

Mendelova univerzita v Brně

Zahradnická fakulta v Lednici

Význam ovoce a zeleniny ve výživě člověka

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce

doc. Ing. Josef Balík, Ph.D.

Vypracovala

Jitka Deutscharová

**Lednice
červen 2012**

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Význam ovoce a zeleniny ve výživě člověka“ vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v přiloženém soupisu literatury.

Souhlasím, aby práce byla uložena v knihovně Zahradnické fakulty Mendelovy univerzity v Brně a zpřístupněna ke studijním účelům.

V Lednici, dne

.....
Jitka Deutscharová

PODĚKOVÁNÍ

Chtěla bych poděkovat všem, kteří mi cennými radami a připomínkami pomáhali při vypracování bakalářské práce, nejvíce vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Josefu Balíkovi Ph.D.

.....
Jitka Deutscharová

Obsah

1 Úvod.....	7
2 Cíl práce	8
3 Současný stav řešené problematiky	9
3.1 Čerstvé ovoce	9
3.2 Čerstvá zelenina	10
3.3 Látkové složení ovoce a zeleniny z nutričního hlediska.....	11
3.3.1 Majoritní složky	11
3.3.2 Minerální látky.....	14
3.3.3 Vitaminy	19
3.4 Chemoprotektivní složky ovoce a zeleniny	23
3.4.1 Vitaminy	24
3.4.2 Minerální látky.....	24
3.4.3 Potravinová vláknina	24
3.4.4 Alkohol	25
3.4.5 Kyseliny	25
3.4.6 Bílkoviny	25
3.4.7 Ostatní bioaktivní látky.....	26
3.5 Složky antinutriční povahy	28
3.5.1 Rizikové přírodní látky	28
3.5.2 Cizorodé látky z prostředí.....	30
3.5.3 Mikrobiální kontaminace a škodlivé zplodiny mikrobu	31
3.6 Přehled tržních požadavků na vybrané druhy ovoce.....	32
3.6.1 Jablka	33
3.6.2 Banány	37
3.6.3 Stolní hrozny.....	39
3.7 Přehled tržních požadavků na vybrané druhy zeleniny.....	42
3.7.1 Rajčata	42
3.7.2 Okurka salátová	45
3.7.3 Zelí hlávkové	46
4 Vlastní komentář k řešené problematice.....	48
4.1 Pojmy a termíny	48
4.2 Vlastní průzkum	51
5 Závěr	58
6 Souhrn a Resume	Chyba! Záložka není definována.
7 Seznam literatury	60
8 Přílohy.....	66

Seznam tabulek

- Tabulka 1:** *Spotřeba ovoce* v ČR v hodnotě čerstvého (kg/osoba/rok)*
- Tabulka 2:** *Spotřeba zeleniny v ČR v hodnotě čerstvé (kg/osoba/rok)*
- Tabulka 3:** *Obsah monosacharidů a dalších cukrů v čerstvém ovoci a zelenině*
- Tabulka 4:** *Množství rozpustné a nerozpustné vlákniny ve vybraných potravinách*
- Tabulka 5:** *Přípustné množství mikroorganismů v upravené chlazené čerstvé balené zelenině nebo ovoci*
- Tabulka 6:** *Dovoz a vývoz jablek do ČR a z ČR v tunách*
- Tabulka 7:** *Rozdíly pro jablka tříděná podle hmotnosti*
- Tabulka 8:** *Spotřeba banánů v ČR v hodnotě čerstvého v kg/os./rok*
- Tabulka 9:** *Dovoz banánů do ČR v tunách*
- Tabulka 10:** *Zapsané odrůdy stolních hroznů v České republice k 1. červenci 2011 do Státní odrůdové knihy*
- Tabulka 11:** *Dovoz a vývoz rajčat do ČR a z ČR v tunách*
- Tabulka 12:** *Dovoz a vývoz okurky salátové do ČR a z ČR v tunách*
- Tabulka 13:** *Dovoz a vývoz hlávkového zelí bílého, červeného do ČR a z ČR v tunách*
- Tabulka 14:** *Četnost výskytu jednotlivých odrůd jablek ve vybraných prodejnách k 15. 4. 2012*
- Tabulka 15:** *Sortiment odrůd jablek a jejich cena ve vybraných prodejnách k 15. 4. 2012*
- Tabulka 16:** *Četnost výskytu jednotlivých druhů rajčat ve vybraných prodejnách k 15. 4. 2012*
- Tabulka 17:** *Sortiment druhů rajčat a jejich cena ve vybraných prodejnách k 15. 4. 2012*
- Tabulka A1:** *Porovnání doporučené denní dávky s obsahem látek v jablkách, banánech a stolních hroznech*
- Tabulka A2:** *Porovnání doporučené denní dávky s obsahem látek v rajčatech, okurkách salátových a hlávkovém zelí*
- Tabulka A3:** *Maximální povolené limity dusičnanů v potravinách*
- Tabulka A4:** *Pesticidy a jejich maximální limity reziduí v mg.kg⁻¹*
- Tabulka A5:** *Bakteriální původci onemocnění z potravin*
- Tabulka A6:** *Odrůdy jabloní povolené k výsadbě v ČR v roce 2011*
- Tabulka A7:** *Produkce jablek v ČR v tunách*
- Tabulka A8:** *Země s největším objemem dovozu jablek do ČR v tunách*
- Tabulka A9:** *Hlavní směry vývozu jablek z ČR v tunách*
- Tabulka A10:** *Zastoupení odrůd jabloní v produkčních sadech v ČR v roce 2011*
- Tabulka A11:** *Seznam alergenních složek*
- Tabulka A12:** *Celková sklizeň rajčat, okurek salátových a hlávkového zelí v ČR v tunách*
- Tabulka A13:** *Vývoj roční spotřeby rajčat, okurek salátových a hlávkového zelí v hodnotě čerstvé (včetně výrobků) na jednoho obyvatele v ČR v kg*

Seznam obrázků

- Obrázek A:** *Cenové rozpětí odrůd jablek k 15. 4. 2012 v prodejnách vybraných obchodních řetězců*
- Obrázek B:** *Cenové rozpětí druhů rajčat k 15. 4. 2012 v prodejnách vybraných obchodních řetězců*
- Obrázek 1:** *Spotřeba ovoce a zeleniny v ČR v hodnotě čerstvé (na obyvatele za rok)*

1 Úvod

Ovoce a zelenina jsou od prvopočátku neodmyslitelnou součástí výživy člověka. V současnosti se zvláště oceňuje jejich velký dietetický a zdravotní význam. Doporučená spotřeba zeleniny se pohybuje kolem sto deseti kilogramů na rok a osobu a doporučená spotřeba ovoce je o něco nižší asi devadesát kilogramů na rok a osobu. Ovoce a zelenina jsou důležitým zdrojem vitamínů, minerálních látek, vlákniny a různých specifických účinných látek, které přispívají k správnému vývoji organismu. (ŠROT, 1998; Http 1)

Konzumace ovoce zvyšuje odolnost organismu proti nemocem a únavě, podporuje normální vývoj sliznic, kůže a sítnice. Podporuje také správnou funkci nervů, srdce, ledvin a nadledvinek, zlepšuje činnost střev, atd. Zelenina podporuje vylučování žaludečních šťáv, zvyšuje chuť k jídlu, reguluje látkovou přeměnu a urychluje průchod tráveniny zažívacím traktem. Výrazně zlepšuje peristaltiku střev, snižuje vstřebávání škodlivin sliznicí střev a upravuje střevní mikroflóru. Pravidelná konzumace ovoce a zeleniny chrání tedy lidský organismus před různými poruchami a chorobami. (OBERBEIL, LENTZOVÁ, 2001)

2 Cíl práce

Cílem bakalářské práce je pojednat o látkovém složení ovoce a zeleniny z nutričního hlediska, zabývat se chemoprotektivním významem a rizikovými složkami ovoce a zeleniny a zpracovat přehled o právních požadavcích na jablka, banány, stolní hrozny, rajčata, okurky salátové a hlávkové zelí.

3 Současný stav řešené problematiky

3.1 Čerstvé ovoce

Pod pojmem ovoce rozumíme požitelné plody nebo semena různých kulturních i planě rostoucích stromů a keřů s nadzemní dřevitou částí. Společným znakem, který má ovoce, je poměrně vysoká kyselost. Hodnota pH bývá zpravidla nižší jak 4,3. Dalším společným znakem je přiměřený obsah cukrů. (PRUGAR et al., 2008)

Ovoce je nejzdravější rychlé občerstvení, zlepšuje naši kondici, optimálně působí na metabolismus a je prvotřídním zdrojem energie. Málokterá jiná přírodní potravin je tak bohatá na vitaminy, minerální látky a další prospěšné látky pro lidský organismus. Z vitaminů obsahuje ovoce zejména vitamin C a dále vitaminy skupiny B, vitamin E a vitamin A, který je obsažen v ovoci ve formě provitaminu – karotenu. Světová zdravotnická organizace (WHO) stanovila doporučené minimální množství pro ovoce na 400 g na osobu a den. Podle Tabulky 1 a Obrázku 1 v příloze se v České republice za rok 2010 spotřebovalo 84 kg ovoce na osobu. (ŠROT, 1998; Http 3, Http 11)

Tabulka 1: Spotřeba ovoce* v ČR v hodnotě čerstvého (kg/osoba/rok) (BUCHTOVÁ, 2011; Http 3)

ROK	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
SPOTŘEBA	70,1	73,5	76,2	83,8	80,5	88,1	85,4	89,1	90,4	84

Poznámka: *přepočítáno z všech výrobků z ovoce na hodnotu ovoce čerstvého

Podle využitelnosti plodů bývá ovoce rozdělováno do dvou základních skupin, a to do skupiny stolního a průmyslového ovoce. Za stolní ovoce se považují takové druhy a kultivary, které jsou svou chutí a vzhledem vhodné ke konzumaci v čerstvém stavu. K průmyslovému ovoci se řadí druhy a kultivary vhodné ke zpracování na vína, sirupy, mošty, kompoty, atd. Členění těchto dvou skupin nebývá vždy jednoznačné, protože většina průmyslového ovoce bývá využívána též v čerstvém stavu a naopak ovoce stolní slouží jako surovina pro zpracovatelský průmysl. Ovoce se dělí do šesti základních skupin: jádrové ovoce, peckové ovoce, drobné ovoce, jahody, stolní hrozny, ovoce skořápkaté a ovoce tropického a subtropického pásma. (PEVNÁ, 1989; PRUGAR, 2008)

3.2 Čerstvá zelenina

Zeleninu definujeme jako různé jedlé části rostlin. Jsou to listy, celé natě, kořeny, cibule, stonky, řapíky, květy, hlízy, soukvětí, výhony, bulvy, aj. Zelenina roste na jednoletých, dvouletých někdy i vytrvalých rostlinách. Jedná se o byliny, které nevytváří trvalé nadzemní dřevité orgány. Na celém světě je známo přibližně čtvrt milionu rostlinných druhů. Jedlých druhů je asi 30 000 a z nich se jako potravinu využívá 7 000.

Zelenina patří mezi nízkenergetické potraviny, které mají vysoký obsah vody. Zelenina je bohaté na vitaminy, minerální látky a vlákninu. Velmi významné vitaminy jsou vitamin C, provitamin A a vitaminy skupiny B. Mezi další znak zeleniny patří také to, že je málo kyselá nebo není kyselá vůbec. Stejně jako ovoce, tak i zeleniny by se mělo denně zkonsumovat 400 g. V roce 2010 se v České republice spotřebovalo 79,7 kg zeleniny na osobu (Tabulka 2 a příloha Obrázek 1). (PRUGAR et al., 2008; Http 3, Http 11)

Tabulka 2: Spotřeba zeleniny v ČR v hodnotě čerstvé (kg/osoba/rok) (BUCHTOVÁ, 2011; Http 3)

ROK	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
SPOTŘEBA	82,1	78,7	80	79,8	77,8	81,4	82,7	82,8	81,2	79,7

Zelenina se dělí na zeleninu košťálovou, kořenovou, listovou, luskovou, plodovou, cibulovou a dále na natě, klasy a výhonky.

Dvě třetiny spotřeby v České republice tvoří 7 druhů zelenin, kterými jsou rajčata, cibule, okurky, zelí, paprika zeleninová, mrkev a melouny. Zbylou třetinu spotřeby zeleniny tvoří např. špenát, hrášek, ředkvička, pažitka, fazolka, česnek, pór a pekingské zelí.

Zeleninu je možno konzumovat v čerstvém stavu nebo různě konzervárensky, potravinářsky a kulinářsky upravenou. Zelenina je také velice atraktivní pro konzumenta svojí vůní, chutí, barvou, pestrostí druhů a odrůd s možností všestranného využití v gastronomii. (KOPEC, 2010)

3.3 Látkové složení ovoce a zeleniny z nutričního hlediska

Ovoce a zelenina se z nutričního hlediska skládají z majoritních složek, minerálních látek a vitamínů.

3.3.1 Majoritní složky

Mezi majoritní složky patří voda, sušina, bílkoviny, tuky, sacharidy a vláknina.

Voda

Většina zeleninových a ovocných druhů obsahuje ve svých pletivech vysoký podíl vody. Voda obsažená v zelenině a ovoci se podílí na doporučené denní dávce z jedné pětiny až jedné čtvrtiny. Voda, kterou obsahuje zelenina a ovoce je z hlediska výživy člověka velice významná. Je v ní rozpuštěna řada živin ve fyziologicky přijatelné koncentraci vyvolávající osmotický tlak, který je blízký tlaku tělních tekutin. (KOPEC, 2010)

Množství vody v ovoci závisí hlavně na druhu. Poměrně nízký obsah vody mají banány asi 76 %, více vody je v hruškách přibližně 83 %, v jablkách je asi 85 % a jahody obsahují kolem 90 % vody.

Čerstvá kořenová zelenina (mrkev a petržel) obsahuje přibližně 90 % vody, zelí asi 92 % a rajčata kolem 95 % vody. Nižší obsah vody mají některé druhy cibulové zeleniny. Česnek má asi 61 – 68 % vody, pór 83 – 89 % a cibule přibližně 89 – 93 %. (VELÍŠEK, HAJŠLOVÁ, 2009)

Sušina

Obsah vody v surovinách rostlinného a živočišného původu se pohybuje v rozmezí 50 až 90 % jejich hmotnosti, zbytek se nazývá sušina. Sušina se skládá z bílkovin, tuků, sacharidů, vlákniny, minerálních látek a vitamínů.

Ovoce obsahuje asi jenom 6 – 19 % sušiny, například jablka po sklizni mají 85 % vody a 15 % sušiny. Zelenina obsahuje 7 – 40 % sušiny. Čerstvá cibule má 89 % vody a 11 % sušiny. (VELÍŠEK, HAJŠLOVÁ, 2009; Http 2)

Bílkoviny

Bílkoviny, nebo také proteiny, jsou základní složkou živých organismů. Lidský organismus je získává potravou, a to ze 45 – 50 % rostlinnou a z poloviny živočišnou. Zelenina a ovoce dodávají jen malou část rostlinných bílkovin. Mezi zeleninu, která je

nejbohatší na bílkoviny, patří hrášek, růžičková a kadeřavá kapusta, fazolka, česnek a petržel. (KOPEC, 2010)

Bílkoviny se skládají z několika set až několika tisíc aminokyselin. Aminokyseliny patří také mezi stavební materiál lidského těla. Osm z nich je pro naše tělo nepostradatelných, jsou to tzv. esenciální aminokyseliny. Člověk je musí přijímat v potravě, protože lidský organismus si je nedokáže sám vytvořit. Mezi esenciální aminokyseliny patří isoleucin, leucin, lysin, methionin, fenylalanin, threonin, tryptophan a valin. Při běžném stravování se průměrný příjem pohybuje kolem 0,5 g na den. V zelenině a ovoci bývá méně jak 1 g.kg⁻¹ jednotlivých aminokyselin. (KOPEC, 1998; KOMPRDA, 2007)

Tuky

Tuky (lipidy) přítomné v ovoci a zelenině se nepovažují za významný zdroj energie. Lipidy jsou ovšem jednou z hlavních živin, která je nezbytná pro zdraví a vývoj organismu. Člověk musí tedy denní potřebu 70 g tuků krýt jinými potravinami.

Obsah tuku v zelenině a ovoci je méně než 10 g.kg⁻¹. Výjimku tvoří kukuřice cukrová, semena tykve olejné, které obsahují 10 – 30 % oleje, a na tuky bohatá ořechová jádra. (VELÍŠEK, HAJŠLOVÁ, 2009)

Sacharidy

Sacharidy patří mezi nejvýznamnější energetickou složku ovoce a zeleniny. Podle počtu cukerných jednotek vázaných v molekulu se dělí na monosacharidy, oligosacharidy, polysacharidy a složené sacharidy. Hlavními monosacharidy ovoce a zeleniny jsou glukosa (hroznový cukr) a fruktosa (ovocný cukr). V Tabulce 3 jsou uvedeny další monosacharidy, které se vyskytují v menším množství. Monosacharidy v rostlinách vznikají jako první produkty fotosyntézy, jejich obsah v ovoci a zelenině je závislý na druhu, klimatu, půdě, hnojení, na stupni vyzrlosti apod.

Nejvýznamnějším zásobním polysacharidem rostlin je škrob. Je složený ze stovek molekul monosacharidů. Škrob se vyskytuje v zásobních orgánech rostlin, v hlízách a kořenech. Malé množství škrobu obsahují i banány a různé ořechy např. oříšky ledvinovníku západního (kešu oříšky). (KOMPRDA, 2007)

Mezi další důležitý polysacharid patří celulóza. V přírodě je to nejrozšířenější organická sloučenina. Celulóza je přítomna v buněčných stěnách vyšších rostlin. V ovoci a zelenině bývá celulóza přítomna kolem 1 – 2 %.

Společně s celulosou se vyskytují také pektiny. Pektinové látky jsou téměř ve všem ovoci i zelenině. Obsah těchto látek však není vysoký, v ovocné dužnině je jich asi jen 1 %. Jablka, slívy, renklódy a rybíz obsahují pektinových látek více. Mezi zeleninové druhy, které obsahují nejvíce pektinu, patří rajčata a mrkev. (KOPEC, 2010; VELÍŠEK, HAJŠLOVÁ, 2009)

Tabulka 3: *Obsah monosacharidů a dalších cukrů v čerstvém ovoci a zelenině (% v jedlém podílu)* (VELÍŠEK, HAJŠLOVÁ, 2009)

Ovoce/Zelenina	Glukosa	Fruktosa	Sacharosa	Cukry celkem	Voda
Jablka	1,8	5,0	2,4	11,1	84,0
Banány	5,8	3,8	6,6	18,0	73,6
Hrozny	8,2	8,0	0,0	14,8	82,7
Okurky	0,76	0,87	0,03	-	95,5
Rajčata	1,25	1,37	0,00	-	94,5
Zelí	1,70	1,50	0,08	-	92,2

Vláknina

Vláknina potravy je definována jako zbytek buněčných stěn rostlinných pletiv, který nepodléhá hydrolyze trávicími enzymy a nezměněný prochází zažívacím ústrojím. Ovoce a zelenina jsou hlavním zdrojem vlákniny v potravě. Podle rozpustnosti ve vodě se vláknina rozděluje na vlákninu rozpustnou a nerozpustnou. V Tabulce 4 je uvedeno množství rozpustné a nerozpustné vlákniny ve vybraných potravinách. (PRUGAR et al., 2008)

Mezi rozpustnou vlákninu potravy se řadí určitý podíl hemicelulos (arabinoxylany, β -glukany), rostlinné gumy (glukomannany a galaktomannany luštěnin), pektiny, rostlinné slizy, polysacharidy mořských řas, modifikované škroby a modifikované celulosy. Rozpustná vláknina zvyšuje viskozitu obsahu žaludku a střev, zpomaluje promíchávání jejich obsahu, omezuje přístup trávicích enzymů k substrátům a tím ovlivňuje absorpci živin střevní stěnou. Tímto se zpomalí průchod obsahu ve střevech a sníží se difúze živin. Rozpustná vláknina se vyskytuje převážně v mladých rostlinách.

