

# SBORNÍK NÁRODNÍHO MUZEA V PRAZE

ACTA MUSEI NATIONALIS PRAGAE

XLIII B (1987), No. 1

REDAKTOR: JIRÍ ČEJKA

---

**MARTIN ČIHAR**

Naturwissenschaftliche Fakultät, Prag

## NAHRUNGSBIOLOGIE DER PLÖTZE, DES BRACHSEN UND EINIGER WEITERER FISCHARTEN IM STAUSEE HOSTIVAŘ

Diese Arbeit bildete einen Teil der Teamstudie der Hochschüler des Umweltschutzes und der Landschaftökologie der Naturwissenschaftlichen Fakultät in Prag an der Forschung der hydrobiologischen Verhältnisse des Stausees Hostivař.

Ihr Ziel war die quantitativen und qualitativen Charakteristiken der angenommenen Nahrung der Fische zu verfolgen und auszuwerten, zur Erkenntnis der wichtigen Stufe der trophischen Kette und ihrer Dynamik während der Saison 1982 beizutragen. Wo es die Probe ermöglicht hat, verfolgte ich ebenfalls die Abhängigkeit zwischen der Fischgrösse der zugehörigen Art, die Parameter von ihnen angenommener Nahrung und der Länge ihres Verdauungstraktes. Ich bemühte mich auch eine Ahnung von dem gegen wärtigen Zustand und von der weiteren vorausgesetzten Entwicklung der Ichthyofauna des Stausees Hostivař zu gewinnen und auf Grund der festgestellten Tatsachen eine optimale Fischerbewirtschaftung für die Praxis zu entwerfen.

Mit der Nahrungsbiologie der Fische und gleichzeitig mit ihren trophischen Beziehungen beschäftigte sich in der Vergangenheit eine Reihe von Autoren wie z. B. ČIHAR (1962), DIMITROV und LJUDSKANOVA (1967), BODNEK (1969), SALAZKIN (1968), GUTHRIE und CHERRY (1975), VOSTRADOVSKÝ (1975), und weitere. Es wurde ebenfalls eine nicht geringe Anzahl von Arbeiten publiziert, dessen Autoren die Nahrungsbiologie der einzelnen ausgewählten Fische in verschiedenen Lebensbedingungen verfolgt haben ohne zu versuchen aus der Ergebnissen das Bildnis der Interartigen — event. der Innenartigennahrungsmittelbeziehungen zu rekonstruieren LADIGES (1935), HRUŠKA (1956),

ZADOROŽNAJA (1975), BODNEK (1969), KLIMCZYK—JAHIKOWSKA (1974), FAINA (1969) und viele anderen.

Es ist für mich eine angenehme Pflicht mich hiermit für die wertvollen und anregenden Bemerkungen Doz. dr. Lellák, CSc., dr. K. Pivnička, CSc. und dr. J. Čiháň zu bedanken. Für die wirkungsvolle Hilfe bei den Abfischungen bedanke ich mich der Stadtorganisation des Tschechischen Fischereiverbands in Prag, namentlich dem Herrn Z. Mužík.

Bei den Fischfangen sowie bei ihrer weiteren Verarbeitung habe ich mit den Arbeitern der Zoologischen Abteilung des National Museums in Prag mitgearbeitet, wo auch das ganze Material aufbewahrt ist.

Das Talstausee Hostivař (Landkarte Nr. 1.), eingelassen im Jahre 1962, liegt am südöstlichen Rande von Prag zwischen den Stadtvierteln Hostivař, Chodov und Petrovice auf dem Bache Botič. Es dient zum Ausgleichen des Durchflusses im Sammelgebiet und zur Erholung der Einwohner von Prag. Das Sommerniveau des Wasserspiegels des Behälters ist 247 m über dem Meer, das Winter Niveau 245 m. Die Überschwemmungsfläche ist bei normaler Einlassung 34,95 ha, das Wasservolumen 1,330.000 m<sup>3</sup>, der Maximuminhalt ist 2,133.000 m<sup>3</sup>. Die grösste Tiefe des Stausees beim Staudamme ist 13 m, die Durchschnitttiefe 3,8 m. Die Länge des Stausees ist ungefähr 1600 m, die grösste Breite cca 230 m. Vom linken Ufer mündet in den Stausee durch ein Betonsegment der kleine Bach Hájecký, knapp über dem Stausee mündet in Botič ebenfalls von der linken Seite ein ziemlich grösserer Bach Milíčovský. Am rechten Botič-Ufer knapp bei seiner Mündung in den Stausee ist im Betrieb eine einfache Reinigungsanlage (Oxidationgraben), durch welche die Abfallwasser von Petrovice durchfliessen. Das Stausee sammelt das Wasser vom Sammelgebiet der Fläche 95,24 km<sup>2</sup>, die Zeit des Wasseraufenthaltes im Becken ist 53 Tage.

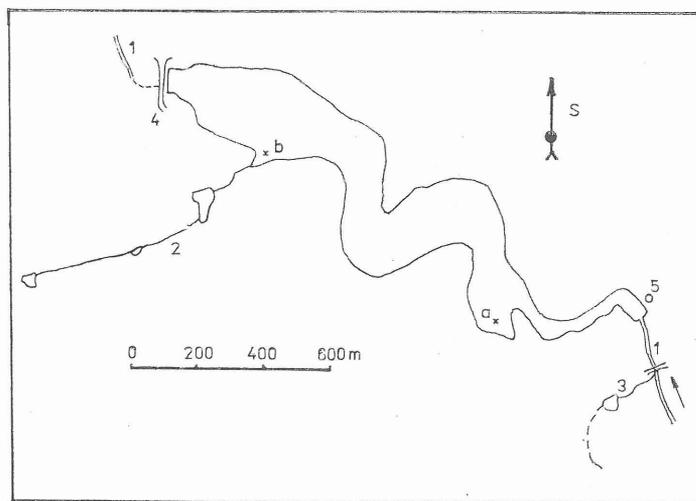


Abb. Nr. 1 — Stausee Hostivař [a, b — Abfangsplätze, b — Oktober]; 1 — Botič, 2 — Hájecký Bach, 3 — Milíčovský Bach, 4 — Damm, 5 — Abfallwasserreinigungsanstalt.

Die Ufer des Stausees sind meistens ziemlich steil, mit Mischbestand bewachsen. Im oberen Teil bildet eine Wiese das linke Ufer, in dem mittleren und unteren Teil dieses Ufers liegen Sandstrände, die wie Badeanstalten dienen. Nur im oberen Teil des Stausees sind seichte Uferpartien, die von weicher sowie harter Makrovegetation (*Potamogeton*, Schilf) bewachsen sind. Der Boden ist in den Buchten, in den seichten Partien und im unteren Teil stark verschlammt.

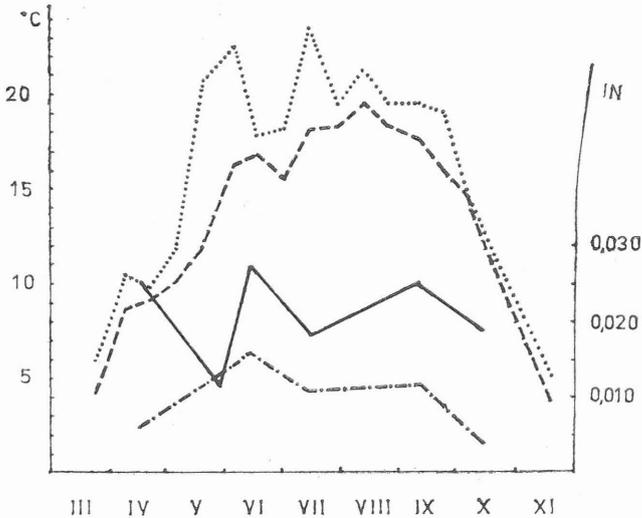


Abb. Nr. 2 — Saisonänderungen der Wassertemperatur beim Wasserspiegel (Punktlinie), in 3 m [gestrichelt] nach Jandová (1983) und Veränderungen der Indexfüllung der Plötze (ungebrochene Linie) und des Brachsen (Strichpunktlinie) während der Saison 1982

Die Wassertemperatur an der Oberfläche und in der Tiefe von 3 m führt das Diagramm Nr. 2 an. (JANDOVÁ, 1983). ČECHOVÁ (1983 und DURAS (1983) führen an dass vom Standpunkt des Stickstoffes und des Phosphors das Stausee zu den stark eutrophen gehört.

Die ganze Probe von 17 Fischarten habe ich in sechs Daten (Tab. Nr. 1) auf zwei Lokalitäten erworben.

Die Lokalität, wo wir die ersten fünf Abfänge durchgeführt haben, ist in der Bucht von Petrovice in dem linken oberen Stauseeteil. In der Bucht ist der Sportfischfang verboten, der Ort dient als ein Fischfleischplatz. Die Bucht ist relativ seicht — die Wassertiefe übersteigt nicht 2,5 m, der Buchtboden ist schlammig, stellenweise von Makrovegetation verwachsen. Die Ufer sind in der oberen Hälfte der Bucht von einer Wiese gebildet, im unteren Teil bildet sie ein Waldmischbestand.

Die Stelle des Oktoberabfanges war unweit des Dammes in der Bucht des Baches Hájecký. Die Maximaltiefe in der Lokalität des Fischabfanges war cca 4 m.

Jeden Fischfang haben wir immer am Vormittag zwischen 10 und 12 Uhr durchgeführt. Wir fischten mit Hilfe von Schleppnetzen, von welchen das eine 30 m lang, 3 m hoch war, mit Maschen 2×2 cm (April, Mai, Juni) und das zweite von Ausmassen 40×3 m, ebenfalls mit Maschen 2×2 cm (Juli bis Oktober) war. Die einzelnen Abfänge haben wir regelmässig mit zwei, höchstens drei Netzeinziehen durchgeführt.

Die gefangenen Fische haben wir in einer cca 6 % Formaldehydlösung am Ort fixiert und in einer Polyethylenkanne vom 50 l Inhalt mit breitem Hals gesammelt. Unmittelbar nach dem Töten war bei den grösseren als 15 cm Fischen die Bauchwand eingespritzt, damit die Fixationlösung direkt zu dem Verdauungstrakt käme und so die

Tab. Nr. 1 — Übersicht der verarbeiteten Fische vom Jahre 1982 (Die Nummern in Klammern geben die Anzahl der gefischten Fische an, wenn sie von den Fischen numerisch unterschiedlich sind)

Art	Datum	17. 4.	28. 5.	13. 6.	15. 7.	10. 9.	14. 10.	Insgesamt
<i>Rutilus rutilus</i>		31 (59)	12	31 (382)	50 (376)	51 (109)	30 (228)	205 (1166)
<i>Abramis brama</i>		12	1	30	26	11	29	109
<i>Blicca bjoerkna</i>		5	36	4	1	4	—	50
<i>Alburnus alburnus</i>		—	—	3	6	—	29	38
<i>Cyprinus carpio</i>		13	3	4	6	3	1	30
<i>Stizostedion lucioperca</i>		—	—	9	7	6	—	22
<i>Gymnocephalus cernua</i>		3	3	1	—	10	3	20
<i>Perca fluviatilis</i>		—	—	4	2	5	—	11
<i>Tinca tinca</i>		3	2	2	—	1	—	8
<i>Carassius carassius</i>		4	3	—	—	—	—	7
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>		1	2	—	1	1	—	5
<i>Gobio gobio</i>		—	—	—	—	1	2	3
<i>Esox lucius</i>		(2)	—	—	1	—	1	2 (2)
<i>Leuciscus cephalus</i>		—	—	—	—	—	2	2
<i>Leuciscus leuciscus</i>		—	—	—	—	—	1	1
<i>Salmo trutta m. fario</i>		1	—	—	—	—	—	1
<i>Anguilla anguilla</i>		—	—	—	—	(1)	—	(1)
		73 (103)	62	88 (439)	100 (426)	93 (152)	98 (296)	514 (1478)

Fixation seines Inhaltes versichert würde. Nach einer vierzehntägigen bis dreiwöchigen Fixation haben wir die Fische ins 70 % Alkohol überführt, wo sie bis zur weiteren Verarbeitung geblieben sind.

Von der gesamten Probe der gefangenen Fische wurden alle Fische verarbeitet mit Ausnahme von Plötzen, von welchen ich wegen ihrer grossen Anzahl und verschiedenartigen Grösseverteilung eine repräsentative Probe herausgenommen habe. Die eigene Materialverarbeitung hatte drei Phasen.

In der ersten wurden die Fische nach Arten geteilt (nach Daten wurden sie schon seit den Abfängen geteilt) und individuell bezeichnet. Weiter wurde bei jedem Fisch mit einer Genauigkeit von 1 mm die Körperlänge gemessen (longitudo corporis, lc), nach dem Zerschneiden der Bauchwand und dem Herausnehmen der Eingeweide wurde die ganze Verdauungsröhre abgeteilt und wieder mit einere Genauigkeit von 1 mm gemessen (ausser den Fischen mit dem ausgewickelten Magen). Wenn die übermässige Füllung des Verdauungsapparates das Messen im ganzen unmöglich machte, wurden die einzelnen „geraden“ Abschnitte gemessen und ihre Werte zusammengerechnet. Den auspräparierten Verdauungstrakt wurde in einzelnbezeichnete Epruvetten deponiert und die dann weiter in Einkochgläser mit dem cca 70 % Alkohol eingelegt. Es folgte das Wiegen der Fische auf einer Briefwaage mit der Genauigkeit auf 1 g. Den Fischen wurden vor dem Wiegen die inneren Organen und Gonaden entnommen, damit ich den Ungeauigkeiten beim Feststellen der Füllungsindexe (weiter nur IN) vorbeuge, die zur Dynamikergreifung der Quantität der aufgenommenen Nahrung benutzt wurde [HRUŠKA, 1956]. Die verarbeiteten Exemplare wurden wieder in Alkohol eingelegt.

In der zweiten Verarbeitungsphase wurde die verdaute Masse von dem Verdauungstrakt abgeteilt und gewogen. Es war nötig einige Fehler zu vermeiden, die z. B.

durch das Wiegen der zerrissenen Schleimhautreste, des Darmschleimes, des überflüssigen Alkohol verursacht wurden. Dem eigenem Wiegen mit Genauigkeit auf 0,01 g ist die Verteilung der verdauten Masse auf zwei Teile [gleichzeitig gewogen] vorgegangen, von welchen die erste bei den Fischen mit dem unentwickelten Magen ungefähr das erste Drittel des Inhaltes des Verdauungstraktes dargestellt hat. bei den Fischen mit dem differenzierten Magen seinen gesamten Inhalt. Auf diese Weise wurde die weniger verdaute Magenmasse, die für eine weitere Analyse geeignet war, isoliert.

In der letzten Phase der Arbeit wurde die quantitative Analyse der Proben durchgeführt. Durch gründliches Durchschütteln der Probe in einer kalibrierten Eprovette vom Inhalt 35 ml im 70 % Alkohol wurden alle Partikulen gleichmässig zerstreut, nachher habe ich ihren Inhalt rasch auf eine Petri-Schale umgegossen und ihn durch eine binokulare Lupe beobachtet, um die relative Vertretung der einzelnen Nahrungskomponente festzustellen. Die Komponenten wurden nach einem einfachen Schema klassifiziert: Hauptkomponente über 50 %, Nebenkompente 10—50 %, verwahrloste Komponente unter 10 %. Die Objekte die man identifizieren konnte oder ihre Repräsentativsegmente (z. B. die Kopfkapseln von Chironomiden, Postabdomen von Wasserflöhe, usw.) wurden vor ihrer Einreihung in einer von den genannten Komponenten in der Sedgwick-Rafter Zelle gezählt. Zur genaueren Bestimmung mit der Lupe schwierig zu identifizierenden in der Nahrung enthaltenen Organismen wurde ein Mikroskop benützt. Wo es nicht möglich war die Nahrungskomponente numerisch einzureihen (z. B. stark verdaute organische Reste, Detritus, Schlamm und Sand) wurde ich gezwungen eine, die Komponente gegenseitig vergleichende Methode, zu benutzen. Bei der endlichen Auswertung habe ich ebenso wie HRUŠKA [1956] die Durchmesserwerte der Konstanten benützt, die durch läufige Methoden der Häufigkeit der Erscheinung und Domination erworben werden.

Mit Rücksicht darauf, dass die Länge des Verdauungstraktes häufig in Korrelation mit der Bedeutung des Pflanzenteiles in der Nahrung mancher Fische ist [BORUCKI et al., 1974], wurde bei den früher genannten Arten die prozentuelle Äusserung der Länge des Verdauungstraktes zur Körperlänge verfolgt.

## EIGENTLICHE ERGEBNISSE

### Plötze [*Rutilus rutilus* (L.)]

Im ganzen wurden 1166 Plötzen erfischt, von denen ich eine repräsentative Probe von 205 Fischen verarbeitet habe in der Grösseverteilung von 54 bis 186 mm. Die Probe habe ich nach den Fischfangdaten und nach der Grössestruktur so ausgesucht, damit ich die Grössestruktur des ganzen Fischfanges vom gewissen Datum erhalte, ohne dass von der Betrachtung die jenigen Fischgrössen ausgewiesen wurden, die von kleiner Anzahl vertreten waren. Die Nahrungsqualität der verarbeiteten Probe zeigt die Tab. Nr. 2.

#### Die Saisonvariabilität der angenommenen Nahrung bei den Plötzen

17. 4. 1982

Von diesem Datum wurden 31 Fische verarbeitet (11 Männchen, 20 Weibchen). Im Durchschnitt überwiegte in der Nahrung der Plötze mehr als in der Hälfte (52,4 %) die Mineralfraktion von Schlamm und Feinsand mit einer relativ zahlreichen doch im Umfang vernachlässigbaren Beimischung von benthischen und angewachsenen Diatomen [*Nitzschia* sp., *Cymatopleura* sp.]. An zweiter Stelle mit 25,8 % waren die Reste der schwer zu identifizierenden Reste offensichtlich organischer Herkunft und sogenannter Detritus, es folgte die Fraktion der Makrovegetation (12,3 %), *Chironomidae*

Tab. Nr. 2 — Nahrungsqualität bei der Plötze (*Rutilus rutilus*)

Nahrungs- komponente	unbeträcht- lich			Häufigkeit d. Erschei- nung	% Domín.	Ergebnis
	haupt	neben	lich			
Mineralteil, Schlamm	82,5	24	9	24,1	40,6	32,4
Org. Reste, Detritus	37,0	32	30	15,6	18,2	16,9
<i>Cladocera</i>	29,0	61	93	20,4	14,3	17,4
<i>Copepoda</i>	9,5	28	54	8,0	4,7	6,4
Vegetation	25,5	69	41	23,6	17,5	20,6
<i>Rotatoria</i>	0,5	9	57	2,1	0,2	1,2
<i>Insecta</i> larvae	4,0	7	32	2,5	2,0	2,3
<i>Chironomidae</i> larvae	2,5	3	20	1,2	1,2	1,2
Statoblasten	—	1	88	0,2	—	0,1
Kunstfaser	—	1	10	0,2	—	0,1
<i>Diptera</i> gemmule	0,5	1	1	0,3	0,2	0,3
<i>Chaoborus</i> sp.	—	—	6	—	—	—
<i>Heteroptera</i>	0,5	2	2	0,6	0,2	0,4
<i>Heteroptera</i>	1,5	1	1	0,6	0,7	0,7
<i>Cyanophyta</i>	—	—	6	—	—	—
Faseralgae	—	1	11	0,2	—	0,1
<i>Oligochaeta</i>	—	—	3	—	—	—
Samen u. Pollen	—	—	8	—	—	—
Insektimagen	—	—	2	—	—	—
<i>Ephemeroptera</i>	—	1	—	0,2	—	0,1
<i>Ostracoda</i>	—	—	2	—	—	—
<i>Hydracarina</i>	—	—	1	—	—	—
<i>Argulus</i> sp.	—	—	1	—	—	—

{Gattungen *Polypedilum*, *Cricotopus*} mit 3,5 % und Wasserflöhe mit 3,2 % (*Chydoridae*, *Bosmina longirostris*). Die übrigen Nahrungskomponenten waren schon wegen ihrer gesamten Vertretung wenig bedeutend oder vernachlässigbar (sonstige Insecte, *Rotatoria*).

