

Vliv kuchyňského a průmyslového zpracování na chemické složení zeleniny

Hana Odstrčilíková

Bakalářská práce
2007



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Ústav potravinářského inženýrství
akademický rok: 2006/2007

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Hana ODSTRČILÍKOVÁ**
Studijní program: **B 2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Chemie a technologie potravin**

Téma práce: **Vliv kuchyňského a průmyslového zpracování na chemické složení zeleniny.**

Zásady pro vypracování:

- 1. Bakalářskou práci zpracujte formou literární rešerže.**
- 2. Popište současný sortiment zeleniny na českém trhu.**
- 3. Zaměřte se na možné způsoby kuchyňského a průmyslového zpracování zeleniny.**
- 4. S využitím poznatků publikovaných v posledních 20 letech uveďte aspekty, které se mohou podílet na změnách v chemickém složení zeleniny včetně konkrétních případů.**

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

Dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Otakar Rop, Ph.D.

Ústav potravinářského inženýrství a chemie

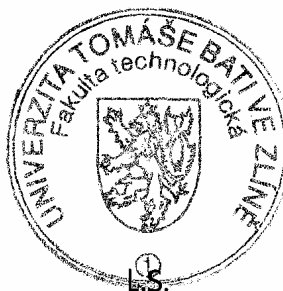
Datum zadání bakalářské práce:

8. ledna 2007

Termín odevzdání bakalářské práce:

4. června 2007

Ve Zlíně dne 2. května 2007



Ignác Hoza

prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.
děkan

Ignác Hoza

prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Zelenina je pro lidskou výživu nepostradatelná. Tato práce se zabývá popisem různých druhů zelenin, jejich chemickým složením a také změnami nutričních hodnot, které mohou vznikat při různých kuchyňských úpravách a zpracování v průmyslu.

Klíčová slova: zelenina, chemické složení, nutriční hodnoty, kuchyňské úpravy, zpracování v průmyslu

ABSTRACT

Vegetables are essential for human nutrition. This work deals with a description of different kinds of vegetables, their chemical composition as well as nutritive value changes which may occur during different food preparations and industry processing.

Keywords: vegetables, chemical composition, nutritive value, food preparations, industry processing

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu bakalářské práce Ing. Otakaru Ropovi Ph.D. za odborné vedení a cenné rady, které mi v průběhu vypracování bakalářské práce poskytoval.

OBSAH

ÚVOD.....	9
1 CÍL BAKALÁŘSKÉ PRÁCE	10
2 ZELENINA A JEJÍ ROZDĚLENÍ.....	11
2.1 KOŠTÁLOVÁ ZELENINA (KOŠTÁLOVINY).....	11
2.1.1 Zelí hlávkové (<i>Brassica oleracea L. convar. capitata L. var. capitata</i>).....	11
2.1.2 Kapusta hlávková (<i>Brassica oleracea L. convar. oleracea var. sabauda L.</i>).....	13
2.1.3 Kapusta růžičková (<i>Brassica oleracea L. convar. oleracea var. Gemmifera DC.</i>).....	15
2.1.4 Kadeřávek - kapusta kadeřavá (<i>Brassica oleracea L. conv. var. acephala (D.C.) Alef var. sabellica L.</i>).....	16
2.1.5 Kedluben – brukev (<i>Brassica oleracea convar. acephala DC. var. gongylodes L.</i>).....	17
2.1.6 Květák (<i>Brassica oleracea var. botrytis L.</i>).....	18
2.1.7 Brokolice výhonková (<i>Brassica oleracea L. convar. botrytis var. italica Plenck</i>) a brokolice květáková (<i>Brassica oleracea L. convar. botrytis var. cymosa</i>).....	19
2.1.8 Pekingské zelí (<i>Brassica rapa var. pekinensis (Lour) Rupr.</i>).....	20
2.1.9 Čínské zelí (<i>Brassica rapa var. chinensis</i>).....	21
2.2 KOŘENOVÁ ZELENINA	22
2.2.1 Čeleď mrkvovitá	22
2.2.1.1 Mrkev (<i>Daucus carota L. subsp. sativa Hoffm.</i>).....	22
2.2.1.2 Celer bulvovitý (<i>Opium graveolens L. var. rapaceum Mill.</i>).....	23
2.2.1.3 Petržel zahradní (<i>Pelroselinum crispum Miller</i>).....	24
2.2.1.4 Pastinák (<i>Pastinaca sativa L.</i>)	24
2.2.2 Čeleď brukvovitá.....	25
2.2.2.1 Ředkev setá (<i>Raphanus sativus var. major A. Vocs, var. niger</i>).....	25
2.2.2.2 Ředkvička (<i>Raphanus sativus L. var. radícula Pers.</i>).....	26
2.2.2.3 Vodnice (<i>Brassica rapa L. var. rapa</i>).....	27
2.2.2.4 Tuřín (<i>Brassica napus var. napobrassica (L.) Rehb.</i>).....	28
2.2.2.5 Křen selský (<i>Armoracia rusticiana G. M.</i>).....	28
2.2.3 Čeleď merlíkovitá	29
2.2.3.1 Červená salátová řepa (<i>Beta vulgarit L. ssp. vulgarit var. conditiva Alef.</i>)	29
2.2.4 Čeleď hvězdnicovitá	30
2.2.4.1 Černý kořen (<i>Scorsonera hispanica L.</i>).....	30
2.3 CIBULOVÁ ZELENINA.....	31
2.3.1 Cibule kuchyňská (<i>Allium cepa L.</i>).....	31
2.3.2 Cibule šalotka (<i>Allium ascalonicum Strand.</i>).....	33
2.3.3 Česnek kuchyňský (<i>Allium sativum L.</i>).....	33
2.3.4 Pór (<i>Allium porrum L.</i>).....	34
2.3.5 Pažitka pravá (<i>Allium sczzenoprasum L.</i>)	36
2.4 PLODOVÁ ZELENINA	36
2.4.1 Čeleď lilkovitých.....	36

2.4.1.1	Rajče (<i>Lycopersicon lycopersicum</i> L. (Karsten ex Farw))	37
2.4.1.2	Paprika roční (<i>Capsicum annuum</i> L.)	38
2.4.1.3	Lilek vejcoplodý (<i>Solanum melongena</i> L.)	39
2.4.2	Čeď tykvovitých	40
2.4.2.1	Tykev (<i>Cucurbita</i> L.)	40
2.4.2.2	Okurka (<i>Cucumis sativus</i> L.)	42
2.4.2.3	Meloun cukrový a vodní (<i>Cucumis melo</i> a <i>Citrullus lanatus</i>)	43
2.5	LISTOVÁ ZELENINA	44
2.5.1	Salátová zelenina	44
2.5.1.1	Salát hlávkový (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>)	44
2.5.1.2	Čekanka hlávková (<i>Cichorium intybus</i> L. var. <i>foliosum</i> Hegi (<i>capitata</i>))	46
2.5.1.3	Štěrbák zahradní - Endivie (<i>Cichorium endivia</i> L.)	46
2.5.2	Špenátová zelenina	47
2.5.2.1	Špenát (<i>Spinacia oleracea</i> L.)	47
2.5.3	Řapíková zelenina	48
2.5.3.1	Reveň – rebarbora (<i>Rheum undulatum</i> L.)	48
2.5.3.2	Celer řapíkatý (<i>Apium graveolens</i> L. var. <i>dulce</i> (Mill) DC)	49
2.5.3.3	Fenykl sladký (<i>Foeniculum vulgare</i> P. Mill. var. <i>dulce</i>)	49
2.6	LUSKOVÁ ZELENINA	50
2.6.1	Hrách setý - zahradní (<i>Pisum sativum</i> ssp. <i>hortense</i>)	50
2.6.2	Fazol obecný (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	51
2.7	DALŠÍ DRUHY	51
2.7.1	Natě (kořeninová zelenina)	51
2.7.2	Klasy (obiloviny)	51
2.7.3	Dužnaté výhonky (stonková zelenina)	52
3	CHEMICKÉ SLOŽENÍ ZELENINY	53
3.1	VODA	54
3.2	SACHARIDY	54
3.3	DUSÍKATÉ LÁTKY	55
3.4	LIPIDY	56
3.5	KYSELINY	56
3.6	MINERÁLNÍ LÁTKY	56
3.7	VITAMÍNY	57
3.8	KAROTENOIDY	59
3.9	CHLOROFYL	59
3.10	ROSTLINNÉ FENOLY	59
3.11	TĚKAVÉ AROMATICKÉ LÁTKY	59
3.12	ENZYMY	60
3.13	HOŘKÉ LÁTKY	61
3.14	GIBERELINY	61

3.15	GLUKOKININY	61
3.16	SAPONINY	61
3.17	PLYNY	61
4	POTRAVINÁŘSKÉ ZPRACOVÁNÍ ZELENINY	63
4.1	KUCHYŇSKÉ ZPRACOVÁNÍ ZELENINY	63
4.1.1	Předběžná úprava potravin	63
4.1.1.1	Čištění	64
4.1.1.2	Mechanické zpracování	64
4.1.2	Tepelná úprava zeleniny	65
4.1.2.1	Vaření - teplo dodáváme vodou, v níž je potravina ponořena.	65
4.1.2.2	Dušení - teplo dodáváme párou a tukem	66
4.1.2.3	Pečení - teplo dodáváme horkým vzduchem a tukem	67
4.1.2.4	Smažení - teplo dodáváme horkým tukem	67
4.1.2.5	Mikrovlnný ohřev - působení vysokofrekvenční mikrovlnné energie	67
4.2	PRŮMYSLOVÉ ZPRACOVÁNÍ ZELENINY	68
4.2.1	Tržní úprava zeleniny	68
4.2.1.1	Třídění	68
4.2.1.2	Praní	68
4.2.1.3	Balení	68
4.2.1.4	Doprava	69
4.2.1.5	Skladování	69
4.2.2	Technologické operace při klasické konzervářské technologii	71
4.2.2.1	Skladování před zpracováním	71
4.2.2.2	Praní zeleniny	71
4.2.2.3	Jakostní třídění	71
4.2.2.4	Odstranění nepoživatelných částí	71
4.2.2.5	Třídění suroviny podle technologických a velikostních kategorií	72
4.2.2.6	Blanšírování	72
4.2.2.7	Konzervace zeleniny	72
5	ZMĚNY V CHEMICKÉM SLOŽENÍ ZELENINY V DŮSLEDKU KUCHYŇSKÉHO A PRŮMYSLOVÉHO ZPRACOVÁNÍ	78
5.1	NUTRIČNÍ ZTRÁTY VZNIKAJÍCÍ PŘI SKLADOVÁNÍ ZELENINY	79
5.2	NUTRIČNÍ ZTRÁTY VZNIKAJÍCÍ PŘI MRAŽENÍ A ROZMRAZOVÁNÍ ZELENINY:	79
5.3	NUTRIČNÍ ZTRÁTY VZNIKAJÍCÍ PŘI PRVOTNÍM ZPRACOVÁNÍ SUROVIN	81
5.4	NUTRIČNÍ ZTRÁTY ZPŮSOBENÉ TEPLEM	82
5.4.1	Nutriční ztráty vznikající při blanšírování	83
5.4.2	Nutriční ztráty vznikající při vaření	84
5.4.3	Nutriční ztráty vznikající při konzervaci:	86
	ZÁVĚR	88
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	89
	SEZNAM OBRÁZKŮ	92
	SEZNAM TABULEK	93

ÚVOD

Ztráty vznikající na potravinách jsou důležitou problematikou, kterou se zabývá řada výzkumných a vědeckých pracovišť, především s cílem tyto ztráty odhalit, definovat, postihnout jejich příčiny a tím pomoci stanovit opatření, která povedou k jejich minimalizaci, případně úplnému odstranění. Řešení ztrát a zejména jejich předcházení je důležité jak z národohospodářského hlediska, tak z hlediska každého jednotlivce.

