

Les plus récents résultats de la recherche



Amender des sols biologiques avec la struvite: effets sur la biologie et la chimie des sols et sur la qualité de l'eau

2023

Présenté par la Dre Kim Schneider et le Dr Henry Wilson

Les producteurs de céréales et de fourrage biologiques doivent remédier aux carences en éléments nutritifs dans divers types de sols à faible teneur en phosphore (P), tout en évitant les sources de P non renouvelables. Le groupe d'experts pour avis technique sur la production biologique (EGTOP) de la Direction générale de l'agriculture et du développement rural de la Commission européenne a statué que la struvite produite à l'aide du procédé Pearl était conforme aux principes de la production biologique. Le procédé Pearl permet d'obtenir un produit dont la teneur en P est constante; il peut être cristallisé à partir de flux d'eaux usées humaines et animales avec des auxiliaires de fabrication biologiques autorisés. Cette forme de struvite mériterait d'être évaluée comme produit synthétique autorisé dans les systèmes biologiques. Elle est extrêmement pauvre en métaux lourds et en sels et, en tant que source recyclée de P, la struvite a le potentiel de se substituer aux sources de P non renouvelables, tout en réduisant la quantité de P lessivée en aval vers les eaux de surface et présentant un risque d'eutrophisation.

L'utilisation comme engrais du P recyclé depuis les eaux usées peut contribuer à l'économie circulaire du P. La struvite récupérée des eaux usées municipales est un engrais peu soluble qui a été recommandé comme source de P en production biologique, où les carences en P du sol peuvent être particulièrement importantes. L'optimisation de l'utilisation de l'engrais struvite dans de tels systèmes nécessite une meilleure compréhension de ses effets sur la performance des cultures, la dynamique du P du sol et sur les organismes du sol tels que les champignons mycorhiziens à arbuscules (AMF).

Objectifs de l'étude

Les objectifs de notre recherche étaient d'évaluer les implications agronomiques et environnementales de l'application de struvite dans différents sols, à différents taux et sur différents supports de recherche (pots, parcelles, essais sur le terrain).

Méthodes utilisées

Des essais sur parcelles ont été menés sur un site sous régie biologique près de Libau, au Manitoba. Un essai de trois ans a été mené pour tester différents taux d'application de struvite sur le rendement et l'absorption de P dans des cultures de blé, de lin et de fourrage à base de luzerne. Un essai complémentaire en pots utilisant deux sols faibles en P mais contrastés en termes de pH et de texture a également été mené en utilisant la luzerne comme culture d'essai. L'impact de l'application de la struvite sur les



Joanne Thiessen Martens récolte le blé de l'essai en plein champ en 2018

champignons mycorhiziens à arbuscules (champignons bénéfiques qui colonisent les racines des plantes et sont connus pour leur contribution à l'absorption du P) a été évalué à la fois sur le terrain et dans l'essai en pot. Parallèlement à l'essai en pot, une étude d'incubation a été menée pour étudier le devenir et la disponibilité de la struvite et du phosphate primaire d'ammonium ajoutés dans les sols en l'absence de plantes en croissance. Enfin, des études en petits bassins versants ont été menées pour comparer l'impact de la fertilisation d'un champ avec de la struvite sur la qualité de l'eau de ruissellement au printemps suivant.

