Poročilo o laboratorijskem delu:

Prebava ogljikovih

hidratov

# Uvod:

Prebava pomeni mehanski in kemični proces pretvorbe zaužite [hrane](http://sl.wikipedia.org/wiki/Hrana) v manjše molekule, ki se v [prebavilih](http://sl.wikipedia.org/wiki/Prebavila) lahko [absorbirajo](http://sl.wikipedia.org/wiki/Absorpcija). S pomočjo prebave se zaužita hrana spremeni v obliko, ki omogoča organizmu pridobitev [energije](http://sl.wikipedia.org/wiki/Energija) in sestavin za [katabolične](http://sl.wikipedia.org/wiki/Katabolizem) procese.

Ločimo: znotrajcelično prebavo, ki poteka v [prebavni vakuoli](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Prebavna_vakuola&action=edit) celice in zunajcelično prebavo, ki poteka izven celice, zlasti v [svetlini](http://sl.wikipedia.org/wiki/Svetlina) prebavil.

V prebavilih poteka prebava na različnih odsekih na različne načine:

* [Ustna votlina](http://sl.wikipedia.org/wiki/Ustna_votlina) z žlezami slinavkami: V ustih se hrana mehansko obdela s pomočjo [zob](http://sl.wikipedia.org/wiki/Zob). Ob pogledu na hrano, [vonjanje](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Voh&action=edit) le-te ali le ob misel nanjo se v ustni votlini pospeši izločanje [sline](http://sl.wikipedia.org/wiki/Slina). Slina je pomembna za žvečenje, [okušanje](http://sl.wikipedia.org/wiki/Okus) in požiranje hrane, hkrati pa vsebuje prebavne [encime](http://sl.wikipedia.org/wiki/Encim). [Ptialin](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Ptialin&action=edit), [amilaza](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Amilaza&action=edit) v slini, začne z razgradnjo [ogljikovih hidratov](http://sl.wikipedia.org/wiki/Ogljikovi_hidrati) v posamezne molekule [sladkorjev](http://sl.wikipedia.org/wiki/Sladkor). Zaradi delovanja amilaze dobi kruh, če ga dlje časa zadržimo v ustih, sladkast okus; amilaze namreč cepijo [škrob](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=%C5%A0krob&action=edit) v kruhu v [disaharid](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Disaharid&action=edit) [maltozo](http://sl.wikipedia.org/wiki/Maltoza).

Slika 1: Človeška prebavila: 1=[Požiralnik](http://sl.wikipedia.org/wiki/Po%C5%BEiralnik), 2=[Želodec](http://sl.wikipedia.org/wiki/%C5%BDelodec), 3=[Dvanajstnik](http://sl.wikipedia.org/wiki/Dvanajstnik), 4=[Tanko črevo](http://sl.wikipedia.org/wiki/Tanko_%C4%8Drevo), 5=[Slepo črevo](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Slepo_%C4%8Drevo&action=edit), 6=[Slepič](http://sl.wikipedia.org/wiki/Slepi%C4%8D), 7=[Debelo črevo](http://sl.wikipedia.org/wiki/Debelo_%C4%8Drevo), 8=[Danka](http://sl.wikipedia.org/wiki/Danka), 9=[Zadnjik](http://sl.wikipedia.org/wiki/Zadnjik)

