

ERTRÄGE UND GEHALTE VON MAIS-BOHNEN-GEMISCHEN MIT STANGENBOHNEN ODER HELMBOHNEN

U. Wyss · Agroscope, Forschungsgruppe Wiederkäuer, CH-1725 Posieux; D. Martin · Proconseil, CH-1510 Moudon; A. Zemp · Bildungszentrum Wallierhof, CH-4533 Riedholz

Zusammenfassung

Der Anbau von Mais-Bohnen-Gemischen könnte eine Alternative zum Silomaisanbau sein, da durch die Bohnen der Proteingehalt der produzierten Silage erhöht werden könnte. Die vorliegenden Untersuchungen zeigten, dass Stangenbohnen wie auch Helmbohnen höhere Proteingehalte als der Mais aufweisen. Doch da der Anteil der Bohnen im Gemisch relativ niedrig war und der Ertrag der Gemische tiefer lag als beim Mais-Reinbestand, war der Proteingehalt des Futters pro Fläche nicht erhöht. Der Phasingehalt in den Bohnen und im Mais-Bohnen-Gemisch, der stark von der verwendeten Stangenbohnen-Sorte abhängig ist, wurde durch die Silierung leicht abgesenkt. Bezüglich Inhaltsstoffen und Gärqualität waren die Mais-Reinbestand-Silagen und die Mais-Bohnen-Gemisch-Silagen praktisch identisch.

1. Einleitung

Der Anbau eines Mais-Bohnen-Gemischs könnte eine Alternative zum konventionellen Silomaisanbau sein. Die Bohnen nutzen die Maispflanzen als Stütze und steigern den Proteingehalt in der Silage, da die gesamte Bohnenpflanze einen rund doppelt so hohen Proteingehalt hat wie der Mais. Zudem gehören Bohnen zu den Leguminosen und haben somit die Fähigkeit, mit Knöllchenbakterien Stickstoff zu fixieren. Dieser Stickstoff steht dem Mais oder später der Folgekultur zur Verfügung. Im Weiteren wachsen die Bohnen schneller als der Mais, dadurch wird das Unkraut besser unterdrückt und das Erosionsrisiko kann gesenkt werden. In den letzten Jahren wurden in der Schweiz verschiedene Versuche mit ei-

nem Mais-Stangenbohnen- oder Mais-Helmbohnen-Gemisch durchgeführt. Im vorliegenden Beitrag werden Ergebnisse von diesen Untersuchungen vorgestellt.

2. Material und Methoden

In den Jahren 2017–2019 führte das Forum Ackerbau an verschiedenen Standorten in der Schweiz Streifenversuche mit Mais-Stangenbohnen-Gemischen durch [1]. Dabei wurden Mais-Bohnen-Gemische mit Mais in Reinsaat bezüglich Trockenmasseerträgen, Inhaltsstoffen und Gärqualität verglichen. In den Jahren 2016 und 2017 wurden mit dem Erntegut zusätzlich Silierversuche durchgeführt [2]. Das Futter von einem Standort wurde in Rundballen und auch in Laborsilos mit 1,5 Liter Inhalt einsiliert. Speziell wurden, neben Ertragserhebungen und Analysen zu den Inhaltsstoffen, die Phasingehalte im grünen und silierten Material untersucht. In der Westschweiz wurden im Jahr 2019 an drei Standorten Helmbohnen, welche auch Lablab genannt werden, angebaut. Unterschiedliche Anteile an Mais und Helmbohne wurden gesät und das Erntegut in Laborsilos einsiliert [3].

3. Ergebnisse und Diskussion

Im Durchschnitt über alle Standorte lag der Trockensubstanzertrag mit den Mais-Stangenbohnen-Gemischen in allen drei Jahren niedriger als bei der Reinsaat Mais (Abb. 1) [1]. 2017 betrug die Ertragsdifferenz 18 %, 2018 16 % und 2019 13 % [1].

Der Anteil der Stangenbohnen am Mais-Bohnen-Gemisch betrug zwischen 8 und 18 % bezogen auf die Trockenmasse. Der TM-Ertrag war

auch bei den Helmbohnen niedriger als beim reinen Maisbestand (Abb. 2 [3]). Der Anteil der Helmbohne am Gemisch variierte je nach Saatenmengen zwischen 3 und 13 % bezogen auf die Trockenmasse.

Bezüglich der Inhaltsstoffe wiesen die Gemische mit Stangenbohnen und insbesondere die mit Helmbohnen höhere Rohproteingehalte als der Silomais auf (Tab. 1). Wird die Rohproteinproduktion pro Fläche verglichen, wurde auf den Parzellen mit reinem Silomaisanbau bedingt durch die höheren Erträge mehr Protein produziert. Die berechneten NEL-Gehalte pro kg Trockenmasse der Bohnen und des Mais-Bohnen-Gemischs waren etwas niedriger als die der Maispflanzen.

