

Grundsätzliche Überlegungen zur chemischen Bekämpfung der Feldmaus und anderer wühlmausartiger Schädner nach der Aberkennung des Endrins

Von Fritz Frank, Biologische Bundesanstalt, Institut für Grünlandschädlinge, Oldenburg (Oldb.)

Die chemische Feldmausbekämpfung befindet sich z. Z. in einem kritischen Stadium, nachdem die Flächenbehandlung mit Endrin durch die ministeriell verfügte Streichung dieses Wirkstoffes aus dem Pflanzenschutzmittelverzeichnis der Biologischen Bundesanstalt praktisch unterbunden worden ist. Es dürfte daher angebracht sein, die bisherige Entwicklung noch einmal zu beleuchten und sich vor allem zu überlegen, wie sie weitergehen soll und welche Entwicklungsziele auf längere Sicht anzustreben sind. Diese Überlegungen müssen sich von vornherein auf solche Verfahren konzentrieren, die mechanisch anwendbar sind und damit dem in Land- und Forstwirtschaft herrschenden Arbeitskräftemangel Rechnung tragen. Es sind dies das Flächenbehandlungsverfahren und das Flächenköderverfahren. Es kann der weiteren Entwicklung nur dienlich sein, wenn in diese Überlegungen außer der Feldmaus auch die übrigen wühlmausartigen Schädner, in erster Linie also Erdmaus, Schermaus und Rötelmaus, einbezogen werden. Ferner muß der Wirtschaftlichkeit der Bekämpfung und der Rentabilität der Entwicklung und Herstellung der Bekämpfungsmittel besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

1. Das Flächenbehandlungsverfahren

a) Entwicklung und derzeitige Situation

Im Jahre 1955 (Frank 1955) hatte der Verf. darauf hingewiesen, daß die bis dahin in der Feldmausbekämpfung üblichen Bekämpfungsmethoden (gezielte Baubehandlung mit Räucherpatronen oder Giftgetreide) wegen ihres hohen Arbeitsaufwandes „unzeitgemäß“ geworden und mit der durch den Arbeitskräftemangel erzwungenen Mechanisierung der Landwirtschaft weitgehend unvereinbar seien. Schon ein Jahr später (Frank 1956 a) konnte dann festgestellt werden, daß mit dem 1955 bei der Erdmausbekämpfung im Forst (Schindler 1955) erfolgreich erprobten „Flächenbehandlungsverfahren“ nunmehr auch für die Feldmausbekämpfung ein voll mechanisierbares und damit mit modernen Bewirtschaftungsmethoden vereinbartes Verfahren zur Verfügung stehe. Dieses hat sich dann auch in der Praxis durchgesetzt, besonders nachdem neben dem zunächst verwandten Toxaphen das für die Bekämpfung von wühlmausartigen Schädneren noch geeignetere Endrin eingesetzt werden konnte, das selbst unter ungünstigsten Witterungsbedingungen einen 100%igen Abtötungserfolg garantierte.

In seiner zweiten zitierten Veröffentlichung hatte der Verf. aber auch darauf hingewiesen, daß bisher zwar keine „alarmierenden Nebenerscheinungen“ aufgetreten seien, die Eigenschaften der zunächst verwandten Wirkstoffe (d. h. chlorierter Kohlenwasserstoffe) aber „recht problematisch“ seien. Es erscheine deshalb „wünschenswert, für das... grundsätzlich zu bejahende Verfahren der Flächenbegiftung andere Wirkstoffe zu verwenden, die bei spezifischer rodentizider Wirkung geringere Allgemeingefährlichkeit, geringere Breitenwirkung und geringere chemische Stabilität besitzen“. Leider ist diese Anregung von den Mittelherstellern damals nicht im erhofften Maße auf-

gegriffen worden. Dies hing wohl nur teilweise damit zusammen, daß das Ausbleiben wirklich katastrophaler Feldmausplagen in den folgenden Jahren eine weitere Vervollkommnung der Bekämpfungsmethodik weniger dringlich erscheinen ließ. Es beruhte sicher mehr auf der Beobachtung, daß sich bei der Anwendung des Endrins auch in der Folgezeit keine „alarmierenden Nebenerscheinungen“ zeigten. Die Mittelwirkung blieb im wesentlichen auf die zu bekämpfenden herbivoren Microtiden beschränkt und verschonte schon die im gleichen Substrat lebenden Langschwanzmäuse und Spitzmäuse weitgehend. Nachgewiesene Vergiftungen anderer Wild- und Nutztiere blieben Ausnahmen und beschränkten sich offenbar auf solche Fälle, in denen (übrigens weit seltener als bei der Giftgetreideauslegung!) leichtsinnig bzw. abweichend von den bestehenden Anwendungsvorschriften verfahren worden war. Ob sie in stärkerem Maße aufgetreten wären, wenn das Endrin in großem Ausmaß bei einer allgemeinen schweren Feldmausplage eingesetzt worden wäre, wie sie erstmals seit 1949 wieder im Jahre 1964 in Erscheinung trat, muß dahingestellt bleiben.

