

ALGAE 4 FISH



EVROPSKÁ UNIE

Interreg

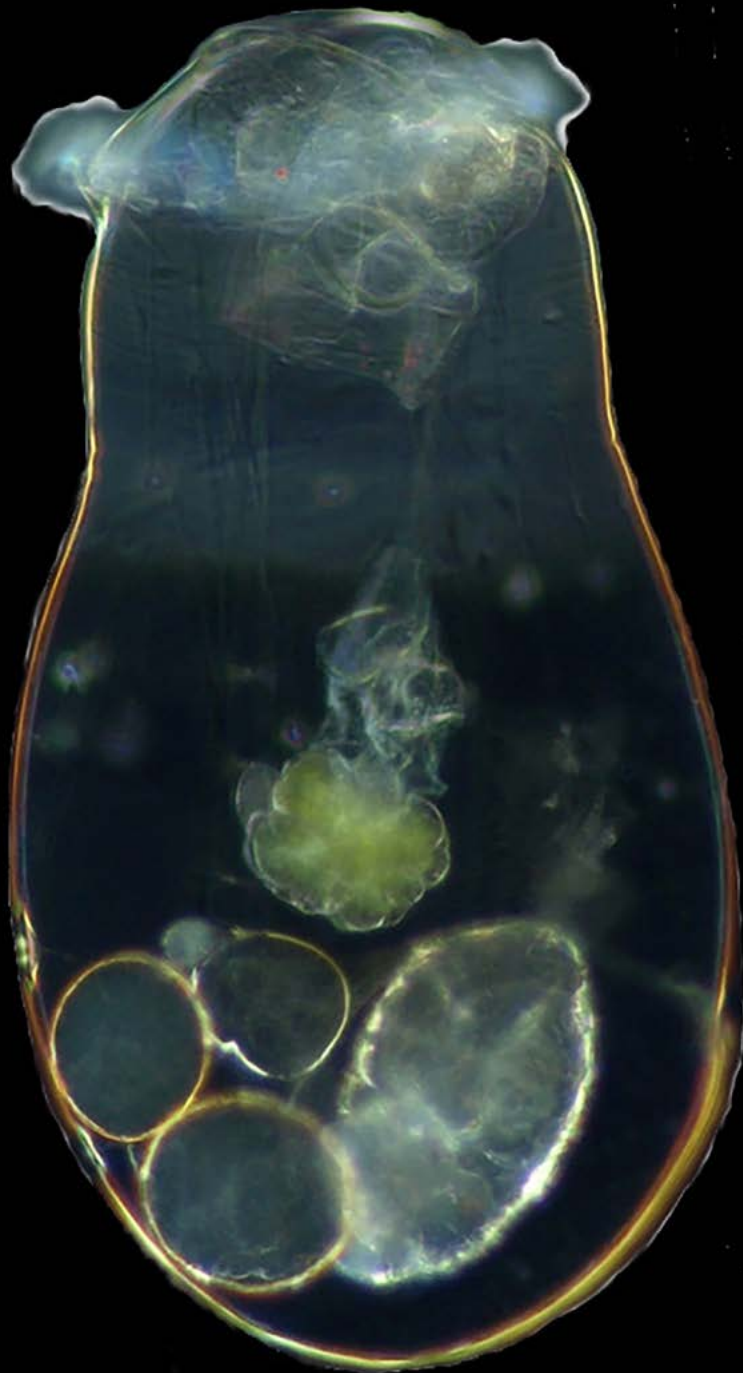


Rakousko-Česká republika

Evropský fond pro regionální rozvoj

OBSAH INHALT CONTENT

Úvod Einleitung Introduction	03
Poslání projektu Projekt-Mission Aim of the project	05
Mikrořasy Mikroalgen Microalgae	07
Vířníci Rädertierchen Rotifers	09
Odpady Reststoffe Waste	11
Candát obecný Zander Zander – Pikeperch	13
Mikrobiologický ústav Mikrobiologisches Institut Institute of Microbiology	15
Jihočeská univerzita Südböhmische Universität University of South Bohemia	17
Bundesamt für wasserwirtschaft Bundesamt für wasserwirtschaft Bundesamt für wasserwirtschaft	19
Bioenergy and sustainable technologies gmbh Bioenergy and sustainable technologies gmbh Bioenergy and sustainable technologies gmbh	21
Souhrnné informace Basis informationen Basic information	23



ÚVOD

Vážení přátelé,

dovolujeme si Vám představit projekt Recyklace živin ze zemědělsko-průmyslových zbytků cestou kultivace mikrořas jako krmiva pro ryby (Algae4Fish), který vznikl v rámci programu INTERREG V-A Rakousko – Česká republika.

Chov ryb je důležitou hospodářskou činností jižních Čech i Dolního a Horního Rakouska, a to jak ve formě rybníčního hospodaření, jezerního rybolovu, tak prostřednictvím intenzivního chovu cenných sladkovodních ryb v takzvaných recirkulačních akvakulturních systémech (RAS). Pro všechny tyto formy akvakultury je důležitým prvkem kvalita rybí obsádky založená na úspěšném odchovu larválních a nedospělých (juvenilních) stádií ryb.

Projekt Algae4Fish je zaměřen právě na zvýšení úspěšnosti larválního odchovu velmi žádané dravé ryby, candáta obecného. Děje se tak prostřednictvím nově navrženého krmného postupu pro candátí embrya, který využívá přírodní potravní řetězec a všechny jeho prvky – fytoplankton (mikrořasy) a zooplankton (vřířníci). Přidanou ekoinovační hodnotou je využití některých odpadních zdrojů.

Tým projektu Algae4Fish

EINLEITUNG

Liebe Interessierte,

wir möchten Ihnen das **Projekt Recycling von Nährstoffen aus agro-industriellen Reststoffen durch die Kultivierung von Mikroalgen für Fischfutter** (Algae4Fish) vorstellen. Dieses Projekt entstand im Rahmen des Programms INTERREG V-A Österreich – Tschechien.

Fischzucht bildet einen wichtigen Bestandteil der wirtschaftlichen Tätigkeit in Südböhmen, Nieder- und Oberösterreich, und zwar in der Form der Teichwirtschaft, des Fischfangs in Süßwasserseen oder auch in der Gestalt der intensiven Zucht von wertvollen Süßwasserfischarten in den sog. Kreislaulanlagen. In allen diesen Formen der Aquakultur spielt die Qualität des Fischbesatzes, die in erfolgreicher Aufzucht der Fischbrut im Larvenstadium und im juvenilen Stadium besteht, eine wichtige Rolle.

Das Projekt Algae4Fish orientiert sich an der Erhöhung der erfolgreichen Larvenaufzucht des Zanders, eines sehr gefragten Raubfisches. Dies soll durch ein neues Fütterungsverfahren für Zanderlarven erreicht werden, das die natürliche Nahrungskette und alle ihre Elemente – Phytoplankton (Mikroalgen) – Zooplankton (Rädertierchen) nutzt. Der Mehrwert der Öko-Innovation liegt in der Verwendung einiger Abfallquellen.

