



Dr. Franz Dussy

Untersuchungen von Zuchtfischen

Aquakulturwirkstoffe, Chlorat und Perchlorat

Anzahl untersuchte Proben: 30
Anzahl beanstandete Proben: 3
Beanstandungsgründe: Überschreitung von Referenzwerten (2)
Fehlerhafte Deklaration (2)



Ausgangslage

Unter Aquakultur versteht man die kontrollierte Produktion bzw. Erzeugung von Wasserorganismen. Ausser Fischen werden zum Beispiel auch Muscheln, Krebstiere oder auch Algen in Aquakultur produziert. Da die Anzahl der Fische in den Ozeanen in rasantem Tempo sinkt, wird etwa die Hälfte des weltweit konsumierten Fisches heute in Aquakulturen gezüchtet. Fischzuchten haben sich in den letzten Jahrzehnten zu einem der am schnellsten wachsenden Zweige der weltweiten Ernährungswirtschaft entwickelt. Dabei ist die Aquakultur nicht in jedem Land gleich stark ausgeprägt. In Mitteleuropa wird zumeist noch immer wild gefangener Fisch bevorzugt. In Asien hingegen hat die Fischzucht eine lange Tradition. Fast zwei Drittel der weltweiten Aquakulturproduktion kommt aus Südostasien.

Die Massenzucht ist auch bei der Aquakultur problematisch. Ihre Nebenwirkungen sind ganz ähnlich wie bei der Massentierhaltung an Land. Die auf maximalen Ertrag gezüchteten Tiere erkranken häufiger als ihre Artgenossen in freier Wildbahn.

Die unnatürlichen Haltungsbedingungen führen zu Stress und Verhaltensstörungen und fördern die Ausbreitung von bakteriellen Infektionen, Viren und Parasitenbefall. Weil Krankheiten in den Fischfarmen zum Alltag gehören, kommt es häufig zum Einsatz von Antiparasitika, Antibiotika und anderen Medikamenten. Bei Aquakulturen, die mit Käfigen im Meer errichtet werden, kommt hinzu, dass die Erreger auch auf wildlebende Fische übertragen werden können.

Malachitgrün, Kristallviolett und Brillantgrün werden zur Behandlung von Zierfischen und Zierfischeiern gegen Parasiten, Pilzbefall und bakterielle Infektionen angewandt, sind aber seit einigen Jahren in vielen Ländern für die Behandlung von Fischen für die Lebensmittelerzeugung nicht mehr zugelassen. Nach der Verabreichung werden die Substanzen von den Fischen rasch aufgenommen und zu den farblosen schwerlöslichen Leukoformen verstoffwechselt. Diese Rückstände können noch Monate nach der Anwendung im Gewebe des Fisches nachgewiesen werden. Studien haben gezeigt, dass Malachitgrün wie auch

Kristallviolett krebserregende Eigenschaften haben. Brillantgrün muss als gentoxisch angesehen werden. In den Jahren 2020 – 2021 wurden dem EU-Schnellwarnsystem (RASFF - The Rapid Alert System for Food and Feed) sechs Fälle über Speisefischprodukte gemeldet, welche mit Malachitgrün oder Kristallviolett bzw. ihren Leukoformen verunreinigt sind.

Die Wirkstoffe der Avermectine können auch bei Zuchtfischen als Antiparasitika zur Anwendung kommen. Weiter zeigten mehrere in Deutschland untersuchte Proben von Pangasius-Fischen in den vergangenen Jahren bedenkliche Konzentrationen an Chlorat. Chlorate und Perchlorate können u. a. als Nebenprodukte bei der Desinfektion von Wasser mit Chlor, Chlordioxid oder Hypochlorit entstehen. Perchlorat ist darüber hinaus Bestandteil von Düngemitteln. Neben dem Trinkwasser können auch Lebensmittel durch den Kontakt mit entsprechend behandeltem Wasser Chlorate und Perchlorate enthalten. In den letzten zwei Jahren sind dem RASFF fünf Fälle von hohen Chloratgehalten in Fischereiprodukten gemeldet worden – vier davon betrafen die Spezies Pangasius, wobei ein Fall aus der Schweiz gemeldet wurde.

