

# Prebava ogljikovih hidratov

## 1. UVOD

Prebava je kemičen proces, pri katerem se velike in kompleksno zgrajene molekule hrane razgrajujejo na manjše, enostavnejše (= se prebavljajo), zato da jih lahko nato transportni sistem (kri, limfa) prinese v celice, kjer se v mitohondrijih v procesu *celičnega dihanja* ali *vrenja* sprošča energija. Pomembno pri tem pa je to, da makromolekule hrane razpadejo le do tiste velikosti, da gredo lahko skozi celično membrano v celico. → V procesu hidrolize polimere razpadajo v monomere. Ob razpadu kemijske vezi se energija sprošča – ta energija je izgubljena. Če bi makromolekule hrane razpadle že v prebavilih do svojih primarnih delcev, bi se pri tem porabilo preveč energije in molekule bi postale energetsko revne in ko bi prišle v celice, se iz njih ne bi sprostilo nič energije → zato organske molekule dokončno razpadejo šele v celicah v že prej omenjenih dveh katabolnih procesih.

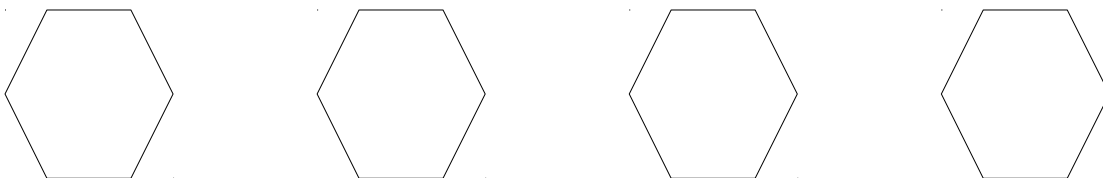
Pri večini mnogoceličnih organizmov (pri pajkih, vretenčarjih) poteka prebava v celoti zunaj celic (=eksocitoza), pretežno v cevasti prebavni votlini, kar je pomemben evolucijski napredek, saj se organizmom ni treba neprestano hraniti. Pri cepitvi velikih organskih molekul v manjše, sodelujejo prebavni encimi, ki jih izločajo posebne celice v prebavni cevi ter celice v žlezah, ki imajo izvodila v prebavno cev. Hrana, ki prehaja skozi prebavno cev, je izpostavljena različnim biokemijskim procesom in bakterijskemu delovanju.

Hrana je nujno potrebna vsem organizmom. Z njo dobijo organizmi, ki pri svoji razgradnji sproščajo energijo, uravnavajo celično delovanje in so material za gradnjo in obnovo tkiv, poleg tega pa se v organizmih nahajajo tudi kot zaloge energije. Hrana je bila pomembna tudi evolucijsko, saj je »sodelovala«, pomagala pri razvoju živčevja: organizmi so si morali sami poiskati hrano, vzporedno s tem pa so se razvijala čutila in gibala.

Precejšen delež hrane živih organizmov predstavljajo ogljikovi hidrati, ki so energijsko zelo bogati. Eden izmed polisaharidov je tudi škrob, ki nastaja v rastlinah in je glavni vir energije rastlinskih in živalskih celic.

Škrob cepijo posebni encimi, ki so imenovani karbohidraze (-> to so encimi, ki sodelujejo pri razgradnji vseh ogljikovih hidratov -> specifična lastnost!), saj se mora razgraditi do molekul, ki lahko preidejo celično membrano.

Škrob je mešanica dveh polimerov  $\alpha$ -D-glukoze: amiloze, ki ponavadi vsebuje okrog 300 glukoznih enot, povezanih z  $\alpha$ 1,4 glikozidnimi vezmi.



glikozidna vez

## 2. NAMEN VAJE

- spoznati reakcije za kvalitativno dokazovanje prisotnosti škroba in sladkorja;
- spoznati kemične spremembe, ki spremljajo prebavo škroba;
- spoznati vlogo prebavnih encimov;
- seznaniti se s pomenom prebave;
- seznaniti se s prebavo škroba;
- simulacija prebave v prebavni cevi.

### 3. MATERIAL

Glej: Navodila za laboratorijsko delo (str. 64).

### 4. POTEK DELA

Glej: Navodila za laboratorijsko delo (str. 65).

Laboratorijsko delo je bilo sestavljeno iz treh samostojnih poskusov:

**I.) škrobnega testa**

**II.) sladkornega testa in**

**III.) dializnih poskusov.**

### 5. METODA DELA

- Kvalitativno eksperimentalno raziskovanje.

### 6. REZULTATI

TESTIRANA	ŠKROBNI TEST	SLADKORNI TEST
-----------	--------------	----------------

RAZTOPINA	Z JODOVICO (+ ali -)	Z BENEDIKTOVO RAZT. (+ ali -)
škrob	+ (temno modro obarvanje)	-
glukoza	-	+ (oranžno obarvanje)
slina	+ (delno modro obarvanje)	+ (delno oranžno obarvanje)
voda	-	-

Tabela 1: rezultati škrobnega (I.) in sladkornega testa (II.)

