



БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ
ИНСТИТУТ ПО ФИЗИОЛОГИЯ НА РАСТЕНИЯТА И ГЕНЕТИКА

ГОДИШЕН ОТЧЕТ
2020 г.

1. ПРОБЛЕМАТИКА НА ИНСТИТУТ ПО ФИЗИОЛОГИЯ НА РАСТЕНИЯТА И ГЕНЕТИКА

1.1. Преглед на изпълнението на целите (стратегически и оперативни), оценка и анализ на постигнатите резултати и на перспективите на звеното в съответствие с неговата мисия и приоритети, съобразени с утвърдените през 2020 г. научни тематики

Институтът по физиология на растенията и генетика (ИФРГ) към Българската академия на науките (БАН) е национален научен център за фундаментални и приложни изследвания в областта на растителната физиология, биохимия и генетика. Мисията на Института е свързана с провеждане на изследвания, насочени към решаването на глобални проблеми, основният от които е изхранване на населението в условията на протичащи неблагоприятни климатични промени.

Научноизследователската дейност на ИФРГ има пряка връзка с три от единадесетте Национални научни програми, одобрени от Министерския съвет на Република България за периода 2018-2022 г.: Опазване на околната среда и намаляване на риска от неблагоприятни явления и природни бедствия; Здравословни храни за силна биоикономика и качество на живот; Млади учени и постдокторанти.

През изтеклата 2020 г. в Института продължават успешно да се разработват тематики, включени в три основни научноизследователски направления:

ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКО НАПРАВЛЕНИЕ "МОЛЕКУЛЯРНА БИОЛОГИЯ И ГЕНЕТИКА"

- Генетични и епигенетични аспекти на регулация на генната активност при висши растения. Изследване на ефектите на промененото ДНК метилиране върху функционалния статус на моделни и културни растения.
- Идентифициране и функционален анализ на гени, свързани с развитието на растенията и отговора към стрес; разработване на молекулни маркери за устойчивост/чувствителност към абиотичен стрес.
- Молекулярни механизми на възникване и отстраняване на ДНК повреди и роля на ДНК репаративните системи за толерантността към стресови фактори на околната среда при растенията.
- Разработване на хромозомни и ДНК маркери за геномна идентификация и оценка на генетичното разнообразие при висши растения - еволюционни и екологични изследвания.
- Молекулярни механизми на канцеро-

генезата. Оценка на антитуморния потенциал на медицински и ароматни растения.

- Изследване на епигенетичната регулация на генната експресия: 1) през онтогенетичното развитие на еукариотните организми; 2) при промени, индуцирани от външни за генома фактори; 3) в болестния процес при човека.

ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКО НАПРАВЛЕНИЕ "ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА АЛГОЛОГИЯ"

- Изолиране, физиолого-биохимична характеристика и оценка на биотехнологичния потенциал на микроводорасли, включително екстремофили. Механизми за преодоляване на стрес при микроводорасли.
- Разработване на нови технологии за изолиране на продукти от водораслова биомаса. Характеризиране и изпитване на продукти от микроводорасли с висока антибактериална, антигъбична и антитуморна активност.
- Поддържане и обогатяване на колекция от водораслови щамове с висок биотехнологичен потенциал за производство на биомаса и биологично активни вещества.

ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКО НАПРАВЛЕНИЕ "РАСТИТЕЛНА ЕКОФИЗИОЛОГИЯ"

- Симбиотични взаимодействия микроорганизъм-растение. Влияние на стресови фактори на средата върху продуктивността на растенията при самостоятелно и комбинирано инокулиране с микроорганизми.
- Разработване на иновативни протоколи за микроразмножаване на застрашени от изчезване, традиционни и нетрадиционни за България лечебни растения.
- Оценка, запазване и ефективно използване на генетичните ресурси при обикновената пшеница в България; характеризирание на генетичната вариабилност по отношение на признаци, определящи качеството на зърното.
- Изучаване механизмите на сухоустойчивост при моделни и културни растения в условията на променящи се климатични фактори с цел създаване на научно-обоснована стратегия за подобряване на устойчивостта на растенията към абиотичен стрес.
- Фотосинтеза и растителни изопреноиди. Биологична роля на летливите вторични метаболити и тяхното взаимодействие с околната среда. Защитна роля на биогенния изопрен в условия на абиотичен стрес.

- Участие на фитохормоните в адаптацията на растенията към неблагоприятни фактори на средата. Прилагане на известни или нови биологично-активни вещества за повишаване на устойчивостта и продуктивността на растенията.

1.2. Изпълнение на Националната стратегия за развитие на научните изследвания в Република България 2017-2030. Извършени дейности и постигнати резултати по конкретните приоритети

Научните изследвания, провеждани в ИФРГ, са обвързани с актуалните обществени предизвикателства и са ориентирани към приоритетните направления, формулирани в Националната стратегия за развитие на научните изследвания:

➤ Подобряване на качеството на живот – храни, здраве, биоразнообразие, опазване на околната среда, градска среда, транспорт.

➤ Повишаване конкурентността и продуктивността на икономиката.

Научната политика на Института е насочена към постигане на баланс между фундаментални и приложни изследвания, като се поставя акцент върху научни изследвания с потенциално практическо приложение в различни области, като селско стопанство, медицина, опазване на околната среда.