Durchmesser IN vom Wert 0,025 (Männchen 0,028, Weibchen 0,024).

28. 5. 1982

12 Fische gefischt (5 Männchen, 1 Weibchen, 6 juv.). Die Bedeutung der organischen Reste und Detritus (34,0 %) ist zum Nachteil der Mineralfraktion (8,4 %) aufgewaschen. Die Makrovegetation ist mit 31,0 % vertreten. Im Gegenteil zum vorigen Monat steigt die Bedeutung der *Copepoda* (es überwiegt *Cyclops vicinus*) mit den 17,3 % und Wasserflöhe mit 9,5 % (*Chydoridae*, *Bosmina longirostris*, *Daphnia cucullata*). *Rotatoria*, *Bryozoa* und die Insektlarven und weitere waren wenig bedeutend.

Durchmesswert IN war nur 0,014 (Männchen 0,017, Weibchen 0,000, juv. 0,014).

13. 6. 1982

Es wurde die Probe von 31 Exemplaren verarbeitet (10 Männchen, 15 Weibchen, 6 juv.). Die bedeutendste Fraktion des Nahrungsspektrums war wieder die Mineralkomponente mit dem Variabilinhalt von Kieselalgen (26,2 %), weiter folgte die Makrovegetation (22,0 %), nicht zu identifizierender organischer Anteil insgesamt *Detritus* (15,7 %), *Cladocera* (*Bosmina* sp., *Chydoridae*, *Daphnia cucullata*, *Acroperus* sp. mit 10,2 % *Copepoda* (*Cyclops vicinus*, *Thermocyclops* sp.) mit 9,0 % und näher unbestimmbare Insektlarven (4,2 %) mit den Chironomidenlarven (*Glyptotendipes* sp., *Cironomus* Gr. *plumosus*) mit 3,5 %. In der Nahrung identifizierte ich auch den Vertreter von

Taxon *Heteroptera* (*Gerris* sp.). gering waren vertreten die Larven der Familie *Chaoboridae* (*Chaoborus cristallinus*) und andere *Diptera*. Die Statoblasten von *Bryozoa*, Fasalgalen, *Rotatoria* (es dominiert die Gattung *Brachionus*) und die Ostracoden bildeten ebenfalls einen geringen Teil der verdauten Masse. Kunstfasern, die in der Nahrung sowie in anderen Daten ähnlich erscheinen (wahrscheinlich Abfalltextilien vom Boden), haben auch eine unbeträchtliche Bedeutung.

Der Durchmesser von IN ist 0,027 (Männchen 0,021, Weibchen 0,031, juv. 0,029), also überhaupt der grösste im Verlauf der ganzen Saison.

15. 7. 1982

Die Probe von 50 Exemplaren (14 Männchen, 28 Weibchen, 8 juv.). Da kleine Fische überwiegen, sind in der Nahrung meistens Wasserflöhe (*Acroperus* sp., *Chydorus* sp., *Bosmina longirostris*) mit den 29,8 % vertreten. Eine geringere Bedeutung hat Schlamm mit einem variablen Inhalt von Kieselalgen (*Cymatopleura* sp.) mit 24,8 %, Makrovegetation (22,3 %), Detrit und weiter nicht einteilbare Masse (12,0 %). Weiter folgen *Copepoda* [*Cyclops vicinus*, *Thermocyclops* sp.] mit 5,6 %, *Rotatoria* (*Brachionus diversicornis*, *Keratella cochlearis*, *K. quadricornis*) mit 5,2 % und Insectlarven mit 1,6 % [*Ephemeroptera*]. Wenn auch sie in geringer Anzahl vorkommen, es müssen erwähnt werden *Chaoboridae* (*Chaoborus cristallinus*), *Chironomidae* (Gattungen *Tanytarsus*, *Glyptotendipes* und *Chironomus* Gr. *plumosus*), *Bryozoa* und Pollenkerne von der terrestrischen Vegetation.

IN im Durchmesser ist 0,018 (Männchen 0,023, Weibchen 0,016, juv. 0,016).

10. 9. 1982

Die 51 verarbeiteten Fische stellen 15 Männchen, 34 Weibchen und 2 juv. Exemplare vor. In der Nahrung überwiegen wieder die anorganische Komponenten und Schlamm mit einem Anteil von Kieselalgen (36,7 %). Der Anteil der Makrovegetation bleibt weiterhin relativ hoch (25,7 %), sowie der Anteil von Wasserflöhen mit 18,9 % [*Bosmina* sp., *Chydoridae*, *Daphnia cucullata*, *D. parvula*, *Ceriodaphnia* sp.]. Es folgt Detritus und weitere gallertartige organische Reste (12,5 %), eine kleinere Bedeutung haben *Copepoda* mit 2,9 % [*Cyclops vicinus*, *Acanthocyclops americanus*, *Thermocyclops* sp.]. Der Anteil der von den Fischen von dem Wasserspiegel gesammelten Insectarten (terrestrische Imaga, nur die Familie *Drosophila* wurde bestimmt) und näher unbestimmbare Insectlarven nehmen in der Nahrung der Plötze sowie *Rotatoria* (*Keratella quadrata*, *Brachionus* sp.) und *Chironomidlarven* (*Chironomus* Gr. *plumosus*, *Procladius* sp.) nur einen geringen Teil ein. Bei vielen Fischen waren in unbeträchtlichem Masse Statoblasten von Moostierchen, *Heteroptera*, Kunstfasern und *Cyanophyta* vertreten.

Der durchschnittliche Wert von IN ist 0,025 (Männchen 0,023, Weibchen 0,027, juvenile Fische 0,013).

14. 10. 1982

Die Probe von 30 Plötzen (12 Männchen, 16 Weibchen, 2 juv.). Zwei Fische haben einen leeren Verdauungstrakt gehabt. Schlamm mit Beimischung von Kieselalgen mit 35,7 % (Gattungen *Cymatopleura*, *Nitzschia*) bleibt in der Nahrung auf einem relativ hohen Bedeutungsniveau. Es folgen sukzessiv formlose organische Reste und Detritus (19,7 %), *Cladocera* mit 16,9 % [*Bosmina longirostris*, *Chydoridae*, *Diaphanosoma* sp., *Daphnia cucullata*, *D. parvula*], *Copepoda* mit 12,1 % [*Cyclops vicinus*, *Acanthocyclops* sp.], Vegetation (11,1 %) und Insectlarven (4,1 %). Von den weiteren Komponenten nenne ich die Eitagsfliegenlarven (*Cloeon* sp.). *Ostracoda*, *Oligochaeta* (*Stylaria lacustris*) und *Hydracarina*. *Argulus foliaceus* und *Diptera*imagines waren in der Nahrung unbeträchtlich vertreten.

IN Durchmesserwert ist 0,019 (für Männchen 0,015, Weibchen 0,022, juv. Exemplare 0,014).

### Abhängigkeit der angenommenen Nahrung auf der Grösse der Plötze

Die Probe habe ich in drei Grössegruppen verteilt.

Die erste Grössegruppe (lc bis 100 mm) umfasste 67 Exemplare. Die Nahrung dieser Fische bildet zum grössten Teil die anorga-

nische Fraktion (Schlamm) mit veränderlichen Beimischungen von Diatomen, ähnlich wie in den anderen Fällen im Umfang unbeträglich (29,3 %). Eine bedeutende trophisch ausgenutzbare Komponente ist *Cladocera* mit 27,2 % (*Chydoridae*, *Bosmina* sp., *Daphnia* sp. u. a.), in einem geringeren Masse sind organische Reste vertreten (undefiniert und Detritus) mit 16,4 % Makrovegetationsteile (16,0 %) und *Copepoda* (7,2 %). *Rotatoria* (*Keratella* sp. u. a.) sind in der Verdaugsmasse wenig vertreten, ebenso wie die unbestimmbare Insectenreste. Gering erscheinen in der Verdaugsmasse *Chaoboridae*, *Ephemeroptera*, *Chironomidae*, *Cynophyta* und Fasalalgae. Fast bei der Hälfte der Exemplare wurden wie eine unbedeutende Komponente Statoblasten von Bryozoa festgestellt.

IN Durchmesserwert in der ersten Grossegruppe war 0,019.

Die zweite Grössegruppe umfasste 79 Plötze in der Grösse von 101 bis 130 mm. Zwei Fische haben das Verdauungssystem leer gehabt. Auch bei dieser Probe war am wesentlichsten die Mineralkomponente mit einem veränderlichen Inhalt von Diatomen (36,9 %). Es folgt Detritus und undefinierte organische Materie (20,9 %), gegenüber der ersten Grössegruppe steigt leicht die Bedeutung des Vegetationsteiles (18,4 %). *Cladocera* (12,0 %) bilden eine kleinere Fraction der Verdaugsmasse, ebenso merkbar ist die Senkung des Anteiles der Copepoden. Die Chironomidlarven und die Reste anderer Insekten sind gering vertreten, ähnlich wie Kunstfaser und *Rotatoria* (*Asplanchna* sp., *Keratella* sp.) und *Diptera*. Als eine unbeträglich Komponente wurden Statoblasten der *Bryozoa*, *Ostracoda*, *Oligochaeta* (*Stylaria lacustris*) u. a. festgestellt.

Durchschnittlicher IN bildet 0,024.

In der Nahrung der 59 Plötze, die grösser als 130 mm waren und die dritte Grössegruppe bilden, überwiegte in der Verdaugsmasse die Makrovegetation mit 37,9 %, es folgten Schlamm mit 25,0 %, Detritus und gallertartige organische Reste (13,4 %), *Copepoda* mit 8,7 %, *Cladocera* (6,9 %). Insektenreste (5,0 %) *Chironomidae* (1,7 %) und Textilreste. Unbeträglich Nahrungskomponente dieser Fische waren wieder Statoblasten (fast bei der Hälfte der Probe), Gemmullen (*Spongilla lacustris*), *Rotaria*, Fasalalgae, *Diatomoaceae*, *Ostracoda* und *Hydracarina*. In dem Verdauungstrakt eines Fisches wurde *Argulus foliaceus* festgestellt.

IN Durchmesser der dritten Gruppe war 0,024.

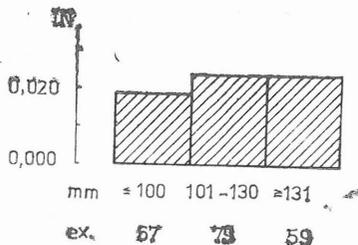


Abb. Nr. 3 — Abhängigkeit der Indexfüllung auf der Körperlänge der Plötze

Die Übersicht der Änderungen der Nahrungskomponente der Plötze im Zusammenhang auf die Fischgrösse wird im Diagramm Nr. 4 angegeben, von dem sichtlich wird, dass mit der wachsenden Körperlänge der Fische in ihrer Nahrung die Bedeutung der Pflanzenkomponente wächst, im Gegenteil der Anteil der tierischen Komponente hat hier eine fallende Tendenz. Dabei ist die verhältnismässige starke Abnahme der Planktone durch verschiedene Insektformen (hauptsächlich benthische Larven, event. Imagen) teilweise kompensiert. Zu den ausdrücklichsten Änderung in der Nahrungsspezialisation kommt es bei den Fischen mit der Körperlänge um 13 cm.

Der Anteil des Schlammes und organischer Reste insgesamt Detritus haben für alle Grössen ungefähr eine konstante Bedeutung.

Ebenfalls habe ich einen schwach steigenden IN-Wert für die erste bis dritte Grössegruppe (Diagramm Nr. 3) festgestellt.

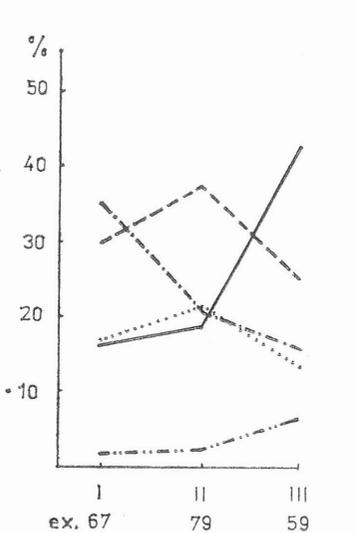


Abb. Nr. 4 — Relative Vertretung der bedeutendsten Nahrungskomponente der Plötze (I.: bis 100 mm (lc); II. 101—130 mm; III.: über 131 mm). — Vegetation, — . — . — Krustentiere, ..... Insekten, ----- Schlamm, ..... Detritus.

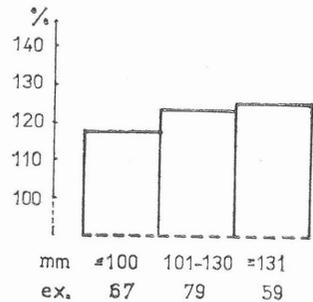


Abb. Nr. 5 — Darmlänge in % der Körperlänge in der Abhängigkeit auf der Grösse der Plötze

IN Durchmesserwert für alle verarbeiteten Plötze ist 0,022.

Die, durch die Analyse der Saisonänderungen in der Nahrung festgestellten Daten der einzelnen Gruppen der Plötze bestätigen im Grunde die früher angeführten Erkenntnisse und Tendenzen.

#### Das Verhältnis der Darmlänge zur Körperlänge (lc) in %

Die durchschnittlichen Werte dieses Indexes führt Diagramm Nr. 5 an. Mit der wachsenden Körperlänge der Plötze steigt mässig der Index. Vollständigkeit halber führe ich den Durchschnittwert dieses Indexes für alle Fische in der Probe an: 122,1 %.

## Brachsen [*Abramis brama* (L.)]

Wir haben 109 Brachsen von 37 mm bis 238 mm gefischt. Das Quantitativspektrum der Nahrung dieser Probe führt Tab. Nr. 3 an.

**Tab. Nr. 3 — Nahrungsqualität des Brachsens (*Abramis brama*)**

Nahrungs- komponente	unbeträcht- lich			Häufigkeit d. Erschei- nung	% Domin.	Ergebnis
	haupt	neben	lich			
Organ. Reste, Detritus	31,5	46	17	34,6	29,7	32,2
<i>Copepoda</i>	27,5	22	25	22,1	25,9	24,0
<i>Cladocera</i>	35,5	25	30	27,0	33,5	30,3
Vegetation	—	3	37	1,3	—	0,7
Mineralteil, Schlamm	2,0	8	34	4,5	1,9	3,2
<i>Chironomidae</i> larvae	8,5	11	22	8,7	8,0	8,4
Statoblasten	—	—	50	—	—	—
Kunstfaser	—	—	6	—	—	—
<i>Insecta</i> larvae	—	—	1	—	—	—
<i>Insecta</i>	1	3	6	1,8	0,9	1,4
<i>Ostracoda</i>	—	—	19	—	—	—
<i>Rotatoria</i>	—	—	3	—	—	—
<i>Oligochaeta</i>	—	—	4	—	—	—
Pflanzensamen	—	—	9	—	—	—

### Die Saisonvariabilität der empfangenen Nahrungen bei Brachsen

17. 4. 1982

Von diesem Datum habe ich zur Disposition eine Probe von 12 Fischen (7 Männchen, 2 Weibchen, 3 juv. Exemplare) gehabt, ein Brachsen hat den Verdauungstrakt leer gehabt.

In der Nahrung der Brachsen ist der grösseren Hälfte überwiegt Detritus und näher unbestimmbare Materie organischer Herkunft [gewissermassen wahrscheinlich Verdauungsmasse] mit 55,6 %. Eine bedeutende Rolle spielt der Mineralteil (21,0 %), Chironomidenlarven (*Cricotopus sylvestris*, *Cricotopus* sp., *Glyptotendipes* sp.) und *Copepoda* (*Cyclops vicinus*) nehmen gleichmässig 11,7 % ein. In der Nahrung waren unbeträglich Makrovegetationreste, Statoblasten, Wasserflöhe (*Chydoridae*, *Bosmina* sp.) und Kunstfasern [Textilie, siehe oben] enthalten.

IN Durchmesserwert ist 0,006 und ist gleich für Männchen, Weibchen und juvenile Exemplare.

28. 5. 1982

Probe von einem Männchen. In seinem Trakt waren nach der perzentuellen Überrechnung 75 % Detritus und organischer gallerartiger Masse, 25 % Larvenreste (*Cricotopus sylvestris*, *Chironomus* sp.) vertreten.

IN dieses Brachsen war 0,013.

13. 6. 1982

Probe von 30 Fischen (11 Männchen, 7 Weibchen, 12 juv. Exempl.), in deren Nahrung dominieren *Cladocera* (*Chydoridae*, *Acroperus* sp., *Bosmina* sp., *Daphnia* sp.) mit

39,1 %, Reste organischer Materie insgesamt Detritus sind an zweiter Stelle mit 37,4 %. *Copepoda* (*Cyclops* sp., *Thermocyclops* sp.) vertreten ähnlich wie im April mit einem verhältnismässigen Anteil von 11,7 %. Was die Bedeutung betrifft folgen Chironomidenlarven (*Glyptotendipes* sp., *Chironomus* sp., *Cryptochyonomus* Gr. *defectus*) mit 6,7 %, Insectenreste (3,8 %) und der Mineralteil (Schlamm) mit Beimischung von Diatomen (*Cymatopleura* sp.) mit 1,5 %. Eine oft unbeträgliche Komponente in der Nahrung der Fische waren Statoblasten der Bryozoa, Makrovegetationsteile und Muscheltierchen.

Durchschnittlicher IN ist 0,016 (Männchen 0,017, Weibchen 0,016, juv. 0,015).

15. 7. 1982

26 Fische zu diesem Datum stellen 9 Männchen, 3 Weibchen und 14 geschlechtunreife Fische. In der Nahrung der Probe überwiegen Reste organischer Herkunft und Detritus (35,0 %), es folgen *Cladocera* mit 32,1 % (*Chydoridae*, *Bosmina* sp.). Der Anteil der Copepoden wächst in diesem Monate an (17,2 %), die Bedeutung der Chironomidlarven gegenüber Juni steigt leicht (11,4 %), es sind auch psammophile Arten *Cladotanytarsus* Gr. *mancus*, *Allochironomus* sp., *Chironomus* Gr. *plumosus* vertreten. Es folgt Schlamm mit Beimischung von Diatomen (2,7 %), andere Insecte (0,9 %) und Makrovegetationreste (0,9 %). Wie eine unbeträgliche Fraktion figurieren oft wieder Statoblasten, etwas weniger *Ostracoda* und *Rotatoria* (*Brachionus* sp.).

IN Durchmesser ist 0,011 (Männchen 0,012, Weibchen 0,012, juv. Fische 0,010).

10. 9. 1982

Die Probe ist von 11 Fischen vertreten (1 Männchen, 1 Weibchen und 9 juv. Exemplare). In ihrer Nahrung habe ich namentlich Wasserflöhe (*Bosmina* sp., *Acroperus* sp.) gefunden (45,80 %). Einen Aufsteig habe ich besonders bei den Copepoden (*Cyclops* sp., *Acanthocyclops* sp.) mit 29,7 % vermerkt. Was die Bedeutung betrifft es folgen die Reste organischer Herkunft und Detritus (22,1 %), Makrovegetationreste (2,5 %) und Statoblasten. Schlamm wurde minimal vertreten, überwiegend pelofilische, event. psammofilische Chironomidenlarven (*Cryptochironomus* Gr. *defectus*, *Harnischia* sp.), *Rotatoria* und *Ostracoda*.

IN Durchmesser ist 0,012, bei den Männchen, 0,009, bei den Weibchen 0,016 und bei den geschlechtlich unerwachsenen Fischen 0,012.

