©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

FD-Spezial

DER FÖRDERUNGSDIENST

FACHZEITSCHRIFT
FÜR AGRARWIRTSCHAFT, ERNÄHRUNG
UND ÖKOLOGIE

3c/98

Aus dem Inhalt:

Rodentizide in Europa – Kampf gegen die Feldmaus
Dipl.-Ing. Peter Nemecek 2

Die „Lungauer Wühlmausfalle" im Praxistest
Ing. H. Klapal,
Dipl.-Ing. Harald K. Berger 8

Nacktschnecken im Kulturland
Dr. Thomas Frank 10

Neues Pflanzenschutzgesetz in Deutschland ab 1. Juli 1998 12

Aus dem Land 12

Impressum 12

P.b.b. Erscheinungsort Wien, Verlagspostamt 1010 Wien

PFLANZEN SCHUTZ

OFFIZIELLE VERÖFFENTLICHUNG DES BUNDESAMTES UND FORSCHUNGSZENTRUMS FÜR LANDWIRTSCHAFT, INSTITUT FÜR PHYTOMEDIZIN UND INSTITUT FÜR PFLANZENSCHUTZMITTELPRÜFUNG VORM. BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ

14. Jahrgang, 3. Folge 1998

Spanische Wegschnecken

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Rodentizide in Europa – Kampf gegen die Feldmaus

Dipl.-Ing. Peter Nemecek, Agricultural Central Control and Testing Institute; Dep. for Testing and Supervisory, Matuskova 21; SK-83316 Bratislava; Slowakei, und Dipl.-Ing. Harald K. Berger, Bundesamt und Forschungszentrum für Landwirtschaft; Institut für Phytomedizin, Spargelfeldstraße 191, 1226 Wien, Österreich

Der heurige milde Winter hat außer der Energieeisparungen beim Heizen auch eine enorme Vermehrung der Feldmaus *(Microtus arvalis)* in der Slowakei mit sich gebracht. In den letzten drei Jahren ist es bereits zum zweiten Mal (erstmalig im Jahre 1995 in der Ostslowakei) zu einer Kalamität, die durch dieses Nagetier verursacht wurde, gekommen. Die Höhe des Schadens in der Ostslowakei wurde (1995) auf 140 Mio. Sk (etwa 7 Mio. DM) geschätzt. Im Kampf gegen die Feldmaus oder gegen Nagetiere im allgemeinen, werden Rodentizide benutzt. Nach ihrer Wirkung werden diese im Prinzip in zwei Gruppen geteilt:

- **Akute Giftstoffe** (werden einmal appliziert)

  In diese Gruppe sind verschiedene organische und anorganische Stoffe, die im allgemeinen nicht spezifisch wirken, das heißt sie sind toxisch praktisch für alle Lebewesen. Typische Repräsentanten dieser Gruppe sind Zinkphosphid und Aluminiumphosphid. Früher wurden auch Natriumcyanide, Strychnine, arsenhaltige Stoffe, Thaliumsalze und andere Wirkstoffe benutzt. Hier kann man auch Fumigate (Gase) eingliedern (z. B. Phosphorwasserstoff [PH_3], und Blausäure [HCN]), die ebenso wirken.
- **Chronische Giftstoffe** (werden wiederholt appliziert). Hierzu gehören hauptsächlich Antikoagulantien – Wirkstoffe abgeleitet vom Cumarin und Indanodione wie z. B. Warfarin, Bromadialone, Brodifacoum, Diefthialone, Flocoumafen, Chlorophacione, Coumatetralyl u. a. Auch Vitamin D (Calciferol) kann dazu gezählt werden.

Der größte Teil der Rodentizide gehört zu den **gefährlichen Giftstoffen (GG),** bzw. zu den **äußerst gefährlichen Giftstoffen (ÄGG),** deren Applikation in der Slowakei mit Verordnung der Regierung SSR 206/1988 über Giftstoffe und andere für die menschliche Gesundheit gefährliche Substanzen geregelt wird. Die Manipulation mit diesen Stoffen erfordert fachkundige Kenntnisse, was ebenfalls durch entsprechende Gesetze geregelt wird.

In diesem Beitrag werden weiters die in der Slowakei registrierten Aktivsubstanzen von Rodentiziden mit denen in einigen europäischen Ländern registrierten Substanzen verglichen, die Anforderungen der landwirtschaftlichen Praxis hauptsächlich im Zusammenhang mit häufigen Kalamitäten von Feldmäusen in der Slowakei erörtert sowie detailliere Informationen über dieses Nagetier vorgelegt und über Forschung von Rodentizidresistenz in der Welt informiert.

Vom historischem Standpunkt her wurden akute Giftstoffe zeitlich früher als chronische Giftstoffe eingesetzt. Chronische Giftstoffe wurden erst im diesem Jahrhundert in der Landwirtschaft verwendet. Von der Gruppe der akuten Giftstoffe ist in der Slowakei im Kampf gegen die Feldmaus ein Präparat der Firma Detia Degesch, Deutschland **(Phostoxin)** mit der Aktivsubstanz Aluminiumphosphid registriert, das zu den höchsttoxischen Stoffen **(ÄGG)** gehört. Die akute orale Toxizität für die Ratte beträgt LD_{50} = 8,7 mg/kg, Inhalation LC_{50} = 15 mg/m³ je 4 Stunden. Der eigentliche Wirkstoff ist Phosphorwasserstoff, da aus dem Wirkstoff Aluminiumphosphid durch Hydrolyse unter Einwirkung der Umgebungsfeuchtigkeit (Luftfeuchte, Getreidefeuchte, Feuchte im Erdreich) die eigentliche Aktivsubstanz – Phosphorwasserstoff – ein Gas mit knoblauchartigem Geruch, entsteht. Die Hydrolyse beschreibt folgende Gleichung:

$$2\ AlP + 3\ H_2O \rightarrow 2\ PH_3 + Al_2O_3$$

Phosphorwasserstoff vernichtet alle Lebewesen (Larven, Insekten, Säugetiere) indem er die wichtigsten Fermentationssysteme – ähnlich wie Blausäure, mit der er häufig in toxikologischen Versuchen verglichen wird – blockiert. Für einige Lebewesen ist er sogar toxischer als Blausäure. In der Praxis wird er üblicherweise in Form von Tabletten (Pellets) appliziert, die speziell gasdicht verpackt sein müssen. Bei der Bekämpfung von Nagern in landwirtschaftlichen Lagern legt speziell geschultes Fachpersonal im Raum der Applikation die Tabletten bzw. die Pellets mittels einen automatischen Dosierungsgerätes aus. Die Wirkungsdauer wird mit 10 Tagen angegeben. Bei der Vernichtung der Nagetiere im Feld-

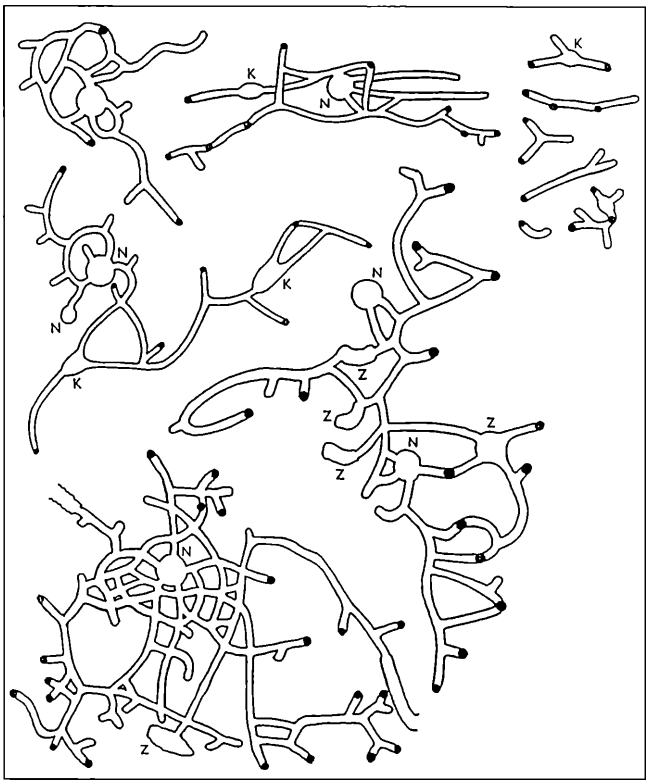

Abb. 1: Sechs einfache Versteckerdlöcher (rechts oben), drei Nestbaue im Sommer (links oben) und zwei Winterbaue (unten) nach Kratochvil. K – Fraßkammer, A – Nestkammer, Z – Vorratskammer

einsatz wird das Produkt direkt in die Löcher appliziert. Eine Ausbringung an der Bodenoberfläche ist unzulässig. Für die Praxis ist es wichtig zu wissen, daß Phostoxin bereits mit der Luftfeuchtigkeit reagiert, und eine etwaige Applikation bei Regen oder in feuchter Umgebung würde eine zu schnelle Phosphorwasserstoffentwicklung verursachen und dadurch die Wirksamkeit des Präparates auf wesentlich kürzere Zeit wie die angegebenen 10 Tage verkürzen.

Zu den akuten, in der Slowakei benutzten Giftstoffen, gehört auch „Niva zrno" mit der Aktivsubstanz Zinkphosphid von der Firma Agrokomp s.r.o. Modra. Es handelt sich um ein Köderpräparat, das Nagetiere in Form von vergiftetem Getreide aufnehmen. Der Phosphorwasserstoff, der in der Folge im Magen der Nagetiere entsteht, genügt schon in Spurenmengen zum Vernichten des Schädlings. Auch dieses Präparat wird direkt in die Löcher der Feldmaus ausgebracht. Die Applikation des Präparates bei Regen ist wegen der bekannten Ursache – der Phosphorwasserstoff würde zu früh entstehen und das Präparat wäre nicht wirksam genug – nicht sinnvoll. „Niva zrno" ist aus Sicherheitsgründen rot gefärbt. Beim Benutzen von Phosphorwasserstoff gibt es keine Resistenz, im Falle einer zu geringen Wirkung könnte es sich nur um subletale Dosen handeln. Im Falle der Vergiftung gibt es kein Phosphorwasserstoff-Antidot.

