

Kurzbericht

Wenig Proben mit erhöhten Mykotoxingehalten beim Inlandgetreide

Claude Chaubert, Eidgenössische Forschungsanstalt für Nutztiere (RAP), CH-1725 Posieux
 Auskünfte: Claude Chaubert, e-mail: claude.chaubert@rap.admin.ch, Fax +41 (0)26 407 73 00,
 Tel. +41 (0)26 407 72 43

Die Eidgenössische Forschungsanstalt für Nutztiere (RAP), CH-1725 Posieux, hat die Mykotoxinbelastung im in der Schweiz verfügbaren Getreide untersucht. Die Untersuchung umfasste 145 Proben Inlandgetreide der Ernte 2001, 270 Proben Inlandgetreide der Ernte 2000, 45 Proben Inlandweizen der Ernte 1999 und 31 Importweizen-Proben sowie 12 Proben Weizenkleie desselben Importweizens.

Herkunft

Die Inlandgetreide-Proben wurden in der ganzen Schweiz repräsentativ gesammelt. Weizen und Roggen (Inland): durch das BLW (Jahr 2000) und durch die swiss granum (Jahr 2001)
 Gerste, Triticale und Hafer: bei 36 Getreidesammelstellen
 Die Ursprungsländer für Importweizen sind Frankreich, Kanada und die USA.

Verteilung innerhalb der Getreidesorten

Inlandweizen:	242 Proben
Weizen der Ernte 1999	45 Proben
Weizen nicht ausgewachsen Ernte 2000	136 „
Weizen ausgewachsen Ernte 2000	25 „
Weizen der Ernte 2001	36 „
Inlandgerste:	137 Proben
Gerste der Ernte 2000	55 Proben
Gerste der Ernte 2001	82 „
Inlandtriticale:	49 Proben
Triticale der Ernte 2000	37 Proben
Triticale der Ernte 2001	12 „
Inlandroggen:	17 Proben
Roggen nicht ausgewachsen Ernte 2000	6 Proben
Roggen ausgewachsen der Ernte 2000	11 „
Inlandhafer der Ernte 2001:	15 Proben
Importweizen:	31 „
Weizenkleie importiert:	12 „

Analysen

Die Mykotoxine Deoxynivalenol und Zearalenon sind in allen Proben analysiert worden, während die Toxine Fumonisin und T2-Toxin stichprobenweise für die Ernte 2000 durchgeführt wurden. Die Resultate wurden in einem ersten Schritt mit dem ELISA-Test ermittelt.

Die Bestimmbarkeitsgrenzen für unsere ELISA-Tests sind folgende:

Deoxynivalenol-ELISA (DOEL):	200 µg/kg
Zearalenon-ELISA (ZEEL):	50 µg/kg
Fumonisin-ELISA (FUEL):	100 µg/kg
T2-Toxin-ELISA (T2EL):	50 µg/kg

Die Werte für DOEL und für ZEEL, die kleiner als 500 µg/kg resp. 100 µg/kg sind, beeinflussen die Tiergesundheit nicht negativ. Nur darüber liegende Werte waren somit Gegenstand einer chemischen Bestätigung

des ELISA-Tests. Die Resultate der chemischen Analyse sind in dieser Studie mit den Abkürzungen DON und ZEAR für Deoxynivalenol resp. Zearalenon erwähnt.

Auf der Basis der durchgeführten chemischen Bestätigungen stellen wir fest, dass die Ergebnisse im Durchschnitt für Deoxynivalenol und Zearalenon 55 % resp. 38 % der Werte des ELISA-Testes entsprechen.

Ergebnisse

Die vier Weizenproben der Ernte 2001, deren Gehalt an Deoxynivalenol mit dem ELISA-Test grösser waren als 500 µg/kg wurden chemisch (DON) nachbestimmt. Die ermittelten DON-Resultate waren 171, 330, 342 und 1507 µg/kg.

Die acht Triticale-Proben der Ernte 2000 sowie die drei Proben der Ernte 2001 mit

Tab. 1. Inlandweizen

Gehalte an Deoxynivalenol, Zearalenon, Fumonisin und T2-Toxin (Anzahl Proben gegenüber Anzahl analysierten Proben).

