Masarykova univerzita

Pedagogická fakulta

PROJEKT DISERTAČNÍ PRÁCE

|  |  |
| --- | --- |
| Autor projektu, UČO | Natálie Lajdorfová, 432987 |
| Studijní program, obor | Speciální pedagogika |
| Datum předložení projektu | 25. 12. 2014 |
| Téma práce česky | Stanovení vitamínu C v ovoci |
| Klíčová slova česky | jodometrie, kyselina L-askorbová, stanovení, vitamín C |
| Téma práce anglicky | Determine Vitamin C in fruit |
| Klíčová slova anglicky | acid L-ascorbic, determine, iodometry, vitamin C |
| Vedoucí práce |  |
| Katedra | Katedra chemie |

**Obsah**

[1. Vymezení řešené problematiky a základních pojmů 3](#_Toc405060394)

[2. Shrnutí dosavadního stavu řešení či poznání 3](#_Toc405060395)

[3. Cíl práce 5](#_Toc405060396)

[4. Pracovní postup 5](#_Toc405060397)

[5. Organizační, materiální a finanční zabezpečení práce 6](#_Toc405060398)

[6. Předpokládané využití výsledků 7](#_Toc405060399)

[7. Seznam použité literatury 7](#_Toc405060400)

# Vymezení řešené problematiky a základních pojmů

Ve své práci v  teoretické části budu popisovat vitamín C, jeho zdroje, historii, doporučenou denní dávku, projevy nadbytku a nedostatku, jeho vliv na fyzickou a psychickou stránku člověka. Také se budu zabývat ztrátami vitamínu C při zpracování jídla. Vitamín C je také důležitou látkou u zvířat, proto poukážu i na toto téma. Vitamín C neboli kyselina L-askorobová je ve vodě rozpustná látka a vitamín, který je důležitý pro život a tělesné zdraví. Snadno reaguje se vzdušným kyslíkem na fyziologicky aktivní dehydroaskorbovou kyselinu, kdy v této přeměně spočívá její biologický účinek. Má významný vliv na antioxidační obranu buněk. Kyselinu L-askorbovou můžeme najít pod obchodním názvem Celaskon. Vitamín C plní mnoho důležitých funkcí. Je také velmi citlivý na teplo a oxidaci. Vitamín C je velmi důležitý pro metabolismus aminokyselin a tkáňové dýchání, dále podporuje růst, zdravý vývoj zubů, chrupavek a kostí, vstřebávání železa a také stimuluje tvorbu bílých krvinek. (Fantò, 1992) Zajímavé jsou detoxikační účinky kyseliny L-askorbové. Arsenové sloučeniny, olovo, některé toxiny a viry nejsou pro organismus toxické, pokud je tělu zároveň dodáváno velké množství vitamínu C. (Šormová, 1952) Jakákoliv forma prevence proti toxicitě jídel nebo zamoření ovzduší se neobejde bez vydatné denní dávky vitamínu C. (Fantò, 1992)

# Shrnutí dosavadního stavu řešení či poznání

Kyselina L-askorbová se v přírodě vyskytuje v rostlinné i živočišné říši a to v každé živé buňce. Výzkumy dokázaly, že nejvíce kyseliny L-askorbové má ovoce jako černý rybíz, citróny, kiwi, jahody, pomeranče a grepy. Vitamín C bychom našli i v různých druzích zeleniny jako např.: v paprice, zelí, brokolici nebo v kapustě.

