

Mais-Bohnen-Gemisch: Eine Alternative für die Ration

Die Einsaat von Bohnen in Mais steigert den Proteingehalt der Silage. Verwenden Sie aber unbedingt phasinarme Bohnensorten. Nur so erhält die Mais-Bohnen-Silage Gesundheit und Leistung der Tiere.

Die Züchtung macht's möglich



Foto: zVg

Andrea Enggist,
LZ Liebegg



Foto: zVg

Ueli Wyss,
Agroscope
Posieux

Der Proteingehalt des Mais-Bohnen-Gemenges wird vor allem vom Bohnenanteil bestimmt, denn die Bohnen enthalten zweieinhalb Mal so viel Protein wie der Mais.

Herkömmliche Garten-Stangenbohnen-sorten sind für den Mischanbau mit dem Mais ungeeignet, denn sie werfen zu früh die Blätter ab, haben ein zu grosses Korn und sind sehr teuer.

Seit 2013 selektieren die Sativa Rheinau AG und die KWS Saat SE in enger Kooperation mit den Universitäten Göttingen, Weihenstephan und Hohenheim Bohnen- und Maissorten, die optimal für den Mischanbau geeignet sind.

Mit der Bohnensorte <WAV612> hat man eine optimale Partnerin für den Mais gefunden:

- Sie bildet viel Biomasse.
- Sie ist kältetolerant, und man kann sie zusammen mit dem Mais aussäen.
- Sie reift gleichzeitig mit Mais ab.
- Sie hat ein kleines Tausendkornge-

wicht (TKG). Dies ermöglicht die gemischte Saat mit dem Mais und senkt die Saatgutkosten für den Landwirt.

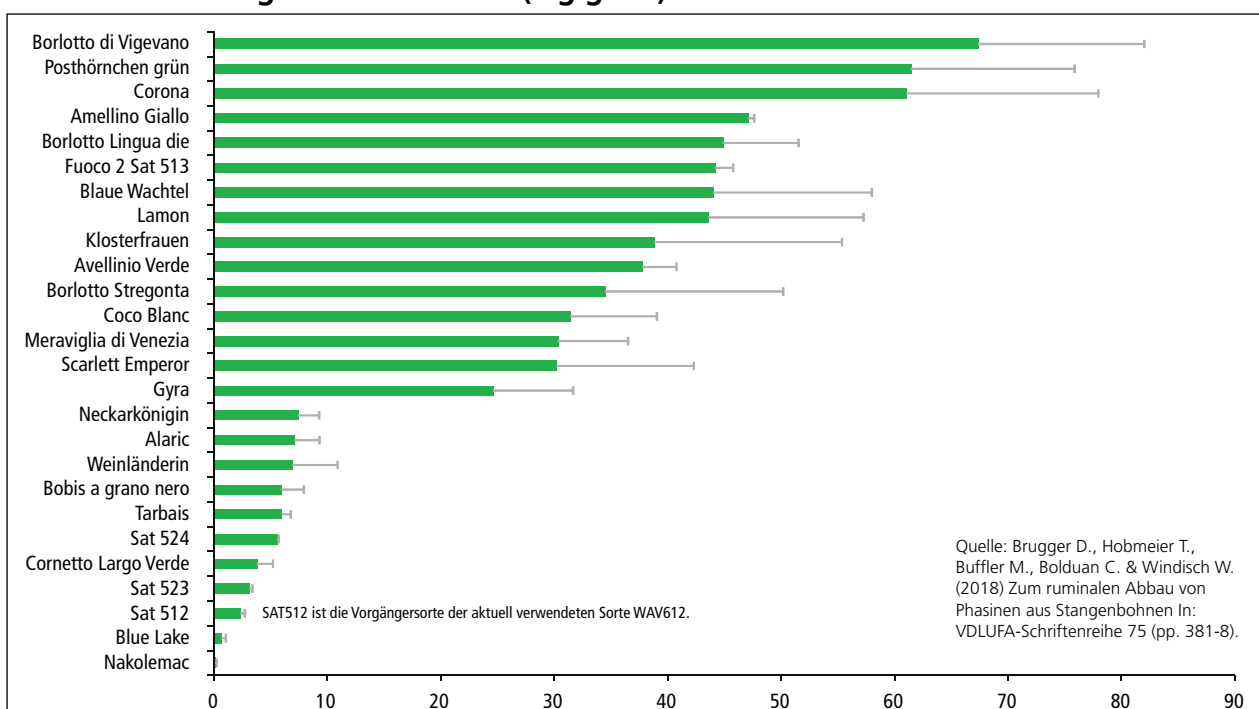
- Der Phasingehalt im Korn ist mit 3 mg/g sehr niedrig.



