

## ОТЧЕТ

### ЗА НАУЧНОИЗСЛЕДОВАТЕЛСКАТА, УЧЕБНА И ФИНАНСОВА ДЕЙНОСТ НА ИНСТИТУТ ПО ФИЗИОЛОГИЯ НА РАСТЕНИЯТА И ГЕНЕТИКА ПРЕЗ 2012 ГОДИНА

#### **1. Проблематика на Институт по физиология на растенията и генетика:**

##### **1.1. Преглед на изпълнението на целите /стратегически и оперативни и оценка на постигнатите резултати в съответствие с мисията и приоритетите на звеното, утвърдени от ОС на БАН при структурните промени през 2010.**

Институтът по физиология на растенията и генетика провежда фундаментални и приложни изследвания в областта на растителната физиология, биохимия и генетика, имащи ключово значение при решаването на актуални проблеми на съвременното общество, най-важният от които е изхранване на населението в условията на протичащи неблагоприятни климатични промени. Научноизследователската дейност на Института по физиология на растенията и генетика през изминалата година беше свързана с изучаването на физиологията и биохимията на основните жизнени процеси при растенията и проучването и обогатяването на растителните генетични ресурси, както и подобряване на сортовия състав на икономически важни култури, което е предпоставка за създаване на нови технологии за растениевъдния отрасъл, хранителната и фармацевтичната промишленост.

В съответствие с основните приоритети на института са постигнати добри резултати при създаване на нови линии културни растения с добри хранителни и вкусови качества и устойчиви на вирусни и гъбни инфекции. Проведени са успешни изследвания на физиологичните и биохимични механизми на регулация на растителния метаболизъм и защитните механизми в растенията, спомагащи за преодоляване на неблагоприятните въздействия на околната среда и повишаване на тяхната устойчивост. Разработено е прилагане на неинвазивни оптични методи за регистриране на ранни симптоми на стреса при растенията. Задълбочени са проучванията, свързани с организацията и механизмите на функциониране на наследствените структури с цел характеризиране и обогатяване на генетичните ресурси и използването им за подобряване на икономически важни за страната растителни видове. Проведени са изследвания в медико-биологичната област, насочени към изследване на генетичната природа на социално значими заболявания при човека.

## **1.2. Връзка с политиките и програмите, приети от ОС на БАН на 23.03. 2009 г. “Стратегически направления и приоритети на БАН през периода 2009-2013 г.”**

Основните приоритети в проблематиката на института са в съответствие с целите и задачите в Програма 1.2. “Устойчиво развитие и ефективно използване на природните ресурси” от Политика 1 и на Програма 1.3. “Конкурентноспособност на българската икономика и на научния иновационен капацитет”, както и Програма 2.3. “Качество на живота и интердисциплинарни изследвания на човека и живата природа” от Политика 2 и могат да бъдат отнесени към основните направления, разработвани в седемте структурни звена на института.

### **1.3. Извършвани дейности във връзка с точка 1.3.**

1. Създаване и проучване на генотипове растения, притежаващи толерантност към абиотични и биотични стресове чрез биотехнологични методи;
2. Подобряване и обогатяване на биоразнообразието при ценни лечебни видове на основа на директна и индиректна растителна регенерация, соматклонално вариране и генетична трансформация;
3. Повишаване съдържанието на важни вторични метаболити в *in vitro* култури от лечебни растения чрез стресови въздействия, в условията на които могат да бъдат получени високопродуктивни клонове;
4. Обучение експертизи в областта на производството на микроводораслова биомаса и продукти от нея;
5. Идентифициране на гени, контролиращи развитието на растенията и тяхната устойчивост към стрес, както и на търсенето на белтъчни и небелтъчни маркери за устойчивост/чувствителност към абиотичен стрес;
6. Поставени са основите на платформа по функционална и сравнителна геномика на бобови растения в България, представляващи солидна база за интегриране на българските геномни изследвания с други европейски и световни програми в тази област.
7. Изследване регулаторните механизми на протеазното действие в растения, подложени на воден стрес;
8. Разработване на някои фундаментални и приложни аспекти на формирането на кореновата архитектура с цел подобряване на растежа и продуктивността на растенията;
9. Анализирание на молекулярната същност на мутантното генетично разнообразие и механизмите за поддържане на геномния интегритет при житните;
10. Анализирание на молекулярно-генетичните механизми на рака на млечната жлеза;
11. Изучаване на ефективността на храненето и продуктивността на важни житни, маслодайни и билкови култури;
12. Разработване на скринингови методи за оценка на сухоустойчивостта на пшеничени

генотипи, включени в дейностите за подобряване на селекцията по отношение на ефективността на хранене, водообмен и качество на продукцията; 13. Идентифициране и изследване на редица причинители на икономически важни вирусни и гъбни болести по зеленчукови култури; 14. Създаване на нови биологично-активни вещества от синтетичен или природен произход, които да притежават селективна активност и специфично приложение; 15. Изучаване зависимостта “химична структура – физиологична активност” и механизмите на действие на нови екологично чисти биологично-активни вещества; 16. Синтезиране на растежни регулатори от ново поколение (нанобиоопрепарати), които дават възможност за многократно намаляване на дозите на използваните растежни регулатори, минерални елементи и пестициди, приложими в устойчивото земеделие. 17. Чрез изучаване механизмите на основните фотофизични и биохимични реакции на фотосинтетичния апарат са разкрити важни лимитиращи звена, водещи до понижена фотосинтетична продуктивност при неблагоприятни условия.

18. Реализация на национални и международни проекти, научни публикации, консултации, семинари, обучение на дипломанти и докторанти.

#### **1.4. Полза/ефект за обществото от извършваните дейности по точка 1.3.**

В последните години се забелязва нарастващ обществен интерес към научните продукти на секция “Експерименталната алгология”. Голям брой производители, най-вече от малки предприятия бяха предпазени от извършване на прибързани вложения в биогорива от водорасли и от неизбежен фалит.

В секция “Минерално хранене и воден режим на растенията” са поставени основите на изграждане на физиологичен модел на сухоустойчиви сортове пшеничени и бобови растения с висока пластичност на добива и качеството на продукцията при засушливи условия на отглеждане. Натрупаната информация за култивиране на ценни ароматни и медицински растения, може да се използва като алтернативен подход за отглеждането им в области с бедни, нископродуктивни и замърсени почви, както и в райони със свръхпроизводство на традиционни селскостопански култури.

Създаването на платформа по функционална геномика на бобови растения на колектив от секция “Молекулярна биология на растителния стрес” ще улесни геномните изследвания и селекцията на икономически важни бобови култури като грах, фасул, люцерна и детелина в България. Разкриването на механизмите на въздействие на стресовите абиотични фактори на молекулярно, клетъчно и биохимично ниво е един от

важните подходи за повишаване на устойчивостта на растенията и по-високата им продуктивност при екстремни условия на околната среда.

Проведените изследвания повишават престижа на изследователите в областта на молекулярната генетика на еукариотите в международното изследователско пространство и значимостта на разработките за теорията и практиката на агробиологичните и медико-биологични изследвания в България в областта на физиологията на растенията и генетиката.

Резултатите, получени в областта на приложната генетика ще допринесат за опазване на околната среда чрез икономически изгодно производство на екологично чиста продукция с високи хранителни качества и устойчивост към гъбни и вирусни заболявания. Това се осъществява при внедряване в практиката на вече създадените и в процес на създаване нови сортове домати, пипер и царевица.

В секция “Регулиране на растежа и развитието на растенията” са разработени нови биотехнологични методи и подходи за повишаване на добива и качеството на важни култури с важни стопански качества и алтернативен синтез на вещества - ценни за фармацията и хранителната индустрия. Постигнато е повишаване на устойчивостта и продуктивността на икономически значими растителни видове чрез използване на новосъздадени растежни регулатори.

Изследванията на колектива от секция „Фотосинтеза“ имат връзка с промените и опазването на околната среда, селското стопанство, хранителната, фармацевтичната промишленост и здравеопазването чрез прилагане на мултидисциплинарни подходи (биофизични, биохимични, електрофоретични и имунологични) са разкрити специфични особености в пластичността на фотосинтетичния апарат в процесите на увреждане и адаптация към стресове от околната среда, свързани с продуктивността на растенията.

### **1.5. Взаимоотношения с институции**

През 2012 е осъществявано тясно сътрудничество със Софийския Университет “ Св. Кл. Охридски”, Аграрния Университет-Пловдив, Лесотехнически Университет-София, Институти от Селскостопанска Академия като АБИ, ИП “Пушкаров”, ИЗК “Марица”-Пловдив, ИЗР-Костинброд, ИРГР-Садово, Институт по полски култури-Чирпан, Институт по земеделие-Карнобат, ИЗС “Образцов чифлик”-Русе.

Подписано е официално споразумение за сътрудничество и партньорство със Съвместен Геномен Център към СУ „Св. Кл. Охридски”.

Учени от Института са участвали в експертни комисии на МОН, МЗХ, МОСВ и

Националната банка за промишлени микроорганизми и клетъчни култури, и са провеждали преподавателска дейност в БФ на СУ.

## **1.6. ОБЩОНАЦИОНАЛНИ И ОПЕРАТИВНИ ДЕЙНОСТИ, ОБСЛУЖВАЩИ ДЪРЖАВАТА**

### **1.6.1. Практически дейности, свързани с работата на национални правителствени и държавни институции, индустрията, енергетиката, околната среда, селското стопанство , национални културни институции и др.**

Разработените *in vitro* методи за микроразмножаване на високопланинските растения *A. montana* и *G. lutea* гарантират получаването на голям брой клонирани индивиди и тяхното успешно адаптиране и отглеждане в естествени планински условия - експерименталните бази на Витоша и Беглика. Получените резултати са научна основа за опазване на растителното разнообразие в България чрез съхраняване на застрашени от изчезване лечебни видове.

Учени от секция “Експериментална алгология” дават професионални съвети на малки и нововъзникващи предприятия в областта на производството на биодизел и на микроводораслова биомаса. Колектив в състав проф. д-р Георги Георгиев, доц. д-р Ира Станчева, гл.ас. Мария Генева, гл. ас. Григор Зехиров и проф. дн Любомир Илиев са номинирани от патентно ведомство на Република България за изобретател на годината 2012 в категория “Химия и биотехнологии” за изобретението “Метод за регулиране на добива и качеството на семена относно съдържанието на силимарин и ненаситени мастни киселини при култивирано отглеждане на медицинското растение бял трън”.

На полска площ от 400 м<sup>2</sup> е направено семепроизводство на захарна царевица сорт „Захарина” (210 м<sup>2</sup> – от майчината линия и 180 м<sup>2</sup> – от бащината). Получени бяха 20 кг хибридни семена, както и семена от родителските линии, които ще бъдат предоставени за ползване.

Експерти от Института участват в работна група към Министерството на земеделието и храните за разработване на Програма за развитие на зеленчукопроизводството и картофопродукцията в България за периода 2009-2013 г.

Доц. Росица Родева и проф. Елисавета Стоименова са ръководители на договори за съвместна дейност между Националната банка за промишлени микроорганизми и клетъчни култури и ИФРГ.

ИФРГ беше отличен със „Златен печат“ за Европейски мениджмънт. Директорът на Института по физиология на растенията и генетика проф. Снежанка Дончева получи Отличието „Златен печат“ за Европейски мениджмънт от Съвета на Европейската научна и културна общност. Наградата се връчва на изявени научни, културни и икономически институции, които са номинирани и за Почетни членове на „Съвета на европейската научна и културна общност“ за принос към развитието на българската наука, култура и икономика.

