

Einfluss der Silierung eines Mais-Bohnen-Gemisches auf den Phasingehalt

Ueli Wyss¹, Andrea Enggist², Daniel Brugger³

¹Agroscope, 1725 Posieux, Schweiz

²Landwirtschaftliches Zentrum Liebegg, Gränichen, Schweiz

³Technische Universität München, Freising-Weihenstephan, Deutschland

Der Anbau von Silomais-Stangenbohnen-Gemischen könnte eine Alternative zum konventionellen Silomaisanbau sein. Die Bohnen nutzen die Maispflanzen als Stütze und sollten den Proteingehalt in der Maissilage steigern. In Deutschland wurden in den letzten Jahren bereits verschiedene Untersuchungen durchgeführt (Kälber et al., 2017). Die Frage ist aber, wie sich zugleich der Maisertrag sowie andere Gehalte verändern. Insbesondere die Auswirkungen beim Silieren auf das Phasin, welches in rohen Bohnen enthalten und giftig ist, sind für die Verfütterung von diesem Gemisch entscheidend.

Auf einer Versuchsparzelle in Oberentfelden prüfte das Landwirtschaftliche Zentrum Liebegg 2016 in einem Tastversuch den Anbau von einem Silomais-Stangenbohnen-Gemisch. Dabei wurden unterschiedliche Saatzeitpunkte der Bohnen (10. Mai und 7. Juni) und unterschiedliche Saat-techniken (Breitsaat und Einzelkornsaat) mit dem konventionellen Silomaisanbau (Saatzeitpunkt 10. Mai, 7.5 Körner/m²) verglichen. Die Bohnensorte Anellino Verde (Gelbes Posthörnli) wurde verwendet. Neben Ertragsbestimmungen wurde im Herbst 2016 das Siliergut der verschiedenen Verfahren gehäckselt und in Siloballen und Laborsilos (1.5 L) einsiliert. Im Ausgangsmaterial und in den Silagen, nach einer Lagerdauer von 103 Tagen, wurden Proben zur Bestimmung der Inhaltsstoffe gezogen. Zusätzlich wurden in den Silagen verschiedene Gärparameter bestimmt.

Die Ernte mit einem 6-reihigen Maishäcksler in den Verfahren, bei denen der Mais als Breitsaat gesät wurde, erwies sich als schwierig. Die Ranken der Bohnen bildeten ein dichtes Netz, dadurch gab es beim Häcksler einige Male Verstopfungen. Die Verfahren mit Einzelkornsaat konnten dagegen deutlich einfacher geerntet werden.

Die Erträge in den Verfahren mit dem Silomais-Bohnen-Gemisch schwankten zwischen 136 und 164 dt Trockenmasse(TM)/ha und lagen 15 und 29 % tiefer als im Verfahren mit Silomais allein (192 dt TM/ha).

Der Bohnenanteil betrug bei einer Bestimmung bei den beiden Verfahren mit Breitsaat 18 und 29 % bezogen auf die Frischsubstanz. Berechnet aus den Phasingehalten, betrug der Bohnenanteil in den Gemischen zwischen 5 und 11 %.

Tab. 1. Trockenmasse (TM)- und Rohproteingehalte im Ausgangsmaterial und den Silagen

	Saatverfahren	Ausgangsmaterial		Silagen	
		TM-Gehalt %	Rohprotein g/kg TM	Ballen Rohprotein g/kg TM	Laborsilos Rohprotein g/kg TM
Mais	E	41.8	66	69	67
Bohnen	-	27.6	145	-	-
Mais-Bohnen-Gemisch	B - g	36.6	74	74	77
	B - s	36.5	73	71	76
	E - g	36.7	71	70	73
	E - s	39.2	60	62	67

B: Breitsaat, E: Einzelkornsaat; g: Mais und Bohnen gleichzeitig gesät; s: Bohnen später gesät

Der Silomais und die Bohnen wiesen bei der Ernte unterschiedliche TM-Gehalte auf (Tab. 1). Der Rohproteingehalt in den Bohnen war gut doppelt so hoch wie im Silomais. Doch in den vier Mischungen war der Rohproteingehalt im Siliergut durchschnittlich nur 6 % höher. Bei den Proben aus den Siloballen war der Rohproteingehalt durchschnittlich 1 % und aus den Laborsilos 9 % höher.

Was den Phasingehalt betrifft, so wiesen die frischen Bohnen einen Wert von 16 mg/g Futter auf (Tab. 2). Nach Untersuchungen von Brugger et al. (2016) gibt es bezüglich des Phasingehaltes sehr

große Unterschiede zwischen einzelnen Bohnenorten, dieser variierte zwischen 0.2 und 67.4 mg/g. Die verwendete Sorte Anellino Verde hatte einen hohen Phasingehalt.

