

- Gherardi, F., Barbaresi, S. and F. Vilanelli, 1998. Movement patterns of the white-clawed crayfish, *Austropotamobius pallipes*, in a Tuscan stream. *Journal of Freshwater Ecology* 13 (4): 413–424.
- Hogger, J. B., 1988. Ecology, population biology and behaviour. 114–144 in D. M. Holdich and R. S. Lowery (editors). *Freshwater crayfish: biology, management and exploitation*. Croom Helm, London.
- Klosterman, B. J. and C. R., Goldman, 1981. Substrate selection behavior of the crayfish *Pacifastacus leniusculus*. *Freshwater Crayfish* 5: 254–267.
- Pretzmann, G., 1994. Rote Liste der Zehnfüßigen Krebse (Decapoda) und Schwebgarnelen (Mysidacea) Österreichs. 279–281 in Gepp, J., (Hrsg.). *Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs*. Bundesministerium für Gesundheit und Umweltschutz, Wien.
- Robinson, C. A., Thom, T. J. and M. C. Lucas, 2000. Ranging behaviour of a large freshwater invertebrate, the white-clawed crayfish *Austropotamobius pallipes*. *Freshwater Biology* 44: 509–521.
- Statzner, B., Fievet, E., Champagne, J. Y., Morel, R. and E. Herouin, 2000. Crayfish as geomorphic agents and ecosystem engineers: Biological behavior affects sand and gravel erosion in experimental streams. *Limnology and Oceanography* 45 (5): 1030–1040.
- Sutherland, W. J., 1996. *From individual behaviour to population ecology*. Oxford University Press, Oxford, 213 pp.
- Troschel, H. J., Schulz, U. and R. Berg, 1995. Seasonal activity of stone crayfish *Austropotamobius torrentium*. *Freshwater Crayfish* 10: 196–199.
- Wintersteiger, M., 1985. *Flußkrebse in Österreich. Studie zur gegenwärtigen Verbreitung der Flußkrebse in Österreich und zu den Veränderungen ihrer Verbreitung seit dem Ende des 19. Jahrhunderts. Ergebnisse limnologischer und astacologischer Untersuchungen an Krebsgewässern und Krebsbeständen.* – Unveröff. Diss. Univ. Salzburg.



Dr. Josef DALLA VIA
AQUA-FLOW Netzwerkleiter Österreich
Institut für Zoologie und Limnologie
der Universität Innsbruck
Technikerstraße 25 · A-6020 Innsbruck
Fax 051 2/50 72 930
Tel. 051 2/50 76 198

Einflüsse von Besatzfischen und entkommenen Zuchtfischen auf lokale Populationen

In Europa steigt das Bewußtsein, daß Besatzmaßnahmen mit Zuchtfischen nicht nur ineffektiv sein, sondern sich auch nachteilig auf die Wildpopulationen auswirken könnten. Derartige Auswirkungen auf den Atlantischen Lachs (*Salmo salar*) und die Bachforelle (*Salmo trutta*) sind gut dokumentiert, aber die dem Domestikations-Prozeß zu Grunde liegenden physiologischen und endokrinologischen Mechanismen sind noch nicht ausreichend erforscht. Daher ist es nicht möglich, die ökologischen Auswirkungen der Domestikation mit Sicherheit vorherzusagen. Im Rahmen dieses Projektes wird der Einfluß der Domestikation auf die Wechselwirkung zwischen Physiologie und Verhalten untersucht und wie diese sich auf die Leistung (Wachstum, Überleben und Fortpflanzung) unter natürlichen und naturnahen Bedingungen auswirkt. Daneben werden auch die Einflüsse bewertet, die durch Zuchtfische in Wildpopulationen verursacht werden, insbesondere durch Konkurrenz und Einkreuzung in verschiedenen Lebensphasen.

