

KOMPENSATIONSEFFEKTE AN WINTERRAPSPFLANZEN NACH VERLUST GENERATIVER ORGANE IM KNOSPENSTADIUM

B. Boeloke und J. Vietinghoff

1. Einleitung

Winterrappspflanzen besitzen Regenerations- und Kompensationsfähigkeiten, die bei Pflanzenbeschädigungen bzw. Organverlusten Ertragsminderungen verhindern oder einschränken können. Als Regeneration wird das Austreiben ruhender Anlagen oder das Austreiben weiterer Seitenknospen bei Brechung oder Abschwächung der Apikaldominanz verstanden (LIBBERT 1984). Die Kompensationsfähigkeit ergibt sich aus der Wechselwirkung zwischen den Ertragskomponenten, wobei von den in der Ontogenese jeweils später fixierten Komponenten eine Kompensationswirkung ausgehen kann. Quantitative Aussagen zu dieser Problematik haben im Zusammenhang mit der optimalen Standraumzumessung im Rapsanbau und der Forderung nach wissenschaftlich begründeten Bekämpfungsrichtwerten für Schaderreger an Bedeutung gewonnen.

Ausgehend von den bei KAUFMANN (1942), SYLVEN u. SVENSSON (1976) und RÖDER (1977) beschriebenen Untersuchungen zur Schadwirkung des Rapsglanzkäfers (*Meligethes aeneus* F.) wurde die Bestandesdichte als entscheidender Prüffaktor in die Versuche mit manipuliertem Organverlust zu verschiedenen Terminen im Knospenstadium aufgenommen. Über die Ergebnisse wird nachstehend berichtet.

2. Material und Methode

Die Versuche wurden als Feldversuche in der Außenstelle des AdL-Institutes für Pflanzenzüchtung Gülzow, Rostock-Biestow, in den Jahren 1982 - 1985 durchgeführt. Die manuelle Entfernung von Blütenknospen in unterschiedlichen Entwicklungsstadien erfolgte in Bestandesdichten von 30, 60 und 100 Pflanzen/m². Die Stufen des Faktors Behandlung sind in Tab. 1 erläutert. Die Parzellen waren in einer Größe von 1,25 m² in 4 - 6facher Wiederholung in Form einer 2-faktoriellen Blockanlage mit der Sorte "Marinus" angelegt.

Bei der Versuchsdurchführung mußte berücksichtigt werden, daß nicht alle Pflanzen einer Parzelle gleichzeitig die in Tab. 1 beschriebenen Entwicklungsstadien erreicht hatten. Prüfmerkmale waren der Samenertrag und die Ertragskomponenten Schotenzahl, Samenzahl/Schote und TKM an den einzelnen Triebgruppen der Pflanze. Die Untersuchungen wurden an insgesamt 1007 Einzelpflanzen durchgeführt, was einer durchschnittlichen Stichprobengröße von 20/Variante entspricht.

3. Ergebnisse

Die varianzanalytische Verrechnung der in 4 Jahren ermittelten Versuchsdaten hat ergeben, daß alle geprüften Einflußgrößen, d. h. Jahresbedingungen, Bestandesdichten und die Behandlungen der Pflanzen, einen signifikanten Einfluß auf den Einzelpflanzenenertrag hatten. Darüber hinaus waren außer der Wechselwirkung Bestandesdichte/Behandlung alle weiteren möglichen Wechselwirkungen statistisch zu sichern. Im Mittel aller Versuchsjahre und geprüften Bestandesdichten ist durch den Organverlust zu den 3 Terminen der Samenertrag/Pflanze um 12,5 bzw. 9 % gesenkt worden. Aufgrund der vorhandenen Wechselwirkungen ist die Betrachtung der Ergebnisse in den einzelnen Jahren notwendig.

Nach dem Behandlungseffekt lassen sich die Ergebnisse der Jahre 1982/85 einerseits und 1983/84 andererseits zusammenfassen (Tab. 2). 1982 konnten keine Ertragsdifferenzen infolge Behandlung gesichert werden, 1985 ist durch die Behandlung im mittleren Knospenstadium eine gesicherte Erhöhung des Samenertrages in den Bestandesdichten 30 und 60 Pflanzen/m² festgestellt worden.

Die Einzelpflanzenenerträge der Jahre 1983 und 1984 werden in Tab. 2 im Detail vorgestellt. Es wird deutlich, daß der Knospenverlust zu Ertragsminderungen geführt hat, die um so höher waren, je später die Knospen entfernt worden waren und je geringer die Bestandesdichte war. Damit führte im gesamten Prüfzeitraum keine Behandlung in der Bestandesdichte 100 Pflanzen/m² zu Ertragsminderungen.

