

III. Spezielle Gartenschädlinge

Moderation: Dr. Anette Herz

Cornel Adler

Vorräte richtig lagern und schützen

How to properly store and protect stored products

Zusammenfassung

Vorräte aus dem Garten bestehen aus verderblichen Früchten, Gemüse, Blumenzwiebeln und Knollen, aber auch aus dauerhaft lagerfähigen Samereien oder getrockneten Kräutern. Soll über längere Zeit gelagert werden, so sind niedrige Lagertemperaturen unter 10°C zu bevorzugen, da dies den Stoffwechsel der Produkte verlangsamt und Insekten keine Gelegenheit zur Entwicklung gibt. Das separate Lagern einzelner Früchte hilft, Druckstellen und die Übertragung von Fäulnisbakterien zu vermeiden. Während Obst und Gemüse eher unter Belüftung lagern sollte, empfiehlt es sich, Samereien und Kräuter gut zu trocknen und gasdicht zu verpacken, damit Vorratsschädlinge nicht eindringen können. Generell sollte kurz, kühl, trocken und in einer sauberen Umgebung ohne direktes Sonnenlicht in gegen Insektenzuflug geschützten Räumen gelagert werden.

Stichwörter: Früchte, Gemüse, Zwiebeln, Samen, Vorratsschutz, Insekten

Abstract

Plant products derived from horticulture may consist of perishable fruits, vegetables, and bulbs but also of durable seeds or dried herbs. If storage is planned for longer periods of time, low temperatures below 10°C would be preferable because this slows down plant metabolism and does not allow insect development. A separate storage of single fruits prevents bruises to the fruit tissue and avoids the spread of bacterial moulds. While fruits and vegetables should be stored with some aeration, seeds and herbs should be dried and may be packed with a gastight seal to avoid the immigration of stored product pests. In general, it is advisable to store as short, as cold and as dry as possible in a clean environment without direct sunlight in a room protected against insect immigration.

Keywords: Fruits, vegetables, bulbs, seeds, stored product protection, insects

Einleitung

Für den Haus- und Kleingärtner stellt sich die Frage nach der geeigneten Lagerung der Ernteprodukte, wenn es gilt, Obst und Gemüse, Blumenzwiebeln, Knollen, Pflanzensamen oder getrocknete Kräuter zu überwintern bzw. für den Verbrauch vorzuhalten. Einerseits hilft eine geeignete Lagerung, Zeit für Verbrauch und Verarbeitung frischer und verderblicher Ernteprodukte zu gewinnen. Andererseits stehen nur bei guter Lagerung für die kommende Aussaat Blumenzwiebeln, Knollen und Samen nahezu kostenlos in ausreichender Menge und Qualität zur Verfügung.

Im Folgenden sollen die Ernteprodukte verschiedenen Vorratskategorien zugeordnet, potentielle Schädlingsgruppen benannt und Verfahren des Integrierten Vorratsschutzes beschrieben werden.

Was sind Vorräte?

Vorräte kann man aus nahezu allen Verbrauchsgütern anlegen. Das Gesetz zum Schutz der Kulturpflanzen hat 1998 den zuvor gebrauchten Begriff „Vorräte“ durch „Pflanzenerzeugnisse“ ersetzt und definiert diese als „Produkte pflanzlichen Ursprungs, die nicht oder nur durch einfache Verfahren, wie Trocknen oder Zerkleinern, be- oder verarbeitet worden sind.“. Nach dieser Definition gelten daher sowohl gut lagerfähige Produkte, wie Getreide, Nüsse oder Haferflocken als Pflanzenerzeugnisse, wie auch frisches Obst oder Gemüse. Durch den höheren Wassergehalt sind letztere Produkte aber leichter verderblich, wobei mikrobielle Schaderreger wie Fäulnisbakterien und Schimmelpilze die wichtigste

Rolle spielen. Der erhöhte Wassergehalt geht auch mit einer höheren Stoffwechselrate einher, was durch Atmungsverluste zu Überreife und Fäulnis, zum Verschrumpeln (z.B. Äpfel) oder zum Auskeimen oder Austreiben (z.B. Kartoffeln, Zwiebeln) führt.

Was sind Vorratsschädlinge?

