

PROBLEME BEIM RAPSANBAU

Von Walter Schuster
Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
Giessen, Bundesrepublik Deutschland

Rapsanbau ist für viele landwirtschaftliche Betriebe zur Grundlage der Wirtschaftlichkeit geworden. Dies resultiert nicht zuletzt auf den steigenden Erträgen, besonders in den europäischen Ländern (FAO-Jahrbuch, 1975).

Die zunehmenden Ertragsleistungen sind eine Folge von Verbesserungen in der Anbautechnik (Agro-Technik) und der Züchtung leistungsfähiger Sorten, wie Abbildung 1 aus den Ergebnissen der Wertprüfungen der Bundesrepublik Deutschland erkennen lässt (Erklärung der Auswertung siehe Schuster et al., 1977).

Die gesamte Ertragssteigerung von 1948 mit y -Anfang = 19,2 dt/ha bis 1977, mit y -Ende = 29,4 dt/ha beträgt 10,2 dt/ha, das sind jährlich $b = 0,35$ dt/ha. Eine Beteiligung der Neuzüchtungen ist mit jährlich $b = 0,30$ dt/ha = 42 % an der Gesamtertragssteigerung nur im Abschnitt 1948 bis 1958 zu erkennen. Im Prüfungsabschnitt 1967 bis 1977, der weitgehend durch die neuen erucasäurefreien Sorten beeinflusst wird, ist kein Züchtungsfortschritt im Mittel aller geprüften Neuzüchtungen gegeben, da in den ersten Jahren und auch bis heute ein Teil der Neuanmeldungen Mindererträge brachte.

Eine deutliche Leistungssteigerung der in die Sortenliste eingetragenen neuen erucasäurefreien Sorten ist aus Tabelle 1 zu ersehen.

Weitere Leistungssteigerungen, insbesondere auch im Ölgehalt und -ertrag lassen einzelne Sorten in den Prüfungen 1976 und 1977 erkennen.

Beim Sommerraps stehen in Europa schon einige leistungsfähige Sorten, die erucasäurefrei und glucosinolatarm sind, in der Sortenliste bzw. in Wertprüfung, wie Tabelle 2 zeigt.

Die bisher geprüften glucosinolatarmen Winterrapssorten haben noch einige Mängel in Bezug auf die Kornleistung, aber auch auf den Glucosinolatgehalt, der noch zu hoch liegt.

Die totale Umstellung auf erucasäurefreie Sorten in den meisten Ländern der EG bringt einige Probleme der Vermischung und Einkreuzungen durch Auf- und Durchwuchs von erucasäurehaltigen Samen im Boden und von Stoppel Früchten. Wie stark sich eine nur 1 %ige mechanische Vermischung von erucasäurehaltigen Samen auswirkt, zeigt Tabelle 3.

Wie unterschiedlich stark der Durchwuchs auf einem Feldschlag je nach Geländelage sein kann zeigen Untersuchungen von Brauer (1977) in Tabelle 4.

Es ist wohl unbedingt notwendig in Kürze, wenigstens in den Gebieten mit Qualitätserzeugung auch bei den Grünfutter- und Gründüngungsrapssorten auf erucasäurefreie, eventuell auch im Interesse einer besseren Grünfutturaufnahme und -verwertung auf glucosinolatarme Sorten umzustellen. In Deutschland stehen die ersten Sorten in der Sortenliste, die im Winterzwischenfrucht- und Stoppelfruchtanbau durchaus mit den erucasäurehaltigen Sorten vergleichbare Leistungen bringen, wie die Tabellen 5 und 6 zeigen.

