

In den seit 1995 laufenden Dauerfeldversuchen des JKI auf dem Versuchsfeld Dahnsdorf (Hoher Fläming, Land Brandenburg) wurden seit 2015 jährlich in den Parzellen „Winterweizen“ (bis 2020) und „Winterroggen“ (bis 2017 und nochmals 2020) die Diversität und Abundanz der Regenwurmgesellschaften erfasst. Die Parzelle „Winterweizen“ ist Teil einer 6-feldrigen Fruchtfolge mit wendender und nichtwendender Bodenbearbeitung sowie mit verschiedenen Intensitäten des chemischen Pflanzenschutzes. Die Fruchtfolge, die Düngung und der Pflanzenschutz entsprechen entweder der guten fachlichen Praxis oder folgen den Grundsätzen des Ökologischen Landbaus. Die Vorfrucht ist Winterraps in der konventionellen und Luzerne-Kleegrasgemisch in der ökologischen Variante. Die Parzelle „Winterroggen“ ist Teil eines seit 1996 laufenden Demonstrationsvorhabens mit permanentem Winterroggenanbau mit den Varianten: (1) ohne Düngung, ohne Pflanzenschutz, (2) ohne Düngung, mit Pflanzenschutz, (3) mit Düngung, ohne Pflanzenschutz sowie (4) mit Düngung, mit Pflanzenschutz.

Für die Regenwurmerhebungen wurden je Wiederholung vier Löcher von 0,25m² und 0,2m Tiefe ausgegraben. Die Tiefengräber wurden mit einer Senföllösung ausgetrieben. Für jede „Winterweizen“-Variante wurden jährlich zwei Parzellen (= 2 Wiederholungen) mit ähnlichem Sandgehalt ausgewählt; für die „Winterroggen“-Variante stand nur eine Parzelle zur Verfügung.

Die Regenwurmgesellschaften werden maximal durch fünf Arten charakterisiert, wobei die anektische Art *Lumbricus terrestris* und die endogäische *Aporrectodea caliginosa* dominant sind. Die Ergebnisse zeigen, dass die Witterung und die Bodenbearbeitung großen Einfluss auf die Regenwurmgesellschaften ausüben. Besonders deutlich werden die Effekte der nichtwendenden Bodenbearbeitung auf *A. caliginosa*. Die Einarbeitung der Strohreste bei der wendenden Bearbeitung verbessert das Nahrungsangebot für die endogäischen Arten, die darauf mit einer höheren Abundanz antworten. Die mittlere Anzahl der adulten Regenwürmer über alle Lebensformen liegt aber bei allen Varianten im „Winterweizen“ mit 60 Tieren pro m² nah beieinander. Gut zu beobachten war, dass beste Witterungsbedingungen für einen hohen Winterweizenertrag einhergingen mit einer Zunahme der Abundanz aller Arten. Oder umgekehrt, dass die extreme Trockenheit und die hohen Temperaturen in den Jahren 2018 und 2019 die Abundanz der Regenwurmgesellschaften – unabhängig vom Betriebssystem oder der Bodenbearbeitung – nachhaltig reduziert haben.

Die drei-plus-einjährigen Erhebungen im „Winterroggen“-Daueranbau demonstrieren, dass nach über 20 Jahren der Verzicht auf chemische Pflanzenschutzmittel und mineralische Düngemittel die Regenwurmgesellschaften nicht begünstigt hat. Die Abundanz der Regenwürmer liegt im Demonstrationsvorhaben „Winterroggen“ allerdings deutlich niedriger als im „Winterweizen“ des Fruchtfolgeversuches. Das zeigt, dass der negative Einfluss von ungünstigen Standortfaktoren, wie z.B. ein hoher Sandgehalt des Bodens, auf Regenwurmgesellschaften durch gezielte Anbaumaßnahmen z.B. standortangepasste Kulturauswahl und Fruchtfolge verringert werden kann.

