

Anz. Schädlingskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz 69, 136–139 (1996)
 © 1996, Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin
 ISSN 0340-7330

Eidgenössische Forschungsanstalt für landwirtschaftlichen Pflanzenbau, Zürich-Reckenholz/Schweiz

Eiablage des Rapsstengelrüßlers *Ceutorhynchus napi* Gyll., in Abhängigkeit der Stengellänge bei verschiedenen Rapssorten

Von R. BÜCHI

Mit 5 Tabellen und 1 Abbildung

Abstract

Eight trails with randomized block design with 4–8 rape varieties and 4–6 repetitions were performed from 1988–93 at two locations (Zurich-Reckenholz and Zollikofen). From each plot 10 plants were removed at one or two dates and the number of eggs and larvae of the stem weevil *Ceutorhynchus napi* were counted in the laboratory. In addition in 1991 and 1993 the number of splitted stems were recorded. The results show that *C. napi* neither prefers 0-varieties nor 00-varieties for egg deposition. But there is a clear preference for a distinct developmental stage of the rape plants. The stem weevil prefers plants up to 22 cm high for egg laying. On the average early varieties were significantly less infested by the stem weevil than moderately-early to late flowering varieties. The 0-varieties Bienenu and Jet Neuf had fewer splitted stems than the 00-varieties and among them Idol and Eurol had fewer than Arabella and Libravo. The risk for splitted stems is increasing with higher infestation.

1 Einleitung

Der Rapsstengelrüßler, *Ceutorhynchus napi* Gyll., und der Rapsglanzkäfer, *Meligethes aeneus* F. sind die beiden Hauptschädlinge des Rapses in der Schweiz. Im Zusammenhang mit der Umstellung von Rapssorten mit hohem Glucosinolatgehalt (0-Sorten) auf Sorten mit tiefem Glucosinolatgehalt (00-Sorten) wurden während mehreren Jahren Parzellenversuche mit verschiedenen Rapssorten angelegt, um eine mögliche Präferenz des Rapsstengelrüßlers für 0- oder 00-Sorten zu finden. Die Untersuchungen standen auch in Verbindung mit den Versuchen über Randstreifenensaat von Rübsen zur Bekämpfung des Rapsstengelrüßlers und des Rapsglanzkäfers (BÜCHI, 1995).

2 Material und Methoden

In den Jahren 1988–93 wurden an den beiden Standorten Zürich-Reckenholz und Zollikofen (Kanton Bern) 8 Parzellenversuche mit verschiedenen Rapssorten angelegt. Die Parzellengröße betrug 12,5 m². Angesät wurden jeweils 4–8 Sorten in 4–6 Wiederholungen in randomisierter Blockanlage. Die Unkrautbekämpfung und die Düngung wurde in üblicher Weise durchgeführt. Die Parzellen wurden nie mit Insektiziden behandelt.

1–2 mal im Frühjahr wurden je Parzelle 10 Pflanzen geschnitten und im Labor die Anzahl Eier und Larven des Rapsstengelrüßlers ermittelt. In allen Versuchen wurde am ersten Probenahmedatum die Pflanzenhöhe gemessen, am zweiten Probenahmedatum nur, wenn die Pflanzen ihr Längenwachstum noch nicht abgeschlossen hatten. 1991 und 1993 wurde an beiden Standorten der Prozentsatz der aufgeplatzen Stengel bonitiert.

2.1 Rapsstengelrüßlerbefall

2.1.2 Abhängigkeit der Eiablage von der Stengellänge

Um herauszufinden, ob der Stengelrüßler Rapspflanzen ab einer bestimmten Stengellänge nicht mehr belegt, wurden die sechs Versuche mit zwei Probenahmedaten (Tab. 1) aussortiert. Am ersten Termin wurde die Pflanzenhöhe gemessen. Parzellen mit gleicher Pflanzenhöhe wurden zu Klassen zusammengefaßt. Die Anzahl abgelegter Eier wurde am zweiten Termin gezählt. Dadurch erhielt man durchschnittliche Eizahlen je Pflanzenhöhenklasse.

Um eine Empfehlung für die Praxis abgeben zu können, wurde der durchschnittliche Befall von frühen Sorten dem Befall von mittelfrühen bis späten Sorten gegenübergestellt.

