



БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ

ИНСТИТУТ ЗА ГОРАТА



Секция „Горска ентомология, фитопатология и ловна фауна“

Веселин Георгиев Иванов

**ЗДРАВΟΣЛОВНО СЪСТОЯНИЕ НА ДЪРВЕСНАТА РАСТИТЕЛНОСТ В
ПОЛЕЗАЩИТНИ ГОРСКИ ПОЯСИ В СЕВЕРОИЗТОЧНА БЪЛГАРИЯ И
МЕРКИ ЗА ПОДОБРЯВАНЕ**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

на дисертация за присъждане на образователна и научна степен „доктор“

Област на висше образование: 6. Аграрни науки и ветеринарна медицина

Професионално направление: 6.5. Горско стопанство

Научна специалност: „Лесомелиорации, защита на горите и специални ползвания в
горите“

Научен ръководител:

чл.-кор. дн Георги Цветков Георгиев

София, 2026

Дисертационния труд е обсъден и насочен за защита на 14.04.2026 г. на Разширено научно звено, свикано със заповед на Директора на Институт за гората - БАН №РД-15-123/20.03.2026 г.

Дисертацията съдържа 147 страници, в т.ч. 80 фигури и 23 таблици. Списъкът на цитираната литература включва 142 заглавия, от които 51 на кирилица и 91 на латиница.

Научно жури:

проф. д-р Маргарита Илиева Георгиева (Институт за гората - БАН)

доц. д-р Гергана Иванова Заемджикова (Институт за гората - БАН)

проф. д-р Данаил Димитров Дойчев (Лесотехнически университет)

доц. д-р Катя Георгиева Тренчева (Лесотехнически университет)

доц. д-р Николай Георгиев Зафиров (Лесотехнически университет)

Защитата на дисертационния труд ще се състои на 28.07.2026 г. от 11:00 ч. в зала „акад. Борис Стефанов“, Институт за гората – БАН, бул. „Св. Климент Охридски“ №132, гр. София.

Материалите по защитата са на разположение на заинтересованите лица при Научния секретар на Институт за гората - БАН.

ВЪВЕДЕНИЕ

Полезащитните горски пояси са създадени като специфични горски насаждения в земеделските райони за предпазване на почвата от ветрова ерозия и деградация, запазване на влагата и регулиране на водния режим, допринасят за подобряване на екологичния микроклимат, повишаване на плодородието на земеделските земи и др. (Георгиев, 1960; Маринов и др., 2003; Vassilev et al., 2019). В същото време те увеличават лесистостта в равнините, и по този начин, опазват и увеличават биологичното разнообразие. Тяхната важна екологична и икономическа роля е най-значима в сухите и обезлесени райони.

Първите горски пояси, засадени върху земеделски земи, са създадени от В. Ломиковски в Полтавска губерния на Русия през 1809 г. Научните подходи на полезашитното лесовъдство са разработени от В. Докучаев и Г. Висоцки в края на 19-ти век, когато са създадени системи от горски пояси в степните райони на европейската част на Русия – в Каменната степ на Воронежска област, в Луганска област, и близо до Мариупол (Соловьева, 2014).

В България първите залесявания са извършени от румънски лесовъди в Южна Добруджа през периода 1925-1940 г. В периода 1940-1950 г. са създадени седемредови пояси с главни видове тополи, шестил, клен, обикновен явор, ясени, дребнолистен бряст, бяла акация и гледичия (Маринов и др., 2003). Отделни пояси са залесени с летен дъб и полски ясен.

Изграждането и стопанисването на системата от полезашитни горски пояси в България е свързано с редица предизвикателства – степни растежни условия, липса на опит, влошено здравословно състояние на някои дървесни видове, проблеми с охраната, нормативни слабости, и др. През 2002 г. голяма част от полезашитните горски пояси не са в добро състояние. Предложен е диференциран подход за стопанисването им според тяхното състояние (Маринов и др., 2003). През 2014 г. Изпълнителната агенция по горите издава Указания за стопанисване на полезашитните горски пояси и провеждане на ежегоден мониторинг за тяхното здравословно състояние.

От пролетта на 2020 г. започват да се наблюдават процеси на суховършия, преждевременно опадване на листата и съхнене на ясенови дървета в полезашитните пояси в Южна Добруджа. Влошаването на състоянието засяга планинския и полския ясен, предимно на територията на Държавно ловно стопанство Балчик. Мониторингът на тяхното здравословно състояние през последните пет години разкрива нарастващо влошаване на състоянието на дървесните видове от род *Fraxinus*, *Quercus* и *Acer* в района на Южна Добруджа.

До настоящия момент липсват целенасочени и задълбочени проучвания върху здравословното състояние на полезашитните горски пояси в Североизточна България, както и върху въздействието на конкретните абиотични и биотични фактори, допринасящи или предизвикващи съхненето на дърветата в тях.

1. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ¹

Целта на настоящото проучване е да се направи комплексна оценка на здравословното състояние на дървесните видове, използвани за залесяване в полезащитните горски пояси, установяване на основните фактори, отговорни за влошаване на състоянието им и разработване на мерки за тяхното подобряване.

При направеното проучване са изпълнени следните задачи:

- Инвентаризация на системата от полезащитни пояси, оценка на здравословното им състояние и категоризиране по степен на повреда.
- Установяване на главните причини за влошаване на физиологичното състояние на дървесната растителност в поясите.
- Изясняване на комплексите от насекомни вредители и гъбни патогени по отделните видове и техните биологични и екологични особености.
- Оценка на въздействието на най-опасните вредители и патогени върху състоянието на растенията гостоприемници.
- Внедряване на система за мониторинг на здравословното състояние на полезащитните пояси чрез използване на дистанционни методи за наблюдение, базирани на безпилотни летателни системи, оборудвани с мултиспектрални фотокамери и сателитни изображения.
- Разработване на мероприятия за подобряване на здравословното състояние на полезащитните пояси и избор на дървесни видове за тяхната реконструкция.

2. ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР

2.1. Необходимост от създаване на полезащитни горски пояси

В селскостопанските райони на държавите, попадащи в степната и лесостепната зона, нивото на продуктивност на растениевъдството се определя не само от характера на използване на основните растителни видове, но и доста често, от проявлението на неблагоприятни природни фактори – силни ветрове, които причиняват ветрова ерозия, издухвайки фините почвени частици, суховеи, които увеличават загуби на влага и др. Под система от полезащитни горски пояси (ППП) се разбира съвкупност от линейни горски насаждения, създадени на селскостопанска територия, способни да влияят благоприятно върху микроклимата на отделните ѝ части (Георгиев, 1960).

Основната задача на системата от полезащитни горски пояси е да намали скоростта на вятъра, понижавайки енергообмена и топлообмена на земеделската територия, намираща се между поясите. Промяната на енергийния режим води до подобряване на баланса на пренасянето на въздушните маси, както и до промяна на топлинния баланс. Формирането на системи от полезащитни горски пояси започва с тяхното проектиране с цел осигуряване оптимизация на микроклимата на защитаваната територия в съответствие с екологичните изисквания на отглежданите селскостопански култури, и опазване на околната среда в условията на интензивно селскостопанско производство, при минимално изземване на земя за насаждения и разходи за тяхното отглеждане (Абакумов и др., 1986).

Според Георгиев (1960) полезащитните горски пояси изпълняват редица функции: подобряване на водния и топлинния баланс на обработваемата земя, подобряване на микроклимата на земеделските полета, защита на почвата от ветрова ерозия, равномерно разпределение на снежната покривка и

¹ Номерацията на разделите и подразделите съответства на номерацията в дисертационния труд

задържането ѝ в обработваемите площи, и др. Ефективността на полезащитните горски пояси зависи от правилното подбиране на дървесните видове и тяхното разположение на селскостопанската територия под формата на линейни насаждения.

Главното изискване към този вид защитни горски насаждения е те да бъдат формирани като система, създадена върху обработваеми земи с мелиоративни цели. Те изпълняват своята функция само, когато са свързани в система. В противен случай мелиоративният ефект се проявява само върху част от земеделската територия.

2.3. Създаване на полезащитни горски пояси в България

Полезащитното залесяване в България има сравнително кратка история, като се разграничават няколко етапа. Първият етап започва със залесявания, извършени от румънски експерти в Добруджа през периода от 1925 г. до 1940 г. По това време са засадени масивни горски култури предимно от бързорастящи видове на земите на горския фонд. Освен това, на земите на някои частни земевладелци са засадени полезащитни горски пояси. На земите на Държавни земеделски стопанства (ДЗС) в с. Брестница, Толбухинско са запазени едно- и двуредови акациевы насаждения покрай пътищата и границите на земеползването. Полезащитни пояси са засадени край с. Рогозина, Толбухинско, през 1937-1939 г.

Десет години след връщането на Южна Добруджа към пределите на българската държава (1940 г.), тези гори са избрани за опитно поле за изучаване влиянието на горските пояси върху агроценозите. Първите пояси могат да бъдат категоризирани в три типа: монокултурни стопанисвани горски пояси с бяла акация с ширина 8,0-10,0 m, при схема на засаждане 1,0×1,0 m; смесени горски пояси от бяла акация и гледичия в 10 реда, с храсти и ширина 14,0 m; смесени горски пояси от полски бряст, планински ясен, полски ясен и хибридна топола, с храсти, при същата ширина и разстояние между редовете (Георгиев, 1960).

През 1950 г. в Карвуна е открито опитно поле по агролесомелиорации, на което са поставени задачи за цялостно проучване на растежа, развитието и издръжливостта на дървесните видове, застъпени в поясите, в зависимост от състава и схемите на смесване, а така също за проследяване влиянието на поясите върху микроклимата и добивите от селскостопанските култури. За главни дървесни видове в тези пояси са използвани акация, гледичия, дребнолистен бряст, планински ясен, полски ясен и евроамериканска топола. Полезащитните пояси край с. Карвуна по схеми на смесване се разпределят в три групи: 1) чисти култури от бяла акация; 2) пояси от бяла акация и гледичия с храсти; 3) дребнолистен бряст, ясен и топола с храсти.

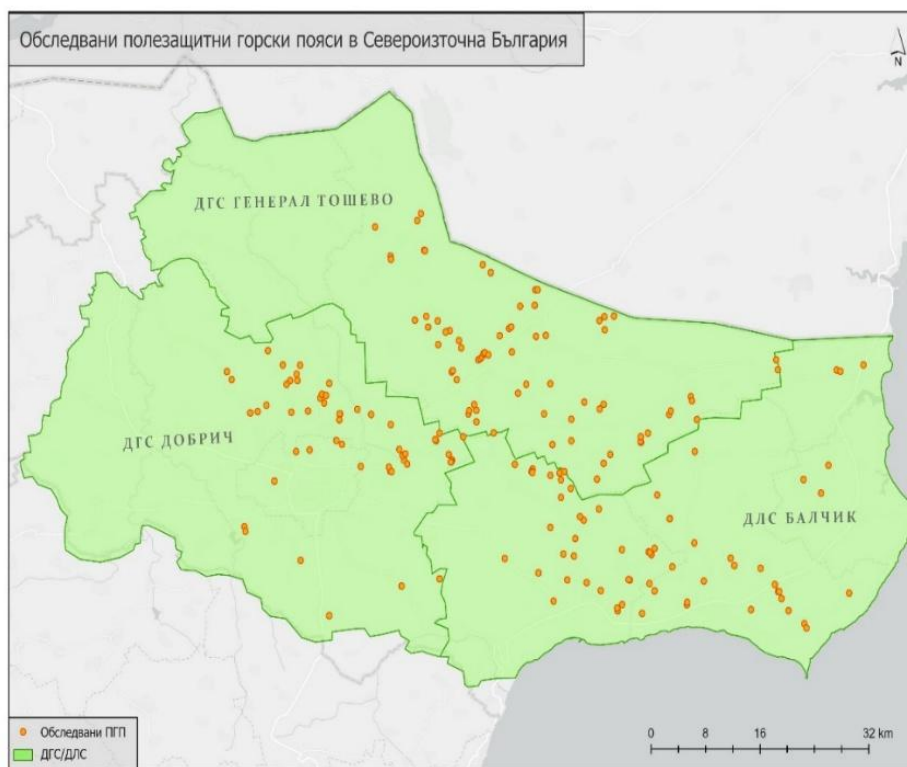
Вторият етап на полезащитното лесоразвъждане у нас обхваща времето от 1940 г. до 1950 г. През първите години след присъединяването на Южна Добруджа до 1944 г. не само, че не са създадени нови защитни насаждения, но и оставените от румънците по-млади насаждения са били занемарени, неотгледани и състоянието им се е влошило. За времето от 1947 г. до 1950 г. въз основа на Закона за трудовата поземлена собственост (1946 г.) горски пояси са засадени в няколко добруджански ДЗС и ТКЗС. Поясите от този период към 1960 г. са с ефективно действаща височина. Голяма част от тях, обаче, са във влошено състояние поради недостатъчно участие на трайни видове и непълно отглеждане, вследствие, на което склопът им е разкъсан и почвата затревена. Добър растеж в поясите от този период показват гледичията, дребнолистният бряст, ясенът и акацията. Дъбът засаден от фиданки расте добре, но се изрежда силно. От съпътстващите видове, добър ефект са показали полският клен, мекишът, яворът, липата и др.

Третият етап от развитието на полезащитното лесовъдство у нас започва с публикуването на постановлението за Добруджа от 8.3.1951 г. Този правителствен документ предвижда да се засадят в Добруджа девет държавни горски пояса и цялостна мрежа от полезащитни горски пояси, свързани в единен държавен план. Държавните горски пояси са завършени, като е залесената площ от около 7500 ha. От проектираните в Добруджа 13200 ha полезащитни пояси в ТКЗС и ДЗС, до есента на 1959 г. са засадени 9650 ha и оставащи за залесяване 3550 ha.

3. ОБЕКТ И МЕТОДИ

3.1.2. Район на проучването

Настоящото изследване е проведено на територията на Южна Добруджа на територията на Държавно ловно стопанство (ДЛС) Балчик и Държавни горски стопанства (ДГС) Генерал Тошево и Добрич с обща площ от 52702 ha горски територии. Проучването обхваща част от полезащитните горски пояси, които според горскостопанските планове, са с обща площ от 10695,5 ha. Здравословното състояние на полезащитните горски пояси е оценено в 190 бр. опитни площи, заложени през 2023 г., както следва: 67 бр. в ДЛС Балчик, 70 бр. в ДГС Генерал Тошево и 53 бр. в ДГС Добрич (фиг. 3).



Фиг. 3. Разположение на 190 пробни площи, заложени през 2023 г.²

Опитните площи са заложени така, че да обхванат пропорционално основните дървесни видове, участващи в състава на ППП в ДЛС Балчик, ДГС Генерал Тошево и ДГС Добрич, разпределени по възраст и произход (табл. 3). Включени са 13 главни дървесни вида със семенен и издънков произход.

