

## Korn- und Proteinerträge verschiedener Körnerleguminosenarten in Reinsaat und im Gemengeanbau sowie deren Vorruchtwirkung auf Winterweizen

Zimmer, S.<sup>1,2</sup>, Haase, T.<sup>3</sup>, Stoll, E.<sup>1</sup>, Heidt, H.<sup>1</sup>, und Heß, J.<sup>2</sup>

*Keywords: Körnerleguminosen, Gemenge, Reinsaat, Vorruchtwert, Weizen.*

### Abstract

*There are no grain legume species recommendations made for Luxembourg and recommendations from abroad are mainly based on regional variety tests. The aim of this work is to test different grain legume species on one and the same site, which is representative for the majority of organic farms in Luxembourg, and to determine their previous crop value. In two consecutive years different grain legume species (faba bean, pea, blue lupin, soybean) were sown in autumn and in spring, both in pure stand and in mixture with cereals in a field trial. Yield, protein content and protein yield of the grain legume species and of the following crop winter wheat were assessed. Highest previous crop value was found for spring pea, spring faba bean and blue lupin. Protein yield of wheat was up to 56 % higher after grain legumes in pure stand and up to 44 % after grain legumes in mixture than after triticale. Spring pea, spring faba bean and blue lupin had the highest previous crop value.*

### Einleitung und Zielsetzung

Biolandwirte, auch in Luxemburg, stehen vor der Entscheidung, welche Körnerleguminosenart sie auf ihrem Betrieb zur Erzeugung von betriebseigenen Futtermitteln anbauen sollen. In Luxemburg gibt es weder Sorten- noch Artenempfehlungen für Körnerleguminosen. Bestehende Empfehlungen aus dem Ausland beruhen meist auf regionalen Sortenversuchen anderen Standortbedingungen. Welche Körnerleguminosenart sich für den Luxemburger Standort unter den Bedingungen des Ökologischen Landbaus am besten eignet und welche den besten Vorruchtwert für die nachfolgende Kultur aufweist, ist weitgehend unerforscht. Daher ist es Ziel dieser Arbeit, verschiedene Körnerleguminosenarten im Gemenge und in Reinsaat auf ein und demselben Standort, in Luxemburg, miteinander zu vergleichen, sowie ihren Vorruchtwert auf die Nachfrucht Winterweizen zu untersuchen.

### Methoden

In zwei zweijährigen, einfaktoriellen Feldversuchen (vier Wiederholungen, Parzellengröße: 15 m<sup>2</sup>) Colmar-Berg (langjähriger Jahresdurchschnitt: 770 mm Niederschlag, 10°C Temperatur, Bodenart: schluffig, lehmiger Sand, ökologisch bewirtschaftet seit 2002) wurden 2011/12, sowie 2012/13 acht verschiedene Körnerleguminosen-Anbausysteme in abtragender Fruchtfolgestellung (Vorrucht

---

1. Institut für Biologische Landwirtschaft und Agrarkultur Luxemburg (IBLA), Munsbach, [zimmer@ibla.lu](mailto:zimmer@ibla.lu), [www.ibla.lu](http://www.ibla.lu)

2. Universität Kassel, Fachgebiet Ökologischer Land- & Pflanzenbau (FÖL), Witzenhausen

3. Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen (LLH), Kassel

Winterweizen) getestet (Tabelle 1). Unkrautkontrolle in den Leguminosen erfolgte maschinell und per Hand. Als Nachfrucht wurde in beiden Versuchsjahren Winterweizen (Sorte: Achat) ausgesät.

**Tabelle 1: Übersicht der geprüften Körnerleguminosen-Arten in Reinsaat und im Gemenge**

Art /Gemenge	Sorte	Anzahl keimfähiger Körner / m <sup>2</sup>	Reihenabstand (cm)	Saattermin
Wintererbse	EFB33	80	25	03.10.11/ 24.10.12
Wintererbse/Triticale	EFB33/Benetto	40 / 150	12,5	03.10.11/ 24.10.12
Winterackerbohne	Husky	35	25	03.10.11/ 24.10.12
Wintertriticale	Benetto	350	12,5	03.10.11/ 24.10.12
Sommererbse	Alvesta	80	25	22.03.12/ 08.04.12
Sommererbse/Gerste	Alvesta/Eunova	80 / 75	12,5	22.03.12/ 08.04.12
Sommerackerbohne	Fuego	35	25	22.03.12/ 08.04.12
Blaue Lupine	Boregine	100	25	22.03.12/ 08.04.12
Sojabohne	Merlin	65	25	14.05.12/ 27.05.13

Für die Körnerleguminosen sowie für die Nachfrucht Winterweizen wurden der Ertrag (dt/ha bei 86 % TM), der Proteingehalt (% TM, mittels Kjeldahl) und der Proteinertag (dt/ha) ermittelt, wobei die dargestellten Daten der Gemenge sich auf den legumem Partner beziehen (Tabelle 2). Die statistische Auswertung erfolgte mithilfe des Software Pakets SAS 9.2. Die dargestellten Mittelwerte mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant bei  $p \leq 0.05$  (Tukey).

