

Differenzierung von Pangasius (*Pangasius hypophthalmus*) und Asiatischem Rotflossenwels (*Hemibagrus wyckioides*) durch Protein- und DNA-Analyse

Differentiation between Pangasius (*Pangasius hypophthalmus*) and Asian Redtail Catfish (*Hemibagrus wyckioides*) by Protein- and DNA-Analysis

Hartmut Rehbein^{a)}, Gabriele Näumann^{b)}, Barbara Stumme^{b)}

^{a)}Max Rubner-Institut (MRI), Institut für Sicherheit und Qualität bei Milch und Fisch, Palmaille 9, 22767 Hamburg

^{b)}Institut für Hygiene und Umwelt, Marckmannstrasse 129a/b, 20539 Hamburg

hartmut.rehbein@mri.bund.de

Abstract

In the last years farmed Pangasius (*Tra-Pangasius*, *Pangasius hypophthalmus*) from Vietnam has reached a considerable market share, whereas aquaculture of Asian Redtail Catfish (*Hemibagrus wyckioides*) is in its infancy. Recently it has been detected by food control authorities in Hamburg, that Pangasius fillets have been mislabelled and sold as fillets produced from Asian Redtail catfish.

The necessity to improve the analytical methods for differentiation of Pangasius and Redtail Catfish prompted us to evaluate the suitability of isoelectric focusing (IEF) and DNA-analysis for identification of the two species. IEF of water soluble proteins was found to be a fast, reliable and economical method for differentiation of raw fillets of Pangasius and Redtail Catfish, as long as reference material is available.

PCR-based DNA analysis was performed as follows: (i) amplification of a 464 bp segment of the cytochrome b gene; (ii) sequencing of the PCR product; (iii) comparison of the sequence with entries in GenBank using BLAST. The sequences of both species differed considerably, allowing the unequivocal differentiation between *P. hypophthalmus* and *H. wyckioides*.

Kurzfassung

Pangasius (Schlankwels, *Tra-Pangasius*, *Pangasius hypophthalmus*) hat sich innerhalb weniger Jahre zu einem bedeutenden Zuchtfisch entwickelt, während die Aquakultur des Asiatischen Rotflossenwelses (*Hemibagrus wyckioides*) in Vietnam noch in einem relativ kleinen Maßstab stattfindet. Kürzlich wurde von der Lebensmittelüberwachung in Hamburg nachgewiesen, dass im Handel erhältliche Filets mit der Deklaration „Rotflossenwels“ aus Pangasius hergestellt worden waren.

Vor diesem Hintergrund wurden zwei Methoden auf ihre Eignung zur Differenzierung von Pangasius und Rotflossenwels geprüft. Es zeigte sich, dass sowohl die isoelektrische Fokussierung (IEF) wasserlöslicher Proteine als auch die PCR-basierte DNA-Analyse zur Unterscheidung beider Arten gut geeignet ist. Die IEF stellt eine schnelle und kostengünstige Untersuchungsmethode dar, die allerdings Referenzmaterial benötigt.

Mit Hilfe der PCR (Polymerase-Kettenreaktion) wurde ein Abschnitt des Cytochrom b-Gens vervielfältigt und sequenziert. Die Sequenzen von *P. hypophthalmus* und *H. wyckioides* wiesen beträchtliche Unterschiede auf. Es wird diskutiert, wie sich durch Vergleich dieser Sequenzen mit Einträgen in Gendatenbanken unbekannte Proben beider Arten sicher zuordnen lassen.

Einleitung

Der durchschnittliche weltweite Pro-Kopf-Verbrauch an Fischen, Krebs- und Weichtieren ist in den letzten Jahrzehnten trotz zunehmender Weltbevölkerung ständig angestiegen und hat im Jahr 2006 eine Menge von 16,7 kg/Jahr erreicht. Diese Entwicklung wurde hauptsächlich durch die Ausweitung der Aquakultur in Asien ermöglicht (FAO, 2009).

