

# Zlodějské kvarteto – Ovoce a zelenina

**Hana Cídllová, Jana Holásková**

*Katedra chemie Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity v Brně, Česká republika*

*e-mail: cidlova@centrum.cz*

Milí přátelé!

Připravily jsme pro Vás zábavnou hru – kvarteto. Kromě zábavy Vám přinese i poučení a snad Vás i sblíží se dvěma vědními obory – chemií a biologií. Hra se skládá z 32 obrázkových kartiček, na kterých jsou zobrazeny a pojmenovány některé u nás pěstované druhy ovoce a zeleniny. Kartičky jsou rozděleny do osmi skupin po čtyřech. Základním principem hry je hledání těchto čtveřic. Při jejich hledání rozvíjíte svoji paměť, umění soustředit se a hravou formou získáváte nové vědomosti. Nůžkami nejprve pečlivě vystříhejte jednotlivé kartičky s obrázky a pozorně si přečtete pravidla hry.

Přejeme Vám příjemnou zábavu!

## Pravidla hry

1. Na každém listu nahoře je uveden název zobrazeného ovoce či zeleniny. V pravém horním rohu je pak označení karty pomocí číslice a písmene, např. 1A. Čtveřice karet označených stejnou číslicí, ale různým písmenem tvoří jedno kvarteto. Vaším cílem je získat vždy celou čtveřici karet označených stejnou číslicí, např. 2A, 2B, 2C, 2D. Pod obrázkem jsou vytištěny informace o přibližném obsahu některých biologicky významných mikroelementů v daném druhu ovoce či zeleniny.
2. Počet hráčů: Nejméně 3, avšak je-li jich více, je hra zajímavější (nejlépe 5–6).
3. Postup hry: Listy se zamíchají.
4. Rozdají se všechny listy. Případně-li na hráče nestojí počet listů, vyrovnají se rozdíly postupně v dalších hrách.
5. Levý soused hráče, jenž rozdával, si vybere jednu ze svých karet a vyzve kteréhokoli spoluhráče, aby mu dal list, který mu do kvarteta určeného touto kartou chybí. List označí číslem a písmenem uvedeným v pravém horním rohu kartičky a odpovídajícím názvem daného druhu ovoce a zeleniny (názvy zjistí ze seznamu, který je součástí hry). Současně si vybere jeden ze čtyř mikroelementů (Ca, Fe, Cu, I) uvedených na kartě a tento mikroelement nahlas sdělí ostatním hráčům. Žádost tedy např. může znít: *Chci od Petra kartu 2C Angrešt a hraji o železo*. Pro každé kvarteto se mikroelement při prvním požádání určí zvlášť a zapíše se.
6. Od tohoto okamžiku se kvarteto č. 2 hraje o železo (tuto skutečnost si hráči poznačí na společný všem viditelně umístěný papír, aby v závěru hry nedošlo k nedorozumění).
7. Má-li vyzvaný hráč onen list, musí jej vyzývajícímu odevzdat.
8. Tímto způsobem vyzývající požaduje listy (po jednom) od kteréhokoli spoluhráče, dokud se mu daří obdržet žádané listy.
9. Jakmile se mu to nepodaří, je řada na posledním vyzvaném, aby začal s vyžadováním listů stejným způsobem. Může přitom požadovat zpět i ten list, který předtím odevzdal, avšak nikdo nesmí požadovat list z kvarteta, z něhož sám žádný list nemá (třebaže jej předtím měl).
10. Takto hra pokračuje až do shromáždění všech kvartet.
11. Jestliže hráč A přijímá od hráče B poslední, čtvrtou kartu z kvarteta, vyloží všechny tři zbývající karty na stůl tak, aby byly vidět obrázky a obsah mikroelementů. Pokud některý druh ovoce nebo zeleniny na jeho třech kartách obsahuje více nebo alespoň stejně mnoho zvoleného (na počátku hry nahlášeného a na papír zapsaného) mikroelementu, než ovoce/zelenina na poslední, čtvrté kartě, náleží toto kvarteto hráči A. Pokud je ovšem nahlášeného mikroelementu nejvíce v ovoci/zelenině na poslední kartě, získává celé kvarteto hráč B.
12. Hráč, který získal kvarteto, je odloží na hromádku před sebe a získává bod.
13. Kolik kdo získal kvartet, tolik má bodů.
14. Pokyny hráčům: Sledujte bedlivě výzvy i odpovědi svých spoluhráčů, abyste mohli usoudit, od koho asi můžete který list obdržet, až na vás dojde řada. Projděte si před hrou hrací karty, abyste si udělali představu o přibližném obsahu minerálních látek v uvedených druzích ovoce/zeleniny.
15. Za nesprávné odpovědi i za nesprávné výzvy (tj. neměl-li vyzývající žádný list z kvarteta, z něhož nějaký list žádal) je možno předem stanovit trestné body.
16. Vítězem je ten, kdo získal nejvíce bodů.