Von der Gruppe der chronischen Giftstoffe ist in der Slowakei u. a. das Präparat „Redentin 75" der Firma Reanal AS aus Ungarn registriert, das zu der 1. Generation der Antikoagulantien gehört. Es handelt sich um ein Köderpräparat mit dem Wirkstoff Chlorophacinon, das zu einer Gruppe der Indanodione gehört und auf Maisschrot aufgetragen wird. Indanodione verursachen ähnlich wie Cumarinderivate bei Säugern einen blutgerinnungshemmenden Effekt. Die Aufnahme von diesen Wirkstoffen löst bei Nagetieren schon in niedriger Konzentration das hämorragische Syndrom – erhöhte Durchlässigkeit der Blutgefäße und Blutung aus allen Körperöffnung – das heißt einen Zustand wie bei Mangel an Vitamin K – aus.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

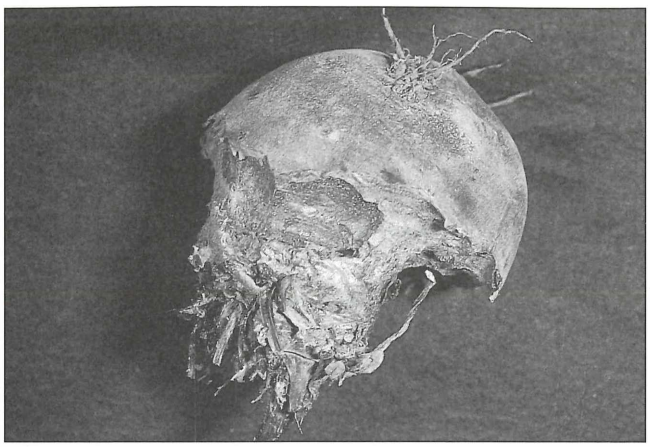

Abb. 2: Um ihren Feuchtigkeitsbedarf zu decken werden saftige Pflanzen gerne benagt (hier Rote Rübe)

Der Wirkstoff verhindert aufgrund seiner blutgerinnungshemmenden Eigenschaften die Bildung von Protrombin. Bei erhöhter Durchlässigkeit der Blutgefäße und beim Brechen der Blutkapillaren koaguliert das Blut nicht und das vergiftete Nagetier stirbt an innerer Verblutung bzw. an Lungenapoplexie. Die akute orale Toxizität für die Ratte beträgt LD_{50} = 20,5 mg/kg. Antidot ist Vitamin K.

In der Praxis kann man dieses Präparat entweder als Köder (rot eingefärbt) in einer Hohlfutterraufe mit Öffnungen, die zum Eindringen des Nagetieres ins Innere bestimmt ist, ausbringen (auch einfache Hohlröhrchen sind geeignet), oder direkt in die Löcher der Feldmäuse applizieren. Chlorophacinon hat kumulative und verzögerte Wirkung, das heißt erst eine mehrfache Aufnahme (während 3 bis 5 Tage) von vergiftetem Köder führt zum Tode. mit dem Präparat vergiftete Nager sterben nach 5 bis 10 Tagen. Nach einer nur einmaligen oder nicht genügenden Aufnahme des Köders wirkt das Präparat mangelhaft. Das Präparat sollte man je nach Schädlingsbefall entweder im Frühling oder im Herbst ausbringen. Der Hersteller des Präparates macht darauf aufmerksam, daß eine gute Wirkung nur dann erreicht wird, wenn auf dem behandelten Feld keine Hülsenfrüchte als Quelle von Vitamin K für die Nager vorhanden sind. Wenn die Hülsen zusammen mit dem Köder aufgenommen werden, wird die Wirksamkeit des Präparates aufgehoben und es könnten auch Resistenzen entstehen. Der Inhalt des Vitamin K in Kulturpflanzen ist an einer anderen Stelle dieses Beitrags angeführt.

Nach den bisher angeführten Tatsachen ist es offensichtlich, daß zum Unterschied von der 1. Gruppe der Rodentizide, wo zum Vernichten des Nagetieres die zufällige Aufnahme kleinerer Ködereinheiten genügen, bei diesem Typ von Aktivsubstanzen andere Voraussetzungen gelten. Es wird eine wiederholte mehrtägige bzw. ausreichende Aufnahme von Ködern vorausgesetzt, die von der Attraktivität des Köders (das heißt von den organoleptischen Eigenschaften des Köders), vom Grad des Nahrungsbedarfes und von der Möglichkeit Konkurrenzfutter zu bekommen, abhängt.

An dieser Stelle erscheint es sinnvoll, einige in der Literatur über Rodentizide üblicherweise benutzte Begriffe zu erläutern:

„Unattraktiver Geschmack" konstatieren wir bei einem solchen Köder, der dem Nager einfach nicht schmeckt. Diese Geschmacksaversion wird entweder durch Anwendung von Ingredientien schlechter Qualität, durch Anwendung einer Formulierung, die ungenügend den Geschmack des Giftes abdeckt, durch Anwendung eines Köders, der verdorben und dumpfig ist, oder durch Kombination all dieser Faktoren verursacht. Ein unattraktiver Geschmack des Köders kann die Unwirksamkeit sowohl der akuten als auch der chronischen Rodentizidpräparate verursachen.

„Köderscheu" ist ein Phänomen, das wir nur bei den akuten Rodentizidpräparaten feststellen. Da akute Rodentizidköder schnell wirken, befällt die Nager schon kurz nach der Köderaufnahme Unwohlsein, für das sie den Köder verantwortlich machen, diesen nicht mehr einnehmen und sogar ihre Artgenossen warnen.

Scheu vor dem Köder hat nichts mit der Attraktivität des Ködergeschmackes zu tun. Unabhängig davon wie geschmackvoll der akute Köder ist, ist es möglich, daß einige Nager überleben werden.

„Resistenz" kann nur bei den Rodentizidködern mit antikoagulantiellen Wirkstoffen auftreten. Resistenz gegenüber einem Antikoagulant ist definiert als bedeutungsvoller Verlust von Wirksamkeit in der Praxis, wenn das Antikoagulant richtig appliziert wurde und der Verlust der Wirksamkeit durch angeborene und proportionale Widerstandsfähigkeit eines Stammes von Nagern gegen ein Antikoagulant verursacht wird.

Ein häufiger Wechsel von Antikoagulantien mit akut wirkenden Stoffen wird in der Praxis als geeignete Strategie des Kampfes gegen Nager empfohlen, da akut wirkende Köder auch solche Nager töten können, die gegen Antikoagulantköder resistent sind. Schwache Ergebnisse von Antikoagulantanwendungen werden der Resistenz oft zu unrecht auch dort zugeschrieben, wo die wahren Ursachen ein unattraktiver Geschmack oder andere Mängel in der Bekämpfungstechnik sind. Resistenz gegen das erste Antikoagulantpräparat „Warfarin" wurde erstmalig im Jahre 1958 in Schottland festgestellt.

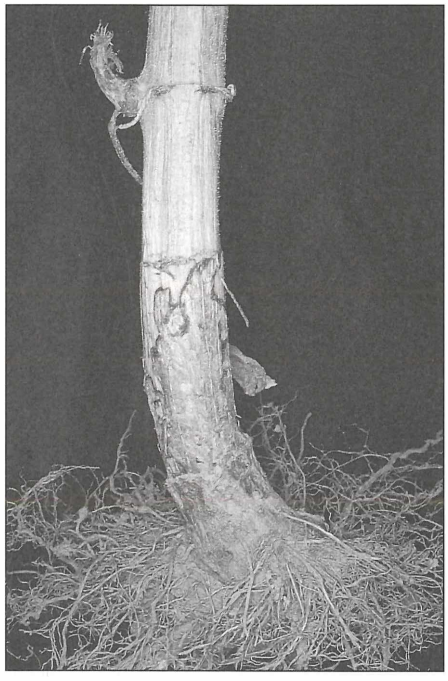

Abb. 3: Aber auch andere Pflanzen – wie hier z. B. Sonnenblumen – werden von der Feldmaus gerne benagt

Übersicht über die derzeit in ausgewählten europäischen Ländern zugelassenen Rodentizide

In der **Slowakischen Republik** sind mit 1. 1. 1998 im Kampf gegen Nagetiere folgende Rodentizidwirkstoffe amtlich zugelassen:

Brodifacoum, Bromadiolon, Difethialone, Flocoumafen, Chlorophacinone, Zinkphosphid, Aluminiumphosphid

Die **Teschechische Republik** läßt folgende Rodentizidwirkstoffe (Stand im Jahre 1995) zu:

Tabelle 1: In der Slowakei gelten für die Festsetzung des Feldmausbefalles nach der Zahl der aktiven Erdlöcher auf der Fläche von 1 Hektar folgende Kriterien

	Feldmausbefallfestsetzung nach der Zahl der aktiven Erdlöcher auf der Fläche von 1 ha			
Jahreszeit	schwacher Befall	mittlerer Befall	starker Befall	sehr starker Befall
Frühling (März)	1–40	41–100	101–200	201 und mehr
Sommer (Juli)	100–290	300–650	660–5.000	5.100 und mehr
Herbst (September)	500–990	1.000–2.000	2.100–10.000	10.500 und mehr
Winter (Jänner)	100–290	300–450	460–1.000	1.050 und mehr

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Brodifacoum, Phosphorwasserstoff (in Form von Zn_3P_2, AlP), Scillirosid, Bromadialon, SO_2 + CO + CO_2, Difenacoum, Difethialon, Flocoumafen

Ungarn (1995): Zinkphosphid (Zn_3P_2), Aluminiumphosphid (AlP), Calciumphosphid (Ca_3P_2), 31% Kaliumnitrat + 28% Schwefel, Chlorophacinone

Österreich (1998): Chlorophacinon, Coumafuryl, Flocoumafen, Warfarin, Phosphorwasserstoff

Deutschland (1997): Zinkphosphid, Aluminiumphosphid, Calciumphosphid, Calciumkarbid, Brodifacoum, Bromadialon, Chlorophacinon, Difethialon, Warfarin, Coumatetralyl, Flocoumafen, Sulfachinoxalin + Difenacoum, Sulfachinoxalin + Warfarin, Sulfachinoxalin + Bromadialon.