² Номерацията на фигурите и таблиците съответства на номерацията в дисертационния труд

Таблица 3. Разпределение на заложените през 2023 г. пробни площи по дървесен вид, произход и възраст

Изследвани дървесни видове	Брой оценени полезащитни пояса									Брой дървета	Про- цент
	ДЛС Балчик			ДГС Генерал Тошево			ДГС Добрич				
	произ- ход	бр.	възр.	произ- ход	бр.	възр.	произ- ход	бр.	възр.		
Главни дървесни видове											
<i>Fraxinus excelsior</i>	сем	19	13-68	сем	15	10-69	сем	17	16-69	3360	40,2
	изд	7	23-53	изд	14	9-54	изд	9	19-54		
<i>Quercus cerris</i>	сем	14	13-68	сем	15	12-69	сем	13	19-69	1720	20,6
<i>Fraxinus americana</i>	сем	1	68	сем	2	16-69	сем	1	18	840	10,0
	изд	5	13-43	изд	4	14-49	изд	2	13-14		
<i>Gleditsia triacanthos</i>	сем	5	14-68	сем	4	13-69	сем	2	13-69	800	9,5
	изд	2	5-6	изд	3	16-54	изд	3	13-32		
<i>Robinia pseudoacacia</i>	сем	-	-	сем	3	14-69	-	-	-	440	5,3
	изд	3	15-30	изд	4	9-39	изд	2	5-13		
<i>Ulmus minor</i>	сем	-	-	сем	1	39	сем	1	69	320	3,8
	изд	1	33	изд	1	29	изд	-	-		
<i>Quercus frainetto</i>	сем	3	68	-	-	-	-	-	-	160	1,8
<i>Fraxinus angustifolia</i>	сем	3	68	-	-	-	-	-	-	120	1,4
<i>Quercus robur</i>	сем	1	68	сем	2	18-69	сем	1	69	120	1,4
<i>Quercus rubra</i>	сем	1	68	сем	1	69	сем	1	39	120	1,4
<i>Cedrus sp.</i>	сем	1	18	сем	-	-	-	-	-	40	0,5
<i>Acer pseudoplatanus</i>	сем	1	18	сем	-	-	-	-	-	40	0,5
<i>Juglans regia</i>	сем	-	-	сем	1	69	сем	1	69	40	0,5
Съпътстващи дървесни видове											
<i>Aesculus hippocastanum</i>	сем	2	13	-	-	-	-	-	-	80	1,0
<i>Acer pseudoplatanus</i>	сем	1	18	сем	-	-	-	-	-	40	0,5
<i>Cedrus sp.</i>	сем	1	18	сем	-	-	-	-	-	40	0,5
<i>Fraxinus ornus</i>	сем	1	18	-	-	-	-	-	-	40	0,5
<i>Tilia tomentosa</i>	сем	1	48	-	-	-	-	-	-	40	0,5
Общо										8360	100

3.2. Изследователски методи

3.2.2. Оценка на състоянието на полезащитни горски пояси

В периода 2023-2025 г. е извършена оценка на състоянието на полезащитни горски пояси. Данните са събирани според оценката на индикатори, включени в т.нар. „Карнет за оценка на състоянието на полезащитни горски пояси“:

- Географска характеристика: ДГС/ДЛС, отдел, подотдел; площ, GPS координати и надморска височина.
- Структурно-функционални характеристики: функция (главен или второстепенен); размер (средна ширина, m; средна височина, m); брой редове; схема; запазеност, %; продухваемост (продухваем, ажурно-продухваем, ажурен и непродухваем); равномерност (равномерен или неравномерен).
- Лесовъдско-таксационни характеристики: дървесните видове, участващи в състава; етаж; произход (семенен или издънков); процентното участие на дървесния вид; възраст; средна височина, m; среден диаметър, cm; склопеност; храстово-подлесната растителност – вид; участие, %; средна височина, m; покритие, %.

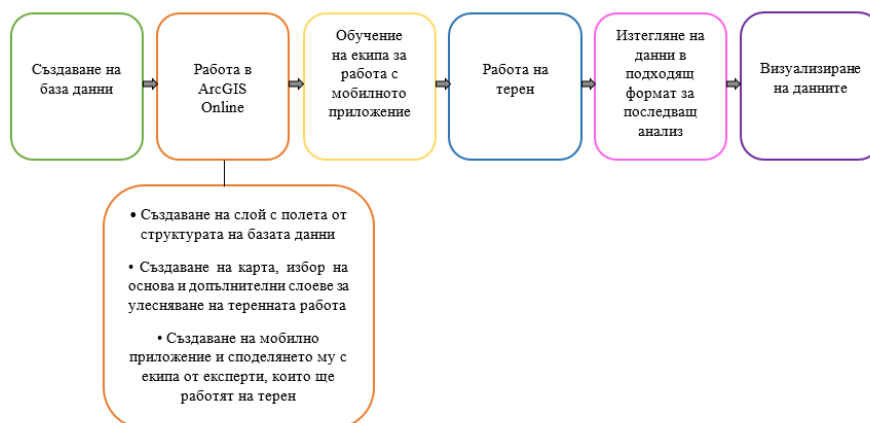
- Стопанисване: стопанска дейност (вид сеч, година на провеждане, интензивност, %); очистено от клони стъбла (на поне 1/3 от височината на стъблото); брой ротации (за издънково възобновените).

- Здравословно състояние: дървесен вид; обезлистване, %; промени в оцветяването, %; повреди по стъблата, %; суховършии, %; повреди от биотични фактори, %; антропогенни повреди, %; други повреди, %.

Във всеки ПГП оценката на здравословното състояние е извършена еднократно през вегетационния период в продължение на три години (2023-2025 г.) върху 40 бр. дървета по методиката Международна кооперативна програма „Гори“ (Eichhorn et al., 2020). Процентът на обезлистване на короните е оценен от 0% (без обезлистване) до 100% (мъртво дърво). Стойностите на обезлистване на оценените дървета са групирани в петбална скала: 0 – без обезлистване (до 10%); 1 – слабо обезлистване (>10-25%); 2 – средно обезлистване (>25-60%); 3 – силно обезлистване (>60-99%); 4 – мъртви дървета (100% загинали).

Оценка на общото състояние на ПГП е извършена чрез събиране на данни както на хартиен носител, така и чрез създадена интегрирана платформа на база на Мобилни географски информационни системи, базирана върху ArcGis Online ESRI и Field Maps приложение за Android и iOS Apple.

Чрез създаденото мобилно приложение е извършена теренна инвентаризация на ПГП като е събирана пространствена и описателна информация, определяща състоянието на общо 8360 дървета, като за всяко дърво са анализирани ключови характеристики за оценка на здравословно състояние, описание на повреди от биотичен и абиотичен характер, визуализиране и др. Концептуалната схема на приложението представя структуриран преглед на стъпките, предприети за разработване на мобилно базираната система (фиг. 6).



Фиг. 6. Концептуална схема и работен процес с мобилно приложение FieldMaps

3.2.3. Интегриран методичен подход за оценка на състоянието на ПГП

Предложен е нов методичен подход, включващ интегрирана оценка на състоянието на ПГП, тестван в 190-те полезащитни горски пояса с обща площ от 283,6 ha. Той е базиран на обективни и измерими критерии, отчитайки отделни проблеми в различните видове ПГП, и е лесно приложим в горскостопанската практика. Целта на подхода е:

- да се идентифицират основните характеристики на ПГП, от които в най-голяма степен зависи капацитетът им да изпълняват защитните си функции;

- поясите да се категоризират по състояние (диференцирането на различни групи пояси е базирано на ясни и обективни критерии, което позволи идентифицирането на основните проблеми в тях.).

Изследването включва целенасочен подбор от пет индикатора, организиран в две групи (табл. 4).

Таблица 4. Индикатори за интегрирана оценка на състоянието на ПГП (Единица за оценка са горските подотели, съгласно лесоустройствените проекти на стопанствата)

Индикатор	Категория		
А. Структурно-функционални характеристики			
Запазеност на главния дървесен вид, %	добре запазен (≥70%)	частично запазен (50%–70%)	слабо запазен (<50%)
Продухваемост	продухваем	ажурен	непродухваем
Б. Оценка на здравословно състояние			
Обезлистваане и оцветяване на короните, %	слабо (<25%)	средно (25%–60%)	силно (>60%)
Повреди по стъблата, %	слабо (<25%)	средно (25%–60%)	силно (>60%)
Суховършии, %	слабо (<25%)	средно (25%–60%)	силно (>60%)

3.2.4. Ентомологични методи

Теренните изследвания в полезащитните горски пояси са извършени в периода 2023-2025 г.

От стъбла и клони на нападнати от насекоми-ксилофаги дървета са събрани проби с дължина 30-40 cm и дебелина 1-45 cm, които са заложени във фотоеклектори в ДГС Генерал Тошево.

Изведените насекоми са съхранявани в пластмасови контейнери със спирт с концентрация 70% и са идентифицирани в Институт за гората – БАН.

3.2.5. Фитопатологични методи

Оценката на здравословното състояние на дървета в ПГП включва фитопатологични изследвания на инфекциозни заболявания и идентифициране на техните причинители.

Проби от увредени части на дърветата с плодни тела на гъбни патогени са събирани и изпращани периодично в Институт за гората за идентифициране на причинителите.

3.2.7. Дистанционни методи за оценка на състоянието на ПГП

През периода 2022-2023 г. е приложен интегриран подход за оценка на здравословното състояние на ПГП в района на ДЛС Балчик, представляващ комбинация от използване на мултиспектрални изображения с висока резолюция (3,0×3,0 m) от сателитната система Planet (PlanetScope/SkySat) и последваща теренна верификация на данните.

Използван е нормализираният диференциален вегетативен индекс (NDVI), който отразява контраста между поглъщането в червения спектър и високото на отражение на растителността в близкият инфрачервен канал (NIR) при здрава вегетация:

$$NDVI = (B8 - B6) / (B8 + B6),$$

където: B8 – 845-885 nm (близкият инфрачервен канал); B6 – 650-680 nm (червен канал).

3.2.8. Реконструкция на ПГП

Направен е анализ на всички ПГП, които са реконструирани на територията на ДЛС Балчик, ДГС Добрич и ДГС Генерал Тошево в периода 2019-2023 г., в т.ч. 78 подотдела с обща площ 85,6 ha. Технологичните процеси са изследвани по време на извършване на реконструкция и отглеждане на новосъздадените пояси. За всеки реконструиран подотдел са установени: площ, вид почвоподготовка, използвана механизация, дървесни видове, вид репродуктивен материал, сезон на залесяване, схема на залесяване, прихващаемост към първата есен след залесяването. Със събраната информация е създадена база данни в Microsoft Excel 2013, която е използвана за обработка, обобщаване и анализ на резултатите, както и за тяхното графично представяне.

3.2.9. Биологична борба с гъботворката (*Lymantria dispar*)

Ентомопатогенната гъба *Entomophaga maimaiga* е внесена на 17.03.2021 г. на десет места на територията на ДЛС Балчик чрез инокулум (мъртви ларви на *Lymantria dispar*), събран по време на епизоотия през 2014 г. в района на ДГС Кирково. Инокулумът, смесен с почва, е внесен около основата на стъблата на пет дървета във всеки експериментален участък.

Биологичният материал за изследване в лабораторни условия е събран от едно от местата на внасяне (полезашитен горски пояс 2339-б). Микроскопските анализи са извършени със светлинен микроскоп Optika B-1000 при увеличение 125× и 250×, а снимките са направени с цифрова камера Optika C-P8 при увеличение 250×. Инфекцията с *E. maimaiga* е определена чрез наличието на азигоспори и конидии, а с *Lymantria dispar* множествен нуклеарен полихедрозен вирус (LdMNPV) – чрез полихедро във вътрешността на мъртвите ларви на гостоприемника.

3.2.10. Анализ на данните

Статистическият анализ на данните и графичното представяне на резултатите са извършени с помощта на пакетите Statistica® v. 12.0 за Windows (StatSoft Inc., Tulsa, OK, USA) и Microsoft Excel 2013.

4. РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

4.1. Здравословно състояние на ПГП по данни от мониторинга от 2022 г.

В резултат на проведения мониторинг на здравословното състояние на ПГП, проведен на територията на ДЛС Балчик, ДГС Генерал Тошево и Добрич в края на месец май 2022 г., са оценени пояси на обща площ от 7069,3 ha, което е над 66,0% от всички полезашитни пояси в страната. Разпределението на поясите по стопанства е следното: ДЛС Балчик – 2694,9 ha, ДГС Генерал Тошево – 2783,8 ha и ДГС Добрич – 1590,6 ha. Данните сочат, че в добро състояние, общо на територията на трите стопанства, са 70,0% от поясите, в задоволително състояние са 23,0%, а в лошо състояние – 7,0%. Най-засегната е площта в ДГС Добрич – 218,9 ha, което 34,0% от всички пояси в лошо състояние в страната. В останалите две стопанства площта им е близо 137,0 ha, или приблизително по 21,0% от всички пояси в лошо състояние в страната. В най-добро състояние (85,0%) са поясите в ДЛС Балчик.

Оценката от мониторинга показва, че в най-лошо състояние са поясите от ясени (фиг. 14). Тяхната площ е 392,4 ha, което е близо 80,0% от всички пояси в лошо състояние на територията на трите стопанства. Най-голяма площ в лошо състояние е заета от поясите от планински ясен (76,2% от всички пояси), следвани от тези от американски ясен (11,0%), а площта на поясите от полски ясен в лошо състояние е

4,1%. При планинския и американския ясен са констатирани процеси на суховършия, преждевременно опадване на листата и съхнене на цели дървета, което в отделни пояси достига до 80,0% от короните. В останалата част е отчетено покафеняване на листата и листните дръжки и увяхване на младите леторасли.



Фиг. 14. Разпределение на площта (ha) на ППП в лошо състояние по главни дървесни видове (2022 г.)

Най-сериозно влошаване на здравословното състояние е отчетено при планинския ясен (28,0%), следвани от американския ясен (16,0%) и полския бряст – 14,0%. По-слабо засегнати са поясите от полски ясен (7,0%) и орех (5,0%). По-добро състояние показват черът, летният дъб, червеният дъб и гледичията, с дял на поясите в лошо състояние под 2,0%. Резултатите от мониторинга през 2022 г. показват, че поясите, залесени с бяла акация са в добро здравословно състояние. При сравнение на здравословното състояние на поясите на трите стопанства се вижда, че най-деградирани са тези, създадени на територията на ДГС Добрич, където попадат над 60,0% от всички пояси от ясени. В ДЛС Балчик и ДГС Генерал Тошево процентът им е по-малък – съответно 15,0% и 13,0%. През 2021 г. са изсечени напълно шест изсъхнали ясенови пояса в ДЛС Балчик. Очертана е тенденция за продължаващо и интензивно влошаване на здравословното им състояние.

