

ПРИЛОГ ПОЗНАВАЊУ ОБИЛНОСТИ УРОДА И КВАЛИТЕТА ЖИРА ХРАСТА КИТЊАКА НА ПОДРУЧЈУ СЕВЕРОИСТОЧНЕ СРБИЈЕ

БРАНКО КАЊЕВАЦ¹
ЈОВАН ДОБРОСАВЉЕВИЋ¹
ВИОЛЕТА БАБИЋ¹

Извод: У раду су приказани резултати анализе обилности и квалитета урода храста китњака током 2015. и 2016. године на подручју североисточне Србије. Истраживања су вршена на огледним површинама у ГЈ „Црна река“ у Наставној бази „Мајданпечка домена“ Шумарског факултета Универзитета у Београду и ГЈ „Ујевац“ у оквиру ЈП „Србијашуме“. У оквиру анализе квалитета жира проучавана је клијавост, влажност и чистоћа, као и степен оштећености. Упоредном анализом наведених карактеристика добијени су резултати који могу послужити као значајан показатељ могућности природног обнављања храста китњака на подручју североисточне Србије.

Кључне речи: храст китњак, обилност урода, квалитет жира, оштећења жира

CONTRIBUTION TO STUDY OF THE YIELD ABUNDANCE AND QUALITY
OF SESSILE OAK ACORN IN NORTHEASTERN SERBIA

Abstract: The paper presents the results of a study on the abundance and quality of the sessile oak acorn yield in 2015 and 2016 in the area of northeastern Serbia. The research was conducted on the sample plots of the MU 'Crna Reka' in the Majdanpečka domena' teaching base of the Faculty of Forestry in Belgrade and in the MU 'Ujevac' which belongs to SE 'Srbijašume'. The study of acorn quality included germination rate, moisture content and purity as well as the degree of damage. The conducted comparative study of these characteristics provides results that can be used as a reliable indicator of the natural regeneration of sessile oak trees in northeastern Serbia.

Keywords: sessile oak, yield abundance, acorn quality, acorn damage

1. УВОД, ПРОБЛЕМ И ЗАДАТАК РАДА

Имајући у виду старост и стање шума храста китњака на подручју североисточне Србије, обнављање ових шума представља деликатан проблем коме је потребно посветити посебну пажњу. Према Стојановић, Љ., Крстић, М. (1980, 1990, 2000, 2007), садашње стање китњакових шума у читавој Србији може се оценити као незадовољавајуће ако се као критеријум узме степен очуваности, обнављање, прираст и искоришћавање производних могућности станишта. Неодговарајуће коришћење китњакових шума, подређивање узгојних циљева експлоатационим, непоштовање биоеколошких особина врста и при томе непримењивање одговарајућег начина гаје-

¹ MSc Бранко Кањевац, асистент; MSc Јован Добросављевић, асистент; др Виолетта Бабић, доцент, Универзитет у Београду – Шумарски факултет

ња, у не тако далекој прошлости, довело је до нарушавања природних односа и структуре ових шума.

Природно обнављање високих шума храста китњака је критична фаза, која зависи од еколошких услова у релативно дугом временском периоду. Време цветања, плодоношење, клијање семена и раст младих јединки захтевају примену компликованих узгојних мера, које узимају у обзир екофизиолошке карактеристике ове врсте (Timbal, J., Aussenac, G., 1996).

Solymos, R. (1993) наводи да је способност генеративног размножавања код хрстова у директној зависности од тежине и високог садржаја влаге жира, као и способности опне жира да заштити унутрашњи садржај, енергичности котиледона и кореновог система младе биљке. Истовремено, велика осетљивост клијања семена на мраз и сушу, велика потражња кисеоника од жира и штете које настају под утицајем биотичких фактора такође су неповољне карактеристике, које утичу на способност генеративног обнављања.

Дуцић, В. *et al.* (2011) су на основу истраживања у шумама храста лужњака у Срему указали на корелацију између уroda жира храста лужњака и глобалног геомагнетног Ар индекса као посредног показатеља за Сунчев ветар. Исти аутори наводе да је недовољно објашњење да плодоношење зависи искључиво од климатских прилика.