* [Požiralnik](http://sl.wikipedia.org/wiki/Po%C5%BEiralnik): [Gladko mišičje](http://sl.wikipedia.org/wiki/Gladko_mi%C5%A1i%C4%8Dje) v požiralniku potiska hrano v [želodec](http://sl.wikipedia.org/wiki/%C5%BDelodec). Zaradi kontrakcije cirkularnega in longitudinalnega sloja gladke mišičnine v steni požiralnika pride do pulzirajočega gibanja, ki ga imenujemo [peristaltika](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Peristaltika&action=edit).
* [Želodec](http://sl.wikipedia.org/wiki/%C5%BDelodec): [Želodčne lastne žleze](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=%C5%BDelod%C4%8Dne_lastne_%C5%BEleze&action=edit) proizvajajo [klorovodikovo kislino](http://sl.wikipedia.org/wiki/Klorovodikova_kislina) (denaturira [beljakovine](http://sl.wikipedia.org/wiki/Beljakovina) in uniči številne [klice](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Klica&action=edit) v hrani), [sluz](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Sluz&action=edit) (ščiti želodčno steno pred klorovodikovo kislino), [pepsinogen](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Pepsinogen&action=edit) (predstopnja [pepsina](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Pepsin&action=edit) - encima, ki razkraja beljakovine) in [intrinzični faktor](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Intrinzi%C4%8Dni_faktor&action=edit) (omogoča resorpcijo [vitamina B12](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Vitamin_B12&action=edit) v [teščem črevesu](http://sl.wikipedia.org/wiki/Te%C5%A1%C4%8De_%C4%8Drevo)). Kašasta, homogenizirana vsebina želodca, ki nastane pod vplivom želodčnega soka, se imenuje [himus](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Himus&action=edit).
* [Tanko črevo](http://sl.wikipedia.org/wiki/Tanko_%C4%8Drevo): V tankem črevesu poteka nadaljna prebava himusa in resorpcija hranil, ki preko [dverne vene](http://sl.wikipedia.org/wiki/Dverna_vena) prehajajo v [jetra](http://sl.wikipedia.org/wiki/Jetra).
	+ [Dvanajsternik](http://sl.wikipedia.org/wiki/Dvanajsternik): V dvanajsternik se izlivata [žolč](http://sl.wikipedia.org/wiki/%C5%BDol%C4%8D) in [pankreatični sok](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Pankreati%C4%8Dni_sok&action=edit). Žolč je rumena, židka [tekočina](http://sl.wikipedia.org/wiki/Teko%C4%8Dina), ki vsebuje [žolčne kisline](http://sl.wikipedia.org/wiki/%C5%BDol%C4%8Dne_kisline) oziroma njihove [amide](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Amid&action=edit) z [glicinom](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Glicin&action=edit) in [tavrinom](http://sl.wikipedia.org/wiki/Tavrin), [bilirubin](http://sl.wikipedia.org/wiki/Bilirubin), [vodo](http://sl.wikipedia.org/wiki/Voda) in [holesterol](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Holesterol&action=edit). Proizvaja se v jetrih, skladišči se v [žolčniku](http://sl.wikipedia.org/wiki/%C5%BDol%C4%8Dnik), pri zaužitju hrane pa se sprosti v dvanajsternik in služi pri prebavi [maščob](http://sl.wikipedia.org/wiki/Ma%C5%A1%C4%8Doba). Žolčne kisline namreč emulgirajo maščobo v manjše maščobne kapljice, ki so tako bolj dostopne za prebavne encime. Pankreatični sok, ki nastaja v [trebušni slinavki](http://sl.wikipedia.org/wiki/Trebu%C5%A1na_slinavka), nevtralizira kisel himus.
	+ [Tešče](http://sl.wikipedia.org/wiki/Te%C5%A1%C4%8De_%C4%8Drevo) in [vito črevo](http://sl.wikipedia.org/wiki/Vito_%C4%8Drevo): Tukaj se resorbira okoli 90 odstotkov žolčnih kislin, ki preko dverne dovodnice znova prehajajo v jetra in od tam v žolč.
* [Debelo črevo](http://sl.wikipedia.org/wiki/Debelo_%C4%8Drevo): V debelem črevesu se absorbira 80-90% vode, ki je prisotna v hrani. Sestavine hrane, ki jih niso mogli razgraditi ne prebavni encimi ne [mikroorganizmi](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=%C4%8Crevesna_flora&action=edit), ki se nahajajo v debelem črevesu, se izločijo nespremenjene. Takšne sestavine pravimo, da so neprebavljive. V debelem črevesu se [stolica](http://sl.wikipedia.org/w/index.php?title=Stolica&action=edit) shranjuje, kar omogoča peristaltika, ki poteka v obratno smer. Ko pride stolica v [danko](http://sl.wikipedia.org/wiki/Danka), se sproži defekacijski refleks.

V laboratorijskem delu se bomo seznanili s pomenom prebave same in bolj natančno s prebavo škroba.

# Cilji:

* spoznali reakcije za kvalitativno dokazovanje prisotnosti škroba in sladkorja,
* spoznali kemične spremembe, ki spremljajo prebavo škroba,
* spoznali vlogo prebavnih encimov.

# Material:

* 100 ml Lugolove raztopine jodovice
* 100 ml škrobovice
* 20 ml Benediktove raztopine
* 2 ml sline v 2 ml vode
* 15 ml raztopine glukoze

Pripravljena dializna cevka za poskus D

 .

* 5 dializnih cevk, 10 cm dolge in 1,5-2 cm široke
* 5 velikih epruvet
* 1 m vrvice
* 5 kapalk
* 10 navadnih epruvet
* škarje
* vroča vodna kopel
* kuhalnik
* svinčnik za pisanje po steklu

# Postopek:

A. Ugotavljanje škroba (škrobni tes1)

1. V vsako od petih epruvet vlijte 1-2 ml vsake od raztopin in dodajte nekaj kapljic jodovice. Če je v kateri koli od omenjenih raztopin škrob, bo tekočina potemnela, ker škrob ob prisotnosti jodovice potemni. To je tipična škrobna reakcija.

B. Ugotavljanje sladkorja (sladkorni tes1)

1. V vsako od petih epruvet vlijte 1-2 ml posamezne raztopine in dodajte enako količino Bene­diktove raztopine. Epruvete potopite v vročo vodno kopel za 5-10 minut. Če je v kateri koli od navedenih raztopin sladkor, bo postala raztopina zelenkasto rumena do opečnato rdeča, odvisno od količine sladkorja v raztopini (čim več je sladkorja v raztopini, bolj rdeče barve je).