Dank tiefem Tausendkorn-gewicht können die Bauern die Bohnen mit dem Maissaatgut mischen.

Übersicht: Phasingehalt Reinbohne (mg/g TM)

Es gibt bei Bohnen enorme Unterschiede im Phasingehalt.



Gesicherte Ergebnisse durch Anbauversuche

Am landwirtschaftlichen Zentrum Liebegg werden seit 2016 Streifenversuche im Feld mit Mais-Bohnen-Gemenge durchgeführt.

Durch die Zusammenarbeit mit dem Forum Ackerbau ab 2017 kamen drei weitere Standorte dazu (Rütti, Agroscope Reckenholz und Strickhof).

Ueli Wyss von Agroscope in Posieux führte in den Jahren 2016 und 2017 Silierversuche durch. Ein weiterer Partner ist KWS Saat SE. Sie unterstützen die Versuche mit Saatgut und Know-how.

Fotos: zVg



Andrea Enggist (Forum Ackerbau), Walter Schmidt (KWS Saat SE), Ueli Wyss und Willmar Leiser (Universität Hohenheim) fördern gemeinsam den Mais-Bohnen-Anbau (v. li.).

Gemischte Saat reduziert den Aufwand



Mais und Bohnen wachsen miteinander in den Reihen. Aufgrund des gleichen Tauskorngewichts des Mais- und Bohnensaatguts konnte man gleichzeitig säen.

Auf dem Versuchsfeld in Oberentfelden wurden 2016 die Breitsaat mit der Einzelkornsaat verglichen sowie die gleichzeitige Mais-Bohnen-Saat mit einer Bohnensaar im Vierblattstadium des Mais. Bei der Breitsaat war die Platzverteilung besser, dafür erwies sich die Ernte als schwieriger, da die Pflanzen stark zusammenhängen. Auf die Breitsaatvariante wurde deshalb in den Folgejahren verzichtet. Bezüglich Saattermin hat sowohl die gleichzeitige Saat wie auch die späte Saat technisch gut funktioniert. Bei der späten Saat muss überprüft werden, ob die Sämaschine die Bohnen neben dem Mais ablegen kann, ohne die Maisreihen zu beschädigen.

Ertragsmässig schnitt die späte Saat etwas besser ab. Da aber der Aufwand bei der gemischten Saat durch die eingesparte Überfahrt viel kleiner ist und sich deshalb in der Praxis eher durchsetzen wird, wurde in den nachfolgenden Versuchen nur auf die gemischte Saat gesetzt. Dafür müssen Bohnen mit einer vergleichbaren Korngrösse wie der Mais verwendet werden. Bei später Bohnensaar besteht zudem das Risiko, dass sich bei trockenen Saatbedingungen die Bohnen nur zögernd entwickeln und dadurch der Mais den Bohnen davonwächst. Geringe Bohnenanteile in der Mischsilage wären dann die Folge.

Fotos: Andrea Enggist

Rechnen Sie mit tieferen Erträgen

Im ersten Versuchsjahr 2016 lagen die Erträge in den Mais-Bohnen-Verfahren 19 % tiefer als im Maisreinanbau. Damals wurden noch 7,5 K./m² Bohnen/gesät, was zu hoch war. 2017 und 2018 legte das Forum Ackerbau neue Versuche an. Dabei verglich man unterschiedliche Saaddichten der Bohnen. Zusätzlich wurde an zwei von drei Standorten ein Verfahren mit reduzierter Düngung eingebaut.

Diese Versuchsvariante sollte zeigen, ob die Mischkultur bei niedriger Nährstoffverfügbarkeit vom Stickstofffixierungsvermögen der Bohnen profitieren kann. Im Durchschnitt über alle Verfahren lag der Ertrag im Mais-Bohnen-Anbau 2017 15 % tiefer als im Mais-Reinbau. 2018 betrug die Differenz 12 % zugunsten der Maisreinkultur. Zwischen den Saaddichten konnte keine klare Tendenz festgestellt werden. Und auch die reduzierte Düngung hat in den ersten zwei Jahren keine eindeutigen Unterschiede im Ertrag gezeigt.