Untersuchungsziele

Die durchgeführte Kampagne sollte Informationen zur Belastung von im Handel befindlichen Fischereiprodukten aus Aquakultur mit verbotenen und reglementierten Antiparasitika sowie mit Chlorat und Perchlorat bringen. Zudem wurden die Deklarationen der Produkte überprüft.

Gesetzliche Grundlagen

Von den überprüften Wirkstoffen sind in der Schweiz die Substanzen Emamectin und Eprinomectin für die Behandlung von Speisefischen zugelassen, wobei in der Verordnung *des EDI über die Höchstgehalte für Rückstände von pharmakologisch wirksamen Stoffen und von Futtermittelzusatzstoffen in Lebensmitteln tierischer Herkunft (VRLtH, SR 817.022.13)* Höchstwerte festgelegt sind. Malachitgrün, Kristallviolett und Brillantgrün sowie die weiteren Avermectine sind nicht für die Behandlung von Speisefischen zugelassen. Da Malachitgrün auch andere Anwendungen hat und geringe Mengen in Gewässern nicht ausgeschlossen werden können, wurde in der *VRLtH* für die Summe aus Malachitgrün und dessen Abbauprodukt Leukomalachitgrün in Fleisch von Erzeugnissen der Aquakultur ein Referenzwert für Massnahmen ab einer Konzentration von 2 µg/kg festgelegt. Dieser Wert entspricht der von der EU geforderten Mindestleistungsgrenze (MRPL) für Analysenmethoden von 2 µg/kg Probe.

In der Schweizer Gesetzgebung existieren zurzeit keine Höchstwerte für Chlorat in Fisch. Die EU KOM hat für eine harmonisierte Vorgehensweise einen Richtwert von 3 mg/kg Chlorat in Fisch vorgeschlagen.

Für die weiteren Substanzen existieren in der Schweiz derzeit keine Eingreifwerte. Im Weiteren muss gemäss Art. 19 der *Verordnung des EDI über Lebensmittel tierischer Herkunft (VLtH, SR 817.022.108)* für den Verbraucher ersichtlich sein, ob der Fisch aus Aquakultur oder Wildfang im Meer oder aus Binnenfischerei stammt.

Probenbeschreibung

Bei sieben Detailhändlern wurden insgesamt 30 Proben erhoben. Es handelt sich ausschliesslich um Produkte mit Fischen aus Zucht. Darunter befanden sich 14 gekühlte und 16 tiefgefühlte Produkte.

Herkunft	Anzahl Proben	Fischart	Anzahl Proben
Vietnam	12	Wels/Pangasius	9
Norwegen	4	Lachse	6
Italien	3	Forellen	4
Türkei	3	Garnele/Crevetten	3
Griechenland	2	Dorade	2
China	1	Tilapia	2
Ecuador	1	Barsche	2
Kroatien	1	Goldbrasse	1
Thailand	1	Kiemenschlitzaal	1
Faröer	1		
Polen	1		
Total	30		30

Prüfverfahren

Zum Einsatz kamen drei verschiedene Analysemethoden, um die strukturell unterschiedlichen Substanzen zu erfassen: Die Methode der Aquakulturwirkstoffe kann 18 bekannte bzw. potentielle chromophore Substanzen und zwei farblose Metaboliten in gezüchteten Fischereierzeugnissen quantitativ bestimmen, die Methode der Avermectine erfasst sechs Substanzen und mit der dritten Methode werden Chlorat und Perchlorat erfasst.

Die Antiparasitika werden mit saurem Acetonitril, Chlorat und Perchlorat mit einem Gemisch aus Acetonitril und Wasser aus der Matrix extrahiert und unlösliche Anteile abzentrifugiert. Der Überstand wird anschliessend verdünnt, filtriert und mittels Kopplung von Flüssigchromatographie und Tandem-Massenspektrometrie (LC-MS/MS) analysiert. Alle drei Analysemethoden sind hinreichend empfindlich, um problematische Konzentrationen der Analyten erfassen zu können.

