



ÖKO *Aktuell*

Heft 77 | Informationen des Verbandes | September 2023



Alkaloidanalyse bei Lupinen



Kalium-Versorgung im Ökolandbau

BIOPARK[®]
Ökologischer Landbau





Alkaloidanalyse bei Lupinen

Voraussetzung für die Lebensmittelproduktion

Der Gesamtalkaloidgehalt von Lupinen ist abhängig von der Lupinenart, der Lupinensorte und Umweltfaktoren, wie zum Beispiel Bodenqualität und Klimabedingungen. In den letzten Jahren wurden bei Süßlupinen vermehrt erhöhte Alkaloidgehalte festgestellt. Dafür gibt es vermutlich mehrere Ursachen, unter anderem Klimaänderungen und Abwehrmechanismen gegen Krankheiten.

Was sind Alkaloide?

Alkaloide sind natürlich vorkommende, stickstoffhaltige organische Verbindungen. Sie dienen den Pflanzen als Abwehrstoffe gegen Fressfeinde und sind ab einem gewissen Schwellenwert meistens giftig für den tierischen und menschlichen Organismus. Bekannte Alkaloide sind zum Beispiel Nicotin im Tabak, Solanin in der Kartoffelpflanze, Morphin im Schlafmohn oder Koffein in der Kaffeepflanze.

Insgesamt sind circa 170 Lupinenalkaloide bekannt. Unter ihnen gibt es toxische und nicht toxische Alkaloide. In diesem Artikel geht es ausschliesslich um die toxischen Chinolizidin-Alkaloide. Für die Alkaloidanalyse in der Lupinenernte ist die Summe der am häufigsten vorkommenden Chinolizidin-Alkaloide relevant.

Lupinenalkaloide haben einen bitteren Geschmack. Bei hoher Konzentration kann das Ernteprodukt so ungeniessbar werden und sogar zu Vergiftungen führen. Typische Vergiftungssymptome betreffen das Nerven-, Kreislauf- und Verdauungssystem, was sich zum Beispiel durch Schwindel, Herzrasen, Übelkeit, motorischen Kontrollverlust und in hohen Dosen durch Herzstillstand und Atemlähmung äussert. Lupinensorten mit einem niedrigen Alkaloidgehalt werden auch als Süßlupinen bezeichnet, Lupinen mit einem hohen Alkaloidgehalt als Bitterlupinen.

Die Behörde für Lebensmittelsicherheit von Australien und Neuseeland (FSANZ) rechnet für Süßlupinensamen mit Durchschnittsgehalten von 130 bis 150 Milligramm (0,013 bis 0,015 Prozent) Alkaloide pro Kilo Lupinensamen. Hingegen können Bitterlupinen je nach Sorte einen Gesamtalkaloidgehalt von 40 000 bis 80 000 Milligramm (4 bis 8 Prozent) pro Kilo aufweisen.

Das deutsche Bundesinstitut für Risikobewertung

(BfR) hat folgende Richtwerte definiert, die zur Einhaltung des Gesundheitsschutzes für Mensch und Tier empfohlen werden:

- Für Lebensmittel gilt ein Gesamtalkaloidgehalt von weniger als 200 mg/kg (0,02 % der Trockenmasse TS). Der Richtwert bezieht sich auf das zu konsumierende Endprodukt.

- Für Futtermittel gilt ein Gesamtalkaloidgehalt von weniger als 500 mg/kg (0,05 % der TS). Als Futtermittel sind in der EU nur Süßlupinen zugelassen.

Empfehlung zum Vorgehen bei einer Alkaloidanalyse

Der Alkaloidgehalt sollte nach der ersten groben Reinigung der Ernte bestimmt werden. Dabei ist es wichtig, eine repräsentative Probenahme durchzuführen (Abb.1).

