©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Die Aufzucht von Äschen mit Trockenfutter

Franz Lahnsteiner & Manfred Kletzl
BAW – Institut für Gewässerökologie, Fischereibiologie und Seenkunde, Abteilung Fischereibiologie und Referat Fischzucht Kreuzstein, 5310 Mondsee, Scharfling 18

1. Abstract

Suitability of formulated dry food for first-feeding and juvenile production of European grayling, *Thymallus thymallus*

The present study describes a method for first-feeding and juvenile production of European grayling, *Thymallus thymallus*, with formulated dry food. A commercially available fry food for salmonids (FSS) and a specific self-made dry food containing zooplankton components (DFZO) were tested in large scale experiments under intensive farming conditions and compared to live zooplankton food. Rearing of European grayling was not possible with FSS as in >70 % of the fish malformations manifested circa 30 days after on-feeding. Malformed fish had sharply bent tails and gas accumulations in the coelomic cavity and intestine. When DFZO was fed during the first 14 days and FSS thereafter, malformations occurred only in < 0.5 % of the fish. Under these conditions the survival rates and the increase in total length and weight were not significantly different from fish fed with live zooplankton.

2. Einleitung

Das ständig wechselnde Umfeld unserer Zeit schafft stets neue Märkte, auch für Nischenprodukte und Nebenprodukte aus der Aquakultur. Diese alternativen Märkte können die Wettbewerbsfähigkeit von Fischzuchtbetrieben gegenüber der internationalen Konkurrenz verbessern, insbesondere gegenüber Billigimporten aus Asien.

Bisher ist die Fischproduktion in Österreich auf wenige Arten beschränkt. Nur Regenbogenforelle, Bachsaibling, Bachforelle und Karpfen werden in größerem Ausmaß produziert. Für diese sind auch die Aufzuchtmethoden gut bekannt. Die Zucht vieler anderer heimischer Arten ist nur in beschränktem Ausmaß möglich, da praxisnahe Aufzuchtmethoden nicht zur Verfügung stehen.

Die Zucht von Äschen (*Thymallus thymallus*) ist wirtschaftlich interessant, da die Anforderungen an die Wasserqualität und die Ausstattung der Betriebe sehr ähnlich wie bei anderen Salmoniden sind und der Fisch ein hochwertiges Produkt darstellt. Bei der Aufzucht von Äschen gibt es jedoch Schwierigkeiten, da kein gut funktionierendes Trockenfutter für die Aufzucht der Larven, für die Mast und für die Mutterfischhaltung zur Verfügung steht (Ahlgren et al. 1999, Avento 2008).

In der Fischzuchtanstalt Kreuzstein führten wir verschiedene Versuche durch, um Äschen in großem Maßstab mit Trockenfutter aufzuziehen. Die vorliegende Publikation fasst diese Ergebnisse zusammen.

3. Material und Methoden

Äscheneier wurden in der Fischzuchtanstalt Kreuzstein erbrütet. An den fressreifen Larven wurden Aufzuchtversuche mit drei Futtertypen durchgeführt.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

3.1. Getestete Futter

(a) Zooplanktonfutter: In der Fischzuchtanlage Kreuzstein besteht eine 50-jährige Erfahrung in der Aufzucht von Fischen mit lebendem Zooplankton. Deshalb wurde dieses für die Kontrollversuche verwendet. Es wurde vom Mondsee mit Planktonnetzen mit einer Maschenweite von 200 µm abgefischt und entsprechend der etablierten Praxis verfüttert.

(b) Handelsübliches Brutfutter: Das handelsübliche Futter war ein extrudiertes Brutfutter für Salmoniden und hatte eine Pelletgröße von 0,6 mm. Laut Herstellerangaben enthielt es 64 % Rohprotein, 9 % Rohfett, 0,5 % Rohfaser, 1,5 % Phosphor, 10 000 IE Vitamin A, 1000 IE Vitamin D3, 480 mg Vitamin E und Immunstimulantien. Das Futter wurde zur Anfütterung mit einer Kornmühle zu einer Größe von 0,3 – 0,4 mm gerieben.

(c) Selbst hergestelltes Brutfutter mit Zooplanktonanteilen: Dieses Futter bestand aus Fischmehl, Lactalbumin, Lachsöl, Lecithin, Antioxidantien, einer Mineralmischung und einer Vitaminmischung. Zooplankton, das vorher mit einem Pürierstab zu einem feinen, homogenen Brei verarbeitet worden war, wurde in einem bestimmten Mengenverhältnis zugegeben. Anschließend wurden alle Bestandteile zu einem Teig gemischt, dieser in einer dünnen Schicht auf Backblechen verteilt und bei 70–80 °C getrocknet. Auch dieses Futter wurde zu einer Größe von 0,3 – 0,4 mm gerieben.