Nerozpustnou vlákninu tvoří celuloza, část hemicelulos a lignin. Tato vláknina potravy zvětšuje objem potravy, zkracuje dobu jejího průchodu zažívacím traktem a zlepšuje střevní peristaltiku. Vyšší obsah ligninu je obsažen v otrubách, v semenech

ovoce, např. malin a jahod. Lignin je ve vyšší míře také obsažen ve zralé zelenině. Způsobuje tzv. dřevnatost v kedlubnách. Nerozpustná vláknina převládá v obilninách a luštěninách. (VELÍŠEK, HAJŠLOVÁ, 2009)

Doporučená denní dávka vlákniny je 25 – 30 g na osobu. Vláknina potravy odstraňuje chronické zácpy a snižuje riziko nádorových onemocnění, zejména tlustého střeva a konečníku. Konzumace vlákniny má také vliv na snížení hladiny cholesterolu v krvi a je tak částečně prevencí kardiovaskulárních chorob. (DE LA ROSA et al., 2010)

Tabulka 4: *Množství rozpustné a nerozpustné vlákniny ve vybraných potravinách* (VELÍŠEK, HAJŠLOVÁ, 2009)

Potravina	Vláknina (% sušiny)		
	rozpustná	nerozpustná	celkem
Jablka	5,6 - 5,8	7,2 - 7,5	12,8 - 13,3
Jahody	5,1 - 7,7	6,8 - 10,6	11,9 - 18,3
Rajčata	0,8 - 3,5	3,2 - 12,8	6,7 - 13,6
Mrkev	4,4 - 14,9	10,4 - 11,1	14,8 - 26,0
Chléb pšeničný	1,6 - 2,7	1,1 - 2,9	2,7 - 5,6
Chléb žitný	6,7	6,6	13,3

3.3.2 Minerální látky

Minerální látky se označují souborným názvem jako popeloviny. Průměrný obsah popelovin v zelenině je 6,7 g.kg⁻¹ a v ovoci 4,4 g.kg⁻¹. Definují se jako prvky obsažené v popelu potravin nebo přesněji jako prvky, které zůstávají ve vzorku potravin po úplné oxidaci organického podílu na oxid uhličitý, vodu aj.

Ovoce a zelenina jsou dobrými zdroji minerálních látek. Minerální složky jsou v ovoci a zelenině přítomny jako lehce přijatelné anorganické a organické sloučeniny v příznivých hmotnostních poměrech. Lidský organismus je využívá jako stavební složky (vápník, fosfor) a jako složky enzymů, na nichž závisí všechny životní funkce (železo, draslík, mangan aj.). V lidském těle je obsaženo přibližně 4 % minerálních prvků, z toho je převážná část (asi 83 %) v kostech. (KOPEC, 1998; KOPEC, BALÍK, 2008)

Minerální látky se rozdělují do skupin podle různých hledisek. Podle množství potřebného ve výživě se minerální látky dělí na **majoritní minerální prvky** (dříve makroelementy). Denní potřeba je nad 100 mg. Patří k nim Na, K, Mg, Ca, Cl, P a S. Dále se minerální látky dělí na **minoritní minerální prvky**, které jsou v potravinách obsaženy v menším množství, přibližně do 100 mg na den. Řadí se sem Fe a Zn. A v poslední řadě na **prvky stopové nebo-li mikroelementy**. Ty jsou zastoupeny v ještě nižších koncentracích, přibližně desítky $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ a méně. K potravinářsky významným stopovým prvkům patří Al, As, B, Cd, Co, Cr, Cu, F, Hg, I, Mn, Mo, Ni, Pb, Se a Sn.

Podle účinku na lidský organismus jsou minerální látky rozdělovány do tří skupin, a to na prvky esenciální (biogenní), na prvky toxické (anabiogenní) a na prvky neesenciální (abiogenní). Esenciální prvky jsou prvky nezbytné pro organismus. Musí být přijímány v potravě v určitém množství, aby byly zajištěny důležité biologické funkce. Patří sem všechny prvky majoritní a řada prvků stopových. Toxické prvky jsou prvky, které ve formě svých sloučenin nebo v elementární formě vykazují toxické účinky. Mezi nejdůležitější toxické prvky patří Pb, Cd, Hg a As. Neesenciální prvky jsou prvky u nichž není dosud známa biologická funkce a nejsou ani výrazně toxické. Patří sem např. Li, Rb, Cs, Ti, Au, Sn, Te, Br. (VELÍŠEK, HAJŠLOVÁ, 2009; KOPEC, 1998)

Majoritní minerální prvky

Mezi majoritní minerální prvky patří vápník, sodík, draslík, hořčík, chlor, fosfor a síra.

Vápník (Ca)

Vápník je prvek, který se v našem těle vyskytuje v největším množství, přibližně 1 200 g u dospělého člověka. Přičemž 99,5 % je přítomno v kostech a zubech jako fosforečnan vápenatý. Vápník se podílí společně s fosforem na pevnosti kostí a zubů. Snižuje také riziko osteoporózy, působí na nervovou a svalovou činnost, snižuje krevní tlak. Je důležitý pro srážení krve. Krev a cévy přepravují v těle výživné, odpadní látky, ale také v rozpustné formě vápník. Při poranění např. řeznou ránou se mechanismus ihned stará o zacelení rány srážením krve. Pokud by v těle vápník nebyl, ke srážení krve by nedocházelo. (KVASNIČKOVÁ, 2002; KOPEC, BALÍK, 2008; KOMPRDA, 2007)

Při nedostatku vápníku dochází ve stáří k deformacím kostí, k jejich chřadnutí a zvýšené lámavosti. U dětí může deficit vápníku ve spojení s vitamínem D vést k poruchám růstu – křivici. Nedostatek vápníku vyvolává také pravidelné křeče svalů, škrubání víček a ústních koutků. Může být také důsledkem lámání nehtů, nadměrného padání vlasů a zvýšeného krevního tlaku. Známým onemocněným způsobeným nedostatkem vápníku je osteoporóza, tzv. prořídnutí kostní tkáně.

Ovoce obsahuje v průměru 189 mg.kg^{-1} a zelenina 360 mg.kg^{-1} vápníku. Rostlinnými zdroji vápníku jsou cereálie, fazole, sója ořechy. (PRUGAR et al., 2008; ROEDIGEROVÁ-STREUBELOVÁ, 1997)

Sodík (Na)

Lidské tělo obsahuje okolo 70 – 100 g sodíku. Vyskytuje se převážně v extracelulárním prostoru. Denní potřeba sodíku je 1,1 až 3,3 g. Ovoce obsahuje průměrně 72 mg.kg^{-1} a zelenina 228 mg.kg^{-1} . Z rostlinných zdrojů je sodík obsažen v obilovinách, rýži, kyselém zelí, houbách, celeru, čočce, špenátu a rozinkách. (KOPEC, BALÍK, 2008)

Sodík s chlórem řídí v lidském těle hospodaření s vodou a elektrolyty. Sodík se podílí na osmóze vně buněk, v nichž elektricky nabitě částice udržují stanovený tlak. Sodík se vyskytuje zejména v soli, která se používá při výrobě, přípravě a podávání potravin. (ROEDIGEROVÁ-STREUBELOVÁ, 1997)

Hořčík (Mg)

Obsah hořčíků u dospělého člověka se pohybuje v rozmezí 25 – 40 g. Z toho asi 60 % je obsaženo v kostře. Největší koncentrace hořčíků se nachází v pankreatu, játrech a v kosterním svalstvu. V krvi a extracelulárních tekutinách je asi jenom 1 % hořčíku. Je nezbytný pro všechny metabolické děje, při kterých se tvoří nebo hydrolyzuje ATP. Také je velmi důležitý pro výkonnost svalů, zejména srdečního svalu.

Při nedostatku dochází k zpomalení růstu, způsobuje podrážděnost, vypadávání vlasů poruchy kůže. V ovoci je přibližně 118 mg.kg^{-1} v zelenině 166 mg.kg^{-1} hořčíku. Je také přítomen v máku, hrachu, čočce, fazolích, sóje, ovesných vločkách a pšeničném zrně. (PRUGAR et al., 2008; VELÍŠEK, HAJŠLOVÁ, 2009)

Draslík (K)

Celkový obsah draslíku v těle dospělého člověka je asi 140 – 180 g. Draslík se vyskytuje převážně uvnitř buněk. Hlavní funkcí draslíku společně se sodíkem je

v organismu udržovat osmotický tlak tekutin vně i uvnitř buněk. Významně působí na svalovou aktivitu, zejména srdečního svalu. Nedostatek draslíku se projevuje únavou, ochablostí svalů, zácpou, poruchou nervového systému a ledvin. Ovoce a zelenina jsou bohatým zdrojem draslíku, obsahují ho až $2\ 080\ \text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$. Rostlinnými zdroji draslíku jsou bílé fazole, hrách, čočka, sója, vlašské ořechy, mandle, meruňky, rozinky, sušené švestky, rybíz, brambory, špenát a paprika. (VELÍŠEK, HAJŠLOVÁ, 2009; KOPEC, 1998)

Fosfor (P)

Lidské tělo obsahuje asi 420 – 840 g fosforu, kdy 80 – 85 % je obsaženo v kostech a zubech. Hlavními prvky kostí jsou vápník, fosfor a fluor. Vápník a fosfor jsou v poměru 2:2. Správný poměr fosforu k vápníku je např. v kvěťáku, zelí a mrkvi. Hlavní funkcí fosforu je výroba a přenos energie ze živin. Fosfor podporuje také rychlé srážení krve, je obsažen skoro ve všech potravinách, proto jeho nedostatek nepřichází prakticky v úvahu. (ROEDIGEROVÁ-STREUBELOVÁ, 1997)

Minoritní minerální prvky

Mezi minoritní minerální prvky patří železo a zinek.

Železo (Fe)

Lidské tělo obsahuje 4 až 5 g železa. Tato hmotnost odpovídá váze dvou ocelových hřebíků o délce 3,5 cm a průměru 0,5 cm. Přibližně dvě třetiny této hmotnosti je součástí červeného krevního barviva (hemoglobinu). O zbylou část se dělí slezina, kostní dřev, játra, svaly a střevní sliznice. Skoro čtvrtinu potřebné dávky železa poskytuje lidskému organismu zelenina a ovoce. Velice bohatý na železo je špenát, luštěniny, pažitka, petržel, brokolice a růžičková kapusta. Do lidského organismu se z denní stravy dostane asi jen 10% železa. Zbývajících 90 % železa odchází z lidského těla odpadáváním starých, odumřelých buněk kůže a vylučováním stolice a moči.

Železo je nepostradatelné při tvorbě hemoglobinu. Pokud by lidský organismus neobsahoval železo, tak by nebyl možný přenos kyslíku z plic do srdce, svalů, jater a mozku. Bez železa nefunguje štítná žláza, ústřední nervová soustava, udržování tělesné teploty a obrana proti mikroorganismům. Železo zvyšuje odolnost proti nemocem, předchází vyčerpání, léčí a zabraňuje chudokrevnosti z nedostatku železa.

Železo také prospívá kůži, vlasům a nehtům. (ROEDIGEROVÁ-STREUBELOVÁ, 1997)

Pokud je v těle nedostatek železa, tak nejprve dochází k vyčerpání zásobního železa z kostní dřevě, sleziny a jater, potom se začne snižovat tvorba červených krvinek a dochází k chudokrevnosti. Při nedostatku železa také dochází k narušení termoregulace, narušení mentální funkce, zánětu jazyka, zánětu ústních koutků, únavě atd. (KVASNIČKOVÁ, 2002)

Zinek (Zn)

Lidský organismus obsahuje asi 2 – 2,5 g zinku. Tento prvek je nepostradatelný pro funkci enzymů. Zinek je důležitý pro fotochemické procesy vidění a tvorbu inzulinu. Je obsažen převážně v potravinách živočišného původu. Mezi potraviny rostlinného původu, kde je obsažen patří semena dýní, pšeničné otruby a klíčky, ořechy, fazole, hrách, čočka, sója, kakao a houby. (KVASNIČKOVÁ, 2002)

Mikroelementy

K potravinářsky významným mikroelementům patří hliník, arzen, bor, kadmium, kobalt, chrom, měď, fluor, rtuť, jod, mangan, molybden, nikl, olovo, selen a cín.

Selen (Se)

Obsah selenu se v lidském těle pohybuje kolem 15 mg. Největší procento selenu je obsaženo v ledvinách, játrech, vlasech a kostech. Jako součást glutathionperoxidasy selen znásobuje biologické účinky vitamínu E. Pravděpodobně jedním z faktorů vzniku infarktu myokardu a arterosklerózy je nízký příjem selenu. Selen je obsažen v ovoci, celozrnných cereálních výrobcích, sóje, česneku a pivovarských kvasnicích. (VELÍŠEK, HAJŠLOVÁ, 2009; PRUGAR et al., 2008)

Jod (I)

V těle dospělého člověka je asi 50 mg jodu. Podílí se na tvorbě hormonů ve štítné žláze. Je také velmi důležitý během vývoje plodu a pro normální vývoj centrálního nervového systému. Doporučená denní dávka jodu je 0,15 mg.den⁻¹, hlavním zdrojem jsou mořské ryby, koryši a řasy. Zelenina jako například okurky, květák nebo zelí mohou dodat přibližně 7 % doporučené denní dávky jodu. Bohaté na jod jsou dále višně, třešně, špenát, hrách, citróny, žampiony a čokoláda. (KOPEC, 2010; PRUGAR et al., 2008)

3.3.3 Vitaminy

Vitaminy jsou nízkomolekulární sloučeniny, které se sice neřadí k základním složkám lidské potravy, ovšem pro lidský organismus jsou nepostradatelné. V určitém množství jsou nezbytné pro látkovou přeměnu a regulaci metabolismu člověka. Nejsou zdrojem energie ani stavebním materiálem, ale mají funkci katalyzátorů biochemických reakcí. Lidský organismus není schopen je v dostatečné množství sám syntetizovat, a proto je musí přijímat z potravy. Při deficitu některého vitamínu může docházet k závažným onemocněním, např. k hypovitaminóze nebo avitaminóze.

K hypovitaminóze dojde v případě, je-li vitamin dodáván v nedostatečném množství, a avitaminóza se projevuje při úplném nedostatku určitého vitamínu. Nedostatek vitamínu byl dříve hlavní příčinou mnoha chorob a úmrtí. Pelagra, kurděje, beri-beri, křivice, a xeroftalmie patří dnes mezi známá onemocnění z nedostatku vitamínů. Pokud je v organismu přebytek vitamínů tzv. hypervitaminóza tělo nadbytečné množství vyloučí. Příjem některých vitamínů (vitamin A) je nutno kontrolovat. (PRUGAR et al., 2008; KOMPRDA, 2007; KLEJDUS, 2010)

Vitaminy se dělí podle společných fyzikálních vlastností, a to na vitaminy rozpustné v tucích (A, D, E, F, K) a vitaminy rozpustné ve vodě (vitaminy skupiny B, vitamin C a H) (VELÍŠEK, HAJŠLOVÁ, 2009)

Vitaminy rozpustné v tucích

K vitamínům rozpustným v tucích se řadí vitamin A, D, E a K.

Vitamin A (retinol)

Vitamin A existuje ve dvou přirozených formách, jako vitamin A₁ (retinol) a vitamin A₂. V ovoci a zelenině se vyskytuje jako provitamin A. Mezi nejvýznamnější provitamin A patří β-karoten. Další provitaminy s menším významem jsou α-karoten, γ-karoten, kryptoxanten a další. β-karoten je vlastně zdvojený vitamin A a to znamená, že po rozložení ve střevní sliznici dává 2 molekuly vitamínu A. První známkou hypovitaminózy A je zpomalení přivykání na šero. Při dlouhodobém nedostatku vitamínu A může dojít až k úplnému oslepnutí. Dalšími projevy při nedostatku jsou poruchy sliznice, zhrubnutí vlasů, zdrsňení kůže, zvýšená náchylnost k infekcím, k tvorbě ledvinových kamenů. U dětí dochází k zastavení růstu a hůře se hojí rány. Při běžné stravě u zdravého člověka nemůže k nedostatku vitamínu A dojít.

Mezi významné rostlinné zdroje patří špenát, kapusta, brokolice, petržel a další druhy zeleniny. Doporučená denní dávka vitamínu A je 0,8 mg na den. Pokud by se pravidelně a dlouhodobě požívala dávka vyšší než je doporučená, došlo by k otravě. Začnou se objevovat bolesti hlavy, zvracení, nevolnost, zvětšení jater, suchost a svědění kůže, nechutenství, zvýšená krvácivost atd. (ŽAMBOCH, 1996; PRUGAR et al., 2008, NĚMCOVÁ, 2011)

Vitamin D (kalciferol)

Vitamin D je společný název pro vitaminy D₂, D₃, D₄, D₅ i dalších, z nichž nejvýznamnější jsou vitamin D₃ a vitamin D₂. Z prekurzorů, které se nazývají provitaminy D, vznikají působením UV záření vitaminy D. Aktivní metabolity vitamínu D se řadí mezi hormony, proto se vitamín D označuje také za prohormon. (ŽAMBOCH, 1996)

Při nedostatku vitamínu D dochází ke křivici a k měknutím kostí. Deficit může zapříčinit jeho nedostatek v potravě nebo nedostatečné slunění. Pobyt na sluníčku nemusí být nijak intenzivní. Lidem, kteří se normálně stravují, stačí ozáření obličeje a rukou spojené s pobytem venku. Vitamin D je obsažen převážně v živočišné potravě, v zelenině a ovoci se téměř nevyskytuje. V nepatrném množství je vitamin D obsažen jen ve fazolce, petrželové a celerové nati. (PRUGAR et al., 2008; NĚMCOVÁ, 2011)

Vitamin E (tokoferol)

Čtyři formy vitamínu E se nazývají tokoferoly a další čtyři tokotrienoly. Tyto formy se od sebe liší polohou a počtem methylových skupin v chromanovém cyklu a biologickou aktivitou. Vitamin E má výrazné antioxidační účinky a považuje se za důležitý faktor zpomalující proces stárnutí. Při nedostatku dochází k poruchám vstřebávání a distribuci tuků. Vyskytuje se v játrech, v rostlinných olejích, obilných klíčcích, hrachu, fazolích, špenátu, arašidech, kapustě. (PRUGAR et al., 2008)

Vitamin K (fylochinony)

Látky, které vykazují aktivitu vitamínu K, jsou deriváty menadionu. Rozlišují se dva druhy látek, a to vitamin K₁ a K₂. Hlavním úkolem vitamínu K je napojovat karboxylové skupiny na bílkoviny, které se účastní srážení krve, tzv. srážecí faktory. Denní dávka je asi 0,7 mg.den⁻¹, kterou zabezpečuje běžná strava. Hlavními zdroji vitamínu K je listová zelenina, rajčata, luštěniny, ořechy, sója a řepkový olej. (VELÍŠEK, HAJŠLOVÁ, 2009)

Vitaminy rozpustné ve vodě

Mezi vitaminy rozpustné ve vodě patří vitaminy skupiny B, vitamin C a vitamin H.