Abb. 1
 Erträge und Trendwerte des Versuchsdurchschnittes (Vd)
 und der Verrechnungssorte (VR) von Wintertraps
 aus Wertprüfungen 1948 bis 1958 und 1967 bis 1977

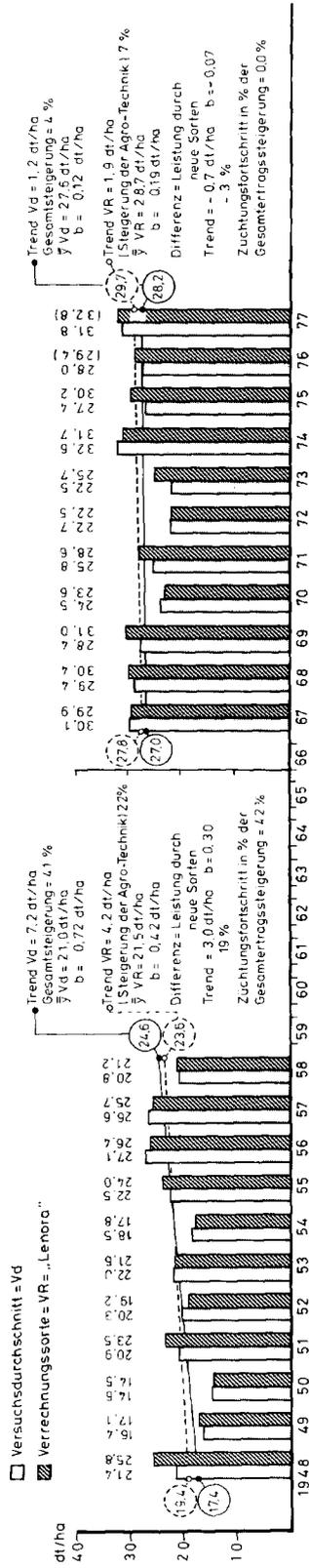


TABELLE 1

SORTENVERSUCHE MIT WINTERRAPS IM BUNDESGBIET BEI 10 % H₂O

Mittel 1975, 1976 und 1977

	dt/ha	rel.	Rohfett %	Rohfett dt/ha	rel.	Erucasäuregehalt
Diamant*	30,8	115	39,7	12,3	121	47,26
Oleander*	31,3	117	39,6	12,5	123	52,61
Lesira	26,8	100	37,7	10,2	100	1,09
Expander	28,3	106	38,0	10,7	105	0,88
Rapora	31,0	116	38,0	11,8	116	0,43
Girita	30,4	113	38,0	11,7	115	0,58
Primor	32,6	122	38,7	12,7	125	1,05
Quinta	33,3	124	37,9	12,7	125	0,51

* = erucasäurehaltig

TABELLE 2

SORTENVERSUCHE MIT SOMMERRAPS IM BUNDESGBIET BEI 10 % H₂O

1975 und 1976

	dt/ha	rel.	R o h f e t t		Erucasäure- gehalt	Glucosinolat- gehalt	
			%	dt/ha	rel.	% (1976) μ Mol./gr	
Janetzkis	17,0	100	34,4	5,9	100	41,02	110,1
Zollerngold	15,5	91	33,6	5,3	90	37,66	126,8
Kosa* (1972+1973)		103			105	0,10	>110
Erglu**	14,0	82	35,4	5,0	85	0,68	14,9
Pura**	16,0	94	34,9	5,5	93	0,19	8,5
Tower**	15,6	92	35,0	5,4	92	0,17	19,4
U.P.* (1976)		106			106	1,31	148,9
L.P.** (1976)		100			109	0,17	11,8
Gora** (1976)		103			106	0,33	17,4

* erucasäurefrei

** erucasäure- und glucosinolatarm

Raps benötigt, so waren die älteren Vorstellungen (siehe Schuster, 1965; 1976), für eine kräftige Jugendentwicklung einen abgesetzten, garen Boden. Könnecke (1951) fand die höchsten Erträge nach Erbsen als Vorfrucht, aber auch nach Winterroggen und Hafer wurden deutlich höhere Winterraps-erträge geerntet als nach Weizen. Heute wird wegen der guten Vorfruchtwirkung Raps fast immer zwischen zwei Getreidearten stehen.

