

Les plus récents résultats de la recherche



GRAPPE SCIENTIFIQUE 3
biologique

Optimisation du rendement et de la résilience de l'avoine de meunerie biologique

2023

Soumis par le Dr Steve Shirtliffe



L'avoine de qualité meunière est un pilier de la production biologique dans l'ouest du Canada et occupe actuellement 21 % de la superficie des grandes cultures biologiques des Prairies. Les facteurs qui limitent le rendement de l'avoine en production biologique sont la fertilité du sol (en particulier le phosphore) et l'interférence des mauvaises herbes.

L'objectif de ce projet de recherche était de développer un système de production d'avoine biologique qui optimise le rendement, la qualité et le profit. Pour y parvenir, les sous-objectifs suivants ont été définis :

- 1) Identifier les combinaisons les plus efficaces de pratiques de lutte contre les mauvaises herbes en production d'avoine biologique.
- 2) Identifier le système optimal de gestion des nutriments pour l'avoine biologique ; et,
- 3) Optimiser les pratiques combinées de lutte contre les mauvaises herbes et de gestion des nutriments pour une production rentable d'avoine biologique.

1. Gestion des mauvaises herbes en culture d'avoine biologique

L'objectif de cet essai au champ était de déterminer l'impact des pratiques intégrées de gestion des mauvaises herbes culturales (taux de semis) et mécaniques sur la lutte contre les mauvaises herbes et le rendement en production d'avoine biologique. L'expérience a été menée sur 6 sites-années différents entre 2019 et 2022. L'expérience incluait

deux facteurs : le taux de semis de l'avoine (TS) et le contrôle mécanique des mauvaises herbes (CM). Les taux de semis d'avoine comprenaient un taux de semis faible et élevé de 250 plantes m⁻² et 500 plantes m⁻² respectivement. Le deuxième facteur évaluait l'utilisation d'outils de désherbage mécanique, à savoir le binage rotatif (BR), le travail du sol entre les rangs (LER) et le binage rotatif suivi d'un travail du sol entre les rangs (BR + LER). Les espèces d'adventices prédominantes dans les études étaient la moutarde sauvage, la sétaire verte et le chénopode blanc.

Toutes les années-sites ont reçu des précipitations inférieures à la normale de 2019 à 2022. Les rendements d'avoine les plus élevés ont été obtenus à Kernen en 2020 (moyenne approximative de 3 600 kg ha⁻¹) ; cependant, 3 des 6 années-sites ont connu des rendements extrêmement faibles (< 800 kg ha⁻¹) en raison d'une grave sécheresse. L'augmentation du taux de semis d'avoine de 250 semences à 500 semences m⁻² a réduit la biomasse des mauvaises herbes dans 4 des 6 sites-années, avec des réductions allant de 27 à 64%. Malgré la réduction de la biomasse d'adventices, le taux de semis plus élevé n'a entraîné qu'une augmentation mineure du rendement (5 %) dans un site sur six. Dans des conditions de sécheresse, le taux de semis plus élevé a entraîné des rendements légèrement inférieurs dans 2 sites-années, malgré la réduction de la biomasse d'adventices. Le BR dans les cultures a été très efficace avec des effets négatifs minimes sur la densité de l'avoine. Les traitements incluant le BR ont réduit la biomasse des mauvaises herbes de 54 à > 90 % dans 5 des 6 années (figure 1). Le LER seul n'a pas été aussi efficace que le BR car les mauvaises herbes à l'intérieur des rangs n'ont pas été contrôlées. La



Parcelle d'avoine semée à 500 graines par mètre avec un binage rotatif opportun suivi d'un travail du sol entre les rangs. Le traitement avait une biomasse négligeable de mauvaises herbes dans des conditions de croissance relativement bonnes en 2020. Photo prise le 10 août 2020. (Photo prise par Eric Johnson)

combinaison des deux pratiques n'est probablement pas rentable en production d'avoine, car elle n'a apporté que des avantages marginaux par rapport à l'unique BR (2 années sur 6). Les traitements incluant le BR ont amélioré le rendement des cultures dans 3 des 6 sites-années, avec des améliorations du rendement des cultures allant de 9 à 21% par rapport à l'échantillon témoin non traité. Les avantages d'une densité de semis plus élevée et d'un désherbage mécanique étaient plus prononcés sur le site-année où le rendement de l'avoine était $> 3\ 000\ \text{kg/ha}^{-1}$.

