

- Jungwirth, M.: Ovulation inducement in prespawning adult Danub salmon (*Hucho, hucho*, L.) by injection of acetone dried carp pituitary (CP). *Aquaculture* 17, 1979.
- Jungwirth, M.: Der Huchen – Derzeitiger Stand und Zukunftsaussichten einer gefährdeten Fischart. Österr. Fischereigesellschaft, Jubiläumsschrift, 105–116, 1980.
- Jungwirth, E.: Äsche und Wels – Beifische in der Karpfenteichwirtschaft. Diplomarbeit an der Univ. f. Bodenkultur, 1985.
- Jungwirth, M. und Winkler, H.: The temperature dependence of embryonic development of grayling (*Thymallus thymallus*), Danube salmon (*Hucho, hucho*), Arctic char (*Salvelinus alpinus*) and Brown trout (*Salmo trutta fario*). *Aquaculture* 38, 1984.
- Medgyesi, N., Wieser, W.: Rearing Whitefish (*Coregonus lavaretus*) with frozen zooplankton by means of a new feeding apparatus. *Aquaculture* 28, 3/4, 1982.
- Schaber, P.: Das Nährstoffpotential des Zooplanktons in österreichischen Gewässern. Österreichs Fischerei 38, 1985.
- Steffens, W.: Laichreife Äschen durch Hypophysierungsinjektionen. *D. Fisch. Z.* 3, 1956.
- Stein, H.: Die künstliche Vermehrung der Äsche (*Thymallus thymallus*, L.). *Der Fischwirt* 31, 9, 1981.
- Stein, H., Wintersperger, R.: The artificial insemination of the grayling (*Thymallus thymallus*, L.). 9th Ichth. Congr. on animal reproduction and insemination, Madrid, 1980.
- Steiner, V.: Die Aufzucht des Seesaiblings (*Salvelinus alpinus*, L.) Experimente mit tiefgefrorenem Crustaceenplankton als Startfutter; unpublizierter Beitrag, Informationsenquete »Probleme der Fischereiwirtschaft im Blickpunkt der Forschung«, Dornbirn, 1981.
- Wieser, W.: Teilprojekt chemische und biochemische Analytik des Zooplanktons; unpubliziert. Abschlußbericht des ÖFV zum Projekt: Erprobung neuer Futtermittel und Fütterungstechniken für schwierig zu ziehende heimische Fischarten«, 1980.
- Wieser, W.: Chemische und biochemische Analytik; Abschlußbericht des ÖFV zum Projekt: Erprobung neuer Futtermittel und Fütterungstechniken für schwierig zu ziehende heimische Fischarten«, 1981.

M. Jungwirth

## Temperatur- und Nahrungsansprüche verschiedener Altersstadien des Welses (*Silurus glanis*, L.) bei Intensivaufzucht

### Abstract:

Comprehensive rearing tests carried out on fry and 0+, 1+ and 2+ fingerlings of the European catfish (*Silurus glanis* L.) have shown that the largest daily growth increment at any age stage can be achieved between 25°C and 28°C. During the first exogenous feeding of fry, the use of live food has proved necessary up to an average weight of 0,5 g to 1 g. Optimum daily weight increment can be achieved with a zooplankton diet. Afterwards, trout starter diets can be used successfully for both pond culture and intensive hatching. Their conversion is particularly efficient with European catfish.

### 1. Einleitung

Vorliegender Beitrag faßt praxisrelevante Untersuchungsergebnisse zur Intensivaufzucht des Welses zusammen, die im Rahmen der Forschungsprojekte »Erprobung neuer Futtermittel und Fütterungstechniken für schwierig zu ziehende heimische Fisch-

arten«<sup>1)</sup> und »Aquakulturprojekt Stift Zwettl«<sup>2)</sup> gewonnen wurden. Die Untersuchungsbefunde basieren auf umfangreichen Labor- und Freilandexperimenten an der Abteilung Hydrobiologie und Fischereiwirtschaft, Institut für Wasserwirtschaft, Universität für Bodenkultur, Wien, sowie in der Versuchsanlage Ratschenhof des Stiftes Zwettl. Eine detaillierte Darstellung sämtlicher Untersuchungen und Versuchsansätze ist den sachbezogenen Kapiteln der Projektsberichte 1980–1983 von Glatz und Jungwirth zu entnehmen.

## 2. Problemstellung

Die Bestände des europäischen Welses (*Silurus glanis*, L.) sind zufolge vielfältiger anthropogener Eingriffe sowohl an Seen als auch an Tieflandflüssen stark im Rückgang begriffen. In Österreich wird diese Art bereits als gefährdet in den »Roten Listen« geführt (vgl. Gepp, 1983).

Während über die Ökologie des Welses vergleichsweise wenige Informationen vorliegen (vgl. z. B. Mihalik, 1982), sind praxisorientierte Fragen v. a. hinsichtlich der Fortpflanzungsbiologie und künstlichen Vermehrung weitgehend beantwortet (Tölg, 1981, Hilge, 1985). Besonders in Ungarn wird heute die intensive Brutproduktion beim Wels in großem Maßstab betrieben. Neben regelmäßiger Bereitstellung von Setzlingen für die zahlreichen Teichwirtschaftsbetriebe ist auch eine Intensivierung der Speisefischproduktion geplant, deren Chancen ähnlich gut eingeschätzt werden wie jene des Catfishfarmings in den USA (vgl. Iker, 1981).

