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

ÖSTERREICHS FISCHEREI

ZEITSCHRIFT FÜR DIE GESAMTE FISCHEREI, FÜR LIMNOLOGISCHE, FISCHEREIWISSENSCHAFTLICHE UND GEWÄSSERSCHUTZ - FRAGEN

21. Jahrgang | Juli 1968 | Heft 7

Univ.-Prof. Dr. Wilhelm WUNDER:
Untersuchungsstelle für Teichwirtschaft am Zoologischen Institut der Universität Erlangen-Nürnberg

Das Plankton als wichtiger Bestandteil der Naturnahrung des Karpfens · Methoden zur Plankton-Vermehrung

Man hat eine Zeit lang die Bedeutung des Planktons als Fischnahrung unterschätzt. Es ist tatsächlich so, daß es in Flüssen und Seen unter Umständen eine ganz untergeordnete Rolle spielt. In Teichen dagegen, die gut gedüngt und gepflegt werden, ist heute die große Bedeutung des Planktons als Karpfennahrung nicht mehr umstritten. Man weiß durch Nahrungsuntersuchungen bei Teichfischen, daß nicht nur kleine Fische, sondern auch große Tiere ihren Darm oft ganz mit Planktontieren gefüllt haben. Auch die

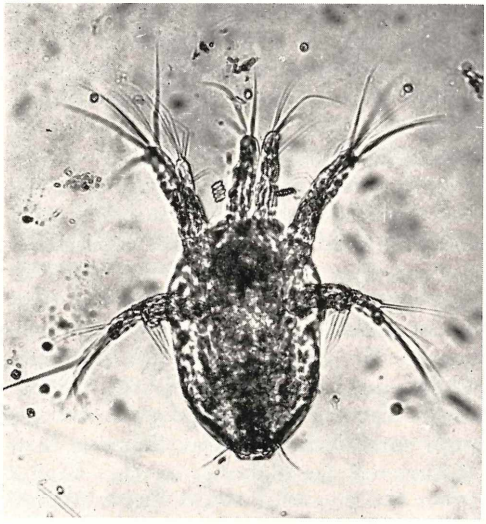

Abb. 1: Larve eines kleinen Hüpferlings, *Cyclops*, genannt *Nauplius*. Das Tier hat 3 Beinpaare. Vergr. etwa 100fach.

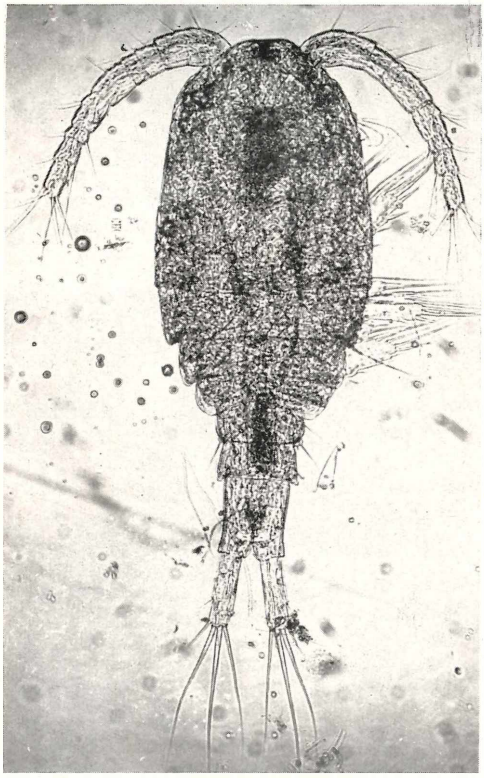

Abb. 2: Kleiner Hüpferling, *Cyclops*, junges Tier. Vergr. etwa 50fach.

