Институт за гората, Осми научен семинар, посветен на седмицата на гората, 12 април 2018 г.

САНИТАРНО СЪСТОЯНИЕ НА ГОРСКИТЕ НАСАЖДЕНИЯ В РЕЗЕРВАТИТЕ „ГОРНАТА КОРИЯ“ И „ЧУПРЕНЕ“

Георги Георгиев, Пламен Мирчев, Маргарита Георгиева, Гергана Заемджикова, Мария Матова

За запазване на редките за Западна Стара планина смърчови и смърчово-елови гори са създадени два резервата в района на Берковска и Чипровска планина:

- „Горната кория“, в землището на гр. Берковица (1968 г.);
- „Чупрене“, в землищата на селата Горни Лом, Репляна, Чупрене и Стакевци (1973). През 1977 г. резерватът е включен в списъка на биосферните резервати по програма „Човек и биосфера“ на ЮНЕСКО.

През 2017 г. е сключен договор между РИОСВ – Монтана и Институт за гората на тема „Мониторинг на санитарното състояние на горските насаждения в резерватите „Горната кория“ и „Чупрене“ за извършване на следните дейности:

- Заснемане на територията на двата резервата „Горна кория“ и „Чупрене“ с помощта на дрон, оборудван с мултиспектрална камера;
- Анализ на получените изображения;
- Сравнения на направените изображения с предишни ортофотоснимки на проблемните зони;
- Теренна верификация на увредените насаждения за установяване на причинителите на повреди;
- Идентифициране на причинителите на повреди от абиотичен и биотичен (насекоми, гъбни патогени и др.) характер;
- Оценка на темповете на разширение на короядните огнища на *Ips typographus* L.;
- Изготвяне на становище с конкретни препоръки.

Методични подходи

Здравословното състояние на дървесната растителност в резерватите е оценено чрез дендрохронологичнни изследвания, използване на дистанционни методи и теренни експедиции за наземна верификация с прилагане на класически ентомологични и фитопатологични методи.

Дистанционни методи

Заснемането на резерватите е извършено с мултиспектрална камера "Parrot SEQUOIA", интегрирана със специализирана професионална пилотажна система тип „летящо крило“.

Камерата осигурява изобразяване на изучаваната област в 5 канала – 4 канала на електромагнитния спектър и стандартен RGB канал:

- **Зелен** - 550 nm дължина на вълната, 40 nm ширина на канала, 1,2 мегапиксела;
- **Червен** - 660 nm дължина на вълната, 40 nm ширина на канала, 1,2 мегапиксела;
- **На ръба на червения** - 735 nm дължина на вълната, 10 nm ширина на канала, 1,2 мегапиксела;
- **Близък до инфрачервения** - 790 nm дължина на вълната, 40 nm ширина на канала, 1,2 мегапиксела;
- **RGB** – 16 megapixel RGB сензор.

Камерата е оборудвана със сензор за слънчева радиация, който служи за калибриране на получените рефлексни изображения.

Оценката на здравословното състояние на растителността е направена чрез използване на NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), получен чрез цифрово смесване на образи, уловени в червения диапазон /Red/ и близкия до инфрачервения диапазон /NIR/, който се изчислява по следната формула: **NDVI=(NIR-Red)/(NIR+Red).**

Заснемането на резерватите е извършено в процеса на три мисии – една в „Горната кория“ (16 август 2017 г.) и две в „Чупрене“ (25 септември 2017 г. и 16-17 октомври 2017 г.).

Резерватът „Горната кория“ е заснет изцяло с 3 полета. В „Чупрене“ са направени 7 полета, при което са заснети общо 479,7 ha.

Планирането на мисиите е извършено чрез специализирана платформа SenseFly-E-motion.

Оценката на динамиката на появата на короядните огнища и техните разширения в резерватите е извършена в ГИС чрез изчертаване на полигони върху генерираните карти с изображенията от заснеманията и ортофотоснимки от 2011 и 2015 г.

Теренни проучвания

Осъществени са общо 4 експедиции – 2 в резерват „Горната кория“ през август и 2 в резерват „Чупрене“ през септември и октомври.

Изследванията са направени по маршрути основно в загинали насаждения и насаждения с влошено здравословно състояние.

Специално внимание е отделено на насекомите-ксилофаги и гъбните патогени, причиняващи гнилоти по корените и стъблата.

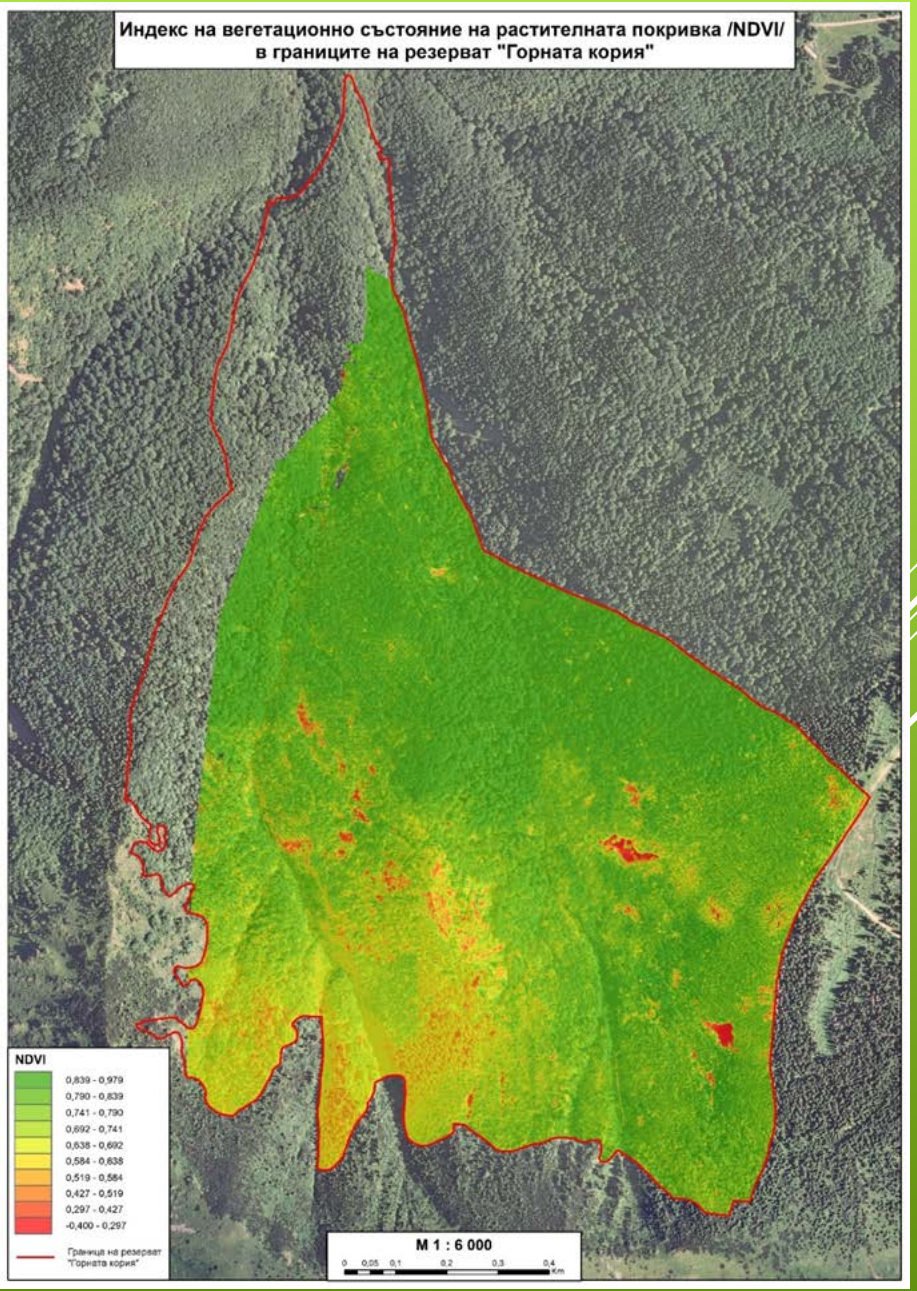
Числеността на ксилофагите е отчитана по стъблата на повалени дървета върху площадки с размери 40 x 20 cm.