Jugoslawien [Serbien] (1994): Brodfacoum, Bromadialon, Zinphosphid, Difethialon, Chlorophacinon, Coumatetralyl, Warfarin, Polymerklebstoff

Frankreich (1997): Alphacloralose, Brodifacoum, Bromadialon, Calciferol, Chlorophacinon, Coumatetralyl, Coumaphene + Acidum acetylsalycilum, Coumaphene + Calciferol, Crimidine, Difenacoum, Difethialone, Diphacinon, Calciumphosphid + Aluminiumphosphid, Scilliroside

Im Vergleich zu anderen Ländern ragt Frankreich mit dem Umfang und hauptsächlich mit der Vielfältigkeit der registrierten Rodentizidpräparate heraus. Außer den Rodentiziden auf Phosphorwasserstoffbasis und den üblichen Antikoagulantien läßt Frankreich auch „ältere" akut wirksame Rodentizide zu, wie z. B. Scilliroside (Extrakt von Meereszwiebel) und Crimidine (im Jahre 1940 von der Firma Bayer in den Markt eingeführt) und in Kombination mit anderen chronisch wirksamen Antikoagulantien auch *Acidum acetylsalicylum* (bekannt als Aspirin), das auch in der Humanmedizin üblicherweise benutzt wird, zu. Es ist offensichtlich, daß bei den niedrigeren Herstellungskosten von Aspirin gegenüber anderen Antikoagulantien die Aufnahme von Aspirin in die Gruppe von Rodentizidpräparaten im Endeffekt niedrigere Behandlungskosten für den Landwirt bedeuten.

Ferner ist interessant, daß die Zulassung von Calciferol (Vitamin D) sowohl allein als auch in Kombination mit anderen Antikoagulantien einen Wirkungsmechanismus von Calciferol auf Wirbeltiere (Kalzifikation der Ader und Cholesterolkumulation) ahnen läßt, daß Calciferol positive Effekte in Kombination mit anderen Antikoagulantien ausweist. Eine breitere Palette der Rodentizide und damit mehr Möglichkeiten akute und

Abb. 5: Feldmausgänge wie sie nach der Schneeschmelze sichtbar werden

antikoagulantielle Rodentizide zu wechseln, schaffen bessere Voraussetzungen die Nager zu bekämpfen.

Die Feldmaus *(Microtus arvalis* Pallas)

Namen: Hraboš pol'ný (SR), Feldmaus (D), Common vole, Field vole, Meadow mouse, Field mouse (GB), Campagnol des champs (F), Topo compagnolo (I), Raton de campo, Raton campesino (SP)

Die Feldmaus gehört zu sozial lebenden Säugetieren, die Kolonien bilden. Die Kolonie ist auf einen Stamm begründet, den ein altes, am Gipfel der Sozialhierarchie stehendes Weibchen anführt.

Abb. 4: Eine Vielzahl offener Löcher zeigt den ungefähren Umfang eines Feldmausbaues an

Schaden: Folgende Pflanzen gelten als Hauptnahrung: Getreide (oberirdische Teile), Raps, Artischocke, Salat, Kleebestände und Wiesen. Bei einem Befall wird auch nicht-traditionelle Nahrung in unmittelbarer Umgebung der Hauptnahrung aufgenommen. Schäden entstehen weiters an Hackfrüchten und in Obstgärten.

Beschreibung der erwachsenen Individuen: untersetzter und abgerundeter Körper, Schwanz kürzer oder gleich der Körperlänge, Körperlänge + Kopf = 9 bis 13 cm, Schwanzlänge 3 bis 4,5 cm (ein Drittel der Körperlänge), Hinterfußlänge 1,3 bis 1,8 cm, Ohrlänge 1 bis 1,2 cm, Körpergewicht 18 bis 40 g, Körperfärbung graubraun bis gelblich, von unten hell.

Biologie: Die Population vermehrt sich im Jahreszyklus, über dem ein Kalamitätszyklus („Plagezyklus") gelegt werden kann. Der Populationszyklus ist nach dem Winter minimal, wächst schnell im Mai bis Juni und erreicht ein Maximum im September bis Oktober. Vorzeitiger Anfang der Reproduktion im Frühling und ein relativ hoher Bestand der Population am Ende des Winters deuten mit hoher Wahrscheinlichkeit auf eine künftige Kalamität hin. Bei günstigen Bedingungen (z. B. in Ställen und Heuschobern) und bei ausreichender Nahrung mit geeigneter Feuchtigkeit und ausreichendem kalorischen Wert des Futters wird die Feldmauspopulation auch im Winter ansteigen. Im Herbst oder bei hohem Bestand der Population sinkt bei den Weibchen die Zahl der Embryos, oder die Vermehrung wird völlig unterbrochen. Bei Wassermangel kommt es oft zu einer Embryoresorption und in zweiter Hälfte der Trächtigkeit zum Abortus. Grünes, saftiges Futter ist für die Feldmaus sehr wichtig. Unter Laborbedingungen, bei denen die Mutter nur mit Getreide und Wasser gefüttert wird, bleiben die Jungen im Gewicht gegenüber einem Wurf, bei dem die Mutter mit gemischtem Futter (Getreidekorn, Grünfutter, Wasser) gefüttert wurde, zurück.

Lebensdauer: 6 bis 10 Monate, die Geschlechtsaktivität bei den Jungen beginnt schon in der 4. bis 6. Woche.

Reproduktionszyklus: 3 bis 6 Würfe im Jahr, 5 bis 6 Junge durchschnittlich in jedem Wurf, womit sich die Feldmaus in sogenannten Gradationsarten eingliedert, das heißt hohe Vermehrungsfähigkeit verursacht die Erhöhung der Populationsmenge in fast regelmäßigen Zeitperioden (in 2-, 3- oder 4jährigen Zyklen).

In der Literatur werden bis zu 400 Nachkommen eines erwachsenen Weibchens in einem Jahr angeführt, wozu auch externe Faktoren, z. B. Mangel an natürlichen Feinden und Krankheiten, schlechte agrotechnische Bewirtschaftung u. a. führen können. In einer übervermehrten Population wird ständig um Raum, Futter und Versteck gekämpft. Die Konsequenz dieser Kämpfe ist Streß und Massensterben der Feldmäuse als Folge eines hypoglychemischen Schocks, Tuberkuloseinfektionen und anderen Krankheiten.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Tabelle 2: Nahrungsbestandteile in Feldmausmägen

Monat	Gesamt Zahl der Mägen	Nahrung der Feldmaus							
		Pflanzlich						Tierisch	
		Grün				Nicht grün			
		Dicotyledonen		Monocotyledonen					
		Anteil	%	Anteil	%	Anteil	%	Anteil	%
I.	10	7	70,0	7	70,0	7	70,0	1	10,0
III.	40	25	62,5	34	85,0	11	27,5	6	15,0
IV.	7	6	85,7	5	71,1	3	42,85	1	14,3
V.	33	28	84,8	30	90,9	7	21,1	6	18,1
VII.	29	25	86,2	11	38,2	19	65,5	8	26,2
VIII.	58	55	94,4	26	44,8	27	46,5	5	8,6
IX.	16	16	100,0	4	25,0	2	12,5	4	25,0
X.	52	47	90,3	31	59,6	27	51,9	5	9,6
XI.	33	25	75,7	16	48,4	22	66,6	–	–
XII.	10	6	60,0	9	90,0	7	70,0	–	–
Gesamt	288	240	83,7	173	60	132	40,3	36	13,2

Biotop: zirka 40% Feldflächen, zirka 20% Brachen, Ackergrenzen und Feldraine, zirka 25% Wiesen und Grasflächen, zirka 9% Buschzonen, zirka 4% Sumpfflächen und zirka 2% Wälder (in Grasbeständen).

Merkmale der Feldmausanwesenheit: In der Umgebung von Bäumen, auf Rasenflächen, auf Wiesen und in Beeten können die Ausgänge von Erdlöchern gefunden werden, in denen die Feldmaus lebt und ihr System der unterirdischen Gänge (Durchmesser 3,5 bis 5 cm) baut. Ein Feldmausbau ist mit der Oberfläche durch zahlreiche Notausgänge verbunden. Ausgänge oder Eingänge, was für die Feldmaus ein und dasselbe ist, sind glatt niedergetreten, ohne Spinnweben, nicht mit Erde zugeschüttet oder von Blättern und trockenem Gras verweht. Diese Aus-/Eingänge sind an der Oberfläche mit 3 bis 5 cm breiten Wechsel miteinander verbunden, die die Feldmaus in der Zeit der Vegetation ausgefressen und niedergetreten hat. Die Wechsel sind im Feldmaus„gedächtnis" fest kodiert und die Feldmaus nutzt sie und bewegt sich in ihrem Labyrinth mit großer Sicherheit. In der Nähe der Ausgänge kann man charakteristische Erdhaufen finden. Es ist oft Erde gemischt mit alter Nestauspolsterung, die die Feldmaus auf die Oberfläche herausgewühlt hat. Bei den Ausgängen können wir auch frische Kotablagerungen finden. In die Ausgangsmündung schleppt sie grüne Pflanzenteile ein. Sie frißt Kräuter und Samen, die sie an der Oberfläche findet. Dabei hinterläßt sie an der Fraßstelle charakteristische 3 bis 5 cm große Reste der zerbissenen Pflanzenteile (Stengel, Halme u. a.), da die Feldmaus von der Pflanze nur die für sie besten Teile – die Ähre oder saftige obere Teile der Pflanze – frißt.

Unter der Erde, in einer Tiefe von 10 bis 22 cm (85%) bzw. auch tiefer (7%) baut sie ein Gangsystem auf. Das verläßlichste Merkmal der Feldmausanwesenheit ist aber das neuerliche Öffnen von Ausgängen, die am vergangenen Tag zugeschüttet oder zugetreten worden waren.

Gangsystem der Feldmaus: Die unterirdischen Baue werden in allgemeinen in Nestbaue und Verstecklöcher eingeteilt. Letztere enthalten meistens kleine Nester, oft aber auch Fraßkammern und müssen als Vorpostenbaue der Feldmäuse bei ihrer Ausbreitung aus dem zentralen Bausystem und bei der Suche nach neuen Nahrungsquellen betrachtet werden. Verstecklöcher können aber mit der Zeit und nach Ausbau des unterirdischen Gangnetzes zu einem Nestbau verändert werden. Der Bau, in dem das Weibchen die Nachkommen zur Welt bringt, bildet ein umfangreiches Netz von unterirdischen Gängen, die Fraßkammern, Vorratskammern und das Nest miteinander verbinden.

Überwintern: Während des Herbstes sammeln sich die Nager ohne Rücksicht auf Alter und Geschlecht in kleineren Gruppen (zirka 4 bis 6 Individuen) und bilden entweder in einem älteren geräumigen oder in einem neu gebauten Erdloch eine „Wintergesellschaft". Dieses Winterloch wird auch während der kalten Jahreszeit erweitert. Solange der Schnee das Terrain bedeckt, sucht der Nager unter der Schneedecke die Nahrung (altes Gras, Wurzeln, Zwiebeln usw.) und bildet im Schnee Gänge (Tunnels) und überirdische Nester (im Schnee oberhalb des Bodens). Da die Feldmaus im allgemeinen sehr kälteempfindlich ist, dezimieren kalte und frostige Winter (Kahlfröste!) den Bestand der Nager.