Významné ztráty vitaminů mohou vznikat již při manipulacích předcházejících vlastnímu zpracování potravinářské suroviny např. při sklizni, skladování a dopravě. V těchto případech jsou ztráty nutrientů v potravině způsobovány především teplotou a délkou skladování, ale mohou být ovlivněny například i nedostatečnou ochranou proti slunečnímu záření. Snižování teploty při dopravě a skladování a zkracování časového úseku nezbytného pro tyto manipulace jsou významnými faktory pro zachování nutriční kvality suroviny před dalším zpracováním.

K rozsáhlým ztrátám může docházet během technologického zpracování a následného skladování, při skladování v obchodních organizacích a u spotřebitele a zejména při kulinární úpravě potravin, která je z hlediska ztrát na potravinách hodnocena jako jejich podstatná příčina. Částečnou výhodou potravinářského průmyslu je skutečnost, že určitý podíl nutričních ztrát může v některých případech nahradit fortifikací vyráběných potravin, zatímco ztráty v důsledku skladování a úpravy v podnicích společného stravování a v domácnostech jsou nevratné.

1 CÍL BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zelenina je nepostradatelnou složkou lidské výživy. Tato bakalářská práce se zabývá problematikou potravinářského členění různých druhů zelenin. Pozornost byla také zaměřena na změny v chemickém složení zeleniny při kuchyňském a průmyslovém zpracování.

Konkrétní cíle bakalářské práce byly stanoveny takto:

1. Bakalářskou práci zpracovat formou literární rešerše.
2. Popsat současný sortiment zeleniny na českém trhu.
3. Zaměřit se na možné způsoby kuchyňského a průmyslového zpracování zeleniny.
4. S využitím poznatků publikovaných v posledních 20 letech uvést aspekty, které se mohou podílet na změnách v chemickém složení zeleniny včetně konkrétních případů.

2 ZELENINA A JEJÍ ROZDĚLENÍ

Čerstvou zeleninou se rozumí jedlé části, zejména kořeny, bulvy, listy, nat', květenství, plody jednoletých nebo víceletých rostlin uváděné do oběhu hned po sklizni nebo určité době skladování v syrovém stavu. Zeleninu dělíme na košťálovou, kořenovou, listovou, luskovou, plodovou a cibulovou.

2.1 Košťálová zelenina (košťáloviny)

Jedná se o zeleninu, jejichž původní rostlina je *Brassica oleracea* což je brukev z čeledi brukvovitých. U všech košťálovin používáme jako zeleninu podzemní část rostlin, zejména různě utvářené listy, pupeny, zdužnatělé hypokotyly a květenství. Patří k nim zelí bílé a červené, kapusta hlávková, ružičková kapusta a kadeřavá, kedlubna (brukev), květák, brokolice, pekingské zelí a čínské zelí [1].

2.1.1 Zelí hlávkové (*Brassica oleracea* L. convar. *capitata* L. var. *capitata*)

Hlávkové zelí u nás zaujímá rozsahem pěstování první místo mezi zeleninami. Toto trvalé prvenství si vysloužilo vysokou přizpůsobivostí [2].

Pochází z planěrostoucí brukve zelné, která se ještě dnes vyskytuje na pobřeží Středozemního moře. Plocha, na které se pěstuje ve světě hlávkové zelí je 1,6 mil. ha a je převážně v Asii a v Evropě [3]. Jedná se o zeleninu určenou k celoročnímu konzumu, v čerstvém stavu od konce května do listopadu. V kuchyni má uplatnění jako syrové, vařené, dušené nebo nakládáné. Největší zásluhu na rozšíření zelí má jeho vhodnost k mléčnému kvašení, velmi jednoduchému a biologicky cennému způsobu nakládání [2]. V moderní výživě klesá spotřeba tepelně upravovaného zelí ve prospěch čerstvých salátů [4]. Spotřeba hlávkového zelí je u nás největší ze všech druhů zeleniny a činí průměrně kolem 15 kg na osobu a rok [5].

Botanická charakteristika:

Konzumní částí je hlávka, která vzniká svinováním listů. Tvar hlávky je kulovitý, plochý, kuželovitý. Odrůdy pro různé účely a termíny pěstování se liší velikostí hlávek, pevností, obsahem sušiny, vlákniny, cukrů, ale i chuťovými vlastnostmi. Rané a letní odrůdy zelí určené k přímému konzumu se vyznačují malou až středně velkou hlávkou, nižším obsahem sušiny a vyšším obsahem cukrů. Odrůdy polopozdní a pozdní, určené k výrobě kva-

šeného a sterilovaného zelí, mají velké hlávky o hmotnosti 3 a více kg, vysoký obsah cukrů, nižší obsah sušiny a jsou špatně skladovatelné. Odrůdy ke skladování mají menší hmotnost 1,5 - 2,5 kg s vyšším obsahem sušiny, nižším obsahem cukrů a výbornou skladovatelnost do dubna až května [4].

Pěstování:

Rané odrůdy se pěstují z předpěstované sadby z výsevu počátkem února, vysazují se koncem března a začátkem dubna do sponu 50 x 30 cm, tj. 60 – 70 tis. rostlin na ha. Letní, polopozdní i pozdní odrůdy lze pěstovat z přímého výsevu v polovině dubna, nebo z předpěstované sadby. Z předpěstované sadby se vysazuje do sponu 50 x 40, 60 x 50, 60 x 60 cm do konce měsíce června [4]. Zelí není náročné na teplo. Optimální teploty leží v rozmezí 15 – 20 °C, minimální 1 °C a klíčení nastává již při 5 °C [3]. Je dvouleté, nejlépe se daří v údolních polohách s dostatkem vlhkosti. Snáší slabý mráz [2]. Na hnojení je zelí náročné, u raného zelí činí dávka N 108 – 110 kg, u kruhárenského 220 – 240 kg.ha⁻¹. Na 1 t produkce spotřebuje 3,57 kg N, 1,31 kg P₂O₅, 4,28 kg K₂O, 4,00 kg CaO a 0,95 kg MgO. Rané odrůdy vyžadují 150 mm vody, letní 250 mm a pozdní 300 mm [4]. Důležité je měnit stanoviště, jelikož zelí nemá být vysazováno po zelí. Dbáme na rovnoměrnou vlhkost půdy a záhony pravidelně okopáváme.

Rané odrůdy bílého a červeného zelí jsou zralé ke sklizni již v červnu a sklízí se po dosažení minimální předepsané hmotnosti [6]. Průmyslové odrůdy zelí se sklízí podle požadavků konzerváren. Znakem zralosti je změna barvy krycích listů. Zelí k uskladnění se sklízí, když je nejvyšší obsah cukru v košťálu. Má se tedy sklízet co nejpozději a to až v říjnu [3]. Pozdní odrůdy se sklízí až do listopadu. Pevné hlávky lze při skladování v chladu uchovávat delší dobu [6]. Dosažitelný výnos u raných odrůd je 30 t.ha⁻¹ [4].

Nutriční hodnota:

Zelí obsahuje cenné látky ke kterým patří glukobrazicin, který po štěpení umožňuje vznik látek příznivě působících při léčbě žaludečních vředů. Zelí je vedle brambor a cibule hlavním dodavatelem vitamínu C v naší potravě [2]. Dále je bohaté na vitamín P-P a B₆. V rozdrcených listech vzniká thyocyanát, který vyvolává zvětšení štítné žlázy, čemu se snadno vyhneme konzumací jodované soli [3].

Červené zelí má však při podobném složení a vlastnostech jako zelí bílé vyšší biologickou hodnotu, obsahuje jen o něco méně vlákniny a má vyšší obsah sacharidů, více β karotenu,

vitaminu C a vitaminů skupiny B, více bílkovin s cennými aminokyselinami, méně sodíku, ale více srdci prospěšného draslíku a dvojnásobné množství železa. Jeho barvivem jsou antokyany [7].

Odrůdy:

Přirozená variabilita zelí umožnila vyšlechtění nepřeborného množství odrůd s různě dlouhou vegetační dobou pro různé způsoby využití v barvě bílé nebo červenofialové [2]. Odrůdy zelí se dělí buď na rané, polorané, polopozdní a pozdní nebo na rané, letní, průmyslové (krouhárenské) a k uskladnění [3].

Existuje velký sortiment odrůd což je asi kolem šedesáti. Odrůdy bílého zelí u nás povolené jsou Zeus (velké pevné hlávky, polorané), Zora a Juna F1 (velmi rané odrůdy), Cassandra F1 (krouhárenské), z červeného zelí je to Mars (polorané, pro letní a podzimní sklizeň), Kalibos (středně velké, špičaté hlávky), Marner Frúhrot (raná odrůda) a jiné [6]. Pro skladování jsou vyšlechtěny odrůdy Amatér, Polar, Holt, Kamino [5].

2.1.2 Kapusta hlávková (*Brassica oleracea L. convar. oleracea var. sabauda L.*)

Kapusta hlávková ve formě, jakou ji známe dnes, existuje teprve od 17. století. Nutričně velmi hodnotná zelenina, u nás zatím méně oblíbená. Její spotřeba by se měla perspektivně zvýšit [4]. Od botanicky blízkého zelí se liší výrazně bublinatými listy, vyšší mrazuvzdorností a jemnější, ale výraznou chutí. Kapusta se nevyužívá syrová, nýbrž jen v tepelně zpracovaném stavu tedy jako vařená nebo dušená, v polévkách, karbanátcích, nádivkách nebo jako příloha k masu. K mléčnému kvašení se na rozdíl od zelí nevyužívá, proto je její celková spotřeba nižší než u tradičního zelí. Její význam a obliba spočívá však v její různotvárnosti, která umožňuje celoroční spotřebu v čerstvém nebo skladovaném stavu [2]. V ČR se pěstuje na ploše 1200 ha s průměrným výnosem 18 – 19 t [3].

Botanická charakteristika:

Dvouletá zelenina, vytvářející v prvním roce konzumní hlávku s bublinatými zkadeřenými listy barvy žlutozelené, zelené až tmavě zelené [4]. V druhém roce vyrůstá do květu a přináší semena [2]. Kapusta hlávková se podobá hlávkovému zelí hlavně v nárocích a technologii pěstování. Od zelí se liší především morfologií listů, které jsou bublinaté a tmavší, rostliny jsou odolnější k nízkým teplotám a protože jsou menší, nedosahují výnosů zelí [3].

