



**VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ
V PRAZE**



www.vscht.cz

Slady opomíjené, Slady přeceňované

Ing. Tomáš Kinčl
Jarní cena sládků 2023
Pivovarský dvůr Zvíkov, 24.3.2023

- Dřív jsem si myslel, že je to jedno, z jakého sladu se to dělá
- Někdo tomu zase naopak přisuzuje příliš velkou váhu
- Nebudu mluvit o druzích sladu, v tom máte lepší přehled než já
- Než začneme řešit skladbu sladů tak základní otázka – jaký charakter má pivo mít?
 - Sladový → ok
 - Chmelový → řeším jen barvu
 - Jiný...kvasnice, koření, dřevo → co nejméně výrazné slady

Výroba sladu



Ječmen



Máčení zrn



Klíčení



Hvozdění

- V českých pivovarech byla výroba sladu vždy úzce spojena s výrobou piva
- Je to patrné na historických budovách pivovarů
- Tradičně se jedná jen o ječný slad



Sladovnický ječmen



VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ
V PRAZE



**Ječmen setý dvouřadý
(jarní odrůdy)**



Ječmen setý šestiřadý

Máčení ječmene



VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ
V PRAZE

Zvýšení vlhkosti z 12 na 45 %

Náduvníky

- Dokonalé potopení všech zrn
- Probublávací elementy
- V patrech nad sebou



Hodnoty namočení?

- 30 % minimální obsah vody pro zahájení klíčení
- 40 – 45 % ideální pro klíčení plzeňských sladů
- 45 – 48 % klíčení speciálních sladů

Co ovlivňuje namočení?

- Nižší namočení
 - Méně rozluštěná zrna
 - Horší koloidní stabilita, horší filtrovatelnost
 - Lepší pěnivost a plnost chuti
- Vyšší namočení
 - Větší množství rozpustných látek
 - Vhodné pro tvorbu sensoricky aktivních látek

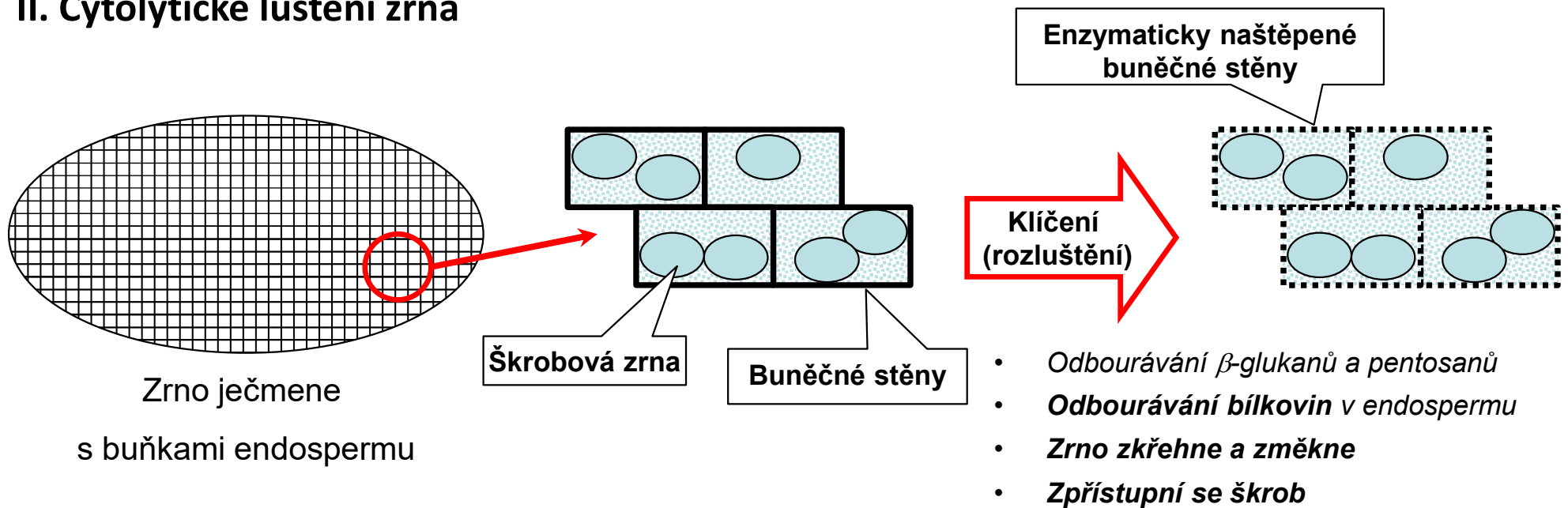


Co se děje při klíčení?

