



Echo 3–4/2022

---

## UDRŽITELNÝ ROZVOJ, ZMĚNA KLIMATU A BIODIVERZITA

---

PANÍ MINISTRYNĚ HELENA LANGŠÁDLOVÁ  
NAVŠTÍVILA TECHNOLOGICKÉ CENTRUM AV ČR

---

PROČ MÁ SMYSL ZAJÍMAT SE O MISI EU KE KLIMATU?

---

NOVÝ EVROPSKÝ BAUHAUS – PROPOJENÍ PRŮMYSLU  
A INOVATIVNÍCH TECHNOLOGIÍ S UMĚNÍM

---

ÚČAST V PROJEKTECH PROGRAMU HORIZONT 2020  
ZAMĚŘENÝCH NA UDRŽITELNÝ ROZVOJ, ZMĚNU KLIMATU  
A BIODIVERZITU

---

PŘÍPRAVA KONFERENCE ICRI 2022

---

ANALYZUJEME PRO VÁS: OHLÉDNUTÍ ZA VÝZVAMI M-ERA  
S ČESKOU ÚČASTÍ, STRUČNÝ POHLED NA VÝVOJ ÚČASTI VVŠ  
V RP, VÝSLEDKY PRVNÍ VÝZVY MSCA – PF V PROGRAMU  
HORIZONT EVROPA

---

ROZHOVOR S PAVLEM PLEVKOU,  
DVOJNÁSOBNÝM DRŽITELEM ERC GRANTU

---

ŠPIČKOVÁ PRACOVIŠTĚ ALGATECH A ENKI  
PŘEDSTAVUJÍ SVŮJ VÝZKUM

---

# MBÚ – CENTRUM ALGATECH: OD FOTOSYNTÉZY PO LÉČBU ZÁNĚTŮ – VÝZKUM MIKROŘAS V HISTORICKÉM MLÝNĚ

Před více než 50 lety se do rané historie třeboňského pracoviště Mikrobiologického ústavu zapsalo jeho zapojení do programu Interkosmos, když v roce 1978 provedl československý kosmonaut Vladimír Remek ve vesmíru experiment Chlorela 1, jehož náplní bylo ověřit, zda mohou mikroskopické řasy růst v podmínkách beztížného stavu, spotřebovávat CO<sub>2</sub> vyprodukované kosmonauty a naopak vyrábět potřebný kyslík. Experiment byl zahájen ve stejnou vteřinu ve vesmíru i na Zemi a byl do určité míry úspěšný. Testy ukázaly, že není rozdíl mezi růstem řas na Zemi a ve stavu beztíže, ale původní idea, totiž sestavit jednotku pro zásobování posádky kyslíkem, narazila na prostorové limity kokpitů vesmírných stanic.

**RICHARD LHOTSKÝ**  
Mikrobiologický ústav AV ČR,  
Centrum ALGATECH  
[lhotsky@alga.cz](mailto:lhotsky@alga.cz)



Areál Mikrobiologického ústavu – Centra ALGATECH v Třeboní u Opatovického rybníka. K renovované historické budově mlýna z doby Jakuba Krčína byly přistavěny přízemní buňky laboratoří. Na leteckém snímku dole jsou patrné solární systémy pro kultivaci řas (foto MBÚ – Centrum ALGATECH)

Takovým vstupem na mezinárodní scénu (a umístěním části experimentu na oběžnou dráhu kolem Země jeho doslova globálním rozměrem) se zdaleka nemůže pochlubit každé výzkumné pracoviště. Mezinárodní spolupráce byla v té době jednosměrně omezena převládající „východní“ orientací...

Mikrobiologický ústav AV ČR – Centrum ALGATECH se již 60 let věnuje studiu mikroskopických řas a je schopný se podílet na výzkumu jak autotrofní, tak heterotrofní kultivace, především na využití nových druhů mikrořas a optimalizaci jejich pěstování. Vedle toho uplatňuje i své zkušenosti z klasického šlechtění řas (technologie GMO zatím nejsou v evropském potravinářství povoleny) a z výzkumu metod izolace a separace cenných látek pomocí chromatografických metod. MBÚ – CENTRUM ALGATECH byl ale úspěšný i na poli evropské legislativy, když se mu podařilo zajistit schválení užívání několika druhů chlorelly na evropském potravinářském trhu, čímž se významně otevírá prostor pro producenty této řasy.

