

LOSCHMIDT
LABORATORIES



MODERNÍ BIOTECHNOLOGIE

A JEJICH UPLATNĚNÍ V DLOUHODOBĚ
UDRŽITELNÉM ROZVOJI

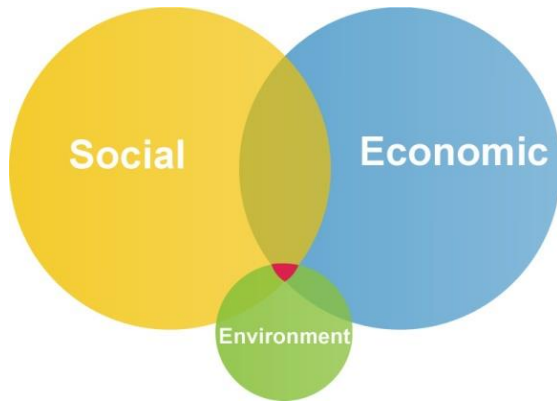
Doc. RNDr. Zbyněk Prokop, Ph.D.

Ústav experimentální biologie

obor **Mikrobiologie a molekulární biotechnologie**

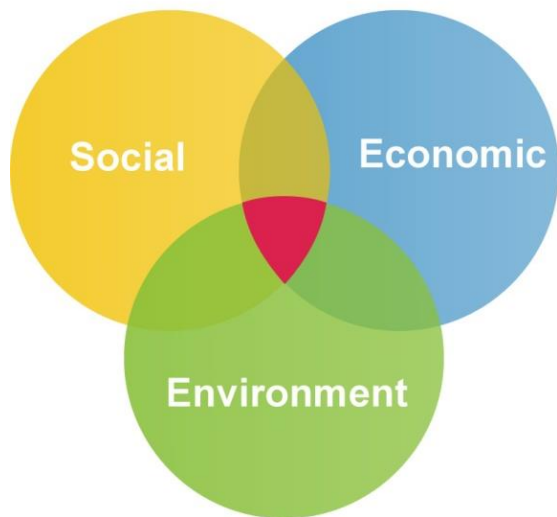
Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Brno

Dlouhodobě udržitelný rozvoj



□ Jak to můžeme změnit?

Dlouhodobě udržitelný rozvoj



❑ KONCEPT DLOUHODOBÉ UDRŽITELNOSTI

... s cílem poskytnout nezbytné „... rozvoj, který **uspokojuje potřeby současné generace, aniž by ohrožoval možnosti budoucích generací uspokojovat jejich vlastní potřeby,**„

- ❑ biotechnologie jsou **klíčové technologie 21. století**
- ❑ “**integrace přírodních věd a inženýrství** za účelem využití organismů, buněk nebo biomolekul k produkci nebo službám”
- ❑ **šetrné k životnímu prostředí**
 - přírodní procesy (bioprocessy)
 - ochrana zdrojů a surovin
- ❑ **1/3 celosvětové produkce** biotechnologicky v roce 2030
- ❑ **světový biotechnologický trh** 300 biliónů EUR

□ **bílé** - průmyslové

- produkce proteinů/enzymů
- produkce čistých chemikálií

□ **červené** – lékařské biotechnologie

- nové vakcíny a farmaceutika
- molekulární diagnostika a farmakogenomika
- buněčná a genová terapie

