

## СПРАВКА

### за научните и научно-приложни приноси на доц. д-р Соня Христова Бенчева за периода 2003-2019 г.

Научните и научно-приложните приноси на представените за конкурса научни трудове са обобщени в следните основни тематични групи:

- I. Горска фитопатология
- II. Дървесиноразрушаващи гъби
- III. Горска ентомология
- IV. Мониторинг на горите
- V. Агролесовъдство

#### I. Горска фитопатология

Проучванията, свързани с болести по горски дървесни и храстови видове и с оценка на тяхното фитосанитарно състояние, са представени в публикации с номера 5, 7, 12, 13, 22, 24, 26, 27, 29, 33, 36 и 39.

- Съобщени нови за България болести, видове патогени и гостоприемници:

- Гъбата *Cryptostroma corticale* (Ellis & Everh.) (Greg. & S. Waller), причиняваща умъртвяване и почерняване на кората, е идентифицирана за първи път в България през есента на 2014 г. Симптомите на болестта са открити по стъбла на шестил (*Acer platanoides* L.), отглеждан като декоративно дърво в паркове и градини в град София. Установено е, че водещ фактор за нарастване агресивността на този патоген е понижената жизненост на дърветата, в резултат на продължителните засушавания през периода 2011-2013 г., последвани от повишена влажност през вегетационния сезон на 2014 г. поради падналите големи количества валежи. (5)

- Гъбата *Delphinella abietis* (O. Rostr.) E. Müll., причиняваща увяхване и изсъхване на иглиците на обикновената ела (*Abies alba* Mill.), е съобщена за първи път в България. Симптомите на болестта са установени по млади фиданки под склопа и по периферията на зрели смърчови насаждения в местността Мостовете, Юндола, на територията на УОГС, на 1400 m надморска височина, през есента на 2015 и зимата на 2016-2017 г. Гъбата е идентифицирана на базата на морфологични характеристики. По изсъхналите иглици са установени характерните за *D. abietis* голям брой черни псевдотеции. Аскуси и аскоспори са открити само върху презимувалите на открито иглици, събрани през месец април 2017 г. За развитието на гъбата водещо значение има относителната влажност на въздуха, която в района на Юндола е най-висока през зимните месеци (януари-март). (7)

- По иглиците на обикновена ела (*Abies alba* Mill.) в местността Мостовете, Юндола, през 2015-2017 г. е идентифициран още един нов за България вид – *Scolicosporium camposperma* (Reck) Höhn., определян като сапрофит. (7)

- Болестта струпяване е установена по нов за България гостоприемник – мукиня (*Sorbus aria* L.). През юли 2003 г. в резерват Острица в планината Голо бърдо е установено интензивно напетняване по листата, листните дръжки, плодовете, плодните дръжки и летораслите на мукинята, по морфологични белези аналогично на струпяването по ябълката, причинявано от гъбата *Venturia inaequalis* (Cooke) Aderhord, с анаморф *Fusicladium dendriticum* (Wallroth) Fuckel. Наличието на още един гостоприемник създава възможност за натрупване на инфекция и засилване на вредноносността на болестта в ябълковите овощни градини в България. (12)

- През 2003-2004 г. върху живи плетове от птиче грозде (*Ligustrum vulgare* L.) в района на София и Петрич е установено масово петносване по листата. След направената

морфологична характеристика на конидиеносците и конидиите, причинителят на болестта е определен като *Ramularia ligustrina* Maubl., която се съобщава за първи път в България. Въпреки интензивния им характер, повредите са наблюдавани върху единични храсти, докато преобладаващата част от растенията остават здрави. Болестта е установена в райони с различни условия на външната среда, което свидетелства за широката екологична пластичност на патогена. (13)

- За първи път в България е проучен видовия състав на гъбите, причиняващи оцветяване на иглолистната дървесина, както и връзката им с короядите по белия бор (*Pinus sylvestris* L.) в Малешевска планина. По размерите на перитециите офиостомоидните гъби, изолирани от имаго или дървесина с ходове на видовете *Orthotomicus longicollis*, *Trypodendron lineatum*, *Ips acuminatus* и *Ips sexdentatus* са определени като *Ophiostoma piceaperdum* (Rumbold) Arx. При гъбите, изолирани от *Tomicus piniperda*, *Hylurgops palliatus*, *Orthotomicus laricis* и *Hylastes attenuatus* се формират по-дребни перитеции със значително по-къси шийки. Размерите на коремите при всички проучвани видове гъби се включват в граничните стойности за *Leptographium wingfieldii* M. Morelet, за която обаче не са известни перитеции, каквито се развиват масово при проведените експерименти. (22)

