

Der Einfluss von pflanzenbaulichen Massnahmen auf die Ertragsbildung von Winterraps (*Brassica napus* L. var. *napus*)

Jan Vašák, Václav Fric

Vysoká škola zemědělská

165 21 Praha 6 - Suchbát

Der Einfluss von pflanzenbaulichen Massnahmen und ökologischen Faktoren waren die Grundlagen für die Schaffung von komplexen Anbautechnologien. Mit dieser Problematik befasste sich in Frankreich CETIOM (1986), in der BDR Stoltenberg (1986), in der DDR Makowski et al. (1981), in der UDSSR Golcov et al. (1983), in Grossbritannien Scott et al. (1973), in Schweden Bengtsson et al. (1978). In der ČSSR wurden diese Probleme in mehreren Etappen bearbeitet Fábry (1957), Voškeruša et al. (1965), Scholz u. Jirásek (1974), Fábry et al. (1975), Vašák et al. (1984, 1985).

Die grundsätzlichen Unterschiedlichkeiten der tschechoslowakischen Anbautechnologie sind die folgenden:

- die Herstdüngung mit Stickstoff wird gemieden;
- der Termin der Aussaat ist vor dem 31.8., die Aussaatmenge beträgt $6 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, mit Einhaltung der Bodenbearbeitung von hoher Qualität, besonders der Saatbettvorbereitung in einer trockener Sommerperiode;
- die Frühjahrsgabe von Stickstoff wird in 3 Terminen appliziert, inbegriffen Kopfdüngung vor Anfang der Blüte;

- betont wird der Schutz gegen Schädlinge von Knospen und Schoten (Rapsglanzkäfer, Kohlschotenrüssler und Kohlschotenmücke). In Versuchen wurde auch die Biologisierung der Bekämpfung von Schädlingen durch Aussaat von Schutzstreifen ringsum die Rapsschläge unternommen;

- die Frage von Ernteverlusten wird mit maximaler Intensität neu bearbeitet.

Relativ kleinere Bedeutung im Vergleich mit ausländischen Anbauverfahren (DDR, Frankreich, Grossbritannien) wird dem Schutz gegen Pilzkrankheiten, der Schwefeldüngung usw.) zugeschrieben. Parallel mit der Entwicklung von Rapsanbau in den EG Staaten wird der Übergang zum Anbau von "00"-Sorten untersucht. In der Praxis setzt sich experimentel die Einkornsaat durch.

Die Analyse von Anbauergebnissen von Raps (Vašák, Kaštánková, 1987) zeigt einen nennenswerten Anstieg von Erträgen, die in der ČSSR im Zeitabschnitt 1981-85 2,38 t.ha⁻¹ auf einer Anbaufläche von 107 600 ha erreicht haben. In der ČSR wurde auf einer Fläche von 80 600 ha im Jahresdurchschnitt ein Ertrag von 2,52 t.ha⁻¹ erzielt bei einer niedrigen Umbruchrate von 5 % wegen Auswinterung. Im Vergleich mit dem früheren 5-Jahr-Abschnitt stiegen die Erträge in der ČSSR um 11,8 % und die Anbaufläche um 32,9 %, in der tschechischen Republik wuchs der Durchschnittsertrag um 14,3 % und die Anbaufläche um 37 %. Dabei muss in Betracht gezogen werden, dass Raps in der ČSSR hauptsächlich in Hügellandschaften in einer Höhe von 400-500 m angebaut wird. Die Jahresdurchschnittstemperaturen sind in diesen Gebieten 7-7,5 °C, in der Vegetationszeit

April - September 12,5-13,5 °C, mit Niederschlägen im Durchschnitt 600-700 mm. Der Anfang der Feldarbeiten ist im Frühjahr Ende März, wobei der Anfang der Winterroggen-ernte je nach Jahrgang zwischen 1.-30.8. fällt. Am häufigsten handelt es sich um leichte oder mittlere Böden mit 10-45 % Tonanteilen (unter 0,01 mm). Der Humusgehalt ist niedriger, cca 1,5 %. In der Regel sind diese Böden gut mit Kalium versorgt, mit einem niedrigen bis mittleren Inhalt von Phosphor, ziemlich variablem Inhalt von Magnesium und niedrigem Inhalt von Bor. Überwiegend handelt es sich um braune Böden mit niedrigem bis sehr niedrigem pH.

Diese spezifischen Anbaubedingungen erforderten die Ausarbeitung eines umfassendes Anbauverfahrens. Die Effektivität der Technologie konnte in der Praxis auf Grund der Auswertung durch statistische Variations-Analyse beurteilt werden.