Vitamin B₁ (thiamin)

Thiamin je kofaktorem enzymů účastnících se energetického metabolismu. Potřebné množství vitamínu B₁ souvisí zejména s množstvím využitelných sacharidů, které jsou přijímány z potravy. Doporučená denní dávka thiaminu je 1,2 mg. Nedostatek způsobuje chorobu beri-beri. Nejvýznamnějším zdrojem thiaminu jsou cereální výrobky, maso, mléko, brambory, luštěniny, zelenina, ovoce a vejce. (VELÍŠEK, HAJŠLOVÁ, 2009)

Vitamin B₂ (riboflavin)

Vitamin B₂ najdeme s výjimkou tuků prakticky všude, a to v množství které pohodlně pokryje denní potřebu. Denní potřeba je asi 1,7 mg. K nedostatku vitamínu B₂ dochází jen velmi vzácně. (ŽAMBOCH, 1996)

Vitamin B₃ (niacin)

Tento vitamin byl dříve nazýván jako vitamin PP. Niacin je společným označením pro nikotinovou kyselinu a její amid nikotinamid. Doporučená denní dávka pro muže je 16 mg. Potřebu tohoto vitamínu pokrývá hlavně maso, mléko, cereální výrobky a brambory, obilných klíčcích, luštěninách. Zelenina obsahuje přibližně 4,4 mg.kg⁻¹ a ovoce 2,8 mg.kg⁻¹. Deficit vitamínu B₃ se projevuje tzv. pelagrou. Dochází k poškození kůže, poruchám trávicího ústrojí a později také k mentálním poruchám. (VELÍŠEK, HAJŠLOVÁ, 2009)

Vitamin B₅ (kyselina pantothenová)

Vitamin B₅ je esenciální výživovým faktorem pro kvasinky, mléčné, propionové a některé další bakterie. Doporučený denní příjem je 5 mg. Případy nedostatku kyseliny pantothenové nebývají časté. Pokud by došlo k deficitu vitamínu B₅ docházelo by k svědění, píchání a palčivosti. (VELÍŠEK, HAJŠLOVÁ, 2009)

Vitamin B₆ (pyridoxin)

Jako vitamin B₆ se označují tři si velmi podobné látky, které se v organismu mohou přeměňovat jedna v druhou a všechny tři mají stejnou účinnost. Jedná se

o pyridoxol, pyridoxal a pyridoxamin. Vitamin B₆ se účastní mnoha reakcí souvisejících s metabolismem tuků a cukrů. Denní příjem by měl být 2,6 mg. Deficit se projevuje nervovými poruchami a u dětí křečemi. V potravinách rostlinného původu se vyskytuje hlavně pyridoxol a pyridoxal. Bohaté na vitamin B₆ jsou obiloviny. Vyskytuje se také v zelenině, bramborách a luštěninách. (ŽAMBOCH, 1996)

Vitamin B₉ (kyselina listová)

Kyselina listová je upravena na aktivní formu, které se říká H₄folát. Vitamin B₉ se přímo účastní na tvorbě stavebních kamenů, z nichž se skládá DNA. Deficit vitamínu B₉ je velmi těžké odlišit od nedostatku vitamínu B₁₂. O obou se nedostatky projevují sníženou tvorbou červených krvinek. Bohatý na kyselinu listovou je špenát a nařová zelenina. (ŽAMBOCH, 1996)

Vitamin B₁₂ (kobalamin)

Kobalamin se skládá z více než 180 atomů a v centru je atom kobaltu. Vitamin přijatý potravou se musí přeměnit na aktivní formu. Tato forma se nazývá koenzym B₁₂. Vitamin B₁₂ je důležitý pro syntézu mastných kyselin. Také se účastní na vzniku stavebních kamenů DNA. Pokud by zdravý člověk, který se normálně stravuje, náhle přestal přijímat potraviny obsahující vitamin B₁₂, trvalo by okolo pěti let, než by se vitamin z těla vyčerpal. Tak velké jsou totiž jeho zásoby v játrech. Přispívá ke správné krve tvorbě a chrání lidský organismus proti anémii. V rostlinách se prakticky kobalamin nevyskytuje. (ŽAMBOCH, 1996)

Vitamin C (kyselina askorbová)

Aktivní sloučeninou vitamínu C je askorbová kyselina. Aktivitu vitamínu C vykazuje pouze L-askorbová kyselina. Většina živočichů si umí kyselinu askorbovou vytvořit sama. Člověk a ostatní primáti toto neumí, a proto musí vitamin C získávat z potravy. Kyselina askorbová je významná svými antioxidačními schopnostmi. (ŽAMBOCH, 1996)

Obsah vitamínu C v čerstvém ovoci a zelenině je vysoký. Nejvyšší obsah kyseliny askorbové z ovoce má rakytník řešetlákový, černý rybíz, šípek, jahody, kiwi, brusinky aj. Zelenina bohatá na vitamin C je paprika, brambory, špenát, květák, brokolice, rajčata, růžičková kapusta atd. Při deficitu vitamínu C se projeví nemoc zvaná kurděje. Dochází k otokům kloubů a dásní, atrofii svalstva, chudokrevnosti, atrofii svalstva a zpomalení růstu. Také se tvrdí, že přijímání vitamínu C v ovoci působí

proti nachlazení. Dnešní výzkumu však prokazují, že není žádný přesvědčivý důkaz o tom, že by vitamin C bránil nachlazení, rakovině nebo chorobám srdce. Askorbová kyselina se také používá jako aditivní látka. (JONGEN, 2002; HAMRICK, COUNTS, 2008; NĚMCOVÁ, 2011)

Vitamin H (biotin)

Hlavním zdrojem biotinu je střevní mikroflóra. Vitamin H je důležitý pro normální funkci pokožky. Deficit způsobuje chorobu seborrhoea, která se projevuje zápallem pokožky. Ovoce a zelenina obsahují nevýznamné množství biotinu. Bohatým zdrojem na vitamin H jsou kvasnice, játra a luštěniny. (ŽAMBOCH, 1996)

3.4 Chemoprotektivní složky ovoce a zeleniny

Podle SURHa jsou chemoprotektivní složky přirozeně se vyskytující látky schopné inhibice a zpomalení nádorových onemocnění. Zvyšují imunitu a obranyschopnost organismu proti chorobám, působí proti choroboplodným mikroorganismům nebo jiným způsobem chrání lidské zdraví. V současné době se chemoprotektivní složky zkoumají zejména z důvodu ochrany organismu před rizikem nádorových onemocnění. Široká škála fenolických látek zejména těch, které jsou přítomny v léčivých rostlinách mají značné antikarcinogenní a antimutagenní vlastnosti. Mezi tyto látky patří například kapsaicin, který je štiplavou složkou pálivých papriček nebo pepře a chrání před tvorbou nádorů. (KOPEC, 1998; SURH, 1999)

Potraviny rostlinného původu patří mezi univerzální zdroj chemoprotektivních složek. Jsou obsaženy v malých, avšak pro lidské zdraví významných množstvích. (HÄGG et al., 1999)

Potraviny obsahující tyto látky jsou označovány jako tzv. chemoprotektivní potraviny nebo také jako nutraceutika. Čerstvé ovoce a zelenina se označují jako přírodní nutraceutika. K chemoprotektivním složkám potravin patří různé chemické látky. Jejich třídění však není dosud ustálené. Někdy se mezi tyto látky řadí i mikroorganismy, které jsou obsaženy v potravinách a mají na lidské zdraví příznivý vliv, např. v jogurtu, v mléčně kvašené zelenině. Zpravidla se chemoprotektivní složky potravin třídí do skupin podle účinků nebo podle chemické charakteristiky. (KOPEC, 1998)

3.4.1 Vitaminy

Jak již bylo uvedeno, vitaminy ovoce a zeleniny působí zejména proti hypovitaminozám a avitaminozám. Některé vitaminy jako například vitamin A, E a vitamin C mají ještě další ochranné účinky. Snižují rizika nádorových a srdečně-cévních onemocnění a chrání před agresivními účinky volných radikálů. (KOPEC, 2010)

Vitamin E zpomaluje proces stárnutí a pomáhá předcházet vředům na nohách i angině pectoris. Studie, která byla provedena ve Finsku na 21 172 mužích a na 15 093 ženách zjistila, že lidé, kteří měli vysokou hladinu vitamínu E v krvi, měli nižší riziko onemocnění rakovinou než ti, kteří měli hladinu vitamínu E v krvi nízkou. (PAULIN, 2006)

Pro uchování dobrého zdraví a prodloužení života je vitamín C vynikajícím prostředkem. Posiluje imunitní systém, chrání tělo proti infekcím, pomáhá při hojení ran. Je velmi důležitý pro ochranu nervových buněk před poškozením volnými radikály. Vitamin C je považován za přirozené antibiotikum. Je jedovatý pro rakovinotvorné buňky, jmenovitě pro melanom. Lidé, kteří přijímají v potravě velké množství vitamínu C jsou nejméně náchylné na onemocnění rakovinou. Riziko vzniku rakoviny se sníží až o 80 %. (PAULIN, 2006)

3.4.2 Minerální látky

Minerální složky chrání organismus proti minerální deficienci a podporují enzymové ochranné reakce. Některé minerální látky se podílejí na ochraně proti volným radikálům např. zinek. V současné době se do popředí dostává selen. Mnoho vědců se domnívá, že selen společně s vitamínem E jsou nejdůležitějšími látkami v obraně proti rakovině a srdečním onemocněním. Selen také působí proti šedému zákalu a zmírňuje průběh operu, pásového operu a AIDS. (KOPEC, 2010; Http 4)

3.4.3 Potravinová vláknina

Potravinová vláknina je významnou složkou zeleniny, ovoce, luštěnin, celozrnných obilovin, brambor a klíčících rostlin. Vláknina patří mezi polysacharidy a tvoří ji celulóza, hemicelulózy, pektiny, gumy, slizy, nestravitelné oligosacharidy, lignin a další. Doporučená denní dávka vlákniny je v rozmezí 30 – 40 g pro dospělého člověka. Lidský žaludek sice vlákninu strávit nedokáže a tělo z ní proto nezíská žádnou energii, ale i přesto je pro lidský organismus důležitá a to z důvodu prevence proti

civilizačním nemocem. Odvádí ze zažívacího traktu škodlivé karcinogeny, snižuje riziko zácpy, upravuje střevní peristaltiku a působí proti zubnímu kazu. Pozitivně hodnocen je vysoký podíl pektinových látek ve vláknině. Pektiny daleko účinněji než celulóza odstraňují z lidského organismu škodliviny včetně těžkých kovů. (RŮŽIČKOVÁ, 2009; KOPEC 1998)

Součástí vlákniny je inulin. Inulin snižuje hladinu škodlivého cholesterolu, ale naopak od ostatní vlákniny zvyšuje využitelnost minerálních látek, převážně vápníku. Vyskytuje se např. v topinamburech, artyčokách, endivii, v kořenech čekanky nebo v cibuli. (KOPEC 2010)

3.4.4 Alkoholy

Čerstvé ovoce a zelenina obsahuje malé množství alkoholů. Většinou jsou vázány v aromatických látkách. Mezi alkoholy, které mají chemoprotektivní účinky, patří alkoholický cukr D-glucitol (sorbitol), inositol, manitol a další. D-glucitol je výtažek z cukru glukózy. Byl objeven v jeřabinách. Nachází se také v plodech jaderovin a peckovin. D-glucitol je přirozenou složkou veškerého ovoce. Je mírně sladký a slouží jako náhražka cukru pro diabetiky. Inositol je přítomný v jablkách a má protisklerotické účinky. Manitol se vyskytuje v kapustě a kvěťáku. Je vhodný pro diabetiky. (KOPEC 1996; Http 5)

3.4.5 Kyseliny

K chemoprotektivním složkám ovoce a zeleniny patří také malá množství některých kyselin. Například kyselina glukuronová, jantarová a další. Tyto kyseliny snižují riziko srdečně-cévních chorob a obezity. Mezi kyseliny působící antioxidantně a snižující riziko nádorového onemocnění se řadí cinamové kyseliny. V ovoci a zelenině se vyskytuje kyselina kávová, ferulová, ellagová, chlorogenová a další. Tyto kyseliny snižují tvorbu nitrosaminu v zažívacím traktu a působí antimutageně a antioxidantně. (KOPEC 2010)

3.4.6 Bílkoviny

Některým bílkovinám v ovoci a zelenině se přičítají chemoprotektivní účinky. Pozitivně působí na lidský organismus aktivní nedenaturované enzymy. Zvyšují chuťové i nutriční hodnoty. Aminokyselina glutamin má významné účinky na lidský organismus. Je obsažen v obilovinách a luštěninách v množství 18 – 40 % a má

protizánětlivé účinky. Běžným peptidem, který se vyskytuje v rostlinných pletivech, živočišných tkáních i v mikroorganismech je glutathion. Glutathion působí jako antioxidant a snižuje riziko nádorových a srdečních onemocnění. (KOPEC 2010; VELÍŠEK, HAJŠLOVÁ, 2009)

3.4.7 Ostatní bioaktivní látky

K ostatním bioaktivním látkám se řadí fenolické sloučeniny, terpenoidy, flavonoidy, thioly, barviva a fytoncidy.

Fenolické sloučeniny

Fenolické sloučeniny v ovoci a zelenině jsou zdraví prospěšné zpravidla ve formě velkých složitých molekul – polyfenolů. V ovoci a zelenině je obsaženo až 2 000 fenolických látek. Chrání játra, kapiláry, které posilují, snižují riziko srdečně-cévních onemocnění a nádorových onemocnění. Je také prokázáno, že působí proti alergii, protože zabraňují uvolňování histaminu. Jen zřídka mohou působit negativně, např. mohou omezovat využití bílkovin, thiaminu a železa. (KOPEC, 2010)

Terpenoidy

Jako součást éterických olejů se zejména v citrusovém ovoci vyskytují terpenoidy. D-limonen, myrcen, naringenin, naringin a hesperidin patřící do monoterpenoidů snižují riziko nádorových onemocnění plic, prsou, žaludku a omezují tvorbu nádorů. (KOPEC 1996)

Flavonoidy

V ovoci a zelenině obsažené flavonoidy ovlivňují srážení krve, snižují hladinu cholesterolu, chrání před kardiovaskulárními chorobami a nádorovým onemocněním. Některé flavonoidy působí i proti choroboplodným zárodkům (*Escherichia coli*, *Salmonella typhia*, chřipkový virus, atd.). Účinné jsou zejména žluté flavonoidy. Působí na propustnost a křehkost cévních kapilár. Flavonoidy jsou přítomny v červeně nebo žlutě zbarvených částech plodin. Nejvíce jich obsahují slupky cibule. Dále se vyskytují v rajčatech, pažitce, paprikách, jablkách, švestkách, jahodách, třešních, citrusech atd. Mezi flavonoidy ovoce a zeleniny patří např. rutin. Zvyšuje propustnost cévních kapilár a působí protiskleroticky. Má také pozitivní vliv na oční sítnice. Kvercetin zabraňuje množení tuberkulózních bacilů a snižuje rozvoj virových infekcí. Flavony snižují obsah

cholesterolu v krvi. Jsou obsaženy v kopru, petrželové nati a dalších nařvových zeleninách. Lutein zabraňuje stárnutí. Společně se zeaxantinem, vitamínem E a C a selenem regenerují oční sítnici. Myristicin, který se vyskytuje v petrželi, celeru, mrkvi, atd. má protinádorové účinky. (KOPEC, 2010)

Thioly

Thioly se vyskytují zejména v zelenině, a to v česneku, cibuli, pažitce nebo křenu. U těchto látek s výraznou chutí a vůní se zjistilo, že snižují riziko vzniku plicních nádorů u kuřáků. V poraněných cibulích a česneku se z alliinu vytváří allicin. Allicin působí antibioticky a antiastmaticky. I při velmi nízkých koncentracích usmrcuje bakterie humánních chorob. V cibuli se také vyskytují cepaeny, které ovlivňují složení krve. (KOPEC, 2010)

Barviva

Různorodost barev ovoce a zeleniny stále roste. Barevné složky působí antioxidačně, některé také antimikrobiálně. Barviva se dělí na zelená (chlorofyly), oranžová (karotenoidy), žlutá (flavonoidy), červená, fialová až modrofialová (antokyaniny, betalainy). (KOPEC, 1996)

Chlorofyl je obsažen v zelených částech rostlin a v nezralých plodech v množství 600 – 1 500 mg. kg⁻¹. Chlorofyl a, chlorofyl b, chlorofylin aj. se označují jako pyrolová barviva. Chlorofyl má pozitivní vliv na tvorbu červených krvinek při ztrátě krve, při rekonvalescenci a pro snížení cholesterolu v krvi. Doporučená denní potřeba chlorofylu pro zdravého člověka je cca 10 mg.d⁻¹.

Karotenoidy se v ovoci a zelenině vyskytují ve formě α -karotenu, β -karotenu, γ -karotenu, lykopenu, luteinu a zeaxantinu. Jsou to ve vodě nerozpustné žluté až oranžové látky. Jsou prospěšné pro orgány lidského těla, chrání před zákalem čočky, jsou antioxidanty a snižují hladinu cholesterolu. Karotenoidy se vyskytují v rajčatech, mrkvi, meruňkách, atd.

Antokyaniny zahrnují barviva, která jsou ve vodě rozpustná a způsobují, že rostlinná pletiva mají různé barvy. Například kyanidin je červený, delphinidin je modrý, malvidin fialový, pelargonidín oranžový, peonidín je červenohnědý a petunidín tmavočervený. Barevné odstíny jsou závislé na kyselosti. Jsou účinné proti infekcím močových cest. (KOPEC, 1996; KOPEC, 2010)

Fytoncidy

Fytoncidy nebo také rostlinná antibiotika jsou součástí rostlinných buněk. Mají antimikrobiální účinky, které jsou podobné účinkům antibiotik. Mezi fytoncidy patří hořčičná silice, která je obsažena v hořčici a křenu a usmrcuje mikroby při velmi nízkých koncentracích (100 ppm). Rafanín je rostlinným antibiotikem ředkve a ředkvičky. Tomatín, který je obsažený v rajčatech, má antimikrobiální, antialergické a protizápalové účinky. (KOPEC, 2010)

3.5 Složky antinutriční povahy

V ovoci a zelenině se mohou někdy v malých množstvích vyskytovat rizikové složky. Rizikové složky dělíme do čtyř skupin: nežádoucí přírodní látky, cizorodé látky z prostředí, škodlivé zplodiny mikrobů a škůdců a mikrobiální kontaminace. V legislativě je pro jednotlivé rizikové složky stanoveno nejvyšší povolené množství v mg.kg^{-1} .

3.5.1 Rizikové přírodní látky

Ovoce a zelenina obsahuje mnoho přírodních látek zpravidla v množství, které je neškodné. Při nesprávném pěstování nebo zpracování může jejich obsah vzrůst až k hranici škodlivosti. Podle škodlivosti se tyto látky dělí na biogenní aminy, alergeny, sekundární a stresové metabolity, látky snižující stravitelnost, látky snižující využití proteinů, látky snižující využití minerálií, antivitaminy a dusičnany. (KOPEC, 1996)

Biogenní aminy jsou důležité dusíkaté sloučeniny biologického významu v rostlinných mikrobiálních a živočišných buňkách. V rostlinných potravinách byly zaznamenány ojediněle. U citlivých jedinců mohou vyvolávat bolesti hlavy nebo negativně ovlivňovat krevní tlak. Jedná se například o histamin (rajčata 11 mg.kg^{-1} , maliny $92,5 \text{ mg.kg}^{-1}$), tyramin (banány 68 mg.kg^{-1} , jablka 11 mg.kg^{-1}), putrescin (pomerančová šťáva 95 mg.l^{-1}), atd. Putrescin a histamin mohou vznikat při mikrobiální činnosti. Podle SANTOSE jsou některé toxikologické vlastnosti a propuknutí otravy jídlem spojeny s histaminem a tyraminem. Obsah biogenních aminů roste v mléčně kvašené zelenině, ale jejich množství zůstává pod hranicí zdravotního rizika. (SANTOS, 1996)

Alergeny jsou látky především bílkovinné povahy. Jsou obsažené v potravinách a někteří lidé jsou na ně citliví. Alergie je takový stav, že lidské tělo odpovídá na vnější

podněty neobvyklým způsobem. Mezi symptomy alergie patří změny tělesné teploty, krevního tlaku, vyrážky, ekzémy, poruchy trávení, atd. Citliví jedinci mohou být alergičtí na křen, rajčata, cibuli, špenát, celer, pór, červená řepa, okurky, jahody, maliny, ostružiny, sója, skořápkaté ovoce a další. Při tepelné úpravě ovoce a zeleniny se zpravidla alergeny inaktivují. (Http 12)

Sekundární rostlinné metabolity zajišťují obranyschopnost rostlin proti škodlivým a konkurenčním vlivům. Patří sem také stresové metabolity, které se vytvářejí v rostlinách při působení stresorů na rostlinné buňky. Stresorem je například tlak, náraz, poškození, napadení škůdci a chorobami, extrémní teploty, záření, aj. V červené řepě se může hromadit betavulgarin a betagarin. V okurkách, tykvích, cuketách nebo melounech může dojít ke zvyšování obsahu kukurbitacinu. Kukurbitaciny se vytvářejí po teplotní a biotickém stresu. (KOPEC, 1996; KOPEC, 2010)

Látky snižující stravitelnost se v ovoci a zelenině vyskytují jen ve velmi malém množství. Řadí se sem některé složky vlákniny, lignin, třísloviny, některé fenolické inhibitory a některé organické kyseliny. Např. tanin snižuje využitelnost bílkovin, thiaminu, vitamínu B₁₂ a železa.

