Bereich Waldbau — Forstschutz der Sektion Forstwirtschaft Tharandt der Technischen Universität Dresden

Christoph STUBBE

Zur Prüfung der repellenten Wirkung von chemischen Wildverbißschutzmitteln

Die in den vergangenen Jahren wieder stark angestiegenen Wildschäden in der Land- und Forstwirtschaft der Deutschen Demokratischen Republik machten die Entwicklung von geeigneten chemischen Schutzmitteln dringend erforderlich. Die forstlichen Kulturen mußten gegen Winterverbiß durch Schalenwild geschützt werden, während sich in der Landwirtschaft starke Sommerverbißschäden durch Hasen an Gemüsekulturen bemerkbar machten. Dieser Aufgabe unterzogen sich der VEB Fettchemie Karl-Marx-Stadt und der Bereich Waldbau-Forstschutz der Sektion Forstwirtschaft Tarandt. Die letztere Institution hatte insbesondere die Prüfung der entwickelten Versuchspräparate durchzuführen.

Neben der Pflanzenverträglichkeit ist die wildabweisende Wirkung die wichtigste Eigenschaft eines chemischen Mittels zur Wildschadenverhütung. Ursprünglich war man darauf angewiesen, bei der Vorprüfung der repellenten Wirkung bis zum Spätherbst zu warten, um die Mittel dann auf Versuchsflächen in den Forstrevieren auszubringen. Während des Winters, der Zeit des stärksten und schädlichsten Verbisses, mußten sich die Mittel in ihrer wildabweisenden Wirkung bewähren. Eine endgültige Aussage ließ sich jedoch erst im Fühjahr nach erfolgtem Wiederaustrieb der Pflanzen machen. Zur schnelleren Beurteilung der repellenten Wirkung chemischer Muster mußte nach kurzfristigen Prüfmethoden gesucht werden. Nur so konnte eine rasche Entwicklung geeigneter Pflanzenschutzpräparate garantiert werden. Die in der Literatur angegebenen Methoden, die sich vorrangig auf Prüfungen an Haustieren beziehen, waren zu diesem Zweck nicht verwendbar. Die Prüfung chemischer Mittel auf ihre repellente Wirkung muß an den Wildtieren durchgeführt werden, gegen die sie angewendet werden sollen. Zunächst wurden daher die Voraussetzungen zur Haltung von Hasen, Kaninchen, Reh- und Rotwild geschaffen. Es wurde besonders darauf geachtet, daß den Tieren möglichst natürliche Lebensbedingungen geboten wurden, damit ihr Verhalten annähernd dem in freier Wildbahn lebendem Wild entsprach.

Die repellente Wirkung von chemischen Verbißschutzmitteln kann an in Gefangenschaft lebenden Tieren im Wahl- oder Zwangsversuch durchgeführt werden. Bei Reh- und Rotwild wurde zuerst der Zwangsversuch angewendet. Den Tieren wurde mit Verbißschutzmitteln besprühtes Futter vorgelegt. Während dieser Zeit wurde die übrige Fütterung völlig eingestellt. Die Ergebnisse waren unbefriedigend, da das Wild in dem 11 ha großen Gatter andere Äsungsmöglichkeiten auf der im Gehege gelegenen Wiesenfläche oder in Form von Verbißgehölzen vorfand. Die repellente Wirkung verschiedener Mittel war zwar deutlich vorhanden, ein direkter Vergleich zwischen der Annahme behandelten und unbehandelten Futters war jedoch nicht möglich.