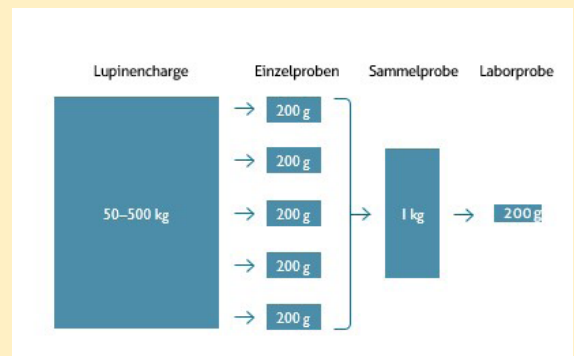


Abb. 1: Zusammenstellung einer Probe

Lupinen müssen gleich nach dem Dreschen gereinigt werden, da sonst die Feuchtigkeit von Unkrautsamen und anderen Verunreinigungen auf die Ernte übergeht. Die Ernten von verschiedenen Feldern (Chargen) sollten getrennt gelagert werden (z. B. in Big Bags), bis das Analysenergebnis vorliegt. So kann die Kontamination guter Chargen mit bitteren Chargen vermieden werden. Hier besteht ein Zielkonflikt für die Sammelstellen, denn häufig müssen Lupinen nachgetrocknet werden und dafür braucht es eine gewisse Mindestmenge. Die einzelnen Sammelstellen geben Auskunft darüber, welche Mindestmenge an Lupinen sie verarbeiten können.

Falls der Alkaloidgehalt den Richtwert überschreitet, können die Lupinen entweder als Futtermittel verwendet oder entbittert werden. Bei Bedarf, wenn der Alkaloidgehalt bei

ÖKO Aktuell

Titelthema

der ersten Analyse den Richtwert überschreitet, ist eine weitere Analyse nach dem Entbitterungsprozess notwendig (Abb. 2).

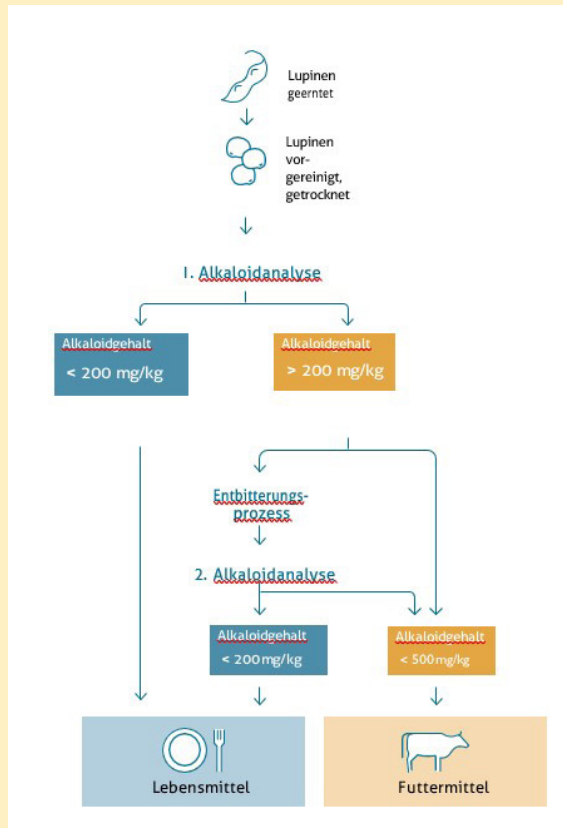


Abb. 2: Die Probenahme erfolgt direkt nach der Ernte oder nach der Vorreinigung der Ernte. Je nach Ergebnis der Alkaloiduntersuchung ist eine andere Verwendung notwendig. Bei Alkaloidgehalten von mehr als 500 mg/kg müssen weitere Massnahmen zur Alkaloidreduktion erfolgen.

Wie wird eine repräsentative Probenahme gezogen?

Einzelne Lupinensamen innerhalb einer Charge können einen erhöhten Alkaloidgehalt aufweisen. Das heisst, der Alkaloidgehalt ist ungleich verteilt. Es können, ähnlich wie bei Mykotoxinen im Getreide, «Alkaloidnester» oder Lupinensamen mit besonders hoher Konzentration auftreten. Um dennoch aussagekräftige Messwerte zu erhalten, werden repräsentative Proben gezogen. Sie bestehen aus mehreren Proben einer Charge und können dadurch einen durchschnittlichen Alkaloidgehalt der gesamten Lupinencharge abbilden.

