

Definition Resistenz

“Selection of a **heritable** characteristic in an insect population that results in the **repeated failure** of an insecticide product to provide the intended level of control when used as recommended.”

In IRAC (Insecticide Resistance Action Committee) – Prevention and management of insecticide resistance in vectors of public health importance, 2011

Resistenz = vererbare Widerstandsfähigkeit

Resistenzmechanismen

- Metabolische Resistenz (Atmung, Nervensystem, Verdauung, Durchlässigkeit)
- Target site Resistenz (Wirkort)
- Reduzierte Penetration oder aktive Nichtaufnahme
- Verhaltensresistenz

Desweiteren sprechen wir auch von Kreuzresistenz und Mehrfach-Resistenz

Die Anwendung eines Gases oder insektiziden VS-Mittels als solches verursacht keine Resistenzen.

ABER!

Resistenzen können durch übermäßigen Gebrauch oder Fehlanwendungen entstehen.

over-use or misuse

Gefahr der Einschleppung von resistenten Tieren!

Hauptfaktoren, die eine Resistenzentwicklung beeinflussen:

1. Anzahl der Behandlungen
2. Dosis (Konzentration und Einwirkzeit)
3. Langlebigkeit des Mittels (abhängig von Formulierung und Applikationsrate)
4. Reproduktionsgrad des Schadinsektes
5. Isolationsgrad der Population bzw. Selektionsdruck

Meilensteine der Forschung an und über Resistenzen im VS (1)



Jahr	Autor (...et.al.)	Literatur
1961	Monro, H.A.U.	Manual of Fumigation for Insect Control. F.A.O., pages 289
1961	Monro, H.A.U.	Induced tolerance of stored-product beetles to methyl bromide
1969	Bond E.J.	The toxic actions of phosphine—absorption and symptoms of poisoning in insects
1969	Winks, R.G.	Resistance to the fumigant phosphine in a strain of <i>Tribolium castaneum</i> (Herbst)
1972	Monro, H.A.U.	Resistance of a laboratory strain of <i>sitophilus granarius</i> (L) (coleopteran, curculionidae) to phosphine
1972 -73	anonym	global survey of pesticide sensitivity of insect pests of stored grain
1976	Champ, B.R.	Report of the FAO global survey of pesticide susceptibility of stored grain pests

Meilensteine der Forschung an und über Resistenzen im VS (2)



Jahr	Autor (...et.al.)	Literatur
1976	Bell, Ch.	The tolerance of developmental stages of four stored product moths to phosphine
1977	Bell, Ch.	The occurrence of resistance to phosphine in adult and egg stages of strains of <i>Rhyzopertha dominica</i> (F.) (Coleoptera: Bostrichidae)
1979	Dyte, C.E.	The importation of insecticide-resistant strains of stored-product pests
1983	Tyler, P.S.	Insect resistance to phosphine fumigation in food warehouses in Bangladesh
1983	Mills	Resistance to the fumigant hydrogen phosphide in some stored product species associated with repeated inadequate treatments
1984	Bond, E.J.	Manual of fumigation for insect control, pages 432
1984	Price, N.R.	Active exclusion of phosphine as a mechanism of resistance in <i>Rhyzopertha dominica</i> (F.) (Coleoptera: Bostrichidae)
1985	Dyte C.E.	Problems of development of resistance to phosphine by insect pests of stored grains

Meilensteine der Forschung an und über Resistenzen im VS (3)



Jahr	Autor (...et.al.)	Literatur
1986	Taylor, R.W.D.	The geographical spread of resistance to phosphine by coleopterous pests of stored products
1986	Winks, R.G.	The effect of phosphine on resistant insects
1992	Reichmuth, Ch.	Schnelltest zur Resistenzbestimmung gegenüber Phosphorwasserstoff bei vorratsschädlichen Insekten
1993	Reichmuth, Ch.	Drucktest zur Bestimmung der Begasungsfähigkeit von Gebäuden, Kammern oder abgeplanten Gütern bei der Schädlingsbekämpfung
1995	Bell, Ch.	Phosphine tolerance and resistance in <i>Trogoderma granarium</i> Everts (Coleoptera: Dermestidae)
2000	Jacob, G.	Vorstellung eines industriemäßig genutzten Resistenzschnelltestes
2002 ff.	Collins, P.	Arbeiten zum Mechanismus und der Genetik der PH ₃ -Resistenz verschiedener Insekten

Beispiel: PH_3 -Resistenzen in Australien (Bridgeman and Collins, 2012 IWCSPP)

Stamm von *Cryptolestes ferrugineus* überlebten

Begasung mit: 700 ppm Phosphin, 20 Tage, 20°C

Ursachen:

- Fehlbegasungen
- Open-top-Begasungen
- Gemisch von Phosphin und Luft entstand



2010:



AS 2628—2010

Australian Standard[®]