Welsartige Fische, zu denen auch Pangasiusarten gehören, haben einen großen Anteil an der weltweiten Farmfischproduktion. Im Jahr 2009 wurden 607 700 Tonnen Pangasius (überwiegend *Pangasius hypophthalmus*, synonym: *Pangasianodon hypophthalmus*) aus Vietnam exportiert, in Deutschland lag der Marktanteil von Pangasius bei 6,5 % des Fischverbrauchs. Pangasius



Abbildung 1: Asiatischer Rotflossenswels (*Hemibagrus wyckioides*).

Figure 1. Asian Redtail Catfish (*Hemibagrus wyckioides*).

nahm damit in 2009 nach Alaska Seelachs, Hering, Atlantischem Lachs und Thunfischen den fünften Rang in der Gunst der deutschen Konsumenten ein (FIZ, 2010).

Eine weitere Welsart aus Südostasien, der Asiatische Rotflossenswels (*Hemibagrus wyckioides*, Abbildung 1), wurde in Deutschland erstmals auf der Messe „Fish International“ im Jahr 2010 in Bremen vorgestellt (Klinkhardt, 2010). Er erfreute sich aufgrund seiner ausgezeichneten sensorischen Eigenschaften (Beispiel: Rotflossenswels mit Szechuankruste) rasch zunehmender Beliebtheit und wurde in der Folgezeit als tiefgekühltes Filet im Lebensmitteleinzelhandel angeboten (Beispiel: Asiatischer Rotflossenswels aus kontrollierter Aquakultur, glasiert, ohne Haut, praktisch grätenfrei). Filets des Asiatischen Rotflossenswels unterschieden sich von den ebenfalls im Handel erhältlichen Pangasiusfilets durch ihre rote Muskulatur auf der hautseitigen Oberfläche (Abbildung 2). Die rote Muskulatur dürfte auch die Ursache für den ansprechenden Geschmack der Filets des Rotflossenswels sein.

Aufgrund der absehbaren Bedeutung als neuer Nutzfisch auf dem deutschen Markt wurde im Sommer 2010 im MRI ein Untersuchungsprogramm zur Bestimmung der Grundzusammensetzung (Gehalte an Protein, Fett, Mineralien), einiger physiologisch relevanter Inhaltsstoffe (Fettsäure-Spektrum, freie Aminosäuren), möglicher Zusatzstoffe sowie der Fischart begonnen. Dazu wurden Filetproben aus verschiedenen Geschäften des Hamburger Einzelhandels bezogen. Es stellte sich jedoch bei der Bestimmung der Fischart durch PCR-basierte DNA-Analyse heraus, dass alle untersuchten Handelsproben (Beispiele in Tabelle 1) der Spezies *Pangasius hypophthalmus* zuzuordnen waren (siehe Tabelle 2), also nicht der Deklaration „Asiatischer Rotflossenswels“ entsprachen. Dieser Befund wurde durch Untersuchungen des Hamburger Institutes für Hygiene und Umwelt erweitert und bestätigt (Anonym, 2010). Auch ein Vergleich der Proteinmuster der

Handelsware „Rotflossenswels“ und authentischer Pangasiusfilets ergab keinen Unterschied zwischen den untersuchten Proben; die Protein-Elektrophorese (isoelektrische Fokussierung) bestätigte also in vollem Umfang die Resultate der DNA-Analyse (siehe Box: Lebensmittelrechtlicher Hintergrund)

Aufgrund dieser Befunde erschien es uns erforderlich, folgende Fragestellungen zu bearbeiten:

- Wie deutlich unterscheiden sich die Proteinmuster von Pangasius und Rotflossenswels? Die isoelektrische Fokussierung (IEF) der wasserlöslichen Proteine ist eine kostengünstige und rasch durchzuführende Analyseverfahren zur Identifizierung roher Fischfilets (Altinelataman et al., 2009).

- Welche Gene sind zur Differenzierung zwischen beiden Fischarten mittels PCR (Polymerase-Kettenreaktion) und anschließender Sequenzierung der PCR-Produkte geeignet?

- Erlauben die Methoden eine sichere Unterscheidung der beiden Fischarten von weiteren nahe verwandten Welsarten aus Südostasien?

Über die Ergebnisse dieser Untersuchungen wird im Folgenden berichtet.



Abbildung 2. Optischer Eindruck von einem Handelsfilet (deklariert als „Asiatischer Rotflossenswels, *Hemibagrus wyckioides*) und authentischen Pangasiusfilets, deren hautseitige rote Muskulatur belassen wurde.

