

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50274/2019 (51) Int. Cl.: **A23K 50/80** (2016.01)  
(22) Anmeldetag: 29.03.2019 **A23K 20/158** (2016.01)  
(43) Veröffentlicht am: 15.10.2020

(56) Entgegenhaltungen:  
CN 105614177 A  
US 2015182485 A1  
Aquaculture 501(2019) 455-464  
[doi:10.1016/j.aquaculture.2018.11.049 - online  
erhältlich 23 November 2018)  
EP 1346647 B1

(71) Patentanmelder:  
El Dib David  
1070 Wien (AT)  
Brauchl Markus  
2482 Münchendorf (AT)  
HJR GmbH  
53177 Bonn (DE)

(74) Vertreter:  
Dr. Müllner Dipl.-Ing. Katschinka OG  
Patentanwaltskanzlei  
1010 Wien (AT)

(54) **Fischfutter zur Aufzucht von Lachsfischen sowie Verfahren zur Ausbringung desselben**

(57) Ein Fischfutter zur Aufzucht von Lachsfischen als Speisefisch in Teichen od. dgl. im Binnenland soll ein Fischfleisch, das einen hohen Anteil mehrfach ungesättigter Fettsäuren, insbesondere von Docosahexaensäure C22:6( $\omega$ -3), aufweist, bilden. Es besteht aus industriell vorgefertigtem Fischfutter mit maximal 20 Masse-% Fettanteil, dem Rapsöl zugesetzt ist. Erfindungsgemäß enthält das Fischfutter zusätzlich Algen-Trockenpulver oder Algen-Extrakt. Vorzugsweise beträgt der Fettanteil aus dem Algen-Trockenpulver oder dem Algen-Extrakt 0,4 Masse-% bis 1,6 Masse-% des gesamten Fettanteils im Fischfutter, wobei dieser Fettanteil mehr als 20 Masse-%, vorzugsweise mehr als 25 Masse-% 20:5( $\omega$ -3)-Fettsäure enthält. Beim Ausbringen des Fischfutters sollen die Pflanzenöle erst vor dem Verfüttern zugesetzt werden und das Fischfutter großflächig über die Oberfläche des Teiches od. dgl. verteilt werden, vorzugsweise in mindestens 10 Zyklen, besser mindestens 60 Zyklen, über einen Tag aufgeteilt.

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Fischfutter zur Aufzucht von Lachsfischen als Speisefisch in Teichen od. dgl. im Binnenland, mit dem ein Fischfleisch, das einen hohen Anteil mehrfach ungesättigter Fettsäuren, insbesondere von Docosahexaensäure C22:6( $\omega$ -3), aufweist, gebildet wird, auf der Basis von industriell vorgefertigtem Fischfutter mit geringem Fettanteil, welches Fischfutter üblicherweise Fischmehl, Sojaextraktionsschrot, Weizen, Fischöl, Sonnenblumenextraktionsschrot oder dergleichen enthält, dem Rapsöl zugesetzt ist.

Die in der Aquakultur verwendeten Futtermittel basieren vorwiegend auf Fischmehl und Fischöl mariner Herkunft. Fischmehl dient dabei als wichtigste Proteinquelle und Fischöl als Fettquelle, im Besonderen für langkettige, mehrfach ungesättigte Omega-3-Fettsäuren wie Eicosapentaensäure EPA, 20:5( $\omega$ -3) und Docosahexaensäure DHA, 22:6( $\omega$ -3). Diese Bestandteile haben wichtige physiologische Funktionen im Fisch und besitzen große Bedeutung in der menschlichen Ernährung.

Um nun auch in der Süßwasseraquakultur einen möglichst raschen Zuwachs und hohe Anteile dieser wertvollen Fettsäuren im Fischfleisch zu erreichen, werden oft besonders hohe Anteile (28-30%) an marinem Fischöl bei der Futterherstellung eingesetzt. Tatsächlich sind die Ergebnisse aber unbefriedigend, was möglicher Weise daran liegt, dass durch das Haltbarmachen des Fischfutters aus den wertvollen Omega-3-Fettsäuren, die cis-Konfiguration haben, ungesunde trans-Fettsäuren entstehen.