I. Tvorba a aktivace enzymů



II. Cytolytické luštění zrna

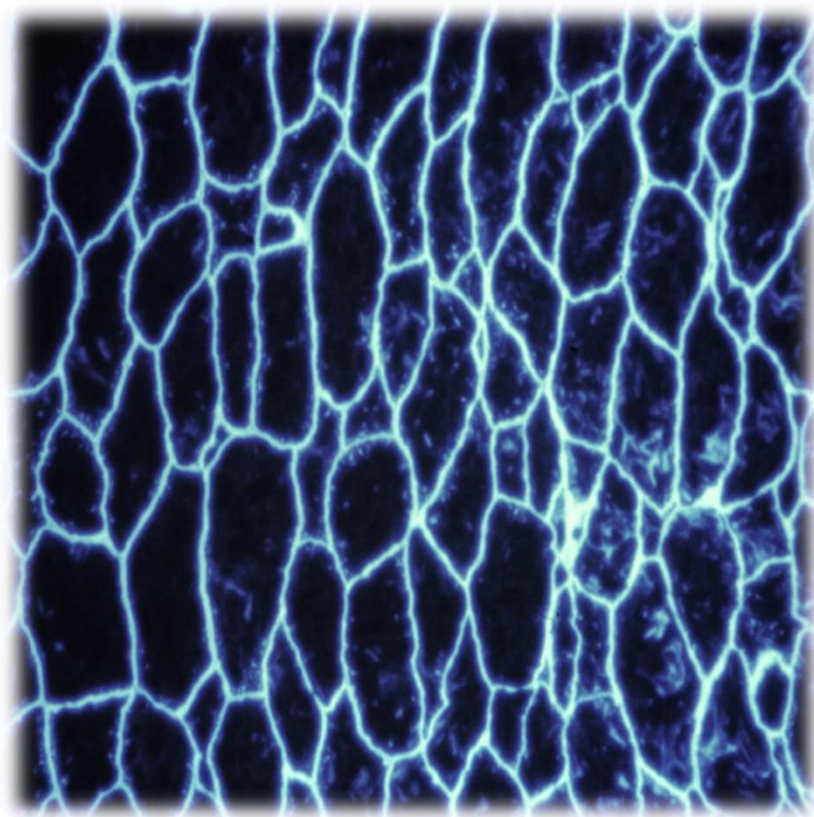


Co se děje při klíčení?

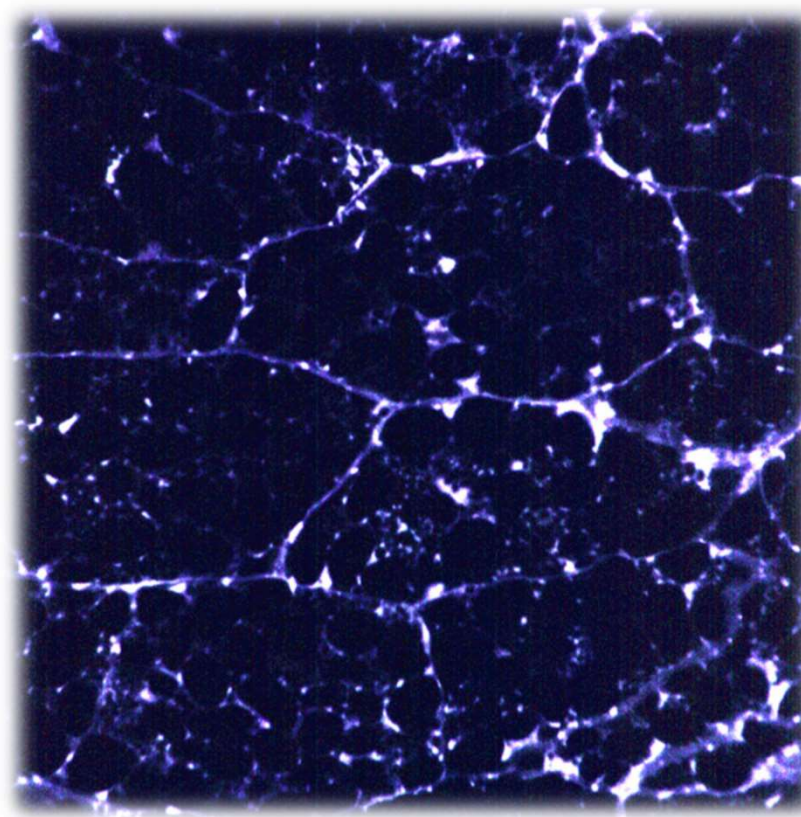


VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ
V PRAZE

- Štěpení buněčných stěn uvnitř zrna → uvolňování látek
- Štěpení bílkovin a tvorba enzymů
- Delší klíčení → více rozpustných látek