## VSTUP DO EU – OPRAVDOVÝ START MEZINÁRODNÍ SPOLUPRÁCE

Zcela nová etapa se otevřela po roce 1989, kdy se naplno otevřely možnosti mezinárodní spolupráce třeboňských vědců s kolegy po celém světě, zejména po vstupu České republiky do Evropské unie. Ihned byla navázána spolupráce s kolegy z Velké Británie, Itálie, Španělska, USA, Izraele nebo Austrálie, ale také se sousedy z rakouských institucí, kde se vhodným nástrojem ukázaly přeshraniční projekty Interreg, které vedly k rozvoji laboratoře biotechnologie. Dodnes je spolupráce se sousedními regiony Horní a Dolní Rakousko důležitou součástí aplikovaného výzkumu MBÚ – CENTRUM ALGATECH. Tématem projektů jsou výzkum cenných látek z mikrořas využitelných v medicíně nebo při odchovu ryb a rozvoj moderní molekulární biotechnologie, kdy techniky editace genomu najdou v budoucnu širší praktické uplatnění.





Historická budova vodního mlýna skrývá uvnitř moderní vybavení vědeckého pracoviště (foto B. Koč)

Vedle mezinárodní spolupráce byly dominantní národní operační programy – Vzdělávání pro konkurenceschopnost (OP VK), Výzkum a vývoj pro inovace (VaVpl) a Národní program udržitelnosti (NPU), během kterých se stabilizovaly čtyři laboratoře výzkumu mikrořas – Laboratoř fotosyntézy, Laboratoř buněčných cyklů řas, Laboratoř anoxygenních fototrofů a Laboratoř řasové biotechnologie.

V posledních letech je detašované pracoviště MBÚ – Centrum ALGATECH úspěšné i v evropských výzkumných projektech Horizon 2020. **Prestížní ERC projekt PhotoRedesign získala Laboratoř fotosyntézy na základní výzkum možného zvýšení účinnosti přeměny sluneční energie do chemické energie uložené v biomase.** Pomocí tzv. syntetické biologie se posilují světlosběrné systémy a fotosyntetická kapacita rostlinných buněk. V budoucnu by takový výzkum mohl pomoci k řízené adaptaci rostlin na klimatické změny. Další evropské projekty jsou již zaměřené na aplikovaný výzkum, jak ukazuje přehled projektů Centra.



Pohled do jedné z laboratoří pro kultivaci řas (foto B. Koč)

Mikrobiologický ústav AV ČR – Centrum ALGATECH může díky vybavení ke kultivaci mikrořas v autotrofním i heterotrofním režimu včetně kompletní linky na zpracování biomasy provádět laboratorní až pilotní kultivace a sklizně vybraných mikrořas včetně následné extrakce cenných látek.

Centrum disponuje kvalitním analytickým zázemím pro výzkum cenných látek z mikrořas i různými mikroskopickými technikami včetně laserového skenovacího konfokálního mikroskopu pro zobrazení subbuněčných struktur a bílkovin. Pro screeningové testování cyto-

toxicity izolovaných frakcí lze použít tkáňové kultury rakovinných buněk. Běžnou součástí výzkumu fotosyntézy je v MBÚ – Centru ALGATECH dnes i využívání molekulárně-genetických metod včetně práce s rekombinantní DNA a genové manipulace.



Vzorky produktů z řasy chlorela: zleva autotrofní, na slunci pěstovaná chlorela, Heterotrofní chlorela z fermentoru, vyšlechtěná žlutá chlorela a bílý extrakt z chlorelly (foto B. Koč)

## Z LABORATOŘÍ DO PRAXE

Velmi důležitou součástí činnosti Laboratoře řasové biotechnologie je uplatňování výsledků výzkumu a vývoje v praxi. Je nutné podotknout, že trh pro nové technologie není jen Česká republika, ale minimálně Evropa, což je dáno i menšími možnostmi velkoobjemové kultivace mikrořas v klimatu střední Evropy. Nejvhodnější postupy komercializace vytváří centrálně vedení Mikrobiologického ústavu a zohledňuje přitom určitá specifika výzkumu mikrořas, například licencování vyšlechtěných živých kmenů. Za všechny komercializované výstupy výzkumu jmenujme alespoň výstup projektu TA ČR, technologii izolace bioaktivních esterů karotenoidního barviva astaxantinu. Patentový podíl MBÚ byl licencován a nyní se hledá nejvhodnější forma podávání tohoto silného řasového antioxidantu.