Es wurde daher in EP 1346647 A1 aus dem Jahr 2003 vorgeschlagen, - ausgehend von industriell gefertigtem Fischfutter mit weitaus geringerer Menge an marinem Fischöl (etwa 15-20%) - ein deutlich besseres Fischfutter durch Hinzufügen von Anteilen an frisch gepressten Saatölen, nämlich Leinöl und Rapsöl, unmittelbar vor der Verabreichung an die Fische herzustellen. Durch Füttern dieses Fischfutters konnten deutlich bessere Anteile an wertvollen Fettsäuren, insbesondere DHA, im Fischfleisch erreicht werden. Wie in dieser Schrift ausgeführt, reichen relativ geringe Anteile an Saatölen aus, wenn diese frisch und unmittelbar vor dem Verfüttern zugesetzt werden.

Wenn Fische aus Saatöl die gleichen hochwertigen Omega-3-Fettsäuren, wie sie im marinen Fischöl (vor dem Haltbarmachen) vorhanden sind, aufstocken, müssen sie folgende enzymatische Schritte aktivieren:

**18:3 (ω-3)** > 18:4 (ω-3) > 20:4 (ω-3) > **20:5 (ω-3)** > 22:5 (ω-3) > 24:5 (ω-3) > 24:6 (ω-3) > **22:6 (ω-3)**

Das bedeutet aber, dass die Energie, die für die Elongation und Desaturation der im Lein- und Rapsöl enthaltenen α-Linolensäure (18:3(ω-3)) von den Fischen verwendet werden muss, zum Wachstum der Fische fehlt.

Den Zuwachs der Fische kann man aber nicht beliebig durch höhere Anteile an Saatölen verbessern, denn zu hohe Anteile an Saatölen wirken sich auf die Gesundheit der Fische negativ aus (Fettleber).

DHA wird von marinen Mikroalgen produziert. Diese sind die Basis für die Bereitstellung von DHA in der marinen Nahrungskette von Meerestischen. Süßwasseralgen mit hervorstechenden Anteilen an DHA sind bisher nicht bekannt. Einige Stämme an heimischen Süßwasseralgen beinhalten aber beachtliche Mengen an EPA.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, das in EP 1346647 A1 beschriebene Fischfutter dahingehend zu verbessern, dass die Fische schneller wachsen und/oder höhere Anteile an den gewünschten Omega-3-Fettsäuren, insbesondere an DHA, haben.

Diese Aufgabe wird durch ein Fischfutter der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Fischfutter zusätzlich Algen-Trockenpulver oder Algen-Extrakt enthält. Die bevorzugten Anteile sind in den Unteransprüchen 2 bis 4 festgelegt.

Erfindungsgemäß wird also das Leinöl aus EP 1346647 A1 durch Trockenpulver aus Algen ersetzt.

Basierend auf dem bestehenden, in EP 1346647 A1 ausgewiesenen Verfahren, wie es in den Unteransprüchen 5 und 6 definiert ist, werden nun durch das neue Fischfutter einige wesentliche enzymatische Schritte der Fische eingespart. Zusätzlich wird der gesamte Fettanteil im Fischfutter weiter reduziert.

Der bisher hinzugefügte Leinölanteil der Omega-3-Fettsäure 18:3( $\omega$ -3) wird erfindungsgemäß durch Algen-Trockenpulver oder Algen-Extrakt aus heimischen Algen mit hohen Anteilen an EPA 20:5( $\omega$ -3) ausgewechselt.

Die mit diesem Fischfutter gezüchteten Fische weisen beste Futterverwertung und beste Tiergesundheit auf.

An Hand der folgenden Beispiele wird die Erfindung näher erläutert. Es wurden drei verschiedene Futtermittel auf Basis eines biozertifizierten heimischen Trockenfuttermittels (ECO 2 Garant) hergestellt. Futtermittel C ist ein Vergleichsbeispiel, das gemäß der oben zitierten EP 1346647 A1 hergestellt ist. Bei Futtermittel A wurde der Bio-Leinöl-Anteil durch Algen-Trockenpulver aus heimischen Algen mit hohen Anteilen an EPA ersetzt. Bei Futtermittel B wurde der Anteil an Bio-Rapsöl und Algen-Trockenpulver im Vergleich zu Futtermittel A um rund 50% bzw. rund 30% erhöht.