Das Algae4Fish Projektteam

INTRODUCTION

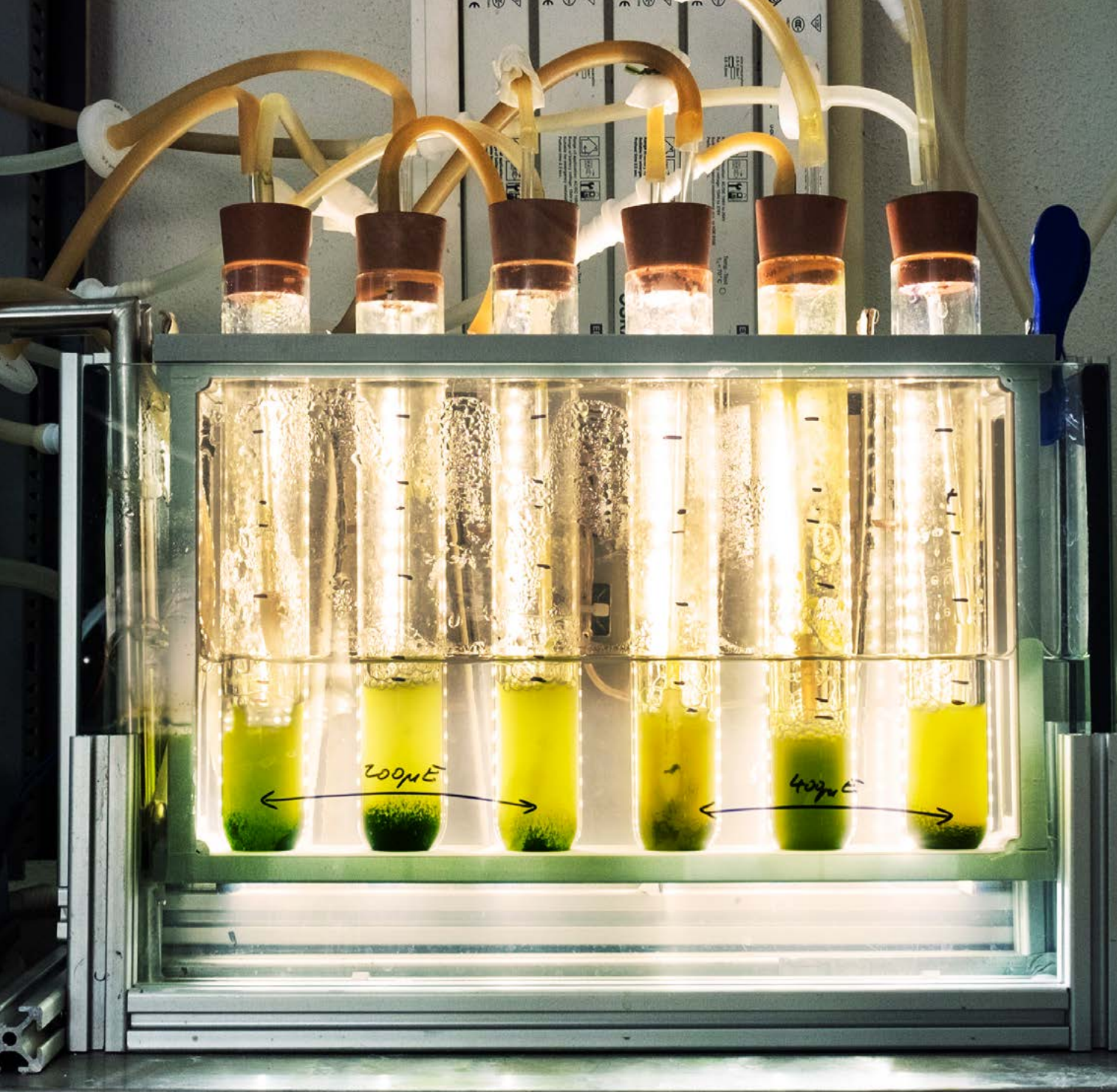
Dear friends,

We would like to introduce the project **Recycling of nutrient rich agricultural and industrial waste through the cultivation of microalgae for fish feed** (acronym Algae4Fish).

Extensive and intensive breeding of fish is an important commercial activity for both South Bohemia and Upper Austria, not only in fish ponds or lakes, but also in the form of recirculating aquaculture systems (RAS). For all forms of aquaculture, an important prerequisite is the quality of the fish population starting from breeding of larval and juvenile fish.

The Algae4Fish project is focused on increasing the success of larval breeding of the valuable predatory fish, Zander (also known as yellow pikeperch, Sander lucioperca). It is accomplished through a newly designed feeding procedure for zander larvae, which uses the natural food chain and all its components – phytoplankton (microalgae) – zooplankton (rotifers). The added eco-innovation value is the use of wastewater sources.

Team Algae4Fish



POSLÁNÍ PROJEKTU

Cílem projektu je získat zdravý plůdek cenné dravé ryby – candáta obecného. Toho dosáhneme inovovaným způsobem krmení ryb ve velmi raném stádiu vývoje, kdy zdravotní stav i procento přežití embrya pozitivně ovlivňujeme ve všech fázích potravního řetězce. Klíčovou potravou mladého plůdku jsou živí vířníci, mikroskopičtí živočichové, jejichž velikost je pro malá ústa candátích larev vhodnější než standardně používaný drobný koryš - žábronožka solná.

Abychom zajistili potřebný přísun nutričních látek nezbytných pro zdravý vývoj candáta v raném stádiu vývoje, zaměřujeme se i na výživu samotných živých vířníků, na mikroskopické řasy. Používáme vybrané druhy mikrořas bohaté na esenciální aminokyseliny, mastné kyseliny, bílkoviny a enzymy, které jsou potřebné pro vývoj tkání ryb i celkový zdravotní stav. Tím se významně zvýší procento přežití plůdku v prvních týdnech života.

Mikrořasy stojí na počátku popsaného potravního řetězce. Pro jejich růst jsou potřebné minerální živiny, především dusík, fosfor a uhlík. Ty jsou bohatě obsaženy v některých odpadních produktech. Využití těchto zdrojů je součástí celé technologie.

Výstupem projektu je prototypové zařízení pro kultivaci mikrořas a chov vířníků, které je testováno v líhních a intenzivních odchovných candátích larev a juvenilních ryb v České republice a v Rakousku.

PROJEKT- MISSION

Das Projekt setzt sich zum Ziel, eine gesunde Larve eines wertvollen Raubfisches - des Zanders – zu erhalten. Dies erreichen wir durch eine innovative Art der Fischfütterung in einem sehr frühen Entwicklungsstadium, indem wir den Gesundheitszustand und den Prozentsatz des Überlebens der Embryonen auf allen Stufen der Nahrungskette positiv beeinflussen. Die Hauptnahrung der Larven sind lebende Rädertierchen, mikroskopisch kleine Lebewesen, deren Größe für kleine Mäuler der Zanderlarven besser geeignet ist als das üblich benutzte Krustentier - der Kiemenfüßer.

Um die für die gesunde Entwicklung des Zanders notwendige Nährstoffversorgung in einem frühen Entwicklungsstadium sicherzustellen, zielen wir auch auf die Nahrung der lebenden Rädertierchen ab, auf Mikroalgen. Wir verwenden ausgewählte Mikroalgen, die reich an essentiellen Aminosäuren, Fettsäuren, Proteinen und Enzymen sind, die für die Entwicklung von Fischgewebe und die allgemeine Gesundheit benötigt werden. Dies wird die Überlebensrate der Larven in den ersten Lebenswochen deutlich erhöhen.

