



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

TENTO PROJEKT JE SPOLUFINANCOVÁN EVROPSKÝM SOCIÁLNÍM FONDEM
A STÁTNÍM ROZPOČTEM ČESKÉ REPUBLIKY

C9045 - Biologie kvasinek



Hustopeče u Břeclavi



doc. Jan Paleček
jpalecek@sci.muni.cz

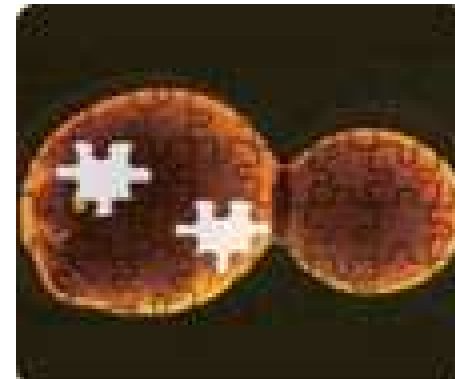


prof. Augustin Svoboda
asvoboda@med.muni.cz

Rozvrh přednášek

29.09.2016 12-13.50hod	A2-2.11	Doc. Paleček	Úvod – historie, význam
06.10.2016 12-13.50hod	A2-2.11	Doc. Paleček	Základní charakteristiky kvasinek
13.10.2016 12-13.50hod	A2-2.11	Doc. Paleček	Diagnostické a molekulárně biologické metody
20.10.2016 12-13.50hod	A2-2.11	Doc. Paleček	Genetika kvasinkových organismů
27.10.2016 12-13.50hod	A2-2.11	Doc. Paleček	Morfologie a buněčný cyklus, párovací proces,
03.11.2016 12-13.50hod	A2-2.11	prof. Svoboda	Protoplasty kvasinek jako modelový objekt
10.11.2016 12-13.50hod	A2-2.11	prof. Svoboda	Struktura kvasinkové buňky, sekreční dráhy a endocytóza
17.11.2016			volno
24.11.2016 12-13.50hod	A2-2.11	prof. Svoboda	Patogenní kvasinky, morfologická charakteristika, medicínské aspekty
01.12.2016 12-13.50hod	A2-2.11	Doc. Paleček	Regulace transkripce, 1-2-3 hybridní systémy, reporter systémy
08.12.2016 12-13.50hod	A2-2.11	Doc. Paleček	Organizace kvasinkového chromatinu a evoluce
15.12.2016 8-12hod	A7-2.17	Svoboda+Paleček	Cvičení k přednáškám
22.12.2016 9-12hod	A2-2.11	Doc. Paleček	předtermín zkoušky

Přednášky – PPT budou na IS po přednášce
Cvičení – blokově (kolik bude studentu?) kdy???
3 termíny zkoušení (způsob?, diplomanti a PhD)



O čem se dozvíte?

- Význam – výskyt, využití, výzkum ...
- Mikrobiologie - základní charakteristiky
- *Biotechnologie - metody*
- Genetika - metody
- Buněčná biologie – buněčná stěna ...
- Molekulární biologie – buněčný cyklus, transkripce, chromosomy
- Klinické aspekty – patogenní kmeny

Informační zdroje

Janderová & Bendová: Úvod do biologie kvasinek, nakladatelství Karolinum (1999)

F. Sherman, Getting started with yeast, *Methods Enzymol.* **350**, 3-41 (2002):

http://dbb.urmc.rochester.edu/labs/sherman_f/StartedYeast.html

... nejnovější články z časopisů Cell, Nature, Science, PNAS ... vždy uvedeny na stránce

SGD databáze: <http://www.yeastgenome.org/>

http://wiki.yeastgenome.org/index.php/Commonly_used_strains

The screenshot displays the SGD (Saccharomyces Genome Database) website. The main window shows a genomic track for *Saccharomyces cerevisiae* S288C, specifically a 37 kbp region from chromosome 1 (123,000 to 160,000). The track includes a search bar, navigation options (Community Info, Submit Data, BLAST, Primers, Pat/Match, Gene/Seq Resources, Advanced Search, Community Wiki), and a detailed view of the genomic region. The track shows various features such as genes (FLOS, CLN3, MAK16, CYS3, CENL, ADE1, PHO11), landmarks, and sequence features. The interface is presented in a Windows Internet Explorer browser window.

MLP1 (YKR095W) Interaction Summary | BioGRID - Windows Internet Explorer

home help wiki tools contribute statistics downloads partners about us | Gene / Identifier Search

MLP1 (YKR095W) Interaction Summary | BioGRID - Windows Internet Explorer

Switch View: Summary Sortable Table 18 PTM Sites

Displaying 101 total unique interactors

9 1 [details]

NAB2 | YGL122C
Nuclear polyadenylated RNA-binding protein required for nuclear mRNA export and poly(A) tail length control; binds nuclear pore protein Mlp1p; autoregulates mRNA levels; related to human hnRNPs; nuclear localization sequence binds Kap104p

Experimental Evidence Code	Role	Publication	Throughput	Notes
Affinity Capture-MS	BAIT	Carmody SR (2010)	High Throughput	
Affinity Capture-RNA	BAIT	Batisse J (2009)	High Throughput	
Affinity Capture-Western	BAIT HIT BAIT	Green DM (2003) Vinguerre P (2005) Batisse J (2009)	Low Throughput Low Throughput Low Throughput	
Reconstituted Complex	BAIT BAIT/HIT	Grant RP (2008) Fasken ME (2008)	Low Throughput Low Throughput	
Two-hybrid	BAIT HIT	Green DM (2003) Grant RP (2008)	Low Throughput Low Throughput	
Synthetic Rescue	BAIT	Vinguerre P (2005)	Low Throughput	

1 5 [details]

MLP2 | YIL149C
Myosin-like protein associated with the nuclear envelope; connects the nuclear pore complex with the nuclear interior; involved in the Tel1p pathway that controls telomere length

2 2 [details]

YRA1 | YDR381W, SHE11
RNA binding protein required for export of poly(A)+ mRNA from the nucleus; proposed to couple mRNA export with 3-prime end processing via its interactions with Mex67p and Pcf11p; functionally redundant with Yra2p; another REF family member

Osnova 1. přednášky

- Úvod
- Kvasinky – historie
- Výskyt a přenos
- Vztah k lidskému zdraví
- Význam pro biotechnologie a výzkum

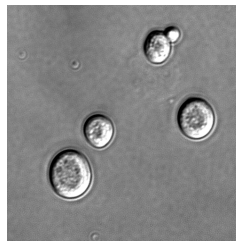


Hustopeče u Břeclavi

- savci pili alkoholický nektar miliony let



- *Tana pestroocasá* pije fermentovaný nektar z květu Bertramovy palmy
- dlouhodobá konzumace fermentovaných šťáv vedla k evoluční adaptaci tohoto savce – zvýšená exprese alkoholdehydrogenázy
- autoři spekulují o vlivu takovýchto přírodních alkoholických nápojů na evoluci ... nastavení hladiny ADH u člověka ;-)



- kvasinky *Saccharomyces cerevisiae* aj. rostou na substrátech bohatých na cukr
- kvasinky fermentují sladký nektar z Bertramovy palmy



... trochu (pre)historie

- přirozeně v prostředí mohou fermentovat sladké šťávy (např. nektar ...)
- lidé vyráběli nápoje podobné dnešnímu pivu a vínu již před ~9000 lety (chleba před ~4000 lety)

- poprvé kvasinky pozoroval A. van Leeuwenhoek v roce 1680
- L. Pasteur prokázal aktivní účast při kvašení (publikoval 1866, 1876)
- název Zuckerpilz („cukerná houba“) tj. *Saccharomyces* od roku 1837 (T. Schwann)
- první čisté kultury *S. cerevisiae* izolovány z piva (E.Ch.Hansen) a z vína (Muller-Thorgau) v 80.letech 19. století (*cerevisiae* = pivo v latině, *pombe* = pivo ve swahili) ... M. Rees popsal a pojmenoval *S. ellipsoideus* (fermentuje ovocné šťávy)

- první systém pro klasifikaci (patogenních) kvasinek, založený na morfologii buněk a několika fyziologických testech (fermentace monosacharidů...) vytvořil A. Guilliermond v roce 1912
- v Československu prof. Kratochvilová ...