Unter Vorratsschädlingen versteht man in erster Linie Insekten, die sich in trockenen und lagerfähigen Vorratsgütern vermehren und diese dabei zerstören können. Vorratsschädliche Insekten bestehen hauptsächlich aus Käfern (Familien Anobiidae, Bostrichidae, Bruchidae, Cucujidae, Curculionidae, Dermestidae, Nitulidae, Lathrididae, Ostomidae, Ptinidae, Silvanidae, Tenebrionidae) und Motten (Familien Gelechiidae, Pyralidae, Tineidae) sowie Staub- oder Bücherläusen. Insgesamt handelt es sich um etwa 90 Arten spezialisierter Insekten (etwa 60 Käferarten, rund 20 Mottenarten und etwa 10 Staubläusenarten), die einerseits auf das Leben in recht trockener Umgebung eingestellt sind, andererseits ein hervorragendes Orientierungsvermögen nach attraktiven Inhaltstoffen besitzen. Ökologisch betrachtet gehört diese Gruppe zu den Reduzenten, die trockene, pflanzliche Materialien abbauen, befeuchten und zerkleinern und damit der weiteren Kompostierung über Milben und Mikroorganismen (Pilze und Bakterien) zuführen.

In Mitteleuropa sind die meist aus subtropischen und tropischen Klimaten eingewanderten, vorratsschädlichen Insekten auf dem Feld i.d.R. nicht anzutreffen sondern weitgehend an Vorratslager und trockene Produkte gebunden. Dies liegt zum einen an der Temperatur, die erst oberhalb von etwa 15°C eine Entwicklung ermöglicht, zum anderen daran, dass z.B. ausgereifte Ernteprodukte selten lange genug auf dem Feld stehen, um eine vollständige Entwicklung zu ermöglichen. Bei warmen Witterungsbedingungen über 15°C können viele Käfer- und Mottenarten aber im Freien umherfliegen und auch wandernd durchaus weitere Strecken auf der Suche nach geeigneten Vorräten zurücklegen.

Ein typischer Vorratsschädling in getrocknetem Obst, Trockenpilzen oder in Sämereien ist die Dörrobstmotte *Plodia interpunctella* (Lepidoptera, Pyralidae), die mit ihrem rostroten Band auf den Vorderflügeln bei etwa 10 mm Körperlänge gut zu erkennen ist und auch in Schokolade und Nuss- oder Getreideprodukten häufig ihre Eier ablegt.

Vorratsschädliche Insekten werden unterschieden von Hygieneschädlingen, wie z.B. Schaben, Ameisen oder Fliegen, die sich in feuchteren Produkten, gerne auch tierischen Eiweißen entwickeln und humanpathogene Keime übertragen können. Vorratsschädliche Insekten selbst sind in kleiner Zahl keine direkte Gefahr für die Gesundheit, fördern aber bei hoher Populationsdichte über die Anfeuchtung der Lebensmittel den mikrobiellen Abbau, was schließlich zur Bildung hochgiftiger Mykotoxine führen kann.

Neben Insekten können auch Wirbeltiere, wie Nager oder Vögel zu Schäden an eingelagerten Ernteprodukten führen. Je nachdem ob bei Nagetieren ihre Fraßaktivität oder das Risiko der Kontamination mit Krankheitserregern des Menschen im Vordergrund steht unterliegen sie der Gesetzgebung des Pflanzenschutzes oder der des Infektionsschutzgesetzes. Vorrats- und Hygieneschädlinge werden schließlich auch unterschieden von Materialschädlingen, wie Kleidermotten oder Holz zerstörenden Insekten (Engelbrecht & Reichmuth 2005).

Woher kommen die Vorratsschädlinge?

Wenn die Vorratsschädlinge im Feld nicht vorkommen, müssen sie also aus anderen befallenen Partien in das Lagergut einwandern. Wird also Befall z.B. in einem Lebensmittelbetrieb festgestellt, so sind die Tiere entweder über befallene Rohware oder durch Öffnungen des Gebäudes von außen eingedrungen. Schließlich kann auch durch Rückstände in Maschinen, in Hohlräumen oder Ritzen und Fugen im Raum selbst ein dauerhafter Befallsherd entstanden sein. Das Einschleppen von Schädlingen über Rohware wird am besten durch eine gründliche Vorreinigung und Inspektion des Lagergutes verhindert. Gegen einen dauerhaften Befallsherd hilft eine gute und regelmäßige Hygiene. Der Zuflug und die Zuwanderung vorratsschädlicher Insekten von außen lässt sich dadurch verhindern, dass Fenster und Türen insektendicht verschlossen werden. In Lebensmittelbetrieben sind daher z.B. Stahltüren mit Gummidichtungen vorgeschrieben, da Holztüren sich bei unterschiedlichen Witterungsverhältnissen verziehen und so Spalten erzeugen können, die Insekten einen Zutritt ermöglichen.