Резултати
Резерват „Горната кория“

В „Горната кория“ са заснети 133,0 ha, което съставлява 82,8% от общата площ на резервата – 160,7 ha.

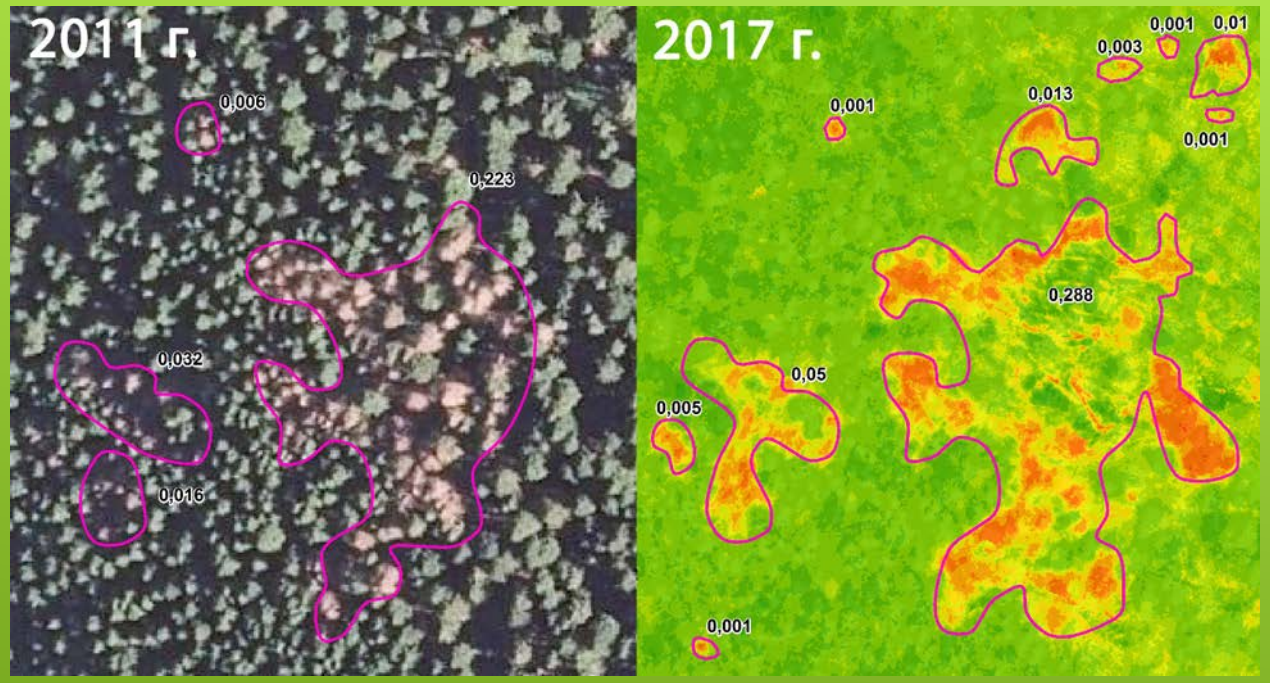
Индексът на вегетационното състояние на растителната покривка е висок. На картата преобладава зелено оцветяване (0,638-0979), което е индикация за добра жизненост на насажденията.