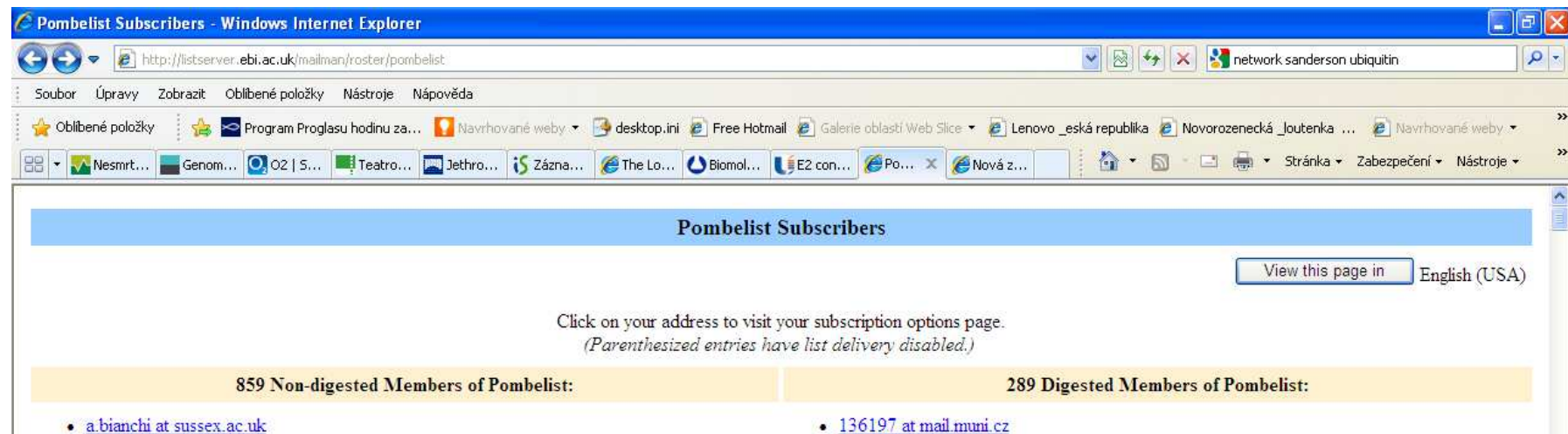
... trochu historie výzkumu

- v 70. letech 20. století se začali kvasinky využívat jako modelový eukaryotický organismus (navazoval na výzkum bakterií a bakteriofágů)
- nejintenzivněji studovanou eukaryotní buňkou byly kvasinky *S.cerevisiae* (USA) a *S. pombe* (UK, Japonsko)
- Nobelova cena: za výzkum buněčného cyklu - 2001 – **Hartwell**, Hunt, **Nurse**; za sekreci – 2013 - **Schekman**)
- *S. cerevisiae* první kompletně osekvenovaný eukaryotní genom (1996) (*S. pombe*, 2002; v současnosti osekvenovaných desítky druhů a stovky kmenů kvasinek)
- v současnosti několik set laboratoří na světě využívá *S. pombe* ...



Kvasinkáři

- Brno – prof. Svoboda, ... **doc. Paleček (diplomant)**
- Praha – prof. Pálková, Dr. Hašek, Dr. Valášek ...
- SR - Bratislava – prof. Tomáška, prof. Nosek ...
- UK – prof. Nurse, prof. Carr ...
- USA – prof. Schekman, prof. Forsburg ...



<http://listserver.ebi.ac.uk/mailman/listinfo/pombelist> - *S. pombe*

<http://www.yeastgenome.org/cache/yeastLabs.html> - *S. cerevisiae*

Přirozený výskyt

- **ve vodě** (dle čistoty – moře 10/l, jezera 100/l, odpadní až 10⁸/l; v arktických vodách *Leucosporidium*, v odpadních vodách *Candida parapsilosis*, *S. exiguus*, fekální znečištění indikuje *Hansenula anomala*, *C. albicans*, v olejem znečištěných vodách *Candida (Yarrowia) lipolytica*, *C. tropicalis*, v planktonu v závislosti na řasách např. *Rhodotorula*)
- **v půdě** (mnohem méně než bakterií, do 15cm hloubky – *Schwanniomyces*, *Lipomyces*, *Pichia*, *Cryptococcus*, schopny hydrolyticky štěpit celobiosu, lignin nebo produkty bakteriálního metabolismu)

-
- naproti tomu v Antarktidě jsou dominantní (méně bakterií)
 - výzkum v letech 2003-4: Izolovány 2x asco- a 16x basidiomyceta (7x nové druhy)

Conell et al., Microb Ecol 56 (2008)

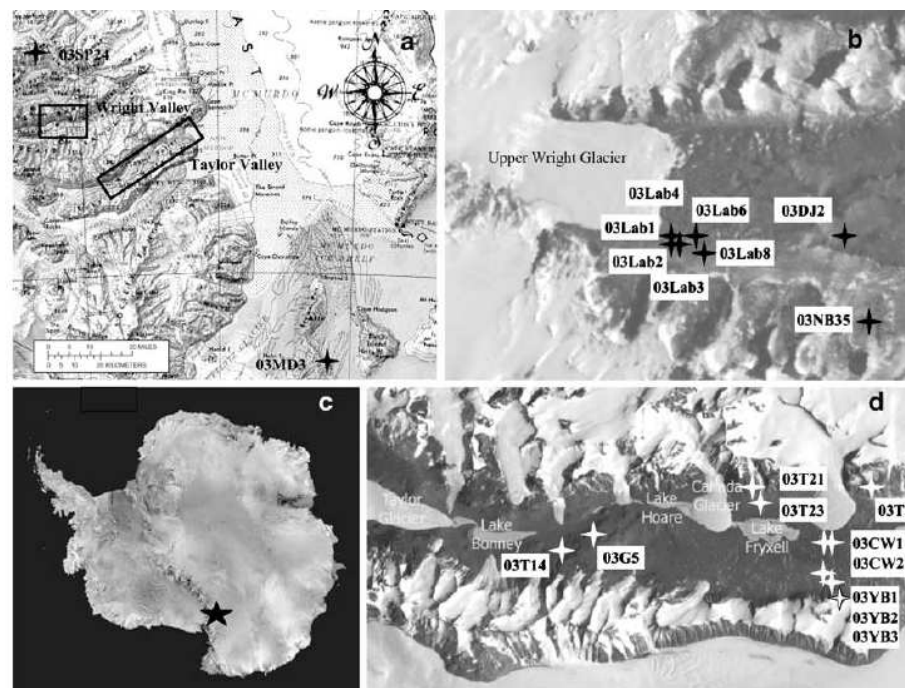


Figure 1 Sample site locations in South Victoria Land, Antarctica (2003–2004). Sites are identified by stars and labels. The entire study area with specific sites 03SP24 and 03MD3 is shown in (a). Sites in Wright

Valley are shown in (b) and Taylor Valley in (d). The location of the study area on the Antarctic continent is indicated with a star in (c)