Aus der Analyse der Ertragsstruktur geht deutlich hervor, daß die Schotenzahl entscheidenden Anteil am Ertragsausgleich hat. Pflanzen, die infolge der Behandlungen weniger Schoten gebildet hatten (Abb. 1), konnten eine negative Auswirkung auf den Ertrag nicht durch höhere Samenzahlen/Schote kompensieren, und nur 1984 ist in der hohen Bestandesdichte eine Kompensationswirkung durch höhere TKM-Werte/Pflanze festzustellen.

Der Ertragsaufbau, d. h. der Anteil der Triebgruppen am Ertrag kann eine Erklärung für die unerwartet schlechte Kompensation des Knospenverlustes bei Pflanzen aus der geringen Bestandesdichte bringen. In Abb. 2 sind die Erträge der Seitentriebe 1. und höherer Ordnung für die beiden extremen Bestandesdichten dargestellt. Die Kompensation des Ertrages bei 30 Pflanzen/m² war 1985 möglich, weil vor allem weitere Ertragspotenzen der Seitentriebe 1. Ordnung wirksam wurden, und darüber hinaus auch eine Erhöhung des Ertrages an den Seitentrieben höherer Ordnung eingetreten ist. Der Anteil dieser Triebgruppe lag 1983 in dieser Bestandesdichte bereits bei den unbehandelten Pflanzen bei 25 % des Gesamtertrages (1985 bei 14 %). Durch die Entfernung der Knospen erhöhte sich die Ertragswirksamkeit dieser Triebgruppe nicht mehr und an den Seitentrieben 1. Ordnung ist deutlicher Ertragsrückgang zu verzeichnen. Daraus ist zu schlußfolgern, daß die Fähigkeit zum Ertragsausgleich nach Knospenverlust bei Pflanzen aus geringen Bestandesdichten jahresabhängig ist. Bringen die Seitentriebe höherer Ordnung bereits ohne den Reiz des Organverlustes einen hohen Ertragsanteil, sind die Pflanzen weder durch die Aktivierung ruhender Knospenanlagen noch durch höheren Schotenertrag zum Ertragsausgleich befähigt.

In der hohen Bestandesdichte hat die Zunahme des Ertrages an den Seitentrieben höherer Ordnung und das nahezu unveränderte Ertragsniveau an den Seitentrieben 1. Ordnung die Organverluste kompensiert.

4. Zusammenfassung

In Feldversuchen wurde 1982 - 1985 der Einfluß manipulierter Organverluste (simulierte Schadwirkung von *Meligethes aeneus* F.) auf Ertrag und Ertragsstruktur von Wintertraps mit variiertem Bestandesdichte geprüft. Die Untersuchungen brachten folgende Ergebnisse:

1. In zwei Versuchsjahren waren Ertragsverluste nachweisbar. Der negative Effekt der Knospenverluste war am deutlichsten bei Pflanzen der geringen Bestandesdichte (30 Pflanzen/m²). Er trat dann auf, wenn bereits bei ungeschädigten Pflanzen über die Seitentriebe höherer Ordnung ein hoher Ertragsanteil realisiert worden ist.
2. In hohen Bestandesdichten (60 - 100 Pflanzen/m²) wurde der Samenertrag nicht verringert, da ein Ausgleich durch die Nutzung sonst nicht ertragwirksamer Knospenanlagen und durch die Bildung von Seitentrieben höherer Ordnung erfolgt ist.
3. Die Schotenzahl hatte den entscheidenden Anteil an der Ertragsänderung, der Anteil der TKM war gering, über die Samenzahl/Schote erfolgte keine Kompensation.

Werden geringe Bestandesdichten (30 Pfl./m²) zur Erzielung von Höchstertträgen angestrebt, ist bei Knospenverlusten mit einem eingeschränkten Regenerationsvermögen der Pflanzen zu rechnen.

Literatur

- KAUFMANN, O.: Die Gesunderhaltung der Rapspflanzen als Mittel zur Vermeidung starker Rapsglanzkäferschäden
Mitteilungen aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin (1942)
64, S. 3-36
- LIBBERT, E. in: Pflanzenphysiologie
Herausgeber: Borriß, H. und Libbert, E.
VEB Gustav Fischer Verlag Jena, 1984
- RÖDER, K.: Einbeziehung des Winterrapses in das Überwachungssystem auf EDV-Basis für Schaderreger der landwirtschaftlichen Pflanzenproduktion
Diss. A, Rostock 1977
- SYLVEN, E. u. G. SVENSSON: Effect on yield of damage caused by *Meligethes aeneus* F (Col.) to winterrape, as indicated by cage experiments.
Annales Agriculturae Fenniae, Helsinki 15 (1976)
1, S. 24-33