V živočišných orgánech nalezneme nejvíce vitamínu C v mozku, pankreasu, slezině, ledvinách, plicích a srdci. Vitamín C se v organismu vyskytuje jako kyselina L-askorbová, dále jako její oxidační forma kyselina dehydroaskorbová a ve vázané formě jako askorbigen. Všechny tři formy mají fyziologický účinek. (Šormová, 1952)

Zvířata si tuto imunitní látku vytváří sama, proto se nikdy nemohou nachladit.  
Když se například v zimě liška brodí sněhem a loví, tak její metabolismus produkuje taková nesmírná množství vitamínu C z glukózy, kolik je potřeba, aby neprochladla. Kyselina askorbová katalyzuje u nižších a vyšších zvířat všechny dynamické životní procesy. Umožňuje tak život a pohyb. (Oberbeil, 1997)

Kyselina L-askorbová má u člověka široké využití a působí v mnoha směrech. Jedna věc je ovšem bezpečně dokázaná a to, že vitamín C má schopnost zvyšovat imunitu člověka. Současné studie prokázaly, že tento účinek kyseliny L-askorbové spočívá především v jeho ochranné funkci navazující na jeho antioxidační účinky. Proti infekcím se naše tělo brání protilátkami, které náš organismus dokáže vyprodukovat. Právě tehdy má rozhodující roli kyselina L-askorbová. Bílé krvinky, které jsou naší ochranou proti nemocen, jsou pomocí vitamínu C aktivovány, proto musí mít tělo k dispozici jeho bohatou zásobu. (Fantò, 1992) Vitamín C má další důležité úlohy. V imunitním systému je totiž největším nepřítelem všech původců chorob a to virů, parazitů, mikrobů a hlavně volných radikálů. Dále vitamín C tvoří s vápníkem komplexy tzv. cheláty, a tak pomáhá vápníku dostat se rychleji do buňky, kdy pak vápník tvoří ochranu pro zuby a čelisti. Vysoké dávky kyseliny askorbové potom odstraňují okamžitě krvácení dásní a usmrcují bakterie. (Oberbeil, 1997)

Kyseliny L-askorbová pomáhá při syntéze karnitinu z aminokyseliny lysinu, což má význam pro lidi trpící nadváhou nebo obezitou. Karnitin totiž neustále přepravuje molekuly tuku z krve k jejich oxidaci, tedy ke spálení a získávání energie uvnitř buňky. Kyselina askorbová se podílí na štíhlosti, protože umožňuje produkci stresových hormonů spalujících tuky. Zajímavostí je, že zvířata ve volné přírodě si po celý život udržují svou tělesnou hmotnost stabilní. (Oberbeil, 1997)

Při mírném nedostatku vitamínu C může nastat celková únava, zpomalený růst, žaludeční problémy, zvýšená kazivost zubů, velmi nízká odolnost vůči infekcím, krvácení do kloubů nebo jejich deformace. Úplný nedostatek má za následek vznik kurdějí, které se projevují anémií, vysokou krvácivostí, otokem kloubů a dásní, ztrátou zubů, lámavostí kostí, častými infekcemi, ochabnutím svalstva a žaludečními vředy. (Fantò, 1992) Projevy nadbytku vitamínu C nejsou známé, pouze při dlouhodobém užívání vysokých dávek může po jejich vysazení paradoxně dojít k hypovitaminóze, tedy nedostatku vitamínu C. (Fantò,1992) Podání vysoké dávky vede nanejvýš k podráždění [žaludku](http://cs.wikipedia.org/wiki/Žaludek) a zažívacího traktu. Tělo si totiž nevytváří zásoby vitamínu C a jeho přebytek se vyloučí [ledvinami](http://cs.wikipedia.org/wiki/Ledvina). (Oberbeil, 1997)