Pěstování:

Rané odrůdy pěstujeme z předpěstované sadby obdobným způsobem jako rané zelí [3]. Pěstuje se tedy většinou ze sazenic předpěstovaných v sadbovačích nebo v kelímcích, ale snadno se ujímá z tzv. prostokořenné sadby, vypěstované z hustého výsevu na výsevném záhonu [2]. Vyséváme začátkem února, vysazujeme koncem března až začátkem dubna na vzdálenost 30 – 40 x 30 cm [3]. Nejvíce se pěstuje raná kapusta vytvářející hlávky 0,3 – 1 kg [4]. Pozdní odrůdy vyséváme v dubnu, v květnu na pole nebo předpěstujeme z dubnových výsevů [3]. Spon je zde 50 x 50 až 60 x 60 cm s hlávkami 1 – 3 kg. Kapusta hlávková lépe snáší i horší klimatické a půdní podmínky [4]. Vyžaduje dobrou půdu a dostatek vláhy, na klima je však nenáročná. Daří se jí dokonce lépe v chladnějším než v teplých stanovištích, proto mohou robustnější rostliny z pozdního výsevu bez ujmy zůstat na záhonech až do listopadu [6]. Na produkci 25 t je potřeba 100 kg N, 30 – 40 kg P₂O₅, 100 kg K₂O, 100 kg CaO a 200 kg MgO. Spotřeba vody je stejná jako u hlávkového zelí [4]. K vybíhání do květu je značně odolná [2].

Sklizeň raných odrůd je v červnu nebo v červenci, jakmile dosáhnou předepsané hmotnosti. Pozdní odrůdy se sklízí od srpna do října. Sklizeň raných odrůd je ruční, pozdní lze sklízet mechanizovaně jako zelí. Skladování je při 0 °C při 85 – 90 % relativní vzdušné vlhkosti [3]. Výnosy jsou u hlávkové kapusty nižší než u zelí. U raných odrůd 20 – 25 t.ha⁻¹ a u pozdních 30 – 40 t.ha⁻¹ [4].

Nutriční hodnota:

Kapusta hlávková obsahuje až 60 mg vitamínu C, vysoký obsah kyseliny listové a dále je bohatá na vitamín A, B₆ a K.

Odrůdy:

Z domácích raných odrůd jsou u nás povoleny odrůdy Podzvěst, Raketa, což jsou rané, žluté, nehybridní odrůdy, pěstované 50 let. Dále zahraniční odrůdy Comparsa, Rolf, aj. Z poloraných odrůd Cidlina (hybrid), z pozdních Langendijská, Jizera (načervenalá), Orlice, Vertus, ze zahraničních Alaska, Virosa aj.

2.1.3 Kapusta růžičková (*Brassica oleracea* L. convar. *oleracea* var. *Gemmifera* DC..)

Růžičková kapusta patří k nejmladším košťálovinám. U nás se pěstuje okrajově, zatím pro mrazírenský průmysl. Čerstvé růžičky se vyskytují na trhu jen zřídka [3]. Nejrozšířenější je v západní, střední a severní Evropě [2].

Botanická charakteristika:

Dvouletá rostlina s košťálem o výšce 0,4 - 1,2 m. V paždí listů se vytváří růžičky. Na rostlině se jich vytváří 30 – 50 [2]. Jsou obvykle zelené, ale mohou být i červenofialové [4].

Pěstování:

Kapusta růžičková snáší mrazy až $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$, vyžaduje dostatek srážek a vyšší vzdušnou vlhkost v průběhu celé vegetace. V nížinách a teplých oblastech vyžaduje závlahu. Požadavky na půdu, hnojení a předplodinu jsou obdobné, jako u ostatních košťálovin [3]. Vyžaduje humózní půdu a slunná stanoviště. Potřeba živin je vysoká. V závislosti na odrůdě vyséváme mezi koncem března a května ve skleníku nebo v pařeništi. Od poloviny května vysazujeme sazenice venku ve sponu 60 x 50 cm [6].

Sklízí se v říjnu. Z malých ploch se celé košťály odsekávají a po odlistění dodávají na trh, anebo se růžičky z košťálu oddělují a tržním zbožím jsou pouze růžičky. Z velkých ploch lze sklízet mechanizovaně, přičemž na posklizňové lince se z košťálu oddělují růžičky, které se dodávají do mrazírenského průmyslu. Rostliny však lze sklízet i v průběhu zimy, až do jara. Růžičky lze uskladňovat při teplotě $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$, 90 – 95 % relativní vzdušné vlhkosti po dobu 8 týdnů. Výnosy jsou 10 – 15 t.ha⁻¹ [3].

Nutriční hodnota:

Kapusta růžičková je bohatá hlavně na vitamin C obsahuje 90 mg ve 100g [3]. Dále obsahuje β karoten, vitamin E a kyselinu listovou, z minerálů K, P a Ca [4]. Hořkou chuť růžiček způsobují glukosinoláty a hořčičné oleje, jejich obsah je geneticky založený. Nízké teploty obsah hořkých látek snižují.

Odrůdy:

U nás povolené odrůdy jsou Stabilite a Kontent (dobře přezimují a poskytují vysoké výnosy) [3], Hild Ideal, Citadel, Dora (pozdní, tolerantní vůči chladu, bohatě výnosné), Jita a Karpo (rané), Lunet (polorané), Dolores F₁ (polorané, výnosné) [6].

2.1.4 Kadeřávek - kapusta kadeřavá (*Brassica oleracea L. conv. var. acephala (D.C.) Alef var. sabellica L.*)

Kadeřávek neboli kapusta kadeřavá se vyznačuje růžicemi kadeřavých listů [6]. Kadeřávek patří v Evropě mezi méně pěstované zeleniny, ve větším množství se pěstuje v Německu. U nás se pěstuje převážně jako okrasná rostlina. Kadeřávek lze pěstovat pro prodej v čerstvém stavu nebo pro mrazírny k výrobě polotovarů jako je např. špenát. Protože je mrazuvzdorný, lze ho sklízet a dodávat na trh v průběhu celé zimy [3].

Botanická charakteristika:

Kadeřávek tvoří vysoký nevětvený košťál hustě obrostlý listy, které jsou užitkovou částí [2].

Pěstování:

Pro sklizeň na prodej v čerstvém stavu se pěstuje z předpěstované sadby, vysazuje se od června do poloviny srpna nebo z přímého výsevu v květnu až v červnu. Spon je pro ranější sklizeň hustší např. 45 x 25 cm, pro pozdější sklizeň je spon řidší 60 x 50 cm [3]. Vyžaduje vápenité humózní půdy na plném slunci a má vysokou potřebu živin [6].

Pro sklizeň na prodej v čerstvém stavu se sklízí ručně, tj. olamováním spodních listů. Listové růžice s 5 - 6 listy se sklídí při pozdější ruční nebo strojové sklizni. Rovněž konzervářský průmysl upřednostňuje ruční sklizeň. Čerstvý kadeřávek se obvykle dodává na trh v perforovaných PE sáčcích s hmotností 1 kg. Růžice se většinou balí samostatně. Výnosy se pohybují od 140 do 200 t.

Nutriční hodnota:

Listy obsahují až 140 mg vitamínu C ve 100 g, dále provitamin A, kyselinu listovou a z minerálií Ca, P a Fe [3].

Odrůdy:

U nás povolené odrůdy jsou Halbhoher, Gruner, Mooskrauser, Winterbor, Frosty (nízké), Lerchenzungen (polovysoký, mrazuvzdorný), Červený (načervenalé listy), Kadet a Kapral (hustě kadeřavé) [6].

2.1.5 Kedluben – brukev (*Brassica oleracea convar. acephala DC. var. gongylodes L.*)

Zelenina spotřebitelsky velmi oblíbená, určená hlavně pro přímý konzum, na přípravu salátů, je možno ji i tepelně upravovat. Pozdní odrůdy lze s úspěchem skladovat [4]. Kedlubny jsou oblíbené zvláště v německy mluvících zemích. U nás pěstitelské plochy kedluben představují kolem 1400 ha, spotřeba je 2,2 kg na osobu a rok [3].

Botanická charakteristika:

Konzumní částí je osní hlíza, nesprávně nazývaná bulva. Má slabý, svazčitý kořenový systém. Hlíza je šťavnatá, snadno stravitelná, výrazné chuti. Odrůdy se dělí na bílé (*var. alboviridis*) a modré (*var. purpurescens*) [4].

Pěstování:

Rané odrůdy se dávají do teplých oblastí, vhodné jsou lehčí záhřevné půdy [3]. Nejvíce se pěstují rané odrůdy z předpěstované sadby. Výsev ranných odrůd se provádí koncem ledna až začátkem února. Výsadby v druhé polovině března, začátkem dubna do sponu 0,25 x 0,25 až 0,3 x 0,3 m. Pozdní odrůdy se vysazují od začátku dubna do začátku června postupně podle plánované doby sklizně. Pozdní odrůdy s bulvami o hmotnosti kolem 500 g je nutné vysazovat do sponu 0,4 x 0,4 m. Vzhledem k mělkému kořenovému systému vyžaduje pravidelnou závlaku [3]. Celková spotřeba vody se pohybuje mezi 80 – 130 mm. Doporučuje se dávka 75 – 100 kg N, 60 – 70 kg P₂O₅ a 120 kg K₂O.ha⁻¹. Důležitá je i spotřeba MgO což je 75 – 80 kg.ha⁻¹ [4].

Sklízíme ostříháváním hlíz v době, jakmile dosáhnou předepsané velikosti. U raných odrůd se ponechávají všechny listy, u pozdních se listy odstraňují. Rané odrůdy se po sklizni umísťují do chladíren při teplotě 1 °C. Skladování pozdních odrůd je při 0 °C a 90 – 95 % relativní vzdušné vlhkosti. Průměrné výnosy jsou 16,4 t.ha⁻¹.

Nutriční hodnota:

Nutriční hodnota je zajímavá vysokým obsahem vitamínu C (až 70 mg) a vitamínem K.

Odrůdy:

Povolené odrůdy v ČR:

Rané odrůdy – Azur, Blankyt, Dvorana, Libochovická raná, Luna, Modran, Moravia, Os-mia.

Letní odrůdy – Praga, Sparta, Viola.

Pozdní odrůdy – Gigant, Kozmanova modrá, Violeta [3].

2.1.6 Květák (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.)

Velmi oblíbená zelenina, jejíž spotřeba se v ČR pohybuje mezi 4,3 – 5 kg na osobu a rok. Má široké možnosti uplatnění, slouží k přímému konzumu, mrazírenskému i konzervářenskému zpracování, lze jej krátkodobě skladovat [4]. Největší pěstitelské plochy jsou v Asii, Indii a v Evropě ve Francii a Itálii. Pěstitelské plochy v ČR jsou okolo 2300 – 2400 ha, průměrný výnos do 19 t, doporučená spotřeba 8,5 kg, skutečná byla 5 kg. Nutno dodat, že jeho spotřeba v posledních letech narůstá.

Botanická charakteristika:

Konzumní částí je zdužnatělé květenství většinou barvy bílé. Semenářsky dvouletá rostlina, lze však získat osivo i během prvního roku pěstování [3].

Pěstování:

Zelenina velmi citlivá na vyšší teplotu. Optimální teplota je 10 – 18 °C, vyšší teploty nad 18 °C zapříčiňují předčasné nasazování růžic a nižší kvalitu. Teploty nad 20 °C mohou u podzimních květáků naopak oddálit začátek tvorby růžic. Vysoké teploty nad 20 °C po založení růžic způsobují prorůstání růžic listy. Květák je rovněž velmi citlivý na stres, způsobený buď nedostatečným přísunem živin a vláhy, nebo vysokými teplotami. Potřeba závlahové vody během vegetace činí 150 mm u raného květáku a až 300 mm u pozdního květáku. Optimální je plné organické hnojení. Doporučuje se 120 – 140 kg N.ha⁻¹. Dále 50 – 80 kg P₂O₅ a 120 – 160 kg K₂O.ha⁻¹ [4]. Ze stopových prvků je náročný na molybden a bor. Pro pěstování jsou vhodné půdy s vysokým obsahem humusu [3]. Výsadba raného květáku se provádí koncem března do sponu 50 x 40 cm, výsadby pro letní sklizeň v květnu a pro podzimní do konce června do sponu 50 x 60 cm [4]. Sklízí se u raných odrůd probírkou, u letních odrůd v červenci až srpnu a u pozdních odrůd v září až říjnu je sklizeň jednorázová. Po sklizni je nutno růžice zchladit na 4 – 7 °C. Krátkodobé uchování tj. po dobu 3 týdnů lze docílit v chladárnách při teplotě 2 °C a 90 % relativní vzdušné vlhkosti.