Table 2 Species isolated from Southern Victoria Land soil

Species	Site isolated	Isolate number	GenBank accession	Closest match	Percent match
<i>Clavispora lusitaniae</i> ^a	03YB2	CBS 10625	EU149777	AY321475	99
<i>Cryptococcus nyarrowii</i>	03T21	CBS 10614	EU149778	AF400697	100
	03T23	CBS 10632	EU149780		
	03YB2	CBS 10740	DQ402536		
	03YB2	ANT 03-028	EU149779		
<i>Cryptococcus saitoi</i>	03DJI	CBS 10631	EU149783	AF444372	99
	03Lab1	CBS 10628	EU149782		
	03Lab2	CBS 10630	DQ402537		
	03Lab6	CBS 10618	EU149781		
* <i>Cryptococcus</i> sp 1	03YB1	ANT 03-149	EU149784	AB035045	94
<i>Cryptococcus carnescens</i>	03 G5	CBS 10755	EU149786	AB035050	99
	03CW1	CBS 10634	EU149785		
<i>Cryptococcus albidosimilis</i>	03Lab8	CBS 10619	EU149787	AF145325	100
<i>Cryptococcus vishniacii</i>	03Lab3	CBS 10616	EU149788	AF145320	100
<i>Debaryomyces hansenii</i> ^a	03Lab1	CBS 10629	EU149790	EF222227	100
	03Lab4	CBS 10751	EU149791		
	03T23	CBS 10686	EU149789		
* <i>Dioszegia</i> sp 1	03CW2	CBS 10623	EU149792	AB049613	95
	03YB1	ANT 03-101	EU149793		
* <i>Dioszegia</i> sp	2 03CW2	CBS 10637	EU149798	AF444379	91
* <i>Leucosporidium</i> sp 1	03MD3	CBS 10633	EU149802	AF444529	87
	03T14	CBS 10684	EU149803		
	03T30	CBS 10641	EU149804		
* <i>Leucosporidium</i> sp 2	03MD3	CBS 10638	EU149805	AF444529	96
	03CW1	CBs 10639	EU149806		
* <i>Leucosporidium</i> sp 3	03MD3	CBS 10620	EU149807	AF444529	85
* <i>Leucosporidium</i> sp 4	03MD3	CBS 10636	EU149808	AF444529	97
	03YB2	CBS 10640	EU149809		
<i>Mrakia stokesii</i>	03T30	CBS 10622	EU149810	AF144486	100
<i>Rhodosporidium kratochvilovae</i>	03Lab6	CBS 10617	DQ402534	AF444520	100
<i>Rhodotorula laryngis</i>	03T23	CBS 10621	EU149811	AF444617	98
<i>Rhodotorula mucilaginosa</i>	03NB35	CBS 10685	DQ402533	AF444635	99
	03SP24	CBS 10752	EU149812		

Representative isolates with ITS GenBank accession numbers are listed. Isolates currently in the CBS collection are noted using the CBS accession number. The accession number of the closest match to described species listed in GenBank are shown

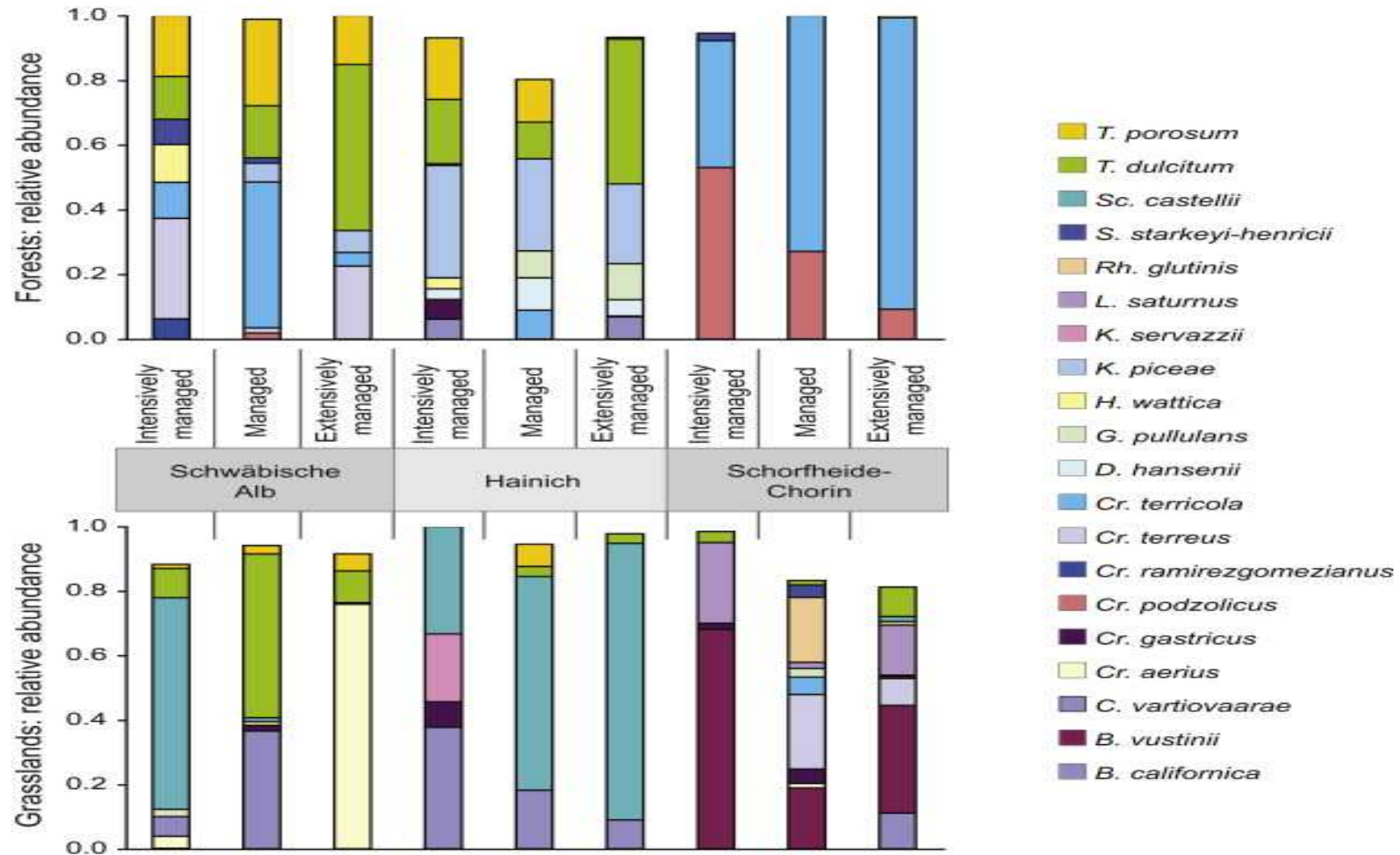
^aMembers of Ascomycota

* Nově objevené kvasinkové druhy

Půda a kvasinky

- Typ vegetace → složení půdních mikrobiálních komunit
- Kvasinky jsou kosmopolitní (většinou autochtonní, kromě kmenů výrobních)
- Množství a druhové složení kvasinek v půdách je nerovnoměrné (více v asociaci s rostlinami) – ovlivňuje mnoho faktorů
- Nejsou primárními degradátory těžko rozložitelných látek (lignocelulóza), ale degradátoři meziproductů rozkladu rostlinného materiálu (aerobní rozklad L-arabinózy, D-xylózy, celobiózy)
- Transformace živin
 - Koloběhy C, N, S, P v ekosystému
 - Aerobní respirace i fermentace živin
 - Nitrifikace = přeměna amoniaku na dusičnany (rody *Candida*, *Geotrichum*, *Rhodotorula*, *Saccharomyces*, *Williopsis*)
 - Sulfurikace = oxidace síry na sírany, thiosírany (rody *Rhodotorula*, *Saccharomyces*, *Williopsis*)
 - Rozpouštění těžko rozložitelných fosforečnanů (rody *Rhodotorula* a *Williopsis*) → podporuje růst rostlin





- Nerovnoměrné (komplexní) rozložení kvasinek
- Pokryv půdy má velký vliv na diverzitu a množství půdních kvasinek (lesy x pastviny), stejně tak i lidská činnost (oblasti zemědělsky a lesnický využívané x přirozené)