Figure 2. Appearance of a filet labelled as „Asian Redtail Catfish, *Hemibagrus wyckioides*“, and authentic Pangasius filets with red muscle being not removed.

Material und Methoden

Herkunft der Handelsproben

Die untersuchten Handelsproben des Rotflossenwelses stammten aus dem Hamburger Einzelhandel. Es handelte sich in nahezu allen Fällen um enthäutete, tiefgefrorene Filets; in einem Geschäft wurde auch Auftauware angeboten. Einige Beispiele sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Referenzmaterial

Als Referenzmaterial vom Asiatischen Rotflossenwels (*Hemibagrus wyckioides*) standen zur Verfügung: (i) ein Ganzfisch aus Vietnam (siehe Abbildung 1), dessen taxonomische Einordnung aufgrund unvollständiger Bestimmungsschlüssel nicht bis zur Speziesebene eindeutig möglich war (Dr. R. Hanel, von Thünen-Institut, persönliche Mitteilung); (ii) Muskelstückchen in Ethanol; das Material wurde uns

von Dr. Kanok-Orn Intarapichet, Suranaree University of Technology, Thailand) überlassen; (iii) Muskel- und Flossenstückchen in Ethanol; das Material wurde uns von Dr. Michael Hardman, Laboratory of Molecular Systematics, Finnish Forest Research Institute, Vantaa, Finland, zur Verfügung gestellt; (iv) Ein Muskelstück in Ethanol wurde von Dr. U. Focken, von Thünen-Institut, aus Vietnam beschafft.

Referenzmaterial (Muskelstückchen in Ethanol) der Spezies *Pangasius bocourti* wurde uns vom Laboratory of Aquatic Ecology, Research Group of Fish Genetics, University of Leuven, Belgien, überlassen.

Pangasius-Ganzfisch (*Pangasius hypophthalmus*) stammte aus Beständen des MRI.

Tabelle 1: Beispiele untersuchter Handelsproben aus Hamburg.

Table 1. Examples of commercial products analysed.

Probennummer	Kaufdatum	Angebotsform	Bezeichnung der Ware	Herkunftsangabe
1	06.04.2010	TK-Filets	Asiatischer Rotflossenwels (<i>Hemibagrus wyckioides</i>)	Aus Aquakultur in Vietnam FAO 04
2	07.04.2010	TK-Filets	Rotflossenwels (<i>Hemibagrus wyckioides</i>)	Aus Aquakultur in Vietnam
3	23.08.2010	TK-Filets	Rotflossenwels	Keine
4	28.07.2010	Aufgetaute Filtes	Asiatisches Rotflossenwelsfilet	Keine
5	07.08.2010	TK-Filets	Asiatischer Rotflossenwels	Keine

Tabelle 2: Ergebnisse der DNA-Analyse von Handelsproben.

Table 2. Results of DNA-analysis of commercial products.

Probennummer	Bezeichnung der Ware	Ermittelte Fischart	GenBank Acc. No
1	Asiatischer Rotflossenwels (<i>Hemibagrus wyckioides</i>)	<i>Pangasianodon/Pangasius hypophthalmus</i>	GU324233
2	Rotflossenwels (<i>Hemibagrus wyckioides</i>)	<i>P. hypophthalmus</i>	GU324233
3	Rotflossenwels	<i>P. hypophthalmus</i>	GU324233
4	Asiatisches Rotflossenwelsfilet	<i>P. hypophthalmus</i>	GU324233
5	Asiatischer Rotflossenwels	<i>P. hypophthalmus</i>	GU324233