Material und Methoden

In den Jahren 1980-85 (mit Ausnahme von Jahrgang 1984) haben ausgewählte Rapsanbaubetriebe mittels Fragebogen die grundlegenden Elemente Ihrer Anbautechnologie zur weiteren Bearbeitung angegeben. Zusammenfassende Ergebnisse sind in Tabelle I angeführt, wo es hauptsächlich um die westlichen Teile der ČSSR geht.

Die Ergebnisse wurden statistisch verrechnet an der EC 1030 des Rechenzentrums der Landwirtschaftlichen Hochschule in Prag mit der Methode ANOVA. Hier wurden lediglich einige ausgewählte Merkmale bearbeitet.

Tabelle I

Quantitative Angaben über die beobachteten Schläge

Merkmal	1980/81	1981/82	1982/83	1984/85
Höchstzahl der Schläge	48	100	148	330
Durchschnittliche Fläche (ha)	54,0	41,9	56,4	53,2
Durchschnittlicher Ertrag (t.ha ⁻¹)	2,33	1,99	3,06	2,90
Erntefläche in der ČSR (1000 ha)	67,8	71,1	86,7	90,7
Durchschnittsertrag in der ČSR (t.ha ⁻¹)	2,23	1,93	2,85	2,59

Ergebnisse und Diskussion

Die ausgewählten Ergebnisse einer 4-jährig Beobachtung sind in Tabelle II angeführt.

Tabelle II

Der Einfluss der wichtigsten agro-ökologischen Faktoren auf die Ertragsbildung von Winterraps in der ČSR

Merkmal	Relativer Ertrag (%)			
	1980/81	1981/82	1982/83	1984/85
Vorfrucht:				
Getreide	101,3	98,9	100,0	100,3
Klee, Klee gras	95,9	103,3	95,4	99,1
Einjährige Futterarten usw.	106,3	100,0	104,2	98,5
Bodenart:				
leichte Böden	-	100,4	102,9	97,7
mittelschwere Böden	-	102,2	99,7	102,1
schwere Böden	-	85,7	97,8	90,5

Die Fortsetzung Tabelle II

Merkmal	Relativer Ertrag %)			
	1980/81	1981/82	1982/83	1984/85
Zeitabschnitt nach org. Düngen:				
nach 1-2 Jahren	101,4	98,3	100,0	101,5
nach 3-4 Jahren	91,7	89,1	104,2	97,7
nach 5 u. mehr J.		111,1	98,1	94,5
Zeitabschnitt zwischen Ackern und Aussaat:				
bis 7 Tage	92,4	103,9	98,0	93,2
8-14 Tage	105,0	94,3	100,0	94,8
15-21 Tage	100,7	99,3	103,0	95,8
mehr als 21 Tage		106,4	96,4	107,4
N-Gabe vor der Aussaat:				
0-10 kg	105,6	109,5	102,6	112,3
11-30 kg		119,2	102,0	99,0
31-45 kg	92,1	104,0	101,0	88,6
mehr als 45 kg		95,3	96,2	88,6
Aussaatmenge bis 6 kg				
6,1 - 8 kg	102,0	98,6	107,5	107,1
8,1 - 10 kg		108,9	103,9	101,6
mehr als 10 kg	96,6	95,8	100,0	91,9
		89,6	93,2	83,7
Aussaattiefe:				
1 Zentimeter	-	113,0	109,2	-
1-2 Zentimeter	-	97,4	102,0	-
mehr als 2 Zentimeter	-	96,0	96,3	-

Die zweite Fortsetzung Tabelle II

Merkmal	Relativer Ertrag (%)			
	1980/81	1981/82	1982/83	1984/85
Inhalt von Mg ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$):				
26-40 mg	-	-	93,8	90,4
41-70 mg	-	-	97,7	96,9
mehr als 70 mg	-	-	102,3	102,1
Anbauperiode:				
bis 20.8.	93,6	92,2	94,4	113,8
21.8.-25.8.	103,9	105,7	99,3	102,3
26.8.-31.8.	99,0	100,7	102,9	93,0
Verunkrautung:				
Matricaria-Kamille, Galium, Klettenlaubkraut, Poaceae -2 Stück . m				
0 - 3 Stück	103,2	109,4	106,0	106,4
5 -15 Stück		94,6	96,4	
20 -30 Stück	100,8	103,1	89,2	97,0
mehr als 35 Stück	92,6	91,6	85,0	
Gesamtverunkrautung				
N-Gabe im Frühjahr				
bis 120 kg	-	97,3	98,8	97,3
mehr als 120 kg	-	103,9	102,3	102,1
N-Gabe in der Knospenbildung				
0 kg	-	100,3	98,0	97,3
1-30 kg	-	114,9	102,6	101,4
über 30 kg	-	81,7	108,2	100,7