Reagenti:

- **Lugolova raztopina joda** ali **jodovica** (rjavkaste barve): z njo dokazujemo škrob (*škrobni test*); jodovica se v prisotnosti škroba obarva temno modro
- **Benediktova raztopina** (svetlo modre barve): z njo dokazujemo prisotnost enostavnih sladkorjev (*sladkorni test*); pri segrevanju zmesi Benediktove raztopine in raztopine sladkorja pride od zeleno-rumenega do opečnato rdečega obarvanja (-> več je sladkorja, bolj je barva opečnato rdeča).

\*\*\* *Komentar k poskusoma, pri katerih smo uporabili slino.*

Mi smo pričakovali, da slina ne bo odreagirala, ne z jodovico in ne z Benediktovo raztopino, toda dekle, ki je bila »lastnica« sline, je pred poskusom jedla kruh, ki zaradi svoje kemične sestave spada v skupino ogljikovih hidratov. Iz tega sklepamo, da je bilo v slini še nekaj ostankov škroba in glukoze, ki se nahajata v kruhu in zaradi tega je bil rezultat pri obeh poskusih pozitiven.

## 7. DISKUSIJA

Dializna cev, ki ima v poskusu funkcijo celične membrane, prepušča jodovico, ker so molekule te raztopine majhne in enostavne. Zaredi tega je pri poskusu A potemnelo v dializni vrečki – molekule joda so defundirale skozi »membrano« v notranjost cevke, kjer so reagirale z molekulami škroba ter jih obarvale temno modro.

Pri poskusu B pa je bil potek ravno obraten – jodovica defundira iz dializne vrečke v epruveto, kjer se nahaja škrobovica in jo obarvajo temno modro.

Pri poskusu C smo imeli raztopino glukoze v dializni cevi. Ker je glukoza monomera, smo predvidevali, da je defundirala skozi »membrano« dializne cevke v vodo. Našo hipotezo smo potrdili z Benediktovo raztopino, ki smo jo dodali vsebini epruvete in nato segrevali; rezultat je bilo oranžno obarvanje.

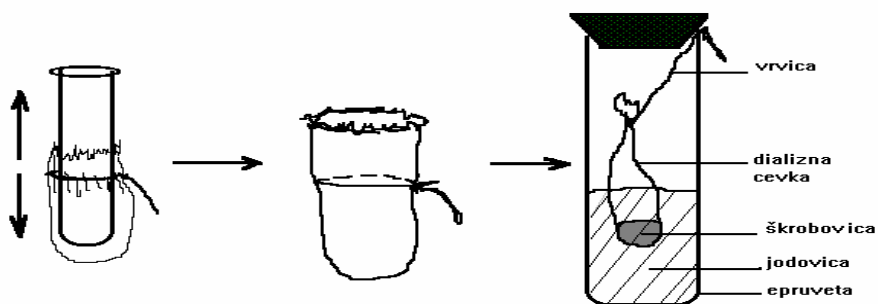
Pri poskusu D smo imeli v dializni cevi polovico škrobovice in polovico sline. Naša hipoteza je bila, da encim amilaza v slini razgradi molekule škroba v disaharide maltoze, ki so dovolj »majhni«, da defundirajo skozi dializno cevko v vodo. Našo hipotezo smo potrdili z Benediktovo raztopino, ki smo jo dodali vsebini epruvete in nato segrevali; rezultat je bilo delno oranžno obarvanje.

Iz tega, da barva pri tem poskusu ni bila tako močna, lahko sklepamo, da encimi potrebujejo nekaj časa za razgradnjo ogljikovih hidratov, ki so težje prebavljivi

ŠKROB

MALTOZA

GLUKOZA



SLIKA 31: Potek dela za primer A

## 8. SKLEPI

- polimere se razgradijo v monomere le pod vplivom prebavnih encimov
- škrob se med prebavo kemično spreminja

- skozi celično membrano lahko potujejo le molekule primerne velikosti (monomere) in tako npr. škrob razgradi encim amilaza do maltoze in v nadaljnjem procesu do glukoze, zato da lahko defundira v krvni obtok
- celična membrana je selektivno prepustna
- prebava poteka v prebavni cevi
- pri vaji smo s poskusi ponazorili dva procesa, ki se dogajata v našem telesu:
  - I.) vsrkavanje v krvni obtok
  - II.) prebavljanje (razgradnja dolgih molekul na kratke)
- Pri tem pa lahko omenim še en praktičen primer dejstva, da le monomere oz. majhne in enostavne molekule lahko defundirajo v kri. Tak primer so infuzije glukoze raztopine, s katerimi intravenozno hranijo bolnike v bolnišnicah. Če bi dali bolnikom namesto glukoze raztopine škrobno, od nje ne bi imel bilnik nič, kajti te molekule so prevelike, da bi lahko vstopile v celice.

## 9. LITERATURA

- Biologija – Navodila za laboratorijsko delo; DZS, Ljubljana; 2000
- Peter Stušek: Biologija človeka
- Smilja Pevec; BIOLOGIJA – Laboratorijsko delo; Ljubljana; DZS; 2000