## Seznam hracích karet:

|    |               |    |                |    |           |    |               |
|----|---------------|----|----------------|----|-----------|----|---------------|
| 1A | borůvky       | 1B | maliny         | 1C | ostružiny | 1D | brusinky      |
| 2A | rybíz černý   | 2B | rybíz červený  | 2C | angrešt   | 2D | kdoule        |
| 3A | broskve       | 3B | meruňky        | 3C | švestky   | 3D | třešně        |
| 4A | víno hroznové | 4B | hrušky         | 4C | jablka    | 4D | jahody        |
| 5A | mrkev         | 5B | brambory       | 5C | celer     | 5D | ředkvičky     |
| 6A | brokolice     | 6B | květák         | 6C | kedluben  | 6D | hrášek zelený |
| 7A | bílé zelí     | 7B | salát hlávkový | 7C | špenát    | 7D | rajčata       |
| 8A | okurky        | 8B | cuketa         | 8C | česnek    | 8D | cibule        |

## Doplněk k pravidlu č. 11 (jsou-li všichni hráči starší 14 let):

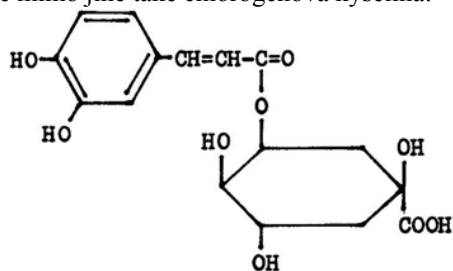
V okamžiku, kdy hráč B bere hráči A celé shromážděné kvarteto, může hráč A situaci ještě zachránit ve svůj prospěch, a to takto: Z dále uvedeného *Seznamu otázek 1* jednu libovolnou vybere a nahlas přečte. Pokud na ni hráč B umí správně odpovědět, kvarteto si ponechá. Pokud to nedokáže, přenechá kvarteto hráči A.

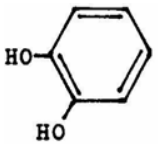
## Doplněk k pravidlu č. 13 (jsou-li všichni hráči starší 14 let):

Za shromážděné kvarteto může hráč získat ještě jeden bod, pokud správně odpoví na otázku k tomuto kvartetu, uvedenou v *Seznamu otázek 2*. Celkem tedy za shromážděnou čtveřici kartiček může hráč získat dva body. Pokud hráč neodpoví správně, získá pouze bod za shromáždění kartiček. Seznam správných odpovědí je uveden za seznamem otázek.

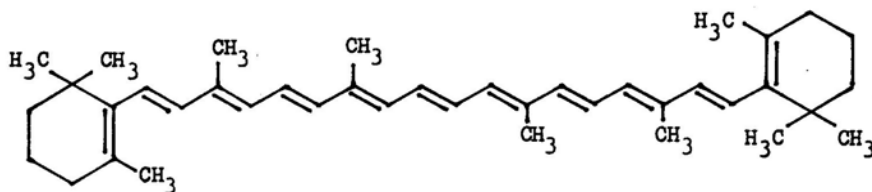
## Seznam otázek 1:

1. Co jsou to mikroelementy?
2. V ostružinách je kyselina isocitronová. Jaký je její vzorec?
3. Všechny druhy ovoce v kvartetu č. 2 obsahují poměrně hodně mědi. Víš, odkdy lidé znají a dovedou zpracovávat měď?
4. Všechny druhy ovoce v kvartetu č. 3 obsahují poměrně málo jodu. Jeho velké množství je však škodlivé (jodová tinktura, což je pětiprocentní ethanolový roztok jodu, se používá k desinfekci, tedy k zabíjení mikroorganismů). Jaká je smrtelná dávka jodu pro člověka o hmotnosti 70 kg?
5. V jablkách je mimo jiné také chlorogenová kyselina:



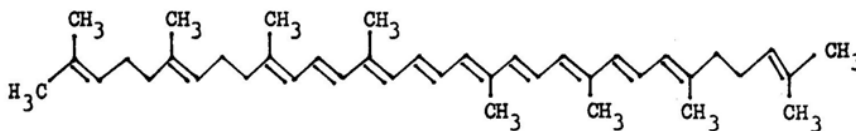
. Jak se nazývá její část se vzorcem  ?

6. V mrkvi je hodně  $\beta$ -karotenu, jehož vzorec je:



Kolik atomů vodíku je v jedné molekule  $\beta$ -karotenu?

7. V brokolici je poměrně hodně vápníku. Ten reaguje se šťavelovou kyselinou, obsaženou např. ve špenátu. Napište vzorec produktu a pojmenujte jej.
8. V rajčatech se vyskytuje barvivo lycopen, jehož vzorec je:

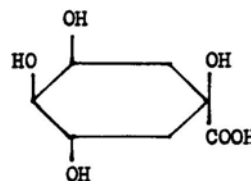


Spočítej, kolik je v jedné molekule lykopenu konjugovaných dvojných vazeb.

9. V cuketě je poměrně mnoho železa. Kterou formu železa dokáže lidský organismus vstřebat a zpracovat:  $\text{Fe}^{2+}$ , nebo  $\text{Fe}^{3+}$ ?

## Seznam otázek 2:

**Kvarteto č. 1:** V borůvkách a brusinkách se vyskytuje kyselina chinová, jejíž vzorec je

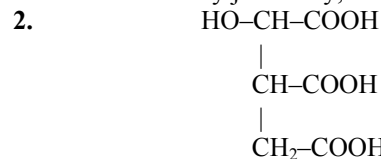


Kolik hydroxylových skupin obsahuje?

- Kvarteto č. 2:** Rybíz obsahuje hodně vlákniny. Ve které fázi života musí mít žena zvýšený přísun vlákniny a proč?
- Kvarteto č. 3:** V meruňkách je hodně mědi. Jaký je její biologický význam?
- Kvarteto č. 4:** Jaký vzorec má kyselina L-jablečná?
- Kvarteto č. 5:** Jod, kterého je v ředkvičkách poměrně hodně, je součástí nějakého hormonu. Jak se jmenuje?
- Kvarteto č. 6:** V brokolici je relativně hodně jodu. Jak se projevuje nedostatek jodu v potravě?
- Kvarteto č. 7:** Ve špenátu je hodně železa. Jak se jmenuje bílkovina, která obsahuje železo a účastní se procesu dýchání?
- Kvarteto č. 8:** V cuketě je poměrně mnoho železa. Která forma železa je stabilnější:  $\text{Fe}^{2+}$ , nebo  $\text{Fe}^{3+}$ ?

## Seznam odpovědí 1:

1. Mikroelementy jsou látky, které jsou nutné k životu, ale v malém množství. Jejich nadbytek organismům naopak může škodit.

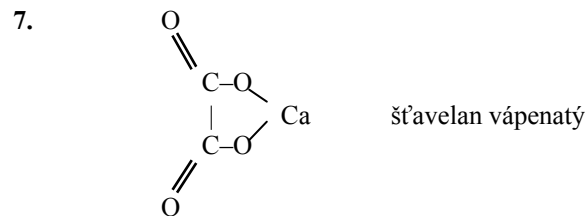


3. Eneolit (doba měděná), přibližně 5 tis. let př. n. l.

4. Přibližně 35 mg.

5. o-dihydroxybenzen nebo 1,2-dihydroxybenzen.

