

NEUE BEARBEITUNG DER IDEALTYP DER WINTER- RAPSSORTE FÜR POLNISCHEN KLIMABEDINGUNGEN.

E. Frątczak - Institut für Pflanzenzüchtung
und Akklimation. Zuchtstation Bąków.

Die Winterrapsforme, welche sich durch eine bestimmte Anzahl von besonderen Ertragskomponenten charakterisiert, könnte ein ideales Modell darstellen für die optimale Samenproduktion.

Material und Methoden.

Ehe man dieses Modell in die Praxis einführt, muss man die bisherigen Rapssorten erkennen und sie durchanalysieren. In unesrem Institut für Züchtung und Pflanzenakklimation in Bąków hat man seit Jahren Raps gezüchtet und verschiedene wertvolle Beobachtungen gemacht. Es wurden Komponenten für Kreuzung ausgewählt, Selektion einzelner Pflanzen in spaltenden Generationen durchgeführt und die biometrische Parameter gemessen. Man hat Beobachtungen angestellt über den Bau der Pflanzen und ihre Widerstandsfähigkeit gegen Frost und Krankheiten.

Man beobachtete grosse Variabilität in den Eigenschaften welche durch die genetischen Factoren und die Umweltsbedingungen bedingt wurden.

In den Jahren 1978/79 - 1979/80 wurden die Einzelpflanzen genau gemessen, beschreiben und analysiert. Zur Bearbeitung dienten 16 Stämme mit niedrigen Glukosinolatgehalt deren Nachkommenschaften in Zuchtmaterial und Feldprüfungen repräsentiert sind. Aus jedem Stamm wurden 10 Pflanzen gewählt und folgende Merkmale berücksichtigt:

- Länge und Dicke der Hauptwurzel,
- Höhe der Pflanze,
- Stengellänge zur ersten unteren Verzweigung,
- Anzahl der Verzweigungen,
- Anzahl der Schoten auf jeder Verzweigung und Hauptstengel der Pflanzen,
- Anzahl der Körner in jeder Schote bei jeder Verzweigung,

- Korngewicht und Tausendkorngewicht bei jeder Verzweigung,
- Ölgehalt in den Körner aus den einzelnen Trieben.

Ergebnisse.

Resultaten und ihre synthetische bearbeitung sind in den Tabellen 1,2, ~~3~~ und ~~38~~ zusammengestellt.

Aus der Zusammenstellung ergibt sich, dass alle Merkmalen grosse Variabilität aufweisen. Die Unterschiede der Pflanzenhöhe traten nicht nur zwischen den Stämmen auf, aber auch zwischen den Jahren. Die mittlere Höhe schwangte im Jahre 1979 zwischen 167 bis 183 cm. Im nächsten Jahr waren die Pflanzen niedriger und erreichten die Höhe von 151 bis 176 cm. Die unteren Seitentriebe waren in den erwähnten Jahren in der Höhe von 42-79 cm. Das weist auf grosse Schwankungen dieser Merkmal hin.

Aus den zweijährigen Zusammenstellungen geht hervor, dass die Pflanzen 8-17 Seitentriebe und 221-395 Schoten entwickelten. Die Schoten der Hauptstengel betragen durchschnittlich 18,4 und 14,8%. Die grösste Anzahl der Schoten ausserhalb des Hauptstengels beobachtete man im 6,7 und 8 Seitentrieb. Man gewöhlt durch Zufall 10 Pflanzen aus jedem Stamm und bestimmte die mittlere Anzahl der Körner in 10 Schoten aus jeder Verzweigung jeder Pflanze. Die Anzahl der Körner in den Schoten in den einzelnen Seitentrieben war jedes Jahres sehr unterschiedlich und trug 9-29. Der Unterschied war von der Lage der Schoten an Seitentrieb und von der bestimmten Triebes am Stengel bedingt. Deshalb war Einzelpflanzeertrag jedes Jahr unterschiedlich: im Jahre 1979 von 22,4 bis 43,1 g und im Jahre 1980 von 19,9 bis 41,1 g. Noch grössere Unterschiede traten im Körnerertrag in den Verzweigungen der Seitentriebe auf. Das hing von der Lage am Stengel und ihrer Anzahl ab.

Tausendkorngewicht schwangte in den Grenzen 3,86 bis 4,70g. Der grösste Unterschied trat bei den Stämmen mit zahlreichen Verzweigungen und in der Abhängigkeit der Lage des Triebes am Stengel.

Den Ölgehalt stellte man mit NMR-Geräte "Pagnell Newport Instruments" fest. Jeder Stamm war durch 10 Pflanzen und 2 Jahre hindurch representiert. Die Körner eines jeder Triebes wurden einzeln gesammelt und fettgehalt doppelt bestimmt.

Diskusion.

