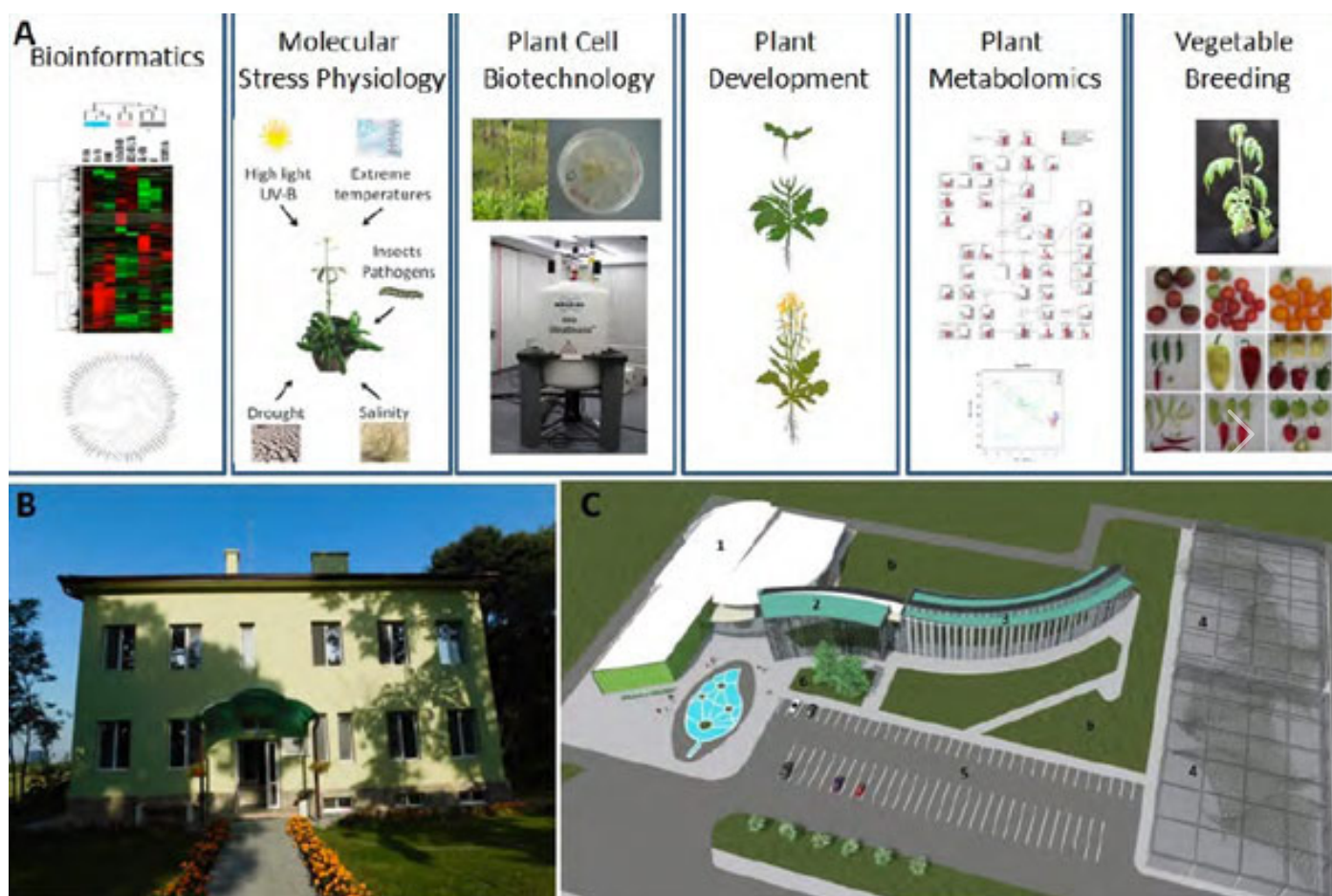


Startet ein neues bulgarisches Exzellenzzentrum

Автор(и): доц. д-р Цанко Гечев, директор на ЦРСББ и ръководител на отдел "Молекулярна физиология на стреса"; проф. д-р Милен Георгиев, ръководител на отдел "Растителна клетъчна биотехнология"; проф. д-р Алисдар Фърни, ръководител на отдел "Растителна метаболика"

Дата: 15.06.2021 **Брой:** 6/2021



In Ausgabe 5/2021 der Zeitschrift „Pflanzenschutz“ stellen wir das Zentrum für Pflanzen-Systembiologie und Biotechnologie (CPSBB) vor. Der Fokus liegt auf der wissenschaftlichen Forschung im Bereich der pflanzlichen Systembiologie und Biotechnologie mit Transformation in praktische Anwendungen.