Jedenfalls haben die durchweg günstigen Erfahrungen mit dem Endrin zur Folge gehabt, daß der Entwicklung anderer für die Flächenbehandlung brauchbarer Mittel wenig Aufmerksamkeit geschenkt wurde und kein Ersatz zur Verfügung stand, als 1964 wegen allgemeintoxikologischer Bedenken die Streichung des Endrins aus dem amtlichen Pflanzenschutzmittelverzeichnis verfügt wurde. Dies wirkte sich um so ungünstiger aus, als es ausgerechnet in diesem Jahre zu einer katastrophalen Feldmausplage kam, von der mit Ausnahme des nordwestdeutschen Küstengebietes die gesamte Bundesrepublik betroffen war. Daß in dieser Lage verhältnismäßig wenig auf das noch anerkannte Toxaphen zurückgegriffen wurde, ist verständlich, weil die dem Endrin gegenüber geltend gemachten Bedenken natürlich auf die ganze Gruppe der chlorierten Kohlenwasserstoffe übertragen wurden und niemand gerne die Verantwortung für deren weiteren Einsatz in der Feldmausbekämpfung übernehmen wollte. Noch verständlicher ist, daß von der Möglichkeit einer Sondergenehmigung zum Einsatz von Mitteln der Giftklasse I (also z. B. auch von Endrin) wohl nirgends Gebrauch gemacht wurde. Wohl oder übel wurde der Praxis empfohlen, zur anachronistischen Methode der arbeitsaufwendigen Baubehandlung mit Giftgetreide und anderen Ködermitteln zurückzukehren. Natürlich wurde dieser Appell infolge des allgemeinen Arbeitskräftemangels nur in beschränktem Umfange befolgt und meist erst dann, wenn bereits schwerer Schaden zu verzeichnen war. Da Giftgetreide während der Vegetationszeit schlecht angenommen wird und die behandelten Flächen von der überwiegend unbehandelten Umgebung her rasch wieder besiedelt wurden, blieb der Erfolg insgesamt gering, so daß das Jahr 1964 durch Feldmausschäden ungewöhnlichen Ausmaßes gekennzeichnet war. Daß der allgemeine Arbeitskräftemangel zwangsläufig auch zu vorschriftswidriger, d. h. oberflächlicher und damit andere Tiere gefährdender Ausbringung des Giftgetreides führte und unter diesen Verluste verursachte, sei nur am Rande vermerkt.

Das Jahr 1964, das die Feldmausbekämpfung in der Bundesrepublik gewissermaßen um 30 Jahre zurückwarf, hat uns also noch einmal deutlich vor Augen geführt, daß eine wirksame chemische Bekämpfung dieses Großflächenschädlings heute nicht mehr durch manuelle Behandlung der einzelnen Feldmausbauerefolge kann, sondern nur noch durch mechanische Ganzflächenbehandlung. Daher ist unschwer vorauszusagen, daß diese Bestand haben wird, selbst wenn im Augenblick keine Mittel zur Verfügung stehen, die den heute gestellten Anforderungen genügen. Da Feldmausschäden des 1964 aufgetretenen Ausmaßes einfach nicht hingenommen werden können, müssen solche Mittel gesucht und auch gefunden werden. Dabei sollte, um nicht noch einmal das gleiche Fiasko wie mit dem Endrin zu erleben, von vornherein weitsichtig vorgegangen und folgendes berücksichtigt werden.

b) Entwicklungsziele

Die jüngste Entwicklung im Pflanzenschutz dürfte geklärt haben, daß das, was 1956 noch als „wünschenswert“ erschien, heute zu einer unabdingbaren Forderung geworden ist. Es können für das Flächenbehandlungsverfahren in Zukunft also nur noch spezifische Rodentizide mit geringer Breitenwirkung und Allgemeingefährlichkeit verwendet werden. Ich bin sogar der Meinung, daß auf längere Sicht noch höhere Anforderungen gestellt werden sollten und eine weitere Einengung der in Frage kommenden Mittel nicht nur wünschenswert, sondern auch möglich ist.

Unsere wichtigsten freilebenden und Plagen verursachenden Schädner Feldmaus (*Microtus arvalis*), Erdmaus (*Microtus agrestis*), Schermaus (*Arvicola terrestris*) und Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*), aber auch die Bisamratte (*Ondatra zibethica*) gehören sämtlich zur herbivoren Wühlmausgruppe (*Microtidae*), der im übrigen auch der Hamster (*Cricetus cricetus*) nahesteht. Wir wissen heute, daß diese Gruppe physiologisch deutlich von den übrigen Nagergruppen, ja schon von den übrigen Muriden (z. B. Langschwanzmäusen einschl. Ratten), abweicht und auch auf Gifte vielfach bemerkenswert anders reagiert als diese. Es dürfte daher möglich sein, spezifische „Microticide“ zu entwickeln, die schon für andere, in freier Wildbahn nicht als Schädlinge auftretende Nagergruppen relativ ungefährlich sind, die Avertebraten ganz unbeeinflusst lassen und vor allem auch für Vögel, größere Säugetiere und Mensch keine ernstzunehmende Gefahr bedeuten.

