

REAKTION VON RAPS AUF PERIODISCHEN UND DAUERANBAU IN MONOKULTUR

Zdzisław Gonet, Wanda Płoszyńska

Institut für Bodenbearbeitung Düngung und Bodenkunde
Puławy, Polen

Die Reaktion der Kulturpflanzen auf die Häufigkeit ihrer Wiederkehr in der Fruchtfolge bis Monokultur einschliesslich ist sehr unterschiedlich und dadurch bietet auch eine Bestimmung der "Selbstverträglichkeitsfolge" für einzelne Pflanzen erhebliche Schwierigkeiten. In dieser Hinsicht stellt Winterraps nach Niewiadomski /1980/ ein unerforschtes Gebiet in dem Sinne dar, dass die Meinungen als auch Untersuchungsergebnisse über die Möglichkeit, diese Kulturpflanzen in diskontinuierlicher oder kontinuierlicher Monokultur anzubauen, auseinandergehen. Die im polnischen Schrifttum vorgelegten Untersuchungsergebnisse /Gawrońska-Kulesza 1976, Niewiadomski, Zawislak 1979, Zawislak 1983/ weisen darauf hin, dass Raps eine sich selbst verträgliche Pflanze ist. In der DDR wird es von Kundler /1982/ angenommen, dass Raps frühestens nach 3 Jahren nach sich folgen darf. In der Arbeit von Veze /1985/ wurde festgestellt, dass im Vergleich mit anderen in den Versuchen nachgeprüften Pflanzen der stärkste Ertragsabfall bei Raps in Monokultur zu verzeichnen war.

Das Ziel der statischen Versuchen, die in IUNG durchgeführt wurden, war es, die Reaktion von Raps auf rasche Wiederkehr in der Fruchtfolge nachzuprüfen und die Faktoren zu erfassen, die für möglichen Ertragsabfall verantwortlich sind.

Methodik

Statische Feldversuche werden ohne Wiederholungen in ZDUNG Dobrogostów, Antopol und Żeliszewki durchgeführt und in der Reihe für Raps erfolgen sie nach folgendem Schema:

Fruchtfolgen mit zunehmendem Anteil an Raps					
Jahr					
1.	Weizen	Rüben	Ackerbohne	Gerste	Raps
2.	Rüben	Ackerbohne	Gerste	Raps	Raps
3.	Ackerbohne	Gerste	Raps	Raps	Raps
4.	Gerste	Raps	Raps	Raps	Raps
5.	Raps	Raps	Raps	Raps	Raps

Der erste Zyklus des Versuches wurde im Jahre 1971 angelegt und wird als statischer Zyklus weitergeführt. Die vorgelegten Ergebnisse wurden in 3 Rotationen der Fruchtfolge gewonnen. Der zweite Zyklus wurde im Jahre 1972 angelegt. Der dritte im Jahre 1973 angelegte Zyklus wurde nach der ersten Rotation beendet.

Der Anbau von Raps erfolgte auf den Parzellen, die mit Stallmist in einer Menge von 15 t/ha gedüngt wurden. Angewandt wurde dabei auch einheitliche NPK-Düngung. Je nach Bedarf und gemäss den geltenden Regeln wurden auch Bodenbearbeitungs- und Pflegemassnahmen durchgeführt.

Im Verlauf des Versuches wurde das Vorkommen von Krankheiten, Schädlingen und Unkräutern gemäss einer 9-Punkt-Skala beurteilt. In Jahren 1977-1981 wurden auch die die Bodenfruchtbarkeit kennzeichnenden Parameter systematisch nachgeprüft.

Besprechung der Ergebnisse

Die Erträge an Raps in Abhängigkeit vom Abstand in seinem Anbau auf demselben Versuchsfeld sind der Tab. 1 zu entnehmen.