Ernte	DOEL <200 µg/kg	DOEL <500 µg/kg	ZEEL <50 µg/kg	ZEEL <100 µg/kg	FUEL <100 µg/kg	T2EL <50 µg/kg	T2EL <70 µg/kg
1999	40/45	45/45	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2000	21/25	25/25	25/25	-	6/6	3/6	6/6
2000	130/138	138/138	132/132	-	27/27	20/23	23/23
2001	26/36	32/36	28/36	36/36	n.a.	n.a.	n.a.

n.a. nicht analysiert

Tab. 2. Inlandgerste

Gehalte an Deoxynivalenol, Zearalenon, Fumonisin und T2-Toxin (Anzahl Proben gegenüber Anzahl analysierten Proben).

Ernte	DOEL <200 µg/kg	DOEL <500 µg/kg	ZEEL <50 µg/kg	ZEEL <100 µg/kg	FUEL <100 µg/kg	T2EL <50 µg/kg	T2EL <70 µg/kg
2000	53/55	55/55	55/55	-	17/17	11/12	12/12
2001	77/82	82/82	72/82	82/82	n.a.	n.a.	n.a.

Tab. 3. Inlandtriticale

Gehalte an Deoxynivalenol, Zearalenon, Fumonisin und T2-Toxin (Anzahl Proben gegenüber Anzahl analysierten Proben).

Ernte	DOEL <200 µg/kg	DOEL <500 µg/kg	ZEEL <50 µg/kg	ZEEL <100 µg/kg	FUEL <100 µg/kg	T2EL <50 µg/kg	T2EL <70 µg/kg
2000	18/37	29/37	24/30	27/30	18/18	13/17	17/17
2001	5/12	9/12	7/12	12/12	n.a.	n.a.	n.a.

Tab. 4. Inlandroggen

Gehalte an Deoxynivalenol, Zearalenon, Fumonisin und T2-Toxin (Anzahl Proben gegenüber Anzahl analysierten Proben).

Ernte	DOEL <200 µg/kg	DOEL <500 µg/kg	ZEEL <50 µg/kg	ZEEL <100 µg/kg	FUEL <100 µg/kg	T2EL <50 µg/kg	T2EL <70 µg/kg
2000 ausgewachsen	8/11	11/11	11/11	-	n.a.	n.a.	n.a.
2000 nicht ausgewachsen	6/6	-	6/6	-	3/3	3/3	-

Tab. 5. Inlandhafer

Gehalte an Deoxynivalenol, Zearalenon, Fumonisin und T2-Toxin (Anzahl Proben gegenüber Anzahl analysierten Proben).

Ernte	DOEL <200 µg/kg	DOEL <500 µg/kg	ZEEL <50 µg/kg	ZEEL <100 µg/kg	FUEL <100 µg/kg	T2EL <50 µg/kg	T2EL <70 µg/kg
2001	10/15	11/15	2/15	15/15	n.a.	n.a.	n.a.

Tab. 6. Importweizen

Gehalte an Deoxynivalenol, Zearalenon, Fumonisin und T2-Toxin (Anzahl Proben gegenüber Anzahl analysierten Proben).

Herkunft	DOEL <200 µg/kg	DOEL <500 µg/kg	ZEEL <50 µg/kg	ZEEL <100 µg/kg	FUEL <100 µg/kg	T2EL <50 µg/kg	T2EL <70 µg/kg
USA	2/13	3/13	8/8	-	3/3	3/3	-
Kanada	6/11	8/11	7/7	-	3/3	3/3	-
Frankreich	6/6	-	5/5	-	2/2	2/2	-

Tab. 7. Höchstwerte für Deoxynivalenol und Zearalenon im Tierfutter

Für die Schweiz existieren noch keine offiziellen Höchstwerte für Deoxynivalenol und Zearalenon im Tierfutter. Nach den deutschen Empfehlungen sollten folgende Grenzwerte in der Ration der Schweine, Rinder und Hühner (88 % Trockensubstanz) nicht überschritten werden:

Tierart bzw. Tierkategorie	Deoxynivalenol (DON)	Zearalenon (ZEAR)
Schwein, prä-pubertäre weibliche Zuchtschweine	1000 µg/kg	50 µg/kg
Schwein, Mastschweine und Zuchtsauen	1000 µg/kg	250 µg/kg
Rind, Prä-ruminierend	2000 µg/kg	100 µg/kg
Rind, Weibliches Aufzuchtrind/Milchkuh	5000 µg/kg	500 µg/kg
Rind, Mastrind	5000 µg/kg	- ⁽¹⁾
Huhn, Legehühner, Masthühner	5000 (g/kg)	- ⁽¹⁾

¹, nach derzeitigem Wissensstand keine Orientierungswerte erforderlich

einem Gehalt an Deoxynivalenol nach dem ELISA-Test von mehr als 500 µg/kg wurden chemisch (DON) nachbestimmt. Die daraus ermittelten DON-Resultate sind 414, 420, 687, 709, 849, 895, 1013 und 1051 µg/kg für die Ernte 2000 und 266, 303 und 848 µg/kg für die Proben der Ernte 2001.

Die drei Triticale-Proben der Ernte 2000 deren Gehalt an Zearalenon höher waren als 100 µg/kg wurden chemisch (ZEAR) nachbestimmt. Die ermittelten ZEAR-Resultate waren 116, 207 und 315 µg/kg.

Die vier Haferproben, deren Gehalt an Deoxynivalenol mit dem ELISA-Test grösser waren als 500 µg/kg, wurden chemisch (DON) nachbestimmt. Die ermittelten DON-Resultate waren 333, 412, 475 und 553 µg/kg.

Die zehn US-Weizenproben, sowie die drei Kanada-Weizenproben deren Gehalte an Deoxynivalenol mit dem ELISA-Test grösser waren als 500 µg/kg wurden chemisch (DON) nachbestimmt. Die ermittelten DON-Resultate waren 566, 710, 782, 788, 840 (2x), 849, 1005 und 1040 µg/kg für den US-Weizen und 227, 435 und 616 µg/kg für den Kanada-Weizen.

Resultatbesprechung

Für den inländischen **Weizen, ausgewachsen oder nicht, der Ernten 1999 und 2000 sowie für die Roggen, ausgewachsen oder nicht, der Ernte 2000, die Gersten der Ernten 2000 und 2001**, sind praktisch alle ermittelten Werte der vier Mykotoxine unterhalb der Bestimmbarkeitsgrenze. Die einzelnen positiven Werte waren nur geringfügig über der Bestimmbarkeitsgrenze und somit nicht im Bereich von möglichen Ursachen für Störungen (Fruchtbarkeit, Leistung, Gesundheit).

Eindeutig erhöhte Werte verzeichnen die Weizenproben der Ernte 2001. Ein Muster weist sogar eine Konzentration von über 1 mg/kg (DON: 1507 µg/kg) auf. Auch muss das Vorhandensein von Spuren des Mykotoxins Zearalenon in 22% Weizen der Ernte 2001 erwähnt werden, während im Weizen der Ernte 2000 keine Spuren gefunden wurden.

Diese toxischen Verunreinigungen sind mit Sicherheit auch im Zusammenhang mit den schlechten meteorolo-

logischen Bedingungen vom Frühjahr 2001 zu sehen.

Die Triticalemuster der Ernte 2001 bestätigen eine gewisse Anfälligkeit für die Mykotoxine Deoxynivalenol und Zearalenon, waren doch bereits positive Resultate für die Ernte 2000 ermittelt worden.

Die Infektion scheint im Jahr 2001 geringer ausgefallen zu sein, denn es wurden keine DON und ZEEL- Werte über der 1000 µg/kg resp. 100 µg/kg Limite gemessen.

Die Werte für Fumonisin und T2-Toxin waren für Triticale in der überwiegenden Zahl kleiner als die Bestimmbarkeitsgrenze. Die wenigen positiven Resultate liegen nur gering darüber.

Für den **Importweizen** zeigen einzig die Herkünfte aus Nordamerika Gehalte über der Bestimmbarkeitsgrenze. Die deutlichsten Befallswerte haben Weizen aus

den USA, weisen doch zehn von 13 Mustern einen Deoxynivalenol-Gehalt (DON) von über 500 µg/kg auf oder durchschnittlich 841 µg/kg. Die höchsten Werte waren leicht über 1000 µg/kg.

