

Téma oborové: Biochemie, přírodní látky

Téma vyučovací hodiny: Enzymy kolem nás

Ročník: třetí (gymnázium)

Časový rozsah: 1 vyučovací hodina (45 minut)

Cíl vyučovací hodiny:

- Ukázat žákům příklady použití enzymů tak, aby pochopily, jak mohou ovlivňovat jejich život.
- Seznámit žáky s potravinářskými a průmyslovými aplikacemi enzymů.

Hodina bude navazovat na cyklus hodin o enzimech.

Pro opakování cca 5 min. zopakovat, jaké třídy enzymů žáci znají a jaké jsou jejich funkce – otevřená otázka do třídy.

Výklad

Člověk vlastnosti enzymů využíval již v minulosti nevědomě o nějakých třídách enzymů a o vyzkoušení jejich vlastností a to např. při zpracování mléka nebo kůže. V dnešní době se velké množství enzymů cíleně využívá hlavně v oblasti klinické diagnostiky (stanovení diagnózy – druhu onemocnění), v potravinářském průmyslu a v textilním průmyslu. Tato hodina bude zaměřena na potravinářské a průmyslové využití enzymů a klinickými aplikacemi se budeme zabývat příště.

Nejčastější zdroje enzymů, které se k aplikacím používají, jsou bakterie nebo plísňe. Je to z toho důvodu, že jejich získání je relativně snadné. Kromě toho se používají také rostlinné enzymy. Výhodou enzymů je, že jsou ekologické – jedná se o přírodní zdroj, jsou vysoce efektivní a specifické, bez vedlejších účinků ve srovnání s chemickými metodami. Nevýhodou je jejich vysoká cena a to, že jsou funkční jen za úzce definovaných podmínek (pH, teplota). Možná jste si někdy třeba všimli, že existují například prací prášky pro praní v teplé nebo studené vodě, nebo jsou prášky přímo pro praní při určité teplotě. Tuto jejich specifičnost dělá právě použitý enzym. A proto je dobré, číst návody.

Vybrala jsem několik enzymů okolo nás a nyní si o nich něco více povíme blíže.

Kataláza

(Přinesu lahev s roztokem peroxidu vodíku)

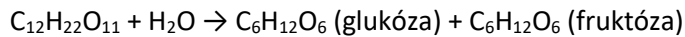
Toto je peroxid vodíku, vzniká v organismech různými metabolickými drahami a je pro organismus škodlivý. Naštěstí máme v těle enzym kataláza, který rozkládá peroxid vodíku na vodu a na kyslík. Katalázu obsahují živé organismy, které jsou vystaveny kyslíku. Jako například brambora, mrkev nebo játra.

(Pokus, kde dokážeme přítomnost enzymu katalasa v bramboře.)

Vhodím kousek brambory, mrkve a jater do roztoku peroxidu vodíku. Díky katalase se peroxid vodíku rozkládá na vodu a kyslík, který dokážeme doutnající špejlí.

Invertáza

Invertáza je enzym katalyzující rozklad sacharózy. Tímto rozkladem vzniká fruktóza a glukóza ve stejných poměrech.



Tato směs se jmenuje invertní cukr a používá se jako sladidlo, protože je mnohem sladší než samotná sacharóza a spotřebujete ji méně. Tento způsob slazení je tím pádem levnější. Je ale i lepší?

Jako příklad můžeme uvést výrobu medu.

Trávící enzym invertázu včely produkují v hltanových žlázách a přidávají ji ke sladině v medném váčku, kde slouží k rozkládání sacharózy na jednoduché cukry. V okamžiku, kdy včela předává obsah medného váčku v úlu do buněk, je již většina sacharózy invertována.

Bylo zjištěno, že pokud se přes zimní měsíce včely dokrmují invertním cukrem, invertují i cukr, který to nepotřebuje. Chemickými metodami (polarimetrie) lze odhalit obsah invertázy v medu. Tento obsah určuje i kvalitu medu – tzv. Invertázové číslo IN. V medu včel dokrmovaných invertním cukrem je obsah invertázy vyšší a med méně kvalitní.

Invertní cukr se dále používá jako sladidlo do nápojů, cukrovinek a sladkého pečiva.

Aby si žáci udělali větší představu o využití enzymů, zahrajeme si hru.

Třída se rozdělí na 2 týmy, které spolu soutěží. Každý tým dostane 8 obrázků, na kterých je napsaný název enzymu. Mají vymyslet, co daný enzym dělá. Odpovědi dáme na konci hodiny dohromady a zapíšeme si spolu do sešitu, co nás hra naučila.

(Ohraničený text žáci nevidí, ten mají vymyslet a napsat.)

Kartička č. 1

Amylasa. Ovlivňuje strukturu a vlastnosti povrchu. Přidává se pro lepší vypečenost a křupavost.