3.2. Versuche

Um verschiedene Futtertypen auf ihre Eignung für bestimmte Fischarten zu testen, werden bei uns in der Fischzuchtanstalt Kreuzstein als erstes Kleinversuche mit einer geringen Anzahl von Fischen durchgeführt. Jene Futtertypen, die sich als geeignet herausstellen, werden dann in Großversuchen (unter Aquakulturbedingungen) über einen längeren Zeitraum getestet. Nach dreiwöchiger Fütterung in Brutrahmen konnten zwischen Fütterung mit lebendem Zooplankton, selbst hergestelltem Brutfutter oder handelsüblichem Brutfutter für Salmoniden keine Unterschiede festgestellt werden. Die Überlebensrate war größer als 85 %, und mit allen Futtertypen zeigten die Fische eine signifikante Gewichts- und Längenzunahme. Deshalb wurden alle drei Futtertypen in Großversuchen getestet.

Vier Großversuche wurden in 1.000 l Rundbecken mit jeweils 20.000 Fischen durchgeführt und einmal wiederholt: Äschen wurden (1) über einen Zeitraum von 50 Tagen ausschließlich mit handelsüblichem Brutfutter, (2) ausschließlich mit selbst hergestelltem Brutfutter das Zooplanktonanteile enthielt, oder (3) ausschließlich mit lebendem Zooplankton gefüttert. In einem weiteren Versuch (4) wurden die Äschen zuerst 21 Tage lang mit dem hergestelltem Brutfutter mit Zooplanktonanteilen gefüttert und ab Tag 22 mit handelsüblichem Brutfutter.

Die beiden Trockenfutter wurden mit Futterautomaten täglich 16 Stunden gefüttert, die Reinigung erfolgte morgens und abends; die toten Fische wurden gezählt. Bis zum 21. Tag wurde Futter mit einer Korngröße von 0,3 – 0,4 mm verwendet, danach Korngröße 0,6 mm. Alle Versuche wurden mit Grundwasser bei einer Temperatur von 9 ± 1 °C durchgeführt.

Becken mit ungeeignetem Futter wurden sofort nach Beendigung des Versuchs wieder auf lebendes Zooplankton umgestellt, um größere Verluste an Fischen zu vermeiden.

3.3. Messungen und Versuchsauswertung

Jede Woche wurden jeweils Fische aus den Becken entnommen und in MS 222 betäubt. Gewicht, Gesamtlänge und der Anteil der missgebildeten Fische wurden ermittelt. Die

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Art der Missbildungen wurde mit verschiedenen mikroskopischen Methoden genauer untersucht. Abschließend wurden die Daten mit gängigen statistischen Tests (Varianzanalyse) ausgewertet.

4. Ergebnisse und Diskussion

4.1. Fütterungsversuche

Folgende Ergebnisse wurden erzielt: Wurden die Äschen zuerst 14 Tage mit selbst hergestelltem Brutfutter mit Zooplanktonanteilen gefüttert und dann mit handelsüblichem Brutfutter, lag die Überlebensrate bei 80 %. Der Prozentsatz der missgebildeten Fische war gering und betrug circa 0,1 % (*Tab 1*). Der Aufzuchterfolg entsprach damit der Fütterung mit lebendem Zooplankton (*Tab 1*). Auch der Zuwachs (Gesamtlänge, Gewicht) lag in einem Bereich, der mit Lebendplankton vergleichbar war (*Tab 1*).

Wurden die Fische über den gesamten Versuchszeitraum von 50 Tagen nur mit handelsüblichem Brutfutter gefüttert, entwickelten sich nach etwa 30 Tagen bei einem hohen Prozentsatz der Äschen Missbildungen. Die Überlebensrate betrug letztendlich weniger als 50 % (*Tab 1*).

Wurden die Äschen 50 Tage lang ausschließlich mit selbst hergestelltem Brutfutter mit Zooplanktonanteilen gefüttert, wiesen sie nach circa 30 Tagen nur mehr ein geringes Wachstum (*Tab 1*) auf und begannen schließlich zu verhungern. Diese Fische hatten aber keine Missbildungen (*Tab 1*).