Die erste Gruppe an Experimenten konzentriert sich auf die genetischen Einflüsse der Brutselektion, die Auswirkungen der Umwelt auf die Aufzucht und die Auswirkungen eines erhöhten Energiebedarfs. Dadurch soll aufgezeigt werden, wie die Domestikation einige wichtige physiologische und Verhaltensmechanismen verändert. Der zweite Teil der Versuche umfaßt die Schätzung der Vererblichkeit und der genetischen Korrelationen einiger physiologischer und Verhaltensmerkmale, die für den Erfolg (die genetische Fitness) wichtig sind. Der letzte Teil der Experimente ist mit den vorhergehenden verknüpft, indem er die ökologischen Auswirkungen domestizierter Merkmale auf Wildbestände derselben Fischart in der Natur erfaßt.

EU Ref.: FAIR 3498
Aqua-Flow Ref: TL2000-083

Forschungskoodinator:
Professor Torbjorn Jarvi
National Board of Fisheries
Inst. of Freshwater research
Stellan Hamrin
SE-17893 Drottningholm – Sweden
Tel. +46 86200443 – Fax +46 87590338
E-mail: torbjorn.jarvi@fiskeriverket.se

Nutzung von Nahrungsstärke durch Fische

Die allgemeine Zielstellung dieses Forschungsprojektes bestand darin, die unterschiedlichen Kontrollmechanismen kennenzulernen, die die Nutzung der Stärke im Futter bei drei Fischarten, Regenbogenforelle, Karpfen und Seebrasse, beeinflussen. Es wurden fünf Futtermittel getestet. Zwei von ihnen enthielten Fett und Protein in gleicher Menge und einen geringen Anteil von zwei Kohlenhydratquellen, einmal Getreide (extrudierter Weizen), zum anderen Hülsenfrüchte (extrudierte Erbsen). Zwei andere Futtermittel waren ähnlich zusammengesetzt, ihr Stärkegehalt war jedoch höher. Das fünfte Futter enthielt keine Stärke und wurde als Kontrolle verwendet. Die Fütterungsversuche wurden bei jeweils zwei Temperaturen durchgeführt: 8 und 18° C für Regenbogenforellen, 18 und 25° C für Karpfen sowie 15 und 23° C für Seebrassen.

Untersucht wurden die scheinbare Verdaulichkeit der Stärke, die Futteraufnahme, das Wachstum, die Plasmaglukose und -insulinspiegel, die muskulären Insulinrezeptoren, die Aktivitäten der an der Glukosephosphorylierung beteiligten Enzyme (Hexokinasen), die Expression der Gene, die diese Enzyme kodieren und der Stoffwechsel der Glukose einschließlich Fettsynthese und Fettansatz. Die Einflüsse der unterschiedlichen Kohlenhydrate und ihrer Gehalte im Futter sowie der Wassertemperaturen wurden in Beziehung zu allen gemessenen Parametern analysiert. An dieser Stelle kann allerdings nur auf wenige, besonders wichtige Ergebnisse hingewiesen werden.

Bei Regenbogenforellen und Karpfen, die bei höheren Temperaturen gehalten wurden, war das Wachstum bei Verabreichung des Futters mit höherem Erbsengehalt ebenso gut wie bei Verfütterung des eiweißreichen, kohlenhydratfreien Futters. Bei Seebrassen führte stärkehaltiges Futter bei 23° C zu schlechterem Wachstum. Bei allen drei Fischarten verbesserten höhere Kohlenhydratgehalte im Futter die Proteinnutzung und beeinflussten die Glukosespiegel im Plasma. Andererseits schien der Insulingehalt im Plasma nicht mit dem Kohlenhydratgehalt bei Regenbogenforellen korreliert zu sein, während das bei Karpfen und Seebrassen bei höheren Temperaturen der Fall war. Bei diesen beiden Fischarten bewirkte die Anpassung an hohe Kohlenhydratgehalte im Futter einen leichten Anstieg der Zahl der Insulinrezeptoren in der Muskulatur.

