

Център по растителна системна биология и биотехнология (ЦРСББ) – Пловдив

Доц. д-р Весела Казашка

Ръководител на отдел „Административен“

Финансов мениджър на проект BG05M2OP001-1.003-0001-C01

ЦРСББ и PlantaSYST (Horizon, 2020)

PlantaSYST Фаза 1:

- Създаване на бизнес план за ЦРСББ (0.5 мил. евро, 2015 – 2016).

PlantaSYST Фаза 2:

- Прилагането на бизнес плана (изграждане на инфраструктурата, мащабна експериментална работа, полагане на основите за устойчиво развитие) (15 мил. евро, 2017 – 2024), проект PlantaSYST/SGA-CSA No. 739582 under FPA No. 664620 (Call: H2020-WIDESPREAD-01-2016-2017-Teaming Phase2);
- 171 консорциума кандидатстваха по този конкурс, само 11 Европейски проекта (Teaming) бяха финансирани, от тях – един български проект;
- Освен финансирането по H2020, още 15.3 мил. евро чрез ОП НОИР, проект BG05M2OP001-1.003-0001-C01;
- Община „Пловдив“ осигури терен (23500 m²) в ЖК „Тракия“ за новия изследователски комплекс.

Партньорски институти по PlantaSYST



ЦРСББ – Пловдив, координатор, (България)



ИЗК „Марица“ – Пловдив, (България)



Институтът по Микробиология - БАН, Лабораторията по метаболомика, София, (България)



Университетът в Потсдам, Потсдам, (Германия)



Макс Планк – Институтът по молекулярна растителна физиология, Потсдам – Голм, (Германия)

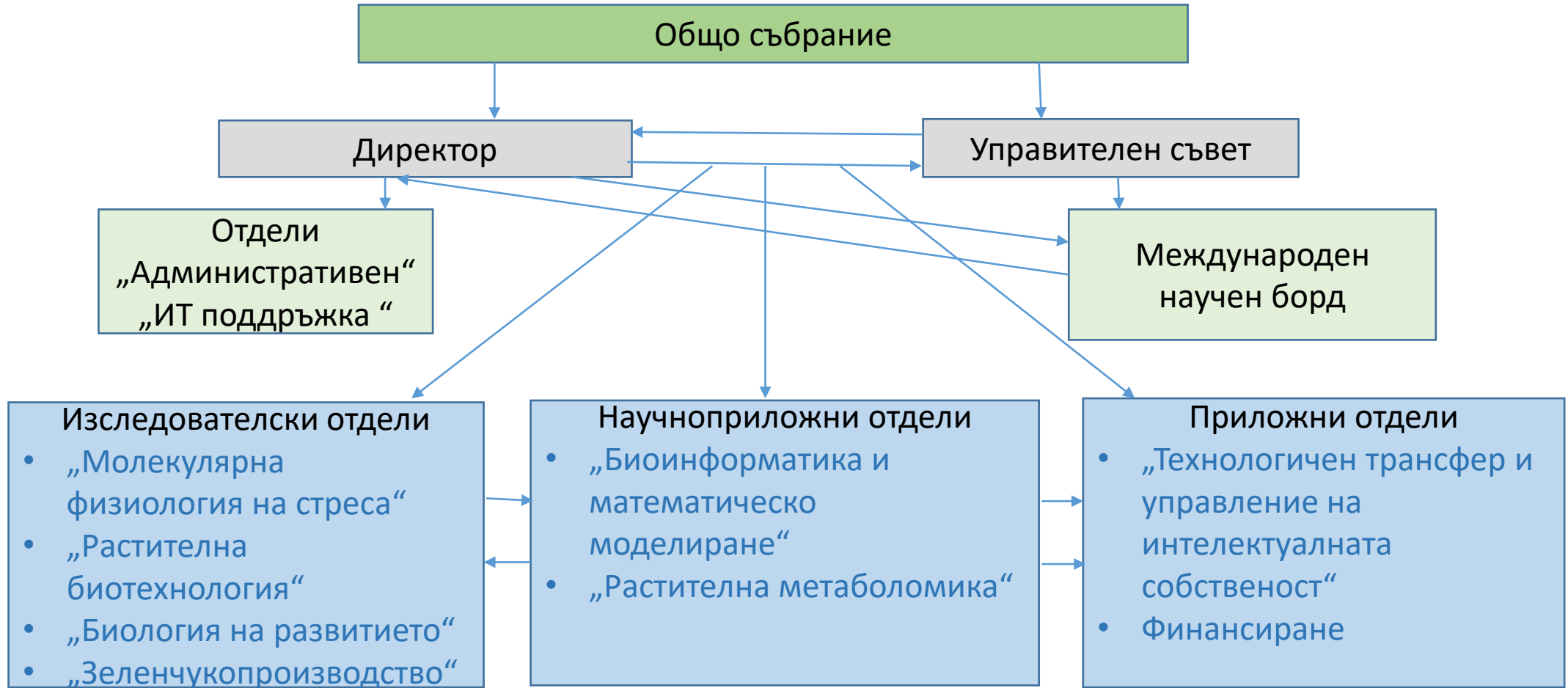


ИМББ – Пловдив, (България)

Стратегически цели

- **Фундаментална наука на световно ниво като качество и продуктивност** в областта на растителната системна биология и биотехнология (научни публикации в списания с висок IF, колаборативни научни проекти);
- **Приложна наука** – нови технологии в растениевъдството и зеленчукопроизводството, сортове зеленчукови растения с подобрени качества, растителни продукти с приложения във фармацията и медицината;
- **Привличане и задържане на най-добрите специалисти в областта на растителната биология**, в съответствие с целите на Българската стратегия за иновативна специализация да за осигуряване на висококвалифицирани научни работници и привличане на чуждестранни изследователи;
- **Услуги** в областта на метаболомиката, биоинформатиката и др.;
- **Връзка между академичните организации и бизнеса** – сключване на договори за приложни научни изследвания, разработване на общи проекти и публикации.

Структура



Научна дейност

Молекулярна физиология на стреса: Анализ на физиологичните и метаболитни отговори на моделни и културни растения към абиотичен стрес и изучаване на молекулните механизми на стресоустойчивост.

Биология на развитието: Анализ на гени и протеини (транскрипционни фактори) и техните регулаторни мрежи, контролиращи процеси на развитието и стареенето при растенията.

Селекция и зеленчукопроизводство: Създаване, оценка и анализ (геномен, фенотипен) на зеленчукови сортове и линии (домати, пипер и др.) за идентифициране на такива с полезни качества (висока хранителна стойност, устойчивост на патогени и др.).