Um die Versuche praxisnahen Bedingungen anzupassen, mußte eine Umstellung der Versuchsmethodik vorgenommen werden. Unter natürlichen Verhältnissen steht dem Wild neben den behandelten Pflanzen genügend andere Äsung zur Verfügung. Chemische Wildverbißschutzmittel werden nur auf die Terminalknospe des Spitzentriebes gebracht, so daß alle Seitenzweige der Pflanze vom Wild verbissen werden können. Das Wild hat also je nach Standort und Bestockung eine mehr oder weniger große Auswahl an Äsungsmöglichkeiten. Dies wird bei der Prüfung der repellenten Wirkung von chemischen Mitteln durch Anwendung des Wahlversuchs berücksichtigt. Das täglich gereichte Futter, an das die Tiere gewöhnt waren, wurde zur Hälfte mit dem zu prüfenden Mittel besprüht. Das Futterwurde den Tieren auf speziell für diesen Zweck errichteten Fütterungsanlagen so angeboten, daß ein Vermischen des behandelten und unbehandelten Futters nicht erfolgen konnte. Beide Futtermengen wurden in regelmäßigen zeitlichen Abständen gewogen, um die von den Tieren aufgenommenen Mengen zu erfassen. An Futterarten wurden einzeln oder gemischt Mais, Getreide, Kleie, Kartoffeln, Kastanien, Eicheln, Rüben, Apfelscheiben und Silage angeboten. Aus den Testversuchen mit Schalenwild ergab sich immer wieder, daß bei allen erprobten Mitteln bei regelmäßiger Fütterung keine oder nur eine geringe Annahme des behandelten Futters erfolgte. Wurde jedoch keine oder nur wenig zusätzliche Fütterung in Form der unbehandelten Kontrolle geboten, so erfolgte in kurzer Zeit eine Annahme des behandelten Futters. Als Ergebnis dieser Versuche wurde festgestellt, daß bei Testen auf repellente Wirkung chemischer Mittel die unbehandelte Kontrollmenge laufend erneuert werden muß. Erst nach mehreren Tagen oder Wochen kann dann etwas über die Nachhaltigkeit der abweisenden Wirkung ausgesagt werden. Für die repellente Wirkung von Verbißschutzmitteln bei Schalenwild ist als Mindestzeitraum eine Woche zu fordern. Während der Trag-, Setz- und Brunftzeiten wurden keine Teste zur Prüfung der repellenten Wirkung chemischer Mittel durchgeführt, da die Tiere während dieser Zeiten keine regelmäßige Futteraufnahme zeigten.

Aus diesen Versuchen und Beobachtungen ergibt sich für die forstliche Praxis der wichtige Hinweis, daß die Wildschadenverhütung mit chemischen Mitteln bei Schalenwild nur dann wirksam sein kann, wenn qualitativ und quantitativ genügend Ausgleichsäsung zur Verfügung steht. In allen Fällen, in denen diese im Revier fehlt, ist es die Aufgabe der biologischen Wildschadenverhütung, Anlagen zur Verbesserung der Äsungsverhältnisse zu schaffen.

Nach den vorliegenden Erfahrungen ist die Entwicklung eines wirksamen wildabweisenden chemischen Verbißschutzmittels gegen Feldhasen und Wildkaninchen besonders schwierig. Zusätzlich erfolgten Prüfungen an der sehr nagefreudigen Hauskaninchenrasse ‚Weiße Wiener'.

Zunächst wurde so verfahren, daß das normale Futter, bestehend aus Getreide, Kleie, Obst und Gemüse, mit den zu prüfenden Mitteln eingesprüht wurde und

dann die Annahme durch die Tiere beurteilt wurde. Dies genügte nicht, da die Beurteilung der repellenten Wirkung zu ungenau war.

Bei Hasen, Wild- und Hauskaninchen ist das Benagen von Ästen und Stämmchen sehr schwer zu verhindern. Mittel, die gegen diese Nagetätigkeit schützen, bieten auch einen guten Schutz gegen den Verbiß. Die Prüfung der Benagung verschiedener Baumarten, die in der Nähe der Versuchsgatter leicht erreichbar waren, ergab folgende Reihenfolge: Weide (*Salix caprea*), Eberesche (*Sorbus aucuparia*) und Kiefer (*Pinus silvestris*). Kiefer wurde allerdings von einigen sonst sehr nagefreudigen Tieren kaum angenommen.