Aus diesen Versuchen können folgende Schlussfolgerungen gezogen werden: Die Aufzucht von Äschen mit Trockenfutter war in großem und in der Fischzucht relevantem Maßstab möglich. Dazu war die ersten 14 Tage ein spezielles, selbst hergestelltes Brutfutter notwendig, das Zooplanktontonbestandteile enthielt. Anschließend konnte handelsübliches Brutfutter für Salmoniden verwendet werden. Die Umstellung von selbsthergestelltem Brutfutter auf handelsübliches Brutfutter musste in einem zeitlich sehr engen Rahmen erfolgen. Durch zu frühe Umstellung kam es zu Missbildungen, durch zu spätes Umstellen zu verringertem Wachstum bzw. zu einem Wachstumstop. Die eigentliche Umstellung von selbsthergestelltem Brutfutter auf handelsübliches Brutfutter verlief problemlos.

Tabelle 1. Ergebnisse der 50-tägigen Fütterung von Äschen mit Lebend- und Trockenfutter. Mittelwerte, die zu einer Spalte gehören und die mit den gleichen Buchstaben überschrieben sind, sind statistisch nicht signifikant unterschiedlich (P> 0,05). Die Probenanzahl ist 2 für Überlebensrate und Missbildungsrate (resultiert aus 2 Becken) und 40 für Gesamtlänge und Gewicht (je 20 Fische aus 2 Becken).

Fütterung	Überlebens-rate, %	Miss-bildungen, %	Gesamt-länge, mm	Gewicht, mg
1 Tag vor der Anfütterung	–	0,1 ± 0,1 a	15,7 ± 0,7 a	20 ± 1 a
50 Tage handelsübliches Brutfutter	32 ± 5 a	74,7 ± 4,6 b	29,6 ± 3,1 b	133 ± 36 b
50 Tage selbst hergestelltes Brutfutter mit Zooplanktonanteilen	28 ± 7 a	0,1 ± 0,1 a	26,8 ± 1,3 c	96 ± 11 c
14 Tage selbst hergestelltes Brutfutter mit Zooplanktonanteilen, dann bis Tag 50 handelsübliches Brutfutter	85 ± 3 b	0,1 ± 0,1 a	30,0 ± 1,0 b,d	122 ± 15 e
50 Tage Lebendplankton	86 ± 4 b	0,1 ± 0,1 a	31,4 ± 1,0 d	120 ± 14 e

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Missbildungen, die bei Äschen durch Anfütterung mit ungeeignetem Futter enstanden sind. ***Abb.1a****. Äsche mit abgeknicktem Schwanz und aufgeblähter Leibeshöhle.*

Nicht veröffentliche Untersuchungen zeigen, dass die Fütterung von Äschen bis zum 2. Jahr mit kommerziellem Trockenfutter möglich ist, ab dem 2. Jahr jedoch eine erhöhte Krankheitsanfälligkeit auftritt. Dies wird von uns in Folgeuntersuchungen behandelt. Dagegen ist die Umstellung der Äschen von Lebendfutter auf Trockenfutter schwieriger, da sich die Fische nur langsam an das Trockenfutter gewöhnen (Avento 2008). Langjährige Erfahrung zeigt, dass hier mit Ausfällen von 10 – 20 % zu rechnen ist.

Da von den mit handelsüblichem Brutfutter gefütterten Äschen ein hoher Prozentsatz Missbildungen aufwies, nehmen wir an, dass – wie bei anderen Fischen (Evejemo et al. 2003, Lahnsteiner et al. 2013) – bestimmte Bestandteile des Zooplanktons für die normale Entwicklung der Äschen notwendig sind. Diese Annahme wird durch folgende Beobachtung erhärtet: Wurde ein selbsthergestellte Brutfutter ohne Zooplanktonbestandteile verfüttert, kam es bei den Äschen zu ähnlichen Missbildungen wie mit handelsüblichem Brutfutter.

Ausschließliche Fütterung mit dem selbst hergestellten Zooplanktonfutter führte ebenfalls zu einer erhöhten Sterblichkeit und zwar aufgrund eines Wachstumstops nach circa 30 Tagen. Möglicherweise ist die Zusammensetzung dieses Futters für ältere Fische nicht geeignet. Es ist auch möglich, dass dies an der Herstellungsmethode des Futters liegt. Das selbst hergestellte Futter wurde als Larvennahrung bis zu einer Teilchengröße von maximal 0,4 mm entwickelt. Bis zu dieser Größe hat es auch eine gute Stabilität. Größere Partikel mit einer Körnung von 0,6 mm konnten nicht in optimaler Form und ausreichender Stabilität hergestellt werden.

