

phorester sich für die Schneckenbekämpfung als unbrauchbar erwiesen haben.

— Während bei den Mischungen mit Sägemehl die 10%ige Verdünnung stets eine bessere Köderwirkung zeigte als die 40%ige, verhielten sich die Mischungen mit Kleie vielfach umgekehrt.

Tabellen 5 und 6: Diesem Versuche lag die Frage zugrunde, inwieweit das Mischungsverhältnis bei den Kombinationen Metaldehyd + Kleie (bzw. + Sägespäne) die Köderwirkung beeinflusst. Es kamen zunächst nur 2 Mischungsverhältnisse zur Anwendung: 1) 5 Teile Kleie (bzw. Sägespäne) zu 2 Teilen Metaldehyd (= 40%) und 2) 5 zu 0,5 (= 10%). Die Handelspräparate enthalten anscheinend etwa 6% Wirkstoff.

Erfahrungen aus der Arbeit mit chemischen Vogelabschreckmitteln

Von W. Speyer, Biologische Bundesanstalt, Institut für Getreide-, Ölfrucht- und Futterpflanzenbau, Kiel-Kitzeberg

Für die Prüfung von Saatschutzmitteln gegen Vogelfraß bestehen 3 Möglichkeiten: 1. Feldversuche, 2. Aussaatversuche im Flugkäfig mit natürlichem Boden, 3. Käfigversuche mit Futterschalen. Wir haben im Verlaufe mehrerer Jahre alle 3 Möglichkeiten erprobt.

Die Feldversuche richteten sich ausschließlich gegen Saatkrähen. Da unser Versuchsfeld im Süden fast unmittelbar von einem Buchenhochwald begrenzt wird, der von einer recht umfangreichen Saatkrähenkolonie besetzt ist, schienen die Vorbedingungen für den Versuch besonders günstig zu sein. Es war freilich zu berücksichtigen, daß sich die Krähenschwärme nur während der Fortpflanzungszeit, also etwa von Ende Februar an bis zum Flüggewerden der Jungvögel, ständig in der Brutkolonie aufhalten. Vorher und nachher sind die Schwärme oft wochenlang verschwunden, um dann plötzlich wieder für kurze Zeit mit viel Geschrei bei den alten Nestern aufzutauchen. Die Krähen suchen unser Versuchsfeld häufig auf und haben dort gelegentlich schon recht erheblichen Schaden verursacht. Dennoch, eine Sicherheit, daß sie gerade die Parzellen aufsuchen, auf denen der Versuch mit Vogelabschreckmitteln ausgesät worden ist, besteht leider durchaus nicht. So ist jeder Versuch mehr oder weniger ein Glücksspiel, so daß sich der Arbeitsaufwand zumeist nicht lohnt.

Wir legten daher bald mehr Wert auf Aussaatversuche in einem Flugkäfig mit natürlich gewachsenem Boden. Der 12,5 m lange und 2,25 m breite Flugkäfig ist in zwei ungleich große Abteilungen unterteilt. Jeweils wenn ein Versuch angelegt werden soll, werden die Vögel (1—2 Saatkrähen und ebenso viele Dohlen) in die kleinere Abteilung getrieben; die Verbindungstür wird geschlossen. Nunmehr wird der Boden der größeren, 8 m langen Abteilung bearbeitet, und der Versuch in Schachbrettform mit abgezählten Körnermengen ausgesät. Sobald die Spitzen der jungen Weizenpflänzchen über der Erdoberfläche erscheinen, werden die Vögel durch Öffnen der Verbindungstür zum Versuch zugelassen und nach einigen Tagen wieder in die kleinere Abteilung zurückgetrieben. Alsdann wird die Zahl der je Parzelle erhalten gebliebenen Pflänzchen festgestellt. Aber auch diese Versuche befriedigten keineswegs. Vermutlich sind die einzelnen Schachbrettfelder doch zu klein, so daß — wenn ein Mittel eine abschreckende, vergällende Wirkung hat — diese Wirkung sich noch auf die angrenzenden Felder erstreckt. Und ebenso kann die umgekehrte Wirkung von den Kontrollparzellen ausgehen. Weiter macht sich der durch die Gefangenschaft verstärkte Spieltrieb der Rabenvögel sehr störend bemerkbar. Die Krähen reißen die zur Bezeichnung der Parzellen eingesteckten Holzetiketten aus

Zusammenfassung

1. Die Wirkung des als Schneckengift benutzten Metaldehyds scheint von seiner Kristallisationsform und seinem Polymerisationszustand abhängig zu sein.