Weiterhin wurde geprüft, bei welchem Durchmesser der Zweige die intensivste Benagung der Rinde erfolgt. Es ergab sich, daß die günstigste Form der Nagehölzer für die Durchführung der Repellentprüfungen im Käfig aus 20 cm langen und bis zu 2 cm starken Weidenstecklingen besteht.

Das jeweils zu prüfende Mittel wurde auf die Nagehölzer gestrichen und den Tieren angeboten. Auch hier wurde der Wahlversuch angewendet. Das bedeutete, daß den Tieren ständig so viel unbehandelte Nagehölzer angeboten werden mußten, wie sie im Kontrollzeitraum von 24 Stunden benagen konnten. Das Verhältnis von behandelten zu unbehandelten Nagehölzern wurde in verschiedenen Varianten erprobt. Die prozentuale Annahme der einzelnen Nagehölzer wurde anfangs durch Wägung, später durch visuelle Schätzung ermittelt. Letztere Methode erwies sich als ausreichend. Als günstigste Kombination wurde die Variante von 6 unbehandelten zu 3 behandelten Nagehölzern gefunden. Die benagten unbehandelten Kontrollhölzer wurden täglich durch neue Weidenstecklinge, die das gleiche Schnittalter wie die bei Versuchsbeginn eingesetzten hatten, ersetzt. Die Benagung der behandelten und unbehandelten Stecklinge wurde täglich in Prozent festgehalten.

Bereits nach den ersten Testen zeigte sich, daß bei Hasen, Wild- und Hauskaninchen starke individuelle Unterschiede in der Nagefreudigkeit vorhanden sind. Die Ergebnisse eines ganzen Jahres bewiesen, daß der Grad der Nagefreudigkeit bei den einzelnen Tieren mehr oder weniger konstant bleibt. Erschwert wurden die Prüfungen noch durch mittelbedingte Schwankungen in der Annahme der Nagehölzer bei den einzelnen Tieren. Daraus ergab sich, daß eine Überprüfung der Nagefreudigkeit der einzelnen Tiere vor Beginn der Prüfungen von chemischen Verbißschutzmitteln durchgeführt werden muß. Tiere mit geringer Nagefreudigkeit sollten von den Versuchen ausgeschlossen werden.

Die repellente Wirkung wurde durch die Repellentzahl dargestellt. Die Repellentzahl gibt das Verhältnis zwischen der prozentualen durchschnittlichen täglichen Annahme der unbehandelten Kontrolle und der behandelten Futtermenge an. Bei völligem Meiden der behandelten Futtermenge steigt die „Repellentzahl" bis auf „unendlich". Wird die behandelte Futtermenge dagegen stärker als die unbehandelte Kontrolle angenommen, so sinkt die Repellentzahl unter 1 ab und beträgt bei ganzem Meiden der Kontrolle 0. Ein Versuch zur Prüfung der repellenten Wirkung wurde maximal bis zu 10 Tagen ausgedehnt. Wurde die behandelte Futtermenge jedoch bereits vorher zu 100 % angenommen, so wurde der Versuch abgebrochen. In diesem Fall wurden die 100 % durch die Zahl der Versuchstage geteilt, um die durchschnittliche tägliche Annahme zu ermitteln. Bei der unbehandelten Kontrolle wurden die täglich ergänzten Futtermengen bis zum Abbruch des Versuchs addiert und ebenfalls durch die Zahl der Versuchstage dividiert. Aus der Division beider Durchschnittszahlen ergibt sich die Repellentzahl. Zur Vereinfachung der Rechnung wurden alle Futteraufnahmen der Tiere, sowohl bei dem behandelten als auch bei dem unbehandelten Angebot, die unter 1 % lagen auf 1 % erhöht, so daß die Repellentzahl nicht über 100 steigen konnte. Bei einer Zahl von 1 oder darunter ist keine repellente Wirkung vorhanden, während die Zahl von 100 die höchstmögliche Repellentzahl darstellt. Bereits eine Zahl von 2 sagt aus, daß die unbehandelte Kontrolle doppelt so stark angenommen wird, wie die behandelte Futtermenge.

