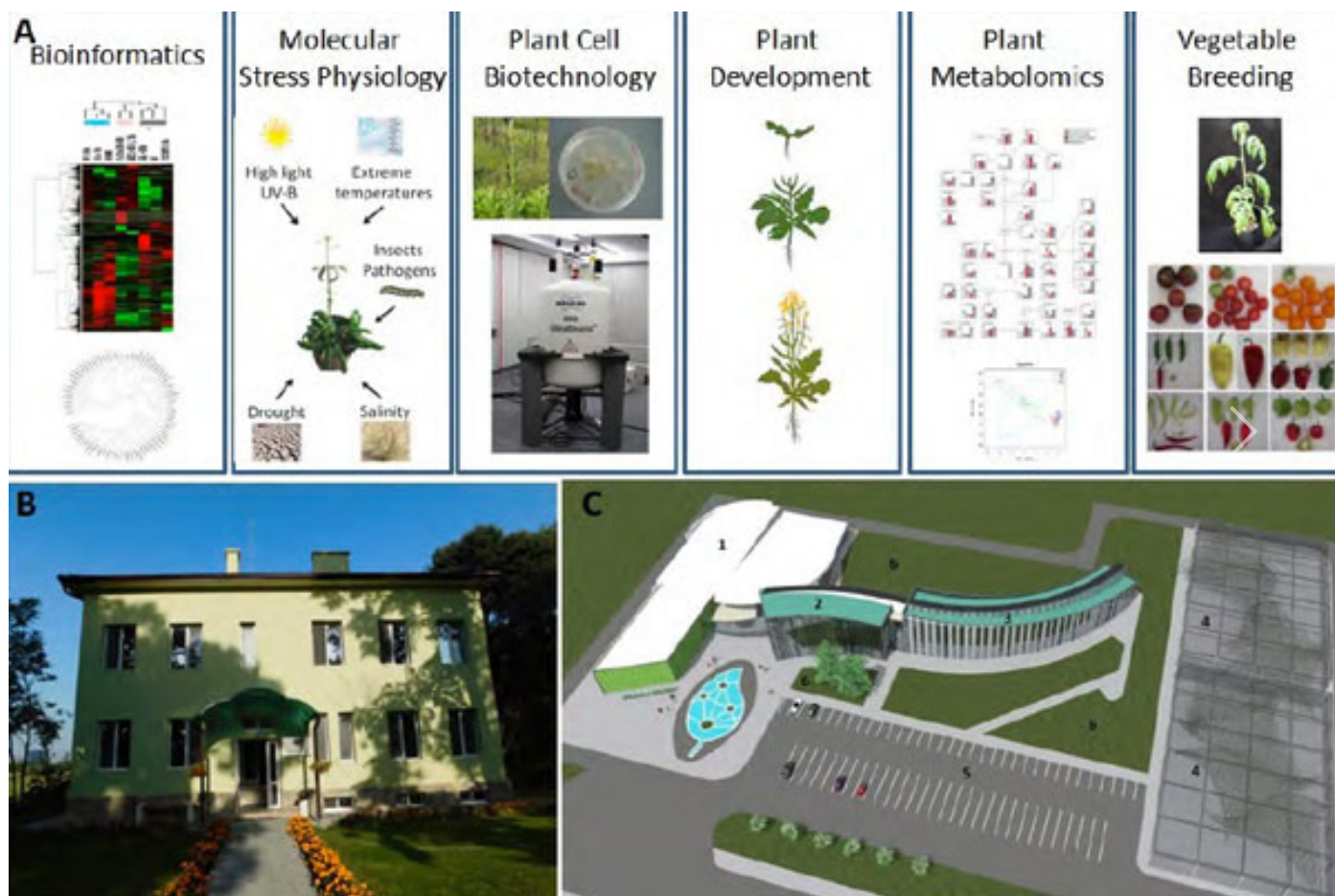


Démarre un nouveau centre d'excellence bulgare

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



Dans le numéro 5/2021 de la revue "Protection des Plantes", nous présentons le Centre de Biologie et Biotechnologie des Systèmes Végétaux (CPSBB). L'accent est mis sur la recherche scientifique dans le domaine de la biologie et de la biotechnologie des systèmes végétaux avec une transformation en applications pratiques.