Mikroalgen stehen am Anfang der beschriebenen Nahrungskette. Für ihr Wachstum werden mineralische Nährstoffe, insbesondere Stickstoff, Phosphor und Kohlenstoff benötigt. Diese sind in einigen Reststoffen reichlich vorhanden. Die Nutzung dieser Ressourcen ist Teil der gesamten Technologie.

Als Output des Projekts ist eine Vorführungsanlage zur Kultivierung der Mikroalgen und zur Rädertierchenzucht vorgesehen, die in den intensiven Brutanlagen für Zanderlarven und Jungfische in der Tschechischen Republik und in Österreich überprüft wird.

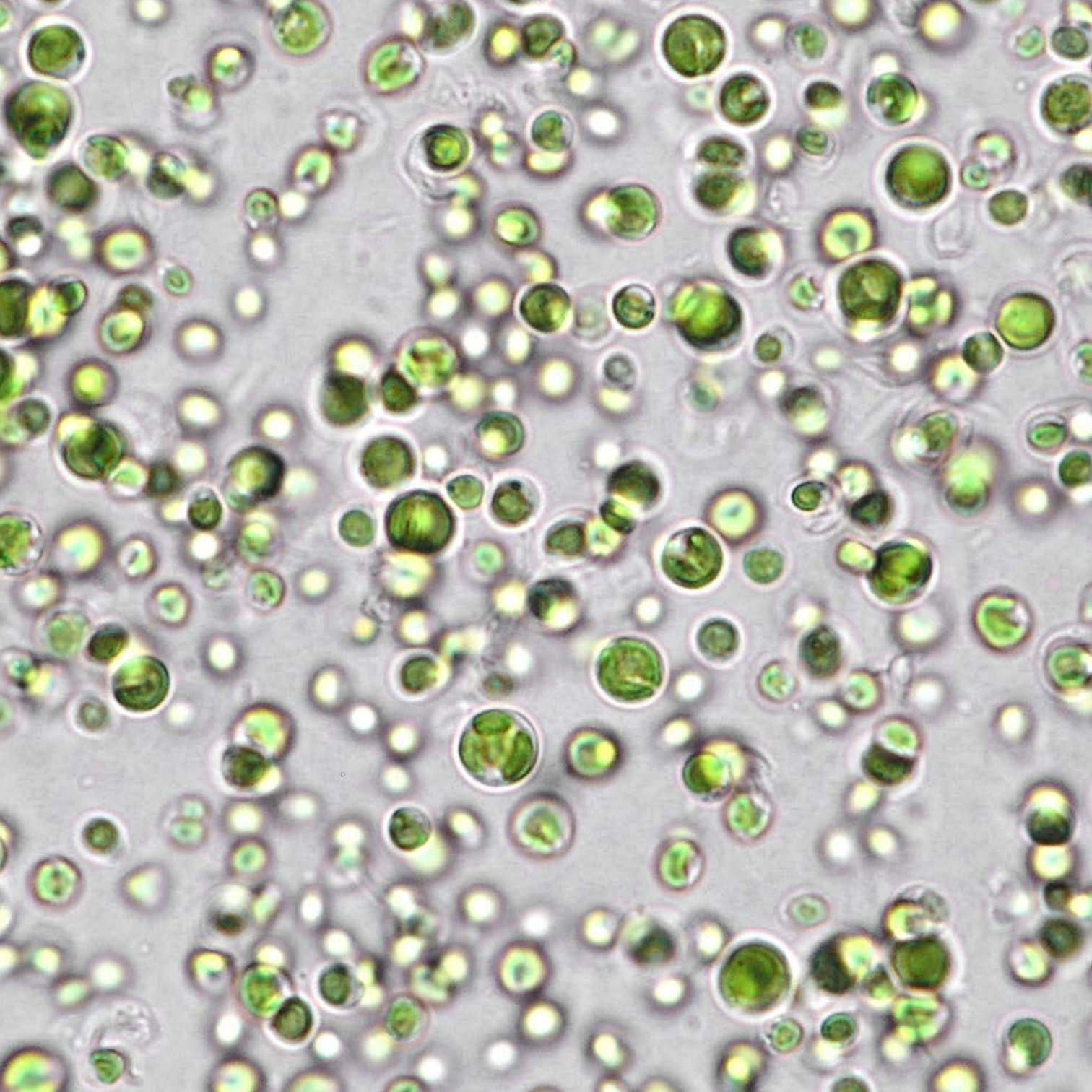
AIM OF THE PROJECT

The aim of the project is to obtain healthy larvae of the valuable predatory fish – pikeperch. This can be achieved in an innovative way by feeding the fish at a very early stage of development where we can positively influence the health status and percentage of larvae survival via the food chain. The key prey of the fry are live rotifers, a microscopic zooplankton, the size of which is more suitable for the small mouths of pikeperch fry than the crustacean Artemia which is standardly used.

In order to guarantee the necessary supply of nutrients required for the healthy development of pikeperch at an early stage of development, we also focus on microalgae, the feed of the rotifers. Selected species of microalgae rich in essential amino acids, fatty acids, proteins and enzymes that are all needed for the development of fish tissues and overall health are used. In this way the rate of larvae survival significantly increases in first weeks of life.

Microalgae lay at the bottom of the described food chain. Nutrients, especially nitrogen, phosphorus and carbon, are needed for their growth. These are abundant in some wastewaters. The exploitation of these resources is a part of this technology.

The output of the project is a device prototype for the cultivation of microalgae and the breeding of rotifers, which is tested in hatcheries and breeding farms of pikeperch larvae and juvenile fish in the Czech Republic and Austria.



MIKROŘASY

Mikroskopické řasy jsou velkou skupinou organismů, které nalezneme nejčastěji ve vodním prostředí, ale mnoho druhů obývá i vlhké půdy nebo povrchy. Jejich společným znakem je fotosyntéza, tedy schopnost využít sluneční energii k přeměně oxidu uhličitého a živin na organickou hmotu, biomasu. Mezi základní živiny patří dusík a fosfor v anorganických formách. Mikrořasy mají velikost od jednotek po stovky mikrometrů, vyskytují se jako jednobuněčné organismy, řada z nich tvoří i vlákna, shluky nebo kolonie.

V závislosti na prostředí a jeho změnách mohou mikrořasy ve velkém množství produkovat řadu sloučenin, například barviva (karotenoidy), bílkoviny, tuky (včetně nenasycených mastných kyselin) a cukry. Tyto látky je možné i průmyslově využívat a zpracovávat.

Ve vodním ekosystému patří mikrořasy (fytoplankton) k primárním producentům, tedy organismům, které mění minerální látky na organickou hmotu a stávají se tak základem potravního řetězce.

