

Effizienz einer Bekämpfung von Ackerschnecken in der Vorfrucht Wintergerste vor Körnerraps

Dipl.-Ing. Günter Stemann und Prof. Dr. Norbert Lütke Entrup

Fachbereich Agrarwirtschaft Soest, Lübecker Ring 2, 59494 Soest
Versuchsgut Merklingsen, Im Südfeld 1, 59514 Welper-Merklingsen

Zusammenfassung

Die zunehmende Bedeutung der Ackerschnecken erfordert die Entwicklung effektiverer Bekämpfungsstrategien, um eine Schädigung von Kulturpflanzen einzuschränken.

In praxisgerechten, großflächigen Feldversuchen wurde im Fachbereich Agrarwirtschaft Soest versucht, den Aufbau von Schneckenpopulationen in Winter-raps durch die Ausbringung von Schneckenkorn in der Vorfrucht Wintergerste nachhaltig zu reduzieren. Es wurden jeweils zwei Versuche in den Jahren 1999 und 2000 an unterschiedlichen Standorten in Westfalen angelegt. Von Anfang April bis Anfang Oktober wurden die Schnecken nach den entsprechenden Bekämpfungsterminen unter Schneckenfolien ausgezählt. Alle Prüfvarianten wurden mit für Körnerraps zugelassenen Molluskiziden und empfohlenen Aufwandmengen behandelt.

Durch die Auszählungen der Kontrollvarianten konnte zunächst über beide Standorte und in beiden Jahren ein Aktivitätshöhepunkt der Schneckenpopulation Mitte Mai festgestellt werden. Im Jahr 1999 wurde mit der zweimaligen Schneckenkornbehandlung Anfang und Ende Mai der Schneckenbesatz in der Wintergerste um 70-80 % reduziert. Diese Variante zeichnete sich dann auch durch die geringsten Verluste an Rapspflanzen im Herbst aus.

Im Jahr 2000 erzielte diese Doppelbehandlung allerdings nur an einem Standort ähnlich gute Ergebnisse wie im Vorjahr. Die praxisübliche Anwendung von Schneckenkorn nach der Saat des Rapses brachte im Jahr 2000 den besten Bekämpfungserfolg.

Somit kann keine generelle Empfehlung zur vorgezogenen Schneckenbekämpfung in der Vorfrucht vor Winterraps ausgesprochen werden. Unter bestimmten

Voraussetzungen könnte aber ein Einsatz von Molluskiziden in der Vorfrucht empfehlenswert sein. Insbesondere in gefährdeten Bereichen der Kulturpflanzen (Wald-, Grünlandränder, u.ä.) oder unter Mulch- und Direktsaatbedingungen mit erhöhtem Schneckendruck könnte eine Anwendung von Molluskiziden in der Vorfrucht vor Raps zweckmäßig sein.

Summary

The efficiency of measures to combat slugs in the pioneer crop of oilseed rape

The increasing number of slugs and the economic losses make it necessary to improve strategies of controlling this pest.

The objectives of the present studies was to investigate the effect of slug pellets used in the pioneer crop of oilseed rape (winter barley) on the development of slug populations and long term effects in the main crop (oilseed rape).

In 1999 and 2000 two field trials were carried out by the university of applied science in Soest (department of agricultural science) at two different locations in the German province of Westphalia. From April to October the snails were counted after each treatment. All variants were treated with permitted molluscicides in their recommended dose.

In both years the counting results of the untreated control variant showed the main slug activity in the middle of May. In the year 1999 a double treatment in May with slug pellets reduced the snail population in the pioneer crop winter barley by 70-80 %. In this variant the lowest damage in the main crop oilseed rape was caused in autumn. In 2000 the double treatment was only at one location as successful as in the year before. In this year the way of treatment usually used in agricultural practice brought the best results.

In general it is not possible to recommend a certain treatment to combat slugs in the pioneer crop of oilseed rape. Only if a massive occurrence of slugs be expected the use of slug pellets in the pioneer crop of oilseed rape can be recommended. Especially plots near grasslands or forests or under conditions of reduced tillage or direct seeding with higher attacks by snails it can be suitable to use molluscicides in the pioneer crops of oilseed rape.

1 Einleitung und Problemstellung

Nacktschnecken stellen in den letzten Jahren ein zunehmendes Problem im Ackerbau dar, von dem fast alle Kulturpflanzenbestände betroffen sind. Besonders günstige Entwicklungsbedingungen für diese Schaderreger bietet die konservierende Bodenbearbeitung mit der geringeren Bearbeitungsintensität des Bodens und der guten Bodenbedeckung mit Zwischenfrüchten und Pflanzenresten. Empfindliche Kulturen, wie z. B. Körnerraps, können in der Auflauf- und Keimpflanzen-/Jugendphase erheblich geschädigt werden (LAUENSTEIN, 2000). Schnecken allgemein kann man in Nackt- und Gehäuseschnecken unterteilen. Durch das enorme Schadenspotential sind allerdings nur Nacktschnecken in der Landwirtschaft von Bedeutung (HEIM, 2000). Zu den Nacktschnecken gehören die Familien der Wegschnecken (*Arionidae*) und der Egelschnecken (*Limacidae*). Von diesen Nacktschnecken sind wiederum nur wenige Arten in der Lage, auf Ackerflächen Populationsdichten aufzubauen, die einen spürbaren Schadensdruck ausüben. Von den bodenbürtigen Egelschnecken ist die Graue Ackerschnecke (*Deroceras reticulatum*) der bedeutendste Schädling. Von der Gattung *Arion* (Garten- und Wegschnecken) ist die Spanische Wegschnecke (*Arion lusitanicus*) ein zunehmendes Problem (PAUL, 1996).

Die Ackerschnecke kann zwar als erwachsenes Tier überwintern, aber größtenteils baut sich die Population im Frühjahr aus den Eigelegten des Vorjahres auf. Bei den zwittrigen Schnecken ist jedoch jedes Tier zur Eiablage befähigt. Es können dreimal jährlich 300 bis 500 Eier abgelegt werden, aus denen nach 2 bis 4 Wochen die jungen Tiere schlüpfen. Die Reproduktionsrate einer Schnecke kann bis zu 10.000 Nachkommen betragen. Der Vermehrungszeitraum erstreckt sich vom Frühjahr bis zum Herbst, er wird jedoch stark durch die Lebensbedingungen der Schnecken bestimmt. Höhepunkt der Eiablage sind der späte Frühling (April / Mai) und der frühe Herbst (Oktober). Da die Ackerschnecke sich nicht vor Austrocknung schützen kann, ist sie dämmerungs- bzw. nachtaktiv und kommt vor allem in dichten Pflanzenbeständen vor, in denen sich unter den Blattetagen eine höhere Luftfeuchte hält (KOCH et al., 2000).

Die Bekämpfung der Ackerschnecken ist schwierig, da der Schädling aufgrund seiner Nachtaktivität und seines Aufenthaltes in den Hohlräumen des Bodens nicht direkt sondern nur durch Anlockung „geködert“ werden kann. Die Ausbringung von Molluskiziden erfordert eine möglichst hohe Köderdichte pro Flächeneinheit und setzt ein aktives Aufsuchen der Pellets durch die Schnecken voraus. Nach Aussage der Fa.

Bayer (mündliche Mitteilung) bewegen sich ausgewachsene Schnecken in einem recht großen Aktionsradius von ca. 20 m bis 30 m und können von den Lockstoffen der Köder angezogen werden.

Eigene Ködertests ergaben, dass die Graue Ackerschnecke (*Deroceras reticulatum*) den Köder nur aus nächster Nähe (Zentimeterdistanz) wahrnimmt.

Die große Wegschnecke (*Arion lusitanicus*) hingegen kann durchaus aus einer Entfernung von etwa 5 cm angezogen werden. Nach eigenen Beobachtungen haben die frisch geschlüpften und noch sehr kleinen Ackerschnecken (2 bis 4 mm) aber noch nicht die Kraft zu größerer Mobilität. Das nur dünn gestreute Schneckenkorn wird daher gerade von den juvenilen Tieren nur unzureichend aufgesucht bzw. zufallsbedingt gefunden (VOSS et al., 1998).

Die Wirkungsgrade einer Bekämpfung sind aus diesen Gründen in starkem Maße von der Köderdichte abhängig. Es errechnet sich beispielsweise bei einer empfohlenen Aufwandmenge von 7 kg/ha des Mittels METAREX (mittleres Korngewicht: 20,3 g/1000 Stück) eine Korndichte von 35 Pellets je m². Nach den Beobachtungen zur Lockwirkung ist diese Köderdichte mehr als ausreichend für die Große Wegschnecke (hier würden 20 Körner/m² reichen), nicht jedoch für die Graue Ackerschnecke, für die - rein rechnerisch - eine Köderdichte von 50 Körnern je m² (10 kg/ha) notwendig wäre (ANONYM 3).