На официална церемония в Института по физиология на растенията и генетика-БАН бяха обявени победителите в конкурса за високи научни постижения в областта на растителната биология за 2011 година на името на акад. Методий Попов. Проф. д-р Виолета Великова получи първа награда за статия, публикация в списание Plant Physiology. Втора награда беше присъдена на доц. д-р Лиляна Гилова за публикация в списание Plant Biology. Третото място е за доц. д-р Анелия Янчева за статия от списание Current Genomics. Тази година за пръв път бяха връчени и две поощрителни награди- на доц. д-р Светлана Ланджева за публикация в списание Plant Breeding, и на доц. д-р Димитър Джилянов за статия в списание Plant Biology. Конкурсът се организира за шеста поредна година и е съвместна инициатива на Института по физиология на растенията и генетика към БАН, секция „Физиология и биохимия на растенията“ – СУБ и Ротари клуб „София- Средец“. Тържествената церемония се проведе под патронажа на д-р Атанас Атанасов - гуверньор на Дистрикт 2482- Ротари България.

Дейността на ИФРГ през изтеклата година беше широко отразена в медиите. В брой на Седмичен труд от 01.02.2012 е отразено интервю с проф. Снежана Дончева и проф. Бистра Атанасова за създаваните нови сортове домати в ИФРГ-БАН с необичайни цветове, подобрени вкусови качества и повишен антиоксидантен и противотуморен капацитет. В репортаж на новините на БНТ2 е отразено посещението на проф. Урс Фелер от Университета в Берн, Швейцария, избрал да прекара своя годишен творчески отпуск в нашия институт с който поддържа дългогодишно сътрудничество. За усилията на учените от института с цел създаване на нови сортове, оцеляващи при неблагоприятни климатични условия четем във вестник 24 часа от 17.09.2012. В интервю с проф. Дончева, директор на ИФРГ за новините на БНТ1 са показани потенциалните възможности на България да произвежда и изнася биопродукти. Ролята на Института по физиология на растенията и генетика при производството на биологични растителни продукти е отразено в интервю с проф.

Дончева за предаването «Баркод» на ТВ 7. Постиженията на института през последната година бяха представени в интервю с доц. Ира Станчева по програма «Хоризонт» на БНР. Интервюто беше проведено във връзка с предстоящото връчване на ротарианските отличия за високи научни постижения в областта на растителната биология и със стартирането на проекта по схема за предоставяне на безвъзмездна финансова помощ: BG051PO001-3.3.06 - Подкрепа за развитието на докторанти, постдокторанти, специализанти и млади учени към Оперативна програма “Развитие на човешките ресурси”. Тържествената церемония за връчване на ротарианските отличия беше отразена на страницата на БАН, Софийски вестник, списание БГ-наука и интервю с проф. Дончева отразено от информационната агенция “Фокус”. Дарението на ЧЕЗ от офис-мебели за млади учени от ИФРГ беше отразено в редица новинарски сайтове и информационни агенции като Фокус, Крос, София прес, Топ новини, както във вестниците Новинар, Строител, Конкурент, Класа, Конкурент, Ден, Дневен труд.

**1.6.2. Проекти, свързани с общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата и обществото, финансирани от национални институции, програми, национални програми и пр. До три най-значими проекти.**

1. През 2012 стартира проект № BG051PO001-3.3.06-0025 на тема "Подкрепа за изграждане и развитие на млад конкурентноспособен научен потенциал в областта на физиологията, фитохимията, геномиката, протеомиката и биоразнообразието на еукариотните организми" по схема за предоставяне на безвъзмездна финансова помощ: BG051PO001-3.3.06 - Подкрепа за развитието на докторанти, постдокторанти, специализанти и млади учени към Оперативна програма “Развитие на човешките ресурси”. Общата стойност на проекта възлиза на 787 711.58 лева с бенефициент-Институтът по физиология на растенията и генетика-БАН и партньори Софийски Университет „Св. Климент Охридски”, Биологически Факултет, Катедра „Генетика” и Катедра „Зоология и антропология” и Институт по Органична Химия с Център по Фитохимия – БАН. Проектът ще обезпечи:

- научна, финансова и административна подкрепа на докторанти, постдокторанти и млади учени чрез организиране и провеждане на курсове за обучение, консултации с хабилитирани учени за разработване на нови и започнали докторски програми;
- насърчаване на академичната и научна мобилност: участие в работни срещи, семинари и конференции;

- осигуряване на достъп до библиотеки, научни съоръжения и апаратура, база данни, компютри;
- финансова подкрепа под форма на безвъзмездна помощ на докторски програми, рецензиране и защиты на докторски дисертации от бюджетни източници и научни проекти;
- оценка и контрол на изпълнение на докторантури от научния съвет на първичното научно звено и Научния съвет на ИФРГ;
- подкрепа на публикационната дейност.

2. Подписан е договор между Сдружение с нестопанска цел “Център за иновативни практики” и ИФРГ-БАН по оперативна програма за развитие на сектор ”Рибарство” (2007-2013) и приоритетна ос 3: Мерки от общ интерес. Предметът на договора е изготвяне на методология и провеждане на аналитичен мониторинг на тестове на иновативна технология за отделяне на сухо вещество от водораслова биомаса.

## **2. Резултати от научната дейност през 2012**

### **Секция “Експериментална алгология”**

Основните направления в научно-изследователската дейност на секцията са:

Физиология и биохимия на микроводорасли и цианопрокариоти в норма и стрес; биосинтез на фикобилипротеини, мастни киселини, стероли, полизахариди, летливи вещества, влияние на биогенни и абиогенни фактори; нови технологии за производство и преработване на водораслова биомаса. В секцията работят 1 професор, 3 доценти, 1 гл. асистент, 4 асистенти, 1 специалист с висше образование и един редовен докторант. Публикационната дейност на секцията възлиза на 15 научни публикации, от които излезли от печат 11 и приети за печат 4. В издания с импакт фактор са публикувани 5 статии. Публикувани са 2 съвместни публикации с чуждестранни учени. Забелязани са 90 цитата в чуждестранни издания. Имат 2 защитили дипломанти. Имат 3 проекта към НФНИ и 1 по ЕБР.

### **Получени основни резултати:**

Показано е, че фикобилипротеините на 4 изследвани микроводорасли имат антигъбен ефект. Това са С-фикоцианина от *Synechocystis* sp., В-фикоеритринът от *Porphyridium cruentum* и особено С- фикоцианинът от *Porphyridium aeruginum* потискат растежа и на *Staphylococcus aureus* и *Streptococcus pyogenes*. Полезна находка



бе активността срещу *Salmonella typhimurium* на пробите от *Synechocystis* sp., *Arthrospira fusiformis* и *Porphyridium cruentum*, тъй като в литературата няма данни за такава активност. Фикоцианинът потиска растежа и на човешки ракови клетки - HeLa, като с най-висока активност е този от *Synechocystis* sp. Внимание заслужава установеният от нас за първи път *in vitro* ефект на екзополизахаридите от *Porphyridium cruentum* и *Dixoniella grisea* срещу Graffi туморни клетки и две постоянни човешки ракови клетъчни линии - HeLa и MCF-7 (аденокарцином на гърдата). Изследванията ни върху ядрената морфология и върху интегритета на ДНК показаха, че апоптозата е основен механизъм на индуцираната от полизахаридите клетъчна смърт.

Сравнявани са отговорите на антарктически изолати на цианобактерията *Synechocystis salina* и зеленото микроводорасло *Chlorella vulgaris*, подложени на оксидативен стрес, с техни психротолерантни аналози, изолирани от умерените области. Повишената концентрация на хлорофил и каротеноиди в случаите на поносим оксидативен стрес, предизвикан от UV-BR или екстремни температури, както при антарктическите, така и при мезофилните изолати, доказва възможността тези пигменти да бъдат разглеждани като маркерни, неензимни антиоксидантни протектори. Антарктическите щамове са изработили предпазни стратегии срещу UV-BR чрез увеличаване концентрацията на фикобилипротеините. За първи са изследвани екстрацелуларни белтъци във връзка с прилагане на UV-B и температурен стрес. Открити са два екстрацелуларни ензима: Fe-SOD (супероксиддисмутаза) и пероксиредоксин (сус-зависима пероксидаза). Получената секвенционна информация би могла да послужи за тяхното клониране с цел проследяване нивото на експресия вследствие на стрес, както и за получаване на антитела, с чиято помощ биха могли да се локализируют новооткритите белтъци. Резултатите показват, че антарктическите водорасли са удачна моделна система за изучаване на оксидативен стрес.

Чрез извършването на лабораторни опити с гъботворка са получени резултати за разпространението на един от нейните видово специфичните и ефективни патогени ентомопатогенната гъба, *Entomophaga maimaiga* почвата. Гъбата е установена в 11 от 16 изследвани почвени проби, като причинената от нея смъртност варира между 3.3% и 43%. Широкото разпространение на азигоспори на гъбата в почвата е благоприятно условие за успешен контрол на гъботворката, особено в случаи на каламитети на вредителя. Получените дългогодишни резултати за разпространението на патогена в популации на гъботворката доказват неговата потискаща и регулираща роля, които са

предпоставка за силно намаляване използването на инсектициди и за запазване на биологичното разнообразие в горските екосистеми.

Проведени са изследвания на кислородното отделяне и хлорофилната термолуминесценция при водораслите *Trachydiscus minutus* и *Arthronema africanum* отглеждани при различни температури (20-40 °C). Експериментално наблюдаваните кислородни светкавични добиви и първоначалното кислородно избухване показаха, че при цианобактерията *Arthronema* кислородотделящия комплекс на фотосистема 2 функционира и при високи температури. *Trachydiscus minutus* не показва никаква фотосинтетична активност след 24°C. Бяха установени условия на култивиране (температура, светлинна интензивност, фаза на растеж), при които биологичната активност на водни и етанолни извлекци и метаболити (извънклетъчни полизахариди и мастни киселини) от новите български изолати *Gloeocapsa* sp. R-06/1 и *Synechocystis* sp. R10 е значително повишена (по-широк спектър на действие и/или по-висока активност), което е от несъмнен биотехнологичен интерес. От *Synechocystis* sp. R10 бяха получени фикобилипротеини - С-фикоцианин и алофикоцианин. Като продължение на работата по разкриването на биотехнологичните възможности на *Trachydiscus* е разработена и експериментирана нова хранителна среда, с която се постига около 10 % по-бърз растеж.

### **Секция “Минерално хранене и воден режим на растенията”**

Проблематиката на секцията по “Минерално хранене и воден режим на растенията” е свързана с националните приоритети: екология, опазване на околната среда и безопасност на храните. Основните направления в изследванията на физиологията на минералното хранене включват изучаването на механизмите на поглъщане, транспорт, метаболизъм и натрупване на минералните елементи при някои видове културни и медицински растения в оптимални и стресови условия.

В секцията работят 17 души, от които 2 професори, 2 доценти, 4 гл. асистенти, 2 асистент и 7 специалисти с висше образование. Учените от секцията работят по 3 проекта към НФНИ, 2 по ЕБР и 3 с бюджетна субсидия. Излезли от печат са 17 статии, от които 7 в списания с импакт фактор и 9 са публикувани съвместно с чуждестранни учени. Приети за печат са 6 статии, от които 3 в списания с IF. Забелязани са 143 цитата.