Vorstellung, daß die Fische besonders große Mühe aufwenden müßten, um die kleinen Planktontiere einzeln zu fangen, ist sicher ganz falsch. Fischlarven oder ganz kleine Fischchen müssen unter Umständen

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

tatsächlich so verfahren. Größere Fische dagegen filtern mit ihren feinen Reusenzähnen an den Kiemen die kleine Planktonnahrung ab und wenden dabei keine große Energie auf. Sie können auf diese Weise in kurzer Zeit Tausende kleiner Krebschen fressen.

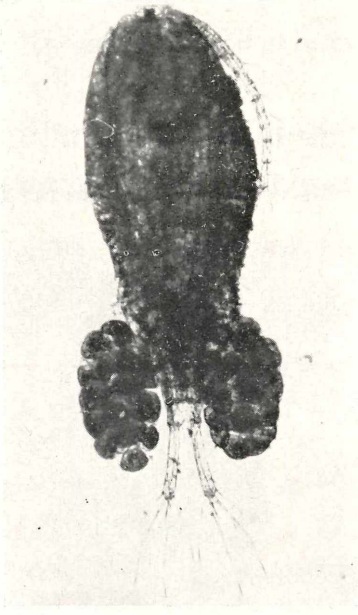

Abb. 3: Kleiner Hüpferling, *Cyclops*, älteres Weibchen mit zwei Eiersäckchen. Vergr. etwa 40fach.

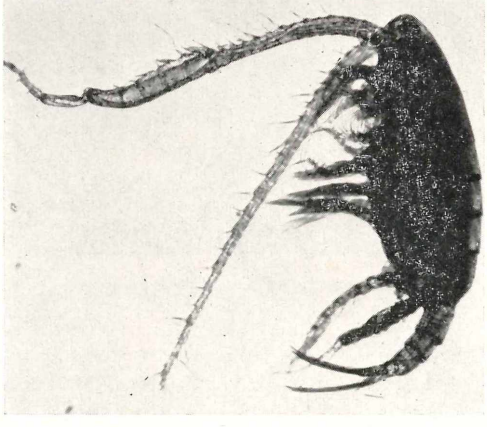

Abb. 4: Großer Hüpferling, *Diaptomus*, Männchen mit Greifantenne. Vergr. etwa 25fach.

Durch chemische Analysen wurde nachgewiesen, daß die Planktonnahrung nicht nur einen hohen Gehalt an wertvollem Eiweiß und an Fett hat, sondern daß sie auch wichtige Vitamine enthält. Es sind sozusagen alle Stoffe, die der Fisch zum Wachstum und zu einem gesunden Aufbau des Körpers benötigt, in dieser Naturnahrung vorhanden. Auch ist das Plankton leicht verdaulich und in gut gepflegten Teichen auf billigste Weise in großen Mengen zu erzeugen.

Sehen wir uns zunächst einmal die verschiedenen Arten von Planktontieren an, die in unseren Karpfenteichen vorkommen.

Abb. 1 zeigt die Larve eines Hüpferlings, die ovale Gestalt hat und nur drei Beinpaare besitzt. Man kann selbst im Winter unter Eis solche Krebslarven und alle Entwicklungszustände bis zum ausgewachsenen Tier vorfinden. Auf Abb. 2 ist ein junger Hüpferling zu sehen. Abbildung 3 stellt ein Weibchen mit 2 Eiersäckchen dar. Diese kleinen Hüpferlinge mit dem Namen Cyclops sind in unseren Karpfenteichen außerordentlich häufig. Im Winter treffen wir sie nur in geringer Zahl. Im Frühjahr und im Herbst sind sie besonders häufig. Man bezeichnet sie auch als Karpfennahrung zweiter Klasse, da sie nicht ganz so wertvoll sind, wie die Wasserflöhe. Abb. 3 zeigt einen großen Hüpferling (Diaptomus). Diese Tiere mit ihren langen Antennen sind recht häufig in unseren Fischteichen anzutreffen. Merkwürdigerweise spielen sie aber als Karpfennahrung gar keine Rolle. Man trifft sie so gut wie nie im Karpfendarm an. Die Tiere schweben im freien Wasser und führen sehr weite Sprünge durch. Sie vermögen offenbar durch ihre große Geschicklichkeit dem Karpfen beim Abfiltrieren der Nahrung zu entkommen. Dabei sind sie größer als der kleine Hüpferling (Cyclops), der massenhaft gefressen wird. Wir können also nicht immer sagen, daß große Planktontiere immer leichter ge-

