

Project *brief*

Thünen-Institut für Ökologischen Landbau

2021/15

Mais und Stangen- oder Feuerbohnen im Gemenge

Herwart Böhm¹, Karen Aulrich¹, Lisa Baldinger¹, Kerstin Barth¹, Jenny Bussemas¹, Ralf Bussemas¹, Sinje Büttner¹, Frank Höppner², Tasja Kälber¹, Ulrich Meyer³

- **Mais und Stangenbohnen können gleichzeitig in alternierenden Reihen oder in gleicher Reihe im vorgemischten Gemenge ausgesät werden. Die Saaddichte sollte 8 Mais- und 6 Stangenbohnenkörner pro m² betragen.**
- **Die höchsten Bohnenerträge in den Gemengen erzielten die Sorten Tarbais und Anellino verde.**
- **Für gute Gär- und Silagequalitäten ist der Einsatz von heterofermentativen Milchsäurebakterien zu empfehlen.**
- **Die Verdaulichkeit der organischen Substanz sowie die metabolische Energie und die Nettoenergie-Laktation von Mais-Bohnen-Silagen waren höher als bei reinen Maissilagen.**
- **Mais-Bohnen-Silagen sind problemlos in der Milchvieh- und Mastschweinefütterung einsetzbar.**

Hintergrund und Zielsetzung

Die EU-Ökoverordnung gibt als Ziel eine 100%-Ökofütterung vor. Hierfür bedarf es der Entwicklung neuer Anbausysteme, um energie- und proteinreiche Futtermittel zu produzieren. Der Gemengeanbau von Mais und Stangenbohnen wird in dem Ursprungsgebiet des Mais traditionell für die menschliche Ernährung betrieben. In Europa ist der Gemengeanbau regional in Österreich sowie in Frankreich beheimatet.

Mais und Stangen- oder Feuerbohnen können sich ideal ergänzen: Die Bohne fixiert Stickstoff aus der Luft und rankt sich am Mais empor. Im Ernteprodukt, der Mais-Bohnen-Silage, wird der energiereiche Mais durch die proteinreichere Bohne aufgewertet.

In dem vorliegenden Projekt wurden das Anbausystem optimiert, die Eignung dieser Futtermittel zur Silierung, die Verdaulichkeiten sowie ihr Einsatz bei Wiederkäuern und Mastschweinen untersucht.

Vorgehensweise

In mehrjährigen Feldversuchen haben wir den Mais-Bohnen-Gemengeanbau hinsichtlich Bohnenart und -sorte, Saatzeit und -dichte der Bohnen sowie Untersaaten an zwei Standorten (Trenthorst: ökologisch, Braunschweig: konventionell) optimiert. Die Qualität der Silagen wurde anhand von wertgebenden und -mindernden Inhaltsstoffen und Verdaulichkeitsversuchen an Hammeln bestimmt. In der Trenthorster Milchviehherde wurde in zwei Versuchsjahren untersucht, ob der Ersatz des Anteils an Maissilage durch eine Mais-Bohnen-Silage in der Mischration Auswirkungen auf die Futterraufnahme sowie die Gesundheit und die Leistungsfähigkeit von Milchkühen hat. Bei den Mastschweinen wurde in mehreren Durchgängen überprüft, ob die Wahl des Raufutters (Klee gras-Silage vs. Mais-

Bohnen-Silage) die Futterraufnahme, Mastleistung, Schlachtkörperqualität, Fleischqualität und das Tierwohl beeinflusst.

Ergebnisse

Die Anbauversuche zeigten im Ökologischen Landbau keine Unterschiede im Gesamtertrag zwischen der Mais-Reinsaat und dem Gemengeanbau von Mais mit Stangen- bzw. Feuerbohnen. Die Bohnenerträge schwankten zwischen den Jahren stark; bei ausreichender Wasserversorgung fielen die Erträge deutlich höher aus. Die höchsten Bohnenerträge zeigten die Sorten Tarbais und Anellino verde. Die Sorte Tarbais wies dabei im Jahr 2015 mit 19,7 dt Trockenmasse (TM) ha⁻¹ den höchsten Ertrag auf, entsprechend 13,4% Ertragsanteil. Feuerbohnen im Gemenge zeigten zumeist niedrigere Erträge als die Stangenbohnen und sind aufgrund ihres hohen Tausendkorngewichtes nicht für den Praxisanbau geeignet. Eine Erhöhung der Saaddichte der Bohnen von 6 auf 9 Körner m⁻² steigerte die Bohnenerträge nur um 3 dt TM ha⁻¹ und ist daher aufgrund der deutlich höheren Saatgutkosten nicht empfehlenswert.