14. 10. 1982

Es wurden 29 Fische gefischt, davon 1 Männchen, 3 Weibchen und 25 juvenile Exemplare; zwei Brachsen haben den Verdauungstrakt leer gehabt. In dem Fischfang überwiegen ausdrücklich kleine Fische bis zu 100 mm der Körperlänge, was auch ihre Reflektion in der Nahrungsqualität gefunden hat. Meistens wurden da *Copepoda* (49,1 %) und *Cladocera* (*Chydoridae*, *Bosmina* sp., *Diaphanosoma* sp.) mit 25,0 % vertreten. Detritus und organische Reste (16,2 %) und Chironomidlarven mit den 8,8 % (*Chironomus* Gr. *plumosus*, *Chironomus* sp.). Von kleiner Bedeutung waren die Makrovegetationreste, Statoblasten, Samen der terrestrischen Pflanzen, Mineralfraktion, *Oligochaeta* (*Stylaria lacustris*) und Reste der Insektkörper.

IN Durchmesser war im Oktober nur 0,004, übereinstimmend mit den Werten für Männchen, Weibchen sowie junge Fische.

Es ist sichtbar, dass die Bedeutung der Planktonkrustentiere aufwächst, der Wert der Insectenanteiles in der Nahrung des Brachsen während der Saison dagegen gesunken hat. Auf Grund dieser realen Annahme, dass ein bestimmter Fraktionteil, als organische Reste klassifiziert, welche die unverdauten weichen Insectenteile vorstellen, tritt diese Tendenz noch markanter her vor. Beide erwähnten Trends sind ausdrücklicher, als den Annahmen entsprechen würde, die sich an eine einseltige Korrelation zwischen der Fischgrösse und der relativen Vertretung der Krustentiere und Insection begranzten würde.

IN Saisonverlauf korreliert mehr oder weniger für die verfolgte Periode mit den Werten der Wasserwärme (Diagramm Nr. 2). In den IN

Werten habe ich keine wesentliche Differenzen bei Männchen und Weibchen gefunden.

### Abhängigkeit der angenommenen Nahrung an der Grösse des Brachsen

Die erste Gruppegrösse umfasste 11 Fische, von denen 2 den Verdauungstrakt leer gehabt haben. Die Grösse der Exemplare wurde vom oben mit der Grösse 50 mm begrenzt. In der Nahrung der kleinsten Brachsen überwiegen Wasserflöhe (*Bosmina* sp., *Chydoridae*, usw.) mit 59,6 %. Relativ bedeutend war der Anteil der Copepoden (19,9 %), namentlich ihre jüngere Entwicklungsstadien, und undefinierte Reste organischer Herkunft und Detritus (17,7 %). In der Verdauungsmasse waren in relativer kleiner Menge auch kleine Statoblasten (*Bryozoa*), unbeträglich dann *Ostracoda* und Makrovegetationreste.

Durchmesser IN was bei ersten Grössegruppe 0,006.

Die zweite Grössegruppe umfasste 43 Fische in den Grössen von 51 bis 100 mm, in deren Nahrung die Wasserflöhe (*Bosmina longirostris*, *Chydorus* sp.) die bedeutendste Komponente mit 38,8 % bildeten und Copepoda mit 34,3 % (juvenile Stadien, *Thermocyclops* sp.). Organische Reste und Detritus (17,2 %) bleiben ungefähr auf dem selben Niveau, es wächst aber der Anteil der Vegetation (3,4 %) und des Schlammes (2,7 %) an. Zum ersten mal erscheinen kleinere benthische und phytophile Chironomidlarven, *Oligochaeta* und Insektenreste sind auch vertreten. Samen der terrestrischen Vegetation, *Ostracoda* und *Rotatoria* sind nur unbeträglich vertreten.

IN Durchmesserwert ist mit 0,010 representiert.

Bei der dritten Grössegruppe (19 Fische, 101—150 mm) behalten die Wasserflöhe mit 37,7 % die grosse Bedeutung. Gleich nach ihnen, was die Bedeutung betrifft, reiht sich Detritus und organische Reste unklarer Herkunft (32,5 %), es folgen *Copepoda* (20,1 %). Insektenreste [hauptsächlich Larven] mit 7,2 %. Relativ wenig bedeutend ist der Anteil von Schlamm mit einer unbeträchtlichen Beimischung von Kieselalgen, ausschliesslich benthischen (2,6 %). Als eine unbeträgliche Komponente figurieren bei 12 Fischen Statoblasten, ebenfalls unbeträchtlich wurden weitere Fraktionen von Muscheltierchen, Rotatorien und von Kunstfasern klassifiziert.

IN Durchmesser war von allen der Grösste — 0,014.

In der Nahrung der Probe der vierten Grössegruppe (20 Exemplare, 151—200 mm) überwiegt ausdrücklich Detritus und organische Reste unklarer Herkunft mit 50,1 %. Der Anteil der Wasserflöhe (*Bosmina* sp., *Chydoridae*, *Diaphanosoma* sp., *Daphia* sp.), mit Hinsicht zu den früher angeführten Gruppen ist niedriger (16,1 %), ähnlich wie im Falle der Kopffüsser (*Cyclops vicinus*), auch wenn hier die Senkung weniger steil ist (14,5 %). Die Bedeutung der Chironomiden (Larven) in der Nahrung der Brachsen von dieser Grösse wächst an, besonders wenn wir in Betracht nehmen, dass ein bestimmter Teil der sogenannten organische Reste der selben Herkunft ist, und zwar 12,9 %. Die erhöhte Anfrage nach den benthischen Organismen deutet darauf hin auch der erhöhte Schlammgehalt (5,3 %) im Verdauungsmechanismus der

Brachsen. Insekten (1,2 % sind ebeneso vertreten. Die unbeträchtliche Nahrungsanteile bleiben quantitativ fast ohne Änderungen (Vegetation, Statoblasten, Muscheltierchen, Kunstfasern).

Durchmess IN ist 0,012.

In der Nahrung der grössten Brachsen (die fünfte Grössegruppe: 16 Brachsen von der Grösse 210—250 mm) war die hervorragendste Nahrungskomponente Detritus und organische Reste (45,0 %), es folgen Chironomidlarven mit 18,5 % [gleich wie in der vorigen Gruppe von verschiedener Grösse, z. B. *Cricotopus sylvestris*, *Chironomus* Gr. *plumosus*]. Copepoda (13,7 %) sinken mässig in ihrer Bedeutung, während die Wasserflöhe zum beträchtlichen Teil der Nahrung werden. Unidentifizierte Insektenreste (11,2 %) sind ebenso unbeträchtlich vertreten. Der Schlammanteil gegenüber den vorigen Gruppen steigt weiterhin (8,9 %), der Vegetationanteil war etwas höher als bei der 4. Grössengruppe (2,9 %).

Durchmesser IN war nur 0,007. Angesichts der relativ guten Ausfüllung der Trakte, spielte hier bestimmt eine wesentliche Rolle das Gewicht der Grösseren Exemplare.

Die Nahrungsänderungen in Bezug auf die Grösse des Brachsen äusserten sich markant, was die qualitative sowie quantitative Seite betrifft, ungefähr um die Grössen mässig unter 150 mm der Körperlänge

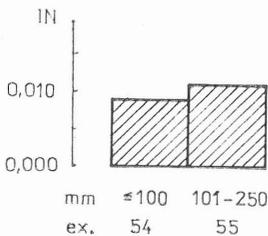
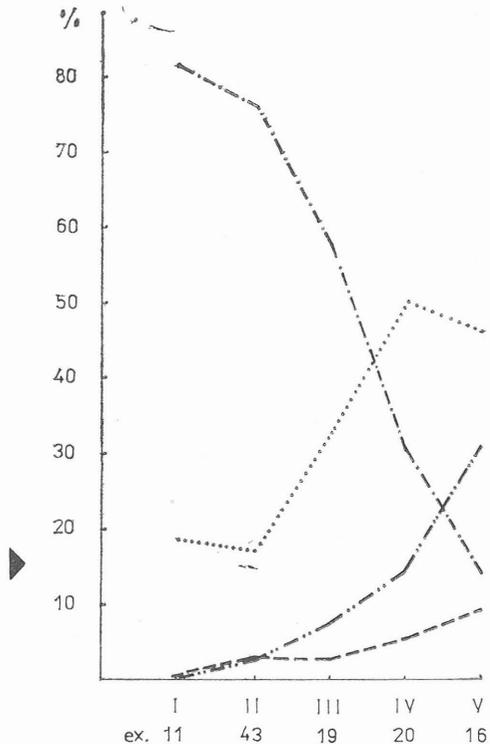


Abb. Nr. 6 — Abhängigkeit der Werte der Indexfüllung auf der Körperlänge des Brachsen

Abb. Nr. 7 — Relative Vertretung der bedeutendsten Nahrungskomponente der Brachsen von verschiedener Grösse (I.: 1c bis 50 mm; II.: 51—100 mm; III.: 101—150 mm; IV.: 151—200 mm; V.: 201—250 mm).  
 - - - - - Krustentiere,  
 ..... Detritus,  
 - · - · - Insekten,  
 - - - - - Schlamm



der Fische, wo aus dem Brachsen mehr oder weniger einem Zooplanktonphag überwiegend ein Benthophag (siehe Diagramm Nr. 7) wird. Was die IN Werte betrifft, sie wurden höher für Grössere Fische festgestellt (0,011 lc über 100 mm), als für die kleinen Exemplare (lc bis 100 mm: 0,009) — siehe Diagramm Nr. 6. Die grössten Werte dieser Konstante habe ich bei den Exemplaren in der Grösse von 101 bis 150 mm festgestellt.

IN Gesamtwert war bei dem Brachsen 0,010.

Ähnlich wie im Falle der Plötze haben auch die mehr im Detail verarbeitete Ergebnisse der Saisonänderungen der Nahrung einzelner Grössegruppen die höher angeführten Daten bestätigt.

### Verhältnis der Darmlänge zur Körperlänge (lc) in %

Diese Charakteristik gewinnt mit der wachsenden Körperlänge des Brachsen höhere Werte (Diagramm Nr. 8), trotzdem es nicht möglich ist bei grösseren Exemplaren in der Verdauungsmasse einen bedeutenderen Anteil der Pflanzennahrung zu finden.

Durchmesser für alle Brachsen war 109,6 %.

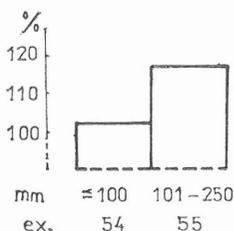


Abb. Nr. 8 — Darmlänge in % der Körperlänge in der Abhängigkeit auf der Grösse des Brachsen

### Güster [*Blicca bjoerkna* (L.)]

Wir haben insgesamt 50 Güster in der Grössenspannweite von 70 bis 230 mm gefischt. Die relative Vertretung der Nahrungsteile der Probe führt die Tab. Nr. 4 an.

### Saisoniabilität der angenommenen Nahrung bei den Güstern

17. 4. 1982

An diesem Datum wurden 5 Fische gefischt, davon 2 Männchen und 3 Weibchen. Ein Weibchen hatte den Verdauungstrakt leer. In der Nahrung der übrigen Fische wurde von 50 % Detritus enthalten und weitere unidentifizierte organische Reste (praktisch des selben Aussehens wie bei dem Brachsen), von 34,4 % fand ich in der Verdauungsmaterie Chironomidlarven [*Cricotopus* sp., *Cricotopus sylvestris*, *Glyptotendipes* sp., *Chironomus* sp.]. Der relativ hohe Anteil der Mineralteile (18,8 %) verdeutlicht, dass die Fische teilweise vom Boden gefressen haben. Was die Bedeutung betrifft, es folgten Insektenreste (9,4 %) und Makrovegetation (6,3 %). Unbeträchtlich waren *Copepoda* (in einem Falle) und *Cladocera* [*Acroperus* sp.] in zwei Fällen, Statoblasten und Fraseralgen vertreten.

IN Durchmesser ist 0,006 (Männchen 0,012, Weibchen 0,003). Bei den Weibchen wurde in die angeführte Probe auch ein Fisch mit leerem Magen eingezogen.

Tab. Nr. 4 — Nahrungsqualität der Güster (*Blicca bjoerkna*)

Nahrungs- komponente	unbeträcht- lich			Häufigkeit d. Erschei- nung	% Domin. Ergebnis	
	haupt	neben	lich			
Detritus u. org. Reste	27,0	5	6	33,3	57,4	45,4
<i>Copepoda</i>	—	9	12	9,4	—	4,7
<i>Cladocera</i>	—	6	20	6,3	—	3,2
Mineralteil	4,0	1	19	5,2	8,5	6,9
<i>Insecta</i>	3,0	5	13	8,3	6,4	7,4
<i>Chironomidae</i> larvae	4,0	6	11	10,4	8,5	9,5
<i>Ostracoda</i>	—	—	8	—	—	—
Vegetation	9,0	17	10	27,1	19,1	23,1
Statoblasten	—	—	29	—	—	—
Kunstfaser	—	—	8	—	—	—
Faseralgen	—	—	3	—	—	—
Pollen	—	—	4	—	—	—

28. 5. 1982

In der Probe 36 Fische waren 15 Männchen, 13 Weibchen und 8 juv. Exemplare vertreten. Zwei (1 Männchen und 1 juv.) hatten den Magentrakt leer. Was die Nahrungsqualität betrifft, es dominieren wieder organische Reste und Detritus (49,1 %), einen beträchtlichen Anteil in der gesamten Menge umfassten die Makrovegetationreste (31,1 %). An den weiteren Stellen nenne ich vom Bedeutenden zu weniger Bedeutendem die Fraktion der Chironomiden (8,7 %) mit Taxonen *Cricotopus sylvestris*, *Cricotopus* sp., *Prodiamesa* sp., weiter *Copepoda* besetzten 5,8 % (*Cyclops vicinus*), der Mineralteil mit kleiner Beimischung benthischer Kieselalgen (2,6 %), Wasserflöhe (*Bosmina longirostris*, *Chydoridae*) mit 2,2 % und die übrigen Insekten (nur 0,7 %). Bei zwanzig Fischen waren als unbeträchtliche Komponente Statoblasten, Muscheltierchen bei vier Fische vertreten. Wie unbeträchtliche Komponente sind ebenfalls Kunstfasern, Pollenkerne der Festlandvegetation und Insektenpuppen.

Durchmesser IN hat den Wert 0,009, bei den Männchen 0,007 (insgesamt eines Fisches mit leerem Magen), bei Weibchen 0,011 und bei den juvenilen Fischen 0,008 (insgesamt 1 leeren Trakt).

13. 6. 1982

Die Probe von 4 Exemplaren der Güster umfasste je 1 Männchen und 1 Weibchen, 2 geschlechtlich unreife Exemplare. Die Vertretung von Detritus und organischer Reste war in der Verdauungsmaterie beträchtlich hoch (50 %). In Bedeutung folgten stark destruierte Reste meistens benthischen Insekten (37,4 %), je von 6,3 % in der Nahrung umfassten Larven von Chironomiden (*Cryptochironomus* sp.) und Makrovegetation. Unbeträchtliche Komponente unterscheiden sich nicht beträchtlich in der Qualität sowie Menge von den unbeträchtlichen Komponenten, die im Mai festgestellt wurden.

Durchmesser IN ist 0,008 (Männchen 0,001, Weibchen 0,017, 2 juv. Exempl. 0,008).

15. 7. 1982

Im Juli haben wir nur 1 erwachsene Güster, Männchen gefischt. Nach Prozentumrechnung seine Verdauungsmaterie umfasste 75 % Detritus und organischer Reste, 25 % identifizierender Reste (*Chironomus* Gr. *plumosus*, *Cricotopus* sp.). Als unbeträchtliche Komponente fand ich in der Verdauungsmaterie nur Statoblasten und *Copepoda* (*Cyclops vicinus*, *Acanhocyclops americanus*).

IN bei diesem Exemplar war 0,012.

10. 9. 1982

Die Probe 4 Güster, davon 1 Männchen, 2 Weibchen und 1 juv. Exemplar. Detritus und organische Substanz waren vertreten im Durchschnitt wie die Mineralfraktion mit 27,1 %, Vegetation mit 18,1 %, Wasserflöhe (*Chydoridae*, *Bosmina* sp., *Daphnia* sp.,

*Diaphanosoma* sp.) umfassten 10,7 %, was ist nebenbei der höchste Wert im Verlaufe der Saison. *Copepoda* (*Cyclops vicinus*, *Thermocyclops* sp.) und Chironomidlarven (*Cricotopus* sp., *Glyptotendipes* sp.) sind bedeutend mit den gleichen 5,6 %. Unbeträchtlich sind Statoblasten (bei allen Exemplaren) und Muscheltierchen (bei zwei Exemplaren) erschienen.

Durchmesser IN war 0,018 (Männchen 0,020, Weibchen 0,014, juv. 0,020).

14. 10. 1982

In dem Fischlang war die Güster überhaupt nicht vertreten.

IN Durchmesserwerte haben mit der Ausnahme im Mai (0,009) eine ständig steigende Tendenz vom April bis zum September.

### **Abhängigkeit der angenommenen Nahrung von der Grösse der Güster**

Die Probe der Güster habe ich in zwei Grössegruppen verteilt. Weil aber die gewonnenen Ergebnisse die vorausgesetzten Bedingungen nicht ausdrücklich genug bestätigt haben, entgliederte ich nachträglich von der ersten Grössegruppe Fische kleiner als 101 mm (Untergruppe 1a).

Die bedeutendste Komponente in der Nahrung der ersten Grössegruppe (bis 150 mm, 22 Exemplare, davon 1 leerer Verdauungstrakt) waren näher unidentifizierte organische Reste und Detritus (49,3 %). Überraschend war der relativ beträchtliche Anteil submerser Makrovegetation (17,9 %), was die Bedeutung betrifft es folgen dann Chironomidlarven mit 11,3 % (verschiedene Grössen phytophilien, psammophilien ev. pelophilien Taxonen) und die sämtlichen übrigen Insekten bis auf Aushahmen, die wegen ihrer Destruktion unbestimmbar gewesen waren (7,7 %). Schlamm mit den Mineralbeimischungen benthischer Kieselalgen war in der Nahrung der Fische von dieser Grösse weniger bedeutend (6,6 %). Gegen Erwartung stellen Krustentiere nur einen geringen Nahrungsteil vor (*Copepoda* und *Cladocera* beide je von 3,6 %). Bei der Untergruppe 1a (6 kleinste Exemplare, ein Fisch hatte den Verdauungstrakt leer) bleiben zwar organische Reste insgesamt Detritus mit einem hohem Anteil vertreten (46,7 %), die Wasserflöhefraktion ist aber in der Wirklichkeit höher (13,4 %). Es überwiegen beträchtlich benthisch lebende Vertreter. Die Bedeutung der Vegetation ist höher als man in der Literatur gewöhnlich anführt (10,6 %). Schlamm und Mineralteil (7,8 %) waren in der Verdauungssubstanz wenig bedeutend, ähnlich wie Larvenreste der Chironomidlarven (5,6 %). Wieder unbeträchtlich fand ich wieder Statoblasten und Kunstfasern. Die angeführten Tatsachen ergänze ich damit, dass 4 Exemplare aus der Untergruppe im Mai gefischt worden sind (eines von ihnen leer), eins im Mai und eins im September.

In der Nahrung der zweiten Grössegruppe (1c über 150 mm, 28 Fische, 1 Exemplar ohne Verdauungssubstanz im Verdauungstrakt) es überwiegt wieder beträchtlich Detritus und gallertartige unidentifizierte organische Reste (42,3 %), es folgt Makrovegetation (27,3 %), Chironomidlarven (alle von praktisch erreichbaren Grösse) mit 8,0 %, Reste anderer Insecte (7,1 %). *Copepoda* (5,6 %) und *Cladocera* (2,8 %) ohne wesentlicher Änderungen gegenüber der ersten Gruppe waren in der Verdauungssubstanz verhältnismässig wenig vertreten.

Eine relativ bedeutende unbeträchtliche Komponente bleiben Staoblasten, weniger dann Kunstfasern, Pollenkerne und Faseralgeln.

