

МОРФОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ЛИСТОВА РАЗЛИЧИТИХ КУЛТИВАРА ЕВРОПСКЕ БУКВЕ (*Fagus sylvatica* L.) И МЕЗИЈСКЕ БУКВЕ (*Fagus moesiaca* (Domin, Maly) Czezcott.)

МАРИНА НОНИЋ¹
РАДМИЛА КНЕЖЕВИЋ¹
МИРЈАНА ШИЈАЧИЋ-НИКОЛИЋ¹

Извод: У раду су приказани резултати анализе морфометријских карактеристика листова три украсна култивара европске букве на подручју града Београда: *Fagus sylvatica* 'Purpurea', *Fagus sylvatica* 'Tricolor', *Fagus sylvatica* 'Purpurea Tricolor', као и једног стабла мезијске букве *Fagus moesiaca* (Domin, Maly) Czezcott. Укупно је издвојено 10 стабала са 4 различита локалитета. Са сваког стабла је сакупљено по 100 листова, укупно је мерено 7 морфометријских карактеристика. Добијени подаци су обрађени помоћу програма „Statistica 6.0“, при чему је урађена дескриптивна статистика, анализа варијансе (ANOVA) и LSD тест (*Fisher's least significant difference test*). Резултати анализе су показали да су добијене разлике између средњих вредности анализираних својстава статистички значајне. Ова истраживања представљају основ за упознавање адаптивне варијабилности на нивоу селекционисаних генотипова у циљу даљег оплемењивања врсте на декоративна својства.

Кључне речи: европска буква, мезијска буква, култивари, морфометријске карактеристике листова, варијабилност, оплемењивање.

MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF LEAVES OF DIFFERENT EUROPEAN BEECH
(*Fagus sylvatica* L.) CULTIVARS AND MOESIAN BEECH
(*Fagus moesiaca* (Domin, Maly) Czezcott.)

Abstract: This paper presents the results of the analysis of the morphometric characteristics of leaves of three ornamental beech cultivars in Belgrade: *Fagus sylvatica* 'Purpurea', *Fagus sylvatica* 'Tricolor', *Fagus sylvatica* 'Purpurea Tricolor', as well as one *Fagus moesiaca* /Domin, Maly/ Czezcott. Ten trees were selected from four different locations. One hundred leaves were taken from each tree and seven morphometric characteristics were measured. The data were processed by computer program "Statistica 6.0" the following statistical parameters and statistical analyses were applied: descriptive statistics, analysis of variance (ANOVA), and LSD-test (*Fisher's least significant difference test*). The results of analysis showed that the obtained differences between the average values of analyzed traits were statistically significant. This research is the basis for the introduction of adaptive variation at the level of selected genotypes in the aim of further breeding of this species for decorative traits.

Key words: European beech, Moesian beech, cultivars, morphometric characteristics of leaves, variability, breeding.

1 дипл. инж. Марина Нонић, докторант; мр Радмила Кнежевић, лаборант; др Мирјана Шијачић-Николић, редовни професор; Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд

1. УВОД

Роду букве (*Fagus L.*) припадају листопадне врсте дрвећа, којих укупно има десет. У Србији се, према Јовановићу (2000), јављају мезијска буква (*Fagus moesiaca* (Domin, Maly) Czeczott.), европска буква (*Fagus sylvatica L.*) и источна буква (*Fagus orientalis* Lipsky) (Јовановић, В., Свјетићанин, Р., 2005). Букве шуме у Србији заузимају највећу површину и имају широк распон хоризонталног и вертикалног распрострањења (Стојановић, Љ., Крстић, М., 2005). Главне карактеристике генофонда букве у Србији су висока индивидуална и групна варијабилност бројних морфолошких, генетичких и физиолошких карактеристика (Џијаčić - Николић, et al., 2010).

Поред дрвенастих врста образованих слободно у природи, у шумарству и хортикултури се користе и бројни култивари са жељеним особинама, добијени применом различитих метода оплемењивања биљака (Оцкољић, М., Анастасијевић, Н., 2004). Исајев, В. (2005) наводи да је потребно интензивирати методе оплемењивања букве ради добијања нових генотипова и хибрида са бољим вредностима одређених карактеристика. Оплемењивањем букве (*Fagus moesiaca* (Domin, Maly) Czeczott.) у Србији бавио се Јовановић, М. (1971), који је у свом истраживању применио и анализирао различите методе размножавања и унапређења ове врсте.

Данас постоји велики број издвојених и описаних украсних култивара са наглашеним одређеним својствима (Оцкољић, М., Анастасијевић, Н., 2004, Јовановић, В., 2000, Вукићевић, Е., 1996). Управо је буква, поред значаја који има као шумска врста, позната по бројним декоративним култиварима, али су на територији Београда они веома ретки и недовољно истражени.

У раду су представљени резултати анализе морфометријских карактеристика листова три украсна култивара букве на подручју града Београда: *Fagus sylvatica* 'Purpurea', *Fagus sylvatica* 'Tricolor', *Fagus sylvatica* 'Purpurea Tricolor', као и мезијске букве *Fagus moesiaca* (Domin, Maly) Czeczott ради поређења.