4.2. Здравословно състояние на ППП в опитните площи

4.2.1. Общо здравословно състояние на ППП

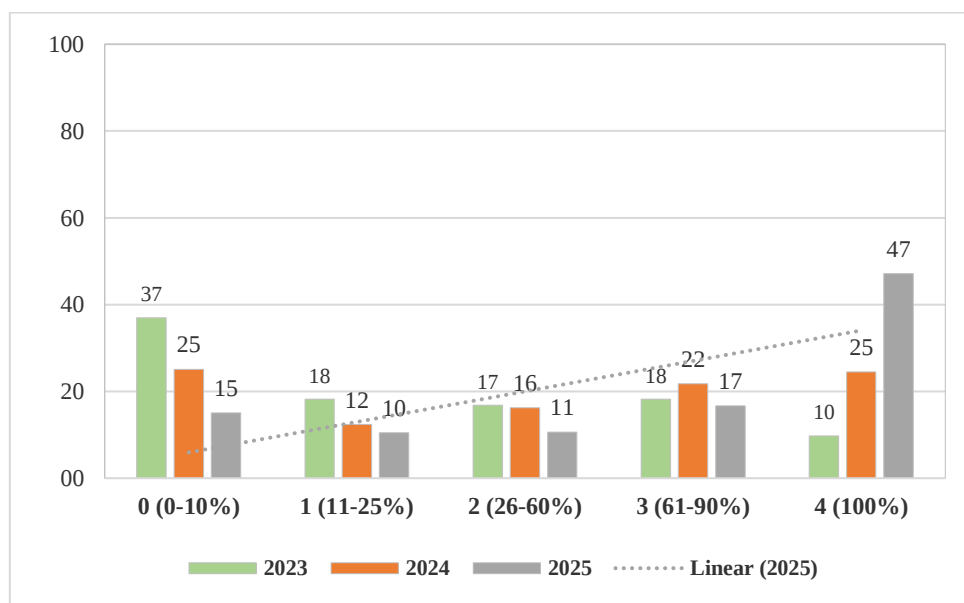
Данните от оценката на дърветата в 190 ППП за периода 2023-2025 г. са използвани за проследяване на промените в здравословното състояние на 16 дървесни вида, участващи в състава им. В края на отчетния период (2025 г.) е изчислено процентното участие на дърветата по дървесни видове според тяхното състояние (живи, сухи стоящи или отсечени) (табл. 6).

През 2025 г. най-висок процент (78,3-100%) на загинали/отсечени дървета е отчетен при поясите с главен дървесен вид червен дъб (78,3%), полски ясен (80,9%), орех (81,3%), полски бряст и обикновен явор (100%). Общо 45 пояса са напълно изсечени поради загиващите и напълно сухи дървета в тях в резултат на силно влошеното им здравословно състояние. При съпътстващите видове, по-голяма част (71,2%) от дърветата запазват своята жизненост до края на отчетния период. Според резултатите от оценката на обезлистването за период от три години, обследваните дървета са разпределени по степени на обезлистване (фиг. 17).

Таблица 6. Разпределение на дърветата в пробните площи в края на отчетния период (2025 г.)

Изследвани дървесни видове	Общо обследвани дървета	Живи дървета	Сухи стоящи дървета	Отсечени дървета	Общо загинали дървета
Главни дървесни видове					
<i>Fraxinus excelsior</i>	3360	1397 (41,6%)	843 (25,1%)	1120 (33,3%)	1963 (58,4%)
<i>Quercus cerris</i>	1720	1376 (80,0%)	304 (17,7%)	40 (2,32%)	344 (20,0%)
<i>Fraxinus americana</i>	840	478 (56,9%)	122 (14,5%)	240 (28,6%)	362 (43,1%)
<i>Gleditsia triacanthos</i>	800	666 (83,3%)	14 (1,75%)	120 (15,0%)	134 (16,7%)
<i>Robinia pseudoacacia</i>	440	275 (62,5%)	85 (19,3%)	80 (18,2%)	165 (37,5%)
<i>Ulmus minor</i>	320	0 (0%)	320 (100%)	0 (0%)	320 (100%)
<i>Quercus robur</i>	160	92 (57,5%)	28 (17,5%)	40 (25,0%)	68 (42,5%)
<i>Quercus frainetto</i>	120	76 (63,3%)	44 (36,7%)	0 (%)	44 (36,7%)
<i>Fraxinus angustifolia</i>	120	23 (19,1%)	17 (14,2%)	80 (66,7%)	97 (80,9%)
<i>Quercus rubra</i>	120	26 (21,7%)	54 (45,0%)	40 (33,3%)	94 (78,3%)
<i>Cedrus sp.</i>	80	61 (76,3%)	19 (23,7%)	0 (0%)	19 (23,7%)
<i>Juglans regia</i>	80	15 (18,7%)	25 (31,3%)	40 (50,0%)	65 (81,3%)
<i>Acer pseudoplatanus</i>	40	0 (%)	40 (100%)	0 (0%)	40 (100%)
Съпътстващи дървесни видове					
<i>Aesculus hippocastanum</i>	80	57 (71,2%)	23 (28,8%)	0 (0%)	23 (28,8%)
<i>Fraxinus ornus</i>	40	40 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<i>Tilia cordata</i>	40	40 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Общо	8360	4422 (52,9%)	1938 (23,2%)	1800 (23,9%)	3938 (47,1%)

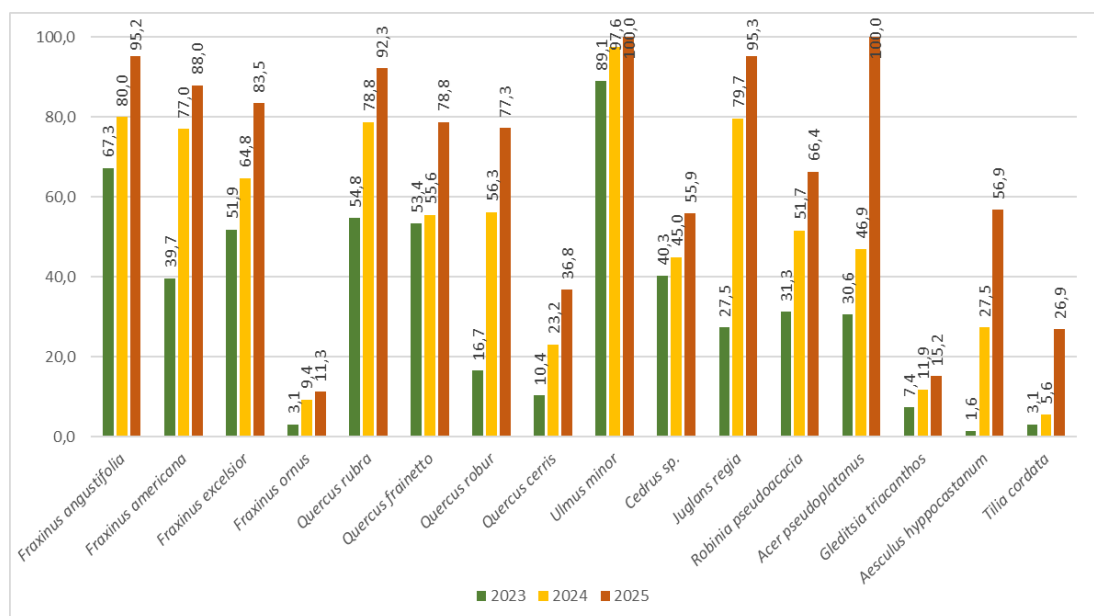
През 2023 г. над половината от оценените дървета (55,0%) попадат в категория здрави дървета, а загиналите са 9,8%. Останалите дървета са оценени в средна (2-ра) и силна (3-та) степен на обезлистване. През 2024 г. е отчетена тенденция на влошаване на здравословното състояние на обследваните дървета, като процентът на здравите намалява с 11,8%, а този – на силно повредени и загинали дървета, се увеличава съответно с 3,5% и 14,7%. През 2025 г., от всички оценени дървета, 74,4% (6322 бр.) са с повреди и обезлистване на короните над 25% (2-4 степен на повреда), близо 17,0% са загиващи, а 47,1% са напълно загинали или отсечени (фиг. 17).



Фиг. 17. Разпределение на дърветата по степен на повреда в проценти за периода 2023-2025 г.

Изчисляването на комплексното състояние на всички дървета в опитните площи е изразено чрез степента на повреда (R) за отделните дървесни видове през трите години на обследване. През 2023 г. степента на повреда (R) при главните видове варира от 7,4% при гледичията до 89,1% при полския ясен (фиг. 18). През следващата 2024 г. стойностите на степента се увеличават при всички дървесни видове, като най-сериозно влошаване на състоянието е отчетено при американския ясен – от 39,7% до 77,0%, летния дъб – 16,7-56,3%, ореха – 27,5-79,5%.

През 2025 г. степента на повреда варира от 15,2% при гледичията до 100% при полския ясен и обикновения явор. От останалите видове, в най-лошо състояние са ясените (83,5-95,2%), орехът (95,3%), от дъбовете – червен дъб, летен дъб и благун (77,3-92,3%).



Фиг. 18. Разпределение на дървесните видове според степента на повреда през 2023-2025 г.

Оценката на степента на повреда на короните и наличието на суховършия се различава при отделните дървесни видове, но тя е идентична за трите стопанства. През 2023 г. и в трите стопанства е установено значително обезлистване на короните и суховършии при ясените, полския бряст, червения дъб и благауна. Близко 50,0% от дърветата от планински ясен са силно повредени с обезлистване на короните 70-100%. При полския бряст 96,3% от дърветата са силно повредени, а 61,6% са загинали (фиг. 19). В най-добро състояние са дърветата от конски кестен, мъждрян, липа и цер, при които 97,7-100% от дърветата са здрави.

През 2024 г. е отчетено влошаване на здравословното състояние при всички дървесни видове и в трите стопанства, но в най-силна степен то е при ясените, полския бряст, дъбовете и ореха. Задоволително е състоянието на обикновения явор, а добро – при конския кестен, липата и мъждряна. През 2025 г. дървета от 3-та степен на обезлистване (загиващи) и 4-та степен (загинали) са отчетени при всички дървесни видове, с изключение на мъждряна, конския кестен и липата (фиг. 19).



Фиг. 19. Разпределение на дървесните видове според степента на повреда през 2023-2025 г.

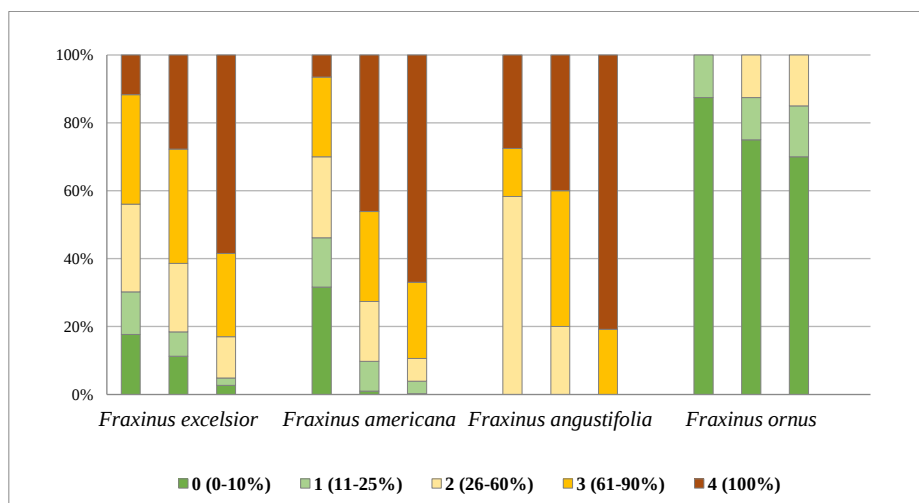
Анализът на промяната в здравословното състояние на обследваните дървета през 2025 г. показва, че делът на дърветата, попадащи в степени 0-2 е намалял с 35,8%, в сравнение с 2023 г. (от 72,0% на 36,2%). Делът на дърветата от 3-та степен се е запазил през двете години (18,3% и 16,7%), а процентът на дърветата от степен 4 (загинали и отсечени) нараства от 9,8% до 47,1% (фиг. 19).

4.2.2. Здравословно състояние на дървесните видове

4.2.2.1. Здравословно състояние на ПГП с видове от род *Fraxinus*

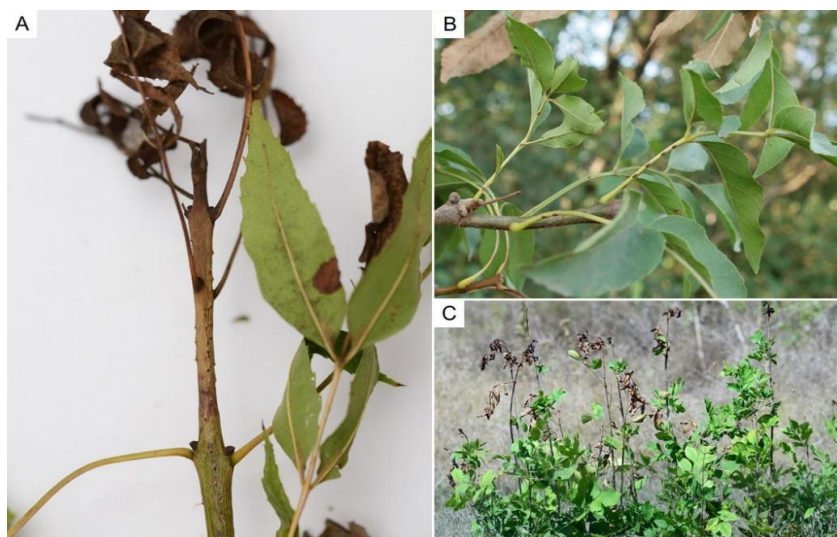
През периода 2020-2023 г. е регистрирано силно влошаване на здравословното състояние на ползащитните горски пояси от планински, полски и американски ясен, и по-слабо на поясите от мъждрян, на територията на ДЛС Балчик, ДГС Добрич и ДГС Генерал Тошево.

Влошаването на здравословното състояние на ясените в поясите без съмнение е свързано със застаряването на насажденията, преобладаващата част, от които са на възраст повече от 70 години. Липсата на зимно влагозапасяване през последните години, в съчетание на продължителни периоди на засушаване и горещи вълни през вегетационните периоди, е довело до силно физиологично отслабване на дърветата и податливост към нападение от насекоми вредители и инфекциозни заболявания. През 2023 г. е отчетено влошаване на здравословното състояние в най-висока степен при полския ясен, където 27,5% от дърветата са напълно загинали, 14,2% са в лошо състояние, а при 58,3% обезлистването е със средна степен на повреда (дърветата са с обезлистване 40-60%) (фиг. 22).



Фиг. 22. Разпределение на дърветата от род *Fraxinus* по степени на повреда за периода 2023-2025 г.

През 2024-2025 г. е установено, че причина за влошеното здравословно състояние на отделните видове ясен са повредите, нанесени от пеещи цикади (Hemiptera: Cicadidae) – *Cicada orni* Linnaeus, 1758, *Tibicina haematodes* (Scopoli, 1763), *Oligoglena tibialis* (Panzer, 1798), *Dimissalna dimissa* (Hagen, 1856) и *Pagiphora annulata* (Brullé, 1832). Повредите от яйцеснасянето на *C. orni*, *T. haematodes* и *D. dimissa* причиняват изсъхване на летораслите, а на *O. tibialis* и *P. anulatta* – изсъхване и опадване на тънки леторасли и листни дръжки. Изсъхването на връхните леторасли и листа се дължи на снасяне на яйца от цикади както по горните леторасли (фиг. 27А), така и по листните дръжки. Нападението засяга не само старите дървета (фиг. 27А,В), но и младите фиданки (фиг. 27С). Степента на нападение е по-силна при планинския ясен и американския ясен, отколкото при полския ясен.