Eigenart der Feldmaus: So wie alle Nager kann auch die Feldmaus einmal geschluckte Nahrung nicht erbrechen.

Nahrung: Kratochvil (2) hat die Nahrung der Feldmaus gründlich studiert und bei insgesamt 288, auf Wiesen, Ackergrenzen und Brachfeldern (das heißt in ihrem typischen Lebensraum) lebend gefangener Individuen folgende Anteile der einzelnen Nahrungsbestandteile in den Feldmausmägen festgestellt:

Die Feldmaus ist ein Euryfagtier, was bedeutet, daß sie als Nahrung verschiedene Typen von Vegetation nutzen kann und ihre Nahrung den veränderten Bedingungen anzupassen in der Lage ist. Sie kann praktisch alle an ihrem Standort vorkommenden Pflanzen zum größten Teil ausnutzen. Ihre Grundnahrung in freier Natur sind dikotyle Kräuter und Gräser. Die Feldmaus frißt überwiegend grüne Pflanzteile, wie Blätter und Stengel bzw. auch Blüten, außerdem aber auch noch verschiedene nichtgrüne Teile wie z. B. Wurzeln, Knollen, Zwiebeln und Samen. Von Samen bzw. Körnern frißt die Feldmaus normalerweise nur den weichen, inneren Teil (Endosperm). Sie kann auch die Rinde holziger Gewächse, Moose sowie tierische Nahrungskomponenten (hauptsächlich Insekten) ausnützen. Im Winter spielen die Gräser eine große Rolle, da diese besonders an feuchten Stellen in grünem Zustand überwintern können. Die grünen Pflanzenteile

Abb. 6: Die „Wohnbauten" und -nester der Feldmäuse befinden sich vornehmlich an Feldrainen neben Zäunen (siehe Abbildung) und auf Ruderalflächen, das heißt in Bereichen wo praktisch keine Bodenbearbeitung stattfindet

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

enthalten gemeinsam mit den tierischen Nahrungsquellen eine für das Leben ausreichende Wassermenge, die nichtgrünen Pflanzenteile besorgen die Zufuhr nahrhafter Substanzen. Als Köder in klassischen Klappfallen (die aus Holz und nicht ganz metallisch sein sollen) hat sich Karotte, Sellerie, Petersilie, Rübe, Apfel, aber auch Brot bewährt.

Kratochvil erforschte auch die Geschmacksattraktivität verschiedener Körner: von den üblichen Körnern waren Sonnenblume und Hafer die beliebtesten, gefolgt von Kürbiskernen, Weizen, Roggen, Mais und Gerste. Kiefersamen wurden jedoch von der Feldmaus als beliebteste Nahrung ausgewählt. Die Samenfärbung hatte angeblich auf die Feldmaus einen Repellenteffekt, Details sind aber bei Kratochvil nicht angeführt.

Als Köder hat sich bei Versuchen Hafer mit 2% Pflanzenöl und 7% Zinkphosphid am besten bewährt. Unter Feldbedingungen frißt die Feldmaus höchstens 5 bis 10 Haferkörner auf einmal, das heißt die Letaldosis sollte in zirka 5 Körnern enthalten sein.

Abb. 7: Das Auslegen von Giftkörnern in die geöffneten (und befahrenen) Mäusebauten ist sehr arbeitsaufwendig

Zwischen Weibchen und Männchen ist bei der Nahrung ein Unterschied festzustellen: Weibchen benötigen saftigere Nahrung als die Männchen. Auch das Gewicht des Verdauungstraktes samt Inhalt ist beim Weibchen während der Gravidität und Laktation größer als bei geschlechtsaktiven Männchen. Bei Weibchen wurden dikotyle Kräuter in 89,5% aller Fälle festgestellt, bei den Männchen nur in 77,2% der Fälle; tierische Nahrung wurde im Durchschnitt bei 17,4% der Weibchen und bei 7,5% der Männchen gefunden. Diese Unterschiede sind durch den erhöhten Bedarf an wasserhaltiger Nahrung während der Geschlechtsaktivität der Weibchen in der Laktationsperiode bedingt.

Die unterirdische Vorratskammer der Feldmaus beinhaltet am häufigsten Lieschgras, Löwenzahnwurzeln, Wurzeln und Blätter des Wegerichs, Hülsen und Blätter der Nachtnelke sowie Blätter und Stengel von Klee; weiters wurden Zwiebeln, Knollen oder Samen aufgefunden. Die angeführten Angaben über die Nahrung der Feldmaus in der Natur sind im Hinblick auf die Abwehrkräfte dieses Tieres gegenüber blutgerinnungshemmenden Rodentizidwirkstoffen unter Berücksichtigung des Gehalts an Vitamin K in dieser Nahrung, besonders wichtig. Zum Vergleich wird Gehalt an Vitamin K in einigen Pflanzen angeführt (Tabelle 3).

Die Angaben in der Tabelle wurden mittels chemischer Analyse bestimmt. Es ist allerdings zu beachten, daß der Gehalt an Vitamin K, der mittels Bioversuch (üblicherweise beim Haushuhn – *Gallus gallus domesticus,* das von den bekannten Arten am empfindlichsten auf Vitamin-K-Mangel reagiert) erstellt wurde, von diesen oben angeführten Werten wesentlich abweichende Ergebnisse aufweisen kann (z. B. führt das „Handbook of Vitamins" [J. Machlin, 1989] beim Bioversuch bei Karfiol einen 5 mal höheren Gehalt [146 µg/100 g] an Vitamin K an, als der mittels chemischer Analyse [27 µg/100 g] gefundene Wert). Aus Tabelle 3 geht eindeutig hervor, daß der Gehalt an Vitamin K bei ein und derselben Pflanze sehr variabel sein kann und in grünen Blattgemüsen höher ist als in Getreide, Hülsenfrüchten oder bei Mais.

Die Literatur führt weiter Blattgemüse und Klee als gute Quelle für Vitamin K an. Bei höheren Tieren bildet Vitamin K auch Mikroorganismen, die sich im Darm befinden. Jeroch (5) weist im „Vademecum der Fütterung" darauf hin, daß junges Grünfutter reichliche Mengen an Vitamin K enthält. In Getreide und Hackfrüchten ist dagegen wenig Vitamin K enthalten. Vitamin K ist für das Blutgerinnungssystem unentbehrlich. Bei Vitamin-K-Mangel ist die Gerinnungsfähigkeit des Blutes herabgesetzt. Bereits geringfügige innere oder äußere Verletzungen können bei Mangelsituationen Anlaß zu ausgedehnten Blutungen (Hämorragien) in verschiedenen Geweben des Körpers geben. Jeroch führt weiter aus, daß Wiederkäuer, Pferde und Kaninchen ausreichend durch die intestinale Synthese der Mikroorganismen mit Vitamin K versorgt werden. Grünes Futter – als gute Quelle von Vitamin K – wird aber auch von der Feldmaus überwiegend aufgenommen. Dazu kommt noch die Tatsache, daß Vitamin K zu den fettlöslichen Vitaminen gehört und Säugetiere von diesen Vitaminen auch gewisse Vorräte bilden können. Diese Tatsachen deuten darauf hin, daß man bei der Bewertung der Rodentizidwirksamkeit der Antikoagulantien auch das aktuelle Vitamin-K-Niveau im Blut der Feldmaus berücksichtigen und das Verhältnis zwischen Vitamin-K-Blutniveau und der Antikoagulantaufnahme erforschen muß. Ferner ist wünschenswert bei Laborversuchen mit der Feldmaus die Naturnahrung dieses Feldnagers konsequenter zu imitieren, da man diätetische Vitamin-K-Aufnahme einfach nicht ignorieren kann.

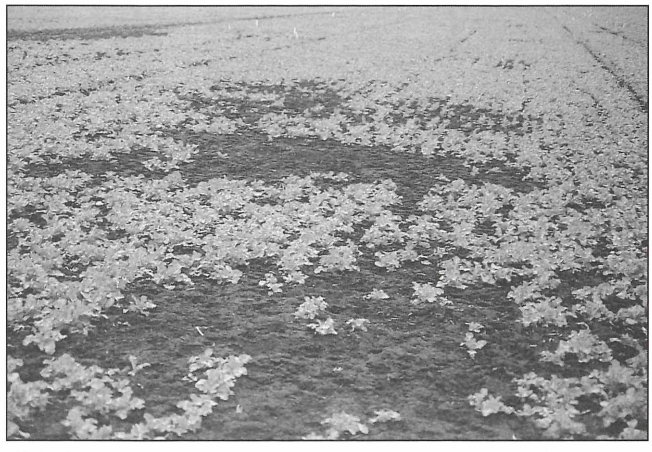

Abb. 8: Feldmausschäden in Raps

Bei der Feldmaus sowie bei anderen Nagern, bei denen Grünfutter einen wesentlichen Teil der Nahrung darstellt, muß man die Resistenz gegen Antikoagulantien von einer Aufnahme von Vitamin K in der Nahrung bzw. Synthese des Vitamins K im Darm sehr genau unterscheiden, da die Aufnahme einer ausreichendne Dosis als Antidot gegen ein aufgenommenes Antikoagulant wirkt und im Endeffekt dem Nager das Leben rettet. Gegenüber anderen Tierarten mit niedriger Vitamin-K-Aufnahme in der natürlichen Nahrung kann man daher bei der Feldmaus eine erhöhte Fähigkeit höhere Dosen der Antikoagulantien zu tolerieren, vermuten.

Die natürlichen Feinde der Feldmaus: Hauptsächlich mäusefressende Vögel, insgesamt etwa 66 Arten. Die Mehrzahl von ihnen verzehrt diese Nager allerdings nur gelegentlich. Nur bei einigen Arten stellt die Feldmaus entweder ihre Hauptnahrung oder wenigstens deren größten Teil dar. Von diesen mäusefressenden Vögeln sind folgende Vogelarten zu nennen: Mäusebussard *(Buteo buteo buteo* L.), Rauhfußbussard *(Buteo lagopus lagopus* Pontopp.), Turmfalke *(Falco tinnunculus tinnunculus* L.), Schleiereule *(Tyco alba guttata* Brehm), Waldkauz *(Strix aluco aluco* L.), Steinkauz *(Athene noctua noctua* Scopoli), Waldohreule *(Asio otus otus* L.) und Sumpfohreule *(Asio flameus* Pontopp.). Die Abhängigkeit der Populationsdichte der Raubvögel von Feldmausbeständen ist allerdings viel markanter und daher auch besser bekannt als umgekehrt. Die Verteilung und die Menge der Feldmäuse als Nahrung der Raubvögel in einem Gebiet beeinflußt sehr stark deren Verhalten, deren Verbreitung und Bewegung während des Jahres, den zeitlichen Ablauf der Brut, den Bruterfolg und die Zahl der Nachkommenschaft. Im Flach-

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

land ohne Bäume und Sträucher kann man die Raubmöglichkeiten der Raubvögel dadurch unterstützen, daß man künstliche, stabile T-förmige Krückstöcke aufstellt.