2.1.3 Abhängigkeit der Eiablage vom Glucosinolatgehalt

Um eine mögliche Präferenz des Rapsstengelrüßlers für 0- oder 00-Sorten zu finden, wurden aus allen Versuchen von 1988–1991 je die frühen und mittelfrüh-späten Sorten gruppiert (13 Gruppen) und einer Varianzanalyse bezüglich Sortenunterschiede in der Eiablage unterworfen. Die gleichen Gruppen wurden in Clusteranalysen bezüglich der Merkmale Befall und Pflanzenhöhe untersucht.

2.2 Aufgeplatze Stengel

Im Jahre 1991 erfolgte in der zweiten Aprilhälfte ein extremer Kälteeinbruch mit mehreren Frostnächten (7 Nächte mit Minustemperaturen [max. –3,8 °C] am Standort Zürich-Reckenholz). Nachfolgend wurden in den Parzellenversuchen überdurchschnittlich viel aufgeplatze Stengel als Folge des Stengelrüßlerbefalls beobachtet. Weil es Hinweise auf Sortenunterschiede gab, wurden in jeder Parzelle 60 Pflanzen auf das Merkmal aufgeplatzter Stengel bonitiert. Als aufgeplatzt wurde ein Stengel eingestuft, wenn mindestens ein deutlicher Riß sichtbar war. Auch im Jahre 1993 wurde eine Bonitur durchgeführt.

Resultate

3.1 Rapsstengelrüßlerbefall

3.1.1 Versuchsjahre 1988 und 1993

Die Resultate zeigen deutlich, daß 1988 (Tab. 2) die weit entwickelten Sorten statistisch gesichert weniger Rapsstengelrüßlereier aufwiesen als die weniger weit entwickelten Sorten.

Im Jahre 1993 wurden aus beiden Standorten vom Rapsstengelrüßler zuerst die frühen Sorten Idol und Eurol für die Eiablage bevorzugt, später aber die mittelfrühen bis späten Sorten Arabella und Libravo (Tab. 3).

3.1.2 Versuchsjahre 1989–1991

In den Jahren 1989–91 war die Abhängigkeit der Eiablage von der Pflanzenhöhe nicht so deutlich wie in den Jahren

Tab. 1. Versuchsdaten von 8 randomisierten Blockanlagen zur Untersuchung des Eiablageverhaltens des Großen Rapsstengelrüßlers, *Ceutorhynchus napi*

f = Frühe Sorte bezüglich Blühtermin, mfs = mittelfrüh bis späte Sorte

Versuchsjahr	Standort	Sorten, Entwicklungstyp	Wiederholungen	Probenahmedaten
1988	Zürich-Reckenholz	Bienvenu (0) f Arabella (00) mfs KWS R796210124 (00) mfs Serasem B-001 10106 (00) f Serasem S-002 10102 (00) ?	4	19. 4. + 15. 5.
1989	Zürich-Reckenholz Zollikofen	Bienvenu (0) f Jet-Neuf (0) mfs Arabella (00) mfs Liporta (00) mfs Libravo (00) mfs Samourai (00) f Libraska (00) ? Cargill (00) f	5	28. 3. + 17. 5. 31. 3.
1990	Zollikofen	Bienvenu (0) f Jet Neuf (0) mfs Arabella (00) mfs Lirabon (00) mfs Samourai (00) f	6	19. 3. + 24. 4.
1991	Zürich-Reckenholz Zollikofen	Bienvenu (0) f Jet Neuf (0) mfs Arabella (00) mfs Lirabon (00) mfs Libravo (00) mfs	6	3. 4. + 30. 4. 19. 4. + 21. 5.
1993	Zürich-Reckenholz Zollikofen	Arabella (00) mfs Libravo (00) mfs Idol (00) f Eurol (00) f	5	30. 3. + 20. 4. 21. 4.

