

Studijní program Biotechnologie

Laboratorní cvičení a semináře

Na základě doporučení Rady pro vnitřní hodnocení UTB ve Zlíně a zpracovaných posudků byla doplněna náplň laboratorních cvičení a seminářů předmětů ve studijním programu Biotechnologie.

Potravinářské biotechnologie I

V laboratorních cvičeních studenti pracují týmově. Výuka probíhá ve 4 hodinových blocích 1x za 14 dnů.

1. Základní mlékárenská ošetření pro výrobu mléčných výrobků.
2. Sražení mléka enzymatickým a kyselým způsobem. Faktory ovlivňující vlastnosti sraženiny.
3. Výroba přírodních sýrů s dohřívanou sýřeninou
4. Mlékárenské kultury a jejich dopad na vlastnosti kysaných mléčných výrobků. Využití kultur se schopností produkce exopolysacharidů.
5. Chemické složení masa, postmortální změny, vady masa. Bourání vepřového, hovězího masa a drůbežího masa. Třídění podle současných kritérií, analýzy základních parametrů suroviny. Zpracování ryb, posouzení čerstvosti ryby.
6. Výroba masných výrobků tepelně opracovaných: skladba, mělnění, způsoby vmíchání vložky, využití bakteriálních kultur jako náhrada DSS, typy obalů, narážení a podmínky tepelného opracování
7. Výroba fermentovaného masného výrobku: výběr surovin, příprava surovin, způsoby zrnění díla a míchání díla, podmínky zrání výrobku.

Semináře slouží pro prohloubení kompetencí studenta. Současně je kladen důraz na aktivní přístup studenta ve výuce. Semináře jsou organizovány po 2 hodinových blocích 1x za 14 dnů.

Mikrobiologie v biotechnologiích

Laboratorní cvičení – studenti pracují jednotlivě, ve dvojicích nebo týmově podle typu úlohy. Převládají úlohy, kde pracují jednotlivě / ve dvojicích. Cvičení probíhá 1x za 14 dnů.

1. Růstová křivka bakterií.
2. Vliv vnějších faktorů na růst a množení mikroorganismů.
3. Inhibiční působení antimikrobních látek na mikroorganismy.
4. Průkaz tvorby biofilmu. Vliv vnějších faktorů na tvorbu biofilmu.
5. Stanovení vybraných metabolitů produkovaných mikroorganismy.
6. Vliv vnějších podmínek na produkci vybraných mikrobiálních metabolitů.
7. Stanovení kontaminujících mikroorganismů v produktech biotechnologií.

Semináře navazují na přednášky, budou především prohlubována témata probírána na přednáškách. Bude vyžadován aktivní přístup studentů ve smyslu vypracování seminární práce. Seminární práce budou zaměřeny na možnosti stanovení mikroorganismů, které mohou kontaminovat biotechnologické produkty a provozy. Znalosti učiva budou v seminářích průběžně ověřovány testy.

Proteinové a enzymové inženýrství

Laboratorní cvičení – studenti pracují ve dvojicích. Cvičení probíhá blokově.

1. Kultivace mikroorganismů jako zdroje enzymové aktivity.
2. Oddělení buněk, desintegrace buněk, testování vybraných aktivit v buňkách a médiu.
3. Základní frakcionace a purifikace vybraných aktivit, charakterizace vybraných aktivit z hlediska pH, teploty, specificity, inhibice.
4. Imobilizace enzymů.

Toxikologie

Semináře navazují na přednášky, budou především prohlubována témata probírána na přednáškách. Bude vyžadován aktivní přístup studentů ve smyslu vypracování seminární práce. Znalosti učiva budou v seminářích průběžně ověřovány testy.

Senzorické hodnocení potravin

Laboratorní cvičení probíhají každý týden. Studenti v laboratoři pracují samostatně, pouze semestrální projekty zpracovávají ve dvojicích.