Vorgehen bei der Probenahme

Die Einzelproben sollten nicht nur von der Oberfläche des Behälters (Wagen, Sack, Big Bag) entnommen werden, sondern möglichst aus allen «Schichten» der Lupinencharge. Dazu dient ein Schüttgutsammler oder ein Probenspeer (Bild rechts).

Stehen diese Geräte nicht zur Verfügung, ist es besser, die Proben während der Arbeitsprozesse zu ziehen, in denen sich die Körner bewegen. Das ist zum Beispiel während der Reinigung der Fall. Mit einem kleinen Behälter können beim Auslass der Lupinensamen zu verschiedenen Zeitpunkten Einzelproben abgefangen werden. Die Summe der Einzelproben muss mindestens dem Gewicht der Sammelprobe entsprechen. Im letzten Schritt werden alle Einzelproben zu einer Sammelprobe homogenisiert, das heisst die Lupinensamen werden in einem Behälter gemischt. Von dieser homogenisierten Sammelprobe werden circa 200 Gramm Lupinen entnommen und als Laborprobe eingeschickt.

Wo kann der Alkaloidgehalt untersucht werden?

Es gibt wenige Labore, die Lupinenalkaloide analysieren (Siehe Adressen rechts).

Für verschiedene Alkaloidgehalte gibt es auch unterschiedliche Bestimmungsgrenzen. Oft wird der Gesamtalkaloidgehalt bis 500 Milligramm pro Kilo Lupinen exakt bestimmt. Übersteigt die Summe der Alkaloide diesen Wert, so muss noch eine zweite Analyse erfolgen, um den Gesamtalkaloidgehalt von mehr als 500 Milligramm Alkaloide exakt zu bestimmen. Die jeweiligen Labore geben auf Nachfrage Auskunft darüber, bis zu welchem Wert der Gesamtalkaloidgehalt exakt bestimmt werden kann. Wichtig ist, dass der Gesamtgehalt der Chinolizidin-Alkaloide untersucht wird.

Alkaloidreduktion in der Lebensmittelverarbeitung

Übersteigt der Gesamtalkaloidgehalt einer Lupinencharge den Richtwert, gibt es die Möglichkeit, die Lupinensamen zu entbittern. Die Beschreibung der folgenden Methoden beruht auf Literaturangaben und internationalen Erfahrungswerten.

Reduktion mittels Wässern

Alkaloide sind zwar hitzebeständig, jedoch wasserlöslich. Das heisst, durch den Kochprozess und mehrtägiges Wässern können Alkaloide in Lupinen effektiv reduziert werden. Schälen oder Rösten hingegen reduziert den Alkaloidgehalt nicht, da sich die Alkaloide im Inneren der Lupinensamen befinden und durch trockene Hitze nicht zerstört werden.

Eine durch verschiedene Quellen beschriebene Entbitterungsmethode beinhaltet die folgenden Arbeitsschritte:

- auf einen Teil Lupinen sechs Teile kaltes Wasser zugeben und für 24 Stunden einweichen
- abgiessen und spülen
- erneut sechs Teile Wasser zusetzen und für circa 10 Minuten kochen; Abgiessen und spülen
- erneutes mehrtägiges Wässern, bis die Lupinen



QSI GmbH | Bremen
www.qsi-q3.de



PiCA GmbH | Berlin
www.pica-berlin.de



JenaBios GmbH
www.jenabios.de





ÖKO Aktuell

Titelthema

nicht mehr bitter schmecken; Wasser zwei bis dreimal täglich wechseln

Im Mittelmeerraum werden Lupinen bereits seit Jahrhunderten zur Alkaloidreduktion gewässert.

Ausschwemmung fördern

Bei tiefen pH-Werten zwischen 2,2 und 2,4 sind Alkaloide noch besser wasserlöslich. Zu diesem Zweck kann Zitronensäure zugesetzt werden. Auch die Zugabe von Kochsalz (NaCl) begünstigt das Ausschwemmen der Alkaloide. Je nach anfänglichem Alkaloidgehalt kann die Einweichzeit und die Anzahl der Wasserwechsel angepasst werden. Die Alkaloide müssen so lange ausgewaschen werden, bis die Lupinen nicht mehr bitter schmecken.

