

Chancenreiche Kombi aus Mais und Bohne

■ Mixed Cropping im Versuch

Hier erfahren Sie, wie Gemenge aus Mais und Stangenbohnen auf einem Modellbetrieb des Landwirtschaftlichen Technologiezentrums Augustenberg (LTZ) abgeschnitten haben. Zudem wurde die Beize mit Mikroorganismen erprobt.

Die Kombination eines gemeinsamen Anbaus von Mais und Stangenbohnen sowie die zusätzliche Erprobung von leistungsfähigen Mikroorganismen (Mykorrhizapilz und Bodenbakterien) wurden in einem ersten Praxisanbau erprobt. Dabei übertraf das Mais-Stangenbohnen-Gemenge (Mixed Cropping) in einem Modellbetrieb des LTZ Augustenberg im Kraichgau die Erwartungen. In vier von fünf Vergleichen der unterschiedlichen Versuchsvarianten führten der gleichzeitige Anbau von Bohnen und die Zugabe von Mikroorganismen in einem großparzelligen Streifenversuch zu wüchsigeren Maispflanzen und zu Mehrerträgen bei der Kolbenmasse. In dem Versuch ging es vor allem darum, praktische Erfahrung bei der Anwendung von Mikroorganismen als Saatgutbeize, der kombinierten Aussaat (von Mais und Bohnen) eines Mais-Bohnen-Gemenges mit einem praxisüblichen Sägerät und der Ernte zu sammeln.

Ein Weg, die Artenvielfalt zu fördern und den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln zu reduzieren, könnte der kombinierte Anbau von Mais und Stangenbohnen (Mixed Cropping) sein. Dies hätte den ökologischen Vorteil, dass auf derselben Fläche unterschiedliche Kulturen gleichzeitig wachsen. Man verspricht sich durch den Gemenge-Anbau eine Diversifizierung der Agrarlandschaft und eine mögliche Verbesserung der Lebensräume vor allem für Insekten (Bestäuber wie Hummeln, Wildbienen, Nützlinge und andere) und Vögel.

Für die landwirtschaftliche Praxis erhofft man sich durch das Mais-Bohnen-Gemenge ebenfalls einen nicht unerheblichen Zusatznutzen: Eine erhöhte Eiweißausbeute, die von den Stangenbohnen kommen soll, kann in der Rinderfütterung oder in der Verwendung in Biogasanlagen interessant sein. Die Anbaukombination wirkt erosionsvorbeugend. Denn der Boden wird nach der Saat zügig und gleichmäßig bedeckt. Die Bodenfeuchtigkeit steht den Pflanzen nicht nur länger, sondern auch kontinuierlicher zur Verfügung. Das kommt den Kulturpflanzen über die gesamte



Bei der Ernte Anfang September gab es keine Probleme damit, das Gemisch von Mais und Stangenbohnen zu häckseln und zu bergen. | Foto: Bundschuh

Vegetation zugute – gerade in Trockenphasen. Der gleichzeitige Anbau von Stangenbohnen und Mais kommt aus Südamerika, wo diese Anbauform eine lange Tradition in der kleinbäuerlichen Landwirtschaft hat. Die Idee ist also nicht neu, entsprechend gibt es schon einige Versuche und Veröffentlichungen in Deutschland. Im Rahmen des Sonderprogramms zur Stärkung der biologischen Vielfalt des Landes Baden-Württemberg wird dieses System in einem gemeinsamen dreijährigen Forschungsprojekt der Hochschule Nürtingen und des LTZ Augustenberg wissenschaftlich untersucht.

Mikroorganismen fördern Wurzeln

Gleichzeitig fand im Jahr 2018 ein Praxisversuch in einem IP-Demonstrationsbetrieb statt, der vom LTZ Augustenberg betreut wird. Neben der Aussaat eines Mais-Stangenbohnen-Gemenges wurden zusätzlich leistungsfähige Mikroorganismen eingesetzt wie Mykorrhizapilz (*Rhizophagus irregularis*) und Bodenbakterien wie *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus pumilus*, *Azotobacter chroococcum*, *Bacillus methylotrophicus*, *Paraburkholderia phytofirmans*, *Stenotrophomonas rhizophilia*. Die Mikroorganismen (MO) wirken vielfältig auf Pflanzen ein. Sie beeinflussen nicht nur Kulturpflanzen, sondern das gesamte Ökosystem. Weitere Erkenntnisse könnten dazu beitragen, um die Erträge und die Pflanzengesundheit der Nutzpflanzen zu sichern oder sogar zu verbessern. Obwohl die positiven Auswirkungen dieser MO in der Forschung belegt sind, werden sie in der Praxis noch zu wenig eingesetzt. Erste Erfahrungen hierzu sind vielversprechend.