Auch die Bodenbearbeitung für Raps wird infolge der Notwendigkeit von Arbeitseinsparungen vielfach andere Wege gehen. So erzielten Fabry et al. (1975) auch bei Minimalbodenbearbeitung in der CSSR in den Jahren 1966 bis 1973 gleich hohe oder sogar höhere Winterraps-erträge als bei üblichen Anbauverfahren.

TABELLE 3

ERUCASÄUREGEHALT VON ERUCASÄUREARMEN RAPSSORTEN NACH MECHANISCHER VERMISCHUNG MIT 1 % NORMALEN RAPSSAMEN

Standorte	Ø-Gehalte	
	an Erucasäure	% Samen mit mehr als 2 % C 22:1
"Oro" (Kontrolle)	0,4	0
Standort 1	1,3	6,5
Standort 2	4,5	30,0
Standort 3	4,5	33,0
Standort 4	1,0	4,5
Standort 5	2,9	14,0

TABELLE 4

ERUCASÄUREGEHALT VERSCHIEDENER PROBEN VON EINEM RAPSSCHLAG (NACH BRAUER, 1977)

Landwirt S in Z

1. Druscmuster vom Feldrand am Hang des Feldstückes in Grösse von 14 ha am 5.8. per PKW angeliefert	13,7 %
	13,4
2. Druscmuster am 6.8.77	0,4
3. Druscmuster am 6.8.77	3,5
Landwirt will Teilschlag von 6 ha getrennt ernten, da am Hang evtl. Durchwuchs	
4. 1. Anlieferung Partie HR 279 =	1. 0,8
	2. 0,6
insgesamt 25.818 kg	3. 1,2
	4. 1,3
6. 2. Anlieferung Partie HR 279 a =	1. 0,8
	2. 0,7
	3. 1,1

Da der Rapsanbau verstärkt in Betrieben ohne Viehhaltung betrieben wird, steht die früher als notwendig erachtete Stallmistdüngung oft nicht mehr zur Verfügung. Auch reicht die Zeit nach der verspäteten Mähdruschernte des Getreides für das Ausbringen des Stallmistes bis zur Bestellung meist nicht aus.

Eine rechtzeitige Aussaatzeit ist dann oft wichtiger als eine organische Düngung, obwohl diese nach wie vor zu Raps eine gute Verwertung erfährt. Aussaatverspätungen wirken sich in den meisten Gebieten Europas stark ertragsmindernd aus, wie eine grosse Zahl von Veröffentlichungen ergibt (Brouwer und Schuster, 1976).

TABELLE 5

WINTERRAPS ALS WINTERZWISCHENFRUCHT

Mittel 1975 und 1976

	Trockenmasse		Rohprotein		
	dt/ha	rel.	%	dt/ha	rel.
Emerald	42,4	100	14,9	6,1	100
Liragold	44,9	106	15,9	7,3	120
Akela	43,7	103	15,2	6,5	107
Eragi*	43,7	103	14,9	6,7	110
L.* (nur 1976)		117			129
D.* (nur 1976)		104			121

* erucasäurearme Sorten

TABELLE 6

SOMMER- UND WINTERRAPS ALS STOPPELFRUCHT

	Trockenmasse		% i. ATM	Rohprotein	
	dt/ha	rel.		dt/ha	rel.
<u>1974 und 1976</u>					
Petronova So.	46,1	112	18,6	8,3	108
Emerald So./Wi.	45,6	111	18,6	8,3	108
Liragold Wi.	40,7	99	20,3	8,0	103
Akela Wi.	40,9	100	19,3	7,7	100
Liwera* Wi./So.	39,3	96	20,2	7,7	100
Pura** So.	29,2	71	20,3	6,0	78
<u>1973 und 1974</u>					
Gisora* So.		96			98
<u>1975 und 1976</u>					
Eragi* Wi.		97			104
Rucabo* So.		101			109

* erucasäurearme Sorten

** eruca- und glucosinolatarme Sorten

Vulllioud (1974) erhielt jedoch in Lausanne/Schweiz die höchsten Rapsertträge bei Saatzeit in der ersten Dekade des Septembers. Auch gibt es Sortenunterschiede in der Spätsaatverträglichkeit, wie Tabelle 7 für die Sorte "Synra" (erucasäurehaltig) erkennen lässt.