Von den gelegentlich mäusefressenden Vögeln haben nur der Weiße Storch *(Ciconia ciconia ciconia* L.), der Phasan *(Phasanius colchicus colchicus* L.) und die Saatkrähe *(Corvus frugilegus frugilegus* L.) größere Bedeutung. In unmittelbarer Umgebung von Ortschaften üben auch Haushuhn *(Gallus gallus domesticus* L.) und Truthahn *(Megalis gallopavo* L.) Einfluß auf die Population der Feldmäuse aus. Von den Säugetieren vernichten Haushund und Hauskatze die Feldmäuse, von den freilebenden Wiesel, beide Iltisarten und der Fuchs, selten auch der Hermelin.

Da die enorme Vermehrung der Feldmaus eigentlich eine Störung des Gleichgewichts in der Natur bedeutet, sollte den Landwirt auch interessieren, welche Lebensbedingungen die wichtigsten natürlichen Feinde der Feldmaus haben. Wichtig wäre es zu wissen wie die Nistmöglichkeiten der mäusefressenden Raubvögel aussehen und wie man diese Nistmöglichkeiten unterstützen (z. B. künstliche Bruthöhlen bauen) kann.

Bekämpfung der Feldmaus: Bei der Bewertung der gegenwärtigen Möglichkeiten der Bekämpfung der Feldmaus ist es vorerst erforderlich, die Bestände an natürlichen Feinden der Feldmaus zu erheben. Andererseits sind die chemischen Präparate, die der Mensch zur Verfügung hat, schon so wirksam (z. B. ist Flocoumafen von 2. Antikoagulantien-Generation zirka 80 mal toxischer als das erwähnte Chlorphacinon), daß eine weitere Entwicklung in Richtung höhere Toxizität unerträglich hohe Risiken für den Menschen und für die Umwelt mit sich bringen würde. Wahrscheinlich streben auch die Rodentizidproduzenten nicht danach daß ihre Produkte hinsichtlich ihrer Toxizität mit Kampfgiftstoffen zu vergleichen sind. Es scheint sich zu bewahrheiten, daß das Problem der gegenwärtig verfügbaren Rodentizide nicht deren biologische Wirksamkeit ist – diese, wurde unter Feldbedingungen wiederholt bestätigt – sondern die Herstellung geeigneter Köder, die von der Feldmaus auch gerne angenommen werden. Das wahre Problem könnte eine mögliche Resistenz gegen Antikoagulantien sein, wobei diese aber vom Menschen selbst durch unfachmännische Verwendung der Produkte und durch technische Fehler bei der Applikation der Antikoagulantien „hergestellt" wird.

Wenn die „natürlichen Rodentizide", wie Eule & Comp. nicht im Stande sind die Situation – vor allem in der Zeit von Feldmauskalamitäten – zu meistern, sollte der Mensch der vernünftigen Wiedereinführung des Gleichgewichts in der Natur behilflich sein. Gleichzeitig ist es vom Standpunkt des Umweltschutzes nötig, Maßnahmen zu treffen, Nichtzielorganismen wie z. B. Vögel in höchstem Grade vor der Vergiftung zu schützen.

Auch darf man den Termin der Behandlung, die Agrartechnik und die entsprechenden Bekämpfungsstrategien nicht unterschätzen: tiefes Pflügen sowie das Einackern alter verunkrauteter, mehrjähriger Futterpflanzen sind wesentliche Maßnahmen. Die Beseitigung der Unkräuter von Ackergrenzen, von Graswegen, Straßengräben und Brachfeldern sind wirksame präventive Maßnahmen gegen die Feldmaus, da dadurch deren Lebensbedingungen wesentlich verschlechtert werden und Brennpunkte der Feldmausvermehrung beseitigt werden können. Beim Ackern wird ein Teil der Feldmauspopulation durch den Druck großer Erdschollen vernichtet, die Erdlöcher und Verstecke werden weggeräumt und die Feldmäuse, sind wegen Nahrungsmangel gezwungen große Distanzen zu überwinden um neue Nahrungsquellen aufzusuchen. Alle diese Umstände verursachen eine größere Mortalität unter den Feldmäusen und ermöglichen ihr leichteres Erbeuten durch Raubvögel und Raubtiere. Die chemische Behandlung kleinerer Flächen (Streifen schmäler als 100 m) ist wirkungslos, da „gereinigte" Flächen von der Umgebung sehr schnell wieder besiedelt werden.

Im Falle der chemischen Behandlung ist es von großer Bedeutung den richtigen Termin zu wählen. In der Zeit der übermäßigen Vermehrung ist eine Feldmausbekämpfung nahezu wirkungslos und sollte daher – insbesondere auf großen Flächen – noch bevor es zu einer Massenvermehrung kommt, durchgeführt werden. Der beste Termin scheint der Spätwinter oder der beginnende Frühling zu sein, wenn die Vegetation meistens noch im Winterschlaf ist, die Feldmäuse, wenig Nahrung haben und ihre Bestände durch den Winter dezimiert sind. In dieser Zeit sind auch Wandervögel (hauptsächlich Störche – die durch Aufnahme vergifteter Feldmäuse, potentiell bedroht sind) noch in warmen Ländern.

Im Kampf gegen Feldmaus könnten möglicherweise auch neue Strategien einer „2-Phasen-Bekämpfung" von Bedeutung sein: In der ersten Phase würde ein billiges und ökologisch annehmbares Repellent gegen das Benagen appliziert werden, mit dem Ziel, die Feldmaus zuerst auszuhungern und von der üblichen Nahrung und den Quellen des Vitamin K zu trennen um dann, in einer zweiten Phase, den Nagern einen geeigneten Rodentizidköder anzubieten. Je nach Befall wird ein ausgewähltes Rodentizid umweltfreundlich direkt in jedes Erdloch appliziert oder in hohlen Röhrchen mit rauher Innenseite (z. B. Drainageröhrchen oder rauhe Kartonröhrcheen Ø 5 cm) ausgelegt. Getötete Nager werden mit Handschuhen aufgesammelt und an einer geeigneten Stelle vergraben. Es wird empfohlen, die Applikation den Rodentizid-Fachleuten oder kleineren spezialisierten Firmen anzuvertrauen.

Die Resistenz von Feldmäusen gegen Rodentizide ist in der Literatur wenig beschrieben. Auch die 10. Auflage des Handbuches „The Pesticide Manual" von C. Tomlin (1994) erwähnt ausschließlich die Resistenz in dem Sinne, „daß solche Fälle vorkommen" Konkrete Aktionen hinsichtlich einer Rodentizidresistenz werden durch die Vereinigung der weltweit größten Rodentizidhersteller RRAC („Rodenticide Resistance Action Committee") realisiert. RRAC finanziert eine 3jährige Studie im Forschungsinstitut für Wirbeltiere der BBA (Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft) in Münster, Westfalen, Deutschland.

Abb. 9: Die Feldmaus frißt rund um ihr Loch alle Pflanzen ab und zieht einen Teil davon in ihr Nest

Aufgrund er Analogie bei der Entwicklung der Resistenz gegen Antikoagulantien bei Ratten und Hausmäusen und trotz der Tatsache, daß bei der Feldmaus die Antikoagulantresistenz nur ausnahmsweise in einigen Individuen in Laborbedingungen festgestellt wurde, muß man in der Praxis mit einer solchen auch bei diesem Nager rechnen, und zwar hauptsächlich dort, wo während mehrerer Jahre ein und dasselbe Antikoagulantrodentizid benutzt wurde. Eine Prävention der Resistenzentwicklung gegen Antikoagulantien bei der Feldmaus verlangt einen konsequenten und häufigen Wirkstoffwechsel, das heißt jedes Jahr. Wenn im 1. Jahr ein Antikoagulant benutzt wurde, dann sollte im 2. Jahr ein akut wirkendes Rodentizid benutzt werden. Landwirte würden auch die Entwicklung neuer Rodentizide, die die Sterilität bei der Feldmaus hervorrufen („Antibabypille für Mäuse") begrüßen. Bis es soweit ist, haben aber auch ältere, akut wirkende Rodentizide inklusive Fumigantien ihre Bedeutung, trotz ihrer hinlänglich bekannten Nachteile wie Köderscheu und Unbeständigkeit in der freien Natur.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Tabelle 3: Vitamin-K-Gehalt einiger ausgewählter Pflanzen

Name der Pflanze	Gehalt an Vitamin K (µg/100 g)		
	Durchschnitt	Maximum	Minimum
Kartoffel *(Solanum tuberosum)*	80		
Karotte *(Daucus carota* L.)	348	1.900	80
Karfiol *(Brassica oleracea* L., *var. botrytis)*	2.150	4.000	300
Sellerie *(Apium graveolens* L., *var. rapaceum)*	59,5	100	19
Fenchel (Foeniculum vulgare, F. *dulce* Mill.)	2.976		
Weißkraut *(Brassica oleracea* L., subsp. *capitata* Dutch. f. *alba)*	3.333	4.000	300
Rotkraut *(Brassica oleracea* L., subsp. *capitata* Dutch. f. *rubra)*		3.000	10
Kopfsalat *(Lactuca sativa* L.)	1.100	2.000	200
Spinat *(Spinacia oleracea* L.)	2.450	5.000	350
Kohl *(Brassica oleracea* L. subsp. *bullata* DC.)	2.033		
Rosenkohl *(Brassica oleracea* L., var. *gemmifera* (D. C.) Thell.)	570		
Spargel *(Asparagus officinalis* L.)	39,8	60	20
Gurke *(Cucumis sativus* L.)	5		
Zuckermais *(Zea mays* L.)	135	400	0,5
Paradeiser *(Lycopersiccum esculentum,* Mill.)	327	5.000	60
Bohnen *(Phaseolus vulgaris* L.)	152,7	290	20
Erbse *(Pisum sativum* L.)	408	1.000	200
Sojabohne *(Glycine hyspida* L.)	190		
Weizen *(Triticum vulgare* L.)		20	0
Hafer *(Avena sativa* L.)		80	10
Mais *(Zea mays* L.)	40		

Literatur:

(1) Internet: http://www.antecint.com/ipm.htm

(2) Kratochvil, J. a kol.: Hraboš polní *(Microtus arvalis),* Praha, Nakladatelství ESAV 1959.