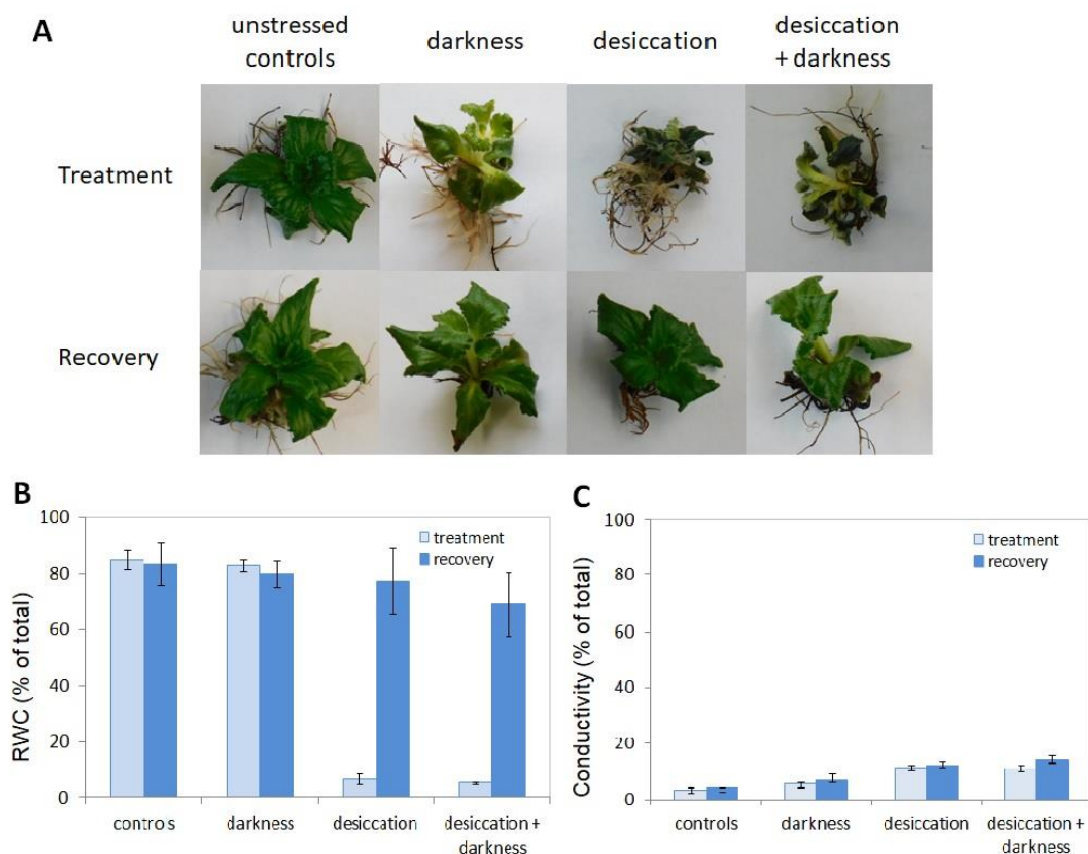
Растителна метаболомика: Анализ на количеството на метаболитите и на регулирането на техните пътища при моделни и културни растения. Анализ на метаболити (витамини, антиоксиданти и др.), благоприятстващи човешкото здраве.

Растителна клетъчна биотехнология: Създаване на нови средства за устойчиво масово производство на полезни растителни метаболити – концепцията “green factories” с използването на биореактори.

„Биоинформатика и математическо моделиране“

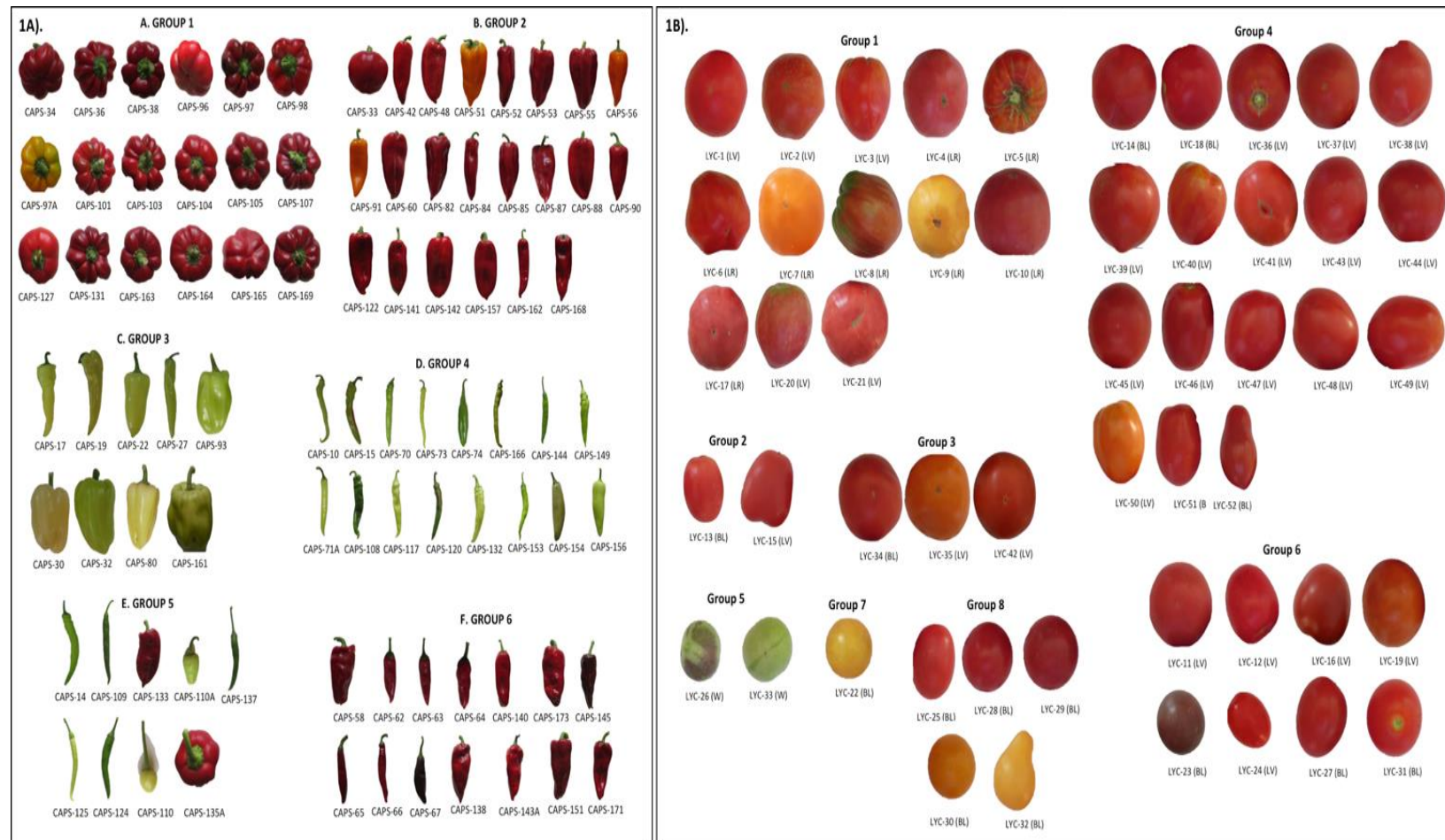
Секвениране и анализ на геноми на екстремофилни растения.

