



Metodické listy OPVK

Dietní specifika u osob s obezitou, diabetem a dalšími onemocněními rozšířenými v populaci



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



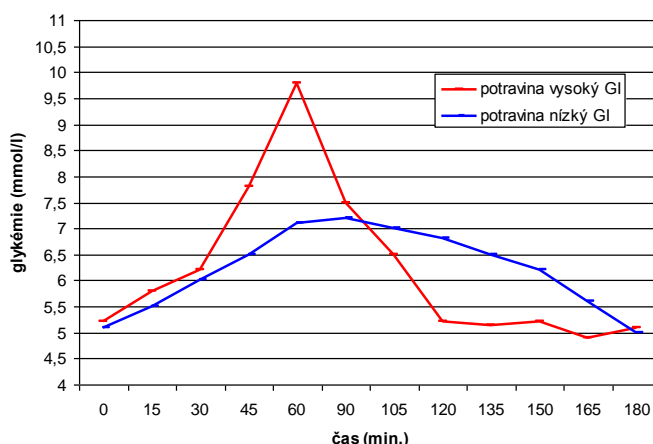
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



GLYKEMICKÝ INDEX POTRAVIN

Potraviny a jejich vhodnost konzumace při dietě na základě glykemického indexu určí rychlost přeměny potravin na glukózu v lidském organismu. Popisuje vzestup množství glukózy v krvi po podání potravin obsahující sacharidy. Jedná se tedy v podstatě o schopnost potravin zvýšit hladinu glukózy v krvi. Tento index nabývá hodnot 0–100. Horní hraniční hodnotou 100 je stanovena glukóza. Může však dosahovat i hodnota nad 100, např. u piva. V definici WHO je glykemický index dán plochou pod křivkou postprandiální glykémie po podání testované potravin s 50 g sacharidů (f) a vyjadřuje se jako % odezvy na stejné množství sacharidů požitých stejnou osobou standardní potraviny (b – bílý chléb, či glukóza), tj. $GI = 100 \times (f/b)$.



Glykémie po požití potravin s vysokým GI a nízkým GI

Stanovení nelze kvantifikovat z množství sacharidů a druhu sacharidů v potravě. Musí být stanoveno experimentálně. Testování se provádí po 10 hodinovém lačnění. Následně se odebere glykémie na lačno a podá testovaná potravina. Následně od počátku konzumace potravin se v 15 minutových intervalech v 1. hodině a následně ve 30 minutových intervalech stanovuje glykémie. Stanovení se provádí po dobu 3 hodin. Cut of pro výpočet GI je 120. minuta. Získané hodnoty se porovnají s referenční potravinou. Příklad je uveden na následujícím obrázku.

Praktické cvičení - pokus kategorie a - vyžadující běžné vybavení

Za pomoci internetových zdrojů, stanovte energetickou vydatnost jídelníčku člověka o hmotnosti 80 kg, který předchozí den zkonsumoval následující stravu:

- **Snídaně:** 220 ml kávy s mlékem bez cukru, 55 g housky s pomazánkovým máslem a salámem
- **Dopolední svačina:** 250 ml jablečný džus a 200 g pomeranče
- **Oběd:** hovězí vývar s masem a nudlemi (330 ml), 250 g svíčková na smetaně s masem a 4 houskové knedlíky, 500 ml 11° piva
- **Odpolední svačina:** 150 g jablko 'Golden Delicious'
- **Večeře:** 150 g smažený kuřecí řízek, 200 g vařených brambor, 500 ml nealkoholického piva
- **Druhá večeře:** 140 g hruška

Jaký je energetický příjem v kJ tohoto člověka za tento den? **Cca 9 400 kJ**

Může se takto stravovat má-li doporučenou dietu pro udržení hmotnosti a v tento den měl chůzi v mírně zvlněném terénu o rychlosti cca 5 km/h a 30 minut posilování doma? Aktivita 0,3 kJ/kg/min. (chůze), 0,35 kJ/kg/min. (posilování doma). **Po odečtení aktivity chůze 1440 a posilování doma 840 kJ je denní příjem 7 120 kJ a to pro udržení hmotnosti při dietě o příjmu cca 7 000 kJ postačuje.**

Jaký procentuální podíl ve stravě tohoto člověka tvoří z energetického hlediska přijaté ovoce? **8,6 %**

Jaké je množství sacharidů přijatých z ovoce? Kolik je to % z jeho denní přijatelné dávky sacharidů dle jeho diety? **44,5 g; 19,8 %**

Praktické cvičení - pokus kategorie b - vyžadující určité laboratorní vybavení

Stanovení obsahu jednotlivých cukrů v ovoci

Princip: Cukry z ovoce jsou extrahovány do ethanolu. Ethanolický extrakt je filtrován na molekulovém síť centrifugací. Vzniklý filtrát je koncentrován ve vakuovém koncentrátoru a vzorky

jsou derivatizovány na trimethylsilyl deriváty cukrů. Vzniklé deriváty jsou stanovovány metodou plynové chromatografie.

Pomůcky: Váhy, homogenizátor, termostat, centrifuga, pipety, koncentrátor, plynový chromatograf

Chemikálie: Standardy glukóza, fruktóza, sacharóza, ethanol, interní standard – fenyl β -glucopyranosid, N,O-bis(trimethylsilyl)trifluoroacetamide (BSTFA), pyridin, hydroxylaminhydrochlorid. Vzorky odrůd jablek, třešní (apod.)

Pracovní postup: 50 g vzorku čerstvého ovoce je homogenizováno s 250 ml ethanolu.

Homogenizované vzorky jsou následně kvantitativně převedeny do Erlenmeyerovy baňky a následuje extrakce cukrů po dobu 1 hodiny při 80°C.

Po zchlazení vzorků probíhá centrifugace a supernatant je dále purifikován centrifugačními filtry Amicon Ultra 30K. Centrifugace po dobu 10 minut na 14000 g.

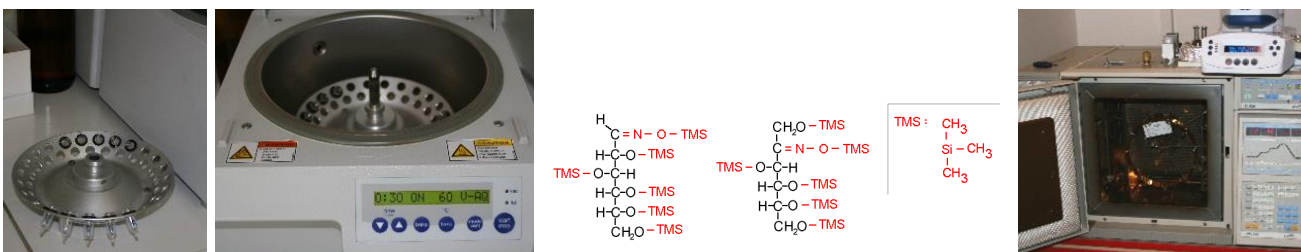


1. Příprava k homogenizaci vzorků ovoce 2. Vlastní homogenizace 3. Termostat se vzorky 4. Filtry Amicon 5. Vzorky po centrifugaci (vlevo), vzorky před centrifugací (vpravo)

Interní standard a vzorky filtrátů jsou napipetovány do autosamplerových vialek plynového chromatografu a jsou zakoncentrovány (odpaření rozpouštědla) do sucha v koncentrátoru.

Odparek je derivatizován nejprve hydroxylamine hydrochloridem v termobloku při 75 °C po dobu 3 minut a následně s BSTFA. Vznikají trimethylsilyl-oxim deriváty cukrů.