Es muß dabei von der Erfahrung ausgegangen werden, daß die Praxis bislang kaum zu einer vorbeugenden Feldmausbekämpfung während des Spätherbstes und Winters zu bewegen war, sondern immer erst dann etwas unternahm, wenn während der Vegetationszeit bereits fühlbarer Schaden sichtbar oder zumindest mit einiger Sicherheit voraussehbar wurde. Diese Tendenz zum Handeln im letzten Augenblick dürfte sich infolge weiterer Reduzierung der landwirtschaftlichen Arbeitskräfte auch in Zukunft nicht ändern, sondern eher verstärken. Daher sind solche Flächenbehandlungsmittel, deren Anwendung aus toxikologischen Gründen auf die Zeit der Vegetations- und Nutzungsruhe beschränkt werden muß, allenfalls als Übergangslösung in Betracht zu ziehen. Die Entwicklung muß vielmehr von vornherein auf solche Mittel gerichtet sein, die unbedenklich auch während der Vegetationsperiode einsetzbar sind und auch den Weidegang nicht fühlbar einschränken. Dies kann an sich mit schnell abbauenden Mitteln (z. B. spezifisch rodentiziden Phosphorsäureestern) erreicht werden, die eine unbedenkliche Weiternutzung behandelter Flächen bereits nach 8–10 Tagen erlauben. Solche Mittel sind aber

insofern ungünstig, als der Bekämpfungserfolg um so geringer ist, je kürzer die Mittelwirkung bemessen wird.

Dabei ist zu berücksichtigen, daß sich geschlossene „Gemeinschaftsbekämpfungsaktionen“ heute auch dort kaum mehr durchführen lassen, wo noch Verordnungshandhaben aus früherer Zeit existieren. Wenn solche Großkomplexaktionen beim Auftreten allgemeiner Feldmausplagen auch weiterhin anzustreben und durch Flugzeugeinsatz technisch weit leichter realisierbar geworden sind als in früherer Zeit, so werden sie infolge des unterschiedlich gelagerten Engagements der Flächeneigner und deren unterschiedlicher finanzieller und arbeitszeitlicher Kapazität auch in Zukunft Ausnahmereisnerungen bleiben. Die Regel wird vielmehr die Behandlung von Einzelparzellen sein, die auch zusammen gesehen nur einen relativ kleinen Teil des gesamten Befallsgebietes ausmachen, durchweg von nicht behandelten Flächen umgeben sind und zudem noch zu ganz verschiedenen Zeiten behandelt werden.

Die Erfahrung hat nun gezeigt, daß solche durch Bekämpfung befallsfrei gemachten Teilkomplexe innerhalb geschlossener Befallsgebiete nur während des Winters nennenswerte Zeit befallsfrei bleiben. Nur während dieser Zeit ist nämlich die gesamte Nagerpopulation weitgehend seßhaft, während sie vom Frühjahr bis zum Herbst neben seßhaften Tieren einen obligaten Anteil von fluktuierenden Individuen enthält, der schon bei geringer Populationsdichte ein rundes Drittel zählt und sich mit zunehmender Dichte verdoppeln kann. Dieses fluktuierende, d. h. auf der Suche nach neuen Territorien befindliche Bevölkerungselement zieht es eindeutig vor, alte unbesetzte Baue in Besitz zu nehmen, als sich selbst neue zu graben. Infolgedessen dauert es (eine bekämpfenswerte Populationsdichte vorausgesetzt) während der Vegetationsperiode nachgewiesenermaßen nur Tage, bis ein freigewordener Feldmausbau erneut besetzt ist. Durch Teilbekämpfungsmaßnahmen freigemachte Flächen werden dementsprechend sofort neu besiedelt, sobald die Mittelwirkung unerschwellig geworden ist. Das war nach unseren Feststellungen schon bei den bisher gebräuchlichen Endrin-Aldrin-Mitteln nach 10–14 Tagen der Fall und würde beim Einsatz von schnellabbauenden Phosphorsäureestern sicher schon nach 5–6 Tagen gegeben sein. Natürlich ist die Populationsdichte dann anfangs beträchtlich niedriger als in der unbehandelten Umgebung, kann aber (zumal sich unter den Neuzuwanderern immer ein beträchtlicher Anteil trächtiger Jungweibchen befindet) unter Umständen schon 3–4 Wochen später das alte Niveau wieder erreicht haben und damit eine erneute Bekämpfungsaktion erforderlich machen. Diese ist aber weder finanziell noch arbeitszeitlich praktikabel und erfolgt daher nur in Ausnahmefällen.