Das Zentrum für Pflanzen-Systembiologie und Biotechnologie (CPSBB) ist eine neue wissenschaftliche Organisation für Spitzenforschung im Bereich der Pflanzenbiologie. Das CPSBB kombiniert klassische physiologische und genetische Ansätze mit modernen Technologien für genomische und bioinformatische Analysen, um zu verstehen, wie Pflanzen als integrale, komplexe Systeme reagieren.

Das CPSBB wurde in Plovdiv (Bulgarien) mit Unterstützung des PlantaSYST-Projekts im Rahmen des Finanzinstruments „Teaming“ des EU-Rahmenprogramms Horizon 2020 gegründet. Die erste Phase des Projekts wurde 2015–2016 umgesetzt, mit dem Hauptziel, einen robusten 10-Jahres-Geschäftsplan für die Entwicklung des CPSBB zu erstellen. In dieser Zeit wurde das Zentrum als juristische Person beim Gericht in Plovdiv registriert. Die zweite Phase von PlantaSYST begann im März 2017 mit einer Laufzeit von sieben Jahren. Das Projektkonsortium besteht aus sechs Forschungseinrichtungen, wobei das neu gegründete CPSBB als koordinierende Institution fungiert.

Das PlantaSYST-Konsortium

Zentrum für Pflanzen-Systembiologie und Biotechnologie (CPSBB) mit Koordinator Tsanko Gechev (Bulgarien).

Gemüsebau-Forschungsinstitut Maritsa (VCRI „Maritsa“) mit Koordinatorin Dimitrina Kostova (Bulgarien).

Institut für Mikrobiologie „Stefan Angelov“ mit Koordinator Milen Georgiev (Bulgarien).

Max-Planck-Institut für Molekulare Pflanzenphysiologie mit Koordinator Alisdair Fernie (Deutschland).

Universität Potsdam mit Koordinator Bernhard Müller-Röber (Deutschland).

Institut für Molekularbiologie und Biotechnologie (IMBB) mit Koordinator Ivan Minkov (Bulgarien).

Von besonderer Bedeutung in Teaming-Projekten ist die Unterstützung durch die sogenannten fortgeschrittenen Partner, in diesem Fall zwei deutsche Organisationen, nämlich die Universität Potsdam und das Max-Planck-Institut für Molekulare Pflanzenphysiologie in Potsdam-Golm.

Die Fördermittel in Höhe von 15 Millionen Euro sehen die Vergütung von Personal über die sieben Jahre des PlantaSYST-Projekts, die Durchführung von Spezialisierungen im Ausland sowie die Organisation von Veranstaltungen vor. Gleichzeitig sagte die bulgarische Regierung über das Operationelle Programm „Wissenschaft und Bildung für intelligentes Wachstum“ (OP „SESG“) zusätzliche Mittel in Höhe von 15,3 Millionen Euro für den Bau des neuen CPSBB-Komplexes in Plovdiv und für den Kauf modernster Geräte zu. Die Kofinanzierungsvereinbarung wurde Ende 2019 vom CPSBB und dem OP „SESG“ unterzeichnet. Ebenso wichtig ist, dass die Gemeinde Plovdiv das Projekt unterstützte, indem sie ein Grundstück von 23,5 Dekar für das neue CPSBB-Gebäude innerhalb der Stadt Plovdiv zur Verfügung stellte.

Gründung eines Forschungszentrums

Die Umsetzung der Projektidee begann mit der Herstellung von Verbindungen zwischen den bereits beteiligten Instituten, wobei die Notwendigkeit erkannt wurde, ein neues Forschungszentrum zu entwickeln, das die wissenschaftliche und sozioökonomische Entwicklung von Plovdiv katalysieren würde. Die Gründung einer neuen, vollständig autonomen Forschungseinrichtung (administrativ und finanziell) bedeutete in der Praxis enorme Vorarbeiten, einschließlich administrativer Arbeiten (die CPSBB-Satzung, grundlegende Regeln und Verfahren in Übereinstimmung mit sowohl bulgarischer als auch europäischer Gesetzgebung). Die Erlangung von Autonomie, als eine der wichtigsten Empfehlungen des Teaming-Programms, war an sich keine leichte Aufgabe, da sie nicht mit der traditionellen Situation in Bulgarien übereinstimmt, wo Forschungseinrichtungen unter dem Dach der Bulgarischen Akademie der Wissenschaften oder der Agrarakademie stehen. Gleichzeitig musste die Personalkapazität des CPSBB (Verwaltung, Kernforschung, technisches und IT-Personal) aufgebaut werden. Zu diesem Zweck wurden die Forschungsabteilungen des Zentrums so schnell wie möglich eingerichtet.