Beim Importweizen aus Kanada ist eine von elf Proben mit einem Deoxynivalenol-Gehalt (DON) über 500 µg/kg (616 µg/kg). Bei allen andern Mykotoxinen waren die Werte unter der Bestimmbarkeitsgrenze.

Zusammenhang zwischen Weizen und Weizenkleie bezogen auf den Deoxynivalenol- Gehalt.

Bei der Untersuchung der Weizenkleie von Importweizen haben wir festgestellt, dass im Durchschnitt der Gehalt an Deoxynivalenol (DON) in der Weizenkleie den dreifachen Wert des entsprechenden Weizens aufweist.

Mit Deoxynivalenol-Werten (DON) von gelegentlich über 3000 µg/kg ist nicht

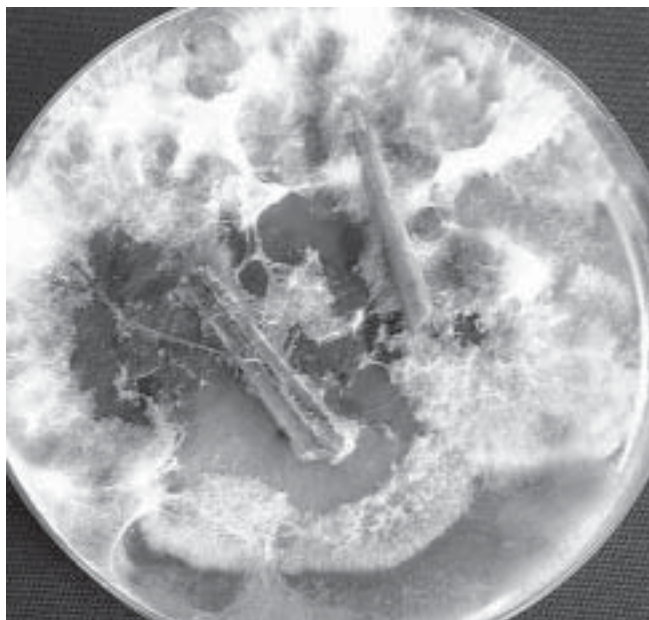
auszuschliessen, dass solche Kleien, falls ihre Anteile im Mischfutter hoch sind, die Ursache für Gesundheitsstörungen beim Tier sein können.

Schlussfolgerung

Die Mykotoxinbelastung des in der Schweiz zur Verfügung stehenden Getreides für die Mischfutterherstellung für Nutztiere kann als geringfügig beurteilt werden.

Davon ausgenommen sind Kleien von Weizen aus Nordamerika, genauer aus den USA. In sehr geringem Mass weisen einzelne Inlandgetreide- (Triticale, Weizen und Hafer) Posten erhöhte Deoxynivalenol- und Zearalenon-Werte auf.

Für Inlandgetreide beurteilt die Studie die Situation bei der Ernte. Andere Mykotoxine können sich während der Lagerung entwickeln, falls die Bedingungen dazu gegeben sind.



Deoxynivalenol, Zearalenon und Fumonisin werden von Fusarien gebildet (Foto: O. Bloch RAP Posieux).

2. Internationale Fachmesse für Nutztierhaltung, landwirtschaftliche Produktion, Spezialkulturen und Landtechnik

28. Februar – 3. März 2002
St.Gallen / Schweiz

Tier & Technik

Messeangebot

- Nutztierhaltung, Tierzucht
- Stallbau und -einrichtung, Fördermittel
- Grünlandbewirtschaftung
- Futterbau, Futterernte, Futterkonservierung, Fütterungstechnik
- Milchproduktion, Melktechnik
- Fleischproduktion
- Reb-, Obst- und Gemüsebau, Spezialkulturen, Baumpflege
- Tieraustellungen

Öffnungszeiten: 9 – 17 Uhr

Olma Messen St.Gallen
Splügenstrasse 12, CH-9008 St.Gallen
Tel. ++41 71 242 01 88 / Fax ++41 71 242 01 02
tier.technik@olma-messen.ch / www.olma-messen.ch