Tabelle 1

Stufen des Faktors Behandlung

Stufe	Entwicklungsstadium	Beginn der Behandl. (Datum, \bar{x} Jahre)	entfernte Blütenknospen
1	keine Behandlung		
2	Knospen deutlich sichtbar, dicht gedrängt, keine Knospe völlig freistehend, Streckung der Sprossachse beginnt: "Kleinknospenstadium"	20.4.	Hauptknospe einschließlich der ersten 3 Verzweigungen
3	mehrere Knospen stehen frei, ohne gelbe Farbe zu zeigen; Streckung der Sprossachse in vollem Gange: "mittleres Knospenstadium"	5.5.	Knospen des Haupttriebes und der ersten 3 Verzweigungen
4	1-2 Knospen zeigen gelbe Farbe, noch keine offene Blüte: "Großknospenstadium"	10.5.	die ältesten 15 Knospen des Haupttriebes; alle Knospen der ersten 3 Verzweigungen

Tabelle 2

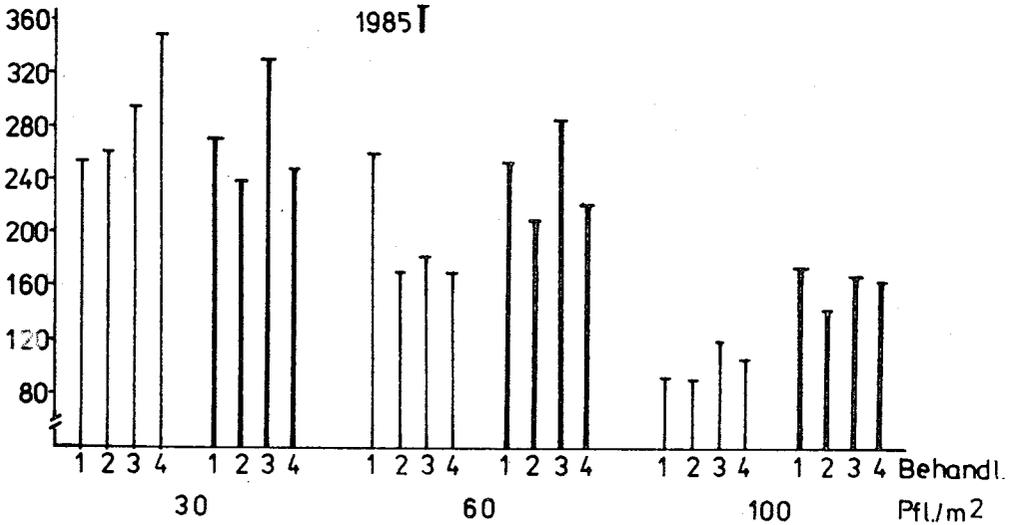
Einzelpflanzenenerträge (g) nach Organverlusten im Knospenstadium in Abhängigkeit von der Bestandesdichte

Bestandesdichte Pfl/m ²	Jahr	Kontrolle	Behandlung im Stadium		
			Klein- knospe	mittlere knospe	Groß- knospe
30	1983	27,3a	19,1b	14,6bc	8,3c
	1984	22,4a	17,6ab	15,0b	15,0b
rel. \bar{x}	1983/84	100	74	59	47
rel. \bar{x}	1982/85	100	89	115	101
60	1983	8,7a	10,7a	4,2b	4,4b
	1984	11,8a	9,7a	9,8a	10,3a
rel. \bar{x}	1983/84	100	100	69	72
rel. \bar{x}	1982/85	100	73	98	78
100	1983	5,2a	8,6a	9,3a	6,6a
	1984	9,9a	10,6a	8,6a	6,5a
rel. \bar{x}	1983/84	100	128	120	87
rel. \bar{x}	1982/85	100	91	115	113

Anmerkung: Werte mit gleichen Buchstaben (je Bestandesdichtevariante) unterscheiden sich nach dem t-Test, p=5 %, nicht signifikant

a) Schotenzahlen/Pflanze 1982 T

1985 T



1-Kontrolle

Behandlungen im:

