

Erprobung innovativer Anbaustrategien für ökologisch wirtschaftende Milchviehbetriebe in Mittelgebirgslagen

Projektlaufzeit: 2017 bis 2020

ERGEBNISSE – TEILBEREICH KÖRNERLEGUMINOSEN

Feldaufgang Winter-Körnerleguminosen

Der Feldaufgang der Winterleguminosen variierte sehr stark zwischen den untersuchten Umwelten. Die Ackerbohne in Reinsaat lag im Mittel bei 15,6 % im Herbst 2017, während der Feldaufgang im darauffolgenden Jahr 2018 lediglich 3,6% betrug. Die Wintererbse erreichte 79,6% Feldaufgang im ersten Jahr und sank auf 5,7% im zweiten Herbst. Der Feldaufgang der Gemengesaat Ackerbohne-Erbse blieb bei beiden Umwelten unter 50%, allerdings verzeichnete Jahr 2017 46,9% und im Jahr 2018 verschlechterte sich der Wert drastisch mit 5,3%. Die Variante, die aus drei Gemengepartnern bestand (Ackerbohne – Erbse – Triticale) erzielte eine signifikant höhere Bestandsdichte gegenüber der restlichen Varianten). Dieses lag zum einen an den Ergebnissen der Erbse (14,1 Pflanzen/m² bei 20 Körnern/m² im Jahr 2017 und 1,6 Pflanzen/m² bei 20 Körnern/m² im Jahr 2018) und zum anderen an der Bestandsdichte der Triticale (39,9 Pflanzen/m² bei 60 Körnern/m² Ausgangsdichte im Jahr 2017 und 6,1 Pflanzen/m² bei 60 Körnern/m² im Jahr 2018). Die Ackerbohne erbrachte 2017 durchschnittlich 2,3 Pflanzen/m² und nur 2,1 Pflanzen/m² bei einer Aussaatdichte von 15 Körnern/m² im Herbst 2018. Der Grund für die schlechten Ergebnisse an beiden Standorten liegt vermutlich an den geringen Niederschlagsmengen, die sich in der Zeit von September bis Anfang November in beiden Jahren ereigneten. Die Niederschlagssumme im Jahr 2017 betrug im Durchschnitt 89,6 mm, während im Jahr 2018 29% weniger Niederschläge gemessen wurden (63,9 mm). Werden auch die vorherigen Herbstperioden in Betracht gezogen (Herbst 2014 – 152,4 mm; Herbst 2015- 116,8 mm; Herbst 2016 – 149,3 mm nach Angaben des Agrarmeteorologischen Messnetzes Sachsen, Reichenbach).

An den Versuchsstandorten wurden einige Reihen der Winterparzellen aufgrund der schlechten Feldaufgangsergebnisse überprüft, wobei die im September-Anfang Oktober

ausgesäten Leguminosenkörner unverändert oder mit kleinen Keimwurzeln gefunden wurden (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**), was die Hypothese bestätigt, dass die Niederschlagsmengen an den Standorten für eine Keimung von großkörnigen Leguminosen offenbar nicht ausreichend waren.



Ackerbohnenkörner zum Zeitpunkt der Erfassung von Bestandesdichte und Feldaufgang im Herbst 2017 am Standort Schönbrunn

Überwinterung Winter-Körnerleguminosen

Bei der Überwinterungsbonitur im Teilbereich Körnerleguminosen wurden lediglich die Leguminosenarten betrachtet. Die Überwinterungsbonitur nach der ersten Herbst-Winterperiode 2018 ergab, dass nicht nur die markierten, sondern alle Winterleguminosen (Ackerbohnen und Erbsen) erfroren waren. Aus den Messdaten der Wetterstation Reichenbach (Agrarmeteorologisches Messnetz Sachsen) ist zu entnehmen, dass in der Periode Januar bis März 2018 die Tiefsttemperaturen in Mittelgebirgslagen bei $-14,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ in 20 cm Höhe lagen. Aus den Untersuchungsergebnissen von GEORGIEVA ET AL. (2018) ist zu entnehmen, dass im Mittel 51,2% der Wintererbsenpflanzen bei -11°C Frostschäden aufweisen. URBATZKA ET AL. (2011) kommen zur Schlussfolgerung, dass das Risiko zum Erfrieren der Wintererbsensorte *E.F.B. 33*, die auch in dem vorliegenden Versuch getestet wurde, nur bei Vorhandensein einer gedrunghenen Rosette minimiert wird. Wie unter **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** und **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** bereits erläutert, fand aufgrund Trockenheit keine ausreichende Entwicklung der Pflanzen statt, die zum kompletten Erfrieren führte. Die Frostverträglichkeit von Ackerbohnen Keimlingen liegt lediglich bei -5°C (STEMANN 2019), die weit über dem Mittelwert $-14,4^{\circ}\text{C}$ am Standort verzeichnet wurde.