Die Frage nach der optimalen Bestandesdichte muss unter Berücksichtigung des Anbaugesbietes beantwortet werden, wie die langjährigen Versuche in Schweden (Bengtsson, 1974) zeigen (Tabelle 8).

Auch Todoric (1975) erhielt in Jugoslawien bei höherer Bestandesdichte von 60-75 Pfl./qm höhere Kornertträge.

TABELLE 7

H E S S E N - AUSSAATZEITVERSUCH (3 ORTE) (AUS TEUTEBERG, 1977)

Sorten	frühe Saat (20.8.)		späte Saat (3.9.)	
	dt/ha	rel.	dt/ha	rel.
Synra	20,8	100	20,8	100
Lesira	15,8	100	13,2	84
Expander	19,2	100	15,2	79

TABELLE 8

RELATIVER KORNERTRAG VON RAPS UND RÜBSEN 1969 BIS 1973 (NACH BENGTSOON, 1974)

a) Saatstärke/Reihenentfernung

Saatstärke kg/ha	Reihenentfernung cm					
	12		24		48	
	Raps	Rübsen	Raps	Rübsen	Raps	Rübsen
5	99	114	100	109	100	100
10	103	114	102	109	100	97
20	100	110	103	105	98	94

b) Süd-, Mittel- und Nord-Schweden

	Reihenentfernung cm					
	12		24		48	
	Raps	Rübsen	Raps	Rübsen	Raps	Rübsen
Süd-Schweden	94	108	97	105	100	100
Mittel-Schweden	106	109	102	103	100	100
Nord-Schweden	118	119	113	115	100	100

In den Standraumversuchen in Hessen (Schuster und Zschoche, 1973) ergaben sich deutliche Wechselwirkungen zwischen den Bestandesdichten und den Prüferten.

Die in Abbildung 1 zutage getretene deutliche Ertragssteigerung beim WinterrapS dürfte zu einem grossen Teil durch eine höhere Düngung bedingt sein, denn Raps benötigt hohe Mengen an Nährstoffen, besonders an Stickstoff, Kali und Kalk, wie die Zusammenstellung in Tabelle 9 ergibt.

Dementsprechend bewirken auch N-Steigerungen bis 180 kg/ha N erhebliche Ertragszunahmen bis zu 30 % (Tabelle 10).

Der Rohfettgehalt der Samen sinkt dabei um 1,4 % in der Trockenmasse. Benvenuti et al. (1974) fanden unter höheren Temperaturen in Italien wesentlich stärkere Abnahmen des Ölgehaltes im Rapskorn.

TABELLE 9

AUFNAHME BZW. ENTZUG AN STICKSTOFF, KALI, PHOSPHORSÄURE, KALK UND MAGNESIA IM WINTERRAPS IN VERSCHIEDENEN ENTWICKLUNGSSTADIEN
(MITTELWERTE AUS 3 VERSUCHEN; NACH ANDERSSON, OLERED UND OLSSON, 1958)

Nährstoff kg/ha	Spät im Herbst	Im zeitigen Frühjahr	Bei Beginn der Blüte	Kurz nach Abschluss der Blüte	Bei Selbst- binder- reife	In den rei- fen Samen *
Stickstoff	56	28	186	220	165	134
Kali	49	20	114	105	82	72
Phosphorsäure	15	8	49	66	58	54
Kalk	31	13	201	281	251	18
Magnesia	6	3	24	33	29	6

* Bei einem Samenertrag von 4000 kg/ha mit 15 % Wassergehalt

Nach Tabelle 9 hat Winterraps seinenhöchsten Nährstoffbedarf zwischen Blühbeginn und Blühende. Dies spricht für eine Aufteilung, zumindest der N-Düngung. Ältere Versuche (Selke, 1950) ergaben keine klaren Vorteile für die Herbst- und Frühjahrsdüngung gegenüber der gesamten Gabe im zeitigen Frühjahr. Bei höheren N-Gaben, wie sie heute allgemein üblich und zum Erzielen hoher Erträge sind, wirkt sich sogar die Aufteilung in drei Gaben positiv aus, wobei in diesem Versuch in Niedersachsen, Westfalen und Ost-Holstein die Ölgehalte bei geteilten Gaben nicht absanken, wie Abbildung 2 erkennen lässt.