Die Erträge des Mais-Bohnen-Mischbaus lagen 12 bis 15 % tiefer als beim Mais-reinbau.



Steigern Sie den Rohproteingehalt in der Silage

Die Bohnen erhöhen den Rohproteingehalt in der Maissilage.



Bohnen haben hohe Proteingehalte: Der Rohproteingehalt betrug 2016 beim Mais 66 g/kg TS und bei den Bohnen 145 g/kg TS. 2017 lag der Rohproteingehalt im Mais bei 54 g/kg TS und in den Bohnen bei 154 g/kg TS.

2016 lag der Rohproteingehalt der Mais-Bohnen-Silage im Durchschnitt über alle Verfahren 10% höher als in der reinen Maissilage (73,3 g/kg TS Rohprotein zu 66,8 g/kg TS).

Damals betrug der Bohnenanteil an der Trockensubstanzmasse im Durchschnitt 16%. 2017 lag der Rohproteingehalt in der Mais-Bohnen-Silage bei gleichem Bohnenanteil sogar 15% höher als im Maisreinanbau (71,6 g/kg TS Rohprotein zu 62,3 g/kg TS). 2018 entwickelten sich die Bohnen bei den trockenen Bedingungen nur sehr zögernd. Der Bohnenanteil betrug nur 6 bis 11% an der TS-Masse, weshalb auf eine Gehaltsanalyse verzichtet wurde.

Wählen Sie Bohnensorten mit tiefen Phasingehalten

Die im zweiten Versuchsjahr verwendete Bohnensorte <SAT512> (die Vorgängerin der Sorte <WAV612>) wies mit 0,94 mg/g einen wesentlich tieferen Phasingehalt auf als die im ersten Jahr verwendete Sorte <Anellino Giallo> (16 mg/g). Dies wirkte sich auch auf die Phasingehalte der Mais-Bohnen-Silage aus. So lagen diese 2016 im Durchschnitt bei 1,8 mg und 2017 bei 0,09 mg Phasin pro Gramm Trockensubstanz. Es wurde zudem festgestellt, dass während des Silierprozesses das Phasin nur teilweise abgebaut wird. Dagegen senkte sich bei der Herstellung von Pellets in einer Grastrocknungsanlage der Phasingehalt von 0,06 mg/g auf 0,01 mg/g.

Durch Hitze wird Phasin abgebaut, wie das auch in der menschlichen Ernährung beim Kochen von Bohnen der Fall ist.



Während des Silierprozesses wird Phasin nur teilweise abgebaut.

Verfütterung an Wiederkäuer ist unbedenklich



Foto: Anja Schmutz

Fütterungsversuche zeigen, dass durch Mais-Bohnen-Silage keine negativen Auswirkungen auf Tiergesundheit und Milchleistung zu befürchten sind.

In Deutschland hat der Mais-Bohnen-Anbau in der Praxis bereits Fuss gefasst. So liegt die prognostizierte Anbaufläche 2019 bei 4000 ha. Die meisten Landwirte verfüttern die Mais-Bohnen-Silage an Milchkühe. Aus der Praxis wurden bisher keine negativen Auswirkungen festgestellt, auch nicht in Betrieben, die schon seit mehreren Jahren Mischsilage verfüttern.

In Fütterungsversuchen stellte das Thünen-Institut keine negativen Auswirkungen auf Tiergesundheit, Milchleistung und Milchparameter fest. Bei einem weiteren Fütterungsversuch auf Praxisbetrieben mit hoch-

leistenden Holstein-Kühen 2018 und 2019 wurde auch keine Veränderung festgestellt (Leiser W., Brugger D. & Kastens K. (2019), Mais-Bohnen-Gemisch: Eine Alternative für die Ration. DLG-Mitteilungen 3, 64-6).

Weder im Kot noch in der Milch konnte man Phasin nachweisen. All diese Versuche und Praxiserfahrungen wurden mit Bohnensorten mit höherem Phasingehalt durchgeführt.

