

Název programu: Potravinářská chemie

Forma: prezenční

Název: Spojení mikro-extrakcí v kapalně fázi s kapilární elektroforézou pro přímou analýzu komplexních vzorků

Školitel: Ing. Dvořák Miloš, Ph.D.

Anotace: Analýzy komplexních vzorků jsou obvykle zatíženy přítomností vysokých koncentrací matričních složek, které mohou rušit separační proces a detekci cílových analytů. Komplexní vzorky jsou navíc často dostupné v omezeném množství a koncentrace cílových analytů jsou mnohem nižší než koncentrace matričních složek. Jsou proto upravovány pomocí tradičních metod, jako jsou např. extrakce kapalina-kapalina nebo extrakce na pevné fázi. Ty však vyžadují dodatečné instrumentální vybavení, jsou pracné, nákladné, časově náročné, používají značné objemy extrakčních činidel, a ne vždy jsou kompatibilní s např. potravinářskými vzorky. Navíc jsou prováděny převážně manuálně a off-line, což zvyšuje riziko kontaminace během manipulace.

Cílem disertační práce bude vývoj nových instrumentálních postupů pro analýzu komplexních vzorků, které budou kombinovat úpravu vzorků pomocí mikro-extrakcí v kapalně fázi (LPME) s analýzou pomocí kapilární elektroforézy (CE). Disertační práce bude zaměřena na účinné spojení těchto dvou technik, které umožní plně automatizovanou on-line přípravu a analýzu potravinářských vzorků (převážně tekutých vzorků, případně pevných vzorků převedených na kapalinu). Jako doplňkové vzorky budou použity také environmentální vzorky (např. pitné, povrchové, odpadní vody), které mají přímý dopad na kvalitu potravin či biologické tekutiny (moč, sliny, krev), které mohou být kvalitou potravin přímo ovlivněny. V tomto uspořádání budou provedena stanovení relevantních analytů, kterými mohou být organické polutanty (pesticidy/insekticidy/fungicidy, persistentní organické látky atd.), residua léčiv či mateřská léčiva (antiflogistika, antibiotika atd.), ale také vybrané markery (např. aminokyseliny). Přímé spojení on-line LPME s CE by se tak mohlo stát účinným nástrojem v potravinářských analýzách.

Název programu: Potravinářská chemie

Forma: prezenční

Název: Nové přístupy pro přímou analýzu standardních a alternativních mikro-extraktů pomocí kapilární elektroforézy

Školitel: RNDr. Kubáň Pavel, Ph.D., DSc.

Anotace: Extrakty získané mikro-extrakcemi v kapalně fázi (LPME) jsou většinou tvořeny vodou nemísitelnými organickými rozpouštědly, která nejsou přímo kompatibilní se standardními separačními technikami, např. kapalinovou chromatografií a kapilární elektroforézou (CE). Množství těchto extraktů jsou navíc minimální, obvykle se pohybují v řadu několika jednotek až desítek μL , a většinou nejsou dostatečné pro opakované nástřiky nutné pro kvantitativní analýzu. Výjimkou je CE instrumentace, která vykazuje vynikající kompatibilitu mezi objemy získaných extraktů (mL) a objemy vzorků dávkovaných v CE (nL). Navzdory tomu jsou obecné znalosti o přímých CE analýzách LPME extraktů omezené a přednostně se pro jejich analýzu používají off-line postupy zahrnující ředění či zpětnou extrakci analytu do vodného roztoku nebo polárních rozpouštědel.