Die erforderliche gleichmäßige Kornverteilung kann nur durch exakt arbeitende Pneumatikstreuer erzielt werden. Es kann unterstellt werden, dass die auf maximal 21 m Breite werfenden Schneckenkornstreuer die Sollmenge vor allem in den äußeren Wurfbereichen nicht erreichen. Darüber hinaus werden die empfohlenen Aufwandmengen in der Praxis häufig um 30 % unterschritten, so dass bei stärkerem Schneckenauftreten Schäden an der Kultur nicht zu verhindern sind (ANONYM 2). Aus diesen Gründen sind die Wirkungsgrade oft unzureichend.

Unterschätzt werden häufig die Schäden, die durch den Fraß an Saatkörnern oder kleinen Keimlingen entstehen. Demgegenüber wird der deutlich erkennbare Fraß an den Laubblättern der wachsenden Pflanze häufig überschätzt und kann bei ausreichender Vegetationszeit im Herbst meist durch den Nachwuchs der Pflanze ausgeglichen werden.

Besonders kritisch ist der Schneckenbefall in der Kulturart Raps, der für die Schnecken offensichtlich eine attraktive Nahrungsquelle darstellt. Außerdem wird diese Kultur mit einer relativ geringen Pflanzenzahl pro Flächeneinheit angebaut. Die jungen Rapspflanzen wachsen in der Phase der frühen Jugendentwicklung langsam und sind zunächst sehr konkurrenzschwach. Die Regenerationsfähigkeit der Jungpflanzen ist nach Beschädigung oder gar dem Verlust der Keimblätter sehr gering. Die Bewirt-

schaftungerschwernisse bei teilflächiger Nachsaat bzw. der wirtschaftliche Schaden bei vollständig neuer Aussaat sind bedingt durch Maschinen- und Saatgutkosten sowie durch die geringere Ertragsleistung des Rapses nach verspäteter Saat so hoch, dass die Rentabilität dieses Fruchtfolgefeldes in Frage gestellt sein kann (ANONYM 1).

Das Ziel muß daher sein, auf gefährdeten Flächen mit bekannt hohem Schneckenbesatz Schäden bereits vor dem Auflaufen des Rapses bzw. in der kritischen Auflaufphase zu minimieren. In der Praxis werden mit den klassischen Anwendungen von Schneckenkorn (nach der Rapssaat auf den "schwarzen Acker") oft keine ausreichenden Erfolge erzielt. Dies liegt daran, dass sich bei oberflächlicher Ausbringung die Schnecke in der Nähe des Köders aufhalten müßte, was nur bei feuchter Witterung und nassem Boden in ausreichendem Maße der Fall ist. Werden die Pellets beigedrillt, so erfolgt die Verteilung der ohnehin meist zu geringen Zahl an Körnern nur in Reihen, wo sich die Wahrscheinlichkeit des Aufeinandertreffens von Schnecke und Köder weiter verringert.

Aus dieser Situation heraus bot sich die Strategie an, die Schnecken zum Zeitpunkt höchster Aktivität an der Bodenoberfläche zu bekämpfen. Nach der Arbeitshypothese sollte dieses bei feuchtem Boden und mildem Wetter im Verlauf des Monats Mai in der Vorfrucht vor Raps (Wintergerste) geschehen. Es wurde erwartet, auf diese Weise den Aufbau einer Population schon in der Vorfrucht effizient zu unterbrechen, um eine Gefährdung der folgenden Rapssaat auszuschließen. Da bisher keine ähnlichen Versuche durchgeführt wurden, konnten die Versuchsansteller auch nicht über vergleichbare Erfahrungen anderer Versuchsansteller auf dem schwierigen Gebiet der Schneckenbekämpfung verfügen.

2 Versuchsanlage und Methoden

Standorte der Versuche

Für die Feldversuche wurden auf zwei Standorten Flächen mit Rapsfruchtfolgen ausgewählt, die nach mehrjähriger Erfahrung einen hohen Schneckenbefall erwarten ließen. Die Standorte lassen sich wie folgt beschreiben:

Tab. 1: Kennzeichnung der Versuchsstandorte

Description of the trail places

Standort	Region	Bodenart	Bodenpunkte
1999:			
Berlingsen (Kreis Soest)	Höhenlage	sL	ca. 65
Wadersloh (Kreis Soest)	Niederung	tL	ca. 45
2000:			
Allagen (Kreis Soest)	Höhenlage	sL	ca. 60
Wadersloh (Kreis Soest)	Niederung	tL	ca. 45

Bekämpfungsstrategie und verwendete Mittel

Nach dem terminierten Einsatz der Molluskizide wurde der Bekämpfungserfolg durch mehrfache Felderhebungen ermittelt. Aufgrund der starken Abhängigkeit der Schneckenaktivität von aktuellen Feuchtigkeitsbedingungen war ein enges Zeitraster für die Kontrollen erforderlich. Dabei sollten in den Behandlungsvarianten Totfänge vermieden werden. Nach eingehender Überlegung wurden die Fänge mit Hilfe der speziell entwickelten und genormten BAYER – Schneckenfolien durchgeführt. Hierbei handelt es sich um 50 cm × 50 cm gummibeschichtete Gewebematten. Zur Erhöhung der Attraktivität wurde die Unterseite der Folie feintropfig mit Bier besprüht. Die sich ansammelnden und ausgezählten Schnecken wurden im Umfeld der Zählstelle wieder im Bestand ausgesetzt. Als Molluskizid wurde aufgrund positiver Eigenschaften (schonend für Regenwurm- und Laufkäferpopulationen, gute Regenstabilität, langanhaltende Wirkung, sehr gute und gleichmäßige Körnung = gute Verteilung) das Mittel „METAREX“ (5 % Metaldehyd) der Fa. Urania verwendet. Abweichend davon wurde auf dem Standort Wadersloh (1999) nach der Rapsaussaat

MESUROL - SCHNECKENKORN (2 % Methiocarb) in der neuen Formulierung (naßverpreßtes Granulat) der Fa. BAYER mit 5 kg/ha eingesetzt.

Vor der Gerstenernte mussten die Schneckenfolien wegen der nachfolgenden Bodenbearbeitung vom Acker entfernt werden. Unmittelbar nach der Rapsaussaat wurden die Folien wieder an den gleichen Stellen platziert. Zusätzlich wurden der Feldaufgang des Rapses an markierten Stellen mit einem Zählrahmen (1 m²) ermittelt und die Fraßschäden an den Blättern bonitiert.

Die Ergebnisse dieser Erhebungen stellen nicht die Entwicklung der Population, sondern spiegeln die Aktivität der Schnecken auf der Bodenoberfläche wider.

Applikationstermine

Die Anwendung der Molluskizide erfolgte in zeitlichen Abständen sowohl in der Vorfrucht Wintergerste als auch nach der Rapsaussaat:

Ausbringungstermine in bzw. nach Wintergerste:

- 1 Anfang Mai in der Wintergerste
- 2 Ende Mai in der Wintergerste
- 3 Anfang Mai + Ende Mai in der Wintergerste
- 4 Anfang Juli, ca. 10 Tage vor Ernte der Gerste
- 5 Nach Saat / vor (im) Auflauf des Rapses (Ende September)
- 6 Kontrolle, ohne Schneckenkorn

Versuchsplanung

Die Breite der Prüfvarianten betrug zwei bis drei Arbeitsbreiten (15 m bzw. 18 m) der auf den Betrieben vorhandenen Pneumaticstreuer. Die Zählungen fanden im mittleren Kernbereich statt. Da der Aktionsradius der Schnecken etwa 20 bis 30 m beträgt, wurden zwei (bei 18 m) bzw. drei Streubreiten (bei 15 m) je Variante vorgegeben, um Ein- bzw. Auswanderungen zu vermeiden. Es wurden drei Wiederholungen je Variante angelegt.

Die Schlaglänge wurde in Abschnitte von ca. 100 m unterteilt, um die notwendige Verteilung der Varianten realisieren zu können. Um die Schneckenfolien nicht in einer geraden Linie zu platzieren, wurde nach dem Schema in Abbildung 1 verfahren:

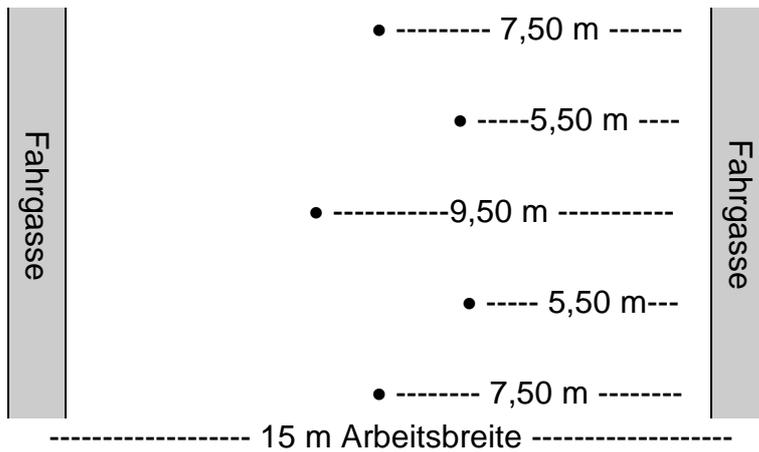


Abb1: Lageplan für die Platzierung der Schneckenfolien

Scheme for the locality of the slug traps

Bei 18 m Arbeitsbreite betragen die Abstände analog 9,0 m bzw. 7,0 m bzw. 11,0 m. Auf jedem Standort wurden insgesamt 180 Schneckenfolien nach dem skizzierten Schema ausgelegt. Bei einer abgedeckten Fläche von $0,25 \text{ m}^2$ je Folie errechnet sich eine Erhebungsfläche von $7,5 \text{ m}^2$ je Variante bzw. 45 m^2 insgesamt je Standort. Abweichend davon konnten im Jahr 2000 auf dem Standort Wadersloh aufgrund der begrenzten Größe der verfügbaren Flächen nur 2 Wiederholungen mit insgesamt 5 m^2 Folienfläche angelegt werden.