Die Messungen der Pflanzenhöhe von 16 Stämmen des doppeltqualität /"OO"/ Winterrapses welche man erhielt als das Ergebnis der Züchtung, Kreuzung, Inzucht und Auslese weisen auf bedeutende Variabilität in den einzelnen Stämmen und Jahren hin. Die Unterschiede waren durch genetische Faktoren und die Umwelt in welcher sie wuchsen, bedingt. Schon Olsson /1960, 1974/ wies darauf hin, dass die Anwendung bestimmter Zuchtmethoden die erwarteten Effekte bringen kann. An der Pflanzenhöhe beobachtet man jedoch nicht die qualitative Vererbung. Diese Erscheinung kann bei Bastarden auftreten beim Zusammentreffen der Genen im sich spaltenden Nachkommenschaft. Bei Analysieren der Höhe weisen Falconer /1974/, Hühn und Schuster /1975/ auf den poligenen Charakter der Genen hin.

Aus eigenen Beobachtungen geht hervor, dass die Pflanzenhöhe in grossen Masse von der Wachstumssubstanz abhängig ist. Diese Erscheinung beobachtet man bei der Inzuchtlinien Frątczak /1977. Die auftretende Depression ist durch den Enzym Indolessigsäureoxydase hervorgerufen, die die Wachstums substanz hemmt. Durch die Kreuzung entsprechend gewählter Komponenten und bei Anwendung bestimmter Methoden in den sich spaltenden Generationen, kann man niedrige Pflanzen mit 7 oder 8 Verzweigungen auf dem gewählten Niveau festsetzen.

Bei der Analyse der entsprechenden Rapsstämme "OO" hat sich ergeben, dass die Stengelänge um 20 bis 30 cm gekürzt werden könnte. Ausserdem könnte man die übermässige innere Variabilität bei der einzelnen Stämmen ohne Verlust auf den Samenertrag wegeliminieren.

Der Hauptstengel und die Zahl der Verzweigungen weisen auf die allgemeine Zahl der Schoten hin, die sich auf der Pflanze befinden, ausserdem auf die Form und Grösse der Pflanze. Je mehr die Pflanze Verzweigungen besitzt, desto mehr bilden sich Schoten. Dieses Problem ist von den genetischen Faktoren und von der Umweltbedingungen abhängig. Nach der Meinung Rives /1957/ ist die Anzahl der Schoten der ausschlaggebende Faktor bei dem Kornertrag, aber ist auch am meisten abhängig von den Umweltbedingungen. Die grundlegenden Faktoren zur Bildung der Schoten und ihrer Anzahl sind abhängig von den Bodenbedingungen, von der Vorfrucht, der Aussaatstärke, von Reihenabstand, von der Aussaatperiode, von der Winterfestigkeit und von der Krankheitsresistenz. Übermässige Enge der Saat verursacht eine schwache Be-

leuchtung des unteren Triebes des Stengels. Es entsteht die Erscheinung der Etiolation und die Pflanzen besitzen eine schwache Standfestigkeit und deshalb transportieren sie die Assimilaten an die Schoten und Samen schwächer. Die schwache Standfestigkeit vermindert die Anzahl der Körner in den Schoten. Das hat einen Einfluss auf das Tausendkorngewicht, auf die Qualität und Quantität Fettgehaltes und Proteingehaltes.

Nach den Analysen und Beobachtungen der Züchter, die sich mit der Zucht von Ölpflanzen befassen und auf Grund eigener Messungen geht hervor, dass die optimale Anzahl, 7-8 Verzweigungen beträgt. Am Hauptstengel dagegen sollten sich 18-20% Schoten ausbilden. Die Untersuchungen und Berichte von Röbbelen und Leizke /1974/ wie auch Rakow /1977/ weisen auf eine technische Eigenschaft hin und zwar auf die Zahl der Schoten pro 1 m^2 . Aus diesen Angaben geht hervor, dass die Bestimmung dieser Eigenschaft von der Ausbildung einer neuer Sorte abhängig ist, welche die Ausmasse und Parameter exakt und genetisch bestimmen. Die Anzahl der Schoten die auf 1 m^2 Einheitsfläche entfällt, teilt man durch die Anzahl der Schoten, die auf der Pflanze festsitzen. Das ergibt die Anzahl der Pflanzen auf der Einheitsfläche 1 m^2 bei der Ernte.

Die Ergebnisse in den Tabellen 1 und 2 zeigen die grundlegenden Unterschiede der Samen in der Schoten, besonders bei den Pflanzenform mit vielen Trieben. Die Unterschiede sind so wesentlich, dass sie keinen Zweifel wecken, besonders bei den unteren Trieben. Vom 12. Trieb ab nimmt die Anzahl der Samen in den Schoten mehrmalig ab, was auf die übermässige Zahl der Triebe hinweist. Diese Seitentriebe sind überflüssig und verursachen die Bildung minderwertiger und unreifen Samen. Die Anzahl der Körner in der Schoten ist unabhängig von der Umgebung aber ist in grosser Masse bedingt durch genetische Faktoren. Aus eigenen Analysen geht hervor dass die optimalste Zahl der Körner in den Schoten mitelmässig 25 beträgt. Diese Zahl sollte man in der Rapszucht berücksichtigen.

