

Eignung der erosionsmindernden Verfahren Strip-Till und zeitweilige Zwischenbegrünung im Gemüsebau

F. Bengs¹, J. Pfenning¹, W. Herrmann², H. Sauer³, G. Kleemann¹ und H.-P. Liebig¹

Universität Hohenheim, Institut für Sonderkulturen und Produktionsphysiologie,
FG Gemüsebau, Emil-Wolff-Str. 25, 70599 Stuttgart¹
Universität Hohenheim, Versuchsstation Ihinger Hof²
Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau (LVG) Heidelberg³
fbengs@gmx.net, pfenning@uni-hohenheim.de

1 Einleitung

Die Bodenerosion durch Wasser stellt im intensiven Feldgemüsebau zunehmend ein Problem dar (Basher et al. 2002). Durch den Einsatz pflugloser Bodenbearbeitung, insbesondere von Direktsaat oder –pflanzung, kann das Erosionsrisiko deutlich reduziert werden (Fu et al. 2004; Weisskopf et al. 2006). Strip-Till ist ein etabliertes Verfahren der reduzierten Bodenbearbeitung im Ackerbau, das die Vorteile von pflugloser und konventioneller Bodenbearbeitung vereint. Mittels Meißelscharen wird lediglich der Saatstreifen gelockert. Durch GPS-gesteuerte Bearbeitung ist es dann möglich, das Saatgut exakt in die gelockerten Streifen abzulegen (Herrmann 2008). Das Potential zur Erosionsminderung ist bei Gräsern besonders hoch (De Baets et al. 2007). Durch Einsatz von Precision Farming ist es möglich, aus einem Grasbestand gezielt einzelne Reihen herauszufräsen, die als Pflanzreihe genutzt werden können. Gräser können aus solchen Beständen durch den Einsatz selektiver Herbizide eliminiert werden.

2 Material und Methoden

In Versuch 1 sollte die Möglichkeit des Einsatzes einer zeitweiligen Zwischenbegrünung als erosionsmindernde Maßnahme beim Anbau von Wirsingkohl geprüft werden. Dazu wurde ein Versuch mit zwei Varianten und vier Wiederholungen auf der Versuchsstation für Gartenbau, Universität Hohenheim angelegt: Variante a. mit Pflanzung von Wirsingkohl (*Brassica oleracea* L. convar. *capitata* var. *sabauda*) Sorte 'Alaska' und Variante b. mit Einsaat von Weidelgras (*Lolium multiflorum* L.) Sorte 'Andrea' mit nachfolgender Pflanzung von Wirsingkohl 'Alaska' in ausgefräste Reihen. Am 19.05.2009 wurde in die Parzellen der Variante b Weidelgras mit einer Saatstärke von 0,6 g/lfm eingesät; der Reihenabstand betrug 10 cm. Das Weidelgras erhielt eine Startdüngung von 40 kg/ha in Form von Kalkammonsalpeter (KAS). Vor der Pflanzung des Wirsingkohls erfolgte in den Kontrollparzellen (Variante a) eine Bodenbearbeitung mittels Gartenfräse. In den Weidelgrasparzellen (Variante b) wurden drei Saatstreifen im Abstand von 40 cm ausgefräst.

Dazu wurde eine Einhandfräse eingesetzt. Am 09.07.2009 fand die Pflanzung des Wirsingkohls von Hand im Abstand von 40 cm x 55 cm statt. Zusatzbewässerung erfolgte nach Bedarf. Die Düngung des Wirsingkohls mit dem Zielwert von 280 kg/ha wurde in zwei Gaben KAS unter Berücksichtigung der Ergebnisse vorheriger N_{\min} -Beprobung durchgeführt. Am 22.07.2009 fand eine Spritzung mit dem Herbizid Select 240 EC (500 ml mit 1 l Para Sommer) statt. Da deren Wirkung nicht zufrieden stellend war, folgte eine zweite Behandlung am 20.08.2009 mit Aramo (2,0 l in 200 l). Ziel von Versuch 2 war die Prüfung der Eignung des Strip-Till-Verfahrens beim Anbau von Weißkohl (*Brassica oleracea* L. convar. *capitata* var. *capitata*). Dieser Versuch wurde an der Versuchsstation Ihinger Hof, Universität Hohenheim, auf einer Fläche durchgeführt, die im Strip-Till-Verfahren bewirtschaftet wird sowie auf einer angrenzenden Fläche mit konventioneller Bodenbearbeitung. Die Vorfrucht war Wintergetreide (Triticale). Ein identischer Versuch war bereits im Frühjahr 2009 angelegt worden, da jedoch zwei verschiedene Weißkohlsorten angeliefert wurden, war dieser nur begrenzt auswertbar. So wurde auf derselben Fläche ein neuer Versuch mit zwei Varianten und einer Wiederholung (Parzellengröße 60 m², 20 m x 3 m) angelegt: Variante a mit konventioneller Bodenbearbeitung (Kontrolle) und Variante b. mit Bodenbearbeitung im Strip-Till-Verfahren. Die Pflanzung des Weißkohls im Abstand von 50 x 55 cm erfolgte am 29.07.2009 von Hand. Es wurden Jungpflanzen der „schnellwachsenden“ Weißkohlsorte 'Toughma' verwendet. Die N-Düngung mit einem Zielwert 200 kg/ha erfolgte in zwei Gaben mittels KAS und unter Berücksichtigung der Ergebnisse vorherigen N_{\min} -Probenahmen. Die Pflanzen wurden am 22.10.2009 geerntet. Die Position aller Weißkohlpflanzen im Bestand wurde dokumentiert und das Kopfgewicht aller Pflanzen erfasst. Zudem wurden von zehn Pflanzen pro Variante Gesamtfrischgewicht, Kopfgewicht, Blattfläche und Blattzahl sowie Trockengewicht bestimmt.

3 Ergebnisse

Im Versuch 1 mit Zwischenbegrünung durch Weidelgras war der Bodendeckungsgrad schon nach kurzer Zeit sehr hoch, so dass von einer guten Erosionsschutzwirkung ausgegangen werden kann. Es kam zu Problemen bei der Entfernung der Zwischenbegrünung mit selektiven Herbiziden, weshalb eine zweite Herbizidbehandlung durchgeführt werden musste. Entwicklung und Wachstum der Wirsingkohlpflanzen waren auf den begrüneten Parzellen durch die entstandene Konkurrenzsituation im Vergleich zum Anbau ohne Weidelgrasstreifen vermindert. Diese Tendenz zeigt sich auch bei Daten zur Blattfläche, 7554 cm² gegenüber 10141 cm² ohne Weidelgrasbegrünung. Auf den Randparzellen waren deutliche Schäden an den Pflanzen infolge von Schneckenfraß erkennbar. In Versuch 2 waren Anwacherfolg, Wachstum und Entwicklung der Weißkohlpflanzen bei Vergleich der Varianten auf der Strip-Till-Variante nicht beeinträchtigt. Unkraut- und Schädlingsbesatz waren kontrollierbar; der Erdflöhbefall war bei der Strip-Till-Variante geringer. Auf der Strip-Till-Variante war eine geringere Bodenverschlammung zu beobachten. Das mittlere Kopfgewicht der Weißkohlpflanzen von 665 g war bei der Strip-Till-Variante deutlich kleiner als bei konventioneller Bodenbearbeitung mit 1086 g (Abb. 2).

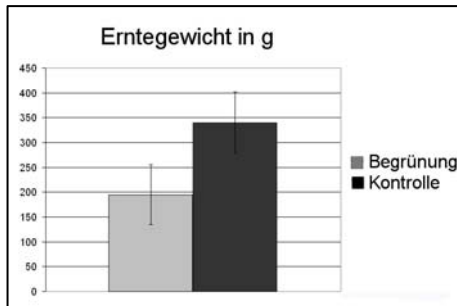


Abbildung 1: Mittleres Erntegewicht von Wirsingkohl 'Alaska' mit (Variante 1) und ohne Zwischenbegrünung (Variante 2)

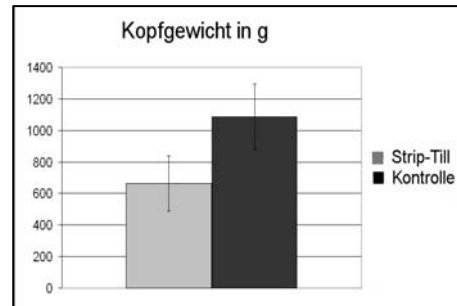


Abbildung 2: Mittleres Kopfgewicht von Weißkohl 'Toughma' auf Strip-Till- und konventionell bearbeiteter Fläche

Dies entspricht einem Flächenertrag von 24 t/ha auf der Strip-Till-Variante und 39 t/ha auf der Variante mit konventioneller Bodenbearbeitung.

4 Diskussion

Das Verfahren der Zwischenbegrünung (Versuch 1) scheint, aufgrund des Aufwands für die Einsaat des Weidelgrases mit Mähen sowie für das Ausfräsen der Pflanzreihen und der anfallenden Herbizidbehandlungen, aus ökonomischer und ökologischer Sicht weniger praktikabel. Das erwartete Schneckenproblem erwies sich als weniger bedeutend und beschränkte sich auf die Randparzellen, auch der Befall durch andere Schadorganismen war vergleichsweise gering. Außerdem könnte der zeitliche Abstand zwischen Weidelgraseinsaat und Wirsingkohlpflanzung reduziert werden. Diese Maßnahmen könnten die Wirsingkohlpflanzen in der Konkurrenz mit Weidelgras begünstigen und die Wirksamkeit des Herbizideinsatzes verbessern. In nachfolgenden Versuchen sollte der notwendige Bodendeckungsgrad für einen wirksamen Erosionsschutz bei ungünstigeren Wachstumsbedingungen für Weidelgras bestimmt werden. Das Strip-Till-Verfahren (Versuch 2) kann eine geeignete Maßnahme zum Erosionsschutz im Gemüsebau darstellen. Die Ergebnisse des Versuchs zeigen, dass die Erzeugung von marktfähigem Weißkohlpflanzen auf Strip-Till-Flächen möglich ist. Um tendenzielle Ertragseinbußen zu vermeiden, ist die anbauspezifische Optimierung pflanzenbaulicher Maßnahmen nötig. Eine Erhöhung der N-Düngung und Ausbringung in mehreren Gaben kann eine Möglichkeit sein, um ein engeres C/N Verhältnis zu erreichen, da es aufgrund der bestehenden Strohaufgabe zu einer Verschiebung zugunsten von Kohlenstoff kommt. Auf der einen Seite ist ein höherer Einsatz insbesondere von Schneckenkorn sowie Herbiziden (Butisan, Select) nötig, auf der anderen Seite wies der geringere Erdflöhbefall auf in der Streuaufgabe lebende Nützlinge hin.

Dadurch könnte der Insektizideinsatz gegebenenfalls reduziert werden. Die Verfahren der reduzierten Bodenbearbeitung bieten nicht zuletzt auch ökonomische Vorteile; der gegebenenfalls erhöhte Pflanzenschutzmitteleinsatz ist aus ökologischer Sicht jedoch kritisch zu betrachten. Dieser ökologische Nachteil kann durch die Erosionsminderung kompensiert werden, da bei geringerer Erosion auch der Eintrag von Sedimenten sowie Dünge- und Pflanzenschutzmitteln in Gewässer verringert wird (Evans 2006). Die vorliegenden Ergebnisse weisen darauf hin, dass das Strip-Till-Verfahren nach Anpassungen an die Bedingungen des intensiven Gemüsebaus und bei Erreichen eines vergleichbaren Ertragsniveaus eine Alternative zum Anbau mit konventioneller Bodenbearbeitung sein kann.

5 Zusammenfassung

Anbau von Wirsingkohl mit Weidelgraszwischenbegrünung und Anbau von Weißkohlanbau auf Strip-Till-Flächen sind möglich, führten jedoch zu Ertragseinbußen im Vergleich mit den praxisüblichen Anbaumethoden im Feldgemüsebau. Das Strip-Till-Verfahren erscheint ökonomisch vorteilhafter. Unkraut- und Schädlingsbesatz waren bei den erosionsmindernden Verfahren zufriedenstellend zu kontrollieren. Jedoch war ein verstärkter Einsatz von Herbiziden und Schneckenkorn notwendig, was aus ökologischer Sicht nachteilig erscheint. Die Einführung der untersuchten Anbaumethoden im Feldgemüsebau kann eine Anpassung von pflanzenbaulichen Maßnahmen erfordern, um Ertragseinbußen zu minimieren.

6 Literatur

- Basher, L. R. and C. W. Ross (2002). Soil erosion rates under intensive vegetable production on clay loam, strongly structured soils at Pukehohe, New Zealand. *Australian Journal of Soil Research* 40:947-961
- De Baets, S., Poesen, J., Knapen, A., Barberá, G. G. and J. A. Navarro (2007). Root characteristics of representative Mediterranean plant species and their erosion-reducing potential during concentrated runoff. *Plant Soil* 294:169-183
- Evans, R. (2006). Sustainable practices to limit soil erosion: a review and discussion. *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources* 1(030)
- Fu, G., Chen, S. and D. K. McCool (2006). Modeling the impacts of no-till practice on soil erosion and sediment yield with RUSLE, SEDD, and ArcView GIS. *Soil and tillage research* 85(1-2):38-49
- Herrmann, W. (2008). Alternative zur Mulch- und Direktsaat. *Landwirtschaft ohne Pflug* 7:31-34
- Weisskopf, P. and T. Anken (2006). Effects of no-tillage on soil structure. *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources* 1(051)