

---

## **Sektion 11**

### **Bodenbearbeitung/Fruchtfolge**

---

#### **11-1 - Aktuelle Fruchtfolgen und ihre Interaktion mit Region und Agrarstruktur**

*Recent crop sequence pattern and their interaction with the regional and agrarian structure*

**Susanne Stein, Horst-Henning Steinmann**

Georg-August-Universität Göttingen

Die niedersächsischen Ackerkulturen sind in den vergangenen zehn Jahren durch eine zunehmende Dominanz weniger Kulturen gekennzeichnet (Steinmann & Dobers, 2013). Was bedeutet diese Entwicklung für aktuelle Fruchtfolgepraktiken? Die Auswertung von flächendeckenden Anbaudaten für den Zeitraum 2005 bis 2012, mit ca 900 000 Datensätzen pro Jahr, ergab eine große Vielfalt an Fruchtfolgemustern. Diese große Vielfalt wird mit Hilfe raumbeschreibender Faktoren wie Ertragspotenzial, Bodenkörnung, Jahresniederschlag, Viehbestandsdichte, durchschnittl. Betriebsgröße und Landschaftsstruktur systematisiert.

Der Anbau von Mais in hoher zeitlicher und räumlicher Dichte ist eng an eine hohe Viehdichte gebunden. Diese maisdominierte Fruchtfolgen finden sich zudem in Regionen mit kleinerer durchschnittlicher Betriebsfläche und stärker strukturierten Landschaften als sie in Regionen mit geringem Maisanteil in der Fruchtfolge zu finden sind. Im Untersuchungszeitraum waren Fruchtfolgen in denen Mais und Winterraps kombiniert werden kaum verbreitet. In den klassischen Ackerbauregionen Niedersachsens wird Winterraps fast ausschließlich in Kombination mit Wintergetreide angebaut. Dieses Fruchtmuster ist in seiner Verbreitung besonders stark durch ein hohes Ertragspotenzial der Böden bestimmt und überschneidet sich kaum mit intensiven Maisstandorten, die zu 75% auf Schlägen mit niedrigem Ertragspotenzial kultiviert werden. Allerdings finden sich Standorte die erst ab 2009 mit Mais bestellt wurden häufiger auf Böden mit hohem Ertragspotenzial als die Standorte auf denen vorher (2005-2008) bereits Mais angebaut wurde.

Literatur

STEINMANN, H.-H., DOBERS, S., 2013: Spatio-temporal analysis of crop rotations and sequence patterns in Northern Germany: potential implications on plant health and crop protection. *J of Plant Diseases and Protection*. 120 (2), 85-94.

#### **11-2 - Einfluss von Fruchtfolge, Düngung und Pflanzenschutz auf den Unkrautauflauf in einem Dauerfeldversuch**

*Influence of crop rotation, fertilization and plant protection on weed occurrences in a long-term field trial*

**Jürgen Schwarz, Bettina Klocke, Bernd Freier**

Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung

Seit 1998 werden in einem Dauerfeldversuch auf dem JKI Versuchsfeld Dahnsdorf die Wirkungen von Fruchtfolge, Düngung und Pflanzenschutz auf das Schaderregerauftreten geprüft. Das Versuchsfeld liegt im südlichen Brandenburg (52.108494 N, 12.636338 E), nahe der Stadt Bad Belzig im Naturraum Hoher Fläming. Die Bodenwertzahl beträgt im Mittel 48 Punkte, der pH-Wert liegt bei 5,8. Der Boden ist ein lehmiger Sandboden mit 57,9 % Sand, 37,5 % Schluff und 4,6 % Ton. Der Prüffaktor Fruchtfolgen besteht aus den zwei Fruchtfolgen: (A) Erbsen – Wintergerste – Winterroggen – Weißklee – Wintergerste – Winterroggen und (B) dem Daueranbau von Winterroggen

seit Anlage des Versuches im Jahr 1998. Beim Faktor Düngung und beim Faktor Pflanzenschutz werden folgende Stufen unterschieden:

- (1) ohne jegliche Düngung, ohne jeglichen Pflanzenschutz,
- (2) ohne jegliche Düngung, mit Pflanzenschutz (keine Wachstumsregler),
- (3) mit Düngung, ohne jeglichen Pflanzenschutz und
- (4) mit Düngung, mit Pflanzenschutz.