Reduktion mittels Fermentation

Die Lupinenalkaloide sind relativ stabil und werden normalerweise auch durch Fermentation nicht reduziert. Es gibt jedoch eine Ausnahme: In einem wissenschaftlichen Versuch konnte gezeigt werden, dass bei Fermentation mit einem speziellen Stamm des Pilzes *Rhizopus oligosporus* nach 48 Stunden bei 25 Grad Celsius und einem pH-Wert von 5,5 der Alkaloidgehalt um mehr als die Hälfte reduziert war. Forscher hatten dafür gezielt nach einem Stamm mit dieser Eigenschaft gesucht. Der Pilz wird in der Tempeh-Herstellung eingesetzt und kann im Handel bezogen werden, jedoch vermutlich bisher nicht der spezielle Stamm, der Lupinenalkaloide abbauen kann. Für die Anwendung in der Praxis sind daher weitere Versuche notwendig.

Herausgeber:

Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL
Ackerstrasse 113, Postfach 219, 5070 Frick, Schweiz
Tel. +41 (0)62 865 72 72, Fax -73
info.suisse@fibl.org, fibl.org
Projekt LUPINNO SUISSE

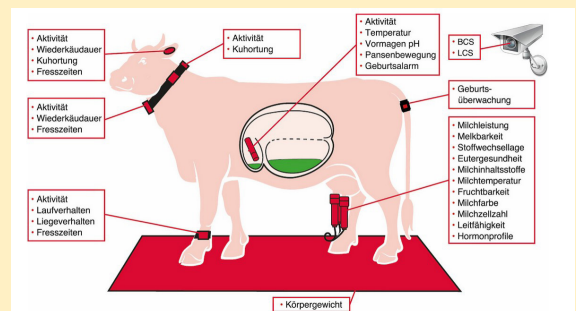
Digitale Anwendungen für das Herdenmanagement in der Milchviehhaltung

Sensoren am Rind machen es dem Landwirt möglich, viel näher am Tier zu sein als dies in früheren Zeiten möglich war. Die Sensoren dienen als ergänzende Komponente, wenn es für den Tierhalter darum geht, das Wohl seiner Tiere sicherzustellen.

Das Erfassen verschiedenster Werte am Tier ermöglicht es, Aussagen über den Gesundheitszustand, das Vorliegen

einer Brunst oder eine bevorstehende Kalbung zu treffen. Der Markt für Sensorik am Rind ist mittlerweile groß und dynamisch. Gängige Sensorsysteme werden am Hals, am Fuß, im Ohr, oder am Schwanz des Rindes befestigt. Auch Boli zur Eingabe in den Pansen sind mittlerweile erhältlich. Diese Vielfältigkeit macht es möglich, je nach Sensorsystem, kontinuierlich unter anderem die Aktivität (z. B. Schrittzahl), Zeit des Wiederkauens, Fresszeit, Körpertemperatur, Anzahl an Trinkzyklen, pH-Wert im Vormagen und Pansenmotilität zu messen. Gibt es auffällige Abweichungen vom „Normalverhalten“ eines Tieres, so erhält der Landwirt eine Meldung.

Anfangs fokussierte sich der Einsatz der Aktivitätssensoren auf die Brunsterkennung. Im Zuge von mittlerweile vielen Jahren Einsatz in der Praxis und Optimierung kann bei der Mehrheit aller Systeme davon ausgegangen werden, dass die Funktion der Brunsterkennung als gut bis sehr gut einzustufen ist.



Anbringungsorte von Sensoren am und im Tier und deren Anwendungsbereiche (Bild: modifiziert, Übele, 2018)

Studien haben gezeigt, dass mit den Sensoren durchaus Brunsterkennungsraten von bis zu 95 % erreicht werden können. Neben der Erkennung der Brunst an sich vermitteln einige der Sensoren zusätzlich Empfehlungen zum optimalen Besamungszeitpunkt oder Hinweise auf das Vorliegen von Zysten.