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

fangen werden und wertvollere Nahrungsbrocken darstellen als kleine. Die Männchen dieser großen Hüpferlinge haben eine Greifantenne, die zum Festhalten des Weibchens dient. Das Weibchen dieser Krebsart trägt nur ein Eiersäckchen am Hinterleib.

Wir kommen nun zur Betrachtung der Wasserflöhe, die in sehr vielen verschiedenen Arten bei uns auftreten.

Abb. 5 zeigt ein Rüsselkrebschen (Bosmina) mit zwei Eiern im Rückenraum der Schale. Wir sehen außerdem den langen gebogenen Rüssel, das schwarze Auge und den dunklen gewundenen Darm.

Sehr eigenartig ist das Harfenkrebschen (Abb. 6) (Acroperus harpae). Die Streifen auf der Schale sehen aus wie die Saiten einer Harfe.

Abb. 7 zeigt den Moorwasserfloh (Polyphemus). Es fällt besonders sein außerordentlich großes Auge auf, das dunkel ist und mit helleren Linsen und nach oben zeigt. Im Rückenraum liegen zwei schwarze Eier. Diese Wasserflöhe sind vielfach in sauren Gewässern im Frühjahr und im Herbst zu finden.

Auf Abb. 8 ist der gekerbte Wasserfloh (Ceriodaphnia) zu sehen. Er trägt 4 Eier im Rückenraum. Er tritt hauptsächlich im Sommer in Karpfenteichen in großen Mengen auf.

Auch der auf Abb. 9 dargestellte durchsichtige Wasserfloh (Diaphanosoma) ist eine Sommerform guter Teiche. Man sieht auf der Mikrophotographie die Geburt von 6 Embryonen, die allerdings durch den Druck des Deckgläschens künstlich vorzeitig aus dem Mutterleib herausgepreßt werden.

Die wertvollsten Nahrungstiere unter dem Plankton sind zweifellos die großen Wasserflöhe (Daphnia pulex und besonders Daphnia longispina). Sie stellen sozusagen die Nahrung erster Klasse dar. Unter günstigen Bedingungen können die Tiere sich in kurzer Zeit außerordentlich stark vermehren. Der große Wasserfloh auf Abb. 10 hat 23 Eier im Brutraum, es können aber auch bis zu 50 sein.

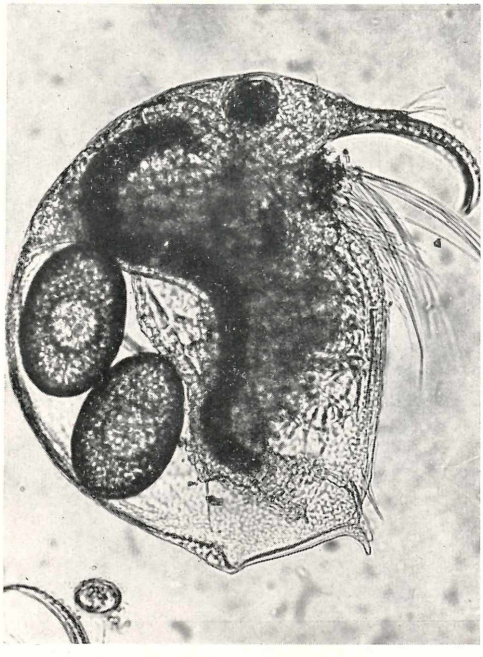

Abb. 5: Rüsselkrebschen, *Bosmina*, mit 2 Eiern im Rückenraum. Vergr. etwa 100fach.