Rostliny a kvasinky

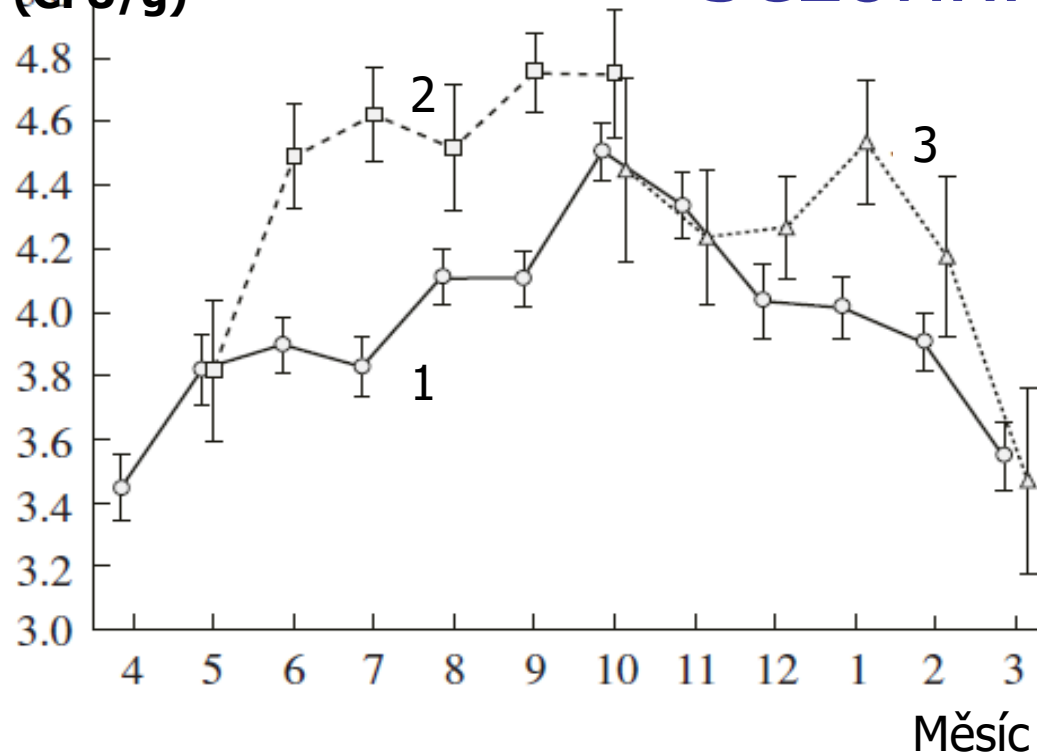
- na listech rostlin, květech (nektar palmy Bertramové ... červené kvasinky rodu *Rhodotorula*, *Rhodosporidium*, *Sporobolomyces*, černá *Aureobasidium pullulans*,)

- na kazících se plodech (na spadlých plodech ... schopny hydrolyticky štěpit celobiosu, lignin nebo produkty bakteriálního metabolismu - zahnívající kaktusy => pektolytické bakterie => kvasinky *Pichia cactophila*, *P. opuntiae* => přenos a výživa drosofila)



Sezónní dynamika kvasinek

Počet kvasinek, log (CFU/g)



1 – listy
2 – květy
3 – hrabanka

Glushakova & Chernov, Microbiology, 2007

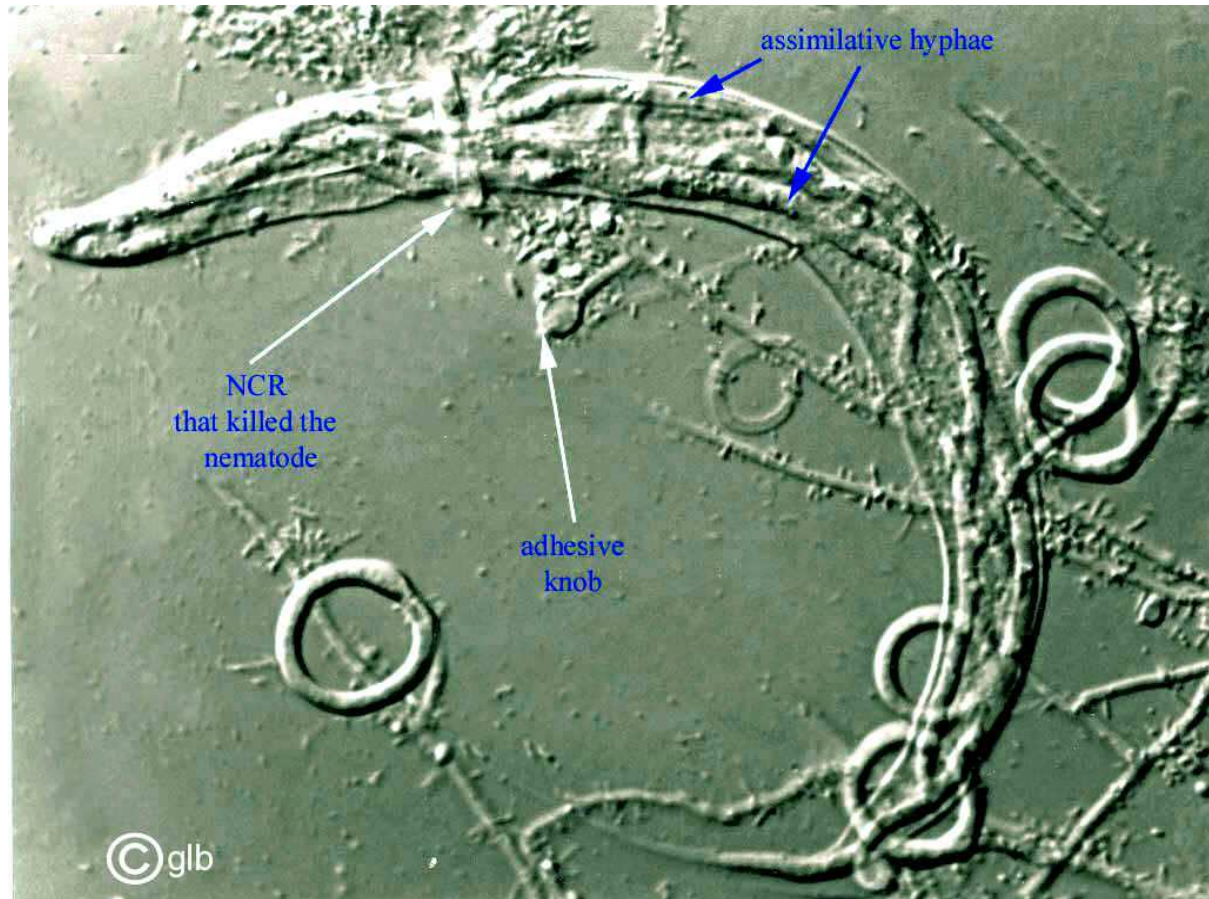
- Rozpouštění nerozpustné fosforečnany ... → podpora růstu kořenů (stimulátory růstu a biohnojiva)
- Symbionti nebo paraziti
- Interakce s houbami
 - Exocelulární polymery (glykolipidy, glykoproteiny) s fungicidními a fungistatickými účinky
 - Extracelulární enzymy (glukanázy)
 - Mykociny (proteiny)

Interakce s živočichy

- Kvasinky a jejich extracelulární polymery a jednoduché metabolity → zdroj potravy pro jiné organismy
- Predátorské kvasinky *Saccharomycopsis fermentans* a *Saccharomycopsis javanensis*
- Okyselování prostředí → regulace počtu některých bezobratlých



Predátorská kvasinka
(*Dactylellina candida*)
napadající hlístici
(<http://www.uoguelph.ca/~gbarron/2008/dactylel.htm>)



Hmyz a kvasinky

- přenášeny hmyzem (opylovači) - včely, brouci, mouchy
- *Candida*, *Cryptococcus*, *Metschnikowia*
- např. izolována *Metschnikowia orientalis* nalezena v květech a přenášena čmeláky (na Cookových ostrovech, Int J Syst and Evol Microbiology, 2006)

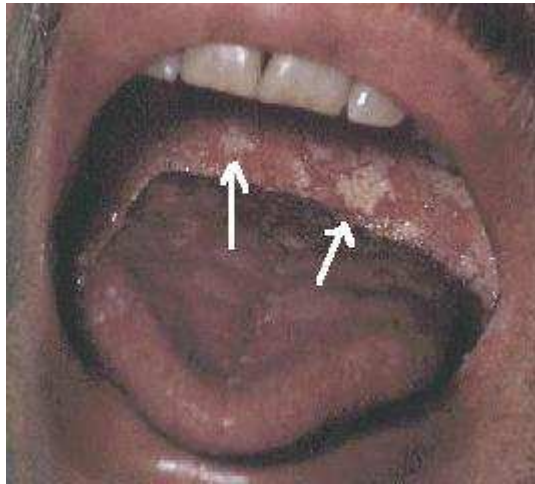


- Kvasinky nalezeny ve střevě mouchy *Drosophila*
- Askus chrání spory během průchodu trávicím traktem, ale zároveň dochází k částečnému natrávení enzymy, čímž se usnadňuje kontakt mezi nepříbuznými gametami
- Bylo zjištěno, že průchod trávicím traktem 10x zvyšuje frekvenci sexuálního rozmnožování s nepříbuznými gametami
- Hypotéza: hmyz slouží jako vektor umožňující kvasinkám osidlovat nová prostředí, přičemž zvýšená rekombinace zvyšuje šance na přežití a adaptaci na ně



Kvasinky a savci

- *Tana pestroocasá* pije fermentovaný nektar z květu Bertramovy palmy ...
- i člověku se dostávají kvasinky do trávicího traktu např. při konzumaci burčáku, nefiltrované pivo ... neškodné pro zdravé jedince (! ale co pro imunokompromitované jedince?)



