

Anbau von Erbsen, Sommerweizen und -gerste in Reinsaaten und in Gemengen **Cultivation of Peas, Spring Wheat and Spring Barley Sole and Intercropped**

M. Hänsel¹

Keywords: Crop farming, weed control, intercropping

Schlagwörter: Pflanzenbau, Beikrautregulierung, Gemengeanbau

Abstract:

Two varieties of peas and two species of cereals have been tested sole and intercropped during three years with respect to yield and weed competition on a fruitful soil in Saxony. A randomized complete block design with four replications was used. Yield of grain was highest with sole cropped spring wheat and lowest with a variety of pea. Intercropping of peas with wheat or barley did not increase total grain yield significantly compared to the pure stands of cereals. In mixed crops grain yield of pea seed was low at harvest and weed competition was only slightly enhanced. Nitrogen yield was highest with sole cropped peas.

Einleitung und Zielsetzung:

Körnererbsen gelten im ökologischen Landbau auf Grund großer Probleme mit Unkräutern beim Drusch häufig als „Verdrussfrüchte“ (VÖLKEL 1997). Auch ELERS (2001) beschreibt das Unkrautproblem im Erbsenanbau, das auch durch Striegeln nicht ausreichend gelöst werden kann. Vor allem zwei Wege wurden untersucht, um die Konkurrenzfähigkeit der Erbsenbestände gegenüber Unkraut zu verbessern. Einerseits durch den Anbau blattreicher Erbsensorten und andererseits durch den Gemengeanbau, bisher vor allem mit Hafer (KIMPEL-FREUND et al. 1998). Im Mittelpunkt steht auch das Bestreben durch Gemengebau die Ertragsleistung zu erhöhen. Des Weiteren besteht der Bedarf Backeigenschaften von Weizen zu verbessern.

Methoden:

Von 2000 bis 2002 wurden auf dem Lößstandort (Fahlerde-Pseudogley) Roda in Sachsen in einer komplett randomisierten Blockanlage bei vier Wiederholungen zwei Erbsensorten sowie Sommerweizen und Sommergerste als auch deren Gemenge hinsichtlich Ertragsbildung und Unkrautunterdrückung untersucht. Die Versuchsfläche wurde seit 1994 ökologisch bewirtschaftet. Im Versuchszeitraum wies die Witterung deutliche Abweichungen von den Mittelwerten auf. Das Versuchsjahr 2000 war mit 626 mm Niederschlag deutlich trockener als im langjährigen Mittel mit 711 mm (2001: 708 mm; 2002: 729 mm). Alle Versuchsjahre waren überdurchschnittlich warm und übertrafen den langjährigen Temperaturmittelwert von 8,6°C um 1 bis 2,1 Grad (2000-2002: 10,7°C, 9,6°C bzw. 9,9°C). Ausgesät wurden die Erbsen in den Gemengen mit 60 Körnern je m², der Anteil Getreide betrug dabei 100 Körner je m². Während die Saatstärke der Erbsen (Sorten: Grana, Miami) im Reinanbau mit 80 Körnern je m² vorgegeben wurde, waren es bei Sommerweizen (Sorte: Triso) 400 Körner je m² sowie bei Sommergerste (Sorte: Henni) 320 Körner je m². Als Vorfrüchte dienten die Getreidearten Roggen oder Triticale, deren Vorfrüchte bildeten für die Versuchsjahre 2000 Kartoffeln, 2001 Klee gras und 2002 Winterweizen. Die Unkrautregulierung erfolgte ausgerichtet an Witterungs- und Vegetationsbedingungen durch Striegeln.