При испитивању променљивости индивидуа разликују се квантитативне и квалитативне особине. Обе групе особина настају као резултат интеракције генотипа индивидуе и фактора средине. Из овог разлога, може се сматрати да је подела на квантитативна и квалитативна својства условна, јер се у њиховој основи налази општи биолошки феномен, интеракција генотип x средина. Механизам фенотипске експресије, опсег варирања и методе проучавања ових особина су различити. Посебне гране генетике, квантитативна и квалитативна, детаљно проучавају основе које детерминишу ова својства, методе проучавања и њихову примену у оплемењивању организама (Исајев, В., Шијачић - Николић, М., 2011).

Циљ рада је да се, код поменутих култивара букве, поред јасно уочљивих разлика у квалитативним особинама, као што су боја и облик листова, утврди да ли постоје и значајне разлике у квантитативним карактеристикама листова.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ РАДА

У циљу упознавања варијабилности квантитативних својстава листова различитих култивара букве селекционисано је 10 тест стабала, са 4 различита локали-

тета - Бели двор (7 стабала) и по једно стабло у приватним двориштима (Дедиње, Баново Брдо и Жарково). Култивари су издвојени на основу квалитативних својстава листова, која се, између осталог, огледају у другачијој боји и облику у односу на листове основне врсте (слике 1-4). За детерминисање култивара употребљен је кључ за одређивање украсних култивара букве, у коме су P u s c h n e r, M., B r u s, R. (2008) описали 76 различитих култивара, док је детаљан опис већине издвојених култивара букве (више од 130) дао H a t c h (2007).

***Fagus sylvatica* 'Tricolor'** је култивар букве пореклом из Француске. Листови су елиптичног облика са валовитим ободом, зелене боје са ружичастим ивицама које касније, током лета, постају беле боје (H a t c h, L., 2007; P u s c h n e r, M., B r u s, R., 2008).

***Fagus sylvatica* 'Purpurea Tricolor'** је култивар пореклом из Немачке, уведен око 1880. године. Листови су неравномерно валовити, блага асиметрични; боја је тамноцрвена – бордо, са ружичастим ободом који прелази у белу боју (H a t c h, L., 2007; P u s c h n e r, M., B r u s, R., 2008).

***Fagus sylvatica* 'Purpurea'** је култивар букве откривен 1680. године у Швајцарској. Листови су сличног облика као и листови основне врсте, али су тамнопурпурне боје, док су млади листови тамноцрвене боје. Током лета, листови мењају боју, постају тамно зелени (H a t c h, L., 2007; P u s c h n e r, M., B r u s, R., 2008).

Издвојено је и једно стабло мезијске букве ***Fagus moesiaca* (Domin, Maly) Czeczott**, чији су листови зелене боје, јајастог облика, по ободу цели, понекад валовити (O s o k o l j i ć, M., N i n i ć - T o đ o r o v i ć, J., 2003).

Детаљних истраживања о морфометријским карактеристикама листова култивара *Fagus sylvatica* 'Tricolor' и *Fagus sylvatica* 'Purpurea Tricolor' у нашој земљи, до сада, није било. V i l o t i ć, D. et al. (2006) су анализирали морфо-анатомске карактеристике листова култивара *Fagus sylvatica* 'Luteofolia' и *Fagus sylvatica* 'Atropurpurea', при чему су мерене дужина и ширина листова, димензије стома и број стома по јединици површине. T o ш и ћ, M. (2005, 2006) је детаљно писао о култивару букве са жутим лишћем *Fagus sylvatica* L. 'Luteofolia'. Анализом карактеристика стома на листовима култивара *Fagus sylvatica* L.: 'Aurea Pendula', 'Cristata', 'Rohanii', 'Rundifolia' и 'Viridivariegata', бавили су се Ć a ñ o v á, I. et al. (2008).

На локалитету Бели двор, селекционисано је седам тест стабала: четири стабла култивара *Fagus sylvatica* 'Purpurea' (означена бројевима 1, 5, 6 и 7), два стабла култивара *F. sylvatica* 'Tricolor' (означена бројевима 2 и 3) и једно стабло *Fagus moesiaca* (Domin, Maly) Czeczott (означено бројем 4).

Поред поменутих 7 стабала, издвојено је још 3 тест стабла у приватним двориштима: на Дедињу је селекционисано једно стабло *Fagus sylvatica* 'Purpurea' (означено бројем 8), док су два стабла култивара *Fagus sylvatica* 'Purpurea Tricolor' издвојена на Бановом Брду (означено бројем 9) и у Жаркову (означено бројем 10). Сакупљање листова на терену обављено је крајем вегетационог периода, методом случајног узорка. Листови су узимани са приближно исте висине и из истог дела крошње. Са сваког стабла је сакупљено по 100 здравих, развијених листова (укупно 1000), који су хербаризовани за мерење морфометријских карактеристика (слика 5).