**Pangasianodon hypophthalmus* und *Pangasius hypophthalmus* sind Synonyme

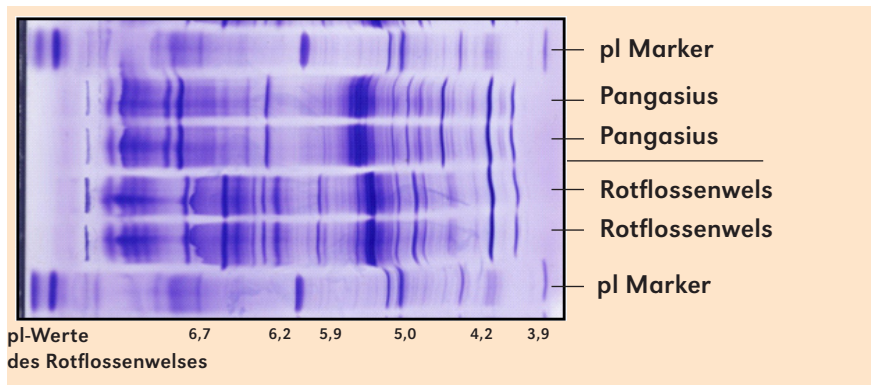


Abbildung 3. Vergleich der Proteinmuster von Pangasius und Rotflossenswels, erhalten durch isoelektrische Fokussierung der wasserlöslichen Proteine.

Figure 3. Comparison of protein patterns of Pangasius and Redtail Catfish obtained by isoelectric focusing of water soluble proteins.

Analysenmethoden

1. Zur Speziesidentifizierung wurde die isoelektrische Fokussierung (IEF) der wasserlöslichen Proteine aus Fischfilet nach der amtlichen Methode § 64 LFGB, L11.00/6, Untersuchung von Lebensmitteln - Nachweis der Fischart bei nativem Muskelfleisch mit Hilfe der isoelektrischen Fokussierung (PAGIF), durchgeführt. Dazu wurden 5 g helle Muskulatur mit der dreifachen Menge destillierten Wassers extrahiert. Die wasserlöslichen Proteine wurden mit Servalyt Precotes® 3-10 aufgetrennt und mit Coomassie-Farbstoff angefärbt.

2. PCR-basierte DNA-Analyse: Aus den mitochondrialen tRNA^{Glu}/Cytochrom b – und Cytochrom Oxidase I - Genen wurden Segmente von 464 bp bzw. 655 bp vervielfältigt und anschließend sequenziert (Schiefenhövel und Rehbein, 2010; Ward et al., 2005). Die so erhaltenen Sequenzen wurden mittels BLAST (basic local assignment search tool) mit Sequenzen in Genbank verglichen.

Ergebnisse und Diskussion

Einfluss des Filetierens auf das Aussehen von Pangasiusfilets

Handelsübliche aufgetaute Pangasiusfilets sehen weiß bis opaque aus und besitzen kaum rote Muskulatur (Orban et al., 2008; Karl et al., 2010). Bei der Filetierung von Ganzfischen stellten wir allerdings fest, dass Pangasius von Natur aus eine deutlich ausgeprägte rote Unterhautmuskulatur besitzt (Abbildung 2), die offenbar bei der Verarbeitung in Vietnam zu Exportware entfernt wird, um Kundenwünschen zu entsprechen.

Das Vorhandensein der roten Muskulatur bei den falsch deklarierten „Rotflossenswels-Filets“ ist demnach kein Hinweis darauf, dass die Filets von einer anderen Fischart als Pangasius stammen; vielmehr kann nicht ausgeschlossen werden, dass es sich um entsprechend verarbeitete Pangasiusfilets handelte, wie die Abbildung 2 verdeutlicht.

Vergleich der Proteinmuster von Pangasius und Rotflossenswels

Die isoelektrische Fokussierung (IEF) der wasserlöslichen Proteine ist eine allgemein anerkannte und gut validierte Methode zur Differenzierung von unbehandelten Fischfilets (Rehbein, 2009). Nur in wenigen Fällen, beispielsweise bei den nahe verwandten Rotbarscharten *Sebastes marinus* und *S. mentella*, sind die Proteinmuster kaum zu unterscheiden.

Der Vergleich der Proteinmuster von Pangasius und Rotflossenswels (Referenzfisch aus Vietnam) ergab deutliche Unterschiede zwischen beiden Arten. Die

Tabelle 3: Vergleich der isoelektrischen Punkte (pI-Werte) der wasserlöslichen Proteine der Filets (weiße Muskulatur) von Pangasius und Rotflossenswels. Die hervorgehobenen Werte bezeichnen Proteinbanden, die zur Differenzierung herangezogen werden können.