Durch Sorten mit tiefem Phasingehalt kommt ein weiterer Sicherheitsfaktor dazu, womit nun die Verfütterung von Mais-Bohnen-Silagen an Wiederkäuer als unbedenklich bezeichnet werden kann.

Was sind die Vorteile des Mais-Bohnen-Anbaus?

- Ein wichtiges Ziel dieser Mischkultur ist die Steigerung des Proteingehalts der Silage, denn der Proteingehalt der Bohne ist im Vergleich zu Mais mehr als doppelt so hoch. Gelingt es, in den Mischsilagen über die Bohnen den Proteingehalt anzuheben, kann man Eiweissfuttermittel einsparen. Dies wiederum würde helfen, den Import von Sojabohnen zu reduzieren.
- Bohnen gehören zu den Leguminosen. Diese können über Knöllchenbakterien Luftstickstoff fixieren. Dieser steht der Bohne und zu einem gewissen Teil auch dem Mais zur Verfügung, vor allem aber der Folgekultur im nächsten Jahr. So sparen Sie Mineraldünger, zu dessen Her-

stellung viel fossile Energie benötigt wird.

- Die Bohnen führen im Mais zu einer schnelleren Bodenbedeckung. Dadurch wird das Unkraut besser unterdrückt und das Erosionsrisiko gemindert.
- Die Bohnen erhöhen die Biodiversität in den Maisfeldern. Sie bieten über viele Wochen den Insekten und damit auch den Vögeln Nahrung, und sie schützen die Bodenbrüter.

Bohnen in Maisfeldern erhöhen die Biodiversität.



Fotos: Andrea Enggist

Was sind die Nachteile des Mais-Bohnen-Anbaus?

Je nachdem wie stark sich die Bohnen entwickeln, steigt das Risiko, dass der Mais unter der Last der Bohnenmasse heruntergedrückt wird oder abknickt.

Verwenden Sie deshalb standfeste Maissorten und belasten Sie das System nicht mit zu hoher Bohnen-Saatdichte.

- Die Bohnen bilden bis zur Ernte ein dichtes Geflecht im Maisbestand. Dies kann zum Teil die Ernte erschweren, wenn die Pflanzen am Häckslergebiss hängen bleiben und den Einzug der Maispflanzen hemmen.
- Bei der Saattiefe braucht es einen gewissen Kompromiss. Mais sollte man nicht zu flach säen (zirka 5 cm tief). Die optimale Saattiefe von Bohnen liegt bei 2 bis 3 cm. Bei der gleichzeitigen Saat kann es vorkommen, dass die Bohnen nicht gleichmässig keimen und Lücken entstehen.
- Herbizide, die im Mais und in den Bohnen gleichzeitig eingesetzt werden können, gibt es nur als Vorauf- laufferbizide. In der Schweiz dürfen Sie Herbizide im Mais nur im Band als Vorauf- laufferbehandlung spritzen. Für den Misanbau müssen Sie auf die mechanische Unkrautbekämpfung oder auf eine kombinierte Variante mit Bandbehandlung ausweichen.



Die Unkrautbekämpfung kann man auch mechanisch durchführen.

Die wichtigsten Praxisempfehlungen

- Für den Mais-Bohnen-Anbau sollten Sie eine passende Bohnensorte verwenden. Gute Erfahrungen machte man zum Beispiel mit der Sorte «WAV612».
- Der Ertrag im Mais-Bohnen-Anbau fiel in Feldversuchen des Forums Ackerbau geringer aus als im Maisreinanbau.

- Mit Bohnen im Mais konnte man den Rohproteingehalt in der Silage um über 10% erhöhen (von 6,45% Rohprotein bei reinem Maisanbau auf 7,25% Rohprotein beim Mais-Bohnen-Anbau).
- Versuche von Agroscope zeigten, dass durch die Silierung das Phasin nur teilweise abgebaut wird.

- Der Inhaltsstoff Phasin der Bohne zeigte bis jetzt keine negativen Auswirkungen bei Wiederkäuern. Zudem scheint Phasin nicht in die Milch verlagert zu werden.
- Die Unkrautbekämpfung kann chemisch nur im Vorauf- lauffer als Bandbehandlung durchgeführt werden oder dann mechanisch.