□ **zelené** – zemědělské biotechnologie

- transgenní rostliny a živočichové
- biopesticidy

□ **šedé** - environmentální biotechnologie

- biosensing a bioremediace

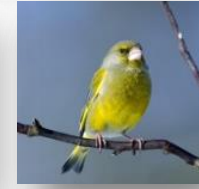
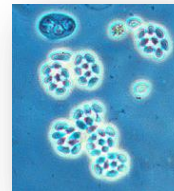
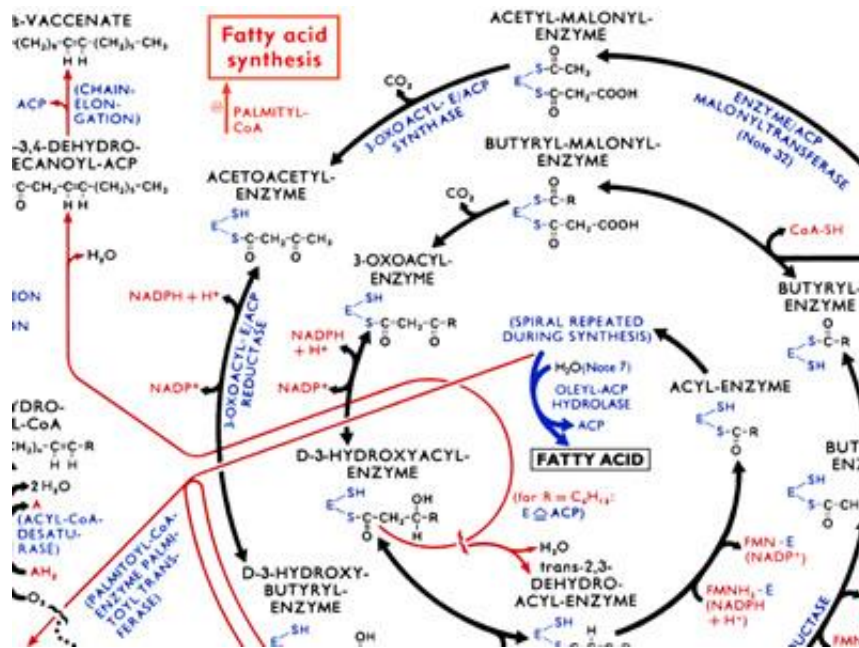
□ **modré** – mořské a akvatické



Enzymové biotechnologie

❑ Co jsou to enzymy?

❑ K čemu slouží?



Enzymové biotechnologie

□ Jak je možné enzymy prakticky využít?

amylases
xylanases
proteases



proteases
peptidases
lipases
lactase



lipases
lactase



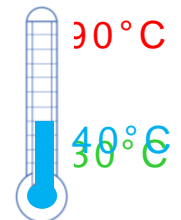
pectinases



cellulases
ligninases
xylanases
amylases



amylases
proteases
cellulases
lipases



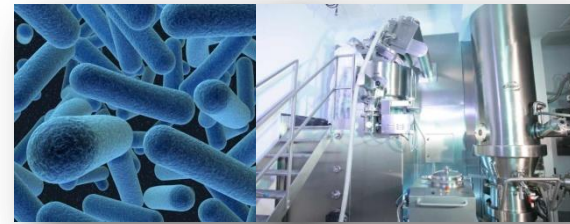
Enzymové biotechnologie

restrictases
DNA ligases
polymerases



phosphatases
peroxidases

amylases
proteases
cellulases
phytases
lipases



lipases
nitrilases
peptidases
amidases
aldolases

asparaginase
DNase
urokinases
proteases



cellulases
ligninase
lipases

amylase
cellulases
catalase



dehalogenases
OPH, BChE
peroxidases

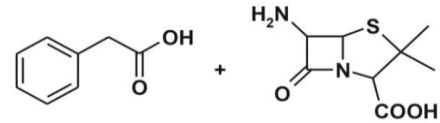
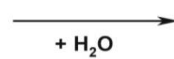
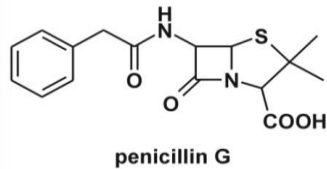
❑ **Jaké výhody využitím enzymů získáme?**

- ❑ inovativní produkty a procesy
- ❑ ekonomicky konkurenceschopné
- ❑ splňující kritéria dlouhodobě udržitelného rozvoje
 - šetrné k životnímu prostředí
 - úspora energie a surovin
 - využití obnovitelných zdrojů
 - minimalizace produkce odpadů



Enzymy a dlouhodobý rozvoj

PŘÍKLAD: hydrolýza penicilinu G



6-amino penicillanic acid



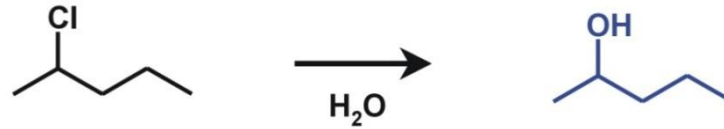
Chemický proces (-40°C)