Auch Harnstoffspritzungen 1 bis 2 Wochen nach der Vollblüte mit 20-40 kg N als Harnstoff zu einer Grunddüngung von 200 kg/ha N wirkte sich in den Versuchen von Geisler (1974) günstig auf den Kornertrag und den Rohprotein-gehalt des Rapskornes ohne stärkere Absenkung des Rohfettgehaltes aus (siehe Voskerusa, 1975).

Die hohen Entzugszahlen an Kalzium erfordern in vielen Fällen, neben einer Melorationskalkung eine Ca-Düngung zu Raps. So wirkten sich gesteigerte Ca-Gaben auch bei hohen pH-Werten im Boden ertragssteigernd aus, wie schon Schmalfluss (1938) feststellte.

Aber auch die Nährstoffe Magnesia, Schwefel und Bor müssen ausreichend im Boden vorhanden sein oder mit der Düngung verabfolgt werden. Wie deutlich sich Bordüngungen auf schlecht versorgten Böden auf den Kornertrag des Rapses auswirken, ist aus Tabelle 12 zu erkennen.

Bei den engen Reihenabständen, die zumindest in einigen Gebieten höhere Kornerträge bringen, ist ein Hacken der Rapsbestände, wie früher als ausserordentlich nützlich und notwendig erachtet (Hoffmann, 1967) nicht mehr möglich. Neururer (1976) sieht jedoch das Striegeln im zeitigen Frühjahr als eine der wichtigsten Pflegemassnahmen an. Eine Übersicht der Anwendungszeiten für die verschiedenen Verfahren der Unkrautbekämpfung im Raps gibt Abbildung 3. Die chemische Unkrautbekämpfung kann hohe Mehrerträge bringen, auch gegenüber einer mechanischen Hacke, die die Unkräuter nur unvollständig vernichtet, wie Tabelle 13 zeigt.

Auch das zu wählende Ernteverfahren hängt stark von den ökologischen Gegebenheiten ab. Vieles spricht für den direkten Mähdrusch von Halm, aber

Abb: 2

Wirkung einer Herbstdüngung mit 40 kg/ha N
auf Kornertrag, Ölgehalt und Ölertrag von Wi.-Raps
[nach KÜRTE 1977]