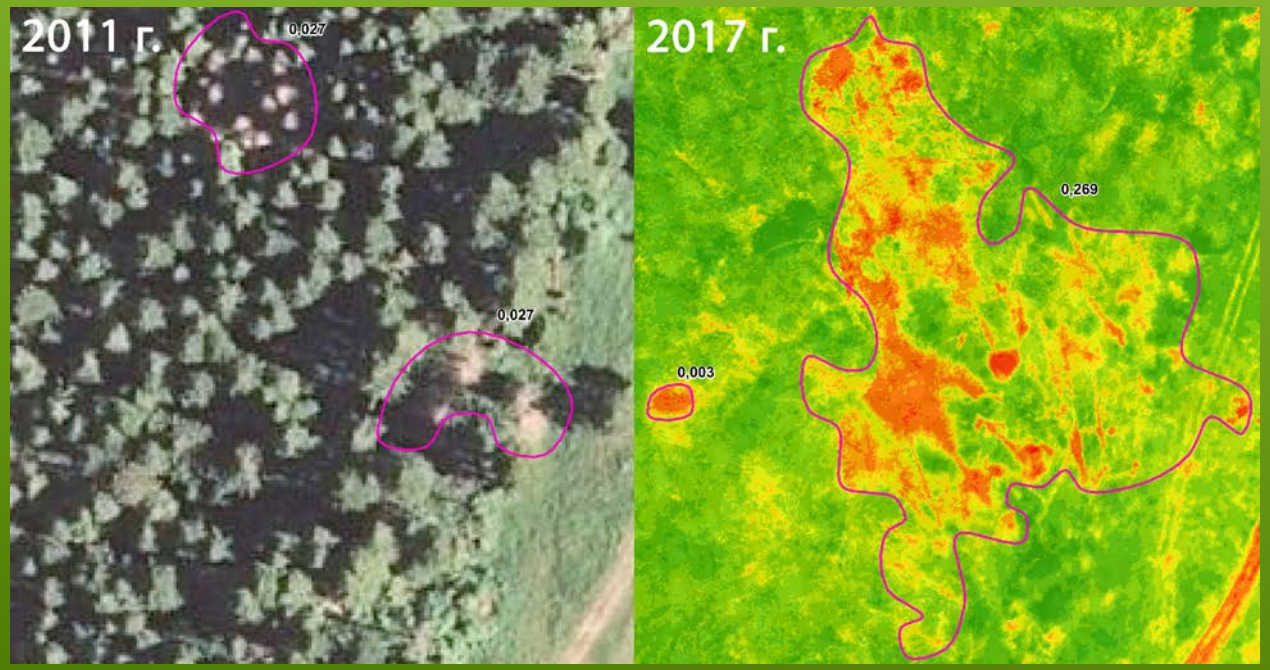
Големите червени петна са скални формирования, но наличието на отделни малки петна се дължи на съхнене на дървета и заформящи се короядни огнища.

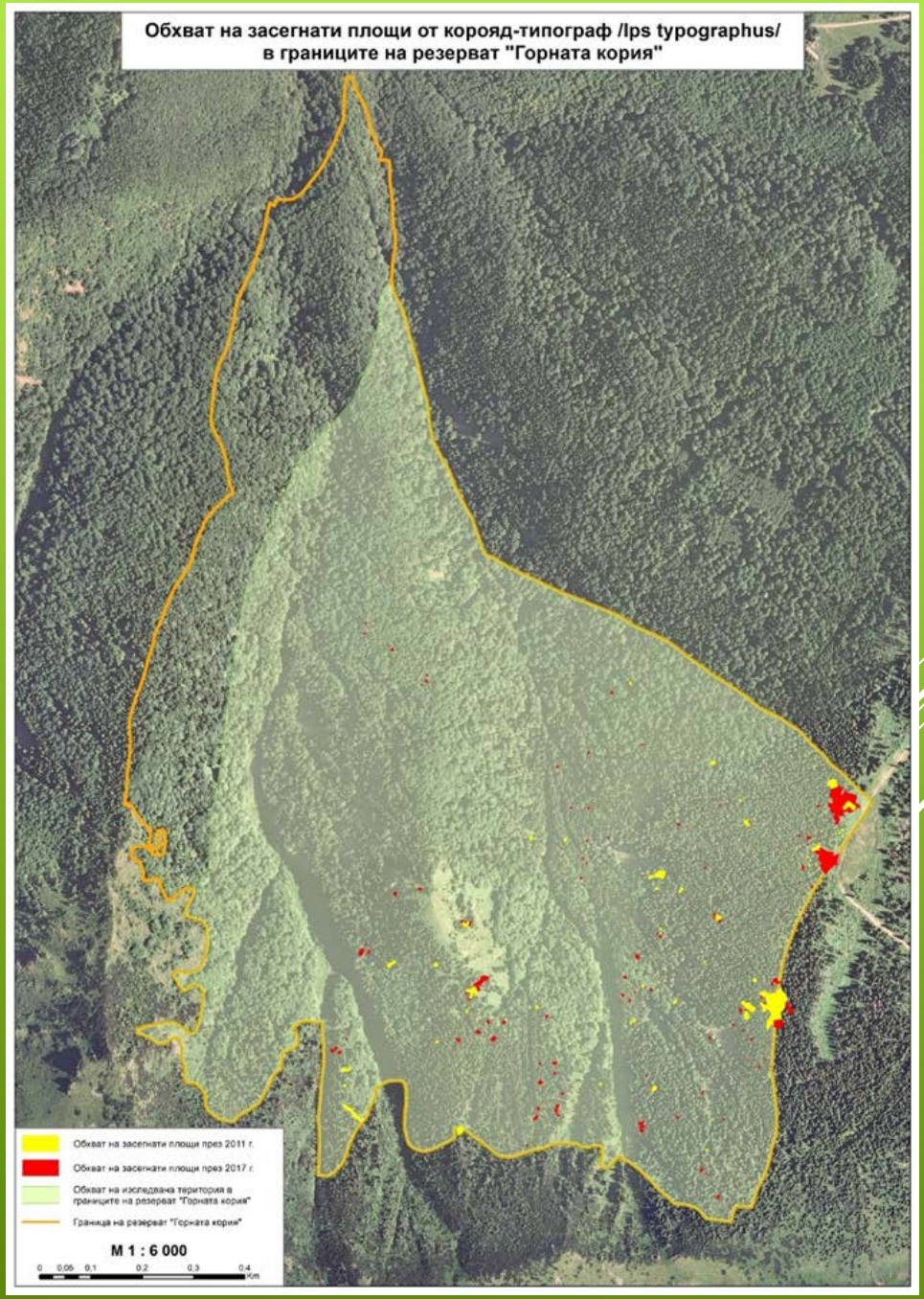


Снимките от RGB канала потвърждават доброто здравословно състояние на насажденията. На отделни изображения обаче се виждат единични или групи изсъхнали дървета и типични огнища на корояда типограф (*Ips typographus*), които са потвърдени при теренната верификация.

Короядните огнища се намират основно в долната, гранична част на резервата, над старата х. Ком. Извън резервата, до новата х. Ком също се откроява характерни нападения от *I. typographus* и гибел на заселените дървета. В тази част нападенията са възникнали около ветровал, където увредената дървесина не е усвоена навреме.