<b>A</b>	ECO 2 Garant	Bio Rapsöl	EPA Pulver	Futter
Futtermenge	8524,56 g	211,94 g	94,49 g	8831 g
Fettanteil	20%	99%	13,5%	
Fettmenge	1704,91 g	209,82 g	12,76 g	1927,49 g
Fettanteil bezogen auf Futter	19,3%	2,4%	0,14%	21,8%
Fettanteil bezogen auf Fett im Futter	88,45%	10,88%	0,66%	

<b>B</b>	ECO 2 Garant	Bio Rapsöl	EPA Pulver	Futter
Futtermenge	8389,45 g	317,92 g	123,63 g	8831 g
Fettanteil	20%	99%	13,5%	
Fettmenge	1677,89 g	314,74 g	16,69 g	2009,32 g
Fettanteil bezogen auf Futter	19%	3,6%	0,19%	22,8%
Fettanteil bezogen auf Fett im Futter	83,51%	15,66%	0,83%	
<b>C</b>	ECO 2 Garant	Bio Rapsöl	BIO Leinöl	Futter
Futtermenge	8524,56 g	211,94 g	94,49	8831 g
Fettanteil	20%	99%	99,9%	
Fettmenge	1704,91 g	209,82 g	94,40 g	2009,13 g
Fettanteil bezogen auf Futter	19,3%	2,4%	1,07%%	22,75 %
Fettanteil bezogen auf Fett im Futter	84,9%	10,4%	4,7%	

Diese drei Futtermittel, also jeweils 8831 g, wurden in einem Vergleichsversuch, der vom 22.10.2018 bis 23.12.2018 stattfand, also über neun Wochen durchgeführt wurde, in folgenden täglichen Mengen (in Gramm) an jeweils 1387 Stück *salvelinus alpinus* (Seesaiblinge) mit jeweils einem Gesamtgewicht von 10 kg verabreicht:

Tag	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
Woche 1	101	102	103	104	105	106	107
Woche 2	108	109	111	112	113	114	115
Woche 3	116	117	119	120	121	122	123
Woche 4	125	126	127	129	130	131	132
Woche 5	134	135	137	138	139	141	142
Woche 6	144	145	146	148	149	151	152

Tag	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
Woche 7	154	156	157	159	160	162	164
Woche 8	165	167	169	170	172	174	175
Woche 9	177	179	181	183	184	186	188

Berechnet wurden diese Werte wie folgt: Es soll jeweils 1% des Fischgewichts als Futtermenge pro Tag verfüttert werden. Es wurde davon ausgegangen, dass die Fische genau die Menge Gewicht zusetzen, die sie an Futter bekommen (Futterquotient  $FQ=1,00$ ). Die Futtermenge wurde somit (bis auf Rundungsungenauigkeiten) jeden Tag um den Faktor 1,01 gesteigert.

Die Versuchsanlage, bestehend aus Rundstrombecken mit einem Zulaufwasserstrom von 2 l/s wird mit entgastem Quellwasser von 9°C versorgt. Die Becken haben quadratische Form mit einer Seitenlänge von etwa 2 m, somit eine Grundfläche von 4 m<sup>2</sup> und ein Wasservolumen von 1 m<sup>3</sup>. Es ist somit ein siebenfacher Wasserwechsel pro Stunde gegeben. Die Ausscheidungen der Fische werden in Form eines Durchlaufstroms konstant entnommen.

Insgesamt wurden 8831 g Futter verfüttert. Bei einem Futterquotienten von 1,00 ist somit ein Zuwachs von 8831 g und somit ein Endgewicht von 18831 g Fisch zu erwarten, d.h. im Durchschnitt 13,6 g pro Fisch.