Die Kosten klassischer Aktivitätssensoren liegen im Bereich von ca. 60 bis 160 € (netto) je Sensor, wozu je nach Betrieb und Ausstattung Kosten für die Basisausstattung (u. a. Antenne) von bis zu mehreren Tausend Euro kommen. Teils arbeiten Hersteller auch mit monatlichen Servicegebühren je Tier bzw. Sensor. Unsere Studien haben gezeigt, dass die Investition in Aktivitätssensoren allein durch die Funktion der Brunsterkennung bereits für die Mehrheit bayerischer Betriebe rentabel ist. Am Beispiel von Betrieben mit 70 und 210 Kühen der Rassen Fleckvieh (Milchleis-

ÖKO Aktuell

Titelthema

tungen 7000 und 9000 kg) und Holstein (Milchleistungen 9000 und 11000 kg) wurde klar, dass eine Investition in automatische Brunsterkennung für 74 bis 99 % der bayerischen Betriebe rentabel ist.



Abruf von Aktivitäts- und Leistungsdaten über das Smartphone (Quelle: lfl.bayern.de)

Früherkennung von Kalbungen

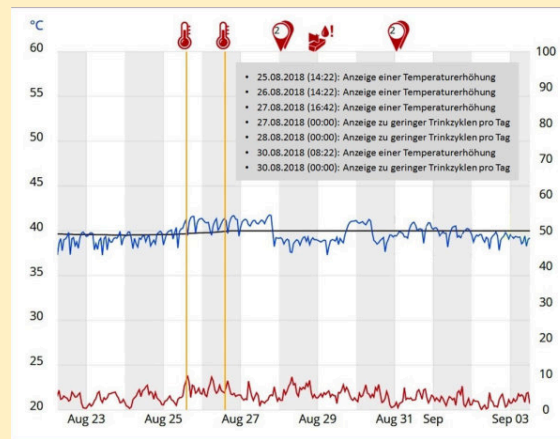
Schon frühzeitig Bescheid wissen, wann die Kuh kalbt – in der Rinderhaltung ist dies bereits möglich. Ermöglicht wird es auf zwei Wegen: Einerseits besitzen manche Sensorsysteme, die auch zur Brunsterkennung verwendet werden (u. a. Pansenbolus, Pedometer, Sensor am Halsband), zusätzlich die Funktion einer Früherkennung von Kalbungen, oder auch Überwachung des kalbenahehen Zeitraums. Erkannt werden dabei, je nach Sensorsystem, der Rückgang der Körpertemperatur, eine Verminderung der Wiederkautätigkeit oder Änderungen in der Bewegungsaktivität des Tieres als typische Anzeichen im Vorfeld einer Kalbung. Andererseits wurden Sensoren entwickelt, deren Einsatz sich ausschließlich auf eine Früherkennung von Kalbungen fokussiert. Dabei wird sich beispielsweise zu Nutze gemacht, dass die Kuh das Bewegungsverhalten ihres Schwanzes wenige Stunden vor einer Kalbung ändert. Diese Sensorsysteme werden deshalb einige Tage vor dem errechneten Kalbetermin am Schwanz des Tieres befestigt.

Spezielle Sensoren am Tier machen dies möglich und senden dem Landwirt eine Nachricht.

Gesundheitsüberwachung

Die kontinuierliche Erfassung von Parametern wie Aktivität, Wiederkauen oder Körperkerntemperatur ermöglicht es, Auffälligkeiten im Gesundheitszustand eines Tieres zu erkennen. Sensoren geben beispielsweise Hinweise auf eine Verminderung der Bewegungsaktivität, einen Rückgang des Wiederkauens oder Veränderungen der Körperkerntemperatur. Anhand einer kontinuierlichen Überwachung können Sensoren somit teils sogar auf Änderungen hinweisen, bevor diese für das mensch-

liche Auge sichtbar bzw. erkennbar sind. Die Sensoren weisen den Landwirt darauf hin, auf welche Tiere ein gezieltes Augenmerk gesetzt werden muss, ersetzen aber keineswegs die Diagnose von Krankheiten durch einen Tierarzt. Es liegt nahe, dass das Potential der Sensoren insbesondere dann ausgeschöpft werden kann, wenn sich Krankheitsverläufe in einer Störung des Allgemeinbefindens eines Tieres niederschlagen (z. B. Fieber, Verminderung der Bewegungsaktivität, längere Liegezeiten).