Cílem disertační práce bude vývoj nových přístupů pro přímou analýzu mL objemů LPME extraktů tvořených klasickými vodnými a organickými rozpouštědly, ale také extraktů tvořených alternativními rozpouštědly. Budou testovány nové on-line postupy pro přímé dávkování extraktů o různém složení (vodné, organické), automatizovanou on-line zpětnou extrakci analytů do vodného roztoku, a použití alternativních rozpouštědel splňujících principy Green Analytical Chemistry (GAC). Testované vzorky budou primárně potravinářské (např. pitné a minerální vody, víno, mléko atd.), ale mohou být také environmentální (další druhy vod – podzemní, povrchové, odpadní) nebo biologické (lidské tekutiny, suché biologické skvrny), které přímo ovlivňují kvalitu potravin nebo jsou kvalitou potravin přímo ovlivněny. Jako analyty budou použity sloučeniny významné z potravinářského hlediska; potenciální kontaminanty (pesticidy/insekticidy/fungicidy, persistentní organické látky atd.), léčiva a jejich residua, ale také biogenní látky (aminokyseliny, peptidy, proteiny, organické kyseliny, vitamíny atd.). Výsledné metody pro přímou analýzu mL objemů extraktů by tak mohly hrát významnou roli v potravinářských analýzách i analýzách dalších vzorků úzce spjatých s potravinářstvím a přímou konzumací potravin.

Název programu: Potravinářská chemie

Forma: prezenční

Název: Komplexní analýza energetického a biochemického profilu kvasinek pro cílenou produkci funkční kvasinkové biomasy

Školitel: Ing. Dzurendová Simona, Ph.D.

Anotace: Kvasinky patří mezi významné mikrobiální buněčné továrny a představují pilíř moderní průmyslové biotechnologie. Kvasinky jsou díky své robustnosti a metabolické flexibilitě schopny efektivně transformovat široké spektrum substrátů na produkty s vysokou přidanou hodnotou. Práce klade důraz na mechanismy, které tuto efektivitu podmiňují, zejména na integritu buněčné stěny a schopnost akumulace zásobních látek. Předmětem studia je komplexní výzkum kvasinkových metabolitů s vysokou energetickou hustotou. Pozornost bude věnována zejména zásobním lipidům a polyfosfátům, které slouží jako energetický pufr v stresových podmínkách. Polyfosfáty plní mimo zásoby fosforu a energie i další důležité funkce, jako regulace intracelulárního pH, homeostázy iontů a fungují jako molekulární chaperony. Bude zkoumán energetický status buněk pomocí analýzy hladin vysokoenergetických molekul jako ATP, NADH, NADPH. Akumulace a hladina těchto látek v buněčné biomase bude studována za různých kultivačních a stresových podmínek. Cílem je objasnit vztah mezi jejich množstvím, celkovým biochemickým profilem buněk, mechanickými a bioaktivními vlastnostmi kvasinkové biomasy relevantními pro moderní kosmetické aplikace. Výzkum propojuje moderní metabolické, bioanalytické a biochemické přístupy pro komplexní charakterizaci kvasinkové biomasy na různých úrovních, v rozsahu od "single cell", po "bulk" analýzu. Součástí práce bude hodnocení biologické aktivity intaktních kvasinkových buněk a kvasinkových extraktů. Získané poznatky umožní cíleně řídit produkci bioaktivní biomasy a identifikovat nové suroviny pro udržitelnou a funkční kosmetiku.

Název programu: Potravinářská chemie

Forma: prezenční

Název: Vývoj aplikační formy probiotik pro dutinu ústní a sledování jejího účinku

Školitel: prof. RNDr. Ivana Márová, CSc.

Anotace: Disertační práce řešená formou průmyslového doktorátu se zaměřuje na vývoj inovativní aplikační formy probiotik pro dutinu ústní a hodnocení jejího vlivu na orální mikrobiom. Výzkum je široce zaměřen na onemocnění dutiny ústní, zejména parodontózu, zubní kaz a infekce horních cest dýchacích. Práce propojuje základní výzkum mikrobiomu s aplikačním vývojem s cílem cíleně ovlivnit rovnováhu orálního ekosystému a přispět k prevenci chronických onemocnění dutiny ústní a souvisejících infekčních onemocnění. Hlavním cílem práce je pak vývoj, optimalizace a experimentální ověření funkční aplikační formy probiotického přípravku pro dutinu ústní s prokazatelným účinkem na orální mikrobiom. Dílčími cíli jsou výběr účinných probiotických kmenů, návrh stabilní a efektivní aplikační formy zajišťující zachování vitality kultur a validace jejího biologického efektu.

