

**ПРОУЧВАНЕ НА РАЗПРОСТРАНЕНИЕТО И ЕКОЛОГИЧНИТЕ  
ОСОБЕНОСТИ НА ИЗТОЧНИЯ ГАБЪР  
(*CARPINUS ORIENTALIS* MILL.) И МЪЖДРЯНА  
(*FRAXINUS ORNUS* L.) НА ТЕРИТОРИЯТА  
НА ЛОЗЕНСКА ПЛАНИНА**

Пламен Глоггов<sup>1</sup>, Ивайло Марков<sup>1</sup>, Мира А. Георгиева<sup>1</sup>,  
Гергана Заемджикова<sup>1</sup>, Йонко Додев<sup>1</sup>, Доля Павлова<sup>2</sup>, Стела Гюдорова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Институт за гората, Българска академия на науките, София

<sup>2</sup> Софийски университет „Св. Климент Охридски“,  
Биологически факултет „Катедра Ботаника“, София

**Абстракт:** Целта на настоящото проучване е да се анализира разпространението на гва от най-агресивните и адаптивни храстови вида *Carpinus orientalis* Mill. и *Fraxinus ornus* L. на територията на Лозенска планина и особеностите на тяхното победение и взаимоотношения от гледна точка на техните екологични особености. Изследването на динамиката на растежа и дендробиометричните изменения в насаждения, формирани от двата вида, е проведено в периода март 2017 – септември 2018 г. Заложени са 71 опитни площи в 20 подотдела с чисти и смесени насаждения с участието на двата вида. Резултатите от статистическия анализ показват по-висока гъстота на мъждряна от тази на източния габър. Източният габър преобладава над мъждряна като площ, в това число в насажденията, в които се среща смесен с мъждряна. Двата вида се настаняват с предимство в иглолистните култури, отколкото в издънковите дъбови, габъррови и букови насаждения. Източният габър показва тенденция да измества мъждряна и това се вижда от преобладаването му на по-добри месторастения и в смесени насаждения.

**Ключови думи:** агресивни видове, подлес, сукцесии, екологична стратегия, дендроценози

## **ВЪВЕДЕНИЕ**

При постепенно влияние от антропогенна дейност (периодично голосечно ползване при нисък турнус, паша и утъпкване) коренните високостъблени церови и церово-благунови гървостои се превръщат в средно и нискостъблени. Паралелно с това се разширява участието на някои подлесни видове, главно източния габър (*Carpinus orientalis* Mill.) и мъждряна (*Fraxinus ornus* L.) (Кочев, 1969). Двата вида са често спътници и формират подлеса на голяма част от горските съобщества на територията на Лозенска планина, включително на горските хабитати, попадащи в зоните на НАТУРА 2000. Резултатите от направения еколого-фитогеографски анализ на дендрофлората на

Лозенска планина (Глогов и др., 2017) показват, че тези два вида са с най-високите оценки на устойчивост и приспособимост към екологичните условия на планината. Дълги години насажденията от източен габър и мъждрян са смятани за „малоценни“ и докато съществуваше стопанският клас „Реконструкция“, „автоматично“ се причисляваха към него само заради състава си.

В светлината на актуалните разбирания и схващания за устойчиво многофункционално развитие на горския сектор, все повече се оценява екологичната роля на тези два доскоро незаслужено пренебрегвани и считани за плевелни дървесни видове (Ербакамов и др., 1996; Ступцов, 2007; Попов и Додев, 2012). Съобщества, формираны от тях като едификатори, успешно се развиват и са в сравнително добро състояние, там където повечето от останалите ни дървесни видове не успяват да оцелеят. Проучването на разпространението на източния габър и мъждряна на територията на Лозенска планина е продиктувано от желанието за тяхното „реабилитиране“ като ценни видове, подходящи за екстремно лоши месторастения. Освен екологичната им роля всеки от тези видове има важни стопански качества. Дървесината на източния габър е без ядро, много твърда и тежка, но поради малките си размери и наличието на кривини в повечето случаи у нас се използва предимно за дърва за огрев. Видът е подходящ за направата на живи огради, тъй като добре понася резилба и има потенциал да бъде използван в паркове и градини. Дървесината му е изключително твърда и се използва за направата на гръжки на инструменти и за производство на висококачествени въглища, използвани в миналото за производството на барут. Освен това листната му маса традиционно се използва като фураж за домашните животни в Средиземноморския регион (Делков, 1988).

Дървесината на мъждряна е подобна на другите ясени, макар и с по-ниска плътност. Тя е с добро техническо качество, тежка ( $0,83\text{g}/\text{cm}^3$ ), с тесни годишни пръстени и малка разлика в оцветяването между беловината и сърцевината. Икономическият интерес към нея обаче е малък, тъй като екземплярите от дървесния вид израстват ниски, със зле оформени стволоче и много дефекти. Поради тази причина дървесината се използва предимно за изработка на малки гръжки на инструменти, домакински сечива и други гребни сортименти. В кората и листата на мъждряна има високо съдържание на минерални елементи (Стоянова, 2009). Сокът от кората (манна) съдържа 80% манит, фруктоза, глюкоза и др. Ескулинът, който се добива от него, действа капиляроукрепващо, астригентно, противовъзпалително и антиварикозно (Ербакамов и др., 1996; Gaudullo, 2016).

Освен споменатите причини, свързани с възможни смени на основните едификаторни видове с източен габър и мъждрян в някои участъци от горските територии на Лозенска планина и тяхното използване на нелесопригодни терени, допълнителни мотиви за проучването на тези два вида са свързани с някои особености в техните екологични изисквания и поведение, обуславящи взаимоотношенията помежду им:

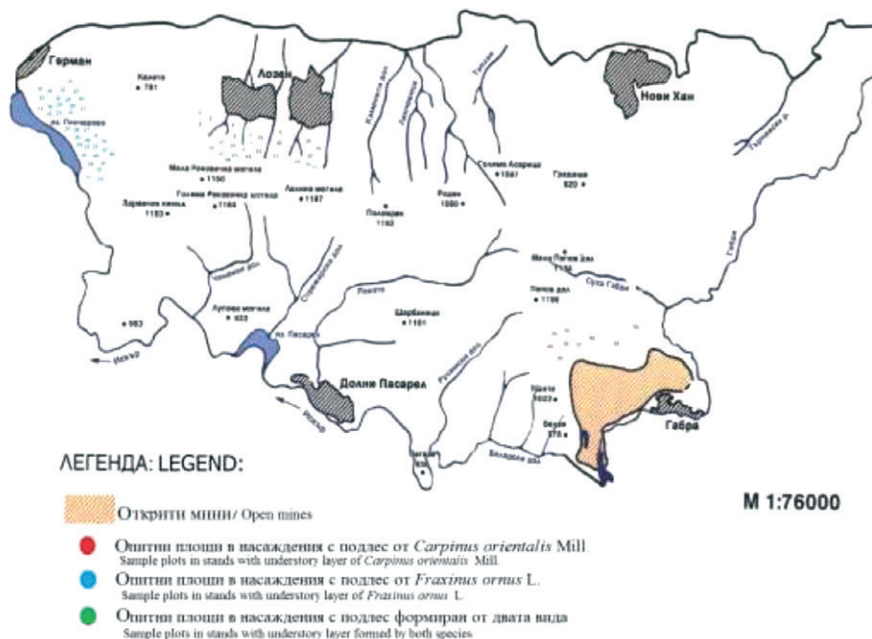
- Двама вида са третираны по еднакъв начин в лесовъдската практика, имат високо сходство по отношение на екологичните си изисквания и способността си да се възобновяват усилено по вегетативен път.
- Поведението на мъждряна на територията на Лозенска планина е слабо проучено за разлика от източния габър (Ганчев, 1961), което поставя въпроса за тяхната взаимна конкуренция като подлесни елементи и потенциални едификатори и териториалното им разпределение.