Verlauf der Temperaturkurve (blau) und Aktivitätskurve (rot) am Beispiel des smaXtec Pansenbolus. Ein abrupter, starker Anstieg der Temperatur führte dazu, dass mehrere die Gesundheit betreffende Meldungen an den Landwirt ausgegeben wurden. Als Ursache für den Temperaturanstieg wurde Mastitis, welches mit Fieber einherging, diagnostiziert. (Quelle: lfl.bayern.de)

Potential von Sensoren

Erste Erfahrungen zeigen, dass das Potential von Sensoren zur Unterstützung bei der Gesundheitsüberwachung der Herde mitunter bei Milchfieber und Mastitis zum Tragen kommen kann. Teilweise kann von einer Früherkennung von Krankheiten gesprochen werden: Bei einem Einsatz von Sensoren im Rahmen von Versuchen kamen Meldungen teils bereits einen Tag bevor die Erkrankung an klinischem Milchfieber visuell erkannt wurde. Bei der Erkrankung einer Kuh an einer klinischen Mastitis ist unter anderem der dafür verantwortliche Erreger entscheidend. Beispielsweise geht eine akute Mastitis oftmals mit Fieber einher, was mit einer kontinuierlichen Erfassung der Körperkerntemperatur durchaus zuverlässig zu erkennen ist. Meldungen eines Sensorsystems können teils mehrere Tage vor einer tatsächlichen Diagnose ausgegeben werden, womit durchaus von einer Früherkennung von Krankheiten gesprochen werden kann.

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Johanna Pfeiffer
(Institut für Landtechnik und Tierhaltung, LfL)

PD Dr. Markus Gandorfer
(Institut für Landtechnik und Tierhaltung, LfL)

Thomas Angermeier
(Staatsgut Achselschwang)



Neue Erkenntnisse zur Haltung von Öko-Zweinutzungsrindern durch verschiedenen Sensorüberwachungssysteme

Ziel des einjährigen Praxisprojekts war es, das Gesundheitsmanagement von Zweinutzungsrindern in ökologischen Weidelandsystemen zu verbessern. Im Versuch wurden daher verschiedene tiermontierte Sensorsysteme geprüft. Sie wurden auf ihre Praxistauglichkeit für Öko-Weidelandsysteme untersucht. Die Schwerpunkte der Sensordaten waren die Gesundheitsüberwachung der Rinder sowie die Entwicklung von züchterischen Strategien zur Verbesserung des Tierwohlbefindens unter Berücksichtigung von Genotypisierungsdaten.

Ergebnisse:

Im Versuch wurden mehrere Sensorsysteme auf ihre Praxistauglichkeit geprüft:

- Ohrmontiertes System
- Kopfschließendes System
- Röhreinmontiertes System
- Pansen-Bolus für pH- und Temperaturmessung

Ohrmontierte Systeme erwiesen sich für die Brunst- und Gesundheitsüberwachung am tierverträglichsten. Der Einsatz von Pansen-Boli für eine dauerhafte pH-Messung ist grundsätzlich sinnvoll. Er liefert allerdings nur für maximal drei Monate vertrauenswürdige Messdaten.

Einsatz von Sensoren in der Öko-Weidehaltung

Die eingesetzten Sensoren erfassten durch Messung von Beschleunigung verschiedene Verhaltensmuster. Diese Muster ergaben sich nicht aus den Rohdaten der Tierbewegungen. Sie basieren auf Algorithmen, die diese Verhaltensmuster erkennen und auswerten.

Besonderheiten der Weidehaltung

Bei der Weidehaltung unterschied sich das Verhalten der Rinder viel stärker als bei der Stallhaltung. Im Stall zeigen Tiere nur ein Verhaltensmuster, sie fressen beispielsweise am Futtertisch. Auf der Weide fressen die Rinder dagegen auch während des Gehens. Die Haltungsform hat daher Einfluss auf das Erkennen des Sensors von Verhaltensmustern. Das geprüfte Sensorsystem konnte verschiedene Aktivitätsstufen unterscheiden. Diese bilden das Weideverhalten allerdings nie exakt ab. Oft gibt es mehrere Kombinationen von Verhaltensmustern. Für die Merkmale „Wiederkauen“, „Fressen“ und „Nicht aktiv“ liefert das System auch auf der

Weide sinnvolle Ergebnisse. Die engmaschigen Sensordaten waren geeignet für anschließende genetische und züchterische Analysen. Für die Sensorverhaltensmuster wurden moderate Erblichkeiten geschätzt und es konnten Tiere identifiziert werden, die aufgrund ihrer genomischen Architektur bestens für Weidebedingungen geeignet sind. Die Daten wurden weiterhin verwendet für den Aufbau einer internationalen Zuchtwertschätzung für ökologische Milchkuhbetriebe.