Die Ergebnisse in den Tabellen 1 und 2 weisen die grossen wesentlichen Unterschiede des Tausendkorngewicht, der einzelnen Triebe, der analysierten Rapsstämme. Man beobachtet das besonders bei den unterliegenden Trieben. Aus der Ergebnissen geht hervor, dass durch Verminderung der Anzahl der Triebe schlecht entwickelte, minderwertige, vertrocknete, unreife Samen eliminiert werden können. Das Tausendkorngewicht ist eine wichtige Eigenschaft.

Die Verringerung des Umfanges des einzelnen Triebe und die Vergrößerung des mittleren Wertes dieser Eigenschaft in den Einzelpflanzen den Stämmen und die Sorten ist ein wichtiger Zuchtfaktor und ein wesentlicher Bestandteil der Kornertrag. Die Lösung dieses Problems wie auch die sich aus der Analyse ergeben einzelnen Parameter der geprüften Eigenschaften weist darauf hin, dass es notwendig ist, ein neues Modell auszuarbeiten mit einem anderen Habitus des Winterrapses.

Die Bildung des Öls in den Samen ist eine Eigenschaft, die stark genetisch bedingt ist /Krzymański 1966, 1972/. Bei eigenen Analysen beobachtet man grosse Schwankungen des Ölgehalts in den einzelnen Verzweigungen der Pflanzen wie auch in den Jahren. Je mehr Triebe sich auf der Pflanze befinden desto grösser sind den Unterschieden in Ölgehalt.

Aus den Angaben geht hervor, das man diese Eigenschaft verbessern kann, wenn man die Anzahl der Triebe der Pflanze verringert. Durch eine geplante individuelle Selektion kann systematisch die Ölmenge in den Pflanzen vergrössern oder umgekehrt die Pflanzen in Richtung der höher Proteingehalt auslesen.

Der Samenertrag ist eine zusammengesetzte Eigenschaft, die durch Pflanzenhöhe, durch die Anzahl der Verzweigungen, Schoten, Tausendkorngewicht bedingt ist. Auf den Ertrag haben auch die agrotechnischen, physiologischen und Klimatischen Bedingungen einen grossen Einfluss. Mit der Kultivierung des Rapses befassten sich seitenlangem viele Spezialisten und Züchter von genetischer und agrotechnischer Seite und dieses Problem ist weiterhin aktuell.

Die letzten Untersuchungen von Allen und Morgan /1975/, Bengtsson und Jönsson /1978/, Hoolmes und Bennett /1979/, Röbbelen /1980/ werfen grosses Licht auf die einzelnen Eigenschaften aus denen sich der Ertrag der Pflanzen zusammensetzt.

So wie bei den vorher besprochenen Eigenschaften ist die Unterschiedlichkeit der Samenertrag aus den einzelnen Trieben aussergewöhnlich gross und wesentlich. In allen Stämmen zeigt der Hauptstengel den grössten Samenertrag an. Ein grosses Gewicht der Samen besitzen die Verzweigungen 4-8. In den übrigen Trieben verringern sich stufenweise die Ergebnisse.

Wenn man die Steigerung des Samen und den Ölertrags von 1 ha in Betracht zieht, so hat man die wichtigste landwirtschaftliche Parameter durchanalysiert und ein neues Modell der Raps pflanze bearbeitet.

Schlussfolgerung.

Das Idealtyp des doppelt qualitäts Winterrapses

Nach der Durchanalysierung und Berücksichtigung der durchgeführten Messungen, Berechnungen und Analysen der Merkmalen welche zur Samenertrag beitragen, entstand ein neues Idealtyp der Pflanze:

- durchschnittliche Höhe der Pflanze in cm	120-130
- Stengellänge zur unteren Verzweigung in cm	50-60
- die Anzahl der Verzweigungen	7-8
- Schotenanzahl pro Pflanze	120
- Kernanzahl pro Schote	25
- Tausendkorngewicht in g	5,6
- die Anzahl der Schoten pro 1m^2	3000
- die Anzahl der Samen pro 1m^2	75000
- die theoretische Kornertrag pro 1ha in Kg	4200
- die Anzahl der Pflanzen pro 1m^2 bei Ernte	25-30
- die Aussaat pro ha in Kg	2-3

Manche Parameter können einer Veränderung unterliegen Z.B. Tausendkorngewicht oder Anzahl der Schoten an der Pflanze. Dagegen bleibt die Anzahl der Schoten auf 1m^2 wesentlich unverändert. Die Verminderung des allgemeinen Samenertrags kann hervorgerufen werden durch verschiedene Verluste während der Vegetation der Pflanzen.