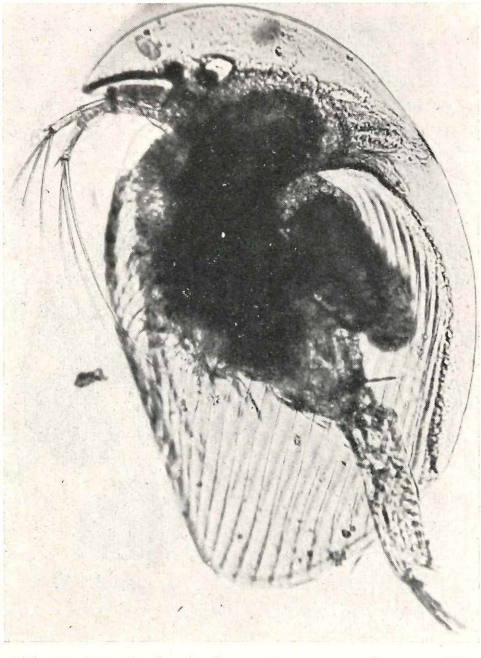

Abb. 6: Harfenkrebschen, *Acroperus harpae*. Die Streifen auf der Schale sehen aus wie die Saiten einer Harfe. Vergr. etwa 75fach.

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

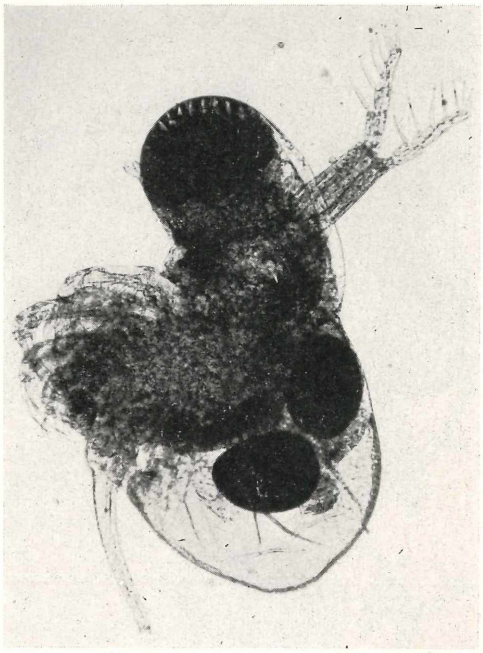

Abb. 7: Moorwasserfloh, *Polyphemus*. Man beachte das große Auge und zwei Eier im Rücken. Vergr. etwa 40fach.

Abb. 8: Gekerbter Wasserfloh, *Ceriodaphnia*, mit 4 Eiern im Brutraum. Vergr. etwa 75fach.

Die Wasserflöhe sind kurzlebige Tiere, die nur etwa zehn Tage alt werden. Trotzdem können sie sich außerordentlich vermehren. Im Sommer gibt es unter günstigen Bedingungen nur Weibchen, die ständig Eier liefern, die keiner Befruchtung bedürfen. Es herrscht sogenannte Jungfernzeugung (Parthenogenesis). Ein Weibchen kann auf diese Weise etwa 100 oder sogar noch mehr Nachkommen erzeugen. Bei manchen Wasserflöhen sollen sogar bis zu 1000 Nachkommen von einem Weibchen entstehen. Werden die Bedingungen im Teich ungünstiger, so treten verkümmerte kleine Männchen, sogenannte Zwergmännchen auf, die nun die wenigen Wintereier oder Dauereier befruchten müssen.

Abb. 11 zeigt einen großen Wasserfloh mit Dauereiern. Sie liegen am Rücken des Tieres in einer schaumartigen sattelförmigen Masse, dem sogenannten Sattelorgan oder Ephippium.

