Res* 77:729-743

Adresa autora - Authors' address:

Prof. dr. sc. Jasminka Butorac
Prof. dr. sc. Milan Pospišil
Prof. dr. sc. Zvonko Mustapić
Ivana Duvnjak, dipl.ing.
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Zavod za specijalnu proizvodnju bilja
Svetošimunska cesta 25, Zagreb
Tel. 385 1 239 3632
Fax. 385 1 239 3703
E-mail: jbutorac@agr.hr

Primljeno – Received:

16. 12. 2009.