MIKROALGEN

Mikroalgen stellen eine große Gruppe der Organismen dar, die wir meistens im Wasser finden. Viele Arten aber bewohnen auch feuchte Böden und Oberflächen. Ihr gemeinsames Merkmal ist die Photosynthese, ein Vorgang, in dem die Sonnenenergie zur Umwandlung des Kohlendioxids und Nährstoffen in organischen Kohlenstoff (Biomasse) verwendet wird. Zu den Grundnährstoffen gehören ebenso Stickstoff und Phosphor in der anorganischen Form. Die Größe der Mikroalgen bewegt sich von einigen Mikrometern bis zu hunderten Mikrometern. Sie kommen als Einzeller vor, manche von ihnen sind jedoch fähig, Ketten, Anhäufungen und Kolonien zu bilden.

Im Zusammenhang mit dem Lebensraum und seinen Änderungen können die Mikroalgen eine ganze Reihe von Verbindungen in großer Menge produzieren – Farbstoffe (Carotinoide), Eiweiße, Fette (einschließlich der ungesättigten Fettsäuren) und Zucker. Diese Stoffe können weiter industriell verwendet und verarbeitet werden.

Im Ökosystem Wasser gehören die Mikroalgen (Phytoplankton) zu den primären Produzenten, d.h. zu Organismen, die die Mineralstoffe in organische Stoffe umwandeln und so eine Grundlage der Nahrungskette schaffen.

MICROALGAE

Microalgae are a large group of photosynthetic microorganisms which most often grow in aqueous environments, but can also be found in moist soils or on wet surfaces. They are typically a few micrometres in size, and are single celled organisms, but many of them form chains, flocks or colonies. A common feature of microalgae is the process of photosynthesis, the ability to use sunlight for the conversion of carbon dioxide and nutrients to organic matter – biomass. The basic nutrients are nitrogen and phosphorus in their inorganic forms.

Depending on their environment and its changes, microalgae are capable of producing certain compounds in large amounts – carotenoids, proteins, fats (including unsaturated fatty acids) and sugars. These compounds can be used and processed industrially.

In aqueous ecosystems, microalgae belong to the primary producers, i.e. they are organisms that convert mineral compounds into organic matter, making them the basis of the food chain.



VÍŘNÍCI

Vířníci (Rotifera) jsou zástupci zooplanktonu, tedy mikroskopických živočichů, kteří se přirozeně vyskytují ve vodním prostředí sladkých i mořských vod, a dokonce i ve vlhké půdě, kde obývají vodní film obalující částčky půdy. Svůj latinský název, znamenající v překladu „ten, kdo nese kolo“, získali tito drobní živočichové podle korunky řasinek kolem svých úst. Jejich rychlý pravidelný pohyb pod mikroskopem vypadá jako točící se kolo, nebo jako vír. Odtud český název. Německý i anglický název rovněž odkazuje na rotující kolo brv.

Většina druhů vířníků má velikost přibližně 0,2–0,5 mm. Ačkoliv připomínají nálevníky, jde o mnohobuněčné živočichy, kteří mají již vyvinutou trávicí soustavu. Jejich potrava musí být náležitě malá s ohledem na velikost jejich úst a hltanu. Vířníci jsou primárně všežravci a jejich potrava se nejčastěji skládá z mrtvých nebo rozkládajících se organických materiálů, stejně jako z jednobuněčných řas a dalšího fytoplanktonu. Některé druhy jsou známe i kanibalismem. V potravním řetězci jde o primární konzumenty a kořist větších dravců, například plůdku dravých ryb.

RÄDERTIERCHEN (ROTIFERA)

Rädertierchen (Rotifera) zählen zu den Vertretern des Zooplanktons, d.h. der mikroskopischen Lebewesen, die natürlich im Süß- und Seewasser vorkommen. Sie können aber auch in feuchten Böden leben, wo sie Haftwasser binden, das die kleinen Bodenteilchen umhüllt. Die lateinische Bezeichnung bedeutet „der, der ein Rad trägt“. Diese kleinen Lebewesen wurden nach den Wimpernkränzen rund um ihr Maul so bezeichnet. Diese sind fast ständig in rascher Bewegung und unter dem Mikroskop sehen sie wie ein rotierendes Rad oder Wirbel aus. Davon wurde die tschechische Bezeichnung abgeleitet. Auch im Deutschen und Englischen verweist die Bezeichnung auf diese beweglichen Wimpernkränzen.

Die meisten Arten der Rädertierchen sind etwa 0,2–0,5 mm groß. Obwohl sie an die Aufgusstierchen erinnern, sind es mehrzellige Lebewesen, die ein entwickeltes Verdauungssystem haben. Ihre Nahrung muss im Hinblick auf die Größe ihres Mauls und Rachens recht klein sein. Primär sind die Rädertierchen Allesfresser und ihre Nahrung besteht meistens aus toten oder abgebauten organischen Stoffen, sowie auch aus einzelligen Algen oder anderen Arten Phytoplanktons. Einige Arten der Rädertierchen sind sogar für Kannibalismus bekannt. In der Nahrungskette handelt es sich um die primären Verzehrer und die Beute größerer Raubtiere, wie zum Beispiel Larven der Raubfische.

ROTIFERS

Rotifers are microscopic zooplankton which can normally be found in both freshwater and marine environments, as well as in some moist soils (where they inhabit a thin aqueous film that covers soil particles). Their name in Latin can be translated as “bearers of wheel”, referring to their mouth which has a corona of cilia. Their quick and regular motion observed in a microscope appears like a rotating wheel or vortex giving them their name.

The majority of rotifers are 0.2–0.5 mm in size. Although similar to Ciliates, they are multicellular organisms and have a developed digestive system. The size of their prey must be relatively small due to the size of their mouths and throat. Rotifers are primarily omnivorous, and their diet mostly consists of dead or decaying organic material, as well as unicellular algae and other phytoplankton. In some cases, even cannibalism has been observed. In the food chain, rotifers represent primary consumers.



ODPADY

Ve snaze snížit náklady spojené s kultivací mikrořas se neustále hledají různé alternativy k běžně používaným, drahým a stále ubývajícím anorganickým zdrojům živin. Například při produkci bioplynu ze zemědělských, průmyslových nebo potravinářských odpadů vzniká kapalný fermentační zbytek po anaerobní digesci, tzv. digestát. Díky obsahu živin, převážně dusíku (většinou ve formě amoniakální), fosforu a makroprvků, se dá digestát využít i pro produkci mikrořas. Výhodou amoniakálního dusíku jako zdroje živin je jeho přímé využití mikroorganismy. Jiné formy dusíku musí být metabolismem mikrořas nejprve upraveny, což je pro mikroorganismy energeticky náročné.

Nevyužitelný odpad, jako je digestát, tak může sloužit jako alternativní, levný zdroj živin pro kultivaci mikrořas. Mezi využitelné zdroje můžeme počítat například i odpadní CO₂ (zdroj uhlíku) z čistírenských provozů, stejně tak teplo ze spalování bioplynu.