2. Reines Metaldehyd ohne Zusätze lockt Nacktschnecken nicht oder nur geringfügig an. Bei Verdünnung des Metaldehyds mit ungiftigen Stoffen steigt jedoch die Anlockungskraft erheblich. Dies gilt besonders für Kleie, die für sich allein bereits anlockend wirkt, aber nicht so stark wie im Gemisch mit Metaldehyd. Es gilt aber auch für Sägespäne, die für sich allein überhaupt keine Köderwirkung zeigen.

dem Boden und tragen sie beliebig im Käfig herum¹⁾, ebenso verfahren sie mit Getreidepflänzchen; junge Maispflanzen werden mit dem Schnabel abgebrochen und herumgeworfen. Gelegentlich werden die in der Nähe der Verbindungstür gelegenen Schachbrettfelder gewissermaßen aus Bequemlichkeit zuerst und am stärksten befressen. Hinzu kommt, daß keines der von uns geprüften Mittel eine sofortige und unbedingt sichere Wirkung besitzt: Sind die Krähen sehr hungrig, dann fressen sie wahllos unbehandelte und behandelte Weizenkörner; sind sie dagegen gut gesättigt, dann spielen sie nur mit den Körnern oder jungen Pflänzchen. Ein mittlerer Sättigungsgrad ist für die Versuche am vorteilhaftesten, aber er ist schwer absichtlich herbeizuführen. Nur ein bereits im Jahre 1943 mit Rabenkrähen durchgeführter Versuch verlief befriedigend.

Die sichersten Ergebnisse ergaben stets die Schalenversuche, wenn man sich auch darüber klar sein muß, daß diese Methode den natürlichen Bedingungen am wenigsten entspricht. Aber man gewinnt doch Hinweise, in welcher Richtung die Praxis arbeiten kann. Um einen unbeabsichtigten Dressurerfolg zu vermeiden, haben wir die Aufstellung der zu einem Versuch gehörenden völlig gleichen und nur in einer den Versuchsvögeln nicht verständlichen Weise gekennzeichneten Futterschalen täglich gewechselt. Es wurde in jeder Schale die gleiche Anzahl Körner gereicht; jeden Morgen haben wir die Zahl der in jeder Schale fehlenden Körner festgestellt und danach jede Schale durch eine entsprechende Zahl neuer Körner wieder aufgefüllt. Je 2 Versuchstage wurden durch einen Tag mit normaler Fütterung getrennt. Diese Schalenversuche wurden sowohl mit Rabenvögeln als auch mit Finkenvögeln (mehreren Haus- und Feldsperlingen, 2 Goldammern, 1 Grünfink, 1 Buchfink in großem Gemeinschaftskäfig) und — selten — mit Haus- und Tauben durchgeführt. Die Versuche mit den Finkenvögeln ergaben stets klare Ergebnisse, während sich der Spieltrieb der Rabenvögel auch hier oftmals recht störend bemerkbar machte: Sie verstreuten die Körner, warfen gelegentlich sogar die Schalen um, ja sie trugen die Körner manchmal von einer Schale in die andere, so daß völlig unsinnige Ergebnisse zustande kamen. Übrigens benutzten wir für die Krähenversuche in der Hauptsache Weizen; Mais und Erbsen erwiesen sich als recht ungeeignet. Den Finkenvögeln wurde in den Versuchen ausschließlich Weizen gereicht, während sie sonst das übliche Waldvogel-Körnergemisch erhielten. Zu manchen Zeiten nahmen die Rabenvögel die Weizenkörner gern, und dementspre-

¹⁾ Da stets eine genaue Zeichnung der Versuchseinteilung angefertigt wird, ist das Herausreißen der Etiketten zwar keine Katastrophe, aber doch lästig.

chend waren dann die Versuchsergebnisse klar, zu anderen Zeiten dagegen ließen sie die Weizenkörner fast unbeachtet.

