

der der Kontrolle zurück. Der Anteil der Quecksilberschäden ist dagegen um 25% angestiegen.

Zusammenfassung

Faßt man die Ergebnisse der hier mitgeteilten umfangreichen Versuche mit reinen Trockenbeizmitteln vorläufig zusammen (die endgültigen Schlußfolgerungen werden am Schluß des III. Teiles gegeben), so findet man bestätigt, daß die eingangs genannten Faktoren:

- a) ein steigender Wassergehalt des Saatgutes,
- b) Lagerzeit und
- c) Art der organischen Quecksilberverbindung

einen nachweislichen Einfluß auf die Keim- und Triebkraft von Getreidesaatgut ausüben können. Im einzelnen bestätigen alle Versuche übereinstimmend, daß

- a) ein steigender Wassergehalt des Saatgutes,
- b) eine Verlängerung der Lagerzeit und
- c) die Verwendung einer organischen Quecksilberverbindung vom Typ der Hg-II-Verbindung mit nachweisbarem höherem Dampfdruck

die Lagerfähigkeit des Saatgutes herabsetzen. Diese Lagerbeizschäden verstärken sich noch erheblich, wenn trocken geerntetes Saatgut während der Lagerzeit Feuchtigkeit aufnehmen kann.

Literatur

1. Becker, A. (1958): Zur Frage der Lagerung von gebeiztem und feuchtem Getreide. Höfchenbriefe **11**, 90 bis 102.
2. Crosier, W. F., and Midyette jr., J. W. (1955): Mercury poisoning of wheat seeds. News Letter of the Association of official Seed Analysts **29** (1), 14—19.
3. Frohberger, P. E. (1958): Untersuchungen zur Frage der Lagerfähigkeit des Getreides in Abhängigkeit von der Beizung und seinem Wassergehalt. Höfchenbriefe **11**, 103 bis 114.

DK 631.531.16:632.154
DK (Oxford) 841.1

Schädigung lagernden Saatgutes durch Holzschutzmittel

Von Bruno Schulze, Berlin-Dahlem

Zu der versuchsmäßig nicht einfach zu klärenden Frage des hygienischen Verhaltens von Holzschutzmitteln gegenüber Saatgut und Futtergetreide hat A. K ö r t i n g (Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. [Braunschweig] **12**, 1960, 70—74 und Berliner und Münchener Tierärztl. Wochenschr. **72**, 1959, 418—420) bei Saatgut mit einem BF-Salz und einem der in ihrer Zusammensetzung und Auswirkung sehr unterschiedlichen öligen Mittel Versuche durchgeführt. Bei Futtergetreide beschränkten sich die Versuche auf das BF-Salz.

Der Verf. bestätigt, daß es ihm bei den erwähnten „schweren Versuchsbedingungen“ darauf ankam festzustellen, mit welchen Schädigungen „im Extremfall“ gerechnet werden muß.

Da die durchgeführten Versuche gegenüber den praktisch normal in Frage kommenden Verhältnissen außerordentlich verschärft und mit diesen nicht ohne weiteres vergleichbar sind, was jedoch nicht jeder Leser den Veröffentlichungen entnehmen wird, ist eine Ergänzung notwendig und zweckmäßig.

1. Die durchgeführten Versuche und die aus ihnen gezogenen Folgerungen beziehen sich fast ausschließlich auf eine „unmittelbare Berührung“ von chemisch behandeltem Holz und Getreide, die bei ordnungsgemäß

4. G a d d, I. (1954): Lagring av betat varvete. (Storage of treated spring wheat seed). Meddel. Stat. Centr. Frökontrollanst. **29**, 62—78.
5. G a d d, I. (1955): Fortsatta laboratorieförsök med betning och lagring av varvete. (Continued laboratory experiments with treating and storing of spring wheat seed). Meddel. Stat. Centr. Frökontrollanst. **30**, 45—55.
6. G a s s n e r, G. (1950): Die chemotherapeutische Bewertung von Quecksilberverbindungen in den verschiedenen Beizverfahren. Phytopathol. Ztschr. **15**, 69—104.
7. J o n e s, J. S., M c F a r l a n d, A. G., and M i d y e t t e, J. W. (1955): Seed coat injury as a contributing factor to mercury damaged wheat seed. Proc. Ass. off. Seed Anal. **45**, 120—121.
8. K i r c h h o f f, H. (1932): Über den Einfluß der Keimungstemperatur und anderer Keimbettfaktoren auf das Verhalten gebeizten Getreides. Angew. Bot. **14**, 349—385.
9. K i r c h n e r, H.-A. (1958): Ein Beitrag zur Frage der Phytotoxizität von quecksilberhaltigen Trockenbeizmitteln. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin) N. F. **12**, 189—192.
10. K o e h l e r, B., and B e v e r, W. M. (1956): Effect of fungicide and of storage temperature on fungicide injury to wheat seed. Plant Dis. Repr. **40**, 490—492.
11. L e c h n e r, L. (1957): Wie beeinflussen Mährusch und Trocknung das Getreidekorn? Mitt. Deutsch. Landw.-Ges. **72**, 411—413.
12. P u r d y, L. H. (1955): Comparative phytotoxicity of seed treatment fungicides used for wheat smut control in the Pacific Northwest. Plant Dis. Repr. **39**, 850—852.
13. R a b i e n, H. (1932): Beitrag zur Frage der Schädigung des Saatgutes durch Trockenbeizen. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. **12**, 61—62.
14. S c h u m a n n, G. (1955): Weitere Beobachtungen über den Einfluß von Umweltbedingungen auf die Wirkung von Beizmitteln bei der Steinbrandbekämpfung. Ztschr. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz **6**, 194—207.