2011 г.
0,006
0,223
0,032
0,016
2017 г.
0,001
0,003
0,01
0,013
0,001
0,288
0,05
0,005
0,001


2011 г.
0,027
0,027
2017 г.
0,269
0,003


Обхват на засегнати площи от корояд-типограф /Ips typographus/
в границите на резерват "Горната кория"
Обхват на засегнати площи през 2011 г.
Обхват на засегнати площи през 2017 г.
Обхват на изследвана територия в границите на резерват "Горната кория"
Граница на резерват "Горната кория"
M 1 : 6 000

Динамика на нападенията от *I. typographus* в „Горната кория“

Показател	Площ (ha)	Процент от площта	Брой огнища	Средна площ на едно огнище, ha
Увредени територии в ареала на заснемането през 2011 г.	0,62	0,47	42	0,0148
Увредени територии в ареала на заснемането през 2017 г.	1,20	0,90	104	0,0115
Екстраполация на увреждания в целият резерват към 2017 г.	1,45	0,90	126	0,0115

Насекоми-фитофаги в резерват „Горната кория“

Семейство, вид	Растение гостоприемник	Вредност
Aradidae		
Aradus obtectus Vasarhelyi, 1988	*Picea abies* (L.) H. Karst.	+
Curculionidae		
Cryphalus piceae (Ratzeburg, 1837)	*Abies alba* Mill.	+
Dryocoetes autographus (Ratzeburg, 1837)	*Picea abies* (L.) H. Karst.	+
Ips typographus (Linnaeus, 1758)	*Picea abies* (L.) H. Karst.	++
Pissodes sp.	*Abies alba* Mill.	++
Pityokteines spinidens (Reitter, 1894)	*Abies alba* Mill.	++
Rhyncolus *ater* (Linnaeus, 1758)	*Abies alba* Mill.	+
Taphrorychus villifrons (Dufour, 1843)	*Fagus sylvatica* L.	+
Trypodendron domesticum (Linnaeus, 1758)	*Fagus sylvatica* L.	+
Lymexylidae		
Hylecoetus dermestoides (Linnaeus, 1861)	*Abies alba* Mill.	+
Anobiidae		
Ptilinus pectinicornis (Linnaeus, 1758)	*Fagus sylvatica* L.	+
Cerambycidae		
Anastrangalia dubia (Scopoli, 1763)	*Abies alba* Mill.	-
Monochamus sp.	*Picea abies* (L.) H. Karst.	+
Rhagium bifasciatum Fabricius, 1775	*Abies alba* Mill. *Picea abies* (L.) H. Karst.	-
Rhagium inquisitor Linnaeus, 1758	*Abies alba* Mill.	+
Rhagium mordax (De Geer, 1775)	*Fagus sylvatica* L.	-

Короядно огнище на *Ips typographus* над старата х. Ком и галерии на видав кора на смърч.

Имаго (А) и какавида (В) на *Rhagium bifasciatum* в полуразложена дървесина на смърч.

Ларва на *Monochamus* sp.

Елитра на *Cucujus cinnaberinus*

Елитра на *Pityokteines spinidens* по ела

Стърготини от храненето на *Hylecoetus dermestoides* по ела

Ларва на *Pissodes* sp. по ела

Какавида на *Rhagium mordax* по бук

Гъбни патогени в резерват „Горната кория“

Вид	Растение гостоприемник	Растителен орган	Вредност
***Armillaria* spp.**	*Picea abies* (L.) H. Karst. *Fagus sylvatica* L.	корени, стъбло	++
***Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.**	*Picea abies* (L.) H. Karst.	корени, стъбло	++
***Fomitopsis pinicola* (Sw.) P. Karst.**	*Picea abies* (L.) H. Karst.	стъбло	++
***Fomes fomentarius* (L.) Fr.**	*Fagus sylvatica* L.	стъбло	++
***Stereum rugosum* Pers.**	*Fagus sylvatica* L.	стъбло	+
***Lentinellus cochleatus* (Pers.) P. Karst.**	*Fagus sylvatica* L.	стъбло	+
***Melampsorella caryophyllacearum* (DC.) J. Schröt**	*Abies alba* Mill	клони	+
***Pseudohydnum gelatinosum* (Scop.) P. Karst.**	*Picea abies* (L.) H. Karst.	стъбло	-
***Dacrymyces stillatus* Nees**	*Picea abies* (L.) H. Karst.	клони	-
***Hypoxylon fragiforme* (Pers.) J. Kickx**	*Fagus sylvatica* L.	клони	-
***Tubifera ferruginosa* (Batsch) J.F. Gmel.**	*Picea abies* (L.) H. Karst.	стъбло	-
***Fuligo septica* (L.) F.H. Wigg.**	*Picea abies* (L.) H. Karst.	стъбло	-
***Stemonitis* spp.**	*Picea abies* (L.) H. Karst.	стъбло	-