L I T E R A T U R

1. Allen E.J., Morgan D.G., 1975, J.Agric.Sc.Cambridge, 85, p.1,159-174.
2. Bengtsson L., Jossen R., 1978, Sver.Utsadesfor.Tidskr. no.5-6, 247-251
3. Falconer D.S., 1974, Dziedziczenie cech ilościowych, PWN Warszawa.
4. Frątczak E., 1977, Hod.Rośl. Nasien. 21, 113-132.
5. Holmes M.R., Benneet D., 1979, J.Sc., Tood Agricul. 30, no.3, 264-266.
6. Hühn M., Schuster W., 1975, Pflanzenzüchtung 75, 217-236.
7. Krzymański J., 1966, Hod.Rośl.Aklim.Nasien.10, 535-546.
8. Krzymański J., 1972, Biuletyn Inst. Hodowli Roślin, 5-6, 205-209.
9. Olsson G., 1960, Hereditas 46, 351-386.
10. Olsson G., 1974, Sonderdruck aus Bericht über die Arbeitstagung in Gumpenstein 26-28.XI., 283-304.

11. Rakow G., 1977, DGF-Vortragstagung in Würzburg, 20-30.VIII.
12. Rives M., 1957, Ann. INRA, Serie B, Ann. Amel. Plantes 7, 64-107.
13. Röbbelen G., Leitzke B., 1974, Inter.Rapskongres. Giessen, 63-67.
14. Röbbelen G., 1980, DLG-Mitt. Jg., 95. H 12, 670-673.

Die durchschnittliche Werte der Beobachtungen der einzelnen Verzweigungen für den 16 Stämmen in 1978/79.
Tabelle 1

	Samen- ertrag g/	Anzahl der Schoten	Anzahl der Samen pro Schote	Olge- halt %	Tausend- korngewicht g/
Haupt- stengel	5,44	50,83	25,64	47,19	4,71
Verzwei- gungen:					
1	1,15	13,01	13,73	46,56	4,20
2	1,39	15,18	16,64	46,48	4,30
3	1,79	18,05	21,07	46,62	4,24
4	2,10	19,40	23,25	46,57	4,30
5	2,13	21,96	23,56	46,42	4,29
6	2,39	23,62	25,29	46,99	4,40
7	2,33	23,39	24,20	46,57	4,37
8	2,41	23,04	24,05	47,04	4,42
9	2,33	22,14	23,77	47,23	4,38
10	2,04	10,76	20,56	47,14	4,00
11	1,69	16,54	17,30	46,97	3,34
12	0,93	9,02	9,42	47,11	4,39
F	188,5 ^{xx}	136,2 ^{xx}	47,6 ^{xx}	2,04 ^x	55,61 ^{xx}
GD _{0,05}	0,09	9,80	7,02	0,59	0,13

Die durchschnittliche Werte der Beobachtungen der einzelnen Verzweigungen für den 16 Stämmen in 1979/80.
Tabelle 2

	Samen- ertrag /g/	Anzahl der Schoten	Anzahl der Samen pro Schote	Olge- halt %	Tausend- korngewicht /g/
Haupt- stengel	4,84	41,64	28,39	43,61	4,50
Verzwei- gungen:					
1	1,44	15,66	17,74	43,58	3,83
2	1,67	17,84	19,64	43,96	3,88
3	1,78	19,24	22,44	43,82	3,98
4	2,28	22,06	25,66	43,49	4,05
5	2,40	23,61	25,21	43,96	4,05
6	2,60	26,04	27,49	44,02	4,12
7	2,75	26,48	26,78	43,81	4,16
8	2,65	25,69	26,44	43,98	4,20
9	2,26	21,82	23,91	44,11	4,20
10	1,93	17,46	19,74	44,27	4,19
11	1,40	12,19	15,17	44,12	4,33
12	0,80	7,94	9,04	44,56	4,32
F	66,44 ^{xx}	55,86 ^{xx}	26,21 ^{xx}	2,69 ^x	13,73 ^{xx}
GD _{0,05}	0,42	3,95	3,93	0,65	0,18

Korrelationen für den untersuchten Merkmalen
zwischen den Jahren 1978/79 und 1979/80.

Tabelle 3

Samenertrag	0,9687 ^{xx}
Anzahl der Schoten im Durchschnitt	0,9355 ^{xx}
Anzahl der Samen in den Schoten im Durchschnitt	0,9529 ^{xx}
Fettgehaltes /%/	0,4986
Tausendkorngewicht /g/	-0,2690

$$r /0,05 : 13/ = 0,5139$$

$$r /0,01 : 13/ = 0,6411$$