Nutriční hodnota:

Květák obsahuje 2,4 % bílkovin v sušině, 40 – 60 mg vitamínu C, dále vitamín B₁ a B₂, z minerálií hlavně draslík.

Odrůdy:

Z jarních odrůd jsou u nás povoleny odrůdy Bora, Bolero, Dalibor a ze zahraničních Goodman. Z letních odrůd Super, Brilliant, ze zahraničních Fortados a Lateman. Z pozdních (podzimní) odrůd je to Regent a ze zahraničních Siria a další.

2.1.7 Brokolice výhonková (*Brassica oleracea L. convar. botrytis var. italica Plenck*) a brokolice květáková (*Brassica oleracea L. convar. botrytis var. cymosa*)

Brokolice patří mezi zeleniny, které i u nás v posledních letech dosáhly obliby. Pěstují se především kromě hlavní růžice i postranní, které umožňují další sklizeň [3]. Nutričně velmi hodnotná zelenina s širokým spektrem použití. Konzumuje se v čerstvém stavu, blanšírována, je možno ji mrazírensky zpracovávat, sušit i konzervárensky sterilovat. Využívá se na saláty, hlavní jídla, obdobně jako květák [4]. Má nižší nároky na výživu, ochranu i závlahu.

Botanická charakteristika:

Konzumní částí je nerozvinuté květenství barvy zelené. U nás se pěstuje tzv. brokolice výhonková, vytvářející jednu větší středovou růžici v průměru 10 cm a více cm na středně vysokém dužnatém košťálu. Po její sklizni se vytváří v úžlabí listů růžice boční, menšího průměru, v počtu 4 - 8 i více [3].

Pěstování:

Stejně jako u kvěťáku. Je však nutno velmi opatrně hnojit dusíkem. Dávky N by měly být v rozmezí 120 – 140 kg.ha⁻¹, neměly by překročit hodnotu 180 kg, u dávek nad 140 kg je nebezpečí vyšší kumulace nitrátů nad hygienickou normu. Množství P₂O₃ 30 – 60 kg.ha⁻¹, K₂O 120 – 160 kg.ha⁻¹ a 30 – 50 kg MgO.ha⁻¹ [4]. Ranou kulturu pěstujeme ze sadby obdobným způsobem jako květák, letní a podzimní lze pěstovat z přímého výsevu nebo z předpěstované sadby [3]. U rané kultury probíhá výsadby na konci března až začátkem dubna a sklizeň začátkem června. U letní kultury výsadby v druhé polovině května, sklizeň v červenci až srpnu. U podzimní kultury výsev začátkem června, výsadby v červenci a

sklizeň v říjnu až listopadu. Spon 0,4 x 0,5 m. Brokolice je rovněž citlivá na nedostatečnou výživu, závlahu i vysoké teploty [4].

Sklizeň se provádí probírkou, nebo jednorázově podle stavu porostu. Sklízíme v době, kdy růžice mají maximální velikost, avšak nemají rozvinutý ani jeden květ [3]. Růžice velmi rychle vadnou, proto se musí ihned po sklizni zchladit a zabalit do smrštitelné fólie [4]. I další uchování v prodejnách musí být v chlazených prostorech. Takto upravená se dá skladovat až po dobu 3 týdnů. Jinak velmi rychle žloutne, vadne a rozevírají se květy a stává se nestandardem. Průměrný výnos je $11 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, lze dosáhnout však i značně vyššího. Po sklizni hlavního výhonu se za 3 – 4 týdny sklízí výhony postranní, které i když nedosahují doporučené velikosti, představují jakostní zboží.

Nutriční hodnota:

Brokolice je bohatá na vitamin C 80 – 90 mg a je ze všech zelenin nejbohatší na vitamin E 8 mg ve 100g.

Odrůdy:

Kromě brokolice výhonkové se pěstuje hlavně v Itálii, Anglii a v přímořských oblastech i brokolice květáková *var. cymosa*. Připomíná hrubozrný květák. Jsou vyšlechtěny odrůdy barevné nebo ozdobné u nás povolená Romanesco, nebo odrůdy vhodné k přezimování blízké k zimnímu kvěťáku [3]. Jarní povolené odrůdy u nás jsou Flash, Skiff, Bruccaneer, pro podzimní pěstování Corvet, Excelsion, Kermit, lze je sklízet až do $-10 \text{ }^\circ\text{C}$ a tak prodloužit dobu sklizni na zimní měsíce.

2.1.8 Pekingské zelí (*Brassica rapa var. pekinensis (Lour) Rupr.*)

Salátová zelenina skladovatelná 3 - 4 měsíce, nahradila rychlený hlávkový salát, lze ji i konzervářsky zpracovávat.

Botanická charakteristika:

Jednoletá, výrazně dlouhodobá zelenina s krátkou vegetační dobou (60 - 120 dní) [4]. Vytváří válcovitou nebo soudečkovitou hlávkou o hmotnosti 500 - 3 500 g a velikosti 40 až 50 cm [8]. Listy pekingského zelí lze označit za bezřapíkaté se zdužnatělými řapíky i žebry [9]. Vyžaduje v době klíčení a sadby teplotu nad $18 \text{ }^\circ\text{C}$, při nižších teplotách v raném stádiu vývoje vybíhá do květu. Plodem je šešule [4].

Pěstování:

Vyžaduje středně těžké půdy s dostatkem humusu a vláhy. Nevhodné jsou půdy extrémně lehké a těžké. V těžkých půdách je vyšší výskyt houbových chorob, ve velmi lehkých více vybíhá do květu. Zařazuje se do II. trati, doporučené dávky živin 100 - 150 kg N, 70 kg P₂O₅, 180 kg K₂O, 25 kg MgO.ha⁻¹. Pěstuje se z přímého výsevu i ze sadby. Optimální spon 0,5 x 0,3 m nebo 0,4 x 0,4 m. Nejvhodnější termín výsevu je 5. - 20.července. Nezbytná je pravidelná doplňková závlaha a ochrana proti chorobám a škůdcům. Výnosy 30 - 60 t.ha⁻¹ [3].

Nutriční hodnota:

Obsahuje vitamin C a β karoten [10].

Odrůdy:

U nás nejlepší povolené odrůdy jsou F1 hybridy, které jsou přizpůsobeny evropskému klimatu např. Masamune, Optiko, Notami, Parkin [11].

2.1.9 Čínské zelí (*Brassica rapa var. chinensis*)Botanická charakteristika:

Čínské zelí vytváří růžice listů, nevytváří hlávky, je vhodné pouze k přímému konzumu [3]. Čepel je tuhá, lesklá zelená. Dlouhý dužnatý řapík je od čepele zřetelně oddělen. Vegetační doba od výsevu do sklizně je 1 – 2 měsíce. Pěstuje se běžně na jihu Číny [9]. V ČR se zatím nepěstuje [4].

Nutriční hodnota:

Listy jsou cenné obsahem bílkovin a vitamínu A, B, C a E.

Odrůdy:

Nejlepší odrůdy u nás povolené jsou F1 hybridy, které jsou přizpůsobeny evropskému klimatu např. Joi Choi [11].

2.2 Kořenová zelenina

Druhá nejvýznamnější skupina zelenin. Všechny zeleniny této skupiny vyžadují zařazení do II. trati v osevním postupu, pouze celer do I. trati. Až na výjimky, ředkvičku a ředkev, se jedná o zeleniny s dlouhou vegetační dobou, které jsou velmi dobře skladovatelné [4]. Kořenová zelenina zahrnuje řadu druhů z různých čeledí:

- čeleď mrkvovitá
- čeleď brukvovitá
- čeleď merlíkovitá
- čeleď hvězdíkovitá

2.2.1 Čeleď mrkvovitá

Patří sem mrkev, celer, petržel, pastinák [1].

2.2.1.1 Mrkev (*Daucus carota L. subsp. sativa Hoffm.*)

Zelenina s širokým spektrem využití, v čerstvém stavu na saláty, šťávy, koncentráty, vhodná ke konzervování sterilací, k sušení, k mražení do zeleninových směsí. Skladovatelnost je 6 měsíců.

Botanická charakteristika:

Konzumní částí je dužnatý kořen válcovitého nebo kuželovitého tvaru, semenářsky jde o dvouletou rostlinu. Plodem je nepukavá žebnatá dvounažka.

Pěstování:

Vyžaduje lehčí, propustné půdy, nejlépe písčitohlinité, dostatečně zásobené hnojem. Nevhodné jsou zamokřené a rovněž štěrkovité půdy. Zařazuje se do II. trati. Dávky N 150 - 190 kg, P₂O₅ 36 - 126 kg a 80 - 160 kg K₂O.ha⁻¹. Vysévá se většinou na hrůbky připravené již na podzim, co nejdříve na jaře v březnu až začátkem dubna, pozdní odrůdy ještě do poloviny května, na vzdálenost 0,3 - 0,4 m mezi řady, v řádku na vzdálenost 30 mm. V případě nedostatečných srážek vyžaduje doplňkovou závlahu již po vysetí a v době tvorby kořenů. Dosažitelný výnos je 50 - 80 t.ha⁻¹ [4].

Nutriční hodnota:

Má vysoký obsah β karotenu v průměru $12 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ čerstvé hmoty. Mrkev obsahuje 4 – 6 hm.% cukru, vlákninu, 3 – 9 mg vitamínu C. Patří k zelenině, která hromadí dusičnany.

Odrůdy:

U nás povolené odrůdy vhodné pro svazkování jsou Delicia, Nantská, Karotina, Lysa, z dovozu např. Nelson, Newburg, Napolí. Pozdní odrůdy Rubina, Olympia, Karola a ze zahraničních Boston a Berjo [3].

2.2.1.2 Celer bulvovitý (*Opium graveolens L. var. rapaceum Mill.*)

Podle tuzemských zvyklostí polévková zelenina, v ostatních zemích Evropy využíván hojně na přípravu salátů, ať čerstvých tak tepelně zpracovaných. Lze jej sušit, konzervovat a do března až dubna velmi dobře skladovat.

Botanická charakteristika:

Konzumní částí je bulva tvořená kořenem, hypokotylem a částí epikotyly. Na počátku vegetace velmi mělce koření, později vytváří mohutný kořenový systém sahající až do hloubky 0,8 m. Dužina je barvy bílé, silně aromatická. Plodem je žebernatá dvounažka, silně aromatická, velmi malé velikosti.