Von den Ergebnissen kann man schliessen, dass es zu stärkeren Änderungen in der Nahrung der Güster über 100 mm nicht mehr kommt. Der Anteil der Vegetationkomponente in der Nahrung mit der wachsenden Körperlänge wächst mässig an. Trotzdem bestätigte sich diese Komponente auch bei den kleinsten Fischen. Im Gegenteil bei den kleineren Fischen bilden die Krustentiere den mehr bedeutenden Nahrungsteil. Der Anteil der Insektenlarven (Übergewicht von Chironomidlarven) ist bei den Fischen unter 100 mm lang niedriger.

Die Fische der 2. Grössegruppe hatten im Durchschnitt IN um 0,003 niedriger als die Fische der 1. Grössegruppe.

Durchmesser IN war bei allen Güstern 0,009.

### Das Verhältnis der Darmlänge zu der Körperlänge (lc) in %

Die Werte dieser Konstante korrelieren mehr oder weniger mit der Körperlänge der Fische (siehe Diagramm Nr. 9).

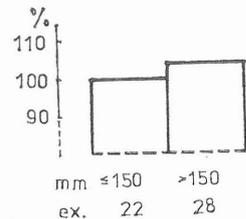


Abb. Nr. 9 — Darmlänge in % der Körperlänge in der Abhängigkeit auf der Grösse der Güster

Durchmesswert dieser Konstante für die ganze Probe war 101,9 %.

### Ukelei [*Alburnus alburnus* (L.)]

Es gelang 38 Unkeleie in der Grösse von 86 bis 162 mm (21 Männchen, 24 Weibchen, 3 juv. Exemplare) sammeln. Ihre Grössenverteilung war so ungünstig, dass ich die Verfolgung der Abhängigkeit der Nahrungsqualität auf der Grösse der Fische verlassen musste. Die Nahrungsqualität der Komplettprobe führt die Tab. Nr. 5 an.

13. 6. 1982

Probe von drei Ukeleiweibchen in der Grössenspannweite 128—141 mm. In ihrer Nahrung mit 53,4 % stark überwiegen terrestrische Insekten, welche vom Wasserspiegel gesammelt wurden [*Diptera*, *Hymenoptera* (*Apis mellifera*)] kleine *Lepidoptera* us. ä.). Die Bedeutung der Wasserflöhen (*Chydoridae*, *Daphnia* sp.) ist 26,7 %, Copepoden (*Cyclops vicinus*) und organischer Reste insgesamt Detritus stimmt überein und zwar 10 %. Unbeträgliche Erscheinung habe ich bei den Planktonkieselalgen (*Cymatopleura* sp.), Rotatorien (*Brachionus* sp.) und Muscheltierchen vermerkt.

IN Durchmesserwert bei diesen drei Exemplaren ist 0,019.

15. 7. 1982

Probe von 6 Fischen ist mit 2 Männchen, 3 Weibchen und juv. Exemplar vertreten. Die Fischen sind 76—165 mm lang. In ihrer Verdauungssubstanz überwiegen in diesen Monat im selben Masse 32,1 % verschiedenartige Insektenreste, die auf den Wasser-

Tab. Nr. 5 — Nahrungsqualität der Ukelei (*Alburnus alburnus*)

Nahrungs- komponente	unbeträcht-			Häufigkeit d. Erschei- nung	% Domin. Ergebnis	
	haupt	neben	lich			
<i>Copepoda</i>	5,0	4	2	22,5	21,7	22,1
<i>Cladocera</i>	8,0	6	3	35,0	34,8	34,9
Org. Reste u. Detritus	3,0	4	12	17,5	13,0	15,3
<i>Insecta</i>	6,0	3	2	22,5	26,1	24,3
<i>Ostracoda</i>	—	—	3	—	—	—
<i>Rotatoria</i>	—	—	4	—	—	—
Plankton. <i>Diatomae</i>	—	—	5	—	—	—
Pollen der Bäume	—	—	7	—	—	—
Statoblasten	—	—	5	—	—	—
Mineralteil, Schlamm	1,0	—	—	2,5	4,3	3,4
Vegetation	—	—	1	—	—	—

spiegel gefallen sind, und *Copepoda* (*Cyclos* sp., *Acanthocyclops* sp.). Ebenfalls bedeutend war der Anteil von Wasserflöhen mit den 23,8 % (*Bosmina* sp., *Daphnia* sp., *Chydoridae*), es folgt der Mineralteil (12,2 %). Unbeträglich sind in der Nahrung der Ukelei Detritus, Statoblasten, Pollenkerne und Makrovegetation enthalten.

Durchmesser IN ist 0,018.

14. 10. 1982

Probe von 29 Fischen (9 Männchen, 18 Weibchen, 2 juv. Exemplare) mit der Körperlänge von 107 bis 162 mm. Die grosse Anzahl der gefischten Fische hängt offensichtlich mit der Änderung des Abfangplatzes zusammen. Mit der Temperatursenkung und dem Nahrungsangebot kann man dagegen die auffallend wenig voll Verdauungstrakte bei 15 Exemplaren sogar leer verbinden. Bei den übrigen waren in der Verdauungssubstanz mehr ausdrücksvoll die Wasserflöhen (*Bosmina* sp., *Diaphanosoma* sp., *Daphnia* sp., Ephyppien) mit 45,5 % vertreten, Detritus mit anderen Resten organischen Charakters war an zweiter Stelle mit 24,4 %. Es folgen *Copepoda* (*Thermocyclops* sp., *Cyclops* sp.) mit 16,3 % und *Insecta*, meistens von dem Wasserspiegel gesammelt. Glockentierchen und Samen der auf den Ufern wachsenden Pflanzen kamen in der Nahrung unbeträglich vor.

Durchmesser IN, bei der standardbenützten Methode, war der Null gleichgestellt. Deshalb habe ich bei 14 Fischen, dessen Verdauungstrakt nicht leer gewesen war, den Durchmesser IN extra berechnet. Sein Wert war 0,001.

Für die Probe von allen 38 Ükeleien aus Hostivař Stausee war der Wert von Durchmesser IN 0,003.

Durchmesswert des Verhältnisses der Darmlänge zur Körperlänge in Prozenten bei der ganzen Probe der Ukelei machte 88,4 %.

#### Karpfen (*Cyprinus caprio* L.)

Es wurden 30 Exemplare von Karpfen mit der Körperlänge 138—269 mm gefischt. Da die Gesamtprobe nicht genügend in der Grösse variabel war, ist es nicht möglich gewesen eine bedeutendere Korrelation zwischen der Nahrungsqualität und der Fischengrösse festzustellen. Sehr wahrscheinlich handelte es sich um Fische, die während des Jahres 1982 ausgesetzt wurden. Die Nahrungsqualität führt die Tabelle Nr. 6 an.

Tab. Nr. 6 — Nahrungsqualität des Karpfens (*Cyprinus carpio*)

Nahrungs- komponente	unbeträcht- lich			Häufigkeit d. Erschei- nung	% Domin.	Ergebnis
	haupt	neben	lich			
Organ. Reste, Detritus	9,0	7	6	34,0	33,3	33,7
<i>Cladocera</i>	3,0	5	8	17,0	11,1	14,1
<i>Copepoda</i>	7,5	6	7	28,7	27,8	28,3
Vegetation	5,5	—	8	11,7	20,4	16,1
Statoblasten	1,0	—	11	2,1	3,7	2,9
<i>Oligochaeta</i>	—	—	1	—	—	—
<i>Insecta</i>	1,0	—	12	2,1	3,7	2,9
<i>Chironomidae</i> larvae	—	2	7	4,3	—	2,2
<i>Ostracoda</i>	—	—	2	—	—	—
Insektpuppen	—	—	1	—	—	—
Mineralfraktion	—	—	6	—	—	—
<i>Rotatoria</i>	—	—	1	—	—	—

17. 4. 1982

13 Karpfenexemplare gefischt (1 Männchen, 12 juv. Fische) in der Grösse von 146 bis 269 mm. Zwei Exemplare haben den Verdauungstrakt leer gehabt. Bei den übrigen die 50,6 % der Verdauungssubstanz bildete Detritus und unidentifizierte organische Reste, begleitet mit Beimischung von Darmschleim, den es mir beim Karpfen trotz aller Mühe nicht gelungen ist von der Verdauungsmasse restlos wertzuteilen. Von 27,6 % waren in der Nahrung dieser Karpfen beweisbare Reste von submerser Makrovegetation zu finden, von 15,2 % dann *Copepoda* (Nauplien, *Cyclops* sp.), von 3,4 % wurden Wasserflöhe (*Chydoridae*, *Bosmina* sp.) vertreten, verschwindend wie eine unbeträchtliche Komponente enthielt die Verdauungssubstanz der Karpfen Chironomidlarven (*Cricotopus* sp., *Glyptotendipes* sp.), unidentifizierte Insektenreste, Statoblasten und Mineralteile (Schlamm).

Durchmesser IN war nur 0,002.

28. 5. 1982

In der Karpfenprobe in Grösse von 233 bis 255 mm waren 1 Männchen und zwei juv. Exemplare enthalten. Die Verdauungssubstanz bildeten mit 36,7 % organische Reste und Detrit, mit dem selben Wert wurden *Copepoda* (verschiedene Entwicklungsstadien, *Cyclops* sp.) repräsentiert. Mit dem Anteil von 26,7 % wurde in der Nahrung Makrovegetation vertreten. Unbeträchtliche Komponente bildeten *Cladocera* (*Chydoridae*, *Daphnia* sp., *Diaphanosoma* sp., *Bosmina* sp.), Statoblasten, Chironomidlarven, *Oligochaeta*, Insektenreste (wahrscheinlich Larven) und *Ostracoda*; in einem Fall habe ich in der Verdauungssubstanz eine Dipteralarve gefunden.

Durchmesser IN war 0.001.

13. 6. 1982

Die Probe von 4 Karpfen (alle juv. Exemplare) von 201 bis 235 mm gross. Die Nahrung wurde von 47,1 % mit Detritus und organischen Resten vertreten, von 20,2 % mit Wasserflöhen (*Chydoridae*, *Daphnia* sp., *Bosmina* sp., *Ceriodaphnia* sp.) vertreten, es folgte Makrovegetation (18,1 %) und *Copepoda* (*Cyclops vicinus*, *Thermocyclops* sp.) mit 14,6 % und Chironomidlarven (*Glyptotendipes* sp.) mit 5,8 %. Eine bedeutend unbeträchtliche Komponente waren Statoblasten, Schlamm und destruierte Insektenreste.

Durchmesser IN ist in diesem Monate 0,006.

15. 7. 1982

Probe von 6 Karpfen (ein Männchen, 5 juv. Exemplare) mit der Körperlänge von 179 bis 269 mm. In ihrer Nahrung überwiegen *Copepoda* (39,6 %) mit den Taxonen *Cyclops*

*Thermocyclops*, es folgten Wasserflöhe (*Chydoridae*, *Daphnia* sp., *Diaphanosoma* sp., *Bosmina* sp.) mit 22,9 %. Statoblasten von *Bryozoa* nehmen in den Perzenten den selben Teil ein (der Trakt einer Fisches wurde, von ihnen ganz erfüllt, wie undeterminierbaren und stark unverdauten Insektenreste [12,5 %]). Unidentifizierte organische Reste nahmen 8,4 % ein, Larven der Chironomiden (*Allochironomus* sp., *Tanytarsus* sp., *Glyptotendipes* sp.) wurden mit den 4,2 % besetzt. Nur unbeträchtlich wurden Reste der Makrovegetation, Schlamm, Glockentierchen und Muscheltierchen vertreten.

Durchmesser IN ist 0,016, was der höchste Wert vom ganzen Jahre war.

10. 9. 1982

Die Probe stellten 3 Fische vor (1 Männchen, 1 Weibchen, 1 geschlechtlich unreifes Exemplar), in deren Verdauungstrakten ich von 50 % *Copepoda* (*Cyclops* sp., *Acanthocyclops americanus*), 33,3 % Wasserflöhe (*Bosmina* sp., *Daphnia* sp., *Ceriodaphnia* sp., *Moina* sp.) und von 16,7 % organische Reste festgestellt habe. Vegetation genau wie Insektenreste wurden in der Nahrung nur selten vertreten.

Durchmesser IN war 0,006 und gegenüber dem Juliwert ist er bedeutlich gefallen.

14. 10. 1982

Wir haben nur einen juvenilen Fisch mit dem leeren Verdauungstrakt gefischt. Ihr Länge war 239 mm.

Aus den angeführten Daten kommt es her vor, dass in der Nahrung der verarbeiteten Probe die Bedeutenheit unidentifizierter Reste und Detritus durchschnittlich im ersten Teil der Saison höher war (ungefähr bis zum Juni) als in der zweiten Hälfte. Ständig bedeutend war in der Ernährung der Karpfen ein schwingender Anteil von Copepoden, ausschliesslich von Mai und April ist es möglich auch die Komponente von Wasserflöhen als bedeutend zu betrachten. Makrovegetationsanteil hat dagegen die höchste Bedeutung im April und senkt bis zum Juni, seitwann sie in der Nahrung weder wie die Haupt- noch Nebenkompente nicht gefunden wurde. Mit der Ausnahme von Juni und Juli waren die benthische Chironomidlarven in der Nahrung der Karpfen von keiner grösseren Bedeutung.

Durchmesswert von IN war für die Karpfenprobe 0,006.

Der Durchmesserwert des Verhältnisses der Darmlänge zur Körperlänge (lc) in % war beim Karpfen relativ hoch — 202,3 %.

### Zander [*Stizostedion lucioperca* (L.)]

Für die Nahrungsanalysen hatte ich zur Disposition die Probe von 22 Fischen (alle juv.) der Grössenspannweite 37—123 mm. Ein Exemplar hatte den Verdauungstrakt ganz leer gehabt. Die Gesamtdaten über die Nahrungsqualität sind in der Tab. Nr. 7 angeführt.

13. 6. 1982

Es wurden 9 Zander mit der Körperlänge von 37 bis 123 mm gefischt. In ihrer Nahrung waren mit 66,7 % *Copepoda* vertreten (es überwiegte die Gattung *Cyclops*), den Rest d. h. 33,3 % bildete die Fischbrut (es ist mir gelungen nur ein Exemplar der Plötze zu bestimmen). Einen unbeträchtlichen Teil der Nahrung bildeten organische Reste unklarer Herkunft, möglicherweise stark unverdaute Fische, weiter dann Reste submerser Makrovegetation (wahrscheinlich eine zufällige Bemischung), Wasserflöhe (*Ceriodaphnia* sp., *Daphnia* sp.), in einem Falle Taxonlarve *Ephemeroptera*.

Durchmesser IN war 0,044.

Tab. Nr. 7 — Nahrungsqualität des Zanders (*Stizostedion lucioperca*) — jüngste Fische

Nahrungs- komponente	unbeträcht-			Häufigkeit d. Erschei- nung	% Domin.	Ergebnis
	haupt	neben	lich			
<i>Pisces</i>	5,0	—	1	22,7	23,8	23,3
Org. Reste u. Detritus	1,0	1	13	9,1	4,8	7,0
<i>Copepoda</i>	15,0	—	3	68,2	71,4	69,8
<i>Cladocera</i>	—	—	8	—	—	—
<i>Insecta</i>	—	—	1	—	—	—
<i>Rotatoria</i>	—	—	1	—	—	—
Vegetation	—	—	2	—	—	—

15. 7. 1982

Die Zanderprobe bildete in diesem Monate 7 Exemplare in den Grössen von 49 bis 67 mm. Ein Exemplar (lc 65 mm) hatte den Verdauungstrakt leer. Die Nahrung der übrigen setzte sich zusammen von 46,5 % aus Copepoden (*Cyclops* sp., *Thermocyclops* sp.), Fische (kleine Plötzen) fand ich in den Magen in 31,0 %. Sie waren stark anverdaut und deshalb ist wahrscheinlich die Fraktion der organischen Reste verhältnismässig bedeutend — 22,7 %. Wie eine unbeträchtliche Komponente identifizierte ich bei einem Fisch *Rotatoria* (*Brachionidae*), ebenfalls in einem Fall *Cladocera* (*Daphnia* sp.)

Durchmesser IN ist 0,017, insgesamt des Fisches mit dem leeren Trakt.

10. 9. 1982

Zur Disposition vom diesem Datum hatte ich 6 Fische mit der Körperlänge 68—73 mm. Die Nahrung dieser Fische wurde nach perzentueller Umrechnung aus Copepoden (*Cyclops vicinus*, *Acanthocyclops* sp., *Thermocyclops* sp.) zusammengesetzt. Nur eine unbeträchtliche Fraktion bildeten Wasserflöhe (*Bosmina* sp.) und organische Reste.

Der Wert von Durchmesser IN ist nur 0,004, teilweise wahrscheinlich wie Nachfolge der Absenz der Fischfraktion in der Nahrung, die durch das Abwachsen der trophisch attraktiven Fischbrut über die Grenze seines Nutzbarkeit gebildet ist.

Aus der Gesamtzahl der Exemplare habe ich 3 Fische ausgegliert mit der grösseren Körperlänge als 100 mm (es handelt sich um Stücke aus dem Juni — Fischfang). Es ist sichtbar, dass der Fischanteil in der Nahrung dieser Zander ausdrucklicher höher ist, als im Falle der Komplettprobe. Da man die sogenannten organischen Reste vom überwiegenen Teil für die anverdaute Fischkomponente wahrscheinlich halten kann, ist es möglich die Zander grösser als 100 mm für mehr oder weniger spezialisierte Ichthyophagen zu betrachten.

Durchmesswert von IN der ganzen Probe des Zanders machte 0,025.

#### Kaulbarsch [*Gymnocephalus cernua* (L.)]

Von dem Kaulbarsch haben wir während der Saison 1982 im Stausee Hostivař 20 Exemplare gefischt (2 Männchen, 10 Weibchen, 8 juv. Expl.) in der Grösse von 66 bis 130 mm. Die gesamte übersicht der Nahrungsqualität der ganzen Kaulbarschprobe gibt die Tab. Nr. 8 an.

Tab. Nr. 8 — Nahrungsqualität des Kaulbarsches (*Gymnocephalus cernua*)

Nahrungs- komponente	unbeträcht-			Häufigkeit d. Erschei- nung	%	Ergebnis
	haupt	neben	lich			
<i>Insecta</i>	16,0	3	—	63,3	88,9	76,1
Krustentiere	1,0	1	10	6,7	5,6	6,2
<i>Ostracoda</i>	—	—	2	—	—	—
Detritus, organ. Reste	1,0	8	7	30,0	5,6	17,8
<i>Rotatoria</i>	—	—	2	—	—	—
Schlamm	—	—	1	—	—	—
Vegetation	—	—	2	—	—	—
Statoblasten	—	—	1	—	—	—

17. 4. 1982

Probe 3 Exemplare (Weibchen) von der Körperlänge zwischen 122—130 mm. Der bedeutendste Nahrungsteil waren die nur schwer zu identifizieren Insektenreste (53,4 %), von welchen es mir gelungen ist nur die Reste von *Asellus aquaticus* näher zu determinieren. Ein Teil der unterscheinbaren Chironomidenlarven (*Glyptotendipes* sp., *Cryptochironomus* sp., *Polypedilum* Gr. *nubeculosum*, *Prodiamesa olivacea*) bildete 26,7 %. 20 % stellten die organische Reste und Detritus vor (wieder mit grosser Wahrscheinlichkeit überwiegend Verdauungssubstanz von organischen Organismen). Wasserkrustentiere waren in der Nahrung nur in unbeträchtlichen Menge enthalten.

Durchmesser IN ist 0,012.

28. 5. 1982

Wir haben 3 Weibchen in der Körperlänge von 104—129 mm gefischt. In ihrer Verdauungssubstanz überwiegen *Chironomidae* (*Polypedilum* Gr. *nubeculosum*, *Cricotopus* sp., *Chironomus* Gr. *plumosus*) mit 45,9 %. Organische Reste und Detritus (es gibt bei ihnen das selbe wie bei dem vorherigen Datum) nahmen 41,7 % ein, ein näher unbestimmtes Insektenanteil (ausser anderen *Coleoptera* Imagen) bildete 12,5 %. Die unbeträchtlichen Nahrungskomponente unterscheiden sich nicht von der April — Probe, nur mit einer sehr wahrscheinlich zufälliger Beimischung (in einem Fall) der Reste submerser Makrovegetation.