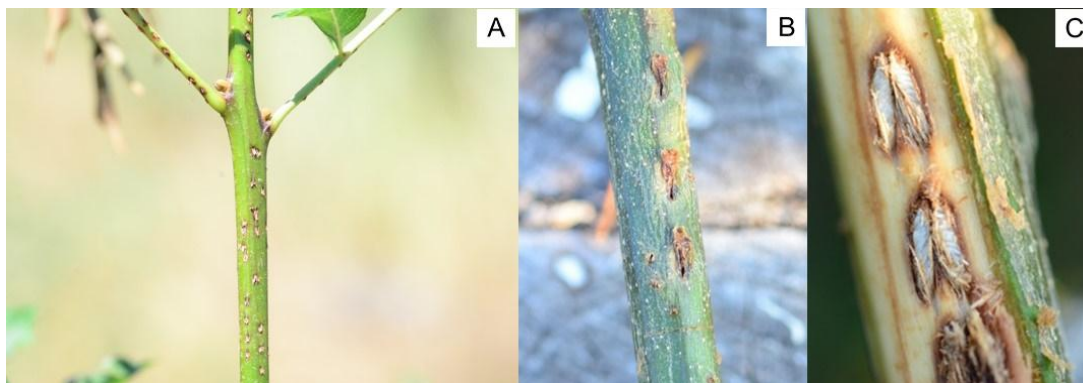
Фиг. 27. Повреди по ясените, причинени от цикади: А – места за снасяне на яйца по върховия леторасъл на планински ясен; В – места за снасяне на яйца по листните дръжки на полски ясен; С – увяхване на горните леторасли на млади фиданки от американски ясен.

По време на теренните проучвания, през юли и август 2024 г. са записани масови звуци от *Cicada orni* в ясеновите ППП. Наблюдавани са и множество екзувии на вида по стволите и клоните на ясените. В отделни случаи са регистрирани и други видове като *Tibicina haematodes* и *Oligoglana tibialis*, открита в голям брой по околната храстовидна растителност.

През периода 2024-2025 г. е проучена биологията на *Pagiphora annulata* в землищата на с. Дропла (ДЛС Балчик) и с. Методиево (ДГС Добрич). По млади издънки на планински ясен са установени три вида пеещи цикади: *Pagiphora annulata*, *Tibicina haematodes* и *Dimissalna dimissa*. Най-висока численост е отчетена при *P. annulata* (35,0-138,0 бр. възрастни върху туфа издънки от един пън), следвана от *T. haematodes* (4,0-5,0 бр./туфа издънки от един пън) и *D. dimissa* (единични екземпляри).

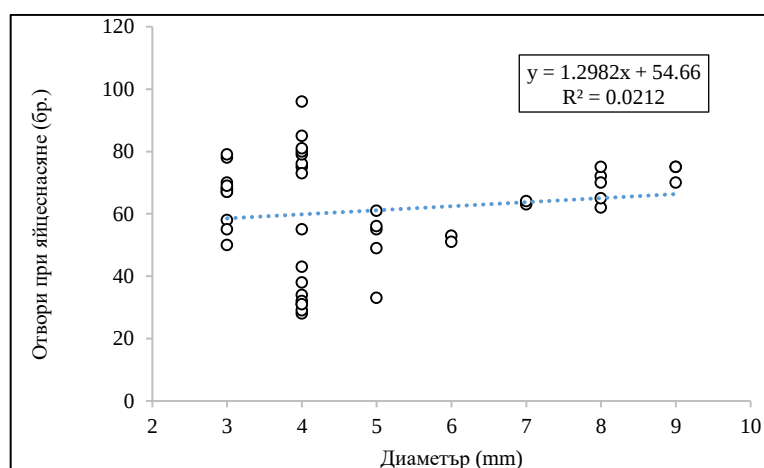
Имагиналната активност на *P. annulata* продължава около 30-40 дни. През 2024 г. звуците на пеещите екземпляри са регистрирани от средата на юни до края на юли, с максимум около 10 юли. През 2025 г. летежният период е наблюдаван две седмици по-късно – от края на юни до средата на август, с максимум в края на юли.

Местата с яйцеснасяне на *P. annulata* се различават от тези на *T. haematodes*. При първия вид прорезите от яйцеполагалото са разположени по тънки невдървенели леторасли и листни дръжки (фиг. 32А), а при втория – по невдървенели или вдървенели леторасли с по-голям диаметър (фиг. 32В). Прорезите от яйцеснасянето на *P. annulata* са малки, с дължина около 1,0 mm, неправилно разположени, а на *T. haematodes* – до четири-пет пъти по-едри (4,0-5,0 mm), с отчетливо V-образно разположение по летораслите (фиг. 32С).



Фиг. 32. Яйцеснасяне на пеещи цикади по *Fraxinus excelsior*: А – яйца на *Pagiphora annulata* по невдървениял леторасъл и листни дръжки; В – яйца на *Tibicina haematodes* по вдървениял леторасъл; С – разположение на яйцата на *T. haematodes* (с. Методиево, 10.07.2025 г.)

Pagiphora annulata снася яйцата си върху леторасли с диаметър 3,0-9,0 mm (средна стойност $4,87 \pm 1,93$ mm) (Фиг. 33). Броят на прорезите с яйца върху участък от леторасъл с дължина 10 cm през 2025 г. варира между 28 и 96 (средно $61,0 \pm 17,2$). Установена е слаба зависимост между диаметъра на летораслите и броя на отворите със снесени яйца ($R^2 = 0,02$), което е индикация за въздействие и на други, неотчетени фактори.



Фиг. 33. Зависимост между диаметъра на летораслите на *Fraxinus excelsior* и броя на отворите със снесени яйца на *Pagiphora annulata* в участък с дължина 10 cm (2025 г.) (N=45)

Голямата плътност на прорезите при снасянето на яйцата нарушава ликовите тъкани, в резултат на което заселените върхни леторасли и листните дръжки изсъхват в за период около две седмици (фиг. 34). Цикадите продължават да снасят яйца по страничните разклонения на фиданките, което предизвиква ново съхнене на листа и леторасли.



Фиг. 34. Съхнене на върхните леторасли на *Fraxinus excelsior* след снасяне на яйца от *Pagiphora annulata* (с. Дропла, 22.07.2025 г.)

Върху физиологично отслабените дървета са установени и повреди от насекоми-ксилофаги, които увреждат стъблата и клоните: *Hylesinus fraxini* (Panzer, 1799), *Hylesinus crenatus* (Fabricius, 1787) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae), *Zeuzera pyrina* Linnaeus, 1761, *Cossus cossus* (Lepidoptera: Cossidae). Филофагите *Dasineura acrophila* (Winnertz, 1853), *D. fraxini* (Bremi, 1847) и *D. fraxinea* (Kieffer, 1907), образуващи гали, са установени върху листата на планинския и полския ясен в полезащитните горски пояси в ДЛС Балчик, ДГС Добрич и Генерал Тошево. Двата вида от род *Dasineura* са широко разпространени, но броят им е сравнително нисък и не се явяват като икономически значими вредители по ясените дървета в Североизточна България.

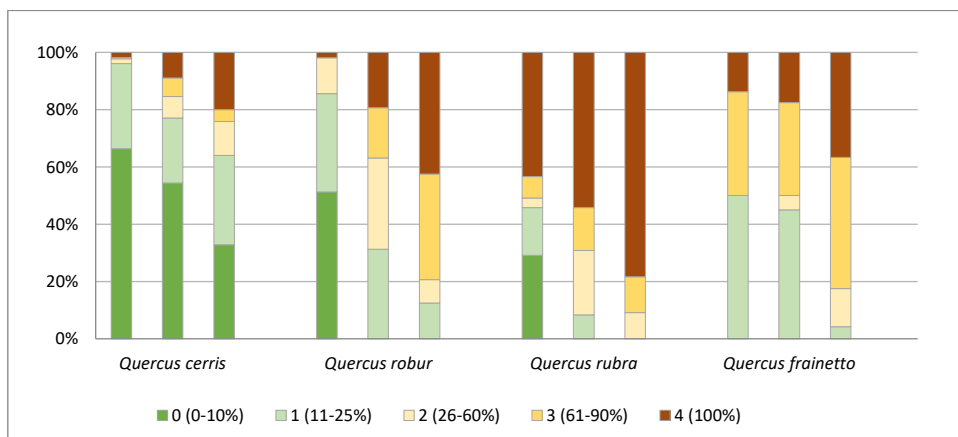
От гъбните патогени, сериозни щети в ПГП от ясени са причинени от пънчушката, *Armillaria mellea* (Vahl) Kumm., развиваща се по корените, влошавайки допълнително състоянието на дърветата и причинявайки тяхното загиване. Повреди по стъблата и клоните са отчетени и от дървесиноразрушаващата гъба *Phellinus igniarius* (L.) Quél., причиняваща бяло сърцевинно гниене. Слаби повреди – кафяви некрози около жилките на листата на планинския ясен (*F. excelsior*) са причинени от гъбния патоген *Apiognomonina errabunda* (Roberge ex Desm.) Höhn. *Diplodia fraxini* е установен по листа и листни дръжки на планинския ясен на територията на ДЛС Балчик. Инфекция с патогена най-често са открити в местата на яйцеснасяне на пеещите цикади по листните дръжки.

По кората на сухите клони и стъбла на всички видове ясен са установени плодни тела на сапрофитния вид *Hysterographium fraxini* (Pers.) de Not. Видът е широко разпространен на територията на трите стопанства. Идентифициран е чрез микроскопски наблюдения на плодни тела, аскуси и аскоспори. В основата на сухи стъбла и по отсечени пънове от планински ясен са установени плодни тела на сапрофитните гъби *Corioloopsis gallica* (Fr.) Ryvarden, *Auricularia auricula-judae* (Bull.) Schröt. и *Daldinia concentrica* (Bolton: Fr.) Ces. & De Not.

4.2.2.2. Здравословно състояние на ПГП с видове от род *Quercus*

В Североизточна България представителите на род *Quercus* заемат доминиращ дял в полезащитните горски пояси с 34,7% участие. Здравословното им състояние, обаче, през последните години се влошава. През 2025 г. относителният дял на мъртви дървета при отделните видове достига високи стойности: червен дъб (78,3%), летен дъб (42,5%), благун (36,7%) и цер (20,0%).

Резултатите от оценката на състоянието на короните на дърветата при отделните видове дъб, обследвани в полезащитните горски пояси в периода 2023-2025 г. на територията на ДЛС Балчик и ДГС Генерал Тошево и Добрич, показват, че поясите от цер са в най-добро здравословно състояние. При тях, относителният дял на здрави дървета (от степен на повреда 0 и 1) е най-висок – съответно 96,0% (2023 г.), 77,1% (2024 г.) и 64,0% (2025 г.) (фиг. 40).



Фиг. 40. Разпределение на дърветата от род *Quercus* по степени на повреда за периода 2023-2025 г.

През трите години на наблюдение най-значима разлика в степента на повреда е отчетена при летния дъб (60,6%), следван от червения дъб (37,5%), цера (26,4%), и благуна (25,4%) (фиг. 41). Въпреки че ПГП от цер показват най-добро здравословно състояние през трите отчетни години, през 2025 г. 20,0% от дърветата са загинали, а 4,1% – загиващи (фиг. 40). Интензификация на съхненето през трите години на обследване е отчетена и в поясите от благун (13,7-36,7%) и при червения дъб, където относителният дял на загиналите дървета достига стойности от 43,3% до 78,3%.

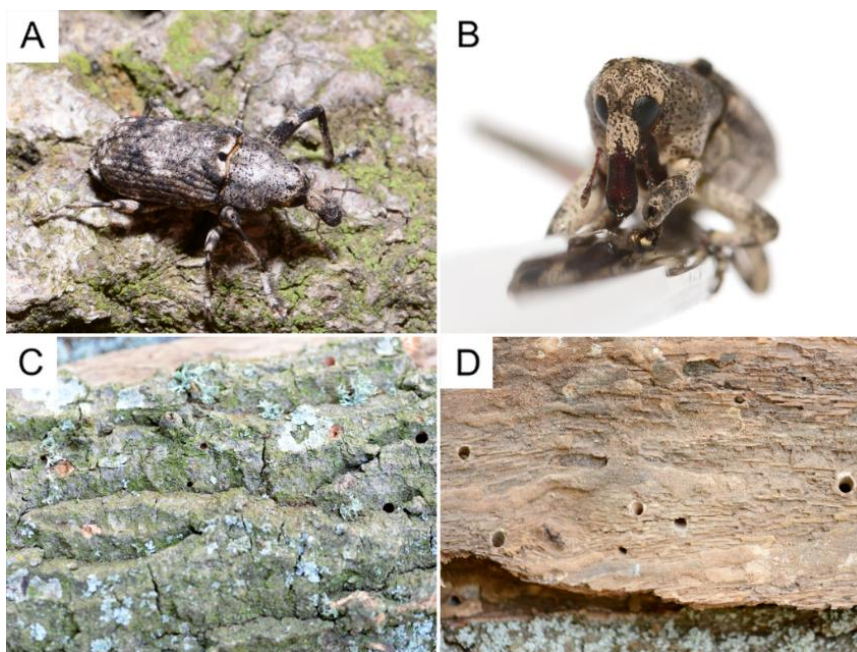
Установени са девет вида и подвиди ксилофаги от три колеоптерни семейства (Coleoptera): Curculionidae, Buprestidae и Cerambycidae (табл. 11).