RESTSTOFFE

Um die mit der Kultivierung von Mikroalgen verbundenen Kosten zu senken, werden ständig neue Alternativen zu den üblich eingesetzten teuren und immer seltener anorganischen Nährstoffquellen gesucht. Zum Beispiel bei der Biogasproduktion aus landwirtschaftlichen, industriellen oder Lebensmittelabfällen entsteht ein flüssiger Gärrest nach der anaeroben Gärung (Digestion). Dank hohem Nährstoffgehalt, überwiegend Ammoniumstickstoff, Phosphor und Makroelemente, werden diese Reste weiter auch für die Mikroalgenproduktion verwendbar. Ein Vorteil des Ammoniumstickstoffs als Nährstoffquelle liegt in der direkten Nutzung durch Mikroorganismen. Andere Stickstoffformen müssen erst durch den Stoffwechsel der Mikroalgen verändert werden, und das ist für sie energetisch anspruchsvoll.

Die nicht verwendbaren Reste (wie zum Beispiel Gärrest) können als alternative, billige Nährstoffquelle zur Kultivierung der Mikroalgen dienen. Zu den nutzbaren Quellen können wir auch beispielsweise Abfall-CO₂ (Kohlenstoffquelle) aus Kläranlagen zählen, sowie Wärme aus der Biogasverbrennung.

WASTE

In an effort to reduce the costs of microalgae culturing, various alternatives have been sought to replace the commonly used, expensive and decreasing inorganic nutrient sources. For example, in the production of biogas from agricultural, industrial or food waste, a liquid fermentation residue, the so-called digestate is formed after anaerobic digestion. Due to the content of nutrients, mainly nitrogen (mostly in the form of ammonia), phosphorus and macroelements, this digestate can also be used for the production of microalgae. The advantage of ammonia nitrogen as a source of nutrients is its direct use by microorganisms. Other forms of nitrogen must first be reduced by microalgae, which for them is energetically demanding.

Exploited waste material such as digestate can thus serve as an alternative, inexpensive source of nutrients for microalgae cultivation. Among the usable sources we can consider, for example, waste CO₂ (carbon source) from wastewater treatment plants as well as heat from biogas combustion.



CANDÁT OBEČNÝ

Candát je velmi ceněná dravá sladkovodní ryba, která se běžně vyskytuje ve střední a východní Evropě a také v oblastech severní Asie. Candát může dorůst délky až 1 m a dosáhnout hmotnosti 7 kg, ačkoliv hmotnost tržního candáta je obvykle nižší než 3 kg. Potravou candáta je zpočátku zooplankton, měkkýši a další bezobratlí živočichové, později se živí pouze drobnějšími druhy ryb.

Produkce tržního candáta v Evropě je v současnosti tvořena z 85–90 % lovem ryb, které se vyskytují v ruských, estonských a kazašských jezerech. V celé Evropě se produkce tržního candáta pohybuje v rozmezí 9 000 až 15 000 tun za rok. Nedostatečně zásobený evropský trh motivuje chovatele ryb se více zabývat produkcí candáta v rybnících a intenzivní akvakultuře, která v současnosti pokrývá evropský trh z 5–7 %.

Chovem candáta se také zabývají rybářské farmy, které využívají recirkulačního systému (RAS). Odchov embryí candáta v RAS je velmi náročný, ačkoliv jejich potravní požadavky jsou z velké části známy. Ryby ke konzumaci nebo k dalšímu využití ve sportovních vodách vyrostou v RAS obvykle za 15 až 18 měsíců při teplotě vody 21–24 °C. Během poslední dekády vznikly v Evropě desítky nových farem využívajících pro chov candáta právě RAS. Další farmy stále vznikají s cílem zvýšit roční produkci této ceněné ryby.

ZANDER

Der Zander ist ein sehr geschätzter, im Süßwasser lebender Raubfisch, der üblicherweise in Mittel- und Osteuropa und auch in Gebieten von Nordasien vorkommt. Der Zander kann zu einer Länge von 1 m und zu einem Gewicht von 7 kg heranwachsen, obwohl das Gewicht des vermarktungsfähigen Zanders üblicherweise weniger als 3 kg ist. Die Nahrung eines Zanders bilden zuerst Zooplankton, Weichtiere und andere wirbellose Lebewesen, später verzehrt er nur kleinere Fischarten.

Die Produktion des vermarktungsfähigen Zanders in Europa stellt heutzutage von ca. 85–90 % des Fischfangs an den Seen in Russland, Estland und Kasachstan dar. In ganz Europa bewegt sich diese Produktion im Bereich von ca. 9 000 bis zu 15 000 Tonnen der vermarktungsfähigen Fische. Der ungenügend versorgte Markt schafft eine Motivation für Fischzüchter, sich mit seiner Produktion in Teichen und intensiver Aquakultur zu beschäftigen. Diese Produktion deckt den Markt in Europa zurzeit zu ca. 5–7 % ab.

Der Zanderzucht widmen sich auch die Fischfarmen, die das rezirkulierende Aquakultursystem (sog. RAS) anwenden. Die Zucht der Zanderlarven im System RAS ist höchst anspruchsvoll, obwohl ihre Nahrungsansprüche in hohem Maße bekannt sind. Die zum Verzehr oder zur Weiterverwendung in Sportgewässern bestimmten Fische werden meistens intensiv während 15–18 Monaten bei einer konstanten Wassertemperatur von 21–24 °C produziert. Im letzten Jahrzehnt entstanden in Europa viele neue Farmen, die gerade das RAS-System in der Zanderzucht verwenden. Viele neue Farmen entstehen mit dem Ziel, die Jahresproduktion dieses geschätzten Fisches zu erhöhen.

ZANDER – PIKEPERCH

Pikeperch is a highly prized predatory freshwater fish that are commonly found in Central and Eastern Europe and also in northern Asia. Pikeperch can grow up to 1 m in length and reach a weight of 7 kg, although the market size of pikeperch is usually less than 3 kg. Pikeperch initially consume zooplankton, molluscs and other invertebrates and later feed only on smaller species of fish.

The market production of pikeperch in Europe is currently made up of 85–90% of fish caught in Russian, Estonian and Kazakh lakes. In all Europe, the annual production of pikeperch ranges from 9,000 to 15,000 metric tonnes. An inadequately supplied European market encourages fish farmers to focus on pikeperch production in ponds and intensive aquaculture that covers 5–7% of the European market.

Pikeperch breeding is also carried out by fishing farms which use recirculation systems (RAS). The rearing of pikeperch larvae in RAS is very challenging, even though all dietary requirements are mostly known. Fish for consumption or further use for sport angling usually grow in RAS for 15 to 18 months in a water temperature of 21–24 °C. During the last decade, dozens of new farms have been established in Europe operating RAS for pikeperch farming. More farms are emerging to increase the annual production of this valuable fish.



MIKROBIOLOGICKÝ ÚSTAV AVČR – CENTRUM ALGATECH

Laboratoř pro výzkum řas vznikla v Třeboni již v roce 1960 a o tři roky později se stala součástí Mikrobiologického ústavu Československé akademie věd. V celé své historii se treboňské pracoviště zaměřovalo na výzkum mikroskopických řas i na jejich využití v potravinářském a farmaceutickém průmyslu, farmacii, v humánní a veterinární medicíně, ale i v energetice nebo při zpracování odpadů.

V současnosti patří Centrum ALGATECH mezi světově uznávaná pracoviště základního a aplikovaného výzkumu mikroskopických řas, sinic a fotosyntetických bakterií. Výzkum je orientován na fyziologii, molekulární genetiku, biochemii, buněčné cykly, metabolomiku, izolaci a identifikaci čistých látek z mikrořas. Aplikovaný výzkum je zaměřen na cenné látky v mikrořasách a na nové způsoby jejich získání a využití.