Před rozluštěním



Po rozluštění

Praxe klíčení



Klíčidla



Humna



Saladinova skříň



Kruhové klíčidlo

Výsledek máčení a klíčení



VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ
V PRAZE

spotřeboval jsem
méně energie na
klíčení a mám více
extraktu

jsem vhodný
k výrobě
plzeňského
sladu



sice jsem prodýchal
nějaký extrakt, ale
obsahuji spoustu
prekurzorů

malé molekuly
ve mně spolu
mohou
reagovat

mohou ze mě
vyrobit
speciální slady

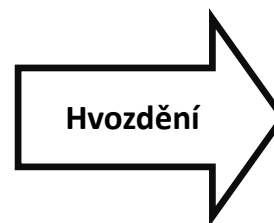
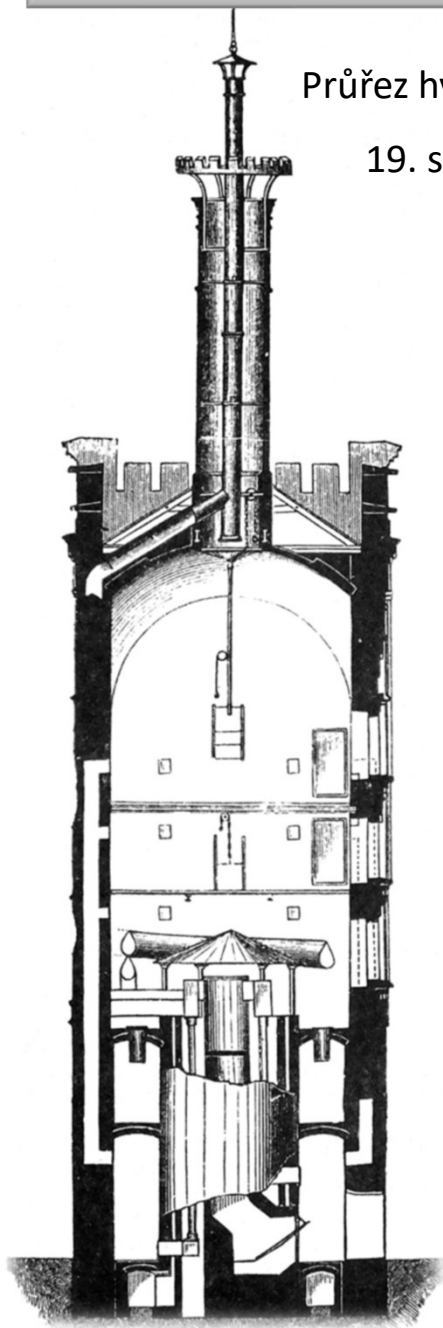


Hvozďení sladu



VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ
V PRAZE

Průřez hvozdu z
19. stol.



- I. Konzervace snížením obsahu vody na 2 – 4 %
- II. Zastavení životních pochodů v zrně při zachování enzymatické aktivity
- III. Vytvoření aromatických a barevných látek

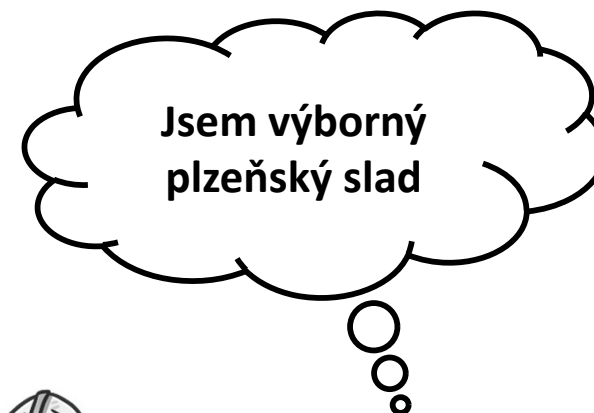
Hvozdění sladu - způsoby



VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ
V PRAZE



- Silný proud vzduchu
- Vyšší teploty (do 60 °C)
- Rychlé snížení vlhkosti na 10 %

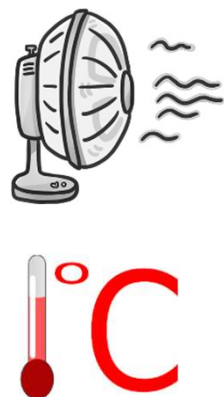


- Slabý proud vzduchu
- Dotahování do 85 °C
- Zachování enzymové aktivity
- Odklíčení

