

Zearalenon im Harn als Biomarker für die Zearalenonaufnahme durch das Schwein

A. Gurtzwiler, P. Silacci und J.-L. Gafer

Agroscope, Institut für Nutztierwissenschaften, 1725 Postaux, Schweiz

Kontakt: andreas.gurtzwiler@agroscope.admin.ch

Einleitung

Getreide, insbesondere Mais, sowie Stroh sind oft mit dem Fusariumtoxin Zearalenon (ZEA) kontaminiert. Das Mykotoxin ZEA beeinträchtigt als östrogen wirkende Substanz die Fruchtbarkeit von Schweinen. Die Tatsache, dass ZEA in kontaminiertem Stroh und Grobfutter wie Maissilage nicht homogen verteilt ist, limitiert die Aussagekraft von ZEA-Analysen in Einzelproben. Zur Abschätzung der ZEA-Exposition von Schweinen wird deshalb gelegentlich die ZEA-Konzentration in der Gallenflüssigkeit analysiert. Da Galle i.d.R. von geschlachteten Tieren gewonnen wird, hat diese Untersuchungsmethode keine grosse Bedeutung für die Diagnostik in Verdachtsfällen. Schweine scheiden über 40 % des aufgenommenen ZEA über den Harn aus (Zöllner et al., 2002). Wir haben deshalb untersucht, ob die mit ELISA gemessene ZEA-Konzentration im Harn als Biomarker für die ZEA-Aufnahme geeignet ist.

Tiere, Material und Methoden

Zwanzig 92 bis 130 kg schwere untrüchtige ES-Jungsaunen wurden in Gruppen von 2-4 Tieren in Boxen mit einer eingestreuten Liegefläche gehalten. Morgens und abends wurden sie in Kästenstände eingeschlossen und erhielten jeweils 0,9 kg eines Ausmastrutters (18% RP, 4% RF), in welches synthetisches ZEA (Sigma-Aldrich) eingemischt worden war. Jeweils 4 Tiere erhielten während 7 Tagen täglich 0, 5, 10, 20 bzw. 40 µg ZEA pro kg Lebendgewicht (LG). Am Morgen des 4. und des 8. Versuchstages wurde von jedem Versuchstier vor der Morgenfütterung spontan abgesetzter Harn aufgefangen.

Die ZEA-Konzentration im Kraftfutter, im Streustroh sowie in den Harnproben wurde mit einem ELISA-Kit (RIDASCREEN Zearalenon R 1401, R-Biopharm) analysiert. Die Harnproben wurden gemäss der Gebrauchsanweisung des Kits vor der Analyse mit Helix pomatia (4114, Merck) hydrolysiert und in einer Extraktionskolonne (RIDA C18, R-Biopharm) aufgereinigt. Der ZEA-Gehalt im Harn ist in µg pro Liter und zusätzlich in µg pro mmol Kreatinin, das als interner Marker in den Harnproben analysiert worden war, angegeben.

Resultate und Diskussion

Der ZEA-Gehalt im Kraftfutter und im Stroh lag unter der Nachweisgrenze von 2 µg/kg. Die verabreichten ZEA-Dosen reichten von unterhalb des NOEL von 10 µg pro kg LG (NOEL = no observed effect level= Dosis ohne Auswirkungen) bis zum rund Zweifachen der tiefsten Dosis (17,6 µg pro kg LG), welche bei noch nicht geschlechtsreifen Jungsaunen Auswirkungen auf die Geschlechtsorgane hatten (EFSA, 2011). Der empfohlene Orientierungswert von 0,25 mg ZEA pro kg Alleinfutter für Zuchtsauen und Maatschweine (European Commission, 2006) wurde schon bei der Tagesdosis von 5 µg ZEA pro kg LG überschritten.

Innerhalb der 5 Dosierungen unterschied sich die ZEA-Konzentration im Harn am Tag 4 und am Tag 8 nicht. Deshalb sind sämtliche analysierten Hamdaten in Abb. 1 (µg/l Harn) und in Abb. 2 (µg/mmol Kreatinin) gemeinsam dargestellt.

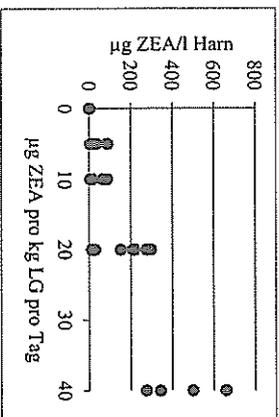


Abb. 1. µg ZEA/l Harn bei unterschiedlicher ZEA-Aufnahme

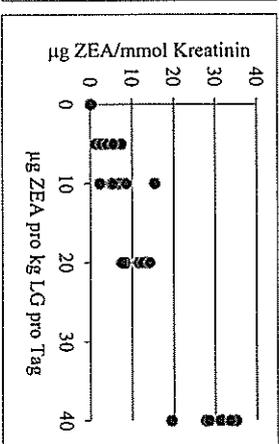


Abb. 2. µg ZEA/mmol Kreatinin bei unterschiedlicher ZEA-Aufnahme

Die auf das Hamvolumen bezogene ZEA-Konzentration war weniger eng mit der ZEA-Aufnahme korreliert ($r=0,90$) als das ZEA/Kreatinin-Verhältnis ($r=0,95$). Aus diesem Grunde sollte zusätzlich zum ZEA immer das Kreatinin im Harn analysiert werden und das ZEA/Kreatininverhältnis als Indikator verwendet werden.

Der Einfluss der ZEA-Dosis auf das ZEA/Kreatinin-Verhältnis im Harn wurde für die am Tag 4 und für die am Tag 8 gesammelten Hamproben getrennt mit der Varianzanalyse und multiplen Mittelwertvergleichen untersucht. Das ZEA/Kreatinin-Verhältnis bei den ZEA Dosierungen 0 und 40 unterschied sich zu beiden Zeitpunkten von den Werten bei allen übrigen Dosierungen ($p<0,05$). Zudem unterschied sich das ZEA/Kreatinin-Verhältnis zwischen Dosis 5 und 20 zu beiden Zeitpunkten und zwischen Dosis 5 und 10 am Tag 8 ($p<0,05$). Zwischen den Dosen 10 und 20 bestand am Tag 4 ein tendenzieller Unterschied ($p<0,1$).

Die Versuchsdaten zeigen, dass die auf das Kreatinin bezogene ZEA-Konzentration einen Hinweis auf die ZEA-Belastung von Tiergruppen geben kann. Um Analysekosten zu sparen, könnte die ZEA-Analyse in einer Mischung von Harn mehrerer Tiere einer Gruppe durchgeführt werden. Dabei ist zu beachten, dass infolge unterschiedlicher Hamkonzentrationen (und damit unterschiedlicher Kreatininkonzentrationen) nicht alle beprobten Tiere in gleichem Masse zum Untersuchungsergebnis beitragen. Um mit einer ZEA-Analyse in einer Mischprobe eine ähnlich genaue Schätzung der ZEA-Aufnahme machen zu können wie im Versuch, müssten deshalb die zu analysierenden Mischproben von mehr als 4 Tieren stammen.

Literatur

- EFSA (European Feed Safety Authority, 2011): Scientific opinion on the risks for public health related to the presence of zearalenone in food
<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2197.htm>
- European Commission (2006): Commission recommendation of 17 August 2006 on the presence of deoxyrnivalenol, zearalenone, ochratoxin A, T-2 and HT-2 and fumonisins in products intended for animal feeding (2006/576/EC)
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:229:0007:0009:EN:PDF>
- Zöllner, P., Jodlbauer, J., Kleinova, M., Kahlbacher, H., Kuhn, T., Hochsteiner, W. and Lindner, W. (2002): Concentration levels of zearalenone and its metabolites in urine, muscle tissue, and liver samples of pigs fed with mycotoxin-contaminated oats. *J. Agric. Food Chem.* 50: 2494-2501.