Natürlich ist nicht zu bestreiten, daß auch ein derart kurzfristig wirksamer Bekämpfungserfolg im Einzelfall (z. B. in einem bald erntereifen Getreidefeld) nicht unerhebliche Ertragseinbußen bzw. einen Totalschaden abwenden kann und damit für den betreffenden Eigner durchaus lohnend ist. In der Gesamtrechnung eines Plagejahres schlagen solche nur graduellen Einzelerfolge aber wenig zu Buch. Auch ist ebenso unbestreitbar, daß sich diese Gesamtrechnung unverhältnismäßig günstiger gestalten würde, wenn Mittel mit längerer Wirkung oder gar mit gewisser Dauerwirkung auch bzw. gerade während der Vegetationszeit einsetzbar wären. Bisher war dies infolge der beträchtlichen Allgemeingefährlichkeit der für die Feldmausbekämpfung verfügbaren Mittel nicht möglich, doch könnte sich das mit der Entwicklung spezifischer „Microticide“ ändern. Gelänge diese, so könnte die Persistenzfrage vermutlich nicht nur vernachlässigt, sondern eine gewisse

Dauerwirkung geradezu angestrebt werden, weil sie die chemische Feldmausbekämpfung insgesamt erheblich wirkungsvoller gestalten würde.

Bei der Entwicklung solcher „Microtizide“, aber auch sonstiger Flächenbehandlungsmittel, müssen im übrigen folgende Forderungen berücksichtigt werden:

- (1) Die Mittel müssen nicht nur spritzbar, sondern auch sprühbar sein, weil sich damit eine bessere Verteilung gerade in den unteren Vegetationsbereichen erzielen läßt, in denen die Feldmaus zu fressen pflegt, weil sich damit der vielfach schwer beschaffbare Wasserbedarf reduzieren läßt und weil das Flächenbehandlungsverfahren wegen der unter Umständen großen Bekämpfungskomplexe auf jeden Fall mit dem Flugzeug praktikierbar sein muß.
- (2) Die Haftwirkung muß so gut sein, daß sich die Flächenbehandlung auch bei leichtem Regenwetter durchführen läßt und nach der Antrocknung auch Stark- und Dauerregen aushält (was bei einigen der nun außer Kurs gekommenen Mittel schon der Fall war).
- (3) Die Mittel dürfen auch bei höherer Dosierung keine Repellentwirkung auf Microtiden haben, um sie auch gegen die Schermaus einsetzen zu können.
- (4) Die Mittel müssen lagerbeständig sein, damit die Versorgung sowohl bei plötzlichem Spitzenbedarf in den Plagejahren als auch bei sporadischem Bedarf zwischen den Maximumjahren gesichert ist.

Die Auffindung spezifischer Microtizide dürfte im übrigen weit geringere Schwierigkeiten bereiten, als es auf den ersten Blick scheinen mag. Es ist sogar sehr wahrscheinlich, daß derartige Stoffe schon existieren und daß ihre spezifisch microtizide Wirkung bei der industriellen Wirkstoffprüfung nur deshalb noch nicht erkannt worden ist, weil die entscheidende toxikologische Prüfung neuentwickelter Wirkstoffe bisher so gut wie ausschließlich an den Standard-Laboratoriumstieren Hausmaus und Wanderratte, und zwar überwiegend an deren Albinos erfolgt. Es ist also im Grunde nichts anderes nötig als eine Ausdehnung dieses ersten orientierenden Testes auf die gleichfalls leicht zu haltende und zu züchtende Feldmaus, um höchstwahrscheinlich recht bald zur Auffindung spezifischer Microtizide zu gelangen. Dabei kann, ja soll man sich auf Grund der Zielsetzung – spezifische Wirkung auf Wühlmausartige (*Microtidae*) und geringe Wirkung auf Langschwanzmäuse (*Muridae*) – von vornherein auf jene Wirkstoffe beschränken, die sich bei Hausmaus und Wanderratte als wenig wirksam erwiesen haben.

2. Das Flächenköderverfahren

a) Entwicklung und derzeitige Situation

1956 hatte der Autor (Frank 1956 a) nach der Erörterung des neuen Flächenbehandlungsverfahrens auch Erwägungen über die weiteren Entwicklungsziele angestellt und folgendes ausgeführt: „So paradox es auch klingen mag, nachdem die bisherigen Darlegungen so sehr den Vorteil der Flächenbegiftung gegenüber dem Giftköderverfahren hervorgehoben haben – ein weiterer Fortschritt...dürfte nur in einer Rückkehr zum Köderverfahren möglich sein. Allerdings müßte dieses dann die Vorteile der Flächenbegiftung übernehmen. Es wird also anzustreben sein, Giftköder zu entwickeln, die nach Art des Saatgutes breitwürfig oder maschinell ausgebracht werden können, weil sie von andern Tieren nicht angenommen werden bzw. für diese ungefährlich sind. Auf diese Weise könnte der Mittelaufwand gegenüber der Flächenbegiftung ganz wesentlich reduziert werden. Da dieses Flächenköderverfahren aber die nicht einfache Entwicklung von Ködern (und zwar unter Umständen Spezialködern für

jede einzelne Wühlmausart) und Wirkstoff voraussetzt, während das Flächenbegiftungsverfahren allein die Entwicklung befriedigender Wirkstoffe erfordert, dürfte sich letzteres zunächst durchsetzen. Man sollte sich nur darüber klar sein, daß mit einem Flächenköderverfahren ein weiterer Fortschritt erzielt werden kann.“