(3) Suoci, S. W. – Fachmann, W. – Kraut, H.: Food Composition and Nutrition Tables 1981/82.

(4) Ovocie A Zelenina. Bratislava, Výskumný ústav potravinársky 1997.

(5) Jeroch, H.: Vademecum der Fütterung, Jena, VEB Gustav-Fischer-Verlag 1986.

Die „Lungauer Wühlmausfalle" im Praxistest

Ing. H. Klapal und Dipl.-Ing. Harald K. Berger, Bundesamt und Forschungszentrum für Landwirtschaft, Institut für Phytomedizin

Die Wühlmaus, eine der gefährlichsten Schädlinge in unseren Gärten und Obstanlagen, wurde in den letzten Jahren immer mehr zu einem nahezu unlösbaren Problem für den Landwirt. Die Ursachen für die rasant zunehmenden Schäden in Gärten und Obstanlagen sind vielfältig:

- Milde, relativ trockene Winter,
- die Verhinderung von Grundwasserhochständen durch Regulierung von Flüssen und Bächen,
- ein Rückgang in den Räuberpopulationen durch nicht vorhandene Nistplätze und Umweltschäden (Wiesel, Eule),
- ein aus verständlichen Gründen des Umweltschutzes verhängtes Verbot chlorierter Kohlenwasserstoffe zur Mäusebekämpfung,

Abb. 1

- unzureichend andere chemische Bekämpfungsmöglichkeiten sowie
- der kontinuierliche Übergang zu schwachwüchsigeren Unterlagen, die die Erzielung hoher Erträge und Pflückleistungen zwar begünstigten, gleichzeitig aber zu dramatischen Ausfällen in den Erwerbsobstanlagen führen.

Da die Zulassung des vom BFL seit einigen Jahren untersuchten biologischen Rotentizids „Silmurin" (Wirkstoff: Scillirosid), einem Auszug aus der „Meerzwiebel", aufgrund der hohen Umweltstandards (für die Anwendung in der Landwirtschaft) noch auf sich warten läßt, stehen den Gärtnern und Landwirten außer einer kostenintensiven Begasung mit Phosphorwasserstoff, für eine Bekämpfung der schädlichen Nager nur Wühlmausfallen zur Verfügung. „Silmurin" hat sich in den Versuchen sowohl bei der Ausbringung mittels Wühlmauspfluges als auch bei verdecktem oberirdischen Auslegen als gut geeignet zur Bekämpfung der Wühlmaus gezeigt.

Neben einer Vielzahl bereits bewährter und im Handel befindlicher Fallentypen („Bayerische-", „Augsburger-", „Schweizer-Wühlmausfalle" usw.), wird nun ein neuer, modifizierter Fallentyp, die „Lungauer Wühlmausfalle", im Handel angeboten.

Das Konzept der meisten Wühlmausfallen ist auf das instinktive, sofortige Verwühlen der befahrenen, geöffneten Gänge durch die Maus ausgerichtet. Dabei wird die Falle mechanisch ausgelöst. Die Fängigkeit der herkömmlichen Fallen wird jedoch oft durch unsachgemäße Einstellung des Auslösemechanismus negativ beeinträchtigt. Das führt dann bei den meisten Landwirten zumeist dazu, die Fängigkeit der Falle an sich in Frage zu stellen.

Die von uns geprüfte „Lungauer Falle" ist im Gegensatz zu den meisten anderen Fallentypen völlig unproblematisch hinsichtlich der Einstellung des Auslösemechanismus. Die Falle wird mit frischem Gemüse, wie z. B. mit Karotten oder Selle-

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

rie, beködert um die Wühlmaus anzulocken. Wie in Abbildung 1 gut sichtbar, besteht die Falle aus einer simplen, zahnbewährten Metallzange mit Spannfeder sowie einem Auslösebügel mit Ködernagel. Zur Abdeckung der Gangöffnung wird eine, leider etwas zu klein geratene, Kunststoffplatte mitgeliefert. (Diese kann aber jederzeit durch ein selbst angefertigtes, größeres Holzbrettchen ersetzt werden.)

Natürlich ist auch beim Gebrauch der Lungauer Wühlmausfalle eine Kenntnis der Biologie und Lebensweise unserer Wühlmaus unerläßlich.

Biologie der Wühlmaus *(Arvicola terrestris* L.)

Bei einer Größe von 12 bis 19 cm hat die Wühlmaus üblicherweise ein Gewicht von bis zu 180 g. Ihre Farbe ist dunkel-schmutziggrau bis braun-dunkelbraun. Die Schnauze ist stumpf, die Ohren sind durch das Fell bedeckt; der Schwanz ist im Normalfall länger als die halbe Kopf-Rumpflänge. Ihre Lebensdauer beträgt 2 bis 4 Jahre. Bekannt ist die hohe Vermehrungsrate des Schädlings: 3 bis 4 Würfe pro Jahr ergeben (zumindest theoretisch) bis zu 40 direkte und indirekte Nachkommen jährlich. Ihre Tragzeit beträgt 21 Tage. Symptomatisch ist die stark schwankende Populationsdichte und der damit verbundene Massenwechsel („Wühlmausjahre").

Die größte Wühl- und Grabtätigkeit erfolgt in den frühen Morgenstunden und ab zirka 16 bis 20 Uhr abends. Gute feuchte, grabfähige Erde fördert die Wühltätigkeit; bei hartem, trockenem Boden kommt die Grabtätigkeit fast zum Er-

Abb. 2

liegen. Die Größe eines Baus beträgt je nach Populationsdichte mindestens 25 bis 35 m². Die Reviere werden aktiv verteidigt und sind meist nur von einem Tier befahren, da die Wühlmaus außerhalb der Paarungszeit untereinander äußerst aggressiv (auch gegenüber der eigenen Art) ist. Der Wühlmausbau ist ein System von unterirdischen Gängen, Rundläufen und Kesseln, die in sich immer geschlossen sind. Nester und Futterkammer sind in das System eingebaut. Die Gänge sind hochoval (5 bis 7 cm hoch), frei von Wurzeln und Pflanzenteilen und am Boden mit feinkrümeliger Erde bedeckt. Die Nester befinden sich meist im Schutz von Wurzeln. Erdhaufen gibt es im Gegensatz zu Maulwurfsbauen kaum und wenn, sind sie grobschollig, oft mit Grashalmen durchsetzt, flach unregelmäßig und langgestreckt und liegen immer seitlich des Ganges und nie – wie beim Maulwurf darunter. Auf Störungen im Gangsystem reagieren die Mäuse sehr empfindlich. Der Gang wird bei jeder Beunruhigung, je nach Aufenthaltsort des Tieres, innerhalb weniger Minuten, spätestens aber nach 6 bis 8 Stunden, gut sichtbar mit Erde – manchmal sogar bis zu einem Meter lang – verschlossen (verwühlt). Die Wühlmäuse ernähren sich vorwiegend von saftigen Wurzeln, Rhizomen, Zwiebeln und Knollen. Einer ihrer beliebtesten Futterpflanzen ist aber der Löwenzahn. Daher entspricht auch ein hoher Löwenzahnanteil in der Mulchdecke zwischen Obstreihen einem mit „Spezialitäten" gedeckten Tisch für die Wühlmaus.

Kleinere, eher runde, brüchige, mit Wurzeln durchsetzte Gänge, sind dem Maulwurf zuzuordnen. Ebenso pyramidale, feinkrümelige Erdhaufen mit direkt darunter liegenden Gän-

Abb. 3

gen. Der Maulwurf selbst ist mit der „Lungauer Wühlmausfalle" nahezu kaum zu fangen, da er als räuberischer Insektenfresser mit diversen Gemüseködern nicht anzulocken ist. Ein allfälliger Fang ist daher ausschließlich auf einen Zufall zurückzuführen.

Mittels eines Suchstockes erfolgt ein systematisches Aufsuchen und Kontrollieren der im Boden vorhandenen Gänge. Hat man einen befahrenen Gang ausfindig gemacht, so wird der Gang auf einer Länge von maximal 10 bis 15 cm glatt abgestochen und geöffnet. Anschließend werden Gangöffnung und Gänge sorgfältig von Erde und Steinen gereinigt. Die Gangöffnung sollte nur unwesentlich größer als die gespannte Falle sein, um das spätere Abdecken der Öffnung zu erleichtern. Es empfiehlt sich, bei diesen Arbeiten Handschuhe zu tragen, um die Maus nicht durch menschliche Gerüche von der Köderannahme abzuhalten. Anschließend wird die z. B. mit einem Karottenstück beköderte Falle in die Gangöffnung eingeführt (siehe Abb. 2). Ein Abschaben der Karotte (wie bei Suppengrün) kurz vor dem Aufstellen der Falle, erhöht noch zusätzlich die Lockwirkung des Köders. Je frischer und saftiger das zur Beköderung verwendete Gemüse (allenfalls eignen sich auch Apfelspalten als Köder, die aber rasch eintrocknen) ist, desto höher ist die Attraktivität des Köders. Nun wird die gespannte Falle in die Gangöffnung gestellt und sorgfältig mit der mitgelieferten Kunststoffplatte sowie Rasenziegeln, möglichst lichtdicht, aber keineswegs luftdicht abgedeckt (Abb. 3). Ein Belaufen der Falle (= Fang) ist aufgrund der geöffneten Zangenbügel sofort gut sichtbar, und endet, wie unsere Versuche ergaben, in den meisten Fällen mit einem positiven Fangergebnis (Abb. 4).

Die Lungauer Wühlmausfalle ist aufgrund ihrer einfachen Handhabung – vor allem beim Spannen – auch für den Laien geeignet und durchaus mit gutem Erfolg vor allem in Gärten und kleineren Anlagen für die Wühlmausbekämpfung einsetzbar.