Геномът на *Haberlea rhodopensis* е устойчив към изсушаване, продължителна тъмнина, охлаждане и на стрес от замръзване.



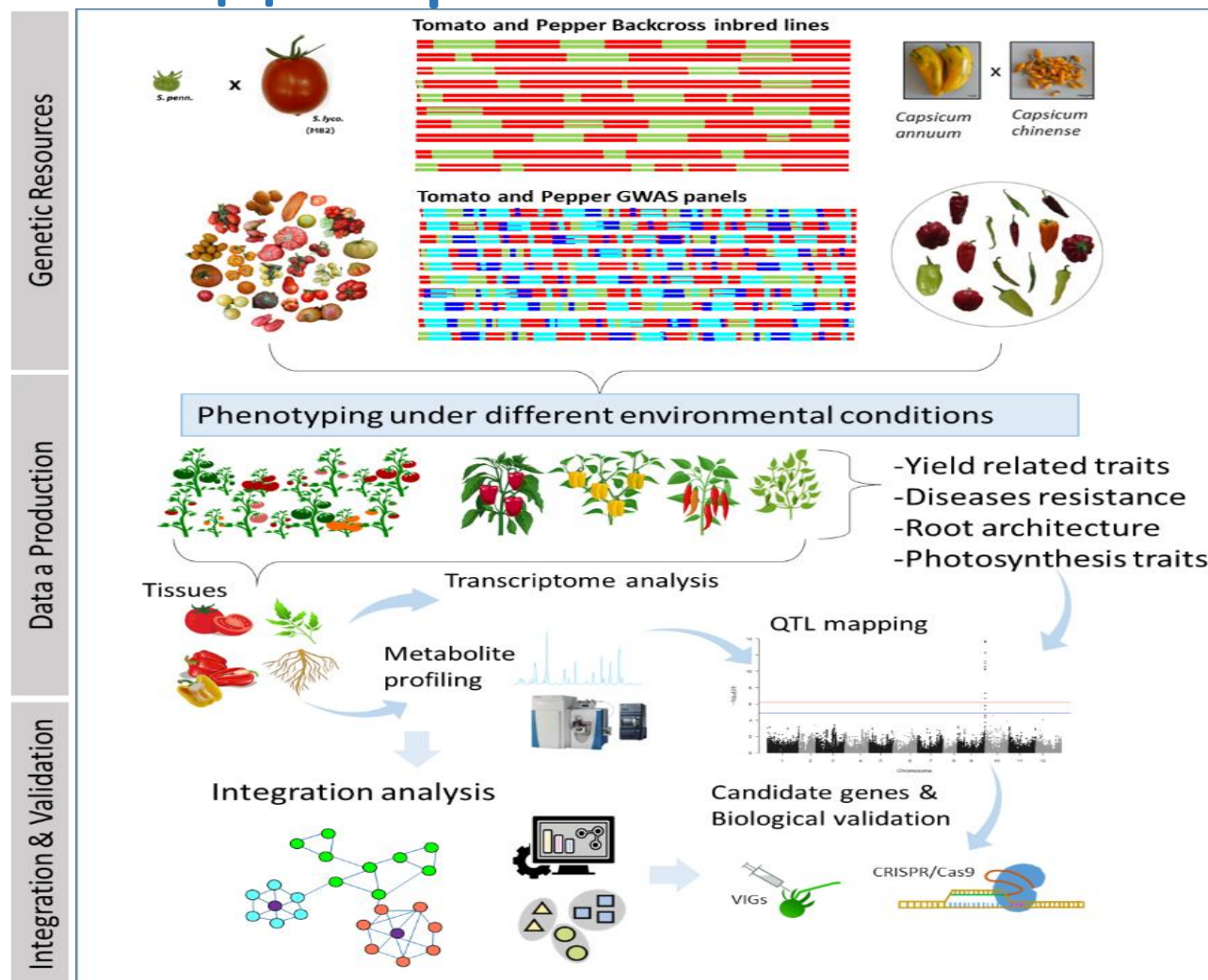
„Биоинформатика и математическо моделиране“

GWAS анализ на гени,
определящи
толерантността към
абиотичен стрес,
устойчивост на болести,
форма, размер и цвят
на плодовете при
пипера и домата.