Tatsächlich ergaben sich folgende Ergebnisse:

Futtermittel	Futtermenge/g	Zuwachs/g	Futterquotient
A	8831	14730	0,60
B	8831	13846	0,64
C	8831	13254	0,67

Wie man sieht, erfolgte die beste Futterverwertung bei den Fischen, die mit Futtermittel A gefüttert wurden. Diese hatten einen bisher nicht erreichten, sehr günstigen Futterquotienten von 0,6.

Weiters wurde der Gesundheitszustand der Fische auf Basis der klinischen Untersuchung des Fachtierarztes für Fische, Dr. Oliver Hochwartner, vom 2.1.2019 durchwegs gut beurteilt. Allerdings zeigte sich bei den Fischen der Gruppe B mit einem höheren Rohfettanteil an Rapsöl und EPA-Algen und den Fischen der Gruppe C bereits eine deutliche Vergrößerung und helle Verfärbung der Leber (beginnende Leberverfettung). Abgesehen davon wurden die Fische aller drei Gruppen als klinisch einwandfrei beurteilt.

Weiters wurde das Fett der Fische dieser drei Gruppen von der Eurofins Lebensmittelanalytik Österreich GmbH analysiert. Die Anteile der wesentlichsten Fettsäuren (über 3,5% Anteil) sowie von EPA sind (alle Angaben in Masse-%):

Gruppe	C16:0	C18:0	C18:1 ( $\omega$ -11)	C18:2 ( $\omega$ -6)	C18:3 ( $\omega$ -3)	C20:5 ( $\omega$ -3) (EPA)	C22:6 ( $\omega$ -3) (DHA)
A	12	3,61	27,4	30,1	3,78	1,28	4,25
B	12	3,62	28,1	29,4	3,88	1,25	4,32
C	12,3	3,76	26,4	30,2	5,09	1,27	4,15

Im Vergleich zur Kontrollgruppe C war der Anteil an DHA bei Gruppe A um 2,4% höher, bei Gruppe B sogar um 4,1%. Der Vorteil des höheren Anteils an DHA bei Gruppe B ist allerdings nur durch Inkaufnahme einer leichten Fettleber erzielbar.

Aus diesen Versuchsergebnissen wird deutlich, dass durch die Aufbesserung von herkömmlich industriell gefertigtem Haltbar-Fischfutter mit in Saatöl aufgetragenem EPA-Algenpulver eine Futtermischung hergestellt werden kann,

- die Salmoniden bei einer Tagesdosis von 1% des Fischgewichtes mit Bewegungslust gut aufnehmen
- durch die der Zuwachs der Fische weiter deutlich verbessert werden kann

- bei der somit ein besonders niedriger Futterquotient erreichbar ist
- und bei der eine Verbesserung des Anteils an DHA (und bei Gruppe A auch des Anteils an EPA) im Fischfleisch bewirkt werden kann.

Die Verbesserungen sind jedenfalls unter guten Umweltbedingungen erreichbar, d.h. dass

- die Ausscheidungen der Fische als Feststoffe konstant entnommen werden, bevor diese in Lösung gehen
- der Sauerstoffanteil im Wasser mindestens 6,5 mg/l beträgt
- die Wassertemperatur nicht über 14°C ansteigt
- die Fische durch eine Wasserströmung von 2-4 cm/s bewegt werden
- und das Futter entsprechend EP 1346647 A1 eingebracht wird.

# Dr. Müllner Dipl.-Ing. Katschinka OG, Patentanwaltskanzlei

Weihburggasse 9, Postfach 159, A-1014 WIEN, Österreich

Telefon: ☎ +43 (1) 512 24 81 / Fax: ☎+43 (1) 513 76 81 / E-Mail: ✉ repatent@aon.at  
Konto (PSK): 1480 708 BLZ 60000 BIC: OPSKATWW IBAN: AT19 6000 0000 0148 07081 480 708

13/47860

HJR GmbH  
53177 Bonn (DE)  
David El Dib  
1070 Wien (AT)  
Markus Brauchl  
2482 Münchendorf (AT)

