



Současný Ústav biotechnologie jako součást FPBT VŠCHT Praha je pracovištěm, které se zaměřuje jak na tradiční, tak na moderní biotechnologie. Mezi vyučovanými a studovanými tématy tak najdeme potravinářské obory, sladařství a pivovarství nebo vinařství, ale také produkci biopaliv a zelených chemikálií, screening a testování látek s biologickými účinky na člověka, zvířata nebo rostliny, včetně studia nanočástic a také studium virů.

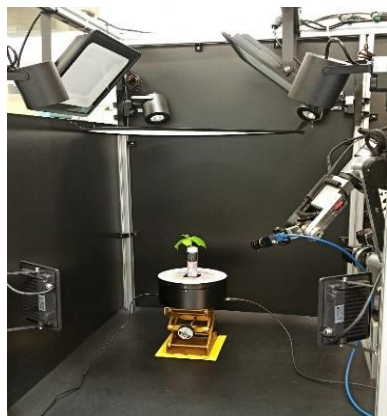
Ústav biotechnologie vznikl 1. 4. 2012 přejmenováním z původního Ústavu kvasné chemie a bioinženýrství a má na co navazovat. Výuka pivovarnictví, vinopalnictví a octářství, se datuje zhruba do přelomu 18. a 19. století na Královském českém stavovském učilišti, přičemž tuto školu lze považovat za předchůdce dnešní VŠCHT Praha i ČVUT. Pokud bychom měli jmenovat jednu osobnost z tohoto období, byl by to zcela jistě profesor Karel Josef Napoleon Balling (1805-1868), po kterém dodnes označujeme stupňovitost piva a po kterém je pojmenován hlavní přednáškový sál NTK.



Univerzitní pivovar VŠCHT Praha

Z tradičních oborů je v současnosti nejdůležitější sladařství a pivovarství. Pivovary, od těch nejmenších až po velké mezinárodní koncerny, jsou největšími zaměstnavateli absolventů našeho ústavu. Výhodou ústavu je jednoznačně unikátní možnost spojit teoretické základy s praktickými dovednostmi a vyzkoušet si vaření piva ve čtvrtprovozním univerzitním pivovaru, vybaveném průmyslovým řídicím systémem. K dispozici je také pokusné čtvrtprovozní sladovací zařízení, takže studenti mají možnost seznámit se prakticky s celou technologií od surovin k výslednému produktu a podílet se na řešení aktuálních pivovarských výzkumných témat. Těmi jsou například různé aspekty tzv. studeného chmelení, využití biofungicidu, mykoparazitické plísně *Pythium oligandrum*, pro ošetření pivovarského ječmene a sladu, nové možnosti surogace při výrobě piva, využití nových chmelových odrůd a další. Pivovarská výuka je oceňovaná v magisterském a doktorském stupni i evropskou organizací Brewers of Europe. Od školního roku 2026/2027 se počítá s otevřením samostatné specializace Sladařství a pivovarství v rámci magisterského studijního programu Biotechnologie a bioinženýrství.

I když se může zdát, že má Ústav biotechnologie k vinařské technologii daleko, protože VŠCHT nemá vlastní vinohrady a ani nedisponuje vinařským technologickým zázemím, opak je pravdou. V posledních 20 letech probíhá na ústavu biotechnologie jak základní výzkum tak aplikovaný výzkum, v rámci kterých byly vytvořeny nové technologie - výroba bílých vín se zvýšeným obsahem resveratrolu a antioxidantů (NOVÉ VINAŘSTVÍ), nízkoalkoholická a nealkoholická vína se zvýšeným obsahem antioxidantů a polyfenolů (Vinselekt Michlovský), a také vyvinuty prostředky pro podporu růstu révy a mírnění dopadů klimatických změn na révu i prostředky na zvýšení odolnosti révy proti plísnovým onemocněním (Vinné sklepy Kutná Hora). Zároveň se daří využít odpady z révy ve smyslu cirkulární ekonomiky a využít cenné látky, které obsahuje jak z pohledu jejich antimikrobiálních účinků, tak pro tvorbu zelených nanočástic s vynikající stabilitou a antimikrobiálním působením proti řadě patogenních mikroorganismů resistantních na konvenční antimikrobiální prostředky.



Multifunkční skenovací aparatura – 3D modelování rostlin

nedestruktivních snímacích technologií - multispektrální analýzy a 3D skenování. Pro tyto techniky jsme vyvinuli unikátní multifunkční skenovací aparaturu určenou pro fenotypizaci rostlin. Její součástí je robotická paže, která slouží jako nosič senzorů a umožňuje snímání rostliny z mnoha různých poloh a úhlů. Tento přístup umožňuje získat přesné 3D modely rostlin.