1. Poučení o bezpečnosti práce v laboratoři senzorické analýzy, zásady chování v senzorické laboratoři, podmínky pro získání klasifikovaného zápočtu
2. Testace hodnotitelů pro zařazení do panelu hodnotitelů I
3. Testace hodnotitelů pro zařazení do panelu hodnotitelů II
4. Testace hodnotitelů pro zařazení do panelu hodnotitelů III
5. Testace hodnotitelů pro zařazení do panelu hodnotitelů IV
6. Zadání semestrálního projektu, tvorba hodnotitelského schématu
7. Statistické vyhodnocování výsledků senzorické analýzy I
8. Statistické vyhodnocování výsledků senzorické analýzy II
9. Statistické vyhodnocování výsledků senzorické analýzy III
10. Statistické vyhodnocování výsledků senzorické analýzy IV
11. Praktické provedení semestrálního projektu I
12. Praktické provedení semestrálního projektu II
13. Prezentace semestrálních projektů
14. Zápočtový test

Náplní 2. až 5. cvičení (testace hodnotitelů) jsou senzorické zkoušky, které mají u posuzovatelů rozvinout jejich schopnost detekovat jednotlivé chuti a vůně, hodnotit barvu a texturu jednoduchých systémů (vodné roztoky, jednotlivé pachové látky) i modelových vzorků potravin. Rovněž si prakticky osvojí provádění jednotlivých senzorických zkoušek (rozdílové zkoušky, zkoušky používající stupně a stupnice, deskriptivní metody). Náplní 7. až 10. (výpočtového) cvičení je prakticky si osvojit statistické metody, kterými se výsledky senzorických analýz vyhodnocují (se zaměřením na doporučované neparametrické statistické metody). V rámci semestrálního projektu si studenti navrhnu potravinu, kterou chtějí hodnotit a určit proměnnou, kterou budou sledovat (například potraviny s různou surovinovou skladbou, skladované za různých podmínek apod.). Následně si navrhnu vhodné metody senzorické analýzy, připraví hodnotitelský protokol a provedou s ostatními studenty praktické hodnocení (cvičení 11 a 12). Dále výsledky statisticky vyhodnotí a prezentují (cvičení 13).

Bioinženýrství

V laboratorních cvičeních studenti pracují ve dvojicích. Výuka probíhá 1x za 14 dnů.

1. Optimalizace hydrolýzy katalyzované enzymy – vliv pH a teploty
2. Bilance vsádkového reaktoru – enzymová hydrolýza, reakční kinetika
3. Sdílení tepla – tepelná bilance výměníku a provozního zařízení, odhad koeficientu prostupu tepla
4. Stanovení filtračních charakteristik reakční směsi, návrh provozního filtračního zařízení
5. Absorpce – stanovení vlivu chemické reakce a dalších procesních parametrů
6. Aerobní fermentace, sledování stavu procesu, vlivu vstupních parametrů
7. Anaerobní fermentace, sledování výtěžnosti, složení produktu

Semináře navazují na stěžejní partie přednášek a prohlubují znalosti studentů formou výpočetních cvičení. Část úloh je řešena pomocí softwaru pro simulaci technologických procesů (DWSIM). Bude vyžadován aktivní přístup studentů ve smyslu vypracování projektového úkolu/úkolů.

Potravinářské biotechnologie II

Laboratorní cvičení – studenti pracují jednotlivě nebo týmově podle typu úlohy. Převládají týmové úlohy. Laboratoře probíhají 1x za 14 dnů.

1. Bezpečnost práce v laboratoři a seznámení s obsluhou zařízení.
2. Stanovení základních parametrů kvality mouky.
3. Stanovení základních parametrů kvality těsta.
4. Výroba pečiva z kvasu.
5. Výroba pečiva z droždí.
6. Výrobky z luštěnin.
7. Srovnání vlastností různých druhů sladidel.

V seminářích se prohlubuje látka probíraná na přednáškách, sylabus seminářů odpovídá sylabu přednášek.

Biotechnologie pro ochranu prostředí

Laboratorní cvičení – 9 týdnů v semestru po 3 hodinách, studenti pracují jednotlivě nebo ve dvojicích.

1. Izolace bakterií rozkládající cizorodé nebo toxické organické látky (úloha probíhá více týdnů).
2. Mikroskopická kontrola aktivovaného kalu.
3. Identifikace vláknitých mikroorganismů v aktivovaném kalu.
4. Mikroskopická kontrola aktivovaného kalu II - celkové zhodnocení stavu aktivovaného kalu.
5. Stanovení toxicity odpadní vody pomocí luminiscenčních bakterií.
6. Využití mikroorganismů k degradaci cizorodých nebo toxických látek (použití kultur získaných v rámci Úlohy 1).
7. Kometabolický rozklad cizorodých látek. Využití imobilizovaných mikroorganismů.
8. Mikroskopický rozbor aktivovaného kalu – zpracování neznámých vzorků – individuální úloha.
9. Sestavení a ověření biofiltru pro odstraňování toluenu z odpadní vzdušiny (použití kultury získané v rámci Úlohy 1).