Kartička č. 2

Celuláza. Přidává se, aby oblečení bylo krásně hladké a vlákna se na něm neotřeponala.

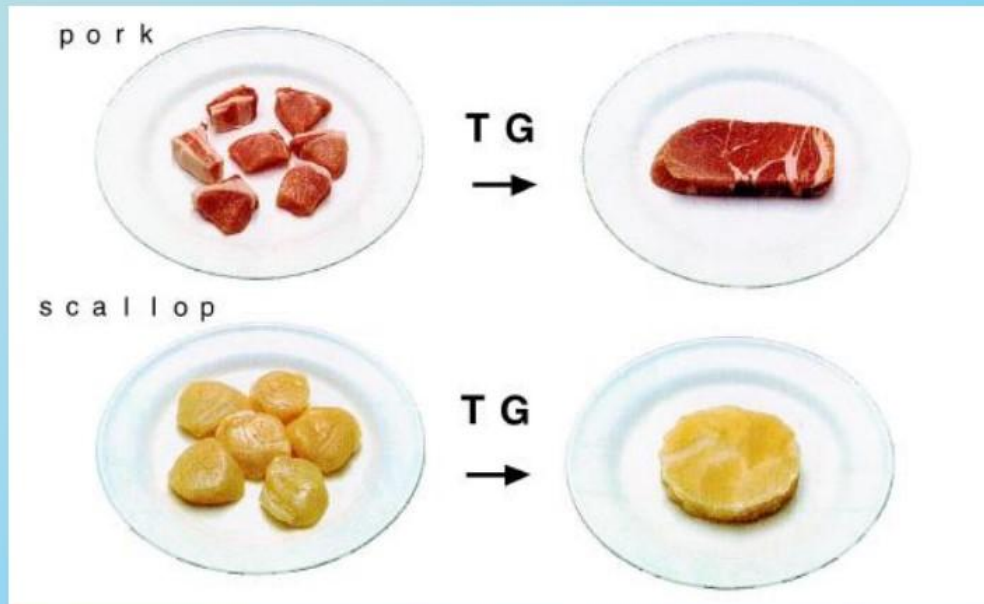


Kartička č. 3

Transglutaminasa, potravinářské lepidlo, mění vnější strukturu masa. Spojí jednotlivé kousky masa do jednoho celku.

