

Dr. Antal Gyánó, Budapest

# Die charakteristischen Änderungen hinsichtlich HUMUS, SAPROBITÄT und PLANKTONZUSAMMEN- SETZUNG in zwei Teichgruppen (A. B.) mit unterschiedlicher Fischproduktion

## Einführung

Wir haben seit 1971 in der Teichwirtschaft Bánhalma-Telekhalom mehrjährige Wasser-, Plankton- und Schlammuntersuchungen durchgeführt. Gute Teiche (Typ A) und weniger gute Teiche (Typ B) bezüglich der Fischproduktion wurden verglichen. Diese Teiche sind in Ost-Ungarn auf schlechten Soda-Böden ( $\text{NaHCO}_3$ ) gebaut und die Wasserqualitätskontrolle war sehr wichtig, da große pH-Schwankungen festgestellt worden waren.

Teiche mit hoher Fischproduktion („A“-Gruppe: Naturzuwachs 400 kg/ha) zeigen neben der besseren N- und P-Nährstoffversorgung und stärkeren Planktonentwicklung folgende charakteristische Erscheinungen (Gyánó, 1975):

- kleinere pH-Wert-Schwankungen während der Vegetationsperiode,
- kleinere Schwankungen an gelöstem Stickstoff, Phosphor und Sauerstoff und geringere Mengen an Schwefelwasserstoff ( $\text{H}_2\text{S}$ ) und an freiem Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ). Solche Teiche verhalten sich demnach stabiler während der Produktionsperiode.

In dieser Arbeit untersuchte ich die weiteren charakteristischen Änderungen an Humus, Planktonzusammensetzung und Saprobität während der Vegetationsperiode. Wir haben festgestellt, daß mit der weiteren Produktionsintensivierung der Teiche nicht nur die Wasserkontrolle sondern auch die Teichbodenkontrolle (besonders die Humus-Untersuchung) sehr wichtig ist.

## Methode

**Die Wasseruntersuchung** erfolgte nach der in Ungarn gewöhnlich benutzten Methodik (Felföldy, 1974; Vituki, 1968).

**Die Humus-Untersuchungen** wurden nach der Methode von Hargitai (1978) und Székely (1964) durchgeführt.

### Bestimmung von Humus-Menge (% und Gramm / 100 Gramm trockenen Schlamm)

- 1 Gramm Schlamm
- 10 ml 5%iges  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- 20 ml cc.  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- Auffüllen mit  $\text{H}_2\text{O}$  auf 100 ml
- Messen spektrofotometrisch gegen Glukose-Standard bei 545 nm.

### Bestimmung der Humus-Qualität $F_1$ – F Hyperbel-Werte bei 726 nm

- |   |  |
|---|--|
| $F_1$ -Lösung: 0,5 Gramm Schlamm<br>5 ml 1%iges NaF | F-Lösung: 0,5 Gramm Schlamm<br>5 ml 0,5%ige NaOH |
|---|--|

Spektrophotometrische Messung der F<sub>1</sub>- und F-Lösungen bei 726 nm und die Differenz der Extinktions-Hyperbel-Werte von F<sub>1</sub> – F gibt die Humus-Qualität an.

**Richtwerte**

Bei extrem gutem Humus: F<sub>1</sub> – F = 6  
(Hoher Stickstoff-Vorrat und hohe Ca<sup>++</sup>-Sättigung.)

Bei schlechtem Humus: F<sub>1</sub> – F = 2.  
(Geringer Stickstoff-Vorrat und geringe CA<sup>++</sup>-Sättigung.)

Zur Algen-Diversitätsuntersuchung („Mannigfaltigkeit“) wurde (die aus der Literatur bekannte) SHANNON-WIENER H<sup>“</sup>-Funktion benutzt (BREITIG 1970, FÁBIÁN 1975).

$$H^{''} = - \sum_{i=1}^s \frac{n_i}{N} \log_2 \frac{n_i}{N}$$

H<sup>“</sup> = Algen Diversität (Mannigfaltigkeit)  
 $\log_2 \frac{n_i}{N} = \frac{\log_{10} \frac{n_i}{N}}{0,301}$   
 s = Zahl der Arten  
 N = Gesamt-Individuen-Zahl  
 n<sub>i</sub> = Individuen-Zahl von Algen-Gruppen (i)

Wir können für jede taxonomische Einheit den H<sup>“</sup>-Algen-Index berechnen. In dieser Arbeit wurde der H<sup>“</sup>-Index für Grünalgen und besonders für *Klein-Grünalgen* (bis 50 µm Größe wie Scenedesmus, Crucigenia usw.) berechnet, weil diese Kleinalgen für die Fischproduktion sehr wichtig sind (OLÁH, PÓNYI und PÓCSI, 1978; HORTOBÁGYI 1977).