C. Dializni poskusi

1. Pred začetkom dializnega poskusa opravite kontrolni poskus za prisotnost sladkorja in škroba v slini in vodi.
2. Vzemite štiri velike epruvete in jih označite s črkami A, B, C in D. V vsako epruveto nalijte raztopino
	1. v epruveto A škrobovico
	2. v epruveto B jodovico
	3. v epruveto C glukozo
	4. v epruveto D 1/2 škrobovice in 1/2 sline.
3. Pripravite dializne cevke in epruvete za poskus.
4. Vzemite dializne cevke, jih splaknite pod tekočo vodo in s kapalko napolnite z raztopinami: škrobovico, jodovico, glukozo, 1/2 škrobovice in 1/2 sline. Vsakokrat vzemite čisto kapalko. Cevke z določeno vsebino potopite v ustrezno epruveto. (Na primer dializno cevko z jodovico potopite v epruveto, v kateri je škrobovica, itd.)
5. Ugotovite, ali sta bila (predenje začel teči poskus) v dializni cevki oziroma v epruveti škrob, sladkor ali oboje.
6. Po 24 urah preglejte vsebino dializne cevke in epruvete.
7. Vsebino epruvete C razdelite v 2 manjši epruveti in naredite poskus za ugotavljanje škroba in sladkorja. Postopek ponovite pri epruveti D in dializni vrečki v njej.

# Rezultati:

***TEST***

Tabela 1: Kontrolni test sline in vode

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Sladkor  | Škrob  |
| Slina | - | - |
| Voda  | - | - |

***DIALIZNI POSKUS***

* Epruveta A:

Tabela 2: Test prehajanja škrobovice iz dializne cevke

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Snov v epruveti | Snov v dializni cevki | Test škroba +/- |
| Epruveta | Dializna cev |
| Jodovica | Škrobovica | - | + |

* Epruveta B:

Tabela 3: Test prehajanja škrobovice v dializno cevko

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Snov v epruveti | Snov v dializni cevki | Test škroba +/- |
| Epruveta | Dializna cev |
| Škrobovica | Jodovica | + | - |

* epruveta C:

Tabela 4: Prehajanje molekul glukoze skozi dializno cev

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Snov v epruveti | Snov v dializni cevki | Test glukoze +/- |
| Epruveta |
| Voda  | Glukoza | + |
|  | Test škroba +/- |
| Epruveta |
| - |

* epruveta D:

Tabela 5: Prehajanje sline + škrobovice skozi dializno cev

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Snov v epruveti | Snov v dializni cevki | Test glukoze +/- |
| Epruveta | Dializna cev |
| Voda  | Slina + škrobovica | + | + |
|  | Test škroba +/- |
| Epruveta | Dializna cev |
| - | - |

# Razprava:

* ***Škrobni in sladkorni test:***

Imeli so podane raztopine na katerih smo opravili sladkorni in škrobni test. Pred samimi rezultati smo postavili določene hipoteze in sicer, da bodo raztopine, ki vsebujejo škrob potemnele in da bodo raztopine, ki vsebujejo sladkor po končanem testu spremenile barvo, ki pa je odvisna od koncentracije sladkorja v raztopini.

In tako se je v prvem primeru, ko so raztopine prišle v stik z jodovico, le raztopina škroba obarvala temneje oz. je potemnela, kar pa je popolnoma razumljivo, saj smo opravljali škrobni test na raztopini škroba. Ostale raztopine pa ga očitno ne vsebujejo ali pa vsaj ne v tako veliki meri, da bi se to pokazalo. V drugem primeru je svojo barvo, v skladu s sladkornim testom spremenila glukoza. Obarvala se je najtemneje, iz česar lahko sklepamo, da je v njej koncentracija sladkorja velika. Raztopina škroba se je v primerjavi z glukozo šibkeje obarvali. To pa nam da vedeti, da je koncentracija sladkorja v njej nizka.

* ***Dializni poskus:***

Dializna cev, ki ima v poskusu funkcijo celične membrane, prepušča jodovico, ker so molekule te raztopine majhne in enostavne. Škrobovica, ki se je v prvem primeru nahajala v dializni vrečki ima značilno svetlejšo oz. skoraj belo barvo; v epruveti pa se je nahajala jodovica s svojo značilno rumeno-oranžno barvo. Po končanem poskusu smo opazili, da se je dializna vrečka obarvala temno modro oz. je potemnela, kar pa je tipična škrobova reakcija. To pomeni, da je jodovica prešla skozi dializno vrečko in potrdi našo hipotezo, da bo jodovica prešla iz epruvete v dializno vrečko. V drugem primeru pa se je jodovica nahajala v dializni, ki smo jo položili v epruveto s škrobovico. Pri ogledu rezultatov smo opazili, da se je epruveta obarvala temno modro, kar je zopet značilno za škrobovo reakcijo in to je pomenilo, da je v tem primeru spet jodovica prešla skozi stene dializne vrečke vendar tokrat v epruveto.

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

# Zaključki:

* 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

# Literatura:

* Biologija – Navodila za laboratorijsko delo; DZS, Ljubljana; 2000
* Peter Stušek: Biologija človeka
* Smilja Pevec; BIOLOGIJA – Laboratorijsko delo; Ljubljana; DZS; 2000
* <http://sl.wikipedia.org/wiki/Prebava> (02.04.2007)