Ergebnisse und Massnahmen

In drei Fischproben wurden erhöhte Chloratkonzentrationen von mehr als 0,1 mg/kg festgestellt. Die höchste Chlorat-Konzentration wurde in einem tiefgekühlten Pangasiusfilet (Herkunft Vietnam) gemessen und beträgt 5,3 mg. Die beiden anderen betrafen einen tiefgekühlten Wels (Herkunft Thailand) mit 0,63 mg/kg und tiefgekühlte Tilapiafilets (Herkunft China) mit 0,23 mg/kg. Das am stärksten mit Chlorat belastete Pangasiusfilet wies zudem eine fehlerhafte Deklaration aus, indem erforderliche Angaben zu den Funktionsklassen der deklarierten Zusatzstoffe E330, E332, E451 und E452 fehlten. Zudem fehlte eine ebenfalls erforderliche Nährwertdeklaration. Aufgrund der hohen Chloratkonzentration, die deutlich über dem Richtwert von 3 mg/kg liegt, kann eine akute Gesundheitsgefährdung nicht ausgeschlossen werden, weshalb der Verkauf dieses Produktes mit sofortiger Wirkung verboten wurde.

In einem tiefgekühlten Tilapia (Buntbarsch) aus Vietnam wurde Leukomalachitgrün in einer Konzentration von 14,6 µg/kg und die Wirksubstanz Malachitgrün in einer Konzentration von 1,74 µg/kg nachgewiesen. Die Leukoformen (farblose, reduzierte Form) haben in Fisch eine längere biologische Halbwertszeit als ihre chromophoren Vorläuferverbindungen (farbige, oxidierte Form). Da der Befund den Referenzwert für Massnahmen für Malachitgrün und Leukomalachitgrün (2,0 µg/kg) deutlich überschreitet, wurde ein sofortiges Verkaufsverbot sowie eine Rücknahme der noch nicht verkauften Fische aus dieser Charge verfügt.

In einem gefrorenen Wels aus Thailand wurde eine Leukomalachitgrün-Konzentration von 2,11 µg/kg festgestellt. Die Malachitgrün-Konzentration in dieser Probe lag unterhalb der Bestimmungsgrenze der Analysemethode. Da Fische aus Aquakulturen unter kontrollierten Bedingungen gehalten werden, ist der Nachweis einer Leukoform in derartigen Proben immer als Hinweis auf einen möglichen illegalen Einsatz des Ausgangsstoffs zu werten, auch dann, wenn die jeweilige Vorläufersubstanz im Fisch nicht mehr nachweisbar ist. Unter Berücksichtigung der Messunsicherheit ist der Referenzwert für Malachitgrün und Leukomalachitgrün nicht mit genügender Sicherheit überschritten. Diese Probe wurde deshalb nicht beanstandet, der Importeur wurde allerdings auf seine Pflicht zur Selbstkontrolle hingewiesen.

In drei Proben liessen sich geringe Konzentrationen von Brillantgrün im Bereich der Bestimmungsgrenze nachweisen und in zwei weiteren Proben wurden geringe Konzentrationen von Emamectin festgestellt, allerdings weit unterhalb der zulässigen Höchstkonzentration.

Bei einem weiteren tiefgekühlten Pangasiusfilet aus Vietnam war die Deklaration zu beanstanden. Auch hier fehlten die erforderliche Angabe zur Funktionsklasse des deklarierten Zusatzstoffes E330 und die ebenfalls erforderliche Nährwertdeklaration.

Schlussfolgerungen

Nachdem in der vor einem Jahr durchgeführten Kampagne auf Aquakulturwirkstoffe nur in einem Fisch eine geringe Konzentration von Leucomalachitgrün festgestellt werden konnte, zeigt die aktuelle Kampagne klar, dass diese Wirkstoffe nach wie vor eingesetzt werden. Aus diesem Grund werden zu gegebener Zeit weitere Untersuchungen zu diesen Substanzen durchgeführt.