Durchmesser IN Wert ist 0,007.

13. 6. 1982

Die Probe 1 Weibchens mit der Körperlänge 105 mm hatte den Verdauungstrakt leer gehabt.

10. 9. 1982

Die Probe von 10 Kaulbarschen (2 Männchen, 3 Weibchen, 5 juv. Exemplare), von dessen ein den Verdauungstrakt leer hatte. Die Körperlänge der Fische bewegte sich von 65 bis 76 mm. In der Nahrung überwiegen wieder ausdrückliche Larven der Familie *Chironomidae* (*Chironomus* Gr. *plumosus*, *Chironomus* sp., *Procladius* sp., *Polypedilum* Gr. *nubeculosum*, *Cryptochironomus* Gr. *defectus*) mit 56,5 %, 28,2 % nehmen die übrigen Insekten ein (ausser anderen 2 Exemplare des Taxon *Ephemeroptera*). Organische Reste und Detritus (7,7 %), *Copepoda* (*Cyclops vicinus*, *Acanthocyclops* sp.) mit 3,9 % und ein näher unreihebarer Exemplar der Dipteren (3,9 %) figurieren in der Nahrung der Kaulbarsche im September an weniger bedeutenden Positionen. Unbeträchtlich war der Anteil von Wasserflöhen, Schlamm, Glockentierchen (*Asplanchna* sp.) und Muscheltierchen.

Wert von Durchmesser IN war im September 0,016.

14. 10. 1982

Die 3 juv. Exemplare, zu diesem Datum gefischt, waren von 72 bis 86 mm lang. In der Nahrung setzen sich wieder ausdrücklich durch Chironomidlarven (*Procladius* sp., *Chironomus* Gr. *plumosus*, *Chironomus* sp., *Endochironomus* sp.) mit 58,4 %. Bedeutend war auch der Anteil von Copepoden (*Cyclops vicinus*, *Thermocyclops* sp.), welche 25 % der Verdauungssubstanz bilden, 16,7 % entfallen auf organische Reste und Detritus.

Wasserflöhe (*Chydoridae*), Statoblasten und Vegetation waren ein unbeträchtlicher Nahrungsanteil.

Durchmesswert von IN ist sehr niedrig — 0,005.

Wegen der günstigen Grössenverteilung des Materials verteilte ich die ganze Probe in zwei Grössengruppen, um die Nahrungszusammensetzung grösserer und kleinerer Exemplare vergleichen zu können. Die erste Gruppe stellten 12 Fische vor (1 mit leerem Verdauungstrakt) von kleineren Grösse und 80 mm lang, die zweite bildeten die übrigen 8 Exemplare (eins von ihnen ebenso ohne Verdauungssubstanz im Verdauungstrakt).

Während bei den grösseren Fischen der Anteil des gesamten Insektes (es überwiegen ausdrücklich Chironomidlarven) wenigsten von derselben Bedeutung war wie bei den kleineren Fischen, die Zooplanktonfraktion wie die Neben- und Hauptkomponente verschwindet vollkommen aus der Nahrung der Kaulbarsche grösser als 80 mm.

IN Wert, ausgerechnet wie arithmetischer Durchmesser der IN Werte aller Fische ist 0,011.

#### Barsch [*Perca fluviatilis* (L.)]

Die 11 Exemplare vom Barsch, die wir während des Jahres 1982 gefischt haben, hatten die Körperlänge von 69 bis 122 mm. Alle Fische waren geschlechtlich unreif. Die summarische Vorstellung über die Nahrungsqualität der ganzen Probe gibt die Tab. Nr. 9 an.

Tab. Nr. 9 — Nahrungsqualität des Barsches [*Perca fluviatilis*]

Nahrungs- komponente	unbeträcht-			Häufigkeit d. Erschei- nung	%	Ergebnis
	haupt	neben	lich			
<i>Pisces</i>	4,0	—	—	25,0	36,4	30,7
Organ. Reste, Detritus	1,0	—	5	6,3	9,1	7,7
<i>Copepoda</i>	2,0	3	4	31,3	18,2	24,8
<i>Cladocera</i>	0,5	1	4	9,4	4,5	7,0
<i>Insecta</i>	1,0	1	5	12,5	9,1	10,8
<i>Chironomidae</i> larvae	2,5	—	—	15,6	22,7	19,2
<i>Coleoptera</i>	—	—	1	—	—	—
<i>Rotatoria</i>	—	—	1	—	—	—
Statoblasten	—	—	1	—	—	—
Vegetation	—	—	1	—	—	—

13. 6. 1982

Wir haben 4 Barsche gefischt (lc 101—122 mm). Von 90 % wurden in ihren Verdauungstrakten zumeist stark anverdaute Fischkörper (Zanderbrut), festgestellt. Die übrige, optisch strukturlose Substanz im Magen (10,0 %) stellt wieder mit grosser Wahrscheinlichkeit die Verdauungsmasse von den erwähnten kleinen Fischen vor. Unbeträchtliche Erscheinung in der Nahrung der Barsche verzeichnete ich für *Copepoda* (*Cyclops* sp., *Thermocyclops* sp.), Wasserflöhe (*Chydoridae*). Reste der submerser

Makrovegetation, Chironomidenlarven (*Glyptotendipes* sp.) und die weiteren Insektkomponente.

Durchmesser IN war 0,028.

15. 7. 1982

Bei den 2 Fischen von diesem Datum (112, 105 mm) wurden in der Verdauungssubstanz Insektenreste [*Coleoptera*, *Diptera*, *Hymenoptera* (*Gerris* sp.)] und organische Reste mit Detritus gefunden, beide mit 41,7 %. Von den übrigen 16,7 % habe ich in der Nahrung *Copepoda* (*Cyclops vicinus*, *Thermocyclops* sp.) festgestellt, nur bei einem Barsch Chironomidenlarven nur sehr selten festgestellt.

Durchmesser IN dieser zwei Fische war 0,004.

10. 9. 1982

Bei fünf Fischen (69–75 mm lang) überwiegen in der Magen Chironomidlarven (*Parachironomus* Gr. *cryptotomus*, *Glyptotendipes* sp., *Cricotopus sylvestris*) mit 40,7 %, mit 45 % nahmen Teil *Copepoda* (*Acanthocyclops* sp., *Cyclops* sp.), Wasserflöhe (*Bosmina* sp., *Acroperus* sp., *Daphnia* sp., *Ceriodaphnia* sp.) mit 8,2 % und Insekten (*Cloeon* sp.) mit 6,3 % sind schon weniger bedeutend. Wie einen unbedeutenden Bestandteil der Nahrung klassifizierte ich *Rotatoria*, *Coleoptera* (*Curculionidae*) und Statoblasten.

Durchmesser IN ist 0,013.

Die Barschprobe habe ich ebenfalls in zwei Grössengruppen verteilt. Die erste von ihnen umfasste 5 Barsche in der Grösse von 10 cm und kleiner, die zweite übrige 6 Fische. Es ist sichtbar, dass in der Zusammensetzung der Nahrungsprobe die Bedeutung der Fischfraktion mit der Grösse der Fische anwächst, dagegen die Bedeutung der Krustentiere und *Insecta* heruntersinkt. Die Bedeutung des Zooplanktons ist bei grösseren Fischen noch niedriger als die Bedeutung des Insectes.

Durchmesser IN der ganzen Barschprobe war 0,017.

### Schleie [*Tinca tinca* (L.)]

Das Material umfasste 8 Schleien (5 Männchen, 3 juv. Exemplare), 77–240 mm lang. Die qualitative Nahrungszusammensetzung der Probe gibt die Tab. Nr. 10 an. Es besteht eine Voraussetzung, dass angesichts der grossen Menge des Darmschleimes, den es im Falle der Schleie nicht immer gelungen ist restlos von der Verdauungssubstanz abzutrennen, können die Werte, die die Kategorie der organischer Reste betreffen, gewissermassen mit so entstandenem Fehler beeinflusst werden.

Tab. Nr. 10 — Nahrungsqualität der Schleie (*Tinca tinca*)

Nahrungs- komponente	unbeträcht- lich			Häufigkeit d. Erschei- nung	% Domin. Ergebnis	
	haupt	neben	lich			
Organ. Reste, Detritus	4,0	3	—	50,0	50,0	50,0
<i>Mollusca</i>	—	1	—	7,1	—	3,6
Vegetation	—	1	3	7,1	—	3,6
<i>Copepoda</i>	—	—	6	—	—	—
<i>Gladocera</i>	—	—	3	—	—	—
<i>Insecta</i>	1,5	1	3	17,9	18,8	18,4
<i>Diptera</i>	—	—	1	—	—	—
<i>Chironomidae</i> larvae	2,5	—	1	17,9	31,3	24,6
<i>Coleoptera</i>	—	—	1	—	—	—
Statoblasten	—	—	3	—	—	—
<i>Ostracoda</i>	—	—	1	—	—	—

17. 4. 1982

Es ist 1 Männchen und zwei juv. Exemplare mit der Körperlänge 146—182 mm vertreten. Detritus und organische Reste, die es nicht gelungen ist näher zu spezifizieren stellen 41,7 % vor, die Chironomidlarven (*Cricotopus* sp., *Glyptotendipes* sp.) 37,5 %, übrige Insecte (unbestimmbare) 23,9 %. Unbeträchtlich sind mit Rücksicht zu der sämtlichen Verdauungssubstanz die Anteile der Copepoden (*Cyclops vicinus*), der Wasserflöhe (*Chydoridae*, *Bosmina* sp.) und der Wasserkäfer (*Dytiscidae*).

Durchmesser IN war 0,001.

28. 5. 1982

Die Nahrungsprobe zwei Männchen (196 und 229 mm) umfasste 75 % organischer, gallertartiger Substanz und Detritus und je 12,5 % sehr fein zermahlmte Muschelschalen und von Resten submerser Makrovegetation. Statoblasten von *Bryozoa* wurden in der Nahrung seltsam gefunden, sowie Insektenreste (Imagen der Ordnung *Diptera*) und *Copepoda*.

Durchmesser IN war 0,008.

13. 6. 1982

Probe von zwei Männchen, 195—240 mm lang. Ihre Nahrung nach der Perzentumrechnung umfasste 50,0 % organischer Reste und Detritus, je von 25 % Chironomidlarven (*Cricotopus sylvestris*, *Glyptotendipes* sp.) und der übrigen Insekten (*Heteroptera*). Nur mit einem unbeträchtlichen Anteil wurde die submerse Makrovegetation, Zooplankton und Statoblasten vertreten.

Durchmesser IN war 0,001.

10. 9. 1982

Ein juv. Exemplar von diesem Datum (77 mm) hatte in dem Verdauungstrakt 37,5 % von Chironomidlarven (*Cricotopus* sp.) und denselben Teil starkdestruierte Insektenteile (wahrscheinlich Imagen und hydrische Larven). Den Rest 25 % bildete wieder Detritus und organische nicht identifizierbare Reste. Unbeträchtlich war in der Verdauungsmasse das Vorkommen der Wasserflöhe (*Bosmina* sp.), der Ostracoden und submerser Makrovegetation.

IN bei diesem fisch war 0,011.

Ich bemühte mich auch im Rahmen der Probe die Qualitätunterschiede kleinerer und grösserer Exemplare zu erfassen. Deshalb habe ich die Probe in zwei Gruppen je von 4 Schleien verteilt, wo die Grenze die Körperlänge 190 mm gebildet hat. Da es mir auf diese Weise nicht gelungen ist keine wesentlichere Disproportionen zu treffen, entnahm ich informativ aus der ersten Gruppe ein Exemplar von der Grösse 77 mm, von der zweiten Gruppe zwei Exemplare mit der Körperlänge 229 und 240 mm. Der Anteil der unidentifizierten Insektenreste sinkt auf diese Weise, dagegen die Bedeutendheit der Vegetationfraktion, der Weichtiere und organischer Reste mit Detritus mit der Fischengrösse wächst an, doch zur Beweisung dieser Erscheinung fehlt die genügende Anzahlvertretung der Schleieprobe.

Durchmesser IN für die komplette Probe hat den Wert 0,004.

Die Darmlänge im Verhältnis zur Körperlänge war bei den verfolgten Fischen 112,5 %.

### Karassche [*Carassius carassius* (L.)]

Vom ganzen Fischfang der 7 Karasschen 2 Exemplare haben den Verdauungstrakt leer gehabt. Die Körperlänge der Fische war von 144 bis 280 mm, in der Probe waren 4 Männchen und 3 Weibchen vertreten. Die Gesamtvertretung der Nahrungskomponente aller Karasschen drückt die Tab. Nr. 11 aus. Es ist von ihr ersichtlich, dass die ausdrucksvollste

Komponente, die in dem Nahrungsspektrum der Karausche vorkommt, Zooplankton war, weiter dann organische und Minerale Reste und Vegetation.

Tab. Nr. 11 — Die Nahrungsqualität der Karausche (*Carassius carassius*)

Nahrungs- komponente	unbeträcht- lich			Häufigkeit d. Erschei- nung	% Domin.	Ergebnis
	haupt	neben	lich			
Organ. Reste, Detritus	1,0	2	2	23,3	20,0	23,7
Schlamm, Sand	1,0	—	1	9,1	20,0	14,6
<i>Copepoda</i>	0,5	3	—	31,8	10,0	20,9
<i>Cladocera</i>	1,5	1	1	22,7	30,0	26,4
Vegetation	1,0	—	1	9,1	20,0	14,6
<i>Ostracoda</i>	—	—	2	—	—	—
Statoblasten	—	—	2	—	—	—
Kunstfaser	—	—	2	—	—	—
<i>Rotatoria</i>	—	—	1	—	—	—

17. 4. 1982

Zwei von den 4 gefischten Karauschen vom diesem Datum haben den Verdauungstrakt leer gehabt. Drei waren Weibchen und ein Männchen. Die Körperlängen der Fische bewegten sich von 144 bis 280 mm. In der Nahrung überwiegte Schlamm und Makrovegetationsreste (je 35%). Je mit 10% waren in edr Verdauungsmasse organische Reste, Detritus, Wasserflöhe (*Bosmina longirostris*) und *Copepoda* (*Cyclops* sp.) vertreten.

Durchmesser IN war 0,004, Durchmesserwert für die Fische mit Verdauungssubstanz im Verdauungstrakt 0,009.

28. 5. 1982

Die Probe drei Männchen (233—255 mm) hatte von 35% in der Nahrung die Wasserflöhenfraktion (*Bosmina* sp., *Chydorus* sp., *Daphnia* sp.) vertrefen gehabt, von 33,0% organischte Reste und von 29,2% *Copepoda* (*Cyclops* sp.). Der unentbehrliche Anteil der Nahrung der im Mai gefischten Karauschen waren *Ostracoda*, Statoblasten, Textilienreste vom Boden, Glockentierchen und Pflanzenreste.

Durchmesser IN war 0,001.

Durchmesser IN der gesamten Probe war 0,003.

Durchmesser des perzentuellen Ausdrückens der Länge des Verdauungstraktes war bezüglich zur Körperlänge 238,5%.

#### Rotfeder [*Scardinius erythrophthalmus* (L.)]

Insgesamt haben wir 5 Exemplare der Rotfeder gefischt, davon 3 Männchen und 2 Weibchen. Die Körperlänge dieser Fische war im Abstand 114—146 mm. In der Nahrung der Rotfedern überwiegen verschiedene Insektenreste, vor allem Larven, aber auch Imagen terrestischen auf den Wasserspiegel gefallen Insektes. Verhältnismässig bedeutende Nahrungskomponente bildete die Makrovegetation (Tab. Nr. 12).

Tab. Nr. 12 — Die Nahrungsqualität der Rotfeder [*Scardinius erythrophthalmus*]

Nahrungs- komponente	unbeträcht- lich			Häufigkeit d. Erschei- nung	% Domin.	Ergebnis
	haupt	neben	lich			
Organ. Reste, Detritus	—	1	2	14,3	—	7,2
Vegetation	1,5	1	—	35,7	30,0	32,9
Statoblasten	—	—	1	—	—	—
<i>Insecta</i>	3,5	—	—	50,0	70,0	60,0
<i>Cladocera</i>	—	—	2	—	—	—
<i>Copepoda</i>	—	—	1	—	—	—
Schlamm, Sand	—	—	1	—	—	—
Kunstfaser	—	—	1	—	—	—

17. 4. 1982

In geringer Menge der Verdauungssubstanz im Trakte eines Weibchens von der Körperlänge 142 mm wurden keine bedeutendere Komponente wie starkdestruierte Insektenreste festgestellt, zwischen ihnen auch ein Imago der *Diptera* Gattung.

IN dieses Exemplares war 0,000.

28. 5. 1982

Bei zwei Männchen (114 und 126 mm) wurde im gleichen Masse von 41,7 % submerse Makrovegetation und Insektenreste [*Hymenoptera*, *Diptera*, *Ephemeroptera*] vertreten. Die 16,7 % der Verdauungsmasse umfassten die unidentifizierten formlosen organischen Reste und Detritus.

Durchmesser IN war 0,004.

15. 7. 1982

Ein Männchen, 121 mm gross hatte in seinem Verdauungstrakt den 50 % Teil der Larven der Familie *Chironomidae* [*Cricotopus* sp., *Parachironomus* sp.] und im gleichen Masse Pflanzenreste. Als eine unbeträchtliche Fraktion wurden Wasserflöhe, *Copepoda*, Detritus und Kunstfaser vertreten.

IN Wert dieses Fisches war 0,017.

10. 9. 1982

Ein Weibchenexemplar mit Körperlänge 146 mm hatte den Verdauungstrakt mit der Ausnahme von zwei offensichtlichen Kopfkapseln der Larven der Familie *Chironomidae* und einem Vertreter der Familie *Gerridae* von 75 % unidentifizierter Insektenlarven und Imagen gefüllt gehabt. Die restlichen 25 % wurden von Pflanzenresten gebildet, nur sehr selten habe ich in der Verdauungsmasse auch Statoblasten, Wasserflöhe und anorganische Kerne groberen Sandes festgestellt.

IN ist 0,022.

Durchmesser IN der Rotfederprobe wurde summarisch mit dem Wert 0,009 repräsentiert.

Durchmesser des Verhältnisses der Darmlänge zur Körperlänge stellte 113,2 % vor.

### Gründling [*Gobio gobio* (L.)]

Wir haben drei Exemplare des Gründlings gefischt, ein Männchen (96 mm) im September und zwei Weibchen (119 und 121 mm) im Oktober. Ein Weibchen hatte den Verdauungstrakt leer. In der Nahrung der übrigen zwei Fische (Tab. Nr. 13) überwiegte Detritus und organische Reste, im optischen Charakter ähnlich wie dem Brachsen. Den zweitwichtigsten Bestandteil der Nahrung der Gründlingen bilden Reste der benthischen

schen Insektenlarven (Familie *Chironomidae*, Gattung *Ephemeroptera*). Ausnahmeweise habe ich in der Nahrung des Exemplars vom 10. 9. Wasserflöhe identifiziert (*Daphnia* sp., *Bosmina longirostris*). Submerse Mikrovegetation und Schlamm bildeten den unbeträchtlichen Bestandteil der Verdauungssubstanz.

Durchmesser IN war 0,003 für den im September gefangenen Gründling. Durchmesser der Exemplare vom Oktober war 0,003 (das Exemplar mit dem Nahrungsinhalt im Verdauungstrakt hatte den Wert 0,006.

Durchmesswert des Verhältnisses der Darmlänge in den Prozenten der Körperlänge war 70,2 %.

