

Mit Phosphor und Schwefel mehr Stickstoff binden

Die Bio-Landwirtschaft ist auf eine ordentliche Stickstoff-Fixierung durch die Leguminosen angewiesen. Daher sollten Sie auch versuchen, die Leguminosen so gut es geht zu fördern. Eine gute Versorgung der Böden mit Phosphor und Schwefel ist dafür essenziell.

Von Daniel LEHNER und Walter STARZ

Leguminosen sind die Basis für einen optimalen Stickstoffkreislauf in der Bio-Landwirtschaft. Daher versuchen Bio-Betriebe seit jeher, die Leguminosen zu fördern und deren Anbau zu optimieren. Der Stickstoff ist der zentrale Baustein für alle Eiweißverbindungen und nimmt daher unter den Pflanzennährstoffen einen besonderen Stellenwert ein. Er ist zeitgleich aber auch der einzige Nährstoff, der nicht aus der Gesteinsverwitterung, sondern aus der Atmosphäre stammt. In der Bio-Landwirtschaft gelangt Stickstoff entweder über organische Betriebsmittel oder den Fixierungsprozess der Leguminosen in den Kreislauf.

Energie durch Phosphor

Die Leguminose selbst kann keinen Stickstoff aus der Luft binden. Dazu ist eine Symbiose mit den sogenannten Rhizobien (Knöllchenbakterien) notwendig. Die Knöllchenbakterien können ohne eine Verbindung mit den Pflanzen auch keinen Stickstoff aus der Luft binden. Somit sind auch sie auf die Symbiose mit den Pflanzen aus der Familie der Leguminosen angewiesen. Damit die Knöllchenbakterien ihre Arbeit optimal verrichten können, muss der biologische Energieträger Adenosin-triphosphat (ATP) vorhanden sein. Dieses ATP nehmen die Rhizobien aus dem Saftstrom der

Pflanze. Wie der Name schon sagt, ist Phosphor ein wesentlicher Bestandteil des ATP. Für den Prozess der Stickstofffixierung benötigen die Knöllchenbakterien eine sehr hohe Energiemenge in Form des ATP von der Leguminose. Dies ist auch der Grund, weshalb die Phosphorkonzentration in den Knöllchen der Leguminosen um ein Vielfaches höher ist als in der restlichen Pflanze. Die Menge des aufgenommenen Phosphors bestimmt die Anzahl und Größe der Rhizobien genauso wie deren Effizienz im Fixierungsprozess. Und deshalb sollte auch ausreichend Phosphor im Boden verfügbar sein.



Je mehr Stickstoff fixiert wird, desto mehr Blüten bilden die Pflanzen aus.

Foto: Agrarfoto

Auch mal Phosphor geben

Grundsätzlich sind im Boden große Mengen an Phosphor vorhanden. Ein großer Teil davon liegt aber gebunden vor. Auch wenn die Pflanzen spezielle Strategien haben, diesen zu lösen, können sie nicht alles davon direkt für das Wachstum nutzen. Für eine optimale Verfügbarkeit im Boden sollten Sie einen pH-Wert zwischen 6 und 7 anpeilen. Hier ist die Fixierungsleistung am höchsten. Bei einem pH-Wert unter 6 sind die Knöllchenbakterien hingegen in ihrer Aktivität gehemmt. Sind im Boden von vornherein die Phosphorreserven schon sehr gering, so sollten Sie eine Düngung erwägen.

Allerdings ist Phosphor global eine begrenzte Ressource und die für die Landwirtschaft nutzbaren Vorräte gehen langsam zur Neige. Daher laufen aktuell viele Bemühungen, die Phosphorkreisläufe zu schließen und den Phosphor aus Reststoffen zu recyceln. Nichtsdestotrotz sollten Sie deshalb nicht auf die Düngung verzichten. Besonders Betriebe, die ihre Früchte verkaufen, aber kaum etwas zukaufen, haben keine geschlossenen Stoffkreisläufe und sind auf eine Düngung mit hofexternen Düngern angewiesen. Hier liefern Hoforbilanzen ein gutes erstes Bild über die Stoffflüsse des Betriebes.

Schwefel und Eisen

Die Stickstofffixierung in den Knöllchen läuft über mehrere Stufen ab. In diesem Prozess ist das Enzym Nitrogenase bedeutend, das von der Leguminose bereitgestellt wird. Damit die Pflanze dieses Enzym aber bilden kann, muss ausreichend Schwefel und Eisen vorhanden sein. Daher ist neben Phosphor der Schwefel der zweite wichtige Nährstoffpartner im Fixierungsprozess. Ein Mangel an Schwefel

behindert den Stickstoffkreislauf – beispielsweise führt ein Mangel von 1 kg Schwefel dazu, dass 10 kg Stickstoff nicht aufgenommen werden können. Ein ganz wesentliches Mangelsymptom dabei ist die verringerte Blütenbildung. Das geht Hand in Hand mit dementsprechenden Ertragseinbußen.

Die Stickstofffixierung ist auch sehr sauerstoffempfindlich und funktioniert nur in dessen Abwesenheit. Damit dies gewährleistet ist, befindet sich in den Knöllchen das Protein Leghämoglobin. Ähnlich wie beim Hämoglobin in unserem Blut wird auch hier die rote Farbe vom enthaltenen Eisen bestimmt. Dies erkennen Sie direkt am Feld, wenn Sie Knöllchen aufschneiden und diese rötlich eingefärbt sind: Je intensiver die rote Färbung ist, desto effizienter läuft der Fixierungsprozess ab. Die maximale Fixierungsrate tritt in den meisten Fällen im Zeitraum der Blüte auf.

Andere Nährstoffe nicht vergessen

Neben den oben genannten Nährstoffen spielen auch noch andere Nährstoffe eine tragende Rolle. Zur Bildung von Leghämoglobin ist beispielsweise Kobalt ein wichtiges Spurenelement. Zusätzlich sichert ein ausreichender Kalziumgehalt eine gute Besiedelung mit Rhizobien ab. Für den Fixierungsprozess sind außerdem Molybdän, Kupfer, Bor und Nickel unerlässlich. Auch wenn nur wenige Gramm pro Hektar benötigt werden, sollten Sie hier die Versorgung im Auge behalten. In den meisten Fällen weisen die Böden ausreichende Vorräte dieser Spurenelemente auf. Eine Düngung ist nur auf einzelnen speziellen Flächen notwendig.

DI Daniel Lehner und DI Walter Starz arbeiten am Bio-Institut der HBLFA Raumberg-Gumpenstein.

Ein Schnitt durch die Wurzelknöllchen gibt Ihnen Auskunft über die Stickstoff-Fixierungsleistung.

Foto: Landpixel



Mangelt es an Phosphor und Schwefel, so ist der Knöllchenansatz oft unzureichend.

Foto: Bio-Institut HBLFA



Vor allem die Klee-Gras-Brachen sollten für die Nachfrüchte ausreichend Stickstoff fixieren.

Foto: Bio-Institut HBLFA

