

Etablierung von Untersaaten zur Reduzierung des Unkrautdruckes im Mais-Bohnen-Gemengeanbau

Fischer, J.¹, Böhmer, H.¹

Keywords: Mais, Phaseolus-Bohnen, Untersaat, Unkrautbiomasse

*Abstract: As mechanical weed control after bean-emergence is hardly possible, we examined if additional cover crops can be established in maize-bean intercropping. Two cover crop mixtures were tested in pure maize plots as well as in intercropping plots with scarlet runner bean (*Phaseolus coccineus*, cv. Preisgewinner) or common runner bean (*P. vulgaris*, cv. Tarbais) respectively. As control variants, plots without cover crops were used.*

The cover crop mixtures were composed of Italian ryegrass (cv. Gersimi, sowing density: 15 kg ha⁻¹), in combination with subterranean clover (cv. Seaton Park, sowing density: 30 kg ha⁻¹) in US1 and Chicory (cv. Puna II, sowing density 7.5 kg ha⁻¹) in US2. The ratio of total weed covering, as well as the ratio on species level, was estimated twice per plot. At harvesting the total biomass of the cover crops and the weeds were determined. Both cover crop mixtures were successfully established, whereas the biomass in the first year was significantly lower than in the second year. Therefore the weed-biomass differed significantly between the years. Both cover crop mixtures reduced the species-number by 1-2 species. Likewise, the degree of weed-coverage was significantly lowered by US1 in all maize-variants, due to a better soil coverage of the subterranean clover, whereas only the combination with the common bean achieved a significant reduction with US2.

Einleitung und Zielsetzung

Der Mais-Bohnen-Gemengeanbau kann einen wichtigen Beitrag zur bedarfs-gerechten Versorgung landwirtschaftlicher Nutztiere aus regional angebauten Grundfuttermitteln leisten (Fischer et al. 2017). Insbesondere im Ökologischen Landbau ist jedoch zu beachten, dass beide Kulturen während ihrer Jugendentwicklung nur über eine geringe Konkurrenzskraft gegenüber Unkräutern verfügen. Um zu prüfen, ob zusätzliche Untersaaten auch im Gemengeanbau mit rankenden Phaseolus-Bohnen etabliert werden können, wurde am Thünen-Institut für Ökologischen Landbau ein Parzellenversuch angelegt. Durch die Untersaaten soll eine nachhaltige Reduktion des Unkrautdruckes im Bestand erreicht werden. Die Auswahl der Untersaaten erfolgte unter Berücksichtigung der Ergebnisse von Jung und Rauber (2013), die durch den Einsatz von Futterchicorée (*Cichorium intybus* L.) und Erdklee (*Trifolium subterraneum* L.) eine hohe Unkraut- unterdrückung bis zur Ernte erzielten.

¹ Thünen-Institut für Ökologischen Landbau, Trenthorst 32, 23847 Westerau, Deutschland, jenny.fischer@thuenen.de, <https://www.thuenen.de/ol>

Methoden

Der Parzellenversuch wurde 2015 und 2016 als randomisierte Blockanlage mit vier Wiederholungen auf dem Versuchsbetrieb des Thünen-Institutes für Ökologischen Landbau (Schleswig-Holstein, sL, 706 mm, 8,8°C) angelegt. Als Hauptfrüchte wurden Mais in Reinsaat (11 Körner m⁻²) sowie zwei Mais-Bohnen-Gemenge, mit reduzierter Mais-Saadichte von 8 Kö m⁻² geprüft. Als Gemengepartner wurden die Stangenbohne (*Phaseolus vulgaris*) cv. Tarbais, sowie die Feuerbohne (*P. coccineus*) cv. Preisgewinner mit einer Saadichte von 6 Kö m⁻² in einem Abstand von 15 cm neben den Maisgelegt. In allen Varianten wurde nur vor der Aussaat der Bohnen und Untersaaten, eine mechanische Unkrautbekämpfung mit Striegel (EC12) und Hacke (EC14) durchgeführt.