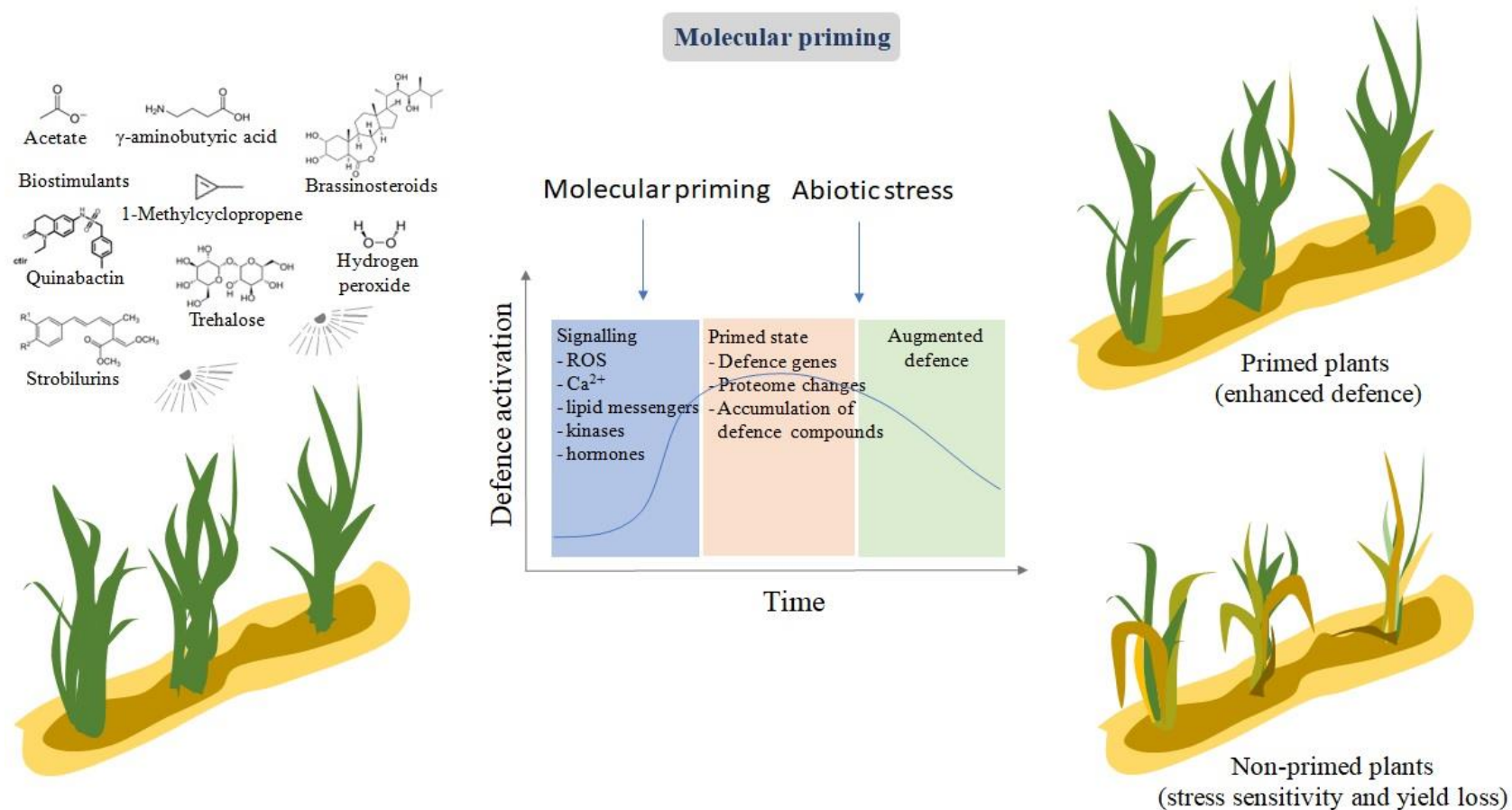
„Биоинформатика и математическо моделиране“

Цялостна методология
и работен поток за
откриване и
валидиране на гени



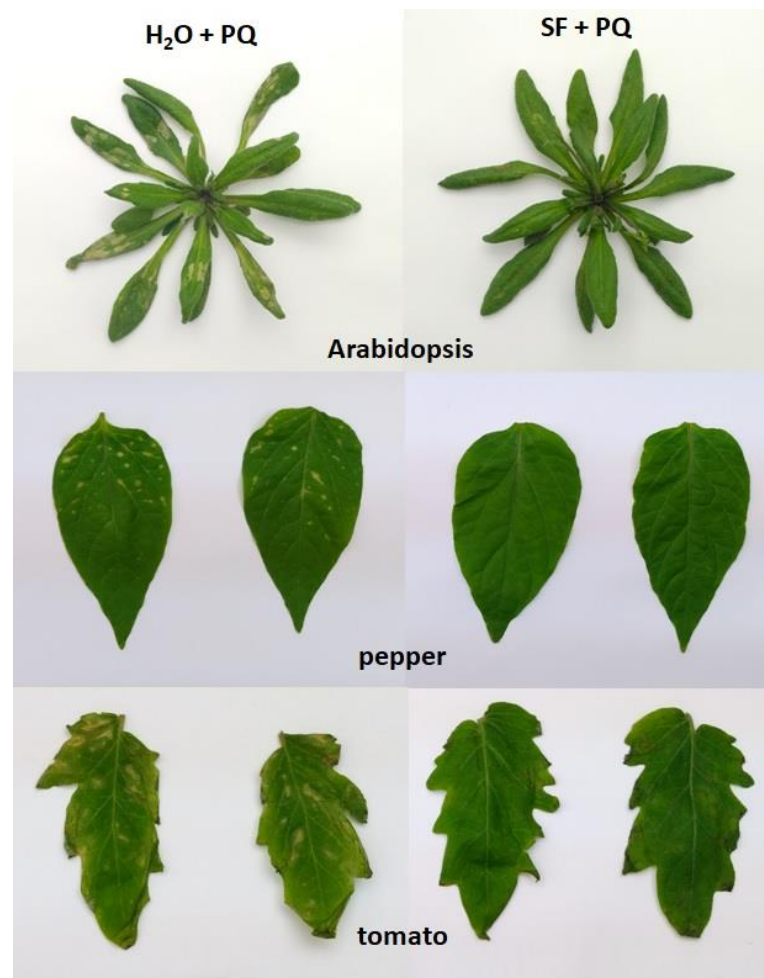
„Физиология на молекулярния стрес“

Разработване на технология за молекулярно праймиране за защита на растенията от абиотичен стрес.