In West- und Nordeuropa bietet sich u. a. die Nutzung thermischer Abwässer kalorischer Kraftwerke für die Aufzucht wärmeliebender Fischarten an. Umfangreiche Versuche der letzten Jahre zeigen dabei, daß insbesondere der Intensivaufzucht des Welses in Warmwasseranlagen gute Chancen eingeräumt werden können (vgl. Meske 1983 und 1984, Mann 1984).

Industriemäßige Welsproduktion in Fließkanälen, Silos, Netzgehegen etc. setzt u. a. genaue Kenntnisse der stadienspezifischen Temperatur- und Sauerstoffansprüche und effektiven Futtermitteleinsatz voraus. Vorliegender Beitrag befaßt sich dementsprechend in erster Linie mit der Intensivhaltung verschiedener Altersstadien des Welses unter dem praxisrelevanten Gesichtspunkt der Warmwasserhaltung und Verabreichung von Kunstfutter.

## 3. Methodik

Die Fütterungsversuche mit Welsbrut, angekauft von der Fischzucht TEHAG in Szazhalombatta, Ungarn, als auch mit Setzlingen fanden in Polyesterrundbecken mit zentralem Ablauf statt. Aufzuchtversuche mit Brut bei unterschiedlichen Wassertemperaturen (s. 4.1) wurden in 10-Liter-Plastikwannen unter täglicher Erneuerung von 2/3 des Wasservolumens durchgeführt. Die gewünschten Wassertemperaturen (s. 4.1–4.3) wurden mittels Thermostaten geregelt und laufend über Temperaturschreiber registriert. Der Durchfluß sämtlicher Versuchsansätze garantierte eine O<sub>2</sub>-Mindestkonzentration von 5 mg/l.

Bei der Brutaufzucht mit Lebendnahrung erfolgte dreimal täglich eine prophylaktische Parasitenbekämpfung mit Formaldehyd (40%), indem pro Becken eine Ausgangskonzentration von 300 ppm allmählicher Verdünnung unterlag.

---

1) Dem Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung und dem Amt der OÖ Landesregierung sei an dieser Stelle für die Finanzierung gedankt; dem Österreichischen Fischereiverband als Projektträger für die Mühe bei der Organisation des Forschungsauftrages.

2) Auftraggeber: Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung.

Die Verabreichung lebender Nahrung im Überangebot (geschnittene Tubificiden, Zooplankton) erfolgte drei- bis viermal täglich, ebenso die Reinigung der Becken. Trockenfuttermittel wurden mit Hilfe von Scharflinger Bandfutterautomaten über 24 Stunden täglich (Dauerbeleuchtung) angeboten. Wägung und Zählung von jeweils ca. 10% des Gesamtbestandes ausmachenden Samples fanden in vier- bis siebentägigem Intervall statt, ebenso die Berechnung des mittleren täglichen Gewichtszuwachses (mtG). Bezüglich der Methodik der Setzlingszucht in Teichen und Netzgehegen siehe nähere Details unter Pkt. 4.

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Aufzucht von Welsbrut bei verschiedenen Wassertemperaturen

Bei der Aufzucht von Welsbrut (mittleres Anfangsgewicht rund 14 mg) mit lebendem Zooplankton bei 5 verschiedenen Wassertemperaturen (vgl. Tab. 1) erweist sich der Temperaturbereich von rund 27°C hinsichtlich des mtG von 19,7% als optimal. Bei Ausfällen von lediglich 4% wird dabei innerhalb von 20 Tagen ein mittleres Endgewicht von mehr als 0,5 g erreicht.

In den Temperaturbereichen von 24 und 30°C sind ebenfalls hohe mtG-Werte von 19,1 bzw. 19,3% zu erzielen, doch ergibt sich bei 30°C eine wesentlich höhere Mortalität (12%). Bei Wassertemperaturen < 20°C sinkt die Zuwachsleistung drastisch ab (vgl. Abb. 1 und 3).

### 4.2 Aufzucht von Welssetzlingen bei verschiedenen Wassertemperaturen

Die vergleichende Aufzucht von Welssetzlingen (mittleres Anfangsgewicht 1,85 g) bei 7 verschiedenen Wassertemperaturen ergibt einen optimalen Zuwachs (mtG 7,02%) im Bereich von 27°C (vgl. Tab. 2, Abb. 2 und 3). Sowohl bei höheren als auch bei niedrigeren Temperaturen fällt die Zuwachsleistung deutlich ab, um bei 15°C nahezu zu stagnieren (mtG 0,29%). Trotz ausschließlicher Verabreichung von Forellen-Trockenfutter treten bei keiner Temperaturvariante Ausfälle auf.

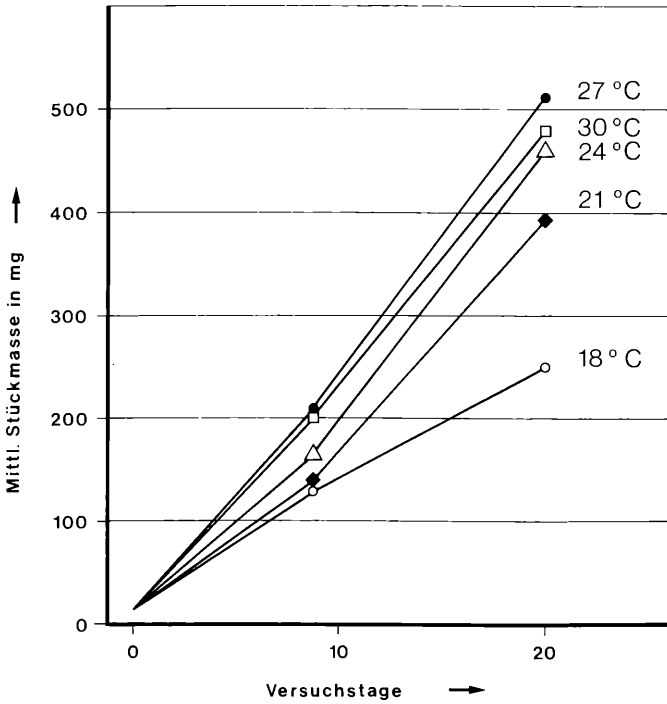
### 4.3 Wachstum von Speisewelsen in verschiedenen Temperaturbereichen

