

Leitfähigkeit, gleichmäßiges Auftauen über den Produktquerschnitt, Inaktivierung von Mikroorganismen und Enzymen sowie Unterdrückung oxidativer Prozesse. Zusätzlich ermöglicht die Anwendung des hochdruckunterstützten Auftauens eine Reduzierung des Trinkwasservolumens, das gegenwärtig zum Auftauen benötigt wird, sowie die daraus resultierende Verringerung des anfallenden Abwassers.

Der Einfluss von hochdruckunterstütztem Auftauen bei 200MPa und Auftauen in Wasser (18°C) bei Normaldruck auf die Qualität von aufgetauten und thermisch behandelten Fischfilets wurde verglichen. Erste Ergebnisse zeigen, dass die unter Hochdruck aufgetauten Filets von den in Wasser aufgetauten visuell unterschieden werden konnten. Organoleptisch wurden die mit Hochdruck aufgetauten rohen Filets besser bewertet, als die konventionell in Wasser aufgetauten. Weitere Differenzen zeigten sich im pH-Wert, dem Wasserbindevermögen, der instrumentell bewerteten Textur und im thermoanalytischen Verhalten.

Übergang (Carry-over) von chlororganischen Rückständen aus dem Futter in Forellen (*Oncorhynchus mykiss*)

H. Karl, H. Kuhlmann, U. Ruoff
Hamburg

Kommerzielles Lachs- und Forellenfutter enthält als Hauptkomponenten 30–50% Fischmehl und 10–30% Fischöl. Ergebnisse früherer Untersuchungen hatten gezeigt, dass insbesondere kommerzielle Fischöle je nach Herkunft erhebliche Mengen chlororganischer Rückstände wie Toxaphen, Chlordan und Dioxin enthalten können [2]. Bei Fischfuttern mit höheren Anteilen an Fischöl kann dies zu einer deutlichen Belastung der Ware führen. Mit unserer Untersuchung sollte festgestellt werden, ob ein Carry-over von polychlorierten Dibenzodioxinen und Dibenzofuranen, Toxaphen- und Chlordanverbindungen über das Futter bei der Aufzucht von Regenbogenforellen möglich ist.

Dazu wurden Fingerlinge mit einem mittleren Ausgangsgewicht von 10,3g über einen Zeitraum von 19 Monaten mit kommerziellem Lachsfutter unterschiedlicher Pelletgröße gefüttert. Das Futter enthielt aufgrund des hohen Fettanteils von ca. 30%, der normalerweise in der Forellenzucht nicht üblich ist, deutliche Mengen an Dioxin-, Toxaphen- und Chlordanrückständen. Nach 6, 13,5 und 19 Monaten wurden die Forellen im essbaren Anteil auf ihren Gehalt an den Toxaphenkongeneren Parlar 26, 50 und 62, den Chlordanverbindungen oxy-, cis- und trans-Chlordan sowie Nonachlor analysiert. Die Dioxinbelastung wurde anhand der 17 Dioxin- und Furankongeneren ermittelt, die zur Berechnung der WHO-

PCDD/F-TEQs herangezogen werden. Im Laufe des Untersuchungszeitraums erhöhte sich der Fettgehalt im essbaren Anteil von 1,1% auf 11,9% nach 13,5 Monaten und sank dann wieder auf 7–8% aufgrund der Gonadenausbildung. Das mittlere Gewicht der Forellen betrug bei Versuchsende über 2000g bei Längen bis 51 cm.

Im gleichen Zeitraum erhöhten sich auch die Chlordan- und Toxaphengehalte in den Filets auf ein Vielfaches der Ausgangswerte. Der Chlordangehalt (Summe der o.g. Verbindungen) stieg von 0,2 µg/kg Frischgewicht (FG) auf 5,6 µg/kg FG und fiel nach 19 Monaten wieder auf 3,02 µg/kg FG, der Toxaphengehalt (Summe aus Parlar 26, 50 und 62) von 0,6 µg/kg FG auf 8,6 µg/kg FG und nach 19 Monaten wieder auf 5,3 µg/kg FG.

Der Abfall der Toxaphen- und Chlordangehalte geht einher mit einem Abfall des Fettgehaltes der Forellen durch Ausbildung von Gonaden. Während der Fettgehalt vom 13,5ten Monat bis zum 19. Monat auf 61–64% reduziert wurde, fiel der Chlordangehalt auf 67% und der Toxaphengehalt auf 62% des vorhergehenden Wertes [1].

Bei den Dioxinen wurde dagegen ein kontinuierlicher Anstieg der Belastung über den gesamten Fütterungszeitraum beobachtet. Die Konzentrationen stiegen von 0,054 auf 0,914 ng WHO-PCDD/F-TEQ/kg FG an. Offensichtlich zeigen Dioxine im Vergleich zu Toxaphenen und Chlordanen ein anderes Akkumulationsverhalten.

Mit der Untersuchung konnte nachgewiesen werden, daß ein Carry-over von Dioxin-, Toxaphen- und Chlordanverbindungen über das Fischfutter möglich ist und zu messbaren Belastungen des verzehrfähigen Anteils von Forellen führen kann.

Es wurden Übergangsraten „Transfer Raten“ für die Summe der untersuchten Toxaphen- und Chlordanverbindungen von 35–40% erreicht. Bei Dioxinen lag die Übergangsrate vom Futter ins Fleisch bei ca. 30%.

Die im Muskelfleisch gemessenen Gehalte blieben jedoch weit unter den gesetzlich festgelegten Höchstwerten, so dass eine Beeinträchtigung des Verbrauchers ausgeschlossen werden kann.

Literatur:

1. Karl H, Kuhlmann H, Oetjen K (2002) *Aquaculture Research* 33: 925–932.
2. Oetjen K, Karl H (1998) *Chemosphere* 37: 1–11.