6. 56



8. 9

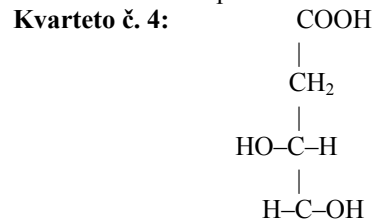
9.  $\text{Fe}^{2+}$

## Seznam odpovědí 2:

**Kvarteto č. 1:** 5

**Kvarteto č. 2:** V těhotenství. V této době se prudce mění obsah a aktivita hormonů v těle. Hormon progesteron uvolňuje střevní svaly, proto se zpomaluje peristaltika a zvyšuje se tak možnost zácpy. Vlákna zácpě brání.

**Kvarteto č. 3:** Spoluúčastní se krvetvorby. U dětí nedostatek mědi způsobuje duševní a fyzickou retardaci (tzv. Mankesova choroba).

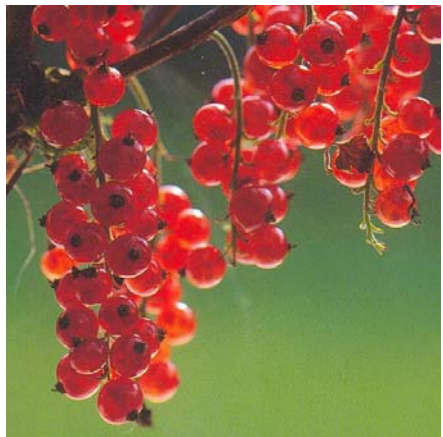
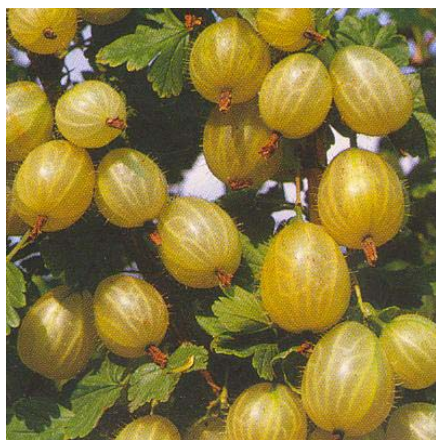


**Kvarteto č. 5:** Thyroxin.

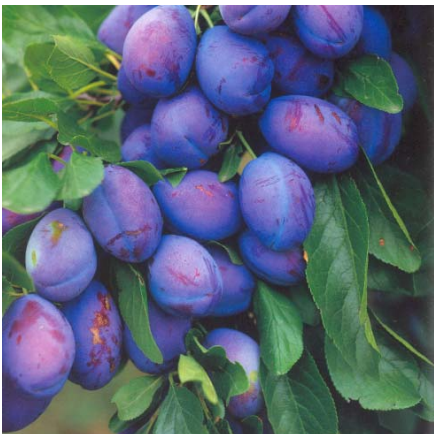
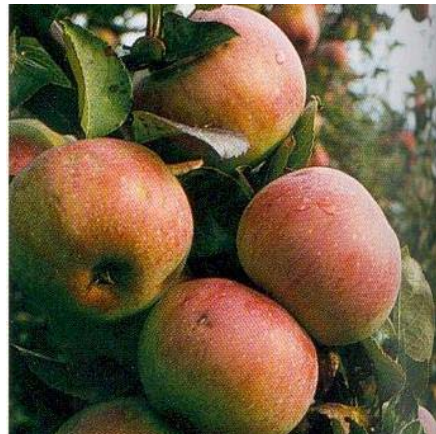
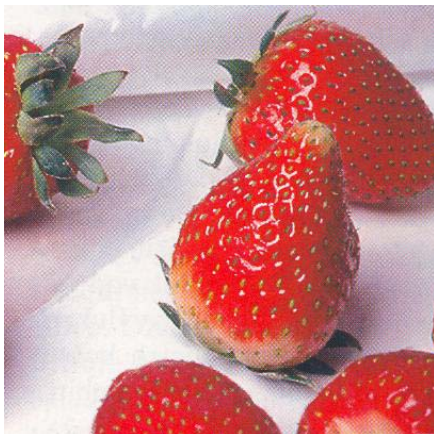
**Kvarteto č. 6:** Při nedostatku jodu v potravě může nastat porucha funkce štítné žlázy.

