

ABSCHÄTZUNG VON PFLANZENSCHUTZMITTEL- RÜCKSTÄNDEN IN FISCHFUTTERMITTELN

DEVELOPMENT OF A DIETARY BURDEN CALCULATOR FOR FISH METABOLISM STUDIES

Hintergrund und Ziele

Die Aufnahme von Futtermitteln, die mit Rückständen von Pflanzenschutzmitteln (PSM) belastet sind, kann zur Anreicherung der Substanzen in Fisch aus Aquakultur führen. Die mögliche Belastung von Fischprodukten muss daher im Rahmen der PSM-Bewertung untersucht werden (EU Directive EC 1107/2009). Fischmetabolismusdaten ermöglichen die Quantifizierung und Charakterisierung von PSM-Rückständen in Speisefisch. Fischmetabolismusstudien sind jedoch nur erforderlich, wenn der Einsatz von PSM potenziell zu einer signifikanten Belastung von Aquakulturdüäten führt. Das Working Document „Nature of Residues in Fish“ (European Commission, 2013) gibt dafür eine Belastungsgrenze von ≥ 0.1 mg/kg Futtermittel vor. Fisch in (semi-) intensiver Aquakultur wird üblicherweise mit optimierten Mischfuttermitteln gefüttert. Die Berechnung maximaler Rückstandsgehalte von PSM in Fischfutter muss sich daher an entsprechend formulierten Futtermitteln orientieren. Über das in Annex III des Working Documents beschriebene Verfahren kann nur eine Annäherung an die maximalen Futterrückstandsgehalte für PSM erzielt werden. In der Praxis sollten Methoden der linearen Programmierung zum Einsatz kommen. Im Rahmen dieses Projekts wurde dafür ein Kalkulator zur Abschätzung von PSM-Rückständen in Fischfuttermitteln entwickelt.

Projektbeschreibung

Ein Kalkulator wurde entwickelt, der auf Basis einer Simplex-Methode die Bestimmung maximaler PSM-Rückstandsgehalte in Fischfutter ermöglicht. Unter Berücksichtigung des spezifischen Protein- und Lipidbedarfs wurden unabhängige Szenarien der Futtermittelformulierung für Karpfen und Forellen implementiert. Das eingesetzte Verfahren zur Optimierung der Düäten basiert auf der Kombination relevanter Futtermittelkomponenten pflanzlicher Herkunft, die durch eine spezifische grob-chemische Zusammensetzung und zuvor bestimmte durchschnittliche Rückstandsgehalte charakterisiert sind. Der Anteil der eingesetzten pflanzlichen Futtermittelkomponenten

kann dabei theoretisch 0 bis 100 % der berechneten Diät repräsentieren, soweit keine Restriktionen zur Beimischung bestehen. Fischmehl kann optional zur Optimierung der berechneten Formulierungen eingesetzt werden.

Ergebnisse

Der DietaryBurdenCalculator liefert die Möglichkeit, maximale Rückstandsgehalte von PSM in Fischfuttermitteln abzuschätzen, die auf Basis pflanzlicher Futterkomponenten formuliert werden. Der Kalkulator enthält eine Datenbank zu zahlreichen Futterkomponenten, die durch ihre grob-chemische Zusammensetzung und die maximal empfohlenen Mischungsanteile in Karpfen- und Forellenfutter charakterisiert sind. Die Datenbank kann beliebig erweitert werden. In die Ableitung maximal belasteter Düäten werden alle potenziell mit den zu bewertenden PSM belasteten Futterkomponenten unter Berücksichtigung der zu erwartenden spezifischen Kontamination einbezogen. Der Kalkulator ermöglicht die Abschätzung maximaler Rückstandsgehalte für Karpfen- und Forellendüäten. Das Ergebnis der Berechnung und alle berücksichtigten Faktoren werden in einem detaillierten Bericht beschrieben.

