

NOUVEAU SYSTÈME AÉROPONIQUE PERFORMANT POUR LA PRODUCTION DE MINI-TUBERCULES DE POMMES DE TERRES DE SEMENCE

Yves Desjardins¹, Hesham Oraby¹, André Lachance²

NUMÉRO : 310024

Durée : 03/2011 – 10/2014

FAITS SAILLANTS

Dans le cadre de ce projet, nous avons déterminé et optimisé les conditions de culture de plants de pommes de terre (PdT) afin de maximiser la production de minitubercules de semence dans un nouveau système aéroponique. Le projet a permis de valider l'utilisation d'un prototype novateur de système aéroponique constitué d'unités de production dénommées « Tubérotron ». L'originalité de la conception du système est qu'il permet la récolte successive des minitubercules. Les travaux de recherche ont permis de démontrer l'importance de la température de la solution nutritive pour l'obtention d'une production élevée et constante de minitubercules, et ce même en période estivale où les températures sont élevées et ne favorisent pas la tubérisation. L'interruption temporaire de l'apport d'azote dans la solution nutritive s'est avérée déterminante pour maximiser la production des minitubercules. Forts de ces résultats, nous avons entrepris de développer une régie de la fertilisation azotée spécifique avant et après la tubérisation. Cette régie permet de maintenir une production très élevée tout au long d'un cycle de production trimestriel, avec des rendements potentiels de près de 250 tubercules par plants. Ces tubercules peuvent être entreposés pour de longues périodes et être ensuite plantés directement au champ.

OBJECTIF(S) ET MÉTHODOLOGIE

Les objectifs principaux du projet visaient à démontrer qu'il est possible de produire des minitubercules de PdT dans un nouveau système aéroponique et à mettre au point une régie de production permettant d'optimiser le rendement. Premièrement, nous avons appliqué 3 types de stress au début de la tubérisation (1- pH acide de la solution nutritive (3.5), 2- stress hydrique (8 heures sans brumisation), 3- interruption de l'apport d'azote dans la solution nutritive), en combinaison avec 2 températures de la solution nutritive (18 et 24 ± 1 °C) afin de maximiser le rendement chez deux cultivars de PdT (Mystère et Chieftain). Deuxièmement, nous avons évalué un agencement factoriel de 3 niveaux d'azote (0.5, 1.5 et 2.5 g NO₃/plant) avant le début de la tubérisation et 4 niveaux d'azote (2, 3, 4, 5 g NO₃/plant) après ce moment. Au cours de la tubérisation, les apports d'azote ont été interrompus pour une semaine toutes les 3 semaines pour permettre l'initiation de nouveaux tubercules et leur récolte successive. Cette procédure a été répétée 3 fois au cours des 3 mois de l'expérimentation.

RETOMBÉES SIGNIFICATIVES POUR L'INDUSTRIE

Les résultats de l'étude montrent qu'une température de la solution nutritive de 18°C est nécessaire pour favoriser une tubérisation intense chez les deux cultivars à l'étude par rapport à une température de 24 °C. Le retrait de l'azote de la solution nutritive, 25 jours

1. Université Laval
2. Maxi-plants inc.

après transplantation (JAT), a stimulé la tubérisation de façon marquée par rapport au témoin avec azote ou par rapport aux autres traitements de stress (Figure 1).



Figure 1. Effet de 3 traitements de stress (pH, hydrique, et azoté) sur le rendement en minitubercules/plant des cultivars Mystère et Chieftain, cultivés en aéroponie sous une température de la solution de 24 °C (colonne blanche) ou de 18 °C ± 1 °C (colonne noire).

Gestion de l'azote dans le système aéroponique

La gestion de l'azote constitue un facteur clé de la production continue de minitubercules de qualité. Nous avons donc conçu un protocole visant à déterminer l'effet de l'apport d'azote avant et après le début de la tubérisation sur les paramètres de croissance et le rendement en tubercules. Les résultats montrent qu'un apport d'au moins 1.5 g NO₃/plant est nécessaire pour favoriser la croissance aérienne maximale chez les deux cultivars. En phase de tubérisation, un apport de 3 g NO₃/plant semble suffisant pour maximiser le nombre de tubercules chez Chieftain. Chez le cultivar Mystère, c'est un apport de 5 g NO₃/plant qui est requis pour maximiser la production. Le traitement optimal, préconisé pour le cultivar Chieftain a permis d'obtenir plus de 210 tubercules et près de 200 tubercules chez le cultivar Mystère (Figure 2).