Abb. 12 zeigt ein solches Sattelorgan mit 2 Eiern bei stärkerer Vergrößerung. Diese Gebilde schwimmen an der Wasseroberfläche wie Pflanzensamen. Sie werden vom Winde verweht und sie können Austrocknung, Hitze und Kälte überdauern. Aus diesen Dauereiern schlüpfen dann unter günstigen Bedingungen wieder junge Wasserflöhe aus.

Fragen wir uns nun, wie wir die Vermehrung des Planktons in unseren Karpfenteichen günstig beeinflussen können, so ist folgendes zu sagen.

1. Das Plankton benötigt eine freie Wasserfläche. Wir müssen also durch Schilfschneiden die harten und die weichen Wasserpflanzen bekämpfen und dadurch eine freie Wasserfläche schaffen.
2. In versauerten Teichen bildet sich nur wenig Plankton. Wir müssen also unter solchen Bedingungen möglichst oft kalken. Kleinere Kalkgaben in Abständen von etwa einem Monat haben sich besser bewährt als eine einmalige große Kalkgabe im Jahr.
3. Auch nach einer Düngung mit Phosphorsäure bildet sich gewöhnlich mehr Plankton.

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

4. Sehr gut hat sich für die Planktonbildung auch natürlicher Dünger bewährt. Neben Stalldünger von Rindern hat sich besonders der Geflügeldünger bewährt. Wenn man ihn am Ende des Winters auf das abtauende Eis streut, bildet sich sehr zeitig im Frühjahr ein gutes Plankton.

Es soll noch darauf verwiesen werden, daß es in den Karpfenteichen auch noch andere Sorten von Naturnahrung gibt, die wir nicht vernachlässigen dürfen.

Es soll zunächst die Ufernahrung und die Nahrung an den weichen schwimmenden Wasserpflanzen besprochen werden.

Hier finden sich neben Krebstieren, Würmern und Schnecken vor allem Insektenlarven. Sie haben meistens eine grünliche Farbe und gehören zu den Zuckmückenlarven (Chironomiden). Die größte Menge dieser wertvollen Nahrungstiere der

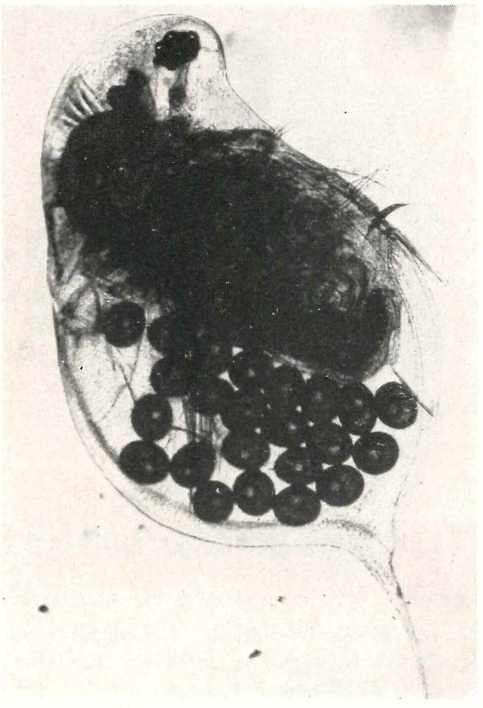

Abb. 10: Großer Wasserfloh, *Daphnia pulex*, mit 23 Eiern im Brutraum. Vergr. etwa 50fach.