Auszählungen der Aktivitätsdichten der Schnecken

Um den Arbeitsumfang in einem realisierbaren Rahmen zu halten, wurden die Zählungen auf ca. 20 Tage nach der Ausbringung der Molluskizide begrenzt. Über diesen Zeitraum hinaus wurde also die Wiederbesiedlung bzw. der Wiederaufbau der Population in den Varianten nicht weiter ermittelt. Dies erschien insofern vertretbar, da die „Erfolgskontrolle“ durch die späteren Erhebungen im Raps gewährleistet war.

Tab. 2: Arbeitsplan der Schneckenzählungen*Operating plan for the slug counts*

Zeitplan																												
	April					Mai					Juni					Juli				August					September			
Kw:	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
Var. 1					A	xx	xx	xx	x								x								xx	xx	xx	x
Var. 2										A	xx	xx	xx	x			x								xx	xx	xx	x
Var. 3					A	xx	xx	xx	x	A	xx	xx	xx	x			x								xx	xx	xx	x
Var. 4														A	xx	xx	xx	x							xx	xx	xx	x
Var. 5																	x							A	xx	xx	xx	x
						xx	xx	xx	x	x	xx	xx	xx	x	xx	xx	xx	x	x	x	x	x	x	x	xx	xx	xx	x
ges.						6	6	6	3	1	6	6	6	3	4	4	8	2	1	1	1	1	1	1	12	12	12	6

Anzahl der Zähl - Termine ges.: 108 (= 3240 Einzelzählungen je Standort)

A = Ausbringungstermine KW = Kalenderwoche Var. = Variante

29. KW: Ernte Wintergerste

35. KW: Aussaat Raps (nach Stoppelbearbeitung und Pflugfurche, Bestellsaat)

Situationsbedingt wurden die Erhebungen 1999 über den vorgesehenen Zeitplan hinaus bis Anfang November fortgesetzt.

Im Jahr 2000 konnte die Schneckenkornausbringung zum Termin "Ende Juni" (Var.4) aufgrund der extrem frühen Abreife und der bereits stark geneigten Gerstenbestände nicht wie vorgesehen durchgeführt werden. Die Ernte erfolgte bereits in der ersten Juliwoche. Unmittelbar danach wurde die Variante 4 mit Schneckenkorn behandelt. Kurze Zeit später erfolgte die Stoppelbearbeitung, durch die das Schneckenkorn flach in den Boden eingemischt wurde. In dieser Periode konnte somit keine Auszählung der Schnecken erfolgen.

3 Ergebnisse der Feldversuche

Standort Berlingsen (Höhenlage, sL, Versuchsjahr 1999)

Anfang bis Mitte Mai stieg die Aktivität der Ackerschnecken in der Wintergerste in der unbehandelten Kontrolle rasch auf ein sehr hohes Niveau und fiel dann bis Mitte Juni kontinuierlich ab. Bis zur Gerstenernte wurden mit ca. 2 Schnecken je Folie relativ konstante Werte beobachtet. Die Abbildung 2 zeigt die Aktivitätsdichte von Ackerschnecken nach zeitlich differenzierter Molluskizidausbringung am Standort Berlingsen 1999.

Durch die Molluskizid - Ausbringung Anfang Mai (Var. 1) bzw. Anfang und Ende Mai (Var. 3) konnte eine deutliche Reduzierung der Schneckenfänge um rd. 80 % erreicht werden. Der nahezu identische Verlauf der Kurven dieser beiden Varianten vom 06.05. bis zum 26.05. weist auf eine recht gleichmäßige Schädlingsverteilung hin und spricht für die Methodik der Versuchsanlage.

Ende Mai verringerte sich die Aktivität der Schnecken. Es kann unterstellt werden, dass somit auch die Köderaufnahme vermindert war. Dennoch lag der Besatz rd. 69 % unter der Kontrolle.

Auch bei der späten Molluskizid-Ausbringung (Var. 4, Anfang Juli) wurde ein Wirkungsgrad von rd. 70 % ermittelt. Hier ist zu berücksichtigen, dass dem Ergebnis ein nur kurzer Beobachtungszeitraum mit 2 Zählterminen zugrunde liegt.

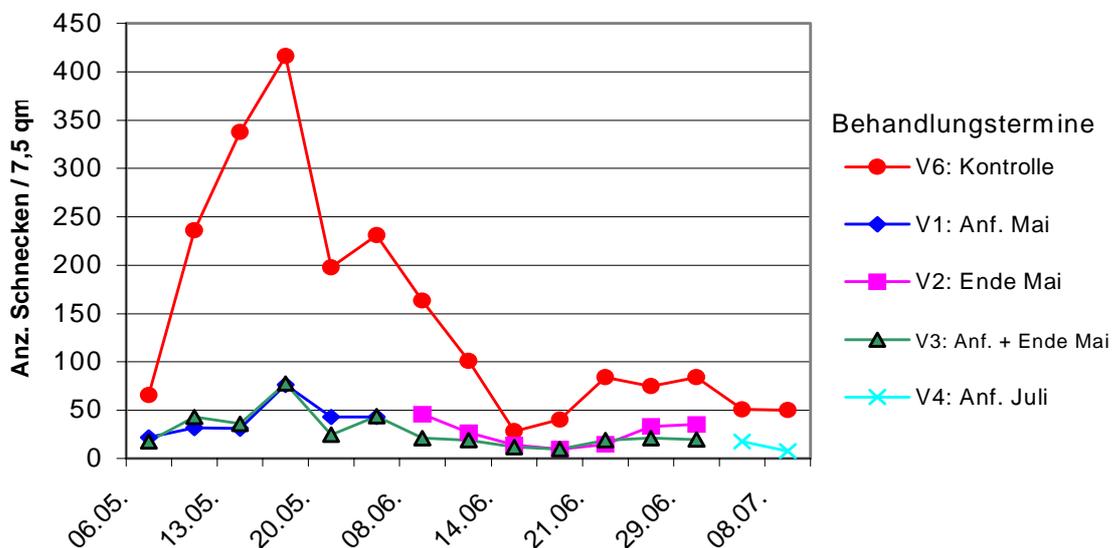


Abb.2: Aktivitätsdichte von Ackerschnecken in der Vorfrucht Gerste
The occurrence of slugs in the pioneer crop barley

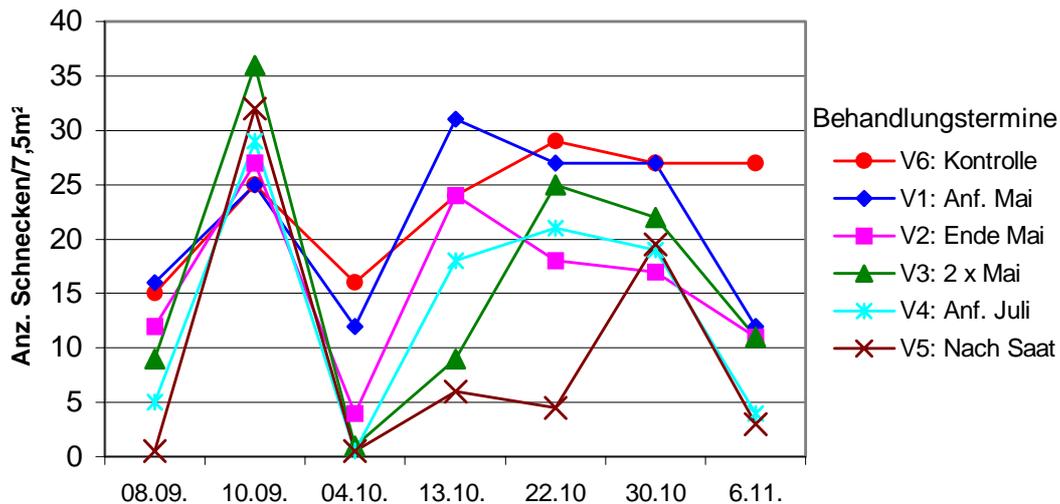


Abb. 3: Aktivitätsdichte von Ackerschnecken in der Folgefrucht Raps
The occurrence of slugs in the main crop oilseed rape

Nach der Wintergerstenernte mit anschließender Stoppelbearbeitung, Pflugfurche und der Rapsaussaat am 18.08. war die Schneckenaktivität über etwa 3 bis 4 Wochen sehr gering, unter den Folien wurden nur sporadisch Schnecken gefunden. Die ungewöhnlich trockenen Boden- und Witterungsverhältnisse dürften für diese Situation entscheidend gewesen sein. Am 26.08. fielen innerhalb kurzer Zeit sehr hohe Regenmengen (20 bis 30 l/m²). Die Schneckenaktivität wurde dadurch einerseits gefördert, andererseits setzte sich der relativ milde Boden gut ab, so dass der Rückzug der Schnecken in Hohlräume verschlechtert wurde. Insgesamt blieb der Schneckenbesatz daher vergleichsweise gering und die Differenzierungen der Versuchsvarianten fielen demzufolge ebenfalls nur undeutlich aus (Abb. 3). Erschwerend kam hinzu, dass der Landwirt aufgrund seiner negativen Erfahrungen aus den Vorjahren und wegen des schlechten Feldaufganges des Rapses nicht davon abzuhalten war, auf der gesamten Fläche am 14.09. Schneckenkorn auszubringen. Dennoch zeigt die Variante 5 (nach Saat Raps) im weiteren Zeitverlauf den geringsten Besatz mit Ackerschnecken (Abb. 3). Auch die zweimalige Applikation im Mai (Var. 3) liegt auf niedrigem Niveau. Auffallend schlecht stellt sich die Variante 1 (Anfang Mai) dar, mit der in der Vorfrucht Wintergerste zunächst eine starke Reduzierung der Aktivität erreicht werden konnte.

