

Wirkungsprüfung verschiedener Siliermittel bei der Erzeugung von Mais-Stangenbohnsensilagen

Frank Höppner¹, Jenny Fischer² und Herwart Böhm²

¹ Institut für Pflanzenbau und Bodenkunde, Julius Kühn-Institut, 38116 Braunschweig; ² Thünen-Institut für Ökologischen Landbau, 23847 Westerau. E-Mail: frank.hoepfner@julius-kuehn.de

Einleitung

Mais mit Bohne im Gemenge bietet sich in Mischkultursystemen in Form von Silagen als Futtergrundlage für die Protein- und Energieversorgung landwirtschaftlicher Nutztiere an oder kann auch in Biogasanlagen eingesetzt werden. Bisher gibt es wenige Erkenntnisse zur Siliereignung sowie bei der Verwendung von Siliermitteln. Zur Prüfung des Silierverlaufes und der Silagequalität wurden Mais-Bohnen-Mischsilagen erzeugt, bei denen verschiedene Siliermittel zum Einsatz kamen.

Material und Methoden

In Braunschweig wurde 2015 aus dem Anbau von Mais und Bohne Erntematerial zur Erzeugung von Mischsilagen mit der Bohnensorte Tarbais im Verhältnis 70% Mais und 30% Bohne im Vergleich zu reinem Mais verwendet. Ergänzend zu den unbehandelten Kontrollen wurden Varianten mit einem chemischen (Koafsil stabil) und zwei biologischen Siliermitteln (BioCool u. Bonsilage Twin MF (BS Twin)) angesetzt. Das chemische Siliermittel hat eine hohe Wirksamkeit gegen Hefen und Schimmel. Die biologischen Präparate enthalten als Wirkstoffe homo- und heterofermentative bzw. ausschließlich heterofermentative Milchsäurebakterien (MSB) verschiedener Stammzusammensetzung. Die Abwicklung erfolgte im Labormaßstab (1,5 l Gefäße, verdichtet, Silierung über mindestens 90 Tage sowie Zwischenentnahmen am 5. und 14. Tag). Darüber hinaus wurde untersucht, wie sich bei nicht ganz optimal verdichteten Silagen nach 49 Tagen Lagerdauer ein vorausgehender Luftstress (nach dem 28. u. 42. Tag, jeweils für 24 Stunden) auf die Silagequalität und aerobe Stabilität auswirken.

Ergebnisse und Diskussion

Das Erntegut von Mais und Mais-Bohnen-Gemenge erfüllte die Voraussetzungen für eine gute Gärfähigkeit. Die TS-Gehalte wiesen gewünschte Werte deutlich höher als 30% auf, der Quotient aus Zuckergehalt (Z) und Pufferkapazität (PK) sowie der Vergärbarkeitskoeffizient (VK) lagen über der Sollwertgrenze ($Z/PK: \geq 2$ u. $VK: \geq 45$) (Jänicke, 2011, Tab. 1). Lediglich der Keimbesatz von Hefen und Schimmel lag leicht über der Toleranzgrenze (Hefen: $< 1,0E+05$ bzw. Schimmel: $< 1,0E+04$ KbE/g FM), was auf eine Anfälligkeit für eine Nacherwärmung nach der Öffnung von Silagen hindeuten könnte, d.h. geringe aerobe Stabilität. Der Besatz an gewünschten Milchsäurebakterien (MSB) war im Erntegut schon sehr hoch. Durch Zugabe der biologischen Siliermittel wurde dieser noch um 0,5 Millionen gesteigert. Homofermentative MSB vergären den Zucker zu Milchsäure. Heterofermentative MSB bilden neben der Milchsäure auch Essigsäure, Alkohole und CO_2 . Essigsäurebildner verbessern nach Öffnung von Silagen die aerobe Stabilität. Einer schnellen Nacherwärmung soll somit entgegen gewirkt werden, allerdings ist mit einer leichten Erhöhung von Gärverlusten zu rechnen.

Tab. 1: Kennwerte zur Silierfähigkeit des Ernteguts

| Prüfglied | TS [%] | Z/PK | VK | Hefen [KbE/g FM] | Schimmel [KbE/g FM] | MSB [KbE/g FM] |
|----------------|-----------|------|----|---------------------|------------------------|-------------------|
| Mais | 36,7 | 2,4 | 56 | 1,4E+05 | 2,3E+03 | 1,2E+05 |
| Gemenge | | | | | | |
| Mais-Bohne | 35,5 | 2,8 | 58 | 4,7E+05 | 4,3E+04 | 2,0E+05 |