Herausgeber:

Universität Gießen, Institut für Tierzucht und Haustiergenetik

Ludwigstrasse 21B, 35390 Gießen

Prof. Dr. Sven König

sven.koenig@agr.uni-giessen.de / Tel. +49 (0)641 99-37620

Kalium-Versorgung im Ökolandbau

Abgesehen von der hohen Bedeutung einer guten Kalium-Versorgung, werden im Ökolandbau viele Kulturen angebaut, die einen hohen Kaliumbedarf haben, zum Beispiel Klee- oder Luzernegrass, Kartoffeln und Hafer. In ökologischen Fruchtfolgen werden Leguminosen gezielt genutzt, um mithilfe ihrer N-Fixierleistung Stickstoff ins System zu bekommen. Insbesondere Leguminosen entziehen jedoch dem Boden beträchtliche Mengen an Kalium. Die organische Düngung kann diesen Entzug häufig nicht vollständig ersetzen. Besonders auf Ackerbaubetrieben, ohne Tierhaltung und auf leichten Standorten, die keinen Wirtschaftsdünger zur Verfügung haben, kann eine Kalium-Unterversorgung auftreten.

Kalium im Boden

Wieviel Kalium der Boden speichern und nachliefern kann, wird wesentlich durch dessen Tongehalt bestimmt. Der Anbau im Ökolandbau erfolgt häufig auf eher leichten, sandigen Böden mit geringem Tonanteil. Sandböden können wenig Kalium speichern und nachliefern und sind auf eine kontinuierliche Kalium-Zufuhr angewiesen. Zugleich besteht die Gefahr, dass Kalium ausgewaschen wird. Böden mittlerer und schwerer Standorte können aufgrund des höheren Tonanteils mehr Kalium speichern und haben ein höheres Nachlieferungsvermögen. Die Auswaschungsgefahr ist hier geringer. Wurden solche Standorte jedoch über Jahre hinweg mit Kalium unterversorgt, kann es auch hier zu einem Mangel an pflanzenverfügbarem Kalium kommen. Die Speicher der Tonminerale haben sich mit der Zeit geleert und müssen erst wieder aufgefüllt werden. Ausgebrachtes Kalium wird dann mit großer

Wahrscheinlichkeit zuerst durch die Tonminerale fixiert. Erst wenn die Zwischenschichten der Tonminerale im Boden mit Kalium-Ionen aufgefüllt sind, kann Kalium in die Bodenlösung abgegeben werden, wodurch es für die Pflanze verfügbar wird. Andererseits kann sich eine Überversorgung mit Kalium bei gleichzeitiger Unterversorgung mit Calcium oder Magnesium negativ auf die Bodenstruktur auswirken. Das Kalium-Management ist daher an den Kulturen und dem Standort auszurichten, um einer Unter- und Überversorgung zu vermeiden.

Kalium-Dünger im Ökolandbau

Geeignete organische Kalium-Dünger mit relativ hohen Prozentanteilen in der Trockenmasse sind zum Beispiel Rindergülle (8,5 % Kalium), Biogasgärprodukte (3,2-6,5 % Kalium), Rindermist (3,2 % Kalium) und Leguminosen-Grasschnitt (3 % Kalium). Wenn keine organischen Düngemittel zur Verfügung stehen oder sie den Kalium-Bedarf nicht ausreichend decken können, kann der ökologische Landbau auf mineralische Düngemittel zurückgreifen. Die FiBL-Betriebsmittelliste zählt die rund 50 zugelassenen kaliumreichen Düngemittel auf. (Abb. 3: QR Code)



Nekrosen älterer Blätter von Zuckerrüben aufgrund Kaliummangels.