Im darauffolgenden Jahr wurde bei der Überwinterung der Winterleguminosen festgestellt, dass sich durch den milden Winter der Feldaufgang der Ackerbohnen und Erbsen in Reinsaat erhöht hat. So wurden im März 2019 1,7 Pflanzen/ m^2 mit 5,5 % Feldaufgang ermittelt, während es im November 2018 1,1 Pflanzen/ m^2 und 3,6% Feldaufgang waren. Den größten Sprung

machte die Wintererbse in Reinsaat, deren Feldaufgang von 5,7% auf 16 % gestiegen ist. Dieser Wert unterschied sich auch signifikant gegenüber den restlichen Mittelwerten des Feldaufganges. Die Gemengevarianten zeigten eine rückgängige Tendenz, wobei die Ackerbohne im Gemenge den größten Rücktritt machte, in dem sie von 2,1 % auf 0,3% im Erbsengemenge und von 2,8% auf 0,4% im Erbsen- und Triticale-Gemenge gesunken war. Die Erbse verzeichnete einen Rückgang von 7,8% auf 1,7% im Ackerbohnen-Gemenge sowie 6,6% auf 1,5% im Ackerbohnen-Triticale-Gemenge.

Feldaufgang-Sommerkörnerleguminosen

Die Sommerleguminosen der ersten Versuchsserie im Frühjahr 2018 verzeichneten eine relativ geringe Bestandsdichte zum Zeitpunkt der Feldaufgangsbonitur (07.05.2018), wobei die Schmalblättrige Lupine in Reinsaat die geringste Bestandsdichte aufwies. Bei ausgesäten 95 Körnern/m² waren Anfang Mai im Schnitt lediglich 23 Jungpflanzen zu finden. Ähnlich waren die Ergebnisse bei der Gemengevariante mit Erbse, wo die Lupine unter 10 Jungpflanzen/m² aufwies. Die Ackerbohne in Reinsaat erreichte eine Bestandsdichte von 28 Pflanzen/m² bei einer Ausgangsdichte von 50 Körnern/m².