Слика 1. *Fagus sylvatica* 'Tricolor'
Figure 1. *Fagus sylvatica* 'Tricolor'



Слика 2. *Fagus sylvatica* 'Purpurea Tricolor'
Figure 2. *Fagus sylvatica* 'Purpurea Tricolor'



Слика 3. *Fagus sylvatica* 'Purpurea'
Figure 3. *Fagus sylvatica* 'Purpurea'

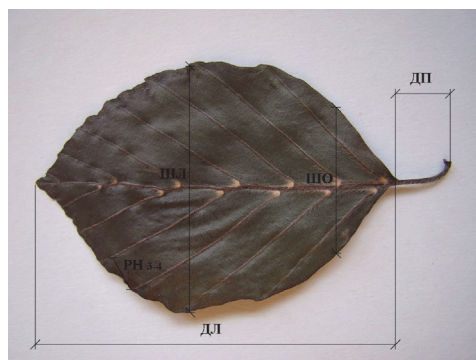


Слика 4. *Fagus moesiaca* (Domin, Maly) Czezcott.
Figure 4. *Fagus moesiaca* (Domin, Maly) Czezcott.



Слика 5. Лист *F. sylvatica* 'Tricolor' (1), *Fagus sylvatica* 'Purpurea Tricolor' (2), *Fagus sylvatica* 'Purpurea' (3) и *Fagus moesiaca* (Domin, Maly) Czechtzott. (4)
Figure 5. Leaf of *F. sylvatica* 'Tricolor' (1), *Fagus sylvatica* 'Purpurea Tricolor' (2), *Fagus sylvatica* 'Purpurea' (3) and *Fagus moesiaca* (Domin, Maly) Czechtzott. (4)

Укупно је, са прецизношћу од 1 mm, мерено 7 морфометријских карактеристика листова букве (слика 6): дужина лисне плоче (ДЛ), ширина листа у најширем делу (ШЛ), дужина петељке (ДП), ширина основе листа на 1 cm удаљености од базе петељке (ШО), број нерава – лево (БНЛ), број нерава – десно (БНД), размак између трећег и четвртог нерва – лево (РН 3-4). Анализирана су и 3 изведена параметра: укупна дужина листа (УДЛ), однос дужине петељке и дужине лисне плоче (ДПЛ) и облик основе листа (ОЛ), који представља однос између ширине листа у најширем делу и ширине основе листа на 1 cm удаљености од базе петељке.