Ризоморфи и плодни тела на *Armillaria* sp. по смърч

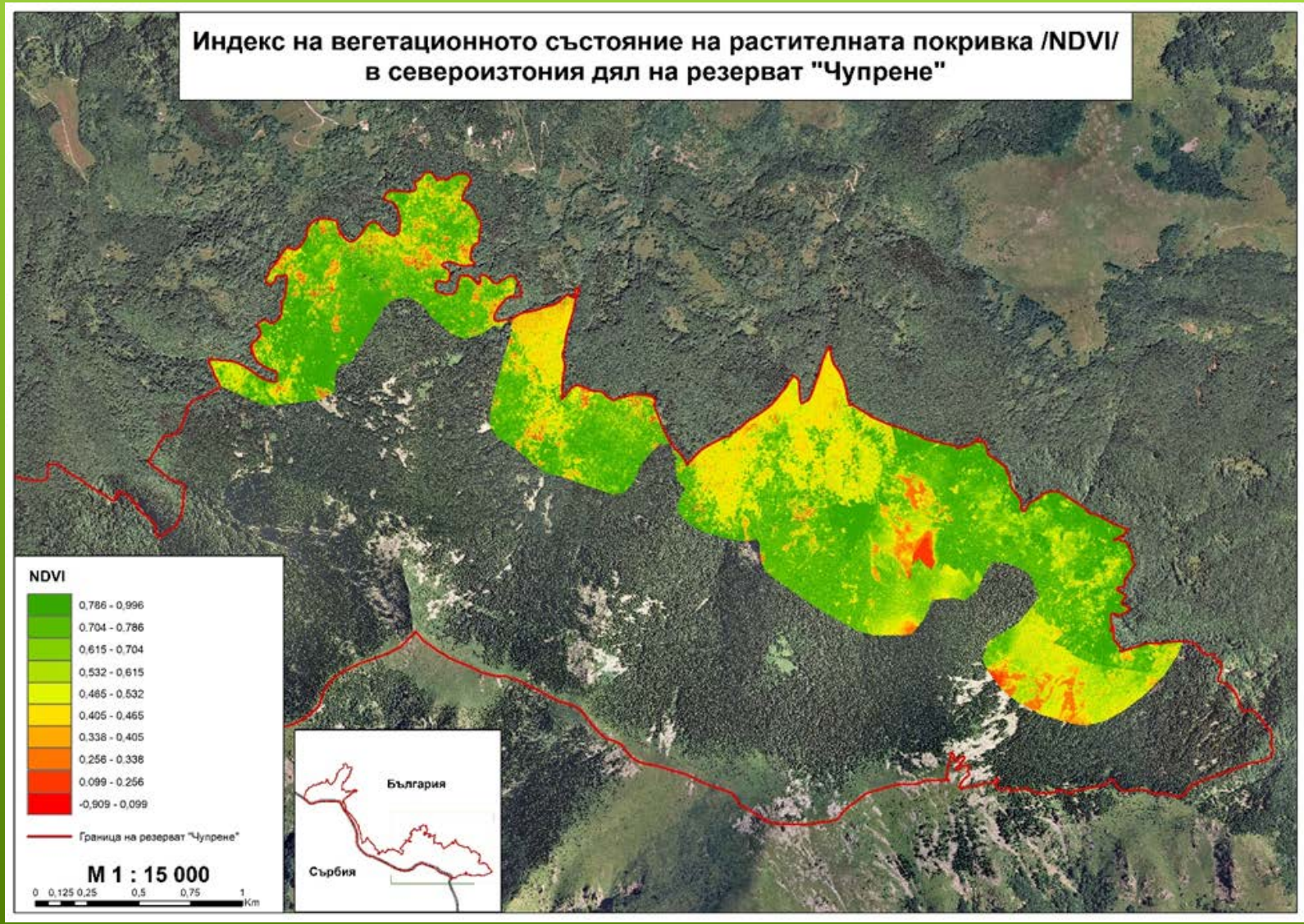
Плодни тела на *Heterobasidion annosum* по смърч

Fomitopsis pinicola по смърч

Fomes fomentarius по бук

Сапрофитни гъби: A – *Pseudohydnum gelatinosum*; B – *Hypoxylon fragiforme*; C – *Tubifera ferruginosa*; D – *Fuligo septica*

Резерват „Чупрене“



В резерват „Чупрене“ са заснети общо 479,7 ha горски насаждения, от които 314 ha попадат на територията на резервата.
Извадката е достатъчно представителна – 21,6% от територията на целия резерват (1451,9 ha).
NDVI – преобладават нюанси на оцветяване в зелените категории (0,465-0786).

Детайлните изображения от RGB канала показват наличие на множество типични огнища на корояда типограф (*Ips typographus* L.), които са потвърдени по-късно при теренната верификация.