Fazit

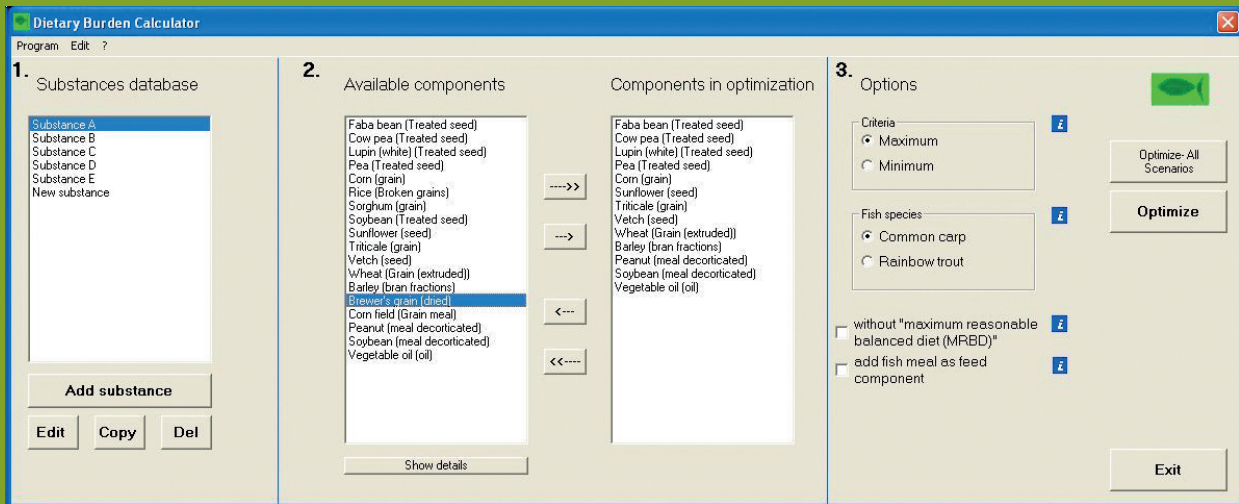
Der DietaryBurdenCalculator liefert eine flexible Plattform zur Ableitung maximaler Futterrückstandsgehalte, die für die Beurteilung der Relevanz weiterführender Fischmetabolismusstudien im Rahmen der PSM-Bewertung entscheidend sind.

Auftraggeber / Sponsor

Die Untersuchungen wurden durch Mittel der Fraunhofer-Gesellschaft und Aufträge aus der Industrie finanziert.

Kooperationspartner / Cooperation partner

Universität Duisburg-Essen, Masterarbeit von Judith Klein zum Thema „Modellierung und Optimierung von Schadstoffgehalten in Fischfutter unter Ungewissheit“



F 1

Background and aims

The uptake of pesticides by fish and their resulting presence in fish products can occur following the ingestion of feed containing a pesticide residue. It is therefore necessary to evaluate residues in products of fish origin (EU Directive EC 1107/2009). Fish metabolism data can determine total residue levels and the chemical nature of residues in the edible tissues of fish exposed to pesticides. According to the working document on the Nature of Residues in Fish (European Commission, 2013), fish metabolism studies are required when pesticide use may lead to significant residues in fish feed, generally considered to be ≥ 0.1 mg/kg of the total diet. Fish in intensive aquaculture production systems are fed according to a maximum reasonably balanced diet (MRBD) approach. Therefore, the maximum dietary burden of a pesticide in fish feed needs to be calculated based on the formulation of MRBD, taking into account the specific residue values in all feedstuffs, based on supervised trials where available. The procedure described in the working document (Annex III) can only provide an approximation of the dietary burden in aquaculture diets. In practice, the MRBD should be calculated by linear programming to optimize the dietary burden estimates. The aim of this project was to develop a dietary burden calculator for fish metabolism studies.

Project description

A calculator was developed using a simplex approach to estimate the maximum burden of pesticides in compound fish feeds. Independent scenarios for common carp and rainbow trout were implemented, taking into account the specific protein and lipid requirements of both species. The optimization procedure is based on the combination of selected feedstuffs characterized by specific proximate compositions and residue values. The proportion of each feedstuff in a given feed is assumed to be 0–100 % as long as no restrictions for inclusion exist. Fish meal (considered to be uncontaminated) can be included as an optional feed component to allow the formulation of a MRBD.

Results

The DietaryBurdenCalculator allows the maximum burden of pesticide residues to be determined in formulated fish feed containing plant-derived feedstuffs. The core of the program is a library of basic feed components. For each component, the library defines the protein and lipid content as well the maximum recommended inclusion rate for common carp and rainbow trout diets. As required, the database can be modified by adding or updating feed components. For feed optimization, all feed components that may contain significant pesticide residues are selected, and the specific residue values derived from supervised field trials are inserted. The calculator allows the specific dietary burden for common carp and rainbow trout diets to be estimated. The result of the calculation is then presented in a detailed report providing comprehensive information about the specific feed formulation that has the highest residue content, and all factors used for the optimization procedure.

Conclusions

The *DietaryBurdenCalculator* provides a flexible platform for the optimization of dietary burden estimates which are required to determine the need for further studies on pesticide residues in products of fish origin.

Contact / Ansprechpartner

Prof. Dr. Christian Schlechtriem

Tel: +49 2972 302-186

christian.slechtriem@ime.fraunhofer.de

Figure 1: User interface of the DietaryBurdenCalculator.