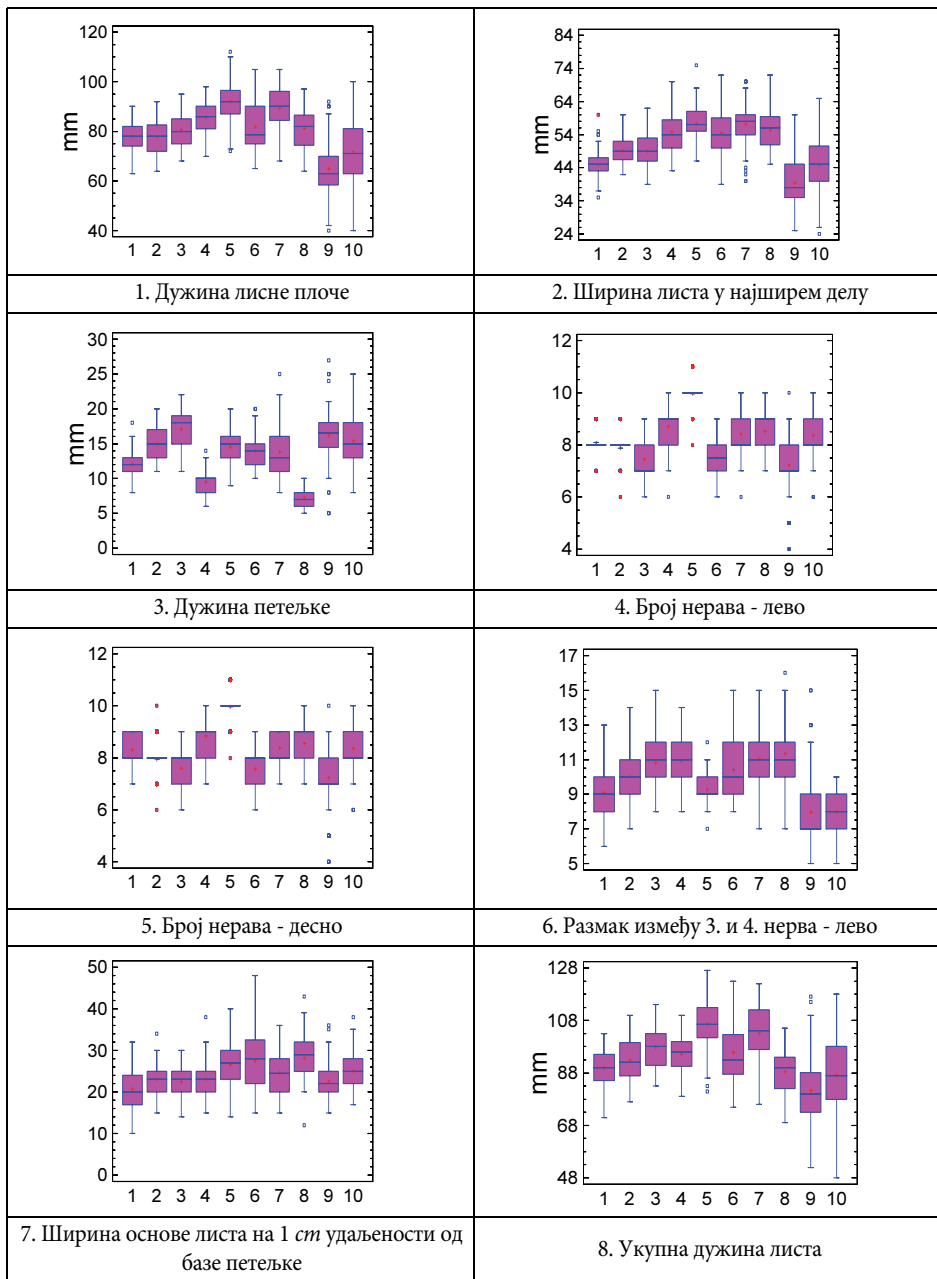


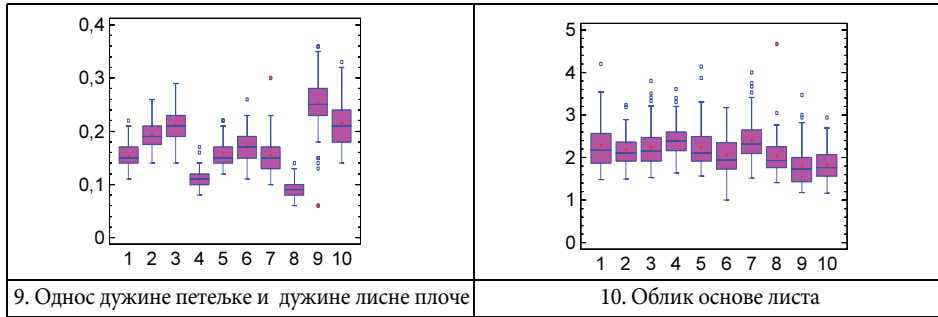
Слика 6. Анализиране морфометријске карактеристике листова
Figure 6. Analyzed morphometric characteristics of leaves

Добијени морфометријски подаци, укупно 10.000, обрађени су помоћу програма „Statistica 6.0“, при чему је урађена дескриптивна статистика, једнофакторијална анализа варијансе (ANOVA) и LSD тест (*Fisher's least significant difference test*). На овај начин утврђено је да ли постоје статистички значајне разлике између средњих вредности анализираних својстава и за која својства су најизраженије.

3. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Обрадом добијених података утврђено је постојање разлика у погледу анализираних морфометријских својстава листова тест стабала одабраних култивара европске букве и мезијске букве. Резултати дескриптивне статистичке анализе свих мерених карактеристика листова и изведених параметара приказани су за свако од 10 стабала (графикон 1, табела 1).





Графикон 1. Средње вредности морфометријских својстава листова букве
Diagram 1. Average values of morphometric characteristics of beech leaves

Средње вредности дужине лисне плоче крећу се у опсегу од 65,01 mm до 92,06 mm, при чему је највећа средња вредност забележена код стабла 5 (*Fagus sylvatica* 'Purpurea'), а најмања код стабла 9 (*Fagus sylvatica* 'Purpurea Tricolor'). Највећа измерена вредност за ово својство износи 112 mm (стабло 5), а најмања је 40 mm (стабла 9 и 10). Највеће разлике између средњих вредности ширине листа у најширем делу су, такође, забележене код листова стабла 5 (57,41 mm) и 9 (39,40 mm). Према средњим вредностима за број нерава, са леве и десне стране, анализирани листови имају од 7 до 10 (7,22 – 9,97) бочних нерава. Максимална вредност за број нерава – лево и десно, забележена је код стабла 5, чији листови имају и до 11 бочних нерава, док је минимална вредност евидентирана код стабла 9, са само 4 бочна нерва. Стабла 5 и 9 су и за ова два својства, издвојена са највећим, односно најмањим, средњим вредностима.

Вредности за дужину петељке се знатно разликују код појединих стабала. Најмања средња вредност износи 7,30 mm (стабло 8 - *Fagus sylvatica* 'Purpurea'), док је највећа средња вредност већа за скоро 10 mm и износи 17,09 mm (стабло 3 - *Fagus sylvatica* 'Tricolor'). Стабло 8 се издвојило са највећим средњим вредностима разлика између трећег и четвртог нерва – лево (11,35 mm) и ширине основе листа на 1 cm удаљености од базе петељке (28,11 mm), док је за изведени параметар односа дужине петељке и дужине лисне плоче, код овог стабла, забележена најмања средња вредност (0,09).