Die Erfassung des Feldaufganges bzw. die Anzahl an Restpflanzen zeigt ein klareres Bild: Die höchsten Pflanzenverluste wurden in der unbehandelten Kontrolle (Var. 6) und in der Variante 1 (Anfang Mai) festgestellt (Abb. 4). Die Schneckenkornapplikationen der Varianten 3 sowie der Variante 5 führten zu den höchsten Pflanzenzahlen. Diese Einflüsse wurden durch die Bonitur der Fraßschäden an den Blättern - wenn auch nicht so deutlich - bestätigt (Abb. 5).

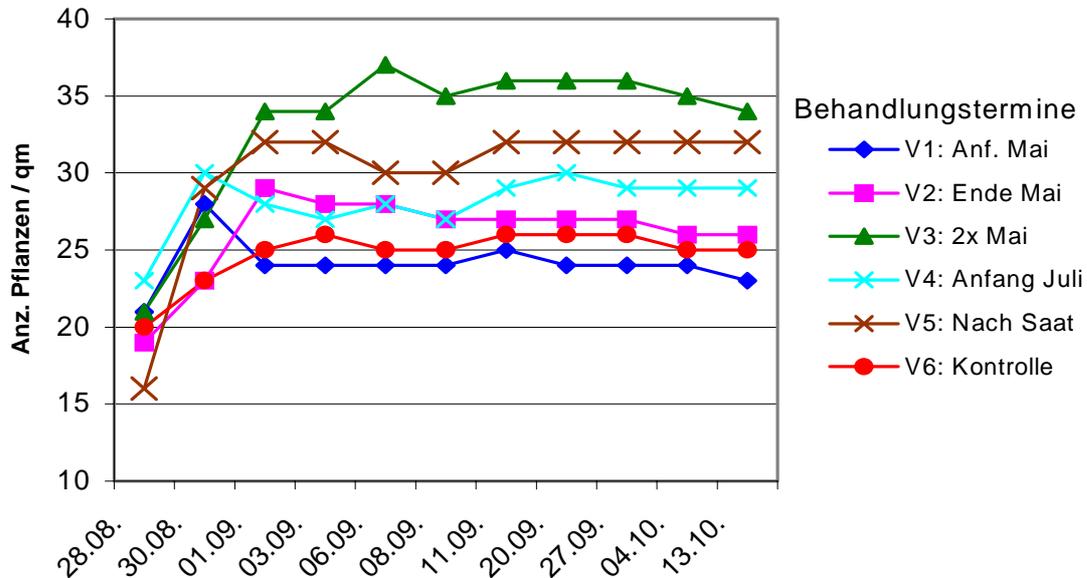


Abb. 4: Schaden durch Ackerschnecken in der Folgefrucht Raps
Damage caused of slugs in the main crop oilseed rape

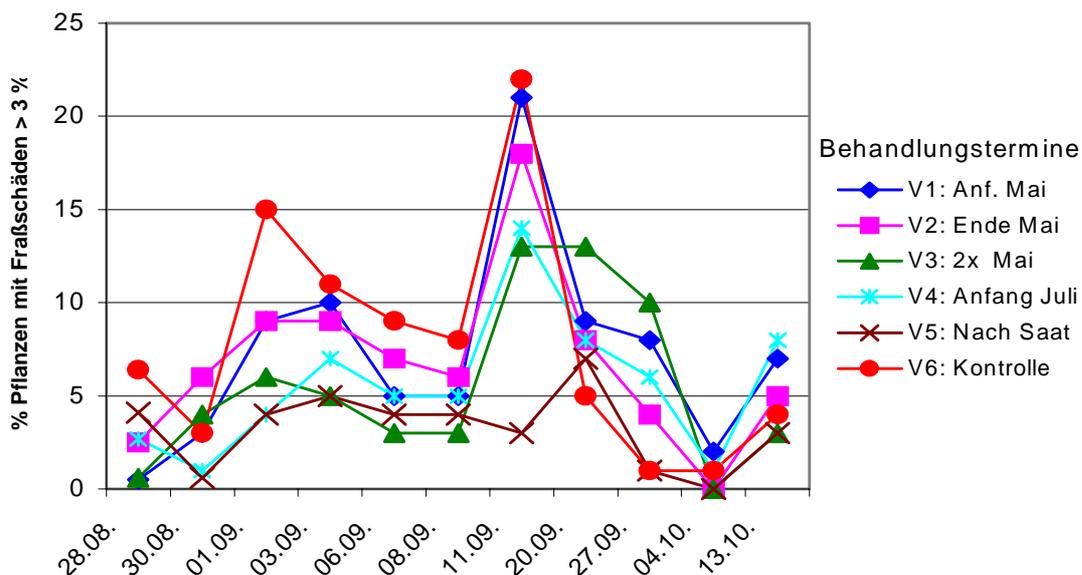


Abb. 5: Schaden durch Ackerschnecken in der Folgefrucht Raps
Damage caused of slugs in the main crop oilseed rape

Standort Wadersloh (Niederung, tL, Versuchsjahr 1999)

Das Niveau des Schneckenbesatzes in der Vorfrucht Wintergerste liegt auf diesem Standort erheblich niedriger. Auch hier wurde ein Aktivitätsschwerpunkt Mitte Mai festgestellt, dem im Gegensatz zum Standort "Berlingsen" eine zweite Phase hoher Aktivität von Ende Mai bis etwa 10. Juni folgte (Abb. 6). Übereinstimmend mit den Ergebnissen des Standortes „Berlingsen“ wurden trotz des geringeren Schädlingsvorkommens Wirkungseffekte durch die frühe Molluskizidausbringung (Var. 1 und 3) in Höhe von 80 % erreicht. Aufgrund der sehr geringen Schneckenmobilität ab Mitte Juni sind keine sicheren Aussagen zur Wirkung der übrigen Prüfungsvarianten möglich.

Völlig verändert stellt sich die Situation (Abb. 7) nach der Rapsaussaat (22.08.) dar. Während sich zunächst über mehr als 4 Wochen keine Schnecken unter den Folien aufhielten, wurde ab Anfang Oktober eine stark ansteigende Aktivitätsdichte ermittelt, die das Niveau des Standortes "Berlingsen" erheblich übertrifft. Die relativ deutlichen Differenzierungen zwischen den Versuchsvarianten überraschen um so mehr, als auch auf diesem Standort am 14.09. aufgrund der vermeintlichen Gefährdung des Rapsbestandes auf der gesamten Fläche Schneckenkorn ausgebracht wurde. Es liegt die Vermutung nahe, dass sich die Schneckenpopulation erst nach der Rapssaat aus den Eigelegten im Boden neu aufgebaut hat. Dennoch blieben die nach der Saat ausgebrachten Köder nicht wirkungslos. Dies zeigt sich an dem guten Resultat der Var. 5 (nach Saat Raps). Ebenso wie auf dem Standort "Berlingsen" wurden in den Varianten 5 und 3 die geringsten Aktivitäten ermittelt. Auch das Ergebnis der Variante 1 (Anfang Mai), das auf dem Niveau der Kontrolle liegt, blieb am Standort Wadersloh unbefriedigend.

Unerwartete Resultate ergaben auch die Ermittlungen der Bestandesdichten nach dem Auflaufen des Rapses. Obwohl erst Anfang Oktober (Abb. 7) unter den Folien Schnecken zu finden waren, wurden bereits 10 Tage nach der Aussaat anhand der Pflanzenzahlen deutliche Differenzierungen zwischen den Prüfvarianten festgestellt (Abb. 8). Der Unterschied zwischen der besten Variante 3 (Anfang und Ende Mai) und den schlechtesten Varianten 1 und 6 (Anfang Mai bzw. Kontrolle) von ca. 10 Pflanzen/m² zeigt dies am deutlichsten. Ebenso wie am Standort Berlingsen wurden die höchsten Pflanzenverluste in der unbehandelten Kontrolle (Var. 6) und in der Variante 1 (Anfang Mai) festgestellt. Wiederum wurden durch die zweimalige Applikation Anfang und Ende Mai (Var. 3) die höchsten Bestandesdichten sichergestellt, die

jedoch auch von einigen anderen Varianten am Standort Wadersloh nahezu erreicht wurden.