Получени основни резултати:

Установено бе, че при смесване в съотношение 50% на 50% на азотфиксиращ вид подземна детелина (*Trifolium subterraneum* L.) и неазотфиксиращ вид ежова главица (*Dactylus glomerata* L) се подобрява грудкообразуването на детелината, но биомасата в смесена култура остава най-висока при съотношение на видовете 25% за детелина и 75% за ежова главица. Доказано бе, че пръскането с разтвор на гиберлинова киселина GA3 в концентрация 75 mg/L през бутонизация при условия на полски микропит повлиява положително продуктивността, броя на разклоненията и залагане на бутони и цветове и натрупването на стероидни сапонини в листа и плодове от медицинското растение трабузан (бабини зъби) (*Tribulus terrestris* L.).

Установено бе, че физиологичната реакция към воден стрес на 3 пшенични генотипа, носещи гени за ниско стъбло (rht), се различава от дивия тип, главно по отношение на данни за оводненост, натрупване на продукти на липидната пероксидация и мембранната стабилност на клетките на листата на младите растения. Светлинно микроскопските изследвания на листа при едни генотипите показаха повишена концентрация на устица на единица площ по горния епидермис и по-голяма овласеност на долния епидермис при сравняване с дивия тип.

Светлинно микроскопски наблюдения на полутънки срези от листа от засушени и последователно рехидратирани растения от сорт Катя показват повишена скорост на възстановяване на структурата на листа при рехидратиране в сравнение с чувствителния към засушаване сорт Прелом. Резултатите от полски и вегетационен опити показаха определена корелация между физиологичната и агрономична оценка на реакцията на 4 сорта обикновена хлебна пшеница – Катя, Гинес, Ники и Гея-1 към засушаване. На базата на тези данни Катя и Гинес бяха категоризирани като толерантни към засушаване, а Ники и Гея като чувствителни.

При сравнителен анализ на физиологичното и биохимичното състояние на грахови растения с цел оценка на степента на ефекта върху растенията на замърсени и чисти почви, бе установено, че стреса, причинен от тежки метали в почвата, активира първоначално механизмите на неензимната антиоксидантна защита, а на второ място активира антиоксидантните ензими. Резултатите от проведените вегетационни опити със слънчогледови растения *Helianthus annuus* линия L 1114 и и хибрид *Helianthus annuus* L 1114 x *Helianthus agrophyllus*, показаха по-висока толерантност към съдържание на повишени нива от Pb в хранителния разтвор. Това качество може да се променя при добавяне на комплексона ЕДТА в хранителния разтвор.

При проучване на студоустойчивостта на 10 български и 5 чужди сорта пшеница след естествено закаляване на растенията и при контролирано аклиматизиране бе доказан ефекта на хромозома 5А, носеща главни гени за студоустойчивост, както и гени, контролиращи аклиматизацията и изискванията към яровизацията.

При проучване в съдов опит влиянието на засушаването върху антиоксидантната защита на два вида медицински растения босилек *Ocimum basilicum* и мащерка *Thymus vulgaris*, бе установено, че ензимната антиоксидантната защита при тези видове действа в две посоки. Едната посока понижава концентрацията на активните кислородни форми в клетките – това е главно въз основа на действието на ензимите каталаза и пероксидаза, а втората система регенерира окислените кислородни форми и с участието на някои неензимни антиоксидантни форми, като феноли и флавоноиди.

Установено бе, че токсичният ефект от листното третиране на млади грахови растения с хербицида хлорсулфурон (CIS) зависи от снабдяването им с желязо. Недостигът и излишък на Fe в средата засилва инхибиторния ефект на хербицида, изразяващ се в промяна състава и количеството на пигментите в листата, както и състоянието на ФС2 по данни на хлорофилната флуоресценция.

### **Секция “Молекулярна биология на растителния стрес”**

В Секция МБРС се изучават молекулярни, биохимични и физиологични механизми и изменения в моделни и културни растения под въздействие на абиотични стресови фактори и се търсят възможности за повишаване на устойчивостта им към тези фактори. Друго важно направление е идентифицирането и функционален анализ на гени, свързани с развитието на растенията и толерантността им към абиотичен стрес.

През 2012 г. в Секцията са работили 11 служители, от които 2-ма доценти, 5 главни асистенти доктори, 2-ма специалисти с висше образование, 1 специалист със средно професионално образование и 1 редовен докторант. Проф. Урс Фелер от Университета в Берн (Швейцария) прекара 6-месечният си творчески отпуск (от 1.02.2012 до 31.07.2012 г.) като гостуващ учен в Секцията.

През отчетния период са публикувани общо 10 статии (7 в международни издания с IF и съвместно с чуждестранни учени) и 1 е приета за печат в международно издание без IF. Забелязани са 313 цитата. Работено е по 2 проекта, финансирани от Фонд Научни изследвания, 2 двустранни проекта по ЕБР (с Белгия и Унгария).

Получени основни резултати:

Оценката на интензивността на стреса след 7-дневно засушаване и последващо 7-дневно възстановяване на сорт Катя (толерантен) и Садово (по-малко толерантен) бе осъществена чрез измерване нивата на различни биохимични параметри като: съдържание на аскорбат, малондиалдеhid, прекис, пролин, електролитно изтичане и сулфхидрилни групи в органите (листа и корени) на контролни и стресирани растения. Всички тези стресови маркери дават оценка на окислителния статус на растенията. Определеното относително водно съдържание в стресираните тъкани охарактеризира приложеният стрес като силен, но обратим, което бе потвърдено и от намаляването на нивото на стресовите маркери във възстановените от засушаването растения.

Засушаването води до силно активиране на протеазната активност в листата и на двата изследвани сорта, докато при корените тази активност намалява. При възстановяване, протеазната активност на толерантния сорт Катя бързо намалява, достигайки стойностите на контролата, докато при Садово в началото на възстановителния период протеазите запазват високата си активност. Паралелно беше разработена и адаптирана към конкретния експериментален модел методика за определяне на ендогенни протеазни инхибитори и проведен инхибиторен анализ за определяне вида на експресирани протеази. Беше оценен ефектът на засушаването върху експресията на някои цистеинови и серинови протеазни инхибитори чрез полуколичествен RT-PCR анализ. Резултатите показаха, че цистатините (цистеиновите протеазни инхибитори) имат водеща роля при формирането на физиологичния отговор към засушаване при пшеница, тъй като експресията на гените в засегнатите тъкани нараства значително.

Извършено е фенотипиране на подбрани *Tnt1*-инсерционни линии на *L. japonicus* с цел изследване на симбиотичния им профил след инокулиране със съответния специфичен микросимбиот. Идентифицирани са четири основни фенотипни групи с различна степен на образуване на ефективни грудки. Тези резултати показват, че част от *Tnt1* инсертите повлияват гени, имащи отношение към симбиотичните свойства на изследваните бобови растения. Проучена експресията на ген, кодиращ Сус-F-box в *M. truncatula*, който е експесиран хетероложно в *Arabidopsis thaliana*, както и експресията на неговия хомолог от *A. thaliana*. Чрез лазерна конфокална микроскопия е установена сходна тъканна локализация в двата растителни вида, като най-силна транскрипционна активност е наблюдавана в базалната част на централния цилиндър (към кореновия връх), кореновия перицикъл и в местата на образуване на латерални корени. Изследвани са хомозиготни линии, в които Сус-F-box гена е почти напълно

инактивиран (90%) чрез RNAi, доказано чрез количествен RT-PCR анализ. Кръстосването на хомозиготни растения, мутантни по Cus-F-box гена, с маркер за нивото на ауксин (DR5-RFP) показва липса на отчетлив ауксинов градиент в местата на генната експресия, което е показател за ефекта на изследвания ген върху хормоналното ниво в растенията. Проучени са основните характеристики на морфологията на листата на хомозиготни линии със свръхекспресия и инактивиране на изследваните гени. Установени са няколко фенотипни групи, отличаващи се по форма и размер на епидермалните клетки, и броя и разположението на устичните отвори. Извършено е частично охарактеризиране на фенотипните белези на T2 трансформанти с amiRNA- и RNAi-предизвикано дезактивиране на гени, свързани с клетъчното делене, кодиращи NudC протеини. Морфологичното охарактеризиране на всички линии с намалена експресия показва, че растенията имат скъсен централен корен и намалено образуване на странични корени. Беше извършено и визуализиране на промоторната активност на изследваните NudC гени в хомозиготни линии с GFP маркер. Анализът чрез лазерна конфокална микроскопия показва силна промоторна активност в кореновия връх и в центъра на развиващите се коренови зачатъци и странични корени, което още веднъж доказва връзката на изследваните гени с клетъчното делене.

### **Секция “Молекулярна генетика”**

Изследванията на секцията са насочени към анализ на молекулярната природа на растителните генетични ресурси, здравеопазването и опазването на околната среда. Разработките кореспондират с два основни приоритети на ИФРГ: Изследвания върху механизмите на функциониране и изменчивост на еукариотния геном на молекулярно, хромозомно и клетъчно ниво и Експертно обслужване на национални и европейски програми за развитие и опазването на растителните ресурси. Проблематика на звеното е съобразена с приетите от ОС на БАН „Стратегическите цели и функционални приоритети на БАН” и по-конкретно Програма 2.3 „Интердисциплинарни изследвания на човека, живата природа и качеството на живот”, включваща програмните цели „Съвременни агро-биологични изследвания и приложение на получените резултати в растениевъдството и животновъдството” и „Съвременни медико-биологични изследвания и тяхното приложение в разработването на нови диагностични и терапевтични подходи и средства в хуманната и ветеринарно-медицинската практика”.

В секцията работят 17 души, от които 1 професор, 1 доцент, 3 главни асистенти, 9 асистенти, 1 редовен докторант, 2 специалисти с висше образование и 1 помощен персонал с основно образование. Публикувани са 8 статии, от които 4 с импакт фактор

съвместно с чуждестранни учени и 2 приети за печат (1 с IF). Работи се по 2 проекта от НФНИ, 1 с МААЕ. Доц. Л. Пенков от секцията е ръководител на проект BG051PO001-3.3.06-0025 по схема за предоставяне на безвъзмездна финансова помощ: BG051PO001-3.3.06 - Подкрепа за развитието на докторанти, постдокторанти, специализанти и млади учени към Оперативна програма “Развитие на човешките ресурси”. Забелязани са 24 цитата.

Основни резултати от научната дейност:

Работна група „ДНК повреди, репарация и геномна стабилност”. Ръководител: Проф. д-р Л. Стоилов.

Целта на провежданите изследвания е да се проучи видът и ефективността на репаративните механизми, отговорни за отстраняването на индуцираните от УВ лъчи ДНК повреди в генома на ечемика и да се идентифицират и характеризират хомолозите на основни репаративни гени в генома на ечемика. Изследванията са насочени към гените, свързани с фоторепарацията на пиримидиновите димери, както и към гените, ангажирани в тъмнинните репаративни механизми, отстраняващи радиационно-индуцираните ДНК повреди.

Идентифициран и секвениран е геномен фрагмент с дължина 4525 б.дв. обхващащ целият ЦПД фотолиазен ген на ечемика и е определена неговата екзон-интрон структура. Секвенцията е включена в генната банка (GenBank) под номер “HV\_CPD\_photolyase KC345035”.