Unter konventionellen Anbaubedingungen fielen im Mittel der Jahre die Gesamterträge der Mais-Bohnen-Gemenge gegenüber der Mais-Reinsaat immer signifikant niedriger aus. Je früher das Bohnenwachstum einsetzte und je massenwüchsiger die Bohnensorte war, umso stärker sank der Ertrag, allerdings bei höheren Bohnenertragsanteilen im Gemenge. Den höchsten Bohnenertrag erlangte im Jahr 2016 bei gleichzeitiger Aussaat von Mais und Bohne die Sorte Tarbais mit 32,0 dt TM ha⁻¹, entsprechend einem Ertragsanteil von 19,1%.

Die Ergebnisse zur Silierung zeigten, dass fast alle Erntegüter – sowohl von der Reinsaat Mais als auch von den Gemengen – hoch mit den Gärschädlingen Hefen und Schimmel belastet waren. Gute Silagequalitäten mit genügend aerober Stabilität

konnten häufig nur durch Zusatz heterofermentativer Milchsäurebakterien erreicht werden.

Im Rahmen der Futterbewertung wurden in den Mais-Bohnen-Gemengen höhere Rohproteingehalte als in reinen Maissilagen ermittelt. Die besten Ergebnisse wiesen in allen Untersuchungsjahren die Gemenge mit der Stangenbohne Tarbais auf, wobei große Schwankungen zwischen den Jahren auftraten (Abbildung). Diese Schwankungen zeigten sich allerdings auch bei reinem Mais.

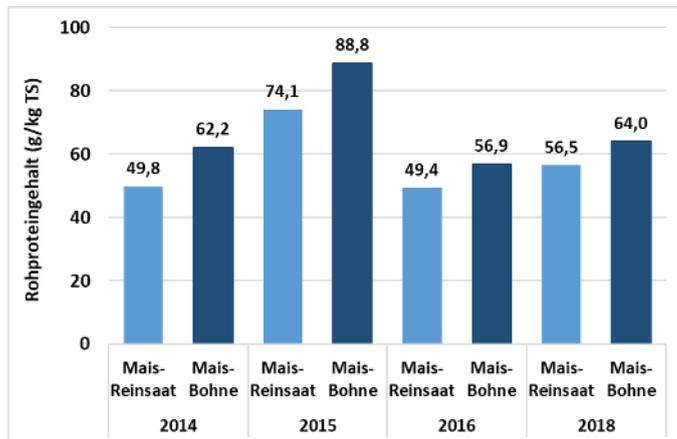


Abbildung: Rohproteingehalte (g/kg TS) der Mais-ReinSaat und der Mais-Bohnen-Gemenge mit der Sorte Tarbais der vier Anbaujahre

Die antinutritiven Substanzen der Bohnen, die mit über die Einsatzmenge in der Tierfütterung entscheiden, waren in den Gemengen der vier Jahre in unterschiedlicher Höhe nachzuweisen. Die Lektinegehalte waren dabei von der Bohnensorte im Gemenge abhängig (Tabelle). Die höchsten Gehalte wurden mit den Stangenbohnen Cobra und Grünes Posthörnchen gemessen. Allerdings wurden die bereits im Erntegut recht geringen Gehalte während des Silierprozesses so weit reduziert, dass sie kein antinutritives Potenzial mehr darstellten. Auch die für die Flatulenz verantwortlichen α -Galactoside der Bohnen wurden durch die Silierung abgebaut und konnten in den Mais-Bohnen-Silagen nicht mehr nachgewiesen werden. Die Tanningehalte der Mais-Bohnen-Silagen waren auf vergleichbarem Niveau zu reinen Maissilagen.

Im Vergleich zu reinen Maissilagen führten Mais-Bohnen-Silagen in Untersuchungen mit Schafen, unabhängig von Bohnenart und Bohnenanteil, zu einem signifikanten Anstieg der verdaulichen organischen Substanz und damit verbunden auch des Gehalts an metabolischer Energie und Nettoenergie-Laktation.