Die im Versuch 2016 verwendete Stangenbohnen-sortenart (Anellino Giallo) wies einen Phasingehalt von 16 mg/g Futter auf. Die im zweiten Versuchsjahr verwendete Stangenbohnen-sortenart (WAV 512) wies mit 0,94 mg/g einen wesentlich geringeren Phasingehalt auf [2]. Nach Brugger et al. (2016) [4] schwanken die Phasingehalte in den Bohnen je nach Sorte sehr stark. Durch den Silierprozess wurden die Phasingehalte leicht abgebaut [2]. Auch die Samen und Hülsen der Helmbohnen sind im rohen Zustand giftig, da sie cyanogene Glykoside enthalten.

Die Silagen mit den Mais-Bohnen-Gemischen mit Stangenbohnen und Helmbohnen wiesen niedrige pH-Werte und ein ähnliches Gär säuremuster

Abb. 1: Trockenmasse-Erträge pro Jahr im Durchschnitt von verschiedenen Versuchsstandorten

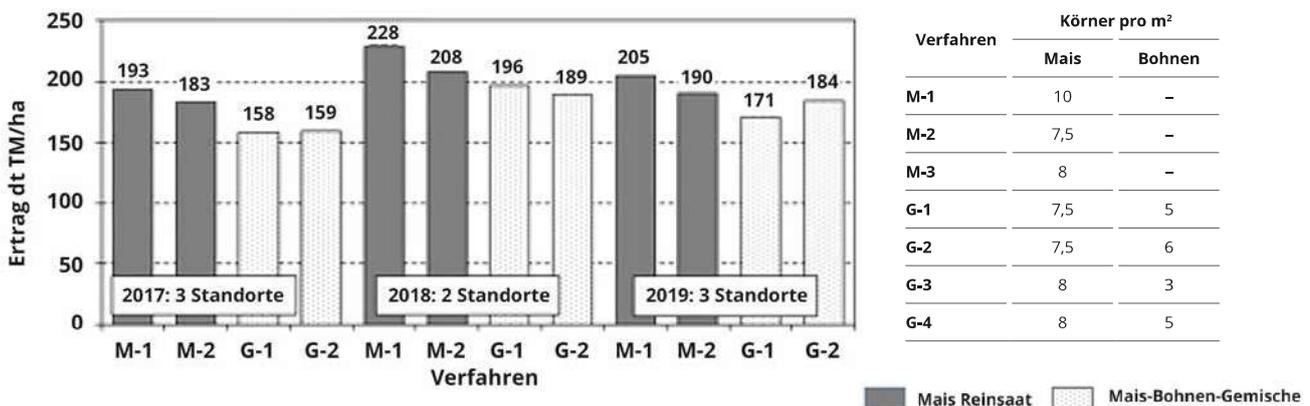
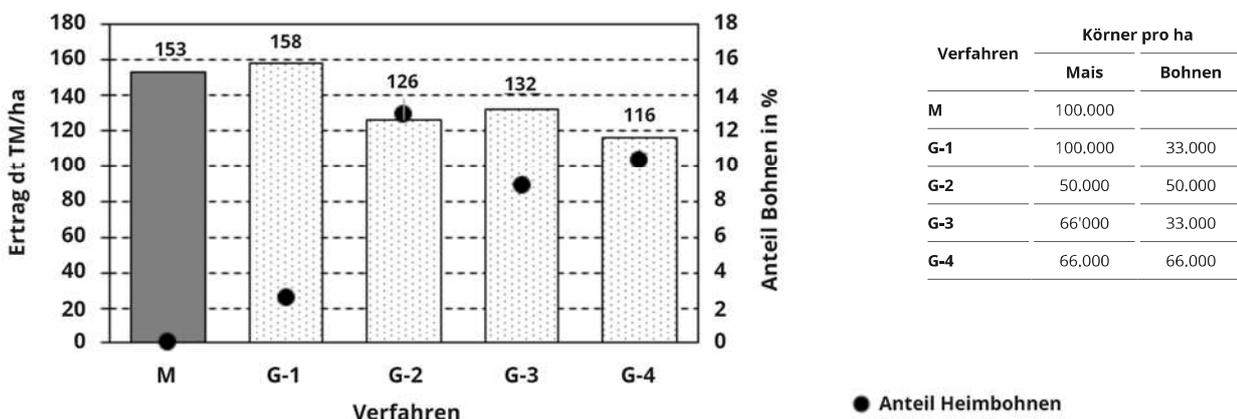


Abb. 2: Trockenmasse-Erträge pro Jahr von Mais in Reinkultur im Vergleich zu Mais-Helmbohnen-Gemischen und Anteil der Helmbohnen am Gemisch