Табела 1. Резултати дескриптивне статистике за морфометријска својства листова букве

Table 1. Results of descriptive statistics for morphometric characteristics of beech leaves

Својство листа	ДЛ (mm)	ШЛ (mm)	ДП (mm)	БНЛ	БНД	РН (mm)	ШО (mm)	УДЛ	ДПЛ	ОЛ
Стабло	$X_{min} - X_{max}$									
1	63-90	35-60	8-18	7-9	7-9	6-13	10-32	71-103	0,11-0,22	1,48-4,20
2	64-92	42-60	11-20	6-9	6-10	7-14	15-34	77-110	0,14-0,26	1,50-3,24
3	68-95	39-62	11-22	6-9	6-9	8-15	14-30	83-114	0,14-0,29	1,53-3,80
4	70-98	43-70	6-14	6-10	7-10	8-14	15-38	79-110	0,08-0,17	1,63-3,61
5	72-112	46-75	9-20	8-11	8-11	7-12	14-40	81-127	0,12-0,22	1,56-4,14

6	65-105	39-72	10-20	6-9	6-9	8-15	15-48	75-123	0,11-0,26	1,00-3,18
7	68-105	40-70	8-25	6-10	7-9	7-15	15-36	76-122	0,10-0,30	1,52-4,00
8	64-97	45-72	5-10	7-10	7-10	7-16	12-43	69-105	0,06-0,14	1,41-4,67
9	40-92	25-60	5-27	4-10	4-10	5-15	15-36	52-117	0,06-0,36	1,18-3,47
10	40-100	24-65	8-25	6-10	6-10	5-10	17-38	48-118	0,14-0,33	1,17-2,94
Стабло	Стандардна девијација									
1	5,53	3,71	2,03	0,52	0,58	1,29	4,80	6,70	0,02	0,56
2	6,74	3,99	2,28	0,61	0,69	1,48	3,75	8,04	0,03	0,38
3	6,38	4,71	2,59	0,66	0,64	1,60	3,69	8,04	0,03	0,44
4	6,34	5,51	1,45	0,77	0,72	1,45	3,96	7,04	0,02	0,39
5	7,44	5,27	2,44	0,67	0,66	0,94	5,27	8,83	0,02	0,47
6	10,09	6,35	2,37	0,56	0,62	1,70	6,43	11,04	0,03	0,47
7	8,90	6,72	3,19	0,64	0,55	1,81	4,91	10,85	0,03	0,48
8	8,03	5,89	1,24	0,67	0,62	1,57	5,03	8,81	0,01	0,43
9	6,38	7,75	3,82	1,31	1,31	2,04	4,22	12,95	0,05	0,43
10	12,17	7,63	3,40	0,84	0,84	1,46	4,16	14,27	0,04	0,36

Легенда: ДЛ - дужина лисне плоче, ШЛ - ширина листа у најширем делу, ДП - дужина петељке, ШО - ширина основе листа на 1 cm удаљености од базе петељке, РН - размак између 3 и 4 нерва – лево, УДЛ - укупна дужина листа, ДПЛ - однос дужине петељке и дужине лисне плоче, ОЛ - облик основе листа

Када су у питању изведени параметри, стабло 9 се и овде издваја по најмањим средњим вредностима, које за укупну дужину листа износе 81,28 mm, а за облик основе листа 1,78. Највећу средњу вредност за облик основе листа има стабло 4 (*Fagus moesiaca* (Domin, Maly) Czezczott.), што значи да је основа знатно ширира од основе листа култивара *Fagus sylvatica* 'Purpurea Tricolor' (стабла 9 и 10).

У табели 2 приказани су резултати LSD теста за морфометријске карактеристике листова девет тест стабала различитих култивара европске букве и једног стабла мезијске букве.

Табела 2. LSD тест морфометријских карактеристика листова букве
Table 2. LSD-test for morphometric characteristics of leaves

Ст.	СРЕДЊА ВРЕДНОСТ	ХОМОГЕНЕ ГРУПЕ	Ст.	СРЕДЊА ВРЕДНОСТ	ХОМОГЕНЕ ГРУПЕ
Дужина лисне плоче			Ширина листа у најширем делу		
9	65,01	X	9	39,40	X
10	71,82	X	10	44,85	X
2	77,78	X	1	44,95	X
1	77,98	X	3	49,13	X
3	80,73	X	2	49,20	X
8	81,15	X	6	54,47	X
6	81,79	X	4	54,84	X
4	85,65	X	8	55,40	X
7	89,38	X	7	57,15	X
5	92,06	X	5	57,41	X

