Les dessous de la création de plantes haploïdes doublées

Bienvenue dans le monde fascinant des haplométhodes, une approche en laboratoire pour créer les fameux HD (plantes haploïdes doublées) des sélectionneurs ! Dans cet article, nous plongerons au cœur des techniques qui entourent cette méthode innovante pour la sélection variétale.

Pourquoi utiliser des plantes haploïdes doublées en sélection variétale ?

Lorsque les sélectionneurs se tournent vers les **plantes haploïdes doublées (HD)**, ils recherchent la **pureté génétique** et la **rapidité**.

L'haplodiploïdisation est une **méthode clé dans la création de nouvelles variétés** car elle permet de produire en seulement deux générations des plantes diploïdes homozygotes stables, réduisant ainsi le cycle de sélection à seulement 6 à 7 ans contre 9 à 10 ans par les méthodes de sélection classiques.

En plus d'accélérer la sélection, cette approche **facilite le travail des obtenteurs** en leur offrant un matériel génétique homogène permettant d'observer aussi bien l'expression de gènes récessifs que dominants.

Ces techniques sont **couramment appliquées à des espèces** telles que le colza, l'orge, le maïs, et de nombreuses potagères comme l'aubergine, le piment, le concombre ou le chou. Bien que les rendements varient d'une espèce et même d'un génotype à l'autre, des laboratoires tels que Vegenov ont standardisé certains processus pour répondre à la demande de production de ces précieux HD.

Mais concrètement, comment obtient-on ces plantes haploïdes doublées en laboratoire ?

L'obtention de ces plantes haploïdes doublées comprend l'**induction de plantes haploïdes** à partir des cellules produisant les gamètes mâles ou femelles (haploïdes), et le **retour vers la phase diploïde**.

La phase d'induction à partir des gamètes

Il existe plusieurs méthodes d'induction de cals ou d'embryons haploïdes ou di-haploïdes dans l'objectif d'obtenir finalement des plantes haploïdes doublées :

- les méthodes de **culture *in vitro* de gamètes** (androgenèse et gynogenèse)

- les méthodes d'**induction *in vivo*** réalisées notamment par le biais de croisements interspécifiques ou entre genres.

Ces méthodes feront l'objet de deux prochains billets blog les présentant plus en détails.

Le Chemin après l'induction, le retour à l'état fertile diploïde

Une fois l'embryogenèse induite, deux étapes cruciales attendent nos laborantins : l'**obtention de plantules** et le **doublement chromosomique**.

Les cals ou embryons obtenus à l'étape d'induction sont placés sur de nouveaux milieux de culture afin de favoriser leur développement en plantules. L'obtention de plantules **dépend de conditions de culture *in vitro* spécifiques**, et les plantules albinos peuvent parfois poser problème. Le choix de l'explant initial et des conditions d'induction jouent un rôle crucial.

Pour utiliser en sélection une plante régénérée, il faut disposer de plantes fertiles et donc diploïdes.

Une **vérification de la ploïdie** des plantes peut être effectuée précocement par **cytométrie de flux**.

Le **doublement chromosomique** est nécessaire pour obtenir des plantes diploïdes générées à partir de gamètes qui sont haploïdes. Ce doublement **peut se produire spontanément chez certaines espèces**, mais pas suffisamment chez d'autres. Dans ce dernier cas, un **doublement induit par un agent chimique** est nécessaire, le plus couramment employé est la colchicine.

Plants haploïdes doublés acclimatés de piments - Vegenov

Les HD, un outil puissant à disposition de la sélection variétale

En fin de compte, les haplométhodes offrent un **outil puissant pour les sélectionneurs** de variétés, mais leur succès dépend de la maîtrise des détails et de la compréhension des mystères cellulaires. Le laboratoire fournit les outils, mais c'est le sélectionneur qui guide la création de ces plantes uniques et précieuses à travers le matériel génétique de départ qu'il confie au laboratoire.

Les haplométhodes continuent de révolutionner la sélection variétale, ouvrant la voie à des avancées passionnantes dans le monde de l'agriculture et de la recherche génétique. Restez à l'écoute pour en savoir plus sur ce sujet fascinant à travers notre prochain billet de blog détaillant ces techniques !

Sources :

- Niazian, M., & Shariatpanahi, M. E. (2020). In vitro-based doubled haploid production : Recent improvements. *Euphytica*, *216*(5), 69. https://doi.org/10.1007/s10681-020-02609-7

- Segui-Simarro, J. M. (Éd.). (2021). *Doubled Haploid Technology : Volume 1 : General Topics, Alliaceae, Cereals* (Vol. 2287). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-0716-1315-3

- SEMAE - Pédagogie - Fixer plus rapidement les caractères