**Целта** на настоящото проучване е да се анализира разпространението на *Carpinus orientalis* и *Fraxinus ornus* на територията на Лозенска планина и особеностите на тяхното поведение и взаимоотношения от гледна точка на техните екологични особености.

## МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Проучването на динамиката на растежа и гендробиометричните изменения в насажденията от изследваните агресивни дървесно-храстови видове от втория етаж (*Carpinus orientalis* Mill и *Fraxinus ornus* L.) на територията на Лозенска планина е проведено в периода март 2017 – септември 2018 г. Избрани са опитни площи с повърхнина 100 m<sup>2</sup> във височинен диапазон 650 – 100 м. Местоположението на опитните площи е съобразено с участъците от територията на Лозенска планина, в които преобладават съобществата със самостоятелно и смесено участие на източния габър и мъждряна (фигура 1).

- Във всяка опитна площ е направено пълно клупиране на дървостоя и са определени:
- координатите и надморската височина – чрез преки измервания с GPS Juno 3B;
- изложението – чрез компас;
- типът месторастене – по Класификационна схема на типовете горски месторастения в Република България (2011);
- наклонът на терена – с висотомер „Сунто“;
- съставът (чисто или смесено) – според кръговата площ на дърветата;
- формата на насаждението – просто или сложно;



**Фигура 1.** Местоположение на опитните площи на територията на Лозенска планина в горски съобщества с преобладаващи видове в подлесния елемент- *Carpinus orientalis* Mill. и *Fraxinus ornus* L.  
**Figure 1.** Locations of sample plots of forest communities with predominant species in the understorey layer *Carpinus orientalis* Mill. and *Fraxinus ornus* L. in Lozenska Mt.

- гъстотата – брой дървета на 1 ha (ha<sup>-1</sup>);
- склопеността – на всеки етаж поотделно, според проекциите на короните;
- средният брой стъбла на едификаторните храстови видове в туфа;
- произходът на насаждението – семенно или издънково;
- броят дървета по видове;
- доминиращата височина на всеки вид – с висотомер „Сунто“ с точност 0,25 m;
- възобновяването – чрез преброителни опитни площадки от 25 m<sup>2</sup>.

За статистическата оценка на събраните данни бяха използвани непараметрични методи – тестовете на Clopper-Pearson, Wilcoxon (Холлендер, Вулф, 1983; Лукеш, Ляга, 1985). Насажденията, включващи двата агресивни едификаторни вида от втория етаж, са съпоставени по:

- доминираща височина на изследваните агресивни дървесно-храстови видове от втория етаж;

- доминираща височина на едификаторните видове от първия етаж;
- гъстота на агресивните гървесно-храстови видове;
- гъстота на едификаторните видове от първия етаж;
- склоненост на гървостоя;
- средния брой на стъблата източен габър в туфа.

## РЕЗУЛТАТИ

Насажденията с преобладаващо участие във втория етаж на видовете източен габър (*Carpinus orientalis* Mill.) и мъждрян *Fraxinus ornus* L. бяха проучени на базата на измервания, извършени в 71 опитни площи (ОП) в 20 подотдела (фигура 1).

Поради факта, че опитните площи в един подотдел не са независима извадка, впоследствие данните от опитните площи, намиращи се в един подотдел, бяха осреднени, за да се получи средната характеристика на подотдела. Осредняването беше извършено чрез средна аритметична, поради еднаквостта на разчетите на опитните площи.

Статистическият анализ показва, че гъстотата (броят на стъблата) на мъждряна е средно по-висока от гъстотата на източния габър. От таблица 1 се вижда, че гъстотата на мъждряна в чисти насаждения от *Fraxinus ornus* L. е с около 25% по-висока от гъстотата на източния габър в чисти насаждения от *Carpinus orientalis* Mill. Ако сравнението се разпростре и върху площите, в които двата вида се срещат едновременно и са в междувидова конкуренция, гъстотата на мъждряна е по-висока с около 16%. С други думи, съотношението се запазва относително, но е отслабено поради това, че във всички подотдели, в които се срещат едновременно, мъждряният отстъпва значително по брой на източния габър.

За да бъде оценена достоверността на извода, че гъстотата на мъждряна е средно взето по-висока, беше построен по методът на Уилсоxon доверителен интервал на разликата между гъстотите на мъждряна и източния габър. Изчисленията са направени по двете най-гесни колони на табл. 1. Доверителните граници са от 0 до 9333 ha<sup>-1</sup> при доверителна вероятност 80%. Това означава, че вероятността действителното съотношение да е обратното (т.е. източният габър да е средно с по-голяма гъстота) може да се оцени като ниска – всичко 10 (100 – 80 = 20 : 2 = 10). Доверителните граници на гъстотата на източния габър са от 10 633 до 20 333 ha<sup>-1</sup>, а на мъждряна са от 15 400 до 21 333 ha<sup>-1</sup>, все при доверителна вероятност 80% (таблица 2). Както се вижда, двата доверителни интервала на гъстотите се припокриват широко, което не позволява

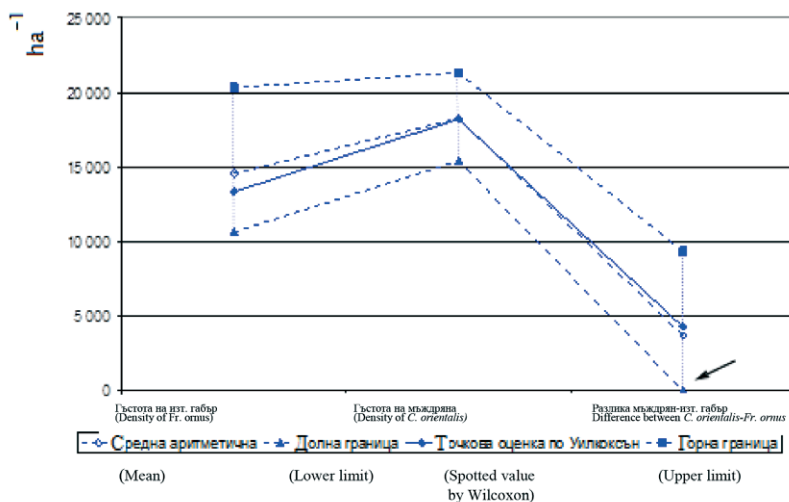
**Таблица 1.** Гъстота на насажденията (или подлеса) от мъждрян и източен габър  
**Table 1.** Density of the stands (or understory) of *Fraxinus ornus* L. and *Carpinus orientalis* Mill.