Düngebedarf ermitteln

Um die Kaliumversorgung auf den Flächen zu optimieren, kann mithilfe verschiedener Bodenuntersuchungen die Kalium-Verfügbarkeit bzw. der Kalium-Düngebedarf untersucht werden. Der Kalium-Düngebedarf kann auch selbst berechnet werden. Dafür wird der Saldo aus Kalium-Entzug durch die Ernte (Hauptprodukt + eventuelle Nebenprodukte) und Düngung (z.B. Wirtschaftsdünger) mit einem Kompensationswert multipliziert, der von der Versorgungsstufe abhängt. Die Kompensationsfaktoren sind Empfehlungen, die von den einzelnen Bundesländern festgelegt werden.

Auch bei den mineralischen Düngemitteln handelt es sich häufig um Mischdüngemittel. Das klassische Düngemittel Patentkali zum Beispiel enthält 30 % K₂O, 10 % MgO und 17 % Schwefel. Dies muss bei der Düngeplanung berücksichtigt werden.

Ackerbauliche Maßnahmen

Da pflanzenverfügbares Kalium auswaschbar ist, sollte besonders auf Sandböden und Böden mit hohem Grundwasserspiegel, Kalium durch ackerbauliche Maßnahmen im System gehalten werden.

Zwischenfrüchte können große Mengen Kalium aufnehmen und über den Winter im Aufwuchs konservieren. Bei Hauptfrüchten mit früher Ernte und bei denen hohe Ernterestmenge auf dem Feld verbleiben, wie bei Kartoffeln, empfiehlt sich der Anbau einer Zwischenfrucht. Je nach Nährstoffbedarf der Folgefrucht empfiehlt es sich entweder eine abfrierende oder eine frostharte Zwischenfrucht anzubauen. Informationen zu möglichen Nährstoffmengen in Zwischenfrucht-Aufwüchsen gibt die NutriNet-Website. (Abb.4 QR Code)



Je geringer der Tonanteil des Bodens, desto schlechter kann Kalium gespeichert werden. Foto: Thomas Alföldi, FiBL

Gerade im Ökolandbau werden häufig Kulturen wie Klee-gras und Kartoffeln angebaut, die dem System viel Kalium entziehen. um den Stoffkreislauf zu schließen, muss Kalium zurückgeführt werden. Ein gezieltes Kalium-Management trägt dazu bei, Über- und Unterversorgung zu vermeiden. Dabei spielt der Standort eine entscheidende Rolle.

Herausgeber:

Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen GmbH

Bahnhofstr. 15 b

27374 Visselhövede



Abb.3:
FiBL
Betriebsmittelliste



Abb 4:
Nährstoffmengen
in Zwischenfrucht-
Aufwüchsen



ÖKO Aktuell

Dies & Das

MeLa Mühlengiez
14.-17. September 2023



Biopark Stammtisch
Broderstorf
27. September 2023



Biopark Stammtisch
Schäferei Seebürger
11. Juli 2023



Norla Rendsburg
31.08.-03. September 2023



politische Sommerreise
Bastorf
6. Juli 2023



Biopark Markt GmbH informiert:

Aktuelle Preise erhalten Sie direkt oder via E-Mail von der Biopark Markt GmbH.

Bei Interesse zu Rind, Schwein und Lamm melden Sie sich gern direkt bei:

Reinhard Schmitz unter 03994 - 209518 / 0171 - 2301806

Frank Hielscher unter 03994 - 209523 / 0171 - 5622390

Stefan Horn unter 03994 - 209519 / 0175 - 2210022

Ihre Ansprechpartner für Getreide, Saatgut & Co.

Uwe Sprick unter 03994 - 209512 / 0171 - 2301427

Silke Eckhardt unter 03994 - 209515 / 0175 - 9309484

Impressum

Biopark e. V.
Herausgeber:

Geschäftsführung:

Redaktion:

Gestaltung:

Fotos:

Preis:

Informationen des Verbandes / Heft 77 / September 2023

Biopark e. V. • Rövertannen 13 • 18273 Güstrow

Telefon: 03 84 3 - 24 50 30 • Fax: 03 84 3 - 24 50 32 • info@biopark.de • www.biopark.de

Dr. Delia Micklich

Dr. Delia Micklich, Anja Tews

Anja Tews

FiBL 2023, lfl.bayern.de, Thomas Alföldi, Biopark, Anja Tews,

Für Mitglieder des Verbandes kostenlos.