Centrum ALGATECH má k dispozici řadu kultivačních zařízení pro pěstování mikrořas v laboratorním až poloprodučním měřítku, včetně patentovaných tenkovrstevných kaskád o ploše stovek metrů čtverečních nebo heterotrofních fermentorů pro kultivaci mikrořas na organickém substrátu o objemech do 1 500 litrů.

MIKROBIOLOGISCHES INSTITUT – ZENTRUM ALGATECH

Das Laboratorium für Algenforschung entstand im Jahre 1960 in Třeboň und drei Jahre später wurde es zum Bestandteil des Mikrobiologischen Instituts der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften. Im Laufe der ganzen Geschichte wurde an dieser Forschungsstelle die Aufmerksamkeit auf Mikroalgen und ihre Nutzung gerichtet, und zwar auf Nutzung in der Lebensmittelindustrie, Futterindustrie, Pharmazie, Humanmedizin und Veterinärmedizin sowie auch in der Energiewirtschaft und Abfallbearbeitung.

Heute gehört das Zentrum ALGATECH zu den weltweit anerkannten Forschungsstellen für Grundlagenforschung und angewandte Forschung der Mikroalgen, Blaualgen und photosynthetischen Bakterien. Die Forschung ist an molekulare Genetik, Physiologie, Biochemie, Zellzyklen, Stoffwechsel, Isolierung und Identifizierung der Stoffe aus Mikroalgen orientiert. Die angewandte Forschung konzentriert sich auf wertvolle Stoffe in Mikroalgen, ihre Gewinnung und Verwendung.

Das Zentrum ALGATECH verfügt über eine Menge von Kultivierungsanlagen für Algenanbau im Labor- und Pilotmaßstab, einschließlich der patentierten Dünnschichtkaskaden mit der Fläche von hunderten Quadratmetern und der heterotrophen Fermenter zur Algenkultivierung auf organischem Substrat mit Volumina bis 1 500 Liter.

INSTITUTE OF MICROBIOLOGY – CENTRUM ALGATECH

The laboratory for algae research was established in Třeboň in 1960, and three years later it became a part of the Institute of Microbiology of the Czechoslovak Academy of Sciences. Throughout its history, the Třeboň laboratory has focused on the study of microalgae and their use in the food and feed industry, pharmacology, human and veterinary medicine, but also in energy production or in wastewater treatment.

At present, the ALGATECH Center is one of the world's recognized institutions for basic and applied research of microscopic algae, cyanobacteria and photosynthetic bacteria. The research is focused on physiology, molecular genetics, biochemistry, cell cycles, metabolomics, as well as the isolation and identification of pure substances from microalgae. Applied research is aimed on valuable substances in microalgae and on new ways of their isolation and use.

In the ALGATECH Center a number of cultivation units for microalgae growth is operated from laboratory to pilot scale, including thin-layer cascades with an area of hundreds of square meters (patent pending) or fermenters for heterotrophic production of microalgae on organic substrates with volumes up to 1 500 litres.



JIHOČESKÁ UNIVERZITA

V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH,
FAKULTA RYBÁŘSTVÍ
A OCHRANY VOD

Jihočeská univerzita je veřejná vysoká škola se sídlem v Českých Budějovicích. Profiluje se jako vzdělávací a výzkumná instituce s orientací na přírodní, zemědělské, humanitní a sociální vědy.

Jihočeská univerzita vznikla v roce 1991. Navázala zejména na tradice vzdělávání učitelů, vysokoškolských odborníků pro různá odvětví zemědělské výroby, teologická studia, tradici rybníkářství a rybářství. V současné době má univerzita osm fakult, z nichž nejmladší je Fakulta rybářství a ochrany vod (FROV JU).

FROV JU byla založena v roce 2009 a je jedinou svého druhu ve střední Evropě. Je vnímána jako prestižní výzkumná a vzdělávací instituce se zaměřením na sladkovodní rybářství, akvakulturu a management sladkých vod. Součástí FROV JU je také Velká výzkumná infrastruktura CENAKVA.

SÜDBÖHMISCHE UNIVERSITÄT

IN ČESKÉ BUDĚJOVICE,
FAKULTÄT FÜR FISCHEREI
UND GEWÄSSERSCHUTZ

Die Südböhmische Universität ist eine öffentliche Hochschule mit Sitz in České Budějovice (Budweis). Sie profiliert sich als Bildungs- und Forschungsinstitut mit Fokus auf Natur-, Landwirtschafts-, Sozial- und Humanwissenschaften.

Die Südböhmische Universität wurde im Jahre 1991 gegründet. Sie knüpfte an die Tradition für Ausbildung der Lehrer, Fachleute in der Landwirtschaft, Teichwirtschaft und in den theologischen Bereichen an. In der Gegenwart hat die Universität acht Fakultäten, von denen die Fakultät für Fischerei und Gewässerschutz (FROV JU) am jüngsten ist.

FROV JU wurde im Jahre 2009 gegründet und ist eine einzigartige Fakultät in Mitteleuropa. Es ist eine Bildungs- und Forschungseinrichtung mit Fokus auf Süßwasserfischerei, Aquakultur und Management des Süßgewässers. Ein wichtiger Bestandteil der Fakultät ist die Forschungsinfrastruktur CENAKVA.

UNIVERSITY OF SOUTH BOHEMIA

IN ČESKÉ BUDĚJOVICE,
FACULTY OF FISHERIES AND
PROTECTION OF WATERS

The University of South Bohemia is a public education institution located in České Budějovice. It is profiled as an education and research institution focusing on natural, agricultural, humanistic and social sciences.

The University was founded in 1991. It has continued the tradition of teacher education, experts in various fields of agriculture, theological studies, and fisheries. At present, the University has eight faculties, the youngest of which is the Faculty of Fisheries and Water Protection (FROV JU).

FROV JU was founded in 2009 and is the only one of its kind in Central Europe. It is considered a prestigious research and education institution focusing on freshwater fisheries, aquaculture and water management. The large research infrastructure called CENAKVA is also a part of the FROV JU.



BUNDESAMT FÜR WASSERWIRT- SCHAFT (BAW)

BAW je součástí rakouského Spolkového ministerstva zemědělství, regionů a cestovního ruchu, které podporuje v oblasti národního i mezinárodního vodního hospodářství, zabývá se také expertní činností, odborným poradenstvím a vzděláváním. V současné době se BAW skládá z ředitelství, tří institutů ve čtyřech lokalitách a zaměstnává 58 pracovníků.

BAW se zabývá sladkovodní akvakulturou, rybníčním hospodářstvím a recirkulačními systémy pro chov ryb. Své cíle, jako zvýšení produkce akvakultury, prosazování udržitelné produkce a rybníčního hospodářství, zvyšování kvality vody a zvyšování kvality produktu, prosazuje prostřednictvím své odborné kompetence, vlastního šetření a výzkumné činnosti. Projekt Algae4Fish se fyzicky realizuje na Fischzucht Kreuzstein – Výzkumné stanici Kreuztein u Mondsee.