• При проведено през 2015-2016 г. проучване на некрозите по кората в тополови култури по поречията на основни вътрешни реки в България са диагностицирани гъби от девет рода – *Cytospora*, *Phomopsis*, *Fusarium*, *Gibberella*, *Dothichiza*, *Pleospora*, *Pestalotiopsis*, *Platystomum* и *Cryptosphaeria*. Установено е, че болестта най-често е причинена от представители на род *Cytospora*. Със значително по-малко разпространение и почти еднаква срещаемост са родовете *Phomopsis*, *Fusarium* и *Dothichiza*. Наблюдава се известна разлика в разпространението на тези родове в тополовите месторастения по отделните реки. Най-често срещаният при проучването род *Cytospora* не е установен в поречието на р. Струма, но е диагностициран в почти всички обекти край р. Тунджа. В тези райони е констатирано най-малко разнообразие от гъби, поразяващи кората на тополите. Всички описани родове се срещат само на тополовите месторастения в горната и средна част от поречието на р. Искър. (27)

• В лабораторен експеримент, включващ изкуствено заразяване на фиданки от клон *P. x eur.cv. Agathe F*, е потвърдена патогенността на причиняващите некрози по кората на тополите гъби *C. chrysosperma* и *F. oxysporum*, изолирани от симптоматични растителни материали от тополови култури по поречието на река Искър. Способността на мицела на много от представителите на род *Fusarium* да се развива в проводящата система на гостоприемника е причина за по-бързото му разпространение в растенията и обяснява тяхното сравнително по-ранно загиване, отколкото на фиданките, заразени с *C. chrysosperma*. От друга страна, при наличие на достатъчно влага за освобождаване на конидиите от спорокарпите (пикнидиите), обилното спорообразуване на *Cytospora* дава възможност за по-лесно и бързо разпространение в околната среда върху нови растения. (29)

• Растежът и физиологичното състояние на тополовите култури зависят от правилното подбиране на култиварите за конкретни месторастения. Определен е ходът на растеж на тополови култури от култиварите *P. Agathe F* и *P. I 45/51* на заливни и незаливни месторастения. Общата оценка на фитосанитарното състояние на културите от двата тополови клона върху заливни месторастения като цяло е по-добра от тази на дренираните. Съпоставката на растежните показатели показва предимство на културите от *P. I 45/51* на заливни месторастения. Периодичното заливане в млада възраст забавя растежа по височина на културите, създадени с *P. Agathe F*, но в зряла възраст им влияе благоприятно. (24)

• Лесопатологичната оценка на букови насаждения в западна Стара планина, направена след проведените в периода 2008-2010 г. комплексни научни изследвания показва, че по степен на обезлистване и промяна в цвета на короните те са в добро състояние. В обектите, разположени на голяма надморска височина, са констатирани рани в основата на много от стъблата. В почти всички обекти по отделни стъбла са установени също некротични рани, отлупване на кората и ракови образувания, причинени от гъби от род *Nectria*. Те може да се

отразят негативно върху устойчивостта на насажденията и ще влошат качеството на добиваната дървесина. (33)

- Направената оценка на здравословното състояние на иглолистните култури в България очертава ролята на основните абиотични и биотични фактори за влошаването на състоянието и разширяващото се съхнене на насажденията. Уврежданията от вятър, мокър сняг и лед създават предпоставки за увеличаване на числеността на насекоми ксилофаги и възникване на нападения върху големи площи. Сред ксилофагите най-опасен е върховия корояд (*Ips acuminatus*), а сред патогените – кореновата гъба (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.). Предложена е система от лесовъдски, профилактични и организационни мероприятия, насочена към потискане на каламитетите и подобряване на санитарното и здравословно състояние на горите. (26)

- В Част II (Методи за наблюдение, сигнализация, лесопатологично обследване, прогноза и организация на борбата с болести и вредители в горите) от Ръководството по защита на горите (Роснев и др., 2007) е разработен разделът, свързан с лесопатологичните обследвания в горите – обследване на посевни материали, на фиданки в разсадници и новосъздадени култури. (36)

- Издаден е учебник по „Горска фитопатология“ (Бенчева, 2017), предназначен за студентите от Лесотехнически университет, изучаващи дисциплините: „Горска фитопатология“, „Защита на горите“, „Основи на растителната защита“, „Интегрирани системи за растителна защита“, „Опазване на горите“. В него на базата на 265 литературни и 85 интернет източници са обобщени, осъвременени и систематизирани знанията за болестите по растенията, техните причинители/причини, особеностите на патологичния процес, както и за най-често срещаните заболявания в българските гори. (39)

## II. Дървесиноразрушаващи гъби

Проучванията, свързани с дървесиноразрушаващи гъби, са представени в публикации с номера 1, 15-20, 23, 28, 34 и 37.

