

Zusammenfassung

Zur Zeit liegen die Hauptprobleme der Welszucht auf dem Gebiet der Brutproduktion. Mit der Verbreitung der künstlichen Vermehrung wird eine Möglichkeit für massenhafte Brutproduktion vorhanden sein.

Zur Zeit werden die Welse in Karpfenteichen als Nebenfische gezüchtet. Die Entwicklung der Technologie der Karpfenbrut-aufzucht sichert die Erzeugung billiger einsommeriger Karpfenbrut in großer Menge. So werden wir in der Zukunft eine Möglichkeit für eine intensivere Zucht von Welsen in Karpfenteichen haben, wo die Karpfen auch als Nahrungsfische in Frage kommen.

Dr. Erich Kainz

Aus dem Bundesinstitut für Gewässerforschung und Fischereiwirtschaft
in Scharfling/Mondsee

Fütterungsversuche bei Regenbogenforellen mit verschiedenen Futtermitteln in Verbindung mit einem Leistungsprüfungsversuch¹⁾

Zur Zeit sind in Österreich eine Reihe von Trockenfuttermitteln für Regenbogenforellen auf dem Markt, die sich in ihrer Zusammensetzung oft nicht unerheblich voneinander unterscheiden und meist schon rein optisch leicht auseinanderzuhalten sind.

Im vorliegenden Versuch sollten anhand von Fütterungsversuchen drei Fabrikate sehr bekannter Futtermittelproduzenten vergleichend geprüft werden, wobei die Mortalität und das Wachstum von Regenbogenforellen-Brütlingsen verschiedener Herkunft sowie die Futterverwertung unter den gegebenen Verhältnissen als Parameter dienten.

¹⁾ Den Züchtern, welche die Versuchsfische kostenlos zur Verfügung gestellt haben, sei an dieser Stelle herzlich gedankt und ebenfalls Herrn B. GEBETSROITHER, Scharfling, für seine kritischen Hinweise während des Versuches.

Literaturverzeichnis

- Antalfi, Tölg: 1971. Halgazdasági ABC Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Fijan N.: 1973. Induced spawning, larval rearing and nursery operations — *Silurus glanis*. Experiences paper to the EIFAC Workshop on "Controlled Reproduction of Cultivated Fishes", Hamburg 21-25 May 1973.
- Horváth L.: 1975. Harcsaivadékevelés. Előadás. Százhalombatta, április 20.
- Horváth L., Tamás G.: 1976. A harcsa *Silurus glanis* L. szaporítás és az ivadék előnevelés módszerének továbbfejlesztése. 1976. Halászat Tud. mell. in print.
- Jászfalusi L.: 1955. A harcsa tógazdasági szaporítása és nevelése. Allami Gazdaságok Minisztériuma, Budapest.
- Martusev F.: 1973. Prudovoe Rübovodstvo. Izd. Vűszsaja Skola.
- Maucha R.: 1948. Harcsatenyésztési kísérleteinek eddigi eredményeiről. Halászat 17. 113-114.
- Vásárhelyi I.: 1968. A harcsa. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

1. Material und Versuchsanordnung

Als Material dienten vorgestreckte Brütlinge aus 4 Zuchtanstalten mit rund 0,2-0,4 Stückgewicht.

Der Versuch wurde in abgedeckten Eternitrinnen (2 m lang, 50 l Inhalt bei 2/3 Füllung), welche in einer überdachten Halle aufgestellt waren, durchgeführt. Der Wasserzulauf betrug bei Versuchsbeginn rund 100 ccm/sec und Rinne und konnte aus Wassermangel auch später nicht erhöht werden. Der pH-Wert schwankte während des Versuches zwischen 7,80 und 8,30, das SBV zwischen 2,6 und 3,5. Der Sauerstoffgehalt lag bei Versuchsbeginn bei rund 9 mg O₂/l, was einer Sättigung von ca. 80% entspricht, die Wassertemperatur betrug 6,2° C, die tägliche Futterdosis 3% des Fischgewichtes, was an-

nähernd mit der in den diversen Futtertabellen empfohlenen Menge übereinstimmt. Eine genauere Dosierung war auf Grund der schwankenden Wassertemperatur (siehe Tab. 3) nicht möglich. Die Fütterung erfolgte mittels Scharflinger Futterautomaten. Die Futterkörnung war der jeweiligen Fischgröße angepaßt.