Auf Grund der gewonnenen Zahlenwerte kann festgestellt werden, dass die Erträge an Raps in der Regel höher im Fruchtwechsel als in

Monokultur waren. Mit 0,2 t/ha, was etwa 10% des Raps'ertrags in der Fruchtfolge ausmachte, waren die Unterschiede nicht gross und blieben meistens statistisch nicht bestätigt. Ein wesentlicher bis 0,57 t/ha betragender Ertragsabfall wurde nur in ZDUNG Żeliszewski gefunden, indem die Durchschnittswerte von 3 Rotationen des I. Zyklus / 15 Jahre Monokultur/ beurteilt wurden; in ZDUNG Antopol im III. Zyklus der Ertragsabfall betrug nur 0,12 t/ha; die für drei Betriebe im III. Zyklus ermittelten Durchschnittswerte lagen bei 0,25 t/ha. In allen Versuchen führte die zwei-, drei- und sogar mehrfache Folge von Raps nacheinander im 5-jährigen Fruchtwechsel zu keinem Ertragsabfall.

Im Lichte der durchgeführten Untersuchungen kann man der von Niewiadomski /1980/, Gawrońska /1976/ und Zawislak /1983/ geäusserten Meinung zustimmen, dass Raps unter polnischen Bedingungen eine selbstverträgliche Pflanze ist. Dzienia /1976/ konnte sogar nachweisen, dass Raps höhere Erträge in Monokultur als im Fruchtwechsel brachte. Die Möglichkeit, Raps in Monokultur anzubauen, wird durch die landwirtschaftliche Praxis der am Meer gelegenen Gebiete der BRD /Andreae 1974, Könnicke 1974/ als auch durch polnische Erfahrungen bestätigt. Bekannt ist uns die Landwirtschaft von Jan Olszewski /1986/, die auf einer Höhe von ca 450 m über dem Meerspiegel liegt, wo Raps in 8 aufeinander folgenden Jahren in Monokultur auf einer Fläche von 16 ha angebaut wurde und sehr gute wirtschaftliche Erfolge brachte. In allen Anbaujahren lagen die erzielten Erträge bei 2,5 t/ha und zeigten keine Abfalltendenz. In dieser Landwirtschaft wurden jedes Jahr Stoppeldrückstände eingepflügt und als organischer Dung genutzt.

Die gewonnenen Ergebnisse /Tab. 2/ liessen feststellen, dass bei angewandter Düngung und bei erzielter Ertragshöhe der Anbau von Raps in Monokultur gewöhnlich eine Steigerung des Bodenvorrates an Nährstoffen als auch eine Zunahme des Humusgehaltes bewirkte. Diesen Befund bestätigen auch die Arbeiten von Kowaliński, Drozd und Licznar /1986/, die festgestellt haben, dass unter 10 in Monokultur angebauten und nachgeprüften Kulturpflanzen nur Raps zur Steigerung der Bodenfruchtbarkeit durch Humusanreicherung und Erniedrigung des Gehaltes

an instabilen Verbindungen im Humus beitrug. Die Untersuchungen über den Sanitätszustand des Bodens haben erwiesen, dass im Boden unter Raps keine Nematoden von *Heterodera schachtii* und *Globodera rostochiensis* vorkamen. Die Analyse der Häufigkeit des Auftretens freilebender Nematoden /Tab. 3/ liess die Folgerung nicht ziehen, dass in den besprochenen Versuchen eine Beziehung zwischen dem vermehrten Vorkommen von freilebenden Nematoden und den Erträgen an Raps besteht.

In den Untersuchungen über die durch *Ceutorhynchus quadridens*, *Ceutorhynchus napi*, *Ceutorhynchus assimilis* und *Meligethes seneus* verursachten Schäden der Rapspflanzen konnten keine grösseren und regelmässig vorkommenden Unterschiede festgestellt werden, die das vermehrte Auftreten von Schädlingen auf den prozentualen Rapsanteil an der Anbaustruktur zurückzuführen liessen. Eine Anhäufung von *Ceutorhynchus* sp., jedoch nicht im Sinne einer Invasion, wurde nur im Versuch in Żeliszewki und dies insbesondere in Monokultur nachgewiesen.