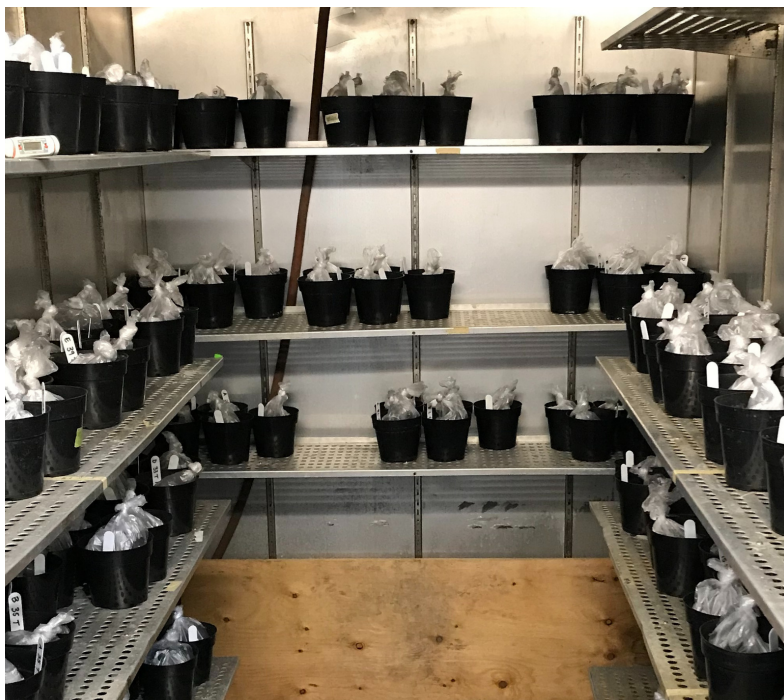
Résultats et conclusions

Des études de terrain sur un sol argileux alcalin ont démontré des hausses de rendement et d'absorption de P pour le blé de printemps biologique et le fourrage de luzerne et de graminées, alors que le lin n'a montré aucune réponse. La réponse du fourrage à la struvite a augmenté au cours des deuxième et troisième années suivant l'application de la struvite, démontrant le potentiel de la struvite en tant que source de P pluriannuelle.

L'étude d'incubation utilisant la même argile alcaline et un sol à un pH neutre contrastant a montré que la solubilité de la struvite était retardée par rapport au phosphate primaire d'ammonium, et que les concentrations de P dans les pools de P extractibles par l'eau et de P Olsen étaient affectées par le type de sol et le taux d'application de P. Cette étude a également révélé des concentrations étonnamment élevées de P dans les pools de P extractibles par l'eau après la courte incubation de quelques jours de sols amendés à la struvite. Cela contredit les connaissances sur la struvite, mais peut s'expliquer par le broyage de l'échantillon qui augmente la solubilité du P dans la struvite ou par les taux de P très élevés testés dans cette étude.

L'expérience en pot sur la luzerne dans les mêmes sols n'a montré aucune différence entre les applications de struvite et de phosphate primaire d'ammonium sur la performance de la luzerne, ce qui confirme que le recours à la struvite pour amender le sol en P est utile au fourrage à base de luzerne. Au taux d'application le plus élevé, la struvite a montré un léger effet inhibiteur sur la colonisation des racines par les champignons mycorhiziens à arbuscules, mais dans une moindre mesure qu'avec l'engrais P conventionnel, ce qui indique que la struvite pourrait avoir un impact moindre sur ce groupe de champignons.

Dans l'ensemble, cette recherche montre que la struvite est une source efficace de P pour certaines cultures, même dans les sols calcaires à pH élevé, mais que les processus de dissolution et de transformation de la struvite varient en fonction du taux d'application et du type de sol.



Pots d'incubation dans l'incubateur de plain-pied



Échantillon de sol provenant de l'incubation à la première date d'échantillonnage avec des granules de struvite.

Poursuivre les recherches

L'extractibilité du P provenant de la struvite est peu connue au niveau des tests standard de sol agronomiques et environnementaux, de même que les implications relatives à la pertinence de ces tests pour les sols amendés à la struvite. La préparation des échantillons, y compris leur broyage, pourrait également affecter de manière significative la solubilité de la struvite dans l'eau et devrait faire l'objet d'un examen plus approfondi. L'impact de la taille des grains de struvite doit également faire l'objet d'une étude plus approfondie.

L'optimisation de l'utilisation des engrais à base de struvite dans les systèmes de culture nécessitera des connaissances supplémentaires sur la gestion des engrais, telles que les taux d'application, le placement et le moment de l'application dans les conditions de terrain, ces pratiques ayant été peu évaluées jusqu'à présent. Il est également nécessaire de comprendre le rôle des conditions environnementales telles que la température et l'humidité en interaction avec les processus liés aux cultures et au sol dans la dissolution de la struvite, la transformation et les processus d'absorption du P.

La preuve de l'approvisionnement en P des cultures sur plusieurs années dans la présente étude de terrain souligne la nécessité d'étudier les effets des pratiques de gestion de la struvite sur des périodes plus longues et sur une gamme élargie de types de cultures et de séquences.



Luzerne juste avant la coupe 3 (avec Joanne Thiessen Martens)

Pour plus d'informations, consultez la page web de l'activité 26 de l'OSC3 et/ou DAL.CA/OACC/OSCIII & <https://organicfederation.ca/organic-science-clusters/>

Contributing Partners



Organic Food Council of
Manitoba

Chercheurs

Kim Schneider (Chef d'activité, AAC Guelph)
Henry Wilson (Chef d'activité, AAC - Centre de recherche et de développement de Brandon)
Martin Entz (Université du Manitoba)
Joanne Thiessen Martens (Université du Manitoba)
Francis Zvomuya (Université du Manitoba)
Don Flaten (Université du Manitoba)
Steve Crittenden (AAC)