Pěstování:

Zařazuje se do I. trati, při dávce 30 t hnoje na jeden hektar by bylo potřeba dodat 50 – 70 kg N, 30 – 40 kg P_2O_5 a 80 – 100 kg K_2O + 20 kg boraxu. Vyžaduje dostatek vápna v půdě, z mikroprvků zvláště mangan. Přehnojení dusíkem se projevuje negativně, kráterovitostí, černáním nebo modráním dužniny. Zásadně se vysazuje ze sadby. Vysévá se začátkem března, vysazuje 15. - 30. května do sponu 0,5 x 0,4 m. Důležitá je mělká výsadba. Je nejnáročnější z našich zelenin na vodu, potřeba 380 mm vody během vegetace. Teploty pod 8 °C v době předpěstování sadby podporují vybíhání do květu. Dá se skladovat po dobu 4 - 5 měsíců. Výnosy se pohybují mezi 30 – 40 t.ha⁻¹ [4].

Nutriční hodnota:

Celer obsahuje vonné silice, mannitol, vitaminy C, B₁, B₂, PP a z minerálních látek vápník, železo a draslík [12].

Odrůdy:

U nás povolené odrůdy Maxim, Kompakt [3].

2.2.1.3 Petržel zahradní (*Petroselinum crispum* Miller)

Nejrozšířenější polévková kořenová zelenina s nutričně velmi hodnotnou natí.

Botanická charakteristika:

Semenářsky dvouletá rostlina s dužnatým kulovitým kořenem o délce 5 - 50 cm. Kořeny snáší dobře nízké teploty, mohou přezimovat v půdě. Nať je tvořena různě dlouze řapíkatých, tmavozelených, 2 - 3 krát zpeřených listů. Plodem je žebernatá, aromatická dvounažka.

Pěstování:

Shodné s pěstováním mrkve, seje se rovněž na hrůbky. Sklizeň probíhá v měsíci říjnu až listopadu, případně na jaře v březnu. Pěstuje se i naťová petržel, která vytváří sytě zelené zkadeřené listy, nevytváří konzumní kořen. Petržel je citlivější na herbicidy než mrkev, nutno používat nižší koncentrace [4]. Sklizeň začíná v době, kdy kořen dosáhne příčného průměru minimálně 5 mm. Skladuje se při vysoké relativní vlhkosti.

Nutriční hodnota:

Listy obsahují 150 – 400 mg vitamínu C, 4 – 10 mg β karotenu a vápník. V kořenech je přítomna silice apiol, která způsobuje charakteristickou chuť a má i léčebné účinky (působí jako diuretikum).

Odrůdy:

U nás povolené odrůdy jsou Dobra, Hanácká, Orbis, Olomoucká. Z petržele naťové je povolena odrůda Kadeřavá [3].

2.2.1.4 Pastinák (*Pastinaca sativa* L.)

Kořenová zelenina využívána pouze k přípravě polévek místo petržele. Výhodou pastináku je, že netrpí rzivostí kořenů a poskytuje vyšší výnosy.

Botanická charakteristika:

Semenářsky dvouletá rostlina s nearomatickými listy, plodem je křídlatá dvounažka. Je chladuodolný, v mírných zimách přezimuje v půdě.

Pěstování:

Zařazuje se do II. tratě, lze jej s úspěchem pěstovat v řepařské i bramborářské oblasti na půdách hlubokých, hlinitých, hlinitopísčítých. Nevhodné jsou půdy kyselé nebo těžké a slévací. Na živiny je středně náročný. Orientační dávky živin jsou 80 - 100 kg N, 30 - 40 kg P₂O₅, 80 - 160 kg K₂O.ha⁻¹. Seje se na jaře do řádků 0,3 - 0,4 m, v řádcích na vzdálenost 60 - 100 mm. Sklízí se koncem října, dosahuje výnosů 30 - 40 t.ha⁻¹.

Nutriční hodnota:

Obsahuje až 20 % sušiny, 13,4 % glycidů, třikrát více cukru než mrkev, 15 mg vitamínu C, z minerálních látek hlavně vápník.

Odrůdy:

U nás povolená odrůda Dlouhý bílý [3].

2.2.2 Čeleď brukvovitá

Patří sem ředkev, ředkvička, vodnice, tuřín, křen [1].

2.2.2.1 Ředkev setá (*Raphanus sativus* var. *major* A. Vocs, var. *niger*)

Stará kulturní rostlina s bulvami kulovitěho, ploše kulovitěho, ale i dlouze válcovitěho tvaru. Nejvhodnější způsob využití je na přípravu salátů. Některé formy jsou velmi dobře skladovatelné až do března až dubna.

Botanická charakteristika:

Jednoletá rostlina s širokými peřenolaločnatými listy, bulvami různěho tvaru i barvy. Barva bulvy je odrůdovým znakem. V poslední době se začínají na trhu hojně uplatňovat ředkve typu Daikon s dlouhými, bílými, válcovitými bulvami. Ředkev mimo jiné obsahuje fytoncidy, které působí antimikrobiálně.

Pěstování:

Zelenina zařazovaná do II. trati, vhodné jsou půdy hlinité, hlinitopísčité, nevhodné půdy těžké, kamenité, kde dochází k deformaci bulev, a velmi lehké, kde jsou bulvy štiplavé chuti a houbovitě struktury. Seje se na jaře (vegetační doba 50 - 60 dní), sklízí se v květnu až začátkem června, typy černé ředkve (vegetační doba 100 - 130 dní) se sejí od dubna do začátku června, sklízí se v říjnu a bílé válcovité ředkve, výsev koncem června až začátkem července, sklizeň v říjnu. Spon 0,25 x 0,30 m. Sklízí se 30 - 40 t.ha⁻¹. Černá ředkev a bílé válcovité ředkve typu Daikon se mohou skladovat do března až dubna. Skladovatelné odrůdy se dají skladovat 6 měsíců při teplotě 0 - 1 °C a 95 % relativní vzdušné vlhkosti [4].

Nutriční hodnota:

Nutriční hodnota se podobá ředkvičce.

Odrůdy:

U nás povolené odrůdy jsou jarní a letní Jantar, Podlouhlá bílá, Karmina. Ze zimních odrůd Kulatá černá [3].

2.2.2.2 Ředkvička (*Raphanus sativus L. var. radícula Pers.*)

Spotřebitelsky oblíbená zelenina, výhradně k přímému konzumu, případně na přípravu salátů.

Botanická charakteristika:

Jednoletá zelenina s velmi krátkou vegetační dobou 35 - 60 dní, vytváří bulvu tvořenou hypokotylem a kořenem barvy bílé, žluté, červené. Plodem je šešule.

Pěstování:

Je nenáročná na půdní a klimatické podmínky, zařazuje se do II. i III. trati, zcela nevhodné je přímé hnojení hnojem nebo močovkování. Většinou se jen doplňkově hnojí 40 kg N, 44 kg P₂O₅ a 96 kg K₂O.ha⁻¹. Seje se co nejdříve na jaře v únoru, v březnu na meziřádkovou vzdálenost 0,1 - 0,2 m, v řádkách na vzdálenost 30 mm. Sklízí se ručně, lze sklízet i mechanizovaně na principu odnatění bulviček. Trh preferuje odrůdy červené barvy, o jinak barevné ředkvičky, např. bílé, žluté není zájem. Lze vysévat i v srpnu, začátkem září pro podzimní sklizeň [4].

Nutriční hodnota:

Obsahuje 25 mg vitamínu C ve 100 g, z minerálií K a P. Významná je přítomnost hořčičné silice, která příznivě působí při onemocnění jater a žlučníku. Nevýhodou je hromadění dusičnanů hlavně při jejich rychlení

Odrůdy:

U nás povolené odrůdy jsou Duo, Granát, Hélios, Jarka, Katka, Maria, Milka, Saxa, Prima, Rampouch, Slavia, Sparta, Věra [3].

2.2.2.3 Vodnice (*Brassica rapa L. var. rapa*)

Vodnice neboli okrouhlice je kořenová zelenina často zaměňovaná s tuřínem. Obě zeleniny mají sice velmi starý původ, přes 4000 let, a mnoho společných rysů, jsou to však rozdílné botanické druhy s řadou odlišných vlastností pěstitelských i užitkových.

Botanická charakteristika:

Vodnici charakterizují trávově zelené, neojíněné listy a hladké pravidelné bulvy plochého, kulatého nebo mírně zploštělého tvaru, spočívající pod povrchem půdy. Barvu mohou mít bílou, žlutou, šedou nebo kombinovanou, přecházející až do fialové a černé. Dužnina bulvy je bílá nebo nažloutlá, šťavnatá až vodnatá. Bulvy se jedí většinou vařené, dušené jako kedlubny nebo kvašené jako zelí. Mladé bulvy jsou výborné syrové [2].

Pěstování:

Jedná se o dvouletou rostlinu. Snese mrazy do - 7 °C, optimální teplota 12 - 20 °C, vyšší vzdušná vlhkost, na půdy nenáročná. Výsev rané odrůdy přímý v březnu, v dubnu na vzdálenost 20 x 10 cm. Sklízí se v květnu až červnu ručně nebo vyoráváním. Pozdní kultura se vysévá v červnu, až v srpnu na vzdálenost 30 - 40 x 20 - 30 cm a sklízí se na podzim pro uskladnění. Výnosy raných odrůd jsou 8 - 15 t.ha⁻¹, u pozdních až 25 t.ha⁻¹.

Nutriční hodnota:

Obsahuje 9 hm.% sušiny ve 100 g, z minerálií hlavně K. Obsahuje dieteticky příznivé éterické oleje, které jí dodávají výraznou chuť. Má nízkou energetickou hodnotu, proto se hodí pro redukční diety.

Odrůdy:

U nás povolené odrůdy jsou Albina s vegetační dobou 2 - 3 měsíce, vhodná pro mechanizovanou sklizeň [3].

2.2.2.4 Tuřín (*Brassica napus var. napobrassica* (L.) Rehb.)

Tuřín byl u nás hodně pěstovaný v minulém století (lidová strava v podhorských oblastech), v současné době se nepěstuje. Oblíbený je v severní Evropě.

Botanická charakteristika:

Jedná se o žlutomasité nebo bílomasité bulvy. Nutriční hodnota je obdobná jako u vodnice.

Pěstování:

Je nenáročný na klima, výnosný, má krátkou vegetační dobu, snese až - 10 °C, dobře se skladuje. Vyžaduje vlhčí pěstitelské oblasti mírného až chladného pásma. Jarní výsev na vzdálenost 40 - 50 x 25 - 30 cm, lze ho pěstovat rovněž z předpěstované sadby z březnového výsevu. Výsadba je za 5 - 7 týdnů. Pro letní a podzimní sklizeň se vysévá od května do července. Výnos je 20 - 60 t.ha⁻¹ [3].

2.2.2.5 Křen selský (*Armoracia rusticiana* G. M.)

V současné době se na území ČR velkovýrobně nepěstuje. Veškerá tržní produkce je z dovozu. Je to nepostradatelná zelenina pro svoji vysokou nutriční hodnotu, vysoký obsah vitamínu C, vlákniny, minerálních látek a silic [4]. Pochází z jižní Evropy, v některých státech je dodnes neznámý [3].

Botanická charakteristika:

Vytrvalá rostlina se silným válcovitým kořenem sahajícím i do hloubky několika metrů. Kvete bíle, semeno se nevytváří, množí se vegetativně kořenovými řízků o konstantní délce většinou 20 cm a tloušťce asi 5 mm.