Budou využity pokročilé metody molekulární biologie, zejména kvantifikace cílových mikroorganismů pomocí real-time PCR a sekvenční analýza (např. 16S rRNA) pro detailní charakterizaci mikrobiomu. Metodický rámec bude dále zahrnovat postupy stabilizace probiotických kultur a vývoj pokročilých aplikačních forem se zaměřením na zachování vitality a funkční aktivity mikrobiálních kultur. Účinnost vybraných probiotických kmenů a vyvinutých formulací bude testována in vitro a případně in vivo, včetně hodnocení jejich vlivu na strukturu mikrobiálních společenstev, potlačení patogenních organismů a stabilitu mikrobiomu. Důraz bude kladen na kombinaci experimentálních dat a komplexní interpretaci změn dynamiky mikrobiálního ekosystému. Klíčovým výstupem bude prototyp produktu s vysokým aplikačním a komercializačním potenciálem, který představuje inovativní přístup v prevenci a podpůrné léčbě onemocnění dutiny ústní a souvisejících infekčních onemocnění a propojuje akademický výzkum s praktickým využitím v oblasti zdravotní péče a trhu.

Název programu: Chemie a technologie ochrany životního prostředí

Forma: prezenční

Název: Využití separačních technologií pro čištění odpadních vod

Školitel: Mgr. Repková Martina, Ph.D.

Anotace: Kapacitní deionizace představuje perspektivní elektrochemickou technologii pro čištění průmyslových odpadních vod, která umožňuje efektivní odstraňování rozpuštěných iontů při nízké energetické náročnosti ve srovnání s konvenčními membránovými procesy. Princip technologie spočívá v adsorpci iontů na povrchu porézních elektrod při působení elektrického pole, přičemž po regeneraci elektrod lze systém opakovaně využívat bez významné spotřeby chemikálií. V rámci disertační práce bude zkoumáno využití kapacitní deionizace pro úpravu průmyslových odpadních vod s vysokým obsahem solí, těžkých kovů a dalších anorganických kontaminantů, se zaměřením na optimalizaci provozních parametrů a hodnocení účinnosti procesu při různém složení odpadních vod. Součástí práce bude také analýza energetické náročnosti, životnosti systému a možnosti integrace kapacitní deionizace do stávajících technologických linek průmyslového čištění vod s cílem zvýšit efektivitu čištění a recyklace vody.

Název programu: Chemie technologie a vlastnosti materiálů

Forma: prezenční

Název: Studium mikrobiálně ovlivněné koroze hořčíkových slitin

Školitel: Ing. Leoš Doskočil, Ph.D.

Anotace: Mikrobiálně ovlivněná koroze představuje významný faktor ovlivňující životnost kovových materiálů. Přestože jsou hořčíkové slitiny intenzivně studovány z hlediska korozního chování, interakce mezi těmito materiály a mikroorganismy dosud nejsou dostatečně objasněny. Tato práce se zaměří na studium korozních procesů hořčíkových slitin v prostředí obsahujícím vybrané skupiny mikroorganismů (např. metanogeny a sulfátredukující bakterie, mangan oxidující bakterie) a jejich smíšené kultury. Součástí práce bude také hodnocení korozního chování hořčíkových slitin opatřených ochrannými povlaky, například plazmově elektrolyticky oxidovanými (PEO) povlaky. Pozornost bude věnována faktorům ovlivňujícím průběh mikrobiálně ovlivněné koroze, zejména mikrostrukturu materiálu, dostupnosti a typu substrátu pro metabolickou aktivitu mikroorganismů. Důraz bude také věnován lag fázi, která bývá v korozních studiích často opomíjena. Získané poznatky budou využity k návrhu bifunkčního inhibitoru poskytujícího současně ochranu proti korozi i mikrobiálnímu působení, který by mohl představovat základ nové strategie ochrany hořčíkových materiálů. Cílem práce je objasnit vliv mikroorganismů na korozní chování hořčíkových slitin a formulovat koncept mechanismu mikrobiálně ovlivněné koroze těchto materiálů.