Tab. Nr. 13 — Die Nahrungsqualität des Gründling (*Gobio gobio*)

Nahrungs- komponente	unbeträcht-			Häufigkeit d. Erschei- nung	% Domin.	Ergebnis
	haupt	neben	lich			
Organ. Reste, Detritus	2,0	—	—	66,7	100	83,4
<i>Insecta</i>	—	1	1	33,3	—	16,7
<i>Copepoda</i>	—	—	1	—	—	—
<i>Gladocera</i>	—	—	2	—	—	—
Vegetation	—	—	1	—	—	—
Schlamm, Sand	—	—	1	—	—	—

#### Hecht (*Esox lucius* L.)

Zwei Hechte 65 und 72 cm gross, gefangen im April, haben wir unbeschädigt in das Stausee losgelassen. Für die Nahrungsanalyse habe ich zur Disposition nur zwei Exemplare in der Länge 112 und 269 mm gehabt (eins im Juli gefangen — juvenil — und zweites im Oktober — Weibchen). Kvantitative Nahrungsanalyse der Probe wird in der Tab. Nr. 14 angeführt. Von Fischen wurden in der Nahrung Plötze und Zander gefunden.

Durchmesser IN ist 0,028 (15. 7.: 0,055, 14. 10.: 0, 002),

Tab. Nr. 14 — Die Nahrungsqualität des Hechtes (*Esox lucius*)

Nahrungs- komponente	unbeträcht-			Häufigkeit d. Erschei- nung	% Domin.	Ergebnis
	haupt	neben	lich			
<i>Pisces</i>	2	—	—	100,0	100,0	100,0
<i>Gladocera</i>	—	—	2	—	—	—

#### Döbel (*Leuciscus cephalus* L.)

Die beiden juv. Döbel, 119 und 121 mm lang, haben wir im Oktober gefischt. In seiner Nahrung (Tab. Nr. 15) wurde hauptsächlich Detritus und organische Reste vertreten (ähnlicher Konsistenz wie im Falle des

Brachsens) und Insectenreste (eine sehr bunte Herkunft: Chironomidlarven, Imagen terrestrischer Dipteren, *Heteroptera*, *Chrysopa perla*, u. a.). Nur sporadisch habe ich in der Nahrung des Döbes auch Wasserflöhe (*Chydoridae*), Detritus, Schlamm und Vegetation festgestellt.

Durchmesser IN ist 0,010 (0,006 und 0,013).

Durchmesser der Darmlänge zum Verhältnis der Körperlänge ist 90,5 %.

**Tab. Nr. 15 — Die Nahrungsqualität des Döbels** [*Leuciscus cephalus*]

Nahrungs- komponente	unbeträcht-			Häufigkeit d. Erschei- nung	% Domin. Ergebnis	
	haupt	neben	lich			
<i>Insecta</i>	1,0	1	—	50,0	50,0	50,0
Organ. Reste, Detritus	1,0	1	—	50,0	50,0	50,0
<i>Cladocera</i>	—	—	2	—	—	—
Schlamm	—	—	1	—	—	—
Vegetation	—	—	1	—	—	—

Hasel [*Leuciscus leuciscus* (L.)]

Der einzige Hasel, ein Männchen vom 14. 10. war 162 mm lang und seine Verdauungssubstanz (Tab. 16) wurde hauptsächlich von Imagen terrestrische Herkunft), Dipteren und Hymenopteren gebildet. Das ganze Viertel des Verdauungstraktinhaltes bildeten Detritus und organische Reste (wieder ähnlichen Charakters wie bei dem Brachsen).

IN war 0,009.

Das Verhältnis der Darmlänge zur Körperlänge machte 87,0 %.

**Tab. Nr. 16 — Die Nahrungsqualität des Hasels** [*Leuciscus leuciscus*]

Nahrungs- komponente	unbeträcht-			Häufigkeit d. Erschei- nung	% Domin. Ergebnis	
	haupt	neben	lich			
<i>Insecta</i>	1,0	—	—	50,0	100,0	75,0
Organ. Reste, Detritus	—	1	—	50,0	—	25,0

Forelle [*Salmo trutta* m. *fario* L.]

Ein Männchen der Forelle 179 mm lang wurde im April gefischt. Seine Verdauungsmasse (Tab. Nr. 17) bildeten organische Reste (siehe Brachsen), den Rest identifizierte ich wie verschiedene Teile Insektenkörper, ausser anderen auch ein Imago der Ordnung *Trichoptera*.

IN der Forelle war 0,002.

Vollständigkeithalber führe ich an, dass einzieg Exemplar des Aales [*Anguilla anguilla* (L.)] wir im September gefischt haben. Er war 482 mm lang und wir haben ihn unbeschädigt ins Wasser wieder freigelassen.

Tab. Nr. 17 — Die Nahrungsqualität der Forelle (*Salmo trutta m. fario*)

Nahrungs- komponente	unbeträcht- lich			Häufigkeit d. Erschei- nung	% Domin.	Ergebnis
	haupt	neben	lich			
Organ. Reste, Detritus	1,0	—	—	50,0	100,0	75,0
<i>Insecta</i>	—	1	—	50,0	—	25,0

## DISKUSSION

Die Nahrungsvalenz der Plötze im Stausee Hostivař ist merklich breit. Unsere Ergebnisse entsprechen den Konklusionen der Autoren, die in der Nahrung der Plötze Pflanzen und Tierkomponenten gefunden haben (JÄRNEFELT, 1921; ŽELETĚNKOVA, 1949; HRUŠKA, 1956; ZARODOŽNAJA, 1975 u. a.). Während der Saison kam es bei der verarbeitenden Probe der Plötze von Hostivař zu Änderungen im Verhältnis der Nahrungskomponente, die mit den Änderungen im Nahrungsangebot zusammenhängen. Das ist von der Menge des Zooplanktons und Benthos direkt abhängig, welcher den Fischen zur Disposition steht. Es ist mit der Praedation der Fische und ihrer gegenseitigen Konkurrenz gleichzeitig auch limitiert. Die Saisonaländerungen in der Nahrung der Plötze widerspiegeln sich auch in dem qualitativen Bereich, meistens mit dem Füllungsindex charakterisiert.

In der Zeit der plötzlichen Temperaturgradationen im Stausee kommt es im Falle der Plötze zur Senkung der IN Werte (Diagramm Nr. 2), was wahrscheinlich neben anderem (die Maillaichzeit) mit der schnell steigenden Nahrungsanfrage zusammenhängt, die nicht im Stande ist ihr Angebot zu befriedigen (HRUŠKOVÁ, 1983), überdies wie BORUCKIJ [1974] anführt, mit der steigenden Wassertemperatur steigt wesentlich auch die Geschwindigkeit der Verdauung der Fische. In der Nahrung der Plötze überwiegen ausser Mai jedesmal Cladocera über die Copepoda, wie es Hrušková anführt.

Unterschiedlich von ŽELTĚNKOVA [1938], ŠORYGIN [1952] und HRUŠKA [1956] habe ich keine wesentlichen quantitativen Unterschiede zwischen der Nahrung der Männchen und Weibchen weder in der Vorlaichzeit noch in der Laichzeit festgestellt. Genau wie Hruška, im Unterschied zu Želtěnkova, habe ich in der Laichzeit vorher noch keinen ausdrücklichen kalorienmässig wertvollen Nahrungsanteil bei den Weibchen gefunden. Dass mit der wachsenden Grösse der Fische in der Nahrung der Plötze die Bedeutung der Pflanzenkomponente anwächst, bestätigt der Schluss von Hruška Arbeit, trotzdem er die Nahrung der Plötze in verschiedenen ökologischen Bedingungen studiert hat.

In der Nahrung der kleinsten Plötze ist Plankton die bedeutendste Komponente der Nahrung, ab 13 cm Körperlänge fangen in der Nahrung die Komponente der submerser Makrovegetation an zu überwiegen. Der Insektenteil (überwiegend Chironomidenlarven) gewinnt an Bedeutung mit der wachsenden Körperlänge der Plötze. Mit der wachsenden

Körperlänge wächst ebenfalls die Fähigkeit der Fische grössere Bissen anzunehmen. Die Bedeutung der Tierkomponente in der Nahrung auch bei den grössten Fischen kann man nicht bestreiten (ŠUSTA, 1884). Im Falle, dass die Erscheinung entweder von Zooplankton oder Benthos (ev. terrestrischen Insecten) während der Saison herabsenkt, wurde sie in der Nahrung immer von der zweiten erwähnten Komponente ersetzt. Das entscheidende Kriterium für die Priorität des Zooplanktons zum Benthos und umgekehrt ist die Günstigkeit des Nahrungsangebotes (FAINA, 1969). Erhöhte Schlammerscheinung in der Nahrung der Plötze, vor allem am Anfang und am Ende der Saison, also in der Zeit des relativen Mangels der Nahrung, verdeutlicht das relativ erhöhte Vorkommen der benthisch lebenden Organismen in der Verdauungssubstanz der Fische.

Die Tendenz der wachsenden Werte der Darmlänge bezüglich zur Körperlänge kann mit dem Teilübergang der grösseren Fischen auf die Pflanznahrung zusammenhängen (BORUCKIJ et al., 1974).

In der Nahrung des Brachsen vom Stausee Hostivař überwiegen zwei Komponenten: Zooplankton und Benthos. Während die Nahrung der kleinsten Fische fast ausschliesslich Zooplankton bildet, erhöht sich mit ihrer wachsenden Grösse die Bedeutung der benthischen Organismen (hauptsächlich Chironomidenlarven) in der Verdauungsmasse. Bei den kleinsten Exemplaren war ersichtlich der fortschreitende Übergang von kleineren Planktonen (kleinere Wasserflöhe) zur Nahrung auch grössere Vertreter enthaltend z. B. *Daphnia* sp., *Copepoda*). Dies bestätigt z. B. die Angaben von BALON (1967), PODŮBSKÝ und ŠTĚDRONSKÝ (in DYK, 1956). Trotzdem der Anteil anfangs kleinerer benthischer Organismen in der Nahrung der Brachsen schon um die Grösse 7 cm erscheint, ist es möglich von einem ausdrücklicheren Übergang auf die benthische Nahrung erst bei den Fischen mit der Körperlänge um 15 cm sprechen. Zooplankton bleibt aber zur wesentlichen Nahrungskomponente auch bei grossen Fischen. Im Verlauf der Saison ist die Bedeutung des Zooplanktons in der Verdauungsmasse kleiner sowie grosser Brachsen angewachsen und kulminierte im September. Bei Exemplaren über 100 mm war wahrscheinlich die relative Abnahme der benthischer Larven in der Verdauungssubstanz in der zweiten Hälfte der verfolgten Periode kompensiert (mit der Ausnahme des Oktoberfischfanges kann man die Erscheinung nur durch verschiedentliches Grössenspektrum der Proben erklären). Die Voraussetzung des erniedrigten Angebotes benthischer Nahrung in der erwähnten Zeit bestätigen auch die Nahrungsanalysen bei weiteren benthophagen Arten. Der Saisonverlauf der Durchmesser IN entspricht mehr oder weniger den Änderungen der Wassertemperatur im Stausee. Die Nahrungsadaptibilität des Brachsens, der im Stausee nicht in solchen Mengen wie die Plötze erscheint, ist wahrscheinlich im Stande den Bezug zwischen Angebot und Anfrage relativ zu respektieren. Ausser der niedrigeren intraspezifischen Konkurrenz kann hier auch die niedrigere ökologisch Bildung an die Nahrungsbedingungen der Bucht und die Fähigkeit der Brachen in der Zeit des Nahrungsmangel sich in grössere Tiefen zu ziehen eine Rolle spielen.

Unterschiedlich von KOGAN (1970) habe ich bei kleineren Exemplaren den IN Wert etwas niedriger gefunden als bei den grösseren.

Obwohl man dem bestimmten Teile der sogenannten organischen Reste ev. Detritus die mögliche Pflanzenherkunft nicht abstreiten kann, es scheint nicht, dass er mit der Korrelation der Körperlänge der Fische und der Länge des Verdauungstraktes zusammengängen würde. Damit wird die Universalität der angeführten Gesetzmässigkeit bestätigt.

72 % der Probe der Güster stammt von dem Maiabfang. Trotzdem dass zu diesem Datum alle Arten, die auf ähnliche Nahrung wie die Güster eingestellt sind, relativ sporadisch gefischt worden sind und überdies mit wenig gefüllten Verdauungstrakten (Brachsen, Karpfen, Schleie) kann man diese, gewissermassen anomale Situation in Verbindung bringen unter anderem mit grosser intraspezifischer trophischer Konkurrenz und starkem Predanzdruck der Güster in der Bucht während des Maiabfanges. Diese Hypothese bestätigt auch der erhöhte Vegetationsanteil in der Nahrung der Güster (31,1 %), die sich wahrscheinlich zu dieser Quelle wenden müssen, trotzdem sie unter günstigeren Nahrungsbedingungen unbedeutend ist (DUDEK, 1955; FRANK, 1963). Es ist nicht möglich auch in den anderen Monaten (wenn doch weniger als im Mai) die Vegetation für trophisch unbeständig zu halten.

Vom Standpunkt der gesamten Ausfüllung des Verdauungstraktes war für die Güster die günstigste Saison September. In diesem Monat spielt eine bedeutende Rolle in der Fischnahrung Zooplankton, welcher neben Benthos unter natürlichen Bedingungen gewöhnlich die bedeutendste Nahrungskomponente der Güster ist (KLIMCZYK—JAHIKOVSKA, 1974; BALON, 1967 u. a.). Es ist also möglich die Güster wie einen euryphagen Fisch zu bezeichnen, der im Stande ist sich den ungünstigen Nahrungsbedingungen durch die Änderung der Qualitätspektrums der angenommenen Nahrung anzupassen. Gleich wie DUDEK (1955) betrachtete ich bei der Güster, bei den kleinsten gefischten Exemplaren, eine höhere Planktonbedeutung und einen niedrigeren Wert der prozentuellen Vertretung grösserer Insektenbissen (*Chironomidae*).

Ukelei ist nicht für die pelagische Lebensart typisch für die Lokalität der ersten fünf Abfänge. Damit hängt zusammen ebenso die relative Seltenheit der Fälle, wo sie in der Bucht gefischt worden sind. In der Qualität ihrer Nahrung haben wir grössere Unterschiede gefunden gegenüber den Daten die in der Literatur gewöhnlich angeführt werden (BERG, 1949; HAVLENA, 1968 usw.).

Die Nahrung der während der Saison 1982 gefischten Karpfen war relativ bunt, was die Vertretung verschiedener Komponente betrifft. Im Vergleich mit Angaben von FAINA (1969) oder ŠUSTA (1884) war aber die Nachfrage der Karpfen was die quantitative Seite betrifft weit überwiegend für das Angebot. Von den gefischten Fischen die grösste Menge der Verdauungsmasse in dem Verdauungstrakte hatten die Karpfen im Juli. Zu dieser Zeit umfasste ihre Verdauungssubstanz im grössten Teil Zooplankton, relativ bedeutend war ebenso die Komponente anderer Insektenreste, was den, in der Literatur angeführten Angaben, entspricht. Auch bei dem Karpfen erscheint die Tendenz, den Mangel an Tiernahrung durch Pflanzennahrung zu ersetzen. Mit steigendem Angebot des Zooplankton in der Bucht (HRUŠKOVÁ, 1983) steigt auch seine prozentuelle Vertretung in der Nahrung des Karpfen, obwohl

die Gesamtmenge der angenommenen Nahrung relativ klein ist und auch nicht diesmal zur Deckung der Anfrage genügt. Zur Kompensation durch benthische Fauna kann es aus dem selben Grunde nicht kommen. Der Karpfen (Satzfische, überwiegend K2) findet in den Bedingungen des Stausees nicht genügende Nahrung, damit er gut prosperieren könnte. Übedies mit Bezug zu den anderen, in der Bucht üblich vorkommenden Fischarten, ist es ein relativ grosser Fisch mit beträchtlichen quantitativen Nahrungsforderungen.

Die Specialisation des Zanders von ausschliesslich Plankton auf die Fischnahrung in den Bedingungen des Stausees Hostivař beginnt ab 10 cm Fischgrösse, also bei den grösseren Fischen, als z. B. HOLČÍK und HENSEL (1972) anführen.

Relativ hohe IN Werte, und zwar auch der sich mit Plankton ernährenden Fische, hängt wahrscheinlich von dem eineseit neben dem relativ kleinen Gewicht der Zander in der Probe mit ihrer grossen Beweglichkeit bei der Nahrungssuche und damit auch von einer bestimmter Begünstigung gegen den bedeutenderen Komensalen ab.

Die Prosperität des Zanders im Stausee, nach den Ergebnissen und Betrachtungen schliessend, ist durch den Mangel geeigneter Nahrung nicht insofern limitiert, wie mit dem Predanzdruck grösserer, namentlich Raubfische.

In der quantitativen Zusammensetzung der Nahrung des Kaulbarsches habe ich keine wesentlichen Unterschiede im Vergleich mit Angaben anderer Autoren bemerk, die sich mit der Nahrungsbiologie dieser Art beschäftigt haben.

Selektives und intersives Herausnehmen von Zoobenthos (*Chironomidae*) kann wahrscheinlich mit der bedeutenden Sichtrolle der Kaulbarsche beim Aussuchen der Nahrung zusammenhängen (GASCHOTT in DYK, 1956; NAGY, 1982). Darauf deutet auch die Absenz der Beimischung von Schlamm bezüglich der Makrovegetationreste hin, welche verhältnismässig reich bei anderen Fischarten vertreten sind, die sich mit der Nahrung vom Boden ernähren (Brachsen, Karpfen, Plötze u. a.).

Bei den Fischen grösser als 8 cm habe ich keinen bedeutenden Anteil von Zooplankton festgestellt, während man bei kleineren Exemplaren seine Bedeutung nicht leugnen kann. Das entspricht den Angaben von BALON (1967).

Das vorausgesetzte niederigere Angebot benthischer Organismen im September (siehe Plötze, Brachsen, Karpfen u. a.) kann mit ökologischer Bewertung dieser Art zusammenhängen. Namentlich wenn wir berücksichtigen, dass 50 % der ganzen Probe im September gefischt worden ist.

NAGY (1982) führt an, dass die IN Werte (überführt auf die, von mir benützte übereinstimmende Weise zum Ausdrücken dieser Konstante) bei dem Kaulbarsch aus der Donau im Durchmesser von 0,017 bis 0,037 waren, also wesentlich höher, als ich festgestellt habe (0,011).

Den Übergang des Barsches auf die Fischnahrung habe ich bei kleineren Fischen als LOHNISKÝ (1967) am Stause Klíčava beobachtet (vor diesem Übergang entsteht in der Nahrung mit der wachsenden Länge der Fische die Bedeutung Benthos über Plankton). Während Lohniský anführt,

dass noch bei Fischen, kleiner als 198 mm, der Fischanteil in der Nahrung höchstens gleich der Zoobenthosfraktion war, beträgt im Falle der von mir verarbeiteten Fische dieser Anteil schon bei den Exemplaren länger als 100 mm 58,4 % bei der gesamten Verdauungssubstanz. Als mögliche Ursache dieser Erscheinung bietet sich an das hohe Angebot Fischbrut (ausser a. Zander) und relative Günstigkeit seiner Gewinnung gegenüber anderer mangelhafter Nahrung.

Im September wurde eine ziemlich zahlreiche Probe von Brachsen (69—75 mm) gefischt, dessen Verdauungstrakte fast zur Hälfte den Anteil Chironomidlarven enthalten haben. Im Unterschied von Kaulbarschen, wo zu diesem Datum pelophillen ev. psammophillen Larven überwogen, dominierten im Falle des Barsches phytophillen Larven. Es kann mit relativen ökologisch — trophischen Begünstigungen des Barsches zusammenhängen (ähnlich wie beim Kaulbarsch), gegenüber den oben angeführten Karpfenfische (Beweglichkeit und Schnelligkeit bei der späteren Raubgier, die Sichtbedeutung beim Ausschuchen der Nahrung usw.).

Die Spezialisierung des Kaulbarsches und des Barsches auf die überwiegend gebildete Nahrung von Chironomiden, in verschiedenen Umgebungen lebend, könnte eine praktisch unüberschreibbare Barriere hinsichtlich zur Anfrage anderer benthophagen Arten bilden.