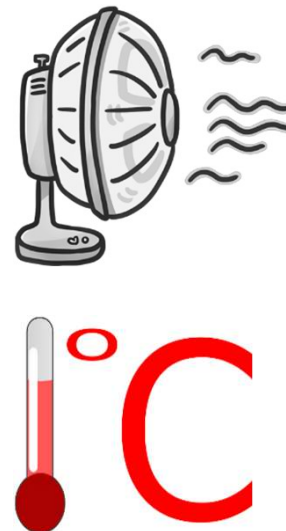
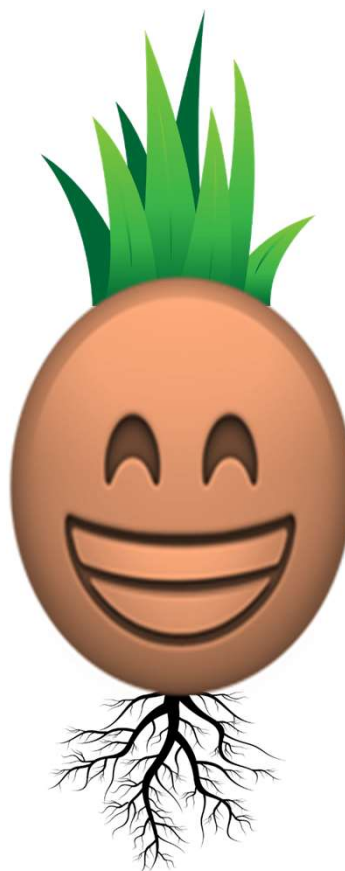
Hvozďení sladu - způsoby



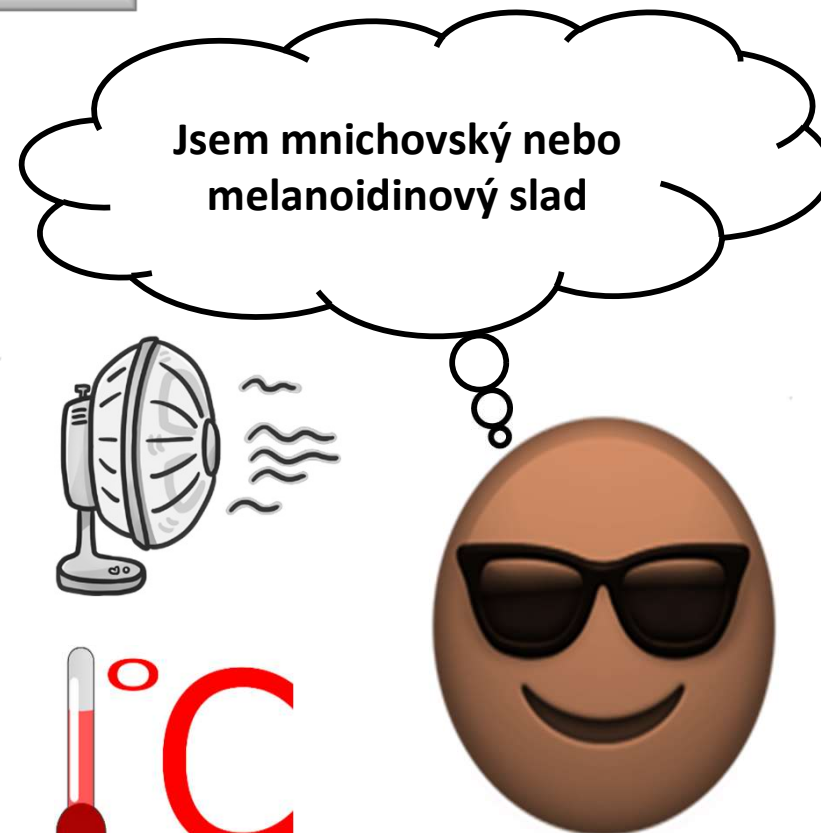
VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ
V PRAZE



- Slabý proud vzduchu
- Nízké teploty (do 40 °C)
- Pomalé snížení vlhkosti na 30 %
- Podpora tvorby melanoidinů



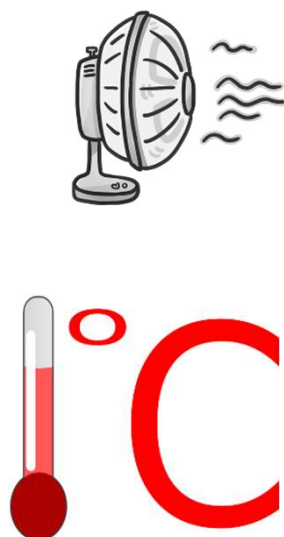
- silnější proud vzduchu
- Dotahování do 105 °C
- Zachování enzymové aktivity
- Odklíčení



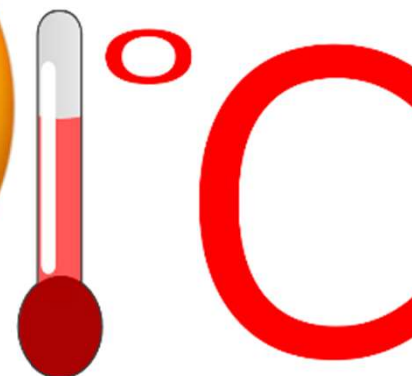
Hvozdění sladu - způsoby



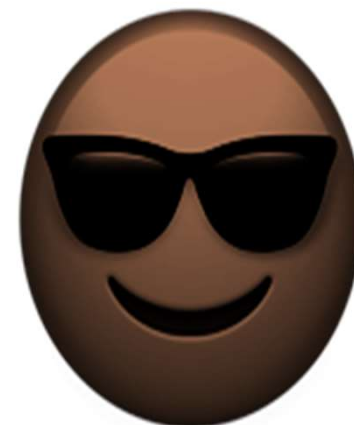
VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ
V PRAZE