**Kvarteto č. 7:** Hemoglobin.

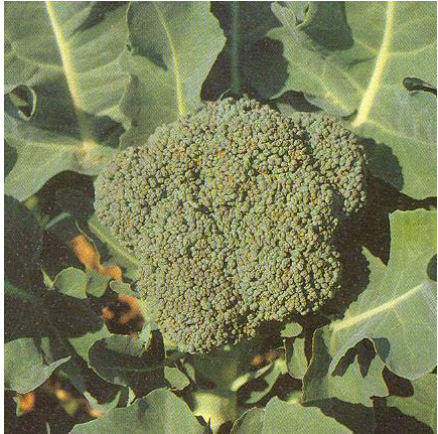
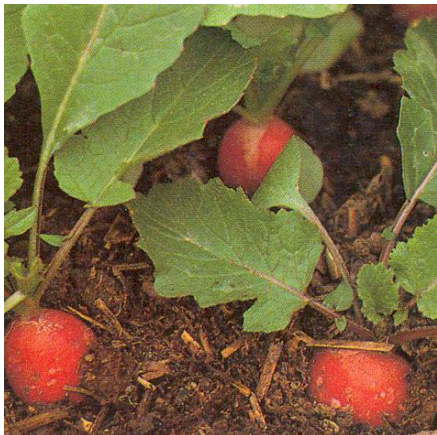
**Kvarteto č. 8:**  $\text{Fe}^{3+}$ .

| BORŮVKY 1A                                                                         |     | MALINY 1B                                                                           |      | RYBÍZ ČERNÝ 2A                                                                       |      | RYBÍZ ČERVENÝ 2B                                                                     |     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|   |     |   |      |   |      |   |     |
| Ca (mg / 100 g)                                                                    | 10  | Ca (mg / 100 g)                                                                     | 40   | Ca (mg / 100 g)                                                                      | 46   | Ca (mg / 100 g)                                                                      | 29  |
| Fe (µg / 100 g)                                                                    | 740 | Fe (µg / 100 g)                                                                     | 1000 | Fe (µg / 100 g)                                                                      | 1290 | Fe (µg / 100 g)                                                                      | 910 |
| Cu (µg / 100 g)                                                                    | 97  | Cu (µg / 100 g)                                                                     | 108  | Cu (µg / 100 g)                                                                      | 141  | Cu (µg / 100 g)                                                                      | 140 |
| I (µg / 100 g)                                                                     | 2   | I (µg / 100 g)                                                                      | 1    | I (µg / 100 g)                                                                       | 1    | I (µg / 100 g)                                                                       | 1   |
| OSTRUŽINY 1C                                                                       |     | BRUSINKY 1D                                                                         |      | ANGREŠT 2C                                                                           |      | KDOULE 2D                                                                            |     |
|  |     |  |      |  |      |  |     |
| Ca (mg / 100 g)                                                                    | 44  | Ca (mg / 100 g)                                                                     | 14   | Ca (mg / 100 g)                                                                      | 29   | Ca (mg / 100 g)                                                                      | 10  |
| Fe (µg / 100 g)                                                                    | 900 | Fe (µg / 100 g)                                                                     | 500  | Fe (µg / 100 g)                                                                      | 630  | Fe (µg / 100 g)                                                                      | 600 |
| Cu (µg / 100 g)                                                                    | 108 | Cu (µg / 100 g)                                                                     | 170  | Cu (µg / 100 g)                                                                      | 163  | Cu (µg / 100 g)                                                                      | 101 |
| I (µg / 100 g)                                                                     | 1   | I (µg / 100 g)                                                                      | 5    | I (µg / 100 g)                                                                       | 1    | I (µg / 100 g)                                                                       | 2   |