Die Bonitur der Fraßschäden an den Rapsblättern in den Prüfvarianten zeigte naturgemäß wiederum ein stärker schwankendes Bild. Dennoch wird die Effektivität der bereits herausgestellten Varianten erneut belegt (Abb. 9).

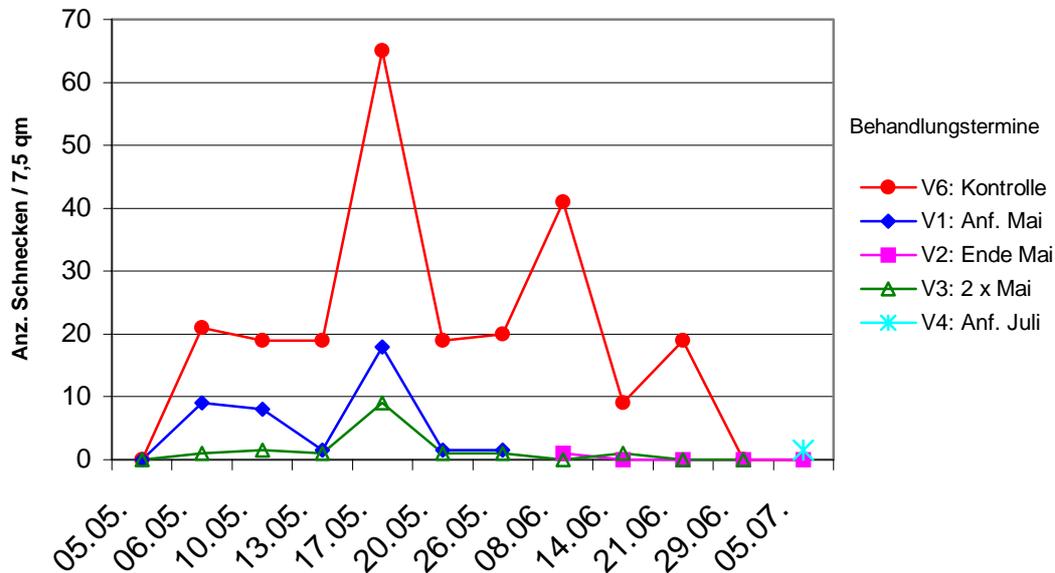


Abb. 6: Aktivitätsdichte von Ackerschnecken in der Vorfrucht Wintergerste
The occurrence of slugs in the pioneer crop barley

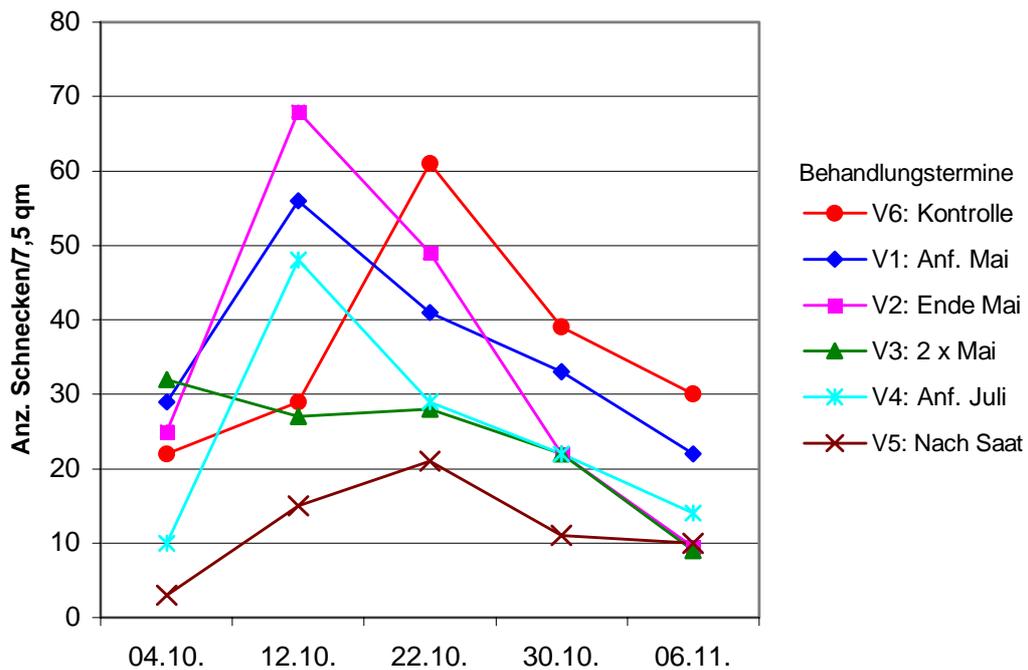


Abb. 7: Aktivitätsdichte von Ackerschnecken in der Folgefrucht Raps
The occurrence of slugs in the main crop oilseed rape

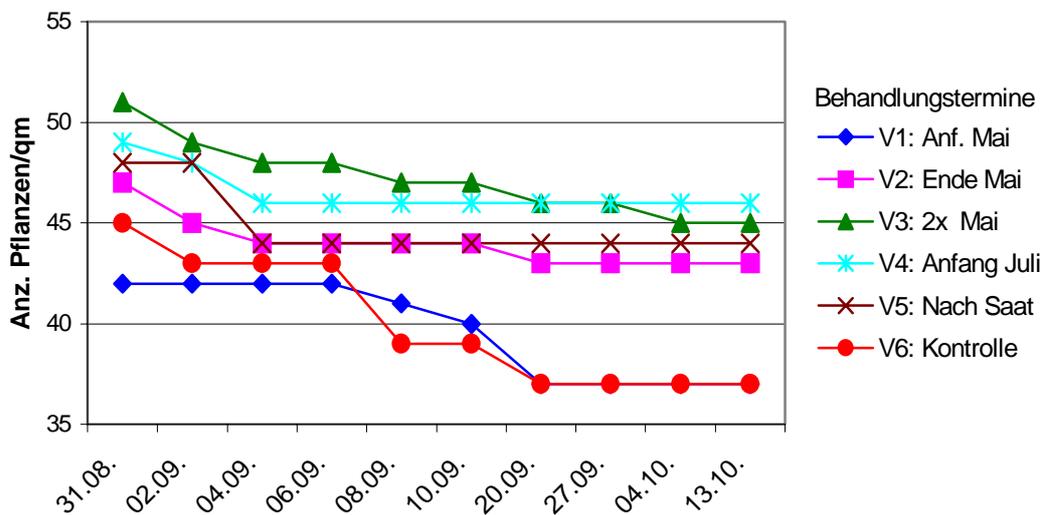


Abb. 8: Schaden von Ackerschnecken in der Folgefrucht Raps
Damage caused of slugs in the main crop oilseed rape

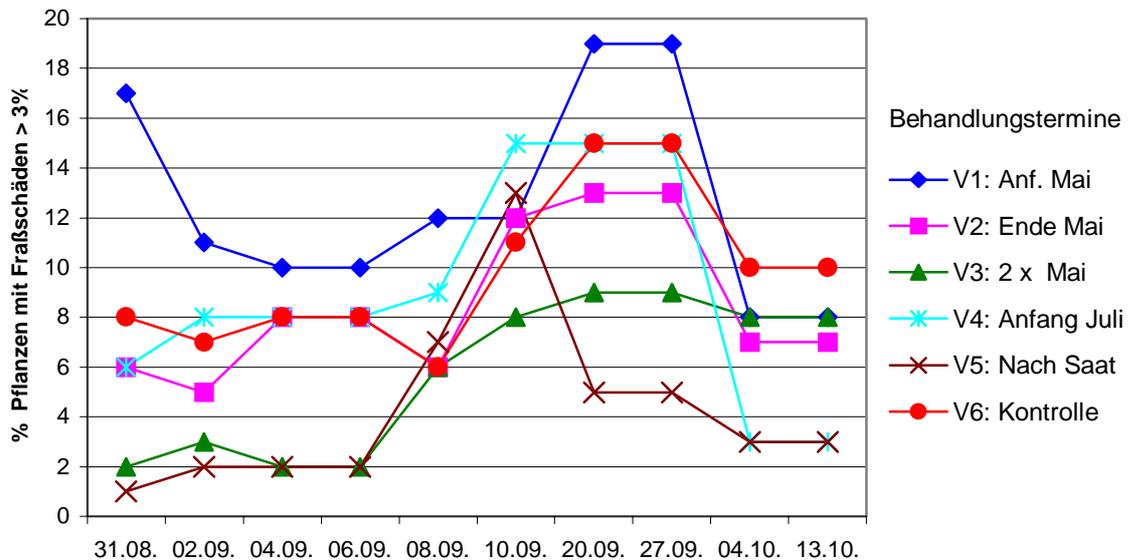


Abb. 9: Schaden durch Ackerschnecken in der Folgefrucht Raps
Damage caused of slugs in the main crop oilseed rape