Festgestellt wurde auch, dass die Befallstärke der Rapspflanzen durch Krankheiten nie die kritische Schwelle überschritten hat. Nur in einigen Jahren wurde das Auftreten von *Peronospora brassicae*, *Alternaria brassicae* und Schwärzkrankheit beobachtet, wobei die Unterschiede zwischen einzelnen Versuchsobjekten unbedeutend waren.

Dagegen wurde eine systematisch zunehmende Verunkrautung der Rapsbestände in diskontinuierlicher und kontinuierlicher Monokultur nachgewiesen. Am stärksten wurde Raps durch Unkräuter der *Anthemis* sp. ferner durch *Stellaria media*, *Chenopodium* sp. und einblättrige Unkräuter geschädigt. Dieser Befund stimmt mit den Untersuchungsergebnissen von Pudielko /1974/ überein. Bei der Bekämpfung der Unkräuter im Rapsanbau konnten mit Herbiziden und vorbeugenden Bodenbearbeitungsmassnahmen recht gute Erfolge erzielt werden, was auch die Untersuchungen von Rola und Franek/1979/ bestätigt haben.

Schlussfolgerungen

1. Raps hat sich als eine Pflanze erwiesen, die in kurzdauernder Monokultur gut angebaut werden kann.
2. Wird Raps in der über eine längere Zeit fortgesetzten Monokultur angebaut, so ist es im Vergleich mit seinem Anbau in der Fruchtfolge mit einem Ertragsabfall von etwa 10% zu rechnen.
3. Untersuchungen über den Sanitätszustand des Bodens und des Bestandes liessen nicht feststellen, welche Krankheitserreger für den Ertragsrückgang verantwortlich sind. Höchstwahrscheinlich wird Raps unter polnischen Bedingungen am stärksten durch *Ceutorhynchus* sp. und Unkräuter gefährdet.
4. Rapsanbau übt einen günstigen Einfluss auf die Kennwerte der Bodenfruchtbarkeit und insbesondere auf den Humusgehalt aus.

Schrifttum

1. Andreae B., 1974. Ekstensywnie organizować - intensywnie gospodarować. Państwowe Wydawnictwo Rolne i Leśne, Warszawa.
2. Dzień St., 1976. Uprawa rzepaku ozimego w zmianowaniu i w monokulturze. Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej, Szczecin, 53.
3. Gawrońska-Kulesza A., 1976. Plonowanie rzepaku ozimego uprawianego w zmianowaniu i w monokulturze. Roczniki Nauk Rolniczych, Warszawa, Seria A, 101, 4.
4. Kowaliński St. /i inni/. 1986. Przemiany związków próchnicznych w glebie pod różnymi roślinami uprawianymi w monokulturze i zmianowaniu. Roczniki Gleboznawcze, Warszawa, XXXVIII, 2-3.
5. Kōnnecke G., 1974. Zmianowanie. Państwowe Wydawnictwa Rolne i Leśne, Warszawa.
6. Kundler P. /i inni/, 1982. Optimale Massnahmekombination für die Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit. FZB Mōncheberg.
7. Niewiadomski W., K. Zawiślak, 1979. Tolerancja rzepaku ozimego na uproszczenia zmianowania w świetle 10 letnich badań ścisłych. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, Warszawa 229.

8. Niewiadomski W., 1980. Główne problemy teoretyczne specjalistycznych zmianowań. Zeszyty Naukowe Akademii Techniczno-Rolniczej, Olsztyn, Rolnictwo, 29.
9. Olszewski J., 1986. Opis wyników uprawy rzepaku w monokulturze w warunkach produkcyjnych /pismna relacja/.
10. Pudełko J., 1974. Skład botaniczny zbiorowiska chwastów w rzepaku ozimym. Puławy, Rolnictwo, 83.
11. Rola J., M. Franek, 1979. Ocena nowych herbicydów i sposób ich stosowania w zwalczaniu chwastów w rzepaku ozimym. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, Warszawa, 229.
12. Vez A., 1985. Lutte contre les maladies et ravageurs pas des methodes culturales. Revue Suisse Agricultur 17/6/: 317-323.
13. Zawislak K., 1983. Stopień specjalizacji zmianowań a wydajność roślin i zmiany w glebie. Zeszyty Naukowe Akademii Techniczno-Rolniczej, Olsztyn, Rolnictwo 37.