Die Untersuchungen erhellten außerdem einige physiologische Aspekte im Zusammenhang mit der Stärkeverdauung und dem Glukosestoffwechsel bei Fischen. So konnte z. B. zum ersten Mal bei Fischen festgestellt werden, daß die Bildung der Glukokinase, d. h. des Enzyms, das die erste Stufe der Glykolyse kontrolliert, durch die Anwesenheit von verdaulicher Stärke im Futter hervorgerufen wird.

EU-Ref.: FAIR 0174
Aqua-Flow-Ref.: TL99-058

Forschungskoordinator:

Dr. S. Kaushik
Unité mixte INRA-IFREMER
Station d'Hydrobiologie INRA
F-64310 Saint-Pée-sur-Nivelle – France
Tel. +33 559515951 – Fax +33 559545152
E-mail: kaushik@st-pee.inra.fr

Kennzeichnung und Überwachung der Fischqualität

Wissenschaftler und Mitarbeiter aus allen Bereichen der Fischverarbeitung (Produzenten, Fischer, Groß- und Einzelhändler) arbeiten in dieser konzertierten Aktion zusammen, um gemeinsam Ansichten und Empfehlungen zur Kennzeichnung und Überwachung der Fischqualität zu entwickeln.

Die Hauptziele sind:

- Erarbeitung einer einheitlichen Meinung zur Kennzeichnung der Qualität; Definierung der Qualitätskennzeichnung in allgemeiner Hinsicht und Definierung spezieller Qualitätsmerkmale.
- Aufstellung einheitlicher Ansichten über relevante Faktoren, die die Fischqualität bestimmen, in Kennzeichnungsrichtlinien unter Berücksichtigung einer guten Herstellungspraxis und des Frischegrades (siehe TL99-059).
- Bildung einer einheitlichen Meinung zur Handhabung der Kennzeichnungsrichtlinien für die Fischqualität unter Einschluß der notwendigen Überwachung und Qualitätskontrolle im Rahmen der Richtlinien und die offizielle Einführung dieser Richtlinien.
- Abschätzung der Wirtschaftlichkeit der Fischkennzeichnung und der Bereitschaft der Verbraucher, hierfür zu zahlen.
- Aufstellung einheitlicher Ansichten über angemessen zuverlässige, billige, nicht destruktive Verfahren zur Messung der Fischqualität.

- Weitere Entwicklung, Verbreitung und Anwendung sensorischer Methoden zur Frischegradbestimmung, insbesondere der Qualitätsindexmethode (QIM) als Referenzverfahren.

Das Projekt läuft bis November 2001 und soll die Vorbereitung von Unterlagen für europäische Vollversammlungen im Hinblick auf die spätere Gesetzgebung ermöglichen.

EU-Ref.: FAIR 4174

Aqua-Flow-Ref.: TL2000-075

Stichwörter:

Fischqualität

Forschungskordinator:

Dr. Joop B. Luten

Dienst Landbouwkundig Onderzoek
Rijksinstituut voor Visserijonderzoek
Haringkade 1, Postbus 68
NL-1970 AB IJmuiden – NL
Tel.: +31 255 564722
Fax: +31 255 564644
E-mail: joop@rivo.dlo.nl

Eine schnelle Meßmethode für Gifte in Meeresfrüchten

Die Entwicklung von Elektrodensonden zur schnellen Analyse von Giften (Toxinen) in Meeresfrüchten ist für die Nahrungsmittelindustrie sehr wichtig, besonders da Meeresfrüchte dem Konsumenten als »gesund« Nahrungsmittel empfohlen werden. Ein Meilenstein in dieser Entwicklung ist die Herstellung polyklonaler bzw. monoklonaler Antikörper, nachweisbarer, körpereigener Abwehrmechanismen. Das erste Ziel dieses vier Jahre dauernden Projektes war die Herstellung solcher Antikörper gegen mehrere bekannte Gifte, darunter Okadaïnsäure, Saxitoxin und Domoïnsäure. Ein weiteres Ziel war die Entwicklung eines Meßsystems für kostengünstige und schnelle Ergebnisse.