За първи път е проведен транскрипционен анализ на УВ-облъчени листни прорастъци ечемик, отглеждани при различни светлинни условия. Характеризиран е експресионният профил на ечемичната ЦПД фотолиаза. Установено е, че в отглежданите на тъмно листни прорастъци нивата на иРНК на ЦПД фотолиазния ген са значително по-ниски от тези в зелените растения, въпреки това са отчетени базални нива на експресия на гена дори в отсъствие на светлина. Установено е, че видимата светлина е мощен фактор за индукция на експресията на ечемичния ЦПД фотолиазен ген, докато УВ-С облъчването оказва по-слабо въздействие.

За първи път е изследван транскрипционният профил на бета-актиновия ген при растенията и в частност при ечемика след УВ облъчване. Получени са първите данни за индукция на експресията на  $\beta$ -актиновия ген след облъчване с УВ-С лъчи. Установено е още, че при ечемика транскрипционната активност на  $\beta$ -актиновия ген се влияе от светлинните условия дори при липса на УВ-облъчване, което поставя под съмнение

широкото използване на този ген като рефрентен при изследванията свързани с генната експресия при растенията. Установено е, че тъмнинните механизми допринасят за репарацията на UV-C индуцираните ЦПД в генома на ечемика, но тяхната активация е съществено забавена в сравнение с фоторепарацията. Установено е, че в митохондриалния геном на ечемика оперира светлинно зависим репаративен механизъм, който поддържа интегритета на митохондриалните гени в зелени листни прорастъци ечемик, изложени на UV-стрес.

Извършено е адаптиране на техниката за неутралната електрофореза на единични ядра (кометен анализ) като подходяща методология за оценка на индукцията на двойно-верижните ДНК скъсвания в генома на едно- и двуседелни растения. Представените резултати показват, че облъчването на растителни ядра ин витро с UVC оказва съществено влияние върху геномния интегритет. Проучването предоставя експериментални доказателства за индуцирането на двойно верижни скъсвания след излагане на UVC лъчи и показва евентуална връзка между чувствителността на растенията към UVC и размера на генома.

Научна дейност на работна група „Канцерогенезис“.

Проведени са първоначални изследвания, целящи скрининг за наличие на антитуморно действие на българските лечебни растения *Tanacetum vulgare L.*, *Cotinus coggygia Scop.* и *Cichorium intybus*. За оценка на антитуморния ефект бяха използвани клетъчна линия от рак на млечната жлеза (MCF-7) и контролна линия от нормална гърдна епител (MCF-10A). Клетките бяха третирани с тотални растителни екстракти в серии от концентрации. Инхибиторен ефект върху преживяемостта на туморните клетки беше установен действие на екстрактите от *Tanacetum vulgare L.* и *Cotinus coggygia Scop.* Тоталният екстракт от *Cichorium intybus* не показва изразено антитуморно действие. Работата на колектива беше съсредоточена върху изпълнението на научните задачи, заложи в работната програма на проекта, а именно, изследване на потенциалния антитуморен ефект на *Tribulus terrestris L.* върху туморни клетъчни линии от РМЖ, както и на потенциалните механизми, лежащи в основата на този ефект.

Анализиран е потенциалният антитуморен ефект на *Tribulus terrestris (TT) L* и *Geranium sanguineum* върху ракова и нормална клетъчни линии. Тази задача е продължение на изследванията от 2010 година, като през 2011 бяха направени няколко експеримента, за да се потвърди или отхвърли направения извод през първия отчетен период. Оценката беше направена чрез анализ на преживяемостта и апоптичния



потенциал на клетките след третиране с тотален извлек от анализирани растения *TT*, както и със сапониновата подфракция на този извлек. Наличие на антитуморен ефект беше установено само под действие на *TT*. Направен беше дизайн на праймери за RT-PCR с които беше анализирана експресията на 26 гена, участващи в основни клетъчни процеси, като апоптоза, растеж, репарация, пролиферация, миграция и други. В резултат от третиране с различни времеви интервали и концентрации на *TT*, само 2 гена (CCR7 - Homo sapiens chemokine (C-C motif) receptor 7 и CXCR4 - chemokine (C-X-C motif) receptor 4) показаха промяна в експресията си. Проведен беше и флуоресцентно-микроскопски анализ с помощта на кит за белязане с *Annexin V* и *Пропидиев йодид (PI)*. Резултатите показаха наличие на морфологични клетъчни изменения, свързани с апоптични процеси в третираните ракови клетки. Беше отчетено пропорционално нарастване на броя на туморните клетки в апоптоза с увеличаване на периода на третиране с активните фракции на *TT*. Получени са оригинални данни за наличие на антитуморна активност на българското лечебно растение *Tribulus terrestris L.* Доказано е, че тоталният екстракт от билката има изразен дозозависим инхибиторен ефект върху преживяемостта на клетъчна линия от рак на млечната жлеза (MCF-7), усилен под действието на пречистена сапонинова фракция. Резултатите са предпоставка за бъдещи комплексни изследвания върху фармакологичната активност на *Tribulus terrestris L.* с потенциал за разработване на антитуморен терапевтичен продукт.

Работна група по Геномен импринтинг  
Ръководител: доц. д-р Л. Пенков

Получени са доимплантационни и постимплантационни партеногенетически зародиши след обработка с предварително установени оптимални дози на трансформация растежния фактор алфа – TGF $\alpha$  и инхибитора на хистоновите деацетилази валпроева киселина. Проведен е *RT-PCR* анализ на експресията на импринтираните гени *H19* и *Igf2* в партеногенетични миши зародиши на стадий бластоциста. Установена е нормализация на експресията на импринтирания ген *Igf2*.

### **Секция „Приложна генетика и растителни биотехнологии”**

Основни направления на изследванията са: Биотехнологични и фитохимични изследвания, включващи разработване на протоколи за микроразмножаване и продължително *in vitro* съхраняване на ценни лечебни и ароматни растения, както и тяхното адаптиране в естествени условия; генетичен контрол на икономически важни

признаци при културните растения и прояви на хетерозис; установяване на молекулярни и ензимни маркери, свързани с биологични признаци; популационно разнообразие на фитопатогените и индуцирана устойчивост при растенията; създаване на източници за комплексна устойчивост към икономически важни болести при културните растения.

В секцията работят 25 човека от които 1 професор, 4 доценти, 6 главни асистенти, 1 асистент, 12 специалисти с висше образование и един средно специално. Публикувани са общо 29 публикации, от които 19 са в списания с импакт фактор и 9 с участието на чуждестранни учени. Приета за печат е 1 публикация с импакт фактор. Забелязани са 39 цитата.

Основната част от изследванията по научната тематика на секцията са извършени в рамките на седем проекта (три проекта с НФНИ, един по програма SEE-ERA.NET PLUS, два по ЕБР, 1 проект бюджетна субсидия) 2 договора с фирма и два договора за съвместна дейност с Националната банка за промишлени микроорганизми и клетъчни култури (НБПМКК).

Основни резултати:

Провеждано е комплексно изследване на високопланински защитени, ендемични и редки лечебни растения от българската флора – опазване и устойчиво използване.

Основна част от работата е насочена към оптимизиране на условията за *in vitro* култивиране на растенията от *G. lutea*. Подобрили са схемите на стерилизация, оптимизирани за хранителните среди за покълване на изходните семена, за микроразмножаване и за *in vitro* вкореняване. В култура *in vitro* са въведени два произхода *G. lutea* (Естествената популация в региона Ветровала, Природен парк "Витоша" и Естествената популация в Рила). Разработен е протокол за продължително *in vitro* съхраняване на *G. lutea* чрез забавяне растежа на растенията, използвайки осмотичния агент сорбитол при ниска интензивност на светлината ( $20 \mu\text{Mm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ). Различни видове лечебни растения от лечебен исоп, три различни перспективни клонове от стевия, мента, градинска мащерка, бял риган и паулония са поддържани на разработена от нас MS културална среда. Проведени са сравнителни изследвания върху степента на микроразмножаване на три вида ехинацея (*E. purpurea*, *E. pallida* и *E. angustifolia*).

По проекта SEE-ERA.NET PLUS през 2012 г. са проведени съвместни експедиции в страните партньори. В резултат е създадена колекция, състояща се от

113 български, 40 сръбски, 17 албански и 6 македонски местни образци пипер. Като най-подходящ за цялостно характеризиране е избран Descriptor for *Capsicum*, издаден от International Plant Genetic Resources Institute. Повечето от изследваните вирусни, бактериални и гъбни болести са общи за всички балкански страни, включени в проекта.

Подготвена е съвместна изследователска програма и е обменена литература относно икономически важни и нови *Phomopsis/ Diaporthe* патогени в България и Литва. Направен е преглед на биологичен материал от образци *Phomopsis* в хербария на Institute of Botany (BILAS) of Nature Research Center. Проведени са експедиции за събиране на образци *Phomopsis/Diaporthe* от културни и диворастящи *Apiaceae* гостоприемници. При микроскопско изследване в голяма част от събраните проби е установено наличие на инфекция от *Phomopsis* spp. На някои важни представители е направена морфологична, културална, патогенна и молекулярна характеристика.

Подготвена е съвместна изследователска програма за координирано изучаване и използване на биоразнообразието в род *Capsicum* в България и Литва. Обменени и сравненени са съществуващите практики и унифицирани подходите относно събирането, поддържането и характеризирането на генетични ресурси от пипер (сортове, линии и местни популации) и гъбни патогени. Осъществени са изолиране, определяне и поддържане на колекция от гъбни патогени. Установени са общи и специфични гъбни болести по пипера, разпространени в България и Литва. Повечето изследвани патогени са общи за двете страни .

Проведени изследвания за установяване на кълнителната енергия и процента на покълване при оптимални и стресови условия при линии домати с див и мутантен генотип. Предстоят проучвания на различни генотипове домати с антоциан в плодовете с цел установяване антиоксидантната им активност. През отчетната година бяха завършени пет годишни изследванията за установяване влиянието на *Rht* гените при мека пшеница (*Triticum aestivum* L.) върху височината на растенията и основните показатели, свързани с добива.

Оптимизирани са хранителните среди за покълване на изходните семена от *Arnica montana* L., позволяващи преодоляване на латентното им състояние. Добавянето на гиберелинова киселина стимулира кълняемостта на семената, която достига до 86% при оптимизираните условия на култивиране.

Продължават изследванията по създаване на линии домати, устойчиви на причинителите на листното бактериално стрепясване при доматите, една от икономически най-важните болести при тази култура.

Създадени са и са проучени в полски условия материали, получени в резултат на отдалечена междувидова и междуродова хибридизация при слънчоглед. От междувидова хибридизация са получени три линии със следната изходна схема на кръстосване: *H. annuus* x *H. argophyllus*, *H. annuus* x *H. nuttallii*, *H. annuus* x *H. mollis*. Линиите представляват интерес за включване в селекционни програми, тъй като притежават хабитус на *H. annuus*, а същевременно притежават някои специфични за донорите характеристики. Особен интерес представляват материалите, получени с участието на *Echinacea*, като общото за всички тях е характерно назъбване на листната петура, както при *Echinacea*, светло-зелена пигментация и височината на растенията, които съгласно общоприетите стандарти могат да бъдат отнесени към джуджестите форми. Събрана е малка колекция от сортове на амарант и е размножен един от тях. Целта на изслезването е да се популяризира тази култура в България, като нов източник на храна. Проведено е сравнително изследване на захари при линии и един хибрид захарна царевица, с цел оптимизиране на методиката и прилагане на антронния метод. На полска площ от 400 м<sup>2</sup> е направено семепроизводство на захарна царевица сорт „Захарина” (210 м<sup>2</sup> – от майчината линия и 180 м<sup>2</sup> – от бащината). Получени бяха 20 кг хибридни семена, както и семена от родителските линии, които ще бъдат предоставени за ползване.