Standort Allagen (Höhenlage, sL, Versuchsjahr 2000)

Die Populationsdichte auf diesem Standort lag mit etwa 2 bis 3 Ackerschnecken je m² erheblich niedriger als auf dem Versuchsstandort "Berlingsen" im Jahr 1999 (33 Schnecken/m²). Auch stieg die Schneckenaktivität Mitte Mai innerhalb einer Woche sprunghaft an. Unmittelbar nach dem Höhepunkt am 22.05. (Vorjahr: 17.05.) war ein ebenso starker Abfall der Aktivitätsdichte zu verzeichnen (Abb.10). Während die Ergebnisse bis zum 22.05.01 nachvollziehbar sind, treten danach nicht erklärbare Entwicklungen in den Zählergebnissen auf. Bis zum 26.05. wurden in der unbehandelten Kontrolle (Var. 6) erwartungsgemäß die höchsten Aktivitätsdichten festgestellt, danach wurden aber in den mit Molluskiziden behandelten Varianten die höheren Schneckenzahlen ermittelt. Darüber hinaus ist nicht zu erklären, dass in der Variante 3 (Ausbringung Anfang und Ende Mai) schlechtere Ergebnisse ermittelt wurden als mit der einmaligen Behandlung in Variante 2 (Ende Mai). Erstaunlich ist auch, dass es am 16.06. und am 26.06. erneut zu einer intensiveren Aktivität der Schnecken kam (Abb. 10). Ein Erklärungsansatz wäre, dass das Molluskizid aufgrund der Ausbringung zu den im Konzept fixierten Terminen auf dem Gipfel der Aktivität (22.05.) in der Variante 1 (Anfang Mai) nicht mehr bzw. noch nicht in der Variante 2 (Ende Mai) verfügbar war.

Aufgrund der frühen Abreife und Ernte der Gerste im Jahr 2000 wurde die Variante 4 (Anfang Juli) erst nach der Ernte behandelt. Durch die nur 5 Tage später folgende Stoppelbearbeitung wurde das Schneckenkorn mit den Strohrückständen in den Bo-

den eingemischt. Die häufigeren, meist jedoch nicht sehr ergiebigen Niederschläge erzeugten eine höhere Bodenfeuchte als im Vorjahr, so dass von einer "latenten" Schneckenaktivität in diesem Zeitraum ausgegangen werden kann.

Der Raps am Standort Allagen wurde am 25.08.2000 im Mulchsaatverfahren ge-
drillt. Bereits wenige Tage nach der Saat wurde unmittelbar nach der Auslage der Fo-
lien sehr starker Schneckendruck in der Kontrollpazelle (Var. 6) (85 Individuen / 10
m²) ermittelt. Innerhalb einer Woche nahm die Aktivität jedoch deutlich ab und blieb
dann auf einem relativ hohen Niveau (Abb. 11).

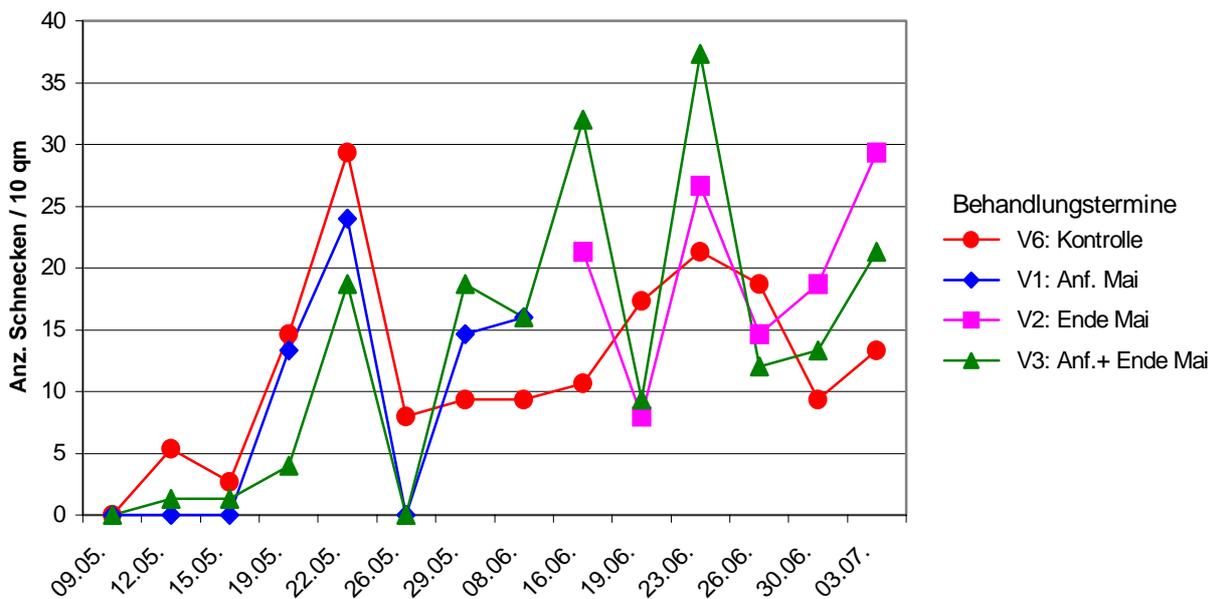


Abb. 10: Aktivitätsdichte von Ackerschnecken in der Vorfrucht Wintergerste
The occurrence of slugs in the pioneer crop barley

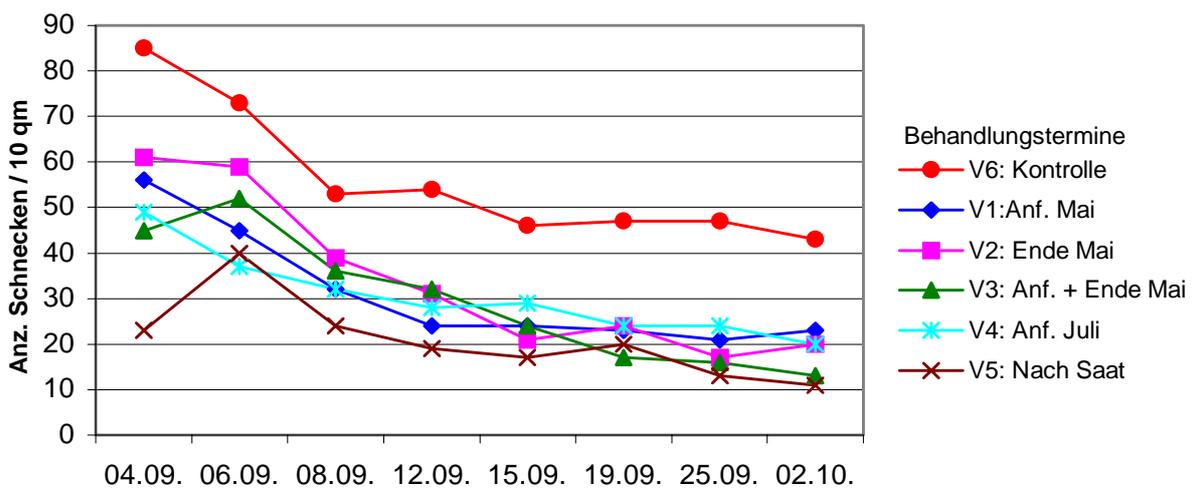


Abb. 11: Aktivitätsdichte von Ackerschnecken in der Folgefrucht Raps
Occurrence of slugs in the main crop oilseed rape

Die Variante 5 wurde nach der Saat kurz vor dem Auflaufen des Rapses behandelt. Mit diesem Aktivitätszeitpunkt wurde der größte Erfolg erzielt, der Wirkungsgrad (die Verminderung der Fangquote) betrug rd. 63 % im Vergleich zur Kontrolle (Var. 6). Aber auch auf den bereits in der Vorfrucht Wintergerste behandelten Teilflächen lagen die Schneckenfänge deutlich unter der unbehandelten Kontrolle, allerdings ohne größere Differenzierungen. Die hier ermittelten Wirkungsgrade lagen zwischen 40 und 48 % (Abb. 11).

Die eigentliche "Erfolgskontrolle" erfolgte durch die Auszählung der Bestandesdichte des Rapses (Abb. 12). In der Kontrolle wurde der Bestand durch Schneckenfraß deutlich dezimiert und betrug schließlich 38 Pfl./m². Die höchste Bestandesdichte wurde in der Variante 5 durch die Anwendung des Schneckenkorns vor dem Auflaufen des Rapses erzielt (52 Pfl./m²). Auch auf der nach der Gerstenernte abgestreuten Teilfläche (Var. 4) sowie der Var. 3 (Ausbringung Anfang und Ende Mai) wurden gute Resultate (je 46 Pflanzen/m²) erreicht (Abb. 12).