Metody molekulární biologie

Laboratorní cvičení – studenti pracují ve dvojicích nebo týmově podle typu úlohy. Převládají úlohy, kde pracují ve dvojicích. Cvičení probíhají blokově.

1. Izolace DNA z bakterií, rostlinných buněk, potravin. Ověření koncentrace a čistoty izolované DNA.
2. Polymerázová řetězová reakce (detekce vybraných mikroorganismů) a její modifikace (RAPD, ...), real-time PCR.
3. Polymorfismus délky restrikčních fragmentů – restrikce PCR produktu, restrikce izolované bakteriální DNA; výpočet velikosti restrikčních fragmentů.
4. Gelová elektroforéza v gradientovém gelu (DGGE) – diverzita mikroorganismů ve fermentovaných potravinách.
5. Detekce geneticky modifikovaných organismů v potravinách.
6. Izolace RNA a její přepis zpětnou transkripcí do cDNA.

Rekombinantní biotechnologie

Laboratorní cvičení – studenti pracují ve dvojicích. Cvičení probíhají blokově.

1. Příprava vektoru, transformace buněk.
2. Selektce transformantů a jejich verifikace
3. Kultivace buněk, indukce produkce proteinu.
4. Purifikace proteinu a ověření jeho aktivity.

Seminář prohlubuje učivo přednášky na praktických příkladech z využitím dostupných informačních zdrojů a nástrojů pro práci se sekvencemi a strukturami.

Biomedicínské aplikace a farmakologické biotechnologie

Semináře navazují na přednášky, budou především prohlubována témata probírána na přednáškách. Bude vyžadován aktivní přístup studentů ve smyslu vypracování seminární práce. Znalosti učiva budou v seminářích průběžně ověřovány testy.

Analýza surovin a produktů biotechnologií

Cílem praktického cvičení je umožnit studentům primární kontakt s vybranými analytickými instrumentálními metodami, s nimiž se mohou setkat v praxi při analýze surovin a produktů biotechnologií. Studenti v laboratořích pracují ve dvojicích a probíhají 1x za 14 dnů.

V seminářích se prohlubují výpočty složení roztoků, ředění a směšování roztoků, hrubé, náhodné chyby, soustavné chyby, lineární regrese kalibrační přímky elektroanalytických metod, absorpce záření, extrakce, chromatografie.

Výroba alkoholických a nealkoholických nápojů

Studenti pracují ve čtyřčlenných skupinách. Laboratorní cvičení probíhají 1 x za 14 dnů a navazují na přednášenou problematiku.

1. Seznámení studentů s BOZP. Kvalitativní hodnocení, pražení a další zpracování kávových zrn, hodnocení pravých čajů
2. Jakost sladů a dalších surovin pro výrobu piva, základní rmutovací postupy při výrobě piva
3. Výroba piva a stanovení jeho parametrů
4. Výroba ovocného vína, vlastnosti révových vín
5. Vlastnosti destilátů, náležitosti v označování
6. Výroba limonád a ovocných šťáv a nektarů
7. Voda, její vlastnosti a požadavky na ni při výrobě nápojů (alkoholických, nealkoholických)

Bionanotechnologie

V seminářích budou především prohlubována témata probírána na přednáškách. Bude vyžadován aktivní přístup studentů ve smyslu vypracování seminárního projektu či seminární práce. Znalosti učiva budou v seminářích průběžně ověřovány testy.

Prevence zneužití biotechnologických aplikací

Semináře navazují na přednášky, budou především prohlubována témata probírána na přednáškách. V seminářích budou rovněž detailněji diskutovány etické problémy, které mohou nastat ve spojení s biotechnologickými aplikacemi. Bude vyžadován aktivní přístup studentů ve smyslu vypracování seminární práce nebo seminárních projektů. Seminární práce / projekty budou zaměřeny na problematiku geneticky modifikovaných organismů a také na jednotlivé organizmy nebo toxiny, které mohou být zneužity jako biologické zbraně. Znalosti učiva budou v seminářích průběžně ověřovány testy.

Legislativa v biotechnologických aplikacích

Seminář bude složen z prezentací studentů zpracovávajících konkrétní témata s využitím dostupných informačních zdrojů. Studenti budou v rámci seminářů zpracovávat s pomocí příslušných právních předpisů modelové situace týkající se probíraného tématu.