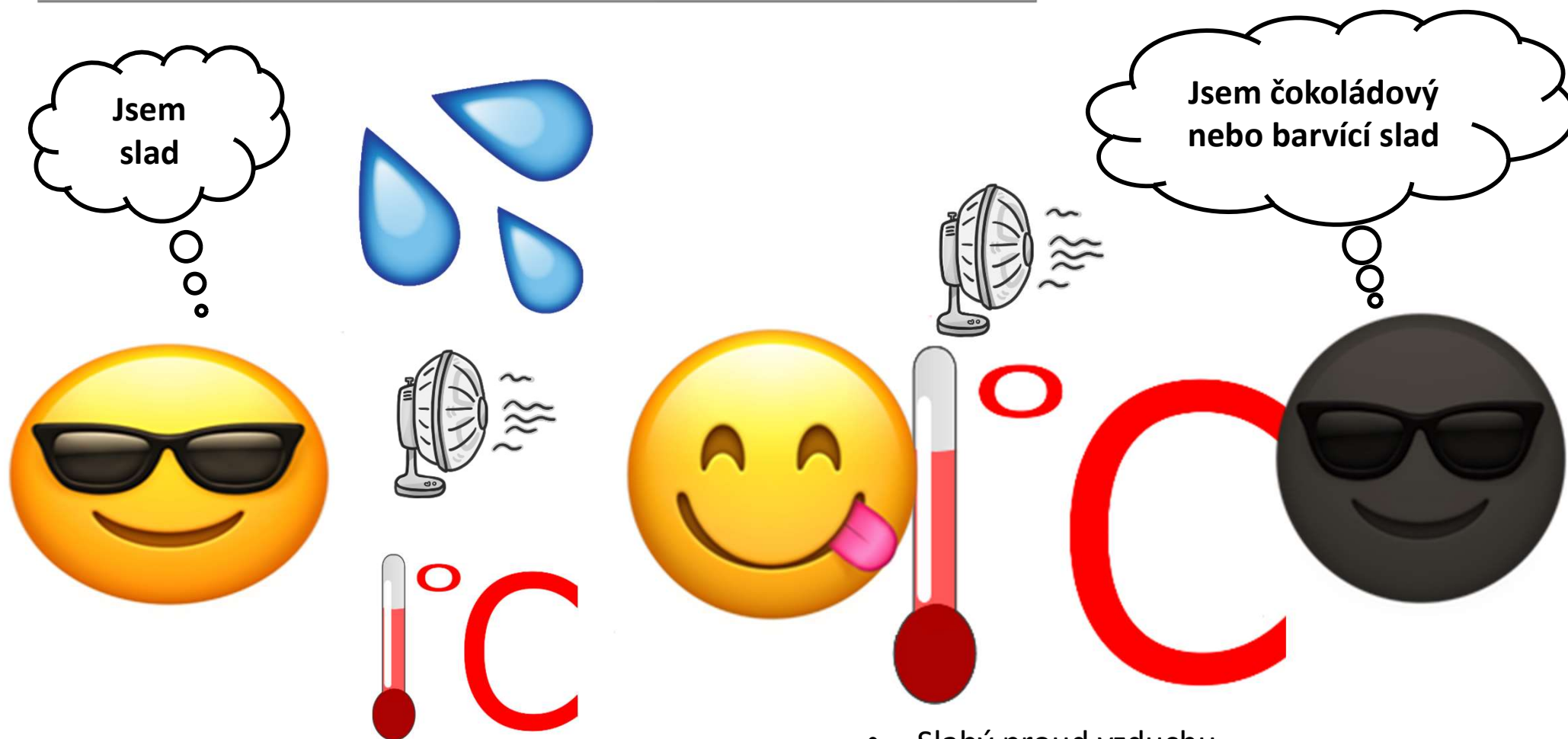
- Slabý proud vzduchu
- Vyšší teploty (do 70 °C)
- Pomalé snížení vlhkosti
- Zcukřování endospermu



- Slabý proud vzduchu
- **Pražení při 120 – 180 °C**
- Tvorba barevných a aromatických látek
- Karamelizace
- Odklíčení



Hvozdění sladu - způsoby



- Navlhčení hotového sladu
- Slabý proud vzduchu
- Vyšší teploty (do 70 °C)
- Zcukřování endospermu

- Slabý proud vzduchu
- **Pražení až při 225 °C**
- Tvorba barevných a aromatických látek
- Karamelizace
- Vznik trpkých a hořkých látek

Jaké jsou hlavní odlišnosti sladů?

...z praktického hlediska a s přímým dopadem na technologii a kvalitu

➤ Enzymatická aktivita

- *Souvisí s rozluštěním sladu a podmínkami klíčení (+ odrůda, ročník,...)*
- *Souvisí s teplotami při hvozdění*



➤ Barva

- *Souvisí s rozluštěním sladu a podmínkami hvozdění*

➤ Senzorické vlastnosti

- *Souvisí s rozluštěním sladu a podmínkami hvozdění*

➤ Obsah problematických látek

- *Souvisí s rozluštěním sladu a podmínkami máčení a klíčení (+ odrůda, ročník,...)*

Základní rozdělení sladů



VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ
V PRAZE

Základní ječné slady	Plzeňský (Český) Bavorský (Mnichovský) Vídeňský Pale Ale (2-row)	
Karamelové slady (<i>Crystal malts</i>)	Karamel plzeňský Karamel světlý Karamel normální Karamel tmavý	(do 35 j. EBC) (35-100 j. EBC) (100-130 j. EBC) (130-450 j. EBC)
Barvicí slady	Čokoládové slady Barvicí	(do 1000 j. EBC) (1000-1600 j. EBC)
Speciální slady	Melanoidinový Nakuřovaný Diastatický Proteolytický (kyselý)	
Slady z jiných obilovin	Pšeničný Žitný Ovesný	Prosný Rýžový Čirokový

Není Plzeňský jako Plzeňský

- Rozdíly mezi slady různého původu

Jaký je rozdíl mezi Plzeňským a Pale Ale?

- Teoreticky v rozluštění a enzymové aktivitě...

Jaký je rozdíl mezi plzeňským karamellem a Bavorským sladem? (barva cca 20 EBC)

- V sensorických vlastnostech, látky se tvoří za jiných podmínek

Jaký je rozdíl mezi světlým karamellem a melanoidinovým sladem? (barva cca 70 EBC)

- V sensorických vlastnostech, látky se tvoří za jiných podmínek

Co je to Vídeňský slad?

- Něco mezi plzeňským a bavorským...takže...?



Rozbor sladu



VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ
V PRAZE

ROZBOR MECHANICKÝ

Odrůda: Blaník 16,7%, Bojos 41,7%, Laudis 20,8%, Francin 20,8%

Ročník ječmene	2015		
Vaha hektolitrova	57,3	Povaha endospermu	%
1000 zrn sladu bezv.			
Zrn zprerazených	0,80	Moučný	98
Plevele	0,1	Polosklivit	4
plíseň	0,5	Sklovitý	0
Bl.	207		

ROZBOR CHEMICKÝ

Vlhkost	4,2	%
Extrakt v původním sladu	78	
Extrakt v sušině sladu	81,4	
Rozdíl moučka-drt	1,9	%
Zcukření	10	
Barva sladiny EBC	3	j EBC
po povaření	6,5	j EBC
Stekání	3,61	j EBC
Bílkoviny v sušině	10,70	%
Kolbachovo číslo	39,2	
Rozpustný dusík	77,2	mg/100 m
Friabilita	89,1	%
Homogenita	99,00	%
Viskozita	1,48	mPa.s
RE 45 °C	36,1	
pH sladiny	5,95	
Diastatická mohutnost dle W.K.		
FAN	148	mg/l
Beta glukany	137	mg/l
Prokvašení	79,4	%
Podíl zrn nad 2,5mm	96,8	%
Propad	1,6	%
Deklarace odrůd České pivo	100	

Extraktivnost (v sušině, v původním...)

Barva (pozor na jednotky!!!)

Obsah bílkovin (dusíkaté látky)

Kolbachovo číslo (míra rozluštění)

Friabilita (křehkost)

Beta glukany

U nás příliš nepoužívané slady



Ovesný

Dodává plnost, krémovost a
sametovou jemnost

Obzvláště pro zjemnění drsných
tmavých piv (Oatmeal Stout)

Sypání 5 – 20 %

Má pluchy



Prosný

Ideální pro bezlepková piva

Javorové a medové tóny v chuti a
aroma, nasládlá chuť

Až 60 % v sypání

Všechny tmavé a pražené varianty

V ČR nepoužívané (UK, USA)

U nás příliš nepoužívané slady



VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ
V PRAZE



Rýžový

Ideální pro bezlepková piva

Lze jím nahradit ječný slad

Až 100 % v sypání

Všechny tmavé a pražené varianty

V ČR nepoužívané (USA)



Čirokový

Aroma slámy, citrusů, sušených květin
a cukrovinek

V ČR nepoužívané (USA, Afrika)