1000 t	penicilin G
160 t	amoniak
300 t	dimetylchlorosilan
800 t	<i>N,N</i> -dimetylanilin
600 t	fosfopentachlorid
4,200 m ³	dichlormethan
4,200 m ³	<i>n</i> -butanol

Biotechnologie (+30°C)

1000 t	penicilin G
45 t	amoniak
10,000 m ³	voda
1 t	ENZYM
	(1 \$/kg 6-APA)

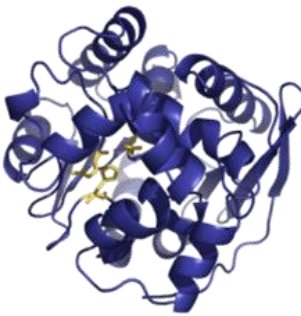
Biotechnologický výzkum na MU



Biokatalýza



Biosensing

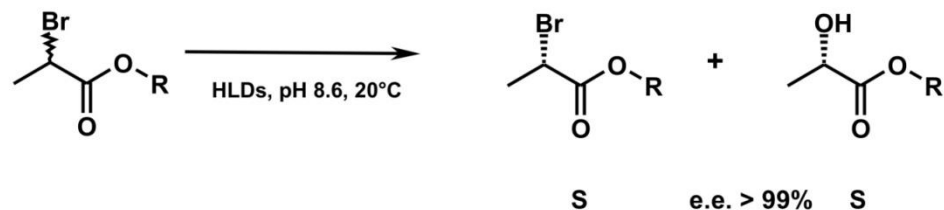
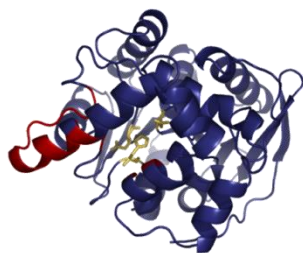
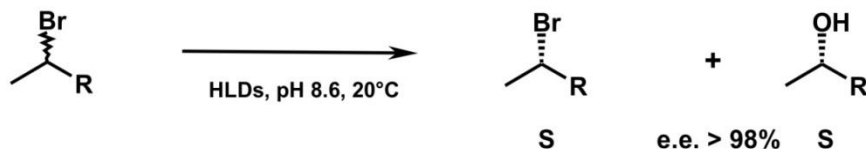


Biodegradace



Biokatalýza

Bradyrhizobium japonicum



Drugs



Feromones



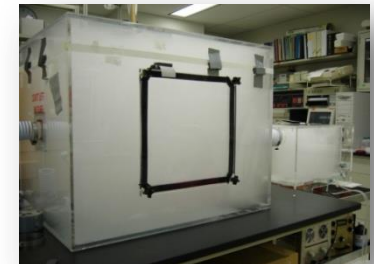
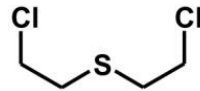
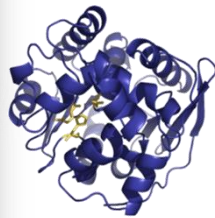
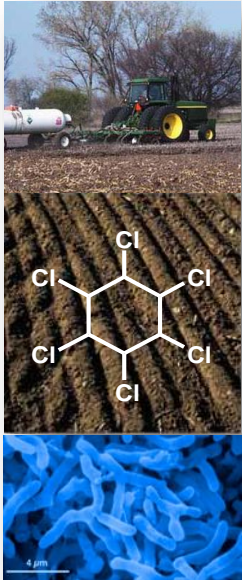
¹ Prokop, Z., Damborsky, J., Nagata, Y., Janssen, D.B. 2004. WO 2006079295

² Prokop, Z., Sato, Y., Brezovsky, J., et al. 2010. Angew. Chem. Int. Ed. 49: 6111–15