Zur **Saprobität** wurde die Indikations-Gewichts-Bestimmung nach SLADECEK-MORAVCOVA (1977) benutzt:

Indikationsgewicht.										A.)
5	10			9	1					
4	8	2		7	3		1	8	1	
3	6	4		5	5		1	7	2	1 6 3
2	1	5	4	2	5	3	2	4	4	3 4 3
1	1	2	5	2	1	1	5	3	1	2 4 3 1 4 4 1 usw

B.)

- 1 oligo = o
  - 2 beta-meso = b
  - 3 alfa-mezo a
  - 4 poly = p
- Saprobität

z. B.:

**Wasser** hat einen S-Wert = 2,3 der alfa-beta-meso-Saprobität und ein Indikationsgewicht nach Punkt A.):

$$\boxed{3 : 4 : 3} = 2,0$$

Zur pH-Pufferung habe ich die folgende einfache Formel benutzt:

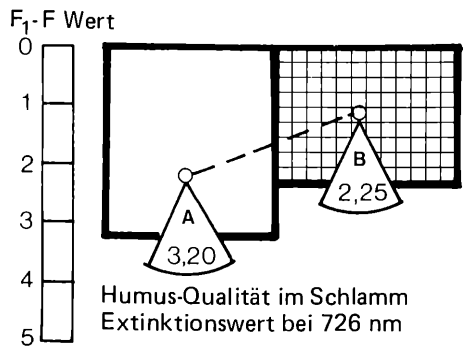
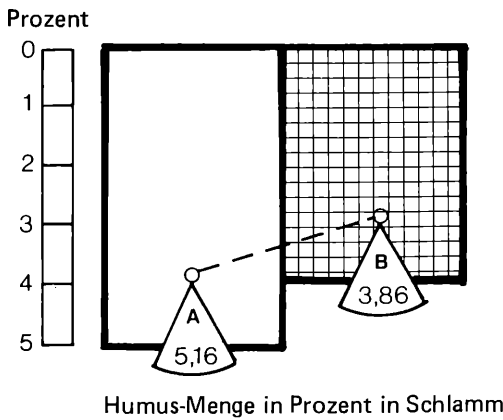
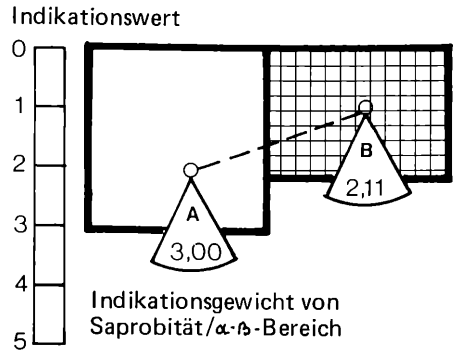
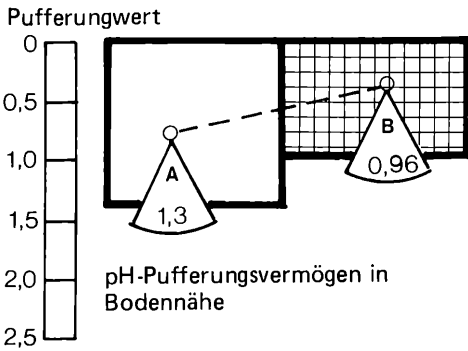
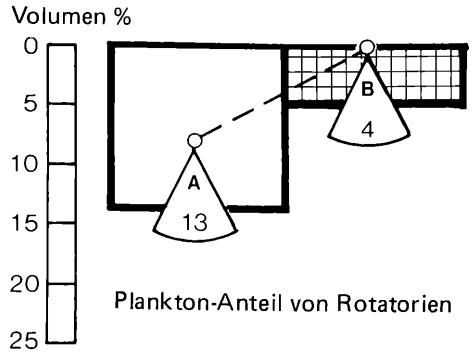
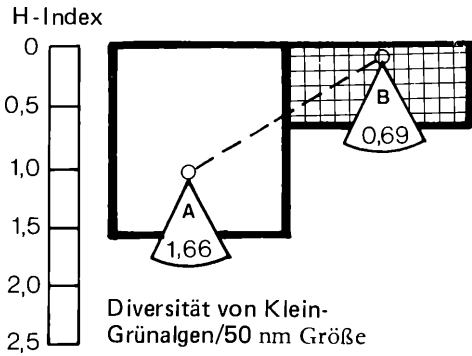
Alkalität ( S. B. V.) mval/l
pH – 4,3

**Tabelle 1: Verschiedene Parameter der Teichgruppe „A“ und „B“.**

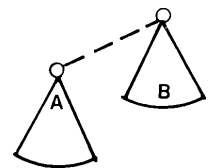
(Gruppe „A“ = Naturzuwachs 400 kg/ha – Gruppe „B“ = Naturzuwachs unter 400 kg/ha.)

