



Dr. Franz Dussy

Zuchtfische

Aquakulturwirkstoffe

Anzahl untersuchte Proben: 24

Anzahl beanstandete Proben: 0



Ausgangslage

Die Aquakultur ist mit jährlichen Steigerungsraten von durchschnittlich neun Prozent seit 1970 einer der am schnellsten wachsenden Zweige in der globalen Ernährungswirtschaft. Im Jahr 2018 wurden bereits 82 Millionen Tonnen Fisch und Meeresfrüchte in Süsswasser- und Meereszuchten erzeugt. Das entspricht in etwa der Hälfte der weltweit konsumierten Speisefische.

Im engen Zuchtbecken der Monokulturen ist das Risiko eines Ausbruchs von Krankheiten im Fischbestand erhöht. Folglich werden Medikamente eingesetzt um Parasiten, Pilze und Bakterien in Aquakulturen zu bekämpfen. Die Wirkstoffe werden mit dem Fischfutter verabreicht oder direkt ins Wasser der Fischanlage gegeben.

Malachitgrün, Kristallviolett und Brillantgrün sind synthetische Verbindungen mit leuchtender Farbkraft. Diese Farbstoffe werden verwendet um eine Reihe von Materialien wie z.B. Textilien, Leder- und Papierprodukte sowie Zellen in der mikroskopischen Diagnostik zu färben. Daneben werden sie zur Behandlung von Zierfischen und Zierfischeiern gegen Parasiten, Pilzbefall und bakterielle Infektionen angewandt. 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 als auch Kristallviolett krebserregende Eigenschaften haben. Malachitgrün kann darüber hinaus bei Schwangeren das Kind im Mutterleib schädigen. Demzufolge sind diese Wirkstoffe seit einigen Jahren in vielen Ländern für die Behandlung von Fischen für die Lebensmittelherzeugung nicht mehr zugelassen.

Im Oktober 2019 wurden ein Dachauer Fischwirtschaftsmeister und sein Mitarbeiter mit einer Geldbusse belegt, weil sie das verbotene Tierarzneimittel Malachitgrün in ihrer Fischzucht eingesetzt hatten. Dabei sei das eingesetzte Malachitgrün auch in die umliegenden Gewässer eingeflossen, mit der Folge, dass flussabwärts liegende Fischkulturen über Monate hinweg gesperrt wurden.

Die regelmässigen Meldungen im EU-Schnellwarnsystem (RASFF - The Rapid Alert System for Food and Feed) über Speisefischprodukte, welche mit Malachitgrün oder Kristallviolett bzw. ihren Leukoformen ver-

unreinigt sind, deuten auf eine illegale Anwendung hin. Nach dem Jahr 2005 ist jedoch eine deutliche Abnahme von Meldungen betreffend Malachitgrün im RASFF zu verzeichnen. Dies könnte ein Hinweis auf neue Anwendungen von alternativen Wirkstoffen sein, die als Ersatz für Malachitgrün in Aquafarmen eingesetzt werden.

Neben Malachitgrün, Kristallviolett und Brillantgrün gibt es eine Reihe von strukturverwandten Verbindungen, die möglicherweise ähnliche Eigenschaften aufweisen können. Dazu gehören weitere Triarylmethane und deren farblosen Leukoformen (z.B. Ethylviolett, Viktoriablaue-Formen) sowie Vertreter aus den Substanzgruppen der Xantheme (z.B. Rhodamine), Phenothiazine (z.B. Methylenblau) und Phenoxazine (z.B. Nilblau).

Das Kantonale Laboratorium Basel-Stadt hat zuletzt im Jahr 2018 48 Zuchtfischprodukte auf Aquakulturwirkstoffe mit einer selbst entwickelten LC-MSMS-Methode untersucht, die ein breites Spektrum an bekannten bzw. potentiellen Aquakulturwirkstoffen mit 20 Zielkomponenten abdeckt. In dieser Kampagne wurden in einem tiefgekühlten Tilapiafilet aus Vietnam Spuren ($<0,5 \mu\text{g}/\text{kg}$) von Leukomalachitgrün nachgewiesen. Die Vorläufersubstanz Malachitgrün war im Fisch jedoch nicht mehr detektierbar.