Doporučená denní dávka vitamínu C není ve všech zdrojích uváděna stejné, nicméně pohybuje se kolem 80 - 100 mg. V České republice je DDD stanovena vyhláškou na 80 mg a nejvyšší přípustné množství v denní dávce je stanoveno na 2000 mg. (Oberbeil, 1997) Vitamín C je nejcitlivější ze všech vitamínů, kdy k největším ztrátám vitamínu dochází při působení vzdušného kyslíku, světla, tepla, při sušení, mražení, skladování a při styku s kovy. Snížení obsahu kyseliny L-askorbové způsobuje i přítomnost enzymů v potravinách. Není dobré nechávat potraviny stát na světle a teple. Vitamín C se snadno oxiduje, a pak jeho obsah rychle klesá. (Odstrčil a Odstrčilová, 2006) Množství vitamínu C se snižuje jak při umělém, tak při přirozeném světle. Dokonce i syntetický vitamín C vyrobený v laboratoři musí být uchován v tmavých lahvičkách, aby nedošlo k jeho úbytku. (Fantò, 1992)

Problém nastává při zpracování jídla, kdy se vitamíny vytrácí. Při dlouhodobém skladování se obsah kyseliny L-askorbové snižuje ve všech potravinách. Skladováním ovoce a zeleniny může dojít ke snížení obsahu vitamínu C přibližně o 20 až 50 %. Samozřejmě záleží na délce a podmínkách skladování. Při sušení jsou ztráty okolo 40 %, při mražení mohou ztráty dosáhnout až 60 %. K největší ztrátě vitamínu C dochází při tepelné úpravě a to až o 70 %. Pokud bychom jídlo ohřáli po druhé, ztráta vitamínu se zvýší. K nejmenším ztrátám dochází při zpracování potravy v páře a to jen k 5 až 8 %. Nejlepší způsob je tedy zeleninu a ovoce konzumovat čerstvé a syrové, dokud mají nejvíce vitamínů. (Šormová, 1952)

# Cíl práce

Cílem mé práce je seznámit se s dosavadními poznatky o vitamínu C a jeho působení na vše živé. Hlavní část mé práce představuje praktická část a to je stanovení vitamínu C neboli kyseliny L-askorbové v ovoci. Ke stanovení si volím 6 druhů ovoce. Objeví se zde především ovoce, které je známé pro svůj velký obsah kyseliny L-askorbové. Ale stanovím i ovoce, které by mělo obsahovat vitamínu C méně. Všechny výsledky potom porovnám a graficky znázorním. Ke stanovení si volím černý rybíz, citrón, kiwi, pomeranč, broskev a jablko. Měření kyseliny L-askorbové v každém druhu ovoce provedu několikrát a použiji k tomu jodometrii, tedy metodu z analytické chemie. Vitamín C budu stanovovat titrací.

# Pracovní postup

V praktické části mé práce stanovím vitamín C v 6 druzích ovoce a to v broskvi, citrónu, jablku, kiwi, černém rybízu a v pomeranči. Množství vitamínu C budu poté porovnávat mezi vybranými druhy ovoce. Každé ovoce stanovím čtyřikrát a při každém stanovení určím tři spotřeby, které potom zprůměruji. Stanovení a přípravu potřebných roztoků budu provádět v laboratořích Masarykovy univerzity na přírodovědecké fakultě. Ke stanovení kyseliny L-askorbové využiji jodometrii, což je metoda odměrné analýzy. Jodometrie patří mezi klasické kvantitativní analytické metody a řadíme ji mezi redox-titrace. Využívají se při ní reakce stanovované složky s odměrným roztokem jódu. Obsah vitamínu C se stanovuje přímou jodometrickou titrací. Začnu tím, že si připravím základní látku KBrO3, kterou využiji pro standardizaci odměrného roztoku thiosíranu sodného. Následně si nachystám odměrný roztok Na2S2O3 o přibližné koncentraci 0,1 M, který později budu potřebovat ke standardizaci odměrného roztoku I2 a stanovím jeho titr. Potom stanovím přesnou koncentraci odměrného roztoku Na2S2O3 pomocí základní látky KBrO3. Pro jeho stabilizaci přidám Na2CO3, protože roztok Na2S2O3 se při okyselení rozkládá. Jako indikátor použiji škrobový maz. Nakonec si připravím odměrný roztok I2 o přibližné koncentraci a titr potom stanovím na odměrný roztok Na2S2O3, jehož přesnou koncentraci už znám. Obvyklá koncentrace roztoku I2 je 0,05 M. Tato koncentrace je nevyhovující, protože by vycházely velmi malé spotřeby. Proto použiji koncentraci 0,001 podle návodu na stanovení kyseliny askorbové a původní roztok jódu zředím. Jako indikátor reakce využiji škrobový maz. Když už budu mít všechny roztoky hotové a stanovené, tak přejdu na stanovení Vitamínu C. Kyselina askorbová je poměrně silným redukčním činidlem, proto ji můžu v kyselém prostředí titrovat přímo roztokem jódu. Kyseliny askorbová přitom přechází na kyseliny dehydroaskorbovou. Indikátorem reakce je opět škrobový maz. Nakonec využiji vzorec na vypočítání množství vitamínu C a výsledky zapíši do tabulky. (Jančářová, 2012)