Die Versuchsanordnung war so, daß bei Versuchsbeginn jeweils 3000 Brütlinge aus einem Zuchtbetrieb auf 3 Rinnen à 1000 Stück aufgeteilt wurden. Je 4 Rinnen, von denen jede Fische einer anderen Population (= aus einem anderen Zuchtbetrieb) enthielt, wurden zu einer Gruppe zusammengefaßt, wobei die Fische einer Gruppe dasselbe Futter erhielten.

Die Bezeichnung einer Versuchsgruppe ist identisch mit dem verwendeten Futtermittel. Der Versuch umfaßte also 3 Gruppen mit insgesamt 12 Rinnen. Jedes Futtermittel wurde demnach an 4 Fischpopulationen getestet, was eine 3fache Wiederholung bedeutet. Die Zusammensetzung der verwendeten Futtermittel ist der Tab. 1 zu entnehmen.

Die Brütlinge wurden bereits am 21. 3. 1975, d. i. eine Woche vor dem eigentlichen Versuchsbeginn, in die Rinnen ausgesetzt und mit dem vorgesehenen Versuchsfutter gefüttert, um das Ergebnis nicht durch eventuelle Transportfolgen und Anpassungsschwierigkeiten an den ersten Tagen zu verfälschen.

Die Verluste wurden täglich registriert, die Rinnen wurden ebenfalls täglich kurz durchgespült und 1mal/Woche gründlich gereinigt. Nach jeweils einer Woche wurde die Gewichtszunahme der Brütlinge festgestellt und die Futterdosis für eine Woche neu bestimmt. Einmal pro Monat wurde auch der Sauerstoffgehalt im Zu- und Ablauf der Rinnen gemessen.

Prophylaktische Bäder wurden keine durchgeführt. Lediglich bei Versuchsbeginn, als durch *Costia* bedingte Verluste auftraten, wurden alle im Versuch stehenden Brütlinge einigemale einem Kupfersulfatbad (Verdünnung 1:10.000, Badedauer 10 Minuten) unterzogen.

Tabelle 1: Zusammensetzung der verwendeten Futtermittel

Futtermittel	A ¹⁾	B	C
<i>Hauptnährstoffe</i>			
Rohprotein	mind. 48%	mind. 40%	50%
Rohasche	max. 16%	max. 15%	max. 11%
Rohfett	max. 6%	7%	max. 7%
Rohfaser	max. 4%	?	max. 3%
Quellstofffreie Extrakte	?	20%	?
<i>wichtige Vitamine</i>			
Vitamin A	10.000 IE/kg ²⁾		25.000 IE/kg
Vitamin D ₃	1.000 IE/kg	nicht	3.100 IE/kg
Vitamin E	200 mg/kg ³⁾	bekannt	25 mg/kg
Vitamin B ₂	200 mg/kg		17 mg/kg
<i>weitere Futtermittelzusätze im Futter A</i>			
(von den anderen Futtermitteln nicht bekannt)		Ca-d-Pantothenat	500 mg/kg
		Vitamin B ₁₂	100 mcg/kg ⁴⁾
		Biotin	5 mg/kg
Mesoinosit	2.000 mg/kg	Vitamin B ₁	50 mg/kg
Ascorbinsäure	1.000 mg/kg	Vitamin B ₆	50 mg/kg
Nikotinsäureamid	750 mg/kg	Vitamin K ₃	40 mg/kg

Folsäure	15 mg/kg
Cholinchlorid	1.500 mg/kg
Methionin	11.000 mg/kg

1) Futter der Fa. „TACO“ TAGGER & Co., Graz

2) IE = Internationale Einheit

3) mg = 1/1000 g

4) mcg = 1/1 000 000 g

Im Laufe des Versuches war es zu einem teilweise starken Auseinanderwachsen der Brut und durch die Größenzunahme der Fische zu einer bedeutenden Steigerung des Fischgewichtes/Rinne gekommen, was eine Sortierung und Neubesetzung der Rinnen notwendig machte. Daher mußte auch eine Aufteilung des Versuches in zwei Abschnitte

vorgenommen werden. Der Übersicht halber wurden außerdem das Ergebnis des Fütterungsversuches und Leistungsprüfungsversuches getrennt dargelegt.