Le Centre de Biologie et Biotechnologie des Systèmes Végétaux (CPSBB) est une nouvelle organisation scientifique pour la recherche de pointe dans le domaine de la biologie végétale. Le CPSBB combine des

approches physiologiques et génétiques classiques avec des technologies modernes d'analyse génomique et bio-informatique afin de comprendre comment les plantes réagissent en tant que systèmes intégraux et complexes.

Le CPSBB a été créé à Plovdiv (Bulgarie) avec le soutien du projet PlantaSYST dans le cadre de l'instrument financier « Teaming » du programme Horizon 2020 de l'UE. La première phase du projet a été mise en œuvre en 2015-2016 avec pour objectif principal d'élaborer un plan d'affaires solide sur 10 ans pour le développement du CPSBB. Durant cette période, le Centre a été enregistré en tant qu'entité juridique auprès du tribunal de Plovdiv. La deuxième phase de PlantaSYST a débuté en mars 2017 pour une durée de sept ans. Le consortium du projet est composé de six organisations de recherche, le CPSBB nouvellement créé agissant en tant qu'institution coordinatrice.

Le Consortium PlantaSYST

Centre de Biologie et Biotechnologie des Systèmes Végétaux (CPSBB) avec le coordinateur Tsanko Gechev (Bulgarie).

Institut de Recherche sur les Cultures Maraîchères Maritsa (VCRI "Maritsa") avec la coordinatrice Dimitrina Kostova (Bulgarie).

Institut de Microbiologie Stefan Angelov avec le coordinateur Milen Georgiev (Bulgarie).

Institut Max Planck de Physiologie Moléculaire des Plantes avec le coordinateur Alisdair Fernie (Allemagne).

Université de Potsdam avec le coordinateur Bernhard Müller-Röber (Allemagne).

Institut de Biologie Moléculaire et Biotechnologies (IMBB) avec le coordinateur Ivan Minkov (Bulgarie).

Dans les projets Teaming, le soutien des partenaires dits avancés est particulièrement important, en l'occurrence deux organisations allemandes, à savoir l'Université de Potsdam et l'Institut Max Planck de Physiologie Moléculaire des Plantes à Potsdam-Golm.

Le financement par subvention de 15 millions d'euros prévoit la rémunération du personnel sur les sept années du projet PlantaSYST, la réalisation de spécialisations à l'étranger, ainsi que l'organisation d'événements. Parallèlement, le gouvernement bulgare, via le Programme Opérationnel « Science et Éducation pour une Croissance Intelligente » (OP « SESG »), a engagé un financement supplémentaire de 15,3 millions d'euros

pour la construction du nouveau complexe du CPSBB à Plovdiv et pour l'achat d'équipements de pointe. L'accord de cofinancement a été signé par le CPSBB et l'OP « SESG » fin 2019. Il est tout aussi important de noter que la municipalité de Plovdiv a soutenu le projet en fournissant un terrain de 23,5 décare pour le nouveau bâtiment du CPSBB dans la ville de Plovdiv.

Création d'un centre de recherche

La mise en œuvre de l'idée du projet a commencé par l'établissement de liens entre les instituts déjà participants, reconnaissant la nécessité de développer un nouveau centre de recherche qui catalyserait le développement scientifique et socio-économique de Plovdiv. La création d'une nouvelle organisation de recherche entièrement autonome (administrativement et financièrement) signifiait en pratique un travail de fond énorme, incluant un travail administratif (les Statuts du CPSBB, les règles et procédures de base conformes à la fois à la législation bulgare et européenne). Atteindre l'autonomie, comme l'une des recommandations les plus importantes du programme Teaming, n'était pas en soi une tâche facile, car elle ne coïncide pas avec la situation traditionnelle en Bulgarie, où les organisations de recherche sont sous l'égide de l'Académie Bulgare des Sciences ou de l'Académie Agricole. Parallèlement, les capacités humaines du CPSBB (administration, recherche fondamentale, personnel technique et informatique) devaient être développées. Pour cela, les départements de recherche du Centre ont été établis aussi rapidement que possible.