4.2. Untersuchungen an missgebildeten Fischen

Missgebildete Fische hatten einen verkrümmten oder stark abgeknickten Schwanz und eine aufgeblähte Leibeshöhle (*Abb. 1a*). Diese Fische waren unfähig das Gleichgewicht zu halten und in normaler Körperlage zu schwimmen. Mikroskopische Untersuchungen zeigten, dass keine Veränderungen des Skeletts vorlagen. Da die Leibeshöhle der Fische aufgebläht war, wurde sie auf Flüssigkeits- und Gasansammlungen untersucht. Es konnten keine Flüssigkeitsansammlungen festgestellt werden. Um Gasansammlungen festzustellen, wurden die Fische in Schalen gelegt und mit Wasser bedeckt und dann erst die Leibeshöhle aufgeschnitten. Entweichende Gasblasen galten als Hinweise für Gasansammlungen. Auch der Darm wurde herauspräpariert und im Mikroskop auf Gasansammlungen

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

***Abb. 1b**. Gasansammlung (g) in der Leibeshöhle. Dadurch ist die Wirbelsäule (ws) verformt. da – Darm, mu – Muskulatur*

***Abb.1c.** Gasansammlungen (g) im Darm*

untersucht. In der Leibeshöhle und im Darm der missgebildeten Fische konnten großräumige Gasansammlungen festgestellt werden (*Abb. 1b, c*). Wie Abbildung 1b zeigt, führten diese Gasansammlungen auch zu einer Verformung der Wirbelsäule. Sie könnten auch zu Überdehnungen von bestimmten Gewebepartien und letztendlich zu dem stark gekrümmten oder abgeknickten Schwanzbereich der Fische geführt haben. Die Gasansammlungen veränderten wahrscheinlich auch den Schwerpunkt und den Auftrieb der Fische und führten damit zum gestörten Schwimmverhalten. Dagegen waren in der Leibeshöhle und im Darm von normalentwickelten Fischen keine Gasansammlungen zu finden.

Die Missbildungen sind auf eine unzureichende Zusammensetzung oder Verdaulichkeit des handelsüblichen Brutfutters zurückzuführen. Dies wurde durch folgenden Versuch bestätigt: 250 missgebildete Fische, die circa 50 Tage alt waren, wurden in ein separates Becken umgesetzt, mit Lebendplankton gefüttert und nach 2 Wochen neuerlich untersucht. Nach einer 2 wöchigen Fütterung mit lebendem Zooplankton sank der Prozentsatz der missgebildeten Fische auf 2 %. Dies zeigt, dass die Schädigungen bei optimaler Fütterung ausgeglichen werden konnten. Dies war aber nur bis zu einem gewissen Alter der Fische von circa zweieinhalb Monaten möglich.

Anmerkung: Die vorliegende Veröffentlichung stellt eine Zusammenfassung einer peer-review Publikation dar, die im Journal of Agricultural Science (www.ccsenet.org/jas) Anfang 2015 erscheinen wird: Lahnsteiner F., Kletzl M. (2015). Suitability of different food types for on-feeding and juvenile production of European grayling, *Thymallus thymallus*, under intensive farming conditions. Journal of Agricultural Science, in Druck.

LITERATUR:

Ahlgren, G., Carlstein, M. und I.B. Gustaffson (1999). Effects of natural and commercial diets on the fatty acid content of European grayling. Journal of Fish Biology, 55, 1142–1155.

Avento, R. (2008). Biochemical and descriptive profiling of grayling (*Thymallus thymallus*) as a novel aquaculture product. Dissertation, Kuopio University Department of Environmental Sciences http://www2.fic.fi/tiedostot/File/Grayling_profiling_RA.pdf

Evejemo, J.O., Reitan, K.I. und Olsen, Y. (2003). Copepods as live food organisms in the larval rearing of halibut larvae (*Hippoglossus hippoglossus* L.) with special emphasis on the nutritional value. Aquaculture, 227, 191–210.

Lahnsteiner, F., Kletzl, M., & Weismann, T. (2012). Rearing of burbot, *Lota lota* (Pisces, Teleostei), larvae with zooplankton and formulated microdiets. Journal of Agricultural Science, 4, doi:10.5539/jas.v4n9p269

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Österreichs Fischerei

Jahr/Year: 2014

Band/Volume: 67

Autor(en)/Author(s): Lahnsteiner Franz, Kletzl Manfred

Artikel/Article: Die Aufzucht von Äschen mit Trockenfutter 308-312