ДУЖИНА ПЕТЕЉКЕ			БРОЈ НЕРАВА - ЛЕВО		
8	7,30	X	9	7,22	X
4	9,51	X	3	7,46	X
1	12,04	X	6	7,51	X
7	13,85	X	2	7,87	X
6	13,97	X	1	8,10	X
5	14,52	XX	10	8,37	X
2	14,95	XX	7	8,41	X
10	15,39	X	8	8,52	XX
9	16,27	X	4	8,70	X
3	17,09	X	5	9,97	X
БРОЈ НЕРАВА - ДЕСНО			РАЗМАК ИЗМЕЂУ 3. И 4. НЕРВА - ЛЕВО		
9	7,24	X	9	7,96	X
6	7,57	X	10	8,00	X
3	7,60	X	1	9,10	X
2	7,95	X	5	9,28	X
1	8,31	X	2	10,02	X
10	8,37	X	6	10,41	XX
7	8,39	X	3	10,82	XX
8	8,56	XX	4	10,93	XX
4	8,84	X	7	11,04	XX
5	9,97	X	8	11,35	X
ШИРИНА ОСНОВЕ ЛИСТА*			УКУПНА ДУЖИНА ЛИСТА		
1	20,68	X	9	81,28	X
3	22,50	X	10	87,21	X
9	22,59	X	8	88,45	XX
2	23,06	X	1	90,02	XX
4	23,22	X	2	92,37	XX
7	24,58	X	4	95,16	XX
10	25,10	X	6	95,76	X
5	26,54	X	3	97,82	X
6	27,54	XX	7	103,23	X
8	28,11	X	5	106,58	X
ОДНОС ДУЖИНЕ ПЕТЕЉКЕ И ДУЖИНЕ ЛИСНЕ ПЛОЧЕ			ОБЛИК ОСНОВЕ ЛИСТА		
8	0,09	X	9	1,78	X
4	0,11	X	10	1,82	X
1	0,15	X	8	2,03	X
7	0,15	X	6	2,07	XX
5	0,15	X	2	2,19	XX
6	0,17	X	5	2,24	X
2	0,19	X	3	2,24	X
3	0,21	X	1	2,29	XX
10	0,21	X	7	2,40	XX
9	0,25	X	4	2,41	X

* на 1 *cm* удаљености од базе петељке

Стабла су распоређена у хомогене групе, како би се уочиле међусобне сличности, односно разлике, између добијених средњих вредности анализираних својстава.

Када су у питању димензије лисне плоче (дужина и ширина), мезијска буква се групише у хомогену целину са стаблима култивара *F. sylvatica* 'Purpurea', чије су средње вредности високе, док се два стабла култивара *F. sylvatica* 'Purpurea Tricolor' групишу према најмањим средњим вредностима. Изузетак је стабло 1 (*F. sylvatica* 'Purpurea') које се по димензијама лисне плоче не групише са осталим стаблима овог култивара, већ је ближа стаблима култивара са панашираним листовима (стабла 2, 3, 9 и 10).

Уколико се погледају резултати истог теста за изведени параметар односа дужине петељке и дужине лисне плоче, може се уочити разлика између култивара са једнобојним тамноцрвеним листовима (стабла 1, 5, 6, 7 и 8), којима се придружила мезијска буква (стабло 4), и култивара са панашираним листовима, који су посебно груписани (стабла 2, 3, 9 и 10). Овај резултат може указати на постојање везе између различитих генотипова истих или сличних култивара које би требало додатно испитати.

Резултати једнофакторијалне анализе варијансе (табела 3) показују да су добијене разлике између средњих вредности анализираних стабала, за сва морфометријска својства листова, статистички значајне (P-Value <0,05).

Табела 3. Анализа варијансе морфометријских карактеристика листова букве
Table 3. Analysis of variance for morphometric characteristics of beech leaves

Између стабала			
Мерено обележје листа	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Дужина лисне плоче (mm)	6332,32	87,29	0,00
Ширина листа у најширем делу (mm)	3775,06	108,30	0,00
Дужина петељке (mm)	934,55	138,49	0,00
Број нерава - лево	62,88	109,67	0,00
Број нерава - десно	60,29	106,40	0,00
Размак између 3. и 4. нерва – лево (mm)	155,35	63,79	0,00
Ширина основе листа на 1 cm удаљености од базе петељке (mm)	584,86	26,57	0,00
Укупна дужина листа (mm)	5759,26	58,15	0,00
Однос дужине петељке и дужине лисне плоче	0,24	251,47	0,00
Облик основе листа	4,82	24,35	0,00

На основу резултата анализе варијансе, може се констатовати да су добијене разлике између средњих вредности анализираних провенијенција, за сва својства, статистички значајне.