## Ergebnisse

Im ersten Versuchsjahr erzielte die Sommerackerbohne den höchsten Ertrag, gefolgt von der Winterackerbohne, der Sommererbse und der Sommererbse im Gemenge; jedoch waren diese Unterschiede nicht signifikant (Tabelle 2).

**Tabelle 2: Ertrag, Proteingehalt und Proteinertag der geprüften Körnerleguminosenarten in Reinsaat und im Gemengeanbau im 1. Versuchsjahr (2011/12) und im 2. Versuchsjahr (2012/13)**

Art/Gemenge	Ertrag (dt/ha bei 86 % TM)		Protein (%)		Proteinertag (dt/ha)	
	2011/12	2012/13	2011/12	2012/13	2011/12	2012/13
Wintertriticale	17,0 cde	13,7 c	9,3 e	9,6 f	1,4 d	1,1 d
Wintererbse	3,4 e	27,3 b	27,4 c	25,4 d	0,8 d	5,8 b
Wintererbse/Triticale	12,9 de	43,6 a	26,6 c	25,5 d	2,9 cd	9,6 a
Winterackerbohne	42,8 a	49,4 a	26,9 c	28,4 c	9,9 ab	12,0 a
Sommererbse	41,2 ab	48,3 a	23,1 d	22,4 e	8,2 ab	9,2 a
Sommererbse/Gerste	34,0 abc	44,8 a	22,3 d	22,5 e	6,5 bc	8,7 a
Sommerackerbohne	45,1 a	41,3 a	27,8 c	27,5 c	10,8 a	9,6 a
Blaue Lupine	24,3 bcd	10,1 c	29,9 b	33,3 b	6,2 bc	2,9 c
Sojabohne	16,9 de	27,0 b	42,0 a	41,4 a	6,1 bc	9,6 a

Aufgrund von technischen Problemen beim Dreschen waren die Erträge der Wintererbse in Reinsaat und im Gemenge sehr niedrig. Die Sojabohne hatte mit Abstand den höchsten Proteingehalt. Mit Hinblick auf den Proteinertag schnitten die Ackerbohnen (Sommerung und Winterung) am besten ab. Im ersten Versuchsjahr erzielte der Winterweizen nach Sommererbse den höchsten Ertrag (42,6 dt/ha)

(Tabelle 3). Im Vergleich zur Triticale, nach welcher der Weizen den niedrigsten Ertrag erreichte, erzielte er nach Sommererbse einen um 56 % höheren Ertrag. Es konnten keine signifikanten Unterschiede im Weizen-Proteingehalt beobachtet werden, jedoch war der Proteinерtrag des Weizens hoch nach Sommererbse, Sommerackerbohne und Blauer Lupine.

Im zweiten Versuchsjahr erzielten wieder die Sommerackerbohne, die Winterackerbohne, die Sommererbse und die Sommererbse im Gemenge, sowie die Wintererbse im Gemenge die höchsten Erträge. Die Blaue Lupine erzielte die geringsten Erträge aufgrund von Hasenfraß. Auch im zweiten Versuchsjahr hatten die Sojabohnen den höchsten Proteingehalt und die Ackerbohnen (Sommerung und Winterung) den höchsten Proteinерtrag.

Im zweiten Versuchsjahr wurden signifikant höhere Weizenerträge nach den Körnerleguminosen-Reinsaat als nach den Gemengen oder der Triticale erzielt. Der Proteingehalt des Weizens war am höchsten nach Wintererbse im Gemenge (10,7 %) und am niedrigsten nach Sojabohne (9,8 %). Der Proteinерtrag des Weizens war wieder hoch nach Sommererbse, Sommerackerbohne und Blauer Lupine. Zudem erzielte der Weizen einen hohen Proteinерtrag nach der Wintererbse in Reinsaat.

In beiden Versuchsjahren war der Weizen-Proteinерtrag nach den Körnerleguminosenreinsaat am höchsten; um bis zu 56 % im Vergleich zu der Vorfrucht Triticale und um bis zu 44 % im Vergleich zu den Gemengevarianten.

**Tabelle 3: Ertrag, Proteingehalt und Proteinерtrag der Nachfrucht Winterweizen in Abhängigkeit der verschiedenen Körnerleguminosenarten in Reinsaat und im Gemengeanbau als Vorfrucht im ersten (2012/13) und zweiten (2013/14) Versuchsjahr**