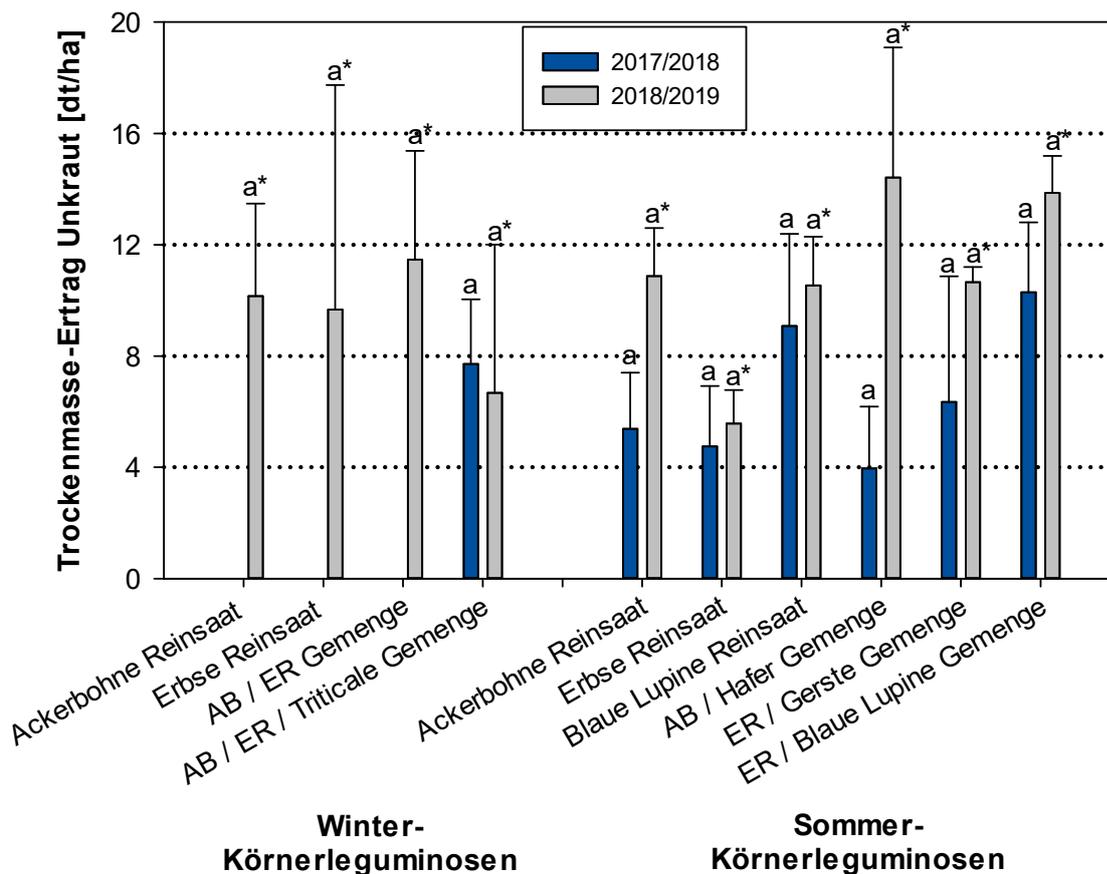
Die Erbse sowohl in Reinsaat als auch im Gemenge blieb weit unter der Ausgangssaatdichte (90 Körner/m²) mit durchschnittlich jeweils 33 Körnern/m² (Reinsaat) und 16 Körnern/m² (Gemenge). Die Nichtleguminosen keimten 2018 im Schnitt mit 59,6 (Hafer) und mit 62,4 (Gerste) Körnern/m² bei einer Aussaatstärke von 60 Körnern/m² im April. Ein Jahr später (02.05.2019) sahen die Ergebnisse ganz anders aus, da die Schmalblättrige Lupine zusammen mit der Erbse die höchste Bestandsdichte im Mittel aufwies. Die Ackerbohne in Reinsaat sowie im Gemenge verzeichnete ebenfalls höhere Feldaufgänge - 53 Körner/m² in der Reinsaat und 25 Körner/m² im Gemenge mit Hafer. Trotz der guten Ergebnisse der Leguminosen konnten im Frühjahr 2019 kaum Haferpflanzen gefunden werden – ca. 15 pro m². In den Parzellen mit Gerste als Gemengepartner der Sommererbse konnten lediglich 2 bis 3 Jungpflanzen/m² gefunden werden.

Verunkrautung

In der ersten Versuchsperiode 2017/2018 konnten für die Winterkörnerleguminosen keine Daten zur Verunkrautung erfasst und analysiert werden, weil die Winterkörnerleguminosen vollständig erfroren waren. Eine Ausnahme machte die Variante mit einem Nichtleguminosen-Gemengepartner, die Triticale, die weiterhin bonitiert werden konnte. Da aus insgesamt drei Gemengepartnern nur einer auf der Gesamtparzellenfläche zu finden war, wurde auch ein relativ hoher Bedeckungsgrad von durchschnittlich 53,3% ermittelt.

Die Schmalblättrige Lupine in Reinsaat sowie die Ackerbohne in Reinsaat, die ebenfalls einen schlechten Feldaufgang aufwies, hatten im Durchschnitt jeweils 20% und 23% und hatten somit einen signifikant höheren Unkrautbesatz als die Erbse in Reinsaat und im Gemenge mit Gerste sowie das Gemenge aus Ackerbohne und Hafer.