Der hier vorgezeichnete Weg ist inzwischen besritten worden. Wiederum leistete die Erdmausbekämpfung im Forst Pionierdienste, indem der Oberförster Ohl sen auf die Idee kam, in Folie verpackte Giftköder (mit Zinkphosphid begiftete Sonnenblumenkerne) gegen die Erdmaus auszuliegen. Das Verfahren wurde von der Cela praxisreif gemacht und patentiert. Es wird seit 1959 erfolgreich gegen Erdmaus und Röteldmaus angewandt und ist seit 1961 unter der Bezeichnung „Arrex-E“ amtlich zur Erdmausbekämpfung anerkannt. Inzwischen hat auch die Fa. Merck einen ebenfalls mit Zinkphosphid begifteten, aber nicht in Folie abgepackten plättchenförmigen Preßköder entwickelt, der unter der Bezeichnung „M-Köder“ ebenfalls zur Erdmausbekämpfung anerkannt wurde. Beide Mittel erfüllen die Forderung, offen ausgelegt werden zu können, ohne andere Tiere und speziell Vögel zu gefährden. Sie sind jedoch wegen ihrer Form und ihres geringen Gewichtes nicht mechanisch, sondern nur manuell ausbringbar. Dies hat ihrer Anwendung im Forst keinen Abbruch getan, ist jedoch bei der Feldmausbekämpfung ein entscheidender Nachteil.

Ohnehin haben sich beide Mittel in der Feldmausbekämpfung bisher als ungenügend wirksam erwiesen. Im Gegensatz zu Erd- und Röteldmaus nimmt die Feldmaus in Folie verpackte Köder offensichtlich schlecht an. Die folienlosen M-Köder wurden zwar in den Versuchen des Verf. ausgezeichnet angenommen, erzielen aber nach den jetzt vorliegenden Erfahrungen nur dann einen ausreichenden Abtötungserfolg, wenn Boden und Vegetation völlig trocken sind und wenn der Befall so hoch ist, daß die Tiere bereits unter fühlbarem Nahrungsmangel leiden. Diese Bedingungen sind bei der Feldmausbekämpfung aber nur selten gegeben. Sie machen das Mittel auch nur dann anwendbar, wenn schon fühlbarer Schaden eingetreten ist, und schließen die unbedingt anzustrebende vorbeugende Bekämpfung von vornherein aus. Wesentlich ist auch, daß die ausschließlich in Süddeutschland verzeichneten Erfolge wohl durchweg nicht mit ungezielter Flächenbehandlung, sondern mit gezielter Baubehandlung erreicht wurden. Damit wird aber nur die alte Giftgetreidemethode ersetzt, die sich wegen ihres hohen manuellen Arbeitsaufwandes heute nicht mehr praktizieren läßt. Und daran ändert sich wenig, wenn die Köder nicht mehr mit der Legeflinte in die Baueingänge gebracht werden müssen, sondern oberflächlich ausgebracht werden können. Denn es bleibt auf jeden Fall der hohe Arbeitsaufwand der manuellen Ausbringung und des Aufsuchens der oft sehr versteckt angelegten Baue.

b) Entwicklungsziele

Das Hauptaugenmerk muß daher in Zukunft darauf gerichtet sein, diesen nicht mehr tragbaren Arbeitsaufwand zu reduzieren und wirkliche Flächenködermittel zu entwickeln, die ungezielt und mechanisch ausgebracht werden können, nach Möglichkeit auch vom Flugzeug aus. Dabei sind folgende Gesichtspunkte zu berücksichtigen:

- (1) Die Köder müssen in Form und Farbe so beschaffen sein, daß sie nicht von Vögeln angenommen werden. Diese Forderung ist insofern leicht zu erfüllen, als die wühlmausartigen Nager Form und Farbe nicht beachten, sondern sich ausschließlich nach Geruch und Geschmack orientieren. Sobald

die Begiftung mit spezifischen, für Vögel ungefährlichen „Microtiziden“ erfolgen kann, braucht diesem Punkt keine Beachtung mehr geschenkt zu werden.