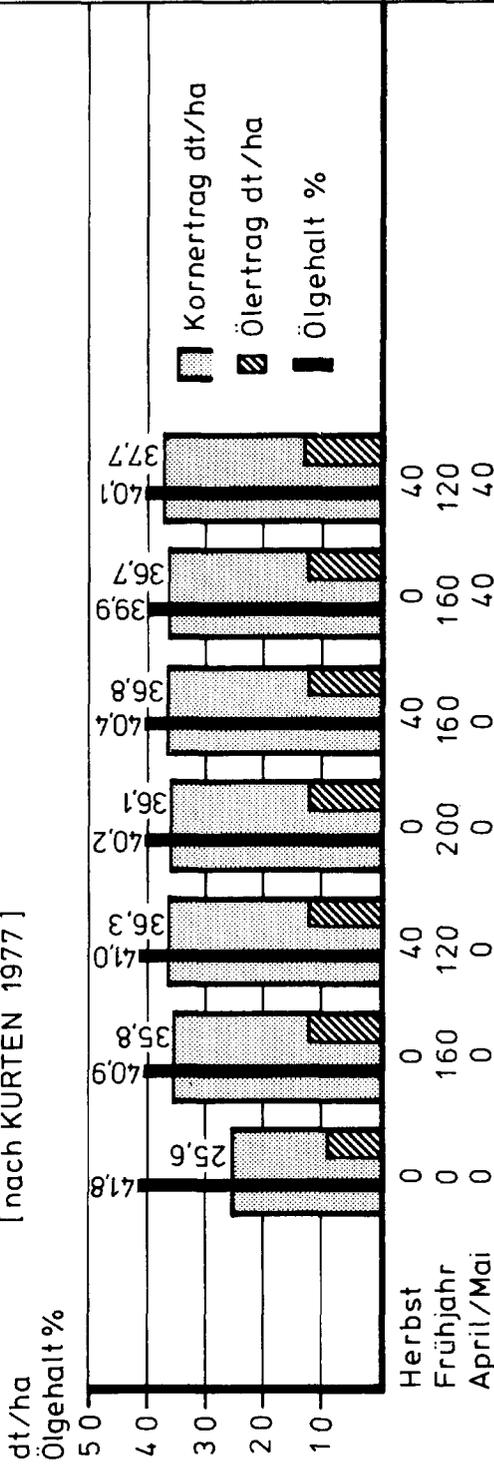


TABELLE 10

EINFLUSS STEIGENDER N-GABEN AUF ERTRAG UND QUALITÄT BEI WINTERRAPS 1950 BIS 1954 - [NACH ANDERSSON, OLSSON UND LÖÖF (1956)]

N-Düngung kg/ha	Korn- ertrag kg/ha	rel.	%	i.Tr.	Rohfett kg/ha	rel.	%	i.Tr.	Rohprotein kg/ha	rel.	Winter- härte	1 - 10*	Stand- festig- keit	1 - 10**	1000- Korn- Gewicht	g	Jod- zahl
0	2.069	100	45,4		812	100	24,6		428	100	7,3	9,2	9,2		5,13	95,6	
60	2.454	119	45,7		963	119	24,8		513	120	7,1	8,7	8,7		5,12	96,5	
120	2.640	128	45,0		1.022	126	25,7		568	133	6,9	8,3	8,3		5,13	96,4	
180	2.682	130	44,0		1.013	125	26,4		602	141	6,5	7,9	7,9		5,14	97,4	
240	2.692	130	44,0		1.024	126	27,0		614	143	6,5	7,7	7,7		5,16	97,6	

* 1 = totale Auswinterung, 10 = keine Schäden

** 1 = totales Lager, 10 = aufrechter Stand

TABELLE 11

STICKSTOFFDÜNGUNG ZU WINTERRAPS
 [NACH BENVENUTI ET AL. (1974)]

N-Düngung kg/ha	Ertrag dt/ha	Öl % i.Tr.M.	Ölertrag dt/ha
0	24,3	45,3	11,0
80	25,8	41,6	10,7
160	28,1	39,2	11,0
240	28,5	37,5	10,7
GD ₅ %	1,24		

TABELLE 12

BGRDÜNGUNGSVERSUCHE IN SCHLESWIG-HOLSTEIN 1976
 [NACH TEUTEBERG (1977)]

Kornertrag			
Mittel von 9 Sorten		Mittel von 3 Sorten u. 2 Saatzeiten	
Analyse vor Düngung: 0,58 ppm Bor			
ohne Bor*		mit Bor**	
dt/ha	rel.	dt/ha	rel.
26,7	100	29,3	110
Analyse vor Düngung: 0,35 ppm Bor			
ohne Bor*		mit Bor**	
dt/ha	rel.	dt/ha	rel.
34,1	100	38,1	111

* 160 kg/ha N als Ammonsulfatsalpeter

** 100 kg/ha N als Borammonsulfatsalpeter

+ 60 kg/ha N als Ammonsulfatsalpeter

auch das Schwadmähen mit späterem Mähdrusch bringt Vorteile, besonders in Gebieten mit stärkeren Windbewegungen (siehe Schuster, 1976). Der direkte Mähdrusch erhöht die Qualität des Erntegutes durch Bessere Ausreife und führt zu höheren Tausendkorngewichten mit höheren Ölgehalten. Weiter werden die Lipasen im vollreifen Samen weitgehend abgebaut, so dass die Forderungen der verarbeitenden Industrie bei direktem Mähdrusch besser zu erfüllen sind.