Због слабог обнављања и смањења природног станишта, детаљна истраживања везана за обнављање китњакових шума у Србији вршили су Крстић, М. (1989, 1996, 1998, 2003) и Бабић, В. (2014).

Према Yu, X. *et al.*, (2003), међу многобројним проблемима приликом обнављања, присуство довољне количине здравог жира заузима веома битно место. Међу факторима који утичу на здравствено стање жирова значајно место заузимају инсекти. Најчешће штеточине жира су инсекти из рода *Cydia* (Lepidoptera) и *Curculio* (Coleoptera) који нападају жир због потребе за хранљивим материјама, које се налазе у њему. Они могу да изазову губитак жира чак и до 100% (Crawley, M.J., Long, C.R., 1995; Yu, X. *et al.*, 2001; 2003). Поред њих, значајне штете изазивају и инсекти из фамилије *Cynipidae* (Hymenoptera), који стварајући гале троше хранљиве материје неопходне за раст. Под утицајем гала жир се деформише и често му се смањује клијавост (Михајловић, Љ., 2008). Најзначајније штеточине семена храста китњака у Србији су *Curculio glandium* (Marsham, 1802), *Cydia splendana* (Hübner, 1799) и *Cydia amplana* (Hübner, 1799) (Михајловић, Љ. *et al.*, 1994; Голубовић-Ђургуз, В., Радуловић, З., 2011).

Према Стојановић, Љ., Крстић, М. (2000), време физиолошке зрелости (почетак плодоношења) китњак достиже око 50–60. године, а на нашим просторима учесталост плодношења износи 3–5 година. Исајев, В. *et al.* (2007) наводе да су такође могуће године када китњак не плодоноси иако је обилно цветање, као и да удео жирова није у директној корелацији са бројем образованих цветова, већ да само мали број цветова образује плодове.

На подручју североисточне Србије у претходном периоду китњак је плодоносио у просеку на сваке 3 године, при чему посебан случај представљају 2015. и 2016. година када је 2 године за редом забележено обилно плодоношење.

У складу са овом несвакидашњом појавом је и констатација Стилиновић, С. (1987) да је редак случај код дрвенастих врста да је урод две године за редом обилан, већ се између година пуног уroda (семених година) појављују године умереног или слабог уroda. На основу наведеног, циљ рада је да се анализом обилности и квалитета уroda хрasta китњака на овом подручју дође до сазнања која могу значајно допринети будућем обнављању китњакових шума природним путем.

2. ОБЈЕКАТ ПРОУЧАВАЊА, МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

Истраживања су вршена у високим шумама хрasta китњака на 2 објекта на подручју североисточне Србије:

- у ГЈ „Црна река“ у Наставној бази „Мајданпечка домена“ Шумарског факултета Универзитета у Београду и
- у ГЈ „Ујевац“ у оквиру ЈП за газдовање шумама „Србијашуме“ Београд.

Проучавана састојина у ГЈ „Црна река“ налази се на 450 до 470 m надморске висине, нагибу терена до 15° и југозападној експозицији. Земљиште је илимеризовано (лувисол), на силикатном супстрату, иловасто. Састојина је фитоценолошки дефинисана као заједница китњака са шумским вијуком (*Festuco drymeiae* – *Quercetum petraeae* Јанковић, 1974).

Проучавана састојина у ГЈ „Ујевац“ се налази на 270 до 290 m надморске висине, нагибу терена до 25° и западној експозицији. Земљиште је дубоко еутрично смеђе, образовано на неутралним и базичним еруптивним стенама, слабо скелетно. Састојина је фитоценолошки дефинисана као заједница китњака са длакавим шашем (*Carici pilosae*–*Quercetum petraeae* Б. Јов., 1989).

У оквиру проучаваних објеката налазе се 2 огледна поља за истраживање најповољнијег метода обнављања шума хрasta китњака са подстојним спратом, на којима су уједно и вршена истраживања која су предмет овог рада. Величина огледних поља је 50x50 m (0,25 ha).

На оба огледна поља (слика 1 и 2) претходно је, после спонтано започетог процеса обнове извршено уклањање подстојног спрата пратећих врста (сребрнолисна липа, граб, црни јасен, клен и др.) (слика 1 и 2).