През отчетния период са постигнати конкретни резултати по следните теми:

- Нискомолекулни протеини с NudC домен като ефективни модулатори на толерантността към абиотичен стрес на моделния растителен вид *Arabidopsis thaliana*. Ролята на етиленовия сигнален път в конститутивни и етилен-нечувствителни мутанти на *A. thaliana* след прилагане на солеви стрес.
- Отговор на различни сортове пшеница към засушаване – физиологични, биохимични и генетични механизми.
- Механизми на адаптация на български сортове домати към фосфатен недостиг.
- Прилагане на метода ДНК баркодиране за таксономично идентифициране на растителни видове и гъбни патогени, и оценка на тяхната екологична динамика.
- Изследване на молекулярната вариабилност на гъбни фитопатогени и радиационен отговор на мутантни линии пшеница.
- Оценка на противотуморните свойства на медицинското растение *Cotinus coggygria* Scop. върху човешки клетъчни линии от рак на кожата.
- Изследване на психо-социалните и молекулярно-генетичните механизми на зависимостите към психоактивни вещества.

- Влияние на растежни регулатори и различни въглехидратни източници върху иницирането на надземни части и корени при *in vitro* микроразмножаване на медицински растения и слабо проучени ендемити от българската флора. Разработен е бърз и високоефективен протокол за *in vitro* размножаване на *Coleus forskohlii* Briq (семейство Lamiaceae).
- Изследване на сухоустойчивостта на нови сортове пшеница посредством разнообразни функционални характеристики с цел създаване на система от индикаторни параметри за бърз и ефективен скрининг. Сравнителен анализ на генотипно-обусловени физиологични реакции и фотосинтетични промени при български сортове обикновена пшеница (съвременни и стародавни) в отговор на воден дефицит при оптимални нива или недостиг на азот в хранителната среда.
- Определяне на молекулярното генетично разнообразие и популационната структура на българския генофонд от съвременни и стародавни сортове обикновена пшеница. Проучване на естественото фенотипно вариране по отношение на признаци, определящи качеството на зърното, при колекция от над 260 генотипа обикновена пшеница, включваща елитни сортове, селекционни и дихаплоидни линии от 28 страни от 5 континента.
- Изясняване механизмите на устойчивост на възкръсващото растение *Haberlea rhodopensis* към екстремно засушаване в условия на променящите се климатични фактори.
- Изучаване на взаимодействието между едностенни въглеродни нанотръби (SWCNT) и фотосинтетичния апарат с перспектива за използването на SWCNT в агрономичната практика.
- Изследване ролята на екзогенни растежни регулатори от ауксинов и цитокининов тип за преодоляване на негативните последици от съхранение на семена при ниска температура или третиране на млади растения пшеница с хербициди.
- Изучаване на болестотворните ефекти на различни щамове бактерии *Xanthomonas vesicatoria* и *Xanthomonas euvesicatoria* при растения пипер (*Capsicum annum* L.) и домати (*Solanum tuberosum* L.).
- Изучаване ефекта на хранителни среди, съдържащи различни концентрации и комбинации от регулатори на растежа, върху процесите на регенерация и микроразмножаване при *Rhodiola kirilowii*, *Hypericum perforatum*, *Melissa officinalis*, *Helichrysum arenarium* и *Marrubium friwaldskaynum*.
- Определяне на оптималните условия

за растеж и натрупване на биологично активни метаболити (фикобилипротеини, каротеноиди, полизахариди, мастни киселини и др.) от микроводорасли.

- Получаване и определяне на състава на продукти от микроводорасли с висока биологична активност чрез прилагане на нови техники за екстрахиране. Оценка на антибактериалната, антигъбична и антитуморна активност на продукти от микроводорасли чрез класически и нови методи. Изследване на механизмите на антитуморното действие.
- Изолиране и характеризиране на нови щамове микроводорасли, в т.ч. от екстремни местообитания, подходящи за биотехнологични разработки. С помощта на морфологични и молекулярно-генетични изследвания, *Scenedesmus* sp. BGP е идентифициран като *Scenedesmus obliquus* (Turpin) Kutzin.

Получените научни и научно-приложни резултати по разработваните теми потвърждават непосредствената обвързаност на научноизследователската дейност на Института с приоритетите на Националната стратегия за развитие на научните изследвания в Република България.

1.3. Полза/ефект за обществото от извършваните дейности

Разработваните научни тематки в ИФРГ имат реален ефект за обществото, тъй като са ориентирани към важни приоритети, като подобряване качеството на живот и опазване на околната среда. Те могат да се обобщят в следните направления:

➤ Създаване на растителни форми с ценни стопански и биологични характеристики, като устойчивост към абиотичен и биотичен стрес, подобрени хранителни и вкусови качества и по-висока продуктивност.

Изследването на молекулярната природа на естественото и мутантно генетично разнообразие при културни растения е важно направление в научноизследователската дейност на Института. Разработен е скрининг метод за оценка на пшенични генотипове за подобряване на селекцията по отношение на ефективност на хранене и водообмен. Тези изследвания дават насока за подбор на сортове, подходящи за биологично земеделие. За първи път българският генофонд при обикновената пшеница е характеризиран на молекулярно ниво чрез цялостен геномен скрининг, което е база за установяване на генетичния контрол върху важни агрономически качества и подпомагане селекцията на пшеницата.