Table 3. Comparison of isoelectric points (pI values) of water soluble proteins of filets (white muscle) of Pangasius and Redtail Catfish. Values in bold are referring to protein bands suitable for differentiation between species.

<i>Pangasius hypophthalmus</i>	<i>Hemibagrus wyckioides</i>
3,9	3,9
4,2	4,2
4,7	-
5,0	4,9
5,1	5,0
5,3	5,2
5,5*	5,4*
5,5*	5,4*
5,6	5,9
6,3	6,2
7,3	6,3
7,4	6,4
-	6,7

* Doppelbande

Abbildung 3 zeigt, dass zwar die beiden anodalen Proteinbanden mit den pI-Werten von 3,9 und 4,2 bei beiden Fischarten identische Positionen im Gel aufwiesen, dass aber durch die neutralen und basischen Proteine (im mittleren und linken Gelteil) eine sichere Differenzierung möglich war. Die pI-Werte für beide Fischarten sind in Tabelle 3 zusammengestellt.

Vergleich der DNA-Sequenzen von Pangasiusarten und authentischem Rotflossenswels

Mit Hilfe der Polymerase-Kettenreaktion wurde aus den tRNA^{Glu}/Cytochrom b – Genen ein 464 Basenpaar umfassendes DNA-Segment vervielfältigt. Nach Entfernung der endständigen Primersequenzen und des tRNA^{Glu}-Anteils erhielten wir eine Sequenz von 399 Nucleotiden Länge. Die Sequenzen von *H. wyckioides* und *P. hypophthalmus* unterschieden sich in 63 Positionen

(16 % der Nucleotide), während *H. wyckioides* und *P. bocourti* um 18 % differierten. Zwischen den Sequenzen der beiden Pangasiusarten betrug der Unterschied 13,0 % (siehe Abbildung 4). Die vier aus Thailand und Vietnam zur Verfügung gestellten Referenzproben des Asiatischen Rotflossenswels wiesen eine identische DNA-Sequenz im Cytochrom b – Gen auf.

Die drei Welsarten lassen sich also durch Sequenzierung des hier analysierten Cytochrom b Genabschnitts sicher voneinander unterscheiden. Da von den drei Arten in GenBank ausreichend Einträge von entsprechenden DNA-Sequenzen vorliegen, stellt die Differenzierung von Rotflossenswels und Pangasius kein Problem dar.

Zur Identifizierung des Asiatischen Rotflossenswels lassen sich auch Sequenzen aus dem mitochondrialen Cytochrom c Oxidase I – Gen (Sullivan, 2008) sowie

Abbildung 4. Vergleich der DNA-Sequenzen eines Abschnittes aus dem Cytochrom b – Gen des Asiatischen Rotflossenswels (*Hemibagrus wyckioides*), Tra-Pangasius (*P. hypophthalmus*) und Basa-Pangasius (*P. bocourti*). Die Unterschiede zwischen Rotflossenswels und Tra-Pangasius sind durch Fettdruck markiert.

Figure 4. Comparison of DNA sequences of a segment from the cytochrome b – gene of Asian Redtail Catfish (*Hemibagrus wyckioides*), Tra-Pangasius (*P. hypophthalmus*) and Basa-Pangasius (*P. bocourti*). Difference between Redtail Catfish and Pangasius are shown in bold.