Abb. 4

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Nacktschnecken im Kulturland

Dr. Thomas Frank, Zoologisches Institut der Universität Bern, Baltzerstraße 3, CH-3012 Bern

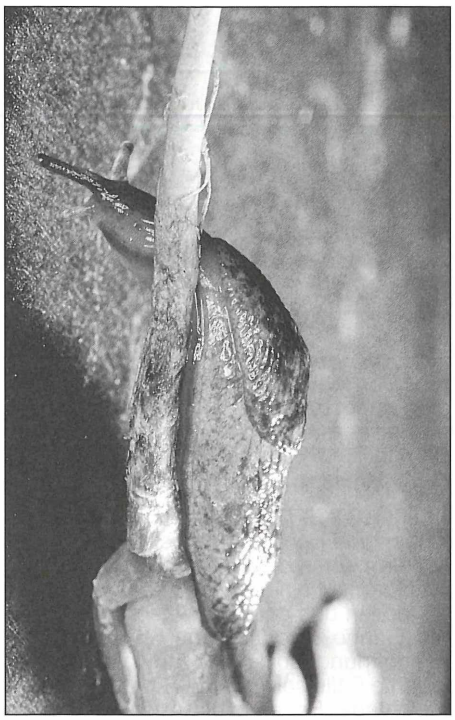

Abb. 1: Genetze Ackerschnecke (Foto: Dukat)

Nacktschnecken können in wetterbegünstigten „Schnekkenjahren" (nach milden feuchten Wintern) enorme Schäden an Kultur- und Zierpflanzen verursachen. Hauptverursacher derartiger Schäden in Mitteleuropa sind meistens die Genetzte Ackerschnecke *Deroceras reticulatum* (Abb. 1) und die Spanische Wegschnecke *Arion lusitanicus* (Abb. 2). Die bis 6 cm lange Ackerschnecke ist meist hell bräunlich gefärbt und dunkel netzartig gefleckt. Die Tiere können aber auch einfärbig hell bis dunkelbraun sein. Diese Schnecken sind im Kulturland allgegenwärtig, bleiben aber meist unbeachtet, weil sie sich tagsüber gewöhnlich im Boden aufhalten. Viel auffälliger sind dagegen die bis zu 12 cm großen Wegschnecken. Bei dieser braun bis ziegelrot gefärbten Schneckenart handelt es sich um einen „neuen Schädling", der erst vor wenigen Jahrzehnten aus seiner Heimat, der Iberischen Halbinsel, nach Mitteleuropa eingeschleppt wurde. Die Spanische Wegschnecke hat sich bei uns sehr stark ausgebreitet und die heimische Große Wegschnecke *(Arion rufus)* aus dem offenen Kulturland verdrängt, weshalb diese fast nur noch in Wäldern anzutreffen ist. Mit dem Auftreten der Spanischen Wegschnecke haben die Schneckenschäden in der Landwirtschaft zugenommen.

Abb. 2: Spanische Wegschnecken (Foto: C. Högger)

Während die Ackerschnecke Pflanzen großteils durch Fraß an unterirdischen Teilen schädigt, verursacht die Wegschnecke große Ausfälle durch Beschädigung oder Kahlfraß oberirdischer Pflanzenteile (Abb. 3). Auch wenn man Schnecken tagsüber selten an den geschädigten Pflanzen antrifft, kann man sie oftmals durch ihre Schleimspuren an den Pflanzen als Schadensverursacher identifizieren. Eine besonders stark durch Schneckenfraß gefährdete Kulturpflanze ist der Raps. Seine Attraktivität für Nacktschnecken wurde durch die Zucht von 00-Rapssorten noch erhöht, weil diese nahezu frei sind von Glukosinolaten, welche eine gewisse fraßhemmende Wirkung auf Nacktschnecken ausüben. Raps kann in den ersten Wochen nach der Saat sowohl durch Schneckenfraß im Feldinneren (Abb. 4) als auch entlang von vegetationsreichen Flächen wie Feldraine oder Ackerkrautstreifen geschädigt werden (Abb. 5). Bei konventioneller Schneckenbekämpfung können beide Schadbilder mittels Schneckenkörnern verhindert werden. Bei großem Schneckendruck im Feld zur Zeit der Rapssaat ist eine flächendeckende Molluskizidbehandlung nötig. Der Schaden am Feldrand entlang von Flächen mit dichter Vegetation, hauptsächlich durch von diesen Strukturen in die Rapsfläche einwandernde Wegschnecken verursacht, kann hingegen

Abb. 3: Durch Schneckenfraß geschädigte Rapspflanzen (Foto: J. Friedli)

durch ein nur 50 cm breit gestreutes Band mit Schneckenkorn verhindert werden (Abb. 6). Mit dieser Maßnahmne kann unnötiger Molluskizideinsatz vermieden werden. Entgegen der Situation im Raps, wurden im Winterweizen während einer dreijährigen Studie niemals große Schäden entlang von Ackerkrautstreifen festgestellt. Dies ist darauf zurückzuführen, daß Weizen fünf bis sieben Wochen später als Raps gesät wird. Zu dieser Zeit sind bereits fast alle Wegschnecken nach erfolgter Eiablage gestorben und somit kaum mehr ein Einwandern dieser Schnecken in die streifennahen Feldbereiche zu beobachten. Demnach ist das Ausmaß des Schneckenfraßes entlang von vegetationsreichen Feldrändern von der Jahreszeit abhängig und landwirtschaftliche Kulturen daher unterschiedlich stark davon betroffen.

Wie bereits oben erwähnt, können Schnecken mittels chemischer Molluskizide erfolgreich bekämpft werden. Bei den altbewährten Schneckenkörnern unterscheidet man Präparate mit zwei verschiedenen Wirkstoffen, nämlich Metaldehyd und Methiocarb. Grundsätzlich sollte man Schneckenkörner mit dem Wirkstoff Metaldehyd verwenden, weil dieser ausschließlich Schnecken tötet. Vom Einsatz von Schnekkenkörnern mit dem Wirkstoff Methiocarb ist hingegen abzuraten, weil diese Körner auch Regenwürmer und Laufkäfer töten. Vor kurzem wurde in Deutschland ein Eisen-Phosphat-

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

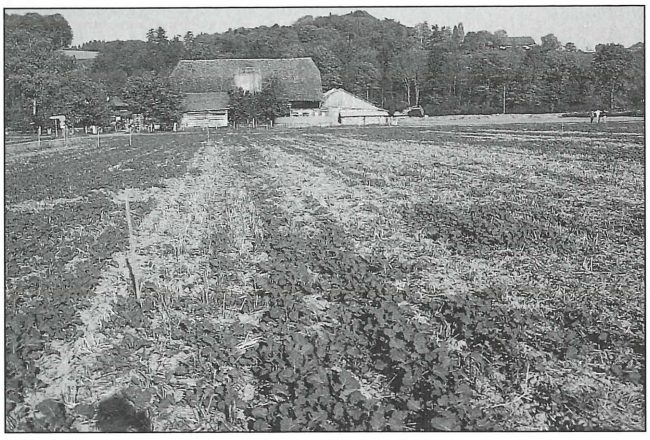

Abb. 4: Schneckenschaden in einem Rapsfeld (Foto: T. Frank)

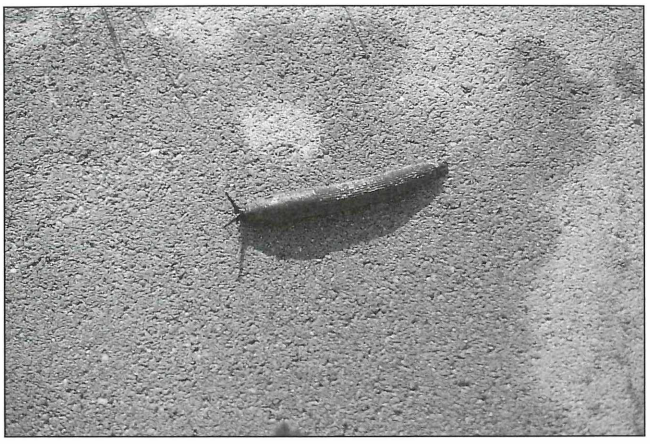

Abb. 7

Präparat im Gemüse- und Zierpflanzenbau zugelassen. Dieses Mittel bewirkt, daß Schnecken nach wenigen Stunden zu fressen aufhören, sich in den Boden zurückziehen und dort verenden. Das Zulassungsverfahren für dieses Präparat im gesamten EU-Raum läuft gerade. In vielen Fällen ist der Einsatz von chemischen Molluskiziden nicht notwendig. Im besten Falle können tierische Feinde wie Lauf- oder Kurzflügelkäfer ohne jegliches menschliches Zutun die Schneckenpopulationen niedrig halten. Wo dies nicht hilft, kann man natürliche Freßfeinde von Schnecken einsetzen. Laufenten haben sich als sehr effiziente Schneckenvertilger erwiesen, die vor einer neuen Ansaat die Schneckenpopulationen in Feld und Garten drastisch verringern können. Diese Enten können für den erforderlichen Zeitraum gemietet werden. Andere Nackschneckenfeinde sind kleine Fadenwürmer der Art *Phasmarhabditis hermaphrodita.* Sie werden ins Wasser gegeben und mit einer Gießkanne auf den Boden gegossen. Im Boden werden Nacktschnecken von den Würmern parasitiert. Dabei wird ein Bakterium übertragen, das nach wenigen Tagen die Schnecken tötet. Dieser Vorgang wirkt bei Ackerschnecken hervorragend, tötet Wegschnecken allerdings nur so lange sie klein sind, nämlich im Frühjahr. Diese Methode ist nur auf kleinen Flächen anwendbar, weil sie sehr teuer sind. Ebenso auf kleinen Flächen, etwa Gemüsebeeten, können Schneckenzäune errichtet werden. Diese verhindern als mechanische Barriere das Einwandern von Schnecken. Um die im umzäunten Beet vorhandenen Schnecken zu fangen, kann man ihren Unterschlupf anbieten, indem man Bretter, Dachziegel oder Blumentopfuntertassen auslegt. An diesen Unterschlupfen kann man die Tiere leicht absammeln. Um die Unterschlupfe effizienter zu gestalten, kann man diese

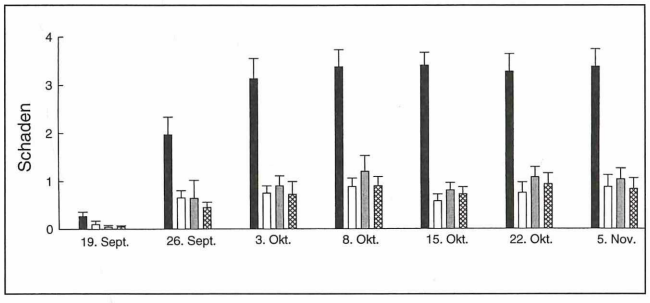

Abb. 6: Durchschnittlicher Schneckenschaden in einer 1 m von einem Ackerkrautstreifen entfernt gelegenen Winterrapsfläche bei unterschiedlichem Einsatz von Schneckenkorn. Schaden: 0 = kein Schaden, 4 = Totalschaden. Säulen: schwarz = unbehandelt, weiß = 10 kg Metaldehyd/ha flächedeckend, grau = 20 kg Metaldehyd/ha als 50-cm-Band, schraffiert = 40 kg Metaldehyd/ha als 50-cm-Band

noch mit Ködern bestücken. Als Köder eignen sich altes Gemüse, Obst oder eine wäßrige Mischung aus Weizenkleie und Katzenfutter. Zudem kann man auch Bierfallen innerhalb der Umzäunung eingraben. Bierfallen sind ansonsten allerdings problematisch, weil sie durch ihren Geruch oft mehr Schnecken anlocken, als sie zu fangen vermögen.