Създадена е колекция от едногодишни и многогодишни диви видове слънчоглед (*Helianthus annuus*). За първи път в колекцията

са включени нови видове *Helianthus*, получени от USDA-Северна Дакота, САЩ. Проведени са комплексни анализи на някои от едногодишните и многогодишни видове, а също така са направени кръстоски за получаване на хибридни форми. Целта на тези изследвания е да се проучат дивите видове слънчоглед, да се открият ценните признаци, които те притежават и да се използват като донори на гени за повишаване генетичното разнообразие на културния слънчоглед.

Проучванията върху физиологичните, биохимични, генетични и епигенетични механизми на регулация на стрес-индуцируеми гени в житни, бобови и зеленчукови култури дават възможност за идентифициране на подходящи маркери за ранна диагностика на устойчивост на културите към абиотични стресови фактори. Тези изследвания ще подпомогнат ускореното създаване на нови генотипове/сортове селскостопански култури с повишена толерантност към екстремни условия на околната среда.

Изследването на естествената устойчивост на сортове домати към понижено съдържание на фосфор в хранителната среда дава възможност за подбор на подходящи за отглеждане сортове от тази важна зеленчукова култура според почвените условия в различни географски области.

➤ Оценка на ефективността на иновативни агротехнологични препарати за целите на устойчивото земеделие. Установени са генотоксични и цитотоксични въздействия на неоникотиноидни инсектициди върху слънчогледови растения, което създава база за оптимизиране на прилаганите концентрации и изясняване влиянието им върху човешкото здраве. Проучват се агротехнологични препарати от групата на биостимулантите (растителни протеинови хидролизати) върху физиологичния статус на растенията и възможностите за преодоляване на неблагоприятните въздействия на ниска температура и засоляване върху развитието им.

➤ Използване на иновативни наноматериали (едностенни въглеродни нанотръби SWCNT) за подобряване на фотосинтетичния процес на растенията и тяхната устойчивост към абиотичен стрес, което е предпоставка за устойчиво и конкурентноспособно земеделие.

➤ Широкомащабно генетично идентифициране и характеризиране на български растителни видове и гъбни фитопатогени по селскостопански култури чрез ДНК баркодинг технологии. Изследванията в тази област ще подпомогнат каталогизирането и съхранението на националното видово разнообразие в международни ДНК библиотеки.

➤ Установяване на мрежа от сътрудничества на национално и международно ниво за популяризиране на ДНК баркодинг технологиите

сред обществото и неговата ангажираност за изучаване и съхраняване на биоразнообразието в България. Това ще допринесе за издигане нивото на генетичните изследвания в тази област, както и за видимостта и капацитета на ИФРГ като партньор в проектни инициативи на национално и международно ниво.

➤ Изследване на етиологията на зависимостите към психоактивни вещества при човека с потенциален принос за тяхната по-точна клинична оценка и разработване на успешни терапевтични стратегии в бъдеще. Обект на анализ са психо-социални и молекулярно-генетични фактори, с които може да бъде свързана клиничната хетерогенност и индивидуалното протичане на заболяването. Изследванията имат потенциал да допринесат както за изясняване на механизмите на заболяването, така и за изработване на стратегии за подобряване на неговата превенция, лечение и рехабилитация.

➤ Оценка на *in vitro* антитуморния потенциал на медицински и ароматни растения от българската флора. Тези данни ще допринесат за оценка на терапевтичния им потенциал при онкологични заболявания.

➤ Изследване на биотехнологичния потенциал на недостатъчно добре проучени щамове микроводорасли за интензивно масово култивиране. Установена е активност срещу патогенни бактерии, гъбички и туморни клетъчни линии на голям брой продукти от микроводорасли. За част от тях е установен съпоставим ефект с традиционно използваните в практиката медикаменти.

➤ Оптимизиране на технология за усвояване на отпадни продукти от селското стопанство за култивиране на микроводорасли. Оптимизираната нова технология е природосъобразна и икономически изгодна, тъй като води до поевтиняване на продукцията на биомаса и намалява количеството на отпадни води при производството на биогаз.

1.4. Взаимоотношения с други институции

ИФРГ има традиционни сътрудничества с редица институти на БАН - Институт по биофизика и биомедицинско инженерство, Институт по молекулярна биология, Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания, Институт по микробиология, Институт по инженерна химия и др. ИФРГ има сключени споразумения за сътрудничество с Американския колеж - София (АКС), Биологическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски“, както и с Лесотехническия университет. Продължава сътрудничеството с Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“, Медицинския университет в София, както и с редица институти на Селскостопанска академия - АгроБиоИнститут, Институт по

тютюна и тютюневите изделия, Институт по растителни генетични ресурси "Константин Малков" - Садово, Институт по почвознание, агротехнологии и защита на растенията "Никола Пушкарров". Сътрудничеството ни с висшите учебни заведения и другите научни институции е свързано с участие в съвместни научни проекти, обучение на студенти, дипломанти и специализанти, както и с участие в научни журита при провеждането на процедури за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности.