Слика 1. Огледно поље 1 - ГЈ „Црна река“
Figure 1 Sample plot 1 – MU `Crna Reka`



Слика 2. Огледно поље 2 - ГЈ „Ујевац“
Figure 2 Sample plot 2 – MU `Ujevac`

Применом метода линеарних висинских градијената добијене су вредности климатских елемената за надморске висине од 300 до 500 m, при чему су коришћени подаци са метеоролошких станица Велико Градиште и Црни Врх за период 1981–2010. године и године плодношења. Обилност уroda је утврђивана постављањем по 10 малих огледних површина величине 1 m² у различитим ситуацијама: испод круне китњака и на делу који није прекривен крунама китњака. Са сваког огледног поља је у обе године уroda извршено прикупљање жира, после чега је његов квалитет анализиран у Лабораторији за испитивање семена и садница Шумарског факултета Универзитета у Београду. Оцењивана је клијавост, влажност и чистоћа семена.

За потребе утврђивања степена оштећења жира од инсеката, на огледним пољима методом случајног узорка је сакупљано по 500 комада жирова, на целој површини, испод и ван пројекције круна стабала храста китњака. Сакупљени жирови су затим анализирани у Лабораторији Катедре заштите шума Шумарског факултета Универзитета у Београду. Жирови су окуларно прегледани како би се утврдило присуство излазних отвора инсеката штеточина семена, а затим су сецирани како би се утврдило присуство ларви инсеката штеточина у њима (слика 3). Приликом прегледа вршено је и евидентирање присуства осталих оштећења (гљиве, бактерије, сисари и др.).



Слика 3. Храстов жижак *Curculio glandium* у жиру са проучаваних локалитета
Figures 3 Acorn weevil *Curculio glandium* on the acorn of the study area

3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА

3.1. Климатске карактеристике проучаваног подручја

У табели 1 наведене су упоредне климатске карактеристике проучаваног подручја за референтни период (1981–2010. године) и године плодношења (2015. и 2016. године), на надморским висинама од 300 до 500 m.

Табела 1. Климатске карактеристике проучаваног подручја у периоду 1981–2010. год. и годинама плодношења 2015. и 2016. године
Table 1 Climate characteristics of the study area in the period from 1981 to 2010 and in the most years of 2015 and 2016.

Период мерења	1981 – 2010. год.	2015. година	2016. година
Надморска висина	Средња годишња температура ваздуха (t °C)		
300 m	10,2	11,7	11,3
400 m	9,8	11,2	10,9
500 m	9,3	10,7	10,4
	Просечна температура у вегетационом периоду (t °C)		
300 m	17,0	18,7	18,2
400 m	16,5	18,1	17,8
500 m	16,0	17,6	17,4
	Годишња количина падавина (mm)		
300 m	680	546	894
400 m	692	576	895
500 m	704	605	896
	Количина падавина у вегетационом периоду (mm)		
300 m	388	267	528
400 m	395	285	521
500 m	402	303	513

На основу анализе климатских карактеристика, уочава се да су године, када је храст китњак плодноносио на подручју североисточне Србије, биле значајно топлије у односу на просек претходног тридесетогодишњег периода (средња годишња температура у 2015. години виша је за око 1,5 °C, а у 2016. години за око 1 °C).

Уколико се посматрају вредности количине падавина, запажа се да је у 2015. години било мање падавина у односу на период 1981–2010. (око 15–20%), док је у 2016. години било значајно више падавина, око 30% у односу на период 1981–2010. године, а између 50–60% више у односу на 2015. годину.

Разлике у топлотним условима и условима влажности су још израженије уколико се посматра само вегетациони период, при чему се уочава да је 2016. година била веома повољна за развој вегетације, па се са сигурношћу може рећи да су повољни климатски услови значајно допринели поновном обилном плодношењу храста китњака другу годину за редом.

3.2. Обилност и квалитет уroda у 2015. и 2016. години

Обилност уroda храста китњака која је утврђивана на огледним пољима 1 и 2 у 2015. и 2016. години је приказана у табели 2.