Folgende Vergällungsmittel wurden geprüft: Morkit, „verstärktes“ Morkit, Brechweinstein, Petroleum, eine Anzahl neuartiger Versuchspräparate, die von verschiedenen Pflanzenschutzmittelfabriken zur Verfügung gestellt wurden, einige Hexa-Präparate sowie einige Beizmittel — teils einfache quecksilberhaltige Beizmittel, teils mit Zusatz von Hexa.

Auf die Versuchspräparate der chemischen Industrie hier näher einzugehen, erübrigt sich. Sehr wirkungsvoll sowohl bei den Krähenversuchen wie bei den Versuchen mit Finkenvögeln war stets die Vergällung mit Petroleum. Zu diesem Zwecke badeten wir die Weizenkörner 4—6 Stunden in Petroleum, legten sie mittels einer Pinzette auf Fließpapier und trockneten sie dort oberflächlich ab. Auch Brechweinstein wirkt deutlich vergällend. Wir lösten 0,1 g Brechweinstein in 5 ccm Wasser und ließen in dieser Lösung 50 g Weizenkörner so lange quellen, bis sie die gesamte Flüssigkeit aufgenommen hatten.

Es ist nicht möglich und auch nicht erforderlich, sämtliche im Laufe der Jahre durchgeführten Versuche tabellarisch wiederzugeben. Einige Beispiele seien aber aufgeführt:

1. In einem Versuch mit Rabenvögeln wurde Weizen gereicht, der mit handelsüblichem Morkit, mit Petroleum und mit Brechweinstein behandelt worden war. In der Morkit- und in der Petroleumschale wurden je 49% der Körner, in der Brechweinsteinschale 62,4% nicht gefressen, während in der Kontrollschale nur 16,2% der Körner übrig blieben.

2. In einem anderen Schalenversuch mit Rabenvögeln kamen außer Petroleum 2 flüssige Vergällungsmittel (Versuchspräparate, nämlich Nr. 4430 0,1%ig und Nr. 27151 0,2%ig) zur Anwendung. Von den beiden Versuchspräparaten blieben 98% bzw. 84% der Körner ungenossen übrig, von den Petroleumkörnern 77% und von den Kontrollkörnern 36%.

3. Schalenversuche mit Petroleumweizen ergaben bei Finkenvögeln folgendes: a) von 30 g unbehandelten Körnern blieb nichts übrig, von 30 g Petroleumkörnern wurde kein Korn gefressen. b) Von 25 g unbehandelten Körnern blieb nichts übrig, während von 25 g Petroleumkörnern 21 g nicht gefressen wurden.

4. Wiederholt wurden auch normales und „verstärktes“ Morkit verglichen. Ich gebe einige Beispiele: a) In einem Schalenversuch mit Finkenvögeln blieben in den Morkitschalen 37%, von den mit „verstärktem“ Morkit behandelten Körnern 52% und in den Kontrollschalen 3,5% der Weizenkörner ungenossen übrig. b) In einem Schalenversuch mit Rabenvögeln lagen beim Abschluß des Versuches in den Morkitschalen noch 75%, in den Schalen mit „verstärktem“ Morkit 81%, von den mit einem Hexa-Staub behandelten Körnern 3% und von den Kontrollkörnern 0% in den Schalen. In diesen Fällen hatten die Hexa-Präparate völlig versagt. c) In einem weiteren Schalenversuch mit Rabenvögeln, in dem ein Versuchspräparat einmal mit Hexazusatz und einmal ohne Hexa im Vergleich zu „verstärktem“ Morkit geprüft wurde, ergab sich: Die mit dem Versuchspräparat behandelten Körner wurden — gleichgültig ob das Präparat einen Hexazusatz hatte oder nicht — restlos aufgefressen, während von den mit „verstärktem“ Morkit behandelten Körnern 99% und selbst von den Kontrollkörnern 31% ungenossen übrig blieben. — Wir hatten aber auch andere Ergebnisse: In einem Schalenversuch mit Finkenvögeln wurde „verstärktes“ Morkit im Vergleich mit den beiden eben genannten Versuchspräparaten geprüft. Hier hatten wir allerdings die Weizenkörner einer Vorbehandlung unterzogen: Aus 10 g Kartoffelmehl und 500 ccm Wasser war ein dünner Kleister