Dobrou chuť

Transglutaminasa



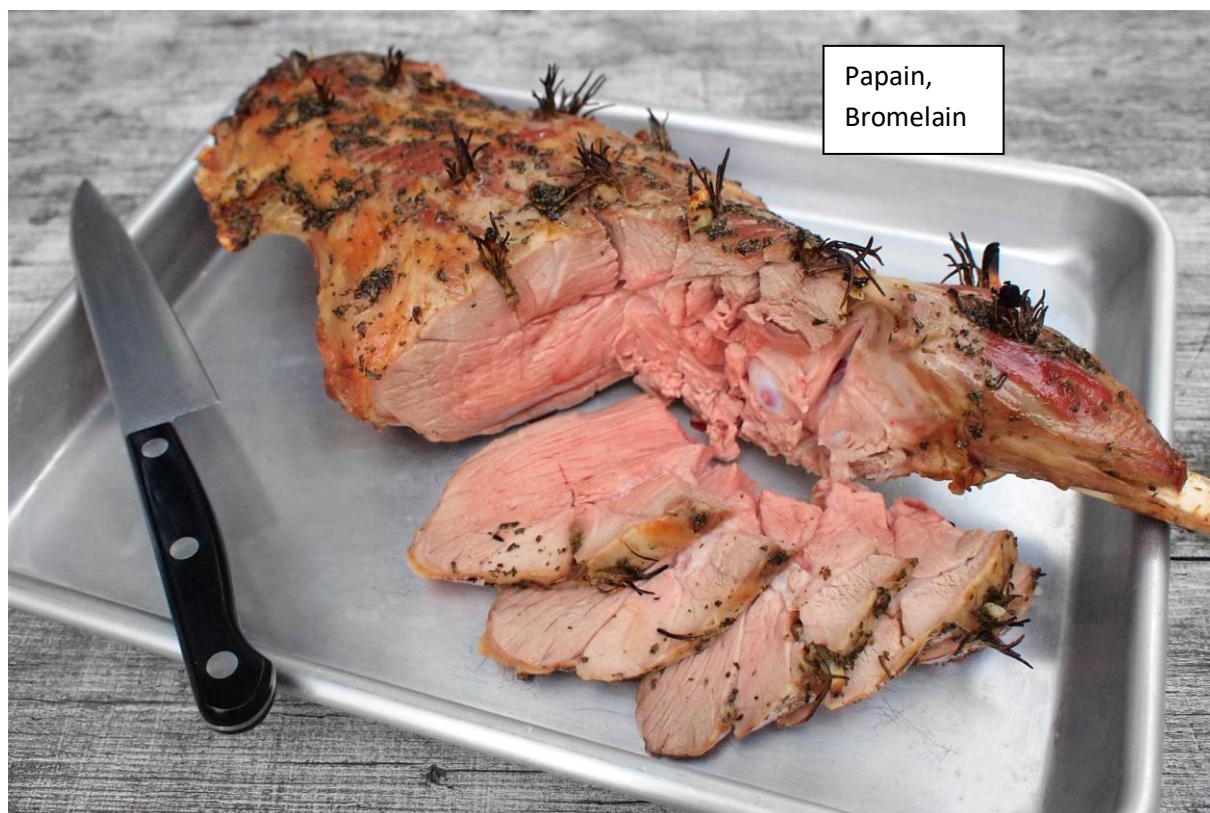
Kartička č. 4

Pektináza. Odstraňuje zákal v ovocných šťávách.



Kartička č. 5

Papain a bromelain. Dělají maso křehčí.



Kartička č. 6

Beta-galaktosidáza - štěpí laktózu v mléce a slouží k výrobě bezlaktózového mléka.



β -Galaktosidáza

Kartička č. 7

Lipáza. Čistí mastné skvrny.



Kartička č. 8

Chymosin, výchozí materiál pro výrobu většiny sýrů.



Jaké jsou nejvýznamnější průmyslově vyráběné enzymy?

Proteázy (např. rostlinné - Papain, živočišné - chymosin) – štěpí bílkoviny – využití v mlékárenství, koželužství (již v minulosti se kůže měkčila jejím pokrytím výměšků z žaludků dobytka), farmaceutickém průmyslu.

Lipázy – štěpí lipidy – využití při výrobě čisticích prostředků, farmacii.

Amilázy – štěpí škrob – využití v pivovarnictví, lihovarnictví a pekařství.

Celulázy – štěpí celulózu – využití při zpracování ovoce

Oligosacharidázy - štěpí oligosacharidy - využití při kvašení - v pivovarnictví, lihovarnictví, pekařství, droždářství, vinařství, mlékárenství.

Vyhodnocení hry a k tomu vždy napsat poznatek ze hry do sešitu.

Např.

β-galaktosidáza

Štěpení laktosy v mléce - bezlaktosové mléko, úprava mléka pro výrobu kondenzovaného mléka, jogurtů, mražených krémů

Amilasa - možné pustit video ohledně výroby pečiva

<https://www.youtube.com/watch?v=FrH15NqIPTo>

Další použití enzymů:

Zpracování rostlinných surovin, výroba ovocných nápojů

Loupání - peelzime - pro lepší loupání brambor, ovoce.

Výroba biodetergentů:

1. Prací prostředky pro domácnosti
2. Průmyslové čisticí prostředky (mebrány, filtry, ohřívací zařízení)
3. Institucionální prací prostředky (nemocnice, jatka)
4. Prostředky do myček na nádobí

Enzymy v zemědělství

Krmivářství - využití méně hodnotných složek krmiva, úprava krmiv →

β-glukanasy – konsistence exkrementů

enzymy jako digestiva - proteasy, amylasy - zvýšení stravitelnosti

Textilní průmysl

1. Odšlichtování tkanin před bělením a barvením (amylasy)
2. Úprava denimových tkanin - biostoning (neutrální celulasy)
3. Bio-polishing bavlněných tkanin (celulasy)
4. Úprava vlněných a hedvábných tkanin (proteasy)

Domácí úkol – zkuste vymyslet, kde u vás doma nebo v okolí ještě najdete nějaký enzym. Může se jednat o enzym v potravíně, používaný v průmyslu, zemědělství atd.

Test:

- 1) Jaký je invertáza typ enzymu a proč? **2b**

Je to hydroláza. Enzym katalyzující hydrolýzu (rozklad) sacharózy.

- 2) Jak a jaký enzym chrání organismus proti peroxidu vodíku vznikajícímu při látkové přeměně?

Napište rovnici. **2b**

Kataláza. $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$

- 3) Vysvětlete pojem invertní cukr **2b**

- 4) Uveďte příklady použití enzymů a ty vyjmenujte. Jmenujte konkrétní názvy enzymů a jejich použití. **Kompletní enzym plus použití 1b**

- 5) Napište typ enzymu a použití, který jste vymysleli jako domácí úkol. **2b**

Hodnocení:

11 a více výborně

10-8 chvalitebně

8-6 dobře

6-4 dostatečně

3-0 - nedostatečně

Literatura:

SVOBODA, Jaroslav. Vhodnost umělé inverse zimních zásob. Včelař, 1950, roč. III (LXXXIV), č. 2, s. 21

www.vcelky.cz

<https://cs.wikipedia.org>

Informace z prezentací prof. Olgy Valentové, ústav Biochemie a mikrobiologie, VŠCHT Praha