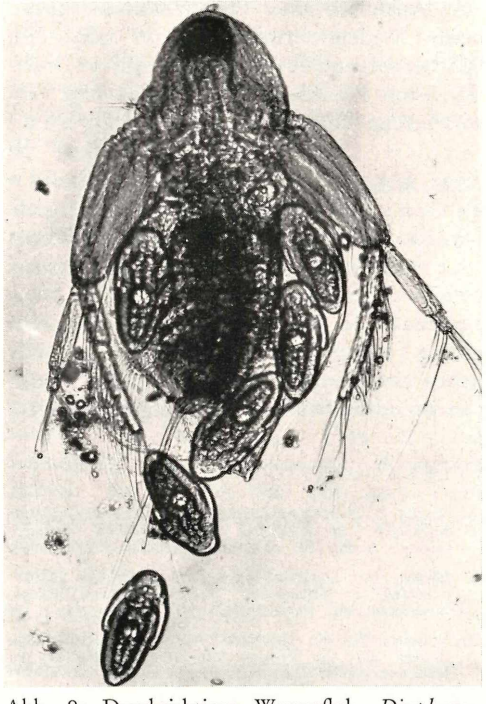

Abb. 9: Durchsichtiger Wasserfloh, *Diaphanosoma*. Geburt von 6 Embryonen. Vergr. etwa 60fach.

Fische finden wir beim Absterben der Laichkräuter im Herbst. Beim Wasserhahnenfuß (Ranunculus aquatilis) treten sie bereits Anfang Juni, nach dem Verblühen der Pflanzen auf. Wenn wir die weichen Wasserpflanzen schneiden und im Wasser liegen lassen, zersetzen sie sich ebenfalls und es bildet sich ein Gewimmel solcher kleiner Insektenlarven.

Ähnlich ist es bei der Gründüngung. Wir säen in diesem Fall auf trocken gelegten Teichen Landpflanzen wie Gerste und Hafer an und überstauen sie dann mit Wasser. Wir können sie auch schichtenweise abmähen. In 14 Tagen bis 3 Wochen zerfallen diese Landpflanzen unter gleichzeitiger Bildung einer großen Menge von Naturnahrung. Bei dieser Gründüngung in der Teichwirtschaft kommt es bei den Pflanzen nicht auf Stickstoffsammler an. Gerade die Lupinen wachsen auf nassem Boden sehr schlecht und sie bilden wenig Blattmasse. Auch sind die Blätter beim Zer-

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

Abb. 11: Großer Wasserfloh, *Daphnia pulex*, mit Sattelorgan *(Ephippium)*, mit zwei Dauereiern. Vergr. etwa 50fach.

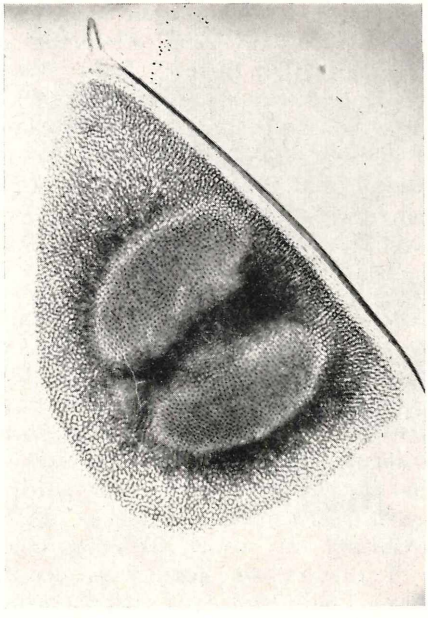

Abb. 12: Sattelorgan, *Ephippium*, des großen Wasserflohes, *Daphnia pulex*, mit zwei Dauereiern. Vergr. etwa 80fach.

fall zu weich und es bilden sich dort wenige Insektenlarven. Die Getreidearten sind weit besser. Sie bilden eine große Blattmasse und haben genügend Festigkeit, so daß die Zuckmückenlarven sich hier sehr gut entwickeln können.