		10	20	30	40	50
<i>H. wyckioides</i>		ATGGTCATCC	GAAAAACCCA	CCCCTATTTC	AAAATGTGCA	ACGACGCACT
<i>P. hypophthalmus</i>		ATGGTCACCC	GAAAAACCCA	CCCCTATTTC	AAAATCGCCA	ACGACGCACT
<i>P. bocourti</i>		ATGGTCACCC	GAAAAACCCA	CCCTCTATTTC	AA AATTGCGA	ACGACGCACT
	60	70	80	90	100	110
<i>H. wyckioides</i>	AATTGATCTT	CCCGCCCCAT	CCAATATTTC	CACGTGATGA	AACTTTGGCT	CTCTTCTACT
<i>P. hypophthalmus</i>	AATTGACCTT	CCTGCCCCAT	CCAATATTTC	CGCATGATGA	AACTTTGGTT	CCCTACTATT
<i>P. bocourti</i>	AATTGATCTC	CCTGCCCCAT	CCAACATTTC	TGCATGATGA	AATTTCCGGT	CTCTCCTACT
	120	130	140	150	160	170
<i>H. wyckioides</i>	ACTCTGTCTA	ATAATACAAA	TCATAACAGG	ACTATTCTTA	GCCATACATT	ATACTTCAGA
<i>P. hypophthalmus</i>	ATTATGCCTT	ATAGTACAGA	TCCTAACAGG	ACTTTTCCTA	GCCATACATT	ATACCTCAGA
<i>P. bocourti</i>	ATTATGTCTC	ATAGCACAGA	TCCTAACAGG	ACTCTTCCTA	GCCATGCACT	ACACCTCANA
	180	190	200	210	220	230
<i>H. wyckioides</i>	CATCTC CACT	GCTTTCTCAT	CTGTAGCCCA	TATCTGCCGA	GACGTTAACT	ATGGCTGAAT
<i>P. hypophthalmus</i>	CATCTCTACT	GCCTTCTCAT	CCGTAGCCCA	CATCTGTCTGA	GATGTAAATT	ACGGATGAGT
<i>P. bocourti</i>	CATCTCAACC	GCCTTCTCAT	CCGTAATACA	TATCTGCCGA	GACGTAAATT	ACGGATGAAC
	240	250	260	270	280	290
<i>H. wyckioides</i>	TATCCG AAAC	CTTCACGCCA	ACGGAGCCTC	CTTCTCTTTC	ATTGTATT	ACCT CCACAT
<i>P. hypophthalmus</i>	CATCCGCAAC	TTACATGCCA	ACGGAGCTTC	ATTCTTTTTC	ATCTGTATT	ACCTACACAT
<i>P. bocourti</i>	TATCCGCAAT	CTACATGCCA	ACGGCGCCTC	CTTCTTCTTC	ATTTGCATCT	ACCTACACAT
	300	310	320	330	340	350
<i>H. wyckioides</i>	TGGCCGGGGA	CTGTATTACG	GCTCATACTT	GTACAAAGAA	ACTTGAAATA	TTGGAGT TAT
<i>P. hypophthalmus</i>	CGGACGAGGA	TTATATTATG	GCTCTTACTT	ATATAAAGAA	ACCTGAAATA	TTGGAGTAGT
<i>bocourti</i>	TGGACGAGGC	CTATATTATG	GCTCTTATT	ATATAAAGAA	ACCTGAAATA	TCGGAGTAGT
	360	370	380	390	399	
<i>H. wyckioides</i>	CCCTCTACTG	CTTGTAATAA	TAACAGCCTT	CGTTGGATAT	GTCCTACCC	
<i>P. hypophthalmus</i>	ACTTCTCCTA	TTAGTATAA	TAACCGCCTT	CGTCGGATAT	GTTTTACCA	
<i>P. bocourti</i>	ACTCTCCTA	CTAGTATAA	TAACGTCTT	CGTCGGATAC	GTACTACCA	

Tabelle 4: Ergebnis des Vergleichs (BLAST) der Cytochrom b – Gensequenz einer Referenzprobe „Asiatischer Rotflossenswels“ (*Hemibagrus wyckioides*) mit GenBank-Einträgen. A: Max. score, B: Total score, C: Query coverage, D: E value, E: Maximal Identity.

Table 4. Results of alignments with data in GenBank applying BLAST to the cytochrom b – gene sequence of a reference specimen of Asian Redtail Catfish (*Hemibagrus wyckioides*). A: Max. score, B: Total score, C: Query coverage, D: E value, E: Maximal Identity.