¹Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Gustav-Kühn-Str. 8, 04159 Leipzig, Deutschland, martin.haensel@leipzig.ifl.smul.sachsen.de

Die autochtone Unkrautflora bildete die Basis zur Bestimmung der Unkrautdeckungsgrade als Maß für die Konkurrenzkraft der unterschiedlichen Kulturpflanzenbestände. Dabei waren vor allem die Unkrautarten Windenknöterich (*Fallopia convolvulus*), Vogelmiere (*Stellaria media*) sowie der Weiße Gänsefuß (*Chenopodium album*) relevant. Die Schätzung der Deckungsgrade der Pflanzen erfolgte visuell in einem Skalenbereich von 0 bis 100% in einem Wert jeweils über die gesamte Parzelle. Die statistischen Berechnungen erfolgten mit Programm SPSS 12.0 für das Betriebssystem MS Windows. Die Daten zu Korn- und Stickstoffträgen wurden mit der Varianzanalyse und nachfolgend mit dem Tukey-Test geprüft. Die Analyse der Daten der Pflanzendeckungsgrade erfolgte mit dem Friedman-Test und nachfolgend mit dem Wilcoxon-Test.

Ergebnisse und Diskussion:

Das höchste Kornertragsniveau wurde im Reinanbau des Sommerweizens und bei Gemengen mit der Erbsensorte des blattarmen Sortentyps im Mittel aller Jahre erreicht (Abb. 1). Die Erbsensorte Grana (voll beblättert) erzielte mit 19,6 dt/ha den geringsten Kornertrag. Ein mittleres Ertragsniveau erreichten alle weiteren Gemenge sowie die Erbsensorte Miami (halbblattlos) und die Sommergerste in Reinsaat. In den Gemengen war der Erbsenteilertrag jeweils auf unter 10 dt/ha begrenzt. Wechselwirkungen zwischen den Versuchsvarianten und den Versuchsjahren waren nachweisbar: Während Sommerweizen in allen drei Jahren der Gruppe mit dem höchsten Kornertrag angehörte, fielen alle Gemenge bei späterer Aussaat im Jahr 2002 signifikant gegenüber der halbblattlosen Erbsensorte und dem Weizen zurück. Damit zeigten sich die Gemenge vergleichsweise schwächer in ihrer Anpassung an die verschiedenen Wachstumsbedingungen. Die Ertragsunterschiede zwischen den beiden Erbsensorten waren in keinem Jahr signifikant.

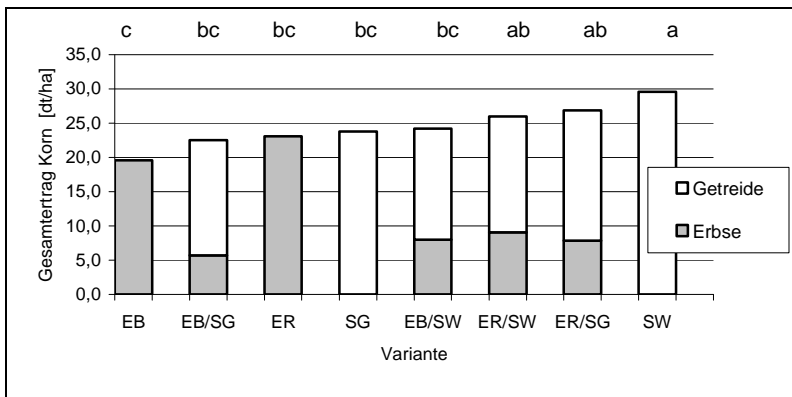


Abb. 1: Kornerträge der Reinsaat und der Gemenge bei 86% TS im 3-jährigen Mittel. (EB = voll beblätterte Erbse; ER = halbblattlose Erbse; SG = Sommergerste; SW = Sommerweizen); (verschiedene Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede; Tukey-Test, $\alpha = 0,05$).

Die hohen Ertragsanteile des Getreides lassen sich durch die allgemeine Gunst des Ackerbaustandortes in Verbindung mit der umfangreichen Verfügbarkeit von mineralisiertem Stickstoff schon zu Beginn der Vegetationsperiode in allen Versuchsjahren erklären (von 2000 bis 2002, in kg/ha N_{\min} bis 90 cm Bodentiefe: 69; 121 bzw. 81).