Die Herstellung und Reinigung der Antikörper wurde zuerst mit Okadaïnsäure erreicht, dann wurden Antigene der anderen Gifte produziert und entsprechende Immunisierungsprotokolle für die Antikörperproduktion erstellt. Elektrochemische Wegwerf-»Biosensoren« auf der Basis von Screenprint-Elektroden wurden ebenfalls erzeugt und mit den Enzymen Meerrettich-Peroxidase (Horseradish Peroxidase – HPR), alkalische Phosphatase (AP) und Glukose-Oxidase (GOD) gekoppelt. Zusätzlich wurden die Analyseparameter op-

timiert, um ein hochempfindliches Gerät herzustellen, welches die Aktivität extrem schwacher Enzymkonzentrationen messen kann. Zur direkten Analyse der Gifte im Feld wurde ein tragbares Instrument entwickelt. Diese neuen elektrochemischen Sensoren bilden die Grundlage eines kleinen, extrem empfindlichen und kostensparenden Instruments zur Messung von Giften in Meeresfrüchten, die sich bereits im Verarbeitungs- und Verpackungsprozess befinden, um so das Infektionsrisiko für den Konsumenten zu senken.

EU Ref.: FAIR 1092

Aqua-Flow Ref: TL2000-088

Stichwörter:

Produktqualität, Toxizität

Forschungskordinator:

Prof. Giuseppe Palleschi

Universita degli Studi di Roma »Tor Vergata«
Dipartimento di Scienze e Tecnologie
Chimiche
Via della Ricerca Scientifica
IT – 00133 Roma – Italy
Tel.: +39 6 72594843
Fax: +39 6 72594328
E-mail: giuseppe.palleschi@uniroma2.it

Vorhersage der Einflüsse von Umweltveränderungen auf die Süßwasserfisch-Produktion

Wachstumsmodelle bilden für Arten, die in unterschiedlichen Habitaten leben, eine gute Forschungsgrundlage über die Art und Weise, wie äußere Faktoren diese Modelle beeinflussen. Ökonomisch wichtige Arten sind natürlich gut geeignet für derartige Untersuchungen, und Auswirkungen von Klimaänderungen, Umweltbelastungen oder andere Faktoren von erheblicher wirtschaftlicher Bedeutung sind sowohl für Wissenschaftler als auch für Produzenten interessant.

Während der vergangenen vier Jahre wurde das Wachstum von vier Arten (Bach- und Meerforelle – *Salmo trutta*, Atlantiklachs – *Salmo salar*, Wandersaibling – *Salvelinus alpinus*, Flußbarsch – *Perca fluviatilis*) sorgfältig untersucht, um Grunddaten zu ermitteln. Veränderungen im Wachstum für jede dieser Arten wurden entsprechend der geografischen Breite und der Klimabedingungen registriert, um die Wachstumsänderungen in Abhängigkeit von Umweltänderungen voraussagen zu können. Diese Modelle, die Unterschiede zwi-

schen den Arten aufweisen, basieren auf der Wassertemperatur, der Nahrungsaufnahme und der Fischgröße.

Nach der Aufstellung von Leistungskurven für jede Art wurden auch unterschiedliche Populationen der einzelnen Arten untersucht, um Modelle auf intraspezifischer Basis zu entwickeln. Diese Modelle sollen zeigen, wie geografische Veränderungen die Stoffwechselprozesse und auch die Umwelt- und Erbfaktoren beeinflussen. Die Kombination beider Modelle ist daher ein geeignetes Werkzeug, um den Einfluß von Temperaturänderungen auf die vier Arten vorherzusagen.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen wurden seit 1996 in wissenschaftlichen Zeitschriften wie *Aquaculture*, *Freshwater Biology* und *Journal of Fish Biology* veröffentlicht. Bis 2000 wurden jährlich 4–5 Arbeiten publiziert, weitere sind im Druck.