Bei der Aufzucht von »Speisewelsen« (mittleres Anfangsgewicht 321 g) mit Forellen-Trockenfutter in 7 verschiedenen Temperaturbereichen ergibt sich ein optimaler

Tabelle 1: Mittlere tägliche Gewichtszunahme (mtG) und Mortalität von Welsbrut bei verschiedenen Wassertemperaturen (vgl. Abb. 1 und Text)

Temperatur in °C	18 ± 0,5	21 ± 0,5	24 ± 0,5	27 ± 0,5	30 ± 0,5
mittl. Anfangsgewicht in mg	14	14	14	14	14
mittl. Gew. nach 9 Tagen in mg	129	140,5	164,2	208,5	201,2
mittl. Gew. nach 20 Tagen in mg	251	393	460	512	479
% mtG	15,52	18,14	19,08	19,72	19,32
% Mortalität	0	4,8	4	4	12

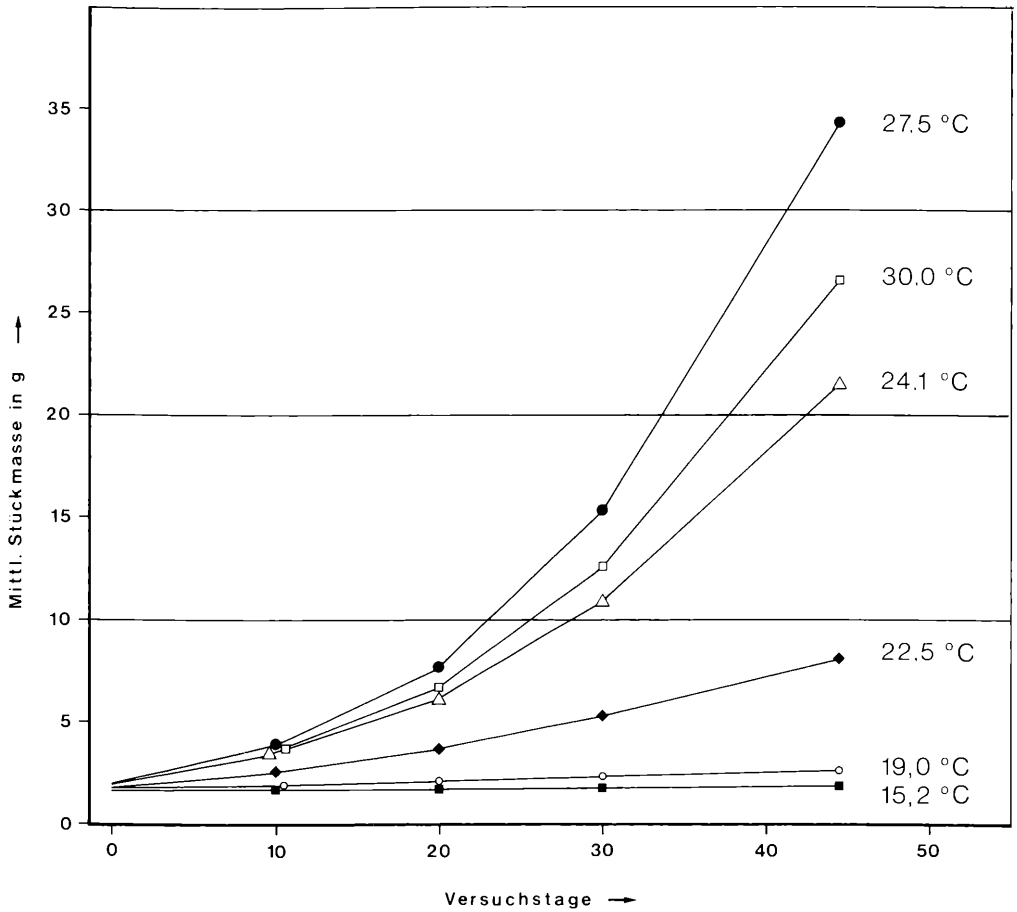
Gewichtszuwachs von 2,66% mtG im Bereich von rund 26°C (vgl. Tab. 3). Gegen 28°C sinkt der mtG bereits wieder deutlich; bei < 21°C nimmt der tägliche Gewichtszuwachs auf weniger als 1% ab. Während der 6wöchigen Versuchsdauer treten in keinem der getesteten Temperaturbereiche Ausfälle auf. Abb. 3 zeigt einen Vergleich des mtG von Brut, Setzlingen und Speisefischen in verschiedenen Temperaturbereichen.