2. Ergebnis des Fütterungsversuches

a) 1. Abschnitt: 28. 3. – 2. 7 1975

Die Brütlinge zeigten insofern ein unterschiedliches Verhalten, als sowohl die Mortalität als auch das Wachstum und die Futterverwertung in den einzelnen Rinnen stark variierten. Die diesbezüglichen Werte sind in Tab. 2 und 3 enthalten.

Wie aus Tab. 2 hervorgeht, hielten sich die Verluste mit Ausnahme der Rinnen C2 und C3 in den üblichen Grenzen. Lediglich bei den mit dem Futtermittel A gefütterten Brütlingen waren die Ausfälle im Gegensatz zu

Tabelle 2: Ausfälle in den einzelnen Rinnen, in % angegeben, zwischen 28. 3. und 2. 7

Versuchsfutter	A				B				C			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Population	1000	1000	900 ¹⁾	990 ²⁾	1000	1000	900 ¹⁾	990 ²⁾	1000	1000	900 ¹⁾	990 ²⁾
Fischanzahl/Rinne												
Verluste in den einzelnen Rinnen in %	0,5	7,2	11,2	11,0	1,4	8,1	20,8	18,8	4,1	26,9	33,5	14,9
Gesamtverluste in den einzelnen Gruppen in %		7,4				12,1				15,3		

Tabelle 3: Entwicklung des mittleren Stückgewichtes in jeweils 4 Wochen in den einzelnen Rinnen und Futterverwertung in diesem Zeitraum

Population	1			2			3			4		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Futtermittel												
28. 3.	0,42	0,45	0,38	0,18	0,19	0,24	0,35	0,45	0,41	0,33	0,37	0,32
26. 4.	0,84	0,78	0,66	0,37	0,27	0,31	0,63	0,62	0,62	0,60	0,49	0,45
24. 5.	1,70	1,30	1,20	0,77	0,42	0,55	1,10	0,95	1,10	1,10	0,80	0,88
19. 6.	3,10	2,20	2,20	1,48	1,20	1,20	2,20	1,43	2,10	2,45	1,25	2,05
2. 7.	4,30	3,20	3,15	2,00	1,80	1,80	3,20	2,30	2,70	2,60	1,85	2,45
Futterquotient	1,2	1,5	1,4	2,3	2,3	2,8	1,5	2,1	1,6	1,6	2,3	1,6
Wassertemperatur:	April	6,2–7,8°C										
	Mai	7,6–9,4°C										
	Juni	7,9–9,8°C										

1) Innerhalb der Population 3 war es vermutlich infolge von Umstellungsschwierigkeiten (die Brütlinge stammten aus einer Warmwasseranlage) bereits vor Versuchsbeginn zu größeren Ausfällen gekommen, so daß bei Versuchsbeginn nur mehr 900 Stück/Rinne zur Verfügung standen.

2) Von Population 4 standen zu wenige Brütlinge zur Verfügung.

den Brütlingen, welche das Futtermittel B und C erhielten, auffallend niedriger. Aus Tab. 3 ergibt sich weiters, daß auch bezüglich Wachstum und Futterverwertung das Futter A am besten abgeschnitten hat. So zeigten die mit Futter A gefütterten Brütlinge aller 4 Populationen das beste Wachstum. In A1 und A2 kam es so bei den gegebenen Temperaturverhältnissen alle 4 Wochen zu einer Gewichtsverdoppelung (A1: 0,42–0,84–1,70–3,10 g; A2: 0,18–0,37–0,70–1,48 g), in den übrigen Rinnen war das Wachstum nicht ganz so gut.

Die Futterverwertung war beim Futter A und C mit je einer Ausnahme (A2 bzw. C2) befriedigend, beim Futter B mit Ausnahme von B1 schlecht. Es muß allerdings in diesem Zusammenhang daraufhingewiesen werden, daß sich die Sauerstoffverhältnisse im Laufe des Versuches etwas verschlechtert hatten.