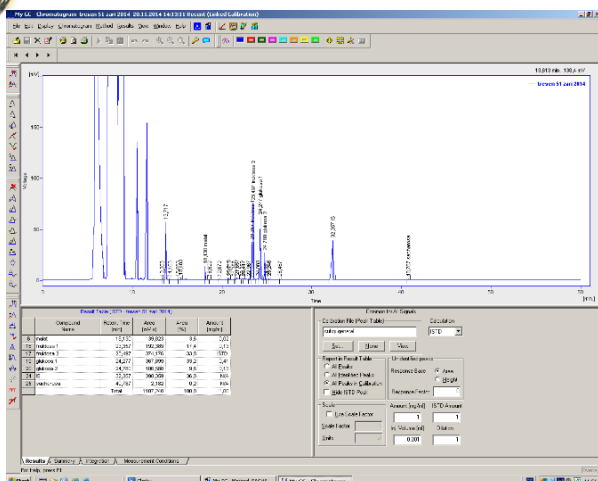
Takto zderivatizované vzorky jsou analyzovány metodou plynové chromatografie s detekce plameno-ionizačním detektorem. Teplota injektoru 280°C, detektoru 330°C, kolonový termostat je programován vzestupem na 280°C. Tlak 175 kPa.



1.-2. Vzorky ve vialkách Koncentrátor se vzorky 3. Vzniklé deriváty glukózy a fruktózy 4. Plynový chromatograf (vpravo nahoře vzorky v autosampleru)

Chromatografický záznam s retenčními časy je na následujícím obrázku.

Odrůda	Obsah fruktózy g/100 g ovoce	Obsah glukózy g/100 g ovoce	Obsah sacharózy g/100 g ovoce
Šampion			
Idared			
Melrose			
Golden Delicious			
Opal			
Jonagold			
Burlat			
Kaštánka			
Koburská			
Lyonská raná			
Aranka			



1. Chromatogram analýzy cukrů v ovoci 2. Příklad tabulky pro stanovení cukrů v odrůdách jableň a třešně

Obsah cukrů v ovoci se přepočte z kalibrační křivky.

Stanovte glykemický index nové odrůdy ovoce, či ovoce zakoupeného v obchodě.

Pokus kategorie c - realizováno po dohodě pouze na specializovaných pracovištích

Princip: zdravému dobrovolníku je podáno testované ovoce a monitorovány jsou jeho hodnoty glukózy v krvi.

Pomůcky: váhy, glukometr a vybavení pro odběr kapilární krve

Pracovní postup: Dle výše popsaného postupu se stanoví v časových intervalech glykémie po podání testovaného ovoce.

čas (min.)	Glykémie referenční potravina (glukóza, chléb)	Glykémie testované ovoce
0		
15		
30		
45		
60		
90		
120		
150		
180		

Vypočtete plochu pod vzniklou křivkou 0–120 minut (matematicky, MS Excel, či aplikace Grapher, apod.) a stanovte GI testovaného ovoce.

Praktické cvičení - pokus kategorie c - možno realizovat po dohodě pouze na specializovaných pracovištích

Stanovení glykemického profilu glukometrem

Princip: Stanovení glukózy v kapilární krvi na lačno a po jídle se používá pro monitoring kompenzace onemocnění diabetes mellitus. Nejběžněji používanou metodou je metoda stanovení z kapilární krve. Výsledky se porovnávají s referenčním rozmezím, tj. 3,9–5,6 mmol/l, 1 hodinu po jídle jsou referenční hodnoty do 7,2 mmol/l, u diabetu uspokojivě kompenzovaného diabetu do 9 mmol/l.

Pomůcky: pomůcky pro odběr kapilární krve, glukometr



Glukometr Odběrová lanceta pro získání kapilární krve

Pracovní postup: Stanovují se glykémie před a po jídle. Hodnoty se porovnávají s referenčním rozmezím.

Stanovení se řídí doporučením ČSKB – Českou společností pro klinickou biochemii: http://www.cskb.cz/res/file/doporuzeni/2014/DM_doporuzeni_rev-2014.pdf

Výsledek: Stanovená glykémie se porovná s referenčním rozmezím.

Kontrolní otázky:

1. Jak se stanoví obsah jednotlivých sacharidů v ovoci?
2. Co je to glykemický index a jak se stanoví?
3. Jaké jsou typy redukčních diet?
4. Co je to diabetes mellitus?
5. Co je to glykémie a v jakých jednotkách se udává?