Integrierter Vorratsschutz

Der Integrierte Vorratsschutz besteht aus einer Vielzahl unterschiedlicher Verfahren zur Vermeidung, Früherkennung und Bekämpfung vorratsschädlicher Insekten (siehe Abbildung). Diese sind je nach Pflanzenerzeugnis in einem Lager- oder Verarbeitungsbetrieb oder auch bei der privaten Lagerung der Ernteerzeugnisse unterschiedlich gut einsetzbar. Dabei sollte im Interesse der Produktqualität und der Verlustminimierung das Hauptaugenmerk auf der Schädlingsvermeidung liegen. Bei verderblichen Lagerprodukten lässt sich z.B. ein verfaulter Apfel ohnehin nicht mehr retten. Und auch bei gut lagerfähigen Pflanzensamen oder Trockenkräutern kann der Haus- und Kleingärtner derzeit eine Schädlingsbekämpfung am ehesten durch physikalische Methoden bekämpfen.

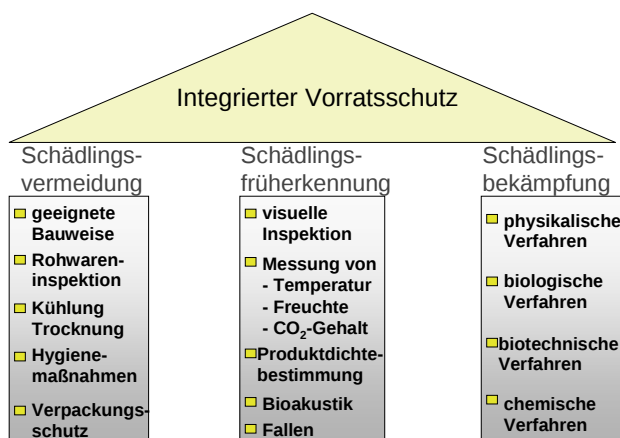


Abbildung Die Säulen des Integrierten Vorratsschutzes (nach Adler 2000)

Zur Bekämpfung vorratsschädlicher Insekten sind für den Haus- und Kleingartenbereich keine Mittel zugelassen, weil der Umgang z.B. mit giftigen Gasen ausgebildete Begasungsleiter erfordert und bei kleinen Lagermengen nicht sinnvoll und nicht finanziell angemessen ist. Obst, Gemüse und Pflanzgut sollte besser regelmäßig überprüft und verfaulte oder beschädigte Pflanzenerzeugnisse aussortiert werden. Einfache Klebefallen können frühzeitig einen Insektenbefall anzeigen. Werden Blumenzwiebeln portionsweise in Papiertüten verpackt entsteht durch Schädlingsbefall weniger schnell ein Totalausfall.

Sämereien und Trockenkräuter können gasdicht in Gläser, Kunststoffdosen oder Beutel verpackt werden. Tritt hier Insektenbefall auf, vertragen diese Erzeugnisse auch das Tiefgefrieren bis minus 20°C für etwa 24 Stunden ohne Qualitätseinbußen. Zur biologischen Bekämpfung vorratsschädlicher Insekten werden kommerziell Nützlinge angeboten (siehe www.nuetzlingsanbieter.de). Hierfür sind allerdings genaue Kenntnisse der Schädlingsarten erforderlich und die Nützlinge müssen vorbeugend eingesetzt werden, bevor sich eine große Schädlingspopulation aufgebaut hat.

Anforderungen an ein Vorratslager

Ein Vorratslager sollte zunächst gut geschützt sein gegen Feuchtigkeit, also eine Dämmung sowohl gegen Regenwasser als auch gegen aus dem Boden aufsteigende Feuchtigkeit besitzen. Wichtig ist außerdem eine ausreichende Wärmedämmung, da durch Sonneneinstrahlung stark erwärmte Raumluft recht viel Feuchtigkeit aus einem Vorratsgut abführen kann, die sich nachts an der Nordseite des Gebäudes oder an kalten Bauteilen als Kondenswasser niederschlägt und zu Fäulnisbildung führt. Nach außen muss der Lagerraum baulich so gestalten sein, dass keine Nagetiere oder Vögel eindringen können. Ein Gitterrost vor Eingangstüren hilft, Nagetiere abzuschrecken. Versteckmöglichkeiten und Grünpflanzen in der Nähe des Eingangsbereiches sollten vermieden werden. Noch besser wäre eine insektdichte Bauweise, die Stahltüren mit Gummidichtungen und dicht schließende Fenster erfordert. Sollen die Fenster auch zu öffnen sein, wäre eine feine Insektengaze erforderlich, um bei geöffnetem Fenster die Insekten draußen zu halten. Eine unterirdische Vorratskammer ist günstig, weil sie auch im Tagesverlauf gleichmäßig kühl bleibt, kaum Sonnenlicht einlässt und wenig oder gar keine direkten Öffnungen nach draußen hat.