Mezi **látky snižující využití minerálií** patří kyselina fytoová a kyselina šťavelová. Kyselina fytoová váže dvoj a trojmocné těžké kovy (Zn, Ca, Mg). Vyskytuje se v mrkvi (do 4 mg.kg⁻¹), bramborách (14 mg.kg⁻¹), v jádrech vlašských ořechů (120 mg.kg⁻¹), mandlích (189 mg.kg⁻¹). Kyselina šťavelová je přítomna v některých druzích zelenin a omezuje v lidském těle využití vápníku. Je obsažena v rebarboře (až 13 g.kg⁻¹), špenátu (až 12 g.kg⁻¹), šťovíku aj.

Ovoce a zelenina obsahuje **antivitaminy** v neškodných množstvích. Proti vitamínu C působí askorbatoxidáza, jako antivitamin B₁₂ působí kyselina askorbová. Antivitaminem karotenu je kyselina linolová a linoleová. Varem se tyto antivitaminy zneškodní. (KOPEC, 1996; KOPEC, 2010)

Dusičnany jsou přírodní složkou rostlinných buněk. Při nevhodných pěstitelských podmínkách se mohou hromadit ve větším množství, převážně pak ve vybraných zeleninových druzích (listová, kořenová aj.). Obsah dusičnanů je závislý na rychlosti příjmu dusičnanů z půdy, na rychlosti jejich transportu v rostlině, na rychlosti jejich metabolizace a na agroekologických podmínkách.

Malý podíl dusičnanů obsahuje také plodová zelenina, hrášek, fazolky, cibule a česnek. Pro jednotlivé druhy jsou stanovena nejvyšší přípustná množství obsahu

dusičnanů, a to v rozmezí od 10 mg.kg⁻¹ (jádrové ovoce) do 3 500 mg.kg⁻¹ (rychlý salát), viz příloha Tabulka A3. Podle Světová zdravotnické organizace je maximální přípustná denní dávka 5 mg NaNO₃ na kilogram tělesné váhy. V trávicím traktu se dusičnany mohou přeměňovat na dusitany a ty vedou k tvorbě karcinogenních nitrosaminů. Vitamin C výrazně ovlivňuje negativní vliv dusičnanů na lidský organismus. Podle výzkumů má ovoce a zelenina ochranný účinek proti dusičnanům, pokud je vitamin C k dusičnanům v poměru dvě ku jedné. (KOPEC, 1996; KOPEC, 2010)

3.5.2 Cizorodé látky z prostředí

V ovoci a zelenině se kromě přirozených rizikových látek můžou objevovat i látky škodlivé, které se do rostlinných pletiv dostávají z půdy, ze vzduchu a z vody. Mezi cizorodé látky patří polyaromatické uhlovodíky, které v ovoci a zelenině byly zjištěny jen v malém množství. Mohou mít karcinogenní, taratogenní a mutagenní účinky. V zeleninových druzích byly nalezeny pyreny a fenantreny. Listové zeleniny jako je salát a kadeřavá kapusta jsou náchylné ke kumulaci benzpyrenu. Maximální přípustné množství benzpyrenu v ovoci a zelenině je 0,002 mg.kg⁻¹. Dále mezi cizorodé látky patří antibiogeny (škodlivé, toxické) prvky, které jsou také ze zákona limitovány. Těžké kovy se kumulují převážně v kořenech, v plodech a semenech nejméně. Podle množství se dělí na neškodné, zdraví škodlivé až toxické. Mezi toxické prvky patří olovo, kadmium, rtuť a kobalt.

Zdraví škodlivé mohou být i zplodiny mikrobů nebo hmyzích škůdců a také se řadí k cizorodým látkám z prostředí. Produkují je zejména plísně (Penicillium, Aspergillus, Fusarium). V lidském těle se mohou měnit na látky, které způsobují nádorová onemocnění. Jedná se o aflatoxiny, mykotoxiny a další. Nejvyšší povolené množství je ošetřeno legislativou, ale týká se pouze ořechů a ovocných produktů.

Pro pesticidy a jejich rezidua jsou stanoveny maximální limity reziduí (příloha Tabulka A4). Velmi přísně se dodržují dávky povolených pesticidů a dbá se na lhůty aplikací před sklizní. Rezidua jsou ve sklizeném ovoci a zelenině kontrolovány a jejich obsah nesmí překročit povolené limity EU. U ovoce a zeleniny, kde je limit reziduí překročen, nesmí být vůbec uvedena na trh. (KOPEC, 2010)

3.5.3 Mikrobiální kontaminace a škodlivé zplodiny mikrobu

Mikrobiální znečištění ovoce a zeleniny patří mezi významný faktor jakosti ovoce a zeleniny. Na povrchu plodů bývá vždy velké množství mikrobu a jejich spor. Ti však bývají většinou neškodní a některé jsou dokonce užitečnou střevní mikroflórou. Mohou se však vyskytnout i choroboplodné bakterie a to v období epidemií nebo při nedovoleném hnojení fekáliemi. U ovoce a zeleniny se sledují mikroby, které by mohly ohrozit zdraví. Mezi ně patří mikroby aerobní a fakultativně anaerobní, koliformní bakterie a salmonely, někdy také kvasinky a plísně. Legislativa sleduje řadu mikroorganismů v potravinách. V čerstvé upravené zelenině a ovoci se sleduje *Escherichia coli*, *Salmonella* ssp. a *Listeria monocytogenes* (Tabulka 5).

U nekontrolovaných plodin je doporučeno praní a umývání. Dnes je také možnost použít některé dezinfekční povolené přípravky. K odstranění mikrobiální kontaminace se používá také řada technik jako například ultrafialové záření, ultrazvuk, ozón, elektrolyzovaná voda, kyselina peroctová, horká voda, biologická ochrana atd. (KOPEC, 2010)

Potraviny nesmějí obsahovat mikroorganismy nebo jejich toxiny či metabolity v takovém množství, ve kterém by ohrožovaly lidské zdraví (příloha Tabulka A5). Mikrobiologické požadavky na potraviny se stanovují jako přípustné hodnoty a nejvyšší mezní hodnoty. Přípustné hodnoty označují přijatelnou míru rizika a překročení nejvyšších mezních hodnot znamená, že se jedná o potraviny zdravotně závadné. (NAŘÍZENÍ KOMISE (ES) č. 2073/2005; VYHLÁŠKA č. 132/2004 Sb.)

Tabulka 5: Příпустné množství mikroorganismů v upravené chlazené čerstvé balené zelenině nebo ovoci (VYHLÁŠKA č. 132/2004 Sb.)

Mikroorganismus	Příпустné množství na g (ml)
Escherichia coli	10 ³
Salmonella ssp.	negat/25
Listeria monocytogenes	negat/25

Poznámka: negat: neprokazatelnost v hmotnosti (objemu) zkušebního vzorku specifikované za šikmou čarou

Škodlivé zplodiny mikrobů se mohou ve vyšších množstvích vyskytovat v napadeném skořápkovém ovoci, které bylo dovezeno (arašidy, vlašské ořechy) nebo v sušeném ovoci.

Toxické zplodiny mikrobů mohou být lidskému zdraví nebezpečné. Produkují je zejména plísně *Penicillium*, *Aspergillus* a *Fusarium*. V lidském organismu se tyto látky mohou přeměňovat na látky mutagenní nebo karcinogenní. Mezi toxické zplodiny patří aflatoxin, ochratoxin A, cearalenon, patulin a trichothecin.

Aflatoxin se vyskytuje v sušeném ovoci, ořechách a fících. Je vytvářen plísněmi *Aspergillus flavus* a *Aspergillus parasiticus*. Ochratoxin, který se vyskytuje v sušeném ovoci, je produkován plísněmi *Aspergillus ochraeus* a *Penicillium viridicatum*. Patulin vyskytující se v jablečné šťávě, zpravidla v množství, které je pro lidský organismus neškodné, produkují plísně *Aspergillus flavus*, *A. giganteus* a *A. terreus*. (KOPEC, BALÍK, 2008)

3.6 Přehled tržních požadavků na vybrané druhy ovoce

Přehled právních požadavků na sledované druhy ovoce v této podkapitole byl zpracován na základě literární rešerše, a to konkrétně podle PROVÁDĚCÍHO NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 543/2011. Za vybrané druhy ovoce byly vybrány jablka, banány a stolní hrozny.

3.6.1 Jablka

Jablka patří mezi nejrozšířenější ovoce pěstované v mírném pásmu. V České republice se řadí mezi nejznámější a nejvýznamnější ovoce. Existuje celá řada odrůd jabloní. Mezi hlavní tržní odrůdy se zařazují například odrůdy *Denár*, *Discovery*, *Florina*, *Gloster*, *Golden Delicious*, *Idared*, *Jonagold*, *Julia*, *Ontario*, *Melodie*, atd. Povolené odrůdy jabloní k výsadbě v České republice v roce 2011 jsou uvedeny v přílohách v Tabulce A6. V ČR se pěstují nejvíce zimní odrůdy jabloní, a to na 8 617,4 ha (příloha Tabulka A10). Mezi zimní odrůdy patří například odrůda Šampion, Spartan, Rubín, Gala, Golden Delicious, Jonagold, atd. Světová produkce jablek je přibližně 60 milionů tun ročně. Přičemž Čína je největším producentem. Produkce jablek v České republice v roce 2010 byla 193 552 tun (příloha Tabulka A7). Do České republiky se k 31. 7. 2011 dovezlo 39 986 tun jablek a vyvezlo se 9 729 tun (Tabulka 6). Mezi země s největším objemem dovozu patří Itálie, Slovensko, Německo a Makedonie (příloha Tabulka A8). Česká republika vyváží jablka zejména na Slovensko, do Itálie, Německa a Rakouska (příloha Tabulka A9). (JANICK, PAULL, 2008, BUCHTOVÁ, 2011, BLAŽEK, 1998; HAGENOUW, 2006)

Tabulka 6: Dovoz a vývoz jablek do ČR a z ČR v tunách (BUCHTOVÁ, 2011)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011*
DOVOZ	70 938	81 684	70 942	70 724	62 862	82 889	39 986
VÝVOZ	42 967	75 396	52 653	62 389	59 866	56 856	9 729

Poznám: * údaje k 31. 7. 2011

Jablka obsahují velké množství vody, vitaminů a stopových prvků, avšak téměř neobsahují bílkoviny. Mají málo sacharidů a malé množství mastných kyselin, (příloha Tabulka A1). V době růstu se v jablkách ukládá velké množství vitamínu C. Zejména bohatá na živiny je slupka, která obsahuje nenasycené mastné kyseliny, hořčík, karoteny a železo. Jablka jsou také velmi bohatá na draslík, který je potřebný pro hospodaření s vodou, pro přenos nervových podnětů, funkci ledvin a činnost svalů. Jablka se skládají z 30 % z pektinu, který snižuje hladinu cholesterolu v krvi tím způsobem, že na sebe váže jedovaté látky (olovo nebo rtuť). Jablka mají řadu dalších léčivých účinků např. posilují imunitní systém, srdce a krevní oběh, stabilizují hladinu v krvi, posilují cévy, čistí střeva a posilují dásně.

Bylo prokázáno, že jablka obsahují řadu chemoprotektivních látek, které jsou prevencí proti vzniku rakoviny. Mezi ně se řadí karotenoidy, flavonoidy, isoflavonoidy, fenolické kyseliny a lignany. Podle McCanna jsou jablka na druhém místě v obsahu fenolů po brusinkách. Jablka by se měla konzumovat syrová. Při vaření nebo pečení ztrácejí až 70 % vitamínu C. (OBERBEIL, LENTZOVÁ, 2001; McCANN at al., 2007)

Požadavky na jablka

Právní požadavky na jablka stanovuje PROVÁDĚCÍ NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 543/2011.

Minimální požadavky

Jablka všech jakostí musí být celá, zdravá, čistá (bez viditelných cizích látek), bez škůdců a bez poškození zapříčiněných škůdci a postihujícími dužinu, bez výrazné sklovitosti (s výjimkou odrůdy Fuji a jejích mutací), bez nadměrné povrchové vlhkosti a bez cizího pachu a/nebo chuti. Jablka musí být v takovém stavu, aby snesla přepravu a manipulaci, a také aby mohla být doručena do místa určení v uspokojivém stavu.

Požadavky na zralost

Jablka musí vykazovat uspokojivou zralost a musí být dostatečně vyvinutá. Zralost jablek a stav vývoje musí být takový, aby jim dovolil pokračovat v procesu zrání a dosáhnout uspokojivého stupně zralosti požadovaného podle odrůdových vlastností. Minimální požadavky na zralost lze posuzovat například podle morfologického aspektu, chuti, pevnosti a indexu lomu. Normy EU vyžadují třídění podle zbarvení. Červené odrůdy – A, smíšené červené odrůdy – B a žíhané odrůdy C. (PROVÁDĚCÍ NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 543/2011)

Třídy jakosti

Jablka se zařazují do tří tříd jakostí, a to do jakosti výběrové, do I. jakosti a do II. jakosti.

Výběrová jakost

Jablka patřící do této třídy musí mít vynikající jakost. Musí být typická pro svou odrůdu a nesmí mít porušenou stopku. Podle jednotlivých odrůd musí jablka vykazovat typické zbarvení na minimálním povrchu:

- na $\frac{3}{4}$ celkového povrchu plodu červené zbarvení u skupiny A,

- na 1/2 celkového povrchu plodu smíšené červené zbarvení u skupiny B,
- na 1/3 celkového povrchu plodu mírně červené, načervenalé zbarvení nebo žhání u skupiny C.

Dužina jablek musí být naprosto zdravá. Jablka nesmí mít žádné nedostatky s výjimkou velmi malých povrchových vad, které nenarušují vzhled produktu, jakost a uchovatelnost ani jeho obchodní úpravu v balení. Patří sem velmi malé vady slupky, velmi mírná rzivost např. nahnědlé skvrny nebo lehké, ojedinělé stopy rzivosti.

U výběrové jakosti je povolena celková odchylka 5 % početních nebo hmotnostních jablek, které nesplňují požadavky této jakosti, ale splňují požadavky stanovené pro I. jakost. V rámci této odchylky se smí maximálně 0,5 % sestávat z jablek, které spadají do II. jakosti.

I. jakost

Jablka zařazená do této skupiny musí být dobré jakosti a musí mít znaky typické pro odrůdu. Jablka musí vykazovat podle jednotlivých odrůd typické zbarvení na minimálním povrchu:

- na 1/2 celkového povrchu plodu červené zbarvení u skupiny A,
- na 1/3 celkového povrchu plodu smíšené červené zbarvení u skupiny B,
- na 1/10 celkového povrchu plodu mírně červené, načervenalé zbarvení nebo žhání u skupiny C.

Dužina musí být zcela zdravá. Mezi malé vady, které jsou povoleny a nenarušují celkový vzhled produktu, jakost, uchovatelnost a jeho obchodní úpravu v balení, patří lehké vady tvaru, lehké vady vývinu, lehké vady zbarvení, malé nezbarvené otláčeniny, které nepřesahují 1 cm² celkového povrchu, lehké vady slupky a mírná rzivost. Např. skvrny které jsou nahnědlé a které mohou mírně vystupovat z prohlubní stopky nebo pestíku, ale nesmějí být hrubé nebo jemně síťovitá rzivost nepřekračující 1/5 celkového povrchu plodu a výrazně nekонтastující s obecným zbarvením plodu, atd. V této třídě může stopka chybět, pokud je zlom čistý a přilehlá slupka není poškozena.

U I. jakosti je povolena celková odchylka 10 % početních nebo hmotnostních jablek, které nesplňují požadavky této jakosti, ale splňují požadavky pro II. jakost. Do této odchylky lze zahrnout nejvýše 1 % jablek, která nesplňují požadavky II. jakosti ani minimální požadavky nebo jsou napadeny hnilobou.

II. jakost

Do této třídy se řadí jablka, která nelze zařadit do výběrové jakosti ani do I. jakosti, která ale splňují výše uvedené minimální požadavky. Dužina musí být bez větších vad. Pokud si jablka uchovávají své základní vlastnosti, co se týče jakosti, uchovatelnosti a úpravy jsou povoleny vady tvaru, vývinu, zbarvení, malé, mírně zbarvené otačeniny, které nepřesahují 1,5 cm² povrchu, vady slupky, mírná rzivost, např. nahnědlé skvrny, které mohou mírně vystupovat z prohlubní stopky nebo pestíku a mohou být mírně hrubé nebo jemně síťovitá rzivost nepřekračující 1/2 celkového povrchu plodu a výrazně nekонтastující s obecným zbarvením, atd.

U II. jakosti je povolena celková odchylka 10 % početních nebo hmotnostních jablek, která nespĺňují požadavky této jakostní třídy ani minimální požadavky. Tuto odchylku smí maximálně 2 % tvořit jablka postižená hnilobou. (PROVÁDĚCÍ NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 543/2011)

Požadavky na velikost

Velikost jablek se určuje buď podle největšího průměru příčného řezu, nebo podle hmotnosti. Podle průměru je minimální velikost 60 mm a podle hmotnosti 90 g. Plody menší jsou přípustné, pokud je stupeň Brix produktu $\geq 10,5^\circ$ Brix a velikost není menší jak 50 mm nebo 70 g. Pro jednotnou velikost ve stejném balení rozdíl nepřekračuje u ovoce tříděného podle průměru:

- 5 mm pro ovoce výběrové jakosti a pro ovoce I. a II. jakosti balené v řadách a vrstvách.
- 10 mm pro jablka I. jakosti volně v balení nebo maloobchodním balení.

Pro jablka tříděná podle hmotnosti jsou rozdíly uvedeny v Tabulce 7.

Tabulka 7: Rozdíly pro jablka tříděná podle hmotnosti (PROVÁDĚCÍ NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 543/2011)

Jablka výběrové jakosti a jablka I. a II. jakosti balená v řadách a ve vrstvách	
Rozsah v g	Rozdíl hmotnosti v g
70 – 90	15
91 – 135	20
136 – 200	30
201 – 300	40
> 300	50

Pro všechny jakosti jsou povoleny odchylky velikosti 10 % početních nebo hmotnostních jablek, která nesplňují požadavky velikosti.

Obsah každého balení musí být jednotný a obsahovat pouze jablka stejného původu, odrůdy, jakosti a velikosti (pokud jsou tříděna podle velikosti) a stejného stupně zralosti. U výběrové jakosti platí jednotnost zbarvení. Pro jablka, která jsou zařazena do II. jakosti a jsou balené volně v balení nebo v maloobchodním balení, není stanoven požadavek na jednotnost. (PROVÁDĚCÍ NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 543/2011)

3.6.2 Banány

Banánovník na němž rostou plody, které jsou protáhlé a vytvářejí plodenství s počtem 100 - 300 banánů, není strom, ale vytrvalá bylina. Může vyrůst až do výšky 15 metrů. Banány se pěstují v tropech nebo subtropích. Pro téměř miliardu lidí představují důležitou denní potravu. Přibližně 29 milionů tun banánů se sklízí jednou ročně. Existuje řada odrůd banánovníku např. *Honey*, *Largo*, *Brazilia*, *Orinoko*, *Lacatan*, *atd.* (JANICK, PAULL, 2008; HUŠÁK et al., 1996)

Důvodem, proč jsou banány syté, je to, že obsahují 19 – 25 % sacharidů. Jsou také velmi dobře stravitelné, a proto jsou doporučovány nemocným v době rekonvalescence. Banány obsahují draslík a sodík. Sodík váže vodu a zvyšuje krevní tlak naproti tomu draslík vodu vyplavuje. Společně tyto dva prvky transportují důležité živiny do všech tělesných buněk. Toto ovoce je také velmi bohaté na vitaminy A, C a vitaminy skupiny B (příloha Tabulka A1). Banánům se připisuje řada léčivých účinků, jako například odvodňují tělo a snižují hmotnost, zbavují organismus jedovatých látek, léčí zanícené žaludeční sliznice, snižují hladinu cholesterolu, pomáhají při poruchách spánku a uklidňují nervy. Banány se konzumují jako čerstvé ovoce nebo se suší a kandují. V České republice se v roce 2009 spotřebovalo 12,2 kg banánů na osobu a rok (Tabulka 8) a k 31. červenci 2011 se do České republiky dovezlo 76 412 tun banánů (Tabulka 9). V zemích, kde se banány pěstují, se z nich vyrábí chipsy, náhražka kávy, mouka a nápoje. V poslední době se z nezralých banánů začíná vyrábět mouka. Mouka z nezralých banánů obsahuje 73,4 % škrobu a 14,5 % vlákniny. Vzhledem k vysokému obsahu těchto funkčních složek je mouka prospěšná pro lidský organismus. Mouku lze vyrobit i ze zralých banánů, kterou lze použít do pokrmů

k přislazení, jelikož obsahuje cukru. Výroba mouky ze zralých banánů není tak běžná. (OBERBEIL, LENTZOVÁ, 2001; ALKARKHI et al., 2011)

Tabulka 8: Spotřeba banánů v ČR v hodnotě čerstvého v kg/os./rok (BUCHTOVÁ, 2011)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
SPOTŘEBA	10,1	9,8	9,9	10,4	12,8	9,6	8,9	9,6	12,2	12,2

Tabulka 9: Dovoz banánů do ČR v tunách (BUCHTOVÁ, 2011)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011*
DOVOZ	184 874	117 754	123 219	153 142	160 867	198 737	76 412

Poznámka: *údaje k 31. 7. 2011

Požadavky na banány

Právní požadavky na banány stanovuje PROVÁDĚCÍ NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 543/2011.