4. ЗАКЉУЧЦИ

На основу резултата спроведених истраживања варијабилности морфометријских својстава листова различитих култивара европске букве и једног стабла мезијске букве, може се констатовати:

- Да је према димензијама листова (дужина лисне плоче и ширина листа у најширем делу) култивар *Fagus sylvatica* 'Purpurea' (стабла 1, 5, 6, 7 и 8) карактерисан већим димензијама, у односу на култиваре *Fagus sylvatica* 'Tricolor' и *Fagus sylvatica* 'Purpurea Tricolor' (стабла 2, 3, 9 и 10), чији су листови мањи. Овиме се потврђују подаци из литературе, где се наводи да су листови култивара *Fagus sylvatica* 'Tricolor' и *Fagus sylvatica* 'Purpurea Tricolor' дужине од 4 до 9 cm, док су листови *Fagus sylvatica* 'Purpurea' дужине 5-10 cm (Gilman, E., Watson, D., 2006);
- Да су димензије листова култивара *Fagus sylvatica* 'Purpurea' сличне димензијама листова *Fagus moesiaca* (Domin, Maly) Czechott, чија је дужина од 4 до 10 cm (Осоколјић, М., Нинић-Тодоровић, Ј., 2003);
- Да култивари *Fagus sylvatica* 'Tricolor' и *Fagus sylvatica* 'Purpurea Tricolor' (стабла 2, 3, 9 и 10), имају већу дужину петељке у односу на *Fagus sylvatica* 'Purpurea' (стабла 1, 5, 6, 7 и 8), а нарочито у односу на мезијску букву (стабло 4), с тим да култивар *Fagus sylvatica* 'Purpurea Tricolor' има и ужу основу листа од осталих култивара и мезијске букве;
- Да постоји јасна разлика у односу дужине петељке и дужине лисне плоче, између култивара *Fagus sylvatica* 'Purpurea' и мезијске букве, у односу на култиваре *Fagus sylvatica* 'Tricolor' и *Fagus sylvatica* 'Purpurea Tricolor', код којих су средње вредности овог параметра веће;
- Да се стабло 9 (*Fagus sylvatica* 'Purpurea Tricolor') издвојило са најмањим средњим вредностима за 8 од укупно 10 анализираних својстава, док се стабло истог култивара (стабло 10), издвојило са ниским средњим вредностима за 5 својстава;
- Да се са највишим средњим вредностима за 5 од укупно 10 анализираних својстава издвојило стабло 5 (*Fagus sylvatica* 'Purpurea'), док су се и друга стабла истог култивара издвојила са високим средњим вредностима (стабло 7 за 5 својстава и стабло 8 за 2 својства).

Хлорофилни мутанти шумског дрвећа одавно су запажени и радо се користе као полазни материјал у производњи декоративних култивара за потребе хортикултуре (Тошић, М., 2005). Декоративни култивари букве на зеленим површинама Београда релативно су ретки и недовољно заступљени. Њиховим евидентирањем и упознавањем степена варијабилности различитих својстава ствара се полазна основа за оплемењивање букве на декоративна својства.

У будућности би требало повећати примену култивара европске букве на територији Београда и Србије. Поред 3 култивара описана у овом раду: *Fagus sylvatica* 'Purpurea', *Fagus sylvatica* 'Tricolor' и *Fagus sylvatica* 'Purpurea Tricolor', требало би гајити и *Fagus sylvatica* 'Pendula', *Fagus sylvatica* 'Dawyck', *Fagus sylvatica* 'Dawyck Gold', *Fagus sylvatica* 'Dawyck Purple' и многе друге култиваре, који би својом декоративношћу значајно оплеменили зелене просторе.