TABELLE 13

HERBIZIDVERSUCHE WINTERRAPS WULFSHAGEN RAPORA 1975 / QUINTA 1976 [AUS TEUTE-
BERG (1977)]

Präparat	Aufwandmenge	Verfahren*	dt/ha	rel.
gehackt		mechanisch	36,8	100
Lasso	5 l/ha	VA	40,3	110
Lasso + Nata	4 l/ha 12 kg/ha	VA	34,9	95
Legurame**	3,5 kg/ha	NA	43,7	119
Devrinol**	2,5 l/ha	VS	39,9	108
Teridox	4 l/ha	VA	42,7	116
Devrinol + Nata	2,0 l/ha 12,0 kg/ha	VS	42,7	116
Elancolan + Dirimal	2,0 l/ha 0,75 l/ha	VS VA	47,0	128

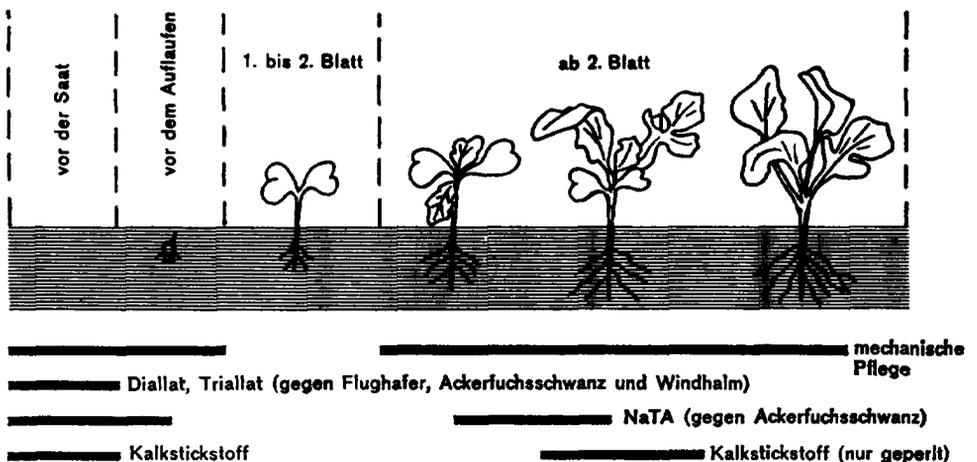
* VS = Vorsaat

VA = Vorauflauf

NA = Nachauflauf (4. - 6. Blatt des Rapses)

** = einjährig geprüft

ABB. 3

ANWENDUNGSZEITEN FÜR DIE VERSCHIEDENEN VERFAHREN DER UNKRAUTBEKÄMPFUNG IN
RAPS (AUS: BACHTHALER UND DIERCKS, 1966)