KbE = Koloniebildende Einheiten

Die für eine Silierung gewünscht schnelle pH-Wert-Absenkung von um 4 liegend wurde bereits bei allen Prüfgliedern nach 5 Tagen erreicht (Tab. 2). Die durch den Silierprozess bedingten Trockenmasseverluste lagen nach der Entnahme von 49 Tagen Lagerdauer zwischen 3,6 und 5,0%. Wie erwartet erhöhten sich Verluste mit Zugabe der biologischen Siliermittel. Unter Luftstress stiegen die Verluste insgesamt noch weiter an. Bei den Silagen, die keinem Luftstress ausgesetzt waren, wurden die schädlichen Keime bei den Mais- als auch Gemengesilagen stark gesenkt. Eine aerobe Stabilität von mindestens 9 Tagen war gegeben und ist für den Vorschub ausreichend. Ein Siliermitteleinsatz ist dann nicht nötig. Sobald die Silagen nicht ausreichend verdichtet waren und Luft eindringen konnte, wurden die schädlichen Keime nicht unterdrückt und eine ausreichende aerobe Stabilität war somit nicht gegeben (Tab. 2). Die Silagen erwärmten sich innerhalb der ersten Tage nach ihrer Öffnung. Schädliche Keime breiteten sich schnell wieder aus und führten ebenfalls zu einem hohen Anstieg der Trockenmasseverluste. Hier konnte dann insbesondere eine Siliermittelwirkung bei den Gemengesilagen beobachtet werden. Mit Einsatz der biologischen Siliermittel lagen die Essigsäuregehalte hier im Gegensatz zu den Maisilagen etwas höher. Das chemische Siliermittel wirkte immer positiv, da es die schädlichen Keime gut unterdrückt hat. Nach 90 Tagen Lagerdauer waren alle Prüfglieder bei optimalen Siliereigenschaften und -bedingungen nach ihrer Öffnung von guter Qualität mit ausreichender aerober Stabilität.

Tab. 2: Silagequalität nach Öffnung der Silagen

| Prüfglied | pH | Hefen | Schimmel | Gärverluste | Erwärmung | Hefen | Schimmel | Gärverluste | Erwärmung |
|---------------------------|--------------|---|------------|-------------|-------------------|--|------------|-------------|-------------------|
| | | [KbE/g FM] | [KbE/g FM] | [% TM] | [Tage n. Öffnung] | [KbE/g FM] | [KbE/g FM] | [% TM] | [Tage n. Öffnung] |
| Mais | Tag 5 | 49 Tage Lagerdauer ohne Luftstress | | | | 49 Tage Lagerdauer mit Luftstress | | | |
| Kontrolle | 4,1 | <1,0E+03 | <1,0E+03 | 3,6 | keine | 5,5E+06 | 9,0E+04 | 4,8 | 2 |
| Kofasil | 4,1 | <1,0E+03 | <1,0E+03 | 3,4 | keine | <1,0E+03 | <1,0E+03 | 4,0 | keine |
| BioCool | 4,1 | <1,0E+03 | <1,0E+03 | 4,1 | keine | 1,6E+06 | <1,0E+03 | 4,8 | 3 |
| BS Twin | 4,1 | <1,0E+03 | <1,0E+03 | 4,3 | keine | 9,7E+05 | <1,0E+03 | 4,7 | 4 |
| Gemenge Mais-Bohne | | | | | | | | | |
| Kontrolle | 4,2 | <1,0E+03 | <1,0E+03 | 3,7 | keine | 8,8E+05 | 2,0E+04 | 4,7 | 3 |
| Kofasil | 4,3 | <1,0E+03 | <1,0E+03 | 3,6 | keine | <1,0E+03 | <1,0E+03 | 4,2 | keine |
| BioCool | 4,2 | <1,0E+03 | <1,0E+03 | 4,4 | keine | 1,6E+04 | <1,0E+03 | 4,2 | keine |
| BS Twin | 4,2 | <1,0E+03 | <1,0E+03 | 4,5 | keine | 2,8E+04 | <1,0E+03 | 5,0 | keine |

kursiv gekennzeichnete Werte liegen über der Toleranzgrenze

Literatur

Jänicke, H., 2011: Grobfutter- und Substraterzeugung In: Praxishandbuch Futter- und Substratkonservierung, 8. Aufl., DLG, Frankfurt, 23-50.

59. Jahrestagung der
Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften e. V.

27. bis 29. September 2016

Gießen

Klimawandel und Qualität

Kurzfassungen der Vorträge und Poster

Herausgeber:
H. Kage, K. Sieling
und L. Francke-Weltmann
Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften e. V.

**Verlag Liddy Halm
Göttingen 2016**

**Mitteilungen der
Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften
Band 28**

Klimawandel und Qualität

59. Tagung der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften e. V.

Beiträge in ausschließlicher wissenschaftlicher
Verantwortung der jeweiligen Autoren

Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften e. V.

Präsident: Prof. Dr. H. Kage

Geschäftsführer: Dr. K. Sieling

Geschäftsstelle:

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Acker- und Pflanzenbau

Hermann-Rodewald-Str. 9

24118 Kiel

Telefon: 0431/880 3444

E-Mail: sieling@pflanzenbau.uni-kiel.de

Bibliographische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Bibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

ISSN 0934-5116

Alle Rechte vorbehalten

Druck und Bindung: Verlag Liddy Halm, Backhausstr. 9b, 37081 Göttingen