Tab. 1. Ertrag an Rapssamen in t je 1 ha in Abhängigkeit vom prozentualen Rapsanteil an der Anbaustruktur.

Durchschnittswerte von drei Rotationen

Abstand im Rapsanbau Anteil an der Anbau- struktur in %	I. Zyklus				II. Zyklus				III. Zyklus			
	Durchschnittswerte von 3 Rotationen				I. Rotation				I. Rotation			
	A.	D.	Ž.	durchsch.	A.	D.	Ž.	durchsch.	A.	D.	Ž.	durchsch.
1. 4 Jahre - 20%	1,96	1,70	1,98	1,88	2,03	1,84	2,10	1,99	2,18	1,86	2,19	2,08
2. 3 Jahre - 40%	1,96	1,78	1,73	1,82	2,05	1,67	2,26	1,99	2,14	1,97	2,00	2,04
3. 2 Jahre - 60%	1,94	1,76	1,63	1,78	2,00	1,82	2,21	2,01	2,13	1,89	2,01	2,01
4. 1 Jahr - 80%	2,00	1,91	1,54	1,82	2,00	1,92	2,21	2,04	2,24	1,76	2,02	2,01
5. ohne Abstand - 100% / Monokultur/	1,74	1,94	1,41	1,70	1,94	1,90	2,06	1,97	2,06	1,44	1,98	1,83

NUR für Fruchtfolge
und Monokultur /1:5/

r.n. r.n. 0,449 r.n. r.n. r.n. r.n. r.n. r.n. 0,112 r.n. r.n. 0,193

A. - Antopol, D. - Dobrogostów, Ž. - Żeliszewski

Tab. 2. Veränderungen einiger Kennwerte der Fruchtbarkeit des Bodens unter Rapsanbau im Fruchtwechsel und in Monokultur / Durchschnittswerte von 3 Versuchen in Jahren 1977-1981/

Rapsanbau	pH in KCl	mg/100 g Boden				mg/1000g Boden				Humus %
		P	K	Mg	Ca ^{x/}	B	Cu	Mn	Zn	
im Fruchtwechsel	6,6	12,5	23,4	4,46	162,0	0,42	3,11	42,6	5,25	2,02
in Monokultur	6,29	11,6	29,7	7,23	154,1	0,52	3,82	72,3	4,66	2,27
NUR	0,29	-	4,2	2,33	-	-	-	18,75	-	-

x/ einmalige Bestimmung im Jahre 1985

Tab. 3. Vorkommen im Boden freilebender Nematoden im Jahre 1985 / Stück pro 100 cm³/

Abstand im Rapsanbau Rapsanteil an der Anbaustruktur in %	Tylenchorhynchus			Paratylenchus			Trichodorus			Saprobionty		
	A.	D.	Ż.	A.	D.	Ż.	A.	D.	Ż.	A.	D.	Ż.
4 Jahre - 20%	80	40	140	75	100	130	610	205	140	40	30	70
3 Jahre - 40%	120	75	110	55	45	160	205	435	170	45	130	80
2 Jahre - 60%	185	175	190	95	305	120	945	200	260	65	10	60
1 Jahr - 80%	400	50	280	230	130	90	1640	30	450	70	10	120
ohne Abstand - 100% /Monokultur/	150	75	160	150	120	160	1160	115	280	100	95	60
										500	400	200
										300	455	300
										450	250	300
										500	200	500
										400	400	200

A. - Antopol, D. - Dobrogostów, Ż. - Żeliszewski