**Abbildung 1:** Das Wachstum von Welsbrut bei verschiedenen Wassertemperaturen (vgl. Tab. 1 und Text)

**Tabelle 2: Das Wachstum von mit Trockenfutter gezogenen Welssetzlingen bei verschiedenen Wassertemperaturen (vgl. Abb. 2 und Text)**

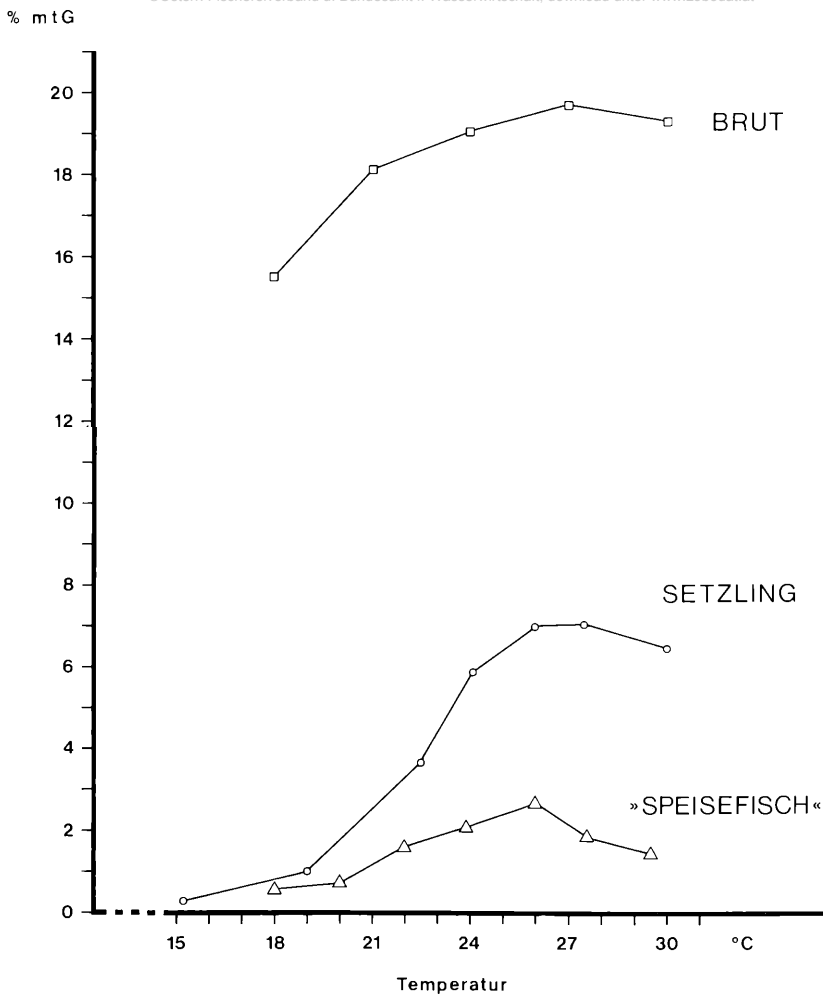
Temperatur in °C	15,2 ± 0,9	19,0 ± 1,5	22,5 ± 1,5	24,1 ± 0,4	26,1 ± 0,7	27,5 ± 0,7	30,0 ± 0,3
mittleres Gewicht in g nach Tagen:							
0	1,63	1,75	1,80	1,98	2,00	1,99	1,93
10	1,68	1,93	2,57	3,49	3,91	3,92	3,60
20	1,73	2,13	3,68	6,15	7,67	7,73	6,72
30	1,78	2,35	5,27	10,85	15,04	15,22	12,55
42	1,84	2,64	8,10	21,44	33,74	34,32	26,55
% mtG	0,29	0,98	3,65	5,84	6,96	7,02	6,44



**Abbildung 2:** Das Wachstum von mit Trockenfutter gezogenen Welssetzlingen bei verschiedenen Wassertemperaturen (vgl. Tab. 2 und Text)

**Tabelle 3: Mittlere tägliche Gewichtszunahme von »Speisewelsen« bei verschiedenen Wassertemperaturen (vgl. Abb. 3 und Text)**

Wassertemperatur in °C	mtG in %
17,9 ± 0,4	0,57
19,9 ± 0,7	0,71
22,0 ± 0,9	1,60
23,8 ± 0,3	2,08
25,9 ± 0,7	2,66
27,6 ± 0,7	1,84
29,5 ± 0,6	1,45



**Abbildung 3:** Mittlere tägliche Gewichtszunahme (mtG) von Brut, Setzlingen und »Speisefischen« des Welses bei verschiedenen Wassertemperaturen (vgl. Tab. 3 und Text)

#### 4.4 Anfütterung von Welsbrut mit Lebendfutter

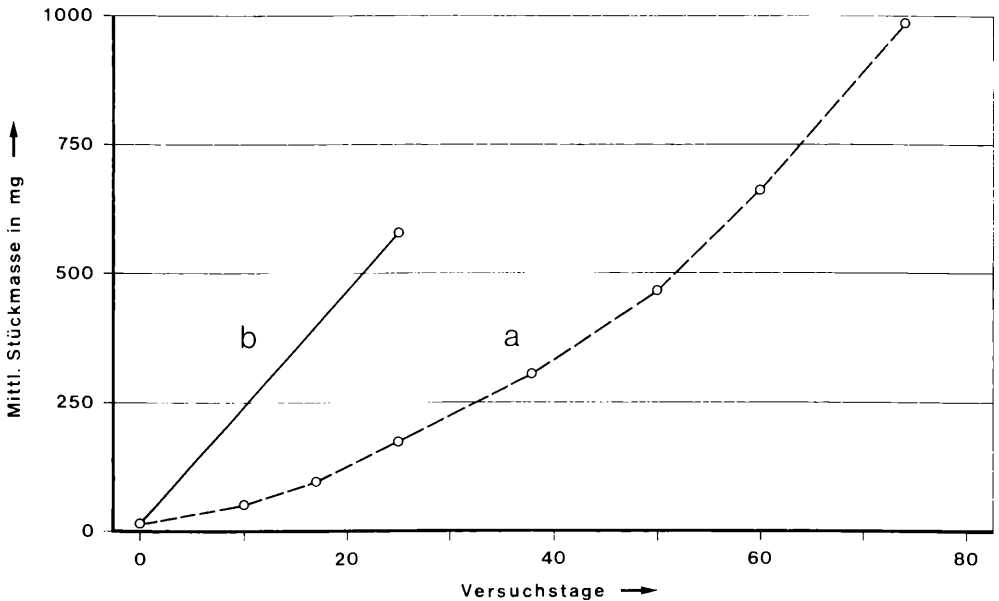
Bei der Aufzucht von Welsbrut (10 Individuen/l) im vergleichsweise niedrigen Temperaturbereich von  $20,2 \pm 1,2^\circ\text{C}$  mit Tubificiden wird nach 74 Tagen ein Endgewicht von rund 1 g erreicht. Der mtG beträgt dabei rund 6%, die Gesamtmortalität rund 10,5% (vgl. Tab. 4 und Abb. 4, Variante A).