Землище Locality	Погомгел Subsection	Всички насаждения/ All stands		Всички насаждения без насажденията, в които източния габър и мъж- дряна са представени едновременно/ All stands except those including both species at the same time	
		Брой гърве- та източен габър (бр./ ha) Oriental hornbeam sp./ha	Брой гърве- та мъждрян (бр./ha) South Eur. flowering ash sp./ha	Брой гърве- та източен габър (бр./ ha) Oriental hornbeam sp./ha	Брой гърве- та мъждрян (бр./ha) South Eur. flowering ash sp./ha
Габра	520а	14733		14733	
Лозен	524о	6800	2267		
Лозен	524п	29067		29067	
Габра	525 н	6533		6533	
Лозен	528м	12800		12800	
Лозен	529 з	13867		13867	
Лозен	532а	4933	1333		
Лозен	533б	11600		11600	
Лозен	533г	5333	1600		
Лозен	534и	5867	1333		
Лозен	534к	13333		13333	
Панчарево	545м		26489		26489
Панчарево	546ж		17600		17600
Панчарево	546и		23067		23067
Панчарево	546н		26800		26800
Панчарево	547г		7733		7733
Панчарево	547и		13333		13333
Панчарево	547н		13467		13467
Панчарево	547т		19867		19867
Кокаляне	548ф		15867		15867
	Средно (средна аритметична) Mean	11352	13135	14562	18247
	Съотношение (в %) източен габър: мъждрян Ratio (in (%) Oriental hornbeam: South European flowering ash	100	116	100	125

да се направят изводи за съотношението на величините. Затова беше потърсен гореспоменатият доверителен интервал на разликата, който позволи категоричен извод. При стойност 10 на риска от непредставителност на данните изводът може да се смята за сигурен.

Доверителните интервали и точковите оценки на гъстотата са показани на фигура 2 (с вертикални линии) и в таблица 2. Точковите оценки (т.е. средните стойности) са две, получени по два различни метода – средните аритметични, посочени и в таблица 1, и медианите по Уилсоxon, които са точкова оценка по непараметричния метод. Последните са по-трудни за получаване и тълкуване, но са по-сигурни – по-нечувствителни към случайни отклонения и груби грешки.

В разглеждания случай двата вида точкови оценки се различават, но малко, което се вижда от фигура 2. Това се дължи на факта, че разглежданата извадка не е нито голяма, нито много малка. Разликата между двата вида точкови оценки е случайна и би могла да бъде и в „плюс“, и в „минус“, и нула. От фигура 2 също се вижда, че разликата между точковите оценки на гъстотите на *Fraxinus ornus* L. и *Carpinus orientalis* Mill. е доста голяма, но широчината на доверителния ѝ интервал е също толкова голяма, така че долната ѝ доверителна граница е 0 (посочена на фигурата със стрелка). Това означава, че от наличните данни не би могло да се съди със сигурност за размера на тази разлика. Тъй като вероятността за отрицателна



**Фигура 2.** Оценка на гъстотата на насажденията респ. подлеса от източен габър и мъждрян

**Figure 2.** Density assessment of the stands and understory of the orienttal hornbeam and South European flowering ash



разлика е много малка, от данните би могло да се направи изводът за посоката на разликата, която е в полза на мъждряна.

Разликата на точковите оценки на гъстотата по Wilcoxon ( $18\ 200 - 13\ 333 = 4867$ ) не е равна на точковата оценка на разликата (4267) (таблица 2), което илюстрира трудностите по приложение на този метод (по две числа не е възможно да се определи разликата им).

Извод за съотношението на двете величини е направен главно въз основа на долната доверителна граница на разликата им. Предпочетен е този подход пред обичайното формулиране и отхвърляне на нулева хипотеза като по-информативен – за да бъде ясно дали разликата между двете величини е малка или е неопределена. Горните граници на доверителните интервали и точковите оценки ( $\approx$ средата им) са само за контрол и ориентир и понякога са спестени.

Източният габър преобладава над мъждряна като площ, в това число в насажденията, в които се среща смесен с мъждряна. От таблица 1 се вижда също, че източният габър преобладава над мъждряна (в 55 от изследваните насаждения). Тези констатации са представени в таблица 3. В нея в колона 3 са отбелязани с единица насажденията, в които се срещат и източен габър, и мъждрян. В колона 4 са отбелязани с единица насажденията, в които се среща само източен габър или в които източният габър преобладава по брой над стъблата над мъждряна. В колона 5 с единица са отбелязани насажденията, в които се среща само мъждрян. Смесени насаждения,

**Таблица 2** Статистическа оценка на параметрите

**Table 2** Statistical evaluation of the parameters

	Гъстота източен габър, бр/ha Density of oriental hornbeam sp./ha	Гъстота мъждрян, бр/ha Density of South Eur. flowering ash sp./ha	Разлика мъждрян-източен габър, бр/ha difference between Oriental hornbeam and South Eur. flowering ash sp./ha
Средна аритметична / (Mean)	14 562	18 247	3 685
Долна граница/ (Min)	10 633	15 400	0
Точкова оценка по Wilcoxon/	13 333 <sup>1</sup>	18 200 <sup>1</sup>	4 267 <sup>2</sup>
Горна граница/ (Max)	20 333	21 333	9 333

<sup>1</sup> стойност, определена по едноизвадъчния метод на Wilcoxon/ value determined by Wilcoxon's signed rank test

<sup>2</sup> стойност, определена по двуизвадъчния метод на Wilcoxon/ value determined by Wilcoxon's



**Таблица 3.** Преобладание по численост на източния габър над мъждряна на територията на Лозенска планина

**Table 3.** Oriental hornbeam's dominance over South European flowering ash on the territory of Lozenska mountain

Землище/ Locality	Подомгел/ Subsection	Смесени насаждения на мъждрян и източен габър/ Mixed stands from oriental hornbeam and South Eur. flowering ash	Преобладание на източния габър oriental hornbeam's predominance	Преобладание на мъждряна/ South European flowering ash's predominance
1	2	3	4	5
Габра	520а		1	0
Лозен	524о	1	1	0
Лозен	524п		1	0
Габра	525 н		1	0
Лозен	528м		1	0
Лозен	529 з		1	0
Лозен	532а	1	1	0
Лозен	533б		1	0
Лозен	533г	1	1	0
Лозен	534и	1	1	0
Лозен	534к		1	0
Панчарево	545м		0	1
Панчарево	546ж		0	1
Панчарево	546и		0	1
Панчарево	546н		0	1
Панчарево	547г		0	1
Панчарево	547и		0	1
Панчарево	547н		0	1
Панчарево	547т		0	1
Кокаляне	548ф		0	1
Средно/ Mean		100	55	45

В които той да преобладава, в изследваните горски територии не се наблюдават.