Разширяващо се огнище на *I. typographus*

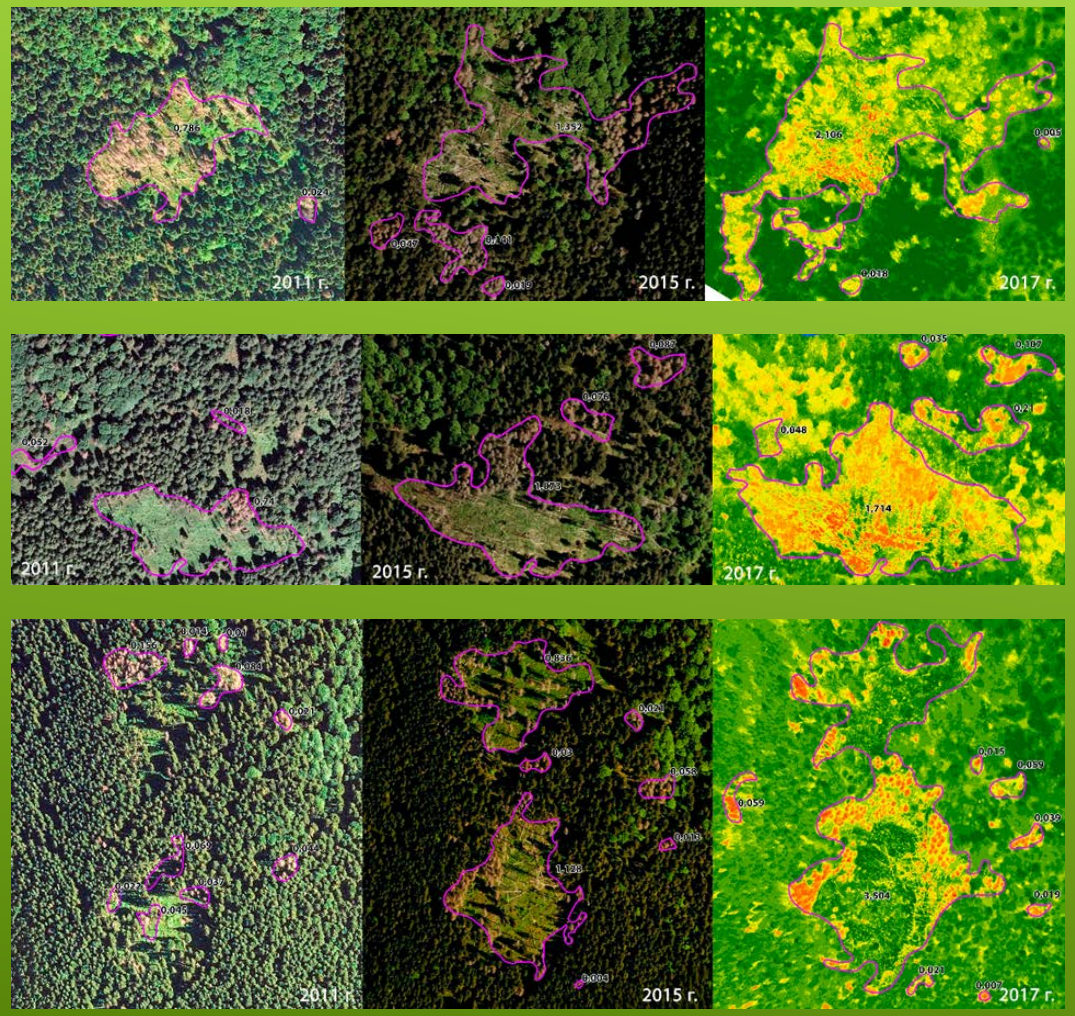
Сливане на короядни огнища

Миграционни огнища на Ips *typographus* резерват „Чупрене“

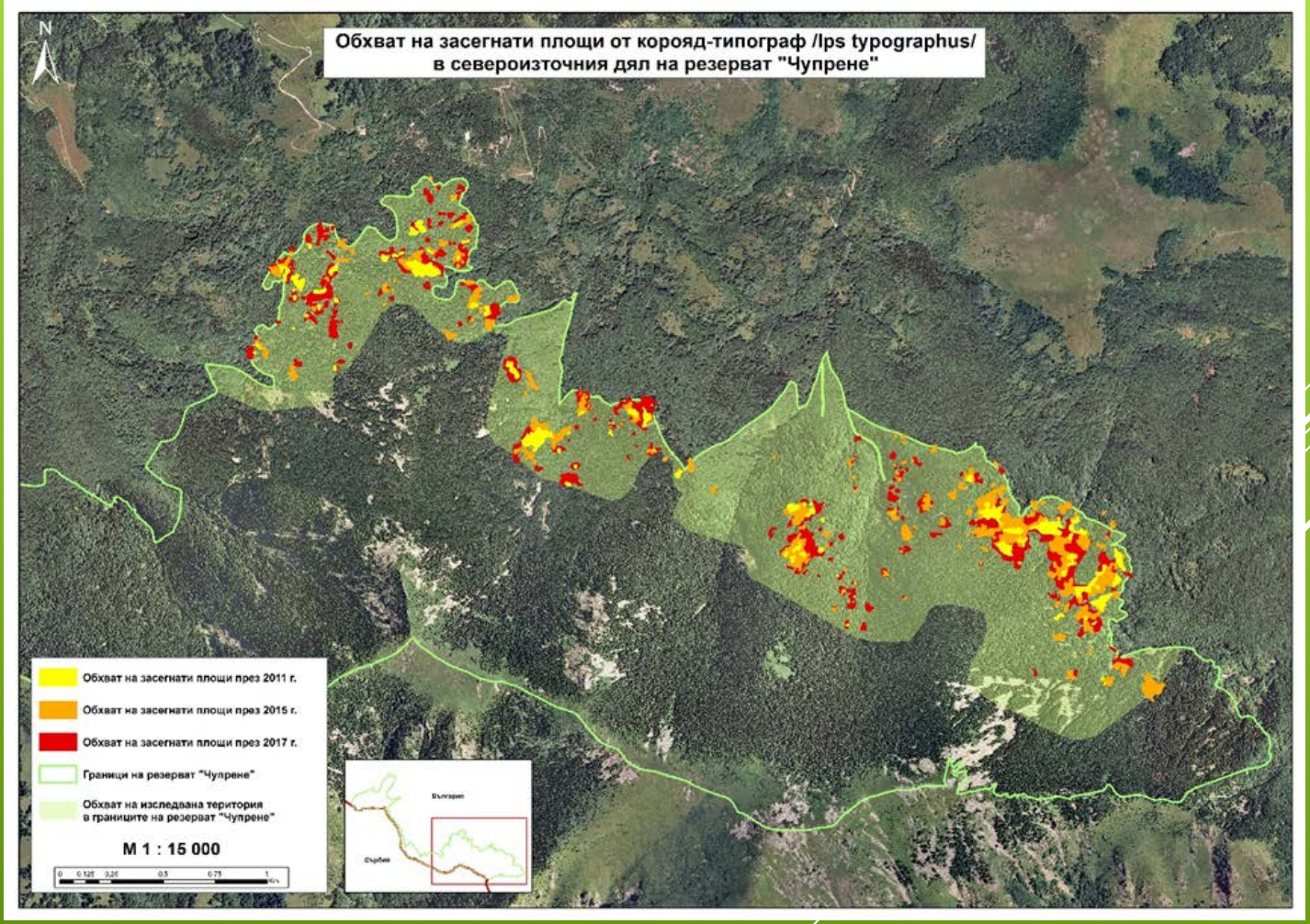
Миграционни огнища до скални сипеи

Огнища в буково-смърчови насаждения

Сравняване на ортофотоснимки със заснетите изображения



Разширения на представителни короядни огнища

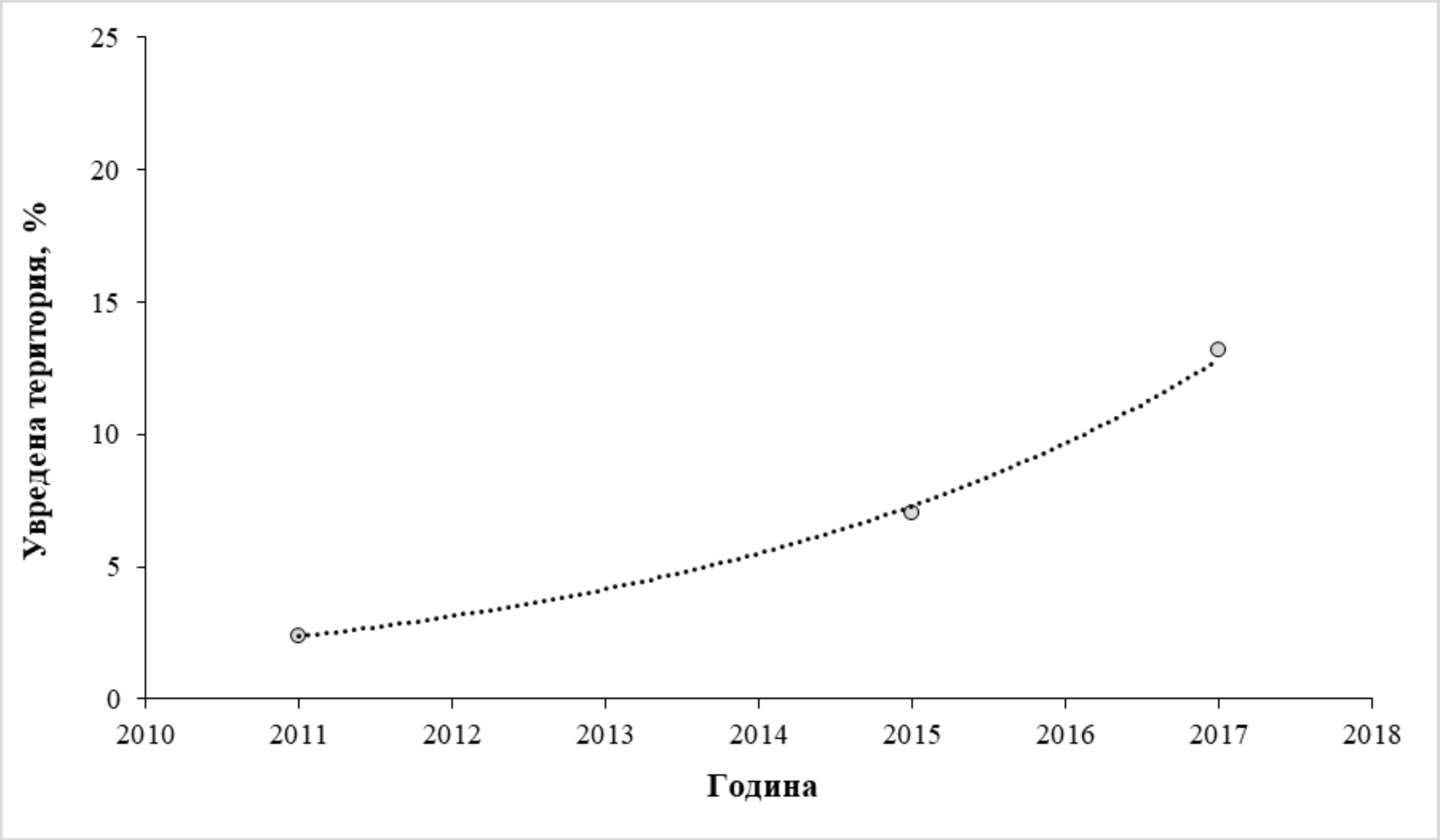


Динамика на засегнатите площи от *Ips typographus* в ареала на заснемането

Динамика на нападенията от *Ips typographus* в резерват „Чупрене“

Показател	Площ (ha)	Процент от площта	Брой огнища	Средна площ на едно огнище, ha
Увредени територии в зоната на заснемането през 2011 г.	7,6	2,4	82	0,09
Увредени територии в зоната на заснемането през 2015 г.	22,1	7,0	125	0,18
Увредени територии в зоната на заснемането през 2017 г.	41,5	13,2	154	0,27
Екстраполация на увреждания в целия резерват към 2017 г.	191,8	13,2	712	0,27