In den Forstrevieren wurde die wildabweisende Wirkung durch Auszählung des Verbisses auf den behandelten Versuchsflächen und den unbehandelten Kontrollflächen im Frühjahr ermittelt.

Die Versuche in den Gehegen und Käfigen ergaben Hinweise, welche Tierarten am empfindlichsten bei repellenten Tests reagieren. Daraus können Rückschlüsse auf den Wildschaden und seine Verhütung in der Praxis gezogen werden. Grundsätzlich muß dabei zwischen dem Schalenwild und den Niederwildarten unterschieden werden. Schalenwild war in jedem Fall empfindlicher gegen chemische Verbißschutzmittel als Hasen und Kaninchen. Die Unterschiede zwischen den Niederwildarten zeigt Tabelle 1. Bei allen 4 Gruppen wurden die gleichen Mittel getestet.

Tabelle 1

Tierart	Zahl der Versuche	durchschnittliche Repellentzahl
Feldhase	141	13,9
Wildkaninchen	127	11,6
Hauskaninchen	150	7,5
Bastardkaninchen	17	6,0

Der Feldhase ist eindeutig die empfindlichste Tierart unter den Niederwildarten. Das Wildkaninchen folgt mit nur geringem Abstand. Bei beiden Arten wurden Tiere aus der freien Wildbahn verwendet. Das Hauskaninchen ist als eine seit Jahrhunderten domestizierte Tierart gegenüber Wildverbißschutzmitteln wesentlich unempfindlicher. Die Repellentzahl ist nur halb so hoch wie beim Feldhasen. Für die Durchführung von Repellens-Testen bedeutet das, daß Mittel, die auf Hauskaninchen eine gute wildabweisende Wirkung haben, mit aller Wahrscheinlichkeit auch auf Wildtiere repellent wirken. In seltenen Ausnahmefällen kann ein Mittel jedoch auch auf Hauskaninchen eine stärkere Wirkung als auf Wildkaninchen und Feldhasen haben. Präparate, die auf Hauskaninchen keine Wirkung haben, müssen an Feldhasen geprüft werden, ehe sie verworfen werden. Die durch Myxomatose stark reduzierten Wildkaninchenbestände sind heute für den Wildschaden praktisch bedeutungslos.

Zusammenfassung

Zur schnellen Entwicklung von chemischen Wildverbißschutzmitteln sind Vorprüfungen auf die repellente Wirkung von Versuchsmustern an gekäfigten

Wildtieren notwendig. Der Wahlversuch ist dem Zwangsversuch vorzuziehen, da er eher den natürlichen Bedingungen entspricht. Bei Hasen und Kaninchen wurde der Einfluß von chemischen Mitteln auf die Nagetätigkeit an Weidenstecklingen geprüft. Die wildabweisende Wirkung wird durch die Repellentzahl dargestellt, die sich aus dem Verhältnis zwischen der Annahme von behandelten und unbehandelten Futterproben ergibt. Schalenwild war grundsätzlich empfindlicher gegen chemische Mittel als Niederwild. Von letzterem zeigten Feldhasen die größte Abneigung gegen chemische Wildverbißschutzmittel.

Резюме

Испытание отпугивающего эффекта химических препаратов для предотвращения повреждений, причиняемых дичью

В целях немедленного развития химических препаратов для предотвращения повреждений, причиняемых дичью, необходимы предварительные испытания отпугивающего эффекта экспериментальных образцов у зверей, живущих в клетках. Следует отдать предпочтение избирательному опыту по сравнению с принудительному, так как первый в высшей степени соответствует естественным условиям. В случае зайцев и кроликов было проведено испытание влияния химических средств на обглодание ивовых черенков. Эффект, отпугивающий дичь, характеризуется количеством репеллентов, получающимся из отношения между принятием обработанных и необработанных кормовых проб. В основном, копытная дичь оказалась более чувствительной в отношении химических средств чем мелкая дичь. Из последней зайцы-русаки питали самое большое отвращение к химическим репеллентам.

