

Informationen und Stellungnahme zu Rückständen von Dimethylnaphthalin

In Zusammenarbeit mit dem FiBL (Forschungsinstitut für biologischen Landbau)
Januar 2025

Dimethylnaphthalin wird als Keimhemmungsmittel bei der Lagerung von konventionellen Kartoffeln eingesetzt, um eine längere Lagerung zu ermöglichen. In der Lagerhaltung von Bio-Kartoffeln darf Dimethylnaphthalin nicht eingesetzt werden. Rückstände von Dimethylnaphthalin können jedoch unterschiedliche Ursachen haben. Dieses Merkblatt gibt Hinweise zu den möglichen Ursachen und deren Vermeidung.

Hintergrund

1,4-Dimethylnaphthalin (DMN) ist ein natürlicher Bestandteil vieler Pflanzen. Für Kartoffelknollen wurde herausgefunden, dass DMN zu einem Komplex von Substanzen gehört, welche im Zusammenhang mit der normalen Keimruhe stehen. Wie weit DMN auch bei anderen Pflanzen vorkommt, ist derzeit kaum untersucht. In den letzten Jahren wurde ein Verfahren entwickelt, synthetisch hergestelltes DMN im Lager zu vernebeln und dadurch die Keimruhe von Kartoffeln künstlich zu verlängern. Dieses Verfahren ist heute bei konventionellen Kartoffeln weit verbreitet. Bei Bio-Kartoffeln ist dieses Verfahren jedoch nicht zugelassen. Rückstände von DMN können verschiedene Ursachen haben und weisen nicht zwingend auf eine unerlaubte Anwendung hin. Dieses Merkblatt zeigt, wie sich die verschiedenen Ursachen unterscheiden lassen.

Rechtliche Situation in der Schweiz

1,4-Dimethylnaphthalin (DMN) ist in der Schweiz als Pflanzenschutzwirkstoff zugelassen. Das einzige Einsatzgebiet ist die Keimhemmung bei nicht-biologischen Kartoffeln.

DMN ist gemäss Bioverordnung 910.181 nicht zugelassen und darf deshalb bei Bio-Kartoffeln nicht als Keimhemmungsmittel eingesetzt werden.

Für Rückstände in Kartoffeln ist in der Schweiz gemäss VPRH (Verordnung des EDI über die Höchstgehalte für Pestizidrückstände in oder auf Erzeugnissen pflanzlicher und tierischer Herkunft) ein Höchstgehalt von 15 mg/kg festgelegt. Für andere Kulturen gilt ein Rückstandshöchstgehalt von 0.05 mg/kg.

Analysen

Manche Labore haben DMN in der Multimethode integriert. Wurde in einem Bio-Lebensmittel DMN nachgewiesen, so kann die Analyse von Isomeren Hinweise darauf liefern, ob dies auf Erdölderivate zurückzuführen sein könnte (siehe Abschnitt «Vorkommen in Erdölderivaten» weiter unten). Die Unterscheidung verschiedener Isomere wird jedoch nicht von allen Laboren angeboten. Die Möglichkeiten zur Analyse von DMN und seiner Isomere sollten deshalb mit jedem Labor einzeln geklärt werden.

Mögliche Ursachen und Hinweise zu deren Abklärung

Rückstände von DMN auf Bio-Produkten können verschiedene Ursachen haben und sind deshalb meist nicht einfach zu interpretieren.

Natürliches Vorkommen in unbehandelten Kartoffeln

- Der natürliche Gehalt an 1,4-DMN in unbehandelten Kartoffeln variiert je nach Sorte und Bedingungen im Feld, und nimmt mit der Lagerdauer ab. In manchen Knollen ist DMN nicht nachweisbar. Wenn es nachweisbar ist, so liegt der Gehalt in der Regel bei rund 0.01 – 0.05 mg/kg, manchmal auch etwas höher.

Natürliches Vorkommen in anderen Kulturen als Kartoffeln

- Aus der Praxis sind bisher keine Rückstandsfälle bei anderen Kulturen bekannt, die auf ein natürliches Vorkommen zurückgeführt werden können.
- Ein natürliches Vorkommen kann jedoch nicht völlig ausgeschlossen werden. Gemäss EFSA [1] kommt DMN angeblich auch bei vielen anderen Pflanzen vor, wobei über seine Funktion kaum etwas bekannt ist.