So betrug der Sauerstoffgehalt in der Zulaufrinne am 15. 6. 7,7 mg O₂/l bei einer Wassertemperatur von 9,2° C, was einer Sättigung von 73% entspricht. Am Rinnenaustritt lag er morgens vor der Fütterung um rund 0,5 mg niedriger, er betrug also rund 7,2 mg (minimal 7,0 mg O₂/l) und fiel im Laufe des Vormittags noch weiter ab. Die minimale gemessene O₂-Konzentration an diesem Tag betrug 6,75 mg/l.

Mit Population 1 und Versuchsfutter A wurden zusätzlich Versuche bei höherer täglicher Futterdosis durchgeführt, und zwar mit 4 und 5% des Fischgewichtes. Es zeigte sich allerdings, daß bei den gegebenen O₂- und Temperaturverhältnissen diese Futtermenge zu hoch war und auch von sehr gutem Fischmaterial nicht zufriedenstellend verwertet werden konnte. Während nämlich im selben Zeitraum der FQ bei einer täglichen Futtermenge von 3% 1,2 betrug (siehe Tab. 3, 1A), lag er bei 4 und 5% täglicher Fütteration bei 2,0.

b) 2. Abschnitt: 2. 7. – 30. 7. 1975

Da am 2. 7. das Fischgewicht bis zu 3400 g/Rinne (in A 1) betrug, was einem Verhältnis Fischgewicht:Wasservolumen = 1:15 entspricht, wurde die Anzahl der Fische auf 500 Stück/Rinne reduziert. Lediglich von der

Population 2 waren zu wenig Fische vorhanden, so daß die Rinnen A2, B2 und C2 ab 2. 7. nur mit je 300 Stück besetzt werden konnten. Die Ausfälle und die Gewichtsentwicklung im Monat Juli sind in Tabelle 4 enthalten.

Die Wassertemperatur schwankte im Juli zwischen 8,3 und 9,4° C, die tägliche Futtermenge betrug 3%. Die Futterverwertung war nicht gut (FQ = über 2 in allen Rinnen). Der Hauptgrund hierfür lag wohl in den sich weiter verschlechternden Sauerstoffverhältnissen. So betrug Ende Juli der O₂-Gehalt in der Zulaufrinne (= Verteilerrinne) 6,2 mg, was einer rund 60%igen Sättigung entspricht, im Auslauf der Rinnen zeitweise nur 4,5 mg/l (= rund 40%ige Sättigung).

3. Ergebnis des Leistungsprüfungsversuches

Da bei Versuchsbeginn die Größe der verwendeten Brütlinge aus den einzelnen Zuchtanstalten variierte (siehe Tab. 3), ist eine Beurteilung der Ergebnisse bezüglich der Ausfälle während der Versuchszeit schwierig. Vergleicht man aber die Ausfälle, die in den einzelnen Rinnen in dem Zeitraum auftraten, in dem sich das Durchschnittsgewicht der Brütlinge von 0,5 g auf 2,0 g erhöhte, kommt man zu dem in Tab. 5 enthaltenen Ergebnis. Dieser Vergleich ist deswegen auch zulässig, da sich die Wassertemperatur und die Sauerstoffverhältnisse während dieser Zeit auch nicht wesentlich geändert hatten.

Aus Tab. 5 ist ersichtlich, daß die Ausfälle innerhalb der Population 1 während dieses Zeitraumes 0,5–3,2%, in Pop. 2 1,5–6,7%, in Pop. 3 4,5–16,2% und in Pop. 4 5,2–11,5% betrugen. Die Population 1 schnitt demnach auch bezüglich Vitalität und Krankheitsresistenz entschieden am besten ab; an 2. Stelle lag Pop. 2 und deutlich dahinter rangierten Pop. 3 und 4, die diesbezüglich ungefähr gleich zu beurteilen waren.

Auffallend war weiterhin, daß die Brütlinge der Population 1 sehr wenig auseinandergewachsen waren im Gegensatz zu Pop. 2, in welcher die Größe der Fische stark variierte. Auch die verwendeten Futtermittel wirkten sich auf das Auseinanderwachsen der Brut etwas aus: bei Futter A war das Wachstum der Fische gleichmäßiger und bei Futter C waren die Brütlinge deutlich stärker

Tabelle 4: Ausfälle in den einzelnen Rinnen bzw. Fütterungsgruppen zwischen 2. und 30.7.