1.5. Общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата

1.5.1. Практически дейности, свързани с работата на национални правителствени и държавни институции, индустрията, енергетиката, околната среда, селското стопанство, национални културни институции и др. (относими към получаваната субсидия)

През 2020 г. продължи размножаването на ценен генетичен материал от пипер (*Capsicum spp.*). Отгледани са сортове и линии, създадени в ИФРГ през периода 1970-1990 г., с цел тяхното характеризирание и репродуциране в достатъчни количества, за да се изпълнят изискванията на ИАСАС за включването им в сортовата листа на страната като образци, поддържани при специфични условия. В изследването са включени и стари български сортове и местни форми, които са ценен материал за запазване на генетичното разнообразие на пипера, сортове от Балканския регион, както и образци от *Capsicum baccatum* var. *pendulum*, адаптирани към климатичните условия на Софийския регион. Създаването на такава колекция е продиктувано от големия интерес на български земеделски производители към въвеждане в производство на качествени български сортове и линии пипер, и възобновяване на известните в миналото добри градинарски практики. ИФРГ, като институция, притежава висока експертиза, разполага с квалифицирани специалисти и експериментални площи, за да бъде координатор на програми за развитие на българското земеделие.

1.5.2. Проекти, свързани с общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата и обществото, финансирани от национални институции (без ФНИ), програми, национални програми и пр. - до три най-значими проекти

През 2020 г. учени от ИФРГ участват в изпълнението на 4 Национални научни програми, финансирани от МОН:

1. Национална програма „Европейски научни

- мрежи" - проект „Fostering plant biodiversity research capacity in Bulgaria through scientific excellence in DNA barcoding and metabarcoding“, бенефициент – ИФРГ; ръководител: гл. ас. д-р Георги Бончев.
2. Национална научна програма „Здравословни храни за силна биоикономика и качество на живот" - участие в изпълнението на Компонент 1. „Климатични промени, екосистемни услуги и хранителни системи“, РП 1.1. Селскостопански екосистеми, адаптирани към климатичните промени; и Компонент 2. „Растително здраве и безопасност в хранителните системи“, РП 2.2. Екофункционална интензификация на стопанствата за устойчива биологична маса; координатор от ИФРГ: проф. дн Виолета Великова.
 3. Национална научна програма „Опазване на околната среда и намаляване на риска от неблагоприятни явления и природни бедствия" - участие в РП.І.7, Задача 5. „Генетични, епигенетични и физиолого-биохимични основи на устойчивостта на растенията към неблагоприятни условия на околната среда“; координатор от ИФРГ: проф. д-р Валя Василева.
 4. Националната научна програма „Млади учени и постдокторанти" има за цел насърчаването на млади учени и постдокторанти и подпомагане развитието на тяхната кариера. През 2020 г. в тази програма участва гл. ас. д-р Иванина Василева. ИФРГ ще продължи политиката на привличане и задържане на таланти млади учени и ще съдейства за тяхното включване в по-нататъшното изпълнение на Програмата.

2. РЕЗУЛТАТИ ОТ НАУЧНОИЗСЛЕДОВАТЕЛСКАТА ДЕЙНОСТ ПРЕЗ 2020 Г.

През 2020 г. учените от ИФРГ са разработвали 33 проекта, от които 17 финансирани от Фонд „Научни изследвания" (ФНИ), като в 11 проекта Институтът е базова организация. Четири са проектите по Национални научни програми, финансирани от МОН, като един е по ННП „Млади учени и постдокторанти“. По линия на НП „Европейски научни мрежи" през 2020 г. беше спечелен проект „Fostering plant biodiversity research capacity in Bulgaria through scientific excellence in DNA barcoding and metabarcoding" (2020-2022) с бюджет 957 000 лв. Този проект е сериозен успех за Института, тъй като освен повишаване на научния потенциал на учените от ИФРГ в прилагане на ДНК-баркодинг технологиите при растителни обекти, дава възможност да се закупи съвременна научна апаратура. Проектите в рамките на двустранното междуакадемично сътрудничество (ЕБР) са 8. През изминалата година са спечелени 3 проекта по „Конкурс за финансиране на фундаментални

научни изследвания - 2020 г.", в които Институтът е базова организация.