Beim Unkrautauflauf der dikotylen Unkräuter, also die Zählungen nach Art und Anzahl vor den Herbizidbehandlungen, werden im Mittel über die Jahre beim Winterroggen folgende Werte erreicht:

**Tab. 1 Mittlere Auflaufzahlen (1998 bis 2013) dikotyler Unkräuter, differenziert nach Fruchtfolge, Düngung und Pflanzenschutz**

	Anzahl Dikotyle Unkräuter / m <sup>2</sup>	
	Fruchtfolge (A)	Daueranbau (B)
Ohne Düngung/ohne Pflanzenschutz (1)	248,5	225,4
Ohne Düngung/ <u>mit</u> Pflanzenschutz (2)	100,6	45,1
<u>Mit</u> Düngung/ohne Pflanzenschutz (3)	222,0	183,2
<u>Mit</u> Düngung/ <u>mit</u> Pflanzenschutz (4)	91,3	15,9

Bei den dikotylen Unkräutern ist eine Ausdifferenzierung zwischen den Varianten nach 7 bis 8 Jahren deutlich sichtbar. Besonders die Varianten ohne Pflanzenschutz (1) und (3) verunkrauten stärker. Wobei hier der Roggendaueranbau (B) geringere Auflaufzahlen in den Varianten (2) und (4) verzeichnet als der Fruchtwechsel (A). Auch die Zusammensetzung der Unkrautarten ändert sich im Zeitverlauf, Kornblume (*Centaurea cyanus*) und Kamille (*Matricaria* spp.) nehmen zu. Beim Windhalm (*Apera spica-venti*) findet sich in den ersten Jahren eine starke Zunahme, die dann allerdings wieder etwas zurückgeht. Im Roggendaueranbau (B) sind höhere Auflaufzahlen zu beobachten als in Fruchtfolge (A).

### 11-3 - Kenngrößen für den Herbizideinsatz und deren Anwendung in Fruchtfolgeversuchen

*Indicators for herbicide use and their application in crop rotation experiments*

**Thomas Kunze, Friederike de Mol, Bärbel Gerowitt**

Universität Rostock, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Arbeitsgruppe Phytomedizin, Satower Straße 48, 18059 Rostock, Deutschland, thomas.kunze@uni-rostock.de

In Konzepten zum Integrierten Pflanzenschutz spielen flexible Entscheidungen zum Herbizideinsatz eine wichtige Rolle. Auf verschiedene Verunkrautungssituationen soll reagiert werden, indem Herbizide gezielt dafür ausgewählt und eingesetzt werden.

In zwei Systemfruchtfolgeversuchen an den Standorten Rostock und Göttingen werden Herbizide in drei Versuchsgliedern variabel eingesetzt. Die drei Fruchtarten Winterrraps, Mais und Winterweizen sind so in vier Fruchtfolgen (FF) miteinander kombiniert, dass agronomische geeignete Anbaufolgen mit unterschiedlichen phytomedizinischen Risiken entstehen. Neben einer Maisselbstfolge (FF1) werden die Fruchtfolgen Winterrraps – früher Winterweizen (FF2), Winterrraps – Grünroggen/Mais – später Winterweizen (FF3) und Winterrraps – früher Winterweizen – Grünroggen/Mais – später Winterweizen (FF4) an den Standorten angebaut. Aus dem Faktor Fruchtfolgesystem und Pflanzenschutzintensität resultieren bei 4-facher Wiederholung 160 Parzellen an jedem Standort (Parzellengröße = 6m x 6m – Rostock; 7,5m x 8m – Göttingen).