Die Silierung in den Ballen beziehungsweise in den Laborsilos hatte unterschiedliche Auswirkungen auf den Phasingehalt, obwohl die Gärparameter sehr ähnlich waren.

In den Siloballen waren die Phasingehalte durchschnittlich 30 % höher und in den Laborsilos 35 % tiefer als im Futter vor dem Einsilieren. Inwieweit die Lagerungstemperaturen (Laborsilos bei 20 °C und Ballen im Freien gelagert) eine Rolle gespielt haben, muss noch abgeklärt werden. Für die Praxis muss jedoch angenommen werden, dass das Phasin durch die Silierung nicht abgebaut wird. Ob das aufgenommene Phasin bei der Milchkuh wie zum Beispiel das Aflatoxin auch in die Milch übergehen kann, muss noch geklärt werden. Gemäß CliniTox des Instituts für Veterinärpharmakologie und -toxikologie der Universität Zürich (www.clinitox.ch) beträgt die toxische Dosis an rohen Bohnen beim Wiederkäuer 500 g pro Tag. Diese Angabe ist allerdings recht oberflächlich. Bedingt durch die bereits erwähnte, hohe Schwankungsbreite in den Phasingehalten zwischen einzelnen Sorten, dürfte auch die tolerierbare Höchstmenge reiner Bohnen in der Ration entsprechend deutlich schwanken. Letztendlich müssen weiterführende Untersuchungen zur Toxikokinetik und -dynamik von Phasinen im Wiederkäuer getätigt werden, um entsprechende Schwellenwerte in Abhängigkeit vom Phasingehalt zu definieren. Zudem wurde ja bereits erwähnt, dass Sorten mit Phasingehalten nahe Null existieren. Dementsprechend bestehen durchaus Möglichkeiten, den sicheren Einsatz von Mais-Bohnen-Gemischen in der Tierernährung voranzutreiben.

Tab. 2. Phasingehalte (mg/g) im Ausgangsmaterial und den Silagen

	Saatverfahren	Ausgangsmaterial	Silagen	
			Ballen	Laborsilos
Mais	E	0	0.01	0
Bohnen	-	16.44	-	-
Mais-Bohnen-Gemisch	B - g	1.56	1.90	1.18
	B - s	1.73	1.81	0.89
	E - g	1.40	2.28	1.14
	E - s	0.82	1.18	0.40

B: Breitsaat, E: Einzelkornsaat; g: Mais und Bohnen gleichzeitig gesät; s: Bohnen später gesät

Folgerungen

Durch den Anbau eines Silomais-Bohnen-Gemischs sanken die TM-Erträge zwischen den verschiedenen Saatverfahren um 15 bis 29 % im Vergleich zum reinen Maisanbau. Die Rohproteingehalte der Gemische wurde im Vergleich zur reinen Maissilage nur leicht erhöht. Der Phasingehalt, der stark von der Sortenwahl abhängig ist, wurde durch die Silierung unter Praxisbedingungen nicht abgesenkt. Aufgrund der nach wie vor unzureichenden Datenlage zur Umsetzung im Tier ist jedoch bei einer Verfütterung des Mais-Bohnen-Gemisches an Milchvieh nach wie vor Vorsicht geboten, insbesondere beim Einsatz von Sorten mit höheren Gehalten.

Im Jahr 2017 wurden wiederum Silomais-Bohnen-Gemische angebaut. Dabei wurde die Bohnensorte WAV512 angebaut, die einen viel tieferen Phasingehalt aufweist (~2.5 mg/g in der Bohne, 0.03 mg/g in der trockenen Ganzpflanze; Brugger 2018, persönliche Mitteilung). Die Phasinanalysen von den Silagen sind jedoch noch nicht bekannt.

Literatur

Brugger D., Buffler M., Windisch W. und Bolduan C., 2016. Untersuchungen zum antinutritiven Potential von Gartenbohnen (*Phaseolus vulgaris*). VDLUFA-Schriftenreihe 73, 500-507.
 Kälber T., Aulrich K., Barth K., Böhm H., Bussemas R., Fischer J., Höinghaus K. und Weissmann F., 2017. Mais-Stangenbohnen-Silage als Futtermittel für Milchkühe und Mastschweine. 14. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau in Freising-Weihenstephan, 100-103.

Referent: Ueli Wyss, Agroscope, Posieux, Mail: ueli.wyss@agroscope.admin.ch