Summary

Testing the Repellent Effect of Chemical Game Repellents

For the rapid development of chemical game repellents preliminary tests are necessary dealing with the repellent effect of experimental samples, when administered to caged wildlife. Preference should be given to the experiment by choice over that by compulsion, as the former is in better harmony with the natural conditions. In the case of hares and rabbits a test was made concerning the effect of chemicals on nibbling at willow slips. The game-repellent effect is represented by the repellent-number resulting from the ratio between the taking of treated and untreated food. In principle, cloven-hoof game is more sensitive to chemicals than small game. Of the latter hares showed the most pronounced aversion to chemical repellents.

Literatur

HORN, A.: Über die Repellentwirkung von Pflanzenschutzmitteln auf Wild. Versuche an Kaninchen in freier Wildbahn. Z. Jagdwiss. 4 (1958), S. 84–93

THIEM: Über die Möglichkeit einer Vorprüfung von Verbißschutzmitteln an Kaninchen. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 4 (1952), S. 145–149

TÜRCKE, F.: Mittel gegen Wildschaden und ihre Anwendung. München, 1953

UECKERMANN, E.: Die Repellentwirkung einiger Pflanzenschutzmittel gegenüber in Gehegen gehaltenem Schalenwild und Kaninchen. Z. Jagdwiss. 7 (1961), S. 131–134

Buchbesprechungen

BARRON, G. L.: **The Genera of Hyphomycetes from Soil.** The Williams and Wilkins Comp., Baltimore, 364 S., geb., 1968, 226 Abb., 1 Tab., $ 15,00

An modernen Bestimmungsbüchern für Fungi imperfecti besteht noch immer ein großer Mangel. Um so begrüßenswerter ist es, daß der Verfasser aus der wichtigen ökologischen Gruppe der bodenbewohnenden Pilze die Gattungen der Hyphomyzeten – einschließlich der *Melanconiales* – analytisch bearbeitet hat und in eindrucksvoller Form vorstellt. Die Stoffumgrenzung ist dabei sehr weit gefaßt und schließt viele Formen ein, die während ihres Lebenszyklus' nur vorübergehend oder zufällig in den Boden gelangen. Ist eine solche Zusammenstellung der bodenbewohnenden Hyphomyzetengattungen an sich schon verdienstvoll, so ist es um so lobenswerter, daß auch die Klassifizierung nach modernsten Gesichtspunkten vorgenommen wurde.

Im 1. Kapitel wird die auf der Sporenentwicklung basierende moderne Systematik der Hyphomyzeten eingehend erläutert und mit dem klassischen System von SACCARDO verglichen. Im 2. und 3. Kapitel folgt eine ausführliche Charakterisierung der 10 Sektionen sowie der *Mycelia sterilia*. Das 4. und 5. Kapitel bringen Bestimmungsschlüssel für die Serien und Gattungen. Im 6. Kapitel werden schließlich über 200 Gattungen in alphabetischer Reihenfolge vorgestellt. Der Textaufbau dieser Beschreibungen folgt einem einheitlichen Schema: Zuerst wird die Typusart genannt, es schließen sich die auf die Belange der modernen Systematik zugeschnittene Gattungsbeschreibung und Bestimmungsmerkmale an, den Abschluß bilden Bemerkungen zur Gattung, in denen u. a. auf strittige Fragen und weiterführende Literatur hingewiesen wird. Ergänzt wird der Text durch zahlreiche ausgezeichnete Mikrofotografien und Strichzeichnungen. Am Schluß des Buches findet man eine Liste der ausgeschlossenen Gattungen, ein Glossarium, das Literaturverzeichnis mit rund 450 Zitaten und ein Register.