EU-Ref.: FAIR 0009

Aqua-Flow-Ref.: TL2000-091

Stichwörter:

Fisch, Wachstum, Modellierung, Umwelt

Forschungskoordinator:

Prof. J. Malcolm Elliott

Freshwater Biological Association

Ferry House, Far Sawrey

GB – Ambleside LA22 0LP

Tel.: +44 1539 442468 – Fax: +44 1539 446924

E-Mail: jmel@ceh.ac.uk

Verderb und Lebensmittelsicherheit von kalt geräuchertem Fisch

Die Listeriose ist eine ernste, oft tödlich verlaufende Erkrankung, die durch *Listeria monocytogenes* hervorgerufen wird. Obwohl Listeriose-Fälle, die auf den Verzehr von kalt geräucherten Fischen zurückzuführen sind, sehr selten auftreten, ist es notwendig, das Risiko für den Verbraucher zu minimieren, und *L. monocytogenes* wurde in Proben von kalt geräucherten Fischen gefunden. Die Häufigkeit des Auftretens wurde jedoch bisher nicht untersucht und auch kein Vergleich mit den Typen von *Listeria spp.* aus anderen Nahrungsmitteln durchgeführt.

Das Projekt befaßte sich daher auf breiter Basis mit der Gefahr des Verderbs und der Qualitätsminderung, um objektive Richtwerte für die Qualität festlegen zu können. Milchsäurebakterien (MSB) bilden den Hauptteil der Mikroflora beim Verderb, sind aber keinesfalls die einzigen vorhandenen Bakteriengattun-

gen. Es zeigte sich, daß die Zusammensetzung der Mikroflora nicht mit den anfänglichen physikalischen und chemischen Eigenschaften des Produktes zusammenhing, und einzelne chemische Qualitätsmerkmale, die bei Frischfisch zur Anwendung kommen, waren bei der Qualitätsbeurteilung von kalt geräuchertem Fisch von begrenztem Aussagewert. Drei Indikatoren wurden entwickelt, die aber bei Fischen aus verschiedenen Räuchereien und Ländern keine Bestätigung fanden.

Es wurde ein System erarbeitet, mit dem innerhalb der in den verschiedenen Ländern gefundenen Stämme von *L. monocytogenes* 11 Biotypen festgestellt und differenziert werden konnten. Aus der Überprüfung von Räuchereien ging hervor, daß ein geringeres Auftreten von *Listeria*-Arten zu erwarten ist, wenn der Frischfisch gut gewaschen, die Filetierung mit der Hand und nicht mit Maschinen durchgeführt und die Salzung trocken und nicht mit Lauge vorgenommen wird. Gute Verarbeitungspraxis, insbesondere in bezug auf Sauberkeit und Hygiene, erwies sich als wichtig.

Der abschließende Teil des Projektes befaßte sich mit der Fähigkeit bestimmter MSB, *L. monocytogenes* in kalt geräucherten Fischprodukten zu hemmen oder zu zerstören (Biokonservierung). Mehr als 300 Stämme potentiell hemmender MSB wurden hinsichtlich ihrer Aktivität gegenüber dem Pathogen unter Bedingungen getestet, bei denen die Zusammensetzung und die Lagerungsverhältnisse der Produkte ähnlich waren. Nur wenige von ihnen, hauptsächlich *Carnobacterium*-Arten, zeigten eine brauchbare Aktivität. Die Isolierung und Reinigung der von diesen Arten erzeugten Substanzen, die als Bakteriocine bezeichnet werden, ergab, daß sie geeignete Inhibitoren von *Listeria* sind. Die Aussichten, das Listeriose-Risiko durch »Biokonservierung« von kalt geräuchertem Fisch mindern zu können, sind daher günstig.

EU-Ref.: FAIR 1207

Aqua-Flow-Ref.: TL2000-097

Stichwörter:

Fisch, Endproduktqualität

Forschungskoordinator:

Dr. Paul Anthony Gibbs

Chief Microbiologist

Department of Food Safety & Preservation

Leatherhead Food RA, Randalls Road

Leatherhead – **UK** Surrey KT22 7RY

Tel.: +44 1372 822 260 – Fax: +44 1372 822 229

E-mail: pgibbs@lfr.co.uk