Tab. 2. Eiablage von *Ceutorhynchus napi* in einem Parzellenversuch in Zürich Reckenholz 1988 mit 5 verschiedenen Rapssorten. Werte mit gleichen Buchstaben sind statistisch nicht verschieden voneinander (Duncan-Test, $p = 0,05$)

f = frühe Sorte bezüglich Blühtermin, mfs = mittelfrüh bis späte Sorte

Sorte	Anzahl Eier/Pflanze, 19. 4. 1988	Pflanzenhöhe in cm, 19. 4. 1988	Anzahl Larven/Pflanze, 15. 5. 1988
Arabella 00 mfs	4,33 A	15,0 D	4,15 A
KVWS 00 mfs	2,15 B	15,0 D	2,00 B
Serasem (S-002) 00 ?	0,75 C	22,5 C	0,38 C
Bienvenu 0 f	0,33 C	32,5 B	0,05 C
Serasem (B-001) 00 f	0,23 C	35,0 A	0,05 C

Tab. 3. Eiablage von *Ceutorhynchus napi* in zwei Parzellenversuchen 1993 in Zürich-Reckenholz und Zollikofen mit 4 verschiedenen Rapssorten. Werte mit gleichen Buchstaben sind statistisch nicht verschieden voneinander (Duncan-Test, $p = 0,05$)

f = frühe Sorte bezüglich Blühtermin, mfs = mittelfrüh bis späte Sorte

Sorte	Zürich-Reckenholz						Zollikofen			
	30. 3. 1993		20. 4. 1993		20. 4. 1994		21. 4. 1993		21. 4. 1993	
	Anzahl Eier/Pflanze	Pflanzenhöhe in cm	Anzahl Eier/Pflanze	Anzahl Larven/Pflanze	Anzahl Eier+ Larven/Pflanze	Pflanzenhöhe in cm	Anzahl Eier/Pflanze	Anzahl Larven/Pflanze	Anzahl Eier+ Larven/Pfl.	Pflanzenhöhe in cm
Arabella 00 mfs	0,74 B	15,3 B	3,68 A	0,34 B	4,02 A	44,5 B	2,04 A	0,18 C	2,22 A	43,0 C
Libravo 00 mfs	1,00 B	15,1 B	3,64 A	0,34 B	3,98 A	48,4 B	1,88 A	0,38 BC	2,26 A	47,0 B
Idol 00 f	2,62 A	15,9 AB	1,58 B	1,50 A	3,08 A	55,3 A	0,68 B	0,98 A	1,66 AB	55,0 A
Eurol 00 f	1,78 AB	16,4 A	1,68 B	1,34 A	3,02 A	53,9 A	0,62 B	0,62 AB	1,24 B	55,0 A

1988 und 1993. 1989 und 1990 ergaben sich keine statistisch gesicherten Unterschiede in der Eiablage in die verschiedenen Sorten. 1991 hatte die frühe Sorte Bienvenu beim ersten Kontrolldatum am Standort Reckenholz statistisch gesichert mehr Eier als die mittelfrüh – späten Sorten Jet Neuf, Arabella, Lirabon und Libravo. Beim zweiten Kontrolldatum hatte Bienvenu dagegen statistisch gesichert den kleinsten Befall. Am zweiten Standort Zollikofen war beim ersten Datum kein Unterschied im Befall zwischen den 5 Sorten feststellbar, beim zweiten Kontrolldatum dagegen hatte wiederum Bienvenu zahlenmäßig, wenn auch nicht gesichert, den kleinsten Befall.

3.1.3 Abhängigkeit der Eiablage von der Stengellänge

Die Resultate sind aus Abb. 1 ersichtlich. Ab 22 cm Pflanzenlänge werden die Rapspflanzen vom Rapsstengelrüßler nur noch selten mit Eiern belegt. Wird der Stengelrüßlerbefall der frühen Sorten (Tab. 1) mit demjenigen von mittelfrüh bis späten Sorten verglichen, ergeben sich statistisch gesicherte Unterschiede (Kruskal-Wallis-Test). Die 13 Resultate der frühen Sorten zeigen einen mittleren Befall von $1,43 \pm 1,09$ Larven je Pflanze, die 21 Resultate der mittelfrüh bis späten Sorten $2,76 \pm 1,60$ Larven je Pflanze.