LITERATUR

- Andersson, G., R. Olered und G. Olsson, 1958. Zur Nährstoffaufnahme des Winterraps. *Z. Acker- u. Pflanzenbau*, 107, 171-179.
- Andersson, G., B. Lööf, und G. Olsson, 1956. Kombinerade sort- och kvävegödslingsförsök med höstraps. *Sveriges Utsädesfören. T.* 66, 39-54.
- Bachthaler, G. und R. Diercks, 1968. *Chem. Unkrautbekämpf. auf Acker- und Grünland*. 2. Aufl. Bayer. Landw. Verlag München, Basel, Wien.
- Bengtsson, A., 1974. Row space in winter oilseed crops. *Proc. 4. Intern. Rapskongr.* 4.-6. Juni 1974, Giessen, 207-211.
- Benvenuti, A., G. Lotti, R. Izzo und G. Vicentini, 1974. First stages in the diffusion of rapeseed in Italy, results of tests comparing varieties and nitrogen fertilization. *Proc. 4. Intern. Rapskongr.* 4.-6. Juni 1974, Giessen, 181-192.
- Brauer, D., 1977. Qualitätsproduktion von Raps aus heimischer Erzeugung. *Vortragstagung 20.-23. Sept. 1977 der DGF Würzburg*.
- Brouwer, W. und W. Schuster, 1976. Raps und Rübsen. In *Hdb. des Speziellen Pflanzenbaues*, Bd. 2, 388-478. Paul Parey, Berlin, Hamburg.
- Fabry, Al, V. Berdych, K. Hannich und P. Blazek, 1975. Der Einfluss einer Minimalbodenbearbeitung auf das Wachstum von Winterraps (*Br. napus* var. *arvensis* f. *biennis*). *Rostlinna Vyroba*, 21 (48) 9, 937-949.
- FAO, 1975. *Production Yearbook*. Vol. 29, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rom.
- Geisler, G., 1974. Einfluss der Stickstoffdüngung auf Rapserttrag und Eiweissgehalt der Körner unter besonderer Berücksichtigung von Harnstoffspritzungen während der Vegetation einschliesslich des Zeitraumes der Blüte und Nachblüte. *Proc. 4. Intern. Rapskongr.* 4.-6. Juni 1974, Giessen, 173-180.
- Hoffmann, H.W., 1967. Geeignete Vorfrüchte für den Winterraps in den Nordbezirken der DDR. *Feldwirtschaft* 8, 300-302.
- Könnecke, G., 1951. Der Einfluss verschiedener Vorfrüchte auf die Ertragsleistung der Blattfrüchte. *Dtsch. Landwirtschaft.* 2, 619-622.
- Kürten, P., 1977. Zur Herbstdüngung von Winterraps. *Aus der Landwirtschaftl. Forschung Hanninghof*.
- Neururer, H., 1976. Neues über die Unkrautbekämpfung in Raps. *Der Pflanzenarzt* 29, 7-8.
- Selke, W., 1950. *Die Düngung*. Berlin: Deutscher Bauernverlag.
- Schmalzfuss, K., 1938. Über die Wirkung von Stickstoff- und Kalkdüngung zu Winterraps. *Z. Bodenkd. u. Pflanzenernähr.* 6, 254-258.
- Schuster, W., 1965. Raps und Rübsen. In *Hdb. d. Pflanzenernähr. und Düngung*, Bd. III, 678-708. Springer-Verlag, Wien-New York.
- Schuster, W., 1966. Untersuchungen über Spätsaatverträglichkeit einiger Winterrapsorten. *Bayer. landwirtsch. Jb.* 43, 332-349.
- Schuster, W., W. Schreiner und G.R. Müller, 1977. Über die Ertragssteigerung bei einigen Kulturpflanzen in den letzten 24 Jahren in der Bundesrepublik Deutschland. *Z. Acker- u. Pflanzenbau*, 145, 119-141.
- Schuster, W. und K.H. Zschoche, 1973. Untersuchungen zur Frage der optimalen Bestandesdichte bei Winterraps. *Bayer. Landw. Jb.* 50, 1008-1015.
- Teuteberg, W., 1977. Versuchsergebnisse Winterraps in der Bundesrepublik Deutschland 1976, Kiel.
- Tingnell, W., 1970. The organization of the Swedish rapeseed industry. *Proceeding of the Intern. Rapeseed Conf.*, Quebec 251-265.
- Todoric, I., 1975. Die Wirkung der Bestandesdichte auf den Ertrag von Winterraps (serb. kroatisch). *Pljoprivreda Znastvena Smotra*, 35 (45), 81-87.

- Voskerusa, J., 1975. Ein Beitrag zum Studium der Ernährung des Winterrapses: Der Einsatz von Harnstoff bei der Winterrapsdüngung. Rostlinna Vyroba 21 (48) 9, 929-935.
- Vulliod, P., 1974. Etude de L'Influence de la Date de Semis sur le Developpement du Colza E' Automne. Proc. 4. Intern. Rapskongr. 4.-6. Juni 1974, Giessen, 153-169.