Výzkum mikrořas a jejich praktické využití je součástí multioborového projektu **Potraviny pro budoucnost**, který zaštiťuje program Strategie AV21 Akademie věd České republiky. V projektu se setkávají nejlepší čeští odborníci na problematiku editace genomu kulturních plodin, klimatických změn, střevního mikrobiomu, alternativních zdrojů bílkovin, oživení půdy, zacházení s potravinami, využití odpadních látek i zužitkování zbytků. Cílem programu je prezentovat významné vědecké úspěchy výzkumných týmů a propojovat výzkumné instituce s aplikační sférou prostřednictvím aplikačních laboratoří.

Aktivity projektu AV21 jsou velmi široké. Zahrnují publicitu významných výsledků výzkumu, představují výzkum mikrořas široké veřejnosti, napomáhají vzdělávání pomocí workshopů, odborných konferencí

a pilotními experimenty před podáním žádostí o odborné granty. Bez tohoto projektu by neexistovala většina současných národních a mezinárodních aplikovaných projektů MBÚ – Centra ALGATECH zaměřených na potravinářské nebo krmivářské využití mikrořas.

Jedním z výstupů projektu Potravin pro budoucnost je Aplikační laboratoř řasových biotechnologií Mikrobiologického ústavu AV ČR, která do praxe přenáší úspěchy základního a především aplikovaného výzkumu fotosyntetických mikroorganismů – mikrořas. Aplikační laboratoř úzce spolupracuje s komerčními subjekty v České republice i v zahraničí, provádí smluvní nebo kolaborativní výzkum s firmami, zajišťuje ochranu duševního vlastnictví, vytváří mezinárodní síť spolupráce a definuje vhodná témata pro aplikovaný výzkum.

## PROPAGACE VÝSLEDKŮ

MBÚ – Centrum ALGATECH obecně dbá na širokou a účinnou propagaci výsledků výzkumu a je velmi potěšitelné, že po ní volá řada výzkumníků, kteří si uvědomují, jak důležitá je komunikace vědy směrem k veřejnosti, která je vlastně donátorem finančních prostředků na výzkum. V úzké a velmi dobré spolupráci s tiskovým oddělením AV ČR jsou prezentovány významné odborné publikace a další úspěchy algoritmů z třeboňského Opatovického mlýna. Výsledky třeboňského výzkumu nejsou předávány pouze prostřednictvím tiskových zpráv. Každé léto se laboratoře otevírají krátkým exkurzím pro pacienty třeboňských lázní, během celého roku jsou možné exkurze i praktické ukázky pro žáky a studenty základních, středních i vysokých škol. Malá kultivační zařízení na řasy jsou prezentována na různých veletrzích vědy. Nejednou mohli návštěvníci ochutnat i „řasové občerstvení“. Velmi oblíbené třeboňskou veřejností jsou „Vědecké čtvrtky“, s popularizačními přednáškami významných českých vědců. Kapacita 40 míst v seminární místnosti Centra Algatech již dávno nestačí a nyní se přednášky konají v aule třeboňského gymnázia.

## DALŠÍ VÝZNAMNÉ PROJEKTY MBÚ AV ČR – CENTRA ALGATECH

**PROJEKT MULTISTR3AM:** Mikrobiologický ústav AV ČR – Centrum ALGATECH se podílí na evropském projektu MULTISTR3AM, který reaguje na rostoucí poptávku po udržitelných produktech z mikrořas ze strany velkých koncových producentů potravin, krmiv a kosmetiky. Důraz se klade na zvýšení produkce a snížení ceny kultivace mikrořas a na dlouhodobou udržitelnost. V popředí zájmu jsou především tuky, které by mohly nahradit palmový olej biotechnologickou cestou, dále bílkoviny, cukry, lipidy a antioxidanty pro využití v chovech drůbeže, prasat a přežvýkavců a konečně nízkomolekulární látky produkované mikrořasami, které by mohly najít uplatnění v kosmetice, především v udržení parfémů a aktivních složek v konečném kosmetickém produktu. V projektu jsou partnersky zahrnuty výzkumné instituce, firmy produkující řasovou biomasu i koneční odběratelé, kteří patří k největším na světě. Potravinářský sektor zastupuje společnost Upfield, krmiváře firma ForFarmers a kosmetický průmysl je-