Infrastrukturentwicklung

Das CPSBB erhielt ein Gebäude vom PlantaSYST-Partner VCRI „Maritsa“ (Abb. 1B). Dies war ein wichtiger Schritt, der die schnelle Einstellung von Forschungs- und technischem Personal ermöglichte und damit Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten beschleunigte. Gleichzeitig erkannte die bulgarische Regierung das CPSBB als nationale Einrichtung von strategischer Bedeutung an und nahm es in die nationale Roadmap für Forschungsinfrastruktur auf (<https://www.mon.bg/bg/53>), was den Kauf von Kernausrüstung für das Zentrum ermöglichte. Eine weitere Infrastrukturentwicklung wird in den kommenden Jahren erwartet, wenn das neue CPSBB-Gebäude im Stadtteil Trakia von Plovdiv errichtet wird (Abb. 1B, Abb. 2). Das Gebäude wird einen modernen Verwaltungstrakt mit Büros, einen großen Hörsaal und Seminarräume, einen Labor-Komplex, Räume für Spezialgeräte und angrenzende Gewächshäuser haben. Der erste Spatenstich für den neuen Forschungskomplex fand im Juli 2020 statt, an dem Vertreter zahlreicher lokaler Organisationen und staatlicher Institutionen teilnahmen.

Einer der ersten Schritte ist die Auswahl des Personals

Das Verwaltungspersonal ist von primärer Bedeutung für die Leitung des Zentrums, da es an der Festlegung der grundlegenden Regeln und Verfahren sowie an der Bereitstellung administrativer Dienstleistungen für das wissenschaftliche Personal beteiligt ist. Das wissenschaftliche und technische Personal trägt seinerseits zur Entwicklung der Infrastruktur und zu wissenschaftlichen Ergebnissen (Veröffentlichungen von hohem

wissenschaftlichem Wert und neuen gemeinsamen Projekten) bei. Viele junge Menschen arbeiten sowohl in der Verwaltung als auch in den Forschungsabteilungen.

Derzeit hat das CPSBB sechs Forschungsabteilungen – *Bioinformatik und Mathematische Modellierung*, *Molekulare Stressphysiologie*, *Pflanzenzellbiotechnologie*, *Pflanzenentwicklung*, *Pflanzenmetabolomik*, *Züchtung von Gemüsekulturen*, und zwei Service-Abteilungen – *Finanzierung*, *Technologietransfer und Management geistigen Eigentums*. Das CPSBB ist international, strebt danach, die besten Wissenschaftler aus der ganzen Welt zu rekrutieren und plant, seine Personalressourcen nach dem Bau seines neuen Gebäudes weiter auszubauen.

Wissenschaftliche Aktivitäten

Die wissenschaftlichen Abteilungen des CPSBB führen gemeinsam mit den Partnerinstitutionen von PlantaSYST Forschung in mehreren wichtigen Bereichen der pflanzlichen Systembiologie und Biotechnologie durch. Die Abteilung für Bioinformatik und Mathematische Modellierung unterstützt die experimentellen Abteilungen in allen wichtigen Aspekten im Zusammenhang mit der Analyse von Datensätzen aus den sogenannten „Omics“-Ansätzen (einschließlich Next-Generation-Sequencing-Daten, z.B. RNA-Sequenzierung, ChIP-Seq oder Whole-Genome-Sequenzierung; Metabolomics-Daten zur Erstellung metabolischer Profile von primären und sekundären Metaboliten und anderen). Darüber hinaus führt das Zentrum eigene Forschungen durch, z.B. vergleichende Genomik von extremophilen Pflanzen.

Die Abteilung für Molekulare Stressphysiologie untersucht, wie Pflanzen ihr genetisches Potenzial nutzen, um mit abiotischem und oxidativem Stress umzugehen. Einer der Forschungsbereiche des CPSBB ist die Entschlüsselung der molekularen Mechanismen der Toleranz gegenüber Austrocknung und Langzeitdunkelheit bei der Auferstehungspflanze Rhodope Silivryak (*Haberlea rhodopensis*), unter Verwendung biochemischer, physiologischer und „Omics“-Ansätze (z.B. Transkriptomik, Metabolomik oder Lipidomik) (Durgud et al., 2018). Eine weitere Forschungsrichtung ist die Identifizierung eines neuen, für Blütenpflanzen spezifischen Gens, das eine wichtige Rolle bei der Regulierung der Toleranz gegenüber abiotischem und oxidativem Stress spielt (Sujeeth et al., 2020). In Zusammenarbeit mit dem irischen Unternehmen BioAtlantis entwickeln Wissenschaftler des CPSBB und Potsdams eine effiziente, umweltfreundliche Technologie für molekulares Priming, bei der ein aus Algen gewonnener Biostimulant bestimmte Pflanzen-Gene und Metaboliten mit Schutzfunktionen induziert. Das Ergebnis dieses innovativen Ansatzes ist eine verbesserte Stresstoleranz (Kerchev et al., 2020; Omidbakhshfard et al., 2020). Diese Technologie wurde erfolgreich mit Modell- und Kulturpflanzen [*Arabidopsis thaliana*, Tomate (*Solanum lycopersicum*), Paprika (*Capsicum annuum*)] getestet. Die Zusammenarbeit mit