Темп на нападенията от *I. typographus* в резерват „Чупрене“



Насекоми-фитофаги в резерват „Чупрене“

Семейство, вид	Растение гостоприемник	Вредност
Curculionidae		
Ips typographus (Linnaeus, 1758)	*Picea abies* (L.) H. Karst.	++
Pissodes sp.	*Picea abies* (L.) H. Karst.	++
Trypodendron lineatum (Olivier, 1795)	*Picea abies* (L.) H. Karst.	+
Cerambycidae		
Rhagium inquisitor Linnaeus, 1758	*Picea abies* (L.) H. Karst.	+
Nepticulidae		
Stigmella tityrella (Stainton, 1854)	*Fagus sylvatica* L.	+
Gracillariidae		
Phyllonorycter maestingella (Muller, 1764)	*Fagus sylvatica* L.	+
Erebidae		
Calliteara pudibunda (Linnaeus, 1758)	*Rubus idaeus* L.	+
Cecidomyiidae		
Hartigiola annulipes (Hartig, 1839)	*Fagus sylvatica* L.	+
Mikiola fagi (Hartig, 1839)	*Fagus sylvatica* L.	+

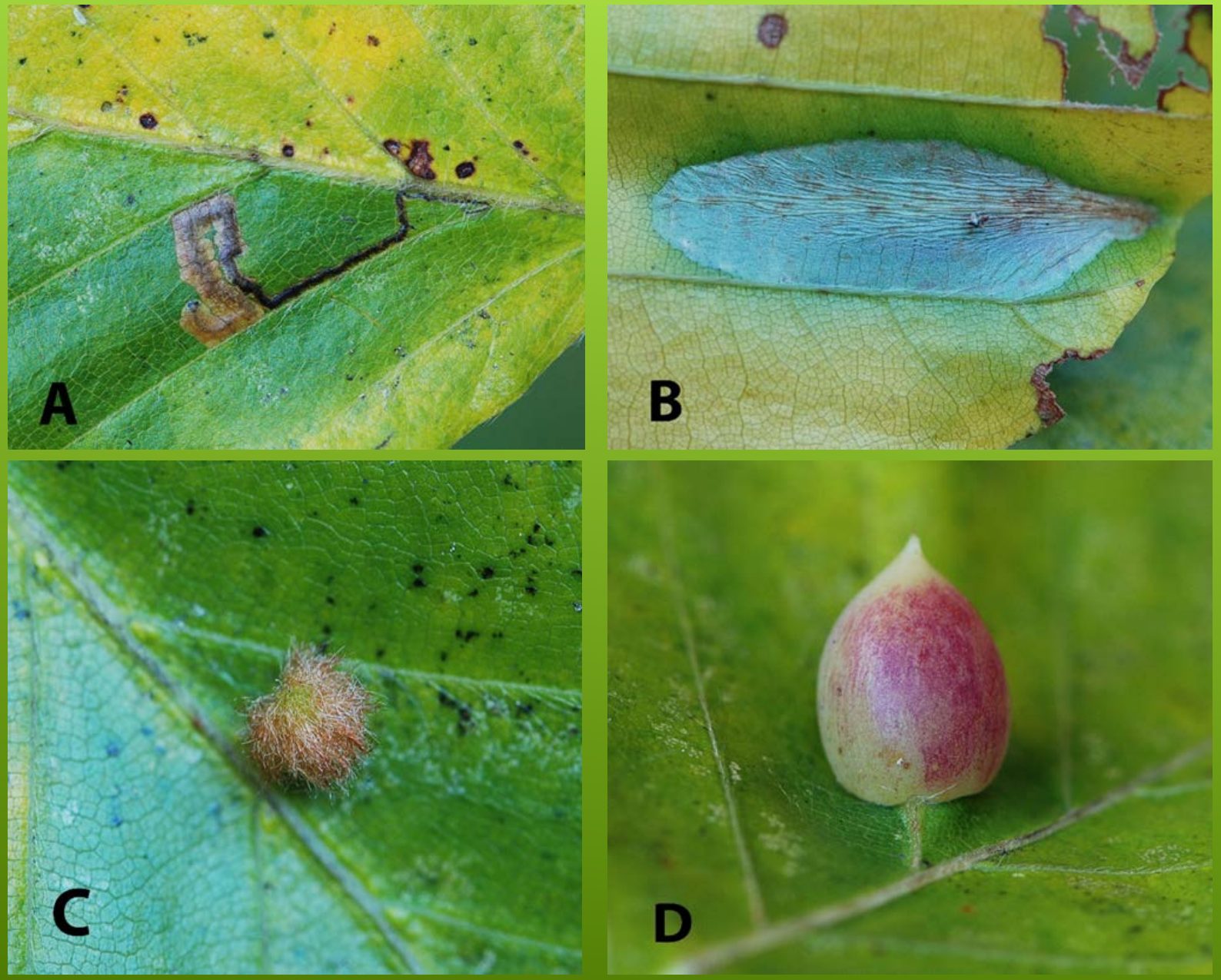
Майчини и ларвни ходове на *Ips typographus* по мъртви стоящи дървета: А – следи по стъблото; В – следи по кората