Първите проучвания на макромицетите в България, главно върху видовия състав и разпространението им в различни региони на страната, са предприети в началото на XX век. Много малко обаче са проучванията, насочени конкретно към дървесиноразрушаващите макромицети, въпреки че повечето описани от различни автори видове се срещат в горски екосистеми в планинските региони. Приносите, свързани с тази тематична група, включват:

- В периода 2003-2006 г. е проучено разпространението и видовия състав на дървесиноразрушаващите гъби по овощни видове. Идентифицирани са общо 40 вида, от които 35 са представители на отдел Basidiomycota (от 7 разреда и 16 семейства) и 5 – на отдел Ascomycota (от 2 разреда и 5 семейства). Анализирани е филогенетичната, органо-тропната и възрастовата специализация, както и степента на паразитната активност на гъбите на база видовете, намерени нееднократно при проучването. (1, 15-18)

- Установено е, че повечето дървесиноразрушаващи гъби имат сравнително ниска паразитна активност и се срещат масово в застарели или намиращи се в лошо физиологично състояние овощни градини, поради което рядко са били обект на проучвания в областта на овощарството. (15-18)

- Установена е висока степен на филогенетична специализация при видовете *Lentinus tigrinus*, *Neolentinus cyathiformis*, *Gymnopus fusipes*, *Inonotus hispidus*, *Phellinus pomaceus*, *Piptoporus betulinus*, *Stereum subtomentosum*, *Phellinus pini* и *Daedaleopsis confragosa* (от отдел Basidiomycota); *Kretzschmaria (Ustulina) deusta*, *Bisporella citrina*, *Biscogniauxia (Hypoxylon) nummularia*, *Hypoxylon fragiforme* и *Discina ancilis (perlata)* (отдел Ascomycota). С най-ниска степен на филогенетична специализация са видовете *Armillaria mellea* и *Pleurotus ostreatus*. Слабоспециализирани и с ниска степен на паразитна активност са *Laetiporus sulphureus*, *Stereum complicatum*, *Stereum hirsutum*, *Ganoderma applanatum*, *Schizophyllum commune*, *Trametes versicolor*, *Fomes fomentarius*, *Trametes hirsuta*, *Bjerkandera adusta*, *Phellinus igniarius*

и *Polyporus squamosus* (от отдел Basidiomycota); *Nectria cinnabarina* и *Botryosphaeria obtusa* (отдел Ascomycota), което обяснява разпространението им в овощни градини и в горски насаждения. С широка хранителна специализация се отличават дори видове с висока степен на паразитна активност като *Phellinus igniarius*. Широката хранителна специализация на дървесиноразрушаващите гъби и особено способността да колонизират овощни и горски дървесни видове може да бъде сериозна заплаха за планинското овощарство. (15-18)

- Със събраната информация и фотографии на идентифицираните при проучването гъби е издаден Атлас на дървесиноразрушаващите гъби (Stancheva et al., 2009), в който са описани 149 вида – 16 вида от отдел Мухомycota, 32 от Ascomycota и 101 от Basidiomycota. За включените гъби е представена информация относно морфологични особености, субстрат и сезонност. (37)

- Данни за дървесиноразрушаващите гъби по горски дървесни видове са събирани в периода 2004-2018 г. от насаждения в планините Витоша, Стара планина, Средна гора, Родопи, Странджа, Плана, Лозенска планина, Малешевска планина, Огражден, Беласица, Рила и Пирин, както и в зелените площи на гр. София. Идентифицирани са общо 225 вида дървесиноразрушаващи гъби, вкл. 174 вида от отдел Basidiomycota, 34 вида от отдел Ascomycota и 17 вида от отдел Мухомycota. Описвани са гостоприемниците, състоянието на дървесината (субстрата), върху която се развива гъбата, а също датите и обектите, където е намерена. Събраната информация е публикувана в монографията „Дървесиноразрушаващи гъби“ (Бенчева, 2019). (1, 19, 20, 23, 28, 34)

- Най-подробно са проучени дървесиноразрушаващите гъби по обикновен бук (*Fagus sylvatica* L.), по който са описани 136 вида макромциети. Количеството на мъртвата дървесина в буковите насаждения определя и видовото разнообразие на гъбите в тях, което силно намалява при интензифициране на стопанската дейност. Най-широко разпространени в буковите насаждения от районите на проучването са представителите на родовете *Stereum*, *Hypoxylon*, *Nectria* и видовете *Fomes fomentarius*, *Diatrype disciformis* и *Biscogniauxia nummularia*. От тях заплаха за състоянието на дървостойките може да се окажат *Fomes fomentarius*, причиняваща гниене на дървесината, и видовете от род *Nectria*, които причиняват некрозно-ракови болести по стъблото и клоните на бука. Повечето от останалите видове са деструктори на отмиращата букова дървесина. (1, 20, 25, 28, 34)

- Проучен е видовия състав на свързаните с мъртва дървесина макромциети. При проведеното обследване на мъртвата дървесина в биосферния резерват „Бистришко бранище“ са идентифицирани 63 вида дървесиноразрушаващи гъби. Повечето видове са намерени по дървесина в начални стадии на разлагане и са установени еднократно или относително често (до 10 находки). Масово разпространени са само 6 вида, развиващи се по смърчова дървесина – *Armillaria* sp. (установена по наличието на ризоморфи), *Dacrymyces palmatus* Bres., *Sebacina calcea* (Pers.) Bres, *Fomitopsis pinicola* (Sw.) P. Karst., *Trichaptum abietinum* (Dicks.) Ryvar den, *Calocera viscosa* (Pers.) Fr. (23)