# Organizační, materiální a finanční zabezpečení práce

Se zpracováváním dizertační práce začnu od ledna 2015. Nejprve vyhledám vhodné informační zdroje a začnu zpracovávat teoretickou část. Teoretickou část budu vypracovávat během ledna a únoru. Během té doby bych měla sehnat vhodnou literaturu a mít zpracovanou teoretickou část. Případné drobné úpravy mohou probíhat během dalších měsíců, které budou zaměřeny na praktickou část. Od března do srpna bude probíhat stanovení vitamínu C v ovoci. Stanovení budu provádět v laboratořích Masarykovy univerzity na přírodovědecké fakultě. Každý druh ovoce budu stanovovat čtyřikrát, tím pádem budu mít na jeden druh ovoce měsíc. Každý týden provedu jedno měření. Nejprve bude zapotřebí připravit potřebné roztoky, proto budu jednou za 2 měsíce v laboratořích déle, abych si je mohla připravit. V následující tabulce mám stanovení ovoce podle měsíce.

Tabulka č. 1

|  |  |
| --- | --- |
| **měsíc** | **ovoce** |
| březen | jablko |
| duben | citrón |
| květen | pomeranč |
| červen | kiwi |
| červenec | černý rybíz |
| srpen | broskev |

Z finanční stránky si budu hradit pouze použité ovoce, protože látky na přípravu roztoků potřebné k provedení stanovení mi poskytne Masarykova univerzita.

# Předpokládané využití výsledků

Výsledky své práce bych mohla zpracovat a shrnout do článku, který by se dal použít v časopise nebo na internetu. Dále by se z mé práce daly po určité úpravě udělat brožurky pro veřejnost. Takže bych teoretickou část a výsledky zpracovala do takové podoby, aby k nim měl přístup kdokoliv. Lidé by se pak mohli informovat o působení vitamínu C, který má pozitivní účinky v mnoha směrech a každý o nich ani neví. Dále by se dočetly, jak se vitamín vytrácí a jaké jsou jeho zdroje. Samozřejmě by tam lidé našli prověřené výsledky z laboratoře a porovnání mezi několika druhy ovoce.

# Seznam použité literatury

1. FANTÒ, Antonella. *Vitamíny a prevence*. České Budějovice: DONA, 1992. ISBN 80-85463-18-0.
2. JANČÁŘOVÁ, Irena a Luděk JANČÁŘ. *Anorganická a analytická chemie: Laboratorní cvičení*. Brno: Mendelova univerzita, 2012. ISBN 978-80-7375-640-6.
3. OBERBEIL, Klaus. *Fit s vitaminy*. Praha: Knižní klub, 1997. ISBN 80-7176-481-7.
4. ODSTRČIL, Jaroslav a Milada ODSTRČILOVÁ. *Chemie potravin*. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2006. ISBN 80-7013-435-6.
5. ŠORMOVÁ, Zora. *Vitamíny*. Praha: Přírodovědecké vydavatelství, 1952.