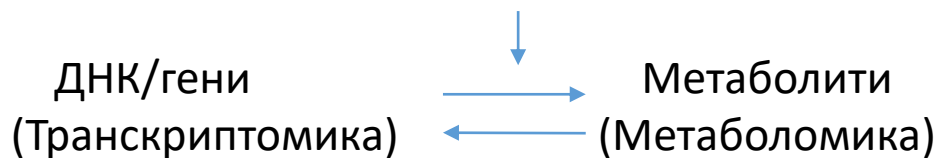
„Физиология на молекулярния стрес“

SuperFifty® защитава
A. thaliana, пипера и
доматите от
оксидативен стрес



„Физиология на молекулярния стрес“

„Omics технология“



Без стрес

Под стрес от
засушаване

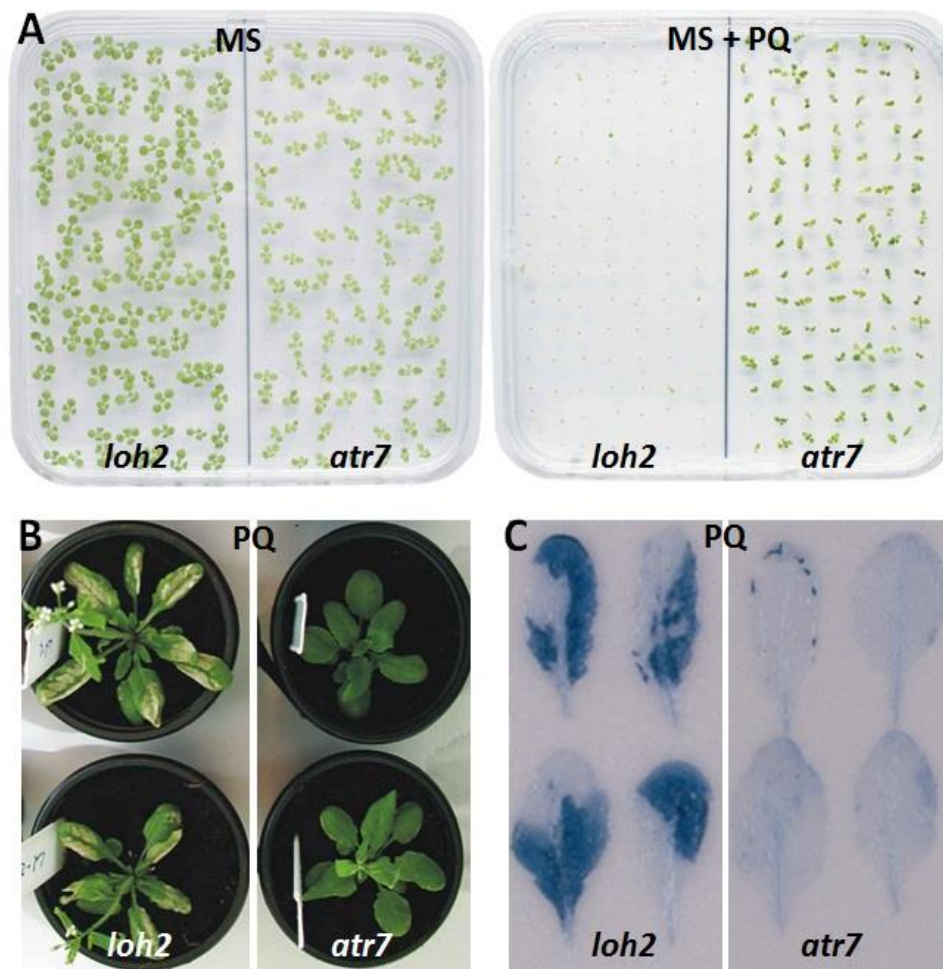
SF третиране +
засушаване

Проби	Диференциална генна експресия (Сравнение на лечението)			Брой модулирани гени $\log_2FC \geq 1$; $FDR \leq 0.001$			Процес
				Тотал	Нагоре	Надолу	
7 дни след засушаване	Под стрес	Vs	Без стрес	3038	1370	1668	Стрес
	SF третиране + под стрес	Vs	Стресирано	164	135	29	Толерантност

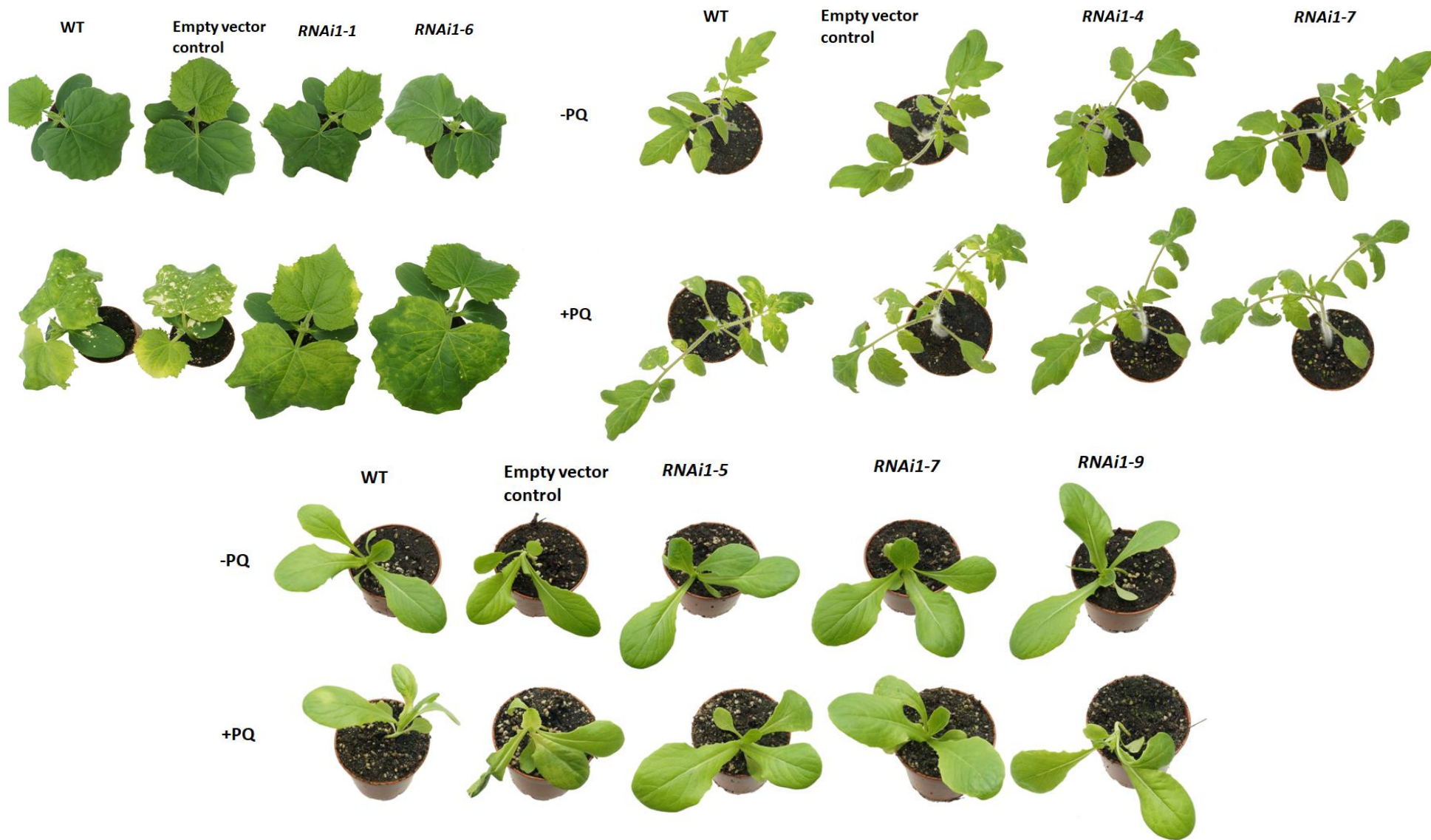
Регионална организация "Орбита" на науката към иновационен Старозагорски център за минерални бани, 29.ноември 2022 г.