За да се оценят направените изводи относно преобладанието, бяха построени доверителни интервали по Слорпер-Парсон. Доверителните граници на преобладание на източния габър в смесени насаждения са от 56 до 100% при доверителна вероятност 80%. Това означава, че има само 10% вероятност, въпреки настоящото изследване, средното участие на източния габър в смесени насаждения

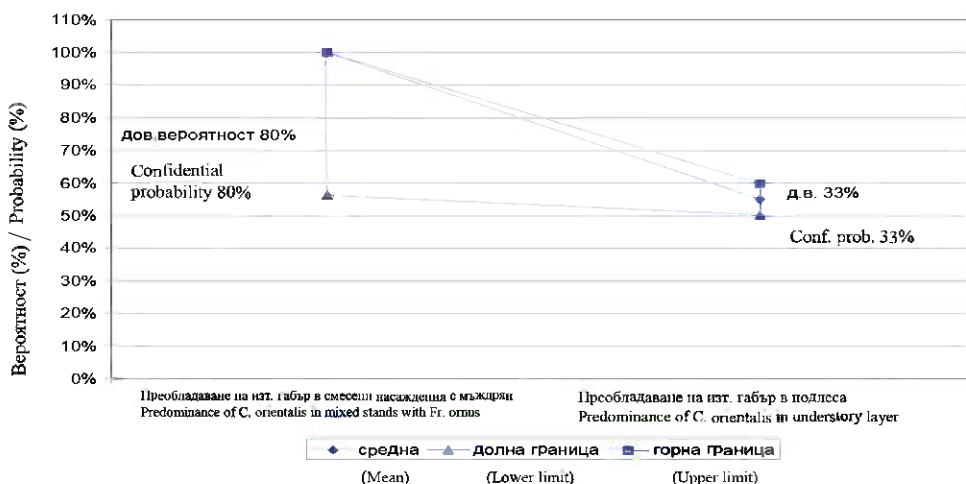
с мъждрян да е под 56%. Това позволява да смятаме този извод са сигурен.

Доверителните граници на участието на източния габър за обекта като цяло са от 50.2% до 59.8%, при доверителна вероятност 33, т.е. 1/3. Това означава, че вероятността, въпреки настоящото изследване, участието на източния габър в подлеса да е под 50% е не по-голяма от 1/3. С други думи, преобладаването на мъждряна е малко вероятно.

Доверителните интервали по Clopper-Pearson са показани на фигура 3. По този метод точковата оценка съвпада със средната аритметична, така че „средата“ на доверителния интервал е една, за разлика от предходната графика.

При единия от двата интервала точковата оценка и горната доверителна граница съвпадат. Това е задължително, когато точковата оценка на вероятност (или относителен дял) се получи 100%, защото горната граница също не може да надхвърли това число. По тази причина интервалът е силно асиметричен по отношение на точковата оценка, т.е. „средата му е в края му“. До всеки интервал е показана доверителната вероятност, за която е изчислен, понеже в двата случая е различна.

Анализът на данните показва, че доминирането на източния габър в подраста се потвърждава въпреки факта, че той средно взето изостава от мъждряна по височина. Данни за височините на двата вида са дадени в таблица 4.



**Фигура 3.** Оценка на площния дял на източния габър спрямо този на мъждряна в насажденията на територията на Лозенска планина

**Figure 3.** Assessment of the area coverage of oriental hornbeam compared to South European flowering ash on the territory of Lozenska mountain

**Таблица 4.** Съотношение на видовете в популациите на *Fraxinus ornus* L. и *Carpinus orientalis* Mill. по височина на територията на Лозенска планина  
**Table 4.** Correlation of species in the populations of *Fraxinus ornus* L. and *Carpinus orientalis* Mill. according to height on the territory of Lozenska mountain

Землище/ Locality	Подотдел/ Subsection	Доминираща височина на източния габър (m)/ Dominant height of <i>Carpinus orientalis</i>	Доминираща височина на мъждряна (m)/ Dominant height of <i>Fraxinus ornus</i>
Габра	520а	4.1	
Лозен	524о	2.8	4.1
Лозен	524п	4.2	
Габра	525 н	4.1	
Лозен	528м	3.3	
Лозен	529 з	3.7	
Лозен	532а	2.4	4.3
Лозен	533б	4.1	
Лозен	533г	3.8	3.1
Лозен	534и	2.4	3.7
Лозен	534к	3.3	
Панчарево	545м		3.7
Панчарево	546ж		4.7
Панчарево	546и		4.9
Панчарево	546н		3.9
Панчарево	547г		3.3
Панчарево	547и		3.6
Панчарево	547н		4.3
Панчарево	547т		3.2
Кокаляне	548ф		3.1
Средно аритм./ Mean		3.47	3.84

От таблица 4 е видно, че за средната височина съществува една 10-процентна разлика в полза на мъждряна, в абсолютни числа 0.37 м. Доверителните граници на тази оценка са от 0.27 м до 0.40 м при доверителна вероятност от 90. Това показва, че вероятността средната разлика да е по-малка от 30 см в полза на мъждряна е не повече от 5, т.е. преобладаването на мъждряна по височина може да се смята за малко, но сигурно.

В таблица 5 са показани връзките на растителността от *Fraxinus ornus* L. и *Carpinus orientalis* Mill. с месторастенето и едификаторната растителност. В иглолистните култури подлесът от мъждрян и източен габър се среща по-често, отколкото на открито или в издънковите широколистни насаждения (в изследвания обект не беше

**Таблица 5.** Влияние на месторастенето върху количественото участие на мъждряна и източния габър на територията на Лозенска планина и вида на основното насаждение, в което са установени.  
**Table 5.** Habitat's influence on the quantitative participation of the oriental hornbeam and South European flowering ash on the territory of Lozenska mountain and the type of the main stand in which they are established.

Подотдел/ Subsection	Източен габър, брой стъбла на 1 ха Oriental Hornbeam, stem pcs /ha	Мъждрян, брой стъбла на 1 ха South Eur. Flowering Ash, stem pcs/ha	Оценка на местора- стенето, 0 -свежо, 1 – сухо Habitat assessment, 0-fresh 1-dry	Главен едифика- торен вид Main edificatory species	Втори едифика-торен вид Second edificatory species	Доминира източният габър, 1 – ga, 0 – не Oriental Hornbeam's dominance 1-yes 0-no	Доминира мъждряна, 1 – ga, 0 – не South Eur. Flowering Ash's dominance 1-yes 0-no
520a	14733	0	0	<i>Quercus dalechampii</i>	<i>Quercus cerris</i>	1	0
524 o	6800	2267		<i>Pinus nigra</i>		1	0
524n	29067	0	0	<i>Quercus dalechampii</i>	<i>Carpinus betulus</i>	1	0
525 н	6533	0	0	<i>Quercus dale- champii</i>		1	0
528M	12800	1	1	<i>QUERCUS CERRIS</i>	<i>Quercus dalechampii</i>	1	0
529 г	13867	0	0	<i>Quercus dale- champii</i>		1	0
532a	4933	1333	0	<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Quercus dalechampii</i>	1	0
533b	11600	1	1	<i>Juniperus communis</i>	<i>Pinus sylvestris</i>	1	0
533g	5333	1600	0	<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Carpinus betulus</i>	1	0
534u	5867	1333	0	<i>Pinus nigra</i>	<i>Quercus dalechampii</i>	1	0