Unterteilt man die Aufzuchtperioden in drei ca. gleich lange Phasen von je 25 Tagen, zeigt sich, daß mit zunehmender Größe der Larven der mtG von anfänglich nahezu 11% über 4,1 nach 3,2% sinkt (Tab. 4 und Abb. 4).

Ein Versuch bei gleicher Dichte und Wassertemperatur aber Verfütterung von lebendem Zooplankton ergibt nach 24 Tagen bereits ein mittleres Endgewicht von 578 mg. Dies entspricht einer mtG von 17,1%. Die Mortalität beträgt in diesem Fall knapp 4% (vgl. Abb. 4, Variante B).

Tabelle 4: Das Wachstum von Welsbrut bei Verfütterung von Tubificiden (Wassertemperatur 20,2° C; vgl. Abb. 4 und Text)

Tag	mittl. Gew. in mg	mtG %	Mortalität %
0	13,08	10,87	5,6
10	51,20		
17	96,30		
25	172,50	4,07	3,4
38	304,80		
50	467,10		
60	661,00	3,16	1,5
74	986,40		



**Abbildung 4:** Das Wachstum von Welsbrut bei Fütterung mit Tubificiden (a) und Zooplankton (b) bei einer Wassertemperatur von 20,2° C (vgl. Tab. 4 und Text)

In der Praxis durchgeführte Massenaufzucht von 6000 Stück freßfähiger Welsbrut (7,5 Individuen/l) in einem handelsüblichen Rundbecken mit einem Zufluß von 4 l/min. und  $23 \pm 0,9^\circ\text{C}$  ergibt nach 22 Tagen ein mittleres Endgewicht von 460 mg. Dies entspricht einem mtG von 17,2%. Die Mortalität beträgt in diesem Fall etwas über 10%. Wird die 22tägige Aufzuchtphase in eine anfängliche Periode von 14 Tagen und eine darauffolgende von 8 Tagen unterteilt, errechnen sich mtG-Werte von 22,4 bzw. 8,8%.

#### 4.5 Die Umstellung vorgestreckter Welsbrut auf Trockenfutter

Die Umstellung mit Lebendfutter vorgestreckter Welsbrut auf Trockenfutter für Forellen in Rundbecken (10 Ind./l) bei  $23^\circ\text{C}$  zeigt eine deutliche Abhängigkeit der Mortalität von

der jeweiligen Fischgröße. Während bei abrupter Umstellung sowohl bei einem Fischgewicht von 205 mg als auch einem solchen von 523 mg Ausfälle von  $> 40\%$  auftreten, ist bei langsamer Umstellung (innerhalb von 3 Tagen) mit zunehmender Gewichtsklasse sinkende Mortalität zu verzeichnen (vgl. Tab. 5). Als besonders günstig erweist sich die Umstellung bei einem Fischgewicht von rund 1 g, da hier innerhalb der folgenden 14 Tage Gesamtausfälle von lediglich 1,3% zu verzeichnen sind.

**Tabelle 5: Größenabhängige Mortalität von Welsbrut bei Umstellung auf reine Kunstfütterung (Wassertemperatur 23°C; vgl. Text)**

Gewicht (mg) bei Umstellung	Umstellungs- modus	% Mortalität nach 5 Tagen	% Mortalität nach 14 Tagen
205	abrupt	12,0	41,0
523	abrupt	36,8	50,6
207	langsam	8,0	20,0
497	langsam	4,6	12,6
986	langsam	0,5	1,3

#### **4.6 Intensivaufzucht von Welssetzlingen mit verschiedenen Futtermitteln**

Vergleichende Fütterung von je 150 Stück Welsen (mittleres Anfangsgewicht rund 1,5 g) in Rundbecken (Durchfluß 1 Liter/min; Wassertemperatur 22,5°C) unter Angebot von lebenden Tubificiden, Tagger-Forellenfutter, Ewos-Forellenfutter, lyophilisiertem Schwimm-Trockenfutter und ungarischem Welsfutter im Überschuß ergibt unterschiedliche Zuwachsleistungen (vgl. Abb. 5 und Tab. 6).

Nach rund 7wöchiger Versuchsdauer zeigen die mit Tagger- und Ewos-Forellenfutter gezogenen Fische die höchsten mittleren Endgewichte; die entsprechenden mtG-Werte betragen 3,79 bzw. 3,63%. Am niedrigsten liegen die mtG-Werte beim schwimmenden Futter (2,74%) und bei Tubificiden (2,8%).