Pěstování:

Je náročný na organické hnojení přibližně 40 t hnoje na ha + 40 kg N, 44 kg P₂O₅ a 120 kg K₂O.ha⁻¹. Při podzimní sklizni se získávají boční kořeny o síle 5 - 10 mm a uskladňují se do jara, kdy se vysazují nařízkované na jednotnou délku 20 - 25 cm. Vysazují se v dubnu na vzdálenost řad 0,6 m, v řadách 0,25 - 0,3 m od sebe šikmo do brázd. Sklízí se v říjnu až

listopadu vyoráním do hloubky 0,4 – 0,5 m, abychom získali dostatečně dlouhé vedlejší kořeny, které představují budoucí sadbu [4]. Daří se mu na hlubokých půdách dostatečně zásobených vodou, na suchých půdách jsou kořeny tenké, na vlhkých hnijí a reziví. Sklízí se 7 – 8 t.ha⁻¹.

Nutriční hodnota:

Obsahuje 70 – 100 mg vitamínu C, ze všech zelenin nejvíce hořčičné silice, z minerálů K a S. Podporuje trávení, reguluje střevní mikrofloru a působí fytoicidně proti bakteriím [3].

2.2.3 Čeled' merlíkovitá

Do této skupiny zeleniny patří červená řepa [1].

2.2.3.1 Červená salátová řepa (*Beta vulgaris L. ssp. vulgaris var. conditiva Alef.*)

Významná konzervářská surovina pro charakteristickou chuť a intenzivní červené vybarvení. Slouží rovněž k extrakci červeného barviva, které se používá k dobarvování ovocných šťáv, sirupů a kompotů. Velmi dobře se skladuje až do května, června i déle [4]. Řepa salátová pochází z plané řepy přímořské [3].

Botanická charakteristika:

Dvouletá rostlina, jejíž konzumní částí je ztlustlý kořen kulovitý, ploše kulovitý nebo válcovitý tvaru [4].

Pěstování:

Daří se v hlinitých, středně těžkých půdách, ale i v písčítých a hlinitopísčítých. Nevhodné jsou půdy štěrkovité nebo naopak zamokřené. Zařazuje se do II. trati [3]. Ze všech u nás pěstovaných zelenin nejvíce kumuluje nitráty, proto je nutno volit omezené dávky dusíku, nejlépe do 80 kg.ha⁻¹. Dávka P₂O₅ by měla být 60 kg a dávka K₂O 100 – 150 kg.ha⁻¹ + 20 – 30 kg boraxu .ha⁻¹ [3, 4]. Seje se od poloviny dubna do konce června do řádků o vzdálenosti 30 – 42 cm, v řádku 8 – 10 cm od sebe [4]. Do hloubky 2 cm [3]. Výnosy se pohybují mezi 22 – 30 t.ha⁻¹ [4]. Vyžaduje dostatek půdní a vzdušné vlhkosti. Řepa je citlivá na mrazíky. Ke konzervářským účelům jsou někdy žádané malé bulvičky o průměru 3 – 4,5 cm. V tom případě se vysévá 25 – 37 kg na ha v polovině dubna a sklízí se v červenci, nebo se vysévá v červnu až červenci a sklízí se v září až říjnu [3].

Sklizeň začíná v průběhu léta, kdy se řepa svazkuje po 5 kusech. U nás je tento způsob málo rozšířený. Sklízí se až na podzim sklízečem mrkve nebo vyorávačem. Výnos je 40 t.ha⁻¹ [6]. Řepu lze dobře skladovat při vysoké vzdušné vlhkosti.

Nutriční hodnota:

Je ceněna pro obsah vitamínu B₁, B₂, antokyanové barvivo a přítomnost betainu, který má vliv na tvorbu krvinek. Doporučená spotřeba je 2 kg na osobu a rok.

Odrůdy:

U nás povolené odrůdy jsou Betina, Červená kulatá, Renva, jednoklíčková Monorubra [3].

2.2.4 Čeled' hvězdicovitá

Do čeledi hvězdicovité patří černý kořen [1].

2.2.4.1 Černý kořen (*Scorsonera hispanica* L.)

Černý kořen patří do čeledi hvězdicovitých, původní název rostliny je hadí mord. U nás patří k méně známým zeleninám. Největší pěstitelské plochy jsou v Belgii cca 1500 ha a Francii cca 1200 ha. Pochází z oblastí střední a jižní Evropy, je vytrvalý a mrazuvzdorný.

Botanická charakteristika:

Rostlina vytváří během jednoho vegetačního roku silný válcovitý kořen délky až 30 cm. Kořen má černou pokožku a při řezu roní dužnina bílou lepkavou šťávu, podobně jako pampeliška smetanka [12]. Od druhého roku vykvétá svítivě žlutými květy s čokoládovou vůní [2].

Pěstování:

Jako v Evropě domácí rostlina nemá černý kořen zvláštní nároky na klima. Pro dobrý výnos kořenů je potřebná v červenci až v srpnu dostatečná půdní vláha. Vyšší nároky má však na půdu. Pro dobrou kvalitu kořenů a bezztrátovou sklizeň jsou žádoucí půdy hluboké, humózní a propustné. Vyžaduje střední dávky živin, N 110 kg, P₂O₅ 20 kg.ha⁻¹ a K₂O 150 kg.ha⁻¹. Vysévá se přímo na záhon co nejdříve na jaře nebo brzo na podzim na vzdálenost 30 x 8 cm [3]. Hloubka výsevu je 2 - 3 cm. Sklizeň je na podzim až v říjnu, nebo brzo na jaře. Výnos je 20 - 25 t.ha⁻¹.

Nutriční hodnota:

Černý kořen je velmi hodnotná zelenina, u nás málo doceněná. Obsahuje vitaminy C, B₁, B₂, hodně draslíku, fosforu a železa. Obsahuje také inulin, sacharid vhodný pro diabetiky [12].

Odrůdy:

Povolenou odrůdou je Libochovický černý kořen [3].

V kuchyni používáme černý kořen syrový i tepelně zpracovaný. Po oškrábání se doporučuje kořen hned namočit do okyselené vody, aby dužnina nezčernala. Chut' kořene je jemná, připomíná vzdáleně kokos nebo loupané mandle [12].

2.3 Cibulová zelenina

Skupina zelenin využívaná několik tisíciletí. V naší kuchyni velmi oblíbená, s širokou škálou uplatnění. Mimo pažitku se velmi dobře uskladňuje, konzervářsky se zpracovává, suší. Nutričně hodnotná zelenina pro obsah vitaminů, minerálních látek i silic, éterických olejů.

2.3.1 Cibule kuchyňská (*Allium cepa L.*)

Druhá nejrozšířenější zelenina v ČR [4]. Všechny druhy patří do čeledi liliovitých a vyznačují se vysokým obsahem silic, které brzdí růst bakterií, případně je ničí. Vytvářejí cibule složené ze zdužnatělých listů, či souboru zdužnatělých listů zásobními látkami. Patří sem cibule (čerstvá, suchá), česnek (čerstvý, suchý), pór, pažitka [1]. Vyznačuje se výbornou skladovatelností, využívá se jako kuchyňské koření, ale i na přípravu salátů, pomazánek [4].

Botanická charakteristika:

Semenářsky dvouletá rostlina, která za dlouhého dne a vyšších teplot vytváří cibule, tvořená zkrácenou osou, podpučím a přisedlou patkou, ke kterým přisedají dužnaté suknice, báze listů vytvářející vlastní cibuli. Plodem je trojpouzdrá tobolka.

Pěstování:

Cibuli se daří na půdách středně těžkých, humózních, vododržných. Nevhodné jsou těžké, slévací nebo zamokřené půdy. Na vláhu je středně náročná, vyžaduje 250 - 300 mm srážek

za vegetaci, hlavně v údobí těsně po výsevu a v období tvorby cibulí v měsíci červnu a začátkem července. Nesnáší přímé hnojení hnojem, zařazuje se do II. trati, v humózních půdách i do III. trati. Orientační dávky hnojiv N 80 - 120 kg, 35 - 55 kg P₂O₅, 120 - 160 kg K₂O, 25 - 40 kg MgO.ha⁻¹. Je velmi citlivá na zvýšenou koncentraci solí v půdě.

- pěstování z jarního výsevu:

Jde o nejpoužívanější a ekonomicky nejvýhodnější technologii. Seje se většinou v březnu, nejpozději začátkem dubna na záhony, nebo plošně na pozemek připravený na podzim na meziřádkovou vzdálenost 300 - 450 mm buď do řádků, dvojřádků, nebo pásů 60 - 80 mm širokých přesnými secími stroji. Vzdálenost v řádku by měla být 50 - 80 mm. Sklízí se v době, kdy nať poléhá, většinou v červenci nebo začátkem srpna, dvoufázově, mechanizovaně.

- pěstování cibule k přezimování:

Používá se k získání raných sklizní v měsíci květnu a červnu. Cibule se sklízí a dodává na trh s natí. Vysévají se krátkodenní odrůdy v poslední dekádě srpna. Výsevná norma je o 30 % vyšší oproti jarním výsevům. Výnosově dosahuje 40 - 50 t.ha⁻¹, není však vhodná pro skladování.

- pěstování ze sazečky:

Na jaře se vysazují cibulky získané z hustého výsevu v předchozím roce o velikosti 5 - 10 mm. Vysazuje se do sponu 300 - 420 mm mezi řádky a 50 - 100 mm v řádku. Cibule dopestovaná ze sazečky má horší skladovatelnost než přímo setá.

- pěstování cibule ze sadby:

Využívá se výsev semene do minisadbovačů. Do 1 buňky sadbovače se vysévá 4 - 6 semen. Sklizeň je ranější, cibule je kvalitní, dobře skladovatelná. Nevýhodou je vysoká pracnost a nákladnost této metody. Hektarové výnosy cibule jsou nízké, v průměru 15 - 16 tun [3].

Nutriční hodnota:

Cibule obsahuje 12,2 hm. % sušiny, 1,3 hm. % bílkovin, 8 hm. % glycidů, 0,5 hm. % popela, přibližně 10 mg vitamínu C, vitamín A, B₁, B₂, 9 - 10 hm. % cukrů a 1 hm. % vlákniny [9]. Dietetický a léčebný význam má sírná silice dialylsulfid.

Odrůdy:

U nás povolené odrůdy jsou Alice, Všetana, Hybrid Rela (odrůdy pro skladování), Hanka (raná), Ala (bílá), Karmen (červená), Robusta (pro okamžitou spotřebu), Štutgartská (pro výrobu sazečky). Ze zahraničních např. Copra F1 (pro skladování), Clipper F1, Dinaro F1 (pro okamžitou spotřebu). Z krátkodobých odrůd cibule Guberna, Augusta, Alix, Matador.

2.3.2 Cibule šalotka (*Allium ascalonicum* Strand.)Botanická charakteristika:

Šalotka je vytrvalá cibule složená z několika menších člunkovitých cibulí, které vyrůstají ze společného podpučí [3].

Pěstování:

Cibule, která se množí převážně vegetativně výsadbou cibulí o hmotnosti větší jak 15 g, je možné ji množit i semenem. Koncem vegetace se kolem vysazené cibulky vytvoří trs deřiných cibulí, které mají vynikající skladovatelnost, vydrží skladovány až 2 roky. Tento druh je vhodný pro pěstování na malých plochách [4]. Sklízí se koncem června až začátkem července.

Nutriční hodnota:

Obsahuje více sušiny 18 hm. % a tím má lepší skladovatelnost.

Odrůdy:

Povolená odrůda Milka (nažloutlé barvy) [3].

2.3.3 Česnek kuchyňský (*Allium sativum* L.)

V minulosti využíván jako léčivá rostlina, v současné době slouží k přímému konzumu, dochucování jídel, při výrobě uzenin i k výrobě léků.