Таблица 5. Продължение  
Table 5. Continuation

Подотдел/ Subsection	Източен габър, брой стъбла на 1 ха Oriental Hornbeam, stem pcs /ha	Мъжряни, брой стъбла на 1 ха South Eur. Flowering Ash, stem pcs/ha	Оценка на местора- стенето, 0 -свежо, 1 – сухо Habitat assessment, 0-fresh 1-dry	Главен едифика- морен bug Main edificatory species	Втори едифика-морен bug Second edificatory species	Доминира източният габър, 1 – да, 0 – не Oriental Hornbeam's dominance 1-yes 0-no	Доминира мъжряни, 1 – да, 0 – не South Eur. Flowering Ash's dominance 1-yes 0-no
534 k	13333		1	<i>PRUNUS SPINOSA</i>	<i>ROSA CANINA</i>	1	0
545M		26489	1	<i>Quercus cerris</i>	<i>Quercus frainetto</i> <i>Rosa canina</i>	0	1
546ж		17600	0	<i>Quercus daleshampii</i>	<i>Quercus cerris</i>	0	1
546u		23067	0	<i>Quercus daleshampii</i>	<i>Quercus cerris</i>	0	1
546H		26800	1	<i>Pinus nigra</i>	<i>QUERCUS CERRIS</i>	0	1
547g		7733	1	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>QUERCUS CERRIS</i>	0	1
547u		13333	0	<i>Carpinus betulus</i>		0	1
547H		13467		<i>Pinus nigra</i>		0	1
547 m		19867		<i>Pinus sylvestris</i>		0	1
548ф		15867	1	<i>Pinus sylvestris</i> <i>Ligustrum vulgare</i> <i>u Rosa canina</i>		0	1

установен подлес от тези видове в семенни широколистни насаждения). Таблица 5 показва също, че източният габър преобладава на свежите месторастения, с автохтонна растителност от *Quercus daleshampii* Ten., *Fagus sylvatica* L. и *Carpinus betulus* L., а мъждрянът преобладава на по-сухите месторастения, с автохтонна растителност от *Quercus cerris* L., *Quercus frainetto* Ten. и храстови съобщества (с участието на *Rosa* sp., *Crataegus monogyna* Jacq., *Cotinus coggygia* Scop. и др.).

Оценката на месторастенето е направена според автохтонната растителност. В таблица 5 с главни букви и удебелен шрифт са означени имената на едификаторните видове, които говорят за сухо месторастене. Културите от *Pinus sylvestris* L. и *Pinus nigra* Arn. са отнесени според втория едификаторен вид в тях. В случая вторият едификаторен вид се счита за остатък от предишно естествено насаждение. Когато в културата няма втори едификаторен вид, оценката на месторастенето се приема за неопределена.

При настоящото проучване е установено, че 40% от подотделите с подлес от *Carpinus orientalis* Mill и *Fraxinus ornus* L. са в иглолистни култури от бял и черен бор. За този резултат може да се определи доверителен интервал от 26 до 54% при доверителна вероятност 80%. Това показва, че действителният процент на иглолистните култури е най-вероятно 40 и е много малко вероятно да е под 26 – с вероятност 1/10. Същевременно проверка в таксационните описания показва, че в околността на опитните площи, дефинирана от отделите с номера от 520 до 550, иглолистните култури са 22% от площта (330 ha от общо 1500 ha). Това показва, че иглолистните култури са по-силно представени в площта, заета от източен габър и мъждрян, отколкото в общата площ. Проучването показва също, че 70 от опитните площи, доминирани от източния габър, са на свежи месторастения, а 57 от опитните площи на мъждряна са на сухи месторастения. Доверителните интервали за тези оценки (фигура 4), получени по Слорпер-Парсън, са съответно: за източния габър 51 до 89% с доверителна вероятност 80%, и за мъждряна 49 до 65% с доверителна вероятност 33%. Това показва, че вероятността свежите месторастения да не доминират в насажденията от източен габър (т.е. участието им да е под 50%) е 1/10, а вероятността сухите месторастения да не доминират в насажденията от мъждрян е 1/3. По такъв начин връзката на източния габър със свежите месторастения изглежда несъмнена, а на мъждряна със сухите – много вероятна.

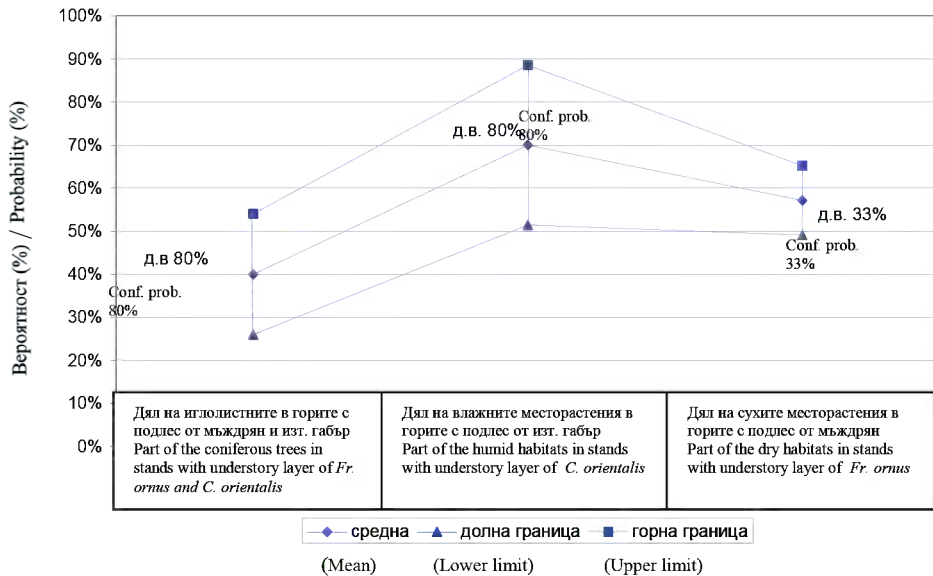
На таблица 6 са показани връзките на насажденията от *Fraxinus ornus* L. и *Carpinus orientalis* Mill с някои други условия на месторастенето (надморската височина и наклона) и гъстотата на едификаторната растителност, измерена чрез пълнотата

**Таблица 6.** Връзки на *Carpinus orientalis* (C.o.) и *Fraxinus ornus* L.(F.o.) на територията на Лозенска планина с надморската височина, наклона и склонеността

**Table 6.** Correlations of the *Carpinus orientalis* (C.o.) and *Fraxinus ornus* L.(F.o.) to the altitude, slope and canopy in the territory of Lozenska mountain .