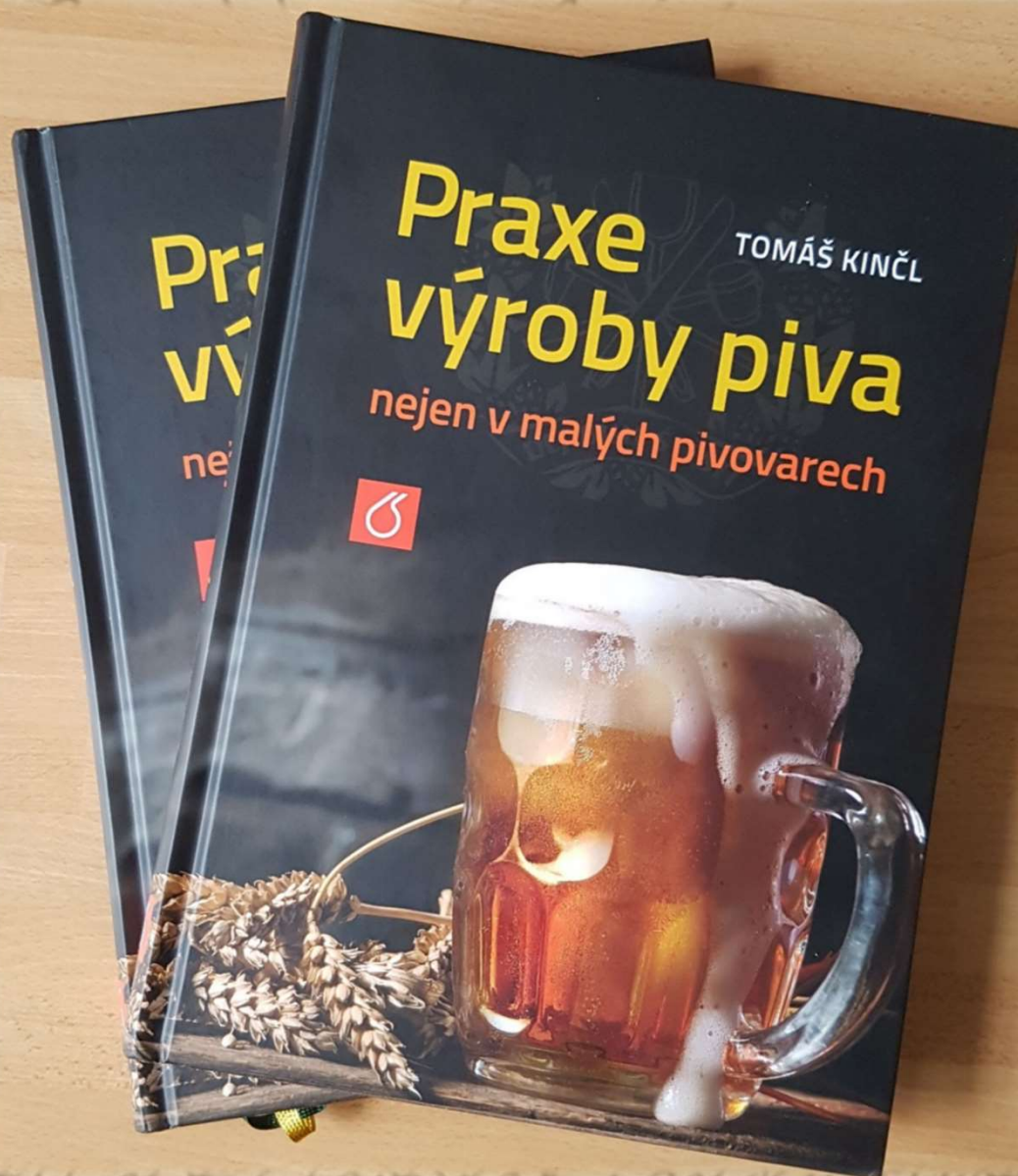
Q & A



Nějaké otázky?