In einem Demonstrationsbetrieb integrierter Pflanzenschutz des LTZ Augustenberg

wurde im Jahr 2018 ein Praxisversuch zum gemeinsamen Anbau von Stangenbohnen und Körnermais angelegt. Dabei handelte sich um einen nicht wiederholten, dafür aber großparzelligen und aussagekräftigen Streifenversuch. Zur Aussaat kamen eine betriebsübliche Körnermaissorte, eine spezielle Züchtungsorte sowie eine Nichthybridsorte (frei-abblühende Maissorte) sowie Saatgut einer speziellen Stangenbohnenzüchtung (Nummernsorte). Zusätzlich wurden Versuchsvarianten mit und ohne leistungsfähige MO angelegt. Hierbei wurden das Mais- und Bohnensaatgut mit einem verfügbaren Handelsprodukt aus einem Mykorrhiza-Pilz und verschiedenen speziellen wachstumsfördernden Bodenbakterienarten beimpft oder gebeizt. Die Versuchsfläche betrug circa zwei Hektar. Die Düngung erfolgte betriebsüblich.

Aussaat und Pflege

Prinzipiell gibt es zwei Aussaatmöglichkeiten: Die erste ist die gleichzeitige Saat von Mais und Bohnen, die zweite ist ein abgesetztes Verfahren, bei dem zuerst der Mais gesät und nach dem Auflaufen des Mais die Bohnen begedrillt werden. Bei diesem Praxisversuch wurde die Variante einer gleichzeitigen Saat von Mais und Bohnen gewählt. Die Aussaat von Mais und Bohnen erfolgte am 25. April 2018 mit einer betriebseigenen, pneumatischen vierreihigen Einzelkornsämaschine. Bedingt durch das Beizen kurz vor der Saat lief das etwas feuchte Saatgut zum Teil nicht durchgängig in der Sämaschine durch. Andererseits lag es auch an einem Kleberstoff im Produkt, der 2019 nicht mehr zugesetzt werden wird. Deshalb wird der Mais in dieser Saison bereits einen Tag vor der Versuchsaussaat mit den MO gebeizt. Prinzipiell gab es keine

Probleme bei der Ablage des Bohnensaatgutes mit der verwendeten Sämaschine. Das Saatgut ist gut durchgelaufen und der Feldaufgang nach der Saat war sehr homogen.

Obwohl es sich um einen Praxisversuch handelt, wurde auf die Anwendung von Herbiziden zur Unkrautbekämpfung verzichtet. Stattdessen erfolgte im weiteren Vegetationsverlauf eine mechanische Bekämpfung mittels Handhacke, bei der größere Unkräuter entfernt wurden, beispielsweise Melde (*Chenopodium album*). Auf die Herbizidanwendung wurde verzichtet, um den Auflauf der Bohnen nicht zu gefährden und einen eventuellen negativen Einfluss (Unverträglichkeit) auf die Bohnenpflanzen zu vermeiden. Bei künftigen Versuchen in der Praxis sollen aber die Anwendung von verträglichen Herbiziden, eine kameragesteuerte, elektronische Maschinenhacke oder verschiedene Untersaaten geprüft werden.

Um den Einfluss der Stangenbohnen und der MO erfassen zu können, wurden verschiedene Parameter der Maispflanzen gewählt: Pflanzenhöhe und Stängeldurchmesser, Anzahl Kolben je Maispflanze sowie Trockenmasse der Maiskolben. Die Stangenbohnen

IM FOKUS

Demobetrieb Kümmerle

Der BMEL-Demonstrationsbetrieb Lothar und Heidrun Kümmerle aus Stetten am Heuchelberg (Landkreis Heilbronn) ist einer von 66 bundesweiten Betrieben, die praktikable und innovative Verfahren in Sinne des integrierten Pflanzenschutzes anwenden. Die Demonstrationsbetriebe dienen der Umsetzung der Forschungsergebnisse in die Praxis. Ein Forschungsergebnis ist erst dann erfolgreich, wenn es auch in der Praxis zu Veränderungen und Verbesserungen führt. ■

wurden nicht beprobt. Anfang September erfolgte die Abernte des Versuches mit einem zwölfreihigen Maisvollernter. Dabei hatte der Vollernter keine Probleme, das Gemisch von Mais und Stangenbohnen zu häckseln und zu bergen. Anschließend wurden Proben der Wurzeln gezogen, um die Wurzelbildung zu beurteilen und den Grad der Mykorrhizierung zu ermitteln.