Versuchsfutter	A				B				C			
Population	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Anzahl der Brütlinge/R.	500	300 ¹⁾	500	500	500	300 ¹⁾	500	500	500	300 ¹⁾	500	500
mittleres Endgewicht d. Setzlinge in g	7,0	4,3 ²⁾	3,8	3,8	4,8	4,7 ²⁾	3,5	3,3	4,7	3,2	4,3	4,0
Ausfälle in den Rinnen in %	—	—	2,0	8,2	1,8	1,6	4,0	20	0,2	—	3,2	12
Ausfälle pro Fütterungsgruppe in %		2,8				7,1				4,3		

Tabelle 5: Ausfälle innerhalb der einzelnen Rinnen und Populationen in der Zeit, in der sich das mittlere Stückgewicht der Brütlinge von 0,5 g auf 2,0 g erhöhte.

Population	1 ³			2			3			4		
verabreichte Futtermittel	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Ausfälle in den einzelnen Rinnen in %	0,5	0,7	3,2	4,6	1,5	6,7	4,5	6,3	16,2	5,2	11,5	10,6
Ausfälle in den einzelnen Populationen im Mittel	1,46%			4,28%						9,10%		

¹⁾ Nach dem Sortieren blieben von Population 2 infolge starken Auseinanderwachsens so wenig Brütlinge der gewünschten Größenklasse übrig, daß die Rinnen nur mehr mit je 300 Stück besetzt werden konnten.

²⁾ Das vhm. hohe Endgewicht in Pop. 2 war teilweise bedingt durch das Wegsortieren zahlreicher im Wachstum zurückgebliebener Setzlinge.

³⁾ Bei Population 1 handelte es sich um sog. „Hybridforellen“ der Fischzucht J. PREGETTER, Weiz. Dazu wurden nach Angaben von J. Pregetter Forellen der Fischzucht HAGER, Braunau, sowie der Fischzucht ACHLEITNER, Schalchen/Mattighofen, verpaart und anschließend Rückkreuzungen mit beiden Zuchtstämmen durchgeführt. Gezielte Zuchtauslese, wobei u. a. auch besonders auf frühlaichende Formen geachtet wurde, führte zu einer raschwüchsigen, sehr vitalen, frühlaichenden Form, welche diese Eigenschaften angeblich auch im selben Maße weitervererben soll.

auseinandergewachsen. In Rinne 1 A (= A1) waren daher die Brütlinge in größtmäßiger Hinsicht am gleichmäßigsten und in C2 am unterschiedlichsten. Aus diesem Grunde hätte in den einzelnen Rinnen der Population 1 eine Sortierung auch nach 3 Monaten noch unterbleiben können, während speziell in Rinne C2 eine Sortierung schon nach 2 Monaten notwendig gewesen wäre.

4. Diskussion der Ergebnisse

Der Versuch hat gezeigt, daß sich die 3 getesteten Futtermittel doch z. T. beträchtlich voneinander unterscheiden. So waren in der Versuchsgruppe A die Verluste eindeutig am niedrigsten und auch das Wach-

tum sowie die Futterverwertung insgesamt gesehen am besten, obwohl dieses Futter einen relativ hohen Staubanteil hatte und auch die Futterkorngröße am unterschiedlichsten von allen 3 Futtermitteln war. Im Gegensatz dazu fiel das Ergebnis der Versuchsgruppe C unterschiedlich aus: So waren im 1. Abschnitt die Verluste am größten, während im 2. Abschnitt die Verluste nur etwas über denen in Versuchsgruppe A lagen, das Wachstum und die Futterverwertung aber ungefähr gleich waren wie in Versuchsgruppe A. Ungeklärt bleibt allerdings, ob das Futter C von den Setzlingen wesentlich besser verwertet werden konnte als von Brütlingen oder die ungleichmäßige Verwertung die Folge einer wechselnden Futterqualität war.