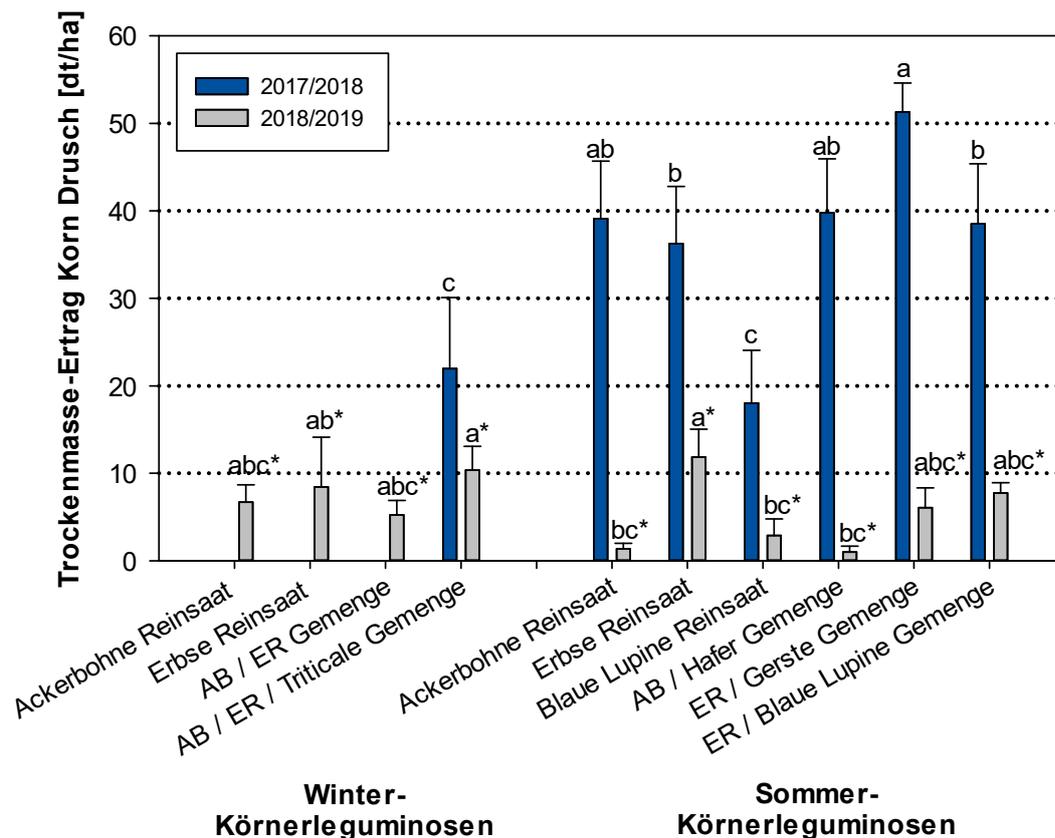
Die Bestimmung der Trockenmasse an Unkraut zur Druschreife brachte das Ergebnis hervor, dass bei den Winter- und Sommer-Körnerleguminosen weder im ersten, noch im zweiten Versuchsraum ein signifikanter Unterschied zwischen den Varianten vorlag. Aufgrund der erfrorenen Körnerleguminosen im Winter konnten für die erste Versuchsreihe 2017/2018 keine Unkraut-TM-Erträge ermittelt werden. In der Triticale wurden im ersten Jahr knapp 8 dt TM/ha ermittelt, im darauffolgenden Jahr wurden 6,7 dt TM/ha. Aus der ersten Versuchsreihe kann noch entnommen werden, dass die Varianten mit Schmalblättriger Lupine sowohl in Reinsaat, als auch im Gemenge beide über 8 dt TM/ha verzeichneten. Diese Tatsache kann auf die schlechte Bestandsdichte der Lupine zurückgeführt werden.



Trockenmasse-Ertrag [dt/ha] der Unkräuter in den Winter- und Sommer-Körnerleguminosen in Reinsaat und Gemenge zur Druschreife in den Versuchsjahren 2018 und 2019 (einfaktoriell, $GD_{2018}=8,13$, $GD_{2019}=11,29$)

In der zweiten Versuchsperiode (2018/2019) sind trotz nicht signifikanter Unterschiede zwischen dem Ackerbohnen–Hafer-Gemenge und dem Erbsen–Lupine-Gemenge mit Erträgen von Trockenmasseunkraut über 8 dt/ha auffällig. Diese Ergebnisse widerspiegeln ebenfalls die sehr geringe Bestandsdichte der Körnerleguminosen.