- (2) Die Köder müssen in Form und Gewicht so beschaffen sein, daß sie mechanisch ausbringbar und dabei gleichmäßig verteilbar sind. Dabei sollte man sich von vornherein auf den Schleuderstreuer einstellen, weil diese Art der Ausbringung auch mit dem Flugzeug am besten praktikierbar sein dürfte.
- (3) Die Köder müssen in Form und Gewicht so beschaffen sein, daß sie bei mechanischer Ausbringung (auch vom Flugzeug aus) nicht in der Vegetation hängenbleiben, sondern möglichst den Boden oder wenigstens die unteren Teile der Vegetation erreichen. Dies ist nicht nur für die sichere Annahme durch die kleinen Nager wichtig, sondern beugt auch der zufälligen Aufnahme durch Weidewild und Haarwild vor.
- (4) Die Köder sollen möglichst klein sein, um bei möglichst geringem Gesamtaufwand eine möglichst dichte Ausbringung zu gewährleisten, die bei der Feldmausbekämpfung entscheidend ist. Hier sollen je qm mindestens 4 Köderpartikel ausgebracht werden. Die Aufwandmenge ist aber nicht in Köderzahlen, sondern ausschließlich in Gewichtseinheiten je ha anzugeben. Dabei ist folgendes zu beachten: Während die Aufwandmenge bei gezielter Baubehandlung mit der Befallsdichte steigt und fällt, darf sie beim Flächenköderverfahren (ebenso wie bei der Flächenspritzung) bei schwachem Befall nicht geringer sein als bei starkem. Je geringer nämlich die Bestandsdichte ist, desto schwerer werden ungezielt ausgebrachte Köder von den Mäusen gefunden, und desto dichter muß dementsprechend auch ihre Ausbringung erfolgen.
- (5) Die Köder müssen feuchtigkeitsbeständig sein und mindestens den Richtlinien der Biologischen Bundesanstalt genügen (Giftwirkung 5 Tage nach Ausbringung noch 90%, nach 15 Tagen mindestens 75% der Ausgangswirkung). Besondere Aufmerksamkeit ist darauf zu richten, daß die Köder durch Wasseraufnahme nicht weich werden, weil sie dann von der Feldmaus nicht mehr angenommen werden. Dies ist bereits der Fall, wenn sie sich zwischen den Fingerspitzen zerdrücken lassen.
- (6) Die Köder müssen so attraktiv sein, daß sie auch bei reichlichem natürlichem Nahrungsangebot, also während der Vegetationszeit, sicher angenommen werden.
- (7) Die Begiftung soll so eingestellt sein, daß eine sichere Abtötung der Feldmaus beim Verzehr von höchstens 0,05 ccm Ködersubstanz erfolgt. Bei der Schermaus liegt der entsprechende Wert bei 0,5 ccm.

3. Wirtschaftlichkeit und Rentabilität

Vorstehende Überlegungen wären unvollständig, ja mehr oder weniger theoretisch, wenn sie sich nicht auch auf die Frage der Wirtschaftlichkeit von Flächenbehandlungs- und Flächenködormitteln und der Rentabilität ihrer Entwicklung und Herstellung erstrecken würden. Während die Forstschädlinge Erdmaus und Rötelmaus hochwertige Intensivkulturen schädigen, deren Schutz einen relativ hohen Bekämpfungsaufwand und entsprechende Mittelkosten rechtfertigt, liegen die Verhältnisse bei der Feldmaus anders. Ihr Aktivitätsfeld liegt im extensiv genutzten Grünland*, im Getreidebau und stellenweise im Erwerbsobstbau. Nur die beiden letztgenannten Kulturarten vermögen

Mittelkosten von (zur Zeit!) mehr als 20 DM je ha zu verkräften (zu denen dann noch die Ausbringungskosten kommen), während sich die Eigner extensiv genutzten Grünlandes angesichts der beträchtlichen Flächengrößen und begrenzten Erträge bei solchen Kosten auch dann kaum zu einer Feldmausbekämpfung bewegen lassen, wenn ihnen vor Augen geführt wird, daß diese durchaus noch im Bereich des Wirtschaftlichen liegt (Lange und Crüger 1957). Die Herstellung billigerer Flächenbehandlungs- und Flächenködormittel dürfte wegen der an sie zu stellenden Anforderungen kaum möglich sein, doch sollte wenigstens erwohnen werden, ob man nicht durch eine drastische Mengenrabattstaffelung einen Anreiz zu Großbekämpfungaktionen auch im Grünland geben könnte.

Was die Rentabilität der Mittel betrifft, so dürfte außer Frage stehen, daß fühlbare Entwicklungs- und Investierungskosten auf diesem Sektor weitgehend scheitern werden, weil die Feldmaus- und Erdmausbekämpfung infolge des ausgeprägten Massenwechsels dieser Schädner durch einen völlig unregelmäßigen und kaum vorausberechenbaren Mittelbedarf gekennzeichnet ist. Dieser ist nur in den Plagejahren lohnend, während die Nachfrage in den dazwischen liegenden Jahren praktisch gleich Null ist. Wenn die Plageentwicklung im gesamten Absatzgebiet auch keineswegs synchron verläuft, liegen zwischen einzelnen Jahren mit lebhafter Nachfrage doch immer Jahre mit kaum nennenswerter, welche die Rentabilität zweifellos ungünstig gestalten. Und dies um so mehr, als der kriegsbedingte „Erdmaus-Boom“ seinen Höhepunkt infolge der weitgehenden Normalisierung des Kahlschlaganteils und des Fortschritts der chemischen Unkrautbekämpfung im Forst längst überschritten hat.