Табела 2. Обилност урода храста китњака на огледним пољима у 2015. и 2016. години

Table 2 Abundance of the sessile oak acorn yield on the sample plots in 2015 and 2016

	ОП 1 - ГЈ „Црна река“			ОП 2 - ГЈ „Ујевац“		
Година	Површина испод пројекције круна китњака (ком/м ²)	Површина изван пројекције круна китњака (ком/м ²)	Просек (ком/м ²)	Површина испод пројекције круна китњака (ком/м ²)	Површина изван пројекције круна китњака (ком/м ²)	Просек (ком/м ²)
2015.	59,5	11,0	35,3	56,5	10,0	33,3
2016.	68,5	12,5	40,5	61,5	10,5	36,0

Због крупног и тешког семена код храста китњака, које се после опадања најчешће задржава испод пројекције круна, обилност урода је установљавана на површини испод пројекције круна стабала китњака, као и на површини испод пројекције круна других врста или изван пројекције круна китњака.

На ОП 1 у 2015. години испод пројекције круна китњака просечно се на 1 м² налазило 59,5 комада жирова, док се на површини изван пројекције круна налазило просечно 11 комада жирова. У 2016. години испод пројекције круна китњака је забележено 68,5 комада жирова по м², док је изван пројекције круна било 12,5 комада жирова. У просеку се на ОП 1 у 2015. години налазило 35,3 комада жирова по м², а у 2016. години 40,5 комада жирова по м².

На ОП 2 у 2015. години испод пројекције круна китњака просечно се на 1 м² налазило 56,5 комада жирова, док се на површини изван пројекције круна налазило просечно 10 комада жирова. У 2016. години испод пројекције круна китњака је забележено 61,5 комада жирова по м², док је изван пројекције круна било 10,5 комада жирова. У просеку се на ОП 2 у 2015. години налазило 33,3 комада жирова по м², а у 2016. години 36,0 комада жирова по м².

Уколико се упореди обилност урода у 2015. и 2016. години, на ОП 1 урод је био већи за 14,7% у 2016. години, док је на ОП 2 урод у 2016. години био већи за 8,1%. Осим тога у 2015. години урод китњака је на ОП 1 у односу на ОП 2 био већи за 6,0%, а у 2016. години за 12,5%.

Према руским подацима (Бунушевац, Т. 1951) у години пуног урода, храстова састојина може да произведе око 500.000 комада жирова по ha, што указује на веома обилно плодношеће у проучаваним састојинама, с обзиром на то да је забележена обилност урода у 2015. години износила око 350.000 до 400.000 комада жирова по ha, а у 2016. години 330.000 до 360.000 комада жирова по ha.

Проучавање обилности урода у шумама храста лужњака вршила је Crnković, S. (2004), у састојинама слива реке Чесме у Републици Хрватској

и установила да је обилност уroda 1998. године износила просечно 518.914 комада жиова по ha.

Gradečki – Poštenjak, M. *et al.* (2011) у својим истраживањима динамике плодношења и квалитета уroda жиова у шумама хроста лужњака на подручју УШП Винковци у Републици Хрватској, наводе да је 2006. године количина жиова у зрелим састојинама износила 269 kg/ha, односно 114.742 комада жиова по ha. Исти аутори указују на слабији урод 2010. године када је у зрелим састојинама забележен урод од 89,5 kg/ha.

На основу анализе сакупљеног жиова у Лабораторији за испитивање семена и садница Шумарског факултета Универзитета у Београду утврђени су показатељи квалитета који су приказани у табели 3.

Табела 3. Показатељи квалитета сакупљеног жиова са огледних поља
Table 3 Indicators of the quality of the acorns collected on the sample plots

Година	ОП 1 - ГЈ „Црна река“			ОП 2 - ГЈ „Ујевац“		
	Клијавост (%)	Влажност (%)	Чистоћа (%)	Клијавост (%)	Влажност (%)	Чистоћа (%)
2015.	54,30	51,78	98,0	41,41	53,55	98,0
2016.	63,0	39,06	98,0	62,0	45,98	98,0

У 2015. години клијавост жиова је на ОП 1 износила 54,30%, а на ОП 2 41,41%, док је у 2016. години клијавост на ОП 1 износила 63,0%, а на ОП 2 62,0%. На основу наведеног, уочава се да је клијавост била већа у 2016. години, као и да је клијавост већа код жиова са ОП 1.