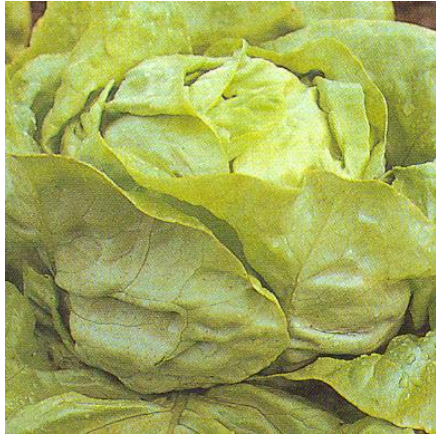
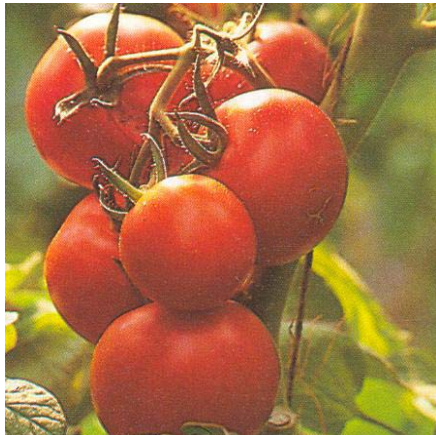
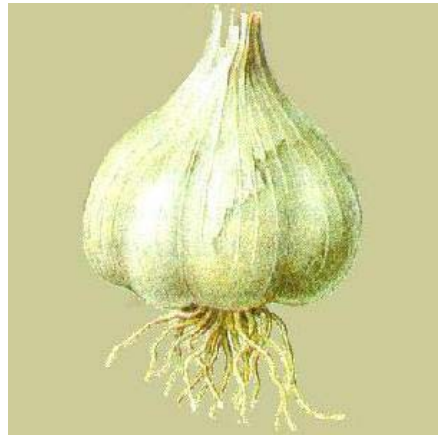


| BROSKVE 3A                                                                         |     | MERUŇKY 3B                                                                          |     | VÍNO HROZNOVÉ 4A                                                                     |     | HRUŠKY 4B                                                                            |     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|   |     |   |     |   |     |   |     |
| Ca (mg / 100 g)                                                                    | 8   | Ca (mg / 100 g)                                                                     | 16  | Ca (mg / 100 g)                                                                      | 18  | Ca (mg / 100 g)                                                                      | 10  |
| Fe (µg / 100 g)                                                                    | 480 | Fe (µg / 100 g)                                                                     | 650 | Fe (µg / 100 g)                                                                      | 510 | Fe (µg / 100 g)                                                                      | 260 |
| Cu (µg / 100 g)                                                                    | 73  | Cu (µg / 100 g)                                                                     | 134 | Cu (µg / 100 g)                                                                      | 83  | Cu (µg / 100 g)                                                                      | 72  |
| I (µg / 100 g)                                                                     | 1   | I (µg / 100 g)                                                                      | 1   | I (µg / 100 g)                                                                       | 1   | I (µg / 100 g)                                                                       | 1   |
| ŠVESTKY 3C                                                                         |     | TŘEŠNĚ 3D                                                                           |     | JABLKA 4C                                                                            |     | JAHODY 4D                                                                            |     |
|  |     |  |     |  |     |  |     |
| Ca (mg / 100 g)                                                                    | 14  | Ca (mg / 100 g)                                                                     | 17  | Ca (mg / 100 g)                                                                      | 7   | Ca (mg / 100 g)                                                                      | 26  |
| Fe (µg / 100 g)                                                                    | 440 | Fe (µg / 100 g)                                                                     | 350 | Fe (µg / 100 g)                                                                      | 480 | Fe (µg / 100 g)                                                                      | 960 |
| Cu (µg / 100 g)                                                                    | 95  | Cu (µg / 100 g)                                                                     | 115 | Cu (µg / 100 g)                                                                      | 53  | Cu (µg / 100 g)                                                                      | 46  |
| I (µg / 100 g)                                                                     | 1   | I (µg / 100 g)                                                                      | 1   | I (µg / 100 g)                                                                       | 1   | I (µg / 100 g)                                                                       | 1   |