42-8 - Roggen-Monokultur versus vielfältige Fruchtfolge (mit Leguminosenanbau): Eine betriebswirtschaftliche Betrachtung im Dauerfeldversuch

Rye-monoculture versus diverse crop rotation (including legumes): An economic analysis in a long-term field experiment

Isabella Karpinski, Rebecka Ridder, Sandra Rajmis, Jürgen Schwarz, Bettina Klocke, Hella Kehlenbeck

Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung

Eine vielfältige Fruchtfolge, die auch den Anbau von Leguminosen einschließt, kann für die landwirtschaftliche Produktion Vorteile mit sich bringen. Neben verschiedenen ackerbaulichen Vorzügen bietet sich die Möglichkeit, Eiweißfuttermittel im Betrieb selbst herzustellen und damit vom Zukauf weniger abhängig zu sein. Besonders sind die positiven

Vorfruchtwirkungen der Leguminosen auf die nachfolgenden Hauptfrüchte hervorzuheben, da diese sich letztlich auch auf die Wirtschaftlichkeit auswirken. Im vorliegenden Beitrag wird eine betriebswirtschaftliche Bewertung der gesamten Fruchtfolge vorgestellt, die auf drei vollständigen Rotationen über einen Zeitraum von 18 Jahren (2000 – 2018) basiert. Verglichen werden Dauerroggenanbau und Roggen in einer sechsgliedrigen Fruchtfolge mit: Erbse – Wintergerste – Winterroggen – Weißklee – Wintergerste – Winterroggen. Der Dauerfeldversuch wird seit 1998 am JKI-Versuchstandort Dahnsdorf im südlichen Brandenburg durchgeführt.

Die positive Vorfruchtwirkung von Leguminosen ist überwiegend dem der Nachfrucht zur Verfügung stehenden Stickstoff zuzuschreiben, der über das Hinterlassen des Luft-Stickstoffs in Wurzeln (Knöllchenbakterien) und Ernterückständen im Boden entsteht. Auch die Verbesserung der Bodenstruktur und positive phytosanitäre Aspekte sind hier zu nennen. Die genannten Vorteile wirken sich zudem positiv auf den Ertrag aus. Ohne mineralische Düngung, wie im Ökolandbau praktiziert, fallen die auf diese Weise erzeugten Mehrerträge noch mehr ins Gewicht.

Die betriebswirtschaftliche Bewertung des Roggen-Daueranbaus im Vergleich zu Roggen in der sechsgliedrigen Fruchtfolge erfolgte über ein standardisiertes Verfahren der Kosten-Leistungs-Rechnung. Es wurde die direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung (DAL) der jeweiligen Kulturen in den einzelnen Jahren berechnet. Ertragseffekte (Erlöse) der nach Leguminosen folgenden Früchte Roggen und Gerste spielten dabei ebenso eine Rolle, wie auch die Kosten der untersuchten Pflanzenschutz- (chemisch) und Düngungsvarianten (mineralisch): (1) ohne Düngung und ohne Pflanzenschutz, (2) nur Pflanzenschutz, (3) nur Düngung und (4) Pflanzenschutz und Düngung. Unterschiedliche Verwendungen von Weißklee – entweder das Verfüttern im landwirtschaftlichen Betrieb oder die Nutzung als Gründüngung - wirkten sich dabei entscheidend auf den wirtschaftlichen Erfolg der vielfältigen Fruchtfolge aus. Die DAL des Roggens mit der Vorfrucht Erbse führte beim Anbau in der Fruchtfolge in allen Pflanzenschutz- und Düngungsvarianten zu eindeutig höheren Werten als im Daueranbau. In den Varianten ohne Düngung war die ökonomische Vorteilhaftigkeit des Roggens in der Fruchtfolge besonders groß, was auf die Stickstoff-Fixierung in den Knöllchenbakterien der Leguminosen hinweist. Der Vergleich des Roggen-Daueranbaus und der gesamten Fruchtfolge zeigte aber auch, dass mit Dünge- und Pflanzenschutzmaßnahmen der Daueranbau bisher betriebswirtschaftlich erfolgreicher war. Ob dies auch dauerhaft so bleiben wird, werden die folgenden Jahre zeigen. Wesentlichen Einfluss auf die DAL hatten dabei nicht die Kosten, die über die Jahre in allen Varianten auf einem konstanten Niveau blieben, sondern der Ertrag und die Verwertung der angebauten Kulturen.