Влажност жиова на ОП 1 у 2015. години је износила 51,78%, а чистоћа жиова 98,0%, док је у 2016. години влажност била 39,06% а проценат чистоће такође 98%.

На ОП 2 у 2015. години влажност жиова је износила 53,55% а чистоћа жиова 98,0%, док је у 2016. години влажност била 45,98%, а проценат чистоће исти.

У табели 4. су приказани резултати анализе оштећености жиова у 2015. и 2016. години.

Табела 4. Степен оштећености жиова хроста китњака у 2015. и 2016. години
Table 4 The degree of damage of the sessile oak acorns in 2015 and 2016

Локалитет	2015.		2016.	
	ОП 1 – ГЈ „Црна река“	ОП 2 – ГЈ „Ујевац“	ОП 1 – ГЈ „Црна река“	ОП 2 – ГЈ „Ујевац“
Здраво, неоштећено семе (%)	57	56	49	48
Оштећено од <i>Curculio</i> spp. (%)	18	28	30	15
Оштећено од <i>Cydia</i> spp. (%)	3	7	2	1
Фитопатолошка оштећења (%)	22	2	17	34
Остали фактори (%)	0	7	2	2
Укупно оштећено (%)	43	44	51	52

На ОП 1 инсекти из рода *Curculio* у току 2015. године оштетили су 18% жинова, док је на ОП 2 забележен већи степен оштећења и износио је 28%. Од стране *Cydia splendana* у 2015. години је на ОП 1 оштећено 3% жинова, а на ОП 2 7% жинова. Процент осталих оштећења (гљиве, бактерије, сисари и др.) на ОП 1 је 22%, а на ОП 2 9%. Здравог, неоштећеног жира је на ОП 1 било 57%, односно 56% на ОП 2.

У току 2016. године штете изазване од ларви инсеката из рода *Curculio* су на ОП 1 износиле 30%, а на ОП 2 15%. Од стране *Cydia splendana* у 2016. години је на ОП 1 оштећено 2% жинова, а на ОП 2 1% жинова. Остала забележена оштећења (гљиве, бактерије, сисари и др.) на ОП 1 су била заступљена са 19%, а на ОП 2 36%. Здравог, неоштећеног жира је на ОП 1 било 49%, односно 48% на ОП 2.

Из наведеног се уочава да је највећи проценат жинова страдао од стране инсеката из рода *Curculio*, при чему су највише биле заступљене штете од инсекта *Curculio glandium*. На значај овог инсекта указује и Михајловић, Љ. (2008) који наводи да је редовно присутан у храстовим шумама и при нормалној бројности бива нападнуто 10 – 30% урода жира, као и да је бројност често повећана и тада страда 30 – 60% жира, а у неким случајевима чак и комплетан урод може страдати.

Процент жинова оштећених од стране *Curculio* spp. на овим огледним површинама одговара нормалној бројности ове штеточине према Михајловић, Љ. (2008). Yu, X. *et al.* (2003) су на *Quercus liaotungensis* Koidz. утврдили да је интензитет напада знатно нижи у годинама пуног урода. Разлог за ово је присуство већег броја жинова у годинама пуног урода када иако постоји већи број нападнутих жинова, учешће у укупном броју жинова је знатно мање.