Biodegradace



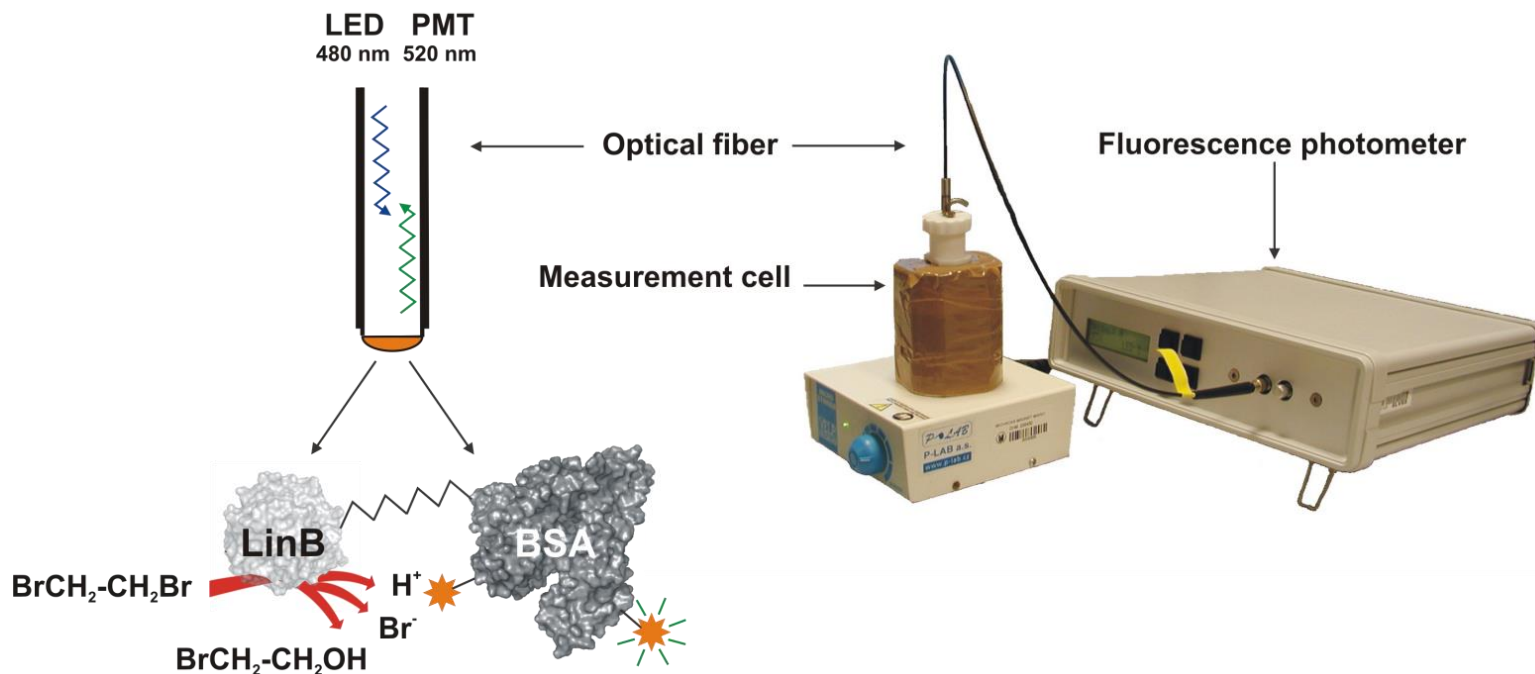
Sphingobium japonicum



³ Prokop, Z., Damborsky, J., Oplustil, F., Jesenska, A., Nagata, Y. 2005. WO 2006128390

⁴ Prokop, Z., Oplustil, F., DeFrank, J., Damborsky, J. 2006. Biotech. J. 1: 1370-1380