Nr.	Monat	IV	V	VI.	VII.	VIII.	IX.
<b>Phytoplankton Teichgruppe „A“</b>							
1.	Gesamtzahl (Stück / 100 ml)	31.300	8.648	22.614	111.929	96.905	161.650
2.	Grünalgen-Anzahl (50 $\mu$ m Größe) in Stück / 100 ml	16.200	5.550	3.404	24.870	45.288	94.700
3.	und in Prozent	51	64	15	22	46	58
<b>Phytoplankton Teichgruppe „B“</b>							
4.	Gesamtzahl (Stück / 100 ml)	25.000	226.840	201.050	1.051.825	221.499	258.200
5.	Grünalgen-Anzahl (50 $\mu$ m Größe) in Stück / 100 ml	4.200	22.470	10.093	14.900	12.000	16.700
6.	in Prozent	16	10	5	1	6	6
<b>Phytoplanktonzusammensetzung (%) Teichgruppe „A“</b>							
7.	Cyanophyceen	3	5	3	8	9	5
8.	Chrysophyceen	17	23	18	20	14	10
9.	Euglenophyceen	26	23	18	12	27	26
10.	Chlorophyceen	44	49	61	61	50	57
<b>Phytoplanktonzusammensetzung (%) Teichgruppe „B“</b>							
11.	Cyanophyceen	7	7	8	10	12	10
12.	Chrysophyceen	4	19	13	10	4	6
13.	Euglenophyceen	22	7	22	17	16	24
14.	Chlorophyceen	67	65	57	63	58	51
<b>Zooplankton Teichgruppe „A“</b>							
15.	Menge (in ml / 100 l)	5,4	4,8	4,4	5,0	4,8	2,8
16.	Rotatorien-Prozent	35	12	8	10	5	6
<b>Zooplankton Teichgruppe „B“</b>							
17.	Menge (in ml / 100 l)	2,4	2,2	1,0	3,0	1,2	0,8
18.	Rotatorien-Prozent	13	6	2	2	2	1

Nr.	Monat	IV	V	VI.	VII.	VIII.	IX.
<b>Saprobität Teichgruppe „A“</b>							
19.	S-Wert	2,20	2,30	2,50	2,70	2,20	2,00
20.	Indikationsgewicht	3,50	3,60	3,20	3,00	2,50	2,10
<b>Saprobität Teichgruppe „B“</b>							
21.	S-Wert	2,00	2,80	2,80	2,50	2,20	1,70
22.	Indikationsgewicht	2,80	2,20	2,00	1,80	1,80	1,80
<b>H“-Algen-Diversität Teichgruppe „A“</b>							
23.	Bei Grünalgen	2,98	1,95	2,61	3,88	2,58	2,69
24.	Bei Grünalgen (50 $\mu$ m Größe)	1,86	1,68	1,66	1,51	1,75	1,50
<b>H“-Algen-Diversität Teichgruppe „B“</b>							
25.	Bei Grünalgen	2,87	1,91	2,55	2,59	2,80	2,75
26.	Bei Grünalgen (50 $\mu$ m Größe)	1,99	0,11	0,18	0,21	0,79	0,87
<b>pH-Pufferung Teichgruppe „A“</b>							
27.	An Wasser-Oberfläche	0,9	0,5	0,7	0,8	0,9	1,2
28.	in Boden-Nähe	1,4	0,9	1,3	1,5	1,5	1,6
<b>pH-Pufferung Teichgruppe „B“</b>							
29.	An Wasser-Oberfläche	0,8	0,4	0,5	0,7	0,8	1,0
30.	In Boden-Nähe	1,1	0,6	0,7	1,0	1,1	1,3
<b>Boden-HUMUS Teichgruppe „A“</b>							
31.	Menge in g/100 g (H%)	7,85	3,90	3,20	4,30	5,50	6,20
32.	F-F Hyperbelwert bei 726 nm.	4,20	2,80	3,00	2,90	3,10	3,20
<b>Boden-HUMUS Teichgruppe „B“</b>							
33.	Menge in g/100 g (H%)	5,80	2,95	2,10	3,25	4,60	4,50
34.	F-F Hyperbelwert bei 726 nm.	2,30	2,00	1,90	2,10	2,50	2,70



Waage-Symbol = Vegetationsmittel-Werte der Teichgruppen A und B



**Tabelle 1:** Humus-Werte im Schlamm und pH-Pufferungs-Werte im Wasser und andere Parametern in Teichgruppe A und B

**Resultate**

Die Untersuchungsergebnisse sind in Tabelle 1 und Abbildung 1 angegeben. Mittels 34 Parametern zeichneten sich hauptsächlich folgende charakteristische Erscheinungen ab:

I. In Teichgruppe „A“ waren:

mehr Klein-Grünalgen (50  $\mu$ m Größe) im Phytoplankton in Prozent und ein höherer Rotatorienanteil im Zooplankton und auch mehr Grob-Zooplankton, was für den Naturzuwachs der Fische wichtig ist. (Tab. 1)

II. Charakteristisch für die günstigeren Verhältnisse in Teichgruppe „A“ waren:

ein größeres Indikationsgewicht des Saprobitätswertes (Gleichmäßigkeit), eine größere Diversität der Algen mit einer Größe von 50  $\mu$ m (bessere Lebensbedingungen für Klein-Grünalgen), mehr und besserer Humus (organisches Material im Schlamm, das besonders für die bessere Stockstoff-Nährstoffdosierung wichtig ist) und eine bessere pH-Pufferung und dadurch kleinere pH-Schwankungen, die bei Entstehung von fischgefährlichen  $\text{NH}_3$  und  $\text{H}_2\text{S}$  wichtig sind. (Geringere Vergiftungsgefahr.)

III. Zur raschen Information über die Situation der Produktionsbedingungen der Teiche kann man ergänzend gut auch

die einfachen Methoden der pH-Pufferung im Wasser und die Methode der Humus-Bestimmung im Schlamm benutzen (Abb. 1). Diese Parameter sind in Ungarn auch wichtig, besonders in den Altarmen des Flusses Theiss, die auch fischereilich genutzt werden.

IV In der Zeit von Mai und Juni (Tab. 1) nehmen ab

die prozentuelle Menge von kleinen Grünalgen (Größe 50  $\mu$ m), die Rotatorien-Menge, die Algen-Diversität-Werte, die Humus-Menge und auch das pH-Pufferungsvermögen. (Dieses spielt wahrscheinlich bei der häufigen Fischerkrankung in dieser Teichwirtschaft im Monat Juni eine Rolle, weil sich die Verschlechterung der Wasserqualität nachteilig auf die Kondition der Fische auswirkt.)

Im 2. Abschnitt der Vegetationsperiode ist eine steigende Tendenz dieser Parameter feststellbar. Diese Eigentümlichkeit (besonders der Humus-Anstieg im Schlamm) ist sehr wichtig für die N-Düngung der Teiche, da sonst die Gefahren einer Überdüngung im zweiten Abschnitt der Vegetationsperiode ansteigen.

Diese Feststellungen haben allgemeine Gültigkeit. Am 2. Beispiel der untersuchten Teichwirtschaften ist zu ersehen, daß man diese relativ einfachen Methoden der Humus-Untersuchung und die Bestimmung des pH-Pufferungs-Vermögens gut benutzen kann, um die örtlichen Produktionsbedingungen von Teichgruppen besser zu ermitteln.

#### LITERATUR:

- BREITIG, G., TÜMLING, W. Ausgewählte Methoden der Wasseruntersuchung. VEB. GUSTAV FISCHER-VERLAG, JENA, 1970.
- FÁBIÁN, GY. et. al.: Ökológia a környezetvédelmi szakmérnökök részére. Gödöllő, 1975.
- FELFÖLDY, L.: A biológiai vízminősítés. Vízügyi hidrobiológia. VIZDOK, 1974.
- GYÁNÓ, A.: Pufferroltsági állapot változása. Hidrológiai Közöny. Bpest. 7 sz. p. 311-319, 1975.
- HARGITAI, L.: A nitrogénmozgékonyosság és a humusz minőségi összefüggései. M. A. E. T. T. Talajkémiai és Trágyázási Szakosztály, 1978. jun. 13.
- HORTOBÁGYI, T. HIDROBIOLÓGUS NAPOK, BALATON-TIHANY, 1977.
- OLÁH, J., PÓNYI, J., PÓCSI, L.: Fischereiliche Vorträge. HALÁSZATI TUDOMÁNYOS NAPOK, 1978. HALTENYÉSZTÉSI KUTATÓ INTÉZET SZARVAS.
- SLADECEK, V., MORAVCOVA, V. Addenda to the list of Protozoa as saprobic indicators. Table 1. Determination of indicative weight due to the relation of saprobity valency point in: Symposium on Saprobiology, Ergebnisse der Limnologie. H. 9. STUTTGART, 1977
- SZÉKELY, A.: A humusz fotometriás meghatározása. OMMI ÉVKÖNYV Vol. VI. 1964. p. 177-184.
- VITUKI: Egységes vizvizsgálati módszerek. KGST Bp. 1968.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 1979

Band/Volume: [32](#)

Autor(en)/Author(s): Gyano Antal

Artikel/Article: [Die charakteristischen Änderungen hinsichtlich HUMUS, SAPROBITÄT und PLANKTONZUSAMMENSETZUNG in zwei Teichgruppen \(A.B.\) mit unterschiedlicher Fischproduktion 40-45](#)