BUNDESAMT FÜR WASSERWIRT- SCHAFT (BAW)

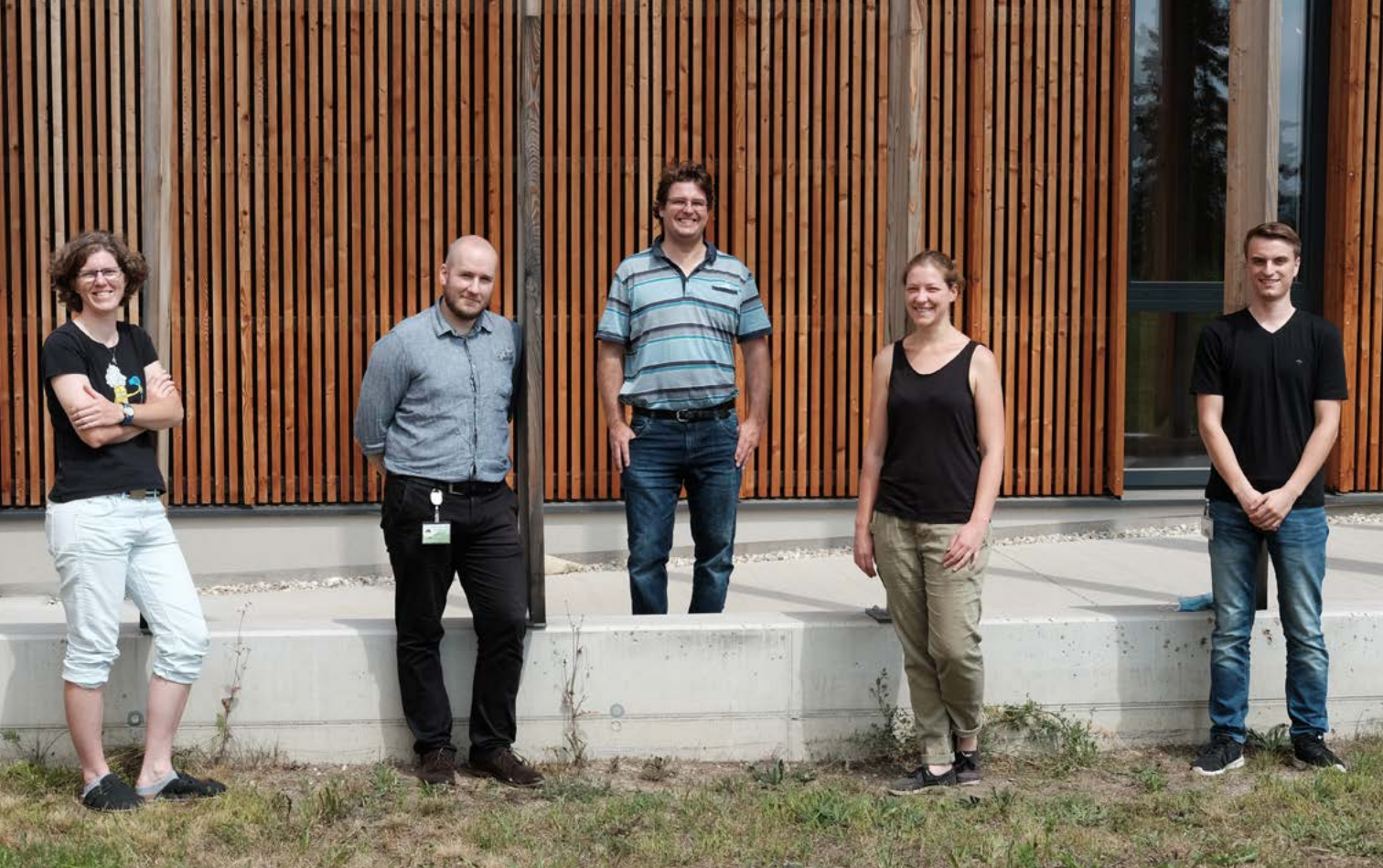
Das Bundesamt für Wasserwirtschaft (BAW) ist ein Bestandteil des österreichischen Bundesministeriums für Landwirtschaft, Regionen und Fremdenverkehr und ist im Bereich der nationalen und internationalen Wasserwirtschaft tätig. Es beschäftigt sich mit Expertenberichten, Fachberatungen und mit der Ausbildung. Heute besteht das BAW aus der Hauptverwaltung, drei Instituten in vier Lokalisationen und beschäftigt 58 Angestellte.

Das BAW beschäftigt sich mit Süßwasserakvakultur, Teichwirtschaft und Kreislaufanlagen für die Fischzucht. Es setzt sich zum Ziel, mittels der Fachkompetenzen, eigener Untersuchungen und Forschungen, die Erhöhung der Aquakulturproduktion, der Wasserqualität, der Produktqualität sowie auch der Nachhaltigkeit in der Teichwirtschaft durchzusetzen. Das Projekt Algae4Fish wird in der Forschungsstation Kreuzstein am Mondsee (Fischzuchtanstalt Kreuzstein) realisiert.

BUNDESAMT FÜR WASSERWIRT- SCHAFT (BAW)

The institution BAW (Federal Office for Water Research) is a part of the Austrian Federal Ministry of Agriculture, Regions and Tourism, which supports development in the field of national and international water management, as well as expert activities, professional consulting and education. At present, BAW employs 58 people and has headquarters and three institutes in four locations.

BAW deals with freshwater aquaculture, pond management and recirculation systems for fish farming. Its main goals are the increase of aquaculture yield, promoting sustainable production and pond management, improving water quality and rising product quality using its professional competence and its own research activities. The Algae4Fish project is implemented at the Fischzucht Kreuzstein – research station Kreuztein near the lake Mondsee.



BIOENERGY AND SUSTAINABLE TECHNOLOGIES GMBH - BEST

BEST je rakouská společnost, která vyplňuje mezeru mezi akademickým výzkumem a průmyslem tím, že provádí aplikovaný výzkum a vývoj v oblastech bioenergie, udržitelné biologické ekonomiky a energetických systémů zaměřených na budoucnost. BEST zaměstnává přibližně 100 technických a vědeckých pracovníků v pěti různých výzkumných oblastech na třech pracovištích a na dvou výzkumných stanicích. BEST GmbH je financován z rakouského programu COMET.

Divize Bioconversion and Biogas Systems vyvíjí biotechnologické metody pro přeměnu zbytků jako CO₂, odpadních vod a průmyslových a zemědělských zbytků na spektrum různých produktů včetně zdrojů energie (plynných nebo kapalných), základních chemikálií (alkoholy, kyselina octová), vysoce kvalitních výrobků pro chemický průmysl (bioplasty, pigmenty) a biohnojiv. Při řešení těchto problémů se BEST zaměřuje i na vývoj mikrořasových technologií. To zahrnuje optimalizaci pěstování mikrořas a následné zpracovatelské procesy. Dalším klíčovým aspektem mikrořasových technologií je využití zbytků biomasy v rámci konceptů biorafinace a zásobování lidí a zvířat hodnotnými živinami.