Таблица 11. Видов състав, численост и относително участие на насекоми-ксилофаги по род *Quercus*

№	Семейство, вид	Находище	Общ брой	Относит. участие, %
Curculionidae				
1	<i>Gasterocercus depressirostris depressirostris</i>	Победа (19 бр.); Методиево (2 бр.)	21	14,7
Buprestidae				
2	<i>Chrysobothris affinis affinis</i>	Раковски (1 бр.); Победа (1 бр.)	2	1,4
3	<i>Agrilus graminis graminis</i>	Добрич (16 бр.); Козлодуйци (3 бр.); Ломница (3 бр.); Методиево (2 бр.); Победа (4 бр.); Раковски (12 бр.);	40	28,0
4	<i>Agrilus hastulifer</i>	Добрич (11 бр.); Методиево (10 бр.); Победа (37 бр.)	58	40,5
5	<i>Agrilus laticornis</i>	Победа (3 бр.)	3	2,1
Cerambycidae				
6	<i>Plagionotus detritus detritus</i>	Победа (1 бр.)	1	0,7
7	<i>Xylotrechus antilope antilope</i>	Победа (10 бр.)	10	7,0
8	<i>Exocentrus adspersus</i>	Раковски (3 бр.); Дропла (2 бр.); Присад (2 бр.)	7	4,9
9	<i>Mesosa nebulosa nebulosa</i>	Раковски (1 бр.)	1	0,7
Общо			143	100,00

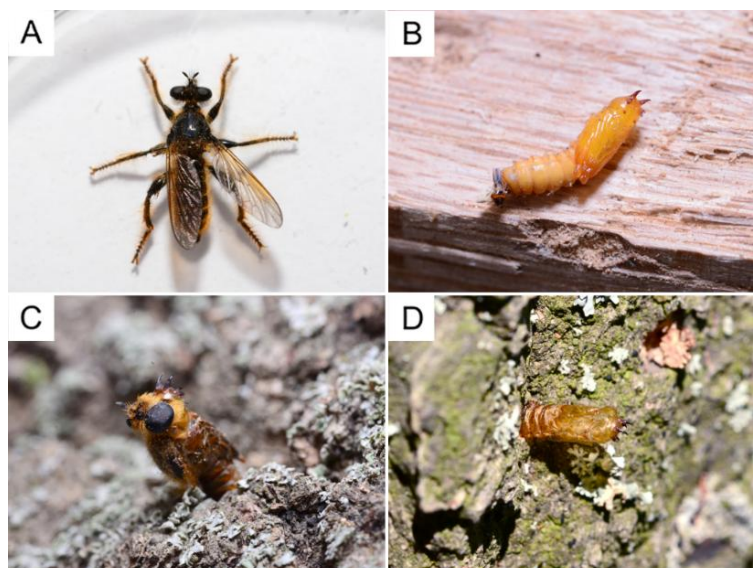
Дъбовият хоботник, *Gasterocercus depressirostris depressirostris* участва в комплекса от ксилофаги по дъбовете с 14,7% (табл. 11). В настоящето изследване видът е изведен за първи път в България от цер. Възрастните екземпляри на *G. depressirostris depressirostris* (фиг. 44A,B) са изведени от стъблата на живи церови дървета. Изходните отвори по кората са кръгли, с диаметър 6-10 mm (фиг. 44C). Ларвните галерии проникват дълбоко в беловината (фиг. 44D).

В България *G. depressirostris depressirostris* не е срещан в естествени условия до този момент. Съобщаването му за българската фауна вероятно се дължи на материали в ентомологични колекции. *G. depressirostris* се развива под кората и в живата дървесина на дъбовете и може да причини загиване на нападнатите дървета (Малышева, 1960; Арнолди и др., 1965).



Фиг. 44. *Gasterocercus depressirostris depressirostris*: А – възрастно (изглед от горе); В – глава (изглед отпред); С – изходни отвори по кората; D – ларвни галерии в дървесината

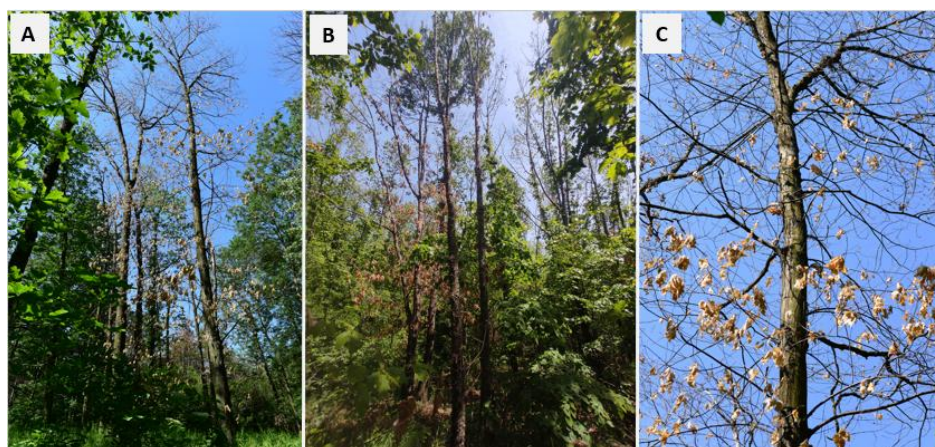
В периода 24.06-24.07.2025 г. от ларвните галерии на *G. depressirostris depressirostris* са изолирани 10 екземпляри на хищната муха *Pogonosoma minus* Loew, 1869 (Diptera: Asilidae), която се явява нов вид за азилидната фауна на България. Трофичната връзка между хищната муха и хоботника е неизвестна до настоящия момент за науката, регистрирана е за първи път в това изследване. *Pogonosoma minus* (фиг. 45A) се разви в ларвните галерии на *G. depressirostris depressirostris*, където ларвите на хищника са се хранили с хоботника. Какавидите на вида са открити под кората (фиг. 45B). Излизането на възрастните е през дупки в кората (фиг. 45C,D).



Фиг. 45. *Pogonosoma minus*: А – възрастно; В – какавида; С – поява на възрастно от какавида; D – празен екзувий

Досега само един вид от рода – *P. maroccanum* (Fabricius, 1794), е бил известен за страната (Hubenov, 2021). *Pogonosoma minus* е средиземноморски вид, разпространен в Южна Франция, Италия, Южна Германия и Кавказ (Lauterborn, 1936; Рихтер, 1968). Настоящата находка е първото съобщение на вида на Балканския полуостров и Югоизточна Европа.

В настоящето изследване са установени 11 гъбни патогена, причиняващи повреди с различна степен на вредност по листа, клони, стъбла и корени на различните видове дъб. С най-висока степен на вредност се открояват патогените *Biscogniauxia mediterranea* (De Notaris) Kuntze, причинител на т. нар. „хипоксилонев рак“, и *Armillaria mellea* – причинител на кореново гниене. През ноември 2023 г. симптоми на заболяването са открити по дървета от червен дъб на възраст 38-69 години в полезащитни горски пояси на територията на ДЛС Балчик, ДГС Добрич и ДГС Генерал Тошево. Обезлистването на дърветата варира между 70-100% (средно 94,5%). През май 2024 г. е отчетено внезапно увяхване на листата в короните и влошаване на състоянието на червения дъб в полезащитните горски пояси на територията на трите стопанства (фиг. 47А-С). За период от три години, загиналите дървета от този дървесен вид нарастват от 43,3% (2023 г.) до 78,3% (2025 г.) (фиг. 40).



Фиг. 47. Съхнене на дървета от червен дъб, причинено от *Biscogniauxia mediterranea* (май 2024 г.): А – ДЛС Балчик, В,С – ДГС Генерал Тошево

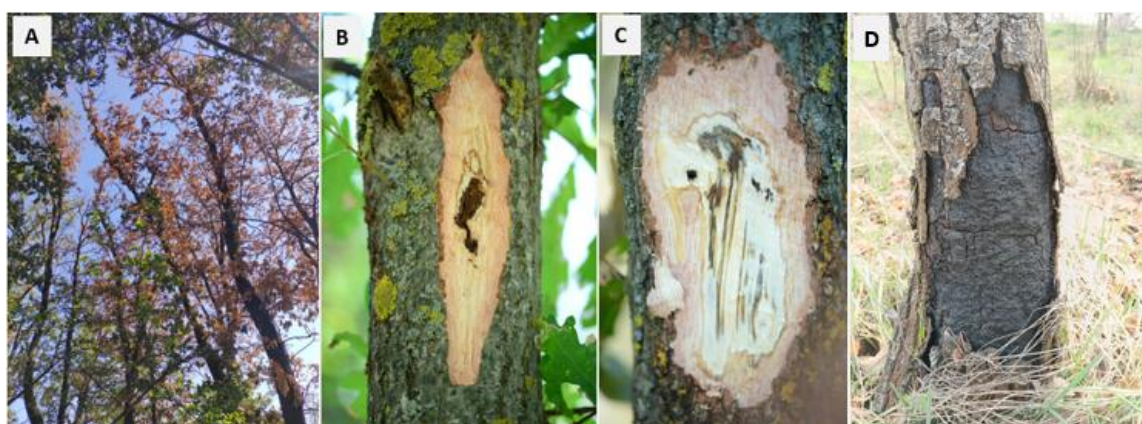
Симптомите на заболяването в началото на вегетационния период се изразяват в появата на тъмнокафяви влажни петна и надлъжни пукнатини по кората, както и поява на водни леторасти по стъблата. Под влажните петна е наблюдавано покафеняване на ликото, камбия и периферния слой на дървесината.

През есента на 2024 г. са наблюдавани черни строми на *B. mediterranea*, по целите дърветата (фиг. 49). Дължината на стромата варира между 3,0-15,0 cm, а ширината 2,5-8,0 cm, дебелина до 1,0 mm, черна лъскава повърхност с остии.

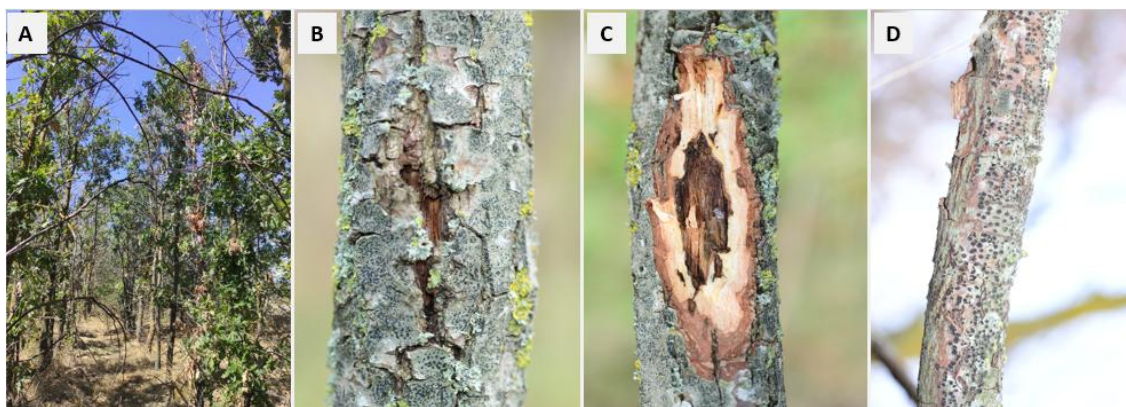


Фиг. 49. *Biscogniauxia mediterranea* по червения дъб: черни строми по стъблата

Настъпилите по-топли и сухи климатични условия в района на Североизточна България, и произтичащото от това засилване на водния стрес в гостоприемниците от род *Quercus*, е причина за широкото разпространение на *B. mediterranea* не само в полезащитните пояси от червен дъб, но и в поясите от цер (фиг. 51A-D), летен дъб (фиг. 52A-C) и благун.



Фиг. 51. *Biscogniauxia mediterranea* по цер (*Quercus cerris*): А – внезапно изсъхнали дървета в началото на вегетационния сезон; В – кафяво оцветяване в местата на инфекция; С – характерна пигментация на гъбата; D – черна строма върху загинало дърво



Фиг. 52. *Biscogniauxia mediterranea* по летен дъб (*Quercus robur*): А – внезапно изсъхнали дървета; В – напукване на кората с мокро петно; С – кафяво оцветяване на камбия; D – плодни тела върху стъбло

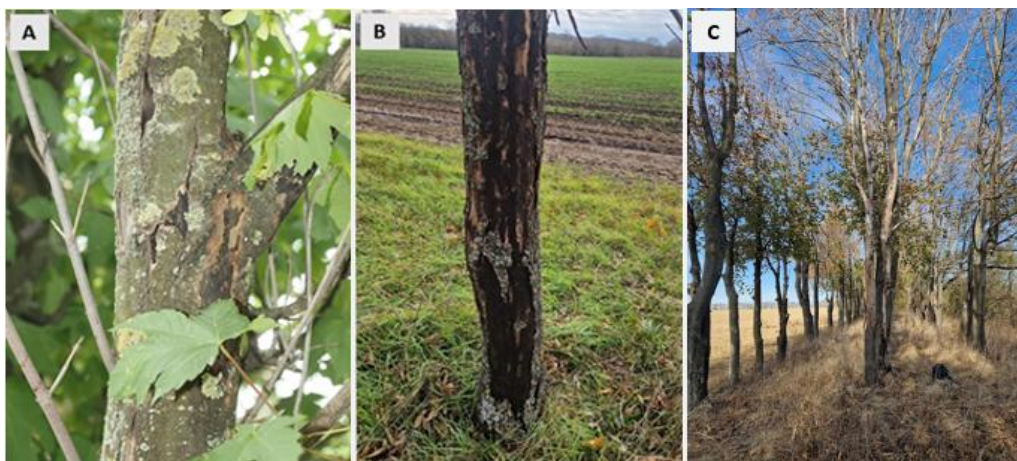
Броят на развитите строми по стъблата на инфектираните дървета нараства ежегодно, обхващайки целите стъбла и причинявайки загиване на дърветата. В условията, в които гостоприемниците на гъбата *B. mediterranea* са подложени на воден стрес, нейните хифи лесно се разпространяват в проводящите съдове и колонизират в тъканите и кората, като в рамките на един вегетационен период е способна да причини загиване на гостоприемника. В настоящето изследване най-висока чувствителност към патогена *B. mediterranea* проявява червеният дъб. За период от три години съхненето на дърветата достига 78,3% при червения дъб, 42,5% при летния дъб и 36,7% при блатна дъб.

По съхнещи и сухи дървета от цер, летен дъб и червен дъб са наблюдавани повреди по корените и в основата на стъблата, причинени от *A. mellea*, както и развитие на сапротрофния вид *Schizophyllum commune* Fr. По стъблата на червения дъб са наблюдавани повреди от *Diplodia mutila* и *Pezicula cinnamomea* (Dc.: Fr.) Sacc. и др.

4.2.2.3. Здравословно състояние на в ПГП с видове от род *Acer*

През периода 2023-2025 г. е констатирано силно влошаване на здравословното състояние на обследваните дървета от обикновен явор, участващ като главен дървесен вид в състава на полезащитните пояси на територията на ДЛС Балчик, както и на пояси, в които шестилът, полският клен и обикновеният явор участват като съпътстващи видове. През 2023 г. 75,0% от дърветата от обикновен явор са здрави, с обезлистване на короните до 25,0%. За период от една година състоянието на дърветата се влошава, като преобладават дърветата от средна степен на повреда (73,3%), следвани от напълно загиналите дървета (13,3%). През 2025 г. всички обследвани дървета са загинали. Само за една година степента на повреда (R) се увеличава от 30,6% (2023 г.) до 46,9% (2024 г.), и с 53,1% от 2024 г. до 2025 г.

През 2025 г. е установено загиване на дърветата от шестил на възраст 21-71 г., полски клен (51 г.) и обикновен явор (22-71 г.) в девет полезащитни горски пояси в ДЛС Балчик. Във всички обследвани пояси е установено развитие на заболяване с причинител патогенът *Cryptostroma corticale* Ellis & Everhart. При извършеното обследване през 2023 г. са наблюдавани некрози по кората, отделящи се във вид на дълги ивици (фиг. 54А, разкривайки черни участъци под кората (фиг. 54В). Инфекцията се развива с висока интензивност, причиняваща загиване на всички дървета на видовете от род *Acer* в обследваните полезащитни горски пояси (фиг. 54С).