Biosensing



⁵ Bidmanova, et al. 2010. Analytical and Bioanalytical Chemistry 398:1891–1898

⁶ Bidmanova, et al. 2010. Chemické Listy 104: 302-308

Loschmidtovy laboratoře

Výzkum



Vývoj



Aplikace

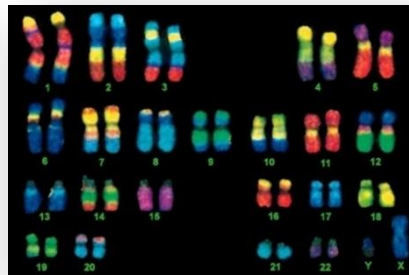
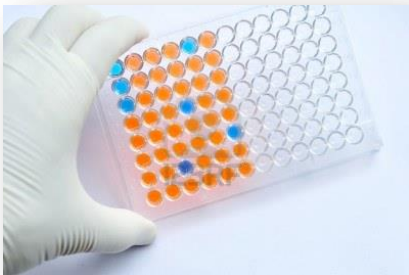


Vzdělávání

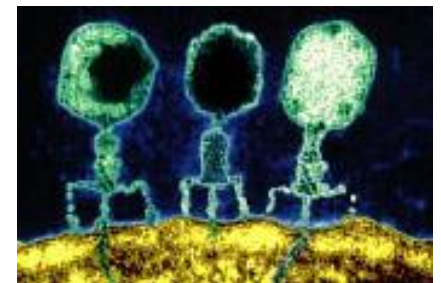


Molekulární biotechnologie Bi7430

- Období: podzim
- Rozsah: přednáška 2 hodiny/týden, cvičení 2 hodiny/týden
- Přednášky: Doc. Zbyněk Prokop, Dr. Jaroslav Turánek, Mgr. Pavel Dvořák,
- Cvičení: Dr. Šárka Bidmanová, Dr. Koen Beerens, Dr. Veronika Štěpánková, Mgr. Lukáš Chrást
- Osnova:
 - proteinové a metabolické inženýrství
 - genetické inženýrství rostlin a živočichů
 - molekulární diagnostika, vakcíny, terapeutika
 - buněčná a genová terapie, regenerativní medicína
 - molekulární biotechnologie v průmyslu a zemědělství



- Období: podzim
- Rozsah: přednáška 2 hodiny/týden
- Vyučující: Mgr. Šárka Bidmanová, Ph.D.
- Osnova:
 - principy obecné a aplikované mikrobiologie
 - odlišnosti mezi prokaryotickými a eukaryotickými mikroorganismy
 - vzájemné vztahy mezi mikroorganismy a vnějším prostředím
 - nejvýznamnější bakterie, archea, kvasinky, vláknité houby a viry



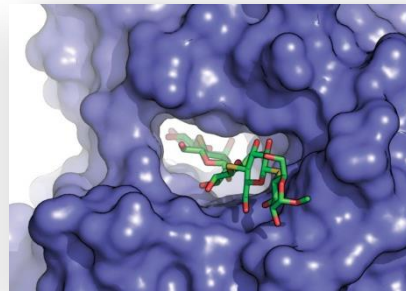
Mikrobiologické exkurze Bi7171

- Období: jaro
- Rozsah: 4 dny
- Vyučující: Mgr. Šárka Bidmanová, Ph.D., doc. RNDr. Ivan Rychlík, Ph.D., RNDr. Jaroslav Sojka, CSc.
- Exkurze:
 - [Výzkumný ústav veterinárního lékařství](http://www.vri.cz) - www.vri.cz
 - [Contipro Group](http://www.contipro.com) - www.contipro.com
 - [Pivovar Starobrno](http://www.starobrno.cz) - www.starobrno.cz
 - [Bioveta](http://www.bioveta.cz) - www.bioveta.cz
 - [Čistírna odpadních vod](http://www.bvk.cz) - www.bvk.cz



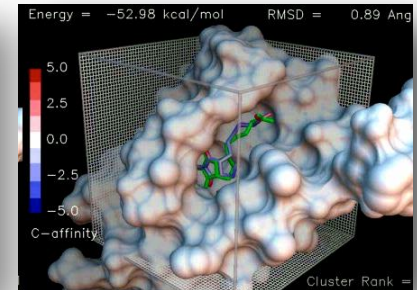
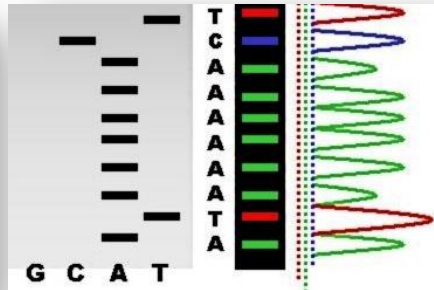
Proteinové inženýrství Bi7410