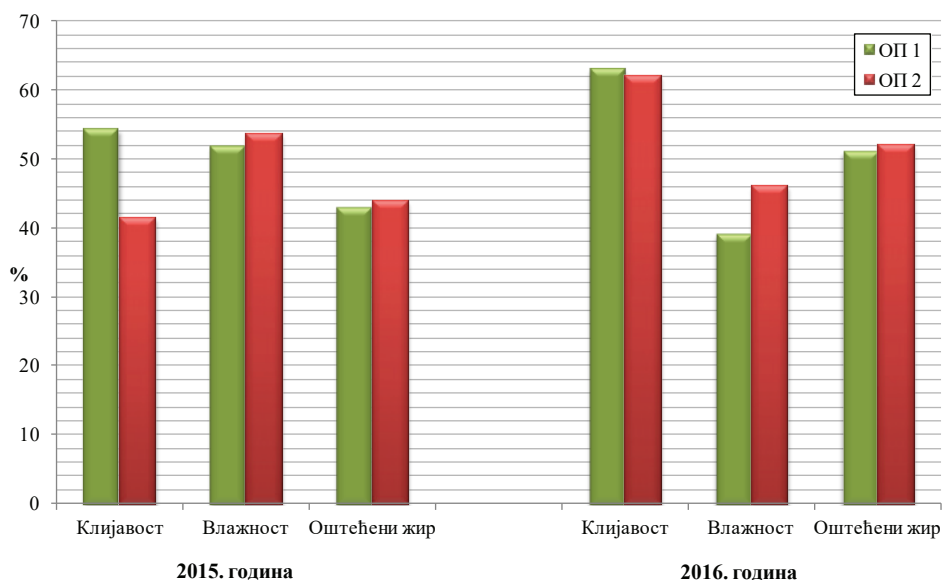
Hirka, A. (2003) наводи да храстови мање рађају од краја 80-их година прошлог века због климатских промена, углавном због смањене количине падавина. Овакви климатски услови одговарају развоју инсеката штеточина семена (због виших температура и већег броја сунчаних дана инсекти се држе развијају и хране; мањи број инсеката умире од пролећних поплава, с обзиром да презимљавају у земљи).

На графикону 1. је дат упоредни приказ квалитативних карактеристика и степена оштећености жира са ОП 1 и ОП 2 у 2015. и 2016. години.

На графикону 1. уочава се да је жир са ОП 1 квалитетнији од жира са ОП 2, као и да је у 2016. години жир квалитетнији у односу на 2015. годину, пре свега захваљујући клијавости. Између осталог, запажа се и да је интензитет оштећења жира био већи за око 10% у 2016. години на оба огледна поља.

У својим истраживањима Crnković, S. (2004), за жир лужњака из урода 1998. године, наводи да је просечна клијавост била 53,5%, као и да је учешће окуларно процењено здравог жира износило 50,89%.

Поређењем показатеља квалитета жира и степена оштећености, уочава се да је у обе године удео жира који би у природним условима потенцијално проклијао свега 1/4 до 1/3 од укупне количине опалог жира после плодношења.



Графикон 1. Упоредни преглед квалитета и степена оштећености жира са ОП 1 и ОП 2 у 2015. и 2016. години

Figure 1 Comparative review of the acorn quality and degree of damage on SP 1 and SP 2 in 2015 and 2016

4. ЗАКЉУЧЦИ

Проучавањем обилности и квалитета уroda храста китњака у 2015. и 2016. години на подручју североисточне Србије добијени су следећи резултати:

- упоредном анализом климатских карактеристика за период 1981 – 2010. године и године плодношења храста китњака 2015. и 2016. утврђено је да су године када је хрaст китњаk плодносио биле значајно топлије у односу на просек референтног периода. Осим тога у 2015. години је било мање падавина (око 15 – 20%) у односу на период 1981 – 2010. год., док је у 2016. години било за око 30% више падавина у односу на период 1981 – 2010., а између 50 – 60% више у односу на 2015. годину. На основу наведеног уочава се да је 2016. година била веома повољна за развој вегетације, па се са сигурношћу може рећи да су повољни климатски услови значајно допринели поновном обилном плодношењу храста китњака другу годину за редом;
- истраживањем обилности уroda утврђено је да је на ОП 1 урод био већи за 14,7% у 2016. години, док је на ОП 2 урод у 2016. години био већи за 8,1%. Осим тога у 2015. години урод китњака је на ОП 1 у односу на ОП 2 био већи за 6,0%, а у 2016. години за 12,5%;

- на основу анализе квалитета жира уочено је да је клијавост већа у 2016. години, као и да је клијавост већа код жира са ОП 1. Осим тога влажност жира је била већа у 2015. години и код жира са ОП 2, док је чистоћа била подједнака у обе године и на оба огледна поља;
- проучавањем степена оштећености жира утврђено је да је највећи проценат жирова страдао од стране инсеката из рода *Curculio*, при чему су највише биле заступљене штете од инсекта *Curculio glandium*. Осим тога забележене су и штете изазване од стране инсекта *Cydia splendana*. Уочено је да је у обе године око 1/2 жирова оштећена на различите начине (инсекти, фитопатолошка обољења, бактерије, сисари и др.), као и да је степен оштећења био већи у 2016. години за око 10%;
- упоредном анализом показатеља квалитета жира и степена оштећености, уочено је да је у обе године удео жира који би у природним условима потенцијално проклијао свега 1/4 до 1/3 од укупне количине опалог жира после плодоношења;
- добијени резултати могу послужити као значајан показатељ могућности природног обнављања хрста китњака на подручју североисточне Србије.