Minimální požadavky na jakost

Produkty musí být celé, zdravé (nejsou povoleny produkty, které jsou napadeny hnilobou nebo u kterých došlo k zhoršení jakosti do té míry, že nejsou způsobilé ke spotřebě), čisté (bez viditelných cizích látek), zbavené škůdců, bez poškození zapříčiněných škůdci a postihujícími dužinu, bez nadměrné povrchové vlhkosti, bez cizího pachu a/nebo chuti. Produkty musí být v takovém stavu, aby snesly přepravu, manipulaci a doručení do místa určení v obstojném stavu. (PROVÁDĚNÍ NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 543/2011)

Minimální požadavky na zralost

Produkty musí být dostatečně vyvinuté, avšak ne příliš. Dále musí vykazovat uspokojivou zralost, ale nesmí být přezrálé. Zralost produktů a stav vývoje musí být takový, aby jim dovolil pokračovat v procesu zrání a dosáhnout dostatečného stupně zralosti. Je povolena 10 % odchylka početních nebo hmotnostních produktů nesplňujících minimální požadavky na jakost. V rámci této odchylky mohou být maximálně 2 % produktů postižených hnilobou. (PROVÁDĚCÍ NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 543/2011)

3.6.3 Stolní hrozny

Hrozny jsou pěstovány od roku 4 000 př. n. l. Ve světě se ročně vyprodukuje přibližně 61 milionů tun. Hrozny se používají pro výrobu vína, dále se na trh dodávají v čerstvém stavu, jako hrozny stolní, sušené, atd. Znakem stolních odrůd je rozvětvené květenství a mohutné hrozny s málo pecičkami. Existuje celá řada odrůd stolních hroznů. V Tabulce 10 jsou uvedeny odrůdy stolních hroznů, které byly v České republice zapsány k 1. červenci 2011 do Státní odrůdové knihy. Mezi raně dozrávající patří *Čabanská perla, Aurora, Aromina, Dora, Favorit, Negra, Opál, Topas a další. Královna vinic, Bouvier, Chrupka bílá a Chrupka červená, Onyx, Diamant, Rubanka, Ametyst, Muškát moravský atd.* patří do odrůd středně raných. A do středně pozdních až pozdních odrůd se řadí *Ružín, Heliotrop, Jupiter a Děvín.* (JANICK, PAULL, 2008, FADER, 2002; HAQENOUW, 2006)

Tabulka 10: Zapsané odrůdy stolních hroznů v České republice k 1. červenci 2011 do Státní odrůdové knihy (Http 6)

ODRŮDA	ROK ZÁPISU	POVOLENÉ SYNONYMUM	DOPORUČENÁ ZKRATKA
ARKADIA	2001	-	Ark
DIAMANT	1998	-	Di
CHRUPKA BÍLÁ	1941	Chasselas blanc	CHB
CHRUPKA ČERVENÁ	1941	Chasselas rouge	CHČ
JULSKI BISER	1972	-	JB
OLŠAVA	1988	-	OI
PANONIA KINCSE	1980	-	PK
POLA	2001	-	Po
VITRA	1993	-	Vi

Velmi bohaté na vlákninu jsou slupky hroznů, které odstraňují ochablost stěv a zácpu a zároveň odvodňují organismus, zbavují jedovatých látek a vážou tukové látky. Hrozny obsahují všechny vitaminy skupiny B kromě vitamínu B₁₂. Tyto vitaminy jsou důležité pro metabolismus sacharidů a na nervy a mozek. Stolní hrozny také urychlují průchod moči ledvinami, močovým měchýřem a močovými cestami a tím zajišťují vyplavení bakterií a snižují tak riziko zánětu ledvin a močového měchýře. Hrozny obsahují kyselinu listovou, která je důležitá pro krvetvorbu a vitamin C, který chrání

imunitní systém. Obsahují také mnoho manganu a hořčičků. Toto ovoce také pomáhá při únavě, nervozitě, depresích, podporuje snížení nadváhy a mírní příznaky premenstruačního syndromu. (OBERBEIL, LENTZOVÁ, 2001)

Požadavky na stolní hrozny

Právní požadavky na stolní hrozny stanovuje PROVÁDĚCÍ NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 543/2011.

Minimální požadavky

Hrozny a bobule všech jakostí musí být zdravé, čisté (bez viditelných cizích látek), bez škůdců, bez poškození zapříčiněných škůdci, bez nadměrné povrchové vlhkosti, bez cizího pachu a/nebo chuti. Dále bobule musí být celé, dobře tvarované a normálně vyvinuté. Pigmentace, která je vyvolaná sluncem, není považována za vadu. Stolní hrozny musí být v takovém stavu a stádiu vývoje, aby snesly přepravu a manipulaci a mohly být doručeny do místa určení v uspokojivém stavu. (PROVÁDĚCÍ NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 543/2011)

Požadavky na zralost

Šťáva získaná z bobulí hroznů musí mít index lomu minimálně:

- 12 °Brix pro odrůdy Alphonse Lavallée, Cardinal a Victoria
- 13 °Brix pro všechny ostatní semenné odrůdy
- 14 °Brix pro všechny bezsemenné odrůdy

Všechny odrůdy musí vykazovat uspokojivé hodnoty poměru cukru a kyselin.

Třídy jakosti

Stolní hrozny se řadí do tří jakostních tříd.

Výběrová jakost

Do této třídy se řadí stolní hrozny, které mají vynikající jakost. Bobule musí být pevné, pravidelně rozmístěné a dobře držící na třepině a musí mít zachované ojínění. Stolní hrozny révy vinné musí mít znaky typické pro odrůdu. Nejsou povoleny vady s výjimkou velmi lehkých povrchových poškození, pokud nezhoršují celkový vzhled, jakost a uchovatelnost hroznů a jejich obchodní úpravu v obalu.

U výběrové jakosti je povolena celková odchylka 5 % početních nebo hmotnostních hroznů, které nesplňují nároky výběrové jakosti, ale splňují požadavky

určené pro I. jakost. Při této odchylce smí maximálně 0,5 % tvořit hrozny, které splňují požadavky II. jakosti.

I. jakost

Stolní hrozny, které se zařazují do této skupiny musí být dobré jakosti. Stolní hrozny musí vykazovat znaky typické pro odrůdu. Bobule musí být pevné, dobře držící na třapině a musí mít v nejvyšší možné míře zachované ojínění. Rozmístění bobulí na třapině může být však méně pravidelné. Mezi malé vady, které jsou povoleny a které nenarušují celkový vzhled, jakost a uchovatelnost stolních hroznů a jejich obchodní úpravu v balení, patří lehké vady tvaru, lehké vady zbarvení a velmi lehké popáleniny způsobené sluncem, které zasahují pouze slupku.

Je povolena celková odchylka 5 % početních nebo hmotnostních hroznů, které nesplňují požadavky pro I. jakost, ale splňují požadavky pro II. jakost. V rámci této odchylky smí maximálně 1 % tvořit hrozny, které nesplňují požadavky II. jakosti ani minimální požadavky nebo jsou napadeny hnilobou.

II. jakost

Do této třídy se řadí stolní hrozny, které nelze zařadit do výběrové jakosti ani do I. jakosti, ale které splňují minimální požadavky. U stolních hroznů révy vinné jsou povoleny malé vady tvaru, vývoje a zbarvení. Bobule musí být dostatečně pevné, musí dostatečně pevně držet na třapině a musí mít v největší možné míře zachované ojínění.

Bobule rozmístěné na třapině mohou být méně pravidelné než u I. jakosti. Pokud si stolní hrozny uchovávají své základní vlastnosti (jakost, uchovatelnost) jsou povoleny tyto vady: vady tvaru, vady zbarvení, lehké popáleniny slupky způsobené sluncem, lehké otlaky a lehká poškození slupky.

Pro II. jakost je povolena celková odchylka 10 % hmotnostních hroznů, které nesplňují jak požadavky této jakosti, tak ani minimální požadavky. Tuto odchylku smí tvořit nejvýše 2 % hroznů napadených hnilobou. (PROVÁDĚCÍ NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 543/2011)

Požadavky na velikost

Podle hmotnosti hroznů se určuje velikost. Minimální hmotnost hroznu je 75 g. Celková velikostní odchylka pro všechny jakosti je 10 % hmotnostních hroznů, které naplňují požadavky velikosti. Ve veškerých maloobchodních baleních je povoleno pro

dosažení hmotnosti jeden hrozen, který má hmotnost nižší než 75 g, ale musí všemi ostatními znaky odpovídat uvedené jakosti.

Obsah v každém balení musí být jednotný a musí obsahovat hrozny stejného původu, odrůdy, jakosti a stejného stupně zralosti. Hrozny, které se řadí do výběrové jakosti, musí být i přibližně stejného zbarvení a velikosti. (PROVÁDĚCÍ NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 543/2011)

3.7 Přehled tržních požadavků na vybrané druhy zeleniny

Přehled právních požadavků na sledované druhy zeleniny v této podkapitole byl zpracován na základě literární rešerše, a to konkrétně podle PROVÁDĚCÍHO NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 543/2011. Za vybrané druhy zeleniny byly vybrány rajčata, okurky salátové a hlávkové zelí.

3.7.1 Rajčata

Rajčata patří do čeledi lilkovité (Solanaceae). Jsou jednoleté silně aromatické rostliny a plodem jsou bobule různého zbarvení (červená, žlutá), tvaru a velikosti. Rajčata se pěstují pro přímý konzum nebo pro průmyslové zpracování. Existuje řada odrůd – *Start S, Tornádo, Julia, Hana, Olan, atd.* (MELICHAR, 1997; KŘESADLOVÁ, VILÍM, 2005)

Rajčata obsahují lykopeny, což jsou karotenoidy, které chrání a stabilizují ochranné membrány tělesných buněk. Z minerálních látek obsahují rajčata zejména draslík, vápník, fosfor a hořčík (příloha Tabulka A2). Nezralé plody rajčat obsahují asi 0,3 % alkaloidu solaninu, který je ve větším množství jedovatý. Tato zelenina je také cenným zdrojem vitamínu C, E a skupiny vitamínů B. Konzumace rajčat také preventivně působí proti infekcím, pomáhá při tvorbě zdravé kůže, zlepšuje náladu a podporuje spánek, omlazuje buňky, posiluje srdce, působí močopudně, povzbuzuje tvorbu hormonů a odstraňuje poruchy trávení a zácpu. Podle PINELA konzumace rajčat snižuje riziko vzniku rakoviny a kardiovaskulárních chorob. Tento účinek je přičítán jeho bioaktivním složkám (β -karoten, lykopen, vitaminy, fenolické sloučeniny). Rajčata se konzumují jako čerstvám nebo se z nich vyrábí mnoho produktů – rajčatový protlak, rajčatová šťáva, rajčatový kečup, ...

Za období leden až srpen 2011 se do České republiky dovezlo 72 533 tun a vyvezlo 9 584 tun rajčat (Tabulka 11). V ČR se v roce 2010 sklídilo 20 721 tun rajčat,

(příloha Tabulka A12). (MALÝ,1998; OBERBEIL, LENTZOVÁ, 2001; PINELA at al., 2012)

Tabulka 11: *Dovoz a vývoz rajčat do ČR a z ČR v tunách* (BUCHTOVÁ, 2011)

	2008	2009	2010	2011*
DOVOZ	96 146	94 748	92 607	72 533
VÝVOZ	13 634	20 022	13 839	9 584

Poznámka: *údaje za období leden – srpen 2011

Požadavky na rajčata

Právní požadavky na rajčata stanovuje PROVÁDĚCÍ NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 543/2011.

Rozlišujeme čtyři tržní druhy rajčat:

- kulatá,
- žebernatá,
- podlouhlá či protáhlá,
- třešnovitá včetně rajčat koktejlových.

Minimální požadavky

Rajčata všech jakostí musí být celá, zdravá, čistá, čerstvého vzhledu, bez škůdců, bez poškození zapříčiněných škůdci a postihujícími dužinu, bez nadměrné povrchové vlhkosti a bez cizího pachu a/nebo chuti. Rajčata, která jsou v hroznech, musí mít zelené části svěží, zdravé, čisté, bez listů a bez jakýchkoliv viditelných cizích látek. Rajčata musí být schopná snést přepravu a manipulaci, aby mohla být do místa určení doručena v uspokojivém stavu. (PROVÁDĚCÍ NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 543/2011)

Třídy jakosti

Rajčata se zařazují do výběrové jakosti, do I. jakosti a do II. jakosti.

Výběrová jakost

Rajčata, která se řadí do této třídy, musí být vynikající jakosti. Požaduje se, aby byla pevná a musí vykazovat znaky typické pro odrůdu a/nebo tržní druh. Není povoleno zelené zbarvení kolem stopečné jamky ani jiné vady. Výjimkou mohou být

velmi lehká povrchová poškození slupky, pokud však nezhoršují celkový vzhled, jakost a uchovatelnost rajčat a obchodní úpravu v balení.

U výběrové jakosti je povolena celková odchylka 5 % početních nebo hmotnostních rajčat, která nesplňují požadavky této jakosti, ale splňují požadavky I. jakosti. U této odchylky může maximálně 0,5 % tvořit rajčata, která splňují požadavky II. jakosti.

I. jakost

Rajčata, která se zařazují do této třídy, musí být dobré jakosti. Musí být dostatečně pevná a musí vykazovat znaky typické pro odrůdy a/nebo tržní druh. Plody musí být bez prasklin a viditelného zeleného zbarvení kolem stopečné jamky. Jsou povoleny tyto malé vady: lehké vady tvaru a vývoje, lehké vady zbarvení, lehké vady slupky a velmi lehké otlaky. Výjimkou jsou „žebernatá“ rajčata, která mohou vykazovat zhojené praskliny o délce max. 1 cm, deformace, malý nezkorkovatělý pupek nebo zkorkovatělé jizvy pupkovitého tvaru v místě po opadlé blizně o celkové ploše, které nepřesahují 1 cm² nebo tenkou podlouhlou jizvu po opadlé blizně o délce nepřesahující dvě třetiny průměru měřeného v nejširším místě plodu.

Povolena je celková odchylka 10 % početních nebo hmotnostních rajčat, která nesplňují nároky stanovené pro tuto jakost, ale splňují nároky pro II. jakost. Při této odchylce smí celkem nejvýše 1 % tvořit rajčata, která nesplňují požadavky II. jakosti ani minimální požadavky nebo rajčata, která jsou napadena hnilobou. U rajčat na hroznech je povoleno 5 % početních nebo hmotnostních rajčat, která jsou opadlá od hroznu.

II. jakost

Do II. jakosti se zařazují rajčata, které není možné zařadit do vyšších jakostních tříd, ale která splňují minimální požadavky. Musí být dostatečně pevná a nesmí vykazovat nezhojené praskliny. Mezi vady, které jsou povoleny patří vady tvaru a vývoje, vady zbarvení, vady slupky nebo otlaky, pokud vážně nepoškozují plod, zhojené praskliny o délce nejvýše 3 cm u rajčat „kulatých“, „žebernatých“ nebo „podlouhlých“. „Žebernatá rajčata mohou vykazovat výraznější deformaci než u plodů I. jakosti, nesmí to být však znetvoření. Dále mohou vykazovat zkorkovatělé jizvy pupkovitého tvaru, zkorkovatělé jizvy pupkovitého tvaru v místě po opadlé blizně o celkové ploše nepřesahující 2 cm² nebo tenkou podlouhlou jizvu po opadlé blizně.

U II. jakosti je povolena celková odchylka 10 % početních nebo hmotnostních rajčat, která nesplňují požadavky této jakosti, ani požadavky minimální. U této odchylky smí nejvýše 2 % tvořit rajčata poškozená hnilobou. U rajčat v hroznech je povoleno 10 % početních nebo hmotnostních rajčat, která jsou opadlá od hroznu. (PROVÁDĚCÍ NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 543/2011)

Požadavky na velikost

Velikost u rajčat se určuje podle maximálního průměru příčného řezu, podle hmotnosti nebo podle počtu. Ve stejném balení nepřekračuje rozdíl jednotné velikosti u rajčat tříděných podle průměru:

- 10 mm, pokud je průměr nejmenšího plodu menší než 50 mm,
- 15 mm, pokud je průměr nejmenšího plodu nejméně 50 mm, avšak menší než 70 mm,
- 20 mm, pokud je průměr nejmenšího plodu nejméně 70 mm, avšak menší než 100 mm,
- u plodů s průměrem nejméně 100 mm se rozdíl v průměru neomezuje.

Toto ustanovení se nevztahuje na rajčata v hroznech, na třešňovitá rajčata a pro II. jakost rajčat jsou nepovinná.