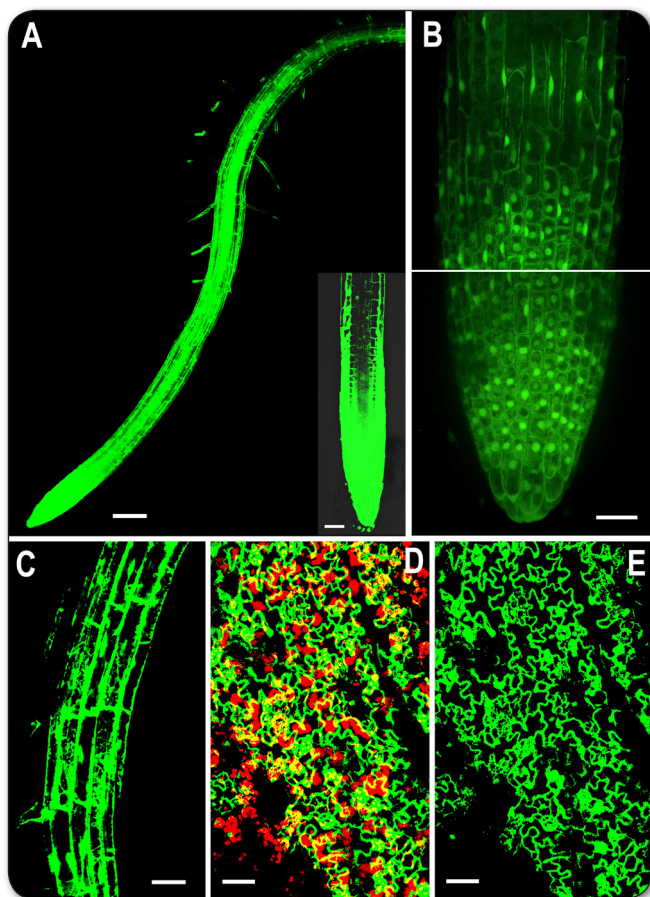
През 2020 г. изследванията на учените от ИФРГ са отразени в 49 научни публикации (40 - излезли от печат и 9 - приети за печат), от които 41 статии (34 от публикуваните и 7 от приетите за печат) са индексирани в научните бази данни Web of Science и Scopus. В издания, които попадат в категория Q1 от ранглистата в съответната научна област според Web of Science, но не оглавяват ранглистата, са публикувани 11 статии (за сравнение - 6 броя за 2019 г.). В категория Q2 попадат 7 от публикуваните и 4 от приетите за печат статии; 2 от публикациите, излезли от печат (1 от публикуваните и 1 от приетите за печат), попадат в категория Q3, а 4 статии (2 от публикуваните и 2 от приетите за печат) попадат в категория Q4. Тези наукометрични данни показват съществено увеличение на публикациите в категория Q1 и Q2, и силно намаляване на публикациите в категория Q4. В издания с импакт фактор и SJR са публикувани общо 34 статии, като общият импакт фактор на излезлите и приети за печат публикации е 51.777. Забелязаните цитирания през 2020 г. са 2603, като 1928 (около 75% от цитиранията) са в научни издания, реферирани в Web of Science и Scopus. Наблюдава се над 20%-но повишение на броя на цитиранията в тези реномирани бази данни в сравнение с 2019 г.

През 2020 г. проф. дн Виолета Великова получи признание от БАН за високи научни постижения - Награда за съществен индивидуален принос за постигане на H-индекса на БАН.

2.1. Научно постижение за 2020 г.

Автор на разработката: проф. д-р Валя Василева

Белтъците с NudC домен играят важна роля в процеса на клетъчното делене и проявяват шаперонова активност (поддържат конформацията на други белтъци) в условия на стрес в различни организми. За първи път е проучена функцията на растителните NudC белтъци в моделното растение *Arabidopsis thaliana*. Свърхекспресията на един от гените, кодиращи белтък с NudC домен, наречен *NMig1*, води до повишена устойчивост на растенията към топлинен шок, засушаване и засоляване. Кореновата система на тези растения нараства и се развива по-добре при стрес в сравнение с дивия тип. При свърхекспресиращите *NMig1* растения е установена повишена експресия на гени, кодиращи основни антиоксидантни ензими и други стрес-свързани белтъци, което понижава натрупването на активни кислородни форми. Следователно, растителните NudC гени са целеви гени за потенциално оптимизиране на развитието на кореновата система в



Експресионен профил на линии със свръхекспресия на белтък с NudC домен (*35S::NMig1-GFP*) в *Arabidopsis thaliana*, визуализиран чрез лазерна конфокална микроскопия: (A) първичен корен, (B) първична коренова меристема, (C) клетки от зоната на кореново удължаване, (D) и (E) листни епидермални клетки и автофлуоресценция на хлорофила (червен сигнал).

условия на абиотичен стрес. Високото сходство на аминокиселинната последователност и структурата на NudC белтъците от *A. thaliana* с тези в редица културни растения са предпоставка за успешното пренасяне на информацията от моделното растение към икономически важни култури.

Публикация:

Velinov V, Vaseva I, Zehirov G, Zhiponova M, Georgieva M, Vangheluwe N, Beeckman T, Vassileva V. 2020. Overexpression of the *NMig1* gene encoding a NudC domain protein enhances root growth and abiotic stress tolerance in *Arabidopsis thaliana*. *Frontiers in Plant Science*, 11, 815 (IF 4.402).

3. МЕЖДУНАРОДНО НАУЧНО СЪТРУДНИЧЕСТВО НА ЗВЕНТО

ИФРГ поддържа активни контакти в областта на международното научно сътрудничество. Формите на международните контакти са разнообразни. Освен традиционните дългогодишни сътрудничества, учените

от Института се стремят и към създаване на нови партньорства, които обогатяват научноизследователската дейност на Института.

3.1. Сключени договори за научно сътрудничество

ИФРГ има договори за съвместно научно сътрудничество с Xinjiang Institute of Ecology and Geography, Китайска академия на науките, с Института по ботаника към Чешката академия на науките, както и с Държавния университет в Аризона. Договорът за трансфер на технологии, сключен между ИФРГ и Организацията за научни изследвания, развитие и биотехнологии SOLTIS, Франция, предвижда част от създадените в ИФРГ интрогресни рекомбинантни линии слънчоглед да бъдат предоставени за съвместни изследвания и създаване на изходен селекционен материал. ИФРГ има сключен договор с ИБЕИ и Университета в Хелзинки в рамките на проект „Fostering plant biodiversity research capacity in Bulgaria through scientific excellence in DNA barcoding and metabarcoding“ към Националната програма „Европейски научни мрежи“.