Výzkum, vývoj a aplikace biopreparátů s biostimulačními a/nebo biopesticidními vlastnostmi je, a hlavně bude klíčová oblast zájmu pro udržitelném zemědělství a zdravou krajinu. Biopreparáty jsou šetrné k životnímu prostředí a nabízejí alternativu pro ochranu rostlin a podporu výnosů, když přírodní cestou podporují růst a vitalitu rostlin. V rámci vývojové fáze studujeme vlastnosti a potenciál mikrobiálních izolátů pro využití jako základu biopreparátů. Zaměřujeme se na produkci růst-stimulujících a antifungálních či insekticidních, biologicky aktivních molekul. Účinnost testujeme na modelových fytopatogenních mikroorganismech a zemědělsky významných rostlinách. Vliv biopreparátu na růst a vitalitu rostlin studujeme pomocí pokročilých



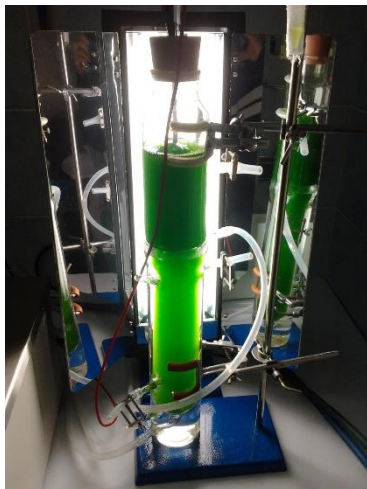
3D model rostliny salátu



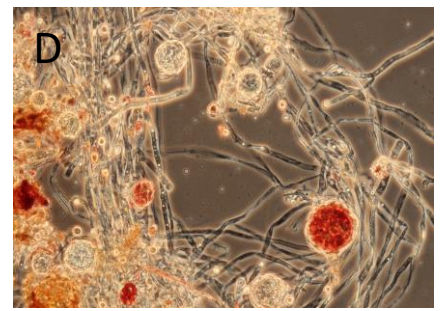
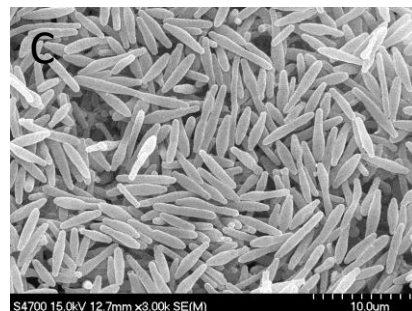
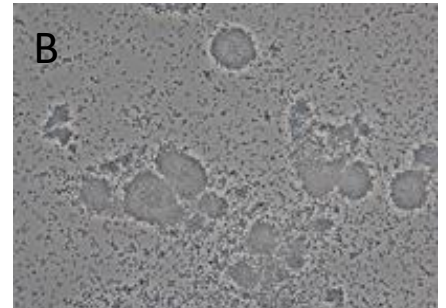
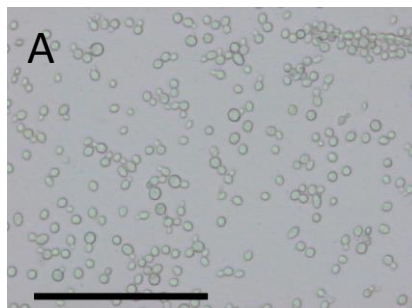
Série laboratorních bioreaktorů Infors

Srdcem mikrobiální biotechnologie je bioreaktor, zařízení, ve kterém můžeme za kontrolovaných, aseptických podmínek kultivovat bakterie, kvasinky nebo i plísně a monitorovat a regulovat produkci primárních nebo sekundárních metabolitů. Konkrétně se zabýváme kultivací nepatogenních bakterií rodu *Clostridium*, tvořících kyseliny a rozpouštědla, produkcí glycerolu kvasinkami *Saccharomyces cerevisiae*, heterotrofní kultivací jednobuněčných řas *Chlorella vulgaris*, kultivací probiotických mikroorganismů pro zvířata, rostliny nebo člověka a také produkcí pigmentů houbami *Monascus purpureus* nebo *Monascus pilosus*. Ústav biotechnologie je vybaven také fototrofními bioreaktory na kultivaci jednobuněčných řas a sinic, ve

kterých probíhá výzkum kultivace těchto taxonů na kapalných vedlejších produktech a odpadních vodách z potravinářského průmyslu, s cílem jejich efektivního využití.