Velikostní odchylka pro všechny jakosti se povoluje ve výši 10 % početních nebo hmotnostních rajčat, která nesplňují požadavky velikosti. Každé balení musí obsahovat pouze rajčata stejného původu, odrůdy nebo tržního druhu, jakosti a skupiny velikosti (pokud jsou rajčata podle velikosti tříděna). Rajčata, která jsou zařazená do výběrové jakosti a I. jakosti, musí být stejné zralosti a vybarvení. „Podlouhlá“ rajčata musí být kromě toho i přibližně stejné délky. (PROVÁDĚCÍ NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 543/2011)

3.7.2 Okurka salátová

Salátové okurky patří mezi jednoleté rostliny patřící do čeledi tykvovité (Cucurbitaceae). Vytváří několik metrů dlouhé, poléhavé stonky. Plodem okurek je podlouhlá dužnatá bobule, která má zelenou slupku. Mezi známé odrůdy patří *Belcanto*, *Delikates* a *Sudica*. Okurky mají malou energetickou hodnotu a jsou špatně stravitelné. (PETŘÍKOVÁ, 1997; HUDAK, 2009)

Okurky obsahují velké množství vody (až 95 % váhy), minerálních látek a stopových prvků. Okurky obsahují poměrně málo vitaminů. Ve 100 g dužiny je přibližně 10 mg vitamínu C. Mezi další vitamíny obsažené v okurkách patří vitamín B₁, B₂, B₃ a vitamín E, který chrání buňky před volnými radikály (příloha Tabulka A2). Velmi důležitou látkou obsaženou v okurkách je enzym erepsin. Erepsin zabíjí bakterie a parazitické červy, štěpí bílkoviny a také čistí střeva, působí projímavě a zbavuje tělo jedovatých plodin. Okurky mají řadu léčivých účinků, například mírní bolesti očí, zesilují vazivové tkáně, pomáhají při slunečním úpalu, posilují imunitní systém a sliznice střev, mírní potíže ledvin a močového měchýře a napomáhají ke snižování tělesné hmotnosti. Od ledna do srpna 2011 se do ČR dovezlo 52 969 tun a vyvezlo 4 804 tun okurek salátových (Tabulka 12). (OBERBEIL, LENTZOVÁ, 2001; KŘESADLOVÁ, VILÍM, 2005)

Tabulka 12: Dovoz a vývoz okurky salátové do ČR a z ČR v tunách (BUCHTOVÁ, 2011)

	2008	2009	2010	2011*
DOVOZ	67 640	73 528	75 380	52 969
VÝVOZ	5 396	5 861	7 068	4 804

Poznámka: *údaje za období leden – srpen 2011

3.7.3 Zelí hlávkové

Hlávkové zelí se řadí do čeledi brukvovité (Brassicaceae). Pěstují se různé odrůdy, které se liší barvou (bílé a červené), délkou vegetační doby (rané, polorané, pozdní) a použitím (k přímému konzumu, ke krouhání, ke skladování). Zelí je dvouletá plodina. V prvním roce tvoří konzumní část a ve druhém roce vytváří květenství a semena. Celková sklizeň hlávkového zelí (bílé i červené) v České republice v roce 2010 byla 20 721 tun (příloha Tabulka A12). Do České republiky se za období leden – srpen 2011 dovezlo 15 200 tun a vyvezlo 4 274 tun hlávkového zelí, (Tabulka 13). (KŘESADLOVÁ, VILÍM, 2005; PETŘÍKOVÁ, 1997)

Hlávkové zelí je bohaté na vitamín C a vitamíny skupiny B, minerální látky, vlákninu a hořčičné silice, které příznivě ovlivňují činnost žaludku. Bílé zelí obsahuje velké množství manganu, který je důležitý pro tvorbu pigmentů v kůži a vlasech a pro hormony štítné žlázy. Velmi vzácným stopovým prvkem je selen. Selen je

nejvýznamnější imunitní minerál ve všech tělesných buňkách. Hlávkové zelí aktivuje metabolismus sacharidů, povzbuzuje nervy a mozek, zlepšuje náladu a posiluje schopnost soustředění, uklidňuje, posiluje imunitní systém, povzbuzuje krvetvorbu a podporuje hubnutí. Podle KUSZNIEREWICTZe at al. látky obsažené v zelí, zejména glukosinoláty a produkty jejich rozkladu inhibují růst nádorových buněk a apoptózu. (OBERBEIL, LENTZOVÁ, 2001; KUSZNIEREWICTZ et al., 2008)

Tabulka 13: Dovoz a vývoz hlávkového zelí bílého, červeného do ČR a z ČR v tunách (BUCHTOVÁ, 2011)

	2008	2009	2010	2011*
DOVOZ	24 341	23 664	30 919	15 200
VÝVOZ	5 298	6 604	7 060	4 274

Poznámka: *údaje za období leden – srpen 2011

Požadavky na okurky salátové a hlávkové zelí

Právní požadavky na okurky salátové a hlávkové zelí stanovuje PROVÁDĚCÍ NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 543/2011.

Minimální požadavky na jakost

Produkty musí být celé, zdravé (nejsou povoleny produkty, které jsou napadeny hnilobou nebo u kterých došlo k zhoršení jakosti do té míry, že nejsou způsobilé ke spotřebě), čisté (bez viditelných cizích látek), zbavené škůdců, bez poškození zapříčiněných škůdci a postihujících dužinu, bez nadměrné povrchové vlhkosti, bez cizího pachu a/nebo chuti. Produkty musí být v takovém stavu, aby snesly přepravu, manipulaci a doručení do místa určení v obstojném stavu. (PROVÁDĚCÍ NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 543/2011)

Minimální požadavky na zralost

Produkty musí být dostatečně vyvinuté, avšak ne příliš. Dále musí vykazovat uspokojivou zralost, ale nesmí být přezrálé. Zralost produktů a stav vývoje musí být takový, aby jim dovolil pokračovat v procesu zrání a dosáhnout dostatečného stupně zralosti. Je povolena 10 % odchylka početních nebo hmotnostních produktů nesplňujících minimální požadavky na jakost. V rámci této odchylky mohou být maximálně 2 % produktů postižených hnilobou. (PROVÁDĚCÍ NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 543/2011)

4 Vlastní komentář k řešené problematice

4.1 Pojmy a termíny

Chemoprotektivní složky, bioaktivní látky a fytochemikálie

V práci jsem se zabývala chemoprotektivními složkami ovoce a zeleniny. Na stejnou úroveň jako chemoprotektivní složky se řadí také bioaktivní látky a fytochemikálie. SURH definuje chemoprotektivní složky jako látky, které se přirozeně vyskytují a jsou schopné inhibice a zpomalení nádorových onemocnění. Fenolické látek, které jsou přítomny v léčivých rostlinách, mají značné antikarcinogenní a antimutagenní vlastnosti. Mezi tyto látky patří například kapsaicin, který je štiplavou složkou pálivých papriček nebo pepře, chrání před tvorbou nádorů. KOPEC mezi chemoprotektivní složky také řadí mikroorganismy obsažené v potravinách, které mají na lidské zdraví příznivý vliv, např. v jogurtu nebo mléčně kvašené zelenině. (SURH, 1999; KOPEC, 1998)

Stejně jako chemoprotektivní složky, tak i bioaktivní látky mají příznivé účinky na zdraví. Podle různých studií byly prokázány ochranné účinky proti kardiovaskulárním onemocněním a proti rakovině. Tyto látky se značně liší chemickou strukturou a funkcí a podle toho jsou rozděleny. Fenoly, včetně jejich podkategorie flavonoidy, jsou přítomny ve všech rostlinách. Byly také intenzivně studovány v obilovinách, luštěninách, ořechách, zelenině, ovoci, čaji a červeném víně. Některé epidemiologické studie uvádějí ochranné spojení mezi flavonoidy nebo jinými fenoly a rakovinou. Různé fytoestrogeny, které se vyskytují v sóje, oleji ze lněného semínka, v ovoci a zelenině mají antioxidační účinky. Resveratrol, který je obsažen v červeném víně, má antioxidační a antitrombotické vlastnosti. Lykopen, který je silný antioxidant, je obsažen v rajčatech a jiných plodech. Podle studií je prevencí proti rakovině prostaty a dalších typů rakoviny. Monoterpeny obsahují citrusové plody a třešně a mají anticarcinogenní účinky. Doporučují se konzumovat potraviny bohaté na bioaktivní látky. Z praktického hlediska to znamená strava bohatá na různé ovoce, zeleninu, celozrnné obiloviny, luštěniny, oleje a ořechy. (KRIS-ETHERTON, BONANOME et al., 2002)

Výraz „fytochemikálie“ zahrnuje širokou škálu látek z rostlin. Lze fytochemikálie rozdělit na složky hlavní a složky vedlejší, v závislosti na jejich celkovém množství v rostlinách. Mezi hlavní složky patří sacharidy, lipidy a proteiny. Mezi vedlejší složky patří vitaminy, minerály, flavonoidy, karotenoidy, atd. Fytochemikálie mají příznivé účinky na zdraví člověka. Konzumace rostlinné stravy je důležitým faktorem k prevenci mnoha chronických onemocnění, jako je rakovina a srdeční choroby. (GRUSAK, 2002; Http 8, 9, 10)

Potravinová alergie

Alergie se řadí mezi jev imunologický. Je to stav přecitlivělosti na určitý alergen. Jedná se o onemocnění nebo reakce, které jsou způsobené imunitní odpovědí k jednomu nebo více alergenům prostředí a jejichž výsledkem je zánět nebo porucha funkce orgánů. Alergen je biologická nebo chemická substance, která vyvolává alergickou reakci. (KVASNIČKOVÁ, 1998)

Potravinové alergeny jsou látky především bílkovinné povahy, které se přirozeně vyskytují a zapříčiňují u přecitlivělých osob nepřiměřenou reakci imunitního systému. Prakticky se jedná o „poruchu imunity“, kdy běžně neškodné látky fungují negativně. Dalším důležitým pojmem je potravinová intolerance. Jedná se o nesnášenlivost potravin neimunologické povahy, tzn. že se jedná o neobvyklou fyziologickou reakci do níž na rozdíl od alergie není zapojen imunitní systém. Příčinou bývá většinou vrozená metabolická porucha, která spočívá v nedostatečné aktivitě některých enzymů. Například laktózová intolerance bývá způsobena tehdy, když enzymy laktázy, které štěpí laktózu mají nedostatečnou aktivitu. (BALÍK, 2011)

KOPEC uvádí, že mezi symptomy alergie patří změny tělesné teploty, krevního tlaku, vyrážky, ekzémy, poruchy trávení, atd. KVASNIČKOVÁ k symptomům alergie ještě řadí také kýčání, astma a průjem. Podle Vyhlášky č. 127/2008 Sb., o způsobu označování potravin a tabákových výrobků je stanoveno 14 alergenních složek, (příloha Tabulka A11), avšak ne všechny jsou bílkovinné povahy. Mezi nebílkovinné alergenní složky patří například laktosa (mléčný cukr) nebo oxid siřičitý a siřičitany. Při tepelné úpravě ovoce a zeleniny se zpravidla alergeny inaktivují. (KOPEC, 1998; KVASNIČKOVÁ, 1998)

Skořápkové a skořápkaté ovoce

Dalším výrazem, který se objevuje v práci je skořápkové ovoce. PEVNÁ označuje skořápkové ovoce jako ovoce skořápkaté. Toto označení není však správné. Legislativa zná pouze pojem skořápkové ovoce. Vyhláška č. 291/2010 Sb., kterou se mění vyhláška č. 157/2003 Sb., kterou se stanoví požadavky pro čerstvé ovoce a čerstvou zeleninu, zpracované ovoce a zpracovanou zeleninu, suché skořápkové plody, houby, brambory a výrobky z nich, jakož i další způsoby jejich označování, definuje skořápkové plody jako plody nebo jejich semena v surovém stavu nebo upražené či solené. Mezi skořápkové plody patří vlašské ořechy, lískové ořechy, mandle, kešu ořechy, arašídy, para ořechy, kokosové ořechy a piniové oříšky. KOPEC dále mezi skořápkové ovoce řadí ještě kaštiny, makadamie, pekan ořechy a pistáciové oříšky. Podle PRUGARa se skořápkovým ovocem rozumí plody nebo jejich semena v surovém nebo upraveném stavu, ve skořápce nebo jako jádra. (VYHLÁŠKA č. 291/2010 Sb.; PEVNÁ, 1989; PRUGAR, 2008)

Jablka, stolní hrozny a banány

Jablka jsou velmi ceněna pro vysoký obsah vitamínu C, který obsahují v průměru 48 mg.kg⁻¹. Velmi bohatá na živiny je slupka jablka, která mimo jiné obsahuje hodnotné nenasycené mastné kyseliny, hořčík, karoteny a železo. V České republice se spotřebuje ročně 26,7 kg jablek na osobu.

Stolní hrozny obsahují všechny vitaminy skupiny B s výjimkou B₁₂. Také obsahují vitamín C v množství 34 mg.kg⁻¹, který je dobrý pro imunitní systém. Slupky hroznů jsou bohaté na vlákninu a odstraňují ochablost střev a zácpu. Hrozny jsou ideální podzimní dietou. Roční spotřeba stolních hroznů v roce 2009 v České republice byla 4 kg na osobu.

Banány se zařazují k nejdůležitějším rostlinám na světě, protože pro miliony lidí jsou hlavním zdrojem potravy. Banány jsou velmi bohaté na cukry. U nás v obchodech se prodávají pouze žluté banány, které se využívají hlavně jako stolní ovoce. V Africe by nám nabídli ale také malé nazelenalé banány, které chutnají jako citron, nebo silné banány s načervenalou dužinou a pomerančovou příchutí nebo banány zeleninové, které se používají podobně jako naše brambory. Banánů se v roce 2009 v České republice zkonsumovalo 12,2 kg na osobu.

Rajčata, okurky salátové a hlávkové zelí

Rajčata nejsou jen oblíbenou zeleninou, ale také nízkokalorickou pochoutkou. Rajčata mají řadu léčivých účinků. V roce 2009 bylo zkonsumováno 11 kg rajčat na osobu (příloha Tabulka A13).

Salátové okurky obsahují velké množství vody, minerálních látek a málo kalorií. Patří k zelenině, které působí zdravě zevnitř i z venku. Např. okurková šťáva mírní a léčí následky slunečního úpalu. Velmi důležitou biolátkou okurek je enzym erepsin, který štěpí bílkoviny, zabíjí bakterie a parazitické červy. Roční spotřeba salátových okurek v ČR je 7,4 kg na osobu (příloha Tabulka A13).

Hlávkové zelí má velice jemnou specifickou chuť a dá se připravit na mnoho způsobů. Zelí obsahuje velké množství vody a vlákniny, a tím naplňuje a zasycuje, aniž by lidskému tělu poskytlo mnoho energie. Bílé zelí obsahuje také mnoho kyseliny listové, která je důležitá proti stresu. Stres totiž spotřebovává kyselinu listovou na tvorbu stresových hormonů. V České republice se v roce 2009 spotřebovalo 7,5 kg hlávkového zelí na osobu (příloha Tabulka A13).

4.2 Vlastní průzkum

Sortiment odrůd jablek v maloobchodních sítích

Dne 15. dubna 2012 byl v maloobchodních sítích proveden průzkum, který byl zaměřen na odrůdy jablek, země jejich původu a cenu jednotlivých odrůd. Tento průzkum byl proveden v pěti prodejnách vybraných obchodních řetězců. Dva z uvedených maloobchodů se nachází v Dačicích, a to Lidl a Penny Market, Kaufland a Albert se nachází v Jindřichově Hradci a poslední maloobchod se nachází v Jihlavě a jedná se o Tesco. Velká škála odrůd jablek je v maloobchodních sítích nabízena celoročně. Jablka lze koupit jako volně ložená, v balení (1 kg nebo 2 kg) nebo na tácku (po 2 ks, po 4 ks, ...). Byl sledován sortiment odrůd jablek, země jejich původu a jejich cena (Tabulka 15).

Sortiment odrůd ve sledovaných maloobchodech byl nejvíce zastoupen odrůdami Golden Delicious, Jonagold a Idared (Tabulka 14). Největší sortiment jablek k 15. 4. 2012 byl nabízen v Albertu a v Tesco (Tabulka 14). Zastoupení odrůd jabloní pěstovaných v ČR je uvedeno v přílohách v Tabulce A10. Na největší ploše, a to na

1 986,8 ha, se pěstuje odrůda Golden Delicious. Na druhém místě s výměrou 1 657,7 ha je odrůda Idared. Podle průzkumu tyto dvě odrůdy pocházejí z ČR a jsou běžně v maloobchodech nabízeny.

Zemí původu byla nejčastěji Itálie, Slovensko, ale i Česká republika (Tabulka 15).

Tabulka 14: Četnost výskytu jednotlivých odrůd jablek ve vybraných prodejnách k 15. 4. 2012 (Zdroj: AUTOR)

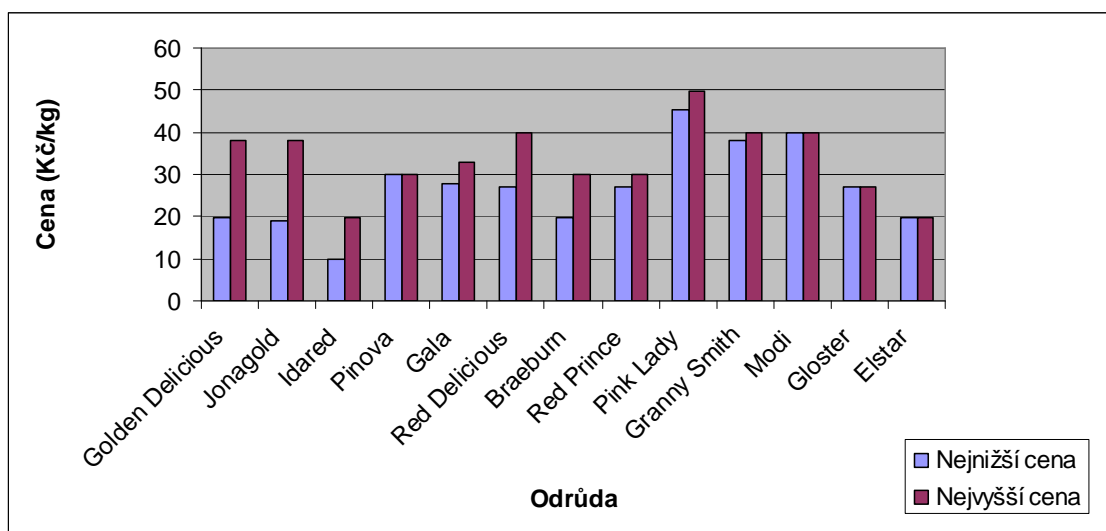
Odrůda	Albert	Kaufland	Penny Market	Lidl	Tesco	Celkem
Golden Delicious	2	2	1	2	2	9
Jonagold	2	2	1	0	2	7
Idared	1	1	0	1	4	7
Pinova	1	0	0	0	0	1
Gala	1	1	0	0	1	3
Red Delicious	1	1	0	0	0	2
Braeburn	1	1	1	1	1	5
Red Prince	1	1	0	0	0	2
Pink Lady	1	0	0	0	1	2
Granny Smith	1	0	0	0	1	2
Modi	1	0	0	0	0	1
Gloster	0	1	0	0	0	1
Elstar	0	0	1	0	0	1
Celkem	13	10	4	4	12	43

Tabulka 15: Sortiment odrůd jablek a jejich cena ve vybraných prodejnách k 15. 4. 2012 (Zdroj: AUTOR)

Odrůda	Země původu	Albert (Kč/kg)	Kaufland (Kč/kg)	Penny Market (Kč/kg)	Lidl (Kč/kg)	Tesco (Kč/kg)	Průměrná cena podle	Celková průměrná cena
Golden Delicious	ČR	26,9	26,9	-	24,9	24,9	25,9	28,23
	Itálie	37,9	-	29,9	19,9	27,9	28,9	
	Slovensko	-	29,9	-	-	-	29,9	
Jonagold	ČR	19,9	-	19,9	-	18,9	19,56	26,19
	Itálie	37,9	-	-	-	-	37,9	
	Slovensko	-	19,9	-	-	-	19,9	
	Polsko	-	26,9	-	-	27,9	27,4	
Idared	ČR	19,9	-	-	19,9	19,9	19,9	18,65
	Polsko	-	9,9	-	-	19,9	14,9	
	Itálie	-	-	-	-	19,9	19,9	
	Německo	-	-	-	-	19,9	19,9	
Pinova	Slovensko	29,9	-	-	-	-	29,9	29,9
Gala	Slovensko	32,9	29,9	-	-	-	31,4	29,65
	Itálie	-	-	-	-	27,9	27,9	
Red Delicious	Itálie	39,9	26,9	-	-	-	33,4	33,4
Braeburn	Itálie	24,9	26,9	-	19,9	-	23,9	24,4
	Slovensko	-	-	29,9	-	19,9	24,9	
Red	Holandsko	29,9	26,9	-	-	-	28,4	28,4
Pink Lady	Itálie	49,9	-	-	-	45,5	47,7	47,7
Granny Smith	Itálie	39,9	-	-	-	37,9	38,9	38,9
Modi	Itálie	39,9	-	-	-	-	39,9	39,9
Gloster	ČR	-	26,9	-	-	-	26,9	26,9
Elstar	ČR	-	-	19,9	-	-	19,9	19,9
Průměrná		33,05	25,1	24,9	21,15	25,86	-	30,16

Pozn.: - odrůda není v nabídce

Cenové rozpětí jednotlivých odrůd jablek je uvedeno na Obrázku A. Mezi nejlevnější odrůdu jablek patřila odrůda Idared z Polska, kde byla průměrná cena 14,90 Kč za kilogram. Mezi nejdražší jablka se řadila jablka odrůdy Pink Lady, která bylo možno v průměru koupit za 47,70 Kč/kg. Průměrná cena jablek k 15. 4. 2012 bez ohledu na odrůdu, původ a vybraný maloobchod byla 30,16 Kč za kg (Tabulka 15).



Obrázek A: Cenové rozpětí odrůd jablek k 15. 4. 2012 v prodejnách vybraných obchodních řetězců (Zdroj: AUTOR)

Sortiment druhů rajčat v maloobchodních sítích

V pěti maloobchodech byl dne 15. dubna 2012 proveden průzkum, který byl zaměřen na druhy prodávaných rajčat, zemi jejich původu a jejich cenu, viz Tabulka 17. Stejně jako u jablek byl průzkum proveden v Lidlu, Penny Marketu, Kauflandu, Albertu a Tesco. Lze si vybrat z velkého množství nabízených rajčat. Rajčata se prodávají volně ložená nebo v balení (200 g, 250 g, 500 g, ...).