Vorfrucht	Ertrag		Protein (%)		Proteinерtrag (dt/ha)	
	(dt/ha bei 86 % TM)		2011/12	2012/13	2011/12	2012/13
	2011/12	2012/13	2011/12	2012/13	2011/12	2012/13
Wintertriticale	23,9 c	8,7 b	11,1	10,4 ab	2,3 c	0,8 d
Wintererbse	30,6 bc	21,6 a	11,1	10,4 ab	2,9 bc	1,9 a
Wintererbse/Triticale	24,0 c	11,5 b	10,8	10,7 a	2,3 c	1,0 c
Winterackerbohne	31,4 bc	20,6 a	10,8	10,0 ab	2,9 bc	1,8 ab
Sommererbse	42,6 a	20,7 a	11,3	10,2 ab	4,1 a	1,8 ab
Sommererbse/Gerste	30,0 bc	10,4 b	11,0	10,3 ab	2,9 bc	0,9 cd
Sommerackerbohne	32,1 abc	21,6 a	11,2	10,2 ab	3,1 ab	1,9 ab
Blaue Lupine	36,4 ab	19,9 a	10,8	10,2 ab	3,4 ab	1,7 ab
Sojabohne	26,7 bc	19,7 a	11,0	9,8 b	2,6 bc	1,6 b

## Diskussion

In beiden Versuchsjahren waren es die Ackerbohnen, Sommerung sowie Winterung, die hohe Proteinерträge erzielten, obwohl die Standortvoraussetzungen (Kahnt 2008) nicht optimal waren. Die günstige Witterung, insbesondere die stets ausreichende Bodenfeuchte (Sauermann 2012) hat sich positiv auf das vergleichsweise hohe Ertragsniveau ausgewirkt.

Hinsichtlich des Proteinерtrags gibt es keinen wesentlichen Unterschied zwischen der Sommererbse in Reinsaat und im Gemenge. Da die Aussaatstärke für beide Anbau-

formen mit 80 keimfähigen Körnern/m<sup>2</sup> die Gleiche war, ist der geringfügig niedrigere Proteinertag der Sommererbse im Gemenge auf die Konkurrenz durch den Getreidepartner zurückzuführen.

Der Proteinertag der Wintererbse ist deutlich geringer in Reinsaat als im Gemenge, was v. a. auf die schlechte Druschfähigkeit bedingt durch die schlechte Standfestigkeit der Sorte zurückzuführen ist. Dies bestätigt die Aussage von Urbatzka *et al.* (2011), dass der hier verwendete Wintererbsentyp (langstrohiger Blatttyp) nur im Gemenge anbauwürdig ist.

Bei der hier geprüften Sommererbse handelte es sich um einen kurzstrohigen, halbblattlosen Typ, welcher eine deutlich bessere Standfestigkeit aufzeigt als der langstrohige Blatttyp. Daher ist der Unterschied im Proteinertag der Sommer- und Wintererbse in Reinsaat und im Gemenge eher auf den Erbsentyp als auf die Anbauzeit zurückzuführen.

Der höhere Vorfruchtwert der Körnerleguminosen in Reinsaat im Vergleich zum Gemengeanbau zeigte sich im Ertrag, insbesondere in einer signifikant geringeren Anzahl Ähren/m<sup>2</sup>, aber auch in einem geringeren Yara N Wert der Blätter während der Blüte sowie kürzeren Pflanzen zur Ernte (Daten nicht gezeigt). Diese Unterschiede im Vorfruchtwert lassen sich jedoch weder durch die nach Ernte der Körnerleguminosen gemessenen N<sub>min</sub> Werte, noch durch die N-Gehalte im Leguminosenstroh (Daten nicht gezeigt) bestätigen. Eine mögliche Erklärung ist der höhere N-Entzug vom Getreide im Vergleich zu den Leguminosen.

Im Gegensatz zu den Ergebnissen von Urbatzka *et al.* (2011) hatten die legumen Sommerungen gemessen am Ertrag des Weizens einen deutlich höheren Vorfruchtwert als die Winterungen, mit Ausnahme der Wintererbse in Reinsaat im zweiten Versuchsjahr.

## Schlussfolgerungen

In Jahren mit günstiger Witterung erwiesen sind die Ackerbohnen trotz der nicht optimalen Bodenverhältnisse des Versuchsstandorts als durchaus anbauwürdig in Luxemburg. Aufgrund ihrer hohen Proteinertäge und ihres wesentlich höheren Vorfruchtwertes im Vergleich zum Anbau im Gemenge sollten unter den gegebenen Standortbedingungen Sommererbsen in Reinsaat angebaut werden, vorausgesetzt es handelt sich um eine standfeste (kurzstrohige, halbblattlose) Sorte.

## Danksagung

Mit der Unterstützung des Fonds National de la Recherche, Luxemburg und der Bio-Bauern-Genossenschaft. Danke an alle Projektpartner, Sponsoren ([www.ibla.lu](http://www.ibla.lu)), an das „Lycée Technique Agricole“ und die Familie Colling-von Roesgen für die Unterstützung.

## Literatur

- Kahnt, G.(2008): Leguminosen im konventionellen und ökologischen Landbau DLG- Verlag, Frankfurt am Main
- Sauermann, W. (2012): Intensität beim Anbau von Ackerbohnen. Hohe und wirtschaftliche Mehreträge. Bauernblatt 20.10.12
- Urbatzka, P., Graß, R., Haase, T., Schüler, C., Trautz, D., Heß, J. (2011): Grain yield and quality characteristics of different genotypes of winter pea in comparison to spring pea for organic farming in pure and mixed stands. *Org. Agr.* 1:187-202