Погомгел Subsection	Н.в Altitude (m)	Склоненост Canopy	Наклон Slope (°)	Брой гървета C.o. (бр./ха) Number of C.o. trees pcs/ha	Брой гървета F.o. (бр./ха) Number of F.o. trees pcs/ha	С.о. пре- обладава над F.o. C.o. pre- dominance over F.o.
520a	800	0.7	31.0	14733		1
524o	850	0.6	22.0	6800	2267	1
524п	800	0.7	11.0	29067		1
525 н	800	0.7	18.0	6533		1
528м	850	0.7	22.0	12800		1
529 з	850	0.7	34.0	13867		1
532a	850	0.7	22.0	4933	1333	1
533б	750	0.5	12.5	11600		1
533г	850	0.6	32.0	5333	1600	1
534и	750	0.7	18.0	5867	1333	1
534к	750	0.7	18.0	13333		1
545м	800	0.6	26.0		26489	0
546ж	800	0.7	26.0		17600	0
546и	800	0.7	26.0		23067	0
546н	700	0.6	25.0		26800	0
547г	700	0.5	20.0		7733	0
547и	750	0.7	25.0		13333	0
547н	600	0.6	18.0		13467	0
547м	750	0.5	20.0		19867	0
548ф	700	0.6	20.0		15867	0
Ср.ар. за F.o./ Mean for F.o.	733	0.615	23			
ср.ар. за C.o. Mean for. C.o.	809	0.645	22			
Средна разлика C.o.-F.o. Average difference C.o.-F.o.	76	0.031	-1			
Средна разлика Average difference	10	5	-4			





**Фигура 4.** Предпочитания на източния габър (*Carpinus orientalis* Mill.) и мъждряна (*Fraxinus ornus* L.) към определени месторастения на територията на Лозенска планина

**Figure 4.** Preferable habitats of oriental hornbeam (*Carpinus orientalis* Mill.) and South European flowering ash (*Fraxinus ornus* L.) in the territory of Lozenska mountain

(склопеността) ѝ. Източният габър е разположен средно на около 76 m по-високо от мъждряна, в насаждения със склопеност, по-висока с 0,03 и на наклон, по-малък средно с 1°. В процентно изражение разликите не са големи – 10% при наклона и по-малко при другите величини. По Wilcoxon доверителният интервал на разликата в надморската височина е от 50 до 100 m, при доверителна вероятност 90%. Това означава, че вероятността тази разлика да е по-малка от 50 m е 1/20, т.е. това, че източният габър е разположен на малко по-голяма н.м.в. от мъждряна, може да се смята за сигурно.

Доверителният интервал за разликата на пълнотите е от 0 до 0,1, отново с доверителна вероятност 90. Това отново показва, че източният габър със сигурност е разположен в насаждения със средно взето малко по-висока пълнота, но разликата в пълнотите е незначителна.

Доверителният интервал, на наклона е от -7° до +4° при доверителна вероятност 90%, като значност на разликата се постига чак при доверителна вероятност 20%. Това показва, че данните са малко, за да се определи точно разликата в средния наклон, но тя във всеки случай не е голяма.

## ОБСЪЖДАНЕ

Резултатите от настоящото проучване върху разпространението и екологичните особености на *Carpinus orientalis* и *Fraxinus ornus* потвърждават констатациите от подобни изследвания, проведени в този и други географски обекти на страната. Съобществата от източен габър заемат най-ксерофитния ред в горските сукцесии. Обичайно те преобладават повече на южни изложения и се формират изключително в ивицата на мезоксеротермичните гъбрави. Тази особеност се намира в тясна връзка с общото разположение на гъбовите гори (Кочев, 1969). Подобно на Ганчев (1961) и настоящото проучване показва, че на Лозенска планина съобществата на източния габър се формират в пояса на горуна и отчасти в този на обикновения габър и почти липсват в ксеротермичния пояс на гъба. Повечето от съобществата от *Carpinus orientalis* са възникнали вторично след унищожаване на някогашни високостъблени гъбови гори, вследствие на което са се променили едафичните и мезоклиматичните условия и източният габър бързо се е разраснал благодарение на своето вегетативно размножаване и е образувал характерните за него тuferни храсти. В много случаи ерозията е изиграла важна роля за закелявяване или отпадане на дървесния елемент и за установяване господството на източния габър. По ниските и топли предпланински склонове, докъм 800 m н.в., формацията на източния габър се настанява както на варовити, така и на силикатни (андезит) терени. На по-голяма надморска височина, в пояса на бука, тя заема само варовити терени (Ганчев, 1961).

При проучването на горите от *Carpinus orientalis* Mill. в Етрополска планина Додев (2016) установява три основни типа местообитания на насаждения от източен габър:

Първа група: Насаждения от източен габър на средно богати условия на месторастене. В тях източният габър вторично е изместил автохтонната растителност. Примери за такива насаждения са гъбови, букови, липови, габъррови и други гори, които вторично са деградирали в резултат на негативно антропогенно влияние и са се превърнали във формации с преобладание на източен габър. Причините за това са били интензивна лесовъдска намеса, активна паша, уплътняване на почвата, добив на листников фураж и др.

Втора група: Насаждения от източен габър на бедни условия на месторастене. Това са най-често срещаните и типични за източния габър месторастения. В миналото тези терени са били подложени на засилен антропогенна дейност, в резултат на което понастоящем са изтощени, девастирани и силно ерозирани.

Трета група: Насаждения от източен габър на много бедни (непродуктивни) терени. Както показва и наименованието на тази

група, източногабървите гори, попадащи в нея, в повечето случаи растат при екстремно лоши условия по отношение на влажност и богатство на почвата. Това са храстови формации върху сипеи, срутища, на силно ерозиран и крайно сухи урвисти терени. В повечето случаи тези източногабърви насаждения биват оценявани като „малоценни“, но в действителност те са изключително ценни по отношение на биологичното разнообразие и техните екологични, противоерозионни, почвозащитни, водоохранни и естетични функции.

През настоящото проучване повечето от насажденията с преобладаващо участие на източен габър, установени на територията на Лозенска планина, се отнасят към първата и отчасти към третата от горепосочените групи по избор на тип месторастения. Поради регулярно провежданите лесовъдски мероприятия и реконструкции на територията на Лозенска планина на настоящия етап не бяха установени чисти съобщества от източен габър на лесопригодни терени с изключение на няколко малки петна от по 3 – 4 дка над с. Горни Лозен на изпъкнали склонове между гори от *Quercus daleshampii* с *Fagus sylvatica* и *Carpinus betulus*. По тази причина в проучването бяха включени основно насаждения със силно присъствие на източен габър като подлес в гори от зимен дъб, габър, бук и култури от *Pinus nigra* и *Pinus sylvestris*.