Продължава работата по създаването на различни генотипове домати:

- с червен цвят, високо съдържание на ликопен, антоциан по плодовете, (ген *Aft*), твърдост; с оранжев цвят на плодовете, високо съдържание на бета каротен, антоциан по плодовете, (ген *Aft*), твърдост; с лимонено жълт цвят на плодовете, благоприятно съотношение захари-киселини, антоциан по плодовете, (ген *Aft*), твърдост. Всичките са с продължителна съхраняемост на плодовете и добри вкусови качества.

Изпитани са 17 линии и 3 сорта ориенталски тютюн от произход баши-бали в три различни почвено-климатични района – в производствено-опитната база на ИТТИ, с. Козарско, в опитното поле гр. Джебел, Опитна станция по земеделие гр. Кърджали и в опитното поле на ИФРГ.

### **Секция “Регулиране на растежа и развитието на растенията”**

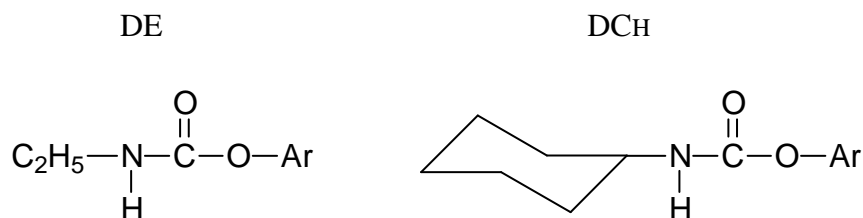
Проблематиката на секцията е свързана с изследване на ролята на фитохормоните и други природни растежни регулатори в растенията при норма и стрес; приложение на биологично-активни вещества за повишаване на ефективността на важни физиологични процеси (фотосинтеза, транспорт и разпределение на асимилати),

както и и репродуктивните процеси. Изучава се зависимостта “химична структура – физиологична активност” и ендогенните защитни механизми на растенията; приложение на фитоефектори за тяхното повишаване след въздействия на стресови фактори. Разработват се нови биотехнологични методи и подходи и приложението им във фундаментални и приложни изследвания за подобряване на продуктивността на растенията и качеството на продукцията им.

В секцията работят 19 служители, 1 професор, 5 доценти, 4 гл. асистенти, 1 асистент, както и 8 специалисти с висше образование. Работи се по 8 проекта, 2 към НФНИ, 2 ЕБР с Египет и Литва, 1 по рамкова програма на ЕС и 3 по бюджетна субсидия. Имат издадени 13 публикации, от които 7 с импакт фактор и 1 съвместно с чуждестанни учени. През 2012 са приети за печат 7 публикации, от които 7 са с импакт фактор. Забелязани са 171 цитата.

### Основни резултати:

Чрез серия биотестове за хербицидна и растеж-регулираща активност са изпитани новосинтезирани арилни производни на карбамата.



Като стандарти са използвани хербицидите Диурон и 2,4-D. Установени са ясно изразени зависимости между приложената концентрация и наблюдаваните физиологични ефекти. Чрез определяне на биометрични и биохимични показатели е направено сравнение на отговора на лемец и различни сортове пшеница към абиотични стресови фактори с различна продължителност на действие и интензитет.

В динамика е изследван ефектът на засоляване /натриев хлорид/ върху растежа, съдържанието на фотосинтетични пигменти, листния газообмен (транспирация, устична проводимост, нето фотосинтеза), съдържание на пролин и малондиалдехид, фитохормони и полиамини на растения грах, отгледани като хидропонна култура, като е установено, че изследваните параметри се променят в органите на третираните

растения в зависимост от силата и продължителността на засоляването; растенията развиват репродуктивни органи при всички изпитани хлоридни концентрации. Изказано е предположение, че абсцисиевата, салициловата и жасмоновата киселина и полиамините вероятно участват в адаптационните и/или репарационни механизми при неблагоприятните за растежа и развитието условия.

Чрез изследване на съдържание на стресови маркери и неензимни антиоксиданти е установен протекторен ефект на полиамина спермин срещу облъчване на грахови растения с UV-C светлина и към засоляване на растения салвия. Предварително третиране с  $\beta$ -монометил естер на итаконовата киселина (МЕИК) предпазва пшеничени растения от оксидативния стрес предизвикан от UV-C облъчване, посредством стабилизиране на клетъчните мембрани и активиране на някои неензимни антиоксиданти. Установено е смекчаващото действие на  $H_2O_2$  срещу оксидативния ефект на паракват за запазване на квантовия добив и преноса на енергия във фотосинтетичния апарат. Успешно е адаптиран метод за кометен анализ, който ще бъде приложен за изследване на протекторното действие на полиамина спермин срещу облъчване с UV-C на едно- и двуседелни растения, предизвикващо първични двойно-верижни скъсвания в ДНК на ниво единични ядра. В партньорство с ИОХЦФ-БАН е разработена аналитична процедура за качествено определяне на фенолни киселини и флавоноиди чрез HPLC за идентифициране и количествено определяне на биологично активни вещества в салвия (*Salvia officinalis*), .

Проследено е въздействието на АБК, ХМК и Етрел върху дървесните видове Гинко билоба и Паулония и е установено потискане на едногодишния прираст на растежа до пета вегетативна година, съпроводено с увеличаване диаметъра на стъблото и повишаване количеството на полезната дървесина. Дълбоководни органични морски утайки в изключително ниски концентрации (разреждане от 1:25 000 и 1:50 000) повлияват индуцирането на органогенезиса и калусогенезиса в *in vitro* култури от тютюн. При третиране с МЕИК, 4ПУ-30, поотделно и в комбинация с дълбоководни органични морски утайки е ограничено масовото изхвърляне на цветовете при домати, характеризиращи се високо съдържание на антоциани и е постигнато **добро** изхранване на семената. Чрез същите растежни регулатори са оптимизирани растежа и развитието на украинска пшеница сорт Хутоянка и е обогатен зърнено-житния състав, представляващ качествена суровина за тестени изделия.

Проведени са опити *in vivo*, *in vitro* и *ex vitro* както и биохимични и фитохимични анализи на потенциални соматонални варианти от трето поколение соя с

по-добри продуктивни показатели, част от които са с по-висока степен на толерантност към засушаване в неполивни условия и симулиран воден дефицит, както и с по-голямо белтъчно съдържание. Проведени са *in vitro* експерименти за определяне на морфогенетичния потенциал на перспективни български линии грах и соя както и за създаване на модели използващи осмотика ПЕГ и културален филтрат от патогенни гъби с цел включването им в биотехнологични опити за подобряване на продуктивността на растенията в условия на биотичен и абиотичен стрес.

Проведени са експерименти за стимулиране *in vitro* на соматичния ембриогенезис при люцерна и микроразмножаването при златен корен. При златен корен е определен оптималния състав на хранителните среди, необходими за получаване на “long-term” калусни култури, което позволява както натрупването на биомаса, така и биохимични анализи на ценни вторични метаболити. Проучени са възможностите за получаване на коренови култури и чрез заразяване с *Agrobacterium* на корени от регенеранти и култивирането им в течни хранителни среди. От проведени начални фитохимични анализи с коренови и калусни култури е установено, че не само диференцираните, но и недиференцираните тъкани са в състояние да синтезират биологично активни субстанции. Чрез компютърно моделиране (*in silico* методи) и модифицирания QSAR (Quantitative structure–activity relationship) метод са прогнозиран оптималните хранителни среди (комбинации и концентрации на фиторегулаторите, органични и неорганични добавки, агар) за развитието на растения-регенеранти и коефициента на мултиплициране на *in vitro* получените растения при използването на диворастящи растения и семена, с което е повишена ефективността на проведените последващи биологични експерименти.

### **Секция “Фотосинтеза“**

Проблематиката на секцията е свързана с изучаване на специфични и важни в теоретично и практическо отношение въпроси, свързани със структурната организация и механизмите на основните фотофизични и биохимични реакции на фотосинтетичния апарат в норма, в условия на абиотичен стрес и в процеса на стареене.

През 2012 г. в секцията са работили 18 души, от които: 1 професор, дн, 3 професори д-р, 2 доценти, 6 главни асистенти, 1 асистент, 5 специалисти с висше образование, 1 редовен докторант. Учени от звеното са работили 1 проект по ЕС –7 рамкова програма в областта на НИРД, 1 проект по програмата COST, 6 проекта към НФНИ и 6 проекта

по ЕБР. Общата публикационната дейност на научните сътрудници на звеното за 2012 година е 16 излезли от печат и 7 приети за печат публикации, в това число: излезли от печат в чужбина в издания с импакт фактор (IF) – 14, съвместни публикации с чуждестранни учени 9; приети за печат – в чужбина 7, от които 6 с импакт фактор. Публикации на учените от секцията са цитирани 500 пъти в научни издания за 2012 г.

Публикации на учените от секцията са цитирани 496 пъти в научни издания за 2012 г.

### **Получени основни резултати:**

1. Ниската доза UV-B радиация не оказва неблагоприятни ефекти върху тютюневите растения. Излагането на висока доза UV-B радиация води до (1) инхибиране на изопреновата емисия, фотосинтезата и фотохимичната активност на ФС2, като тези негативни промени бяха по-съществени в тютюневите растения, неотделящи изопрен; (2) растенията, отделящи изопрен по-добре толерират окислителния стрес, причинен от UV-B облъчването и по-голямата устойчивост на тези растения се дължи на подобрения интегритет и функционалност на тилакоидните мембрани в присъствието на изопрен, който вероятно предпазва от свръх акумулация на активни кислородни форми в условията на стрес.

2. Изследванията с изолирани хлоропласти от възкръсващото растение *Haberlea rhodopensis* показват повишаване на разпределението на енергията на възбуждане към ФС1, понижаване на амплитудата на кислородните добиви и загуба на осцилациите, както и повишаване на повърхностния електричен заряд на тилакоидните мембрани в резултат на засушаването при висока температура (38°C). Установено е наличието на 9 различни изоформи на нискомолекулни термошокови белтъци, чиято експресия е зависима от засушаването, температурния стрес или от комбинираното им действие, а също така и от степента на засушаване на растенията. Сравнителните изследвания на два различни фенотипа *H. rodopensis* показват по-голямо нарастване в количеството на общите феноли, UV-абсорбиращи вещества и антоциани в процеса на засушаване на растящите при силна светлина (слънчеви) растения в сравнение със сенчестите. По-ниската фотохимична активност на сенчестите растения корелира с увеличение на нефотохимичното гасене на хлорофилната флуоресценция. Нарастване на термалната дисипация на енергията на възбуждане в сухите листа ги предпазва от фотоинхибиране. Количеството на зеаксантин силно нараства в екстремно засушените листа и от двете групи растения. Повишаване на количеството на захароза в процеса на засушаване



допринася за стабилизиране на мембраните и белтъците и възстановяването на растенията след рехидратирането им.