Über 6 Wochen durchgeführte quantitative Fütterung zwecks Ermittlung des Futterquotienten (FQ) ergibt bei sämtlichen Trockenfuttermitteln äußerst niedrige FQ-Werte zwischen 1,07 und 1,37. Für Tubificiden errechnet sich ein FQ von 10,92 (vgl. Tab. 6).

#### **4.7 Aufzucht vorgestreckter Welsbrut zu Setzlingen in Teichen**

Die vergleichende Aufzucht bereits vorgestreckter Welse in 3 Karpfenvorstreckteichen (mittlere Wassertemperatur 20°C) im Raume Zwettl 1983 unter Verabreichung von Forellen-Trockenfutter mit Hilfe von Bandautomaten (24 Stunden täglich) in Teich 1 und 3 (vgl. Tab. 7) bzw. ohne zusätzliches Angebot von Kunstfutter in Teich 2, ergibt unterschiedliche Zuwachs- und Überlebensraten.

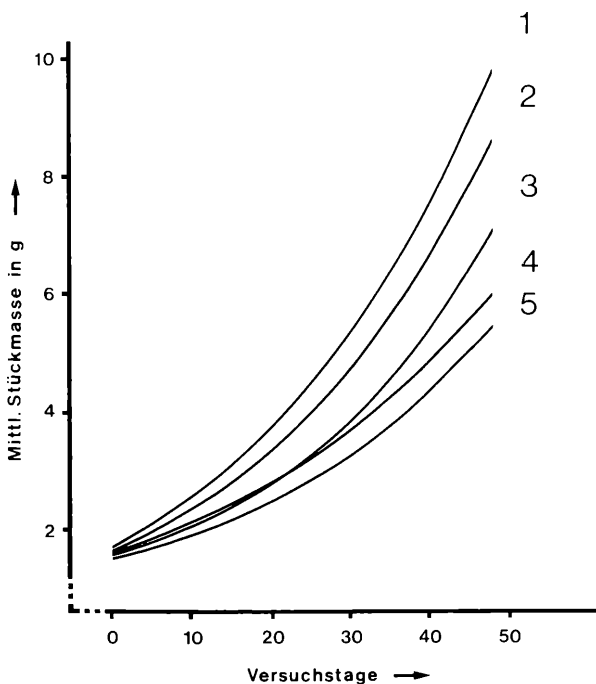
Teich 2, mit reichem Angebot an Zooplankton und Rotaugenbrut, ergibt bei der Abfischung das geringste mittlere Endgewicht (mtG 4,4%) und den niedrigsten Hektarertrag (118 kg). Die Überlebensrate beträgt bei dieser Variante lediglich 22,4%, obwohl beim Besatz des Teiches ein höheres mittleres Anfangsgewicht und eine geringere Dichte gegeben sind als im Falle des Teiches 1 (vgl. Tab. 7).

Höchster Hektarertrag (622 kg) und bester mtG (5,6%) ergeben sich in Teich 1 bei Monokultur, doch liegt eine im Vergleich zu Teich 3 eher geringe Überlebensrate vor. In Bikultur mit vorgestreckten Karpfen gezogene Welse des Teiches 3 zeigen vergleichsweise hohe mtG-Werte (5%) und Überlebensraten (73,4%). Der Hektarertrag macht in diesem Fall 190 kg aus.



**Tabelle 6: Wachstum und Futterverwertung von Welssetzlingen bei Verabreichung verschiedener Futtermittel über 48 Tage** (vgl. Abb. 5 und Text). Die Berechnung des Futterquotienten (FQ) basiert auf einer 6wöchigen Untersuchungsdauer.

Futtermittel	mittl. Anfangsgew. in g	mittl. Endgew. in g	S. D. Endgew.	mtG %	FQ
Tagger	1,54	9,17	2,62	3,79	1,07
Ewos	1,50	8,29	2,57	3,63	1,12
lyoph. Forellenfutter	1,38	5,05	1,51	2,74	1,37
ung. Welsfutter	1,38	6,99	2,35	3,44	1,16
Tubificiden	1,53	5,75	1,49	2,80	10,92



**Abbildung 5:** Aus 8 Einzelwerten berechnete Wachstumskurven für Welssetzlinge bei Aufzucht mit verschiedenen Futtermitteln: 1 Tagger, 2 Ewos, 3 ung. Welsfutter, 4 Tubificiden, 5 lyophilisiertes Forellenfutter, schwimmend (vgl. Tab. 6 und Text).

#### 4.8 Aufzucht von Welssetzlingen in Netzgehegen

Im ungewöhnlich kalten Sommer 1984 (mittlere Wassertemperatur 16–18°C) in einem Karpfenteich des Stiftes Zwettl durchgeführte Aufzucht von einsömmerigen Welssetzlingen (mittleres Anfangsgewicht 94 g) zu 2sömmerigen Fischen in Netzgehegen (Vol. 0,8 m<sup>3</sup>) unter Verabreichung von Forellenfutter-Pellets mit Bandfutterautomaten

ergibt nach 108 Tagen bei Mono- als auch Bikultur mit Karpfen nahezu idente Zuwächse (vgl. Tab. 8). Der mtG beträgt bei Monokultur 0,7%, bei Bikultur 0,69%; in beiden Versuchsvarianten treten keine Ausfälle auf.