2 - Kleinknospenstadium

3 - mittleren Knospenstadium

4 - Großknospenstadium

b) Schotenzahlen/Pflanze 1983 T

1984 T

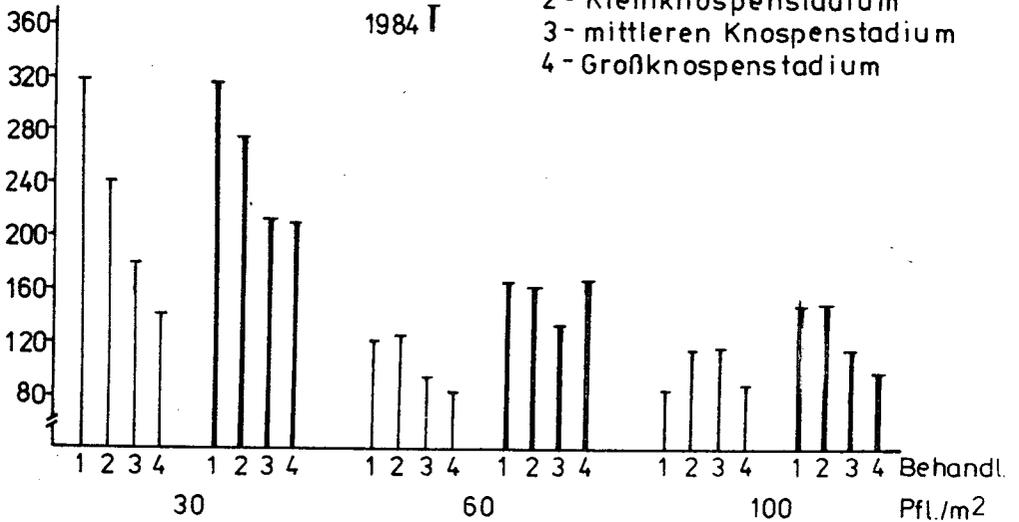


Abb.1: Einfluß der Organverluste auf die Schotenzahl/Pflanze

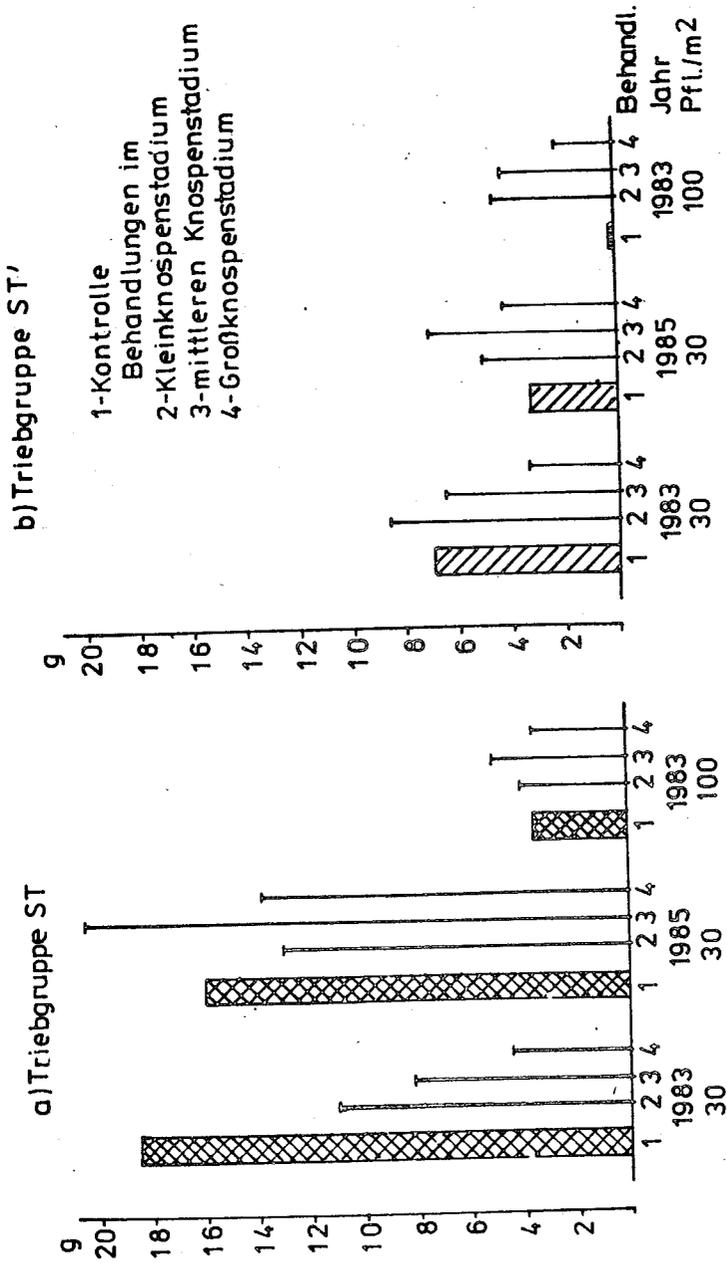


Abb.2: Einfluß der Organverluste auf den Ertrag an den Seitentrieben 1.(ST) und höherer (ST') Ordnung