Untersuchungsziele

Im Rahmen der durchgeführten Kampagne sollte die Gesetzeskonformität von gezüchteten Speisefischen und Meeresfrüchten überprüft werden.

Gesetzliche Grundlagen

In der Schweiz sind die überprüften Substanzen nicht für eine Behandlung von Speisefischen zugelassen. Da Malachitgrün aber andere Anwendungen hat und geringe Mengen in Gewässern nicht ausgeschlossen werden können, wurde 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)* für die Summe aus Malachitgrün und dessen Abbauprodukt Leukomalachitgrün in Fleisch von Erzeugnissen der Aquakultur ein Referenzwert für Massnahmen ab einer Konzentration von $2,0 \mu\text{g}/\text{kg}$ festgelegt. Dieser Wert entspricht der von der EU geforderten Mindestleistungsgrenze (MRPL) für Analysenmethoden von $2,0 \mu\text{g}/\text{kg}$ Probe.

Für die weiteren Substanzen existieren in der Schweiz derzeit keine Eingriffswerte. Hier gilt das Prinzip der Nulltoleranz. 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 sechs Detailhändlern und einem Grossverteiler wurden insgesamt 24 Proben erhoben. Es handelt sich ausschliesslich um Produkte mit Fischen aus Zucht. Darunter befanden sich Fischwaren aus dem Offenverkauf (10), vorverpackte (2), tiefgefühlte (10) und/oder verarbeitete (2) Produkte.

Herkunft	Anzahl Proben	Fischart	Anzahl Proben
Vietnam	8	Barsche	5
Schweiz	5	Forellen	3
Norwegen	2	Wels/Pangasius	2
Kroatien	2	Saibling	2
Frankreich	1	Garnele/Crevetten	2
China	1	Lachse	2
Island	1	Goldbrasse	2
Griechenland	1	Dorade	1
Ecuador	1	Tilapia	1
Dänemark	1	Andere Fischarten	4
Spanien	1		
Total	24	Total	24

Prüfverfahren

Die Methode kann 18 bekannte bzw. potentielle chromophore Aquakulturwirkstoffe und zwei farblose Metaboliten in gezüchteten Fischereierzeugnissen quantitativ bestimmen. Die Substanzen werden mit saurem Acetonitril aus der Matrix extrahiert und unlösliche Anteile abzentrifugiert. Der Überstand wird anschliessend verdünnt, filtriert und mittels Kopplung von Flüssigchromatographie und Tandem-Massenspektrometrie (LC-MSMS) analysiert. Die Analysemethode erfüllt die Vorgaben für die Umsetzung der VRLtH.

Ergebnisse und Massnahmen

In einem tiefgekühlten Barramundi-Filet (Riesenbarsch) aus Vietnam wurde Leukomalachitgrün in einer Konzentration von 1,15 µg/kg nachgewiesen. Die Wirksubstanz Malachitgrün war im Fisch jedoch nicht detektierbar. Die Leukoformen (farblose, reduzierte Form) haben in Fisch eine längere biologische Halbwertszeit als ihre chromophoren Vorläuferverbindungen (farbige, oxidierte Form). 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 wenn die jeweilige Vorläufersubstanz im Fisch nicht mehr nachweisbar ist. Da der Befund sich unter dem Referenzwert für Massnahmen für Malachitgrün und Leukomalachitgrün (2,0 µg/kg) befindet, wurde das Produkt als verkehrsfähig eingestuft. In allen anderen untersuchten Proben konnten keine der geprüften Aquakulturwirkstoffe detektiert werden.

Schlussfolgerungen

Die Resultate der Kampagne deuten darauf hin, dass nicht zugelassene Wirkstoffe heutzutage entweder in sehr niedrigen Mengen oder kaum noch in Aquafarmen verwendet werden. Ob eine legale Anwendung von anderen Wirkstoffgruppen oder verbesserte Verhältnisse in den Zuchtbecken der Aquakulturen zu dem seit 2005 markanten Rückgang der Positivbefunde geführt haben, ist nicht bekannt. Diese erfreuliche Entwicklung zeigt, dass die wiederholten Kontrollaktionen von unserem Labor und vielen anderen europäischen Lebensmittelüberwachungsämtern auf diesem Gebiet gewirkt haben.