Développement des infrastructures

Le CPSBB a reçu un bâtiment du partenaire PlantaSYST VCRI "Maritsa" (Fig. 1B). Ce fut une étape importante qui a permis le recrutement rapide de personnel de recherche et technique et ainsi accéléré les activités de recherche et développement. Parallèlement, le gouvernement bulgare a reconnu le CPSBB comme une installation nationale d'importance stratégique et l'a inclus dans la Feuille de Route Nationale pour les Infrastructures de Recherche (<https://www.mon.bg/bg/53>), ce qui a permis l'achat d'équipements de base pour le Centre. Un développement ultérieur des infrastructures est attendu dans les années à venir, lorsque le nouveau bâtiment du CPSBB sera construit dans le quartier de Trakia à Plovdiv (Fig. 1B, Fig. 2). Le bâtiment disposera d'une aile administrative moderne avec des bureaux, un grand auditorium et des salles de séminaire, un complexe de laboratoires, des locaux pour équipements spécialisés et des serres adjacentes. La cérémonie de pose de la première pierre du nouveau complexe de recherche a eu lieu en juillet 2020, en présence de représentants de nombreuses organisations locales et institutions d'État.

L'une des premières étapes est la sélection du potentiel humain

Le personnel administratif est d'une importance primordiale pour la gestion du Centre, car il participe à l'établissement des règles et procédures de base, ainsi qu'à la fourniture de services administratifs au personnel scientifique. À leur tour, les personnels scientifique et technique contribuent au développement de l'infrastructure et aux productions scientifiques (publications de haute valeur scientifique et nouveaux projets conjoints). De nombreux jeunes travaillent à la fois dans l'administration et dans les départements de recherche.

Actuellement, le CPSBB compte six départements de recherche – *Bioinformatique et Modélisation Mathématique, Physiologie Moléculaire du Stress, Biotechnologie Cellulaire Végétale, Développement des Plantes, Métabolomique Végétale, Sélection des Cultures Maraîchères*, et deux départements de service – *Financement, Transfert de Technologie et Gestion de la Propriété Intellectuelle*. Le CPSBB est international, s'efforce de recruter les meilleurs scientifiques du monde entier et prévoit d'étendre davantage ses ressources humaines après la construction de son nouveau bâtiment.

Activités scientifiques

Les départements scientifiques du CPSBB mènent des recherches conjointes avec les institutions partenaires de PlantaSYST dans plusieurs domaines importants de la biologie et de la biotechnologie des systèmes végétaux. Le Département de Bioinformatique et Modélisation Mathématique apporte son soutien aux départements expérimentaux dans tous les aspects majeurs liés à l'analyse des ensembles de données issus des approches dites « omiques » (y compris les données de séquençage de nouvelle génération, par ex. séquençage d'ARN, ChIP-seq ou séquençage du génome entier ; données de métabolomique pour construire des profils métaboliques de métabolites primaires et secondaires et autres). De plus, le Centre mène ses propres recherches, par ex. la génomique comparative des plantes extrémophiles.

Le Département de Physiologie Moléculaire du Stress étudie comment les plantes utilisent leur potentiel génétique pour faire face au stress abiotique et oxydatif. L'un des axes de recherche du CPSBB est le décryptage des mécanismes moléculaires de la tolérance à la dessiccation et à l'obscurité prolongée chez la plante de résurrection *Haberlea* de Rhodope (*Haberlea rhodopensis*), en utilisant des approches biochimiques, physiologiques et « -omiques » (par ex. transcriptomique, métabolomique ou lipidomique) (Durgud et al., 2018). Une autre direction de recherche est l'identification d'un nouveau gène spécifique aux plantes à fleurs, qui joue un rôle important dans la régulation de la tolérance au stress abiotique et oxydatif (Sujeeth et al., 2020). En collaboration avec l'entreprise irlandaise BioAtlantis, des scientifiques du CPSBB et de Potsdam développent une technologie efficace et respectueuse de l'environnement pour le priming moléculaire, par laquelle un biostimulant dérivé d'algues induit certains gènes et métabolites végétaux ayant des fonctions protectrices. Le