In den Fruchtfolgen werden Herbizide feldfruchtspezifisch in drei abgestuften Intensitäten eingesetzt. Dabei wird ein situationsbezogener Herbizideinsatz (PS) in einer Variante gesteigert (PS+) und in einer anderen reduziert (PS-). Eine für den Feldversuch entwickelte Heuristik ermöglicht es, in den verschiedenen Herbizidintensitäten reproduzierbare Entscheidungen zu treffen. Je nach Herbizidintensität werden die vorhandenen Unkrautarten nach Dichte und Schadpotential erfasst und bekämpft. Die Herbizidintensität PS+ beinhaltet dabei die Bekämpfung aller Unkräuter (100%). In der situationsbezogenen (PS) und der reduzierten Herbizidintensität (PS-) werden die Unkrautarten mit 85% bzw. 60% am verursachten Gesamtverlust bekämpft.

Der in den verschiedenen Stufen unterschiedliche resultierende Herbizideinsatz wird mit verschiedenen Indikatoren für den Pflanzenschutzmitteleinsatz – Behandlungsindex (BI) und Wirkstoffhäufigkeit (WH) für die Anbauperiode 2012/13 und 2013/14 sowie mit der ökonomischen Kennzahl – Deckungsbeitrag (DB) für die Anbauperiode 2012/13 verglichen und bewertet.

Die FF4 weist im Mittel gegenüber FF2 und FF3 einen geringeren Behandlungsindex an beiden Standorten auf. Der Behandlungsindex steigt mit einer zunehmenden Herbizidintensität (PS+>PS>PS-) an. Höhere Behandlungsindices treten eher am Standort Göttingen (BI = 2,2) als am Standort Rostock (BI = 1,5) auf.

Die Wirkstoffhäufigkeit nimmt wie bei der Kenngröße BI mit steigender Herbizidintensität zu. Innerhalb der Fruchtfolgen nimmt die Wirkstoffhäufigkeit am Standort Göttingen in der Folge FF2>FF3>FF4>FF1 und am Standort Rostock in der Folge FF2>FF4>FF3>FF1 ab.

Am Standort Rostock weist die Fruchtfolge Winterweizen – Winterraps, am Standort Göttingen die Maisselbstfolge den höchsten Deckungsbeitrag auf. Von den Varianten der Herbizidintensität erzielt PS- am Standort Göttingen in FF1 und FF3 die höchsten Deckungsbeiträge. Im Gegensatz erzielt die Herbizidintensität PS+ am Standort Rostock in FF2, FF3 und FF4 den höchsten Deckungsbeitrag.

## **11-4 - Nicht-chemische Unkrautregulierung im Sojabohnenanbau in Süddeutschland**

**Jonas Weber, Roland Gerhards**

Universität Hohenheim, Institut für Phytomedizin, Fachgebiet Herbologie

Die Sojabohne (*Glycine max*) erlangte in den letzten Jahrzehnten spielt eine bedeutende Rolle als Agrarprodukt. Die Europäische Union im speziellen Deutschland ist einer der größten Importeure von Sojabohnen. Die Möglichkeit Sojabohnen regional anzubauen ist dank der modernen Züchtung auch in Süddeutschland möglich. Insbesondere der Anbau von Sojabohnen, für die Lebensmittelproduktion, kann für den einheimischen Landwirt eine neue Marktnische darstellen. Aufgrund von mangelnden „Mode of actions“ bei Sojaherbiziden und den damit eingehenden Risiken (Resistenzbildung unterschiedlicher Unkräuter), sind „nicht-chemische Unkrautkontrollmaßnahmen“ nicht nur für den ökologisch wirtschaftenden Landwirt interessant.

In Feldversuchen im Jahre 2013 konnten an drei unterschiedlichen Standorten in Baden-Württemberg die Wirkung von Striegel- und Hackverfahren untersucht werden. Dabei wurden die Unkrautbekämpfungsstrategien, sowie verschiedene Varianten untereinander getestet. Weiterhin wurden Maßnahmen mit dem Einsatz von RTK-GPS und einer Kameragesteuerten Hacke untersucht. Der Focus liegt demnach auf der Verbesserung und Präzisierung von Hacksystemen. Des Weiteren, wurden verschiedene Untersaaten auf Ihre Unkrautunterdrückende Fähigkeit geprüft.