Pflanzenhöhe und Stängeldurchmesser: Ende Juli wurden die Maispflanzen optisch beurteilt und die Pflanzenhöhe und der Stängeldurchmesser stichprobenartig ermittelt. Dabei zeigten die Varianten Mais mit Bohnen optisch und gemessen (Pflanzhöhe und Stängeldurchmesser) die besten Ergebnisse. Zudem war die Variante mit MO optisch und gemessen besser als die Varianten ohne MO.

Mehr und größere Kolben

Anzahl Kolben je Pflanze: In der zweiten Augustwoche erfolgte die Auswertung von 45 Maispflanzen je Versuchsvariante auf die Anzahl an Kolben. Die Anzahl der Kolben streute zwischen den Sorten und den Varianten mit/ohne Bohnen und mit/ohne MO stark. Insgesamt wurden im Mais ohne Stangenbohnen durchschnittlich 59 Kolben pro Variante und in der Variante mit Stangenbohnen durchschnittlich 64,5 Kolben (9,3 Prozent mehr Kolben) gezählt. Das Mais-Bohnen-Gemenge wurde optisch über die gesamte Vegetationsdauer hinweg als wüchsiger bonitiert als die Varianten ohne Stangenbohnen.

Lesen Sie weiter auf Seite 20

Neu. Genial. Ideal.

Zypar™
Arylex™ active

HERBIZID

Das Getreideherbizid für alle Winter- und Sommergetreide-Arten*

- NEUER Wirkstoff Arylex
Robuste Breitenwirkung und Resistenzmanagement inklusive
- GENIAL langer Anwendungszeitraum
Frühjahr (BBCH 13 bis 45) und Herbst (BBCH 11 bis 29)
- IDEALE Formulierung
Sehr gut mischbar – kein Netzmittelzusatz erforderlich
- NEU: Wegfall NG 405

*Außer Hofer

Hotline: 01802-316320

(0,06 €/Anruf aus dem Festnetz, Mobilfunk max. 0,42 €/Min.)



Raps startet als Erster

Ertrag der Maiskolben: Da es sich um einen Praxisversuch handelte, war bei der Ernte leider keine Erfassung der gesamten Frisch- oder Trockenmasse der Pflanzen möglich. Stattdessen wurden von den Versuchsanstältern das Erntegewicht (Frischmasse und Trockenmasse) der Maiskolben ermittelt. In allen Varianten war der Ertrag mit Stangenbohnen und MO höher als der Ertrag ohne Stangenbohnen und ohne MO. Außer bei der Nicht-hybridsorte war der Ertrag der beiden anderen Maissorten mit der Zugabe von MO höher also ohne, sowohl im Mais ohne und mit Stangenbohnen. Deshalb führte in vier von fünf Vergleichen die Zugabe von MO je nach Sorte zu Mehrerträgen zwischen 3,4 und 29,3 Prozent. Lediglich bei der Nicht-hybridsorte gab es einen Minderertrag von 10,1 Prozent.

Eine mögliche Erklärung für die bessere Entwicklung des Mais-Bohnen-Gemisches und damit für den Mais könnte sein, dass die Stangenbohnen am Fuß des Mais für ein besseres Mikroklima sorgten. Dies führte möglicherweise wegen einer geringeren Evaporation (Verdunstung) gegenüber den Mais-Solo-Varianten zu einer besseren Wasserversorgung des Mais. Das könnte in Zukunft bei zunehmend wärmeren und trockeneren Sommern, wie sie durch die globale Klimaerwärmung prognostiziert werden, noch von größerer Bedeutung werden.

Wurzelwachstum angeschoben

Wurzelbildung: Die Begutachtung der Wurzeln erfolgte nach der Ernte des Mais. Dabei wurden Maiswurzelballen von jeweils drei Pflanzen circa 20 cm tief ausgegraben. Anschließend wurden die Wurzelballen mit und ohne anhaftende Erde bewertet. Die Bewertung der Wurzeln bestätigten die Beobachtungen dieses Praxisversuches: Die Maiswurzeln des Mais-Bohnen-Gemisches zeigten in allen Varianten bessere und auch deutlich mehr Wurzeln als die Maiswurzeln ohne Bohnen. Auch das Mais-Bohnen-Gemisch mit MO hatte in allen Varianten größere Wurzelsysteme ausgebildet als das Mais-Bohnen-Gemisch ohne MO. Insgesamt waren die Mais-Bohnen-Gemische mit MO die deutlich besseren Varianten bei allen drei Sorten. Die Ermittlung des Besiedlungsgrades von zufällig ausgewählten Wurzelstücken mit Mykorrhizapilzen durch mikroskopisches Auszählen der Pilzstrukturen (Hyphen, Arbuskeln und Vesikel) konnte bisher noch nicht ausgewertet werden. | Harald Schneller, Bernhard Bundschuh, Dr. Mareile Zunker; LTZ Augustenberg ■

→ An der Hochschule für Wirtschaft und Umwelt, Nürtingen-Geislingen, liefen 2016 erste Versuche zum Mais-Bohnen-Gemisch, siehe www.bwagrar.de, Webcode 4997098.