ACC. No	Fischspezies	A	B	C	D	E
AF499600.1	<i>Hemibagrus nemurus</i> cytochrome b (cytb) gene, partial cds; mitochondrial gene for mitochondrial product	737	737	100%	0.0	100%
EU490911.1	<i>Hemibagrus wyckioides</i> voucher INHS:93682 cytochrome b (cytb) gene, partial cds; mitochondrial	732	732	100%	0.0	99%
DQ119372.1	<i>Hemibagrus wyckioides</i> cytochrome b and tRNA-Thr genes, partial sequence; mitochondrial	726	726	100%	0.0	99%
EU490906.1	<i>Bagrus docmac</i> voucher CU 90408 cytochrome b (cytb) gene, partial cds; mitochondrial	438	438	98%	1e-119	86%
DQ119373.1	<i>Aorichthys aor</i> cytochrome b and tRNA-Thr genes, partial sequence; mitochondrial	438	438	97%	1e-119	86%
EU490913.1	<i>Horabagrus brachysoma</i> voucher INHS:93585 cytochrome b (cytb) gene, partial cds; mitochondrial	436	436	97%	4e-119	86%
GQ398127.1	<i>Horabagrus nigricollaris</i> voucher NBFG:HN02 cytochrome b gene, partial cds; mitochondrial	435	435	94%	1e-118	87%

aus dem Zellkerngen RAG 2 verwenden (Sullivan et al., 2006). Da in GenBank gelegentlich falsch zugeordnete Sequenzen hinterlegt werden (Wong und Hanner, 2008), empfiehlt es sich, in Zweifelsfällen mehrere Gene zu sequenzieren.

So fanden wir bei Eingabe der in Abbildung 4 dargestellten Sequenz des Asiatischen Rotflossenswels als ersten Treffer nicht *Hemibagrus wyckioides*, sondern die nahe verwandte Spezies *Hemibagrus nemurus* (Accession No., AF499600, 100 % Übereinstimmung); *H. wyckioides* lag mit jeweils 99 % Übereinstimmung (Acc. No. EU490911 und DQ110372) an zweiter und dritter Stelle (siehe Tabelle 4).

Eine Überprüfung der Sequenz von *H. nemurus* weckte Zweifel an ihrer korrekten Zuordnung, da sich die Sequenz nur in einer Position von den untereinander identischen Sequenzen der vier Exemplare des von uns untersuchten Asiatischen Rotflossenswels unterschied und nicht von einer Publikation begleitet war. Wir haben daher zusätzlich zu dem Cytochrom b – Gen auch das Cytochrom c Oxidase I – Gen sequenziert. In diesem Fall bestand eine 100 %-ige Übereinstimmung zwischen zwei untersuchten Exemplaren des Asiatischen Rotflossenswels und der entsprechenden Sequenz in GenBank (Accession No. EU490862).

Danksagung

Wir danken Frau Roswitha Koch und Herrn Rainer Kündiger für die sorgfältige Durchführung der Analysen, sowie Herrn Dr. R. Hanel für die taxonomische Begutachtung. Für die Beschaffung von Referenzproben danken wir Frau Dr. Kanok-Orn Intarapichet, Herrn Dr. H. Rüggeberg, Herrn Dr. U. Focken und Herrn Dr. M. Hardman.

Literatur

- Altinelataman, C.; Kündiger, R., Cakli, S., Rehbein, H. (2009): Comparison of IEF patterns of sarcoplasmic proteins of fish from North Atlantic and Aegean Sea. Food Control 20, 980-985.
- Anonym (2010): Pressemitteilung des Senats der Freien und Hansestadt Hamburg vom 15.10.2010.
- FAO (2009): The state of world fisheries and aquaculture 2008. Rom.
- Karl, H.; Lehmann, I.; Rehbein, H., Schubring, R. (2010): Composition and quality attributes of conventionally and organically farmed *Pangasius* filets (*Pangasius hypophthalmus*) on the German market. International Journal of Food Science and Technology 45, 56-66.
- Klinkhardt, M. (2010): Der Asiatische Rotflossenswels (*Hemibagrus wyckioides*) – Eine neue Welsart bereichert das Fischangebot. FischMagazin, Heft 7-8, 54-55.
- FIZ (2009): Fischwirtschaft-Daten und Fakten 2009. Fisch-Informationszentrum, Hamburg. www.fischinfo.de.

Orban, E., Navigato, T., Di Lena G. et al. (2008): New trends in the seafood market. Sutchi catfish (*Pangasius hypophthalmus*) filets from Vietnam: nutritional quality and safety aspects. *Food Chemistry* 110, 383-389.

Rehbein, H. (2009): Protein-based methods. In: *Fishery Products-Quality, Safety and Authenticity*; Hrsg.: Rehbein, H. und Oehlenschläger, J., Wiley-Blackwell, Oxford. Seite 349-362.

