

Erträge, Gehalte und Silagequalität von Mais-Bohnen-Gemischen

U. Wyss¹, D. Martin² und A. Zemp³

¹Agroscope, Forschungsgruppe Wiederkäuer, 1725 Posieux, Schweiz

²Proconseil, 510 Moudon, Schweiz

³Bildungszentrum Wallierhof, 4533 Riedholz, Schweiz

Kontakt: Ueli Wyss, ueli.wyss@agroscope.admin.ch

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

Material und Methoden

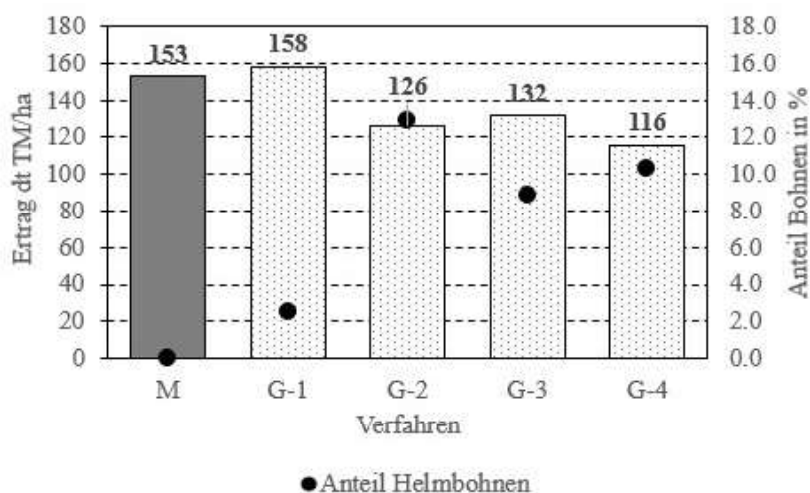
In den Jahren 2017 - 2019 führte das Forum Ackerbau an verschiedenen Standorten in der Schweiz Streifenversuche mit Mais-Stangenbohnen-Gemischen durch (Zemp, 2019). Dabei wurden Mais-Bohnen Verfahren mit Mais in Reinsaat bezüglich TS-Erträgen, Inhaltstoffen und Gärqualität verglichen. In den Jahren 2016 und 2017 wurden mit dem Erntegut zusätzlich Silierversuche durchgeführt (Wyss *et al.*, 2019). Das Futter von einem Standort wurde in Rundballen und auch in Laborsilos mit 1.5 Liter Inhalt einsiliert. Speziell wurden, neben Ertragserhebungen und Analysen zuden Anteile an Mais und Helmbohnen wurden gesät und das Erntegut in Laborsilos einsiliert (Martin, 2020).

Ergebnisse und Diskussion

Im Durchschnitt über alle Standorte lag der Trockensubstanzertrag mit den Mais-Stangenbohnen-Gemischen in allen drei Jahren tiefer als die Reinsaat Mais. 2017 betrug die Ertragsdifferenz 18 %, 2018 16 % und 2019 13 % (Zemp, 2019). Der Anteil der Stangenbohnen am Mais-Bohnen-Gemisch betrug zwischen 8 und 18 % bezogen auf die Trockensubstanz.

Der Trockensubstanzertrag war auch bei den Mais-Helmbohnen-Gemischen tiefer als beim reinen Maisbestand (Abb. 1, Martin, 2020). Der Anteil der Helmbohne am Gemisch variierte je nach Saatenmengen zwischen 3 und 13 % bezogen auf die Trockensubstanz.