Mezi druhy, prodávaných rajčat, které se vyskytovaly nejvíce patřila rajčata keříková, rajčata červená a rajčata Cherry červená (Tabulka 16). Nabídka rajčat k 15. 4. 2012 byla největší v Albertu, Kauflandu a Tesco (Tabulka 16).

Mezi zemi původu se nejčastěji řadilo Španělsko a Holandsko (Tabulka 17).

Tabulka 16: Četnost výskytu jednotlivých druhů rajčat ve vybraných prodejnách k 15. 4. 2012 (Zdroj: AUTOR)

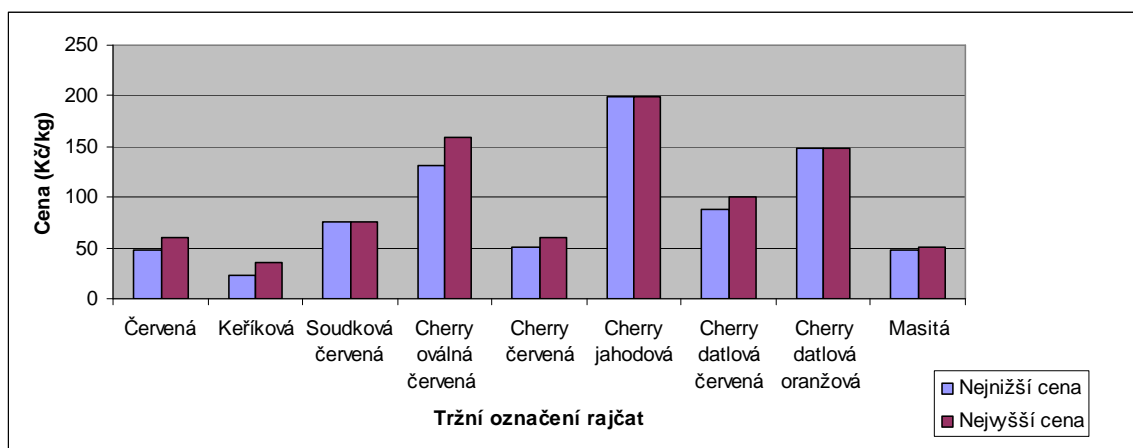
Druh	Albert	Kaufland	Penny Market	Lidl	Tesco	Celkem
Rajčata červená	1	0	1	1	1	4
Rajčata keříková	1	1	1	1	1	5
Rajčata soudková červená	1	0	0	0	0	1
R. Cherry oválná červená	1	1	0	0	1	3
Rajčata Cherry červená	1	1	1	1	1	5
R. Cherry jahodová	1	0	0	0	0	1
R. Cherry datlová červená	0	1	1	0	1	3
R. Cherry datlová oranžová	0	1	0	0	0	1
Rajčata masitá	0	1	0	0	1	2
Celkem	6	6	4	3	6	25

Tabulka 17: Sortiment druhů rajčat a jejich cena ve vybraných prodejnách k 15. 4. 2012 (Zdroj: AUTOR)

Druh	Země původu	Albert (Kč/kg)	Kaufland (Kč/kg)	Penny Market (Kč/kg)	Lidl (Kč/kg)	Tesco (Kč/kg)	Průměrná cena podle původu (Kč/kg)	Celková průměrná cena (Kč/kg)
Rajčata keříková	Španělsko	31,6	23,6	31,6	35,6	27,6	30	30
Rajčata soudková	Holandsko	75,6	-	-	-	-	40,8	40,8
Rajčata Cherry oválná červená	Španělsko	159,6	-	-	-	155,6	157,6	144,6
	Izrael	-	131,6	-	-	-	131,6	
Rajčata Cherry	Španělsko	59,6	59,6	51,6	51,6	55,6	55,6	55,6
Rajčata Cherry	Španělsko	199,6	-	-	-	-	199,6	199,6
Rajčata Cherry datlová červená	Maroko	-	91,6	99,6	-	87,6	92,93	92,93
Rajčata Cherry datlová oranžová	Španělsko	-	147,6	-	-	-	147,6	147,6
Rajčata masitá	Holandsko	-	51,6	-	-	47,6	49,6	49,6
Průměrná cena		95,6	84,26	58,6	48,93	70,26	-	90,25

Pozn.: - druh není v nabídce

Cena rajčat se pohybovala v rozmezí od 23,60 Kč do 199,60 Kč za kg, (Obrázek B). Mezi nejlevnější rajčata patřila rajčata keříková, které bylo možno koupit v průměru za 30 Kč/kg. Nejdražšími rajčaty byla rajčata Cherry jahodová, která stála 199,60 Kč/kg. Bez ohledu na druh, původ a vybraný maloobchod byla průměrná cena rajčat k 15. 4. 2012 90,25 Kč za kilogram (Tabulka 17). Mezi maloobchod, kde byla cena rajčat nejnižší patřil Lidl. Zde byla k 15. 4. 2012 průměrná cena rajčat 48,93 Kč za kg (Tabulka 17).



Obrázek B: Cenové rozpětí druhů rajčat k 15. 4. 2012 v prodejnách vybraných obchodních řetězců (Zdroj: AUTOR)

5 Závěr

Ovoce a zelenina mají nepostradatelnou úlohu ve výživě člověka. Světová zdravotnická organizace (WHO) stanovila doporučené minimální množství pro ovoce a zeleninu na 400 g na osobu a den. V roce 2010 se v České republice spotřebovalo 84 kg ovoce na osobu, tj. 230 g/osoba/den, a 79,7 kg zeleniny na osobu, tj. 218 g/osoba/den. Ovoce a zelenina jsou pozitivně hodnoceny pro nízký obsah energie, vysoký obsah vitaminů a minerálních látek, přiměřený obsah potravinové vlákniny a dalších zdraví prospěšných látek. Potraviny rostlinného původu patří mezi univerzální zdroj chemoprotektivních složek. Jsou obsaženy v malých, avšak pro lidské zdraví významných množstvích. Ovoce společně se zeleninou představují pro člověka minimální zdravotní rizika.

Jablka jsou velmi ceněna pro vysoký obsah vitamínu C, obsahují málo sacharidů, avšak mnoho vody. Jablka patří k nejkonzumovanějšímu ovoci v České republice. Slupky stolních hroznů jsou bohaté na vlákninu a odstraňují ochablost střev a zácpu. Banány se zařazují k nejdůležitějším rostlinám na světě, protože pro miliony lidí jsou hlavním zdrojem potravy. V ČR banány patří k nejkonzumovanějšímu importovanému ovoci.

Rajčata mají řadu léčivých účinků, např. posilují srdce, povzbuzují tvorbu hormonů atd. Rajčata jsou v České republice nejvíce konzumovaná zelenina. Salátové okurky obsahují velké množství vody, minerálních látek a mají malou energetickou hodnotu. Hlávkové zelí obsahuje velké množství vody a vlákniny, a tím zasycuje. Hlávkové zelí se ve spotřebě na osobu a rok dělí o čtvrté místo společně se salátovými okurky.

Při průzkumu v pěti maloobchodech (Lidl, Penny Market, Kaufland, Albert, Tesco) bylo zjištěno k 15. 4. 2012, že mezi nejvíce se vyskytující odrůdy jablek patří Golden Delicious, Jonagold a Idared. Nejčastější zemí původu byla Itálie, Slovensko, ale i Česká republika. Mezi nejlevnější odrůdu jablek patřila odrůda Idared z Polska. Mezi nejdražší jablka se řadila jablka odrůdy Pink Lady.

Při průzkumu rajčat k 15. 4. 2012 v pěti maloobchodech se nejvíce vyskytovala rajčata keříková, rajčata červená a rajčata Cherry červená. Mezi nejčastější země původu rajčat se řadilo Španělsko a Holandsko. Mezi nejlevnější rajčata patřila rajčata keříková. Nejdražšími rajčaty byla rajčata Cherry jahodová.

6 Souhrn a Resume

Souhrn

Význam ovoce a zeleniny ve výživě člověka

Bakalářská práce byla vypracována na Ústavu posklizňové technologie zahradnických produktů na Zahradnické fakultě Mendelovy univerzity v Brně v letech 2010/2012. Cílem práce bylo pojednat o látkovém složení ovoce a zeleniny z nutričního hlediska. Popsat chemoprotektivní význam a rizikové složky ovoce a zeleniny a zpracovat přehled o právních požadavcích na vybrané druhy ovoce a zeleniny. Práce obsahuje řadu tabulek týkajících se například spotřeby ovoce a zeleniny, jejich dovozu, atd.

Klíčová slova

Ovoce, zelenina, látkové složení, chemoprotektivní látky

Resume

The Importance of Fruit and Vegetables in Human Nutrition

This bachelor thesis was written at Mendel's University in the years 2010-2012 for the Department of Post-Harvest Technology of Horticulture. This thesis focuses on the nutritional constitution of fruits and vegetables, to describe their chemoprotective attributes as well as their dangerous components. The thesis includes many charts and graphs which explain the import and consumption rate of fruit and vegetables.

Key words

Fruit, Vegetables, nutritive constitution, chemoprotective components

7 Seznam literatury

BALÍK, J., 2011 přednáška – ústní sdělení

NĚMCOVÁ, A., 2011 přednáška – ústní sdělení

KLEJDUS, B., 2010 přednáška – ústní sdělení

ALKARKHI, A., RAMLI, S., YONG, Y. S., EASA, A. M. *Comparing physicochemical properties of banana pulp and peel flours prepared from green and ripe fruits*. Food Chemistry, 2011, 129, 312 – 318.

BLAŽEK, J. a kol. *Ovocnictví*. 1. vyd., Praha: KVĚT, 1998. 383 s. ISBN 80-85362-33-3.

BUCHTOVÁ, I. *Situační a výhledová zpráva ovoce*. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2011. 82 s. ISBN 978-80-7084-985-9.

BUCHTOVÁ, I. *Situační a výhledová zpráva zelenina*. Praha: ministerstvo zemědělství, 2011. 71 s. ISBN 978-80-7084-988-0.

DE LA ROSA, L. A.; ALVAREZ-PARRILLA, E.; GONZÁLEZ-AGUILAR, G. A. *Fruit and Vegetable Phytochemicals*. 1. vyd., USA: Blackwell Publishing, 2010. 367 s. ISBN 978-0-8138-0320-3.

FADER, W., *Vinná réva v zahrádce*. 1. vyd., Bratislava: Vydavateľstvo Priroda, s. r. o., 2002. 95 s. ISBN 80-07-00937-X.

GRUSAK, M., *Phytochemicals in plants: genomics-assisted plant improvement for nutritional and health benefits*. Current Opinion in Biotechnology, 2002, 13, 508 – 511.

HÄGG, M., AHVENAINEN, R., EVERS, A. M., TIILIKKALA, K. *Agro-Food Quality II*. Cambridge: The Royal Society of Chemistry, 1999. 377 s. ISBN 0-85404-788-3.

HAGENOUW, R. *Ovoce z naší zahrádky*. 1. vyd., Praha, 2006. 63 s. ISBN 80-7234-560-5.

HAMRICK, I., COUNTS, S. H. *Vitamin and Mineral Supplements. Primary Care: Clinics in Office Practice*, 2008, 35, 729 – 747.

HUDAK, R. *Ovoce a zelenina*. Praha: Jan Vašut s. r. o., 2009. 128 s. ISBN 978-80-7236-574-6.

HUŠÁK, S., TÁBORSKÝ, V., VALÍČEK, P. *Tropické a subtropické ovoce – pěstování a využití*. 1. vyd., Praha: Brázda, s. r. o., 1996. 125 s. ISBN 80 209-0258-9.

JANICK, J., PAULL, R. *The Encyclopedia of Fruti & Nuts*. CAB International, 2008. 954 s. ISBN 0-85199-638-8.

JONGEN, W. *Fruit and vegetable processing*. 1. vyd., Woodhead Publishing Limited, Abington Hall, Abington Cambridge, 2002. 388 s. ISBN 1855735482.

KOMPRDA, T. *Základy výživy člověka*. 1. vyd., Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2007. 162 s. ISBN 978-80-7157-655-6.

KOPEC, K. *Zelenina ve výživě člověka*. 1. vyd., Praha: Grada Publishing, a. s., 2010. 159 s. ISBN 978-80-247-2845-2.

KOPEC, K. *Tabulky nutričních hodnot ovoce a zeleniny*. 1. vyd., Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1998. 72 s. ISBN 80-86153-64-9.

KOPEC, K., BALÍK, J. *Kvalitologie zahradnických produktů*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2008. 171 s. ISBN 978-80-7375-198-2.

KRIS-ETHERTON, PM., BONANOME A., HECKER, KD., COVAL, SM. BINKOSKI, AE., HILPERT, KF. GRIEL, AE., ETHERTON, TD. *Bioactive compounds in foods: their role in the prevention of cardiovascular disease and cancer*. American Journal of Medicine, 2002, 113, 71 - 88.

KŘESADLOVÁ, L, VILÍM, S. *Zelenina z vlastní zahrady*. 1. vyd. Brno: CP Book, 2005. 96 s. ISBN 80-251-0261-0.

KUSZNIEREWICTZ, B., BARTOSZEK, A., WOLSKA, L., DRZEWIECKI, L., GORINSTEIN, S., NAMIEŚNIK, J. *Partial characterization of*

white cabbages (*Brassica oleraceavar. capitata f. alba*) from different regions by glucosinolates, bioactive compounds, total antioxidant activities and proteins. Food Science and Technology, 2008, 41, 1 – 9.

KVASNIČKOVÁ, A. *Esenciální minerální látky ve výživě*. 1. vyd., Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1998. 127 s. ISBN 80-85-120-94-1.

KVASNIČKOVÁ, A. *Alergie z potravin*. 1. vyd., Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1998. 60 s. ISBN 80-85120-93-3

MALÝ, I. *Polní zelinářství*. Praha: Agrospoj, 1998. 196 s.

McCANN, M. J., GILL, C. I. R., O'BRIEN, G., RAO, J.R., McROBERTS, W., HUGHES, P., McENTEE, R., ROWLAND, I. R. *Anti-cancer properties of phenolics from apple waste on colon carcinogenesis in vitro*. Food and Chemical Toxicology, 2007, 45, 1224 – 1230.

MELICHAR, M. a kol. *Zelinářství*. 1. vyd. Praha: nakladatelství KVĚT, 1997. 165 s. ISBN 80-85362-29-5.

VELÍŠEK, J., HAJŠLOVÁ, J. *Chemie potravin I.* 3. vyd., Tábor : OSSIS, 2009. 602 s. ISBN 978-80-86659-15-2.

OBERBEIL, K., LENTZOVÁ, Ch. *Ovoce a zelenina jako lék*. 1. vyd., Praha : Fortuna Print, 2001. 294 s. ISBN 80-86144-90-9.

PAULIN, G. B. *Vitamín E*. Prameny zdraví, 2006, 12, 4 – 5.

PAULIN, G. B. *Vitamín C*. Prameny zdraví, 2006, 12, 4 – 5.

PETŘÍKOVÁ, K. *Zelinářství*. 1. vyd., Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 1997. 58 s. ISBN 80-7157-277-2.

PEVNÁ, V. a kol. *Záhradnictvo*. 3. vyd., Bratislava : Příroda , 1989. 622 s. ISBN 80-07-00039-9.

PINELA, J., BARROS, L., CARVALHO, A. M., FERREIRA, I. *Nutritional composition and antioxidant activity of four tomato*(*Lycopersicon esculentum L.*)

farmer' varieties in Northeastern Portugal homegardens. Food and Chemical Toxicology, 2012, 50, 829 – 834.

PRUGAR, J. a kol. *Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí*. Praha : Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a. s., 2008. 237 s. ISBN 978-80-86576-28-2.

ROEDIGEROVÁ-STREUBELOVÁ, S. *Minerální látky a stopové prvky*. 1. vyd., Havlíčkův Brod : Ivo Železný, nakladatelství a vydavatelství, spol. s. r. o., 1997. 158 s. ISBN 80-237-3490-3.

RŮŽIČKOVÁ, D. *Vláknina v dětském jídelníčku*. Svět potravin, 2009, 12 – 13, ISSN 1803-5140.

SANTOS, M. H. S. *Biogenic amines: their importance in foods*. International Journal of Food Microbiology, 1996, 29, 213 – 231.

SURH, Y. *Molecular mechanisms of chemopreventive effects of selected dietary and medicinal phenolic substances*. Mutation Research, 1999, 428, 305 – 327.

ŠROT, R. *Ovoce*. 1. vyd., Praha : AVENTINUM NAKLADATELSTVÍ, s. r. o., 1998. 192 s. ISBN 80-7151-049-1.

ŽAMBOCH, J. *Vitamíny*. 1. Praha : Grada Publishing, spol. s. r. o., 1996. 80 s. ISBN 80-7169-322-7.

PŘÁVNÍ PŘEDPISY A TECHNICKÉ NORMY

VYHLÁŠKA č. 158/2004 Sb., v platném znění, kterou se stanoví maximálně přípustné množství reziduí jednotlivých druhů pesticidů v potravinách a potravinových surovinách

PROVÁDĚCÍ NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 543/2011, v platném znění, kterým se stanoví prováděcí pravidla k nařízení Rady (ES) č. 1234/2007 pro odvětví ovoce a zeleniny a odvětví výrobků z ovoce a zeleniny

NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 1258/2011, v platném znění, kterým se mění nařízení (ES) č. 1881/2006, pokud jde o maximální limity dusičnanů v potravinách

NAŘÍZENÍ KOMISE (ES) č. 2073/2005, v platném znění o mikrobiologických kritériích pro potraviny

VYHLÁŠKA č. 132/2004 Sb., v platném znění, o mikrobiologických požadavcích na potraviny, způsobu jejich kontroly a hodnocení

VYHLÁŠKA č. 291/2010 Sb., v platném znění, kterou se mění vyhláška č. 157/2003 Sb., kterou se stanoví požadavky pro čerstvé ovoce a čerstvou zeleninu, zpracované ovoce a zpracovanou zeleninu, suché skořápkové plody, houby, brambory a výrobky z nich, jakož i další způsoby jejich označování, ve znění vyhlášky č. 650/2004 Sb.