3. Показано е, че чрез прилагането на два взаимно допълващи се метода - термолуминесцентната afterglow емисия и редокс-кинетиката на P700 може да се получи важна информация за ролята на цикличния електронен транспорт в подложени на стресови влияния растения *in vivo*. Цикличният електронен транспорт (СЕТ) около PSI създава допълнително изпомпване на протони в лумена на тилакоидите мембрани на хлоропластите, което усилва защитното нефотохимично гасене и увеличава синтеза на АТФ. Сравнителният анализ на резултатите от посочените методи дава възможност за разграничаване участието на двата активиращи се независимо един от друг пътя на цикличните електрон-транспортни потоци - NADPH дехидрогеназния път, възникващ в резултат от дефицит на АТФ и фередоксин пластохинон редуктазния път, активиращ се в резултат от свръхредукцията на акцепторния пул на PSI.

4. Проведени са анализи за влиянието на въглеродородното замърсяване върху растежа на ечемик (*Hordeum vulgare* L.), щир (*Amaranthus caudatus* L.) и люцерна (*Medicago sativa* L.), отглеждани на почва от нефтобаза Илиянци с различно съдържание на въглеродороди (4.5 % и 1%). Измерванията на листния газообмен показват инхибиране на скоростта на фотосинтезата, интензивността на транспирацията и на устичната проводимост и при двете степени на замърсяване на почвата. Подобно инхибиране е наблюдавано за съдържанието на фотосинтетичните пигменти, нитратредуктазната активност и съдържанието на пролин. Третирането с водораслова суспензия - смес от четири в щама микроводорасли (*Scenedesmus incrassatulus*, *Trachydiscus minutus*, *Chlorella* sp. и *Phormidium* sp., с крайна концентрация 0,5 mg/ml) има стабилизиращ ефект върху изследваните параметри и предполага, че прилагането на водорасловата суспензия ще бъде ефективно за очистването на замърсената с нефтопродукти почва.

5. Установена е защитна роля на NO в кадмий-стресирани царевични прорастъци, изразяваща се в понижено ниво на акумулирането на кадмий в листата и подобряване на растежа, натрупването на биомаса и на физиологичните показатели, свързани с интегритета на мембраните.

6. Газ-хроматографският анализ на метиловите естери на мастните киселини в *Tribulus terrestris* показва по-високо съдържание на линоленова (18:3) и по-малко на линолова (18:2) киселини в растенията с турски произход в сравнение с българските.

Съдържанието на бързо окисляващата се линоловата киселина, необичайно високото съдържание на холестерол, както и съотношението на стеролите могат да послужат като хемотаксономичен показател при научни изследвания и като стандартизационен показател при търговски приложения. Резултатите от HPLC анализа на съдържанието на активните компоненти в етанолов екстракт от *T. Terrestris* от района на Пазарджик потвърждават данните за уникалния качествен състав на дрогата с български произход (Ganzera et al., J. of Pharmaceutical Sci., 2001) и много високото количествено съдържание на активните фуростанолови сапунини в екстракта.

### **2.1. Научно постижение за 2012.**

#### **Постъпило от секция “Фотосинтеза”**

За първи път са представени експериментални данни, показващи възможността чрез прилагане на два взаимно допълващи се метода - термолуминесцентната afterglow емисия и редокс-кинетиката на P700 да се получи важна информация за ролята на цикличния електронен транспорт в подложени на стресови влияния растения *in vivo*. Сравнителният анализ на резултатите от посочените методи дава възможност за разграничаване участието на двата активиращи се независимо един от друг пътя на цикличните електрон-транспортни потоци - NADPH дехидрогеназния път, възникващ в резултат от дефицит на АТР и фередоксин пластохинон редуктазния път, активиращ се в резултат от свръхредукцията на акцепторния пул на PSI.

Ръководител на разработката: Dr. Jean-Marc Ducruet, Paris-Sud Universite XI -France

Публикация във връзка с постижението:

Peeva V., Toth Sz., Cornic G., Ducruet J.-M. (2012) Thermoluminescence and P700 redox kinetics as complementary tools to investigate the cyclic/chlororespiratory electron pathways in stress conditions in barley leaves. *Physiologia plantarum* 144(1): 83-97 IF 3.112

### **2.2. Научно-приложно постижение за 2012.**

Постъпило от секция „Молекулярна генетика“

Получени са оригинални данни за наличие на антитуморна активност на българското лечебно растение *Tribulus terrestris L.* в условия *in vitro*. Доказано е, че тоталният екстракт от билката има изразен инхибиторен ефект върху преживяемостта на клетъчна линия от рак на млечната жлеза, усилен под действието на пречистената сапонинова

фракция. Установено е, че в механизмите на антитуморната активност участват апоптоични процеси въз основа на маркери за ранна и късна апоптоза в туморните клетки. Резултатите са предпоставка за бъдещи комплексни изследвания върху фармакологичната активност на *Tribulus terrestris L.* с потенциал за разработване на антитуморен терапевтичен продукт.

Ръководители на разработката: проф. д-р Елена Георгиева –ИФРГ-БАН, чл. кор. проф. д.м.н. Ваньо Митев, Медицински университет – София,

Публикации във връзка с постижението:

1. Ангелова С (2012) Мутационен статус и профил на епигенетично промоторно метилиране в *ATM* и *CHEK2* гените при български пациенти с рак на млечната жлеза. Антитуморна активност на българското лечебно растение *Tribulus terrestris L.* (Дисертационен труд)
2. Ангелова С, Господинова З, Кръстева М, Антоу Г, Лозанов В, Божанов С. Георгиева Е. Оценка на антитуморната активност на *Tribulus Terrestris L.* и *Geranium Sanguineum L.* върху туморни клетки *in vitro*. Национална научна конференция с международно участие “Традиции, посоки, предизвикателства” 19-21 Октомври 2012г. Смолян (постер)
3. Angelova SG, Gospodinova ZI, Krasteva ME, Antov GG, Lozanov VS, Markov TL, Bozhanov SS, Georgieva EI, Mitev VI. Antitumor activity of Bulgarian herb *Tribulus terrestris L.* on human breast cancer cells. *Journal of Bioscience and Biotechnology* (Submitted).

### **3. МЕЖДУНАРОДНО НАУЧНО СЪТРУДНИЧЕСТВО НА ЗВЕНОТО:**

Политиката на ИФРГ е ориентирана към раширяване и укрепване на международното сътрудничество. В тази област нашият Институт е постигнал добри резултати.

#### **3.1. В рамките на договори и спогодби на ниво Академия**

В Института се разработват 14 проекта на ниво Академия по ЕБР, високо оценени от чуждестранните партньори. Един проект е разработван с Университет Гент, Фламандски Институт по Биотехнологии в Белгия, 2 проекта с Земеделски научен институт АН-Унгария в Мартонвашар, 1 проект с Институт по растителна биология-АН-Унгария, 1 проект с Университет в Будапеща.- Унгария, 1 проект с Института по ботаника – НАН-Украйна, 1 проект със Солунския Университет Аристотел в Гърция, 1 проект с

Институт по околна среда, селскостопанска и горска екология в Рим, 1 проект с Национален Научен център-Болоня, 2 проекта с Института по ботаника в Чехия и 3 проекта с Литовската Академия на науките.

### **3.2. В рамките на договори и спогодби на институтско ниво.**

няма

#### **Най- значими международно финансирани проекти**

1. В края на 2012 г. завърши проект ERA 226/01 по програма SEEERAPLUS Exploration of Balkan biodiversity of *Capsicum* spp. to extract biotic stress resistant germplasm, акроним: Capsicum Balkan biodiversity. (Биоразнообразие на пипера (*Capsicum* spp.) на Балканите).

Изследвано е съществуващото биоразнообразие в род *Capsicum* в страните партньори, свързано с ценни признаци. През 2012 г. са проведени съвместни експедиции в страните партньори - Македония, Гърция, Сърбия и Албания. В резултат е създадена колекция, състояща се от 113 български, 40 сръбски, 17 албански и 6 македонски местни образци пипер. Приложен е еднакъв подход за изследване и описание на образците. Като най-подходящ за цялостно характеризиране е избран Descriptor for *Capsicum*, издаден от International Plant Genetic Resources Institute. Проведени са фенологични и морфологични наблюдения, както и биометрични измервания в различни растежни фази. Морфологичната характеристика в ранните стадии показва значително сходство между българските и сръбските образци. Друга основна цел на проекта е да се осъвремени знанието за икономически важните и новопоявяващи се патогени по пипера в Балканския регион и да се създаде колекция от образци за по-нататъшни съвместни изследвания. Част от изолираните патогени са идентифицирани и охарактеризирани. Гъбните патогени, предизвикващи гниене, са най-често срещаният проблем за пипера в региона.

2. Проект с МААЕ–Виена №15481 „Изолиране и характеризиране на гени свързани с репарацията на радиационно-индуцирани ДНК повреди при ечемика“ Координационна Изследователска Програма “ДНК повреди, репарация и мутагенез при растенията”. Ръководител: г.ас. д-р В. Манова.

Тема: „Репаративни защитни механизми в генома на ечемика срещу ДНК повреди индуцирани от ултравиолетова радиация”

Изследвани са молекулярните механизми и генетичният контрол на ДНК репаративните пътища, ангажирани в поправката на индуцираните от ултравиолетова (УВ) и гама-радиация ДНК повреди в генома на ечемика., че в листните прорастъци на ечемика се активира единствено светлинно-зависим репаративен механизъм, отстраняващ ДНК фотопродуктите от пластидния му геном, чиято ефективност се влияе значително не само от репаративните условия, но и от светлинният режим на отглеждане на растенията преди облъчването. Според първоначалните данни, при едни и същи репаративни условия, в сравнителен план с хлоропластен геном, ефективността на репарация на PCR блокиращите ДНК повреди в митохондриалния геном е по-ниска. С помощта на дегенерирани праймери, конструирани въз основа на силно консервативни райони на съответните Ku70 мРНКи при ориза и *Arabidopsis* е амплифициран и севениран геномен фрагмент от ечемичния Ku70 ген, имащ основна роля в репарацията на двойно-верижните ДНК скъсвания. Получените на хромозомно и ДНК ниво резултати говорят за повишена чувствителност на дупликационната линия Д-29/46 в сравнение с нейната контрола след третиране на сухи семена с гама-лъчи.

3. Рег. № 282910, ECLAIRE, 7 рамкова програма. Координатор за България – проф. д-р Виолета Великова. Тема: Влияние на климатичните промени върху въздушното замърсяване и стратегиите за противодействие в Европейските екосистеми. Със средствата, закупени от проекта е закупен NO-NO<sub>2</sub>-NO<sub>x</sub> – хемилуминисцентен анализатор, необходим за измерването на NO емисии от растенията. Закупен е генератор , необходим за пречистването на въздуха, преди постъпването му в листната камера.

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

От Института са обучавани дипломанти от БФ-СУ «Св. Кл. Охридски» и ХТМУ-София. Към 31.12.2012 в Института се обучават 7 докторанти - 3 редовни, 3 на самостоятелна подготовка и 1 чуждестранен докторант. През 2012 година са защитени 3 дисертации за присъждане на образователната и научна степен доктор.

1. Гергана Кирилова Михайлова 2012. “Засушаване на възкръсващото растение *Haberlea rhodopensis* в условия на висока температура и различни светлинни режими” Дисертация, код «Биохимия» 01.06.10.