- При изследванията, проведени в букови гори в Западна Стара планина са определени 56 вида гъби, свързани с мъртва дървесина, 37 от които са представители на отдел Basidiomycota, 16 – на Ascomycota и 3 – на Мухомycota. Въпреки че преобладават базидиевите гъби, техният дял на голяма надморска височина е много по-нисък, отколкото на малка. Видовото разнообразие при торбестите гъби е сравнително постоянно, независимо от надморската височина, и се определя преди всичко от качеството на субстрата. Основната част от видовете са установени по паднала на земята (лежача) дървесина в различни стадии на гниене. Наличието на повече мъртва дървесина с различни размери и в различни стадии на разлагане е определящо за по-голямото видово разнообразие на свързаните с дървесина гъби. (28)

### III. Горска ентомология

Проучванията, свързани с насекоми, са представени в публикации с номера 3, 4, 6, 21 и 25.

Приносителите в тази тематична група са резултат от участие в проекти и изследователски групи, установили нови данни за видовия състав и разпространението на ентомофауната в България.

- За първи път в България е съобщен *Callidium coriaceum* Paykull (Coleoptera: Cerambycidae), възрастни от който са намерени през лятото на 2008 г. по изсъхнал смърч (*Picea abies* (L.) Karst.) в Рила планина на надморска височина 1630 m, недалеч от село Юндола. Това находище е най-южното за *C. coriaceum* в Европа. (3)

- За първи път в България и за Балканския полуостров се съобщават подсемейство Histeromerinae Fahringer, род *Histeromerus* Wesmael и видът *Histeromerus mystacinus* Wesmael, намерен при проведеното проучване на сапроксилните организми в биосферния резерват „Бистришко бранище“ (Витоша, Западна България) през 2008 г. (4)

- В периода 2008-2014 г. са намерени пет вида ентомофаги по *Ips typographus* (Linnaeus) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) в смърчови гори в три български планини (Витоша, Люлин и Западни Родопи). Те са представители на четири семейства: *Coeloides bostrichorum* Giraud, *Dendrosoter middendorffii* (Ratzeburg) (Hymenoptera: Braconidae), *Roptrocerus xylophagorum* (Ratzeburg) (Hymenoptera: Pteromalidae), *Medetera pinicola* Kowarz (Diptera: Dolichopodidae) и *Lonchaea fugax* Becker (Diptera: Lonchaeidae). *M. pinicola* и *L. fugax* са хищници по *I. typographus*, а останалите видове са паразитоиди. *Medetera pinicola* и *L. fugax* са нови видове за фауната на България и за Балканския полуостров, докато *C. bostrichorum* и *D. middendorffii* са установени като нови паразитоиди по *I. typographus* за България, а за *R. xylophagorum* е установено ново находище за страната. (6)

- Проучени са видовете от семейство Сечковци (Coleoptera: Cerambycidae) в природен парк „Витоша“ и биосферен резерват „Бистришко бранище“ по литературни данни и в изследвания, проведени през 2008 г. За територията на парка са установени 101 вида сечковци, 22 от които се срещат и в резервата. Във Витоша се срещат видове от шестте представени в България подсемейства от Cerambycidae: от Prioninae – 1 вид, Lepturinae – 34 вида, Necydalinae – 2 вида, Spondylinae – 7 вида, Cerambycinae – 25 вида и Lamiinae – 32 вида. За три вида сечковци са установени нови хранителни растения: за *Rhagium inquisitor* – *Salix caprea*, за *Rh. bifasciatum* – *S. caprea* и *Prunus avium*, за *Xylosteus bartoni* – *Corylus avellana* и *Betula pendula*. (21)

- При проведеното през 2005 г. лесопатологично обследване в букови гори в Западна България е проучен видовия състав и разпространението на листоминиращите насекоми в тях. Установено е повсеместно разпространение на *Orchestes fagi* L. (Coleoptera), следван от *Phyllonorycter maestingella* Muller и видовете от семейство Nepticulidae (Lepidoptera). Единично срещан е само *Parornix fagivora* Frey. (Lepidoptera). (25)

#### IV. Мониторинг на горите

Проучванията, свързани с провеждания в България мониторинг на горските екосистеми, са представени в публикации с номера 30, 31 и 35.

Съществена част от данните в Националната система за мониторинг на околната среда в България се осигурява с изпълнението на Международната кооперативна програма „Оценка и мониторинг за влиянието на замърсения въздух върху горските екосистеми“ (МКП Гори). Приносителите, свързани с тази тематична група, включват публикуваните обобщения и анализи на резултатите от оценката на короните и констатираните повреди в обследваните насаждения. При провежданите обследвания е събрана и съществена част от информацията за дървесиноразрушаващите гъби.