- Období: jaro
- Rozsah: přednáška 1 hodina/týden
- Vyučující: Mgr. Radka Chaloupková, Ph.D., Mgr. Eva Šebestová, Ph.D.
- Osnova:
 - **strukturně-funkční vztahy proteinů**
 - **metody exprese a purifikace rekombinantních proteinů**
 - **metody strukturní a funkční analýzy proteinů**
 - **racionální design, semi-racionální design a řízená evoluce**
 - **příklady využití proteinového inženýrství**



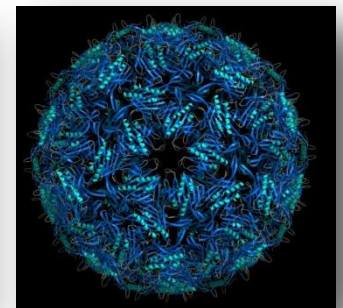
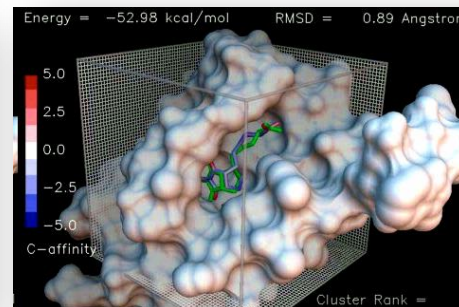
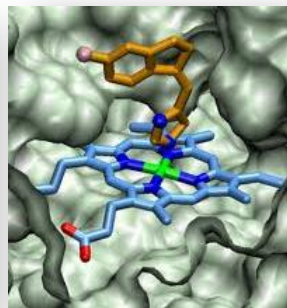
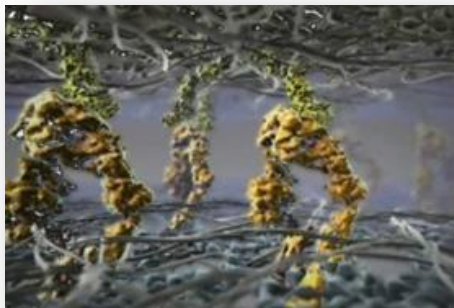
Bioinformatika Bi5000+Bi9060+Bi9061

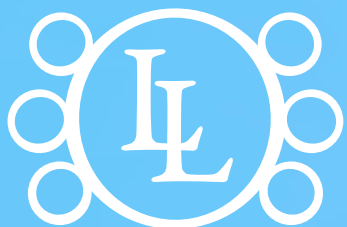
- Období: podzim
- Rozsah: přednáška 2 hodiny/týden, cvičení 2 hodiny/týden
- Vyučující: prof. Mgr. Jiří Damborský, Dr., doc. RNDr. Roman Pantůček, Ph.D., Mgr. Eva Šebestová, Ph.D.
- Osnova:
 - bioinformatické databáze a jejich prohledávání
 - analýza nukleotidových a proteinových sekvencí
 - hledání a identifikace genů
 - analýza a předpověď struktury proteinů



Strukturní biologie Bi9410+9410c

- Období: podzim
- Rozsah: přednáška 2 hodiny/týden, cvičení 2 hodiny/týden
- Vyučující: Mgr. Jan Brezovský, Ph.D., Mgr. Eva Šebestová, Ph.D.
- Osnova:
 - struktura, stabilita a dynamika biologických makromolekul
 - makromolekulární interakce a komplexy
 - stanovení a předpověď struktury, identifikace důležitých oblastí
 - stanovení vlivu mutace na strukturu a funkci proteinu
 - aplikace v biologickém výzkumu, návrhu léčiv a biokatalyzátorů





LOSCHMIDT
LABORATORIES



Ústav experimentální biologie
obor **Mikrobiologie a molekulární biotechnologie**



EXKURZE DO LABORATOŘÍ