Eingegangen am 2. September 1960.

durchgeführten Sanierungsarbeiten grundsätzlich nicht vorkommen soll.

2. Im Gegensatz zu den einem ständigen Luftwechsel — insbesondere bei Trockenböden — ausgesetzten Dachaufbauten benutzte K ö r t i n g Kästen mit Deckel aus gehobeltem Kiefernholz mit den Maßen 31 cm × 25 cm × 6 cm. Da die Kästen nur 24 Stunden nach der Imprägnierung geöffnet blieben, kommt praktisch keine Abdunstung sich bildender Gase zustande. Da auch in den Versuchsreihen, bei denen nur die Bodenbretter chemisch behandelt wurden, das übrige nicht behandelte Holz Fluorwasserstoffgas begierig aufnimmt und festhält, ist mit Sicherheit anzunehmen, daß der größte Teil des ursprünglichen Fluorgehaltes auch am Schluß der Versuche noch in den Kästen auf das Lagergut einwirkte.
3. Für die Herstellung der Versuchskästen wurde gehobeltes Holz verwendet und 100 g BF-Salz ohne Nachnässen eingebracht. Dies bedeutet, daß bei der Salzaufnahme und Eindringung die Salzdichte an der äußersten Holzschicht besonders groß war und damit auch die Fluorwasserstoffabgabe. Man muß sogar annehmen, daß die unmittelbar auf dem Holz aufliegenden Körner, „so daß jedes Korn Berührung mit der

Holzoberfläche hatte“, Salz aufgenommen haben. In den Versuchen betrug die Schichthöhe nur 1 Korn oder 5 cm, auch 2,5 cm. Bei Schüttgetreide ist der Anteil der beeinflussten Körner, bezogen auf die Gesamtmenge, sehr viel geringer.

4. Das Verhältnis Luftraum zu behandelter Holzoberfläche war bei den Versuchen im allgemeinen nicht erheblich größer als auf Dachböden. Dies ist nur bei einlagiger Körnerschicht der Fall. Außerdem ist das Verhältnis von Luftvolumen zu behandelter Holzoberfläche bei stattfindendem Luftwechsel nicht von entscheidender Bedeutung.
5. Wenn in Auswirkung der unter 2 und 3 geschilderten extremen Versuchsbedingungen bei $\frac{1}{4}$ jähriger ungelüfteter Kornlagerung im Fraßzwangversuch Mäuse starben oder wenig Futter aufnahmen, so ist dies nicht verwunderlich ([2] Tab. 1). Demgegenüber blieben — was für die praktisch vorliegenden Verhältnisse auf Kornböden wichtig ist — alle Tiere, sogar bei Beibehaltung der genannten extremen Bedingungen, gesund, wenn die Körner vor der Fütterung nur 8 Tage lang außerhalb der Kästen blieben ([2] Tab. 2).

6. Daß bei der von A. K ö r t i n g benutzten Versuchsanordnung praktisch keine Abdunstung zustande kam, geht aus einer Bemerkung des Verf. bei der Besprechung der Keimfähigkeits- und Triebkraftsbeeinflussung hervor:

„Im einzelnen ist dabei bemerkenswert, daß die Schädigung mit steigender Abdunstungszeit keine fallende Tendenz aufweist.“

Wenn im vorstehend Gesagten darauf hingewiesen werden mußte, daß es sich bei den Untersuchungen von A. K ö r t i n g um extrem schwere Versuchsbedingungen im Vergleich zu den in der Praxis anzutreffenden Verhältnissen handelt, so unterstreichen seine Schlußfolgerungen doch die Zweckmäßigkeit schon üblicher Vorsichtsmaßnahmen. Sie bestehen darin, mit dem Einbringen von Getreide und Futtermitteln in chemisch behandelte Böden mindestens 4 Wochen unter Lüften zu warten und dafür zu sorgen, daß eine unmittelbare Berührung mit dem chemisch behandelten Holz nicht zustande kommt, z. B. durch gasundurchlässige Sperranstriche. Behandelte Speicherfußböden empfiehlt A. K ö r t i n g mit einer lückenlosen, ungeschützten Bretterlage oder einer gasdiffusionsdichten Plane zu versehen.

Eingegangen am 20. August 1960.