Unabsichtliche Kontamination im Lager

- Da DMN als Nebel eingesetzt wird, ist es leicht flüchtig und es besteht das Risiko von Kontaminationen. Einzelheiten siehe Kapitel «Vermeidung von Rückständen».
- Falls DMN auf anderen Kulturen als Kartoffeln gefunden wird, so ist eine Kontamination die wahrscheinlichste Ursache. Dies gilt besonders für Lagergemüse, welches im gleichen Gebäude gelagert wurde wie konventionelle Kartoffeln.

Unerlaubte Verwendung als Keimhemmungsmittel

- Die Anwendung erfolgt *ausschliesslich im Lager* und nie im Feld. Daher können die Abklärungen auf den Lagerhalter beschränkt werden.
- Die Anwendung erfolgt *ausschliesslich bei Kartoffeln*. Bei Rückständen auf anderen Kulturen kann diese Ursache deshalb ausgeschlossen werden.
- Unmittelbar nach der Anwendung liegt DMN in einer Konzentration von rund 4 – 6 mg/kg in den Kartoffeln vor. Danach nimmt es kontinuierlich ab.
- Nach der Auslagerung nähern sich die Werte wieder dem natürlichen Gehalt an (d.h. rund 0.01 – 0.05 mg/kg)
- Auf Grund seiner chemischen Eigenschaften lagert sich DMN zu 99 % in der Schale ein, und nur zu 1 % im Innern der Knolle. Somit werden allfällige noch verbleibende Rückstände durch das Schälen fast vollständig entfernt.
- Aufgrund des Abbaus von DMN auf den natürlichen Gehalt ist eine aktive unerlaubte Anwendung allein über die Produktanalyse nicht zweifelsfrei nachzuweisen. Bei einem Verdacht müssen deshalb auch weitere Aspekte wie der Keimzustand der Kartoffeln, Lagertemperatur, Lagerdauer, Sorte, Q-Vorgaben zur Lagerbehandlung, Substanzlager etc. festgehalten werden, damit sie in der Beurteilung mitberücksichtigt werden können.

Vorkommen in Erdölderivaten

- Einzelne Pflanzenschutzmittel enthalten Erdölivate als Lösungsmittel. Je nach Reinheitsgrad können diese Spuren von DMN enthalten. Bei Frischprodukten (beispielsweise bei frischen Kräutern) wurden nach der Anwendung solcher Pflanzenschutzmittel Rückstände von DMN gefunden [1]. Diese Beobachtungen stammen allerdings aus der konventionellen Produktion und bisher ist nicht bekannt, dass ein für den Biolandbau zugelassenes Pflanzenschutzmittel mit DMN kontaminiert sein könnte. Deshalb wird dieser Kontaminationsweg hier nicht weiter besprochen.
- Das natürlich vorkommende DMN liegt immer als einziges Isomer vor, während in Erdölderivaten ein Gemisch verschiedener Isomere vorliegt. Falls das Labor ein Isomerengemisch nachweist, so ist der Rückstand auf Erdölivate zurückzuführen. Falls kein Isomerengemisch vorliegt, so kann diese Kontaminationsquelle hingegen ausgeschlossen werden.

Vermeidung von Rückständen

Natürliches Vorkommen in unbehandelten Kartoffeln

Das natürlich in Kartoffeln vorkommende DMN ist erwünscht, da es mit der guten Lagerfähigkeit der Kartoffeln zusammenhängt.

Vermeidung einer Kontamination von DMN im Lager

- Biologische Kartoffeln und biologisches Lagergemüse dürfen gemäss Bio Suisse Richtlinien nicht im gleichen Raum gelagert werden wie Kartoffeln, die mit DMN behandelt wurden.
- Bei der Anwendung von DMN muss darauf geachtet werden, dass es nicht über das Lüftungssystem in Räume gelangen kann, in denen Bio-Produkte gelagert werden.
- Bio Suisse empfiehlt, dass Bio-Produkte nicht in Gebäuden oder Gebäudeteilen gelagert werden, in denen DMN eingesetzt wird oder wurde.
- Bio Suisse empfiehlt, dass Bio-Produkte nicht in Paloxen gelagert werden, welche in der aktuellen Saison einer Vernebelung von DMN ausgesetzt waren.