Ideal zur Vermeidung von Vorratsschädlingen wäre ein gasdichter Vorratsraum, der keine Duftstoffe aus den lagernden Ernteprodukten nach außen abgibt und so kein Getier anlockt. Allerdings wird dieser Anspruch auch kaum von professionellen Vorratslagern erfüllt. Das außerordentlich gut ausgeprägte Orientierungsvermögen vorratsschädlicher Insekten sollte aber stets im Auge behalten werden, wenn es um die Lagerung, Verarbeitung oder auch Verpackung befallsgefährdeter Lebens- oder Futtermittel geht. Eine gasdichte oder zumindest insektendichte Verpackung kann Unzulänglichkeiten eines nicht ausreichend abgedichteten Lagerraums ausgleichen.

Welche Porengröße ist insektendicht?

Um festzustellen, welche Porengröße in Verpackungen noch toleriert werden kann und ob die vor Fenstern der Lebensmittelindustrie üblichen Fliegengazen einen ausreichenden Schutz darstellen, wurde eine große Zahl vorratsschädlicher Insektenarten untersucht. Dazu wurden je 100 adulte Käfer oder Motten auf die Oberfläche eines Siebes mit der Maschenweite 4 mm gesetzt. In einem Stapel von nach Größe sortierten Sieben schlossen sich nach unten jeweils feinere Maschenweiten an, während in der Schale unter dem feinsten Sieb jeweils Futtersubstrat für die jeweilige Art angeboten wurde. Diese Versuchsanordnung führte in allen Fällen zu einem Wanderungsverhalten hin zur Futterquelle. Nach drei Tagen (Käfer) bzw. 14 Tagen (Motten) wurde die Verteilung der Tiere in den Sieben ausgezählt. Falls es zur Eiablage gekommen war oder auch Eilarven festzustellen waren, wurde auch deren Verteilung festgehalten. Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass die Eilarven vieler Motten erst durch eine Maschenweite von 0,1 mm vollständig zurückgehalten werden konnten. Dies ist der Grund warum z.B. in Blechdosen gelagerte Vorräte und viele der handelsüblich verpackten Lebens- und Futtermittel häufig noch befallen werden können.

Wie lagert man richtig?

Generell sollte man so kurz wie möglich lagern. Frischobst und Gemüse sollte also bald verbraucht oder verarbeitet werden. Niedrige Temperaturen und Dunkelheit verzögern Reifungsprozesse und reduzieren den Stoffwechsel pflanzlicher Lagerprodukte und wechselwarmer Gliederfüßler (z.B. Insekten und Milben). Bei etwa 13°C liegt der Entwicklungsnullpunkt der meisten Käfer und Motten, unterhalb von etwa 9°C entwickeln sich auch keine Staubläuse oder Milben. Als Idealtemperaturen zur Lagerung verschiedener Obstarten werden meist 0,5 – 6°C angegeben. Andererseits sollte der Lagerraum zur Obst- und Gemüselagerung, für Pflanzenknollen oder Blumenzwiebeln unbedingt frostfrei sein.

Im professionellen Obstlager wird unter kontrollierten Atmosphären gelagert, wobei ein Sauerstoffmangel die Atmungsprozesse verlangsamt. Es gibt Hinweise, dass Äpfel in Folienbeuteln für etwa 10 Tage gasdicht gelagert werden können, was zur Abreicherung des Sauerstoffgehaltes führt. Danach sollte ein kleines Loch in den Beutel gestoßen werden, um einen zu starken Anstieg von Kohlendioxid und Ethylen zu vermeiden. Ob diese Methode ohne Messung der Gasgehalte tatsächlich einen Vorteil gegenüber der reinen Kühllagerung bietet, sollte in Versuchen überprüft werden.

In unbeheizten Räumen lassen sich Knollen und Zwiebeln notfalls auch durch eine dicke Lage Torfmulch vor Frost schützen.

Während bei Obst und Gemüse eine erhöhte Luftfeuchte dem natürlichen Wasserverlust entgegenwirkt, sollten Pflanzensamen und Trockenkräuter oder Gewürze unbedingt trocken gelagert werden, da ein erhöhter Wassergehalt die Entwicklungsgeschwindigkeit vorratsschädlicher Insekten erhöht.

Literatur

- Adler, C. (2000): Mit neuen Techniken gegen Vorratsschädlinge. Forschungsreport 2/2000: 37-39.
Adler, C. (2005) Schädlinge vermeiden und frühzeitig erkennen! Der Pflanzenarzt, **58 (6-7)**, 24 – 27.
Engelbrecht, H., Reichmuth, Ch. (2005) Schädlinge und ihre Bekämpfung - Gesundheits-, Vorrats- und Holzschutz. B. Behr's Verlag, Hamburg, 4. Auflage, 403 S.