Představení knihy

VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ
V PRAZE

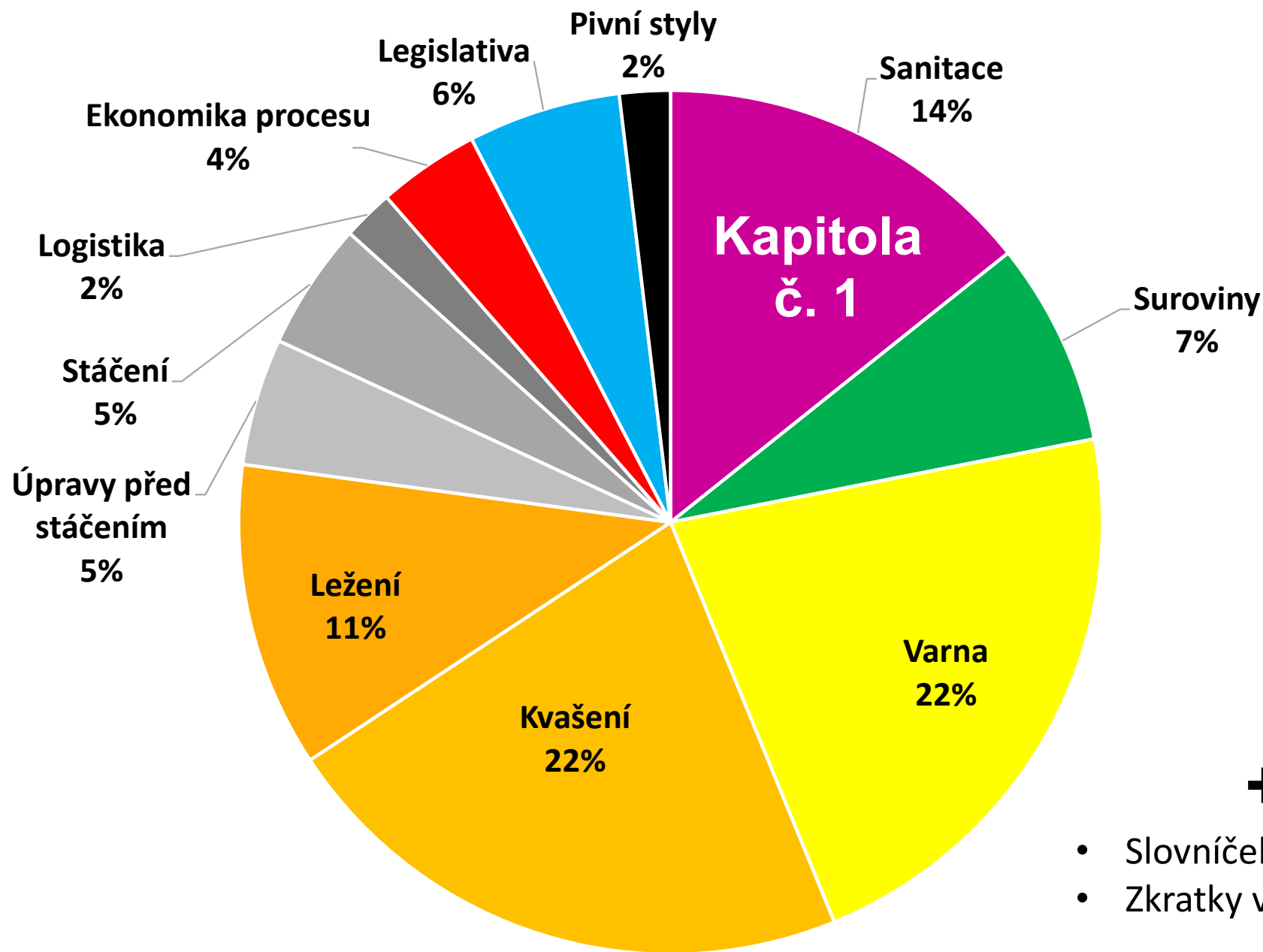


- Proč jsem to napsal, co v tom je
- Co je třeba teď? Přeložit to do AJ a doplnit – požádat o spolupráci
- V čem je výjimečné naše pivo v ČR – slady, chmel (?) – oni si to myslí, ale jde to nahradit - , nízká vystírka, dekokce, Nízká teplota zakvácení a kvašení, aktivní dokvácení, kroužkování,
- Kultura – zamrzlost, izolace vývoje během komunismu – to si musíme udržet, je v tom výjimečnost
- Musíme vyrábět piva tradičním způsobem a udržet si ty zkušenosti, i když s přehnanou tradicí ve výrobě nesouhlasím
- Musíme udržet charakter české desítky, dvanáctky, polotmavého a tmavého piva
- Oni to chtějí a my se musíme tvářit, že je to strašně složité a že to vyžaduje historické postupy, v tom je náš potenciál
- IPU dělá každý po světě, my musíme držet tradice
- K těmto názorům jsem dospěl – preferencí chutí, zkušenostmi, rozhovory se staršími pivovarníky, konzumenty a hlavně cestami do Ameriky
- Oni mají extrémní zájem dělat pitelný ležák a my máme příležitost je to několik desítek let učit a vyvážet suroviny, vyrábět slady a piva v licenci..

Struktura knihy



VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ
V PRAZE



Co dál?

- Revize a zpětná vazba od pivovarníků



- Překlad do angličtiny



Závěrem...



VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ
V PRAZE



**Poctivým dopíjením piva
za úsporu vody, ječmene a chmele**

Ing. Tomáš Kinčl
Ústav biotechnologie
VŠCHT Praha
+420 220 445 051
tomas.kincl@vscht.cz