



Dr. Franz Dussy

Untersuchungen von Zuchtfischen

Aquakulturwirkstoffe, Chlorat und Perchlorat

Anzahl untersuchte Proben: 30

Anzahl beanstandete Proben: 2

Beanstandungsgründe: Überschreitung von Referenzwerten (2)



Ausgangslage

Die kontrollierte Produktion von Fischen oder anderen Wasserorganismen nennt man Aquakultur. Neben Fischen werden auch Muscheln, Krebstiere oder Algen in Aquakultur produziert. Da die Anzahl der Fische in den Ozeanen in rasantem Tempo sinkt, wird ein Grossteil des weltweit konsumierten Fisches heute in Aquakulturen gezüchtet. Im Jahr 2021 züchtete die Aquakulturindustrie etwa die Hälfte des weltweiten Fischbedarfs und ist – mit einem Wert von mehr als 260 Milliarden Dollar – das am schnellsten wachsende Segment der globalen Nahrungsmittelproduktion.

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 mit den einhergehenden hohen Besatzdichten und stressgeschwächten Immunsystemen machen die Fische anfällig für verschiedene Arten von Krankheiten, darunter Flossenverletzungen durch ständiges Reiben an Artgenossen, Trübung der Augenlinsen sowie Parasitenbefall. Die auf maximalen Ertrag gezüchteten Tiere erkranken häufiger als ihre Artgenossen in freier Wildbahn. Weil Krankheiten in den Fischfarmen zum Alltag gehören, kommt es häufig zum Einsatz von Antiparasitika, Antibiotika und anderen Medikamenten.

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 teilweise 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 wird als gentoxisches Kanzerogen eingestuft.

Im Jahr 2021 wurden dem EU-Schnellwarnsystem (RASFF - The Rapid Alert System for Food and Feed) vier Fälle über Speisefischprodukte gemeldet, welche mit Kristallviolett bzw. der Leukoform verunreinigt waren. Im Folgejahr (2022) wurden neun Fälle mit Malachitgrün bzw. Leukomalachitgrün gemeldet. In unserer Kampagne vom letzten Jahr wurden in mehreren Produkten Wirkstoffe aus dieser Wirkstoffklasse nachgewiesen, wobei in einem Fall der Referenzwert überschritten war.

Die Wirkstoffe der Avermectine können auch bei Zuchtfischen, speziell bei Lachs, als Antiparasitika zur Anwendung kommen. In unserer letztjährigen Kampagne wurde zudem in mehreren Proben Chlorat nachgewiesen. In einem Pangasiusfilet wurde dabei eine so hohe Konzentration festgestellt, dass die betroffene

Charge vom Markt genommen werden musste. Chlorate und Perchlorate können u. a. als Nebenprodukte bei der Desinfektion von Wasser mit Chlor, Chlordioxid oder Hypochlorit entstehen. Neben dem Trinkwasser können auch Lebensmittel durch den Kontakt mit entsprechend behandeltem Wasser Chlorate und Perchlorate enthalten. Perchlorat ist darüber hinaus Bestandteil von Düngemitteln. Im letzten Jahr sind dem RASFF zwei Fälle von hohen Chloratgehalten in Fischereiprodukten gemeldet worden.

Untersuchungsziele

Nach der letztjährigen Kampagne, die zwei Verkaufsverbote zur Folge hatte, wurde die aktuelle Situation bei den Zuchtfischen erneut überprüft. Dabei wurden verbotene und reglementierte Antiparasitika sowie Chlorat und Perchlorat in Fischereiprodukten aus Aquakultur untersucht. Auch die Deklarationen der Produkte wurde 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 (RWM) festgelegt. Dieser Wert wurde auf Ende des vergangenen Jahres auf eine Konzentration von 0,5 µg/kg abgesenkt und orientiert sich an der Verordnung (EU) 2019/1871, worin für die Summe aus Malachitgrün und deren Leukoform ebenfalls ein RWM von 0,5 µg/kg aufgeführt ist.