- Резултатите от работата по МКП „Оценка и мониторинг за влиянието на замърсения въздух върху горските екосистеми – II ниво (интензивен мониторинг)“ в благоуново-церова екосистема, стационар Старо Оряхово за периода 2003-2007 г. показват, че констатираното обезлистване остава над 40 %, което свидетелства за трайно общо влошаване на състоянието на дървовете в насаждението. (30)

- Резултатите от проведените в рамките на МКП „Оценка и мониторинг за влиянието на замърсения въздух върху горските екосистеми – I ниво“ оценки по биологични показатели в пробните площи на I район, Западна Стара планина за периода 2010-2016 г. показват, че фитосанитарното състояние на обследваните насаждения от бук, благун и цер е добро, с изключение на намиращото се в района на Белоградчик буково насаждение. Бялборовата култура в района на Годеч през 2015 г. е силно засегната от абиотичен фактор (снеголом). В наблюдаваните насаждения са установени 46 вида гъби и 19 вида насекомни вредители, които не са нанасяли сериозни повреди до момента на последното обследване. (31)

- Проведените изследвания в пробните площи на 4Б район, обхващащ южни склонове на Стара планина, Средна гора, източни и северни склонове на Витоша, северни и източни склонове на Рила и Плана планина показват, че абиотичните фактори са от водещо значение за фитосанитарното състояние на проучваните насаждения за периода 2008-2017 г. Повредите от сняг и вятър, наблюдавани периодично в иглолистните насаждения, ги правят благоприятна среда за развитие на корояди и факултативни паразити. За белия бор най-сериозна заплаха са короядите *Ips acuminatus*, *Ips sexdentatus* и *Tomicus piniperda*, за смърча – *Ips typographus*, а за черния бор – гъбата *Sphaeropsis sapinea*. Причиняващите кореново гниене гъби от род *Armillaria*, както и *Heterobasidion anossum*, са предпоставка за формиране на огнища на съхнене. Пораженията от сняг и вятър са периодичен проблем и в буковите гори. За широколистните насаждения опасност може да представляват причиняващите кореново гниене гъби от родовете *Armillaria* и *Ganoderma*, установявани единично при обследванията. В периода на проучването не са констатирани съществени повреди от насекоми и болести по листата. (35)

## V. Агролесовъдство

Проучванията в областта на агролесовъдството са представени в публикации с номера 2, 8-11, 14, 32 и 38.

- Приносите в тази тематична група са свързани преди всичко с работата по популяризиране на агролесовъдството в България, вследствие на което започна изучаването му в Лесотехнически университет и в други български висши учебни заведения. Докладът (10), изнесен на първата национална конференция по агролесовъдство, организирана от МЗГ и НУГ през 2003 г., е представен (с малки промени) на Първия Световен конгрес по Агролесовъдство в САЩ (27.6.-2.7.2004 г.) и впоследствие публикуван в пълен текст в списание *Ecological Engineering* (2).

- Разгледана е същността на агролесовъдството като производствена система и неговите преимущества в сравнение с чистото земеделско и горско стопанство в биологичен, екологичен, икономически и социален аспект. Посочени са причините за развитието на този интегрален тип на производство в световен мащаб както и факторите, благоприятстващи неговото прилагане на национално ниво. Специално внимание е отделено на възможностите, които предоставя агролесовъдството за запазване на нископродуктивните и пустеещи земи и ангажиране на свободната работна ръка в икономически и социално маргинални райони на страната. (2, 10)

- Посочено е, че съвременните условия в България са благоприятни за развитието на агролесовъдството поради съществуващите социално-икономически и екологични условия. Описани са четирите основни компонента, необходими, за да се осигури успешно развитие на агролесовъдството в България: 1) широкомащабно популяризиране на основните принципи на агролесовъдството, включително неговите особености като производствена система, видовете агролесовъдски системи, структурните им компоненти, методите за проектиране, изграждане, поддръжка и управление, предимствата и недостатъците, както и възможните приложения в България; 2) цялостна изследователска програма за агролесовъдството; 3) обучение и подготовка на интердисциплинарни специалисти за развитието на тази нова икономическа област; 4) реализиране на правителствени политики за засилване и

насърчаване развитието на агролесовъдството по начини, които са икономически подходящи за страната. (2, 10)

- Изяснено е, че реализирането на агролесовъдството в практиката изисква във всеки конкретен случай извършване на анализ на условията на месторастене, методите на досегашно стопанисване, особеностите и изискванията на съществуващите пазари, наличните финансови ресурси, както и на ясно формулирана крайна цел на агролесовъдските технологии – създаване на гора или трайно запазване на земеделското ползване. (14)