Der Praktiker wird zunächst mit manchem neuen Namen nicht einverstanden sein, auch bereitet die Bestimmung von Pilzen nach dem neuen System zunächst einige Mühe, aber mit etwas Übung wird man erkennen, daß bereits bei der Bestimmungsarbeit eine Vielzahl von Informationen über die Entwicklung des betreffenden Pilzes anfällt, die das SACCARDOsche System nicht zu geben vermag. Das neue System hat zudem noch den Vorteil, daß es biologisch einheitlichere Gruppen zusammenfaßt, was bei einer Einteilung nach der Zellenzahl der Sporen nicht möglich ist.

Damit stellt dieses Buch einen echten Fortschritt auf dem Gebiet der Pilzsystematik dar und kann allen Phytopathologen, Mykologen, Bodenmikrobiologen und allen denen, die an der Zersetzung organischer Substanzen interessiert sind, empfohlen werden.

M. SCHMIEDEKNECHT, Hadmersleben

TORGESON, D. C.: **Fungicides:** An advanced treatise. Bd. I, 1967, 697 S., 42 Abb., 37 Tab., geb., $ 29,–. New York, Academie Press

Der 1. Band des vorliegenden Werkes behandelt ausschließlich Fragen, die sich aus der Anwendung von Fungiziden und deren Wechselwirkung mit Umweltfaktoren ergeben. Die Chemie und die Physiologie der Fungizide sind einem 2. Band vorbehalten. Am Anfang des allgemeinen Teiles (193 Seiten) ist eine geschichtliche Betrachtung über die Anwendung von Fungiziden gestellt (McCALLAN, S. E. A.). Danach wird der Leser mit dem gegenwärtigen Umfang der Fungizidanwendung auf der ganzen Welt (CORDISH, George und MITCHELL, J. F.) bekannt gemacht. In weiteren Kapiteln erörtern van der PLANK, J. E., epidemiologische Aspekte der Fungizideinwirkung und TORGESON, D. C., Probleme der Bestimmung und Messung der Fungitoxizität. Zwei weitere Kapitel behandeln die Entwicklung von Handelsfungiziden (WELLMANN, R. H.) und Formulierungsfragen (SOMERS, E.). Auf die vielfältigen Anwendungsgebiete der Fungizide – vom Beizmittel bis zum Holzschutzmittel – wird ausführlich eingegangen (PURDRY, Laurence H.; COURSHEE, R. J.; ECKERT, J. W.; BLOCK, Seymour S.; BAECHLER, R. H.). Weitere Teile sind speziellen Fragen gewidmet. Der Leser findet hier Beiträge von BURCHFIELD, H. P. – Chemisch-physikalische Wechselwirkungen der Fungizide – MUNNECKE, Donald F. – Fungizide im Boden – WAIN, R. L. und ARTER, G. A. – Aufnahme, Translokation und Transformation der Fungizide durch höhere Pflanzen sowie WOOD, David – Möglichkeiten des Fungizidabbaues auf mikrobiologischem u. a. Wege.

Obwohl jedes der insgesamt 15 Kapitel in sich weitgehend abgeschlossen ist, vermittelt das Gesamtwerk einen abgerundeten Überblick des derzeitigen Wissensstandes auf dem Gebiet der Fungizidforschung. Den Kapiteln sind zumeist sehr sorgfältig zusammengestellte Literaturverzeichnisse – die z. T. auch die einschlägige deutschsprachige Literatur berücksichtigen – nachgestellt. Das hervorragend ausgestattete Werk ist mit einem Autoren- und Sachverzeichnis sowie einer Inhaltsangabe des 2. Bandes versehen, es wird sicher nicht nur vom Spezialisten lebhaft begrüßt werden.

W. FICKE, Aschersleben