**Tabelle 7: Die Setzlingszucht in Teichen (mittlere Wassertemperatur 20° C) in Monokultur (Teich 1 und 2) und Bikultur (Teich 3)**  
Verabreichung von Kunstfutter (X) über 24 Stunden täglich

TEICH		BESATZ			ABFISCHUNG				
		Datum	mittl. Gew. in mg	Dichte pro m <sup>2</sup>	Datum	mittl. Gew. in g	Hektarertrag in kg	mtG %	Überlebensrate (%)
1 Lindenteich	X	11. 6. 83	125	3,6	20. 9. 83	32,3	622	5,6	54
2 Weißfischteich		16. 6. 83	220	2,9	22. 9. 83	18,5	118	4,4	22,4
3 Dreiecksteich	X	23. 6. 83	460	0,7 (+1,4 K <sub>v</sub> )	22. 9. 83	38,9	190	5	73,4

**Tabelle 8: Netzgehegeaufzucht von Welssetzlingen (Ws) in Mono- und Bikultur über 108 Tage bei einer mittleren Wassertemperatur von 16–18°C.**

	Mittl. Anfangsgewicht in g	Mittl. Endgewicht in g	% mtG
Monokultur (1 Ws/14 Liter)	94	201	0,7
Bikultur (1 Ws + 1 Ks/14 Liter)	94	199	0,69

## 5. Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse

Zahlreiche Publikationen der letzten Jahre belegen, daß der europäische Wels ein besonders vielversprechendes Objekt für die intensive Aquakultur darstellt (Hilge 1985, Horvath 1977, Krasznai et al 1980, Jungwirth 1981, Meske 1983, 1984). Künstliche Vermehrung und Aufzucht des Welses erweisen sich heute nicht nur hinsichtlich des Besatzes freier Gewässer als notwendig. Vielmehr werden auch die Chancen dieser Art bezüglich der Speisefischproduktion als besonders günstig eingeschätzt (Mann 1984, Hilge 1985, Mathey und Karl 1985).

Die Methoden der Brutproduktion sind heute bereits soweit ausgereift, daß sie auch in rein kommerziell orientierten Fischzuchtanstalten in großem Maßstab praktiziert werden (vgl. Horvath 1977, Krasznai et al 1980, Tölg 1981). Als limitierend erweisen sich hingegen vielfach noch immer das Fehlen geeigneter Kunstfuttermittel zum Vorstrecken freßfähiger Brut, Parasitosen sowie unzureichende Kenntnisse bezüglich der stadienspezifischen Nahrungs- und Temperatursprüche. Genannte Gesichtspunkte betreffen insbesondere die Intensivaufzucht, bei der optimale Nutzung des Raum- (Flächen-), Wasser- und Energieangebotes unter effektivstem Einsatz der Futtermittel angestrebt werden.

Wie die unter Punkt 4.1–4.3 dargestellten Ergebnisse zeigen, kommt der Wassertemperatur bei der Welszucht überragende Bedeutung zu. Werden höchster täglicher Gewichtszuwachs (mtG) und niedrigste Mortalität als Erfolgskriterien gewertet, so erweist sich

sowohl für Brut als auch Setzlinge und »Speisefische« der Temperaturbereich zwischen 25 und 28°C als optimal (vgl. Abb. 3). Während der ersten Wochen des Brutvorstreckens sind unter derartigen Temperaturbedingungen mtG-Werte von mehr als 20% zu erreichen; bei Setzlingen und Speisefischen ergeben sich noch immer mtG-Werte von 7 bzw. mehr als 2,5%. Gegen 20°C fällt der Zuwachs deutlich ab; unter 20°C sind nur mehr äußerst geringe Zuwächse zu erzielen.

Bezüglich der Nahrungsansprüche erweist sich das Brutstadium als besonders sensibel (vgl. Punkt 4.4). Erfolgreiche Anfütterung gelingt bisher nur unter Verwendung von Lebendfutter, wobei mit Zooplankton wesentlich bessere Zuwachsraten zu erreichen sind als mit Tubificiden. Wird bei Plankton-Fütterung der optimale Temperaturbereich von rund 27°C eingehalten, so ist bereits nach 20 Tagen ein mittleres Fischgewicht von 0,5 g zu erreichen (vgl. Abb. 1); die Mortalität erweist sich bei genannter Aufzucht-methode mit rund 4% als überaus gering.

Solange Lebendfutter verabreicht wird, empfiehlt sich 2 bis 3 mal täglich eine prophylaktische Parasitenbekämpfung in Form von Formaldehyd (40%) - Zugaben, die eine Ausgangskonzentration der Becken von 100 bis 300 ppm ergeben. Bäder mit Malachitgrün sind im Falle des Welses eher abzulehnen (vgl. auch Horvath 1977 und Krasznai et al 1980).

Nach Erreichen eines mittleren Gewichtes von 0,5 bis 1 g können die Fische in entsprechend vorbereitete Teiche ausgesetzt werden, wie dies in Ungarn geschieht (Krasznai et al 1980; vgl. auch Punkt 4.7). Die Umstellung mit Lebendfutter vorgestreckter Welsbrut auf Forellenfutter-Granulat sollte keinesfalls vor Erreichen eines mittleren Gewichtes von rund 0,5 g erfolgen (vgl. Punkt 4.5), da sonst hohe Ausfälle zu verzeichnen sind. Die niedrigsten Ausfälle ergeben sich dann, wenn die Umstellung nicht abrupt, sondern langsam und möglichst erst bei einem mittleren Fischgewicht von rund 1 g erfolgt (vgl. Tab. 5).

Bei der intensiven Aufzucht von Welssetzlingen und Speisewelsen lassen sich mit Trockenfutter für Forellen sehr gute Zuwachsleistungen erzielen (vgl. Punkt 4.6–4.9). Unter Verabreichung von absinkendem Granulat- und Pellet-Forellenfutter sind bei 22,5°C Futterquotienten (FQ) zwischen 1,07 und 1,2 zu verzeichnen (vgl. Tab. 6). Unter beschleunigtem Wachstum in höheren Temperaturbereichen dürfte sich die Futterverwertung bzw. Umsetzung des Futters in Fischfleisch freilich etwas vermindern.