Bei der Schleie haben wir, was die quantitative Seite betrifft, keine bedeutende Abweichungen im Nahrungsspektrum, wie sie von anderen Autoren angeführt worden sind (z. B. DYK, 1956; SMÍŠEK, 1963). Die Quantität der Nahrung war aber auf niedrigem Niveau, was neben den niedrigen IN Werten ebenso die, auf den ersten Blick sehr schwach gefüllten Verdauungstrakte der Fische verdeutlichen. Ein einziger Fall der Weichtiererscheinung im Verdauungstrakt eines Exemplars zeugt vom unbedeutenden Angebot dieser Nahrungsart im Stausee.

Selbst nicht die Qualität der wenigen Proben der Karausche hat sich von den gemeinhin angeführten Daten unterschieden (ČIHAŘ, 1957 usä.). Den Trend der wachsenden Darmlänge mit der wachsenden Körperlänge, wie es in Čihařs Arbeit ausgedrückt wurde, hat auch das von mir verarbeitete Material bestätigt.

Bezüglich dazu, dass Karauschen (verhältnismässig gross) in der Bucht nur im April und Mai gefischt worden sind (Zusammenhang möglicherweise mit der Art und Zeit der Vermehrung), befinden sie sich offensichtlich im Verlauf des Jahres überwiegend an anderen Stellen des Stausees.

Durchmesser IN in der Probe war nur 0,003. Es ist noch weniger wie es bei ČIHAŘ (1957) bei der Zwergform der Karausche aus den Tümpeln in Zentral Böhmen (Polabí) in der selben Saison angeführt wird.

Bei der Rotfeder haben wir ebenfalls keine Differenz grundsätzlicher Bedeutung in der Nahrungszusammensetzung gefunden im Vergleich mit Konklusionen anderer Autoren (JÄRNEFELT, 1921; ČIHAŘ und FRANK, 1958). Gleichlautend mit DYK (1956) haben wir in der Nahrung der Rotfeder keinen bedeutenderen Anteil benthisecher Organismen gefunden.

Wesentliche Unterschiede gegenüber den erwähnten literarischen Anga-

ben wurden nicht einmal bei den anderen Arten der Fische von Hostivař gefunden. Es ist möglich vorauszusetzen, dass manche von diesen Fischen in einer grösseren Anzahl im Stausee ständig nicht leben und in die Lokalität der Abfänge vom Botič migriert haben, event. für die Ichthyofauna des Stausees nicht sehr bedeutend sind oder andere Plätze des Stausees bewohnen (ständig oder in der Zeit der Abfänge).

Ein wenig anders ist die Situation im Falle des Hechtes, welcher in den Stausee regelmässig eingesetzt wird, und dessen Anwesenheit für die Fischbesetzung ausserordentlich wichtig ist (siehe weiter).

Auf Grund eigener, während der Arbeit erwobener Daten, des Berichtes von POUPE (1977), der Angaben die mir die Abfangstatistiken und Übersichten der Fischbesetzung von der Stadtorganisation des Tschechischen Fischereiverbands in Prag gewährt haben, der Diplomarbeit von TOMCOVÁ (1984) und einiger mündlichen Informationen von dr. Pivnička, kann ich versuchen in Grundumrissen den Zustand der Ichthyofauna in der Saison 1982 zu charakterisieren.

Aus den erwähnten Unterlagen folgt, dass vom Wirtschaftlichen Standpunkt, besonders vom Standpunkt guter Prosperität wirtschaftlich geschätzten Fische, die Verhältnisse der Ichthyofauna im Stausee nicht gut sind. Die Situation in der Deckung der Nahrungsanfrage ist am schwierigsten gerade bei den bedeutendsten karpfnartigen Fische (Karpfen, Brachsen, Schleie) namentlich bei den grösseren Exemplaren. Das Angebot der wesentlichen Komponenten ihrer natürlichen Nahrung ist von den sich stark vermehrende Fischen (Plötze, Güster, Kaulbarsch, Barsch u. a.) insofern limitiert, dass es in den niedrigen Zuwächsen wirtschaftlich geschätzten Fische (TOMCOVÁ, 1984) seine Reflexion nötig findet. Ungünstige Bedingungen in den Nahrungsbeziehungen der Fische, die sich in der Regel auf die wirbellose Bodenfauna und Plankton orientieren, vertiefen noch die jährlichen Fischesterben weiterer Nahrungskonkurrenten. Die Situation wird durch Angeln bei weitem nicht gelöst, eher im gegenteil verursacht es eine intensive Abnahme der Raubfische und grösserer Exemplare anderer Fische. Auf diese Weise wird unwillkürlich der Beschleunigung des ungünstigen Trends der Ichthyofauna geholfen, wo Qualitätskriterien des Fischesterbes durch die wachsenden Quantität mit ausdrucksvoller Übermacht der sich stark vermehrende Fische ersetzt werden.

Das Hindernis der wirkvollen Bioregulation durch Form der Raubfischepredation ist einerseits der schon erwähnte Fischfang (die meisten Fänge bilden eben grosse ichthyophagen Exemplare), andererseits die Qualität der eingesetzten Fische. Zumeist handelt es sich um die jüngsten Fische, welche den Predanzdruck grösserer Raub — und anderer Fische nicht überleben.

Ohne grundsätzliche Eingriffe in die gleichzeitigen Arten der Bewirtschaftung der Fischbesetzung ist es nicht möglich im Stausee Hostivař eine Verbesserung des Ichthyofaunazustandes zu erwarten. Der gleichzeitigen Situation sollten diesen Massnahmen förderlich sein:

(A) Das Einführen des Schutzes der Raubfischarten im Stausee, event. ein vollständiges zeitweiliges Verbot ihres Angeln. Man sollte besonders die Aufmerksamkeit dem Hecht, Zander und Wels widmen.

(B) Nur ausgewachsenere Fische der Raubfische auszusetzen, welche nicht mehr durch die Predation anderer Fische bedroht werden. Vom ökonomischen Standpunkt ist Aussetzen von Zanderbrut (event. Hechtbrut u. a.) in den Bedingungen des Stausees ein Luxus und eigentlich eine kostspielige Nachfütterung.

(C) Das Aussetzen weiterer, überwiegend planktophagen und benthophagen Arten wirkungsvoll zu begrenzen (namentlich die sogenannten weissen Fische), wenigstens bis zu der Zeit bis man eine Verbesserung bemerken wird. In dieser Hinsicht sollte man beim Angeln die gesetzliche Masse und die Zeit des Schonens der erwähnten Arten provisorisch regeln, event. auch aufheben.

(D) Die Möglichkeiten mit Hilfe von Einzeihnetzen mit kleinen Maschen Fischfänge regelmässig durchführen, am besten zu der Zeit und am Laichplatz der sich stark vermehrende Fische (PIVNIČKA, 1984). Die, auf diese Weise gewonnen Proben bei der Fischbesetzung geeigneter Wässern als Futter event. zur Forschung ausnützen.

## ZUSAMMENFASSUNG

Ich beschäftigte mich mit der Nahrungsbiologie von 16 Fischarten, die während der Saison 1982 auf zwei Lokalitäten des Stausees Hostivař in Prag gefischt worden sind. Ich benutzte die Einheitsmethodik der Verarbeitung und Bewertung der Proben, ähnlich wie HRUŠKA (1956). Ich orientierte mich namentlich auf die quantitativen und qualitativen Änderungen der Nahrung bei Fischen von verschiedener Grösse.

In der Nahrung der Plötze spielte eine bedeutendere Rolle neben der organischen Komponenten (Schlamm) Vegetation, Zooplankton (*Cladocera* und *Copepoda*) und Detritus. Der Anteil von benthischen Larven war klein. Zusammen mit den Änderungen des Nahrungsangebotes ändern sich ebenfalls während der Saison die gegenseitigen Verhältnisse der Hauptkomponenten der Nahrung. Mit der wachsenden Körperlänge wächst die Bedeutung submerser Makrovegetation und Insekten in der Nahrung der Plötze. Die quantitativen Änderungen in dem Nahrungsempfang wurden mit ihrem Angebot eng verbunden, welche vor allem durch die Innen- und Zwischenspeciesnahrungskonkurrenz limitiert wurde. Die Zeit der niedrigsten Füllung der Verdauungstrakte in der Saison wurde bei den studierten Plötzen anscheinend von raschen Erhöhungen von Wassertemperaturen abhängig.

Beim Brachsen wurde in der Nahrung auf den Lokalitäten der Fischabfänge die grösste Bedeutung von Zooplankton festgestellt, weiterhin näher unbestimmbare Reste organischer Herkunft und Detritus, benthischer Larven (hauptsächlich Familie *Chironomidae*). Durch den Einfluss verschiedenartiger Nahrungsbedingungen kommt es zu bedeutenden Saisonänderungen in der Qualität der Nahrung des Brachsen. In der zweiten Hälfte der Saison wächst der Zooplanktonanteil in der Nahrung des Brachsen, die Bedeutung benthischer Wirbeltiere senkt dagegen ab. Mit der wachsenden Grösse der Fische, wächst die Bedeutung von Benthos im Nahrungsspektrum des Brachsen. Quantitative

Änderungen der Nahrung des Brachsen entsprachen beiläufig der Wassertemperatur. Die meiste Nahrung nahmen die Brachsen im Juli an.

In der Nahrung der Güster bildeten Detritus und unidentifizierte organische Reste die bedeutendste Nahrungskomponente. Es folgte submerse Makrovegetation, benthische Organismen (hauptsächlich *Chironomidae*) und Zooplankton. Die Qualität der angenommenen Nahrung korreliert mit den Änderungen des Angebotes während der Saison. In der kritischsten Zeit (Laichzeit der Güster) zeigt sich das ungenügende Angebot der Tierkost mit dem erhöhten Anteil der Vegetation in ihrer Nahrung. Bei den kleinsten Exemplaren war die relative Vertretung der Vegetations- und Insektenreste (hauptsächlich Benthos) bei kleinen Güstern im Gegenteil niedriger. Die grösste Nahrungsmenge nahmen die Fische im September an.

Das zahlreichste Material der Ukelei gewann ich dank dem atypischen Septemberfischfang im unteren Teil des Stausees. Während der Saison haben wir im seichten oberen Teil des Stausees die Ukelei sporadisch gefischt. Der bedeutendste Nahrungsbestandteil der Ukelei waren Zooplankton und Insekten, vom Wasserspiegel gesammelt. Im Oktober hatten die Ukeleien ihre Verdauungstrakte durchschnittlich sehr wenig gefüllt, was wahrscheinlich mit der verringerten Wassertemperatur zusammenhängt.

Die Nahrung des Karpfen bildet vor allem das Zooplankton, wobei *Copepoda* die Wasserflöhe überwogen. Bedeutende Nahrungskomponenten des Karpfen waren weiter Detritus und organische Reste unklarer Herkunft, Vegetation, Reste vorwiegend benthisch lebender Organismen (*Chironomidae* usw.). Die Verdauungstrakte der Karpfen waren am meisten im Juli gefüllt.

Die bedeutendste Nahrungskomponente der kleinsten gefischten Jahrgänge der Zander waren Planktonkrustentiere, zwischen welchen *Copepoda* überwogen. Die Nahrung der Fische mit der Körperlänge grösser als 100 mm wurde praktisch nur aus Fischen zusammengestellt (Plötze). Die Nahrungsanfrage des Zanders ist den Bedingungen des Stausees Hostivař relativ gut befriedigt.

Der bedeutendste Bestandteil der Nahrung des Kaulbarsches waren Larven der Familie *Chironomidae*, wenig bedeutend war Detritus, organische Reste (vom wesentlichen Teil wahrscheinlich Verdauungsmasse) und Zooplankton. Bei den Fischen kleiner als 80 mm wurde in der Nahrung eine grössere Bedeutung von Plankton als bei den grösseren Exemplaren festgestellt. Die Kaulbarsche sind bedeutendere Benthospredatoren. Den stärksten Predanzdruck dieser Art habe ich bei den Fischen bei dem Septemberfang verzeichnet.

In der Nahrung des Barsches bildete Zooplankton (Übergewicht von *Copepoda*) die bedeutendste Nahrungsfraction, fast gleich bedeutend war die Komponente kleinerer Fische (hauptsächlich des Zanders). Ebenfalls eine grundsätzliche Bedeutung in der Nahrung dieser Art haben Chironomidlarven und andere, überwiegend aber Wasserinsekten. Bei den Fischen grösser als 100 mm überwog ausdrücklich die Fischnahrung; die Insektenreste und das Plankton sind bei kleineren Barschen von grösserer Bedeutung.

In der Nahrung der Schleie habe ich die folgende Reihenfolge in der Bedeutung festgestellt: Detritus und organische Reste, Chironmidenlarven, verschiedene Insektenteile, Weichtiere und Vegetation. Das Septemberexemplar hatte dem Verdauungstrakt meist voll gehabt. Der Nahrungsbedarf grösserer Fische, ähnlich wie beim Karpfen in den Bedingungen der Lokalität der Netzfänge, übersteigt das Angebot.

Bei weitem die grösste Bedeutung in der Nahrung der Karausche hatte Zooplankton. Es folgte Detritus und organische Reste, submerse Makrovegetation und Schlamm. Karauschen wurden nur im April und Mai gefischt, was mit ihrer Laichzeit zusammenhängen kann.

Bei der Rotfeder war die bedeutendste Nahrungskomponente Insektenimagines, vom Wasserspiegel gesammelt (*Diptera*, *Coleoptera*, u. a.). Weiter wurden Reste submerser Makrovegetation, Benthos, weniger dann Detritus vertreten Plankton bildete in der Nahrungsprobe der Rotfeder den beträchtlichen Teil.

Die Verdauungsmasse des Gründlings bildeten namentlich Detritus und organische Reste unklarer Herkunft, Insektenreste (überwiegend Chironmidlarven), gering auch Zooplankton.

Die gefischten Hechte haben sich praktisch ausschliesslich von kleineren Fischen ernährt (Plötze, Zander).

In der Nahrung des Döbels dominierten Insektenreste (Wasserlarven und Imagines der Wasser- und Erdinsekten) und Detritus.

Die Nahrung des einzigen Hasels wurde vor allem von Resten terrestrischer Insektenimagines (*Diptera*, *Hymenoptera*) und Detritus gebildet.

Bei der Forelle dominierte in der Verdauungssubstanz Detritus, weiterhin unbestimmbare organische Substanzen und unidentifizierte Insektenreste.

Falls das Verhältnis der Darmlänge angesichts der wachsenden Körperlänge der Fische einer Art sich vergrössert, muss das nicht mit dem Übergang grösserer Exemplare dieser Art von der überwiegenden Tier- nahrung auf die überwiegend Pflanzennahrung zusammenhängen.

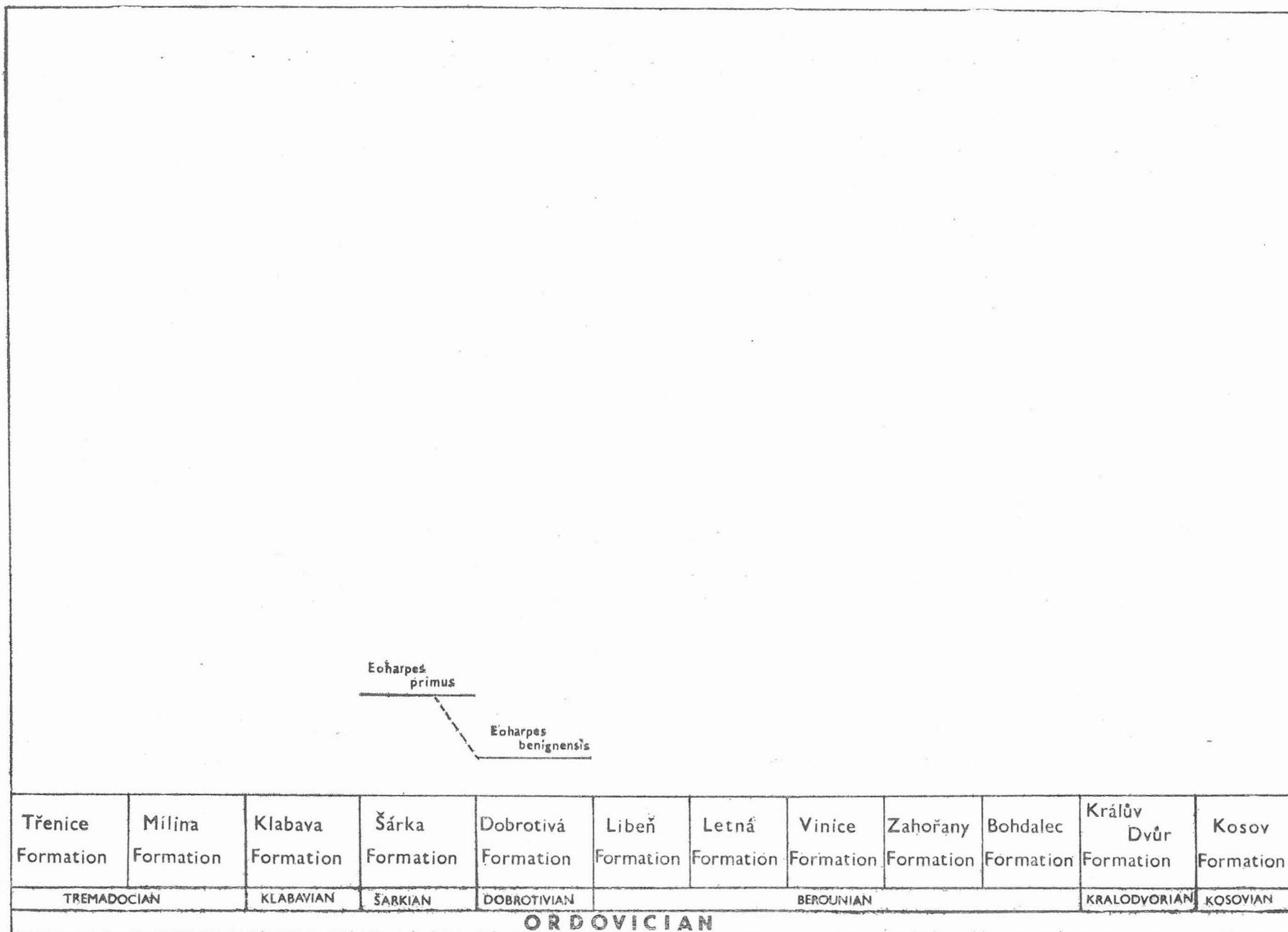
Am markantesten war das Anwachsen dieser Konstante beim Brachsen vermerkt, welcher sich in allen Grössen überwiegend mit Tiernahrung ernährt.

Den grössten Durchmesser der Darmlänge bezüglich seiner Körperlänge habe ich bei der Karausche gefunden. Es folgten in sinkender Reihenfolge Karpfen, Plötze, Rotfeder, Schleie, Blei, Güster, Döbel, Hasel, Ukelei und Gründling. Bei diesen Fischen gilt nicht ausnahmslos die Abhängigkeit dieser Konstante von der Bedeutung der angenommenen Pflanzennahrung.

Der Zustand des Stausees Hostivař ist nicht aus der Produktionssicht befriedigend. Eine gute Prosperität wirtschaftlich bedeutender Fische (Karpfen, Schleie, Brachsen) limitiert eine starke Zwischenart — sowie Innenartige Nahrungskonkurrenz. Die grössten Nahrungskonkurrenten der wertvollen karpfenartigen Fische sind zu stark vermehrte Plötzen, Güstern, Kaulbarsche und andere kleinere Fischarten. Die Prosperität der Raubfische ist limitiert einerseits durch Predanz ihrer viel zu junger Fischbrut von anderen Fischen, andererseits vom übermässigen Angeln grösserer Stücke.