Botanická charakteristika:

Z pěstitelského hlediska jednoletá až dvouletá zelenina, ve skutečnosti však rostlina vytrvalá. U nás se rozmnožuje výhradně stroužky, na malých plochách možno i pacibulkami. Cibule dělená na stroužky se vytváří z kolaterálních pupenů na podpučí. Květní lodyha se tvoří u typů tzv. paličáků.

Paličáky - jsou vhodné k podzimní výsadbě, mají horší skladovatelnost a výnosově jsou průměrné.

Nepaličáky širokolisté - vysazují se rovněž na podzim, nevytváří květní stvol, cibule jsou velké, výnosově patří k nadprůměrným, skladovatelnost velmi dobrá do února až dubna.

Nepaličáky úzkolisté - vysazují se na jaře, skladovatelností jsou nadprůměrné, vydrží do konce dubna i déle, výnosově podprůměrné.

Pěstování:

Zařazuje se do II. i III. trati (v humózních půdách). Orientační dávky jsou N 40 - 60 kg, P₂O₅ 20 - 30 kg, K₂O 50 - 100 kg.ha⁻¹. Stanovištní požadavky jsou stejné jako u cibule. Vysazuje se pouze uznaná, kvalitní sadba, mořená proti hád'átku a houbovým chorobám. Termín výsadby na podzim je konec října, na jaře konec března. Spon 0,3 - 0,4 mm mezi řádky, v řádku 80 - 100 mm. Výnosy v průměru 5 - 6 t, dosažitelný výnos 10 - 11 t.ha⁻¹ [4]. Sklizeň se nejlépe stanoví podle obsahu sušiny cibulí, které by měli být u ozimých odrůd 33 - 34 hm. % a u jarních odrůd 36 - 39 hm. % [3].

Nutriční hodnota:

Sušina česneku je v rozmezí 30 - 35 hm. %. Obsahuje značné množství cukrů přibližně 25 - 26 hm. %. Vlákny obsahuje kolem 1,0 hm. % a 18 - 20 hm. % vitamínu C [7].

Nejdůležitější složkou česneku je silice a to diallylsulfid. Silice má účinky antibakteriální a antisklerotické.

Odrůdy:

K ozimému česneku patří z odrůd v ČR povolených paličáky např. Cepal, Ropal, Dukát (s velmi dobrou skladovatelností až do dubna), Vekan (s velkými cibulemi), nepaličáky Kleon, Alan, Vladan (s průměrnou skladovatelností). K jarním česnekům (typ úzkolistý nepaličák) patří Dakar, Japo, Prim. Mají dobrou skladovatelnost, ale nižší výnos [3].

2.3.4 Pór (*Allium porrum* L.)

V nedávné minulosti polévková zelenina, dnes využívána na přípravu salátů, pomazánek, hlavních jídel. Sušený je jednou z hlavních surovin pro výrobu hotových polévek.

Botanická charakteristika:

Semenářsky dvouletá zelenina, v prvním roce vytváří konzumní část tvořenou zdužnatělou suknicovitě uspořádanou cibulí podlouhlého tvaru, složenou z těsně do sebe zapadajících, 12 - 16 párovitě uspořádaných vybělených bází listů přecházejících v „lodyhu“. Má ze všech cibulovitých zelenin nejmohutnější kořenový systém. Existují 2 formy:

- *pór letní (ssp. holmense)* má rychlejší vývoj, užší, delší užitkovou část, nepřezimuje,
- *pór pravý (ssp. porrum)* má delší vegetační dobu (180 - 200 dní), kratší a širší konzumní část, dobře přezimuje.

Pěstování:

Zařazuje se do I. trati, vyžaduje půdy hlinitopísčité, propustné, dobře zásobené humusem, živinami, vláhou. Velmi dobře snáší přímé hnojení hnojem. Orientační dávky N 110 - 140 kg, P₂O₅ 30 - 50 kg a K₂O 140 - 200 kg.ha⁻¹. Dusík se aplikuje na dvakrát, 2/3 při předseťové přípravě, 1/3 za měsíc od vzejití nebo výsadby. Vyžaduje 500 - 600 mm vody za vegetaci. Seje se buď přímo, podzimní a zimní odrůdy v průběhu měsíce dubna, nebo se vysazuje z předpěstované sadby, letní odrůdy začátkem dubna, podzimní i jarní v polovině června, zimní v druhé polovině června. Spon u letního je 0,3 x 0,1 m, u podzimního a zimního 0,5 - 0,6 x 0,1 m. Při výsadbě je vhodné sázet na předem narýhovaný pozemek, na dno rýh hlubokých 0,1 m, které se postupně zahrnují.

Sklizeň letního póru se uskutečňuje od konce června do začátku září, podzimního od září do konce listopadu a zimního od listopadu do konce dubna. Průměrný výnos v ČR (1998) byl 15,58 t.ha⁻¹. Je možno dosáhnout 25 - 30 t u letního a 30 - 40 t.ha⁻¹ u podzimního a zimního [4].

Nutriční hodnota:

Sušina póru je v rozmezí 10 – 15 hm. %, vitamin C je podle druhu v hodnotách mezi 10 – 15 hm. %. Z minerálií je důležitý draslík, sodík, vápník, fosfor, železo a síra [13].

Odrůdy:

U nás povolené odrůdy jsou Prelina, Longina, Cortina, Clasina [3].

2.3.5 Pažitka pravá (*Allium sczooenoprasum* L.)

Naťová zelenina s aromatickými trubkovitými listy, sloužící jako koření do polévek, pomazánek, př. salátů.

Botanická charakteristika:

Vytrvalá zelenina vytvářející husté trsy trubkovitých listů vyrůstajících z jednoduchých kožovitých cibulek. Kvete v květnu až červnu.

Pěstování:

Vyžaduje těžší vododržné půdy, dobře zásobené vápníkem. V lehkých písčitéch půdách se jí nedaří. Na 1 ha je spotřeba 300 kg síranu amonného, 300 kg draselné soli a 400 kg superfosfátu. Seje se v březnu, v dubnu. Vysazuje se 6 - 10 rostlin na jedno místo do sponu 0,4 x 0,4 m. V prvním roce po výsadbě se nesklízí. Sklízí se 5 - 7 krát za vegetační období, ve druhém a třetím roce po výsadbě, když listy dosáhnou výšky 10 - 15 cm. Další možností je prodej v kontejnerech [4].

Nutriční hodnota:

Obsahuje až 60 mg vitamínu C, z minerálních látek draslík, vápník, fosfor a síru [13].

Odrůdy:

U nás povolené odrůdy jsou Jemná a Pražská [3].

2.4 Plodová zelenina

Jedlé plody zeleniny dělíme do dvou skupin. Pravé bobule rostlin čeledi lilkovitých (rajče, paprika, lilek) a nepravé bobule zeleniny tykvovité, a to tykev (tykev velkoplodá a obecná, patizony, cukety), okurky (nakládačky, salátové) a melouny (cukrový, vodní).

2.4.1 Čeleď lilkovitých

Do této čeledi zařazujeme rajče, papriku a lilek [1].

2.4.1.1 Rajče (*Lycopersicon lycopersicum* L. (Karsten ex Farw))

Nejpěstovanější zelenina na světě. U nás až na devátém místě co do výměry, na pátém místě se spotřebou 8,4 kg na osobu a rok. Široké možnosti využití v čerstvém stavu i na konzervářské výrobky - šťávy, kečupy, protlaky.

Botanická charakteristika:

Jednoletá rostlina s mohutným kořenovým systémem, stonek je zpočátku bylinný, později dřevnatí. Listy jsou peřenodílné, porostlé stejně jako stonek žlaznatými trichomy, květenství jednoduchý nebo složitý vijan, plod vícekomorová bobule. Existují 2 základní typy a to indeterminantní, což je tyčkový typ s délkou stonku i několik metrů a determinantní, což je keříčkový typ, který v určité výšce (50 cm) vytvoří květenství, tím je podpořena tvorba bočních os, vytváří se většinou rozkladitý keřík. Determinantní odrůdy jsou odrůdy buď pro ruční sklizeň a přímý konzum, nebo pro mechanizovanou sklizeň a průmyslové zpracování [3].

Pěstování:

Jako teplomilná rostlina vyžaduje teploty nad 20 °C, při 10 °C rostliny zastavují růst, při delším poklesu teploty pod 15 °C nekvetou, nízké teploty vedou k opadu květních pupat. Na vláhu jsou rajčata náročná, vyžadují 210 mm vody za vegetaci. Nejlépe se jim daří na záhřevných hlinitopísčitých půdách, nevhodné jsou těžké zamokřené půdy nebo extrémně lehké. Zařazují se do I. trati, v humózních půdách i do II. trati. Dávka hnoje na hektar je 40 t. Při výnosu 40 t.ha⁻¹ je nutno dodat 110 - 120 kg N, 35 kg P₂O₅, 144 kg K₂O a 20 kg MgO.ha⁻¹. Nejvíce N potřebují v době počátku tvorby plodů. Většinou se pěstují z předpěstované sadby. Vysazují se na stanoviště po 15. květnu, tyčková do sponu 0,8 - 1 x 0,3 m, keříčková 0,5 x 0,3 a 0,5 x 0,4 m. Keříčková rajčata lze vysévat přímo na stanoviště po 20.dubnu. Tyčková rajčata se vedou na jednom výhonu, všechny boční výhony vyrůstající z paždí každého listu se během celé vegetace odstraňují, současně se provádí vyvazování rostlin k opoře [4].

Sklizeň začíná koncem srpna až začátkem září, při pěstování z přímého výsevu o 14- 21 dnů později. Sklizeň by měla proběhnout do konce září, v opačném případě se zvýší ztráty přezráním plodů, nebo je riziko poškození mrazem [3]. Průměrný výnos v ČR se v období roků 1990 - 1998 pohyboval mezi 12 - 20 t.ha⁻¹. Dosažitelný výnos je 35 - 45 t.ha⁻¹ [4].

Nutriční hodnota:

Nutriční hodnota plodů je tvořena z 5 – 6 hm. % sušinou, 3 hm. % cukru, 0,5hm. % organických kyselin, z vitaminů obsahuje 20 – 80 mg vitaminu C, 1,5 mg β karotenu, z minerálií 22 mg Ca, 0,70 mg Fe ve 100 g čerstvé hmoty a P [14].

Odrůdy:

V ČR z povolených indeterminantních odrůd Start F1, Tornádo F1, Domino F1, ze starších odrůd Stupické polní rané, z determinantních odrůd pro mechanizovanou sklizeň jsou vyšlechtěné odrůdy Odeon, Salus, Opál, Denár, Titan, Proton, pro ruční sklizeň Imun, Julia, Aneta, Hana, Robura, Diana, Radka [3].

2.4.1.2 Paprika roční (*Capsicum annuum L.*)

V ČR se rozšířilo její pěstování až po 2. světové válce. Skýtá široké možnosti využití jak v čerstvém stavu, tak konzervovaná nebo mražená. Doporučená spotřeba na osobu a rok je 6 kg. Spotřeba v ČR v roce 1998 činila 3,8 kg na osobu.

Botanická charakteristika:

Jednoletá rostlina s poměrně slabým kořenovým systémem, slabě olistěná, květy samosprašné, plodem je bobule kulovitého, kvadratického nebo kuželovitého tvaru. Barva je odrůdovým znakem. Náročnější na teplo, světlo a vodu než rajčata.