In der Schweizer Gesetzgebung existieren zurzeit keine Höchstwerte für Chlorat in Fisch. Die Kommission der europäischen Union 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 spezifischen Höchstwerte.

Probenbeschreibung

Bei sieben Detailhändlern wurden insgesamt 30 Proben erhoben. Es handelt sich ausschliesslich um Fische aus Zucht. Darunter befanden sich drei gekühlte und 27 tiefgefühlte Produkte.

| Herkunft | Anzahl Proben | Fischart | Anzahl Proben |
|--------------|---------------|-------------------|---------------|
| Vietnam | 21 | Wels/Pangasius | 10 |
| China | 2 | Garnele/Crevetten | 5 |
| Schottland | 1 | Tilapia | 3 |
| Türkei | 1 | Aal | 3 |
| Thailand | 1 | Lachse | 2 |
| Ecuador | 1 | Dorade | 1 |
| Norwegen | 1 | Forellen | 1 |
| Philippinen | 1 | weitere | 5 |
| Deutschland | 1 | | |
| Total | 30 | | 30 |

Prüfverfahren

Zum Einsatz kamen drei verschiedene Analysenmethoden, um die strukturell unterschiedlichen Substanzen zu erfassen: Mit der Methode der Aquakulturwirkstoffe können 18 chromophore Substanzen und drei farblose Metaboliten in gezüchteten Fischereierzeugnissen quantitativ bestimmt werden, 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 Fischen wurden Leukomalachitgrün-Konzentrationen (LMG) über dem Referenzwert für Massnahmen gemessen. Unter Berücksichtigung der Messunsicherheit war bei einem Fisch dieser Referenzwert nicht mit genügender Sicherheit überschritten. Für einen gefrorenen Katzfisch aus Vietnam (0,77 µg/kg LMG) und eine Rotflossenbarbe ebenfalls aus Vietnam (0,79 µg/kg LMG) wurden aufgrund der Überschreitung des Referenzwertes Verkaufsverbote ausgesprochen. In der Rotflossenbarbe wurde zusätzlich eine geringe Konzentration (0,37 µg/kg) an Leukokristallviolett gemessen. Die Muttersubstanzen Malachitgrün und Kristallviolett waren in keinem Fisch nachweisbar. Die Leukoformen (farblose, reduzierte Formen) haben in Fisch eine längere biologische Halbwertszeit als ihre chromophoren Vorläuferverbindungen (farbige, oxidierte Form).

In drei Fischproben wurden erhöhte Chloratkonzentrationen von mehr als 0,1 mg/kg festgestellt. Die höchste Chlorat-Konzentration von 0,4 mg/kg wurde in einem tiefgekühlten Tilapia (Herkunft Vietnam) gemessen. Die beiden anderen betrafen einen tiefgekühlten Wels (Herkunft Thailand) mit 0,3 mg/kg und geräucherte Forellen (Herkunft Deutschland) mit 0,1 mg/kg. Die festgestellten Chloratkonzentrationen liegen unterhalb des Richtwerts der EU und wurden als unproblematisch beurteilt.

In einem Lachsfilet aus Schottland wurde eine geringe Konzentrationen von Emamectin festgestellt, allerdings weit unterhalb der zulässigen Höchstkonzentration.

Bei acht Produkten war die Deklaration mangelhaft. Dabei waren die Reihenfolge der Parameter und die Angaben in der Nährwertdeklaration, fehlende Angaben zu den Funktionsklassen der Zusatzstoffe sowie widersprüchliche Angaben beim Mindesthaltbarkeitsdatum und der Herkunft betroffen. Die Importeure wurden auf die Fehler in der Deklaration aufmerksam gemacht.

Schlussfolgerungen

Die Resultate der aktuellen Kampagne zeigen wie auch die Ergebnisse der letzten Jahre, dass die für Speisefische verbotenen Aquakulturwirkstoffe weiterhin eingesetzt werden. Aus diesem Grund werden zu gegebener Zeit weitere Fischproben untersucht.