hergestellt worden, von dem 62,5 ccm mit 500 g Weizen innig verrührt wurden. Nach oberflächlichem Trocknen der Körner wurden sie mit je 0,2% der Mittel vermischt, die nunmehr besser an den Körnern haften. Von den Morkitkörnern blieben 98% übrig, von den mit beiden Versuchspräparaten behandelten Körnern sogar 100%. Aber da auch von den Kontrollkörnern 95% ungenossen liegen blieben, läßt das Versuchsergebnis höchstens den Schluß zu, daß mit Kleister vorbehandelte Weizenkörner den Vögeln unangenehm sind. — Auch der folgende Versuch zeigt, daß Hexa-Präparate keinen sicheren Schutz verleihen: Es wurde „verstärktes“ Morkit in einer Dosierung von 0,2% im Vergleich mit einem Hexa-Spritzmittel des Handels (1%ig) und einem Hexa-Spritzpulver der gleichen Firma (0,1%ig) an Rabenvögeln in Schalenversuchen geprüft. Ich gebe hier die an den beiden Versuchstagen erzielten Ergebnisse wieder, da das verschiedene Verhalten der Vögel dabei deutlich in Erscheinung tritt:

Von je 200 Weizenkörnern wurden nicht gefressen:

	am 1. Tage	am 2. Tage	im Durchschnitt
Spritzmittel 1%	61 (= 30%)	2 (= 1%)	15,5%
Spritzpulver 0,1%	104 (= 52%)	0 (= 0%)	26 %
„verst.“ Morkit 0,2%	200 (= 100%)	200 (= 100%)	100 %
Kontrolle	72 (= 36%)	11 (= 5,5%)	20,7%

Hier sei noch ein weiterer Versuch mit Hexa-Präparaten erwähnt: In einem Schalenversuch mit Finkenvögeln wurden ein Hexa-Spritzpulver 0,1% und dasselbe Hexa-Spritzpulver + 25% Gamma-Zusatz 0,1% im Vergleich zu einem der anfangs genannten beiden Versuchspräparate (Nr. 4430) geprüft: Von je 200 Körnern wurden nicht gefressen: Nr. 4430 = 145 Körner, Hexa-Spritzpulver = 79 Körner, Hexa-Spritzpulver + Gamma-Zusatz = 138 Körner und Kontrolle = 69 Körner. Bei reichlicher Erhöhung des Hexa-Anteiles scheinen also die Präparate doch eine gewisse Wirkung auszuüben.

Eindrucksvoll verliefen auch Versuche mit Finkenvögeln mit einem lindanhaltigen Saatgutpuder, dem z. T. Hg zugesetzt worden war, desgleichen Versuche mit einer Hg-haltigen Trockenbeize, mit der ein Präparat auf gleicher Grundlage, aber ohne Hg, dafür aber mit einem Gamma-Zusatz verglichen wurde. Auch Versuche mit Haustauben ergaben brauchbare Ergebnisse, während die Rabenvögel in dieser Versuchsserie völlig versagten.

