

Untersuchungen über den Einfluß von Standort, Jahr, Stickstoffdüngung und Bienenflug auf den Saatgutwert unterschiedlicher Winterrapsorten

W. Schuster und J. Böhm, Gießen

Problemstellung

Zuchtmethodisch wird derzeit der fakultative Fremdbefruchter Raps überwiegend wie ein Selbstbefruchter behandelt. Es kommen meist modifizierte Verfahren der Auslese- bzw. Stammbaumzüchtung zur Anwendung. Dabei wird auf überlagertes Saatgut der F_4 zurückgegriffen, nachdem die Leistungsprüfungen aus F_5 und F_6 vorliegen. Aus dem F_4 -Material wird dann die Erhaltungszüchtung aufgebaut (RÖBBELEN, 1983). Bei den nach diesem Verfahren entwickelten Sorten handelt es sich nach RAKOW (1982) um mehr oder weniger eingeengte Liniensorten, bei welchen die Leistungsfähigkeit nicht von den Bestäubungsverhältnissen während der Saatgutproduktion, insbesondere nicht von der Fremdbefruchtungsrate abhängig ist.

Wie Untersuchungen von SCHUSTER und MICHAEL (1976) u. a. (siehe ANDERSSON und OLSSON, 1961) sowie BUSON (1979) zeigen, treten bei Raps durch fortgesetzte Selbstung Inzuchtdepressionen mit Ertragseinbußen bis zu 55 % in I_6 bis I_8 auf. Dem steht eine deutliche Bastardwüchsigkeit in der F_1 nach Kreuzungen von Inzuchtlinien gegenüber.

Da noch keine für die Hybridzüchtung nutzbare männliche Sterilität bei Raps gefunden wurde, sehen einige Autoren (siehe SCHUSTER, 1969, 1982) in der Erstellung von "Synthetischen Sorten" einen möglichen Weg zur Nutzung von Heterosiseffekten bei Raps. Als alternative Zuchtmethode wird die Entwicklung von "Syn"-Sorten als Kombination aus 2 bis 4 Stämmen vorgeschlagen. Dabei sollte hier die Syn_1 als Basis- und die Syn_2 als Zertifiziertes-Saatgut verwendet werden.

In diesem Zusammenhang stellt sich nun die Frage, ob das Saatgut von

verschiedenen Sortentypen aus unterschiedlichen Produktionen differenzierte Ertragsleistungen aufweist und welche Faktoren für die Saatgutproduktion von Bedeutung sind.

Versuchsbeschreibung

Zur Durchführung der Versuche wurden aus vorhandenem Zuchtmaterial verschiedene Sorten von Winterraps ausgewählt, die zu unterscheiden waren in "Synthetische-Sorten" (ZS I und ZS II) und "Linien"-Sorten (St. A und St. B). Die "Syn"-Sorten setzten sich jeweils aus zwei Linien zusammen, die "Linien"-Sorten waren über Einzelpflanzenselektion und Nachkommenschaftsprüfungen entwickelt worden.

Bei der Saatgutproduktion wurde Basismaterial ausgesät, sodaß die zertifizierte Stufe für die Leistungsprüfungen verwendet werden konnte. Für die "Syn"-Sorten bedeutete dieses eine Vermehrung von Syn₁ zu Syn₂. Zur Saatgutvermehrung standen die Standorte Trauen (Lüneburger Heide), Groß-Gerau (Hessisches Ried) und Kaltenberg (Niederbayern) zur Verfügung.

Auf diesen Standorten wurden in den Anbaujahren 1978/79 und 1979/80 jeweils in räumlich isolierten Blöcken die Vermehrungen der 4 Sorten durchgeführt. Diese waren jeweils in drei N-Stufen (80 kg N/ha, 160 kg N/ha, 240 kg N/ha) unterteilt. Zur Ermittlung des Einflusses der Kreuzbestäubung auf die Leistungsfähigkeit des erzeugten Saatgutes wurde bei der N-Stufe 160 kg/ha N Saatgut von jeder Sorte im "Käfig mit Bienenbesatz", "Käfig ohne Bienen" und "freie Abblüte" erzeugt. Die 24 m² großen Käfige bestanden aus insektensicheren Netzen mit einer Maschenweite von ca 1 mm.