2. Gestion des nutriments en culture d'avoine biologique

L'objectif de cette expérience était d'évaluer la réponse agronomique de l'avoine de mouture biologique à l'épandage de résidus de cultures précédentes en combinaison avec différents amendements de fumier animal. De plus, nous voulions déterminer si le moment de l'application du fumier influençait la réponse de l'avoine en évaluant les effets résiduels du fumier appliqué avant la culture précédente ou avant la culture d'avoine suivante. L'expérience de 2 ans a été menée sur 4 sites différents de 2018 à 2021. Le premier essai, qui a débuté en 2018, comprenait deux facteurs : les types de cultures précédentes et les amendements de fumier animal. Les cultures précédentes comprenaient le blé, la féverole pour les semences, la féverole comme couverture d'engrais vert (EV) et la jachère d'été (jachère). Les traitements au fumier comprenaient du fumier de bovins composté, du fumier de poulets cru et un témoin non traité qui a été

appliqué à l'automne avant la culture de l'avoine au printemps suivant. Les trois autres essais ont été menés de la même manière, mais deux périodes d'application du fumier ont été incluses. Les applications de fumier ont eu lieu à l'automne, avant la culture précédente ou avant la culture d'avoine suivante.

Sur les 4 sites, l'avoine semée sur de la féverole EV et de la jachère a produit une biomasse de 22 à 62% plus élevée que l'avoine semée sur du blé, qui a produit la biomasse la plus faible. La féverole cultivée pour les semences a produit des quantités de biomasse d'avoine comparables à celles de l'avoine génétiquement modifiée sur 2 des 4 sites. En outre, des interactions ont été observées sur certains sites-années. À Kernan en 2019, l'avoine cultivée sur jachère sans fumier a produit les poids de biomasse les plus élevés. Cependant, lorsque le fumier de poulet était combiné à la jachère, il entraînait une réduction de la biomasse, tandis que le fumier de poulet appliqué au chaume de blé améliorait le poids de la biomasse de l'avoine par rapport aux contrôles correspondants non traités. En outre, dans deux des sites-années (Kernan et Goodale, 2020), la biomasse de l'avoine après traitement à l'engrais vert et à la jachère s'est avérée comparable, quelle que soit l'application du fumier. L'avoine cultivée sur du chaume de blé sans fumier a donné la biomasse la plus faible, mais elle s'est améliorée avec l'ajout de fumier.

Les rendements en semences d'avoine ont été les plus élevés à Kernan en 2020 (en moyenne $4600\ \text{kg ha}^{-1}$), tandis que le stress dû à la chaleur et à la sécheresse a entraîné des rendements extrêmement faibles en 2021 (en moyenne $660\ \text{kg ha}^{-1}$). Les traitements semés sur jachère et EV ont donné les rendements d'avoine les plus élevés sur 3 des 4 sites et étaient de 19 à 93% plus élevés que ceux de la féverole cultivée pour les semences et les traitements de blé. Sur un site, l'application de fumier de bovins avant la culture d'avoine a amélioré les rendements d'avoine de 55% par rapport au fumier de bovins appliqué avant la culture précédente ; cependant, l'application de fumier n'a pas entraîné de bénéfices en termes de rendement par rapport au témoin non traité.



3. Gestion combinée des nutriments et des mauvaises herbes dans l'avoine biologique

Deux expériences menées en 2022 ont tenté d'intégrer les meilleurs traitements des expériences 1 et 2. Les facteurs comprenaient la culture précédente (engrais vert de blé et de lentilles), l'application de boulettes de fumier de poulet à l'automne (0, 1 000 et 2 000 kg/ha⁻¹) et le contrôle des mauvaises herbes selon les besoins (BR au moment opportun, LER). Les effets résiduels de la sécheresse sévère de 2021 et de la sécheresse terminale de 2022 ont entraîné de très faibles rendements en semences, l'amélioration du rendement ne découlant que du contrôle des mauvaises herbes.

Conclusions

L'avoine a réagi plus fortement au système de culture précédent qu'aux amendements de fumier. La culture de couverture d'engrais vert de féverole s'est avérée aussi bénéfique pour la production d'avoine que la jachère d'été, même dans des conditions de sécheresse, et pourrait être considérée comme une alternative efficace à la jachère. En ce qui concerne le contrôle des mauvaises herbes, des taux de semis d'avoine plus élevés ont réduit la biomasse des mauvaises herbes, mais n'ont apporté qu'un bénéfice limité en termes de rendement dans les conditions de sécheresse rencontrées au cours de cette étude. Le binage rotatif au moment opportun s'est avéré très efficace pour réduire l'interférence des adventices dans l'avoine, les avantages obtenus en le combinant avec le travail du sol entre les rangs étant marginaux.



Infestation de mauvaises herbes dans une parcelle d'avoine non traitée (en haut) et dans une parcelle contrôlée à l'aide d'une houe rotative (en bas). Ferme de recherche de Kernan. 9 juin 2022. (Photo par Eric Johnson)

Chercheurs :

Steve Shirtliffe (chercheur principal, Université de Saskatchewan)
Eric Johnson (co-chercheur, Université de la Saskatchewan)
Racquelle Peters (Université de la Saskatchewan)

Partenaire contributeur :



Personnel technique :

Shaun Campbell
Sydney Beresh

Pour plus d'informations, consultez la page web de l'activité 7 de l'OSC3 et/ou DAL.CA/OACC/OSCIII & <https://organicfederation.ca/fr/les-grappes-scientifiques-biologiques/>