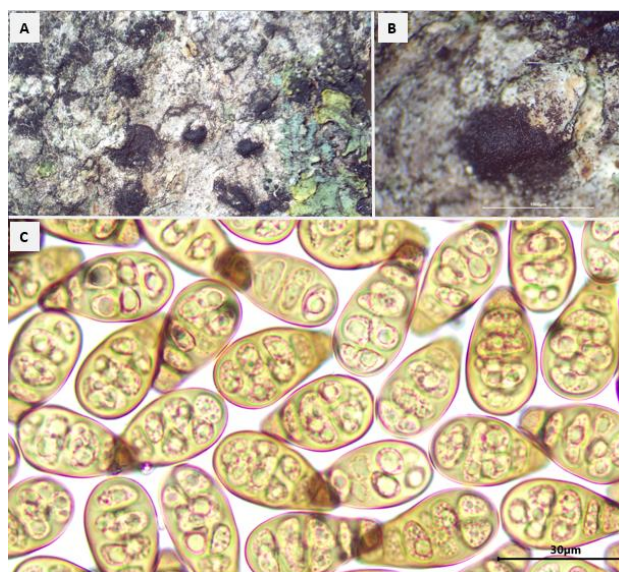


Фиг. 54. Повреди от *Cryptostroma corticale*: A,B – некрози по стъблата на *Acer pseudoplatanus* (май, 2023 г.), C – загинали дървета от *A. platanoides* (октомври, 2023 г.)

За период от две години, инфектираните с *C. corticale* дървета изсъхват. Под кората на загиналите дървета се наблюдават стромите на гъбата, които с разрастването си излизат на повърхността, отделящи огромен брой конидии.

В настоящото проучване, за първи път в България, по сухите и съхнещи дървета от шестил и полски клен в полезащитни пояси в находищата на с. Селце и Тригорци, и в четири пояса в околностите на с. Дропла, заедно с *C. corticale* са установени плодни тела и на аскомицетите *Stegonsporium pyriforme* (Hoffm.) Corda и *Massaria macra* (Vestergr.) Voglmayr & Jaklitsch, а в един от поясите край с. Дропла, заедно с *S. pyriforme*, са идентифицирани и спори на *Fusarium* sp.

Stegonsporium pyriforme (с телеоморфен стадий *Prosthecium pyriforme* Jaklitsch & Voglmayr), най-често е съобщавана по обикновения явор. В настоящето проучване, патогенът е открит върху шестил и полски клен. Върху кората на загиналите дървета, в местата на развитие на некрозата, са наблюдавани черни плодни тела (перитеции) с размери 1,0-3,0 mm (фиг. 57A,B). Конидиите са с жълто-оранжев цвят, характерна крушовидна форма (фиг. 57C).



Фиг. 57. *Stegonsporium pyriforme* по *Acer platanoides*: A,B – перитеции; C – конидии

Massaria macra е установена по стъбла и клони на шестил и полски клен, загинали в резултат на инфекция с гъбния патоген *C. corticale* в полезащитни пояси в находищата на с. Тригорци, Селце и Дропла. Перитециите са с диаметър 0,8–1,2 mm, открити под кората, с остии, показващи се от кората, предимно единични, по-рядко на групи, заобиколени от черни ивици (фиг. 58А). В местата на развитие на плодните тела дървесината е оцветена в жълт цвят (фиг. 58А-С). Аскуите са продълговато-цилиндрични, съдържащи 8 аскоспори (фиг. 58D). Аскоспорите са елипсовидни, бледожълтеникави, потъмняващи до тъмнокафяви след отделянето от аскуите, с 3 септи, крайните клетки са заоблени.

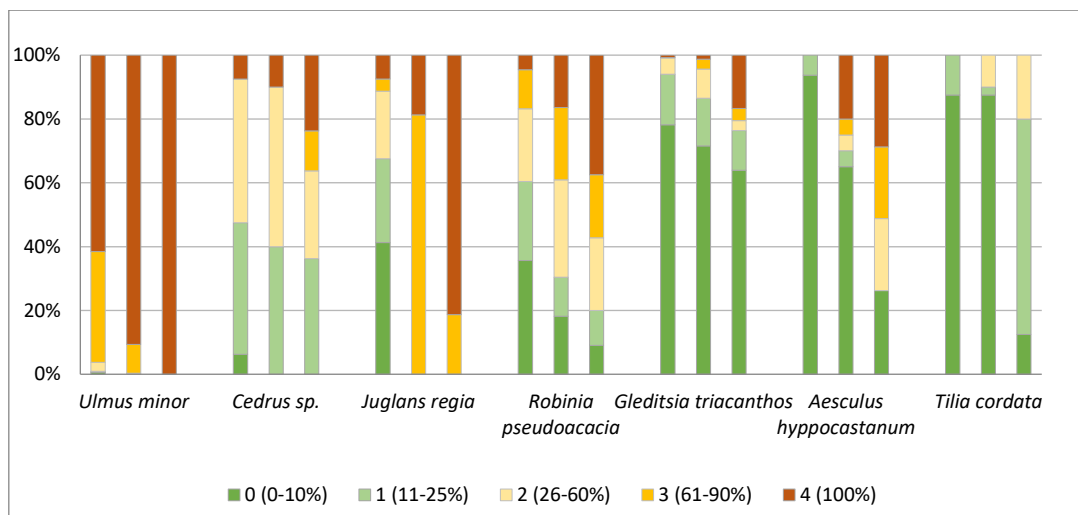


Фиг. 58. *Massaria macra* върху *Acer platanoides*: А,В – псевдотеции, заобиколени с жълта псевдострома и черна линия.; С – псевдотеции в напречен разрез; D – аскус с аскоспори; Е – аскоспора

През 2024 г. са проведени проучвания върху комплекса от дендрофилни насекоми по шестил и полски клен. Стъблени проби от съхнещи дървета са събрани в землищата на с. Тригорци и с. Дропла. Във фотоеклектори са изведени два вида мицетофаги от сем. Zopheridae (Coleoptera) – два екземпляра на *Colobicus hirtus* (Rossi, 1790) от пробите от с. Дропла (22.11.2024 г.) и два екземпляра на *Synchita undata* Guérin-Ménéville, 1844 от пробите от с. Тригорци (29.10.–01.12.2024 г.).

4.2.2.4. Здравословно състояние на ПГП с други дървесни видове

В периода 2023-2025 г. оценка на здравословното състояние е изготвена и за главни и съпътстващи дървесни видове, чиито участие в състава на полезащитните горски пояси е по-малко – от 0,5-9,5%. Резултатите от обследването на състоянието на дърветата показват, че в най-лошо здравословно състояние са поясите от полски бряст (фиг. 60) където относителният дял на загинали дървета през периода 2023-2025 г. е много висок – съответно 61,6% (2023 г.), 90,6% (2024 г.) и 100% (2025 г.).



Фиг. 60. Разпределение на полезащитни горски пояси по степени на повреда за периода 2023-2025 г.

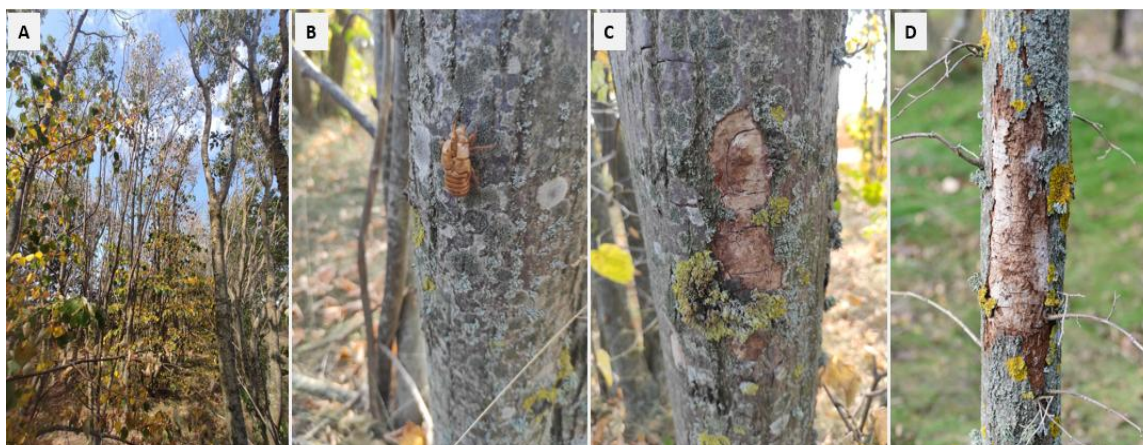
При ореха здравословното състояние през 2023 г. е добро – 67,6% от дърветата са здрави – без или със слабо обезлистване на короните. За една година състоянието на дърветата от този дървесен вид рязко се влошава, като дърветата от 3-та и 4-та степен на повреда (с обезлистване 70-100%), съставляват общо 100%. През третата година 81,3% от дърветата са загинали, а останалите – загиващи (фиг. 60), което е индикатор за силно деградиране на поясите от този дървесен вид и невъзможност те да изпълняват своите функции.

Интензификация на съхнене през трите години на обследване е отчетена и при акацията (4,5-37,5%), кедъра (7,5-23,7%) и конския кестен (0-28,8%) (фиг. 60).

За периода 2023-2025 г. поясите от липа са в най-добро здравословно състояние. При този дървесен вид относителният дял на дърветата от степен на обезлистване 0 и 1 през целия период на обследване е много висок – съответно 100% (2023 г.), 90,0% (2024 г.) и 80,0% (2025 г.). Здравословното състояние на поясите от гледичия също е много добро – относителният дял на здравите дървета през периода 2023-2025 г. е съответно 94,0% (2023 г.), 86,5% (2024 г.) и 76,4% (2025 г.) (фиг. 60).

В най-лошо състояние са полезащитните пояси (R – 89,1-100%) от полски бряст на възраст 29-33 г. с издънков произход, и 39-69 години със семенен произход. През 2025 г. всички дървета от полски бряст са загинали. Влошаването на здравословното състояние на всички обследвани пояси от полски бряст се развива с висока интензивност, дължащо се на трахеомикоза, причинена от гъбата *Ophiostoma ulmi*, и водещо до загиване на дърветата.

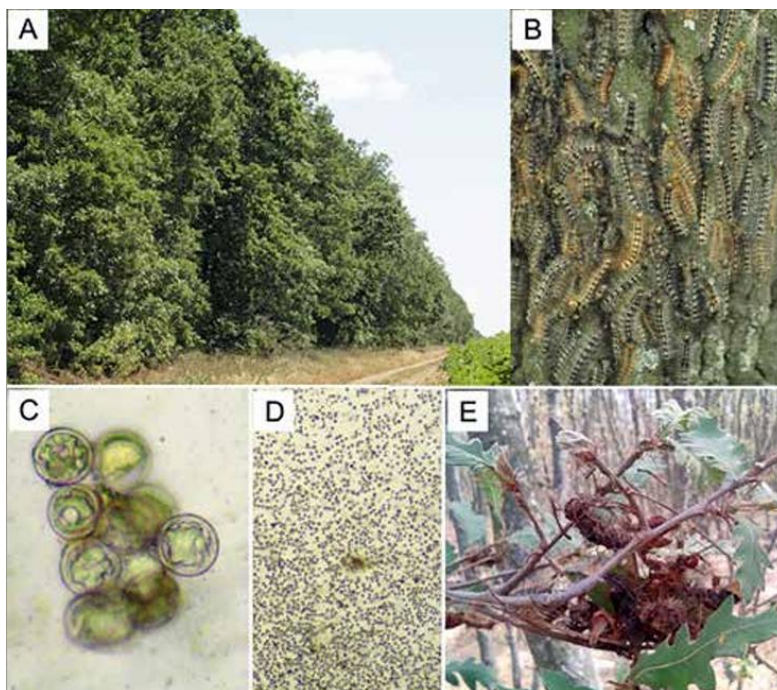
През юли 2024 г. е отчетено бързо влошаване на здравословното състояние на млади полезащитни горски пояси от сребролистна липа в находището на с. Соколово (ДЛС Балчик). В средата на вегетационния сезон е наблюдавано увяхване на листата, които остават на дърветата (фиг. 63A). По стъблата на загиващите дървета са открити голям брой екзувии на пеещи цикади (фиг. 63B), както и формирани некрози с развити плодни тела на гъбния патоген *Biscogniauxia cinereolilacina* (Miller) Pouzar. (фиг. 63C,D). През 2025 г. плодни тела на *B. cinereolilacina* са открити и в полезащитни пояси на територията на ДГС Генерал Тошево и ДГС Добрич.



Фиг. 63. Полезащитен горски пояс от сребролистна липа (*Tilia tomentosa*) в ДЛС Балчик (25.07.2024 г.): А – сухи дървета; В – екзувий от пееща цикада по стъблата; С, D – строми, развити по стъблата

4.2.3. Биологична борба с гъботворката (*Lymantria dispar*)

Патогенът *E. maimaiga* е внесен през 2021 г. в десет места на територията на пет землища – с. Свети Никола, Хаджи Димитър, Могилище, Раковски и Горун, където е отчетена смъртност на повече от една четвърт (26,1%) от гъсениците на вредителя. Година по-късно *E. maimaiga* и вирусът на множествената ядрена полиедроза на *L. dispar* (*LdMNPV*) причиняват загиване на популацията на вредителя на територията на ДЛС Балчик и съседните стопанства. През 2024 г. е регистрирана масова смъртност на *L. dispar* от *E. maimaiga* в три места на територията на ДГС Добрич и Генерал Тошево (фиг. 66).



Фиг. 66. Нападение от *L. dispar* и епизоотии, причинени от *E. maimaiga* в района на ДЛС Балчик: А – обезлистване на полезащитен пояс през 2021 г.; В – струпване на заразени гъсеници по стъблата на дърветата през 2022 г.; С – азигоспори на *E. maimaiga* в мъртви гъсеници на *L. dispar* през 2022 г.; D – множествена ядрена полиедроза в мъртви гъсеници на *L. dispar* през 2022 г.; Е – мъртви какавиди на *L. dispar* от *E. maimaiga* през 2023 г.

Силните епизоотии на гъботворката от *E. maimaiga* и затихването на каламитата на вредителя в Южна Добруджа са доказателство за ефективността на патогена, който заслужава да намери ключово място в интегрираната система за борба с вредителя.

4.2.4. Дистанционна оценка на здравословното състояние на ПГП

Изследванията са проведени в ползащитни пояси от четири горскодървесни вида – цер, гледичия, планински и полски ясен, на територията на ДЛС Балчик. Резултатите от праговата класификация на NDVI за четирите обследвани дървесни вида в ПГП са представени в табл. 22 като относителен дял на пикселите по категории за шест дати през 2022 г. и 2023 г. Подходът позволява едновременно сравнение между дървесните видове към фиксирана дата и проследяване на динамиката във времето.

Най-високият дял на пиксели в категория I (загиващи/мъртви дървета) се наблюдава при двата вида ясен, като полският ясен е в най-неблагоприятно състояние. При цера и гледичията доминира категория II наличие на физиологично отслабнали дървета без масова смъртност (табл. 22).