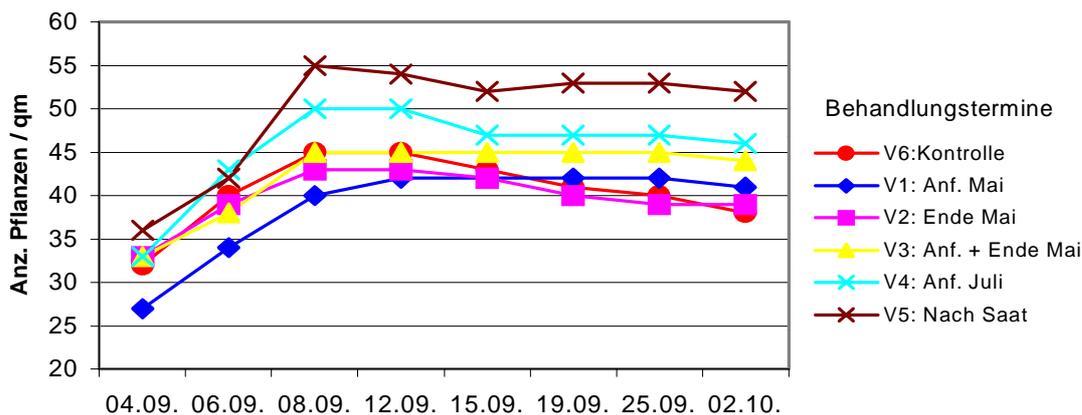


Abb. 12: Schaden durch Ackerschnecken in der Folgefrucht Raps
Damage caused of slugs in the main crop oilseed rape

Standort Wadersloh (Niederung, tL, Versuchsjahr 2000)

Auch in Wadersloh lag im Versuchsjahr 2000 die Populationsdichte in der Vorfrucht Wintergerste niedriger als im Vorjahr (1999: rd. 70 Schnecken je 10 m², 2000: rd. 5 Schnecken je 10 m²). Auf diesem tonigen Lehm und permanent feuchteren Boden wurde im zweiten Versuchsjahr eine deutlich längere Phase hoher Aktivität festgestellt. Ein erstes Aktivitätsmaximum (Abb. 13) wurde in der Var. 6 (Kontrolle) bereits am 12.05. ermittelt, also 10 Tage früher als auf dem milden Leimboden des Standortes Allagen (300 m ü. NN). Die Schneckenaktivität hielt bis zum 29.05. nahezu unvermindert an. Nach einer kurzen Unterbrechung kam es am 16.06. und am 23.06. zu einem erneuten und starken, wenn auch nur kurzen Anstieg der Aktivitätsdichte. Auch am Ende des Erhebungszeitraumes wurde ein weiterer "Peak" ermittelt (Abb. 13). Die erste Molluskizidausbringung (06.05.) erfolgte nur 6 Tage vor dem ersten Aktivitätshöhepunkt. Auch die Behandlung Ende Mai (Var. 2) erfolgte in einer Phase hoher Bewegungsraten. Die im Vergleich zum Standort "Allagen" deutlich höheren Wirkungsgrade sind daher erklärbar.

Bezogen auf den ersten Untersuchungszeitraum bis Ende Mai lag der Wirkungsgrad der Ausbringung Anfang Mai im Schwankungsbereich zwischen 39 % (Var. 3) und 49 % (Var.1). Im Erhebungszeitraum Juni wurde durch die Ausbringung Ende Mai (Var.2) ein Wirkungsgrad von 32 % erreicht, während sich das Resultat der Var. 3 nun auf 46 % verbessert.

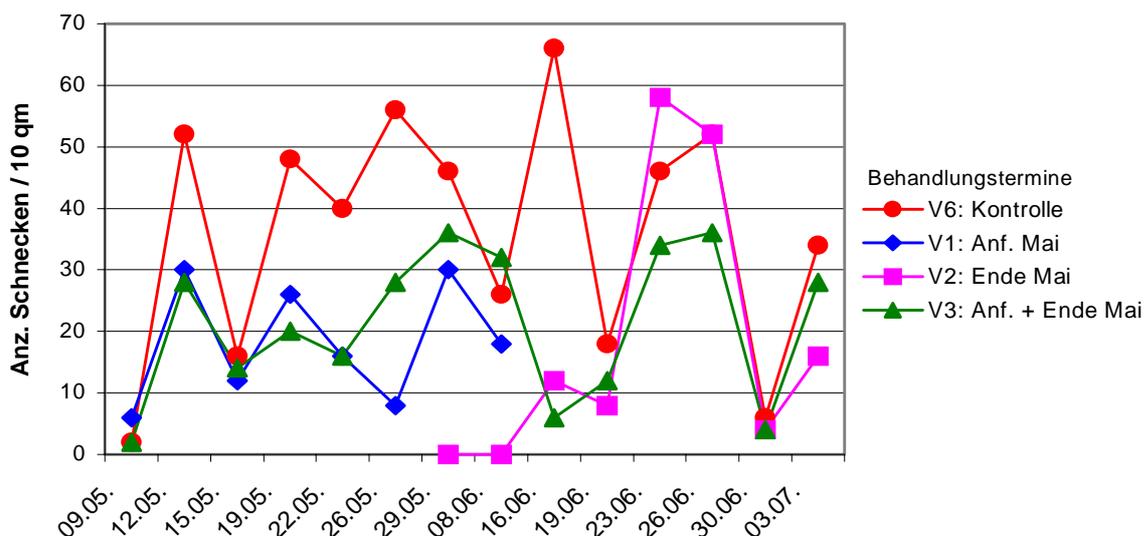


Abb. 13: Aktivitätsdichte von Ackerschnecken in der Vorfrucht Wintergerste
The occurrence of slugs in the pioneer crop barley

Während am Standort "Allagen" eine Mulchsaat durchgeführt wurde, erfolgte die Rapssaat auf dem Standort "Wadersloh" nach Pflugfurche. Möglicherweise war aus diesem Grund die Aktivität der Schnecken an letzterem Standort in den ersten 14 Tagen nach der Saat wesentlich geringer. Ab Mitte August kam es in Wadersloh (Abb. 14) in der unbehandelten Kontrolle (Var. 6) innerhalb einer Woche zu einem starken Anstieg der Fangresultate. Allerdings war der Raps bereits recht weit entwickelt (EC 17 - 19, 2. Laubblattpaar), so dass der Bestand durch die Fraßaktivität nicht mehr gefährdet war.

Die mit Molluskiziden behandelten Varianten hoben sich mit durchschnittlich rd. 20 Schnecken / 10 m² gegenüber der Kontrolle (rd. 50 Schnecken) deutlich ab (Abb. 14). In der Variante 5 (nach Saat Raps) wurde durch die Schneckenkornausbringung der größte Erfolg erzielt. Im ersten Zeitabschnitt bis Mitte September lagen die übrigen Behandlungsvarianten auf einem vergleichbaren Niveau. Danach kam es zu einer nicht erklärbaren stärkeren Differenzierung, wobei die Var. 3 (Ausbringung Anfang und Ende Mai) die geringste Aktivitätsdichte aufwies.

Bezogen auf den gesamten Erhebungszeitraum nach der Rapsaussaat (05.09. bis 06.10.) wurden die Schnecken in den Varianten 1, 2 und 4 um 57 % reduziert, in den Varianten 3 (71 %) und 5 (86 %) dagegen deutlich stärker.

Analog zu diesen Feststellungen wurden bei den Auszählungen der Bestandesdichten des Rapses in der Kontrolle (Var. 6) die höchsten Pflanzenverluste durch Schneckenfraß ermittelt (Abb. 15). In der Variante 3 (Ausbringung Anfang und Ende Mai) waren die Verluste am geringsten. Ein ähnliches Resultat wurde durch die Köderausbringung nach der Rapssaat erreicht. Die Differenz zur Kontrolle ist mit rd. 20 Pflanzen / m² erheblich. Die schlechtesten Ergebnisse wurden in den spät behandelten Parzellen Var. 2 (Ende Mai) und Var. 4 (Anfang Juli) festgestellt.