Tipps vom Pflanzenbau-Profi

Mit Düngen startet das Ackerbaujahr – lesen Sie hier, was es beim Raps und beim Anlegen von Düngefenstern zu beachten gibt und worauf es im Pflanzenschutz ankommt.

Düngefenster anlegen

Legen Sie zur ersten Düngergabe im Frühjahr ein sogenanntes Düngefenster an. Hierdurch können Sie die Stickstoff-Freisetzung des Bodens einfacher abschätzen sowie den Zeitpunkt der Anschlussdüngung besser erkennen, wodurch sich die Effektivität der Düngung steigern lässt. Die Anlage des Düngefensters sollte auf einer Länge von circa 15 m eines repräsentativen Stücks des Gesamtschlages erfolgen. Dort wird der Traktor einen Gang höher geschaltet oder die Dosierung reduziert, wodurch sich die gestreute N-Menge etwas verringert. Die Aufhellung des Düngefensters ist Anzeichen für einen baldigen N-Bedarf des Gesamtschlages, der zu diesem Zeitpunkt noch keinen Mangel aufweist.

Winterraps düngen

Winterraps ist die Kultur mit dem frühesten Vegetationsbeginn und sollte zügig mit ausreichend Stickstoff versorgt werden. Hierbei ist es von Vorteil, wenn der verwendete Dün-



Winterraps hat einen frühen Vegetationsbeginn und benötigt deshalb zügig eine gesicherte N-Versorgung. | Foto: Brust

ger einen höheren Nitratanteil aufweist, da dieses auch bei geringen Bodentemperaturen schnell verfügbar ist. Da Winterraps einen relativ hohen Bedarf an Schwefel besitzt (circa 60 bis 80 kg/ha) und dieser auch für eine optimale Stickstoffausnutzung benötigt wird, sollte bei der ersten Gabe ein sulfathaltiger Dünger verwendet werden. Gut geeignet für die Startdüngung sind nitratbetonte Stickstoff-Schwefel-dünger wie Ammonsulfatsalpeter (ASS). Vorteil von ASS gegenüber Schwefelsaurem Ammoniak (SSA) ist seine schnellere Wirkung, wodurch die Nährstoffversorgung des Rapses auch bei späterer Startdüngung (Mitte März) gesichert ist. Da ASS einen geringeren Schwefelgehalt als SSA aufweist (13 Prozent statt 24 Prozent), sollte jedoch bei beiden Gaben ASS zur Anwendung kommen.

Ausfallgetreide beseitigen

Wollen Sie Sommergetreide nach Wintergetreide in Mulchsaat anbauen, so sollten nun die Flächen auf eventuell vorhandenes Ausfallgetreide kontrolliert werden. Dieses muss unbedingt vor dem Auflaufen des Sommergetreides erfolgreich reguliert werden, um Ertrags- und Qualitätseinbußen zu vermeiden. Möglichkeit hierzu bietet ein tieferer Grubberstrich (circa zehn bis 15 cm) bei Frost, was jedoch viele positive Effekte der Zwischenfrucht zunichte macht. Wenn technisch umsetzbar, ist eine flache (maximal sechs cm) ganzflächige Bearbeitung, bei welcher das Ausfallgetreide abgeschnitten wird, besser. Einfacher und sicherer ist jedoch eine chemische Regulierung mit Glyphosat ab Vegetationsbeginn vor der Saat.

Düsen erneuern

Überprüfen Sie vor Saisonbeginn den Zustand der Düsen Ihrer Pflanzenschutzspritze. Diese unterliegen einem Verschleiß und müssen von Zeit zu Zeit erneuert werden. Durch Verschleiß ändert sich nicht nur die Durchflussmenge, was noch in bestimmten Grenzen durch eine Druckänderung ausgeglichen werden könnte, sondern auch die Verteilgenauigkeit, welche sich nicht kompensieren lässt. Die Verwendungsdauer ist unter anderem abhängig vom Spritzdruck, den eingesetzten Pflanzenschutzmitteln sowie von Werkstoff und Bauart der Düse. Auch sollte auf eine möglichst schonende Reinigung (zum Beispiel bei Verstopfungen) geachtet werden. Hierzu sind Druckluft sowie spezielle Düsenbürsten gut geeignet. | Dr. Jochen Brust, PLANTeco ■