Řízení bezpečnosti v biotechnologiích

Semináře předmětu Řízení bezpečnosti v biotechnologiích jsou zaměřeny na rozšíření a prohloubení jednotlivých tematických celků tvořících náplň přednášek. Výuka seminářů je koncipována do formátu 2 hodiny týdně. Část seminářů bude probíhat formou řízené diskuze celé seminární skupiny s důrazem na pochopení principů a souvislostí (zejména oblasti biologických, chemických a fyzikálních nebezpečí, alergenů a křížové kontaminace). Další část seminářů bude koncipována jako řešení modelových případů z průmyslové praxe, kdy studenti budou pracovat ve dvojicích. Tento formát je určen především seminářům, kde budou probírány systémové normy (zejména ISO 9001, ISO22000, Schéma FSSC22000) anebo inspekční standardy (například IFS a BRC). Modelový případ bude formulován pomocí fotografie situace nebo videozáznamu z provozní praxe a úkolem dvojice bude posoudit situaci a vyhodnotit ji, zda je ve shodě s požadavky systémových norem anebo inspekčních standardů, či je identifikována neshoda. V případě identifikace neshody bude úkolem dvojice popsat nebezpečí (biologické, chemické anebo fyzikální) a určit prvek normy/standardu, vůči kterému je situace v neshodě. Dalším úkolem bude analýza možných příčin a návrh nápravných opatření. Vypracované modelové případy budou dvojice na konci semináře prezentovat ostatním studentům. Výukové pomůcky (fotodokumentace a videozáznamy z průmyslové praxe) jsou k dispozici.

Obecná ekologie

V seminářích jsou hlavně probírána témata, která nejsou náplní přednášek – zejména přehled evoluce života na Zemi a evoluce člověka. Jsou také prezentovány individuální příspěvky studentů, zaměřené na konkrétní příklady vztahů mezi organizmy a prostředím.

Vzorkování pro biotechnologické analýzy

Seminář je věnován vzorkování pro biotechnologické analýzy a úpravě matric pro finální analytické techniky. Budou diskutovány způsoby odebrání vzorků, uchovávání vzorků, zejména těch s omezenou trvanlivostí. Finální analytická technika, její požadavky a omezení. Odstranění matrice a zakoncentrování vzorku na koncentrační úroveň danou finální analytickou technikou. Přehled technik úpravy matrice: SPE, SPME, mikrovlnná úprava pro stanovení prvků a další.

Zpracování experimentu II

Semináře navazují na přednášky. Stejně jako přednášky jsou semináře rozvrhovány jako dvě hodiny jednou a dva týdny. Odpřednášené statistické metody se v semináři zkouší při vyhodnocování vygenerovaných náhodných dat, aby studenti dokázali probrané metody prakticky používat.

Výživa a stravování člověka

V rámci seminářů jsou poznatky z přednášek dále rozšiřovány a dávány do souvislostí. Důraz je kladen na aktivní přístup studentů k probírané problematice. Studenti během semestru samostatně vypracovávají dílčí úkoly se vztahem k procvičovaným tématům, které jsou pak následně diskutovány v celé skupině. Pozornost je věnována faktorům ovlivňujícím naše stravovací zvyklosti a lidské zdraví obecně.

Stabilizátory a emulgátory v potravinářství

Semináře navazují na přednášky, budou především prohlubována témata probírána na přednáškách. V seminářích budou rovněž detailněji diskutovány etické problémy, které mohou nastat ve spojení s biotechnologickými aplikacemi. Bude vyžadován aktivní přístup studentů ve smyslu vypracování seminární práce nebo seminárních projektů. Seminární práce / projekty budou zaměřeny na problematiku emulgačních a stabilizačních látek využívaných v potravinářství. Znalosti učiva budou v seminářích průběžně ověřovány testy.

Průmysl a životní prostředí

Semináře navazují na přednášky, budou především prohlubována témata probírána na přednáškách. V seminářích budou rovněž detailněji diskutovány etické problémy, které mohou nastat ve spojení s biotechnologickými aplikacemi. Bude vyžadován aktivní přístup studentů ve smyslu vypracování seminární práce nebo seminárních projektů.

Biotechnology in Waste Management

Seminář bude kombinovat prohlubování učiva přednášky, modelové výpočty související s probíranými technologiemi a použití dostupných informačních zdrojů.