ЛИТЕРАТУРА

- Бабић, В. (2014): Утицај еколошких фактора и састојинских карактеристика на природну обнову шума хрста китњака (*Quercus petraea* agg. Ehr.) на Фрушкој Гори, Докторска дисертација у рукопису, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд, стр. 1 – 305.
- Бунушевац, Т. (1951): Гајење шума I. Научна књига, Издавачко предузеће Народе Републике Југославије, Београд.
- Голубовић – Ђургуз, В., Радловић, З. (2011): Здравствене карактеристике шума и станишта за пошумљавање. Монографија – Избор врста за пошумљавање и мелиорације у централној Србији, Институт за шумарство, Београд, стр. 105 – 132.
- Gradečki – Poštenjak, M., Novak Agbaba, S., Licht, R., Posarić, D. (2011): Dinamika plodonošenja i kvaliteta uroda sjemena hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u narušenim ekološkim uvjetima. Šumarski list – Posebni broj, str. 169 – 181.
- Дуцић, В., Бабић, В., Миленковић, М. (2011): Корелација између глобалног геомагнетног (Ap) индекса и урода жира хрста лужњака (*Quercus robur* L.) у Срему. Београдска школа метеорологије, Свеска четврта, Београд, стр. 389 – 397.
- Исајев, В., Иветић, В., Вукин, М. (2007): Хрст китњак у Србији. Монографија, Поглавље – Варијабилност и оплемењивање хрста китњака. Шумарски факултет Универзитета у Београду и УШИТС, Београд, стр. 111 – 150.
- Крстић, М. (1989): Истраживање еколошко – производних карактеристика китњакових шума и избор најповољнијих начина обнављања на подручју североисточне Србије, Докторска дисертација у рукопису, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд, стр. 1 – 247.
- Крстић, М. (1996): Утицај припреме земљишта на појаву природног подмлатка хрста китњака. Зборник сажетака са V Конгреса еколога Југославије, Београд.

- Крстић, М. (1998): Шуме храста китњака – значај, распрострањење, биоекологија, стање и узгојне мере. Шумарство 1, УШИТС, Београд.
- Крстић, М. (2003): Китњакове шуме Ђердапског подручја – стање и узгојне мере. Монографија, Академска мисао, Београд.
- Крстић, М., Стојановић, Љ. (2007): Храст китњак у Србији. Монографија, Поглавље – Гајење шума храста китњака. Шумарски факултет Универзитета у Београду и УШИТС, Београд, стр. 209 – 294.
- Михајловић, Љ. (2008): Шумарска ентомологија. Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд.
- Михајловић, Љ., Караџић, Д., Лазарев, В. (1994): Заштита семенских објеката и семена од болести и штеточина. Семинар – Сакупљање, дорада и ускладиштење шумског семена у ЈП „Србијашуме”, Тара 26 – 28. октобар.
- Solyom, R. (1993): Improvement and silviculture of oaks in Hungary. *Annales des sciences forestières*, INRA/EDP Sciences, 1993, 50 (6), pg. 607 – 614.
- Стојановић, Љ., Крстић, М. (1980): Еколошко – производне карактеристике китњакових шума и избор најповољнијег начина природног обнављања у условима Мајданпечке домене, Шумарство 4 – 5, УШИТС, Београд.
- Стојановић, Љ., Крстић, М. (1990): Узгојне мере као фактори борбе против сушења шума у Србији. Шумарство 2 – 3, тематски број „Сушење шума“, УШИТС, Београд.
- Стојановић, Љ., Крстић, М. (2000): Гајење шума III, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд.
- Стилиновић, С. (1987): Производња садног материјала шумског и украсног дрвећа и жбуња, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд.
- Timbal, J., Aussejac, G. (1996): An overview of ecology and silviculture of indigenous oaks in France. *Annals of Forest Science*, Volume 53, Number 2 – 3, pg. 649 – 661.
- Hirka, A. (2003): Investigation on carpophagous insects of oaks in Hungary. Ph.D. thesis, University of West Hungary – Sopron.
- Crawley, M.J., Long, C.R. (1995): Alternate bearing, predator satiation and seedling recruitment in *Quercus robur* L. *Journal of Ecology* 83, pg. 683 – 696.
- Crnković, S. (2004): Kvantitativne i kvalitativne osobine žira hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u sastojinama sliva rijeke Česme. *Šumarski list* br. 7 – 8, str. 413 – 430.
- Yu, X., Zhou, H., Luo, T., He, J., Zhang, Z. (2001): Insect infestation and acorn fate in *Quercus liaotungensis*. *Acta Entomologica Sinica* 44, pg. 518–524.
- Yu, X., Zhou, H., Luo, T. (2003): Spatial and temporal variations in insect-infested acorn fall in a *Quercus liaotungensis* forest in North China. *Ecological Research* 18, pg. 155–164.