Таблица 22. Относителен дял на пикселите по категории (%) (данни от PlanetScope/SkySat)

Дървесен вид	Категория*	14.06.2022 г. (%)	16.07.2022 г. (%)	27.08.2022 г. (%)	15.06.2023 г. (%)	16.07.2023 г. (%)	23.08.2023 г. (%)
<i>Fraxinus angustifolia</i>	I	0,9	9,6	22,3	7,6	15,5	35,6
	II	19,3	74,7	77,7	48,1	70,6	64,3
	III	79,8	15,7	0,0	44,3	13,9	0,1
<i>Fraxinus excelsior</i>	I	0,1	4,6	20,6	11,5	4,4	22,5
	II	18,4	79,5	79,4	60,4	80,9	77,2
	III	81,5	15,9	0,0	28,1	14,7	0,2
<i>Gleditsia triacanthos</i>	I	0,0	2,3	15,6	5,3	2,1	8,9
	II	16,7	58,8	84,4	35,7	57,8	88,4
	III	83,3	38,9	0,0	59,0	40,1	2,7
<i>Quercus cerris</i>	I	0,1	3,4	13,3	4,6	2,5	7,0
	II	10,1	67,4	86,7	39,3	64,6	92,3
	III	89,8	29,2	0,0	56,1	32,9	0,6

* Категория: I – загиващи или мъртви дървета; II – физиологично отслабнали дървета; III – здрави дървета.

Към 27.08.2022 г. категория III – здрави дървета е 0% при всички видове, което е индикация за силен летен стрес/обезлистване или спад на NDVI под зададения праг. На 15.06.2023 г. се наблюдава частично възстановяване на категория III (28,1–59,0%), последвано от ново понижение през юли и почти пълно изчезване на категория III към 23.08.2023 г. (0,1–2,7%). Съществена разлика между видовете е, че при ясените делът на категория I (мъртви дървета) нараства устойчиво и достига 22,5% при планинския ясен и 35,6% при полския ясен към 23.08.2023 г., докато при цера и гледичията стойностите остават под 10,0%.

При планинския и особено при полския ясен се наблюдава не само сезонно понижение на NDVI, но и по-висок дял на мъртви дървета (категория I) в края на наблюдавания период. Към 23.08.2023 г. категория I достига 22,5% при планинския и 35,6% при полския ясен, докато делът на здрави дървета (категория III) остава нисък – 0,2% и 0,1%.

4.2.5. Реконструкция на ПГП

В наши дни създаването на ползащитните пояси е придобило по-различен смисъл, предвид това, че вече няма свободна земеделска територия, върху която те да се изграждат. Създават се върху стари пояси във влошено състояние с цел възстановяване на мрежата от пояси. Пред лесовъдите стоят три

основни задачи: подготовка на почвата за залесяване (като освен зачимяването, е нужно да се премахнат остатъците на сечта и пълните на отсечените дървета), залесяване и отглеждане.

В периода 2019-2023 г. са реконструирани 78 пояса с обща площ 85,6 ha, разпределени на територията на ДЛС Балчик – 65%, ДГС Добрич – 24% и ДГС Генерал Тошево – 11%. При реконструкция за главни видове се използват основно цер – 47% (40,5 ha) и червен дъб – 35% (29,7 ha). Доста по-рядко са използвани гледичия – 5,4 ha, обикновен явор – 4,5 ha, планински ясен – 2,1 ha и сребролистна липа – 1,8 ha. В единични случаи е залесявано с полски ясен – 1,1 ha, бяла акация – 0,6 ha и летен дъб – 0,3 ha. От 2020 г. е преустановено залесяването с ясени поради интензивното им съхнене в поясите както в млада, така и в зряла възраст.

Изборът на дървесни видове е много сложен и труден въпрос, тъй като повечето от използваните видове са в силно влошено здравословно състояние. Трябва да се прекрати залесяването с ясени, червен дъб, бяла акация, явори, липи. Понастоящем поясите от цер, летен дъб и гледичия са най-устойчиви и пълноценно изпълняват предназначението си, въпреки, че през последните две години състоянието на цера и летният дъб се влошава. Поддържане и подобряване състоянието на местните семепроизводствени градини и горски разсадници е от изключително голямо значение и приоритетна важност. Набавянето на репродуктивни материали с местен произход и от сухоустойчиви екотипове е критично важно за устойчивостта на бъдещите пояси в условията на екстремно сух климат. Посевният материал трябва да се събира от местни, устойчиви насаждения. Сериозно предизвикателство ще е и последващото отглеждане на младите пояси. Грижите за тях е необходимо да продължават и след склопяването им с цел поддържане на здравословното им състояние и формиране на продухваема конструкция, която е с най-висок мелиоративен ефект.

4.2.6. Използване на мобилно приложение за оценка на състоянието на ПГП

Резултатите от събирането на данни с помощта на специално разработеното за настоящето проучване мобилно приложение Field Maps позволиха да се изготви интерактивна уеб карта, представяща находищата на оценените полезащитни горски пояси на територията на ДЛС Балчик, ДГС Добрич и ДГС Генерал Тошево. При теренните проучвания са обследвани 190 полезащитни горски пояса с общо оценени 8360 дървета, с помощта на мобилната система Field Maps. Средното време за въвеждане на оценката на едно дърво е 2–3 min, което значително намали времето за събиране на информация в сравнение с традиционните методи за запис на хартия. Възможността за събиране на геореферирани снимки за всяко дърво значително подобри възможността за идентификация на насекомните вредители и гъбни патогени по време на последващи оценки, и подобри пълнотата на набора от данни.

Събирането на данни за здравното състояние на дърветата в полезащитните горски пояси чрез разработената мобилно-базирана система предостави възможност за експортиране в Excel на данните, което от своя страна увеличи скоростта на представяне на данните в електронен вид, тъй като в противен случай, те се попълват на хартия на терен и след това се въвеждат в Excel.

4.2.7. Интегриран методичен подход за оценка на състоянието на ПГП

През 2023 г. е приложен нов методичен подход за формиране на интегрирана оценка на състоянието на 190 полезащитни горски пояси на територията на ДЛС Балчик, ДГС Добрич и ДГС Генерал Тошево. Анализиран е приносът на отделните индикатори за установяване на причините за влошаване на тяхното

състояние. Участието на цера в състава на поясите е запазено в 98%, а здравословното състояние на дърветата е оценено като добро (95% от поясите са без или със слаба степен на обезлистване и повреда, а останалите са със средна степен на повреда). По-голяма част от стъблата са с мразобойни, но те са с развит калус и не застрашават жизнеността на дърветата. Основният проблем в поясите от цер е високата гъстота поради значителното участие на съпътстващи дървесни видове и храсти. Около 43% от площта им е оценена като непродухваема, ето защо е необходимо провеждане на дейности за прореждане и формиране на продухваема структура.

Насажденията от летен дъб са с добре запазена структура в 75% от обследваните пояси, а в останалите е средно запазена. Дърветата са оценени като здрави, с ниска степен на повреда по стъблата и обезлистване, като само 25% от тях са оценени със средна повреда. Процентът на непродухваемите пояси е доста висок (75%). Това се дължи на големите и силно разклонени корони, които дърветата са формирали, както и на голямото участие на други дървесни видове и храсти, които са залесени заедно с тях.

Гледичията е оценена като устойчив на биотични увреждания дървесен вид, тъй като 95% от поясите са в добро състояние. Въпреки това, в една четвърт от тях, запазването на поясите е частично или силно нарушено. Това се наблюдава главно в поясите, където е проведено пълно изсичане на дървостя на 50-годишна възраст (което се отчита като слабост в нормативната уредба), с последващо възстановяване от издънки. Поясите от гледичия са предимно непродухваеми (74%). Дейности по прореждане не са провеждани в тях, вероятно поради големите и опасни бодли по стъблата.

Поясите от червен дъб са добре запазени, но една трета от тях са в лошо състояние. Причината за тяхното влошаване е болестта „овъгтяване на кората“, причинена от гъбиния патоген *Biscogniauxia mediterranea*. Процентът на тяхната продухваемост е по-висок в сравнение с други видове. Обикновено не са залесявани с храсти и в тях се е извършвало редовно отгледни сечи.

Здравословното състояние на поясите от *R. pseudoacacia* е оценено като лошо. Това се дължи както на нарушеното запазване на вида в тях, така и на проблеми с тяхното здравословно състояние. Тези пояси са от издънков произход и вече са на 2–3 издънкови ротации. Дървостоя е очевидно в лошо състояние, тяхната устойчивост и жизненост са силно намалени. Те са с много малка височина, което на практика ги прави непригодни да изпълняват защитните си функции. В допълнение, те страдат силно от гниене и процес на разлагане. По-голямата част от тях (59%) са непродухваеми и са с храстовиден вид.

Поясите от ясен са в силно влошено здравословно състояние, като обелиставането достигна 80–100%. Причинителните са цикадите и други патогени, които се считат за опортюнистични и обикновено увреждат стресирани дървета. Ясените в поясите загиват както в млада, така и в зряла възраст. Благодарение на санитарно прореждане, продухваемостта на поясите от *F. excelsior* е добра – само 28% от тях са непродухваеми. В случая на поясите от *F. americana* продухваемостта е много по-лоша (67% са непродухваеми), тъй като те са предимно от издънков произход и не се извършвани отгледни сечи в тях.

Поясите от полски бряст са в изключително лошо състояние както по отношение на здравословното състояние, така и по отношение на запазеността на главния дървесен вид. Почти всички дървета са загиващи със суховършия поради развитие на холандската болест (*Ohiodiostoma ulmi*). Липсата на короните позволява на съпътстващите видове да бъдат непродухваеми. Въпреки това, подлесът е с ниска височина и не може да изпълнява полезащитни функции.

Получените резултати могат да обосноват избора на най-подходящите видове за реконструкция на деградирани пояси. Резултатите от прилагането на метода предоставят фундаментална информация за

капацитета на поясите да изпълняват в пълна степен своите защитни функции. В това отношение той е инструмент, който може да бъде въведен за опазване на земеделските земи и предотвратяване на опустиняването, в условията на климатични промени. Може да бъде използван за привличане на вниманието на управляващите органи за устойчиво териториално развитие и гарантиране на продоволствената сигурност на страната.

5. ИЗВОДИ

5.1. Извършени са първите целенасочени и задълбочени проучвания за последните 40 години върху общото и здравословно състояние на дървесните видове в системата от полезащитни горски пояси в Южна Добруджа, на територията на Държавно ловно стопанство (ДЛС) Балчик, Държавно горско стопанство (ДГС) Добрич и ДГС Генерал Тошево, където са съсредоточени 72% (7668,2 ha) от всички полезащитни пояси в България.

5.2. Изследването е проведено върху солидна методична основа, включваща представителна извадка от 190 бр. полезащитни горски пояси, която в значителна степен съответства на видовия състав, произхода, възрастта и здравословното състояние на дървесните видове. С най-голямо участие в извадката са поясите от планински ясен (84 бр.), следвани от цер (43 бр.), американски ясен (21 бр.), гледичия (20 бр.), бяла акация (11 бр.). Останалите дървесни видове са обследвани в диапазона 1-8 бр. полезащитни горски пояси.

5.3. В периода 2023-2025 г. е отчетено силно влошаване на здравословното състояние на полезащитните горски пояси. Очертана е ясна тенденция на задълбочаваща се деградация на поясите от полски бряст, обикновен явор, орех, ясени и дъбове. Загиващи и загинали дървета са отчетени при всички дървесни видове, с изключение на мъждрян, конски кестен и дребнолистна липа.

5.4. За трите години на проучване относителният дял на загиналите дървета от полски бряст нараства от 61,6% до 100%, което е свързано със силно развитие на трахиомикоза, причинена от *Ophiostoma ulmi*.

5.5. През периода на обследване напълно загиват дърветата в поясите от обикновен явор в резултат на силно развитие на заболяване с причинител *Cryptostroma corticale*. Заболяването е установено и в пояси от шестил и полски клен, където причинява пълно загиване на дърветата. По загиналите дървета, съвместно с *C. corticale*, са установени за първи път в България паразитните гъби *Stegonsporium pyriforme* и *Massaria macra*.

5.6. При ясените, най-влошено е здравословното състояние на полския ясен (27,5–80,8% изсъхнали и 14,2–40,0% съхнещи дървета), следван от американския ясен (6,5–66,9% изсъхнали и 23,5–26,5% съхнещи дървета) и планинския ясен (11,7–58,4% изсъхнали и 24,6–32,2% съхнещи дървета). Влошаването е свързано със застаряване на насажденията, преобладаващата част, от които са на възраст над 70 години. Липсата на зимно влагозапасяване през периода 2020-2025 г., в съчетание с продължителни периоди на засушаване и горещи вълни през вегетационния период, води до силно физиологично отслабване на дърветата и податливост към нападение от насекомни вредители и заболявания.

5.7. В полезащитните горски пояси от ясени значими щети нанасят насекоми-ксилофаги, които увреждат стъблата и клоните на дърветата: *Hylesinus fraxini*, *Hylesinus crenatus* (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae), *Zeuzera pyrina*, *Cossus cossus* (Lepidoptera: Cossidae). През последните години силни повреди причиняват и пет вида пеещи цикади (Hemiptera: Cicadidae): *Cicada orni*, *Tibicina haematodes*, *Oligoglana*

tibialis, *Pagiphora annulata* и *Dimissalna dimissa*. Повредите от яйцеснасянето на *C. orni*, *T. haematodes* и *D. dimissa* причиняват изсъхване на летораслите на нападнатите дървета, а от яйцеснасянето на *O. tibialis* и *P. annulata* – изсъхване и опадване на листата. Храненето на ларвите със сокове от корените води до допълнително отслабване на ясените дървета. Високата популационна плътност на пеещите цикади се явява не само предпоставка за ускорено отслабване и съхнене на застаряващите дървета, но и сериозна заплаха за младите фиданки при издънково възобновяване и реконструкция на деградирани полезащитни горски пояси в Североизточна България.

5.8. Здравословното състояние на червения дъб е силно влошено от агресивно развитие на гъбния патоген *Biscogniauxia mediteranea*. Относителният дял на загиващите и загинали дървета за трите години на наблюдение нараства от 50,8% до 90,8%. Влошаване на здравословното състояние под въздействие на *B. mediteranea* е отчетено и при летния дъб (1,9–79,4%) и бугуна (50,0–82,5%).

5.9. През 2024-2025 г. е регистрирано силно влошаване на здравословното състояние на сребролистната липа в полезащитните горски пояси в резултат на агресивно развитие на гъбния патоген *Biscogniauxia cinereolilacina*.

5.10. При главните дървесни видове в полезащитните горски пояси най-добро здравословно състояние е отчетено при цера и гледичията, въпреки че и при тях се наблюдават процеси на съхнене и деградация. За трите години на изследванията относителният дял на загиващите и загинали дървета при цера нараства от 2,3% на 24,1%, а при гледичията – от 0,9% на 20,5%.