In den Fütterungsversuchen kamen Silagen mit der weißblühenden Stangenbohnenart Tarbais zum Einsatz. Während für die Milchviehfütterung der Bohnenanteil 7 bzw. 9% (bezogen auf die Trockensubstanz) in der Silage betrug, wurde dieser bei den Mastschweinen auf konstant 15% eingestellt.

In der Milchviehherde wurde Mais-Bohnen-Silage vergleichend zu Maissilage in der Mischration untersucht. Von den erhobenen Milchleistungsdaten sowie den Indikatoren zur Einschätzung des Tierwohls zeigte nur der Milchwahnhalt leicht erhöhte Werte bei der Fütterung von Mais-Bohnen-Silage. Allerdings waren die Bohnenanteile im Gemenge mit 7 und 9% relativ gering.

Im Fütterungsversuch mit Mastschweinen wurde die Mais-Bohnen-Silage als Grundfutter im Vergleich zu Kleegrassilage eingesetzt, die zusätzlich zu einer 100% Öko-Konzentratfütterung gemischt wurde. Während der Vormast wurde von der Mais-Bohnen-Silage weniger aufgenommen als von der Kleegrassilage; während der Endmast gab es keinen Unterschied mehr, was auf eine gewisse Gewöhnung hindeutet. Der Gesamtfutterverbrauch und die Mast- und Schlachtleistung unterschieden sich nicht. Mais-Bohnen-Silage ist als Grundfutter für Mastschweine geeignet, ernährungsphysiologische Vorteile gegenüber Kleegrassilage waren aber nicht zu erkennen.

Tabelle: Lektinegehalte (g/kg TS) der Mais-Bohnen-Gemenge im Erntegut und in den Silagen

Jahr	Sorte	Lektinegehalte (g/kg TS)					
		Anellino verde	Cobra	Grünes Posthörnchen	Tarbais	Preis-gewinner	Weißer Riesen
2014	Erntegut	-	0,02	0,09	0,06	0,02	0,03
	Silage	-	0,02	0,05	0,04	0,01	0,02
2015	Erntegut	0,23	0,47	0,11	0,11	0,10	0,06
	Silage	0,07	0,27	0,04	0,05	0,03	0,02
2016	Erntegut	0,21	0,34	0,44	0,23	0,01	0,02
	Silage	0,10	0,12	0,14	0,09	0,01	0,01
2018	Erntegut	0,05	0,03	0,03	0,05	0,07	0,05
	Silage	0,02	0,03	0,02	0,09	0,02	0,02

Empfehlungen

- Gleichzeitige Aussaat von Mais und Stangenbohnen in alternierenden Reihen oder in gleicher Reihe im vorgemischtem Gemenge.
- Die Stangenbohnenarten Tarbais und Anellino verde führten zu den höchsten Bohnenerträgen in den Gemengen.
- Bei alternierenden Reihen muss im Öko-Landbau auf ausreichende Reihenabstände für das Hacken geachtet werden.
- Im konventionellen Anbau ist die Unkrautregulierung nur im Voraufbau möglich.
- Unter norddeutschen Bedingungen sind mittel- bis spät-abreifende Stangenbohnen in Kombination mit frühem bis mittelfrühem Mais zu bevorzugen.
- Eine Saattiefe von 8 Mais- und 6 Stangenbohnenkörnern pro m² hat sich bewährt.
- Der Einsatz heterofermentativer Milchsäurebakterien ist zur Absicherung guter Gär- und Silagequalitäten zu empfehlen.
- Mais-Bohnen-Silagen können problemlos in der Milchvieh- und Mastschweinfütterung verwendet werden.

Weitere Informationen

Kontakt

¹ Thünen-Institut für Ökologischen Landbau
Herwart.Boehm@thuenen.de
www.thuenen.de/ol

Partner

² Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenbau und Bodenkunde
³ Friedrich-Loeffler-Institut, Institut für Tierernährung

Laufzeit: 5.2014-9.2020

Projekt-ID

1524

Veröffentlichungen

Böhm et al. (2016)
Verbesserung der Protein- und Energieversorgung bei Wiederkäuern und Monogastrern durch Gemengeanbau von Mais mit Stangen- und Feuerbohnen, Kongress "Hülsenfrüchte - Wegweiser für eine nachhaltigere Landwirtschaft", Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Berlin, pp. 46-47.

Gefördert durch

Gefördert durch:
 Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
 BÖLN
 aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

DOI:10.3220/PB1620817725000