Eine gewisse Bedeutung hat für die Fische auch die Bodennahrung. Durch richtiges Trockenlegen der Teiche fördern wir die Bildung der Bodennahrung. Wir müssen dabei allerdings Gräben ziehen und stauende Nässe vermeiden, die im Winter unter Eis zum Ersticken der Bodennahrung in ungenügend trockengelegten Teichen führt. Bei längerem Trockenlegen des Teichbodens bilden sich Landpflanzen aus, deren Blatt- und Wurzelmasse zur Nahrung vieler Bodentiere dient. Am wertvollsten sind die roten Zuckmückenlarven Chironomus plumosus). Schlammröhrenwürmer (Tubifex) spielen nur in vernachlässigten Teichen oder in Abwasserteichen eine Rolle. Sie übertragen einen Bandwurm (Caryophyllaeus), der zum Ausbruch einer Fischkrankheit führen kann. Bodennahrung ist vor allem im Spätherbst und im zeitigen Frühjahr wichtig, wenn Plankton und Ufernahrung verschwunden sind. Die Zuckmückenlarven im Boden benötigen zu ihrer Entwicklung gewöhnlich ein ganzes Jahr, die Ufertiere entwickeln sich dagegen in etwa 4 Wochen. Das Plankton hat die kürzeste Entwicklungszeit von etwa 10 Tagen und seine Vermehrungsrate ist am stärksten. Wir haben also die Möglichkeit, über das Plankton am schnellsten einen Erfolg zu erzielen.

LITERATUR:

1. Kreutner, W.: Quantitative und qualitative Untersuchungen von Plankton aus schlesischen Versuchsteichen. Archiv für Hydrobiologie, Bd. 27, 1, 1934.
2. Gückel, H.: Untersuchungen über Bodentiere (Chironomiden) in schlesischen Teichen. Fischerei-Zeitung, Neudamm, Bd. 38. 565, 1935.
3. Wunder, W., H. Utermöhl und W. Ohle: Untersuchungen über die Wirkung von Superphosphat bei der Düngung großer Karpfenteiche. Zeitschrift für Fischerei, Bd. 33, S. 555, 1935.
4. Weimann, R.: Über Grünfärbung, Planktonreichtum und Ertragssteigerung in schlesischen Karpfenteichen. Fischerei-Zeitung Neudamm, Bd. 39. S. 240. 1936.

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

5. Wunder, W.: Die Bedeutung der Chironomidenlarven für die Gründüngung in der Karpfenteichwirtschaft. Zeitschrift für Fischerei, Bd. 34, S. 225, 1936.

6. Wunder, W.: Die Chironomidenlarven in der Uferregion und an den weichen Wasserpflanzen im Karpfenteich. Zeitschrift für Fischerei, Bd. 34, S. 213, 1936.

7. Wunder, W.: Untersuchungen über die Besiedlung des Teichbodens mit Nahrungstieren des Karpfens. Zeitschrift für Fischerei, Bd. 34. S. 453, 1936.

8. Ziegelmeier, E.: Die qualitative und quantitative Verteilung des Zooplanktons in einigen großen Fischteichen der Bartschniederung. Arch. für Hydrobiol., Bd. 36, S. 495, 1940.

9. Wunder, W.: Die Naturnahrung des Karpfens. Fischerei-Zeitung Neudamm, Bd. 46, S. 23, 33, 41, 204, 221, 229, 1943 und Bd. 47, S. 28, 89, 115, 140, 1944.

10. Wunder, W.: Fortschrittliche Karpfenteichwirtschaft. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart 1949.

11. Wunder, W.: Düngung in der Teichwirtschaft. Tellus-Verlag, Essen, 1956.

12. Wunder, W.: Beobachtungen über die Düngerwirkung mit Kalk und Phosphorsäure in Heide- und Moorteichen Niedersachsens. Gewässer und Abwässer, Heft Nr. 21, S. 58, 1958.

13. Wunder, W.: Die Bedeutung des Kalkes für die Teichwirtschaft. Der Fischwirt, Nr. 9 und 10, 1959.

14. Wunder, W. und A. R. El Bolock: Über die Düngerwirkung des Branntkalkes in großen Karpfenteichen. Der Fischwirt, Nr. 11, 1962.