DK 631.531.16:632.154

DK (Oxford) 841.1

Nochmals: Saatgutschädigungen durch Holzschutzmittel

Von August K ö r t i n g, Biologische Bundesanstalt, Institut für Forstpflanzenkrankheiten, Hann. Münden

Die vorstehenden Ausführungen von Herrn Prof. Dr. B. S c h u l z e zu meinen Aufsätzen über nachteilige Einflüsse von Holzschutzmitteln auf Saat- und Futtergetreide (3, 4) lassen eine Erwiderung wünschenswert erscheinen.

Der Genannte stellt u. a. fest, daß die von mir gewählten Versuchsbedingungen gegenüber den praktischen Verhältnissen „außerordentlich verschärft und mit diesen nicht ohne weiteres vergleichbar sind“, und sucht dies im einzelnen zu begründen. Dazu ist folgendes zu sagen:

1. Das (in den Versuchen unterbliebene) „Nachnässen“, durch das man in der Praxis eine Erhöhung der Holzfeuchtigkeit und damit ein besseres Eindringen der BF-Salze anstrebt, dürfte in der Tat gleichzeitig die Gefahr für das auf der behandelten Holzoberfläche gelagerte Saatgut herabmindern. Die in den Versuchen bei Vornahme der Schutzbehandlung vorhandene, auf das Darrgewicht bezogene Holzfeuchtigkeit von 16% (4) ist jedoch für praktische Verhältnisse als recht hoch zu bezeichnen (S c h u c h [5] sowie auch Verf. haben z. B. auf vom Hausbock befallenen Dachstühlen Holzfeuchten von 9,5 . . . 12% gemessen). Vor allem aber ist es nach eingehenden Untersuchungen von B u r o (1) sehr fraglich, ob mit den praktisch üblichen Nachfeuchtungsmethoden der Wassergehalt überhaupt generell auf etwa 16% gebracht werden kann — von noch höheren Prozentsätzen ganz abgesehen. In dem Verzicht auf das Nachnässen bei den Versuchen kann mithin keineswegs eine Erschwerung der Bedingungen erblickt werden.

2. Was die Frage der Abdunstungsmöglichkeit betrifft, so sind für die Betrachtung des Verhältnisses Luftraum zu behandelter Holzoberfläche naturgemäß die während der Abdunstungszeit vorliegenden Bedingungen maßgebend, nicht dagegen die nach dem Einbringen der Körner entstandenen Verhältnisse. Im zweiten Falle (er wird von B. S c h u l z e zugrunde gelegt) ist bei hoher Schichtung des Saatgutes das verblei-

bende Luftvolumen selbstverständlich absolut und relativ wesentlich geringer als in den unbeschiedenen Kästen. — Es ist mithin daran festzuhalten, daß das Verhältnis Luftraum zu geschützter Holzoberfläche erheblich größer war als in einem Durchschnittsdachstuhl.

Ein ständiger, die Verdunstung fördernder Luftwechsel war in den Versuchskästen zwar nicht gegeben, jedoch bedeutet dieser Umstand keine grundsätzliche Verschärfung im Hinblick auf die Verhältnisse in der Praxis. Hier wird nämlich im allgemeinen empfohlen, Fenster und Türen der behandelten Dachstühle tunlichst lange verschlossen zu halten, um die Verluste flüchtiger Wirkstoffverbindungen möglichst einzuschränken (vgl. 2).

3. B. S c h u l z e unterstellt, daß bei meiner Versuchsanordnung (im Gegensatz zu den natürlichen Verhältnissen) „praktisch keine Abdunstung zustande kam“. Er schließt dies vor allem aus meiner folgenden Äußerung: „Im einzelnen ist dabei bemerkenswert, daß die Schädigung (der Keimfähigkeit und Triebkraft; d. Verf.) mit steigender Abdunstungszeit keine fallende Tendenz aufweist“ (4). Würde diese Feststellung für sämtliche Einzelversuche zutreffen (man muß dies der Darstellung von B. S c h u l z e entnehmen), so wäre dem Genannten allerdings beizupflichten. Tatsächlich bezieht sich meine erwähnte Äußerung (wie deutlich zum Ausdruck gebracht) aber lediglich auf den an sich relativ unempfindlichen Hafer bei Lagerung in 5 cm hoher Schichtung. Die für die Gesamtbeurteilung notwendige Betrachtung aller Versuchsergebnisse ergibt dagegen ein anderes Bild der Abdunstungsfrage.

a) Die Tatsache, daß bei flacher Kornlage Weizen und Hafer auch nach einer Abdunstungszeit von 24 bzw. 28 Wochen restlos abgetötet wurden, läßt keineswegs auf eine mangelnde Abdunstung schließen. Vielmehr ist es durchaus denkbar, daß einerseits eine erhebliche Fluorverdampfung zwar stattfand, andererseits aber der nach 28 Wochen verbliebene Wirkstoffrest zur Abtötung sämtlicher Körner noch vollauf ausreichte. In diesem — keineswegs unwahrscheinlichen — Falle könnte die Abdun-