- nejčastěji je z gastrointestinálního traktu izolována *C. albicans* (*C. dubliensis*)
- kvasinky tvoří jen malou část stálé mikroflóry ve střevě - méně než 0,1 % mikroflóry
- kůže, ústní dutina, sputum, vaginální sekrety, výtěry z ušního kanálu, moč, stolice ...

Patogenní kvasinky

-15 druhů je potenciálními lidskými patogeny (vyvolávají onemocnění u oslabeného organismu – imunosupresiva, cukrovka ... významným faktorem virulence je schopnost tvorby biofilmu - antibiotika na eukaryota nezabírají)

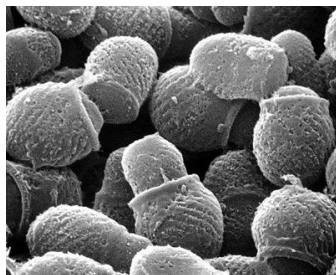
-**Kandidózy** (*C. albicans*, *dublinskiensis*, *krusei*, *tropicalis*, *parapsilosis*, *glabrata*, *utilis*, *lipolytica*)

-*Candida albicans* – urogenitální a krevní infekce (vyskytuje se u člověka přirozeně)

-*Cryptococcus neoformans* – 8% AIDS pacientů – plicní onemocnění až do mozku - (přenáší švábi a holubi – kreatinin z trusu používají jako zdroj dusíku)

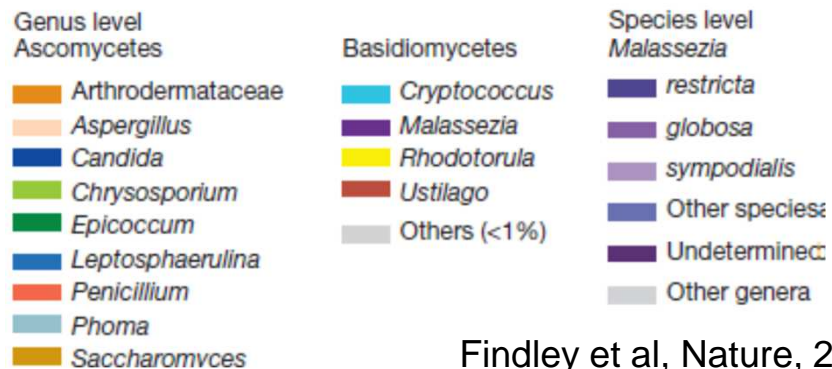
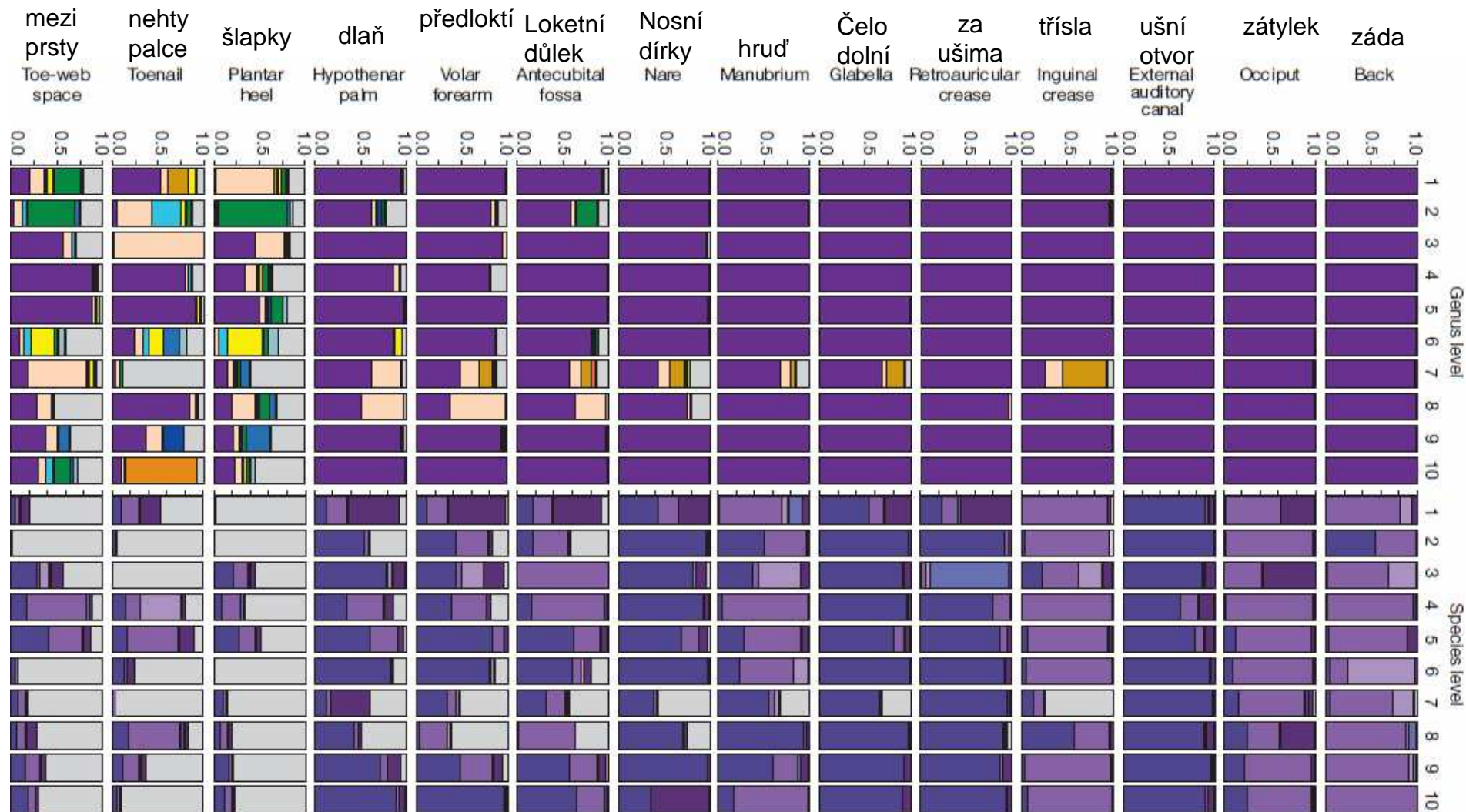
-*Malassezia* – poruchy pigmentace kůže a lupy tzv. **pityriázy** (*M. furfur*, *globosa*, *japonica*, *obtusa*, *restricta*, *yamatoensis*, *dermatis*, *slooffiae*, *sympodialis*, *nana*, *pachydermatis*)

-3 druhy *Trichosporon* (kůže)



Malassezia furfur
pityriasis versicolor





mikrobiom

- sekvenace vzorků od 10 zdravých jedinců
- ruce, nos, uši, záda, třísla ... *Malassezia*
- zatímco na nohou velká diverzita

Findley et al, Nature, 2013

Význam pro zdraví člověka

- Pangamin – kvasinkové lyzáty – vitaminy, nenasycené mastné kyseliny, minerály ...

- ImmiFlex – obsahuje beta 1-3,1-6 glukany z buněčných stěn kvasinek *S.c.* – aktivují imunitní systém (neutrofilů) a zvyšují tak obranyschopnost organismu



Murzyn et al., 2010, FEMS Microbiol Lett.



- *Saccharomyces boulardii* – izolován z čínské švestičky Lyči (1920, Henri Boulard) - používán jako probiotikum při střevních potížích (Enterol, Salutil) - ochrana proti patogenům (*Salmonella typhimurium*, *C. albicans*) – modulují imunitní systém, inhibují účinky bakteriálních toxinů a růst hyf ...