Schiefenhövel, K., Rehbein, H. (2010): Identification of barramundi (*Lates calcarifer*) and tilapia (*Oreochromis spp.*) filets by DNA- and protein-analytical methods. *Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit*. DOI 10.1007/s00003-010-0637-4.

Sullivan, J.P. (2008): Molecular evidence for diphyly of the Asian catfish family Amblycipitidae (Teleostei: Siluriformes)

and exclusion of the South American Aspredinidae from Sisoroidea. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 157, 51-65.

Sullivan, J.P.; Lundberg, J.G.; Hadman, M. (2006): A phylogenetic analysis of the major groups of catfishes (Teleostei: Siluriformes) using rag1 and rag 2 nuclear gene sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 41, 636-662.

Ward, R.D.; Zemlak, T.S.; Innes, B.H.; Last, P.R.; Hebert, P.D.N. (2005): DNA barcoding Australia's fish species. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B, Biological Sciences*, 360, 1847-1857.

Wong, E. H.-K.; Hanner, R.H. (2008): DNA barcoding detects market substitution in North American seafood. *Food Research International* 41, 828-837.

Box: Lebensmittelrechtlicher Hintergrund

Unter welcher Bezeichnung Fischereierzeugnisse wie in diesem Fall tiefgefrorene bzw. aufgetaute Fischfilets dem Verbraucher im Einzelhandel angeboten werden dürfen, ist in den Mitgliedstaaten der Europäischen Union einheitlich geregelt.

Um eine Mindestinformation der Verbraucher über die Hauptmerkmale der Erzeugnisse sicherzustellen, ist in der Verordnung (EWG) Nr. 104/2000 über die gemeinsame Marktorganisation für Erzeugnisse der Fischerei und der Aquakultur vom 17. Dezember 1999 festgelegt, dass unter anderem die Handelsbezeichnung der Art über eine angemessene Kennzeichnung oder Etikettierung angegeben werden muss. Hierzu werden von den Mitgliedstaaten Listen der in ihrem Hoheitsgebiet zugelassenen Handelsbezeichnungen erstellt und veröffentlicht. Das Gemeinschaftsrecht wird auf nationaler Ebene durch das Fischetikettierungsgesetz und die Fischetikettierungsverordnung umgesetzt.

Das Verzeichnis über die Handelsbezeichnungen für Erzeugnisse der Fischerei und der Aquakultur wird für die Bundesrepublik Deutschland von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) erstellt, gepflegt und aktualisiert. In dem Verzeichnis werden den dort mit ihren wissenschaftlichen lateinischen Artnamen aufgeführten Arten Handelsbezeichnungen zugewiesen.

Für die Fischart *Pangasius hypophthalmus* bzw. den *Pangasius spp.* sind demnach ausschließlich die Handelsbezeichnungen „Pangasius“ und „Schlankwels“ zugelassen, die Handelsbezeichnungen „Asiatischer Rotflosswels“ und „Hemibagrus“ sind ausschließlich der Fischart mit dem wissenschaftlichen Artnamen *Hemibagrus wyckioides* zugeordnet.

Die Verwendung von anderen als den zugelassenen Handelsbezeichnungen stellt einen Verstoß gegen die Anforderungen der zuvor genannten Rechtsnormen dar. Daneben ist eine falsche Bezeichnung gegebenenfalls als irreführende Angabe im Sinne des Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuchs (LFGB) §11, Abs. 1, Nr. 1 zu verstehen.

Rechtsnormen

VO (EWG) Nr. 104/2000 des Rates vom 17. Dezember 1999 über die gemeinsame Marktorganisation für Erzeugnisse der Fischerei und der Aquakultur

VO (EG) Nr. 2065/2001 der Kommission vom 22. Oktober 2001 mit Durchführungsbestimmungen zur VO (EG) Nr. 104/2000 des Rates vom 17. Dezember 1999 über die gemeinsame Marktorganisation für Erzeugnisse der Fischerei und der Aquakultur

Gesetz zur Durchführung der Rechtsakte der Europäischen Gemeinschaft über die Etikettierung von Fischen und Fischerzeugnissen

Verordnung zur Durchführung des Fischetikettierungsgesetzes

Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch