

# PREBAVA OGLJIKOVIH HIDRATOV

## UVOD:

Prebava je kemični proces razgrajevanja večjih kosov hrane in velikih hranilnih molekul v manjše, ki jih organizem oz. posamezne celice lahko absorbirajo. Absorpcijsko površino tvorijo posebne celice, ki so prirejene za vsrkavanje prebavljenih hranilnih molekul.

Prebavne celice in absorpcijske celice so glavni del notranje stene prebavne cevi, katera je poimenovana sluznica. Prebavne žleze se nahajajo tudi v plasti pod sluznico, a se izlivajo med sluznične gube, ki jih imenujemo resice.

Absorpcija: v prebavilih je to aktivno ali pasivno prehajanje primerno razgrajenih hranilnih molekul iz prebavne votline v celice prebavila in iz teh v krvne in limfne žile, ki jih raznosijo do telesnih celic v različna tkiva oz. organe.

Večina absorpcije poteka v teščem in vitem črevesu. To prehajanje poteka pretežno z aktivnim transportom in pri tem se porablja energija ATP.

Znaten del hrane živih organizmov predstavlja ogljikov hidrat škrob, kateri nastaja v rastlinah in je prav tako glaven vir energije rastlinskih in živalskih celic. Ta se kot drugi polisaharidi v notranjosti tankega črevesa razgradi v disaharide, katere vsrkajo absorpcijske celice.

Namen laboratorijskega dela je spoznati vlogo prebavnih encimov in kemične spremembe ob prebavi škroba.

Cilji:

- spoznati vlogo prebavnih encimov
- spoznati reakcije za kvalitativno dokazovanje prisotnosti škroba in sladkorja
- spoznati kemične spremembe, ki spremljajo presnovo škroba
- spoznati »sistem« resorpcije hrane

Delavne hipoteze se razlikujejo pri vsaki vaji, tako da so postavljene ob določenih vajah.

## **POSTOPEK:**

Po standardni metodi : (BIOLOGIJA-NAVODILA ZA LABORATORIJSKO DELO  
Dr. Jože Drašler, prof. dr. Nada Gogala, mag. Meta Povž, prof.dr.Franc Sušnik, prof. dr.  
Tanja Verčkovnik, dr. Branko Vesel)

### **Material:**

- 100ml Lugolove raztopine jodovice
- 100ml škrobovice
- 20ml Benediktove raztopine
- 2ml sline v 2ml vode
- 15ml raztopine glukoze
- 20ml raztopine diastaze
- 5 dializnih cevk, 10cm dolge in 1,5-2cm široke
- 5 velikih epruвет
- 5 zamaškov za velike epruветe
- 1m vrvice
- 5 kapalk
- 10 navadnih epruвет
- škarje
- vroča vodna kopel
- kuhalnik
- svinčnik za pisanje po steklu

### **Ugotavljanje škroba (škrobni test)**

V vsako od petih epruвет smo nalili 1-2ml vsake od raztopin (škrob, diastaza, slina+voda, voda in glukoza) in dodali nekaj kapljic jodovice.

Hipoteza: raztopine ki vsebujejo škrob bodo potemnele, ker je to tipična škrobna reakcija.

### **Ugotavljanje sladkorja (sladkorni test)**

V vsako od petih epruвет smo vlili 1-2 ml posamezne raztopine (škrob. Diastaza, slina+voda, voda in glukoza) in dodali enako količino Benediktove raztopine. Epruветe smo potopili v vročo vodo kopel za 5-10 minut.

Hipoteza: raztopine ki vsebujejo sladkor bodo zelenkasto rumene do opečnato rdeče, odvisno od količine sladkorja v raztopini; večja bo koncentracija sladkorja, bolj rdeče barve bo raztopina.

### **Dializni poskusi**

Vzeli smo pet velikih epruвет, jih ustrezno označili in napolnili z ustreznimi raztopinami: v epruветi A se je nahajal škrobovica, v epruветi B jodovica, v C glukoza, epruветo Č pa smo napolnili polovično s škrobovico in polovično z diastazo in nazadnje smo napolnili še epruветo D, polovično s škrobovico in vodno raztopino sline.

Pripravili smo dializne vrečke s pomočjo vrvic in dializnih cevk ter prav tako napolnili s sestavinami, ki so že zgoraj naštet. Napolnjene vrečke smo nato zavezali i jih potopili v ustrezne epruvete ter jih zamašili. Po določenem času- približno dvajsetih minutah smo vsebine epruvet C, Č in D razdelili v posebne epruvete, vsako snov v dve ter opravili škrobni in sladkorni test. Enako smo storili z vsebino dializnih vrečk.

- Pred samim poskusom je bilo potrebno narediti škrobni in sladkorni test na dializnih vrečkah in epruvetah, vendar naša skupina tega žal ni storila.

## **REZULTATI:**

### **Ugotavljanje škroba (škrobni test)**

	raztopina	Jodovica + raztopina (obarvanost)
1.	voda	rumena
2.	škrob	modra
3.	glukoza	rumena
4.	diastaza	brezbarvno
5.	slina	brezbarvno

Ugotovili smo, da so se raztopine pomešane z jodovico različno obarvale. Voda in glukoza sta se obarvali rumeno, škrob modro, diastaza in slina pomešana z vodo pa sta ostali nespremenjeni.

Že prej smo postavili hipotezo, da bodo raztopine, ki vsebujejo škrob potemnele, ker je to standardna škrobna reakcija, saj škrob ob prisotnosti jodovice potemni. In ravno zato se je le raztopina škroba obarvala modro oz. potemnela, pri ostalih pa tega ni bilo opaziti.

### **Ugotavljanje sladkorja (sladkorni test)**

	raztopina	Benediktova raztopina + raztopina (obarvanost) [po segrevanju]
1.	voda	nespremenjena
2.	škrob	zeleno-rumena
3.	glukoza	rdeča
4.	diastaza	zeleno-rumena
5.	slina	nespremenjena

Raztopine škroba, glukoze in diastaze so spremenile svojo barvo, raztopina sline in voda pa je nista. Škrob in diastaza sta se obarvala zeleno-rumeno, glukoza pa edina opečnato rdeče. Hipoteza pri tej vaji trdi, da se bodo raztopine, ki vsebujejo sladkor, obarvale zelenkasto-rumeno do opečnato rdeče, seveda odvisno od koncentracije.

Rezultati so pokazali, da je največja koncentracija sladkorja v glukozi, malo manjša pa se nahaja v raztopini diastaze in škroba. V vodi in raztopini sline pa ga nismo našli.

## **Dializni poskusi**

	Snovi v dializni vrečki	Snovi v epruveti	Rezultati poskusnega testa (obarvanost)	
			Dializna vrečka	epruveta
A	škrobovica	Jodovica	modra	Rumena
B	Jodovica	Škrobovica	rumena	Modra
C	glukoza	Voda	brezbarvno	Brezbarvno
D	½ škrobovice, ½ diastaze	Voda	brezbarvno	Brezbarvno
E	½ škrobovice in ½ sline	voda	brezbarvno	brezbarvno

### Škrobni test epruvel in dializnih cevkc-C,D,E

	Snov v dializni vrečki	Snovi v epruveti	Dializna vrečka	epruveta
C	glukoza	Voda	/	/
D	½ škrobovice in ½ diastaze	Voda	/	/
E	½ škrobovice in ½ sline	voda	/	/

### Sladkorni test epruvel in dializnih cevkc-C,D,E

	Snovi v dializni vrečki	Snovi v epruveti	Dializna vrečka	Epruveta
C	glukoza	Voda	Oranžno	Oranžno
D	½ škrobovice in ½ diastaze	Voda	Rumeno-zeleno	/
E	½ škrobovice in ½ sline	voda	Svetlo zeleno	/

### Hipoteze:

- A. Raztopina jodovice bo prešla iz epruvete v dializno vrečko, kjer se nahaja škrobovica.
- B. Raztopina jodovice bo prešla iz dializne vrečke v epruveto, kjer je škrobovica.
- C. Glukoza bo prešla iz dializne vrečke v vodo v epruveti.
- D. V epruveti bomo našli sladkor, ki bo prešel iz dializne vrečke.
- E. V epruveti se bo nahajal sladkor, ki bo prešel iz dializne vrečke.

## **RAZPRAVA/DISKUSIJA**

### **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, pa so svojo barvo, v skladu s sladkornim testom barvo spremenile kar tri raztopine. Najtemneje se je obarvala glukoza, iz česar lahko sklepamo, da je v njej

koncentracija sladkorja velika. Rastopina škroba in diastaza pa sta se v primerjavi z glukozo šibkeje obarvali. To pa nam da vedeti, da je koncentracija sladkorja v slednjih dveh raztopinah nizka.

### **Dializni poskusi**

Z dializnimi poskusi smo hoteli ugotoviti, kako deluje absorpcija hrane in hranilnih snovi v našo kri. Temu primerno smo morali tudi nastaviti poskusni model, ki je bil v našem primeru imitacija tankega črevesa- dializna vrečka (črevo) in epruveta (kri). S tem smo tudi dokazali, da ne morejo ravno vse snovi preiti skozi prepustno steno tankega črevesa. Eden izmed naših ciljev se prav tako nanaša na ta poskus in sicer encimska razgradnja snovi.

1. Spremembe pri poskusih A in B (vsebine snovi so navedene pri rezultatih): škrobovica, ki se je v prvem primeru nahajala v dializni vrečki ima značilno svetlejšo oz. skoraj belo barvo; v epruveti pa se je nahajal 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 potrди našo hipotezo, da o jodovica prešla iz epruvete v dializno vrečko. V drugem primeru pa se je ravno 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.

2. Naše sklepanje o velikosti delcev škroba v primerjavi z delci jodovice: ker je v obeh primerih prešla skozi dializno vrečko le jodovica lahko sklepamo, da so delci jodovice v primerjavi z delci škroba znatno manjši, saj lažje prehajajo.

3. Ali sta potrebna dva poskusa, da bi to dokazali?

Dokaz je bil razviden že iz prvega primera, vendar je pred potrditvijo hipoteze rezultat tudi primeriti v različnem okolju, da bi se izkazal za veljavnega.

4. Prebavna procesa prikazana v poskusu D: resorbcija hranilnih snovi skozi stene tankega črevesa in encimska razgradnja škroba, saj diastaza deluje na škrob kot encim, da se slednji razgradi in nastane sladkor, kar se je pokazalo s sladkornim testom dializne vrečke po poskusu.

5. Razlike in podobnosti med poskusoma D in E: oba poskusa prikazujeta iste prebavne procese, resorbcijo hranilnih snovi skozi stene tankega črevesa in delovanje encimov, le da je vir encima drugačen, saj je v poskusu E le ta slina. Sami rezultati so pokazali, da je v obeh primerih po opravljenem poskusu v dializni vrečki sladkor.

6. Zakaj dajejo v bolnišnicah, ki jih hranijo umetno skozi žile glukozo ne pa škrob?

Predvidevam da zaradi koncentracije sladkorja v glukozni, ki je večja kot pa pri škrobu.

# **OGLED VIDEA OKOSTJE IN MIŠIČJE ČLOVEKA:**

## **1. Mikroskopska zgradba kosti:**

Kosti zgrajene iz celic, ki so vgrajene v mielizirano medceličnino ter iz trdnih beljakovinskih- kolagenih vlaken. Na ta vlakna se nalagajo rudninske soli, ki dajejo kostni trdnost.

Zunanja površina vsake kosti je prekrita s tanko plastjo vezivnega tkiva, ki se imenuje pokostnica. Pod pokostnico se nahaja kompaktno kostno tkivo v katerem so koncentrično razporejene zvezdasto oblikovane kostne celice, ki izločajo okrog osrednjih kanalčkov trdno medceličnino v obliki koncentrično razporejenih valjev. Skozi vsak osrednji kanal (Haversov kanal) potekajo žile in živci. Poleg kompaktnega kostnega tkiva pa najdemo v središču kosti tudi gobasto kostno tkivo, kjer celice niso razporejene koncentrično.

Torej na obrobju imamo kompaktno kostno tkivo, ki tvori izredno trdno lupino imenovano kostna skorja, ta pa obdaja mehkejšo kostno sredico, katero sestavlja gobasto kostno tkivo. Prostori med stebriči in ploščicami gobastega tkiva so napolnjeni s kostnim mozgom.

## **2. Delitev skeleta:**

Skelet oziroma ogrodje se deli na ogrodje okončin in osno ogrodje. K osnem ogrođu sodijo kosti glave, hrbtenice in rebra. Tako se pa imenuje, ker so nanj pripete okončine in se telo obrača okoli njega. K ogrođu okončin pa sodi ramenski in kolčni obroč ter kosti zgornjih in spodnjih udov.

## **3. Oblike kosti:**

Človeške kosti so seveda tudi različnih oblik, zato jih tudi glede na njihovo obliko delimo na štiri osnovne skupine:

- ploščate kosti [lobanja in črevnica]
- kratke kosti [zapestnice in nartnice]
- nepravilne kosti [pogačice, vretence]
- dolge kosti [stegenice in dlančnice]

## **4. Poskus s piščančjo kostjo:**

Na posnetku je bil prikazan poskus v katerem so vzeli dve piščančji kosti in eno položili v posodo z navadno vodo, drugo pa v posodo napolnjeno s kisom. Po opravljenem poskusu na pri kosti, katera je bila v posodi z vodo, ni bilo opaziti razlike. Kost, ki pa je bila vstavljena v kis, se je zmeščala in bila na otip podobna gumi. Iz tega lahko sklepamo, da dajejo kosti trdnost minerali in soli, katere pa kis raztaplja.

## **5. Zgradba sklepa:**

Sklep, ki povezuje med seboj eno ali več kosti, je sestavljen in sklepne glavice, sklepne jamice in sklepne špranje, ki je vmes. Sklepna glavica in jamica sta prekriti s sklepnim hrustancem. Celoten sklep pa je obdan s sklepnimi vezmi. Notranjo stran sklepne ovojnice pa prekriva tanka mrena, v kateri so celice, ki tvorijo mazivno ali sklepno tekočino. Na notranjih sklepnih površinah so včasih še križne vezi, ki dodatno utrjujejo sklep.

## **6. Antagonistično in sinergistično delovanje mišic:**

Mišice bolje funkcionirajo, če delujejo v parih, zato tudi poznamo dva načina skupnega delovanja mišic. Kadar se ena mišica ali skupina mišic skrči in druga istočasno raztegne, govorimo o vzajemnem delovanju nasprotujočih si mišic oziroma antaganoizmu. Na primeru roke je to jasno vidno ko roko iztegnemo ali pokrčimo v komolčnem sklepu.

Kadar pa se mišici ali skupini mišic istočasno krčijo oz. raztezajo govorimo o mišičnem sinergizmu. Če ponovno vzamemo primer roke, je to razvidno, ko dvignemo roke v zrak nad seboj.

## **7. Progavost skletne mišice:**

Navidezna progavost skeletne mišice je posledica ureditve mišičnih filamentov oz. nitastih molekul, ki dajejo mišični celici progavost in so razporejeni vzdolž progastih vlaken.

## **ZAKLJUČEK**

Znano je da je stena našega črevesja polprepustna in da skozijo lahko prehajajo določene snovi, ki so omejene glede na topnost, velikost in nabitost z ioni. Vemo tudi, da lahko hranilne snovi, ki jih vnesemo v svoje telo v veliko večji in bolj robati obliki vsak dan v naše telo obdelujejo encimi, kateri le pripomorejo k resorpciji. In z našo laboratorijsko vajo smo to tudi ponazorili ter bolje razumeli in lahko bi se tudi reklo ponovno potrdili. Cilji naše laboratorijske vaje so bili doseženi, saj smo uspeli ponazoriti in razumeti presnovo hranilnih snovi v našo kri ter encimsko delovanje. Prav tako smo seznanjeni s kemičnimi spremembami, ki spremljajo presnovo škroba in kakšne so reakcije za kvalitativno dokazovanje prisotnosti škroba in sladkorja, kar pa nam je pomagalo pri dokazovanju resorpcije hranilnih snovi in encimskega delovanja.

Edina omejitev je bila časovna omejitev, saj bi zadnji poskus morali izvajati več od 24 ur, saj se pravi rezultati pokažejo šele ko cel dan preteče, kar nas omejilo na določene rezultate in nismo mogli priti do popolnoma natančnih ali pa morda celo različnih.

## **VIRI IN LITERATURA**

BIOLOGIJA-NAVODILA ZA LABORATORIJSKO DELO; Dr. Jože Drašler, prof. dr. Nada Gogala, mag. Meta Povž, prof. dr. Franc Sušnik, prof. dr. Tanja Verčkovnik, dr. Branko Vesel

BIOLOGIJA ČLOVEKA; Peter Stušek-Ljubljana; DZS, 2003



<b>KAZAL</b>	
<b>UVOD:</b>	<b>1</b>
<b>POSTOPEK:</b>	<b>2</b>
Material:	2
Ugotavljanje škroba (škrobni test)	2
Ugotavljanje sladkorja (sladkorni test)	2
Dializni poskusi	2
<b>REZULTATI:</b>	<b>3</b>
Ugotavljanje škroba (škrobni test)	3
Ugotavljanje sladkorja (sladkorni test)	3
Dializni poskusi	4
<b>RAZPRAVA/DISKUSIJA</b>	<b>4</b>
Škrobni in sladkorni test	4
Dializni poskusi	5
<b>OGLED VIDEA OKOSTJE IN MIŠIČJE ČLOVEKA:</b>	<b>6</b>
1. Mikroskopska zgradba kosti:	6
2. Delitev skeleta:	6
3. Oblike kosti:	6
4. Poskus s piščančjo kostjo:	6
5. Zgradba sklepa:	6
6. Antagonistično in sinergistično delovanje mišic:	7
7. Progavost skletne mišice:	7
<b>VIRI IN LITERATURA</b>	<b>8</b>
<b>UVOD:</b>	<b>2</b>
<b>POSTOPEK:</b>	<b>3</b>
Material:	3
Ugotavljanje škroba (škrobni test)	3
Ugotavljanje sladkorja (sladkorni test)	3
Dializni poskusi	3
<b>REZULTATI:</b>	<b>4</b>
Ugotavljanje škroba (škrobni test)	4
Ugotavljanje sladkorja (sladkorni test)	4
Dializni poskusi	5
<b>RAZPRAVA/DISKUSIJA</b>	<b>5</b>
Škrobni in sladkorni test	5
Dializni poskusi	6
<b>OGLED VIDEA OKOSTJE IN MIŠIČJE ČLOVEKA:</b>	<b>7</b>
1. Mikroskopska zgradba kosti:	7
2. Delitev skeleta:	7
3. Oblike kosti:	7
4. Poskus s piščančjo kostjo:	7
5. Zgradba sklepa:	7
6. Antagonistično in sinergistično delovanje mišic:	8

7. Progavost skletne mišice:.....	8
<u>VIRI IN LITERATURA.....</u>	<u>9</u>
<u>KAZALO.....</u>	<u>10</u>