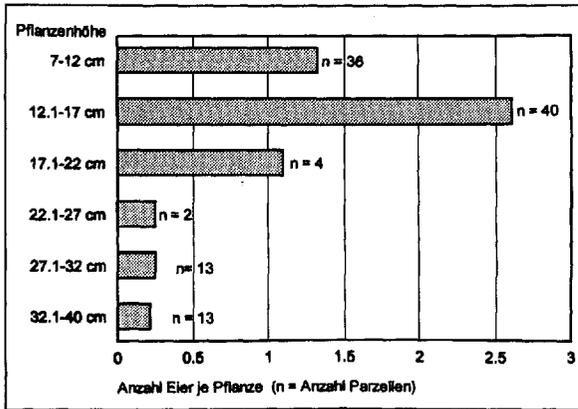


Abb. 1. Durchschnittliche Eizahl des Rapsstengelrüsslers in Abhängigkeit von der Pflanzenhöhe. Ergebnisse von 6 Parzellenversuchen mit randomisierter Blockanlage

3.1.4 Abhängigkeit der Eiablage vom Glucosinolatgehalt

Varianz- und Clusteranalysen ergaben, daß der Rapsstengelrüssler weder 0- noch 00-Sorten für die Eiablage bevorzugt. In den 13 Varianzanalysen (2.1.3) war der F-Wert bezüglich Sortenunterschieden stets kleiner als der F(95%)-Wert. Auch die 11 Clusteranalysen bezüglich der Merkmale Pflanzenhöhe und Befall ergaben keine Gruppierung in 0- und 00-Sorten.

3.2 Aufgeplatzte Stengel

Die Resultate für 1991 und 1993 sind in den Tabellen 4 und 5 aufgeführt. Die beiden 0-Sorten Bienvenu und Jet Neuf reagierten auf Stengelrüsslerbefall weniger häufig mit Aufplatzen der Stengel als die drei 00-Sorten (statistisch gesichert in Zollikofen 1991). 1993 hatten Idol und Eurol weniger aufgeplatzte Stengel (statistisch gesichert in Zollikofen) als Arabella und Libravo. Eine Regressionsanalyse der Jahre 1991 und 1993 mit Stengelrüssler-

befall als unabhängige Variable und aufgeplatzte Stengel als abhängige Variable ergab einen Korrelationskoeffizienten von 0,73 (n = 18, F= 18,3, F95% = 4,49). Dies zeigt, daß mit steigendem Stengelrüsslerbefall das Risiko für das Aufplatzen der Stengel steigt.

4 Diskussion

Die Varianz- und Clusteranalyse der Versuche in den Jahren 1988–93 zeigen, daß der Rapsstengelrüssler bei der Eiablage keine Präferenz hat für 0- oder 00-Sorten. Vielmehr hat das Entwicklungsstadium einen entscheidenden Einfluß auf das Eiablageverhalten.

Im Jahre 1988 wurden die frühen Sorten Bienvenu, Serasem (B-001) und Serasem (S-002) signifikant weniger stark belegt als die bezüglich Blühbeginn mittelfrüh bis späten Sorten Arabella und KWS.

1989 ergaben sich an beiden Standorten keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Eiablage bei den 8 geprüften Sorten, doch hatten die beiden frühen Sorten Bienvenu und Samourai an beiden Standorten die durchschnittlich niedrigste Eizahl je Pflanze. An beiden Standorten war der Raps im Herbst des Vorjahres schlecht aufgelaufen. Es könnte sein, daß daraus unausgeglichene Bestände bezüglich Pflanzenstengellänge entstanden, d. h. bei allen Sorten wären auch noch relativ kleine Pflanzen vorhanden gewesen, die von Rapsstengelrüsslern für die Eiablage bevorzugt wurden.

Im Jahre 1990 ergaben sich keine statistisch gesicherten Unterschiede in der Eiablage zwischen den verschiedenen Sorten. 1991 dagegen wies die frühe Sorte Bienvenu beim ersten Datum (3. 4.) in Zürich-Reckenholz statistisch gesichert mehr Befall auf als die vier anderen mittelfrühen bis späten Sorten. Am zweiten Datum (30. 4.) wies Bienvenu jedoch gesichert den kleinsten Befall auf. Der Rapsstengelrüssler hat also zuerst Bienvenu gegenüber den anderen Sorten bevorzugt, weil sie zuerst die ihm zusagende Pflanzenhöhe erreicht hat. Nach dem 3. 4. wanderte er aber in die Parzellen der anderen Sorten und belegte diese mit Eiern.

