

Activité 12

Une approche collaborative de la sélection génomique chez le blé d'hiver pour accélérer l'amélioration des caractères complexes



Chercheur principal
Michel McElroy, chercheur au
Centre de recherche sur
les grains (CÉROM)

Cette activité de recherche dirigée par Michel McElroy du Centre de recherche sur les grains Inc. (CÉROM) à St-Mathieu-de-Beloeil, au Québec, développe des outils de modélisation génomique qui amélioreront l'efficacité des programmes de sélection du blé d'hiver dans l'Est du Canada et augmenteront l'efficacité de l'échange de matériel entre ces programmes. Cette recherche, une nouvelle initiative, s'est construite sur les programmes de sélection existants du chercheur, dont certains ont été financés dans le cadre d'une recherche groupée antérieure, et les renforce.

La sélection génomique est une technique de

sélection dans laquelle les caractéristiques importantes des plantes, comme le rendement, sont prédites par des modèles mathématiques élaborés à partir d'informations génétiques et de mesures agronomiques prises sur le terrain. C'est comme une sélection assistée par marqueur. Au lieu d'utiliser un marqueur pour un caractère, des milliers de marqueurs développés à partir des informations génétiques que nous connaissons sur une plante sont utilisés pour prédire un caractère. Lorsque ces modèles sont précis, les programmes de sélection peuvent accroître leur efficacité dans le développement de nouvelles et meilleures variétés en identifiant les bonnes variétés candidates à un stade précoce de leur programme de sélection, avant le début des essais sur le terrain. Cette approche est également utilisée pour prédire les meilleures combinaisons possibles de parents à utiliser pour les croisements.

PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS :

- De nouveaux outils de modélisation génomique sont en cours de développement et permettront d'améliorer l'efficacité des programmes de sélection du blé d'hiver dans l'est du Canada et d'accroître l'efficacité de l'échange de matériel entre eux.
- La recherche est en bonne voie.
- La sélection génomique est une technique de sélection dans laquelle les caractéristiques importantes des plantes, comme le rendement, sont prédites par des modèles mathématiques élaborés à partir d'informations génétiques et de mesures agronomiques prises sur le terrain.
- Les données sont collectées manuellement sur le terrain en ce qui concerne les caractéristiques souhaitables. Les mesures sur le terrain sont ensuite couplées aux informations génomiques des variétés candidates et utilisées pour développer des modèles prédictifs qui peuvent estimer une caractéristique ou une réponse pour le matériel de sélection.
- De bonnes données ont été collectées au cours de la campagne 2023 malgré les difficultés liées à l'environnement et à la récolte.
 - L'analyse des données des expériences en plein champ de 2023 est en cours, les chercheurs évaluant les données des marqueurs, qui ont fourni des informations sur les gènes importants qui influencent les caractères.



Essais en pépinière de blé d'hiver fusarié au CÉROM de St-Mathieu-de-Beloeil (QC) en 2023.

Des modèles de prédiction précis nécessitent de nombreuses données de qualité. Dans le cadre de l'activité de recherche actuelle, ces données sont obtenues grâce à la collaboration entre quatre programmes de recherche dans l'Est du Canada : Le CÉROM, Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC), le Centre de recherche et de développement (CRD) d'Ottawa, l'Université de Guelph et le Campus Ridgetown de l'Université de Guelph. Ces centres de recherche bien établis se sont associés pour partager leurs ressources afin de tester des variétés candidates présentant des caractéristiques souhaitables et du matériel de sélection sur plusieurs sites dans l'est du Canada. Les données sur les caractéristiques souhaitables, telles que le rendement, la hauteur des plantes ou la tolérance à la verse, sont collectées manuellement sur le terrain. Ensuite, ces mesures sur le terrain sont associées aux informations génomiques des variétés candidates afin de développer des modèles prédictifs qui peuvent estimer un caractère ou une réponse pour le matériel de sélection qui n'a pas été utilisé pour développer le modèle. Il est également essentiel que le modèle soit validé à l'aide de mesures qui n'ont pas été utilisées pour le construire, afin que les chercheurs puissent s'assurer que le modèle est exact ou qu'il doit être amélioré.

Jusqu'à présent, des expériences sur le terrain ont été menées à Beloeil, Québec (CÉROM), Ottawa, Ontario (AAC Ottawa (RDC)), Elora, Ontario (Université de Guelph) et Tupperville, Ontario (Université de Guelph, campus de Ridgetown). Une année de travail sur le terrain a été achevée, y compris des essais agronomiques et des essais la



Essais agronomiques sur le blé d'hiver au CÉROM à St-Mathieu-de-Beloeil (Québec) en 2024.

PHOTOS : CÉROM

fusariose de l'épi, et des marqueurs uniques ont été utilisés sur les variétés candidates pour déterminer quels gènes uniques ont l'effet le plus significatif sur les caractères recherchés présents dans le matériel de sélection. L'analyse des données des expériences de terrain 2023 est bien avancée et les chercheurs évaluent les données des marqueurs, qui ont fourni des informations sur les gènes importants qui influencent les caractéristiques telles que la hauteur des plantes, la survie à l'hiver, la tolérance aux maladies et la qualité des semences.

Ces informations génétiques sont précieuses pour l'interprétation des résultats obtenus sur le terrain et pour l'élaboration du modèle prédictif. En outre, il s'agit d'informations importantes lorsque le matériel de sélection est échangé entre les programmes de sélection. Par exemple, supposons qu'un gène de tolérance aux maladies n'ait pas été trouvé dans le programme de sélection de McElroy, mais qu'il soit présent dans le programme de sélection d'un collaborateur. Dans ce cas, ils peuvent échanger du matériel de sélection, renforçant ainsi les deux programmes de sélection et développant finalement de meilleures variétés pour les agriculteurs de l'est du Canada.

La campagne de 2023 a connu quelques difficultés, notamment de grosses tempêtes de pluie qui ont entraîné la verse et des problèmes de récolte. Toutefois, ces difficultés ont permis aux chercheurs d'évaluer leur matériel dans des conditions auxquelles les agriculteurs sont confrontés, et ce fut une bonne occasion pour eux d'évaluer la tolérance à la verse.