В своите проучвания върху разпространението на съобществата от *Fraxinus ornus* Csontos et al. (2001) се спират на три екологично контрастиращи местообитания както следва: (1) колонизиращ вид с фрагментарна поява в оголени територии на мястото на изоставени обработваеми земи, (2) култури от черен бор плантация, където мъждрянът често образува подлес; (3) естествени съобщества от *Cotino-Quercetum pubescentis* върху склонове с южно изложение и варовикова основа, където мъждрянът съдоминира в подлеса заедно с косматия дъб. Върху подобни на (3) терени Butoras (2008) описва растителната асоциация Орно-*Cotino-Quercetum pubescentis*. Тя се явява сукцесионен стадий на деградация на горите от *Quercus pubescens* Willd., в който възобновяването на косматия дъб силно намалява за сметка на *Fraxinus ornus* L. и *Cotinus coggygria* Scop. Наред с пейоративната констатация, че подобна смяна на дъба с тези два вида отнема много от потенциала на хабитата, авторите отчитат като позитивен ефект от нея естествената противоерозионна защита на силно наклонените терени, която ще бъде осигурена от високото покритие на смрадликата и мъждряна. Настоящото проучване установи и трите типа месторастения на мъждряна на територията на Лозенска планина, като сред тях преобладаващо място заемат участите му в културите от черен и бял бор на мястото на ксеротермични дъбови гори.

В церовите и церово-благуновите гъбрави на Лозенска планина е установено по-голямо присъствие на популации от *Fraxinus ornus*, отколкото на *Carpinus orientalis*. В общи линии забелязва се заемане от източния габър на две основни и в голяма степен различаващи се по своите показатели екологични ниши – на голи и ерозирани терени, и такива на мястото на мезоксеротермични гъбови гори. Мъждрянят заема основно една основна екологична ниша – на мястото на ксеротермични гъбови гори. По-високото присъствие на двата вида като подлес в културите от черен и бял бор се дължи на естествената сукцесия, която се наблюдава в тях. В културите на мястото на ксеротермични гъбови гори е по-изразено присъствието на мъждряна, а в тези на мястото на горун и обикновен габър – на източен габър.

В страната няма данни за изследвания, фокусирани върху вредната ентомофауна по келявия габър (*Carpinus orientalis*) и мъждряна (*Fraxinus ornus*). Вероятна причина за това е схващането, че тези видове са без особена стопанска значимост за горско стопанство. Съществуват обаче отделни проучвания, които засягат група насекоми (ксилофаги), трофично свързани с мъртва дървесина, като това са предимно видове, изолирани от сухи клони и стъбла на загинали дървета. По литературни данни такива са трофичните връзки на *Fraxinus ornus* с: *Hylesinus fraxini* (Panzer), *H. toranio* (Danthoine), *H. wachtliorni* Fuchs Fuchs, *Phloeotribus muricatus* (Eggers) (Curculionidae: Scolytinae) и *Tetrops starkii* Chev. (Cerambycidae) (Думитров, Русков, 1927; Чорбаджиев, 1929; Doychev, Ovcharov, 2006; Georgiev et al., 2005); и на *Carpinus orientalis* с: *Cerambyx scopoli* Fuessly, *Phymatodes testaceus* (L.), *Purpuricen* *kaehleri* (L.), *Rutpela maculata* (Poda), *Mesosa curculionoides* (L.), *Xylotrechus arvicola* (Olivier) (Cerambycidae) (Georgiev et al., 2005; Doychev et al., 2017). От посочените насекоми само *H. fraxini* и *H. toranio* атакуват и живеят на дървета, като засягат такива в млада възраст с по-тънка кора, поради което те могат да се считат за вредители (Старк, 1952; Lukášová, Zimová, 2015). Останалите ксилофаги са трофично свързани само с мъртва дървесина и не причиняват стопански значими повреди.

Разпределението на чистите и смесени съобщества на двата вида показва, че на територията на Лозенска планина източният габър е по-пластичният и конкурентен от мъждряна. Двата вида имат много сходни биоморфологични и екологични особености (Делков, 1988). Относно причините за по-високата екологична пластичност на източния габър биха могли да се направят няколко хипотези:

Хипотеза 1. Келявият габър е вид на крайния сукцесионен ред и като вид с по-голямата адаптивност благодарение на кореновата си система, измества закономерно мъждряна като етап от дегресивна сукцесия на цялото съобщество.

Трябва да се отбележи, че и мъждрянът, и келявият габър, които по своя биологичен тип мъждрянът е дърво от трета величина (Делков, 1988) на Лозенска планина (и не само там) преобладават във вид на храсти, което е доказателство, че техните физиологични оптимуми не съвпадат напълно с екологичните оптимуми, повлияни от съжителството с другите видове в съобществата. Избират стратегии, които са свързани със заемане на втория храстов етаж или на лоши ерозирали терени, като разчитат на своята добра издънкопроизводимост. Мъждрянът се среща по-често като естествен подлес в дъбовите и дъбово-габъровите гори на планината и не е задължително да е индикатор за дегресивна сукцесия, а етап от специфичен климакс в тези гори. Келявият габър се настанява в моменти на интензивно изреждане на основните дървесни видове и е знак за необратим процес на захрастяване (шибляк) на съобществата.

Хипотеза 2. Келявият габър се размножава анемохорно и може да се настани навсякъде. Проблемът при семенното размножаване на този вид е в т.нар. скарифициране – разраняване на сменната обвивка за улесняване на покълването (Merou et al., 2012). Скарифицирането в природата може да стане механично – от кълване на птици (но то често е летално за семената) или от киселина (напр. в среда с ниско рН – под склопа на боровите култури или в места с активно разлагаща се листна маса – каквито са влажните гори за получаване на органични киселини. Затова там той има успеваемост в покълването, след което заради по-силната си издънкопроизводимост измества другите видове, включително мъждряна.

Хипотеза 3. Зимният дъб в планината се разпространява на терени с по-голяма надморска височина и по-големи наклони над 15 градуса с по-влажни и студени почви (заради по-малкия ъгъл на греене на слънцето), а благуна и цера на полегати терени с по-топли и сухи почви. Възможно е келявият габър да измества мъждряна по-лесно на по-големи наклони на месторастенията на зимния дъб, защото при тях ерозионните процеси са засилени и динамични и вероятно мъждрянът се адаптира малко по-бавно към тези процеси от келявия габър.

В резултат на проведения анализ на разпространението на популациите на *Carpinus orientalis* Mill. и *Fraxinus ornus* L. и специфичните взаимоотношения между тях могат да бъдат направени следните препоръки:

- Да се провеждат по-стриктно отгледните сечи в боровите култури и насажденията от зимен дъб, цера, благуна и космат дъб с оглед ограничаване покритието на подлеса от източен габър и мъждрян и увеличаване на подраста от автохтонни видове.

- Да бъдат взети предвид установените на територията на Лозенска планина поведенчески особености на източния габър и мъждряна при определяне етапите на сукцесия в горските съобщества и използването им за залесяване на нелесопригодни площи.

## ИЗВОДИ

Вследствие на регулярното прилагане на подходящи лесовъдски системи на територията на Лозенска планина на настоящия етап не бяха установени насаждения от източен габър и мъждряна в лесопригодните площи (с изключение на малки петна от източен габър в подножието на връх Лалина могила и вилна зона Пешуница). Двата вида показват на места засилено присъствие във втория етаж на горите от цер, зимен гъб, габър и бук.

Източният габър показва тенденция да измества мъждряна и това се вижда от преобладаването му на по-добри месторастения и в смесени насаждения. Конкументните му предимства вероятно не са свързани с растежа и прираста и поради това причините трябва да се търсят в други фактори за оцеляване и разпространение.