ЛИТЕРАТУРА

- Vilo tić, D., To šić, M., Ra do še vić, G. (2006): *Morpho-anatomic Characters of the Leaves of Yellow-leaf and Red-leaf Beech cultivars*, In Proceedings of the IUFRO Division 2 Joint Conference: Low Input Breeding and Conservation of Forest Genetic Resources: Antalya, Turkey, 9-13 October 2006: 36-40
- Бу ки ће вић, Е. (1996): *Декоративна дендрологија*, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд
- Gil man, E., Wat son, D. (2006): *Fagus sylvatica 'Atropunicea': Purple European Beech*, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida
- I sa je v, V. (2005): *Varijabilitet i oplemenjivanje bukve u Srbiji*, Monografija „Bukva (*Fagus moesiaca* / Domin, Mally/ Czeczott.) u Srbiji“, Udruženje šumarskih inženjera i tehničara Srbije, Beograd i Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd: 139-176
- И са је в, В., Ши ја чић - Ни ко лић, М. (2011): *Практикум из генетике са оплемењивањем биљака*, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд: 141-170
- Ј о ва но вић, В. (2000): *Dendrologija*, Univerzitetska štampa, Beograd
- Ј о ва но вић, В., С в је ти ћ а н и н, Р. (2005): *Taksonomija, morfologija i rasprostranjenost mezij-ske bukve (Fagus moesiaca /Domin, Mally/ Czeczott.) u Srbiji*, Monografija „Bukva (*Fagus moesiaca* /Domin, Mally/ Czeczott.) u Srbiji“, Udruženje šumarskih inženjera i tehničara Srbije, Beograd i Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd: 75-82
- Ј о ва но вић, М. (1971): *Oplemenjivanje bukve (Fagus moesiaca (Domin, Maly) Czeczott.) u SR. Srbiji*, Doktorska disertacija u rukopisu, Šumarski fakultet, Beograd, 316 str.
- О ц о ко љ ић, М., Ана ста си је вић, Н. (2004): *Варијабилност својстава half-sib потомства као основа за оплемењивање мезијске букве (Fagus moesiaca (Mally) Czeczott.)*, Гласник Шумарског факултета, Београд, бр. 90, 2004: 129-140
- О со кол ј ић, М., Ни нић - То до ро вић, Ј. (2003): *Priručnik iz dekorativne dendrologije*, Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd: 55
- Pu schner, M., Brus, R. (2008): *Okrasne sorte bukve (Fagus sylvatica L.) v Sloveniji*, Gozdarski Vestnik 66 (2008) 2: 121-129
- Sto ja no vić, Lj., Kr stić, M. (2005): *Prirodno obnavljanje, podizanje i nega bukovih šuma*, Monografija „Bukva (*Fagus moesiaca* /Domin, Mally/ Czeczott.) u Srbiji“, Udruženje šumarskih inženjera i tehničara Srbije, Beograd i Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd: 229-257
- To šić, M., (2005): *Novi varijetet bukve Fagus moesiaca (K. Mally) Czecz. sa zlatno-žutim lišćem. Zbornik radova 8. Simpozijuma o flori jugoistočne Srbije i susednih regiona*, 20-24. јун 2005., Ниш: 135-141
- To šić, M., (2006): *New ornamental cultivar of yellow-leaf beech Fagus sylvatica L. 'Luteofolia'*. Book of abstracts of the third simposium of section of the breeding of organisms of the Society of geneticist of Serbia, Zlatibor-Serbia.
- Ha tch, L. (2007): *Cultivars of Woody Plants, Volume I: A-G*. TCR Press. Raleigh, North Carolina. Digital PDF e Book: 906-927
- Ča ň o vá, I., Ď u r k o v ić, J., H l a d k á, D. (2008): *Stomatal and chlorophyll fluorescence characteristics in European beech cultivars during leaf development*. Biologia Plantarum, Vol 52, Number 3, 577-581
- Š i j a č ić - N i k o l ić, M., O r l o v ić, S., P i l i p o v ić, A. (2010): *Current state of Balkan Beech (Fagus sylvatica ssp. sylvatica) gene pool in the Republic of Serbia*, Communications Instituti Forestalis Bohemicae, Vol. 25, Forestry and Game Management Research Institute, Strnady: 210-219

MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF LEAVES OF DIFFERENT EUROPEAN BEECH
(*Fagus sylvatica* L.) CULTIVARS AND MOESIAN BEECH (*Fagus moesiaca* (Domin, Maly) Czezcott.)

Marina Nonić
Radmila Knežević
Mirjana Šijačić-Nikolić

S u m m a r y

Beech is, along with its significance as a forest species, renowned by numerous ornamental cultivars, but they are very rare and insufficiently researched on Belgrade territory. Aiming at the study of variability of quantitative characteristics of leaves of different beech cultivars, 10 test trees were selected from 4 different locations in Belgrade, based on the quantitative characteristics reflected in different colours and forms, compared to the leaves of native species.

Seven test trees were selected at the site Beli Dvor: four trees of *Fagus sylvatica* 'Purpurea', two trees of *F. sylvatica* 'Tricolor' and one tree of *Fagus moesiaca* /Domin, Maly/Czezcott. In addition to the above 7 trees, another 3 test trees were selected in private courtyards: one *Fagus sylvatica* 'Purpurea' was selected on Dedinje, and two cultivars *Fagus sylvatica* 'Purpurea Tricolor' were selected on Banovo Brdo.

The processing of data obtained by the measurement of different characteristics on the sample of 1000 leaves pointed out the difference in the analysed leaf morphometric characters. Altogether 7 morphometric characters of beech leaves were analysed and three derived parameters. This was followed by the presentation of results of descriptive statistics, LSD test and the analysis of variance.

It was concluded that, as for leaf sizes, the trees of the cultivar *Fagus sylvatica* 'Purpurea' were similar to the trees of *Fagus moesiaca* /Domin, Maly/Czezcott, but that they were characterised by larger leaf sizes compared to the cultivars *Fagus sylvatica* 'Tricolor' and *Fagus sylvatica* 'Purpurea Tricolor'. However, the leaves of the cultivars *Fagus sylvatica* 'Tricolor' and *Fagus sylvatica* 'Purpurea Tricolor' had longer petioles compared to *Fagus sylvatica* 'Purpurea', and especially compared to Moesian beech. The leaves of *Fagus sylvatica* 'Purpurea Tricolor' had narrower leaf bases than the other analysed cultivars and Moesian beech. Also, it was observed that there was a clear difference in petiole length and leaf area length, between the cultivar *Fagus sylvatica* 'Purpurea' and Moesian beech, in comparison with the cultivars *Fagus sylvatica* 'Tricolor' and *Fagus sylvatica* 'Purpurea Tricolor', in which the average sizes of these parameters were larger.

In addition to native woody species, numerous cultivars with desired characters are also used in forestry and horticulture. The recording of different beech ornamental cultivars and the study of the degree of variability of numerous characters can be the starting point for beech breeding for numerous ornamental characters. For this reason, it is necessary to continue with similar investigations on other cultivars of this significant forest species.

