

RAZISKOVALNA NALOGA

# MED - PRAVI ALI PONAREDEK

Področje: kemija

Avtorice:

Ana Lušina, Lea Luznar, Tajda Marenk, 8. razred

Mentorica:

Magda Šlibar, prof. kemije in biologije

Železniki, marec 2012

OŠ Železniki, Otoki 13, 4228 Železniki

# KAZALO

POVZETEK	2
KLJUČNE BESEDE	
ABSTRACT	
KEY WORDS	
ZAHVALA	3
1. UVOD	4
2. TEORETIČNI DEL	5
2.1. MED	
2.1.1. KAJ JE MED?	
2.1.2. KAJ MED VSEBUJE?	
2.1.3. ZDRAVILNI UČINKI MEDU	6
2.1.4. NASTANEK MEDU	7
2.2. HIDROLIZA ŠKROBA OB PRISOTNOSTI ENCIMA AMILAZE	8
3. EKSPERIMENTALNI DEL	9
3.1. PRIPRAVA PONAREDKA MEDU	
3.1.1. REAGENTI IN POTREBŠČINE	
3.1.2. POTEK DELA	
3.2. VZORCI MEDU	
3.3. DOKAZ PRISTNOSTI MEDU	11
3.3.1. REAGENTI IN POTREBŠČINE	
3.3.2. POTEK DELA	
3.4. REZULTATI	12
4. ZAKLJUČEK IN RAZPRAVA	14
5. LITERATURA	15

## **POVZETEK**

Med je že stoletja poznan in uporabljen kot zelo cenjen čebelji proizvod, ki ga čebele izdelujejo iz cvetličnega nektarja ali iz rastlinske mane. Njegovi zdravilni vplivi so zelo cenjeni, že dolgo se uporablja za zdravljenje različnih bolezni. Med je naravna mešanica več vrst sladkorja, zlasti glukoze in fruktoze ter v manjših količinah saharoze. V njem so v manjši meri prisotne beljakovine, aminokisliline, aromatične snovi in minerali. Z našo raziskovalno nalogo smo se hotele prepričati, če je med, ki ga kupujemo in uživamo, pravi. Naredile smo ponaredek medu, nato pa pri različnih vzorcih ugotavljale, ali gre za pravi med ali za njegov ponaredek.

## **KLJUČNE BESEDE**

med, pravi med, ponaredek medu, jodovica, raztopina škroba

## **ABSTRACT**

Honey has been known and used as a highly appreciated bee product for centuries. Bees make honey from flower nectar or honeydew. Because of its highly valued healing properties, honey has been used for treating different diseases for a long time. Honey is a natural mixture of different types of sugar, especially glucose and fructose and small amounts of sucrose. It also contains small amounts of proteins, amino acids, aromatic substances and minerals. Our research paper focused on testing if the honey we buy and eat in everyday life is real. In the experimental part we prepared a honey substitute, and then we determined if our honey samples were real or fake.

## **KEY WORDS**

honey, real honey, fake honey, iodine solution, starch solution

## **ZAHVALA**

Avtorice raziskovalne naloge se zahvaljujemo gospe Magdi Šlibar in laborantu gospodu Janezu Rihtaršiču za pomoč, ki smo jo potrebovale za našo raziskovalno nalogo.

Zahvaljujemo pa se tudi domačim za vso pomoč, podporo in spodbudo pri raziskovalnem delu.

## 1. UVOD

Med je že stoletja poznan in uporabljen kot zelo cenjen čebelji proizvod, ki ga čebele izdelujejo iz cvetličnega nektarja ali iz rastlinske mane. Njegovi zdravilni vplivi so zelo cenjeni, že dolgo se uporablja za zdravljenje različnih bolezni, za krepitev organizma in kot eliksir za dolgo življenje. Med je naravna mešanica več vrst sladkorja, zlasti glukoze in fruktoze ter v manjših količinah saharoze. V njem so v manjši meri prisotne beljakovine (0,4g/100g medu), aminokisliline, aromatične snovi in minerali (železo, kalcij, fosfor, magnezij, silicij, natrij, kalij). Med vsebuje tudi vitamine (C, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, niacin, pa tudi vitamina A in K), organske kisline, eterična olja ter encime, snovi ki so za prepoznavanje prisotnosti medu najpomembnejše. Prisotnost encimov kot je npr. encim amilaza, loči med od ostalih sladil, kar omogoča sklepanje o pristnosti medu.

Encim amilaza izvira iz nektarja ali peloda, po večini iz čebeljih žlez in omogoča pretvarjanje molekul škroba v oligo in disaharide. V naravnem medu škrob ni prisoten, za to za dokaz pristnosti medu lahko uporabimo značilno dokazano reakcijo škroba z jodovico. V primeru, da je med naraven, encim amilaza razgradi škrob, ki ga torej ne moremo več dokazati. (Ritonja, 2001, Wissiak Grm, 2011)

Za to raziskovalno nalogo smo se odločile, ker smo želele ugotoviti, ali je med, ki ga dobimo za šolsko malico pristen ali ponarejen. V medijih se je poleti leta 2010 pojavilo veliko člankov, ki so opozarjali, da so na Zvezi potrošnikov Slovenije in Kmetijski inšpekciji analizirali nekaj vzorcev medu in ugotovili ponaredke. Zato smo se odločile, da tudi me raziščemo pristnost medu in tako smo tudi oblikovale naslednji hipotezi:

- a) med, ki ga uporabijo v šolski kuhinji za pripravo medenega namaza, je pristen,
- b) vzorci medu, ki jih bomo dobili od poznanih čebelarjev in v trgovini, so pristni.

## 2. TEORETIČNI DEL

### 2.1. MED

#### 2.1.1. KAJ JE MED?

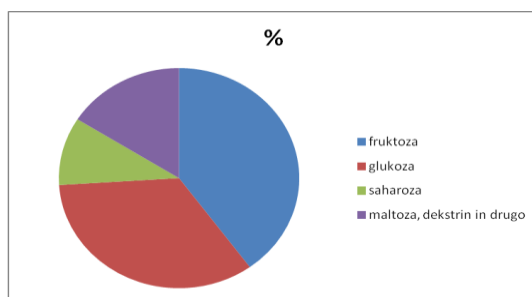
Med je sladka tekočina, naravna mešanica več vrst sladkorjev, zlasti glukoze in fruktoze ter v manjših količinah saharoze. Proizvajajo ga čebele in druge žuželke iz cvetličnega nektarja oz. medicine ali iz mane, izločka nekaterih žuželk, kot so na primer listne uši. Čisti med ne sme vsebovati nobenih dodatkov, kot sta voda ali druga sladila.

Tekoči med se ne pokvari, lahko le kristalizira v trdno stanje. Nazaj v tekočino ga lahko pretvorimo s segrevanjem do 45°C. Vendar pa te vrednosti ne smemo preseči, saj med potem izgubi zdravilne lastnosti.

Zaradi velike koncentracije sladkorja med uničuje bakterije. Naravni med vsebuje od 14 do 18% vlage. Dokler količina ne preseže 18%, se praktično noben organizem v njem ne more razviti v večjem številu. (wikipedija, 2012)

#### 2.1.2. KAJ MED VSEBUJE?

Natančna sestava medu je odvisna od cvetlic, na katerih so cvetni prah nabirale čebele. Med sestavlja 70 pomembnih snovi, ki so potrebne človeškemu organizmu. Vsebuje do 80% sladkorjev, od tega večino visokovrednih in sicer fruktozo ali sadni sladkor (do 40 %) ter glukozo ali grozdni sladkor (do 34%), pa tudi saharozo (do 10%) ter maltozo, dekstrin in drugo (do 8%). (Grajzar)



graf 1: delež posameznih sladkorjev v medu

Glukoza in fruktoza sta enostavna sladkorja (monosaharida), ki sta lahko prebavljiva in prehajata direktno v kri. Navadni sladkor, saharoza, pa je dvojni sladkor (disaharid), in mora biti najprej razgrajen v enostavne sladkorje, preden se vključi v presnovo. To se pravi, da je presnova medu lažja in hitrejša od presnove navadnega sladkorja. Raziskovanja medu iz mane so pokazala, da le-ta vsebuje poleg ostalih sladkorjev še redko vrsto sladkorja, ki se imenuje melecitoza, in je trisaharid, težko topen v vodi, zato zelo hitro kristalizira. Vse vrste medu vsebujejo tudi več ali manj dekstrinov (škrobnih sladkorjev). V svetlih vrstah medu je odstotek dekstrinov majhen (0,5 - 1%), v temnih pa večji. V mani jih je celo preko 10%. Dekstrini dajejo medu lepljivost in gostoto. Sadni sladkor (fruktoza) v medu je bolj sladek kot saharoza, ta pa je spet bolj sladka kot glukoza. Okus in aromo dajo medu eterična olja, ki pa se lahko zaradi napačnega skladiščenja kmalu izgubijo. (čebelarstvo Bedek)

### 2.1.3. ZDRAVILNI UČINKI MEDU

Zdravilni učinek medu so poznali že od nekdaj, le da so včasih mislili, da je premočan in pretežek za želodec (še posebej za otroke in mladino). Priporočali so ga predvsem starejšim, ker učinkovito obnavlja celice.

Sodobna uporaba medu pa je te trditve ovrgla, saj so znani primeri, ko so se dojenčki oz. tisti otroci, ki so bili šibkega razvoja in rasti krepili (pri pomanjkanju) skoraj izključno z medom. (Moje zdravje)

Med lahko uporabimo skoraj pri vseh težavah. Med uničuje bakterije in preprečuje njihovo razmnoževanje, zato do neke mere predstavlja obrambo proti okužbam. Uporablja se kot zdravilo pri pljučnih, želodčnih, črevesnih boleznih, pri boleznih mehurja in ledvic, zaprtju, oslovskem kašlju, senenem nahodu in z njim povezani astmi, pri srbečici in opeklinah, deluje proti vnetju sluznice v ustni in nosni votlini ter proti kašlju.

Umirja in je najboljše naravno uspavalno, priporoča se srčnim bolnikom, ki prebolevalo infarkt, za krepitev po boleznih in kot idealno poživilo za športnike. Že nekoč pa so med uporabljali kot mazilo za rane, zlasti ženske, pa kot sredstvo

za bolj prožno in voljno kožo (v obliki vodnih kopeli in obraznih mask). (Ritonja, 2001)

#### 2.1.4. NASTANEK MEDU

Med pridelajo čebele. Kako med dobimo, je odvisno od vrste medu:

a) manin med se nanaša na izvor medu, ki nastane iz mane. Izločajo jo kljunate žuželke (listne uši, kaparji, medeči škržat), ki se hranijo s floemskimi sokovi dreves. V njihovem prebavnem traktu pride do encimske pretvorbe sladkorjev in beljakovin rastlinskega soka. Telo žuželke vsrka le majhen delež potrebnih snovi, predvsem sladkorjev, preostanek pa se izloči na zadku v obliki sladke kapljice.

Zaradi biokemijske pretvorbe ne moremo več govoriti o floemskem soku, saj ima tekočina drugačno sestavo. Zdaj je to medena rosa ali mana, ki jo v obliki lepljivih kapljic najdemo na listih različnih dreves (jelke, smreke, macesna, hrasta, bora, kostanja, vrbe, bukve, lipe, breze, javorja, jesena,...).

b) cvetlični medovi nastanejo iz cvetličnega nektarja (medičina). Cvetovi rastlin, ki jih oprahujejo žuželke, imajo posebne žleze, imenovane medovniki ali nektarji. Ti izločajo sladko, dišečo tekočino (nektar), s katero privabljajo in nagrajujejo oprahujevalce. Sestava nektarja je odvisna od vrste rastline, na kateri nastane.

Čebele prinesejo nektar ali mano v panj, tam pa nato mlade čebele prinesene kapljice deloma izsušijo, da se izloči odvečna voda. Gostenje medu poteka tako, da čebele večkrat izbljuvajo kapljico medičine, da se suši na zraku in jo nato spet pogoltnejo, obenem pa vanjo dodajajo številne encime, ki spremenijo sladkorno sestavo medičine. Tako predelano medičino, ki ji zdaj pravimo med, čebele shranijo v celicah satja. Tu se potem nadaljuje zorenje medu. Do vrha napolnjene celice satja čebele pokrijejo z voščenimi pokrovc. Pri čebelarjih velja, da je primeren čas za točenje, ko so sati do 2/3 pokriti s takimi pokrovc.

V času glavne paše izleti čebela iz panja od sedem do 17-krat na dan, pri čemer za vsak polet porabi približno pol ure, odvisno od razdalje do paše. Na vsakem od svojih poletov v medenem želodčku prinese 50–60 mg medičine (za izdelavo 1 kg medu je potrebno od 3 do 4 kg medičine). (wikipedija, 2012)



## **2.2. HIDROLIZA ŠKROBA OB PRISOTNOSTI ENCIMA AMILAZE**

Surovi škrob je zrnat in netopen v vodi. Ko ga kuhamo, se zrnca napnejo in počijo, kar omogoča vodi, da prodre med zvite verige in tvori vodikove vezi s številnimi hidroksilnimi skupinami. Škrob se raztopi in pri tem zgosti raztopino. Škrob daje značilno modročrno obarvanje z jodom, zato to reakcijo uporabljamo kot dokaz za škrob ali za jod. Jodove molekule se uvrstijo v spirale škrobovih molekul. Barva nastalega kompleksa je odvisna od dolžine spirale. (Atkins et al., 1995)

Amilaza je encim, ki škrob razgrajuje do enostavnih sladkorjev. Prištevamo jo v skupino hidrolaz. Pri človeku se razgradnja škroba začne v ustih, kjer deluje  $\alpha$ -amilaza. Ta naključno cepi glukozidne vezi (razen zunanjih in tistih blizu razvejitvenih mest). Čebele v panju izločijo nektar ali mano iz mešička, ki je del prebavil. Tam pa ju čebele delavke z encimi, ki so v njihovi slini, zgostijo in spremenijo. Zato pravi med vsebuje tudi encim amilazo, ki nam služi pri analizi medu na pristnost. Sodeluje pri razgradnji velikih škrobnih molekul v sladni sladkor ali maltozo, ki sestoji iz dveh molekul glukoze. Je zelo občutljiva na toploto in pri 60°C večji del encima propade. (Čebelarska zveza Slovenije)

## **3. EKSPERIMENTALNI DEL**

### **3.1. PRIPRAVA PONAREDKA MEDU**

#### 3.1.1. REAGENTI IN POTREBŠČINE

- 25g sladkorja
- 1g citronske kisline
- 15ml vode
- 150ml čaša
- steklena palčka
- merilni valj
- gorilnik
- steklokeramična plošča
- štirinožno stojalo

#### 3.1.2. POTEK DELA

V 150ml čašo smo dali sladkor, citronsko kislino in 15ml vode ter vsebino dobro premešali. Ob stalnem mešanju smo segrevali na plinskem gorilniku 10 do 15 minut. (Wissiak Grm, 2011)

### **3.2. VZORCI MEDU**

- cvetlični med, točeni, Medex Ljubljana (4 vzorci z različno obarvanim pokrovom embalaže)
- Diethon – nadomestek medu za diabetike, Medex Ljubljana



slika 1: vzorci cvetličnega medu in medu za diabetike, Medex

- Planinski med, točeni gozdni med, Zlati panj, Medex Ljubljana, poreklo Slovenija
- Akacijev med, točeni, Zlati panj, Medex Ljubljana, poreklo Slovenija



slika 2: akacijev in planinski med, Medex

- Kostanjev med, neznani čebelar
- Cvetlični med, neznani čebelar
- Smrekov med, neznani čebelar
- Gozdni med, neznani čebelar
- Domači med z orehi, Agata Novak, Šmarje-Sap
- med z orehi 2, neznani čebelar
- Čebelji izdelki, moč narave, čebelarstvo Franci, Sp. Brnik, darilo na državnem tekmovanju iz znanja biologije
- med iz šolske kuhinje, neznano poreklo



slika 3: vzorci medu, ki so ga prinesle učenke



slika 4: vzorci medu s prevretim škrobom

### **3.3 DOKAZ PRISTNOSTI MEDU**

#### **3.3.1. REAGENTI IN POTREBŠČINE**

- več čaš 150ml
- steklene palčke
- epruvete
- stojala za epruvete
- kapalke
- plinski gorilnik
- steklokeramična ploščica
- štirinožno stojalo
- termometer
- čaša za vodno kopel
- 1% raztopina prevretega škroba
- jodovica
- vzorci naravnega medu
- ponaredek medu

#### **3.3.2. POTEK DELA**

V čašo 1 smo dali 50ml vodne raztopine prevretega škroba ter dodali 2 čajni žlički pravega medu. V čašo 2 smo dali 50ml vodne raztopine prevretega škroba ter dodali 2 čajni žlički ponarejenega medu. Pred začetkom segrevanja smo

izvedli dokazno reakcijo z jodovico tako, da smo vzeli 1ml vzorca iz čaše 1 oziroma iz čaše 2 in dodali 5 kapljic jodovice. Vsebinsko v obeh čašah smo dobro premešali in segreli na vodni kopeli tako, da smo vzdrževali temperaturo na 40°C. Po približno 15 minutah smo izvedli dokazno reakcijo z jodovico tako, da smo vzeli 1ml vzorca iz čaše, ga ohladili in dodali 5 kapljic jodovice. Enako smo ponovili nato z vsemi vzorci medu. Po 30 minutah smo vzorce še enkrat pregledali in ugotovili razbarvanje jodovice. (Wissiak Grm, 2011)

### 3.4. REZULTATI

Dobile smo zanimive rezultate, med njimi so bili tudi nepričakovani rezultati, saj so se nam nekateri vzorci razbarvali le delno. Zato smo sklepale, da gre za med, ki so mu mogoče dodali sladkor.