résultat de cette approche innovante est une tolérance accrue au stress (Kerchev et al., 2020 ; Omidbakhshfard et al., 2020). Cette technologie a été testée avec succès sur des plantes modèles et des cultures [*Arabidopsis thaliana*, tomate (*Solanum lycopersicum*), poivron (*Capsicum annuum*)]. La coopération avec les entreprises est particulièrement importante pour le CPSBB, car elle relie le Centre à l'industrie, permet un transfert rapide de la recherche appliquée vers les utilisateurs finaux (par ex. les agriculteurs) et assure sa durabilité à long terme. Actuellement, le CPSBB a des accords de coopération avec cinq entreprises. La coopération avec BioAtlantis est particulièrement fructueuse, ayant abouti à plusieurs articles de recherche co-signés et à l'établissement d'un nouveau projet dans le cadre du programme « Horizon 2020 », coordonné par le CPSBB.

Le Département de Développement des Plantes se concentre sur l'effet des conditions environnementales défavorables (en particulier la sécheresse) sur le développement des cultures maraîchères (par ex. la tomate). L'accent est mis sur le rôle des facteurs de transcription et de leurs réseaux de régulation génique, dans le but de démêler les connexions entre les voies de signalisation individuelles (développementales, hormonales et liées au stress).

Le Département de Sélection des Cultures Maraîchères, en coopération avec VCRI "Maritsa", travaille avec la vaste diversité des variétés bulgares de poivron et de tomate (Nankar et al., 2019). Il coopère avec le Département de Métabolomique Végétale, qui étudie également la diversité chez les tomates (Zhu et al., 2018), en utilisant des technologies spectrométriques (Alseekh et al., 2018), ainsi qu'avec le Département de Biotechnologie Cellulaire Végétale, qui a orienté ses études vers le poivron (Scossa et al., 2018) et les plantes médicinales (Scossa et al., 2019).

L'objectif scientifique principal du Département de Biotechnologie Cellulaire Végétale comprend la biosynthèse de molécules à valeur ajoutée et le développement d'approches biotechnologiques pour leur bioproduction durable, ainsi que l'application de nouvelles plateformes pour le profilage métabolique complet [par ex. la métabolomique basée sur la résonance magnétique nucléaire (RMN)] et la biochimométrie (chimométrie combinée à des tests anti-inflammatoires, immunorégulateurs et anti-obésité) (Chen et al., 2018 ; Joshi et al., 2020 ; Vasileva et al., 2018 ; Vasileva et al., 2020).

Interactions avec la communauté scientifique et avec d'autres consortiums financés par « Horizon 2020 »

Le CPSBB établit et entretient une coopération fructueuse avec de nombreux partenaires dans le monde. En particulier, les scientifiques de renom impliqués dans le Conseil Consultatif Scientifique International (ISAB) du Centre fournissent une évaluation indépendante et objective des activités, qui sert de guide au fil des ans et

rationalise la recherche. De plus, les scientifiques du CPSBB entretiennent des liens avec plus d'une cinquantaine d'organisations de recherche à travers le monde, ce qui se reflète dans un certain nombre d'articles scientifiques et de projets de recherche conjoints.

PlantaSYST est lié aux autres projets Teaming de phase 2 via le « club Teaming ». Les coordinateurs des consortiums Teaming de phase 2 maintiennent des contacts réguliers entre eux pour discuter des défis existants, des solutions potentielles et des opportunités futures pour le développement de leurs centres de recherche.

Deux projets en cours dans le cadre du programme « Horizon 2020 » incluent des partenaires du CPS