## P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Fischfutter zur Aufzucht von Lachsfischen als Speisefisch in Teichen od. dgl. im Binnenland, mit dem ein Fischfleisch, das einen hohen Anteil mehrfach ungesättigter Fettsäuren, insbesondere von Docosahexaensäure C22:6(ω-3), aufweist, gebildet wird, auf der Basis von industriell vorgefertigtem Fischfutter mit maximal 20 Masse-% Fettanteil, welches Fischfutter üblicherweise Fischmehl, Sojaextraktionsschrot, Weizen, Fischöl, Sonnenblumenextraktionsschrot oder dergleichen enthält, dem Rapsöl zugesetzt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fischfutter zusätzlich Algen-Trockenpulver oder Algen-Extrakt enthält.
2. Fischfutter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fettanteil aus dem Algen-Trockenpulver oder dem Algen-Extrakt 0,4 Masse-% bis 1,6 Masse-% des gesamten Fettanteils im Fischfutter beträgt.
3. Fischfutter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fettanteil im Algen-Trockenpulver oder dem Algen-Extrakt mehr als 20 Masse-%, vorzugsweise mehr als 25 Masse-% 20:5(ω-3)-Fettsäure enthält.
4. Fischfutter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fettanteil aus dem Olivenöl im Fischfutter 8 Masse-% bis 16 Masse-%, vorzugsweise

8 Masse-% bis 12 Masse-%, des gesamten Fettanteils im Fischfutter beträgt.

5. Verfahren zur Ausbringung des Fischfutters nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pflanzenöle erst vor dem Verfüttern zugesetzt werden und dass das Fischfutter großflächig über die Oberfläche des Teiches od. dgl. verteilt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fischfutter in mindestens 10, vorzugsweise 60 Zyklen, über einen Tag aufgeteilt verabreicht wird.

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:  
**A23K 50/80** (2016.01); **A23K 20/158** (2016.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:  
**A23K 50/80** (2016.05); **A23K 20/158** (2016.05)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):  
 A23K

Konsultierte Online-Datenbank:  
 WPI, EPODOC, Fulltext

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **29.03.2019** eingereichten Ansprüchen **1-3** erstellt.

Kategorie <sup>*)</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	CN 105614177 A (QINGDAO GREAT SEVEN BIO-TECH CO LTD) 01. Juni 2016 (01.06.2016) WPI-Zusammenfassung [online, heruntergeladen über EPOQUE am 03.09.2019]	1, 2
X	US 2015182485 A1 (AIRAKSINEN TUULA RIITTA SUSANNA [FI], LERCHE KNUT-OLOF [FI]) 02. Juli 2015 (02.07.2015) Absätze [0041][0057][0058]	1, 2
X	Aquaculture 501(2019) 455-464 [doi:10.1016/j.aquaculture.2018.11.049 - online erhältlich 23 November 2018) insb. Seite 461, linke Spalte, Zeilen 6-9	1, 2
A	EP 1346647 B1 (BRAUHL PETER [AT]) 24. Mai 2006 (24.05.2006) Anspruch 1	1-3

Datum der Beendigung der Recherche: 03.09.2019      Seite 1 von 1      Prüfer(in): MOSSER Reinhold

<sup>\*)</sup> **Kategorien** der angeführten Dokumente:

<p><b>X</b> Veröffentlichung <b>von besonderer Bedeutung</b>: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.</p> <p><b>Y</b> Veröffentlichung <b>von Bedeutung</b>: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese <b>Verbindung für einen Fachmann naheliegend</b> ist.</p>	<p><b>A</b> Veröffentlichung, die den allgemeinen <b>Stand der Technik</b> definiert.</p> <p><b>P</b> Dokument, das von <b>Bedeutung</b> ist (Kategorien <b>X</b> oder <b>Y</b>), jedoch <b>nach dem Prioritätstag</b> der Anmeldung veröffentlicht wurde.</p> <p><b>E</b> Dokument, das <b>von besonderer Bedeutung</b> ist (Kategorie <b>X</b>), aus dem ein „<b>älteres Recht</b>“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).</p> <p><b>&amp;</b> Veröffentlichung, die Mitglied der selben <b>Patentfamilie</b> ist.</p>
--	--