Tab. 4. Anteil aufgeplatzte Stengel und solche mit Stengelrüsslerbefall 1991 in Zürich Reckenholz und Zollikofen. Werte mit gleichen Buchstaben sind statistisch nicht verschieden voneinander (Duncan-Test, p = 0,05)

Sorte	Zürich-Reckenholz 30. 4. 1991		Zollikofen 21. 5. 1991	
	Anzahl Eier und Larven/Pflanze	Anteil aufgeplatzter Stengel in %	Anzahl Eier und Larven/Pflanze	Anteil aufgeplatzter Stengel in %
Bienvenu 0	3,10 B	55,8 A	1,88 A	8,1 C
Jet Neuf 0	5,75 A	54,2 A	3,05 A	10,6 C
Arabella 00	4,92 A	66,2 A	2,88 A	27,8 B
Lirabon 00	5,32 A	60,5 A	2,42 A	38,9 A
Libravo 00	4,57 A	62,5 A	2,70 A	22,5 B

Tab. 5. Anteil aufgeplatzte Stengel und solche mit Stengelrüsslerbefall in Zürich-Reckenholz und Zollikofen 1993. Werte mit gleichen Buchstaben sind statistisch nicht verschieden voneinander (Duncan-Test, p = 0,05)

Sorte	Zürich-Reckenholz		Zollikofen	
	Anzahl Eier und Larven/Pflanze am 20. 4. 1993	Anteil aufgeplatzter Stengel in % am 8. 6. 1993	Anzahl Eier und Larven/Pflanze am 21. 4. 1993	Anteil aufgeplatzter Stengel in % am 9. 6. 1993
Arabella 00	4,02 A	22,3 A	2,22 A	34,0 A
Libravo 00	3,98 A	20,3 A	2,26 A	17,0 B
Idol 00	3,08 A	18,7 A	1,66 AB	5,7 C
Eurol 00	3,53 A	11,0 A	1,24 B	4,0 C

Die Resultate von Zollikofen 1991 sind nicht eindeutig, immerhin wies auch hier Bienvenu am Schluß den kleinsten Befall auf. Die Resultate des Jahres 1993 zeigen wieder sehr deutlich die Präferenz des Rapsstengelrüßlers für eine bestimmte Pflanzenhöhe. In Zürich-Reckenholz wurden zuerst die frühen Sorten Idol und Eurol belegt, anschließend die mittelfrühen bis späten Sorten Arabella und Libravo. Am 20. 4. sind die Resultate bezüglich Eiablage und Pflanzenhöhe auch statistisch eindeutig abgesichert. Das gleiche Ergebnis erhielten wir in Zollikofen.

JOURDHEUIL (1961), berichtet aufgrund von Laborversuchen, daß die Eiablagerrate des Rapsstengelrüßlers in Rapspflanzen von mehr als 21 cm Länge stark abnimmt. Wir versuchten das zu überprüfen, indem wir alle Versuche mit zwei Boniturdaten aussortierten. Wie Abb. 1 zeigt, werden ab 22 cm Stengellänge nur noch zwischen 0,21 und 0,25 Eier je Pflanze abgelegt. Unsere Resultate bestätigen somit die Befunde von JOURDHEUIL (1961). Um eine Empfehlung an die Praxis geben zu können, wurden die Befallszahlen von Parzellen mit frühen Sorten mit denjenigen von mittelfrüh bis späten Sorten verglichen. In unseren Versuchen wurden frühe Sorten statistisch gesichert weniger stark belegt als mittelfrühe bis späte Sorten. Es empfiehlt sich also für den Landwirt, frühe Rapsorten anzubauen, um das Befallsrisiko durch den Rapsstengelrüßler zu reduzieren.