| MRKEV 5A                                                                           |      | BRAMBORY 5B                                                                         |      | BROKOLICE 6A                                                                         |      | KVĚTÁK 6B                                                                            |      |
|------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|
|   |      |   |      |   |      |   |      |
| Ca (mg / 100 g)                                                                    | 41   | Ca (mg / 100 g)                                                                     | 6    | Ca (mg / 100 g)                                                                      | 105  | Ca (mg / 100 g)                                                                      | 20   |
| Fe (µg / 100 g)                                                                    | 2100 | Fe (µg / 100 g)                                                                     | 403  | Fe (µg / 100 g)                                                                      | 1300 | Fe (µg / 100 g)                                                                      | 650  |
| Cu (µg / 100 g)                                                                    | 52   | Cu (µg / 100 g)                                                                     | 90   | Cu (µg / 100 g)                                                                      | 126  | Cu (µg / 100 g)                                                                      | 42   |
| I (µg / 100 g)                                                                     | 4    | I (µg / 100 g)                                                                      | 2    | I (µg / 100 g)                                                                       | 15   | I (µg / 100 g)                                                                       | 1    |
| CELER 5C                                                                           |      | ŘEDKVIČKY 5D                                                                        |      | KEDLUBEN 6C                                                                          |      | HRÁŠEK ZELENÝ 6D                                                                     |      |
|  |      |  |      |  |      |  |      |
| Ca (mg / 100 g)                                                                    | 68   | Ca (mg / 100 g)                                                                     | 34   | Ca (mg / 100 g)                                                                      | 68   | Ca (mg / 100 g)                                                                      | 24   |
| Fe (µg / 100 g)                                                                    | 530  | Fe (µg / 100 g)                                                                     | 1500 | Fe (µg / 100 g)                                                                      | 900  | Fe (µg / 100 g)                                                                      | 1840 |
| Cu (µg / 100 g)                                                                    | 116  | Cu (µg / 100 g)                                                                     | 53   | Cu (µg / 100 g)                                                                      | 47   | Cu (µg / 100 g)                                                                      | 326  |
| I (µg / 100 g)                                                                     | 3    | I (µg / 100 g)                                                                      | 8    | I (µg / 100 g)                                                                       | 1    | I (µg / 100 g)                                                                       | 4    |



| BÍLÉ ZELÍ 7A                                                                       |      | SALÁT HLÁVKOVÝ 7B                                                                   |     | OKURKY 8A                                                                            |      | CUKETA 8B                                                                            |      |
|------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|
|   |      |   |     |   |      |   |      |
| Ca (mg / 100 g)                                                                    | 46   | Ca (mg / 100 g)                                                                     | 20  | Ca (mg / 100 g)                                                                      | 15   | Ca (mg / 100 g)                                                                      | 30   |
| Fe (µg / 100 g)                                                                    | 500  | Fe (µg / 100 g)                                                                     | 336 | Fe (µg / 100 g)                                                                      | 500  | Fe (µg / 100 g)                                                                      | 1500 |
| Cu (µg / 100 g)                                                                    | 33   | Cu (µg / 100 g)                                                                     | 49  | Cu (µg / 100 g)                                                                      | 51   | Cu (µg / 100 g)                                                                      | 45   |
| I (µg / 100 g)                                                                     | 2    | I (µg / 100 g)                                                                      | 3   | I (µg / 100 g)                                                                       | 2    | I (µg / 100 g)                                                                       | 2    |
| ŠPENÁT 7C                                                                          |      | RAJČATA 7D                                                                          |     | ČESNEK 8C                                                                            |      | CIBULE 8D                                                                            |      |
|  |      |  |     |  |      |  |      |
| Ca (mg / 100 g)                                                                    | 126  | Ca (mg / 100 g)                                                                     | 9   | Ca (mg / 100 g)                                                                      | 38   | Ca (mg / 100 g)                                                                      | 31   |
| Fe (µg / 100 g)                                                                    | 4100 | Fe (µg / 100 g)                                                                     | 550 | Fe (µg / 100 g)                                                                      | 1400 | Fe (µg / 100 g)                                                                      | 500  |
| Cu (µg / 100 g)                                                                    | 97   | Cu (µg / 100 g)                                                                     | 60  | Cu (µg / 100 g)                                                                      | 149  | Cu (µg / 100 g)                                                                      | 46   |
| I (µg / 100 g)                                                                     | 12   | I (µg / 100 g)                                                                      | 1   | I (µg / 100 g)                                                                       | 3    | I (µg / 100 g)                                                                       | 2    |