3.2. Международно сътрудничество на ниво БАН

През 2020 г. учени от Института разработват 8 проекта по ЕБР: 1 - с Университета в Гент, Белгия; 1 - с Тракийския университет, Одрин, Турция; 1 - с Чешката академия на науките; 2 - с Унгарската академия на науките; 1 - с Литовската академия на науките; 1 - с Национален изследователски център, Египет, и 1 - с Университета в Кайро, Египет.

ИФРГ поддържа сътрудничество и с други чуждестранни университети - Егейския университет, Измир, Турция; Университетите във Флоренция, Неапол и Катания, Италия.

3.3. Международни проекти, финансирани от Фонд „Научни изследвания“ - МОН

- Международен проект за двустранно научно-техническо сътрудничество ДНТС/ Словакия 01/4 (2016-2020) на тема: „Оценка на реакцията към засушаване и азотен дефицит на базата на изучаване връзката между фотосинтеза и азотен обмен на сортове обикновена пшеница от българска и словашка селекция“, ръководител: проф. д-р Светлана Мишева.
- Международен проект за двустранно сътрудничество България-Индия (КП-06-Индия-9) на тема: „Изследване на механизмите на адаптация на български сортове домати към фосфатен недостиг“ (2019-2021), ръководител: гл. ас. д-р Кирил Мишев.

3.4. Дейности в рамките на Европейската програма за сътрудничество в областта на научните изследвания и технологии (COST)

- COST Action CA16212 „Impact of nuclear domains on gene expression and plant traits” (INDEPTH), 2017 – 2021; координатор от българска страна: проф. д-р Валя Василева.
- COST Action CA19125 „Epigenetic mechanisms of crop adaptation to climate change” (EPI-CATCH), 2020 – 2024; член на Управителния съвет и ръководител на Работна група 3: проф. д-р Валя Василева.
- COST Action CA15226 „Climate-Smart Forestry in Mountain Regions” (CLIMO), 2016-2020; член на Управителния съвет и ръководител на Работна група 1: проф. дн Виолета Великова.

3.5. Сътрудничество между ИФРГ и Международната агенция за атомна енергия (МААЕ)

Многогодишното сътрудничество между ИФРГ и Международната агенция за атомна енергия (МААЕ-Виена) продължава. В проекта „Подобряване на продуктивността и качеството на икономически важни селскостопански култури посредством мутационна селекция и биотехнология” (2020-2021) ИФРГ е партньор, а координатор за Института е проф. д-р Любомир Стоилов.

4. УЧАСТИЕ НА ЗВЕНТО В ПОДГОТОВКАТА НА СПЕЦИАЛИСТИ: форми на обучение и подготовка; сътрудничество с учебни заведения; външни заявители, включително от чужбина; анализ на състоянието, перспективи и препоръки)

Учените от ИФРГ активно се включват в различни форми на обучение и подготовка на млади специалисти в областта на генетиката, физиологията и биохимията на растенията.

Продължава успешното сътрудничество с Биологическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски”. Гл. ас. д-р Светослав Александров е водил упражнения на студенти, бакалавърска програма „Биология”, към катедра „Ботаника” (375 часа). Проф. д-р Валя Василева и гл. ас. д-р Иванина Василева са били научни ръководители на дипломанти към катедра „Физиология на растенията”.

Гл. ас. д-р Мария Кръстева е обучавала дипломант от Нов български университет, а проф. Катя Георгиева и гл. ас. Гургана Михайлова са ръководили преддипломен стаж на студент от същия университет.

За поредна година в Института се провежда обучение на студенти от БФ на СУ „Св. Кл. Охридски” и НБУ. Обучението се осъществява

по проект № BG05M2OP001-2.002-0001 „Студентски практики - Фаза 2”, финансиран от ОП „Наука и образование за интелигентен растеж”, 2014 – 2020. Общият брой на обучаваните студенти през 2020 г. е 6.

През отчетната година проф. дн Виолета Великова е била ментор на специализант от University of Catania, Катания, Италия, по програмата Еразъм+.

Учените от ИФРГ се включват и в обучението на докторанти, като предлагат следните специализирани курсове към Докторантското училище на ЦО при БАН: *Аспекти на геномната нестабилност при еукариотите; Биотехнология на растенията; Природни и синтетични растежни регулатори; Водораслите в научните изследвания и биотехнологията; Фотосинтеза в условията на променящата се околна среда – физиологични и екологични подходи; Методи за анализ на растителни белтъци. Протеомен анализ.* През 2020 г. специализирани курсове за обучение на докторанти са провели доц. д-р Пламен Пиларски (*Водораслите в научните изследвания и биотехнологията*) и доц. д-р Людмила Симова-Стоилова (*Методи за анализ на растителни белтъци. Протеомен анализ*).

ИФРГ има акредитация за обучение на докторанти по три докторски програми: „Физиология на растенията”, „Биохимия” и „Генетика”. През 2020 г. се обучават докторанти и по трите докторски програми: трима редовни докторанти, един на самостоятелна подготовка и един чуждестранен докторант в задочна форма на обучение.

Продължава успешното кариерно израстване на учени от Института. През отчетната година са проведени четири процедури: 1 - за ОНС „доктор” (Таня Тошкова-Иотова, научен ръководител: доц. д-р Пламен Пиларски), 1 – за научната степен „доктор на науките” (проф. д-р Виолета Великова) и две – за придобиване на академичната длъжност „главен асистент” (ас. д-р Ирина Бойчева и ас. д-р Иванина Василева).

5. ИНОВАЦИОННА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТО И АНАЛИЗ НА НЕЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ

5.1. Осъществяване на съвместна иновационна и стопанска дейност с външни организации и партньори, вкл. поръчана и договорирана с фирми от страната и чужбина

ИФРГ има споразумение за сътрудничество с Единния център за иновации на БАН за съвместна дейност в подкрепа на бизнеса в България и Европа. Към 31.12.2020 г. Институтът поддържа 12 защитени документа към Патентно ведомство – България. Осем патента са за български сортове домати, 3 - за захарна царевица и един - за маслодаен сорт слънчоглед. Тези сортове са създадени от учени на Института.

5.2. Извършен трансфер на технологии и/или изследвания за трансфер на технологии по договор с фирми; данни за полученото срещу това заплащане; данни за реализираните икономически резултати във фирмите (работни места, печалба, производителност и др.)

Не е извършвана такава дейност.

6. СТОПАНСКА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТО

6.1. Осъществяване на съвместна стопанска дейност с външни организации и партньори (продукция, услуги и др., които не представляват научна дейност на звеното), вкл. поръчана и договорирана с фирми от страната и чужбина

Приходите от стопанската дейност на ИФРГ се формират от два компонента: 1) обработване на експерименталните площи и търговска реализация на получената селскостопанска продукция; 2) договори за наем на недвижими имоти.

1) Обработване на експерименталните площи и търговска реализация на получената селскостопанска продукция

През 2020 г. земеделските земи се обработват съобразно заявените и планирани по кадастралните карти на Регионалния технически инспекторат. Площите на Института се обработват по всички правила на Агенцията за безопасност на храните и растителната защита, като се следят стриктно проведените химични обработки и употребата на торове. В резултат на това и през 2020 г. стопанската дейност на ИФРГ беше подпомогната от държавни субсидии, т.е. от директните плащания за единица обработваема площ от Разплащателната агенция към фонд „Земеделие“, чиято стойност достигна **32 163** лв.

В ИФРГ традиционно се отглеждат култури със слети площи като пшеница, царевица, овес, ечемик, слънчоглед. Паралелно с тях през изтеклата година на опитен парцел с площ 2 дка бяха отгледани сортове и линии пипер, резултат от селекционната работа на учените от Института. Особен интерес представляват разнообразните популации от местни сортове пипер като потенциален източник на генетично разнообразие за разширяване на генфонда на съществуващите сортове. Поради това, с цел анализ и проучване на фенологични, морфологични и биохимични параметри, както и получаване на по-големи количества семенен материал, тези местни популации бяха отглеждани на експерименталното поле в гр. Стамболийски.

През 2020 г. е произведена и реализирана на пазара продукция от пшеница, царевица, овес, зелен фасул, магданоз, тикви, домати, пипер, картофи, моркови люцерна, медицински растения и тревни смеси. На експерименталните площи в гр. Стамболийски са произведени фъстъци, зрял фасул и пшеница, както и разсад и семена от няколко сорта домати, предназначени за търговската мрежа, ползващи се с голяма популярност сред земеделските производители у нас. Тези сортове са създадени и патентовани от учени от Института. Нетната сума, получена от продажби на произведена продукция, е на обща стойност **55 665** лв.

2) Договори за наем на недвижими имоти

През 2020 г. ИФРГ имаше договорни отношения за наем на помещения с 26 фирми (8 - на 4-ти км, 6 – базата в Горна баня и 16 -на 13-ти км). Договорите са тристранни, като приходите от наемите се разпределят в съответствие с Правилника за отдаване под наем на недвижими имоти и движими вещи-собственост на БАН.

7. КРАТЪК АНАЛИЗ НА ФИНАНСОВОТО СЪСТОЯНИЕ НА ИФРГ ЗА 2020 г.

Наименование	Сума в лева
I. ПРИХОДИ	268 362
приходи от продадена продукция	55 665
приходи от оказани услуги	7 796
приходи от наеми на имущество	151 355
приходи от наеми на земя	82 645
реализирани курсови разлики от валутни операции	-82
други неданъчни приходи	333
внесен данък добавена стойност	-23 171
внесен данък върху приходите от стопанска дейност	-6 179