„Физиология на молекулярния стрес“

Идентифициране на нов специфичен ген за цъфтящи растения (ART7) с роли в реакциите на стрес.

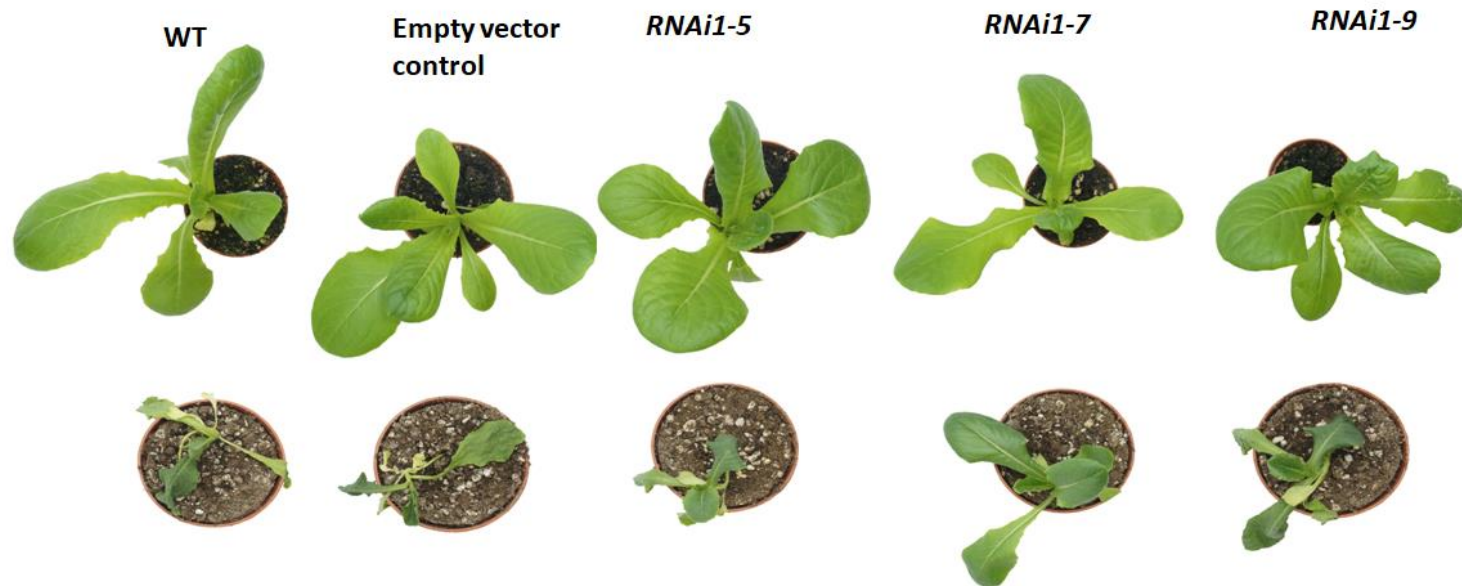


ATR7 функционира по подобен начин при култури (краставица, маруля, домати)



Мутантът *atr7* е по-толерантен към суша

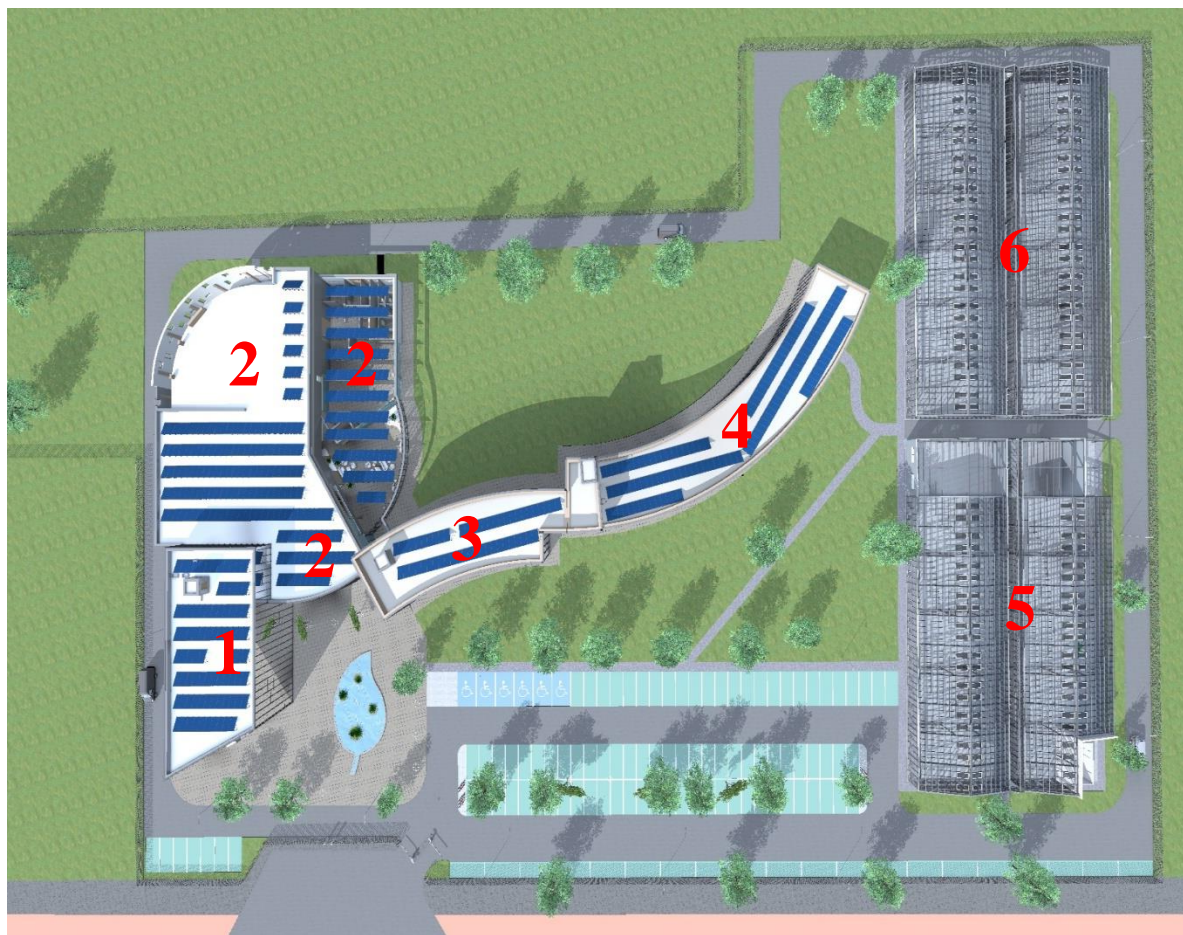
Мутантът *atr7* е по-толерантен към суша



Нашите лаборатории в кампуса на ИЗК „Марица“



Новият изследователски комплекс на ЦРСББ



1. Административна част – офиси;
2. Лекционна зала, семинарни зали, вход, столова;
3. Лаборатории;
4. Специализирани стаи;
5. Оранжерия 1;
6. Оранжерия 2.