CONTRIBUTION TO STUDY OF THE YIELD ABUNDANCE AND QUALITY
OF SESSILE OAK ACORN IN NORTHEASTERN SERBIA

Branko Kanjevac
Jovan Dobrosavljević
Violeta Babić

Summary

The paper presents the results of a study on the abundance and quality of the sessile oak acorn yield in 2015 and 2016 in the area of northeastern Serbia. The research was conducted on the sample plots of the MU 'Crna Reka' in the Majdanpečka domena` teaching base of the Faculty of Forestry in Belgrade and in the MU 'Ujevac` which belongs to SE 'Srbijašume'. The comparative study of climate characteristics for the period between 1981 and 2010 and the sessile oak mast years of 2015 and 2016 shows that the years in which acorn production abounded were significantly warmer compared to the average values of the reference period. The mean annual temperature was about 1.5°C above the average in 2015 and about 1°C in 2016. It was further found that the year of 2015 had less rainfall than the period between 1981 and 2010 (about 15-20%), while the year of 2016 had about 30% more rainfall than the period of 1981 - 2010 and between 50 and 60% more than the year of 2015. Based on the obtained climate characteristics, the year of 2016 was very favorable for the development of vegetation, which significantly contributed to the abundant acorn production for two years in succession. The study of the acorn yield abundance revealed that SP 1 had on average 35.3 acorns per m² in 2015, and 40.5 acorns per m² in 2016, while SP 2 had 33.3 acorns per m² in 2015 and 36.0 acorns per m² in 2016. SP 1 had 14.7% higher acorn yield in 2016, while it was 8.1% higher on SP 2 in the same year. Furthermore, SP 1 had 6.0% higher acorn yield in 2015 and 12.5% in 2016 compared to SP2. The study of acorn quality revealed that the germination rate of acorns amounted to 54.30% on SP 1 and 41.41% on SP 2 in 2015, while in 2016 it was 63.0% on SP 1 and 62.0% on SP 2. Acorn moisture content amounted to 51.78% on SP 1 in 2015, and the purity was 98.0%, while in 2016, the moisture content amounted to 39.06% and the purity was 98% again. On SP 2, acorn moisture content amounted to 53.55% and the purity was 98.0% in 2015, while in 2016, the moisture content amounted to 45.98% and the purity was the same.

The study of the degree of acorn damage showed that the highest percentage of acorns was damaged by the insects of *Curculio* genus, with *Curculio glandium* being the most common agent. Besides them, certain damage was done by *Cydia splendana*. Furthermore, it was noted that in both years about half of acorns were damaged in different ways (insects, plant health diseases, bacteria, mammals, etc.) and the degree of damage was about 10% higher in 2016.

The comparative analysis of the acorn quality indicators and the degree of damage showed that the proportion of acorn that could potentially germinate under natural conditions was only 1/4 to 1/3 of the total amount of the acorn fallen after fruiting.