Dieses relativ ungünstige Rentabilitätsbild ändert sich jedoch erheblich, wenn auch die Schermaus in die Betrachtung einbezogen wird. Denn diese ist ein ausgesprochener Dauerschädling, der hauptsächlich hochwertige Intensivkulturen angreift und heute wegen seiner vielseitigen Aktivität vom Ziergarten über den Gemüse- und Obstbau bis zum Forst als der wichtigste freilebende Schädner unserer Breiten zu gelten hat. Dies spiegelt sich schon darin wider, daß sich derzeit mindestens 80% aller Praxisanfragen zur Nagetierbekämpfung auf diesen Großschädling beziehen, dessen wirksame Bekämpfung bis heute ungelöst ist. Er konnte zwar dort, wo wie im Obstbau und im Forst Grasunterwuchs vorhanden ist, durch Flächenbehandlung mit Endrin vernichtet werden, doch waren die dazu nötigen Aufwandmengen so hoch und die schon während der Erprobung aufgetretenen Nebenwirkungen so problematisch, daß das Verfahren nicht zur amtlichen Prüfung zugelassen wurde. Die im Handel befindlichen Ködormittel zeigen in der Praxis nicht die gewünschte Wirkung. Auch die Wirkung der Phosphorwasserstoff entwickelnden Präparate hängt zu sehr von den jeweiligen Bodenverhältnissen ab, und die Gefährlichkeit ihrer Ausbringung hat besondere gesetzliche Vorschriften notwendig gemacht, die eine allgemeine Anwendung dieses Verfahrens nicht erlauben.

Alle bisherigen Erfahrungen sprechen nun dafür, daß die Schermaus physiologisch der Feld- und Erdmaus weitgehend gleicht. Entsprechend zeigte auch die Reaktion auf Gifte bisher gute Übereinstimmung, wobei allerdings zur Abtötung höhere Aufwandmengen benötigt wurden. Dies scheint allein mit der Körpergröße zusammenzuhängen, da die durch Erfahrung ermittelten Aufwandmengen für Feldmaus, Erdmaus und Schermaus in einem auffallend ähnlichen Verhältnis

* Auf intensiv genutztem Grünland spielt die Feldmaus keine wesentliche Rolle, weil eine ausreichende Niederhaltung durch die Nutzung selbst erfolgt (Frank 1956 b).

stehen wie die mittleren Körpergewichte der drei Arten (Körpergewichte wie 1:1,4:4,5 / Aufwandmenge für Endrin wie 1:1,5:4), eine Beobachtung übrigens, die vielleicht eine Dosierungsaustregel für neuentwickelte Präparate liefern könnte. Es ist also mit einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit damit zu rechnen, daß gegen Feld- und Erdmaus entwickelte „Microtizide“ auch gegen die Schermaus eingesetzt werden können und deren Bekämpfung durch Flächenbehandlung unbedenklich machen.

Noch viel günstiger würde sich allerdings die Rentabilität von spezifischen „Microtiziden“ stellen, wenn sie auch als Schermausködermittel verfügbar sein würden. Denn ein sichereres Geschäft, als den unzähligen „Schermaus-Geschädigten“ einen sicher wirkenden, aber sonst relativ ungefährlichen und in jeder Drogerie käuflichen Giftköder anzubieten, dürfte es in der Schädlingsbekämpfung hierzulande kaum geben. Man sollte sich darum nicht durch die bisherigen Mißerfolge entmutigen lassen, sondern das ebenso dringliche wie lohnende Problem der Entwicklung eines sicheren Schermausdauerköders trotz seiner unbestrittenen Schwierigkeit mit neuem Elan angehen; denn unlösbar ist es ganz sicher nicht. Solange kein Dauerköder zur Verfügung steht, werden die Mittel am besten auf frischen Apfelstücken appliziert.

Zusammenfassung

Das Jahr 1964, in dem die ministeriell verfügte Streichung des Endrins aus dem Pflanzenschutzmittelverzeichnis unglücklicherweise mit einer allgemeinen Feldmausplage zusammenfiel, hat erneut bewiesen, daß ein Rückgriff auf die arbeitsaufwendige Methode der manuellen Baubekämpfung mit Giftgetreide im Zeitalter des notorischen Arbeitskräftemangels unmöglich und die mechanische ungezielte Ganzflächenbekämpfung unentbehrlich ist. Das derzeit bestehende Vakuum erzwingt also eine Neuentwicklung dafür geeigneter Bekämpfungsmittel, und dieser Neubeginn sollte zweckmäßigerweise zu einer allgemeinen Vervollkommnung der Bekämpfung wühlmausartiger Schadnager (*Microtidae*) ausgenutzt werden.