**Sealed grain-storage silos—Sealing
requirements for insect control**

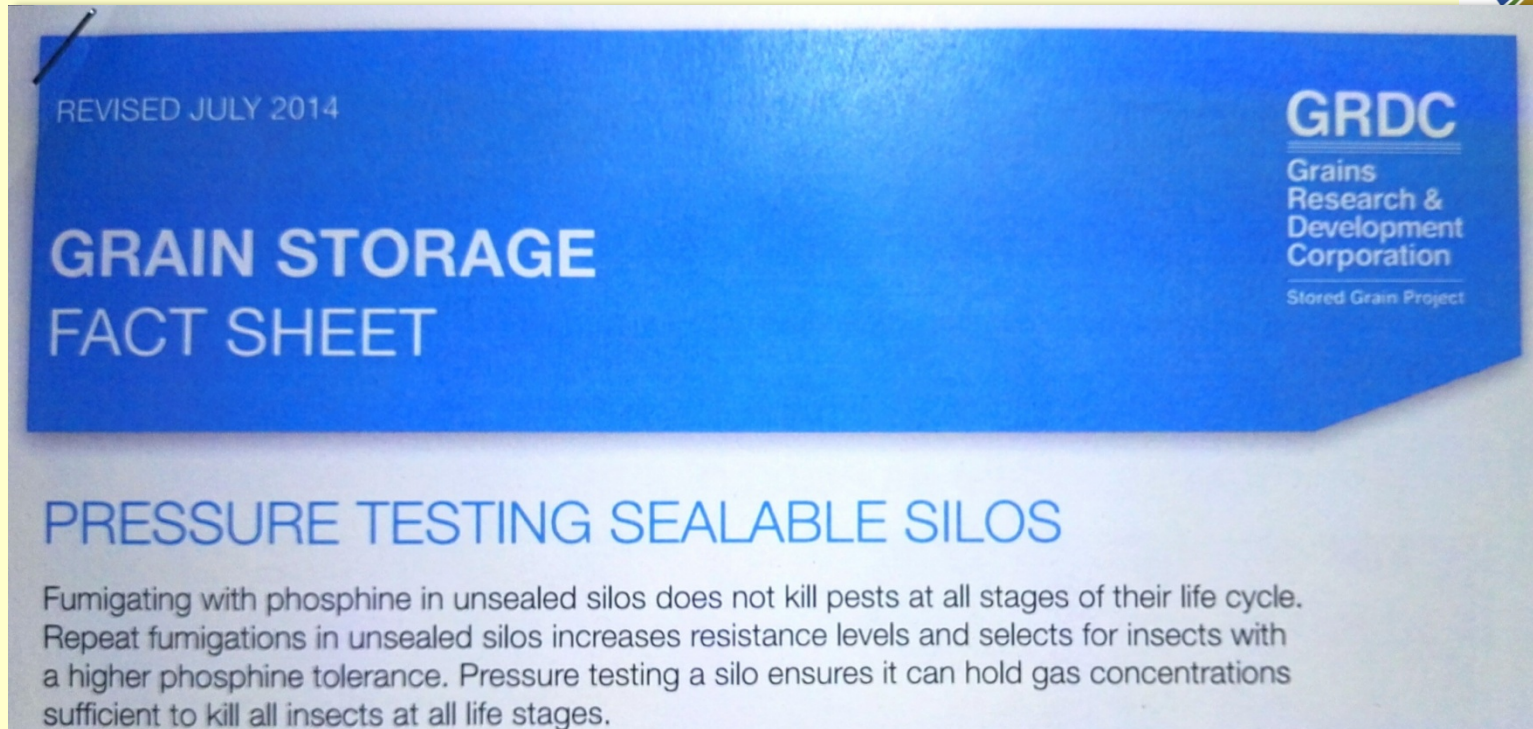
2011:



Fumigating with phosphine, other fumigants and controlled atmospheres

DO IT RIGHT — DO IT ONCE
A Grains Industry Guide

2014:

The image shows the cover of a fact sheet titled 'GRAIN STORAGE FACT SHEET'. The top half is a blue banner with white text. The text includes 'REVISED JULY 2014' in the top left, 'GRDC Grains Research & Development Corporation' in the top right, and 'Stored Grain Project' below it. The main title 'GRAIN STORAGE FACT SHEET' is centered in large white letters. Below the banner, the title 'PRESSURE TESTING SEALABLE SILOS' is written in blue. A paragraph of text follows, discussing fumigation with phosphine in unsealed silos and the benefits of pressure testing.

REVISED JULY 2014

GRDC
Grains
Research &
Development
Corporation
Stored Grain Project

**GRAIN STORAGE
FACT SHEET**

PRESSURE TESTING SEALABLE SILOS

Fumigating with phosphine in unsealed silos does not kill pests at all stages of their life cycle. Repeat fumigations in unsealed silos increases resistance levels and selects for insects with a higher phosphine tolerance. Pressure testing a silo ensures it can hold gas concentrations sufficient to kill all insects at all life stages.

Additionally Youtube link:
„Pressure testing sealable silos“

<https://www.youtube.com/watch?v=BHKUNjnnhIE#t=177>

Zusammenfassung (1)

- ✓ Vermeidung ist besser als Heilung
- ✓ „Management rather than control“
- ✓ Resistenzmanagement ist höchst effektiv, wenn es entwickelt wird, bevor ein Kontrollprogramm startet
- ✓ Korrekte Anwendung des VS-Mittels (Konzentration, Zeit, Technik, Abdichtung) ist essenziell
- ✓ Schulung, Begaserlehrgänge nach TRGS 512
- ✓ Monitoring

Zusammenfassung (2)

- ✓ Rotation von Verfahren zu unterschiedlichen „mode of action“!
- ✓ Insektizid- bzw. VS-Mittelbehandlung sollte Teil eines weit verbreiteten integrierten Pest Management Programmes sein
- ✓ Bei Auftreten von Resistenzen oder resistenzverdächtigen Stämmen → sofortiges Handeln (Reduktion des Selektionsdruckes)