- Наличието на информация за алелопатичните взаимоотношения между различни земеделски и дървесни видове би било много полезно при избора на подходящи комбинации от видове за създаване на устойчиви и продуктивни агролесовъдски системи. Във връзка с това е изследвано въздействието на алелопатичните коренови отделяния върху растежа на две земеделски култури – грах (*Pisum sativum* L.) и ечемик (*Hordeum vulgare* L.), отглеждани в някои агролесовъдски системи съвместно с тополи (*Populus x eur. cv. I-214*). Установено е, че алелопатичното взаимодействие между тополата и ечемика в ранните фази от развитието им е негативно, което прави съвместното им отглеждане неподходящо за агролесовъдство. Растежните показатели на тополата и граха нарастват при съвместното им отглеждане и комбинацията от тези видове може да се препоръча за създаване на агролесовъдски системи. (8)

- Изследвана е промяната в съдържанието на белтък и в специфичната активност на пероксидазата в корените на ечемик (*Hordeum vulgare* L.), грах (*Pisum sativum* L.), гледичия (*Gleditsia triacanthos* L.) и черен бор (*Pinus nigra* Arnold) при самостоятелно и съвместно отглеждане. Установена е значителна разлика в нивата на тези биохимични маркери между самостоятелните култури и при отделните междувидови съчетания. Най-благоприятно се повлияват корените на ечемика и черния бор от присъствието на гледичията и граха като азотфиксатори. При тези съчетания се установява минимален окислителен стрес и стимулиране на синтетичния потенциал. (9)

- Разработена е технологична схема за създаване и отглеждане на краткотурнусна върбова плантация, която цели да се интегрира производството на биомаса със защитното действие спрямо неблагоприятните фактори на околната среда при отглежданите в съседство земеделски култури (пшеница, царевица, грах и люцерна). Технологиите са разработени за целия срок на проекта (20 години), като разходите и приходите са формирани по цени от първото тримесечие на 2004 г. Получаването на биомаса от дървесни растения разнообразява и увеличава доходите на земеделските стопани. Като цяло обаче направеният анализ показва, че отглеждането им не е икономически конкурентно със земеделските култури. Такива плантации може да се създават само при преференциални условия от страна на държавата, поради техните екологични и социални ползи. (11)

- Разгледани са двата основни метода за култивиране на гъби – екстензивно (обикновено на открито, върху дървени трупи) и интензивно (в приспособени помещения или в гъбарници). Описани са най-подходящите за култивиране видове гъби, както и технологиите за тяхното екстензивно и интензивно отглеждане. В земеделието гъбопроизводството осигурява оползотворяване на органичните отпадъци от земеделската продукция чрез използването им като хранителен субстрат за култивиране на гъби, който впоследствие може да се ползва и като органичен тор за подобряване на почвеното плодородие в земеделието. Отглеждането на гъби позволява на земеделците да разнообразят производството си, особено когато не разполагат с много земя. Чрез тази дейност може да се осигури допълнителна заетост, получаване на доходи извън активния производствен сезон и повишаване на общата икономическа рентабилност на стопанството. (32)

- Със събраната информация е издаден учебник „Агролесовъдство“, предназначен за студентите от Лесотехнически университет, изучаващи дисциплините „Основи на агролесовъдството“, „Агролесовъдски системи“, „Агролесовъдство“ и „Устойчиво управление на земеползването“. (38)

## Списък на публикациите

(по реда на представянето им в приложение 2)