Kornertrag [dt/ha] und Proteinertrag [kg/ha]



Korn-Trockenmasse-Ertrag [dt/ha] aus dem Drusch der Winter- und Sommer-Körnerleguminosen in Reinsaat und Gemenge in den Versuchsjahren 2018 und 2019 (einfaktoriell, $GD_{2018}=12,56$, $GD_{2019}=7,46$)

Die Auswertung der Korn-Trockenmasse-Erträge der Körnerleguminosen ergab, dass im ersten Versuchsjahr 2017/2018 die Varianten mit Ackerbohne (Ackerbohne Reinsaat und Ackerbohne im Gemenge mit Hafer) und die Variante Erbse- Gerste-Gemenge mit etwa 40 bis 50 dt/ha die höchsten Erträge lieferten. Im zweiten Versuchsjahr 2018/2019 waren die Drusch-Erträge geringer als im ersten Versuchsjahr, aber auch deutlich weniger differenziert. Die Schmalblättrige Lupine lieferte in der ersten Versuchsserie die geringsten Kornerträge, die knapp unter 20 dt/ha lagen. Im darauffolgenden Jahr lag die Lupine zwar unter 10 dt/ha, aber die Ackerbohne verzeichnete in Reinsaat und im Gemenge noch geringere Erträge, die bei

1,4 dt/ha sowie bei 1 dt/ha lagen. Diese schlechten Ergebnisse der Ackerbohne sind vor allem auf die langanhaltende Dürre- und Hitzeperiode unter Mittelgebirgslagen im Sommer 2019 zurückzuführen. In der Periode vom 01.06. bis 31.07. betrug die mittlere Tagestemperatur 20,4 °C in 200 cm und 20,7 °C in 20 cm Höhe über dem Boden. Wird der gleiche Zeitraum im Jahr 2018 betrachtet, lag die durchschnittliche Tagesmitteltemperatur in 200 cm Höhe über dem Boden bei 19,5 °C und in 20 cm Höhe – bei 19,9°C. Im Jahr 2018 blieb die maximale Temperatur stets unter 39 °C, während im Jahr 2019 auch Tageswerte von 40,7 °C registriert wurden.

Die nachfolgende Analyse der Protein-Erträge brachte das Ergebnis hervor, dass die Sommer Ackerbohne in Reinsaat das meiste Protein ausgebildet hatte – über 1228 kg /ha. Aber auch die Variante von Ackerbohne im Gemenge mit Hafer und die Erbsen-Varianten (Reinsaat, Gemenge mit Gerste und Gemenge mit Blaue Lupine) lieferten hohe Protein-Erträge, wobei die Erbse im ersten Jahr stets unter 921 kg/ha blieb. Die blaue Lupine lieferte in Reinsaat Proteinerträge von knapp 552,6 kg /ha im ersten Jahr. Die Ackerbohne hatte im zweiten Versuchsjahr zwar sehr geringe TM- sowie Proteinerträge, aber dafür sind lediglich die ungünstigen Witterungsbedingungen verantwortlich. Wird lediglich das erste Versuchsjahr betrachtet, ist deutlich zu erkennen, dass die Ackerbohne das größte Potential von den getesteten Körnerleguminosen unter Mittelgebirgslagen aufgewiesen hat. Die Erbse ist aufgrund der Krankheit *Mycosphaerella pinodes* eher als kritisch zu betrachten, da beim Feststellen eines Befalls eine längere Anbaupause in der Fruchtfolge einzuplanen ist (PFLUGHÖFT et al. 2010), während der allerdings weiterhin gute Proteinerträge aus Körnerleguminosen für die Milchviehhaltung notwendig sind.

Literatur:

Georgieva, N.; Nikolova, I.; Kosev, V.; Ilieva, A.; Tahsin, N. (2018): Comparative assessment of tolerance to low temperatures of pea accessions. In: *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans* 21 (2), S. 101–111.

Pflughöft, O.; Schäfer, B. C.; Tiedemann, A. von; Saucke, H.; Wolff, C. (2010): Pilzkrankheiten und Schädlinge bei Körnerfuttererbsen. 2. ergänzte. Hg. v. Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e.V. Berlin.

Stemann, G. (2019): Ein gutes Gespann: Ackerbohnen und Mulchsaat. Bodenbearbeitung/Aussaat. In: *Praxisnah* (Sonderausgabe), S. 8–11. Online verfügbar unter <https://www.praxisnah.de/index.cfm/article/9996.html>.

Urbatzka, P.; Graß, R.; Haase, T.; Schüler, C.; Trautz, D.; Heß, J. (2011): Untersuchungen zur Winterhärte von Wintererbsen. In: G. Leithold, K. Becker und C. Brock (Hg.): Beiträge zur 11. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Gießen, 16. - 18. März 2011; Es geht ums Ganze: Forschen im Dialog von Wissenschaft und Praxis. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Berlin: Köster, S. 282–285. Online verfügbar unter <https://orgprints>