Мъждрянът и източният габър се настаняват с предимство в иглолистните култури, отколкото в издънковите насаждения.

Съобществата на източния габър са разположени на сравнително по-голяма надморска височина от тези на мъждряна, въпреки че се припокриват в значителна степен.

## ЛИТЕРАТУРА

- Ганчев, И. 1961. Растителност на Лозенската планина и особености в развитието ѝ. София: БАН, 193.
- Глогов, П., М. Георгиева, А. Делков. 2017. Комплексен методичен подход за дендрофлористичните проучвания. – Наука за гората, 2, 3-19.
- Делков, Н. 1988. Дендрология. София, Земиздат, 311.
- Димитров, Т., М. Русков. 1927. Насекомни и гъбни вредители в нашите гори. – Горски преглед, 6, 207-214.
- Ербакамов, Г., Г. Хинков, В. Стипцов. 1996. Опит за преценка на мъждряна (*Fraxinus ornus* L.) като ценен гървесен вид. – Наука за гората, 2, 69-73.
- Ликеш, Й., Й. Ляга. 1985. Основные таблицы математической статистики. – Финансы и статистика, Москва, 356.
- Кочев, Хр. 1969. Горските ценози на река Черни Осъм (Централна Стара Планина). – Известия на Ботаническият институт 19, 9-62.
- Попов, Г., Й. Додев. 2012. Горите от *Carpinus orientalis* Mill. и значението им за устойчивото развитие на горските екосистеми в България. – Управление и устойчиво развитие, 3, 34-40.
- Стипцов, В. 2007. Реконструкцията на „нископродуктивни и малоценни горски насаждения“ – наследство от миналото и необходимост за преразглеждане



- на вжданията за стопанския клас за реконструкция. Доклади, представени на Националното съвещание по проблемите на реконструкцията на горски насаждения. София: МЗГ/НУГ, 49-87.
- Стоянова, М. 2009. Съдържание на минерални елементи в листа и кора от планински ясен (*Fraxinus excelsior* L.) и мъждрян (*Fraxinus ornus* L.). – Наука за гората, 2, 65-72.
- Чорбаджиев, П. 1929. Принос към изучаване короядите, Iridae (Insecta, Coleoptera) в България. – Списание на БАН, 39, 146-189.
- Холлендер, М., Д. А. Вулф. 1983. Непараметрические методы статистики. – Финансы и статистика, Москва, 518 с.
- Butorac, B., R. Igić, G. Anačkov, B. Zlatković, D. Vukov, P. Boža, 2008. Orno-Cotino-*Quercetum pubescentis* ass. nova prov. on the slopes of Titel hill (Serbia). – Archives of Biological Sciences, Belgrade, 60 (1), 83-92.
- Csontos, P., J. Tamas, T. Kalapos. 2001. Correlation between age basal diameter of *Fraxinus ornus* L. in three ecologically contrasting habitats. – Acta Botanica Hungarica, 43 (1-2), 127-136.
- Caudullo, G., D., de Rigo. 2016. *Fraxinus ornus* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. – In: San-Miguel-Ayanz, J., D. de Rigo, G. Caudullo, T. Houston Durrant, A. Mauri, (Eds.), European Atlas of Forest Tree Species. Publ. Off. EU, Luxembourg, 1435.
- Georgiev, G., D. Doychev, E. Migliaccio. 2005. Studies on Cerambycid fauna (Coleoptera: Cerambycidae) in Western Rhodopes in Bulgaria. – Наука за гората, 2, 81-90.
- Doychev, D., D. Ovcharov. 2006. Bark Beetles (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae) in the Bulgarian Part of the Rhodopes, 365-381. – In: Beron P., (Ed.), Biodiversity of Bulgaria. 3. Biodiversity of Western Rhodopes (Bulgaria and Greece) I. Pensoft & National Museum of Natural History, Sofia, 974.
- Doychev, D., P. Topalov, G. Zaemdjikova, V. Sakalian, G. Georgiev. 2017. Host plants of xylophagous longhorn beetles (Coleoptera: Cerambycidae) in Bulgaria. – Acta zoologica bulgarica, 69 (4), 511-528.
- Lukášová, K., S. Zimová. 2015. Contribution to bionomy of *Hylesinus fraxini* (Panzer) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) and its monogamy in the Czech Republic. – Lesnický časopis Forestry Journal, 61, 240-245.
- Спарк, В. Н. 1952. Фауна СССР. Т. XXXI. Жесткокрылые. Короеды. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 461.
- Merou, T., I. Takos, G. Varsamis, P. Xofis. 2012. Effect of stratification and scarification treatments on the germination of oriental hornbeam (*Carpinus orientalis*) seeds. – Seed Science and Technology 40 (2), 265-270. DOI: <https://doi.org/10.1515/forj-2015-0032>



**RESEARCH ON THE DISTRIBUTION AND THE ECOLOGICAL  
CHARACTERISTICS OF ORIENTAL HORNBEAM  
(*CARPINUS ORIENTALIS* MILL.) AND SOUTH EUROPEAN  
FLOWERING ASH (*FRAXINUS ORNUS* L.) ON THE TERRITORY  
OF LOZENSKA MOUNTAIN**

*P. Glogov<sup>1</sup>, I. Markov<sup>1</sup>, M. L. Georgieva<sup>1</sup>, G. Zaemdzikova<sup>1</sup>, Y. Dodev<sup>1</sup>,  
D. Pavlova<sup>2</sup>, S. Gyudorova<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Forest Research Institute, Bulgarian Academy of Sciences – Sofia

<sup>2</sup> Sofia University “St. Kliment Ohridski”, Faculty of Biology, Department  
of Botany

**(SUMMARY)**

The aim of this study is to analyze the distribution of two of the most aggressive and adaptive shrub species – *Carpinus orientalis* Mill. and *Fraxinus ornus* L. in the territory of Lozenska Mountain and the peculiarities of their behavior and relationship in terms of their ecological characteristics. The growth dynamics' research and dendrobiometrical changes in the stands of both species was carried out in the period March, 2017 – September 2018. There are 71 experimental areas in 20 sub-divisions with pure and mixed stands with participation of both species. The results of the statistical analysis shows a higher density of the south european flowering ash than that of the eastern hornbeam. The eastern hornbeam dominates over the south european flowering ash as an area, including the stands in which it is mixed with the south european flowering ash. Both species are settled preferably in coniferous stands than in coppice plantations of oak, hornbeam and beech. The Eastern hornbeam shows a tendency to replace the south european flowering ash and this is evident from its prevalence of better habitats and mixed stands.

**Key words:** aggressive species, understory vegetation, successions, ecological strategy, dendrocenoses

**E-mails:** pglogov@abv.bg, pl.glogov@abv.bg, imarkoff@abv.bg,  
mirageorgieva@abv.bg, zaem.bg@abv.bg, ionkododev@abv.bg,  
dolja\_pavlova@abv.bg, stella\_gjudorova@abv.bg