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



Verfahren	Körner pro ha	
	Mais	Bohnen
M	100'000	
G-1	100'000	33'000
G-2	50'000	50'000
G-3	66'000	33'000
G-4	66'000	66'000

Abb. 1. Trockensubstanzerträge 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
Trockensubstanz	%	41.4 +/- 0.5	27.6	36.7 +/- 0.1	38.3 +/- 5.3	18.3 +/- 1.0	37.2 +/- 2.7
Rohprotein	g/kg TS	65 +/- 1	145	72 +/- 2	85 +/- 3	173 +/- 32	92 +/- 8
Rohfaser	g/kg TS	173 +/- 1	163	209 +/- 21	161 +/- 14	274 +/- 19	172 +/- 12
Rohasche	g/kg TS	29 +/- 1	67	39 +/- 5	36 +/- 5	114 +/- 14	40 +/- 7
ADF	g/kg TS	209 +/- 2	187	260 +/- 37	204 +/- 12	311 +/- 27	216 +/- 16
NDF	g/kg TS	400 +/- 15	279	416 +/- 38	370 +/- 13	429 +/- 26	391 +/- 23
Zucker	g/kg TS	77 +/- 3	71	68 +/- 5	46 +/- 10	76 +/- 18	43 +/- 6
Stärke	g/kg TS	391 +/- 5	303	331 +/- 67	389 +/- 40	79 +/- 30	370 +/- 42
NEL	MJ/kg TS	6.9 +/- 0.1	6.7	6.8 +/- 0.1	6.9 +/- 0.1	5.2 +/- 0.4	6.8 +/- 0.2

Die im Versuch 2016 verwendete Stangenbohnsorte (Anellino Giallo) wies einen Phasingehalt von 16 mg/g Futter auf. Die im zweiten Versuchsjahr verwendete Stangenbohnsorte (WAV 512) wies mit 0.94 mg/g Futter einen wesentlich tieferen Phasingehalt auf (Wyss *et al.*, 2019). Nach Brugger *et al.* (2016) schwanken die Phasingehalte in den Bohnen je nach Sorte sehr stark. Durch den Silierprozess wurden die Phasingehalte leicht abgebaut (Wyss *et al.*, 2019). Auch die Samen und Hülsen der Helmbohnen sind im rohen Zustand giftig, da sie cyanogene Glykoside enthalten.

Die Silagen mit den Mais-Gemischen mit Stangen- und Helmbohnen wiesen tiefe pH-Werte und ein ähnliches Gär säuremuster wie die reinen Maissilagen auf (Tab. 2). Insgesamt waren die Silagequalitäten gemäss den DLG-Punkten sehr gut.

Tab. 2. Gärparameter der Silagen von 2016 bis 2019 (Mittelwerte und Standardabweichungen).

		Stangenbohnen				Helmbohnen	
		Silagen 2016		Silagen 2017		Silagen 2019	
Verfahren		Mais	Mischung	Mais	Mischung	Mais	Mischung
Anzahl Proben		3	4	2	6	3	12
Trockensubstanz	%	40.4 +/- 0.3	37.3 +/- 0.9	42.0 +/- 0.2	39.5 +/- 0.5	37.9 +/- 4.9	38.1 +/- 3.1
pH-Wert		4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Milchsäure	g/kg TS	46 +/- 3.4	62 +/- 6.0	46 +/- 0.6	59 +/- 2.5	60 +/- 3.0	66 +/- 5.8
Essigsäure	g/kg TS	11 +/- 0.8	14 +/- 1.8	10 +/- 1.1	11 +/- 0.6	13 +/- 1.7	14 +/- 1.8
Propionsäure	g/kg TS	0	0	0	0	0	0
Buttersäure	g/kg TS	0	0	0	0	0	0
Ethanol	g/kg TS	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

Schlussfolgerungen

Die Mais-Bohnen-Gemische führten im Vergleich zum Silomais-Reinbestand zu tieferen Trockensubstanzerträgen 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 tiefen Phasingehalten verwendet werden, sollte es bei der Verfütterung keine Probleme geben. Für die Verwendung in der Praxis wird deshalb der Anbau von Stangenbohnen Sorten mit tiefen Phasingehalten empfohlen. Bei den Helmbohnen ist nicht bekannt, was mit den cyanogenen Glykosiden während dem Silierprozess passiert.

Literaturverzeichnis

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