2. Светла Ангелова 2012. “Мутационен статус и профил на епигенетично промоторно метилиране в ATM и CHEK2 гените при български пациенти с рак на млечната жлеза. Антитуморна активност на българското лечебно растение *Tribulus terrestris* L.” Дисертация, код 01.06.06. «Генетика»
3. Биляна Григорова “Биохимични, физиологични и морфологични промени при пшенични растения под влияние на засушаване, висока температура и тяхната комбинация” Дисертация, код «Биохимия» 01.06.10.

През 2012 година след проведени конкурси са избрани един главен асистент – д-р Ирина Москова, един доцент – д-р Калина Ананиева и седем професори: д-р Снежанка Дончева, д-р Любомир Стоилов, д-р Елисавета Стоименова, д-р Виолета Великова, д-р Георги Георгиев, д-р Катя Георгиева и д-р Вера Алексиева.

Двама млади учени гл. ас. Георги Бончев и гл.ас. Ирина Васева. са спечелили стипендии за едногодишни постдокторски специализации съответно в Университета в Нюшател и Университета в Берн по програмата Sciex за научен обмен между Швейцария и държави членки на ЕС. Основна цел на програмата за научен обмен е да се установи партньорство, което е насочено към развитие в дългосрочен план на индивидуалния изследователски потенциал, насърчаване на иновативността и научния прогрес, както и създаване на трайни професионални връзки. Редовен докторант Веселин Атанасов Стойчев е спечелил едномесечна специализация за млади учени по проект за предоставяне на безвъзмездна финансова помощ (BG051PO001-3.3.05-0001) „Наука и бизнес” по Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси” за едномесечно обучение във високотехнологични научни комплекси в Университета в Кордоба, Испания.

Гл. ас. д-р Кирил Мишев е спечелил - следдокторска специализация по проект за предоставяне на безвъзмездна финансова помощ (BG051PO001-3.3.05-0001) „Наука и бизнес” по Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси” за едномесечно обучение във високотехнологични научни комплекси във Фламандския институт по биотехнология/ Университет в Гент, Белгия.

Доц. д-р Пламен Пиларски е провел курс от 6 лекционни часа и 4 часа упражнения в БФ “СУ”Кл. Охридски” и е ръководител на успешно защитил дипломант. Гл ас. Ирина Васева е провела 36 часа упражнения в Института по растителни науки на Университета в Берн – Швейцария. Доц. д-р Ирина Пунева е ръководител на успешно

защитил дипломант. Доц. д-р Валя Василева е научен консултант на 2 докторанти от АгроБиоИнститут:

В Института са проведени два семинара от проф. Урс Феллер Института по растителни науки на Университета в Берн, Швейцария, който прекара своя годишен творчески отпуск в ИФРГ-БАН, секция Молекулярна биология на растителния стрес. Темите на семинарите бяха :

1. Redistribution of solutes via xylem and phloem under abiotic stress: experimental approaches and some conceptual ideas
2. Leakage of divalent cations from rosettes of *Arabidopsis thaliana*: possible functions of trichomes

Проведен е и научен семинар на тема: “Лечебните свойства на растенията” с лектор д-р инж. Иван Иванов – автор на едноименната енциклопедия. Лекторът е участвал в много експедиции и е провел сериозна изследователска работа върху лечебните растения.

Шестима учени от Института са изнесли академични лекции след присъждане на съответните академични длъжности: проф. дн Георги Петков, проф. дн Лиляна Масленкова, проф. д-р Цонко Цонев, доц. д-р Калина Ананиева, проф. д-р Елисавета Стоименова, проф. д-р Любомир Стоилов.

Изнесени семинари в чуждестранни учебни заведения:

Доц. д-р Валя Василева е провела семинар на тема Developmental function of NudC proteins в Университет в Гент, Департамент по системна биология на растенията-Белгия

Гл. ас. Ирина Васева е провела 2 семинара с теми: 1) Regulation of proteolysis under water stress in di- and monocotyledonous plants и 2) Identification of dehydrin types involved in abiotic stress responses in *Trifolium repens* в Университета в Берн - Швейцария.

Гл. ас, Кирил Мишев е провел семинар на тема “. Traffic light for better yield. Joint Cell Biology seminar”, Университет в Гент, Белгия.

## **5. ИНОВАЦИОННА И СТОПАНСКА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНОТО 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:

На 04.06.2012 е подписан Договор за партньорство между Сдружение с нестопанска цел "Център за иновативни практики" и ИФРГ с предмет "Въвеждане и изпитване на техническа и икономическа приложимост на иновативна технология за екстракция на водораслова биомаса", изготвен и финансиран при условията на Наредба 17 от 21 май, 2009 за условията и реда за предоставяне на безвъзмездна финансова помощ по мярка 3.5 Пилотни проекти по приоритетна ос Номер 3 "Мерки от общ интерес" от ОП за развитие на сектор "Рибарство", финансирана от ЕФР за програмен период 2007-2013.

ИФРГ е определен за консултант и изпълнител на Договор за безвъзмездна финансова помощ по оперативна програма "Развитие на конкурентноспособността на българската икономика" 2007-2013 г. по приоритетна ос 1 "Развитие на икономика, базирана на знанието и иновационните дейности". Област на въздействие "Подобряване на пто-иновативната инфраструктура" Регистрационен номер на проекта е BG161PO003-1.2.02-0023 с наименование "Биоиновейтив пул: Офис за технологичен трансфер".

Експерти от Института участват в дейността на Асоциацията за семена и посадъчен материал във връзка с разработването и провеждането на мероприятия, свързани с решаване на проблемите в българското производство на посадъчен и семенен материал, както и за защита на интелектуалната собственост на българските сортове, включително правата на селекционерите и семепроизводителите. Към 31.12.2012 ИФРГ поддържа 12 защитени документи към Патентно ведомство – 7 за сортове домати, 3 за захарна царевица и 1 за култивиране на медицинското растение бял трън и 1 за производство на водораслова биомаса.

**5.2.** Извършен трансфер на технологии и/или подготовка 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 т.н.

Институтът по физиология на растенията и генетика е съдружник в съвместно дружество „Биоиновейтив пул: Офис за технологичен трансфер“, с партньор „Биоиновейтив“ АД. Страните на настоящия договор заявяват, че обединяват усилията си за съвместно участие по проект с наименование „Биоиновейтив пул: Офис за технологичен трансфер“, който ще бъде реализиран по процедура с предварителен конкурентен подбор на проекти: BG161PO003-



1.2.02 „Създаване на нови и укрепване на съществуващи офиси за технологичен трансфер” по Оперативна програма „Развитие на конкурентоспособността на българската икономика” 2007-2013 г.

Подписан е договор между Институт по физиология на растенията и генетика при БАН и „Тевио” ООД – гр. София на тема: „*In vitro* размножаване на растения от *Stevia rebaudiana* Bertoni” с ръководител от страна на ИФРГ доц. д-р Е. Зайова. В резултат на разработения ефективен *in vitro* протокол за ускорено размножаване на стевия са получени над 800 броя растения. Всеки етап е разработен така, че осигурява здрав и качествен растителен материал за фирмата възложител. Предадени са общо 500 броя растения и 100 броя коренища, които за засадени в района на Пазарджик. Останалите растения са отгледани на експерименталното поле на ИФРГ. На фирмата възложител е оказана консултанска и методическа помощ по технологията на отглеждането на растенията от стевия. Гл ас. Даниела Стоева е подписала договор с ОЗС Кърджали за оказване на методическа помощ в процеса на сортоподдържащата селекция и семепроизводство на ориенталски тютюн.

С фирма АЛГАЕ ФАРМ АД - е подписан договор за изготвяне на технологично задание за изграждане на предприятие за производство на биомаса от Спирулина с координатор Директора на ИФРГ Проф. д-р Снежанка Дончева.

## 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;

- Производство и реализация на пшеница, овес, царевица, слънчоглед, фъстъци, билки и разсади на домати и чушки, както и на самите зеленчуци. Подновени бяха действащите договори с ЧЕЗ-България, „Водоподаване и напояване”, фирма „А.С.А. България” за сметосъбиране, както и с фирмите за дезинсекция и дератизация.
- Сключен бе договор за съвместна обработка на оранжерийна площ собственост на института с г-н Георги Енчев, земеделски производител, за производство на салата „Айсберг”.
- Сключен бе договор за съвместна обработка на земеделска земя с г-н Кирил Стоичков, земеделски производител, за производство на пшеница, овес и слънчоглед.

Съгласно плана на производствената дейност през стопанската 2012/2013 година през есента са проведени навременни агритехнически мероприятия. На площ от 350 дка е извършено фосфорно торене, на площ от 20 дка е внесен калиев тор. Извършена е дълбока оран на площ от 225 дка, предвидени за засяване с пролетни окопни култури.

#### 6.2. Отдаване под наем на помещения и материална база;

През отчетния период сме били в наемно-договорни отношения с 33 фирми, както следва:

1. Договор от 01.01.2012г. с фирма "Планта-Енчо Кескинов"ЕТ за отдаване под наем на оранжерия.
2. Договор от 01.01.2012г с фирма "Л-2 Къмпани -Диана Лазарова"ЕТ за отдаване под наем на оранжерия.
3. Анекс от 30.12.2012г към договор от 30.12.2009 г с фирма "Иво-96-Радослав Панайотов"ЕТ за отдаване под наем на земна площ.
4. Анекс от 01.01.2012г към договор от 30.12.2009г с фирма "Изток-80"ООД за отдаване под наем на земна площ за търговски цели.
5. Договор от 01.01.2012г. с фирма "Юлита-Фин"ЕООД за отдаване под наем на земна площ.
6. Анекс от 01.01.2012г към договор от 01.01.2010г. с фирма "Кид смаел"-Росица Георгиева" ЕТ за отдаване под наем на земна площ.
7. Анекс от 01.01.2012г към договор 30.12.2009г с фирма ЕТ"Мис – Тинка Николова»" за отдаване под наем на земна площ.
8. Анекс от 01.01.2012г към договор от 30.12.2009г. с фирма "Росен Русев Онекс-Ер"ЕТ за отдаване под наем на земна площ.
10. Анекс от 30.12.2011г към договор от 29.12.2009г. с фирма "Танита корект – Татяна Манолова "за отдаване под наем на помещение.
11. Анекс от 30.12.2011г към договор от 30.12.2009 г. с фирма "Гард – Драгослав Тодоров" ЕТ за отдаване под наем на част от помещение.
12. Анекс от 30.12.2011г към договор от 01.07.2011 г. с фирма „Зооконсулт” ЕООД за отдаване под наем на помещение
13. Анекс от 30.12.2011г към договор от 29.04.2011г. с фирма „Био Плам” ЕООД за отдаване под наем на помещение.
14. Анекс от 30.12.2011г към договор от 30.12.2009 г. с фирма „Венци” ЕООД за отдаване под наем на земна площ.