Die dritte Fortsetzung Tabelle II

Merkmal	Relativer Ertrag (%)			
	1980/81	1981/82	1982/83	1984/85
Die Bekämpfungsmassnahme gegen Rapsglanzkäfer:				
gut	106,4	102,6	102,8	108,8
mittelmässig bis schwach	92,3	85,5	94,9	98,2

Chemische Abtötung:				
mit	98,8	97,6	102,2	92,9
ohne	101,2	102,7	98,7	106,3

Bei der Auswertung der Ergebnisse ist die Interaktion von verschiedenen Merkmalen, sowie auch der Einfluss von spezifischen Anbaubedingungen in Betracht zu ziehen. Das betrifft vor allem die chemische Abtötung, die hauptsächlich in Gebirgsgegenden durchgeführt wird und dort, wo die Unkrautbekämpfung nicht auf gewünschtem Niveau war. Gleichzeitig ist auch die unterschiedliche Frequenz der Niveaus der einzelnen Merkmale zu betrachten.

Als entscheidende, statistisch signifikante Ertragssenkende Faktoren betrachten wir:

- schwere Böden mit Tonanteilen über 45 %,
- N-Gabe vor der Aussaat über 0 (30) kg pro 1 ha,
- Aussaatmenge über 6 (8) kg auf 1 ha,
- verspätete Aussaat, besonders nach dem 31.8.,
- Nichtbewältigung gefährlicher Unkrautarten,
- eine N-Gabe in Frühling, niedriger als 120 kg auf 1 ha,
- Ausfall von N-Düngung in der Periode der Knospenbildung,
- nicht ausreichende Bekämpfung von Rapsglanzkäfer,

- mechanische Eingriffe in die Bestände (eggen),
- weniger als 2 N-Gaben im Frühling,
- niedriger Mg-Gehalt im Boden (unter 70 mg.kg^{-1}).

Als zweitrangig betrachten wir die Bodenfruchtbarkeit die Tiefe der Ackerkrume, den Inhalt von P und K im Boden, die Bodenreaktion (mit Ausnahme extremer Werte), die Vorfrucht und die Aussaatbreite. Bis jetzt sind die Ergebnisse über den Einfluss von Beizung nicht eindeutig.

Auf Grund der Beurteilung der Ernteverluste, wobei die Häufigkeit des Auftretens der einzelnen Reduktionsfaktoren in Betracht gezogen werden, kann man konstatieren, dass in der ČSR mit einem durchschnittlichen Verlust von 623,8 kg Samen pro 1 ha zu rechnen ist. In dieser Hinsicht ist es real, im ganzstaatlichen Durchschnitt mit der Erreichung von Erträgen über 3 t pro hektar zu rechnen.

LITERATUR

- Bengtsson A., Ohlsson I., Tegnell I., 1978. Erucic acid and cultivation technique. 5 th International Rapeseed Conference 1978, Malmö, Sweden.
- Fábry A., 1957. Olejniny - pestovanie rastlín diel IV. Státní zemědělské nakladatelství, Bratislava 1957.
- Fábry A. a kol., 1957. Řepka, hořčice, mák a slunečnice. Státní zemědělské nakladatelství, Praha 1975.
- CETIOM 1986. La culture du colza d hiver 1987. CETIOM, Paris, 1986.
- Golcov A.A., Kobalčuk A.M., Abramov V.F., Milaščenko N.Z. 1983. Raps, surepica. Moskva, Kolos 1983.
- Makowski N. et al., 1981. Industriemässigers "Produktionsverfahren Winterraps 1980". DDR, Markleeberg, Landwirtschaftsausstellung der DDR, 1981.
- Scott R.K., Ogunremi E.A., Ivins J.D., Mendham N.J., 1973. The effect of fertilizer and harvest date on growth and yield of oilseed rape sown in autumn and spring. J. Agric. Sci. Camb. 81: 283-293.
- Scholz J., Jirásek V., 1974. Nová agrotechnika pěstování ozimé řepky. Metodiky ÚVTIZ ČSAZ Praha. 4.7.1974.
- Stoltenberg J., 1986. Anbauregeln und Sortepass. 1986. Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein 1986.
- Vašák J., Fábry A., Zukalová H. a kol., 1984. Systém výroby řepky. Čsl. vědecko-technická společnost, Praha 1984.
- Vašák J., Fábry A., Zukalová H. a kol., 1985. Systém výroby řepky. Čsl. vědecko-technická společnost, Praha 1985.
- Vašák J., Kaštánková J., 1987. Možnosti intenzifikace výroby olejnin. Čsl. vědeckotechnická společnost, Pardubice (ČSSR), 1987.

Voškeruša J. a kol, 1965. Pěstování olejnin v ČSSR. Státní zemědělské nakladatelství Praha, 1965.