den z největších světových dodavatelů kosmetických surovin International Flavor & Fragrances. Projekt vede portugalská biotechnologická společnost Algae for Future, která se sama zabývá vývojem velkoobjemových kultivací mikrořas v klasickém pojetí, tedy s využitím fotosyntézy a slunce. Vedle této takzvané fototrofní kultivace existuje ještě nový, rychle se rozvíjející sektor heterotrofní kultivace, kde se řasy pěstují v přísně kontrolovaných podmínkách ve fermentorech bez světla a kde je zdrojem energie vhodná organická látka. Tento způsob kultivace zastupuje v projektu nizozemská společnost Phycom, která patří k největším v Evropě.

**PROJEKT ALGAE4FISH:** Přeshraniční oblast Horního a Dolního Rakouska a jižních Čech je proslavená chovem ryb ať již v rybnících, nebo v alpských jezerech. Důležitou součástí rybářských aktivit je i odchov kvalitní rybí násady pro extenzivní rybářství, ale i pro intenzivní chov v takzvaných recirkulačních akvakulturních systémech (RAS). Vzhledem k vývoji rybního plůdku je pro úspěšný odchov ryb nejdůležitější první období po vykulení z vajíčka.

Platí to i pro jednu z nejcennějších sladkovodních ryb, candáta obecného. Na zlepšení zdravotního stavu a zvýšení počtu přežívajících jedinců rybních larev candáta je zaměřen přeshraniční projekt Interreg AT-CZ ALGAE4FISH. Projekt přichází s nově navrženým krmným postupem pro candátí embrya, který využívá přírodní potravní řetězec a jeho hlavní prvky: fytoplankton (mikrořasy) – zooplankton (vířníci). Přidanou ekoinovační hodnotou je využití některých odpadních zdrojů. Klíčovou potravou mladého plůdku jsou živí vířníci, mikroskopičtí živočichové, jejichž velikost je pro malá ústa candátích larev vhodnější než standardně používaný drobný koryš žábřonožka 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, které jsou bohaté na nenasycené mastné kyseliny důležité pro vývoj mozku dravých ryb, esenciální aminokyseliny, bílkoviny a enzymy potřebné pro vývoj tkání ryb i celkový zdravotní stav.

Vedoucím partnerem projektu je Fakulta rybářství a ochrany vod Jihočeské univerzity, rakouskou stranu zastupuje Spolkový úřad pro vodní hospodářství, který odchovává ryby pro jezera v Solnohradsku a společnost BEST, jejímž úkolem je navrhnout způsob využití odpadních živin z jiných zemědělských podniků, například digestát po výrobě bioplynu. Úlohou Mikrobiologického ústavu je vyvinout nový automatizovaný kultivátor mikrořas a vyhledat řasy, které budou produkovat potřebné cenné látky a jejichž kultivace je co nejlevnější a nejjednodušší. Samozřejmou podmínkou je, že řasy budou dobře přijímány vířníky.

**PROJEKT ALGAE4IBD:** IBD (Inflammatory Bowel Disease) je skupina idiopatických zánětlivých onemocnění spojených s dysregulací trávicího systému. Dochází díky tomu k poškození a dysfunkcím vnitřních orgánů jako žaludek, střeva a dalších částí trávicího systému. Silné bolesti žaludku, chronický průjem, ulceritidy, krvácení do trávicího traktu a v některých případech i rakovina střeva – to vše jsou následky těchto zánětlivých onemocnění.

Projekt Algae4IBD je financován programem Horizont 2020. Snahou projektu je získat přírodní látku původem z řas, která by vykazovala aktivitu vůči IBD (ať už ve formě léčby, prevence rozvinutí negativních důsledků IBD, ale i zmírnění zánětlivých projevů onemocnění). Do projektu jsou zapojeni odborníci na růst řas a jejich produkci, technologové, gastroenterologové, specialisté na vývoj funkčních doplňků stravy a farma na pěstování řas.