Наименование	Сума в лева
II. РАЗХОДИ	2 798 074
заплати и възнагр. на персонала по трудови правоотн.	1 761 422
други възнаграждения за персонала	161 665
задължителни осигурителни вноски от работодател	345 121
издръжка	392 647
платени данъци и такси	22 676
стипендии	24 552
придобиване на дълготрайни материални активи	87 136
придобиване на нематериални дълготрайни активи	2 855
III. ТРАНСФЕРИ	2 511 350
<i>разчети с първостепенен разпоредител БАН</i>	<i>1 269 569</i>
<i>трансфери между бюджети – получени трансфери (+)</i>	<i>552 472</i>
договор КП-06-Индия – 9 ФНИ	14 000
договор КП-06-Н-36-1 - ФНИ	60 000
договор КП-06-Н-36-2 - ФНИ	60 000
договор КП-06-Н-36-3 - ФНИ	60 000
договор КП-06-Н-25 - ФНИ	60 000
договор КП-06-Н-21 - ФНИ	60 000
договор ДО1-271 - МОН	239 231
възстановен остатък по договори ФНИ	-759
<i>трансфери между бюджети – предоставени трансфери (-)</i>	<i>-40 950</i>
на ИРГР по договор КП-06-Н-36-2	16 950
На НИС – СУ по договор КП-06-Н-36-1	24 000
<i>вътрешни трансфери в системата на БАН</i>	<i>-14 358</i>
<i>получени вътрешни трансфери (+)</i>	<i>109 769</i>
ННП „Околна среда“	22 589
ННП „Здравословни храни“	32 122
ИБФБМИ по договор КП-06-Н-36/8	24 000
ИБФБМИ по договор ДН 11/2	8 250
ННП „Млади учени“	4 560
допълнителни средства за стипендии	14 328
награди от БАН	3 000
средства за научно жури	920
<i>преведени вътрешни трансфери (-)</i>	<i>-124 127</i>
на БАН по партия „Развитие“	90 721
по договор КП-06-Н-36/2	21 350
за ел. енергия	3 879
за вода	366
за топлоенергия	5 287
за охрана	1 169
за ремонт	393
за асансьор	962
<i>трансфери за поети осигурителни вноски и данъци</i>	<i>744 617</i>
ОПЕРАЦИИ С ФИНАНСОВИ АКТИВИ И ПАСИВИ (средства от ЕС и получени суми на 31.12.)	18 362

8. ИЗДАТЕЛСКА И ИНФОРМАЦИОННА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТО

ИФРГ поддържа интернет страница, на която може да се намери информация за научноизследователската дейност и всички останали актуални събития, които се организират от Института. През 2020 г. съществена част от информацията на интернет страницата беше актуализирана, което допринася за по-добрата видимост и популяризиране на научноизследователската ни дейност в общественото пространство.

Продължава участието на наши учени в популярни форуми с цел обучителна и информационна дейност. В рамките на инициативата "Европейска нощ на учените 2020" гл. ас. д-р Георги Бончев даде интервю за списание „Наука“ за поредицата 100 лица на българската наука. Проф. д-р Валя Василева и специалист-биолог Димитър Тодоров, съвместно с колеги от Биологическия факултет на СУ „Св. Кл. Охридски“, участваха в инициативата с два видео материала (<http://www.bio21.bas.bg/ippg/bg/?p=10477>).

Учени от Института участват в редакционни колегии на няколко международни научни издания: *Agriculture-Basel*, *Plant Growth Regulation*, *South African Journal of Botany*, *Frontiers in Plant Science*, *Plants*, *Physiology and Molecular Biology of Plants*, *Биотехнология и селекция растений*.

9. ИНФОРМАЦИЯ ЗА НАУЧНИЯ СЪВЕТ НА ЗВЕНТО

Научният съвет на ИФРГ, с мандат 2018-2022 г., е избран на заседание на Общото събрание на Института, проведено на 06.11.2018 г.

Списъчен състав на Научния съвет:

Проф. дн Виолета Великова (ИФРГ-БАН) - председател

Проф. д-р Валя Василева (ИФРГ-БАН)

Проф. дсн Георги Георгиев (ИГ-БАН)

Проф. д-р Катя Георгиева (ИФРГ-БАН)

Проф. дн Николай Динев (ИПАЗР-СА)

Проф. д-р Светлана Мишева (ИФРГ-БАН)

Проф. дхн Станислав Рангелов (ИП-БАН)

Проф. дбн Стефка Танева (ИБФБМИ - БАН)

Доц. д-р Калина Ананиева (ИФРГ-БАН)

Доц. д-р Ирина Васева (ИФРГ-БАН)

Доц. д-р Румяна Василевска-Иванова (ИФРГ-БАН)

Доц. д-р Мария Генева (ИФРГ-БАН)

Доц. д-р Григор Зехиров (ИФРГ-БАН)

Доц. д-р Албена Иванова (ИФРГ-БАН)

Доц. д-р Пламен Пиларски (ИФРГ-БАН)

Доц. д-р Галина Радева (ИМБ-БАН)

Доц. д-р Искрен Сергиев (ИФРГ-БАН)

Доц. д-р Людмила Симова (ИФРГ-БАН)

Доц. д-р Десислава Тодорова (ИФРГ-БАН)

Гл. ас. д-р Ирина Бойчева (млад учен, с право на съвещателен глас)

10. ПРАВИЛНИК ЗА РАБОТА В ИФРГ

Правилникът за устройството, дейността и вътрешния ред на ИФРГ-БАН е достъпен на:

http://www.bio21.bas.bg/ippg/bg/?page_id=29