Zur Ermittlung von Leistungsunterschieden zwischen den Saatgut-"Herkünften" der vier verschiedenen Sorten wurden in den Anbaujahren 1980/81 und 1981/82 Leistungsprüfungen auf den Standorten Rauisch-Holzhausen (Marburg), Gießen (Lahntal), Groß-Gerau (Rhein-Main-Gebiet) und Kaltenberg (bei Regensburg) durchgeführt.

Ergebnisse

Wie aus Abbildung 1 zu ersehen ist, reagieren alle Winterrapsorten in gleicher Weise auf unterschiedliche Bestäubungsverhältnisse während der Saatgutproduktion. Der Unterschied zwischen den gekäfigten Varianten mit Bienen und der Käfigvariante ohne Bienen, beträgt im Mittel der vier Sorten und der zwei Produktionsjahre 0,9 dt/ha ($GD_{5\%}$ Bestäubung = 0,37 dt/ha). Die offene Abblüte, also die Variante ohne Käfig, erbringt im Mittel aller Versuche die gleiche Leistung wie das Saatgut aus "Käfige mit Bienen". Eine gesicherte Wechselwirkung zwischen den Bestäubungsvarianten und den Sorten ergab sich bei diesen Untersuchungen nicht ($GD_{5\%}$ Bestäubung/Sorte = 0,73 dt/ha).

Von den drei Standort-Herkünften erbringt Groß-Gerau in allen Behandlungen einen gesicherten Mehrertrag vor Kaltenberg und Trauen

($GD_{5\%}$ Prod. Ort = 0,31 dt/ha) (siehe Tabelle 1).

Die Wechselwirkungen zwischen den Sorten und den Produktionsstandorten waren bei diesen Untersuchungen gering ($GD_{5\%}$ Sorte/Prod. Ort = 0,61 dt/ha). Lediglich die Sorte ZS I zeigte bei der Herkunft Groß-Gerau eine klare Überlegenheit mit einem Mehrertrag von 0,9 bzw. 1,0 dt/ha, vor den Herkünften Kaltenberg und Trauen. Im Mittel der Sorten war die Saatgutleistung der Produktion 1980 um 0,5 dt/ha höher als die der Produktion 1979 ($GD_{5\%}$ Prod. Jahr = 0,25 dt/ha). Nur bei der Sorte ZS I war das Jahr 1979 dem Jahr 1980 ertraglich mit 0,7 dt/ha überlegen ($GD_{5\%}$ Sorte/Prod. Jahr = 0,5 dt/ha).

Wie aus Tabelle 2 zu ersehen ist, ist die Leistung des Saatgutes aus den drei N-Düngungsstufen im Mittel der vier Sorten fast gleich. Die leichte Ertragsüberlegenheit der N-Stufe 240 kg/ha ist statistisch nicht gesichert. Wechselwirkungen zwischen Düngung und Sorten lassen sich bei diesen Untersuchungen nicht nachweisen ($GD_{5\%}$ Düngung/Sorte = 0,86 dt/ha).

Zusammenfassend kann festgestellt werden: Sowohl der Produktionsstandort als auch das Produktionsjahr kann die Leistungsfähigkeit von Winterrapsaatgut beeinflussen.