Der Erfolg der Setzlingszucht in Teichen und Netzgehegen unter Verabreichung von Forellenfutter hängt weniger vom Naturfutterangebot als vielmehr von der Wassertemperatur ab. Bei mit ungarischen Versuchsansätzen (Krasznai et al. 1980) vergleichbaren Besatzdichten sind im warmen Sommer 1983 in Teichen mit Kunstfütterung sowohl bei Mono- als auch Bikultur mit Karpfen gute Ergebnisse hinsichtlich des Zuwachses und der Hektarerträge zu verzeichnen. Ohne zusätzliches Angebot von Kunstfutter bleiben Zuwachs und Hektarertrag gering (vgl. Punkt 4.7 und 4.8). Im auffallend kühlen Sommer 1984 hingegen erweist sich eindeutig die Wassertemperatur als limitierend; selbst intensive Fütterung in Netzgehegen ergibt nur geringe Zuwachsleistungen (vgl. Punkt 4.8).

Dargestellte Ergebnisse verdeutlichen die überragende Rolle der Wassertemperatur für die Welszucht. Optimales Wachstum von Brut, Setzlingen und Speisefischen setzt Wassertemperaturen von 25–28°C voraus, die in freien Gewässern Österreichs nur ausnahmsweise erreicht und kaum überschritten werden. Der Wels erweist sich somit in erster Linie als ideales Objekt für die intensive Aufzucht in Aquakulturanlagen, die beispielsweise thermische Abwässer kalorischer Kraftwerke nutzen. Für Teichwirtschaften ist die Welszucht hingegen nur beschränkt von Bedeutung. Vergleichsweise günstige Möglichkeiten bestehen lediglich für jene Betriebe, die aufgrund ihrer geographischen Lage und des Klimas über Teichanlagen verfügen, deren sommerliche Temperaturen dem Wels mindestens 3 bis 4 Monate hindurch entsprechenden Zuwachs ermöglichen.

Selbst über derartige Voraussetzungen verfügende Teichwirtschaften, etwa im Burgenland oder in der Südsteiermark, benötigen jedoch unter der Zielsetzung »autarker Welsproduktion« eine Warmwasser-Bruthausanlage, mit deren Hilfe die Brutproduktion zeitlich vorverlegt und somit die anschließende Abwachsphase des Welses im Teich voll genutzt werden kann.

#### LITERATUR:

- Gepp, J.: Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs, BMGuU, Wien, 242 p, 1983.
- Hilge, V.: Abwuchs von Welsen bis zum Satzfish, Inf. f. d. Fischwirtschaft, 32. Jg., 1, 27-29, 1985.
- Hilge, V.: Der Einfluß der Temperatur auf das Wachstum des europäischen Welses (*Silurus glanis*, L.). Journal of Applied Ichthyology, Vol. 1(1), 18-27, 1985.
- Horvath, L.: Improvement of the method for propagation, larval and post larval rearing of the wels (*Silurus glanis*, L.), Aquaculture 10, 161-167, 1977.
- Iker, S.: Fish farms, ranches, factories, Ec. Imp. 3, 74-83, 1981.
- Jungwirth, M.: Aquakultur, Möglichkeiten und Chancen in Österreich, Fachtagung »Sekundärnutzung von kalorischen Kraftwerken«, Referate, Bd. 1, 164/1-164/8, 1981.
- Krasznai, Z., Kovacs, G., Olah, J.: Technological basis of the intensive sheatfish (*Silurus glanis*, L.) culture, Aquacultura Hungarica (Szarvas), Vol. II, 147-153, 1980.
- Mann, E.: Limnotherm, Fischzucht unter Nutzung des Kühlwassers thermischer Kraftwerke, ÖWW 36, 7/8, 163-168, 1984.
- Manthey, M., Karl, H.: Der Europäische Wels - Ein Speisefisch der Aquakultur, Inf. f. d. Fischwirtschaft, 32. Jg., 1, 34-38, 1985.
- Meske, Ch.: Aufzucht von Welsen in Silos, Inf. f. d. Fischwirtschaft, 30, 3, 146-149, 1983.
- Meske, Ch.: Möglichkeiten und Chancen der Warmwasserfischzucht in Europa, ÖWW, 36, 7/8, 163-168, 1984.
- Mihalik, J.: Der Wels, Brehm Bücherei, Ziemsen Verlag, 71 p, 1982.
- Tölg, I.: Fortschritte der Teichwirtschaft, Paul Parey Verlag, 175 p, 1981.

## Angler-Paradies


Wir führen:

**SPORTHAUS  
KÖTZINGER**

Außerdem führen wir:  
»Dupont« Stern, Magic-Flex,  
steelpower, Sigma-Schnüre,  
Abulon-Schnüre.

Wir bestücken Ihre Rollenspulen  
direkt im Laden mit unserem  
elektrischen Schnurlaufgerät.

**DAM · BALZER · CORMORAN ·  
FAK · ABU · SHAKESPEARE ·  
MITCHELL · SILSTAR · SHIMANO**



**8228 Freilassing  
Hauptstraße 21  
Telefon 0 86 54/97 61**

## Forellenwasser

in der Feldaist zu verpackten

Anfrage an Czernin-Kinsky'sches Forstamt Rosenhof,  
4251 Sandl, Telefon: 0 79 44/202