Zudem sind die Fruchtfolgepositionen nach einjährigem Getreideanbau in den Jahren 2000 und 2001 noch günstig für die Getreidepflanzen im Versuchsjahr zu beurteilen.

Gemessen am Stickstoffertrag im Korn belegten dagegen die Reinsaaten der Erbsen im Mittel der Versuchsjahre die ersten beiden Ränge (Abb. 2). Während sich die Erbsensorten in allen Versuchsjahren in der Spitzengruppe positionierten, hob sich die Sommergerste nie von der schlechtesten Ertragsgruppe ab. Die Erbsensorte Miami lagerte mit 80 kg N/ha mehr als die doppelte Menge an N im Korn ein als die Sommergerste. Beide Erbsensorten erreichten in Reinsaat ein einheitliches Stickstoffertragsniveau. Jedoch verfügte die Sorte Miami mit 3,47% N einen signifikant niedrigeren Stickstoffgehalt in der Korn-TM als die blattreiche Sorte Grana mit 3,68 % N in der Korn-TM. Die Gemengesaaten fielen im Stickstoffertrag z.T. signifikant ab. Sommerweizen erreichte trotz hoher Massenerträge nur eine N-Einlagerung ins Korn von knapp 50 kg N/ha im Mittel der Versuchsjahre. Relativ hohe N-Erträge auf dem Niveau der Erbsensorten erzielte der Sommerweizen nur 2002 bei später Aussaat. Die Stickstoffgehalte im Getreidekorn wurden sowohl bei der Sommergerste als auch bei Sommerweizen durch den Gemengeanbau um 0,5 Prozentpunkte von 1,8% auf 2,3% signifikant erhöht (ohne Abb.).

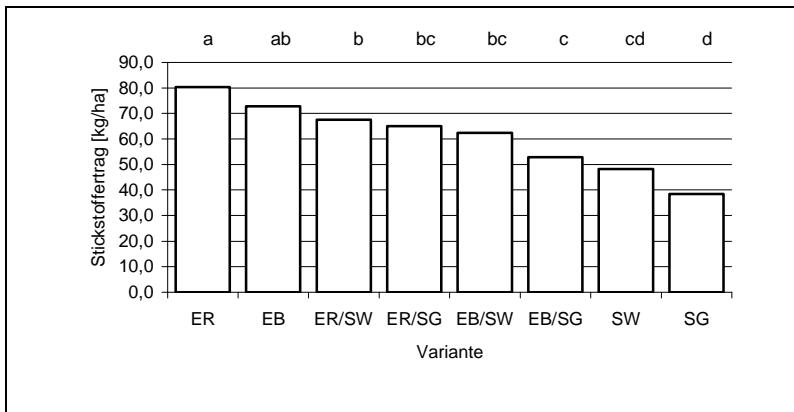


Abb. 2.: Stickstofferträge im Korn der Varianten im Mittel der 3 Versuchsjahre (Tukey-Test, $\alpha = 0,05$), (EB = voll beblätterte Erbse; ER = halblattlose Erbse; SG = Sommergerste; SW = Sommerweizen).

Die Unkrautunterdrückung durch die Kulturen stand nicht im Zusammenhang mit dem maximalen Deckungsgrad der Kulturpflanzen (Tab. 1). Insbesondere die Erbsen entwickelten zeitweise sehr hohe Deckungsgrade mit etwa 80%, ohne dadurch das Unkraut bis zur Ernte wirksam zu unterdrücken. Als eine Ursache kommt die geringe Abschöpfung der Bodenstickstoffvorräte durch die Leguminosenreinsaaten in Frage (Tab. 1), gestützt wird dies durch eine signifikante, positive Korrelation von 0,4 (Koeffizient nach Spearman), zwischen dem Grad der Unkrautbedeckung vor der Ernte und den mineralischen N-Gehalten im Boden zur Kornfüllung. In zwei Versuchsjahren wurden signifikant höhere N_{\min} -Werte zur Kornfüllung bei den Erbsenreinsaaten gegenüber den weiteren Prüfgliedern festgestellt. Im Jahr 2002 lag ein einheitliches und hohes Niveau von 54 kg/ha N_{\min} vor. Die Reinsaaten von Getreide bedeckten den Boden am schwächsten. Dabei war die Intensität der Unkrautunterdrückung abhängig von der Getreideart.