Огнища на *Ips typographus* в резерват „Чупрене“

Старо огнище под вр. „Реплянска черква“ и „Остра чука“

Миграционни огнища в района на вр. „Хайдушки камък“

Филофаги по бук в резерват „Чупрене“



A – *Stigmella tityrella*
B – *Phyllonorycter maestingella*
C – *Hartigiola annulipes*
D – *Mikiola fagi*

Гъбни патогени в резерват „Чупрене“

Вид	Растение гостоприемник	Растителен орган	Вредност
Armillaria spp.	*Picea abies* (L.) H. Karst. *Fagus sylvatica* L.	корени, стъбло	++
Heterobasidion annosum (Fr.) Bref.	*Picea abies* (L.) H. Karst.	корени, стъбло	++
Fomitopsis pinicola (Sw.) P. Karst.	*Picea abies* (L.) H. Karst.	стъбло	++
Climacocystis borealis (Fr.) Kotl. & Pouzar	*Picea abies* (L.) H. Karst.	в основата на стъбло	+
Pholiota squarrosa (Vahl) P. Kumm.	*Picea abies* (L.) H. Karst.	в основата на стъбло	++
Fomes fomentarius (L.) Fr.	*Fagus sylvatica* L.	стъбло	++
Ramaria flava (Schaeff.) Quél.	*Fagus sylvatica* L.	микоризообразуващ	-
Lycoperdon pyriforme Schaeff.	*Picea abies* (L.) H. Karst.	пън	-
Mycena inclinata (Fr.) Quél.	*Picea abies* (L.) H. Karst.	стъбло	-
Gymnopilus spp.	*Picea abies* (L.) H. Karst. *Fagus sylvatica* L.	стъбло	-
Xylaria hypoxylon (L.) Grev.	*Fagus sylvatica* L.	стъбло	-

Пречупени гнили дървета с плодни тела на *Fomitopsis pinicola*

Други деструктивни патогени по стъблата и корените

Climacocystis borealis

Pholiota squarrosa

Микоризообразуващи и сапрофитни гъби

A – *Ramaria flava*
B – *Lycoperdon pyriforme*
C – *Gymnopilus* spp.
D – *Xylaria hypoxylon*

ИЗВОДИ И ПРЕПОРЪКИ

- Здравословното състояние на насажденията в „Горната кория“ е по-добро, в сравнение с „Чупрене“. В „Горната кория“ съхнат предимно единични или групи дървета, за разлика от „Чупрене“, където са оформени множество големи короядни огнища.
- В заснетата част от резерват „Чупрене“ през 2011 г. е имало 82 короядни петна върху площ от 7,6 ha (2,4% от общата площ). През 2015 и 2017 г. броят на петната нараства съответно на 125 и 154, а увредените насаждения – на 22,1 и 42,5 ha. Към настоящия момент короядните огнища обхващат 13,2% от площта на резервата. Екстраполацията от извадката сочи, че при съществуващите темпове на разширение, в близките десетина години се очаква увредените насаждения да достигнат 25%.
- Причина за съхненето на смърча в двата резервата е короядът типограф (*Ips typographus*). В „Горната кория“ числеността на вредителя е сравнително ниска (0,7 семействата на един dm^2), а в „Чупрене“ – 2,5 пъти по висока (1,7 семейства/dm^2). Като вредители се проявяват различни видове хоботници (*Pissodes* spp.) по смърча и елата и видове от род *Pityokteines* по елата. За влошаване на здравословното състояние на насажденията съществено допринасят и редица паразитни гъби по корените и стъблата (*Armillaria* spp., *Heterobasidion annosum*, *Fomitopsis pinicola*, *Pholiota squarrosa*, *Climacocystis borealis*, *Fomes fomentarius*).

- Във връзка с бързото нарастване на нападенията от *Ips typographus* в резерват „Чупрене“ е желателно след 2-3 години да се извърши ново заснемане и анализ на разширенията на короядните огнища на територията на целия резерват в качеството на предпоставка за предприемане на управленчески решения.
- Ниската численост на *Ips typographus* в „Горната кория“ позволява извън резервата да се проведат опити за борба с помощта на ловни дървета, които са изключително ефективни при контрола на вредителя. Това ще доведе до рязко снижаване на числеността на типографа в района и до отслабване на натиска върху смърча в резервата.
- В резерват „Горната кория“ е установено първото находище на плоскотел бръмбар (*Cucujus cinnaberinus*) в Западна Стара планина, който е строго защитен вид по Директивата за хабитатите и Бернската конвенция. Наличието на огромно количество мъртва дървесина в различен стадий на разлагане в резерват „Чупрене“ създава отлични условия за детайлно проучване на комплекса от сапроксилни насекоми и сапрофитни гъби, които имат висока консервационна стойност и значимост за биологичното разнообразие.

БЛАГОДАРЯ ЗА ВНИМАНИЕТО!