Rezultati so zbrani v tabeli:

VZOREC MEDU	PONAREDEK MEDU	PRAVI MED	DOMNEVNI PONAREDEK MEDU
cvetlični med Medex		X	
Diethon	X		
Planinski med Medex			X
Akacijev med Medex			X
kostanjev med			X
cvetlični med		X	
smrekov med			X
gozdni med	X		
Domači med z orehi		X	
med z orehi 2		X	
Čebelji izdelki, moč narave			X
med iz šolske kuhinje		X	



slika 5: vzorec diabetičnega ponaredka in šolskega medu



slika 6: razbarvani vzorci pravega medu



slika 7: razbarvani vzorci pravega medu



slika 8: vzorci z delnim razbarvanjem



slika 9: nerazbarvana vzorca našega ponaredka medu in kostanjevega medu

## 4. ZAKLJUČEK IN RAZPRAVA

Pri tej raziskovalni nalogi smo izvedele, da je med zelo zdrav za naše telo in da je priporočljivo, da ga uživamo vsak dan. Izvedele smo tudi, da ga lahko pridelamo na različne načine in še veliko zanimivih stvari. Ker pa nikjer ni pisalo o njihovih ponaredkih, smo se odločile, da bomo raziskale ali v trgovinah in pri čebelarjih prodajajo tudi njegove ponaredke in tako rekoč goljufajo. Našle smo nekaj člankov iz slovenskih časopisov iz leta 2010, ki so opozarjali, da v trgovinah prodajajo ponarejen med. Bolj konkretnih podatkov pa nismo dobile. Zato smo naredile poskus in dobile zanimive podatke. Ugotovile smo, da so nekateri vzorci medu pravi. Nekaj vzorcev se je pa razbarvalo le delno, nad razbarvano plastjo je bila še nerazbarvana plast. S temi vzorci medu smo poskus ponovile, a so bili rezultati enaki. Zato smo sklepale, da je verjetno v teh vzorcih poleg pristnega medu dodan še sladkor, na kar so opozarjali v časopisnih člankih.

Zanimiv se nam je zdel tudi vzorec pod imenom Diethon, ki ga proizvajajo v Medexu. Iz podatkov na pokrovčku, da gre za nadomestek medu za diabetike smo sklepale, da je med ponarejen, kar se je izkazalo za pravilno. Nenavaden rezultat se je pokazal še pri gozdnem medu, saj do razbarvanja jodovice ni prišlo. Kaj je vzroka za to pa nismo ugotovile.

Iz dobljenih rezultatov lahko našo hipotezo, da pri šolski malici dobimo pravi med, potrdimo. Za drugo hipotezo, da je med, ki ga kupimo pri čebelarjih ali v trgovini, pravi, pa nismo povsem prepričane. Delno jo lahko potrdimo, saj je bilo nekaj rezultatov jasnih, nekaj pa pač ne.

## 5.LITERATURA

- čebelarstvo Lužar, (2007 – 2012), <<http://www.cebelaarstvo-luzar.si/poucno/>> [on-line 9.2.2012]
- Sestava medu (2012), čebelarstvo Bedek, <[http://www.cebelaarstvo-bedek.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=31&Itemid=88](http://www.cebelaarstvo-bedek.com/index.php?option=com_content&task=view&id=31&Itemid=88)> [on-line 9.2.2012]
- V medu je moč (2010), čebelarstvo Mlakar, <<http://www.cebelaarstvo-mlakar.si/cebelaarstvo/v-medu-je-moc/>> [on-line 9.2.2012]
- Ritonja, A.: Med – hrana in zdravilo, 2001, <<http://www.pomurske-lekarne.si/si/index.cfm?id=1663>> [on-line 9.2.2012]
- Borza medu, <<http://www.slovenskimed.si/Si/>> [on-line 9.2.2012]
- Grajzar, F.: Kaj je še kaj boljšega kot med, ko v telesu pojavi se nered?, <<http://freeweb.siol.net/fgrajzar/med%20g.htm>> [on-line 9.2.2012]
- Med in medovi izdelki, Moje zdravje, <<http://www.moje-zdravje.com/slo/ZdravjeIzNarave/Med/>> [on-line 9.2.2012]
- wikipedija (2012), <<http://sl.wikipedia.org/wiki/Med>> [on-line 9.2.2012]
- Med, Čebelarska zveza Slovenije, <[http://www.czs.si/cebele\\_pridelki\\_med.php](http://www.czs.si/cebele_pridelki_med.php)> [on-line 9.2.2012]
- Atkins, P.W. et al.: Kemija, zakonitosti in uporaba, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 1995
- Ferik Savec, V., Wissiak Grm, K.S., Mesec, V.: Kemija za vsak dan – zbirka poskusov, Univerza v Ljubljani, NTF KII, Ljubljana 2011