Sommerweizen ließ die geringste Unkrautentwicklung zu, während in Sommergerste eine vergleichsweise starke Unkrautentwicklung festzustellen war. Die günstigen Werte in der Unkrautunterdrückung des Sommerweizens wurden jedoch nicht durchgängig auf die entsprechenden Gemenge mit Erbsen übertragen. Insgesamt konnten mit dem Gemengeanbau im Mittel der Versuchsjahre geringere Unkrautdeckungsgrade von 1% bis 10% gegenüber der Reinsaat der halbblattlosen Erbse erzielt werden. Eine generelle Überlegenheit der blattreichen Erbsensorte als Gemengepartner mit den Getreidearten bestätigte sich in Bezug auf die Unkrautkonkurrenz nicht.

Tab. 1: Maximale Deckungsgrade der Kulturpflanzen und Unkräuter im Kulturverlauf sowie die N_{\min} -Werte bei Kornfüllung im Mittel der Versuchsjahre. (EB = voll beblätterte Erbse; ER = halbblattlose Erbse; SG = Sommergerste; SW = Sommerweizen).

Variante	Deckungsgrad [%]			N_{\min} [kg/ha] 0-90 cm		
	Kultur		Unkraut			
EB	82	a ¹	28	ab ¹	50	a ²
ER	78	ab	32	a	48	ab
ER/SG	73	ab	24	bc	39	b
EB/SG	72	b	25	ab	38	bc
EB/SW	69	bc	22	bc	37	c
ER/SW	65	c	26	ab	33	c
SG	46	d	29	ab	32	c
SW	43	d	17	c	32	c

¹ unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede (Wilcoxon-Test, $\alpha = 0,05$). ² (Tukey-Test, $\alpha = 0,05$).

Schlussfolgerungen:

Die vorliegenden Ergebnisse legen nahe, dass auf diesem fruchtbaren Standort der Reinanbau von Erbsen ohne Alternative ist, wenn das Produktionsziel Rohproteinertrag je Flächeneinheit im Mittelpunkt steht. Sind hohe Kornerträge für den Marktfreiverkauf von wirtschaftlicher Bedeutung oder verhindert ein hoher Unkrautbesatz den Erbsenanbau, dann muss bei der Auswahl von Sommerkulturen der Weizen auf vergleichbaren Lössstandorten mit in Betracht gezogen werden. Der Gemengeanbau sollte unter dem Aspekt hinsichtlich der Erhöhung des Rohproteingehaltes in den Getreidekörnern weiterentwickelt werden. Auch die Unkrautregulierung im Erbsenanbau benötigt weitere Unterstützung durch die Forschung um eine zuverlässige Produktion auch im Sinne einer vielfältigen Fruchtfolgegestaltung abzusichern.

Literatur:

Völkel G. (1997): Die Verdrüßfrüchte im Ökolandbau? Top Agrar 3:104-107.

Elers B. (2001): Einfluss der Sorte und Bestandesdichte auf Ertrag und Unkrautbesatz bei Futtererbsen. In Reents H.-J., (Hrsg) Von Leit-Linien zu Leit-Bildern. Beiträge zur 6. Wissenschaftstagung zum ökologischen Landbau, Freising. Verlag Dr. Köster, S. 409-412.

Kimpel-Freund H., Schmidtke K., Rauber R. (1998): Einfluß von Erbsen (*Pisum sativum* L.) mit unterschiedlichen morphologischen Merkmalen in Reinsaat und Gemenge mit Hafer (*Avena sativa* L.) auf die Konkurrenz gegenüber Unkräutern. Pflanzenbauwissenschaften 2 (1):25-36.