VYHLÁŠKA č. 127/2008 Sb., v platném znění, kterou se mění vyhláška č. 113/2005 Sb., o způsobu označování potravin a tabákových výrobků, ve znění pozdějších předpisů

INTERNETOVÉ ZDROJE

Http 1: http://www.vscht.cz/ktk/www_324/studium/PPS/OaZ.pdf, staženo 2. listopadu 2011

Http 2: <http://www.hubnuti-dieta.org/obsah-susiny-a-vody-v-potravinach/>, staženo 29. října 2011

Http 3: <http://www.czso.cz/csu/2011edicniplan.nsf/tab/53004FB2E6>, staženo 15. února 2012

Http 4: <http://www.beltina.cz/mineral/selen-selenium/>, staženo 15. února 2012

Http 5: <http://www.emulgatory.cz/seznam-ecek?prisada=E420>, staženo 15. února 2012

Http 6: <http://www.znalecvin.cz/statni-odrudova-kniha/>, staženo 30. března 2012

Http 7: <http://www.ovocnarska-unie.cz/web/web-sispo/odrudy.htm>, staženo 30. března 2012

Http 8: <http://www.phytochemicals.info/plants-list.php>, staženo 4. dubna 2012

Http 9:

<http://www.cancer.org/Treatment/treatmentsandSideEffects/ComplementaryandAlternativeMedicine/HerbsVitaminsandMinerals/phytochemicals>, staženo 4. dubna 2012

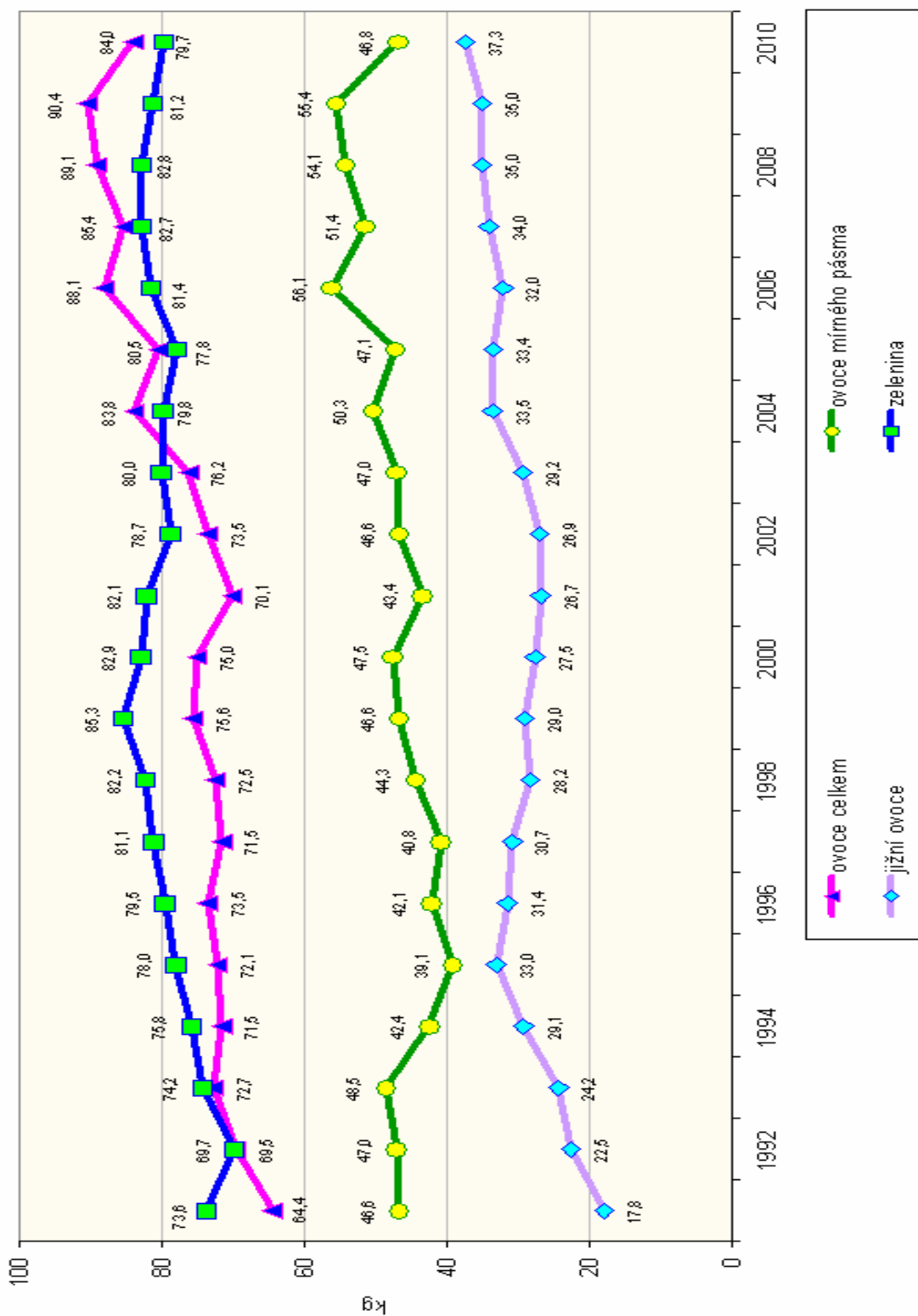
Http 10: <http://www.foodasfood.com/phytochemicals/>, staženo 4. dubna 2012

Http 11: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/fruit/en/>, staženo 4. dubna 2012

Http 12: <http://www.svet-potravin.cz/nebezpecne-potraviny-alergeny.aspx>, staženo 20. 4. 2012

Http 13: <http://www.ovocnarska-unie.cz/pdf/jadroviny.pdf>, staženo 25. 4. 2012

8 Přílohy



Obrázek 1: Spotřeba ovoce a zeleniny v ČR v hodnotě čerstvé (na obyvatele za rok) (Http 3)

Tabulka A1: Porovnání doporučené denní dávky s obsahem látek v jablkách, banánech a stolních hroznech (KOPEC, 1998)

	Výživová denní dávka	Obsah látek v jablkách	Obsah látek v banánech	Obsah látek ve stolních hroznech
Energie	kJ/d	kJ/kg	kJ/kg	kJ/kg
	11 000	2 550	3 980	2 890
Základní složky	g.d⁻¹	g.kg⁻¹	g.kg⁻¹	g.kg⁻¹
Voda	2 500	790	739	760
Sušina	-	210	261	240
Bílkoviny	80	4	3	7
Lipidy	75	3,7	3	5
Sacharidy	400	144	230	182
Popeloviny	-	3,7	9	4,5
Vláknina	26	18	31	15
Mínérální látky	mg.d⁻¹	mg.kg⁻¹	mg.kg⁻¹	mg.kg⁻¹
Ca – vápník	800	90	110	240
Fe - železo	14	7,1	4	10,6
Na – sodík	2 500	17	141	100
Mg – horčík	400	58	193	108
P – fosfor	1 200	100	214	357
Cl – chlor	1 500	35	669	135
K – draslík	2 000	1 240	3 600	2 200
Zn – zinek	12	1,4	1,7	2,5
J – jod	0,15	0,2	0,12	0,040
Mn – mangan	2,5	0,4	4	3,6
Se – selen	0,14	0	0,01	0,01
S – síra	500	144	284	164
Cu – měď	1,5	0,2	1	0,9
Vitaminy	mg.d⁻¹	mg.kg⁻¹	mg.kg⁻¹	mg.kg⁻¹
A – jako β-karoten	6	0,27	1,05	0,15
B1 – thiamin	1,1	0,5	0,32	0,27
B2 – riboflavin	1,6	0,46	1,33	0,28
B9 – kys. listová	0,2	0,23	0,53	39
B6 – pyridoxin	1,9	0,41	3,12	0,73
B3 - niacin	18	1	4,2	3
B12 – kobalamin	0,001	0	0	0
B7 – kys. pantotenová	8,0	0,6	2,4	0,24
B15 – kys. pangamová	2,0	-	-	-
C- kys. askorbová	75	48	99	34
D - kalciferol	0,005	-	0	0
E - tokoferol	12	4,9	3	4
H- biotin	0,15	0,012	0,026	0,03
K - fylochinon	0,7	-	-	-

Tabulka A2: Porovnání doporučené denní dávky s obsahem látek v rajčatech, okurkách salátových a hlávkovém zelí (KOPEC, 2010; KOPEC, 1998)

	Výživová denní dávka	Obsah látek v rajčatech	Obsah látek v okurkách salátových	Obsah látek v bílém hlávkovém zelí
Energie	kJ/d	kJ/kg	kJ/kg	kJ/kg
	11 000	1 030	670	1 210
Základní složky	g.d⁻¹	g.kg⁻¹	g.kg⁻¹	g.kg⁻¹
Voda	2 500	937	957	920
Sušina	-	63	43	80
Bílkoviny	80	11	7	15
Lipidy	75	3	2	2
Sacharidy	400	46	26	45
Popeloviny	-	5,9	5,5	6,2
Vláknina	26	15	9	27
Minerální látky	mg.d⁻¹	mg.kg⁻¹	mg.kg⁻¹	mg.kg⁻¹
Ca – vápník	800	260	210	530
Fe - železo	14	11,8	9,2	8,9
Na – sodík	2 500	63	85	150
Mg – horčík	400	200	108	160
P – fosfor	1 200	260	230	275
Cl – chlor	1 500	600	286	296
K – draslík	2 000	2 970	1 560	2 270
Zn – zinek	12	2,2	1,7	1,9
J – jod	0,15	0,027	0,03	0,070
Mn – mangan	2,5	1,4	1,5	4
Se – selen	0,14	-	-	-
S – síra	500	188	110	648
Cu – měď	1,5	0,10	0,1	0,1
Vitaminy	mg.d⁻¹	mg.kg⁻¹	mg.kg⁻¹	mg.kg⁻¹
A – jako β-karoten	6	3,59	0,41	1,43
B1 – thiamin	1,1	0,92	0,44	0,63
B2 – riboflavin	1,6	0,76	0,43	0,68
B9 – kys. listová	0,2	0,37	0,09	0,2
B6 – pyridoxin	1,9	1,16	0,4	1,4
B3 - niacin	18	5,3	2	3,2
B12 – kobalamin	0,001	-	0	0
B7 – kys. pantotenová	8,0	3	2,4	2,3
B15 – kys. pangamová	2,0	-	-	-
C- kys. askorbová	75	224	59	330
D - kalciferol	0,005	0	0	0
E - tokoferol	12	12,2	0,9	4,2
H- biotin	0,15	0,015	0,009	0,0
K - fylochinon	0,7	-	-	-

Tabulka A3: Maximální povolené limity dusičnanů v potravinách (NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 1258/2011)

Potravina	Maximální limity (mg NO ₃ .kg ⁻¹)	
Čerstvý špenát		3 500
Konzervovaný, hluboce zmrazený nebo zmrazený špenát		2 000
Čerstvý hlávkový salát kromě salátu typu „Iceberg“	Sklizeň od 1. října do 31. března: Hlávkový salát pěstovaný pod ochranným krytem	5 000
	Hlávkový salát pěstovaný na otevřených plochách	4 000
	Sklizeň od 1. dubna do 30. září: Hlávkový salát pěstovaný pod ochranným krytem	4 000
	Hlávkový salát pěstovaný na otevřených plochách	3 000
Salát typu „Iceberg“	Hlávkový salát pěstovaný pod ochranným krytem	2 500
	Hlávkový salát pěstovaný na otevřených plochách	2 000
Rukola	Sklizeň od 1. října do 31. března	7 000
	Sklizeň od 1. dubna do 30. září	6 000
Obilné příkrmy a ostatní příkrmy určené pro kojence a malé děti		200

Tabulka A4: *Pesticidy a jejich maximální limity reziduí v mg.kg⁻¹ (VYHLÁŠKA č. 158/2004 Sb.)*

Pesticid/Plodina	Jablka	Banány	Stolní hrozny	Rajčata	Okurka salátová	Zelí hlávkové
acetamiprid	0,05	0,02	0,02	0,1	0,1	0,02
acibenzolar-S-metyl	0,02	0,1	0,02	1	0,02	0,02
aldicarb	0,05	0,1	0,05	0,05	0,05	0,05
azoxystrobin	0,05	2	2	2	0,05	0,3
bifenthrin	0,3	0,1	0,2	0,2	0,05	1
bitertanol	2	3	0,05	3	0,5	0,05
carbaryl	3	1	3	1	1	3
carbendazim	2	1	2	0,5	0,5	3
cyazofamid	0,01	0,01	0,5	0,2	0,1	0,01
deltamethrin	0,1	0,05	0,1	0,05	0,05	0,1
fenarimol	0,3	0,3	0,3	0,5	0,2	0,02
chlorothalonil	1	0,2	1	0,01	1	3
chlorpyrifos	0,5	3	0,5	0,05	0,05	1
imazalil	5	2	0,02	0,5	0,02	0,02
iprodione	10	3	10	0,02	2	5
lambda-cyhalothrin	0,1	0,02	0,02	0,1	0,1	0,2
metalaxyl	1	0,05	2	0,05	0,5	1
myclobutanil	0,5	2	1	0,3	0,1	0,02
pirimicarb	1	0,05	0,05	1	0,5	0,5
procymidone	0,02	0,02	5	0,02	1	0,02
síra	50	0,5	50	50	50	0,5
thiabendazole	5	5	0,05	0,05	0,05	0,05
vinclozolin	1	0,05	5	0,05	1	0,05

Tabulka A5: Bakteriální původci onemocnění z potravin (VYHLÁŠKA č. 132/2004 Sb.)

Mikroorganismus	Kategorie potravin	Nejvyšší mezní hodnota na g (ml)
Bacillus cereus	Potraviny neurčené k přímé spotřebě	10^5
	Potraviny určené k přímé spotřebě	10^4
	Potraviny určené pro kojeneckou a dětskou výživu	10^2
Campylobacter	Potraviny určené k přímé spotřebě	negat/25
Clostridium perfringens	Potraviny neurčené k přímé spotřebě	10^5
	Potraviny určené k přímé spotřebě	10^4
	Potraviny určené pro kojeneckou a dětskou výživu	10^2
Escherichia coli O 157 a další verocytotoxin produkující E coli	Všechny druhy potravin	negat/25
Listeria monocytogenes	Potraviny určené pro kojeneckou a dětskou výživu	negat/25
	Potraviny určené k přímé spotřebě	negat/25

	Mastné výrobky o a_w nižší než 0,92	10^2
	Mražené krémy, zmrzliny, atd.	10^2
	Ryby uzené studeným kouřem	10^2
Salmonella spp.	Potraviny určené pro kojeneckou a dětskou výživu	negat/50
	Potraviny určené k přímé spotřebě	negat/25
Shigella spp.	Potraviny určené k přímé spotřebě	negat/25
Staphylococcus aureus a další druhy	Potraviny určené k nepřímé spotřebě	10^5
	Potraviny určené k přímé spotřebě	10^4
	Potraviny určené pro kojeneckou a dětskou výživu - neurčené k přímé spotřebě	10^3
	- určené k přímé spotřebě	10^2
Vibrio parahaemolyticus	Ryby, měkkýši, koryši a hlavonožci z vod tropických a subtropických pásem určené k přímé spotřebě	negat/25
Yersinia enterocolitica	Potraviny určené k přímé spotřebě	negat/25

Poznámka: negat: neprokazatelnost v hmotnosti (objemu) zkušební vzorku specifikované za šikmou čarou

Tabulka A6: Odrůdy jabloní povolené k výsadbě v ČR v roce 2011 (Htp 7)

1) AMETYST	11) JULIA	21) RUBIMEG
2) ANGOLD	12) LIPNO	22) RUBÍN
3) BRAEBURN + mutace ¹	13) LUNA	23) RUBINOLA
4) DENAR	14) MELODIE	24) RUBINSTEP
5) GALA + mutace ²	15) MIODAR	25) SIRIUS
6) GOLDEN DELICIOUS + mutace ³	16) OPAL	26) SHALIMAR
7) GOLDLANE	17) ORION	27) ŠAMPION + mutace ⁶
8) GOLDSTAR	18) RAJKA	28) TOPAZ + mutace ⁸
9) IDARED + mutace ⁷	19) RONDO	29) VYŠOČINA
10) JONAGOLD + mutace ⁴	20) ROZELA	
¹ mutace BRAEBURN	Braeburn Helene, B. Lochbui, B. Rosabel, B. Mariri Red, B. Hillwell, Royal Braeburn	
² mutace GALA	Schniqa, Mitchqla, Regal Prince Gala, Gala Galaxy, Royal Gala, Anaglo	
³ mutace GOLDEN DELICIOUS A GOLDSPUR	Golden Delicious Reinders, Smoothe, Dione, Delvit, Early Gold	
⁴ mutace JONAGOLD	Red Prince, Jonagold Marnika, Jonagored, Jonagored Supra, King Jonagold, Jonagold Wilmuta, Jonagold de Coster, Rubinstar, Jonareve, Daligo, New Jonagold, Novajo, Schnieca, Jomured, Jonagold Boerkamp, Jomar, Jonaveld	
⁵ mutace RUBÍN	Bohemia, Gold Bohemia	
⁶ mutace ŠAMPION	Šampion Arno, Šampion Reno, Šampion Red	
⁷ mutace IDARED	Red Idared, IDAREDEST, NEIDARED	
⁸ mutace TOPAZ	Red Topaz	

Tabulka A7: *Produkce jablek v ČR v tunách* (BUCHTOVÁ, 2011)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Jablka	280 781	209 214	263 566	219 259	274 075	258 946	193 552

Tabulka A8: *Země s největším objemem dovozu jablek do ČR v tunách* (BUCHTOVÁ, 2011)

	Země	Rok 2010
Jablka konzumní	Itálie	32 426
	Slovensko	14 564
	Německo	6 417
Jablka mošťová	Makedonie	1 983

Tabulka A9: *Hlavní směry vývozu jablek z ČR v tunách* (BUCHTOVÁ, 2011)

	Země	Rok 2010
Jablka konzumní	Slovensko	9 590
	Itálie	1 718
Jablka mošťová	Německo	23 328
	Rakousko	10 961

Tabulka A10: Zastoupení odrůd jabloní v produkčních sadech v ČR v roce 2011
(BUCHTOVÁ, 2011, Http 13)

Skupina odrůd	Odrůda jablek	Celková výměra (ha)
Letní odrůdy celkem	Julia, Ametyst, ...	191,0
Podzimní odrůdy	James Grieve a mutace	164,2
	Ostatní	162,7
Podzimní odrůdy celkem		326,9
Zimní odrůdy	Šampion	513,9
	Spartan, Macintosh	630,0
	Rubín, Bohemia	654,9
	Gala	285,3
	Golden Delicious a var.	1 986,8
	Skupina Red Delicious	143,3
	Jonagold a mutace	660,4
	Melrose	145
	Gloster	249,9
	Rubinola	192,1
	Topaz	242,3
	Idared	1 657,7
	Melodie	80,4
	Ostatní	1 175,4
Zimní odrůdy celkem		8 617,4
Celkem		9 135,3

Tabulka A11: Seznam alergenních složek (VYHLÁŠKA č. 127/2008 Sb.)

Obiloviny obsahující lepek (tj. pšenice, žito, ječmen, oves, pšenice špalda, kamut nebo jejich hybridní odrůdy) a výrobky z nich s výjimkou glukosového sirupu a dextrózy z pšenice (*), maltodextrinů na bázi pšenice (*), glukosového sirupu vyrobeného z ječného škrobu a obilovin používaných k výrobě destilátů nebo lihu zemědělského původu pro lihoviny a jiné alkoholické nápoje
Korýši a výrobky z nich
Vejce a výrobky z nich
Ryby a výrobky z nich s výjimkou rybí želatiny používané jako nosič u vitaminových nebo karotenoidních přípravků, rybí želatiny nebo vyziny používané jako čeridlo při výrobě piva a vína
Jádra podzemnice olejné (arašídy) a výrobky z nich
Sójové boby (sója) a výrobky z nich s výjimkou zcela rafinovaného sójového oleje a tuku (*)
Mléko a výrobky z něj (včetně laktosy) s výjimkou syrovátky používané k výrobě destilátů nebo lihu zemědělského původu pro lihoviny a jiné alkoholické nápoje a lactitolu
Suché skořápkové plody, tj. mandle, lískové ořechy, vlašské ořechy, kešu ořechy, pekanové ořechy, para ořechy, pistácie, ořechy makadamie a queensland, a výrobky z nich s výjimkou suchých skořápkových plodů používaných k výrobě destilátů nebo lihu zemědělského původu pro lihoviny a jiné alkoholické nápoje
Celer a výrobky z něj
Hořčice výrobky z ní
Sezamová semena (sezam) a výrobky z nich
Oxid siřičitý a siřičitany v koncentracích vyšších než 10 mg/kg nebo 10 mg/l, vyjádřeno jako SO ₂
Vlčí bob (lupina) a výrobky z něj
Měkkýši a výrobky z nich

(*) včetně výrobků obsahujících tyto složky, pokud zpracování, kterým prošly nezvyšuje úroveň alergie, kterou Evropský úřad pro bezpečnost potravin (EFSA) stanovil pro příslušný základní produkt

Tabulka A12: Celková sklizeň rajčat, okurek salátových a hlávkového zelí v ČR v tunách (BUCHTOVÁ, 2011)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Rajčata	24 232	35 604	29 771	27 899	29441	20 721
Okurky salátové	9 045	14 790	10 859	10 798	9 629	8 625
Hlávkové zelí *	59 325	55 945	57 915	56 656	56 679	40 664

* zelí hlávkové bílé a červené

Tabulka A13: Vývoj roční spotřeby rajčat, okurek salátových a hlávkového zelí v hodnotě čerstvé (včetně výrobků) na jednoho obyvatele v ČR v kg (BUCHTOVÁ, 2011)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Rajčata	12,6	9,3	10,3	12	15,5	12,2	11
Okurky salátové	5,5	4,6	6,4	7,4	6,8	7,3	7,4
Zelí hlávkové	11	14	8,3	8,8	8,6	8,8	7,5