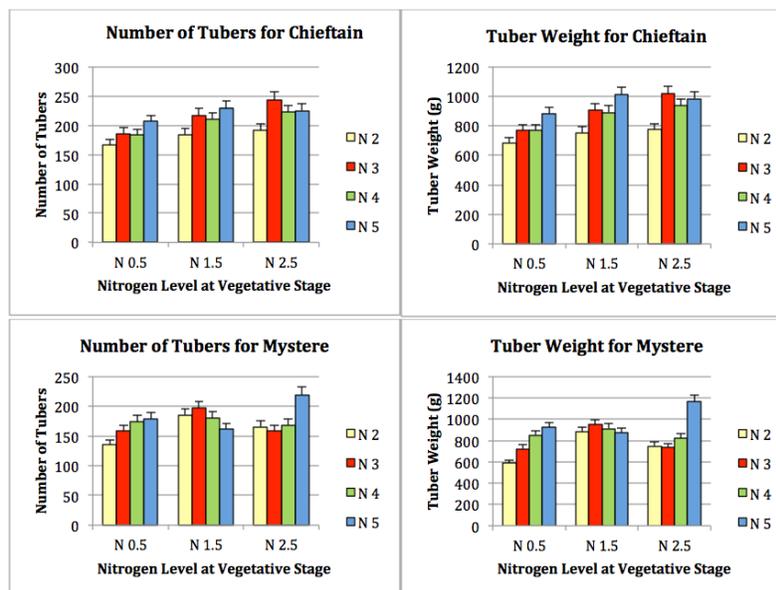


Figure 2. Effet de 3 niveaux d'azote en phase de développement végétatif et de 4 niveaux en phase de tubérisation sur le rendement en minitubercules/plant des cultivars Mystère et Chieftain, cultivés en aéroponie sous une température de la de 18 °C ± 1 °C.

En conclusion, les résultats de cette étude démontrent qu'il est possible d'obtenir un très grand nombre de tubercules par plant en adoptant une régie de la fertilisation azotée optimisée et en refroidissant la solution nutritive en aéroponie. Cette régie permet une production potentielle de plus de 600 tubercules/plant (diamètre >1 cm) par an (3 cycles de production). Cela correspond à un rendement annuel de 3600 tubercules par m² d'unité de production.

APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE ET SUIVI À DONNER

Le système d'aéroponie et la régie de culture azotée que nous avons mis au point permettent l'obtention d'un rendement très élevé de minitubercules de calibre intéressant. Comparés aux techniques d'hydroponie ou d'aéroponie décrites précédemment, nous obtenons des rendements au moins 5 fois supérieurs. Par rapport aux méthodes employées au Québec pour la propagation des minitubercules (boutures de tiges ou plants *in vitro*) la technique est 20 fois plus productive. Dans ce contexte, la technologie est certainement exploitable commercialement. En fait, l'usage de la technique d'aéroponie permet de réduire de près de 2 années au cycle de propagation de la PdT de semence. Les partenaires financiers du projet négocient présentement une licence d'exploitation des résultats avec l'Université Laval. Ces derniers pourront eux-mêmes octroyer des licences d'exploitation aux personnes intéressées.

Références utiles sur le sujet

Publications Scientifiques

- 1- Oraby, H., Lachance, A., and Desjardins, Y. (2014). A low nutrient solution temperature and the application of stress treatment increase potato minitubers production in an aeroponic system. Amer. J. Potato Res. (Soumis)
- 2- Oraby, H., Lachance, A., and Desjardins, Y. (2014). Nitrogen management protocol maximising mini-tubers production in two cultivars grown aeroponically. (prêt pour soumission)(sous embargo pour une année).

POINT DE CONTACT

Yves Desjardins
Département de phytologie, Université Laval
Tél : 418-656-2131 poste 2359
Télécopieur : 418-656-5877
Courriel : yves.desjardins@fsaa.ulaval.ca

Pour renseignements additionnels sur les licences d'exploitation de la technologie veuillez communiquer avec :

Mme Louise Tremblay
Conseillère en développement de la recherche
FSAA, Université Laval
Tél : 418-656-2131 poste 2374
Courriel : louise.tremblay@fsaa.ulaval.ca

PARTENAIRES FINANCIERS

Ces travaux ont été réalisés grâce à une aide financière du Programme de soutien à l'innovation en agroalimentaire, un programme issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation et Agriculture et Agroalimentaire Canada.

Ils ont aussi été réalisés grâce au support financier des entreprises Maxi-Plants et Les Semences Saguenoises que nous remercions vivement.

Nous aimerions également remercier le personnel des Serres Hautes-Technologies de l'Université Laval et particulièrement Mme Carole Martinez pour leur contribution majeure et bénévole au projet.