



EURÓPSKA ÚNIA
Európsky sociálny fond
Európsky fond
regionálneho rozvoja



OPERAČNÝ PROGRAM
ĽUDSKÉ ZDROJE



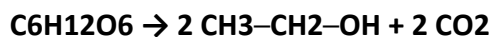
MINISTERSTVO
ŠKOLSTVA, VEDY,
VÝSKUMU A ŠPORTU
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Chemické deje v potravinárstve (Chémia a technológia piva, vína a liehovín)

Pivo je nápoj pripravený hlavne zo sladu, chmeľu a vody. Enzýmy, ktorých činnosť sa pri sušení sladu prerušila, sa vo varni pivovaru znova aktivizujú a pokračujú v štiepení škrobov a bielkovín na rozpustné a skvasiteľné látky. V ďalšom procese výroby sa využíva pôsobenie pivných kvasníc, ktoré vytvárajú alkohol a oxid uhličitý. Výrobný systém je tvorený podsystémami, ktoré zabezpečujú príjem surovín, prípravu sladu, varenie, chladenie mladiny, kvasenie, dokvasovanie, chladenie a filtráciu piva a konečné stáčanie piva do fliaš alebo sudov.

Siričitany poznali už v dobe starovekého Grécka, kedy sa na dezinfekciu nádob určených na víno používal oxid siričitý. Tieto látky sa pridávajú do potravín nielen pre svoje antimikrobiálne vlastnosti, ale tiež pre svoju schopnosť účinkovať ako antioxidanty. Pridávanie siričitanov do potravín a nápojov je upravené prísnyimi predpismi. Dôležité teda je, aby ich množstvo vo výrobkoch bolo sledované a primerané normám, pretože niektorí jedinci môžu mať v dôsledku ich prítomnosti alergické alebo astmatické reakcie.

Alkoholové kvasenie - je proces založený na princípe pôsobenia enzýmov prítomných v bunkách mikroorganizmov kvasiniek. Enzýmy pôsobia na sacharidy, pričom dochádza k rozkladu jednoduchých sacharidov na etanol a oxid uhličitý. Celý proces je zložitý a prebieha cez mnoho medziproduktov ale zjednodušene ho znázorňujeme rovnicou:



Proces prebieha bez prístupu vzduchu, čiže anaeróbne. Ako mikroorganizmy sa požívajú špeciálne šľachtené kvasinky (napr. *Saccharomyces cerevisiae*, ktoré tvoria alkohol veľmi rýchlo a súčasne produkujú iba malé množstvá vedľajších metabolitov) ale v minulosti sa používalo aj pekárenské droždie. Suroviny z ktorých sa etanol vyrába musia obsahovať dostatok skvasiteľných sacharidov, najlepšie monosacharidy (glukóza, fruktóza) a disacharidy. Menej vhodné sú oligosacharidy a polysacharidy (škrob, celulóza, dextríny), pretože sa musia pomocou enzýmov alebo kyselín predpripraviť. Princípom celého procesu je kvalitná príprava tzv. zápary, jej kvasenie a následná destilácia, ktorej produktom je surový etanol. Ten následne prechádza rektifikáciou a rafináciou po ktorej získame čistý etanol. Ten potom prechádza filtráciou a dostávame konečný produkt, jemný etanol. Pri surovinách, ktoré obsahujú priamo skvasiteľný cukor je príprava zápary jednoduchšia: stačí pridať vodu a kvasinky. Pri škrobnatých surovinách je to však komplikovanejšie. Najskôr je potrebné surovinu rozdrviť a napariť aby sa sprístupnili a zmazovateli škrobové zrná. Tie sa pomocou enzýmov menia na oligosacharidy dextríny a tie na disacharid maltózu, ktorý sa ďalej štiepi na glukózu. Vzniknutá zápara sa potom presúva do bioreaktora, kde sa pridávajú kultúry kvasiniek (liehovarnícke kultúry alebo pekárenské droždie). Nasleduje kvasenie. Túto činnosť robia kvasinky alkoholového kvasenia. Ako sekundárny produkt vzniká CO_2 a teplo. CO_2 chráni kvas pred octovými baktériami a plesňami.

„Tento projekt sa realizuje vďaka podpore z Európskeho sociálneho fondu a Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci Operačného programu Ľudské zdroje.“



Úlohy na vypracovanie:

-
1. Charakterizujte enzýmy a uveďte, kde sa enzymatické procesy uplatňujú:

.....
.....
.....

2. Siričitany sa používali už v starovekom Grécku. Vyhľadajte spôsoby využitia siričitanov a zapíšte reakcie siričitanov chemickými rovnicami:

.....
.....
.....
.....

3. Zapíšte alkoholové kvasenie chemickou rovnicou a upravte ju. Je daný chemický dej exotermický alebo endotermický? (porozmýšľajte, ako sa dá teplo reakcií využiť)

.....
.....
.....

4. Sacharidy sa delia na monosacharidy, disacharidy a polysacharidy.

- a) Doplníte zástupcov ku každej skupine
- b) Zapíšte ich vzorcom
- c) Zistíte ich prirodzený výskyt
- d) Nájdite, ako a kde sa využívajú. Aký prínos majú pre človeka v rámci racionálneho stravovania?

Monosacharidy:.....

.....
.....

„Tento projekt sa realizuje vďaka podpore z Európskeho sociálneho fondu a Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci Operačného programu Ľudské zdroje.“



Disacharidy:.....

.....
.....

Polysacharidy:.....

.....
.....

5. Pozrite si ukážku o technológii vína

(https://www.youtube.com/watch?v=BqxYyQxP_JI)

a) Aký je princíp fermentácie? (zistite teplotu, ktorá kvasením vzniká a uveďte vplyv na kvalitu vína)

.....
.....
.....

b) Zistite, aké množstvo alkoholu je v jednotlivých druhoch vína. Je súvislosť medzi obsahom a alkoholu a množstvom cukru?

.....
.....
.....

6. Porovnajete etanol a metanol z chemického a významového hľadiska:

Etanol:.....

Metanol:.....

7. Čo viete o „metanolovej kauze?“ (Diskutujte o tom)

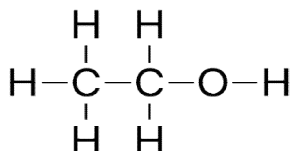
.....

„Tento projekt sa realizuje vďaka podpore z Európskeho sociálneho fondu a Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci Operačného programu Ľudské zdroje.“



.....
.....

8. a) Z daného vzorca vytvorte deriváty (nahradením vodíka ľubovoľným prvkom a zistite, kde v prírode sa nachádza)



- b) Určte väzbovosť jednotlivých prvkov v zlúčenine:

H=..... O=..... C=.....

9. Akou metódou sa vyrábajú liehoviny? Popíšte proces výroby a uveďte vedľajšie produkty.

.....
.....
.....
.....

10. Zistite fakty o metabolizme alkoholu v tele. Vymenujte štádiá podľa percentuálneho množstva alkoholu v krvi človeka.

.....
.....

Štádiá: 1:.....2:
3:4:

11. Zápisom rozpadu alkoholu určte, čo je konečným produktom a čo vedľajším.

.....
.....

„Tento projekt sa realizuje vďaka podpore z Európskeho sociálneho fondu a Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci Operačného programu Ľudské zdroje.“