## **11-5 - Einfluss von reduzierter Bodenbearbeitung, Zwischenfrüchten und Kompostdüngung auf pflanzenparasitäre Nematoden im Ökolandbau**

*Impact of reduced tillage, subsidiary crops, and compost application on plant parasitic nematodes under organic management*

**Jan Henrik Schmidt, Katharina Bleher, Johannes Hallmann<sup>2</sup>, Maria Renate Finckh**

Universität Kassel, Fachgebiet Ökologischer Pflanzenschutz, Nordbahnhofstr. 1a, Witzenhausen, Deutschland  
<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Epidemiologie und Pathogendiagnostik

Pflanzenparasitäre Nematoden (PPN) können im ökologischen Landbau zu erheblichen Ertrags-einbußen führen. Die langen Fruchtfolgen und zumeist stärkere Unkrautvorkommen führen im Allgemeinen zu einem häufigeren Auftreten von PPN mit einem breiten Wirtsspektrum. *Meloidogyne* spp. und *Pratylenchus* spp. zählen zu den wirtschaftlich bedeutendsten Gattungen. Ihr endoparasitisches Verhalten bewirkt, dass bereits eine geringe Anzahl dieser PPN zu Schäden an Kulturpflanzen führen kann.

Im EU- Projekt OSCAR (Optimizing Subsidiary Crop Applications in Rotations) steht die Entwicklung von bodenschonenden Anbausystemen im Ökolandbau, basierend auf Minimalbodenbearbeitung kombiniert mit Lebendmulchen und Zwischenfrüchten, sowie dem Einsatz von Grüngutkompost im Zentrum. In einer Fruchtfolge aus 2-jährigem Klee-grass, Winterweizen und Kartoffeln in Kombination mit den oben genannten Faktoren wurde nach Klee-grassumbruch, nach der Weizen-ernte und vor der Kartoffelpflanzung ein Nematodenmonitoring durchgeführt.

Nach der Winterweizen-ernte wurde unabhängig von den Versuchsfaktoren eine Vermehrung der Nematodengattungen *Pratylenchus*, *Meloidogyne* und *Helicotylenchus* registriert. Unter dem Einfluss der Minimalbodenbearbeitung wurde je 100 ml Boden eine stärkere Zunahme der *Pratylenchus* und *Helicotylenchus* spp. (+395 und +191 Tiere) als in der gepflügten Variante (+280 und +82 Tiere) gefunden. Weniger deutlich war die Auswirkung auf die *Meloidogyne* spp., die in der Pflugvariante um 55 Tiere und in der Minimalbodenbearbeitung um 19 Tiere zunahm.

Bis zur Pflanzung der Kartoffel wurde faktorenunabhängig eine Reduktion aller Nematodengattungen mit Ausnahme der *Meloidogyne* spp. registriert. Insbesondere nahm der Besatz mit *Pratylenchus* und *Helicotylenchus* spp. von 600 auf 240 bzw. 300 Tiere je 100 ml Boden ab. Dagegen erhöhte sich die Population der *Meloidogyne* spp. über den Winter von 45 auf 200 Tiere je 100 ml Boden.

Mögliche Gründe für die Reduktion der PPN bis zur Kartoffelpflanzung waren eine lang andauernde Trockenperiode vor dem Probenahmezeitpunkt, die vor allem ektoparasitische Nematoden beeinflusst haben könnte, sowie die extremen jahreszeitlichen Schwankungen denen die einzelnen Nematodengattungen unterliegen (BARKER et al., 1969).

Da diese jahreszeitlichen Schwankungen mögliche Varianteneffekte überlagerten, kann eine Aussage über die Auswirkung einzelner Varianten erst am letzten Probenahmezeitpunkt getroffen werden.

### Literatur

BARKER, K. R., C. J. NUSBAUM, L. A. NELSON, 1969: Seasonal Population Dynamics of Selected Plant-parasitic Nematodes as Measured by Three Extraction Procedures. *J. Nematol.* 1 (3), 232–239.