In der zweiten Aprilhälfte 1991 trat während sieben Nächten Nachtfrost auf. Das führte in unseren Parzellenversuchen zu einem hohen Anteil aufgeplatzter Stengel. Dabei zeigte sich, daß die Sorten Bienvenu und Jet Neuf weniger aufgeplatzte Stengel aufwiesen als die anderen drei Sorten (statistisch gesichert in Zollikofen). Bei der Kontrolle von je 60 Pflanzen pro Sorte mit aufgeplatztem Stengel fand man nur fünf (1,7%), die nicht Befall durch den Rapsstengelrüßler aufwiesen. Der Befall durch den Stengelrüßler fördert also das Aufplatzen der Stengel. Auch die Befallsstärke begünstigt das Aufplatzen der Stengel. Für den höheren Anteil aufgeplatzter Stengel 1991 in Zürich-Reckenholz dürfte als ein Faktor der höhere Befall an diesem Standort verglichen mit Zollikofen verantwortlich sein. Obwohl die Sorten Idol und Eurol 1993 an beiden Standorten weniger aufgeplatzte Stengel und auch weniger Befall aufwiesen als Arabella und Libravo, ist doch aus den deutlichen Unterschieden in Zollikofen herauszulesen, daß Idol und Eurol weniger empfindlich auf Stengelrüßlerbefall reagieren als Arabella und Libravo.

Die Präferenz des Rapsstengelrüßlers für ein bestimmtes Entwicklungsstadium wirft die Frage auf, wie er das feststellt. Nach JOURDHEUIL (1961) sind für die Erkennung

vor allem geruchliche und geschmackliche Faktoren verantwortlich. Der Käfer kann junges Gewebe offensichtlich von älterem unterscheiden, indem er Probeeinstiche in den Stengel macht. Die meisten Eiablagen des Rapsstengelrüßlers findet man erfahrungsgemäß wenig unter den Blütenknospen, wo sich junges, sich differenzierendes Gewebe befindet.

Unsere Resultate zeigen, daß in Gebieten mit üblicherweise starkem Stengelrüßlerauftreten durch den Anbau von frühreifen Sorten das Befallsrisiko vermindert werden kann. In Übereinstimmung mit JOURDHEUIL und JOURNET (1961) kann den Landwirten die Empfehlung gegeben werden, daß sich eine Spritzung gegen den Rapsstengelrüßler ab 22 cm durchschnittlicher Stengellänge des Bestandes nicht mehr lohnt.

Zusammenfassung

In den Jahren 1988–93 wurden an zwei Standorten (Zürich-Reckenholz und Zollikofen) 8 Parzellenversuche mit randomisierter Blockanlage mit 4–8 verschiedenen Rapsorten mit 4–6 Wiederholungen angelegt. An ein bis zwei Daten wurden aus jeder Parzelle zufällig 10 Rapspflanzen geschnitten und im Labor auf Eier und Larven des Rapsstengelrüßler, *Ceutorhynchus napi*, untersucht. 1991 und 1993 wurden zusätzlich die Anzahl aufgeplatzter Stengel bonitiert. Es wurde keine Präferenz von *C. napi* für 0- oder 00-Sorten gefunden. Es konnte aber eine klare Abhängigkeit der Eiablage von *C. napi* vom Entwicklungsstand der Pflanze festgestellt werden. Pflanzen mit mehr als 22 cm Länge werden nur noch selten mit Eiern belegt. Im Durchschnitt der Jahre wiesen frühe Sorten (wie z. B. Bienvenu und Idol) einen statistisch gesicherten niedrigeren Befall durch *C. napi* auf als mittelfrühe bis späte Sorten (wie z. B. Jet Neuf und Arabella). Die 0-Sorten Bienvenu und Jet Neuf reagierten weniger häufig mit Aufplatzen der Stengel als die neuen 00-Sorten, unter diesen waren Idol und Eurol weniger empfindlich als Arabella und Libravo. Das Risiko für ein Aufplatzen der Stengel nimmt mit steigendem Stengelrüßlerbefall zu.

Literatur

- BÜCHI, R., 1995: Combination of trap plants (*Brassica rapa* var. *silvestris*) and insecticide use to control rape pests. IOBC WPRS Bull. 18, (4), 102–121.
 JOURDHEUIL, P.; JOURNET, P., 1961: Mise au point de méthodes d'avertissement pour lutter contre les ravageurs du colza. Oléagineux 16, (5), 303–306.
 JOURDHEUIL, P., 1961: Recherches récentes sur le charançon de la tige du colza. Oléagineux 16, (6), 389–395.

Anschrift des Verfassers: Dr. R. BÜCHI, Eidgen. Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Postfach, CH-8046 Zürich.