Vor allem muß das Flächenbehandlungsverfahren saisonunabhängig, d. h. auch während der Vegetationszeit anwendbar gemacht werden. Dies erfordert in noch höherem Grade, als er durch die Entwicklung im Pflanzenschutz ohnehin erzwungen wird, die Bereitstellung möglichst spezifischer Mittel, die andere Wild- und Nutztiere sowie den Menschen nicht ernstlich gefährden.

Da sich die wühlmausartigen Schadnager (*Microtidae*) physiologisch deutlich von den übrigen Nagern unterscheiden und auch auf Gifte bemerkenswert anders reagieren, dürfte es tatsächlich möglich sein, für diese (Feldmaus, Erdmaus, Schermaus und Rötelmaus, aber auch Bisamratte umfassende) Gruppe spe-

zifische „Microtizide“ zu entwickeln. Diese könnten infolge ihrer Ungefährlichkeit für andere Tiere von solcher Persistenz sein, daß der schnellen Wiederbesiedlung befallsfrei gemachter Teilkomplexe entgegen gewirkt wird, welche die Feldmausbekämpfung bislang so unbefriedigend gestaltet.

Besondere Aufmerksamkeit ist der Entwicklung mechanisch und ungezielt ausbringbarer „Flächenködermittel“ zu schenken, deren Beschaffenheit daher eingehend behandelt wurde.

Da mit größter Wahrscheinlichkeit damit zu rechnen ist, daß sich gegen Feld- und Erdmaus entwickelte Microtizide auch gegen den Dauerschädling Schermaus einsetzen lassen, dürfte ihre Rentabilität von vornherein gesichert sein.

Auch die Auffindung spezifischer Microtizide dürfte keine großen Schwierigkeiten bereiten, sofern die toxikologische Prüfung neu entwickelter Wirkstoffe nicht, wie bisher üblich, auf Hausmaus und Wanderratte beschränkt, sondern auf die Feldmaus ausgedehnt wird.

Summary

The steady increasing shortage of labour in agriculture and forestry forces the replacement of manual by mechanical methods in vole control. But the ground spraying method is at present not practicable in Western Germany, because there are recently fundamental objections to the application of endrin and other chlorinated hydrocarbons. The author postulates therefore the extrication of special „microtizides“ which do not endanger other animals and man. This must be possible, for the herbivorous *Microtidae* deviate physiologically from the other rodents and even *Muridae* and react remarkably different to poisons. The requirements which such microtizides have to meet are discussed in detail.

Literatur

- Frank, F.: Die ungelöste Problematik der Bekämpfung von Mäuseplagen. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **7**. 1955, 5-8.
- Frank, F.: Die neue Entwicklung der chemischen Bekämpfung von Mäuseplagen. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **8**. 1956 a, 105-109.
- Frank, F.: Grundlagen, Möglichkeiten und Methoden der Sanierung von Feldmausplagegebieten. Neue Wege zur Lösung des Feldmausproblems durch landeskulturelle und betriebswirtschaftliche Maßnahmen. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **8**. 1956 b, 147-158.
- Lange, B., und Crüger, G.: Ist das neue Flächenbehandlungsverfahren gegen Feldmäuse wirtschaftlich? Landwirtschaftsbl. Weser-Ems **104**. 1957, 1508-1509.
- Schindler, U.: Eine neue wirksame Methode zur Bekämpfung der Erdmaus (*Microtus agrestis* L.). Allg. Forstzeitschr. **10**. 1955, 384-387.

Eingegangen am 30. März 1965.

DK 632.682.816:632.958.2

Orientierende Versuche zur Krähenbekämpfung mit Alpha-Chloralose

Von Gerhard Weigand, Bayer. Landesanstalt für Bodenkultur, Pflanzenbau und Pflanzenschutz
Gruppe Pflanzenschutz, München

Einleitung und Problemstellung

In den letzten Jahren häuften sich die Klagen der Bauern und der Jäger über eine Zunahme der Krähen und der dadurch verursachten Schäden. Im allgemeinen besteht bei den Naturschutzbehörden die Ansicht, daß eine verstärkte Krähenbekämpfung mit der Schußwaffe in den Staats- und Privatjagden angestrebt werden

sollte. Hierbei dürfen aber nicht die Schwierigkeiten übersehen werden. Ein Abschluß von Rabenkrähen hat nur Aussicht auf Erfolg, wenn die Tiere beim Nestbau, in der Brut- oder in der Fütterungszeit erlegt werden. In jedem Falle ist der Zeit- und Geldaufwand erheblich und steht in keinem Verhältnis zum Erfolg. Vielfach wird deshalb auch das verhältnismäßig billige Aus-