Unternehmen ist für das CPSBB von besonderer Bedeutung, da sie das Zentrum mit der Industrie verbindet, einen schnellen Transfer angewandter Forschung zu Endnutzern (z.B. Landwirten) ermöglicht und seine langfristige Nachhaltigkeit sicherstellt. Derzeit hat das CPSBB Kooperationsvereinbarungen mit fünf Unternehmen. Besonders fruchtbar ist die Zusammenarbeit mit BioAtlantis, die zu mehreren gemeinsam verfassten Forschungsarbeiten und zur Einrichtung eines neuen Projekts im Rahmen des Programms „Horizon 2020“ geführt hat, koordiniert vom CPSBB.

Die Abteilung für Pflanzenentwicklung konzentriert sich auf die Auswirkung ungünstiger Umweltbedingungen (insbesondere Trockenheit) auf die Entwicklung von Gemüsekulturen (z.B. Tomate). Der Schwerpunkt liegt auf der Rolle von Transkriptionsfaktoren und ihren Genregulationsnetzwerken, mit dem Ziel, die Verbindungen zwischen einzelnen Signalwegen (entwicklungsbezogenen, hormonellen und stressbezogenen) zu entschlüsseln.

Die Abteilung für Züchtung von Gemüsekulturen arbeitet in Zusammenarbeit mit VCRI „Maritsa“ mit der großen Vielfalt bulgarischer Paprika- und Tomatensorten (Nankar et al., 2019). Sie kooperiert mit der Abteilung für Pflanzenmetabolomik, die ebenfalls die Vielfalt bei Tomaten untersucht (Zhu et al., 2018), unter Verwendung spektrometrischer Technologien (Alseekh et al., 2018), sowie mit der Abteilung für Pflanzenzellbiotechnologie, die ihre Studien auf Paprika (Scossa et al., 2018) und Heilpflanzen ausgerichtet hat (Scossa et al., 2019).

Der wissenschaftliche Schwerpunkt der Abteilung für Pflanzenzellbiotechnologie umfasst die Biosynthese wertvoller Moleküle und die Entwicklung biotechnologischer Ansätze für deren nachhaltige Bioproduktion, zusammen mit der Anwendung neuer Plattformen für umfassende metabolische Profilerstellung [z.B. Kernspinresonanz (NMR)-basierte Metabolomik] und Biochemometrie (Chemometrie kombiniert mit entzündungshemmenden, immunregulatorischen und Anti-Adipositas-Assays) (Chen et al., 2018; Joshi et al., 2020; Vasileva et al., 2018; Vasileva et al., 2020).

Interaktionen mit der wissenschaftlichen Gemeinschaft und mit anderen durch „Horizon 2020“ geförderten Konsortien

Das CPSBB knüpft und pflegt eine fruchtbare Zusammenarbeit mit zahlreichen Partnern weltweit. Insbesondere die führenden Wissenschaftler, die im sogenannten International Scientific Advisory Board (ISAB) des Zentrums mitwirken, bieten eine unabhängige, objektive Bewertung der Aktivitäten, die über die Jahre als Leitfaden dient und die Forschung optimiert. Darüber hinaus pflegen CPSBB-Wissenschaftler Verbindungen zu mehr als fünfzig Forschungseinrichtungen auf der ganzen Welt, was sich in einer Reihe gemeinsamer wissenschaftlicher Arbeiten und Forschungsprojekte widerspiegelt.

PlantaSYST ist über den sogenannten „Teaming Club“ mit den anderen Teaming-Projekten der Phase 2 verbunden. Die Koordinatoren der Teaming-Konsortien der Phase 2 halten regelmäßig Kontakt miteinander, um bestehende Herausforderungen, potenzielle Lösungen und zukünftige Möglichkeiten für die Entwicklung ihrer Forschungszentren zu diskutieren.

Zwei laufende Projekte im Rahmen des Programms „Horizon 2020“ umfassen CPSBB-Partner aus PlantaSYST. TomGem, mit Beteiligung von VCRI Mar