Новият изследователски комплекс на ЦРСББ

Административната и лабораторна част



Оранжерия 1



Регионална среща "От наука към иновации", Старозагорски минерални бани, 29.ноември 2022 г.

Новият изследователски комплекс на ЦРСББ

Индивидуална клетка в оранжерията



Регионална среща "От наука към иновации", Старозагорски
минерални бани, 29.ноември 2022 г.

Научна апаратура

Налична апаратура

- Климатични стаи;
- Лазарен конфокален микроскоп;
- Иновативна аналитична система за хроматографски маспектрометричен анализ - Ултра-високоэффективен течен хроматограф (UHPLC); Високоразделителен маспектрометър с квадруполен филтър и детектор, отчитащ времето на полет (Q-TOF);
- Фото-документираща система за гелове;
- UV/Vis четец за микроплаки;
- Преносим флуориметър за измерване на хлорофилна флуоресценция (PAM fluorometer);
- Поточен цитометър;
- -86 градуса фризери;
- PCR в реално време.
- Други апарати

Очаквана апаратура

- Биореактор за култивиране на растителни *in vitro* системи;
- Основно оборудване за 6 лаборатории;
- Флуориметър PAM;
- Компютърна и комуникационна техника, сървъри
- Други

Акредитация на ЦРСББ за обучение на докторанти в професионално направление 5.11 „Биотехнология“

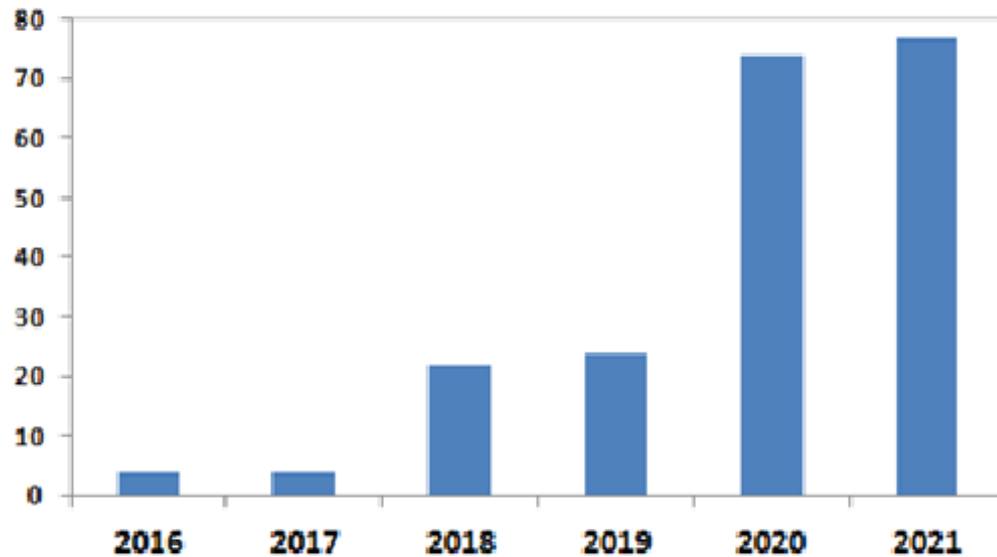
- Акредитирана научна организация от НАОА до 30.07.2025 година;
- Акредитацията дава възможност за повишаване на квалификацията на служители от бизнеса;
- Акредитацията дава възможност за привличане на млади учени за развитие на научната им кариера в ЦРСББ;
- Акредитацията дава възможност за привличане на млади хора и развитие на научна кариера в страната и чужбина.

Технологичен трансфер и сътрудничество с фирми

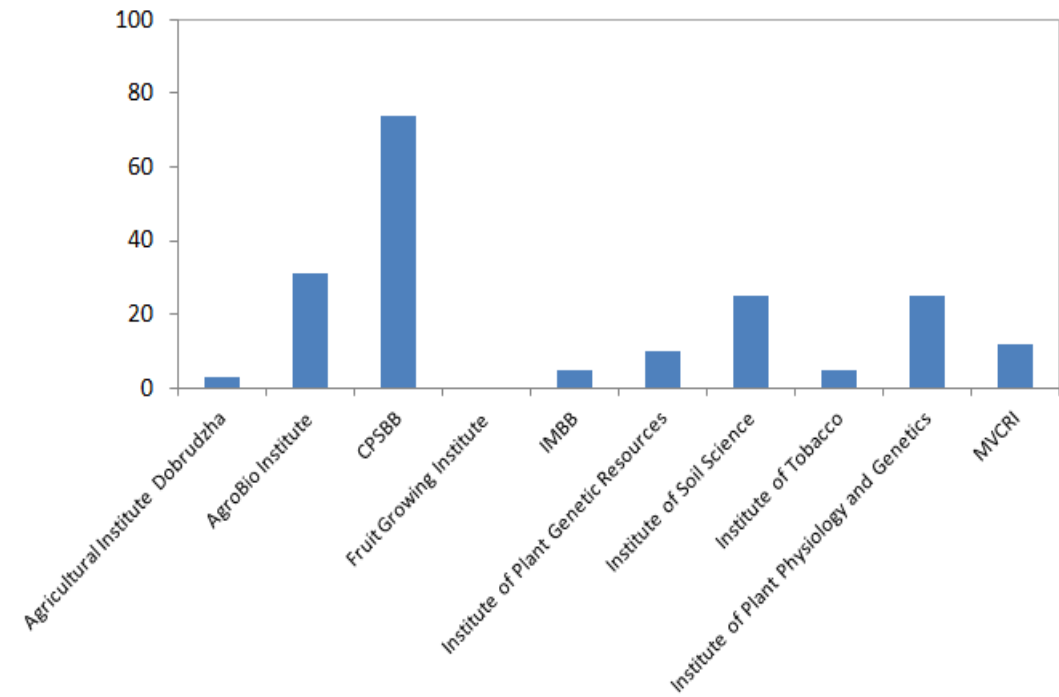
- Регистрация на полезен модел за *in vitro* растеж на *Haberlea rhodopensis*, произвеждайки големи количества от метаболита «миконозид».
- Сътрудничество с български и чуждестранни фирми (Биовет, Биоатлантис, Лукойл, др.).
- Разработване на технология за молекулярно праймиране за защита на културите (Биоатлантис).
- Разработване на метод за генетична трансформация (Биовет).
- Анализи.