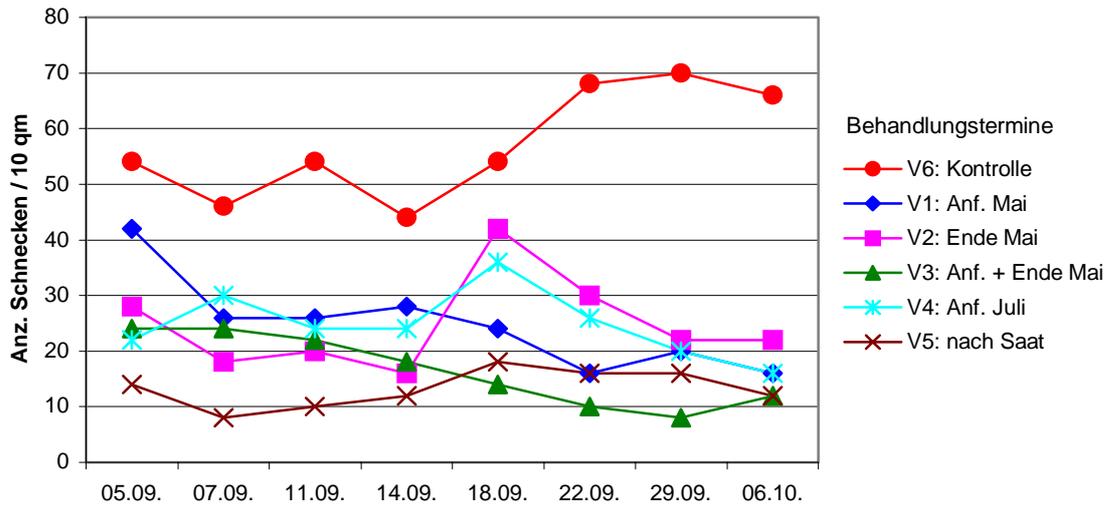


Abb. 14: Aktivitätsdichte von Ackerschnecken in der Folgefrucht Raps
The occurrence of slugs in the main crop oilseed rape

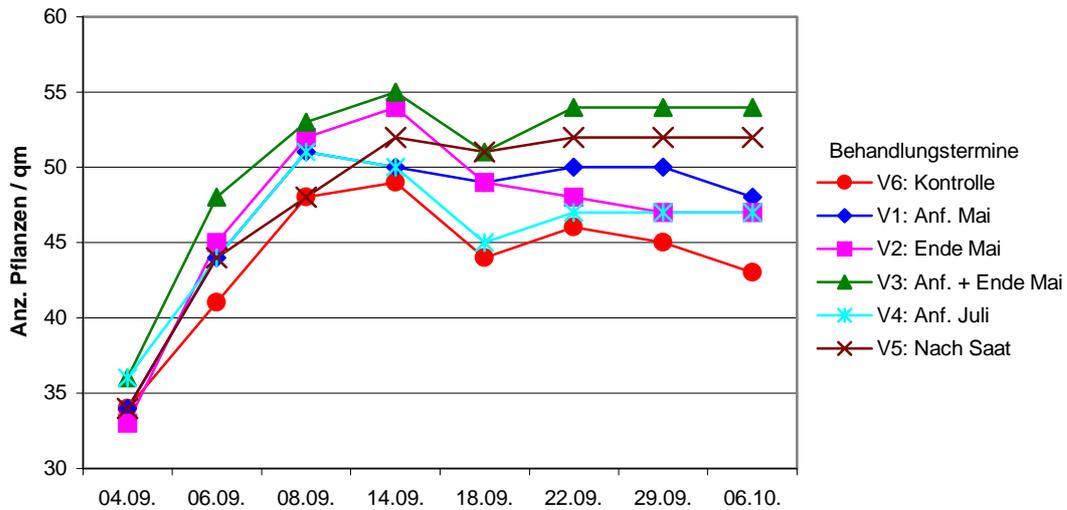


Abb. 15: Schaden durch Ackerschnecken in der Folgefrucht Raps
Damage caused of slugs in the main crop oilseed rape

4 Diskussion

Für den Einsatz von Molluskiziden in der Vorfrucht zu Raps und für eine sichere und bis in die Auflaufphase des Raps andauernde Nachwirkung ist es notwendig, die Schneckenpopulation in der Zeitspanne hoher Aktivität durch entsprechenden Mitteleinsatz konsequent zu dezimieren. Durch die Ausbringung von Molluskiziden (Schneckenkorn) in der Vorfrucht Wintergerste konnte das Vorkommen von Ackerschnecken und das Ausmaß der Pflanzenschäden in der Nachkultur Raps beeinflusst werden.

Nach den Zählergebnissen in den Kontrollvarianten der Feldversuche ergaben sich die in Tabelle 3 aufgeführten ersten Aktivitätshöhepunkte im Vegetationsablauf.

Tab. 3: Erste Aktivitätshöhepunkte der Schneckenpopulation in der Vorfrucht Wintergerste in den Versuchsjahren 1999 und 2000 auf vier Standorten
The activity peak of the slug population in the pioneer crop winter barley in 1999 and 2000 on four places

	1999	2000
Berlingsen, Höhenlage	17.05. 10.05. bis 17.05.	
Allagen, Höhenlage		22.05. 19. 05. bis 26.05.
Wadersloh, Niederung	17.05. 13.05. bis 20.05.	
Wadersloh, Niederung		undifferenziert 19. 05. bis 29.05.

Demnach begann etwa Mitte Mai - unabhängig von Standort und Jahr - eine ca. einwöchige Phase hoher Aktivität. Im Versuchsansatz gab es keine auf diesen Sachverhalt optimal abgestimmte Behandlungsvariante. Die zweimalige Ausbringung von Schneckenkorn in der Wintergerste Anfang und Ende Mai (Var. 3) wurde diesen Verhältnissen am ehesten gerecht. Diese Variante war in zwei Fällen – gemessen an der Höhe des Verlustes an Rapspflanzen- das erfolgreichste Schneckenbekämpfungsverfahren zur Sicherung des Raps-Pflanzenbestandes.

Auch die praxisübliche Anwendung von Schneckenkorn nach der Saat des Rapses (Var. 5) zeigte – gemessen an der Rapsbestandesdichte – vor allem im zweiten Versuchsjahr auf beiden Standorten die besten Bekämpfungserfolge und hohe Wirkungs-

grade der eingesetzten Molluskizide. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Variante 3 (Anfang und Ende Mai) im zweiten Versuchsjahr auf dem Standort Wadersloh ähnlich gute Effekte aufwies.

Obwohl durch vorgezogene Anwendungen von Molluskiziden in der Vorfrucht Wintergerste vor Raps eine nachhaltige Reduzierung von Schneckenpopulationen über einen Zeitraum von drei bis vier Monaten klar nachgewiesen werden konnte, kann daraus eine generelle Empfehlung zur vorgezogenen Schneckenbekämpfung nicht abgeleitet werden.

Die eingangs dargestellten Zusammenhänge zwischen Aufwandmenge bzw. Köderdichte, der Lockwirkung und der Verteilgenauigkeit sind bei der Beurteilung der Bekämpfungserfolge zu berücksichtigen. Es kann unterstellt werden, dass durch eine gezielte in einer hohen Aktivitätsphase der Ackerschnecken terminierten Molluskizidgabe mit einer Köderdichte von mindestens 40 bis 50 Körnern je m² in beiden Versuchsjahren und geeigneten Behandlungsterminen erheblich bessere Resultate hätten erzielt werden können.

Auf heterogenen Ackerflächen mit nassen Bereichen oder gefährdeten Randstreifen (Schattenbereiche, Nachbarschlag Weide oder mehrjährige Flächenstilllegung etc.) , auf denen Schäden erfahrungsgemäß trotz flächiger Schneckenkornausbringung im Raps bisher unvermeidbar sind, könnte die vorgezogene teilflächenspezifische Behandlung in der Vorfrucht vor Raps eine wirksame Verminderung des Gefährdungspotentials darstellen.

In diesem Zusammenhang muss auch berücksichtigt werden, dass es unter Mulch- und Direktsaatbedingungen mit einer aus der Vorfrucht stammenden Strohaufgabe kaum möglich sein dürfte, die Schnecken unter der Mulchschicht effizient mit Molluskiziden zu erreichen. Hier bietet eine Anwendung von Ködermitteln bereits in der Vorfrucht bei hoher Aktivität eine durchaus zusätzliche Möglichkeit der Schadensabwehr.

Literatur

ANONYM 1; BAYER Vorsicht Schnecken kommen. Broschüre der Fa. Bayer

ANONYM 2; BAYER Ergebnisse von Feldversuchen mit MESUROL, nicht veröffentlicht

ANONYM 3; URANIA Ergebnisse von Feldversuchen mit METAREX, nicht veröffentlicht

HEIM, I., 2000: Schneckenfraß rechtzeitig vorbeugen. Landwirtschaft ohne Pflug, S.13-16

KOCH, R., B. JÄCKEL, H.-P. PLATE, 2000: Prüfung der Effektivität neuer Bekämpfungsmethoden gegen phytophage Nacktschneckenarten. Gesunde Pflanzen, 52. Jahrg., Heft 1

LAUENSTEIN, G.,1998: Ackerschnecken. Getreidemagazin, Heft 4

PAUL, V.H., 1996: Nacktschnecken als Schädlinge. Innovation 2/1996, S. 10-13

PETERSEN, J., 2001: Nacktschnecken und ihre Bekämpfung. Zuckerrübe, 50. Jg. (2), S. 94-95

VOSS, M.C., B. ULBER, H.-H. HOPPE, 1998: Einfluss von reduzierter Bodenbearbeitung und Direktsaat auf die Aktivität und Abundanz von Ackerschnecken in Winter rap. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz 105 (6), S. 632-640

Danksagung:

Die sorgfältigen Felderhebungen wurden 1999 von Herr Dipl. Ing. Matthias Zimm und im Jahr 2000 durch Frau Evi Köster (LTA) durchgeführt. Die Standorte wurden durch H. Alpmann, H. Hütter sowie H. Wintergallen (DSV Lipstadt) ausgewählt, die auch die Versuchsarbeit begleiteten. Weitere Unterstützung leisteten die Firmen BAYER und SPIESS - URANIA. Eine finanzielle Förderung erfolgte durch die Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen (UFOP) e. V., Bonn. Allen Beteiligten sei für die Mithilfe und Unterstützung herzlich gedankt.