- exprese proteinů - příprava „hepatitis B core“ antigenu, anti-thrombin proti srážení krve (*Pichia pastoris*)

Význam pro zdraví člověka

The screenshot shows a web browser window displaying the GenScript website. The page is titled "Recombinant Protein Services - YeastHIGH? Yeast Expression System - GenScript - Windows Internet Explorer". The URL in the address bar is http://www.genscript.com/custom_protein_yeast_expression.html?src=email2013123137&logId=68148090&email=&brandId=&type=&c=1&ret=true. The website features a navigation menu with links for Home, Services, Products, Resources, Promotions, and Company. A sidebar on the left lists various protein services, including Key Technologies for Protein Expression and Purification, BacPower™, PROtential Protein Expression Evaluation Services, InsectPower™, Bacterial Expression System, Yeast Expression System, Insect Expression System, Mammalian Cell Expression, Chemical Protein Synthesis, High-throughput Protein Variants Service, Kinase Activity Assay, Structural Biology Services, Large Scale Protein Production Service, ProtBank™ Protein Database, and Case Studies. The main content area highlights the YeastHIGH™ Yeast Expression System, described as an economic solution for eukaryotic protein production. It lists key features: Proprietary YeastHIGH™ technology, Advanced platform for producing humanized antibodies, and Large-scale eukaryotic protein production, up to 500 L. A "Get a Quote Now" button is visible, along with a "SHARE" button. The page also includes a breadcrumb trail: "You are here: Biology CRO for Drug Discovery » Protein Services » Yeast Expression System".

- exprese proteinů - příprava „hepatitis B core“ antigenu, anti-thrombin proti srážení krve (*Pichia pastoris*) – farmaceutický průmysl

Průmyslový význam



Mgr. J. Kopecká



- výroba piva, vína, etanolu a pekařského droždí (*S.c.*), různé kmeny pro spodní (*S. bayanus*) a svrchní kvašení, vinařské a lihovarské (hybridní kmeny např. *S.c.* + *S.kudriavzevii*)
- krmná biomasa (*Candida utilis*), příprava mléčných výrobků (*Candida kefir*, *Klyuveromyces lactis*), získávání ergosterolu (prekurzor vitamínu D), zdroj komplexu vitamínů skupiny B ...
- štěpení škrobu amylolytickými enzymy (*Saccharmycopsis fibuligera*, *Schwanniomyces occidentalis*)
- štěpení dřevní hmoty – štěpí xylozu přímo na etanol za aerobních podmínek (*Aureobasidium*, *Candida utilis*, *Pachysolen tannophilus*, *Candida shehatae* a *Pichia stipitis*)
- odbourávání ropných produktů (*Yarrowia lipolytica*),
- sorpce těžkých kovů (odstranění znečištění)

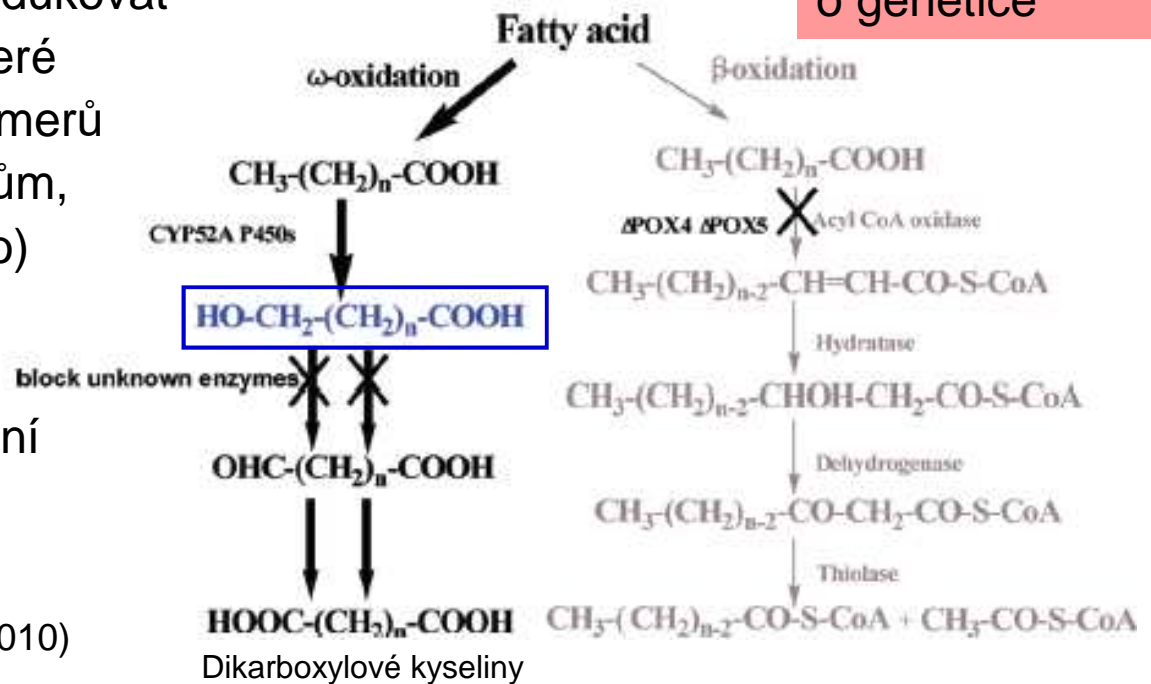
Kov	Biosorpční kapacita (mg kovu/g suché hmotnosti biomasy)
Zn ²⁺	<i>A.nodosum</i> (25.6)> <i>P. chrysogenum</i> > (19.2)> <i>F. vesiculosus</i> (17.3)> aktivovaný kal(9,7)> <i>S. rimosus</i> (6.63)> <i>S. cerevisiae</i> (3.45)
Cu ²⁺	<i>S. rimosus</i> (9.07)> <i>P. chrysogenum</i> (8.62)> <i>F. vesiculosus</i> (7.37)> Aktivní sluge (5.54)> <i>S. cerevisiae</i> (4.93)> <i>A. nodosum</i> (4.89)
Ni ²⁺	<i>F. vesiculosus</i> (2.85)> <i>S. rimosus</i> (1.63)> <i>S. cerevisiae</i> (1.47)> <i>A. nodosum</i> (1.11)
Pb ²⁺	<i>Phanerochaete chrysosporium</i> (419,4)> <i>R. nigricans</i> (403,2)> <i>M. purpurea</i> (279,5)> <i>S. cerevisiae</i> (211,2)> <i>A. terreus</i> (201,1)> <i>M. inyoensis</i> (159,2)> <i>Streptomyces clavulgerus</i> (140.2)
Cd ²⁺	Protonované biomasy: <i>Bacillus lentus</i> (≈ 30)> <i>Aspergillus oryzae</i> > <i>S. cerevisiae</i> (<5)
Cu ²⁺	Rostoucí buňky: <i>S. cerevisiae</i> (7.11)> <i>K. Marxianus</i> (6.44)> <i>Candida</i> sp. (4.80)> <i>S. pombe</i> (1.27).