1. Бенчева С., 2019. Дървесиноразрушаващи гъби. Сежани ЕООД. 148 с. ISBN 978-619-91033-0-2
2. Stancheva J., Bencheva S., Petkova K., Piralkov V., 2007. Possibilities for agroforestry development in Bulgaria: Outlooks and limitations. Ecological Engineering, Volume 29, Issue 4, Pages 382-387. ISSN 0925-8574, IF 1.836
3. Doychev D., S. Bencheva. 2008. First record of *Callidium coriaceum* Paykull (Coleoptera, Cerambycidae) in Bulgaria. Sylva Balcanica, 9 (1): 97-99. ISSN 1311-8706, SJR 0,101
4. Doychev D., Bencheva S., Ovcharov D., 2012. First Record of Subfamily Histeromerinae (Hymenoptera: Braconidae) for the Balkan Peninsula. Acta Zoologica Bulgarica, 64 (1): 93-95. ISSN 0324-0770, IF 0,309
5. Bencheva S., 2014. First Report of *Cryptostroma corticale* (Ellis & Everh.) P.H. Greg. & S. Waller on *Acer platanoides* L. in Bulgaria. Silva Balcanica, 15 (2), p. 101-104. ISSN 1311-8706, SJR 0,132
6. Doychev D., Kechev M., Todorov I., Mirchev P., Bencheva S., Georgiev G., 2016. New Entomophagous Enemies of *Ips typographus* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Curculionidae) from Bulgaria. Acta Zoologica Bulgarica, 68 (1), 131-134. ISSN 0324-0770, IF 0,413
7. Bencheva S., 2017. First report of *Delphinella abietis* (O. Rostrup) E. Müller on *Abies alba* Mill. in Bulgaria. Silva Balcanica, 18 (1), p. 59-62. ISSN 1311-8706 SJR 0,126
8. Бенчева С., Станчева Й., 2003. Алелопатични взаимоотношения при съвместно развитие на земеделски и горски растения. В: Сб. "Научна конференция с международно участие "Стара Загора'2003", 5-6.06.2003 г., т.1 "Аграрни науки", част 1"Растениевъдство", с.80-83. ISBN 954-9329-01-1
9. Tzvetkova N., Bencheva S., Stancheva J., Petkova K., 2003. Dynamic of Root Peroxidase Activity During the Intercropping of Agriculture and Forest Species. Proceedings of the International Scientific Conference "75 Years of the Forest Research Institute of Bulgarian Academy of Science", Sofia, 1-5.10.2003. p. 312-315. ISBN 954-90896-6-5
10. Станчева Й., Бенчева С., Пиралков В., Петкова К., 2003. Възможности за развитие на агролесовъдството в България – перспективи и ограничения. В: Сб. "Състояние и перспективи на агролесовъдството в България", С. ISBN 954-91065-4-3, 63 с. ISBN 954-91065-4-3
11. Бенчева С., Петкова К., Станчева Й., Пиралков В., 2004. Създаване и отглеждане на агролесовъдска система, включваща краткотурнусна плантация за производство на биомаса, финансирана чрез ПУДООС. Лесовъдска мисъл, № 1, с.74-86. ISSN 1310-5639
12. Станчева Й., Бенчева С., 2004. Струпяване по мукинята (*Sorbus aria* L.). Лесовъдска мисъл, № 3, с.79-81. ISSN 1310-5639
13. Бенчева С., Станчева Й., 2004. Рамулариоза (*Ramularia ligustrina* Maubl.) по птичето грозде (*Ligustrum vulgare* L.). Лесовъдска мисъл, № 3, с.82-83. ISSN 1310-5639
14. Станчева Й., Бенчева С., Петкова К., 2005. Агролесовъдството – перспективна система за екологосъобразно и многофункционално използване на природните ресурси. Юбилейна научна сесия "75 години Институт по земеделие – Кюстендил", 20-21.10.2004г. В: Научни трудове на Националния център за аграрни науки, т. 3, с. 21-26. ISSN 1312-5613
15. Павлидис Т., Илиева М., Бенчева С., Станчева Й., 2005. Проучване на дърворазрушаващите гъби. I. Отдел Basidiomycota, разред Agaricales. Юбилейна научна сесия "75 години Институт по земеделие – Кюстендил", 20-21.10.2004 г. В: Научни трудове на Националния център за аграрни науки, т. 3, с. 355-360. ISSN 1312-5613
16. Илиева М., Павлидис Т., Бенчева С., Станчева Й., 2005. Проучвания върху дърворазрушаващите гъби. II. Отдел Basidiomycota, разред Aphyllphorales. Юбилейна



научна сесия “75 години Институт по земеделие – Кюстендил”, 20-21.10.2004 г. В: Научни трудове на Националния център за аграрни науки, т. 3, с. 361-367. ISSN 1312-5613

17. Павлидис Т., Илиева М., Станчева Й., Бенчева С., 2005. Проучване на дърворазрушаващите гъби. Отдел Ascomycota, клас Ascomycetes. Аграрен университет – Пловдив, Научни трудове, т.Л. кн.6, с. 379-384. ISSN: 1312-6318

18. Pavlidis T., Ilieva M., Bencheva S., Stancheva J., 2005. Researches on Wood-Destroying Fungi Division Ascomycota, Classis Ascomycetes. Matica Srpska Proceedings for Natural Sciences. Novi Sad, 143-148. YU ISSN 0352-4906

19. Бенчева С., 2006. Дърворазрушаващи гъби по обикновения габър (*Carpinus betulus* L.) в някои планини на България. Наука за гората, 3, с.107-115. ISSN 0861-007X

20. Бенчева С., 2008. Дървесиноразрушаващи гъби по бука (*Fagus sylvatica* L.) в Стара планина, Витоша и Лозенска планина. Наука за гората 1, 73-86 с. ISSN 0861-007X

21. Doychev D., Bencheva S., Hristova I., Dunchev A., 2009. Biodiversity of the longhorn beetles (Coleoptera: Cerambycidae) in the Vitosha Natural Park and Bistrishko Branishte Biosphere Reserve. Yubileyna nauchna konferentsiya “35 godini obuchenie po ekologiya, opazvane i vazstanoviyavane na okolnata sreda”, Sofia, 12 June 2009. Forestry Ideas, 1 (37), 186-203 p. ISSN 1310-5639

22. Bencheva S., Doychev D., Ovcharov D., 2009. Study on Ophiostomatoid Fungi Associated with Bark Beetles on *Pinus silvestris* L. in Maleshevska Planina Mt. Forest Science, 2, 101-114 p. ISSN 0861-007X

23. Bencheva S., D. Doychev, D. Bezlova. 2012. Investigation of saproxilic species diversity in Bistrishko Branishte biosphere reserve – wood-destroying fungi [с. 95-103]. В: Стороженко В., Чуракова Б. (ред.), 2012. Сборник материалы VIII международной конференции “Проблемы лесной фитопатологии и микологии”, 15-19 октября, Ульяновск – Москва – Петрозаводск, 352 с. ISBN: 978-5-88866-469-8.