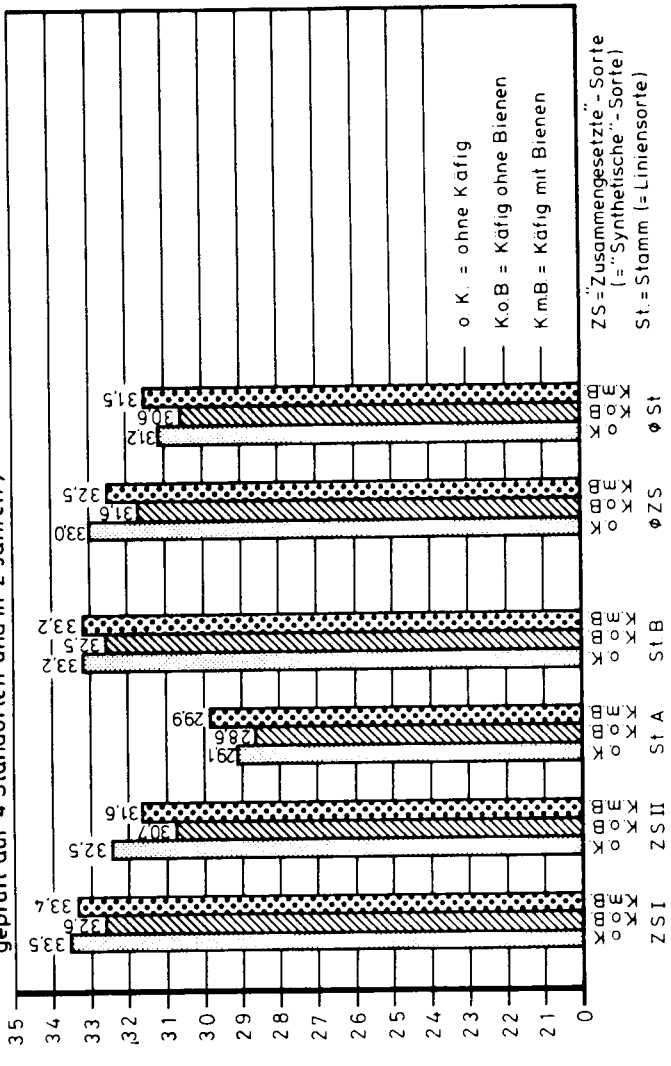
Durch eine unterschiedliche N-Düngung wurde das Leistungsvermögen des Saatgutes nicht beeinflusst. Von den Bestäubungsvarianten zeigte lediglich das Saatgut aus "Käfig ohne Bienen" eine geringere Leistung während die "offene Abblüte" und "Käfig mit Bienen" den gleichen Saatgutwert aufwiesen.

Eine unterschiedliche Reaktion auf den Saatgutwert der beiden Sortentypen war in keiner der "Behandlungen" festzustellen, die "Synthetischen"-Sorten reagierten in gleicher Weise wie die "Linien"-Sorten.

Literatur

- ANDERSSON, G. und G. OLSSON, 1961: Cruciferen - Ölpflanzen. I. Raps. Handb. Pflanzenzüchtg., 2. Aufl. Bd. V, 5-49. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.
- BUSON, M., 1979: Hétérosis et Paramètres Génétiques de quelques Caractères Agronomiques chez le Colza Oleagineux (Brassica napus L.). Diss. Paris.
- RAKOW, G., 1982: Rapszüchtung und Rapssorten. Qualitäts-Raps '82/83. Qualitätsraps-Förderungs-Fonds, Bonn.
- RÖBBELEN, G. 1983: Raps. Lehrbuch der Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen. Bd. 2, Paul-Parey, Berlin und Hamburg (in Vorbereitung).
- SCHUSTER, W., 1969: Vergleich von zwei Zuchtverfahren in der Erhaltungszüchtung bei Winterraps. Z. f. Pflanzenzüchtg. 62, 47-62.
- SCHUSTER, W., 1982: Über die Nutzung von Heterosiseffekten durch synthetische Sorten von Brassica napus und Sinapis alba. In: Züchtung synthetischer Sorten. Vortr. f. Pflanzenzüchtg., H.1, 18./19. Februar 1982, Hohenheim.
- SCHUSTER, W. und J. MICHAEL, 1976: Untersuchungen über Inzuchtdepressionen und Heterosiseffekte bei Raps (Brassica napus oleifera). Z. Pflanzenzüchtg. 77, 56-66.

Abb. 1: Die Schwankung der Leistungsfähigkeit von "Syn"-Sorten und "Linien"-Sorten bei unterschiedlicher Durchkreuzung während der Saatgutproduktion - Winterraps. (im Mittel von 3 Standort-Herkünften aus 2 Jahren; geprüft auf 4 Standorten und in 2 Jahren)



| Behandlung | Sorte | Prod.-ort | Behandlung/Sorte | Sorte/P-Ort | Behandlung/Sorte/P-Ort |
|------------|----------|-----------|------------------|-------------|------------------------|
| F-Test | 17.38*** | 120.05*** | 11.53*** | 2.26 | 0.83 |
| GD5% | 0.37 | 0.42 | 0.34 | 0.73 | 0.64 |
| | | | | 1.59 | 1.27 |
| | | | | | 1.56 |