BIOENERGY AND SUSTAINABLE TECHNOLOGIES GMBH – BEST

BEST ist eine österreichisches Kompetenzzentrum, welches durch angewandte Forschung und Entwicklung in den Bereichen Bioenergie, nachhaltige Wirtschaft und auf Zukunft fokussierte Energiesysteme eine Lücke zwischen der akademischen Forschung und der Industrie schließt. BEST beschäftigt an drei Standorten und in zwei Forschungsstätten rund 100 technische und wissenschaftliche MitarbeiterInnen. BEST GmbH ist aus dem österreichischen Programm COMET finanziert.

Der Forschungsbereich Biokonversion und Biogassysteme entwickelt biotechnologische Methoden für die Umwandlung von Reststoffen (wie CO₂, Abwasser, industrielle und landwirtschaftliche Nebenprodukte) in unterschiedliche Produkte wie gasförmige oder flüssige Energieträger, einfache Chemikalien (Alkohole, Essigsäure) sowie auch Qualitätsprodukte für die chemische Industrie (Pigmente) und Biodüngemittel. Bei der Lösung dieser Aufgaben richtet BEST die Aufmerksamkeit auch auf die Entwicklung von Algentechnologien. Das umfasst die Optimierung der Algenkultivierung, nachfolgender Prozessschritte und ihre Erweiterung. Zu einem anderen Schlüsselaspekt der Algentechnologien ist die Nutzung von Reststoffen in Bi Raffinerien und die Versorgung von Menschen und Tieren mit wertvollen Nährstoffen geworden.

BIOENERGY AND SUSTAINABLE TECHNOLOGIES GMBH - BEST

BEST is an Austrian company that fills the gap between academic research and industry carrying out applied research and development in the fields of bioenergy, sustainable bioeconomy and future energy systems. BEST employs about 100 technical and scientific staff in five research areas at three sites and two research stations. BEST GmbH is funded by the Austrian COMET programme.

The Division of Bioconversion and Biogas Systems develops biotechnological methods for converting residues such as CO₂, wastewater and industrial and agricultural residues into a range of various products including energy sources (gas or liquid), basic chemicals (alcohols, acetic acid), high quality products for the chemical industry (bioplastics, pigments) and biofertilizers. Solving these problems, BEST also focuses on the development of micro-algae technologies. It includes the optimization of microalgae cultivation and subsequent biomass processing. Another key aspect of microalgae technologies is the use of biomass residues in biorefinery processes and the production of valuable compounds for human and animal nutrition.

KONTAKTY | KONTAKTE | CONTACTS

**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích,
Fakulta rybářství a ochrany vod**

*Südböhmische Universität in České Budějovice,
Fakultät für Fischerei und Gewässerschutz
University of South Bohemia in České Budějovice,
Faculty of Fisheries and Protection of Waters*

Zátiší 728/II
398 01 Vodňany, Česká republika

MSc. Carlos Yanes-Roca, Ph.D.

E-mail: cyanesroca@frov.jcu.cz

PaedDr. Jiří Koleček

E-mail: jkolecek@frov.jcu.cz

**Mikrobiologický ústav AV ČR, v.v.i.,
Centrum Algatech**

*Mikrobiologisches Institut der Akademie der
Wissenschaften der Tschechischen Republik,
Zentrum Algatech
Institute of Microbiology of the CAS,
Center Algatech*

Novohradská 237 – Opatovický mlýn
379 01 Třeboň, Česká republika

Ing. Karolína Ranglová, Ph.D.

E-mail: ranglova@alga.cz

Richard Lhotský, Ph.D.

E-mail: lhotsky@alga.cz

**BEST – Bioenergy and Sustainable
Technologies GmbH**

Inffeldgasse 21b
8010 Graz, Austria

Drosg Bernhard

E-mail: bernhard.drosg@best-research.eu

Bundesamt für Wasserwirtschaft

Scharfling 18,
5310 Mondsee, Austria

Franz Lahnsteiner

E-mail: franz.lahnsteiner@baw.at



SOUHRNNÉ INFORMACE

Název projektu

Recyklace živin ze zemědělsko-průmyslových zbytků cestou kultivace mikrořas jako krmiva pro ryby

Číslo projektu, zkratka

ATCZ221, Algae4Fish

Program

Program Interreg V-A Rakousko-Česká republika, Evropský fond pro regionální rozvoj

Prioritní osa

Životní prostředí a zdroje

Doba trvání projektu

01. 01. 2020 – 31. 12. 2022

Vedoucí partner

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod

Partneři projektu

- Mikrobiologický ústav AV ČR, v.v.i. – Centrum ALGATECH – Třeboň
- BEST – Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH
- Bundesamt für Wasserwirtschaft

Alokované prostředky EFRR

678 642.55 €

WEB:

www.at-cz.eu/cz/ibox/po-2-zivotni-prostredi-a-zdroje/atcz221_algae4fish

www.at-cz.eu/cz

BASIS INFORMATIONEN

Projektname

Recycling von Nährstoffen aus agro-industriellen Reststoffen durch die Kultivierung von Mikroalgen für Fischfutter

Projektnummer, Akronym

ATCZ221/ Algae4Fish

Programm

Programm Interreg V-A Österreich – Tschechische Republik, Der Europäische Fonds für regionale Entwicklung

Prioritätsachse

Umwelt und Ressourcen

Projektdauer

01. 01. 2020 – 31. 12. 2022

Lead Partner

Südböhmische Universität in České Budějovice, Fakultät für Fischerei und Gewässerschutz

Projektpartner

- Mikrobiologisches Institut der Akademie der Wissenschaften der Tschechischen Republik – Zentrum ALGATECH – Třeboň
- BEST – Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH
- Bundesamt für Wasserwirtschaft

Genehmigte EFRE-Mittel

678 642,55 €

WEB:

www.at-cz.eu/at/ibox/pa-2-umwelt-und-ressourcen/atcz221_algae4fish

www.at-cz.eu/cz

BASIC INFORMATION

Project name

Recycling nutrients from agricultural and industrial wastes through the cultivation of microalgae for the production of fish feed

Project number/Acronym

ATCZ221/Algae4Fish

Program

Interreg V-A program Austria-Czech Republic, European Regional Development Fund

Priority axis

Life environment and sources

Project duration

01. 01. 2020 – 31. 12. 2022

Lead partner

University of South Bohemia in České Budějovice, Faculty of Fisheries and Protection of Waters

Project partners

- Institute of Microbiology ASCR – Centrum Algatech
- BEST – Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH
- Bundesamt für Wasserwirtschaft

Budget from ERDF

678,642.55 €

WEB:

www.at-cz.eu/at/ibox/pa-2-umwelt-und-ressourcen/atcz221_algae4fish

www.at-cz.eu/cz

ALGAE 4 FISH

Použité fotografie

Archiv partnerů projektu

Grafická příprava

Míra Adamec

Tisk

Tiskárna Rain, Jindřichův Hradec

2021

Podpořeno z prostředků Evropského fondu regionálního rozvoje

program INTERREG V-A Rakousko-Česká republika, projekt ATCZ221/Algae4Fish

Gefördert durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung

INTERREG V-A Programm Österreich-Tschechische Republik, Projekt ATCZ221/Algae4Fish

Supported by the European Regional Development Fund

program INTERREG V-A Austria-Czech Republic, project ATCZ221/Algae4Fish