- Bio Suisse empfiehlt, dass Bio-Kartoffeln nicht im gleichen Raum aufgewärmt werden wie Kartoffeln, die mit DMN behandelt wurden.
 - Bio Suisse empfiehlt, biologische Kartoffeln möglichst über eigene Reinigungs-, Sortier-, Förder- und Abpackanlagen zu führen. Falls dies nicht möglich ist, müssen Kontaminationen über keimbehandelte Kartoffeln durch ausreichende Reinigung verhindert werden.
 - Betriebe, die biologische und konventionelle Kartoffeln lagern, sollten ihre MitarbeiterInnen für die Rückstandsproblematik sensibilisieren und im Umgang mit DMN schulen.
- Weitere Hinweise finden sich im Bio Suisse Merkblatt zur «Vermeidung von Kontaminationen durch unerlaubte Keimhemmungsmittel auf Knospe-Kartoffeln und Knospe-Lagergemüse» [3].

Haltung von Bio Suisse

Bei einem Nachweis von DMN muss im Rahmen der Verhältnismässigkeit abgeklärt werden, ob dieser auf ein natürliches Vorkommen, auf eine Kontamination oder auf eine unerlaubte Anwendung zurückgeht. Da sich der Wert von DMN nach der Auslagerung bis auf den natürlichen Gehalt abbaut, kann aus der Höhe des Rückstandsfundes nur beschränkt auf die Ursache geschlossen werden. Bei einem Gehalt von 1 mg/kg oder mehr scheint eine unerlaubte Anwendung wahrscheinlich, während sie bei Werten bis 0.05 mg/kg unwahrscheinlich (aber nicht völlig ausgeschlossen) ist. Bei Werten zwischen 0.05 und 1 mg/kg muss primär auf die Abklärungen vor Ort abgestützt werden. Dabei sollte in einem ersten Schritt geklärt werden,

- ob der Betrieb DMN als Keimhemmungsmittel anwendet
- falls ja, muss geklärt werden, in welchen Räumen DMN angewendet wurde und in welchen Räumen Bio-Produkte gelagert wurden. Zudem sollte abgeklärt werden, wie die Luftströme der Belüftung verlaufen.
- wie die Lagerung organisiert ist
- ob es Zwischenlager/Lohnlager gibt
- wie lange die Ware bereits gelagert wurde und ob die Knollen bereits Spuren einer Keimung zeigen
- ob im Betrieb Prozesse zur Vermeidung einer Kontamination bei der Anwendung von DMN definiert sind

Bio Suisse anerkennt ausdrücklich, dass DMN natürlicherweise in Kartoffelknollen vorkommt. Somit ist nicht jeder Nachweis von DMN auf eine Kontamination oder gar auf eine unerlaubte Anwendung zurückzuführen.

Weiterführende Informationen

[relana® Communication Note 21-03: Statement about the presence of 1,4-Dimethylnaphthalene \(1,4-DMN\) in food products](#)

[Diskussionspapier zum Einsatz von 1,4-Dimethylnaphthalin \(DMN\) bei Biokartoffeln](#)

[Merkblatt zur Vermeidung von Kontaminationen durch unerlaubte Keimhemmungsmittel auf Knospe-Kartoffeln und Knospe-Lagergemüse](#)

[EU pesticides database](#)

Quellen

[1] Review of the existing maximum residue levels for 1,4-dimethylnaphthalene according to Article 12 of Regulation (EC) No 396/2005. EFSA Journal 2021;19(5):6597.

[2] Statement about the presence of 1,4-Dimethylnaphthalene (1,4-DMN) in food products. Relana communication note 21-03.

[3] Merkblatt zur Vermeidung von Kontaminationen durch unerlaubte Keimhemmungsmittel auf Knospe-Kartoffeln und Knospe-Lagergemüse.