Versuch mit Finkenvögeln

	Kontrolle	Saatgutpuder	
		ohne Hg	mit Hg
Gereicht	20 g	20 g	—
nicht gefressen	0 g	19,7 g	—
Gereicht	20 g	—	20 g
nicht gefressen	0 g	—	20 g
Gereicht	20 g	20 g	—
nicht gefressen	3 g	18,7 g	—
Gereicht	20 g	—	20 g
nicht gefressen	0,5 g	—	19 g

Versuch mit Tauben

	Kontrolle	Saatgutpuder	
		ohne Hg	mit Hg
Gereicht	40 g	40 g	—
nicht gefressen	24,5 g	34,5 g	—

Versuch mit Finkenvögeln

	Kontrolle	Hg-haltige Trocken- beize	Trockenpräparat auf gleicher Grundlage + Gamma (aber ohne Hg)
Gereicht	20 g	20 g	—
nicht gefressen	7 g	16 g	—
Gereicht	20 g	20 g	—
nicht gefressen	0 g	14 g	—
Gereicht	20 g	—	20 g
nicht gefressen	11,5 g	—	18,7 g
Gereicht	20 g	—	20 g
nicht gefressen	0 g	—	18 g

Die Gefahr der Wirkstoffgruppenbezeichnungen

Von I. C. Bjerg Jensen, Kopenhagen

Seit einigen Jahren hört man immer wieder die Forderung nach einer Einschränkung der Zahl der Pflanzenschutzmittel, weil die ständig steigende Anzahl dieser Präparate es immer schwieriger macht, das richtige Mittel zu wählen (von seiten des Verbrauchers) oder zu empfehlen (von seiten des Fachberaters).

In seinem Vortrag auf dem Internationalen Pflanzenschutzkongreß in Neapel (Oktober 1953) machte der Präsident der Biologischen Bundesanstalt, Prof. Dr. H. Richter, Braunschweig, als gangbaren Weg zur Marktberichtigung den Vorschlag, durch Verschärfung der Registrierungs-, Prüfungs- und Zulassungsbedingungen eine gewisse Minderung des weiteren Anstiegs der Zahl der (staatlich anerkannten) Präparate zu erreichen (vgl. *Gesunde Pflanzen* 6. 1954, 98—99).

Es ist anzunehmen, daß man sich im Laufe des weiteren internationalen Aufbaues des Pflanzenschutzes hierzu entschließt. Man kann dann z. B. ohne weiteres voraussetzen, daß ein früher anerkanntes Präparat, das nicht mehr im Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis erscheint, auch nicht mehr die Qualitätsforderungen erfüllt. Um die Autorität der für die verschiedenen Länder herausgegebenen Mittelverzeichnisse aufrechtzuerhalten, wäre es jedoch gleichzeitig notwendig zu bestimmen, daß ein gutes Präparat nicht aus „disziplinarischen“ Gründen aberkannt werden kann, was stellenweise leider noch vorkommt.

Um einen besseren Überblick über die vielen Mittel zu erzielen, ist man indessen dazu übergegangen, die Präparate gruppenweise nach ihren wesentlichen Wirkstoffen zu ordnen. Dieses Verfahren gibt allerdings eine bessere Übersicht, und wenn man sich hiermit begnügt hätte, wäre alles insofern gut; leider ist man jedoch einen Schritt weiter gegangen, der abwärts führt: Man verfiel darauf, die Präparate auch gruppenweise zu beurteilen.

Da der Unterschied zwischen dem besten und dem schlechtesten Mittel innerhalb einer Gruppe, z. B. in der „Schwefel“- oder „Quecksilber“-Gruppe, ebenso groß oder größer sein kann als der Unterschied von Gruppe zu Gruppe, so ist die Folge hiervon, daß es belanglos ist, z. B. zu sagen „Gruppe A zeigte in den Jahresversuchen diese oder jene Verbrennungsschäden, wohingegen Gruppe B“ usw. Ein solches Verfahren gibt keine Auskunft oder jedenfalls keine befriedigende Auskunft darüber, welches Mittel z. B. der Obstbauer mit bestem Nutzen anwenden kann.