5.11. В полезащитните горски пояси са установени 12 вида и подвида насекоми-ксилофаги от четири колеоптерни семейства: *Gasterocercus depressirostris depressirostris* (Coleoptera: Curculionidae), *Chrysobothris affinis affinis*, *Agrilus graminis graminis*, *A. hastulifer*, *A. laticornis* (Coleoptera: Buprestidae), *Melasis buprestoides* (Coleoptera: Eucnemidae), *Lichenophanes varius* (Coleoptera: Bostrichidae), *Plagionotus detritus detritus*, *Xylotrechus antilope antilope*, *Exocentrus adspersus*, *E. lusitanus* и *Mesosa nebulosa nebulosa* (Coleoptera: Cerambycidae). Преобладаващата част от тях е свързана с дъбове (*Quercus* spp.) и в по-малка степен с *Tilia tomentosa* и *Juglans regia*. В комплекса от ксилофаги по дъбове преобладават представители на сем. Buprestidae (72,0%), с два доминиращи вида от род *Agrilus* – *A. hastulifer* (40,6%) и *A. graminis graminis* (28,0%).

5.12. Установени са 10 вида дендрофилни насекоми от семейства Ptinidae (1), Latridiidae (1), Mycetophagidae (1), Tenebrionidae (1), Zopheridae (3) и Laemophloeidae (3). Един вид (*Ptinomorphus imperialis*) е сапроксилен, а останалите 9 вида са микофаги (*Melanophthalma fuscipennis*, *Litargus connexus*, *Tribolium castaneum*, имаго на *Colobicus hirtus*, *Synchita separanda*, *S. undata*, *Cryptolestes ferrugineus*, *Laemophloeus monilis* и *Placonotus testaceus*) или хищници (ларви на *Colobicus hirtus*).

5.13. Открити са допуснати грешки при създаването и стопанисването на полезащитните горски пояси в Южна Добруджа: констатирано е, че бялата акация е неподходяща за главен дървесен вид поради ниската височина до 40-годишна възраст, кратката жизненост на семенните насаждения (поява на суховършия и деградация) и големият брой направени издънкови ротации; гледичията не се стопанисва по състояние, а нормативно се изсича след 50-годишна възраст и се възобновява издънково, въпреки доброто си здравословно състояние и липсата на разпад дори и след 60-70 годишна възраст.

5.14. Приложени са нови методични подходи за бързо събиране на теренни данни чрез мобилно приложение и комплексна оценка на състоянието на полезащитните горски пояси в Южна Добруджа.

Резултатите от прилагането на методологиите предоставят фундаментална информация за капацитета на поясите да изпълняват в пълна степен своите защитни функции.

5.15. Данните от PlanetScope са подходящи за оценка на здравословното състояние на дървесната растителност в полезащитните горски пояси. Стойностите на нормализирания диференциален вегетационен индекс (NDVI) показват по-висок риск от смъртност и деградация на дърветата в ясените пояси (особено полски ясен) ($NDVI < 0,399$) поради нападения от пеещи цикади, докато при цера и гледичията преобладават дървета с физиологично отслабване ($NDVI$ е в границите 0,400-0,699).

6. ПРЕПОРЪКИ

6.1. Във връзка с влошеното здравословно състояние, съхненето и деградацията на около една трета от полезащитните горски пояси от полски бряст, явори, бяла акация, ясени, дъбове, орех, е необходима неотложна поетапна реконструкция на изградената мрежа в Южна Добруджа като се използват най-подходящите за района и устойчиви на абиотични и биотични въздействия дървесни видове – гледичия и цер.

6.2. При реконструкцията на полезащитните горски пояси в Южна Добруджа 35% от новите залесявания се извършват с червен дъб. Имайки предвид масовото съхнене на вида в района от *Biscogniauxia mediterranea* не би следвало да се допуска залесяване на нови полезащитни горски пояси с него.

6.3. При опасност от поява на каламитети на най-опасния насекомен вредител – гъботворката (*Lymantria dispar*) в дъбови полезащитни горски пояси е целесъобразно провеждане на биологична борба чрез внасяне на видово специфичния гъбен ентомопатоген *Entomophaga maimaiga* в началната фаза на грацията (нарастване на числеността), при ниска популационна плътност на гостоприемника, с оглед недопускане на масово размножаване и обезлистване на полезащитните пояси.

6.4. Събирането на теренни данни чрез мобилно приложение и извършване на комплексна оценка на състоянието на полезащитни горски пояси има универсален характер, и може да се прилага в практиката във всички полезащитни горски пояси в България и чужбина.

7. ПРИНОСИ

7.1. Установени са основните причинители от биотичен характер, отговорни за влошаване на здравословното състояние и съхненето на главните дървесни видове в полезащитните горски пояси в Южна Добруджа: гъбните патогени *Ophiostoma ulmi* по *Ulmus minor*; *Cryptostroma corticale*, *Stegosporium pyriforme* и *Massaria macra* по *Acer* spp.; *Biscogniauxia mediterranea* по *Quercus* spp.; *Biscogniauxia cinereolilacina* по *Tilia tomentosa*; пеещи цикади (Hemiptera: Cicadidae) по *Fraxinus* spp. и др.

7.2. Повредите от *Biscogniauxia mediterranea* са първото съобщение за намирането на патогена по червения дъб (*Quercus rubra*) в България и Европа.

7.3. Гъбните патогени *Stegosporium pyriforme* и *Massaria macra* са установени за първи път в България по шестил и полски клен.

7.4. Установени са три нови за науката асоциации между насекоми-ксилофаги и дървесни видове: *Agrilus graminis graminis* е изведен за първи път от *Juglans regia*, *Agrilus hastulifer* – от *Quercus rubra* и *Agrilus litura* – от *Quercus cerris*.

7.5. Регистрирани са 16 нови трофични асоциации между насекоми-ксилофаги и дървесни видове в България: *Gasterocercus depressirostris depressirostris* – *Quercus cerris*; *Chrysobothris affinis affinis* –

Quercus cerris и *Q. rubra*; *Agrilus graminis graminis* – *Quercus cerris* и *Q. rubra*; *Agrilus hastulifer* – *Quercus cerris*; *Agrilus laticornis* – *Quercus cerris*; *Melasis buprestoides* – *Tilia cordata*; *Lichenophanes varius* – *Tilia tomentosa*; *Plagionotus detritus detritus* – *Quercus cerris*; *Xylotrechus antilope antilope* – *Quercus cerris*; *Exocentrus adspersus* – *Quercus cerris*, *Q. petraea*, *Q. robur* и *Q. rubra*; *Mesosa nebulosa nebulosa* – *Quercus rubra*.

7.6. Находката на дъбовия хоботник (*Gasterocercus depressirostris depressirostris*) е първото писмено сведение за срещаемостта на вида в България.

7.7. От ларвните ходове на *Gasterocercus depressirostris depressirostris* за първи път е изолиран нов вид за азилидната фауна на България – *Pogonosoma minus* (Diptera: Asilidae), който се явява и нов вид за Балканския полуостров и Югоизточна Европа. Трофичната връзка между хищната муха и хоботника е неизвестна досега за науката и е регистрирана за първи път в това проучване.

7.8. За първи път в България е проведена успешна биологична борба с гъботворка (*Lymantria dispar*) в полезащитни горски пояси от цер (*Quercus cerris*) чрез разселване на *Entomophaga maimaiga* в нетипични горски условия (разкъсан склоп, оскъдно количество на валежите, ниска въздушна влажност и др.).

7.9. Разработено и апробирано е мобилно приложение за събиране на теренни данни от теренни проучвания, базирано на ArcGIS Field Maps от ESRI, подходящо за Android и iOS с 31 специфични полета за оценка на здравословното състояние на дърветата, която може да събира данни и снимков материал и да ги прехвърля в електронни записи без директна връзка.

7.10. Разработена и апробирана е оригинална методика за интегрирана оценка на състоянието на полезащитните горски пояси, включваща структурните и функционални характеристики на насажденията и здравословното състояние на дървесните видове, която може да се прилага и в други региони и страни при вземане на решения за управление на деградиращи полезащитни горски пояси и проактивно планиране на необходимите лесовъдски дейности.

8. ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

8.1. Ivanov V., Kechev M., Georgieva M., Belilov S., Mirchev P., Hubenov Z., Georgieva L., Georgiev G. 2025. *Gasterocercus depressirostris depressirostris* (Fabricius) (Coleoptera, Curculionidae) – a new xylophagous pest of *Quercus cerris* L., and a new robber fly (Diptera, Asilidae) predator on it in Bulgaria. Biodiversity Data Journal, 13, e167767. doi: 10.3897/BDJ.13.e167767. (IF: 1.100).

8.2. Иванов В. 2025. Биекологични особености и вредност на *Pagiphora annulata* (Hemiptera: Cicadidae) в млади полезащитни горски пояси в Южна Добруджа, Североизточна България. Наука за гората 60 (2), 39-47.

8.3. Иванов В., Георгиев Г., Георгиева М., Додев Й., Белилов С., Мирчев П., Маджов С., Георгиева Л., Петрова Д. 2025. Здравословно състояние на дървесните видове от род *Fraxinus* в полезащитни горски пояси в Южна Добруджа. Сборник 34-та Международна научна конференция „Мениджмънт и качество, Екология и управление на горските ресурси“, Авангард Прима, 56-61. ISBN:2603-4409.

HEALTH STATUS OF TREE VEGETATION IN FIELD PROTECTION FOREST BELTS IN NORTHEASTERN BULGARIA, AND MEASURES FOR IMPROVEMENT

Veselin Georgiev Ivanov

(Summary)

The health status of tree species within the system of field protective forest belts (FPFBs) in Southern Dobrudzha was studied in the territories of the State Hunting Enterprise (SHE) Balchik, the State Forestry Enterprise (SFE) Dobrich, and the SFE General Toshevo, where 72% (7668.2 ha) of all field shelterbelts in Bulgaria are situated. The study used a methodological approach that included a representative sample of 190 FPFBs, which largely reflects the species composition, origins, ages, and health conditions of the tree species.

Between 2023 and 2025, a significant decline in the health of the FPFBs was observed. A trend of decline was noted in the belts of *Ulmus minor*, *Acer pseudoplatanus*, *Juglans regia*, *Fraxinus* spp., and *Quercus* spp. The relative share of dead *U. minor* trees increased from 61.6% to 100%, which is associated with a development of tracheomycosis caused by *Ophiostoma ulmi*.

During the study period, trees in *Acer pseudoplatanus* forest belts completely died as a result of a severe disease development caused by *Cryptostroma corticale*. The disease was also found in *A. platanoides* and *A. campestre* belts, where it caused the complete death of the trees. On the dead trees, together with *C. corticale*, the parasitic fungi *Stegonsporium pyriforme* and *Massaria macra* were found for the first time in Bulgaria.

The health condition of *F. angustifolia* is the worst (27.5–80.8% dead and 14.2–40.0% dying trees), followed by *F. americana* (6.5–66.9% dead and 23.5–26.5% dying trees) and *F. excelsior* (11.7–58.4% dead and 24.6–32.2% dying trees). Significant damage was caused by xylophagous insects that damage the stems and branches of the trees: *Hylesinus fraxini*, *Hylesinus crenatus*, *Zeuzera pyrina*, *Cossus cossus*. In recent years, severe damage has also been caused by five species of singing cicadas (Hemiptera: Cicadidae): *Cicada orni*, *Tibicina haematodes*, *Oligoglana tibialis*, *Pagiphora annulata* and *Dimissalna dimissa*. Damage from egg laying by *C. orni*, *T. haematodes* and *D. dimissa* causes the shoots of the attacked trees to dry out, and from egg laying by *O. tibialis* and *P. annulata* – drying out and falling of the leaves. Feeding of the larvae with juices from the roots leads to additional weakening of the ash trees. The high population density of singing cicadas is not only a prerequisite for accelerated weakening and drying of aging trees, but also a serious threat to young saplings during shoot regeneration and reconstruction of degraded field protection forest belts in Northeastern Bulgaria.

The health status of *Q. rubra* is deteriorated by the aggressive development of the fungal pathogen *Biscogniauxia mediteranea*. The relative share of dying and dead trees for the three years of observation increased from 50.8% to 90.8%. Deterioration of the health status under the infection of *B. mediteranea* was also reported in *Q. robur* and *Q. frainetto*. In 2024-2025, a strong deterioration in the health of *Tilia tomentosa* in the field-protective forest belts was recorded as a result of the aggressive development of the fungal pathogen *Biscogniauxia cinereolilacina*.

Twelve species and subspecies of xylophagous insects from four coleopteran families were found in the field protection forest belts: *Gasterocercus depressirostris depressirostris* (Coleoptera: Curculionidae), *Chrysobothris affinis affinis*, *Agrilus graminis graminis*, *A. hastulifer*, *A. laticornis* (Coleoptera: Buprestidae), *Melasis buprestoides* (Coleoptera: Eucnemidae), *Lichenophanes varius* (Coleoptera: Bostrichidae), *Plagionotus*

detritus detritus, *Xylotrechus antilope antilope*, *Exocentrus adspersus*, *E. lusitanus* and *Mesosa nebulosa nebulosa* (Coleoptera: Cerambycidae). The predominant part of them is associated with *Quercus* spp. and to a lesser extent with *T. tomentosa* and *J. regia*.

Among the main tree species in the FPFBs, the best health condition was recorded for *Q. cerris* and *G. triacanthos*, although drying and degradation processes were also observed in them. *R. pseudoacacia* is unsuitable as a main tree species due to its low height up to 40 years of age, the short vitality of the seed plantations, and the large number of shoot rotations made; *G. triacanthos* is not managed according to its condition but is legally cut down after 50 years of age and regenerated by shoot, despite its good health and lack of decay even after 60-70 years of age.

New methodological approaches were employed to swiftly gather field data through a mobile application and to thoroughly evaluate the health status of the FPFBs in Southern Dobrudzha. The use of these methodologies provides essential information on the belts' ability to fully perform their protective functions.

PlanetScope data are suitable for monitoring and assessing the health of woody vegetation in forest shelterbelts. The values of the normalised differential vegetation index (NDVI) indicate a higher risk of mortality and decline in trees within *F. angustifolia* belts (NDVI<0.399) due to cicada attacks, while in *Q. cerris* and *G. triacanthos*, trees with physiological weakness are more common (NDVI in the range of 0.400-0.699).

БЛАГОДАРНОСТИ

Изказвам дълбока благодарност към научния ми ръководител чл.-кор. дн Георги Георгиев за постоянната и неотлъчна подкрепа, за отправените безценни професионални насоки и градивни съвети, за проявеното търпение и професионализъм.

Изказвам своята благодарност и към проф. д-р Маргарита Георгиева – научен секретар на Институт за гората – БАН, за високия професионализъм и конструктивни препоръки при разработването на дисертационния ми труд.

Благодарности отправям и към целия академичен и инженерен състав от секция: „Горска ентомология, фитопатология и ловна фауна“, в Институт за гората – БАН за оказаната подкрепа по време на проведеното проучване.

Благодаря на целия колектив към проект „Влошаване на здравословното състояние на полезащитни горски пояси в Североизточна България и възможности за подобряване и реконструкция“ (финансиран от Фонд “Научни изследвания”, Договор КП-06-Н66/9 от 13.12.2022 г.), за високия професионализъм и работа в екип.

Най-искрени благодарности изказвам и на моята съпруга Ана Иванова за подкрепата и търпението, което прояви през всичките години на разработване на дисертационния ми труд.

Благодаря на моето семейство и всички приятели за подкрепата.