

Didem Hanım Meriç

Kurzfassung der Dissertation:

„Untersuchungen zur Aufnahme und zum Transport antibiotisch wirksamer Stoffe in Getreide- und Gemüsepflanzen“

In Deutschland fallen jährlich ca. 30 Mio. Tonnen Gülle aus der landwirtschaftlichen Schweine- und Geflügelhaltung an, die als Wirtschaftsdünger zum Getreide- und Gemüseanbau eingesetzt werden. Dadurch gelangen verordnungsstarke Veterinärpharmaka wie z.B. Tetracycline, Sulfonamide, Fluorchinolone und auch Kokzidiostatika, auf ackerbaulich genutzte Flächen. Frühere Feldversuche zeigen, dass im Oberboden angereicherte Tetracycline, über die Wurzel von Nutzpflanzen während der Wachstumsperiode aufgenommen und in der Pflanze transportiert werden - beim Weizen bis ins Korn. Vor dem Hintergrund der zunehmenden Resistenzproblematik in der Human- und Tiermedizin ist dieser Umstand sehr kritisch zu bewerten, da eine ständige Aufnahme von antibiotisch wirksamen Pharmakarückständen aus belasteten Nutzpflanzen möglich ist. Unklar ist jedoch, ob ein derartiger Transfer Boden-Pflanze in der konventionellen Landwirtschaft von Bedeutung ist, woraus ein Eintrag von Veterinärantibiotika in die Nahrungs- und Futtermittelkette resultieren würde.

In der vorliegenden Arbeit wurde daher in einem Screening überprüft, ob Antibiotikarückstände auch in Getreide nachweisbar sind, das in einer Region mit intensiver Schweinehaltung auf langjährig mit Gülle gedüngten Böden angebaut worden ist. Des Weiteren wurden handelsübliche Weizenproben aus Niedersachsen untersucht, um sowohl in Getreide als auch Getreidemahlerzeugnissen die Rückstandssituation von Antibiotika zu überprüfen. Im zweiten Teil dieser Arbeit wurden Aufnahmeexperimente durchgeführt, um das Aufnahmepotential von Gemüse (Weißkohl und Porree) für verordnungsstarke Wirkstoffe aus der Nutztierhaltung über Dotierungsexperimente in Hydrokultur zu erkennen. Anschließend wurden Feldpflanzen, welche aus der landwirtschaftlichen Praxis stammten, beprobt und analysiert, um rückstandsanalytische Daten über die reale Belastungssituation von Gemüse zu gewinnen.

Zur Analyse von Arzneistoffrückständen in Getreide- und Gemüseproben wurden LC-MS-Methoden entwickelt und angewendet. Positive Befunde mit niedrigauflösender LC-MS/MS wurden mit hochauflösender Massenspektrometrie (FTICR-MS) verifiziert. Die Vorgehensweise zur Entwicklung der Probenvorbereitung konzentrierte sich auf die Extraktion gemahlener Kornproben sowie homogener Gemüseproben mit Citratpuffer und die nachfolgende Festphasenextraktion (SPE, Solid Phase Extraction).

Im Rahmen der Screening-Studie wurden in der Ernte 2005 in Weizen aus Nordrhein-Westfalen Tetracycline und ihre Umwandlungsprodukte bzw. Metaboliten im Bereich von ~30-95 µg/kg Frischgewicht (FG) nachgewiesen. Die Analyse von Getreideproben der Ernte 2006 ergab nur in Niedersachsen singuläre Belastungen mit Doxycyclin (30 µg/kg FG). Analysen der handelsüblichen Weizenproben ergaben nur vereinzelte Befunde an Enrofloxacin (max. 32,7 µg/kg FG) und Oxytetracyclin (unterhalb der Bestimmungsgrenze). Experimente in Hydrokultur belegen ein enormes Aufnahmepotential von Weißkohl und Porree für Tetracycline und Enrofloxacin. Stichproben aus landwirtschaftlicher Praxis ergaben Verdachtsbefunde auf Tetracyclin und Ciprofloxacin, die aber aufgrund eines geringen Stichprobenumfangs keine zuverlässige Aussage über die Belastungssituation zulassen.

Die Ergebnisse der o.g. Studien zeigen, dass neben Lebensmitteln tierischen Ursprungs, ein weiterer Eintragungspfad für Antibiotika in die Lebensmittelkette über Nutzpflanzen möglich ist, da Antibiotika aus Gülle-beaufschlagten Böden von Nutzpflanzen (Getreide, Gemüse) aufgenommen werden. Daraus resultierende mögliche Verbraucherrisiken sind aber noch nicht abschätzbar, da die Anzahl systematischer Untersuchungen gering und die Datenbasis zu schmal ist.