24. Бельова Н., Бенчева С., 2012. Влияние на периодичните заливания върху състоянието на топови култури в района на ДГС “Никопол”. В сб.: Научни трудове: XXI Международна научна конференция за млади учени, 5-7 юли 2012, ЛТУ, Авангард Прима, 119-129. ISBN 1314-4669

25. Димитрова-Матева П., Бенчева С., 2016. Лесопатологични проучвания в буквите гори на Западна България. Управление и устойчиво развитие, 61 (6): 99-102. ISSN 1311-4506

26. Мирчев П., Георгиев Г., Бенчева С., Георгиева М., Дойчев Д., Зафиров Н., 2016. Лесозащитни проблеми при иглолистните култури в България. В сб.: Перспективи и насоки за стопанисването на изкуствено създадените иглолистни гори, Национално съвещание, 28-29.01.2016, Кюстендил. С., МЗГ, ISBN 978-954-8944-52-6, 89-112 с.

27. Бенчева С., Бельова Н., 2017. Разпространение на причинителите на некрози по кората на тополите в България. Наука за гората, № 2, с. 69-80. ISSN 0861-007X

28. Dimitrova V. G., Doychev D., Bencheva S., Damyanova S., Kodjabashev N., 2017. Dead biomass in beech (*Fagus sylvatica* L.) forest ecosystems in West Balkan range, Bulgaria. In: II International conference Forests of Russia: Policy, industry, science and education, 24-26.05.2017, St. Petersburg, Russia, ISBN 978-5-2239-0951-7, vol. 2: 307 с., 38-42

29. Бельова Н., Бенчева С., Тодорова А., 2018. Проучване патогенния потенциал на причиняващи некрози по кората на тополите гъби. Управление и устойчиво развитие, 73 (6): 114-120. ISSN 1311-4506

30. Павлова Е., Павлов Д., Дончева М., Малинова Л, Бенчева С., 2011. Стационар Старо Оряхово. Интензивен мониторинг. Дъбова екосистема. ISBN: 978-954-8655-19-4. Крисан-С, 36 с.

31. Павлова Е., Павлов Д., Дончева М., Бенчева С., Дойчев Д., Кузманова Р., Кадинов Г., 2017. Мониторинг на горските екосистеми. Биологични показатели. I район – Западна Стара планина. Авангард Прима, С., 80 с. ISBN 978-619-160-807-2
32. Бенчева С., 2008. Отглеждане на гъби в биологичното земеделие [с. 160-170]. В: Станчева Й. (ред.), 2008. Наръчник на предприемача в биологичното земеделие. Авангард Прима, 216 с. ISBN 978-954-323-453-0
33. Бенчева С., 2012. Лесопатологична оценка на буковите насаждения. В: Мирчев С. (ред.), 2012. Биопродуктивност на буковите гори. С., 158 с. ISBN 978-954-332-099-8 [53-59]
34. Бенчева С., 2012. Дървесиноразрушаващи гъби. В: Мирчев С. (ред.), 2012. Биопродуктивност на буковите гори. С., 158 с. ISBN 978-954-332-099-8 [128-137]
35. Бенчева С., Д. Дойчев. 2018. Биотични и абиотични повреди по моделните дървета и насажденията [73-97]. В: Павлова Е., Д. Павлов, М. Генова-Дончева, С. Бенчева, Д. Дойчев, И. Колева-Лизама, Р. Кузманова, Г. Кадинов. 2018. Мониторинг на горските екосистеми. Биологични показатели. 4Б район. Южни склонове на Средна Стара планина, Средна гора, Витоша (източни и северни склонове), Рила (северни и източни склонове) и Плана планина. PSSE, София, ISBN 978-954-749-116-8, 159 с.
36. Роснев Б., Мирчев П., Георгиев Г., Петков П., Найденов Я., Цанков Г., Овчаров Д., Пенчева А., Бенчева С., Мирчев С., Дойчев Д., Георгиева М., Томовски Х., Матова М., 2007. Ръководство по защита на горите. Част II. Методи за наблюдение, сигнализация, лесопатологично обследване, прогноза и организация на борбата с болести и вредители в горите. “Образование и наука” ЕАД, София, 128 с. ISBN 978-954-91590-3-5
37. Stancheva Y., Bencheva S., Pavlidis T., Ilieva M. 2009. Atlas of Wood Decaying Fungi. Sofia-Moscow, Ppb, 349p. ISBN 978-954-642
38. Станчева Й., Петкова К., Бенчева С. (ред.), 2015. Агролесовъдство. С., Авангард Прима, 225 с. ISBN 978-619-160-405-0
39. Бенчева С., 2017. Горска фитопатология. С., Интел Ентранс, ISBN 978-954-2910-71-8, 573 с.