- též v příští přednášce

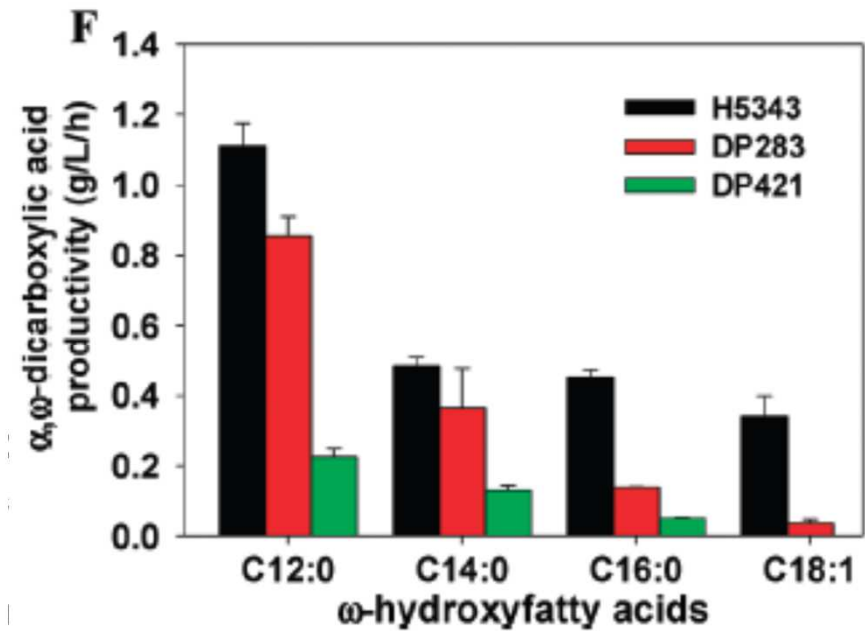
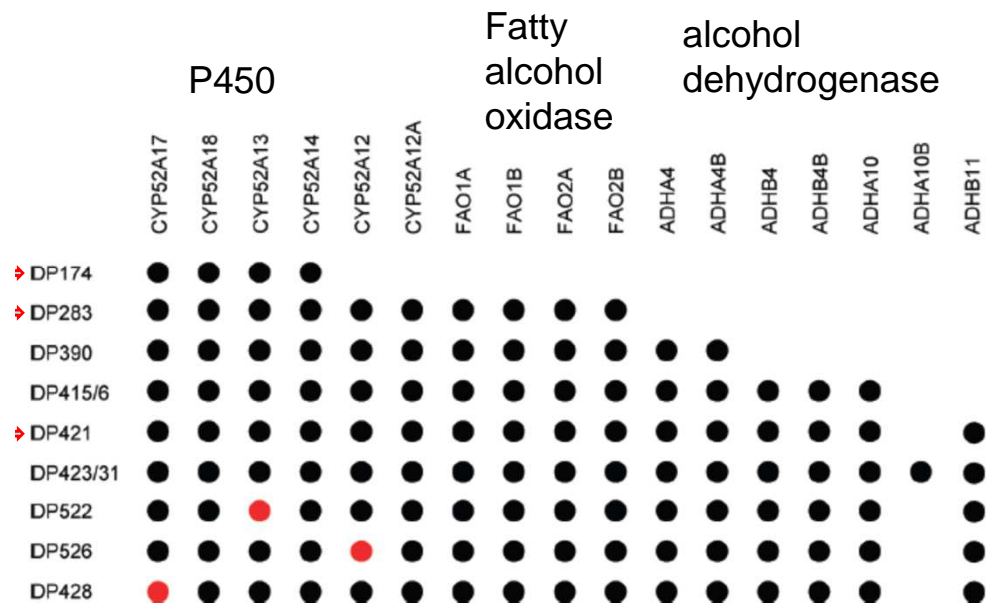
Příprava monomerů pro výrobu plastů – využití *Candida tropicalis*

- *Candida tropicalis* je schopna využít mastné kyseliny jako zdroj uhlíku (acetyl-CoA)
- mutantní kmen (P450: Δ POX4 ...) není schopen β -oxidace a přeměňuje je oxidací na di-karboxylové kyseliny (Picataggio et al, Biotechnology, 1992)
- další mutagenézí (pomocí flp rekombinasy – viz genetika) odstranili geny dalších oxidás (alkohol oxidázy) a dehydrogenás (alkohol dehydrogenás) aby eliminovali ω -oxidaci
- nový kmen je schopen produkovat ω -hydroxymastné kyseliny, které lze použít pro výrobu bio-polymerů (plastů podobných polyetylenům, bio-odbouratelné na bio-palivo)
- další modifikace kmene (integrace genů pro lipázy) by umožnilo přímé odbourávání odpadních olejů ...

Přednáška
o genetice

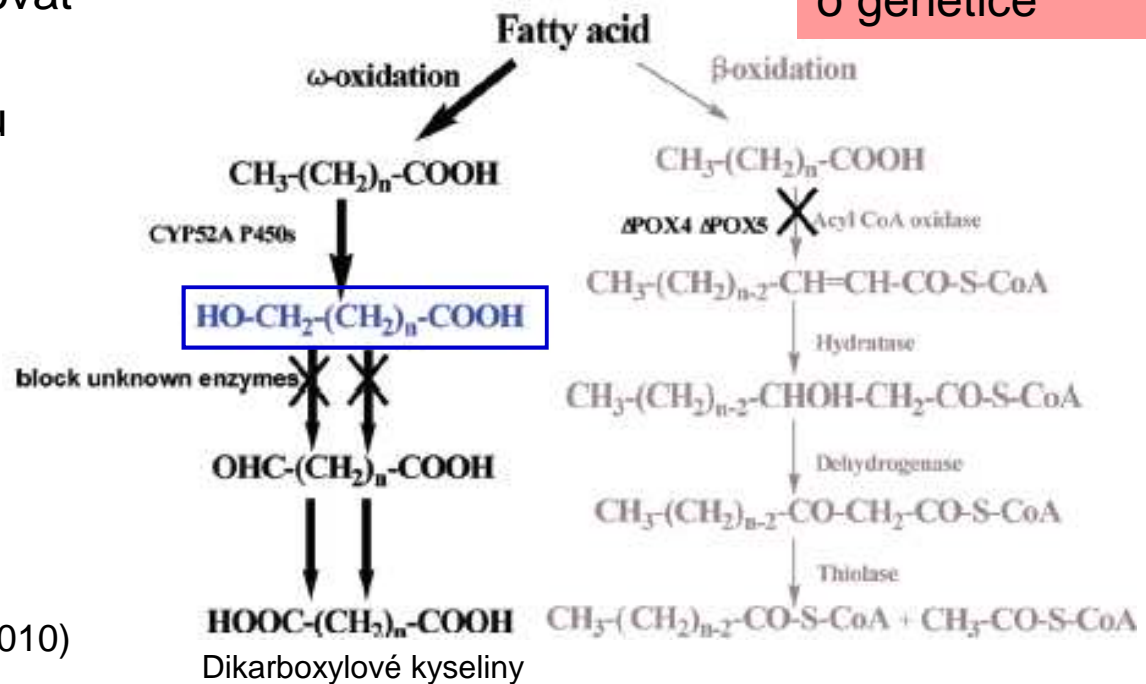


Lu et al., JACS (2010)



- nový kmen je schopen produkovat ω -hydroxymastné kyseliny, které lze použít pro výrobu bio-polymerů (plastů podobných polyetylenům, bio-odbouratelné na bio-palivo)
- další modifikace kmene (integrace genů pro lipázy) by umožnilo přímé odbourávání odpadních olejů ...

Přednáška o genetice



Lu et al., JACS (2010)

Výzkum

- Je třeba kvasinkám rozumět (na molekulární úrovni), aby bylo možné je využít např. pro biotechnologie, výzkum (od jednoduchých základních mechanismů ke studiu složitějších ... až k objasňování lidských nemocí)
- *S. cerevisiae* a *S. pombe* jsou modelovými organismy
 - jednoduchá eukaryontní buňka (základní procesy jako u vyšších eukar.)
 - 1. osekvenovaný eukaryontní genom, 1. syntetický eukar. chromosom
 - buněčný cyklus (sir P. Nurse)
 - sekrece, endocytóza, buněčná stěna (prof. A. Svoboda)
 - chromosomy a evoluce (např. projekt syntetického chromosomu)
 - mechanismy opravy poškozené DNA (nádorové syndromy – tabulka)

Human homologs		
Yeast	Human	Cancer syndrome
MEC1/TEL1	ATR/ATM	Ataxia telangiectasia
MRE11	MRE11	Ataxia telangiectasia-like disorder
XRS2	NBS1	Nijmegen breakage syndrome
RAD53/DUN1	hCHK2	Li-Fraumeni syndrome
SGS1	BLM/WRN/RTS	Bloom, Werner & Rothmund-Thomson syndromes

- Metody využívající kvasinek (např. 2-H, reporterové systémy)

Srovnání 250 sekvencí lidských genů, jejichž mutace vedou ke vzniku onemocnění – cca 90 genů má *S.c.* homology

- Více v dalších přednáškách

http://yeastmine.yeastgenome.org/yeastmine/template.do?name=HumanGene_YeastGene_Complement

research group leader in the fi... ScholarOne Manuscripts Osobní stránka MUDr. Lenka K... Klinika nemocí plicních a tube... The Deubiquitinase USP37 Re... Cohesin recruits the Escol... YeastMine: Template quer... YeastMine: Query results page

Soubor Úpravy Zobražit Obilíbené položky Nástroje Nápověda

EndNote 3.10 Capture ? Help

Zprávy IDNES.cz - Přehled... Vltava - Klasická hudba, lit... Internet - Radio Proglas Po dlouhé nemoci zemřel ...