Die gruppenweise Anordnung erfolgt aber nichtsdestoweniger und dessenungeachtet, daß es bekannt ist, daß ein optimales Zusammenspiel, eine Synthese, verlangt wird von etwa 10 oder mehreren Elementen, um ein geeignetes Präparat herzustellen, das einerseits

In diesen Versuchen haben die Vögel bereits die mit lindanhaltigen Pudern behandelten Körner abgelehnt. Wird den lindanhaltigen Pudern Hg zugesetzt, so reagieren die Vögel nur wenig stärker ablehnend. Nicht ganz so heftig verweigern sie die mit quecksilberhaltigen Trockenbeizmitteln eingestäubten Körner, doch wird die Ablehnung heftiger, wenn das Quecksilber des Präparates durch Gamma ersetzt wird.

Die Abwehr schädlicher Vögel ist ein Problem von solcher Bedeutung, daß jede hierbei gesammelte Erfahrung bekannt gemacht werden sollte. In diesem Sinne wollen auch die vorstehenden Zeilen, in denen die bei zahlreichen Versuchen gesammelten Erfahrungen verarbeitet worden sind, nur als ein Beitrag gewertet werden.

diese oder jene Krankheiten, gegen welche die Pflanzen geschützt werden sollen, sicher vernichtet, andererseits aber die Pflanzen auch schon (der „chemotherapeutische Index“ nach G. Gassner).

Zu einer solchen Synthese gelangt man auf mehreren Wegen; aber die Gründlichkeit und Erfahrung des Forschers, kurzum seine Tüchtigkeit, die der Vater des Glücks ist, steht wohl an erster Stelle dabei. Die chemische Analyse des fertigen Präparates, welche den „wirksamen Träger“ und mehr oder weniger auch die „unwirksamen Stoffe“ nennt, besagt leider nicht viel; denn selbst „ad hundert“ bleibt ein Rest, der das Geheimnis des Herstellers ist, und dieser Rest kann für die Brauchbarkeit des Mittels ausschlaggebend sein.

Zugegeben wird gern, daß es für die Berater in Vorträgen und Fachpresse oft schwierig sein kann, auf die bequeme Übersicht zu verzichten, die die Gruppeneinteilung ermöglicht. Wenn jedoch die Anleitungen darunter leiden und sogar zu Irreleitungen führen, die für die Verbraucher ökonomische Verluste ergeben, ganz zu schweigen von der ungerechten Behandlung der besten Präparate innerhalb der einzelnen Gruppen, ist dann eine solche Anwendung der beliebten Durchschnittswerte noch haltbar?

Es läßt sich auch nicht behaupten, daß stets eine fertige und zuverlässige Versuchstechnik vorliegt, die alle vorkommenden Möglichkeiten mit in Betracht zieht. Im Gegenteil stößt man häufig auf neue Umstände und Zusammenhänge, deren Berücksichtigung notwendig ist. Innerhalb derselben chemischen Mittelgruppe zeigen sich dann bisweilen neue Ungleichmäßigkeiten. Oder man entdeckt neue Anwendungsmöglichkeiten bei einem Präparat, aber nicht bei anderen derselben Gruppe. So z. B. hat man sich mehrere Jahrzehnte hindurch mit der Möglichkeit einer Stimulation beschäftigt. Erst in letzter Zeit hat Gassner den Beweis dafür erbracht, daß bei gewissen Hg-Verbindungen, jedoch nicht bei anderen, eine solche Stimulation vorkommen kann (vgl. *Angewandte Botanik* 27. 1953, 37—47).

Wie schon gesagt, die Eigenschaften innerhalb einer Gruppe können mannigfach sein, sowohl im günstigen wie im ungünstigen Sinne. Es ist gefährlich, Schwierigkeiten durch eine nicht haltbare Gruppenbezeichnung zu umgehen.

Im Obstbau ist die Schorfbekämpfung ohne Verbrennungsschäden ein sehr aktuelles Problem. Ein Beispiel zeigt leicht, zu welchem Schaden und Wirrwarr die Gruppeneinteilung führen kann:

Angenommen, es liegt ein Versuchsmaterial von Station X aus dem Jahre Y vor, wo 6 Hg-Präparate gegen