15. Wunder, W.: Plankton aus Karpfenteichen in mikrophotographischen Aufnahmen. Allgem. Fischerei-Zeitung, Heft 21, 1960 bis Heft 3, 1961. 85. und 86. Jahrgang.

16. Wunder, W.: Bosmina longirostris O. F. Müller im Teichplankton und im Karpfendarm, erläutert an Hand von Mikrophotographien. Zool. Anz. Bd. 174, Heft 3, 1965.

17. Wunder, W.: Plankton unter Eis im Teich und im Karpfendarm. Allgem. Fischerei-Zeitung, 89. Jahrg., Nr. 13, 1964.

ALEX BARTSCH:

Pilze als Erreger von Fischkrankheiten

Sonderbarerweise zählen zu den schädlichsten Parasiten der Fische und damit zu den Auslösern von oft mit empfindlichen Verlusten verbundenen Fischkrankheiten eine ganze Reihe von Pilzen. Selbstverständlich sind das nicht unsere „Schwammerln", obgleich sie zumeist mit diesen verwandt sind. Wie diese zählen sie zu den Tallophyten oder Lagerpflanzen, die keine echten Wurzeln entwickeln.

Verständlich wird uns die Gefährlichkeit parasitär lebender Pilze, wenn wir an typische, von Pilzen hervorgerufene Erkrankungen bei uns Menschen denken. Obgleich primär nicht in wirtschaftlicher Hinsicht schädlich, können diese Mykosen genannten Erkrankungen mit ihrem anhaltenden Juckreiz an den befallenen Stellen sekundär wirtschaftlich durch Krankschreibungen der betroffenen Personen zur Schädigung der allgemeinen Wirtschaft führen. Es handelt sich also auch beim Menschen um langwierige Erkrankungen, die sehr ansteckend sind.

Die Verwandtschaft der Fisch-Pilzerkrankungen mit denen der Menschen läßt sich sogar beim Juckreiz erkennen, der auch bei Fischen zu beobachten ist. Die mit bestimmten Pilzen befallenen Fische scheuern sich an geeigneten Gegenständen und oftmals wird dadurch noch eine teilweise Zerstörung der Oberhaut bewirkt. Die Ansteckungsbereitschaft der Fischmykosen ist ebenfalls sehr groß. Innerhalb kürzester Zeit kann der Bestand eines Teiches befallen sein. Kreiz beschreibt das z. B. sehr eindringlich in „Österreichs Fischerei" Nr. 2, 1959 in seinem Beitrag über Branchyomyces.

Da sich der Befall mit Pilzen aber nicht nur für einen Teichwirt, sondern für die Teichwirtschaft eines ganzen Gebietes verlustreich auswirken kann, sind Mykosen bei Fischen als volkswirtschaftlich außerordentlich schädlich zu betrachten. Im Verhältnis zur Anzahl anderweitiger ansteckender Erkrankungen sind daher die durch Pilze hervorgerufenen die (negativ gesehen) interessantesten.

Die Übertragung aller bei Fischen bekannten Pilzerkrankungen erfolgt durch Sporen. Es ist nicht in jedem Fall bekannt, wie die Entwicklung derselben vor sich geht und wie sie Fische befallen. Vermutlich können sie aber sehr ausdauernd sein. So beschreibt z. B. Harvey (8) Sporen, die mit Erdproben 6 Zoll unter der Erdoberfläche entnommen wurden und unter bestimmten Lebensvoraussetzungen im Laborversuch Mycelien bildeten, also auskeimten. Es handelte sich hierbei um Vertreter einiger Arten, die reine Wasserbewohner sind.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Österreichs Fischerei

Jahr/Year: 1968

Band/Volume: 21

Autor(en)/Author(s): Wunder Wilhelm

Artikel/Article: Das Plankton als wichtiger Bestandteil der Naturnahrung des Karpfens -Methoden zur Plankton-Vermehrung 97-103