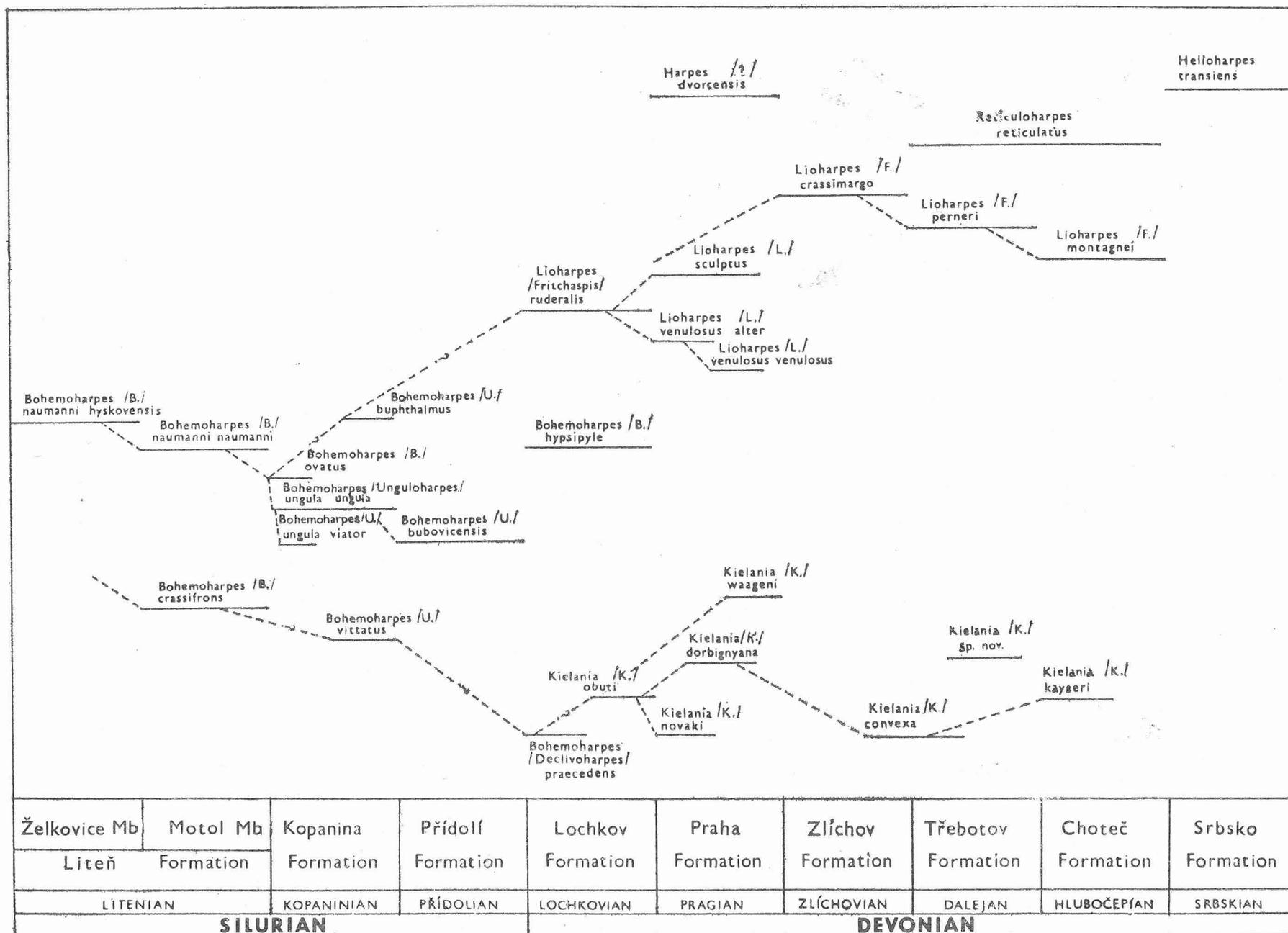
Tab. II.

Outline of the evolution of the Bohemian representatives of the family *Harpetidae* and their stratigraphic distribution



Tab. III.

Outline of the evolution of the Bohemian representatives of the family Harpetidae and their stratigraphic distribution



Eine Verbesserung des gleichzeitigen Zustandes im Stausee kann eine radikale Erniedrigung der sich stark vermehrenden Fische, sowie als regelmässige Beschränkung ihrer weiteren Vermehrung, oder Anzahl der ausgesetzten namentlich der planktonphagen und benthophagen Arten, und eine bedachte Auswahl ihrer Artzusammensetzung bringen. Unerlässlich ist ebenfalls ein stenger Schutz der Raubfischarten (Hecht, Zander, Wels) und das Aussetzen ihrer meist nur lebensfähigeren und anwachsenderen Fische.

#### LITERATUR

- BALON, E. K. (1967): Ryby Slovenska. Obzor, Bratislava. 420 S.
- BERG, L. S. (1949): Ryby presnych vod SSSR i sopedelnych stran. Izd. akad. nauk SSSR, Moskva — Leningrad. 1382 S.
- BLEGVAD, H. (1916): On the food of fishes in Danish waters within the Skaw. Rep. Danish Biol. Stat. 24 S.
- BODNEK, V. M. (1969): Sutočnyje i sezonnyje pitanije okunja i ščuki v Kegumskom vodochranilišče. Hidrologija, gidrobiologija i ichtiofauna Kegumskogo vodochranilišča, Zinatne, Riga, s. 247—276.
- BODNEK, V. M. (1969): Sutočnyj ritm pitanija promyslovych vidov ryb (plotvy, lešča, okunja i ščuki) v Kegumskom vodochranilišče. Hidrologija, gidrobiologija i ichtiofauna Kegumskogo vodochranilišča, Zinatne, Riga, s. 277—305.
- BORUCKIJ, J. V. et al. (1974): Metodičeskije posobije po izučeniju pitanija i piščevych otnošenijs ryb v jestestvennych uslovijach. Nauka, Moskva. 257 S.
- ČECHOVÁ, L. (1983): Sloučeniny dusíku a kvalita vody v Hostivařské nádrži. Diplomarbeit, Naturwiss. Fak., Praha.
- ČIHAŘ, J. (1957): Potravni biologie karasa obecného (*Carassius carassius* m. *humilis* Heckel 1840). Věstník Čs. zool. spol., **21**, (4), 311—327.
- ČIHAŘ, J. (1962): Potrava a růst ryb v Černém rybníce u Průhonice. Zool. listy, **11**, (1), 53—64.
- ČIHAŘ, J., FRANK, S. (1958): Potrava a růst perlína (*Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus)). Věstník Čs. zool. spol., **22**, (1), 1—30.
- DIMITROV, M., LJUDSKANOVA, Ž. (1967): Chrana i chraniteli vzaimotnočenia na promišlenite ribi v jazovir „G. Dimitrov“. Izvestija na Naučnoizsled. Inst. za Ribno Stopanstvo i Okeanografija, Varna, **8**, 339—358.
- DUDEK, J. (1955): Potrava cejnka malého (*Blicca bjoerkna* L.) v Polabí. Diplomarbeit, Naturwiss. Fak., Praha.

- DURAS, J. (1983): Vliv povodí na biologické procesy v nádrži Hostivař. Diplomarbeit, Naturwiss. Fak., Praha.
- DYK, V. (1956): Naše ryby. SZN, Praha. 339 S.
- FAINA, R. (1969): Příspěvek k potravní biologii kapra obecného (*Cyprinus carpio* L.) — K 2/3. Diplomarbeit, Naturwiss. Fak., Praha.
- FRANK, S. (1963): Cejnek malý. Čs. rybářství, (10), 2.
- GASCHOTT, O. (1926): Die Stachelflosser. Stuttgart.
- GUTHRIE, R. K., CHERRY, D. S. (1975): Significance of detritus-associated invertebrates to fish production in a new impoundment. J. Fish. Res. Bd. Canada, **32**, (10), 1799—1804.
- HAVLENA, F. (1968): Die Nahrung des Ukeleis *Alburnus alburnus* L. in Orava — Tal-sperre. Folia Zool. Brno, **17**, (1), 85—96.
- HOLČÍK, J., HENSEL, K. (1972): Ichthyologická příručka. Obzor, Bratislava, 220 S.
- HRUŠKA, V. (1956): Příspěvek k potravní biologii plotice v tůni Poltrubě. Universitas Carol., Biol., **2**, (2), 161—207.
- HRUŠKOVÁ, E. (1983): Vztah mezi zooplanktonem a kvalitou vody v údolní nádrži. Diplomarbeit, Naturwiss. Fak., Praha.
- JANDOVÁ, J. (1983): Sezónní změny a vertikální distribuce fosforu v nádrži Hostivař. Diplomarbeit, Naturwiss. Fak., Praha.
- JÄRNEFELT, H. (1921): Untersuchungen über die Fische und ihre Nahrung im Tuusula-see. Acta Soc. p. Fauna et Flora fennica, **52**, (1), 1—160.
- KLIMCZYK-JAHIKOWSKA, M. (1974): Food and biometric characteristics of the silver bream [*Blicca bjoerkna*] from the reservoir at Goczałkowice. Acta hydrobiol., **16**, (3—4), 241—254.
- KLIMCZYK-JAHIKOWSKA, M. (1975): Charakteristika biometriczna i pokarm wzdregi [*Scardinius erythrophthalmus* L.] ze zbiornika zaporowego w Goczałkowicach. Acta hydrobiol., **17**, (1), 71—80.
- KOGAN, V. A. (1970): Vozrastnyje i sezonnyje izmenenija sutočnogo ritma pitanija lešča Cimljanskogo vodochranilišča. Vopr. ichtologii, **10**, (4), 747—750.
- LADIGES, W. (1935): Über die Bedeutung der Copepoden als Fischnahrung im Unterelbegebiet. Zeitschr. f. Fischerei, **33**, 1—84.
- LOHNISKÝ, K. (1967): Potrava a růst okouna říčního *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758) v prvních deseti letech existence vodárenské nádrže Klíčava. Živočišná výroba, **12**, (1), 223—242.
- NAGY, Š. (1982): Potrava a potravné vzťahy hrebenačirek (rod *Gymnocephalus*) v Bačianskom ramennom systéme Dunaja. SAV, Bratislava. 20 S.
- PIVNÍČKA, K. (1984): Vztah mezi růstem plevných druhů ryb a růstem kapra v údolní nádrži Hostivař. Živočišná výroba, **29**, (11), 1033—1042.
- PODUBSKÝ, V., ŠTĚDRONSKÝ, E. (1948): Příspěvek k výživě a růstu plůdku cejna velkého. Praha. S. Dyk (1956).
- POUPĚ, J. (1977): Botič 2 — údolní nádrž Hostivař. Čs. rybářství, (2), 29.
- Přehled zarybnění revírů v roce 1964, 1970—1982. ČRS, Praha.
- SALAZKIN, A. A. (1968): Ličinky chironomid [*Chironomidae*] Ob-Irtyškogo bassejsa i ich rol v pitanii ryb. Ulučšenija i uveličenija kormovoj bazy ryb vnutr. vodojemov SSSR, GosNIORCH, Leningrad, **67**, 270—280.
- SMÍŠEK, J. (1963): Růst plůdku lína obecného a jeho potrava. Čs. rybářství, (7), 100.
- ŠORYGIN, A. A. (1952): Pitanije i piščevyje vzajimnootnošenija ryb Kaspijskogo morja. Piščepromizdat., Moskva, 268 S.
- Statistika úlovků ryb za roky 1965—1981. ČRS, Praha.
- ŠUSTA, J. (1884): Výživa kapra a jeho družiny rybníčné. J. Otto, Praha. 251 S.
- TOMCOVÁ, I. (1984): Růst a početnost hlavních druhů ryb v Hostivařské údolní nádrži a její rybářské využití. Diplomarbeit, Naturwiss. Fak., Praha.
- VOSTRADOVSKÝ, J. (1975): Význam účinnosti obsádky dravých ryb na populace ostatních druhů. Bull. VÚRH Vodňany. 59 S.
- ZADOROŽNAJA, E. A. (1975): O sutočnom ritme pitanija i racione plotvy Možajskogo vodochranilišča. Trudy VNIRO, Moskva, **107**, 151—155.
- ŽELTENKOVA, M. V. (1938): Pitanije vobly [*Rutilus rutilus caspicus*] severnogo Kas-pija. Zool. žurn., **18**, (1), 146—163.
- ŽELTENKOVA, M. V. (1949): Sostav pišči i rost nekotorych predstavitelej vida *Rutilus rutilus*. Zool. žurn., **28**, (3), 257—267.

**POTRAVNÍ BIOLOGIE PLOTICE, CEJNA A NĚKTERÝCH DALŠÍCH DRUHŮ RYB  
V ÚDOLNÍ NÁDRŽI HOSTIVAŘ**

Práce se zabývá potravní biologii 16 druhů ryb, ulovených během sezóny 1982 ve dvou lokalitách údolní nádrže Hostivař. Používá jednotné metodiky zpracování a hodnocení vzorků, podobně jako HRUŠKA (1956). Zaměřuje se zejména na kvantitativní a kvalitativní změny potravy během sezóny a u různých velikých ryb.

V potravě plotice obecné hrála nejvýznamnější úlohu vedle anorganické složky (bahno) vegetace, zooplankton (*Cladocera* a *Copepoda*) a detritus. Podíl bentických larev byl malý. Spolu se změnami nabídky potravy se mění během roku i vzájemné poměry hlavních složek potravy. S rostoucí délkou těla vzrůstá význam submerzní makrovegetace a hmyzu v potravě plotice. Kvantitativní změny v přijímání potravy byly úzce spjaty s její nabídkou, která byla limitována především vnitrodruhovou a mezidruhovou potravní konkurencí. Doba nejnižšího naplnění zažívacích traktů v sezóně byla u sledovaných plotic patrně závislá na náhlých zvýšeních teploty vody.

U cejna velkého byl v lokalitách odlovů v potravě zjištěn největší význam zooplanktonu, dále pak blíže neurčitelných zbytků organického původu a detritu, bentických larev (hlavně čeleď *Chironomidae*). Vlivem odlišných potravních podmínek dochází k výrazným sezónním změnám v kvalitě potravy cejnů. V druhé polovině sezóny vzrůstá podíl zooplanktonu v potravě cejna, význam bentických bezobratlých naproti tomu poklesává. Se zvětšující se velikostí ryb roste význam bentosu v potravním spektru cejna velkého. Kvantitativní změny potravy cejna velkého zhruba odpovídaly teplotě vody. Nejvíce potravy přijímali cejni v červnu.

V potravě cejna malého tvořil nejvýznamnější potravní komponentu detritus a neidentifikovatelné organické zbytky. Následovala submerzní makrovegetace, bentické organismy (hl. pakomáři) a zooplankton. Kvalita přijímané potravy koreluje se změnami nabídky během sezóny. V nejkritičtější době (tření cejnka) se odráží nedostatečná nabídka živočišné potravy zvýšeným podílem vegetace v jeho potravě. U nejmenších exemplářů bylo relativní zastoupení zooplanktonu vyšší než u větších ryb. Relativní zastoupení zbytků vegetace a hmyzu (hlavně bentosu) bylo u malých cejnků naopak nižší. Největší množství potravy přijímaly ryby v září.

Početnější materiál oukleje obecné byl získán díky netypickému říjnovému odlovu v dolní části nádrže. Během sezóny jsme v mělké horní části přehrady lovili oukleje sporadicky. Nejpodstatnější součástí potravy ouklejí byl zooplankton a hmyz, sbíraný s hladiny. V říjnu měly oukleje zažívadla v průměru zaplněna velmi málo, což pravděpodobně souvisí se sníženou teplotou vody.

Potravu kapra obecného tvoří především zooplankton, přičemž *Copepoda* převládala nad perloočkami. Významnými potravními komponentami kapra byly dále detritus a organické zbytky nejasného původu, vegetace, zbytky převážně bentické žijících organismů (*Chironomidae* aj.). Nejvíce měli kapři zaplněné zažívací trakty v červenci.

Nejvýznamnější složkou potravy ulovených nejmenších ročníků candáta obecného byli planktonní korýši, mezi nimiž jasně převládaly buchanky. Potrava ryb s větší délkou těla než 100 mm se skládala prakticky výhradně z ryb (plotice obecná). Potravní potřeba candáta je v podmínkách přehrady uspokojována relativně dobře.

Nejdůležitější součástí potravy ježdíka obecného byly larvy čeledi *Chironomidae*, méně významný byl detrit, organické zbytky (z podstatné části pravděpodobně trávenina) a zooplankton. U ryb menších než 80 mm byl zjištěn v potravě vyšší význam planktonu než u větších exemplářů. Ježdík je významným predátorem bentosu. Nejsilnější predáční tlak tohoto druhu byl zaznamenán u ryb ze záříjového odlovu.

V potravě okouna říčního tvořil nejvýznamnější potravní frakci zooplankton (převažala klanonožců), téměř stejně významná však byla komponenta malých ryb (hlavně plůdek candáta obecného). Rovněž podstatný význam v potravě tohoto druhu měly larvy pakomárů a ostatní, převážně však vodní hmyz. U ryb větších než 100 mm výrazně převažovala potrava rybí nad hmyzími zbytky a planktonem, které tvoří naopak rozhodující frakce potravy okounů menších, než je tato hranice.

V potravě línů bylo zjištěno následující pořadí významnosti od nejpodstatnější k méně podstatné složce: detritus a organické zbytky, larvy pakomárů různorodé části

hmyzu, měkkýši a vegetace. Nejvíce zaplněný trakt měl zářijový exemplář. Potravní poptávka větších ryb podobně jako u kapra v podmínkách lokality zátahů převažuje nabídku.

Zdaleka největší význam v potravě karasa obecného měl zooplankton. Následoval detritus a organické zbytky, submerzní makrovegetace a bahno. Karasi byli loveni pouze v dubnu a květnu, což může souviset s dobou jejich tření.

U perlika ostrobřichého byla nejvýznamnější komponentou potravy imága hmyzu, sbíraná s hladiny (*Diptera*, *Coleoptera* apod.). Dále byly zastoupeny zbytky submerzní makrovegetace, bentos, méně pak detritus. Plankton tvořil v potravě vzorku perlika jen zanedbatelnou část.

Zažitinu hrouzka obecného tvořil zejména detritus a organické zbytky nejasného původu, zbytky hmyzu (převážně larvy pakomárů), nepatrně i zooplankton.

Ulovené štiky obecné se živily prakticky výhradně menšími rybami, (plotice, candát).

V potravě jelce tlouště dominovaly zbytky hmyzu (vodní larvy a imága vodního a suchozemského hmyzu) a detritus.

Potrava jediného jelce proudníka se skládala především ze zbytků terestrických imág hmyzu (*Diptera*, *Hymenoptera*) a detritu.

U pstruha potočního dominoval v zažitině detrit, blíže neurčitelná organická hmota a neidentifikovatelné zbytky hmyzu.

Vrůstá-li poměr délky střeva vzhledem ke zvětšující se délce těla ryb jednoho druhu, nemusí to souviset s přechodem větších exemplářů tohoto druhu z převážně živočišné potravy na potravu převážně rostlinnou. Nejmarkantnější vzrůst této veličiny byl zaznamenán u cejna velkého, který se ve všech velikostech živí převážně živočišnou potravou.

Největší průměrnou hodnotu procentuálního vyjádření délky střeva vzhledem k délce těla jsem našel u karasa obecného. Následovaly v sestupném pořadí kapr, plotice, perlika, lín, cejn, cejnek, tloušť, proudník, ouklej a hrouzek. U těchto ryb neplatí bezvýhradně závislost této veličiny na významu přijímané rostlinné potravy.

Stav ichthyofauny údolní nádrže Hostivař není z produkčního hlediska uspokojivý. Dobrou prosperitu hospodářsky významných kaprovitých ryb (kapr, lín, cejn) limituje silná mezidruhová i vnitrodruhová potravní konkurence. Největšími potravními konkurenty ceněných kaprovitých ryb jsou přemnožené plotice, cejnek malý, ježdík obecný i ostatní tzv. plevelné ryby. Prosperita dravých ryb je limitována jednak predací jejich příliš mladé násady ostatními rybami, jednak nadměrným lovem větších kusů na udici.

Zlepšení současného stavu ichthyofauny v nádrži může přinést radikální snížení počtu tzv. plevelných ryb, pravidelné omezování jejich dalšího množení, dočasné snížení počtu vysazovaných zejména planktonofágních a bentofágních druhů a uvážlivý výběr jejich druhového složení. Nezbytná je rovněž přísná ochrana dravých ryb (štika, candát, sumec) a vysazování pouze jejich životaschopnějších odrostlejších násad.