15. Договор от 30.11.2009г. с фирма „Ози Фууд” ООД за отдаване под наем на сграда.
16. Договор от 15.12.2011 г. с г-н Тодор Банчев за отдаване на наем на помещение.
17. Анекс от 30.03.2012г към договор от 01.05.2006г.с фирма “Юронет България” ЕООД за отдаване на наем на търговска площ.
18. Анекс от 01.02.2012г към договор от 06.11.2009г.с фирма ЕТ “Елена Цонев - Н” за отдаване на наем на помещение.
19. Анекс от 30.04.2011г към договор от 11.12..2009г с фирма ЕТ "Олимпия ИТА – Райна Попдимитрова» за отдаване под наем на помещение и дворно място.
19. Договор от 15.04.2012 г с фирма ЕТ "Олимпия ИТА – Райна Попдимитрова» за отдаване под наем на помещение.
20. Анекс от 01.02.2012г към договор от 09.12..2009г с фирма ЕТ"Фина99 – Надка Динкова" за отдаване под наем на помещение.
21. Договор от 01.12.2011г с фирма "Групова Практика за Специализирана Медицинска Помощ – Медика 2011»ООД за отдаване под наем на помещение.
22. Анекс от 30.12.2010г. към договор от 27.11.2009 г с фирма "Карат Сервиз"ЕООД за отдаване под наем на помещения и дворно място.
23. Анекс от 30.12.2010г. към договор от 27.11..2009г с фирма "Еридан"ЕООД за отдаване под наем на помещения.
24. Анекс от 18.05.2011г. към договор от 27.11..2009г с фирма ЕТ "Ливи-Людмил Николов" за отдаване под наем на помещения.
25. Анекс от 01.06.2012г. към договор от 27.11..2009г с фирма "Хоум гардън ВТ"ЕООД за отдаване под наем на помещения, оранжерия и земеделска земя.
26. Анекс от 01.06.2012г. към договор от 27.11..2009г с фирма "Хоум гардън ТТ"ЕООД за отдаване под наем на помещения и земеделска земя.
27. Анекс от 01.11.2010г. към договор от 09.12.2009 г с фирма "Фобус 2002"ЕООД за отдаване под наем на помещения и дворно място.
28. Договор от 09.12..2009г. с фирма ЕТ"Шеху-Христо Димитров за отдаване под наем на помещение.
29. Анекс от 30.12.2011г към договор от 01.03.2011г. с фирма “Пит Стоп РС”ЕООД за отдаване под наем на земна площ.
30. Анекс от 30.12.2011г към договор от 29.04.2011г. с фирма «Белерси»ЕООД за отдаване под наем на помещение.

31 Анекс от 30.12.2011г към договор от 10.01 2011г. с «Декра»ЕТ за отдаване под наем на част от помещение.

32. Анекс от 01.10.2012г към договор от 30.09.2011г. с фирма «СТК Инженеринг»ООД за отдаване под наем на помещение.

33. Анекс от 30.12.2011г към договор от 13.06.2011г. с фирма «Хидроикстрийм груп-28»ЕООД за отдаване под наем на помещение.

### 6.3. Сведения за друга стопанска дейност:

- Извършена бе продажба на морално и физически остаряла селскостопанска техника.
- Извършена бе продажба на морално и физически остарели металообработващи машини.
- След проведената инвентаризация за 2011г. бе проведена акция по събирането и предаването на бракуваните електроуреди и канцеларска техника на оторизирана фирма.
- Проведена бе Малка Обществена Поръчка по ЗОП за избор на охранителна фирма за територията на института.
- Извършен бе ремонт на покрива на сграда № 1 в базата на ИФРГ в кв. "Овча Купел".
- Извършен бе частичен ремонт на покрива на бл. 21.
- Изцяло бе ремонтирана тоалетната на II ри етаж в бл.21.

В института са постъпили 11 250 лева от парични дарения от 11 фирми и едно физическо лице и са дарени офис мебели от компанията ЧЕЗ.

## КРАТЪК АНАЛИЗ НА ФИНАНСОВОТО СЪСТОЯНИЕ НА ЗВЕНОТО ЗА 2012г.

Институтът по физиология на растенията и генетика за 2012 г. има следните приходи и разходи.

I. Приходи в т.ч.	<b>256995 лв.</b>
1. Приходи от услуги, стоки и продукция –	141834 лв.
2. Приходи от наеми на имущество и земя	119790 лв.
3. Приходи от банкови лихви	13 лв.
4. Приходи от дарения от страната и чужбина	11250 лв.
5. Други неданъчни приходи	5986 лв.
6. Внесен д-к върху приходите от стопанска дейност и ДДС.	-31742 лв.
7. Приходи от продажба на нефинансови активи	9864 лв.
II. Трансфери – приходи от фонд „Научни изследвания”.	<b>40808 лв.</b>
III. Бюджетна субсидия	<b>1633490 лв.</b>
IV. Разходи в т.ч.	<b>2173894 лв.</b>
1. Разходи за заплати по трудови правоотношения	1151975 лв.
2. Разходи за други възнаграждения в т.ч. граждански договори, хонорари и обезщетения по КТ.	133888 лв.
3. Разходи за ДОО, ЗО и ДЗПО	223267 лв.
3. Разходи за текуща издръжка в т.ч.	573120 лв.
- Храна	256 лв.
- Медикаменти	19 лв.
- Работно облекло	94 лв.
- Научно изследователски разходи	110793 лв.
- Материали	48321 лв.
- Вода, горива и енергия	166942 лв.
- Външни услуги	166185 лв.
- Текущ ремонт	16970 лв.
- Данъци и такси	26904 лв.
- Командировки в страната	11043 лв.
- Командировки в чужбина	22758 лв.
- Застраховки МПС и физически лица	880 лв.
- Др.финансови услуги	786 лв.
- Разходи за глоби, неустойки и съдебни обезщетения	989 лв.
- Други разходи	180 лв.
4. Стипендии	21600 лв.
5. Други текущи трансфери за домакинства	1192 лв.
6. Основен ремонт на ДМА	4955 лв.
7. Разходи за придобиване на ДМА	67074 лв.

Финансовият отдел на БАН редовно и навреме е потвърждавал всички плащания- заплати, текуща издръжка и научно изследователски разходи.

Главен счетоводител:  
/Ст.Витанова/

Директор:  
/проф.д-р.Сн.Дончева/

## 8. СЪСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМИ НА ЗВЕНОТО В ИЗДАТЕЛСКАТА И ИНФОРМАЦИОННАТА ДЕЙНОСТ, ПРЕПОРЪКИ.

### **Издателска дейност**

Издаването на списание Genetics and plant Physiology (GPP) се спонсорира главно от Фонд „Научни изследвания” в рамките на спечелен конкурс „НАУЧНИ МОНОГРАФИИ, ТЕМАТИЧНИ СБОРНИЦИ, СПРАВОЧНИЦИ, ЕНЦИКЛОПЕДИИ И БЪЛГАРСКА НАУЧНА ПЕРИОДИКА – 2011”) с цел подпомагане издаването на списанието за срок от 2 години. Съгласно сключения Договор ДНП 03/29, срещу одобрена план-сметка в размер на 4230.0 лв, ИФРГ се задължава да издаде общо 4 книжки /по 2 за 2011 и 2012 г./. Договорът ще бъде отчетен след неговото изтичане през м. декември 2013 г.

Работата през 2012 се състоеше основно в получаването, реферирането /анализ на научните достойнства на постъпилите статии/ и приемането им за печат. Дейността на Редколегията през 2012 беше организирана в 4 сбирки.

За този период са постъпили и разгледани общо 35 ръкописа за 2011 и 38 за 2012, които се разпределят както следва: излезли от печат в GPP, v. 1, кн. (1-2) и кн. (3-4) за 2011 г - 17 статии /т.е 35%/, отхвърлени - 26, изтеглени от авторите – 2, с прекъсната от авторите кореспонденция – 8, 3 статии са понастоящем в процес на рецензиране и 9 статии са приети за печат. Последните 9 статии в момента са издадени “ON LINE” във v. 2, кн. (1-2) за 2012 г. Няма обективни причини през януари да не се осъществи и отпечатване на самото книжно тяло. Следователно през 2012 са издадени “ON LINE” 3 книжки - кн. (1-2) и кн. (3-4) за 2011 и кн. (1-2) за 2012 г.. Излезли от печат са книжните тела на кн. (1-2) и кн. (3-4) за 2011 г. Отпечатването на том 1, кн. (1-2) и кн. (3-4) за 2011 е осъществено в Издателството на БАН „Марин Дринов”.

В допълнение, със заповед на Председателя на БАН, към дата 10.04 2012 г. бяха отпуснати 1285.0 лв за финансово подпомагане на списанието. И накрая, от фирма „ЛАБКО”, представяна от г-н Димитър Тодоров, през пролетта на 2012 г. е постъпила субсидия в размер на 1000.0 лв / респ. 833.33 лв/.

Главният редактор дава много висока оценка на работата на всички отговорни редактори от Редколегията, на рецензентите, съгласили се да работят, както и на техническия екип към списанието. Критично трябва да бъде оценено непълноценното

използване на вътрешната електронна мрежа на списанието и непотърсените възможности за контакти с чуждестранни издателства.

Като пожелание ръководството на ИФРГ се присъединява към пожеланието на главния редактор до всички колеги за по-активно участие с експериментални статии и научни обзори, както за търсене на нови възможности за финансиране. Отчетът на главният редактор доц. д-р Евгени Ананиев е приет на Заседание на Научния съвет на ИФРГ-Протокол №15/14.12.2012.

В института има 2 библиотеки едната в сградата на 4 км, а другата в сградата на 13 км. Първата библиотека притежава фонд от 13341 тома, включително 5349 книги, 7641 периодични издания и 351 микроносители. Библиотеката на 13 км има фонд от 27069 тома, включително 10 625 книги, 15 995 периодични издания и 401 микроносители.

#### 9. ИНФОРМАЦИЯ ЗА НАУЧНИЯ СЪВЕТ НА ЗВЕНТО.

Институт по физиология на растенията и генетика  
НС на ИФРГ е избран на 22.11.2010 (Протокол No 3)

Списъчен състав на НС на ИФРГ

1. Проф. дбн Бистра Атанасова –ИФРГ (пенсионер)
  2. Доц д-р Валя Василева – ИФРГ
  3. Доц д-р Вера Алексиева – ИФРГ
  4. Проф. д-р Виолета Великова – ИФРГ
  5. Проф. д-р Георги Иванов Георгиев – ИФРГ
  6. Проф. дбн Георги Петков – ИФРГ
  7. Проф. д-р Елена Георгиева – ИФРГ (пенсионер)
  8. Проф. д-р Елисавета Стоименова – ИФРГ
  9. Доц д-р Ира Станчева – ИФРГ
  10. Доц д-р Ирина Пунева – ИФРГ
  11. Проф. д-р Катя Георгиева – ИФРГ
  12. Проф. дбн Климента Демирева – ИФРГ (пенсионер)
  13. Доц д-р Лили Гилова – ИФРГ
  14. Проф. дбн Лиляна Масленкова – ИФРГ
  15. Проф. д-р Любомир Стоилов – ИФРГ
  16. Доц д-р Росица Родева – ИФРГ
  17. Доц д-р Румяна Василевска – ИФРГ
  18. Проф. д-р Снежанка Дончева - ИФРГ
  19. Проф. д-р Цонко Цонев – ИФРГ
  20. Проф. Дтн Божидар Чорбанов, ИОХЦФ – БАН
  21. Проф. дбн Диана Петкова, ИБФБМИ-БАН
  22. Доц. Д-р Василий Гольцев, БФ – СУ
- Гл. асистент д-р Иван Илиев –Аташиран млад учен без право на глас

Няма промени през 2012.

10. КОПИЕ ОТ ПРАВИЛНИКА ЗА РАБОТА В ЗВЕНТО – няма различия