Um das Unkrautunterdrückungsvermögen zu prüfen, kamen zwei Untersaatmischungen zum Einsatz, die unmittelbar nach der Bohnensaat in den Reihenzwischenräumen ausgebracht wurden. In beiden Untersaatmischungen kam Welsches Weidelgras (*Lolium multiflorum*, cv. Gersimi, Saadichte: 15 kg ha⁻¹) zum Einsatz, das in Untersaat 1 (US1) mit Erdklee (*Trifolium subterraneum*, cv. Seaton Park, Saadichte: 30 kg ha⁻¹) und in Untersaat 2 (US2) mit Futterchicorée (*Cichorium intybus*, cv. Puna II, Saadichte: 7,5 kg ha⁻¹) kombiniert wurde. Um das Potential der Unkrautreduktion durch die Untersaaten zu bewerten, wurden alle Hauptfruchtvarianten sowohl mit beiden Untersaatmischungen als auch ohne Untersaat geprüft. Parallel zur Maisblüte (BBCH 65) wurde in allen Parzellen eine Unkraut-bonitur durchgeführt. Hierzu wurden die Deckungsgrade der Untersaaten sowie die Deckungsgrade der auftretenden Unkrautarten erfasst. Die Bonitur wurde in der Parzellenmitte auf je zwei Flächen (0,75 m*0,5 m) in den beiden mittleren Maisreihen durchgeführt. Darüber hinaus wurden zur Ernte die Biomasseaufwüchse, getrennt nach Untersaaten und Unkräutern, auf einer Fläche von 0,75 m Breite und 1 m Länge erfasst und der Trockensubstanzgehalt nach Trocknung bei 105° C für 48 h bestimmt.

Die statistische Auswertung wurde mit dem Tukey-Kramer-Test (SAS 9.4, p<0.05) mit der Prozedur Mixed und dem Makro %mult (Piepho 2012) durchgeführt.

Ergebnisse

Bei der Untersaatbiomasse (Abbildung 1, links) wurde eine signifikante Wechselwirkung zwischen den Varianten und Jahren gefunden. In beiden Jahren wurde die höchste Untersaatbiomasse durch die US1 im Mais-Feuerbohnen-gemenge erzielt. Diese war in beiden Jahren signifikant höher als die der US2 im Mais-Feuerbohnen-gemenge und der US1 im Mais-Stangenbohnen-gemenge. Im Jahr 2016 wurde die signifikant niedrigste Untersaatbiomasse durch die US2 im Mais-Stangenbohnen-gemenge erzielt. Dem entgegengesetzt war die Unkraut-biomasse im Jahr 2015 signifikant höher als im Jahr 2016 (Abbildung 1, rechts), während kein signifikanter Effekt der Varianten auf die Unkrautbiomasse nachgewiesen werden konnte.

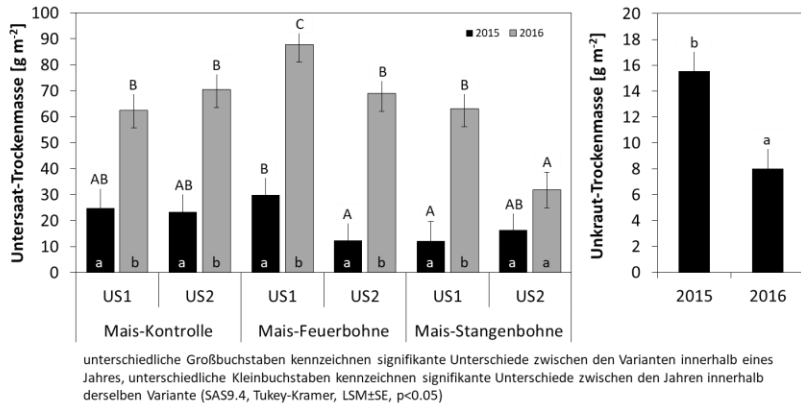


Abbildung 1: Untersaat- (links) und Unkraut-Trockenmasse zur Ernte (rechts).

Der höchste Unkrautdeckungsgrad (Tabelle 1) wurde im Mais-Stangenbohnen-gemenge ohne Untersaat bonitiert. Hier konnte durch beide Untersaatarten eine signifikante Reduktion um ca. 20% erzielt werden. In den beiden anderen Hauptkulturen führte die US1 ebenfalls zu signifikant geringeren Unkrautdeckungsgraden, während für die US2 keine Signifikanz nachgewiesen werden konnte.

Tabelle 1: Bonitierte Unkrautdeckungsgrade [%] und Anzahl der gefundenen Unkrautarten zur Maisblüte.