Jan

Hledat Více Stránka Zabezpečení Nástroje

SGD YeastMine

Search and retrieve S. cerevisiae data with YeastMine, populated by SGD and powered by InterMine.

Data Updated on: Aug-24-2015

Home Templates Lists QueryBuilder Tools Regions Data Sources API MyMine

Contact Us Video Tutorials Help Log in

Search: GO

Human Gene **Functional Complementation**

For a given human gene(s), enter gene name or Entrez GeneID and retrieve information about cross-species functional complementation between yeast and humans.

http://yeastmine.yeastgenome.org/yeastmine/results.do?trail=7%7Cquery

research group leader in t... ScholarOne Manuscripts Osobní stránka MUDr. Len... Klinika nemocí plicních a ... The Deubiquitinase USP37... Cohesin recruits the Escol... YeastMine: invalid id -27... YeastMine: Template que...

Soubor Úpravy Zobražit Obilíbené položky Nástroje Nápověda

EndNote 3.10 Capture ? Help

Zprávy IDNES.cz - Přehled... Vltava - Klasická hudba, lit... Internet - Radio Proglas Po dlouhé nemoci zemřel ...

Search and retrieve S. cerevisiae data with YeastMine, populated by SGD and powered by InterMine.

Data Updated on: Aug-24-2015

SGD YeastMine

Home Templates Lists QueryBuilder Tools Regions Data Sources API MyMine

Contact Us Video Tutorials Help Log in

Search: GO

Trail: Query

Human Gene **Functional Complementation**

For a given human gene(s), enter gene name or Entrez GeneID and retrieve information about cross-species functional complementation between yeast and humans.

Manage Columns Manage Filters Manage Relationships

Save as List Generate Python code Export

Showing 1 to 3 of 3 rows

Complement Standard Name	Complement Organism . Short Name	Complement Cross References	Gene Primary DBID	Gene Systematic Name	Gene Standard Name	Gene Organism . Short Name	Complementation Direction	Complement Publication . Pub Med Id	Complement Source	Complement Notes
CCND1	H. sapiens	6 Cross References	S000000038	YAL040C	CLN3	S. cerevisiae	human gene complements S. cerevisiae mutation	1833066	P-POD	NO VALUE
CCND1	H. sapiens	6 Cross References	S000004812	YMR199W	CLN1	S. cerevisiae	human gene complements S. cerevisiae mutation	1833066	P-POD	NO VALUE
CCND1	H. sapiens	6 Cross References	S000006177	YPL256C	CLN2	S. cerevisiae	human gene complements S. cerevisiae mutation	1833066	P-POD	NO VALUE

Powered by

105%

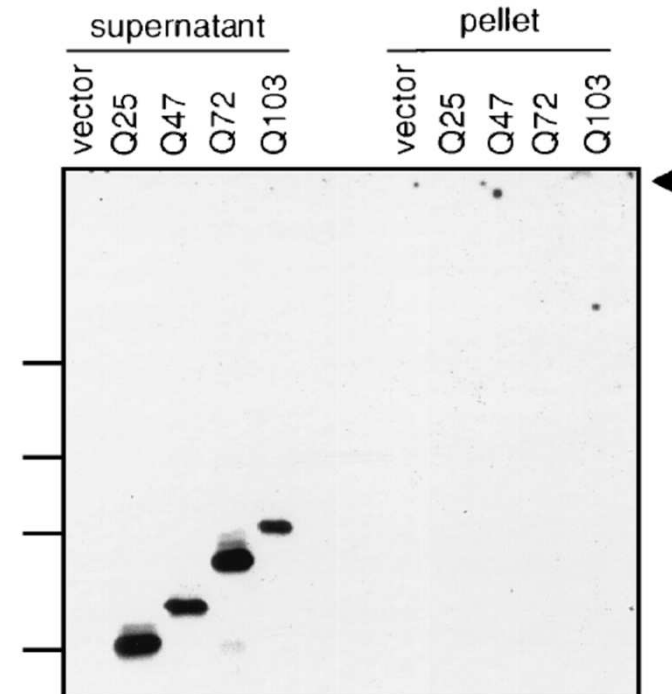
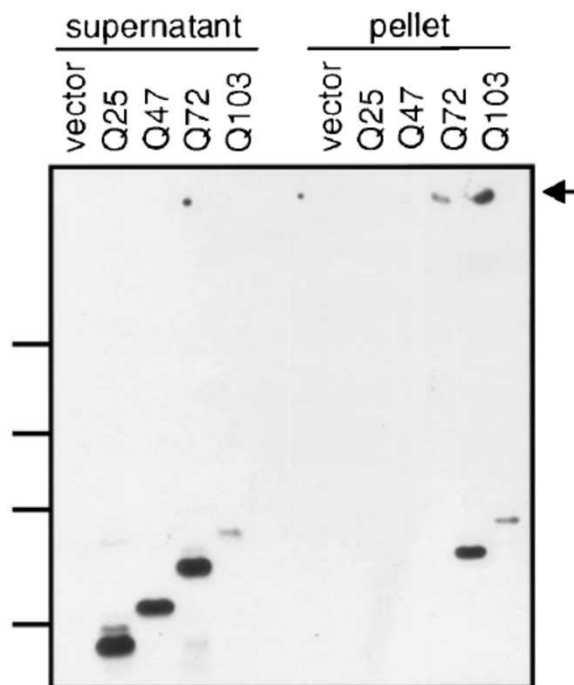
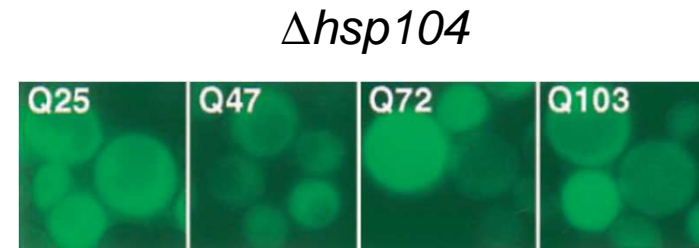
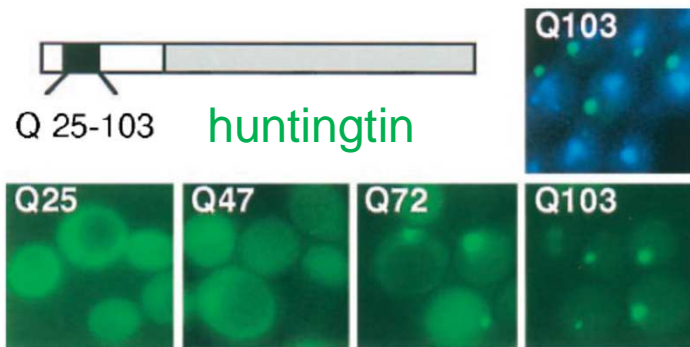
CS 1507 31.8.2015

Windows taskbar icons: Start, Internet Explorer, Firefox, Chrome, Opera, VLC, WinRAR, PDF Reader, File Explorer, Task Manager, System Tray.

Analýza polyQ (glutaminové repetice) v kvasinkách

- polyglutaminové repetice (CAG triplet slipage) v proteinech (huntingtin - Ht) způsobují závažné neurodegenerativní onemocnění (Huntingtonovu nemoc)
- Ht-GFP (s různě dlouhými polyQ) byly exprimovány v *S. cerevisiae* a sledován vznik agregátů/nerozpustných proteinů – závislost na chaperonech (delece

Hsp104 snižovala agregaci a zvyšovala rozpustnost)



Souhrn 1. přednášky

- Kvasinky – historie využití a výzkumu
- Kde všude a jak kvasinky rostou?
- Vztahy k lidskému zdraví
- Příklady biotechnologií a výzkumu



Hustopeče u Břeclavi