Die zuletzt genannten Maßnahmen sind für große landwirtschaftliche Kulturflächen nicht geeignet. Auf Feldern mit erfahrungsgemäß hohem Schneckendruck kann eine Bodenbearbeitung im Winter die Schneckendichten reduzieren, weil dadurch Schnecken und Eier erfrieren. Felder mit grobkrümeliger Bodenstruktur weisen viele Hohlräume auf, die für Nacktschnecken attraktive Bewegungs- und Unterschlupfmöglichkeiten darstellen und so die Lebensbedingungen für Schnecken begünstigen. Grobschollige Böden sollten daher nach der Saat durch Walzen angedrückt werden, um Hohlräume in oberen Bodenschichten zu dezimieren. Allgemein ist ein feinkrümeliges Saatbeet anzustreben, um ungünstige Schneckenbedingungen zu schaffen. Zudem ist eine genügend tiefe Saatfurche anzustreben. In Winterweizenfeldern mit hohen Schneckendichten zeigten sich bei 4 cm Saattiefe deutlich geringere Schneckenschäden als bei 2 cm Saattiefe. Eine schwache Verunkrautung mit landwirtschaftlich unproblematischen Kräutern wie etwa Vogelmiere, Hirtentäschel, Taubnessel oder Ehrenpreis zur Zeit der aufgehenden Kultur kann als Ablenkfütterung dienen und Schäden vermindern. Diese Kräuter erwiesen sich in Tests als attraktiv für Acker- und Wegschnecken und konnten Fraßschäden an jungen Weizen- und Rapspflanzen reduzieren. In mit Herbiziden behandelten Kulturen sind die keimenden Kulturpflanzen oft das einzige Futter, was zu einer stärkeren Gefährdung der Kulturpflanzen durch Schneckenfraß führen kann.

Schneckenschäden kann man also vielfach ohne den Einsatz von chemischen Schneckenbekämpfungsmitteln vermeiden. Derartige Bearbeitungs- oder Vorsorgemaßnahmen sind allerdings aufgrund der Erfahrungen des Landwirts oder Gärtners feld- bzw. gartenspezifisch durchzuführen.

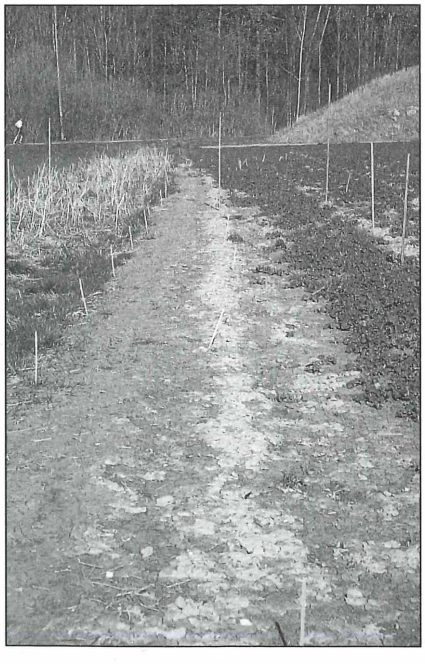

Abb. 5: Schneckenschaden (ca. 2 cm breit) in Raps entlang eines Ackerkrautstreifens (Foto: T. Frank)

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Neues Pflanzenschutzgesetz in Deutschland ab 1. Juli 1998

Das geänderte Pflanzenschutzgesetz schafft auch für die **Bundesrepublik Deutschland** die Grundlage für die EU-weite Harmonisierung im Pflanzenschutzbereich. Insbesondere die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln erfolgt zukünftig nach EU-einheitlichen Regeln, allerdings weiterhin auf nationaler Ebene. Unter bestimmten Voraussetzungen ist aber auch die gegenseitige Anerkennung von nationalen Zulassungen möglich. Das hohe deutsche Schutzniveau bei der Zulassung und Anwendung von Pflanzenschutzmitteln wurde erhalten, die Wettbewerbsbedingungen innerhalb der EU aber angeglichen.

Neu festgelegt wurde, daß Pflanzenschutz nur nach guter fachlicher Praxis durchgeführt werden darf, nicht wie bisher nur die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln. Dazu werden Grundsätze für die Durchführung der guten fachlichen Praxis erarbeitet und in Kürze veröffentlicht.

Eine grundlegende Änderung für den Anwender von Pflanzenschutzmitteln stellt die sogenannte **Indikationszulassung** dar. Danach ist die Anwendung nur noch in den Anwendungsgebieten und nach den Anwendungsbestimmungen zulässig, die die Biologische Bundesanstalt bei der Zulassung des Mittels festgesetzt hat. Dazu gehören die angegebenen Kulturarten, die Aufwandmenge, die Wartezeiten und der Mindestabstand zu Gewässern. Durch **Übergangs-** und **andere Regelungen** soll die Indikationszulassung möglichst problemlos eingeführt werden. Hierzu gehört z. B. das Schließen von Bekämpfungslücken. Den Pflanzenschutzdiensten der Länder wurde die Mitwirkung daran neu als Aufgabe gestellt. **Pflanzenschutzmittel, die vor dem 1. Juli 1998 zugelassen worden sind, dürfen noch bis zum 30. Juni 2001** nach den bisherigen Regelungen **in den Verkehr gebracht, eingeführt und angewendet werden.** Selbstverständlich behalten dabei auch die Einschränkungen durch Zulassungsauflagen und die Pflanzenschutzanwendungsverordnung ihre Gültigkeit. Mittel, die nach dem Inkrafttreten des Gesetzes zugelassen werden, erhalten dagegen sofort die Indikationszulassung. Ab 1. 7. 1999 dürfen Pflanzenschutzmittel im Haus- und Kleingartenbereich nur angewandt werden, wenn sie mit der dafür vorgesehenen Angabe gekennzeichnet sind. Haben Mittel ihre Zulassung durch **Zeitablauf** verloren, dürfen sie **noch zwei Jahre danach** eingesetzt werden.

Bei Vorliegen eines öffentlichen Interesses und Erfüllung festgelegter Voraussetzungen kann die Biologische Bundesanstalt zukünftig auch die Anwendung eines zugelassenen Mittels in einem anderen als in den mit der Zulassung festgesetzten Anwendungsgebieten genehmigen. Unter bestimmten Bedingungen ist im Einzelfall auch eine Genehmigung durch die für den Pflanzenschutz zuständige Landesbehörde möglich.

Neu geregelt wurden die Anwendungsmöglichkeiten für im eigenen Betrieb hergestellte Pflanzenschutzmittel. Dazu wird die Biologische Bundesanstalt diejenigen in eine Liste aufnehmen, die nach den Vorschriften der EU im ökologischen Landbau eingesetzt werden dürfen. Außerdem wurde eine Registrierpflicht für Pflanzenstärkungsmittel und Zusatzstoffe vor dem Inverkehrbringen festgelegt.

Das vorliegende Gesetz soll dem Verbraucher, der Umwelt sowie der Land- und Forstwirtschaft gleichermaßen zugute kommen.

Aus dem Land

Kürbiskerne aus dem Weinviertel für das Steirische Kernöl

Das niederösterreichische Pulkautal ist in den vergangenen 20 Jahren zu einem Kürbistal geworden: Auf 500 ha werden rund um Watzesldorf Kürbisse angebaut, geerntet, gereinigt und in fünf Anlagen in Alberndorf, Pernersdorf, Watzelsdorf und Obermarkersdorf getrocknet. Geliefert werden die Kerne an eine steirische Ölmühle, die aus den Kernen aus dem niederösterreichischen Pulkautal das kostbare Steirische Kernöl erzeugt. Die Steiermark ist mit einer Anbaufläche von 12.000 ha führend in der Kürbisproduktion, in Niederösterreich werden neben dem Pulkautal auch in Amstetten, Melk, St. Pölten und Laa auf 2.000 ha von 500 Landwirten Kürbisse produziert. Nach einer schlechten Ernte im Vorjahr infolge des Zucchini-Gelbmosaik-Virus wird heuer mit einer Durchschnittsernte von 400 bis 500 kg pro ha gegenüber nur 100 kg im Vorjahr gerechnet. Die Ernte begann Mitte September und wird bis Ende Oktober abgeschlossen sein.

Versicherung gegen Saatkrähen- und Schneckenfraß

Die Österreichische Hagelversicherung weitet ihren Versicherungsschutz im Rahmen der Ernteversicherung, die auch Schäden durch Trockenheit, Frost oder Überschwemmung bei bestimmten Fruchtarten abdeckt, nun auch gegen Verwehungsschäden, Fraßschäden durch Saatkrähen bei allen landwirtschaftlichen Kulturen und Schneckenfraß bei Raps aus. Ersetzt werden die Wiederanbaukosten (Saatgut plus Arbeitskosten) in der Höhe von 2.500 S/ha. Für alle jene Landwirte, die – im Anschluß an die Ackerpauschalversicherung – bereits eine Ernteversicherung abgeschlossen haben, ist dieses zusätzliche Leistungsangebot ohne Prämienerhöhung automatisch in ihrem Versicherungspaket enthalten. Die Prämie für das Gesamtpaket beträgt 70 bis 130 S/ha.

Medieninhaber und Herausgeber: Die Republik Österreich, vertreten durch den Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, 1012 Wien, Stubenring 1.
Redaktion: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, 1012 Wien, Stubenring 1 und Bundesamt und Forschungszentrum für Landwirtschaft, 1226 Wien, Spargelfeldstraße 191. Hersteller: AV-Druck, 1140 Wien, Sturzgasse 1A.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Pflanzenschutz

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: 3_1998

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: Pflanzenschutz 3/1998 1-12