Hauptfrucht	Untersaat	Unkrautdeckungsgrad [%]	Unkrautarten [Anzahl]
Mais-Kontrolle	ohne	39,1 ^{±4,5} de	5,4 ^{±0,4} cd
	US1	25,9 ^{±4,5} ac	3,6 ^{±0,4} a
	US2	29,7 ^{±4,5} bcd	4,7 ^{±0,4} bc
Mais-Feuerbohne	ohne	31,6 ^{±4,5} cd	5,8 ^{±0,4} d
	US1	16,9 ^{±4,5} a	3,8 ^{±0,4} a
	US2	23,1 ^{±4,5} ac	4,0 ^{±0,4} ab
Mais-Stangenbohne	ohne	43,8 ^{±4,5} e	5,9 ^{±0,4} d
	US1	23,4 ^{±4,5} ac	4,4 ^{±0,4} ab
	US2	19,8 ^{±4,5} ab	3,9 ^{±0,4} ab

Werte ohne gemeinsamen Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede des jeweiligen Parameters zwischen den Varianten (Tukey-Kramer, LSM±SE, p < 0,05).

In den Varianten ohne Untersaat wurden bis zu 6 unterschiedliche Unkrautarten erhoben, wobei POLCO, GALAP, CHEAL als Leitunkräuter identifiziert werden konnten. Hier bewirkten alle Untersaatvarianten, mit Ausnahme der US2 in der Mais-Kontrolle, eine signifikante Reduktion um 1-2 Unkrautarten.

Diskussion

In allen Varianten konnten die Untersaaten zuverlässig etabliert werden, wobei die Untersaatbiomasse (Abbildung 1, links) im Jahr 2015, möglicherweise aufgrund einer unterschiedlichen Niederschlagsverteilung, deutlich geringer ausfiel als im Jahr 2016. Im Vergleich der beiden Gemengevarianten konnten sich die Untersaaten im Mais-Feuerbohnergemenge besser entwickeln, was vermutlich auf eine reduzierte Lichtkonkurrenz infolge der geringeren Bohnenblattmasse zurückzuführen ist. Im Gegensatz dazu zeigten sich in der Mais-Kontrolle keine Unterschiede zwischen den beiden Untersaaten. Die signifikant höhere Unkraut-Biomasse im Jahr 2015 ist auf die signifikant niedrigere Untersaat-Biomasse zurückzuführen. Die signifikante Reduktion des Unkrautdeckungsgrades durch beide Untersaaten im Mais-Stangenbohnergemenge dürfte auf eine bessere Bodenbeschattung durch die Stangenbohne in Kombination mit den Untersaaten zurückzuführen sein. Im Gegensatz dazu war die US2, vermutlich aufgrund einer geringeren Bodenbedeckung durch die Untersaat, in den beiden anderen Hauptkulturen nicht signifikant. Trotz der geringeren Untersaat-Biomasse in den beiden anderen Hauptkulturen konnte die Anzahl der Unkrautarten jedoch auch durch die US1 signifikant reduziert werden. Hier ist anzunehmen, dass der flachwüchsige Erdklee eine bessere Bodenbedeckung erzielen konnte, als der Futterchicoree. Bei den Leitunkräutern konnte jedoch keine signifikante Reduktion nachgewiesen werden.

Schlussfolgerungen

Sowohl in der Mais-Reinsaat als auch in Mais-Bohnen-Gemengen können Untersaaten erfolgreich etabliert werden und somit zur Reduktion der Unkrautdeckungsgrade und Artenanzahl beitragen.

Danksagung

Das Projekt wird gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (FKZ 2813NA006).

Literatur

- Fischer, J., et al. (2017). Eignung verschiedener Stangen- und Feuerbohnen für den Mais-Bohnen-Gemengeanbau und Optimierung der Bestandeszusammensetzung. Beiträge zur 14. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. S. Wolfrum, H. Heuwinkel, H.-J. Reents, K. Wiesinger and K.-J. Hülsbergen. Weihenstephan, Verlag Dr. Köster, Berlin: 84-87.
- Jung, R. and R. Rauber (2013). Regulation von Unkräutern im ökologischen Maisanbau durch Untersaaten. Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften 25: 329-330.
- Piepho, H.-P. (2012). "A SAS macro for generating letter displays of pairwise mean comparisons." Communications in Biometry and Crop Science 7(1): 4-13.