Tabelle 1

Einfluß von Standort-Herkunft und Produktionsjahr auf die Leistungsfähigkeit von Winterrapsaatgut
 Korntrag dt/ha - Mittel aus 4 Standorten, 2 Jahren und 3 Wiederholungen -

| Sorte Prod.- Herkunft Jahr | ZS I | | ZS II | | St.A | | St.B | | Mittel über Sorten | | | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1979 | 1980 | 1979 | 1980 | 1979 | 1980 | 1979 | 1980 | 1979 | 1980 | | | | | |
| Kaltenberg | 33,39 | 32,94 | 33,17 | 32,55 | 31,95 | 32,24 | 29,98 | 30,93 | 30,45 | 32,32 | 32,92 | 32,62 | 32,06 | 32,18 | 32,12 |
| Groß-Gerau | 34,46 | 33,71 | 34,08 | 31,88 | 33,08 | 32,48 | 29,73 | 30,71 | 30,21 | 33,05 | 33,75 | 33,40 | 32,28 | 32,81 | 32,54 |
| Trauen | 33,53 | 32,67 | 33,10 | 31,96 | 32,09 | 32,02 | 27,44 | 31,13 | 29,28 | 33,03 | 33,11 | 33,06 | 31,49 | 2,25 | 31,87 |
| Mittel | 33,79 | 33,11 | 33,45 | 32,13 | 32,37 | 32,25 | 29,05 | 30,92 | 29,99 | 32,80 | 33,26 | 33,03 | 31,94 | 32,41 | 32,18 |

| Sorte | Standort- Herkunft | Produktionsjahr | Sorte/Herkunft | Sorte/P.-Jahr | Herkunft/P.-Jahr | Sorte/Herkunft/P.-Jahr |
|------------------|-----------------------|-----------------|----------------|---------------|------------------|------------------------|
| F-Test | 151,15*** | 14,07*** | 2,97* | 17,85*** | 2,13 | 5,41*** |
| CD _{5%} | 0,35 | 0,31 | 0,61 | 0,50 | 0,43 | 0,87 |

ZS = "Zusammengesetzte"-Sorte (= "Synthetische"-Sorte)
 St. = Stamm (= Liniensorte)

Tabelle 2

Einfluß der N-Düngung auf die Leistungsfähigkeit von Winterrapssaatgut

Korntrag dt/ha - Mittel aus 4 Standorte, 2 Jahren und 3 Wiederholungen -

| Prod.- ort | Düngung Sorte | 80 N | | | 160 N | | | 240 N | | | | | | | | |
|---------------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | ZS I | ZS II | St.A | St.B | M | ZS I | ZS II | St.A | St.B | M | | | | | |
| Kaltenberg | | 33,37 | 31,51 | 30,76 | 31,92 | 31,89 | 33,07 | 32,48 | 29,33 | 32,99 | 31,97 | 32,91 | 32,25 | 30,55 | 32,03 | 31,94 |
| Groß-Gerau | | 34,13 | 33,04 | 29,32 | 33,24 | 32,43 | 33,88 | 32,41 | 30,22 | 33,44 | 32,49 | 33,77 | 32,67 | 30,16 | 34,45 | 32,76 |
| Trauen | | 33,17 | 32,00 | 29,44 | 33,73 | 32,09 | 33,66 | 32,43 | 27,89 | 33,15 | 31,78 | 33,38 | 32,82 | 29,10 | 32,95 | 32,06 |
| ges. M | | 33,56 | 32,18 | 29,84 | 32,96 | 32,14 | 33,54 | 32,44 | 29,15 | 33,19 | 32,08 | 33,35 | 32,58 | 29,94 | 33,14 | 32,25 |

| Düngung | Sorte | Prod.-Ort | Düngung/Sorte | Behandlung/P.-Ort | Sorte/P.-Ort | Behandlung/Sorte/P.-Ort |
|------------------|-------|-----------|---------------|-------------------|--------------|-------------------------|
| F-Test | 0,36 | 4,7* | 1,0 | 0,65 | 3,43* | 1,6 |
| GD _{5%} | 0,43 | 0,43 | 0,86 | 0,74 | 0,86 | 1,49 |

ZS = "Zusammengesetzte"-Sorte (= "Synthetische"-Sorte)

St. = Stamm (= Liniensorte)