Wie aus Tab. 1 ersichtlich ist, unterscheiden sich die Futtermittel A und C in der Zusammensetzung ihrer Hauptnährstoffe wenig voneinander, während in Futter B der Rohproteinanteil deutlich geringer war. Beim Futter C fällt weiters der im Verhältnis zu Futter A hohe Anteil an Vitamin A und D₃ auf.

Tab. 2–4 zeigen klar, daß zwischen den 4 im Versuch stehenden Regenbogenforellen-Populationen z. T. erhebliche Unterschiede hinsichtlich der Ausfälle, des Wachstums und der Futterverwertung bestanden. Am besten abgeschnitten von allen hat eindeutig die Population 1.

Die Folgerungen aus diesem Versuch sind:

1. Die verschiedenen, auf dem Markt befindlichen Futtermittel unterscheiden sich teilweise doch bedeutend voneinander, was die Ausfälle während der Brut- und Setzlingsaufzucht betrifft.
2. Sehr gute Futtermittel versprechen auch bei Fischmaterial mittlerer Qualität noch gute Ergebnisse.
3. Sehr gutes Fischmaterial ist offensichtlich in der Lage, die meisten gängigen

Futtermittel gut auszunützen, während bei schlechtem Fischmaterial die Ausfälle, das Wachstum und die Futterverwertung eine größere Streuung zeigen. *Hohe Verluste während der Brut- und Setzlingsaufzucht und ungenügende Futterverwertung müssen nicht immer futterbedingt sein, sondern haben ihre Ursache oft auch in qualitativ schlechtem Fischmaterial.*

4. Zusammenfassung

Drei verschiedene Futtermittelfabrikate wurden an 4 Regenbogenforellen-Populationen getestet. Die Versuche wurden mit Brut von 0,2–0,4 g mittlerem Stückgewicht begonnen und dauerten 4 Monate an. Das Ergebnis war insofern sehr aufschlußreich, als sich gezeigt hat, daß sich sowohl die Futtermittel als auch die einzelnen Fischpopulationen oft ganz erheblich voneinander unterscheiden. Die Unterschiede bezüglich Verluste und Futterverwertung sind am geringsten, wenn entweder ausgezeichnetes Fischmaterial vorhanden ist oder sehr gutes Futter verabreicht wird.

Dr. Paul Laßleben, Landshut

Gasdruck und Fischgesundheit

Von den Gasen Stickstoff, Sauerstoff und Kohlensäure, die fast ausschließlich das natürliche Gasgemisch „Luft“ bilden, unsere Atmosphäre, hat zunächst der Sauerstoff den Fischern und ihren Beratern zu denken gegeben. Die ähnlich früh einsetzende Erforschung der Kohlensäure fand bei weitem nicht das gleiche Echo in der Praxis. Erst allmählich schenkt man ihr mehr Aufmerksamkeit. Der größte Luftanteil, der Stickstoff, wurde hierzulande bisher fischereilicherseits kaum beachtet, wenn auch anderwärts ebenfalls schon mit der Jahrhundertwende begonnen wurde, zu erforschen, wie der gasförmige reine Stickstoff auf Fische wirkt. Da er chemisch äußerst träge ist und sich auch im Wasser in der Regel ziemlich genau mit

seinem Sättigungswert löst, macht er ja durchaus den Eindruck, man brauche sich in Fischzucht und Fischereinicht um ihn zu kümmern. (Vom Ammoniak-Gas NH₃ wird hier abgesehen.)

So hat z. B. Merschits in seiner zweiten Veröffentlichung über die Gasblasenkrankheit festgestellt, daß bei einem Versuch das Defizit des verwendeten Wassers an Stickstoffgas (weiterhin meist nur noch als Stickstoff bezeichnet) bei einer bestimmten Zuleitungsart höchstens 0,8 Kubikzentimeter im Liter betrug. Aber er fand das als so unbedeutend, daß er damit den Einfluß von Stickstoff auf das Zustandekommen der Gasblasenkrankheit in Brutanstalten für unwesentlich ansah.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 1976

Band/Volume: [29](#)

Autor(en)/Author(s): Kainz Erich

Artikel/Article: [Fütteerngsversuche bei Regenbogenforellen mit verschiedenen Futtermitteln in Verbindung mit einem Leistungsprüfungsversuch 132-137](#)