Публикации на изследователи в ЦРСББ

Научни статии в рецензирани списания със среден и висок IF (над 70 за 2020 г.)



Публикации на ЦРСББ за 2016 – 2021 г. Сравнение на ЦРСББ с други български институти



Fernie A.R., Alseekh S. (2022) Metabolomic selection-based machine learning improves fruit taste prediction. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. DOI: doi: 10.1073/pnas.2201078119. (IF 12.779)

Статията представя съвременните подходи в метаболомния анализ, използвайки биоинформатични подходи. Има конкретен фокус към приложение за предвиждане вкусовите качества на домати, една от най-важните зеленчукови култури. Метаболомиката е от съществен приоритет за ЦРСББ и нашият институт запълва тази празнина в българската наука. Статията е публикувана в едно от най-престижните световни списания – научните трудове на Американската Академия на Науките.

Savova M.S., Todorova M.N., Apostolov A.G., Yahubyan G.T., Georgiev M.I. (2022) Betulinic acid counteracts the lipid accumulation in *Caenorhabditis elegans* by modulation of *nhr-49* expression. Biomedicine and Pharmacotherapy. 156: 113862 (IF 7.419)

Статията представя за първи път използването на моделния организъм *C. elegans*, конкретно за акумулирането на липиди. Това е важна стъпка към изследване на процесите на адипогенезата и затлъстяването, изключително значими проблеми от фундаментално и практическо естество.

Tong H., Nankar A.N., Liu J., Todorova V., Ganeva D., Grozeva S., Tringovska I., Pasev Gancho., Radeva-Ivanova V., Gechev T., Kostova D., Nikoloski Z. (2022) Genomic prediction of morphometric and colorimetric traits in Solanaceous fruits. Horticulture Research. DOI: <https://doi.org/10.1093/hr/uhac072> (IF 7.291)

Ключова статия в областта на селекцията и зеленчукопроизводството, демонстрираща реалното сътрудничество между 4 научно-изследователски отдела на ЦРСББ. Статията показва как чрез модерни геномни и биоинформатични методи на GWAS (Genomw Wide Association Studies) анализ може да се ускори геномната селекция на гени, свързани с важни морфометрични и колориметрични белези при плодовете на домати и пипер.

Alseekh S., Aharoni A., Brotman Y., Contrepolis K., D'Auria J., Ewald C.J., Ewald J., Fraser P.D., Giavalisco P., Hall R.D., Heinemann M., Link H., Luo J., Neumann S., Nielsen J., Leonardo Souza P., Saito K., Sauer U., Schroeder C.F., Schuster S., Siuzdak, G., Skirycz A., Sumner W.L., Snyder P.M., Tang H., Tohge T., Wang Y., Wen W., Wu S., Xu G., Nicola Zamboni N., R. Fernie A.R. (2021) Mass spectrometry-based metabolomics: a guide for annotation, quantification and best reporting practices. Nature Methods. 18: 747–756. (IF 28.547)

Изключително важна в методологично отношение статия, показваща водещата ни роля в метаболомния анализ. Публикацията е в много реномирано списание с висок ИФ.

Alseekh S., Kostova D., Mustafa B., Fernie A.R. (2021) Genome-wide association studies: assessing trait characteristics in model and crop plants. Cellular and Molecular Life Sciences. 78: 5743–5754. (IF 9.261)

Още една много важна в методологично отношение статия, фокусирана върху приложенията на GWAS анализа при зеленчуковите култури, публикувана в много престижно списание.

Atanasov A.G., Zotchev S.B., Dirsch V.M., Orhan I.E., Banach M., Rollinger J.M., Barreca D., Weckwerth W., Bauer R., Bayer E.A., Majeed M., Bishayee A., Bochkov V., Bonn G.K., Braid N., Bucar F., Cifuentes A., D'Onofrio G., Bodkin M., Diederich M., Dinkova-Kostova A.T., Efferth T., El Bairi K., Arkells N., Fan T-P., Fiebich B.L., Freissmuth M., Georgiev M.I. et al. (2021) Natural products in drug discovery: advances and opportunities. Nature Reviews Drug Discovery. 20: 200-216. (IF 112.288)

Статията е посветена на растителни метаболити, използвани за създаване на лекарства. Около 80% от новите лекарства имат растителен произход. Статията е от голям колектив от автори с участието на ЦРСББ и е публикувана в едно от най-реномираните списания с изключително висок ИФ.

Gechev T., Lyall R., Petrov V., Bartels D. (2021) Systems biology of resurrection plants. Cellular and Molecular Life Sciences. 78: 6365–6394. (IF 9.261)

Статия, посветена на молекулните и генетични механизми, регулиращи сухоустойчивостта при растенията – основна тема в ЦРСББ. Статията е публикувана в много престижно списание.

Georgiev M.I., Vasileva L.V., Savova M.S. (2021) Antiobesity molecules of natural origin: Call for lead finding acceleration. Food Frontiers. 2(1): 23-24.

Статия, посветена на растителни молекули с действие против затлъстяването при хората - друга основна тема в ЦРСББ. Статията е публикувана в много престижно списание.

Kanojia A., Gupta S., Benina M., Fernie A.R., Mueller-Roeber B., Gechev T., Dijkwel P. (2020) Developmentally controlled changes during Arabidopsis leaf development indicate causes for loss of stress tolerance with age. Journal of Experimental Botany. 71: 6340–6354. (IF 6.992)

Статия, посветена на стареенето при растенията – основна тема в ЦРСББ.

Международна научна конференция ICPSBB

ICPSBB 2021 г.

- 150 участници от 25 държави;
- 66 организации (университети, изследователски институти, компании);
- Отлични лектори. Добър опит за младите изследователи от консорциума;
- Три списания публикуват специални издания, посветени на конференцията: IJMS (IF 5.9), Plants (IF 4) и CMLS (IF 9.2).

ICPSBB 2023 г.

- Скоро конференцията ще бъде достъпна за регистрация;
- Каним ЦВП и ЦК, които имат интерес към темата да се присъединят;
- Каним бизнеса да ситуира свои щандове и да се представи пред научната общност.

Благодаря за вниманието!

<https://cpsbb.eu/>

kazashka@cpsbb.eu

gechev@cpsbb.eu



Фотокредит: Иванела Маркова

Регионална среща "От наука към иновации", Старозагорски
минерални бани, 29.ноември 2022 г.