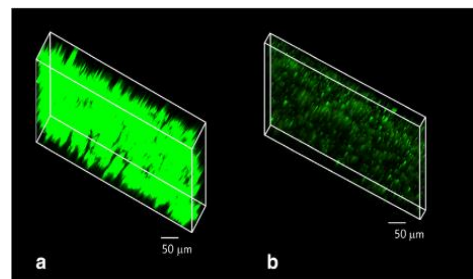


Airlift fotobioreaktor pro kultivaci fototrofních organismů



A- *Saccharomyces cerevisiae*; B – *Pantoea agglomerans*; C- *Clostridium beijerinckii*; D- *Monascus purpureus*

Zabýváme se také studiem biofilmů a jejich aplikací. Biofilmy představují jedinečné společenství mikroorganismů, které se dokážou přizpůsobit a přežít i v náročných podmínkách. Díky této vlastnosti jsou biofilmy zajímavé nejen z vědeckého, ale i z praktického hlediska. Zaměřujeme se na zkoumání, jak jsou biofilmy tvořeny, a hledáme cesty, jak jejich schopnosti využít v průmyslu nebo životním prostředí anebo naopak zabránit jejich tvorbě v medicíně. V naší laboratoři například testujeme přírodní látky, které mohou bránit růstu nežádoucích biofilmů na površích, jako jsou lékařské implantáty. Zároveň se věnujeme studiu, jak biofilmy dokážou rozkládat toxické látky, což může být klíčové pro ochranu přírody. Díky moderním metodám, jako je analýza jejich struktury nebo

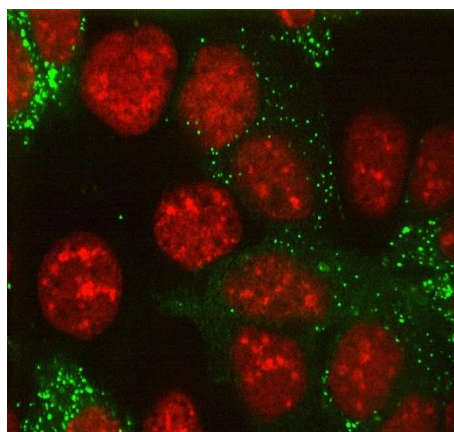


Potlačení aktivity buněk v biofilmu zobrazené 3D pomocí konfokální mikroskopie

sledování metabolické aktivity, získáváme cenné poznatky, které nám pomáhají lépe pochopit jejich chování a možnosti využití.

Na ústavu se dlouhodobě věnujeme také experimentálnímu studiu faktorů (nutričních, kultivačních, procesních atd.) ovlivňujících adhezi mikroorganismů (např. anaerobních bakterií kazících potraviny, jednobuněčných řas) na pevné povrchy. Výzkum je stavěn na srovnání experimentálních dat o intenzitě adheze buněk pěstovaných za různých podmínek na pevné materiály (sklo, plasty, ocel atd.) s předpovědí adheze podle matematických modelů (koloidní interakční teorie, bilance mezifázové volné energie) vycházejících z fyzikálně-chemických vlastností interagujících povrchů. Výsledky výzkumu mechanismu adheze jsou využitelné jak v procesech, kde je cílem potlačit ulpívání buněk, tak v procesech, kde je adheze a shlukování buněk žádoucí.

Široký záběr našeho ústavu doplňuje i laboratoř molekulární biologie, kde se zaměřujeme především na studium virů, zablokování jejich replikace a jejich interakce s hostitelskou buňkou. Ač se může zdát, že biotechnologie a molekulární biologie, či virologie, jsou navzájem nesouvisející obory, opak je pravdou. Právě využitím buněčného aparátu bakterií *Escherichia coli* či tkáňových kultur jsme schopni produkovat virové proteiny a poté studovat jejich vlastnosti. Díky tkáňovým kulturám můžeme navíc studovat chování viru přímo v lidské hostitelské buňce. Snažíme se pochopit strukturně-funkční mechanismy pro virus zcela kritických dějů, abychom přišli na to, jak tyto kroky inhibovat a zabránit tak virové infekci. Studujeme jednak retroviry, jejichž zástupcem je HIV způsobující závažné onemocnění: AIDS; ale také flaviviry, zejména virus Dengue a virus klíšťové encefalitidy, a v neposlední řadě nechvalně známý SARS-CoV-2. Kromě samotného studia mechanismů také testujeme v rámci spolupráce s jinými ústavu látky, které by potenciálně mohly množení viru zastavit.



Lidské buňky produkující jaderně lokalizovanou RNA helikasu DHX15 (červeně) a infikované opičím retrovirem (zeleně).

Ústav biotechnologie se prostřednictvím sekce Biotechnologie a biorafinace podílí na organizování každoročně pořádané série konferencí International Conference on Chemical Technology (ICCT). Konference se konají v Mikulově, každý rok na jaře, letošní konference proběhne 14.-16. 4. 2025 – viz <https://www.icct.cz/cs/>. Dále ústav organizuje prezentaci studentských výsledků pro zájemce o studium ze strany nových studentů a pro budoucí zaměstnavatele formou Konference kvasné chemie a bioinženýrství. Poradenství a servis pracovníci ústavu poskytují v celé škále výše uvedených činností. Je však možné vypíchnout pořádání kurzů Sladařství a pivovarství, Sensorické hodnocení piva a Seminář pro provozovatele pěstitelských pálenic a ovocných lihovarů.