Tab. 1: Inhaltsstoffe des Ausgangsmaterials mit Stangen- oder Helmbohnen von 2016 und 2019 – Mittelwerte und Standardabweichungen

		Material 2016			Material 2019		
		Mais	Stangenbohnen	Mischung	Mais	Helmbohnen	Mischung
Anzahl Proben		2	1	2	3	12	12
Trockenmasse	%	41,4 +/- 0,5	27,6	36,7 +/- 0,1	38,3 +/- 5,3	18,3 +/- 1	37,2 +/- 2,7
Rohprotein	g/kg TM	65 +/- 1	145	72 +/- 2	85 +/- 3	173 +/- 32	92 +/- 8
Rohfaser	g/kg TM	173 +/- 1	163	209 +/- 21	161 +/- 14	274 +/- 19	172 +/- 12
Rohasche	g/kg TM	29 +/- 1	67	39 +/- 5	36 +/- 5	114 +/- 14	40 +/- 7
ADF	g/kg TM	209 +/- 2	187	260 +/- 37	204 +/- 12	311 +/- 27	216 +/- 16
NDF	g/kg TM	400 +/- 15	279	416 +/- 38	370 +/- 13	429 +/- 26	391 +/- 23
Zucker	g/kg TM	77 +/- 3	71	68 +/- 5	46 +/- 10	76 +/- 18	43 +/- 6
Stärke	g/kg TM	391 +/- 5	303	331 +/- 67	389 +/- 40	79 +/- 30	370 +/- 42
NEL	MJ/kg TM	6,9 +/- 0,1	6,7	6,8 +/- 0,1	6,9 +/- 0,1	5,2 +/- 0,4	6,8 +/- 0,2

wie die reinen Maissilagen auf (Tab. 2). Insgesamt war die Silagequalität gemäß den DLG-Punkten sehr gut.

5. Schlussfolgerungen

Die Mais-Bohnen-Gemische führten im Vergleich zum Silomais-Reinbestand zu geringeren Trockenmasseerträgen pro Fläche. Die Proteingehalte bei den Stangen- und Helmbohnen sind höher als beim Silomais. Beim Bohnen-Mais-Gemisch

konnte jedoch der Proteingehalt nicht wesentlich erhöht werden. Wenn Stangenbohnen mit niedrigen Phasingehalten verwendet werden, dann sollte es bei der Verfütterung keine Probleme geben. Für die Verwendung in der Praxis wird deshalb der Anbau von Stangenbohnen-sorten mit geringen Phasingehalten empfohlen. Bei den Helmbohnen ist nicht bekannt, was mit den cyanogenen Glykosiden während des Silierprozesses passiert.

Tab. 2: Gärparameter der Silagen von 2016, 2017/2019 – Mittelwerte und Standardabweichungen

Verfahren		Silagen 2016		Silagen 2017		Silagen 2019	
		Mais	Mischung	Mais	Mischung	Mais	Mischung
Anzahl Proben		3	4	2	6	3	12
Trockenmasse	%	40,4 +/- 0,3	37,3 +/- 0,9	42 +/- 0,2	39,5 +/- 0,5	37,9 +/- 4,9	38,1 +/- 3,1
pH		4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Milchsäure	g/kg TM	46 +/- 3,4	62 +/- 6,0	46 +/- 0,6	59 +/- 2,5	60 +/- 3,0	66 +/- 5,8
Essigsäure	g/kg TM	11 +/- 0,8	14 +/- 1,8	10 +/- 1,1	11 +/- 0,6	13 +/- 1,7	14 +/- 1,8
Propionsäure	g/kg TM	0	0	0	0	0	0
Buttersäure	g/kg TM	0	0	0	0	0	0
Ethanol	g/kg TM	16 +/- 1,2	9 +/- 1,6	11 +/- 2,5	5 +/- 0,5	9 +/- 2,7	9 +/- 2,8
DLG Punkte		100	100	100	100	100	100

Literaturverzeichnis

- [1] Zemp A., 2019. Mais-Bohnen Mischanbau – Versuchsbericht 2019 Forum Ackerbau, S. 51-60. Versuchsbericht_2019.pdf (forumackerbau.ch).
- [2] Wyss U., Enggler A. und Brugger D., 2019. Mischkulturen für Tierfutter: Mais-Stangenbohnen-Gemisch und Phasingehalt. Agrarforschung Schweiz 10 (5): 190-197.
- [3] Martin D., 2020. Conseils de mise en place pour l'association maïs lablab. Agri 17, 17.
- [4] Brugger D., Buffler M., Windisch W. und Bolduan C., 2016. Untersuchungen zum antinutritiven Potential von Gartenbohnen (*Phaseolus vulgaris*). VDLUFA-Schriftenreihe 73, 500-507.