Pěstování:

V našich podmínkách se zásadně vysazuje z předpěstované sadby po 15. květnu. Výsev osiva do skleníku se provádí koncem ledna až začátkem února. Do volné půdy se vysazují 2 rostliny do jednoho místa, ve skleníku se vysazují pouze po 1 sazenici. Vyžaduje teplé, chráněné stanoviště, půdy humózní, propustné, nejlépe hlinitopísčité. Je nezbytné ji zařadit do I. trati hnojené plnou dávkou organickými hnojivy. Hnojení průmyslovými hnojivy je stejné jako u rajčat. Nesnáší chloridovou formu hnojiv. Náročná je na pravidelnou závlahu, vyžaduje 200 mm vody za vegetaci.

Sklizeň začíná koncem července, plody se sklízí v technické zralosti probírkou. Při sklizni v botanické zralosti dostávají naše odrůdy červenou barvu, existují však i odrůdy s barvou žlutou, oranžovou nebo fialovou. Plody lze skladovat při nižších teplotách, tj. 7 -

10 ° C po dobu 2 – 3 týdnů [3]. Průměrný výnos v ČR v letech 1990 - 1998 se pohyboval mezi 10 - 14 t.ha⁻¹, dosažitelný výnos 25 - 30 t.ha⁻¹, při pěstování ve volné půdě [4].

Nutriční hodnota:

Paprika obsahuje vysoké množství vitamínu C 90 – 100 mg v závislosti na odrůdě a době sklizně plodů. Dále β karoten 0,02 – 0,2 mg v plodech sklizených v tržní zralosti a 0,6 – 3,5 mg v plodech v botanické zralosti .

Odrůdy:

U nás povolené odrůdy jsou Eva, Granova, Jova, Konika, Citrina, Maryša, PCR, Zorka, Zlata, Pikarta, Světлана, Cetina. [3].

2.4.1.3 Lilek vejcoplodý (*Solanum melongena* L.)

Lilek neboli baklažán pochází pravděpodobně ze vzdálené Indie, kde se do dnes nejvíce pěstuje. V Evropě je méně rozšířený než hlavní lilkovité plodové zeleniny jako je paprika a rajčata. Příčinou je jednak vyšší teplotnost, jednak poměrně užší možnosti kuchyňského využití.

Botanická charakteristika:

Rostlina lilku je 70 - 90 cm vysoká, vzpřímená, celá pokrytá chloupky. Vysazené rostliny vyžadují vzdálenost 60 - 70 cm od sebe. Rostlina je náročná na teplo, živiny i vláhu. Plody jsou masité dužnaté bobule až 30 cm dlouhé. Setkáváme se skoro jen s odrůdami, která mají plody fialové, oválného, kapkovitého nebo dlouze válcovitého tvaru. Plody se jedí jen tepelně zpracované [4].

Pěstování:

Lilek se pěstuje z předpěstované sadby. Sazenice předpěstujeme ve skleníku z únorového výsevu, vysazuje se ve druhé polovině května do sponu 40 – 50 x 40 cm [3].

Plody jsou vhodné ke sklizni, když dorostou pro odrůdu typické velikosti a jejich matný povrch se změní ve vysoký lesk. V té době také začínají mírně měknout a získávají typickou chuť [2].

Nutriční hodnota:

Dužnina obsahuje vitaminy A, B, C. Z minerálních látek je obsažen vápník, fosfor a železo. Při konzervaci se již nevyužívá. Obsahuje vysoký obsah polysacharidů [13].

Odrůdy:

U nás povolené odrůdy jsou Černý raný a Krasan [3]. V našich podmínkách je třeba volit jen ranou odrůdu, nejlépe domácího nebo západoevropského původu. Jihoevropské a asijské odrůdy jsou příliš pozdní. Vždycky je třeba dát přednost F1 hybridům [2].

2.4.2 Čeleď tykvovitých

Do této čeledi zařazujeme tykev (tykev velkoplodá a obecná, patizony, cukety), okurky (nakládačky, salátové) a melouny (cukrový, vodní) [1].

2.4.2.1 Tykev (*Cucurbita L.*)

Zelenina používaná hlavně na přípravu salátů a na konzervářské zpracování.

Botanická charakteristika:

V ČR se pěstují hlavně *ssp. giromontiina* (cukety), u nichž se sklízí plody o velikosti 10 - 20 cm a *ssp. patissoniana* (patizony) s diskovitými plody bílé barvy, používané na různé kuchyňské úpravy i ke konzervářskému zpracování [4].

Pěstování:

Hospodářské využití rostlin z rodu *Cucurbita* má 5 druhů:

Cucurbita ficifolia - tykev fíkolistá pěstuje se pro plody, nebo slouží jako podnož pro skleníkové okurky.

Cucurbita maxima - tykev velkoplodá vyznačující se plody s oranžovou dužninou, která se zpracovává na kompoty.

Cucurbita pepo - zahrnuje širokou škálu odrůd pěstovaných pro plody, které se kuchyňsky zpracovávají případně sterilují, některé skladují, nebo využívají pro semena obsahující olej. Patří sem cukety, patizony a další [3].

- Patizon (*cucurbita pepo subsp. patissaniana*) - Použití má obdobné jako u cukety [12]. Plody této skupiny tykví jsou ploché a okrouhlé se zvlněným okrajem [19].

Existují bílé, zelené a žluté odrůdy. Rostliny nemají šlahouny, jsou keříčkovitého vzrostu. Mladé plody jsou velmi chutné a jemné a připravují se podobně jako kedlubny. Patisony větší než 10 cm je lépe nechat dozrát a využít je jako okrasné plody. Vzdálenost rostlin má být asi 1 x 1 m [11].

- Cuketa (*Cucurbita pepo subsp. giromontiina*) je dnes nejpěstovanějším typem tykve. Má keříčkovitý i plazivý růst, plody jsou protáhlé, se zelenou, žlutou, bílou nebo mramorovanou slupkou a bílou dužninou. Jsou určeny k přímému kuchyňskému zpracování i konzervování [15].

Cucurbita moschata - tykev muškátová - obsahující hlavně β karoten, cukry, využívá se k přípravě kompotů, i konzumu za syrova.

Cucurbita mixta - tykev pomíchaná - odrůdy vznikly křížením různých forem jiných tykví [3].

Jak z uvedeného vyplývá, využití je mnohostranné. Plody se konzumují čerstvé, nebo tepelně upravené, konzervované ve formě kompotů nebo v kyselém nálevu, semena olejné tykve se využívají k výrobě oleje nebo jako pochutina, tykev fíkolistá slouží jako podnož pro okurky. Některé odrůdy ze skupiny okrasných tykví mají estetickou hodnotu [4].

Nutriční hodnota:

Obsahové látky jsou tvořeny 85 – 90 hm. % vodou, 4,2 hm. % bílkovinou, 4 – 8,5 hm. % cukry, buničinou. Z vitaminů je přítomen β karoten (až 8 mg), malé množství C vitaminu. Energetická hodnota je 110 - 140 J na 100 g. Semena mohou obsahovat až 54 hm. % oleje, s koeficientem stravitelnosti 98,2 %. Z minerálií obsahuje hlavně K, Ca a P [3].

Pěstování:

Nároky na klimatické a půdní podmínky mají obdobné jak okurky, nejvhodnější jsou těžší, hlinité půdy s dostatkem vláhy a humusu. Zařazují se do I. trati. Vysévají se přímo v květnu do sponu 1,5 x 0,8 - 1,0 m. Sklizeň začíná 60 dní od výsevu. Výnos se pohybuje od 30- 50 t.ha⁻¹ [4].

Odrůdy:

U nás povolené odrůdy cukety jsou Sardine F1, Ambassador F1. Odrůdy tykve velkoplodé jsou Goliáš, Veltruská obrovská [3]. Odrůdy patisonu jsou zahraniční hybridy F1 Scallopini, White Bush Scallop, Custard White [11].

2.4.2.2 Okurka (*Cucumis sativus* L.)

Více jsou v ČR preferovány okurky nakládačky, méně salátovky, které slouží jak k přímému konzumu, tak ke konzervářskému zpracování.

Botanická charakteristika:

Jednoletá rostlina s velkými laločnatými listy, mělkým kořenovým systémem, cizosprašnými různopohlavními květy, plodem je dužnatá bobule, válcovitého nebo srdčkovitého tvaru. Chuť dužniny je jemně aromatická se sklonem k hořkosti. Na hořkosti se podílí glykosidy bryonin a bryonidin, zvláště při nedostatku vody a vysokých teplotách v době sklizně [4].

Pěstování:

Okurky jsou náročné na teplo. Minimální teplota pro klíčení je 10 °C, pokles teploty pod 10 °C vyvolává opad květů. Optimální podmínky pro pěstování jsou 22 - 28 °C a 90 % relativní vlhkost vzduchu [3]. Zelenina I. trati, měla by být vždy hnojena plnou dávkou organického hnojení. Při výnosu 25 t spotřebuje 45 - 60 kg N, 40 - 50 kg P₂O₅, 70 - 80 kg K₂O a 20 - 25 kg MgO.ha⁻¹. Seje se přímo přesným secím strojem 0,8 - 1,2 kg osiva.ha⁻¹ koncem dubna nebo začátkem května. Spon 1,20 - 1,40 x 0,30 m, hustota porostu by měla být 25 - 30 tis. rostlin na hektar. Vzhledem k mělkému kořenovému systému je při intenzivním pěstování nutná doplňková závlaha v množství 180 - 240 mm za vegetaci. Průměrný výnos v ČR u nakladaček je 10 - 11 t, u salátovek 15 t, dosažitelný 25 - 30 t.ha⁻¹ u nakladaček, 20 - 40 t.ha⁻¹ u salátovek [4].

Sklizeň je postupná, sklízí se 2 - 3 krát týdně. Plody se třídí mechanizovaně podle průměru, nebo podle délky (při ručním třídění).

Nutriční hodnota:

Nutriční hodnota plodů je tvořena převážně vodou 96 - 97 hm. %, 10 mg C vitamínu. Celková energetická hodnota plodů je nízká, a to 40 KJ.

Odrůdy:

U nás povolené odrůdy jsou s řídkou hrubou bradavičnatostí Dana, Lyra, Mělnické, Petra, Regina, Admira, Alena, Korona. S hustou i jemnou bradavičnatostí Valta, Hana, Fatima, Partena. Hrubý bílý osten má Nora. Ze zahraničních např. Anuschka, Milglas, Minerva,

Othelo, Santana, všechno F1 hybridy. Salátové odrůdy ČR povoleny jsou Linda, Stela, Perseus, Livie [3].

2.4.2.3 Meloun cukrový a vodní (*Cucumis melo* a *Citrullus lanatus*)

Melouny jsou ve světě velmi rozšířenou plodinou, která se využívá vlastně jako ovoce. Málo se ví, že veliký počet různotvárných odrůd melounů patří do dvou botanických rodů, které mají značně odlišné vlastnosti a také se jinak pěstují.

Botanická charakteristika:

Plody jsou velikostí, tvarem i barvou rozmanité. Cukrový meloun se od vodního melounu liší umístěním semen v ústřední dutině plodu a semeny, která jsou nerozeznatelná od okurkových.

Pěstování:

Všechny jsou značně teplomilné a ničí je nejenom mráz, ale poškozují je i nízké teploty nad nulou. Meloun cukrový je z obou rodů rozšířený v mnohem větším areálu a je odolnější. