

Uwe Schleuß, Kiel

Bodenbearbeitung und Unkrautregulierung im ökologischen Landbau

Bericht von einer KTBL-, SÖL-, BTQ-Tagung in Kassel

Bodenbearbeitung und Unkrautregulierung gehören im ökologischen Landbau zu den wichtigsten Maßnahmen. Die Unkrautregulierung muss sinnvoll in die pflanzenbaulichen Maßnahmen eingebunden sein, wobei Art und Zeitpunkt der Bodenbearbeitung, Feldhygiene, Zwischenfruchtanbau, Fruchtfolge und Bestandesführung als indirekte Maßnahmen besonders wichtig sind. Neue Entwicklungen auf dem Gebiet der Unkrautregulierung können zu deutlichen Produktionsfortschritten beitragen, wobei zu fordern ist: zweckmäßiger Bekämpfungserfolg, hohe Schlagkraft, Bodenschonung, ökologische Verträglichkeit, geringer Energieverbrauch und niedrige allgemeine Verfahrenskosten.

Dr. Uwe Schleuß ist wissenschaftlicher Angestellter beim Amt für ländliche Räume Kiel, Abt. Pflanzenschutz (Leiter: Dr. H.-J. Gleser), Westring 383, 24118 Kiel; e-mail: uwe.schleuss@pfs.alr-kiel.landsh.de

Schlüsselwörter

Ökologischer Landbau, Bodenbearbeitung, Unkrautregulierung, Fruchtfolge

Keywords

Organic farming, soil cultivation, weed control, crop rotation

Literatur

Literaturhinweise sind unter LT 03115 über Internet <http://www.landwirtschaftsverlag.com/landtech/lo-cal/fliteratur.htm> abrufbar.

Die Akzeptanz des ökologischen Landbaus hat sowohl auf der Nachfrage- als auch auf der Angebotsseite deutlich zugenommen. Da die Produktionsbedingungen dieser Landnutzungsform als besonders umweltverträglich, ressourcenschonend und nachhaltig angesehen werden, findet schon seit längerer Zeit eine Förderung mit öffentlichen Mitteln statt. Die beachtlichen Wachstumszahlen können aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass Ende 2001 bundesweit insgesamt lediglich 3,3% der landwirtschaftlichen Betriebe auf 3,7% der landwirtschaftlich genutzten Fläche mit deutlichen regionalen Schwerpunkten vorrangig in Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Hessen, Bayern und Baden-Württemberg ökologisch wirtschafteten [1].

Eine deutlich stärkere Ausdehnung des ökologischen Landbaus setzt neben Fördermaßnahmen vor allem die Lösung vorhandener produktionstechnischer Probleme voraus, etwa von Problemen im Pflanzenschutz.

Unter den Produktionsbedingungen des ökologischen Landbaus sind Bodenbearbeitung und Unkrautregulierung besonders wichtige Maßnahmen zur Förderung der Wachstumsbedingungen der Kulturpflanzen mit dem Ziel, Ertragssteigerungen zu erzielen und eine höhere Ertragssicherheit zu gewährleisten. Das Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL) veranstaltete gemeinsam mit der Stiftung Ökologie und Landbau (SÖL) und der Gesellschaft für Boden, Technik, Qualität e.V. (BTQ) im November 2002 in Kassel eine Fachtagung zum Thema „Bodenbearbeitung und Unkrautregulierung im ökologischen Landbau“, um den aktuellen Diskussionsstand zu dokumentieren und Forschungsdefizite aufzuzeigen.

Bodenleben

Grundlage der Produktion im ökologischen Landbau ist die Bodenfruchtbarkeit. Böden weisen einen hohen Artenreichtum auf und bieten einer unüberschaubaren Anzahl von Organismen Lebensraum. Das Trockengewicht aller Bodenlebewesen (Bakterien, Pil-

ze, Algen, Nematoden, Asseln, Springschwänze, Regenwürmer) wird auf 5 t ha^{-1} geschätzt [2]. Dem Wirkungsgefüge in Böden kommt im ökologischen Landbau eine besondere Bedeutung zu: Bodenorganismen sorgen für den Aufbau stabiler Bodenaggregate, schaffen Grobporen zur Wasserversickerung, vergrößern in Symbiose mit höheren Pflanzen den Wurzelraum oder binden in Symbiose mit Leguminosen Luftstickstoff, zersetzen organische Substanzen und bauen organische Schadstoffe ab. Bei der Bewertung von Eingriffen in Böden ist zu berücksichtigen, dass nur wenige Bodenorganismen (Regenwürmer) in der Lage sind, den eigenen Lebensraum selbst zu gestalten. Die meisten Bodenorganismen können sich nur an die vorhandenen Standortbedingungen anpassen.

Bodenbearbeitung

Bodenbearbeitungsmaßnahmen beeinflussen das Bodenleben nachhaltig. Mit zunehmender Dauer der ökologischen Bewirtschaftung steigt die Effizienz der Leistung der Mikroorganismen deutlich an [2]. Weiterhin wirkt sich die Bodenbearbeitung auch auf Verteilung der organischen Substanz als Nahrungsgrundlage der Mikroorganismen aus. Bei regelmäßigem Pflugeinsatz in der Grundbodenbearbeitung ist eine gleichmäßige Verteilung der organischen Substanz in der Krume festzustellen, bei nicht wendender Bodenbearbeitung bildet sich ein Tiefengradient mit einem Maximum an organischer Substanz in den obersten Zentimetern aus. Auch ist die Bodenbearbeitung für die Ausprägung der Unkrautflora mitverantwortlich.

Unkrautregulierung

Unkräuter schädigen den Kulturpflanzenbestand nicht nur durch Konkurrenz, sondern sie sind darüber hinaus auch Wirtspflanzen von Krankheitserregern und Schädlingen, erschweren die Erntearbeiten erheblich und führen zu deutlichen Mehrkosten, beispielsweise durch höhere Trocknungskosten. Sowohl aus ökologischen Gründen (Reduktion von Wasser- und Winderosion, Biodiversität von Agrarlandschaften) als auch aus ökonomischen Gründen (ökonomische Schäd-

schwelle) verfolgt die Unkrautregulierung nicht das Ziel unkrautfreier Bestände; eine gewisse Restverunkrautung wird toleriert [3]. Insgesamt nimmt bei ökologischer Bodenbewirtschaftung die Zahl der Unkrautarten zu, wobei sich im Laufe der Zeit auch solche Arten etablieren können, die auf konventionell bewirtschafteten Flächen selten oder nicht mehr vorhanden sind.

Als Problemunkräuter treten bei dieser Form der Landnutzung insbesondere ausdauernde Arten auf. Im Ackerbau sind auf den besseren Böden Ackerkratzdistel (*Cirsium arvense*), teilweise auch Hohlzahn (*Galeopsis tetrahit*) und Klettenlabkraut (*Galium aparine*) sowie auf den leichteren Standorten Quecke (*Agropyron repens*) und Weißer Gänsefuß (*Chenopodium album*) von großer Bedeutung. Neben den genannten Arten treten in größerem Umfang im Gemüsebau noch Ackerwinde (*Convolvulus arvensis*), Franzosenkraut (*Galinsoga parviflora*), Rauhaariger Amarant (*Amaranthus retroflexus*) und Hühnerhirse (*Echinochloa crus-galli*) auf [4].

Bodenbearbeitung, Fruchtfolge, Düngung und Pflanzenschutz stehen miteinander in enger Verzahnung, wobei im ökologischen Landbau vor allem der Bodenbearbeitung und der Fruchtfolge besondere Bedeutung zukommt. Dr. Hampl berichtete von einem Bodenbearbeitungsversuch in rheinhessischen Rommersheim (Rahmenbedingungen: 500 bis 600 mm Jahresniederschlag, 10 °C Jahresmitteltemperatur, Pararendzina aus Löß, Fruchtfolge: Grünbrache – Winterweizen (Zwischenfrucht) – Erbsen – Winterroggen (Zwischenfrucht) – Sommergerste), wo seit 1994 unterschiedliche Bearbeitungsverfahren angewendet werden. Hierbei werden als Varianten Pflug (kumentief wendend bis 30 cm Tiefe, intensiv), Zweischichtpflug (flach wendend bis 15 cm, tief lockernd bis 30 cm Tiefe, reduziert) und Grubber (nicht wendend lockernd bis 30 cm Tiefe, konservierend) miteinander verglichen. Erste Zwischenergebnisse sind nach achtjähriger Versuchsdauer:

- Konservierende und reduzierte Grundbodenbearbeitung führen nicht nur zu einer Humusanreicherung in der Oberkrume, sondern zu erhöhten Humus- und mikrobiellen Biomassegehalten im gesamten Krumbereich
- Konservierende und reduzierte Bodenbearbeitung ermöglichen höhere Infiltrationsraten und damit eine höhere Wasseraufnahmefähigkeit
- Konservierende und reduzierte Bodenbearbeitung tendieren zu niedrigeren Erträgen, bedingt vor allem durch einen höheren Unkrautbesatz¹.

Mit abnehmender Bodenbearbeitungsintensität sind nach den Darstellungen verschiede-

ner Referenten auf dem Workshop in der Regel folgende pflanzenbauliche Konsequenzen verbunden:

- langsamere Bodenerwärmung im Frühjahr, daraus resultierend geringere N-Freisetzung in einem häufig N-limitierten System
- verminderter Blattflächenindex, daraus folgend geringere Erträge
- verminderte Wurzellängendichte mit der Konsequenz einer verringerten Nährstoffaufnahme
- höhere Aggregatstabilität verbunden mit geringerer Empfindlichkeit gegenüber Verschlammung und Erosion
- erhöhter Bodenbedeckungsgrad durch Unkräuter, damit verbunden geringere Wasser- und Winderosionsschäden
- verminderter Nitratgehalt im Boden
- verstärkte phytosanitäre Probleme
- geringere Naturalerträge

Im ökologischen Landbau sind die indirekten Maßnahmen zur Unkrautregulierung (Saatgutreinigung, Fruchtfolgegestaltung, Sortenwahl, Bestandesdichte, Reihenabstand) von hoher Bedeutung, um die Zunahme von Problemunkräutern zu verhindern.

Ergebnisse aus den Workshops

Stärkere Unkrautprobleme sind nach Ansicht von Experten und Praktikern auf dem Workshop vor allem unter folgenden Gegebenheiten zu erwarten:

- hoher Getreideanteil in der Fruchtfolge
- geringer Kleeernteanteil in der Fruchtfolge
- geringer Wechsel von Winterung und Sommerung
- späte Stellung des Getreides in der Fruchtfolge
- weniger häufige Nutzung des Pfluges
- Reduzierung des Striegel- oder Hackeinsatzes

Momentan ist der Wendepflug das mit Abstand am meisten eingesetzte Grundbearbeitungsgerät¹. Für die mechanische Unkrautregulierung spielen als direkte Maßnahmen vor allem Striegel, Netzegge, Hacke oder Hackbürste sowie in einigen Spezialkulturen die Abflammtchnik eine wichtige Rolle. Der Wirkungsgrad der direkten mechanischen Unkrautregulierungsverfahren ist im Vergleich zu chemischen Bekämpfungsmaßnahmen im konventionellen Landbau deutlich geringer. Da ein möglicher Einsatz von Handarbeitskräften mit sehr hohen Kosten verbunden ist, muss der Schwerpunkt bei den indirekten Maßnahmen (s.o.) liegen.

¹ Vortrag Prof. Köpke (Inst. für organischen Landbau, Universität Bonn) auf dem KTBL-Workshop

² Vortrag Dr. Marold (Mittelsömmern) und Palme (Gut Wilmersdorf) auf dem KTBL-Workshop

³ Vortrag Prof. Kahnt (Universität Hohenheim) auf dem KTBL-Workshop.

Literatur zum Thema:

KTBL-Kalkulationsdaten

Ökologischer Landbau

KTBL-Sonderveröffentlichung 043.
Vertrieb: KTBL, Fax: 06151/7001123,
e-mail: vertrieb@ktbl.de, Bestell-Nr.
40043; 2002, 330 S., 20€

Aus den Ausführungen einzelner Praktiker ergab sich die enorme Bedeutung der Fruchtfolge. Weiterhin wurde darauf hingewiesen, dass auf besseren Böden vor allem *Cirsium arvense* größere Probleme bereitet, so dass sich der entsprechende Workshop besonders mit den Maßnahmen zur Regulierung dieser Unkrautart beschäftigt hat. Für einen guten Regulierungserfolg ist eine intensive mechanische Unkrautregulierung kurz nach der Ernte und in den Kulturen unabdingbare Voraussetzung².

Forschungsbedarf wurde von den Teilnehmern vor allem hinsichtlich der Weiterentwicklung flach schälender Bodenbearbeitungsgeräte gesehen, deren Effizienz in der Unkrautregulierung für schwere Böden³ eindrucksvoll belegt wurde. Darüber hinaus sind Kenntnisse bezüglich des optimalen Zeitpunktes zur Regulierung der Ackerkratzdistel verbesserungsfähig.

In Reihenkulturen, etwa Mais, bereitet der Reihenzwischenraum kaum Probleme, hier sind die Wirkungsgrade in bezug auf die Unkrautregulierung in der Regel gut. Anders die Verunkrautung in der Reihe. Inwieweit ermutigende Versuchsergebnisse mit neueren Techniken (Pneumat, Weihenstephaner Trennhacke, sensorgestützte Querhacke) unter Praxisbedingungen bestätigt werden können, konnte aufgrund der bisher geringen Erfahrungen nicht geklärt werden.

Für alle Verfahren gilt natürlich, dass die Regulierungswirkung stark vom richtigen Einsatzzeitpunkt, Unkrautart und -größe, Bodenart und -feuchte, der Fahrgeschwindigkeit sowie der Witterung unmittelbar nach der Maßnahmendurchführung abhängt. Als Ziel sind an die mechanische Unkrautregulierung folgende Anforderungen zu stellen: sicherer Bekämpfungserfolg, hohe Schlagkraft, Reduzierung der Handarbeit, Bodenschonung, ökologische Verträglichkeit, geringer Energieverbrauch und niedrige allgemeine Verfahrenskosten. Neben dem ökologischen Landbau können die Fortschritte bei der mechanischen Unkrautregulierung auch für die Bewirtschaftung in Wasserschutzgebieten oder in anderen sensiblen Bereichen (Übergangsbereiche zu Biotopen) von großem Interesse sein.

Die Ergebnisse von Tagung und Workshops werden derzeit für einen Tagungsband aufbereitet und sollen Mitte 2003 vorliegen.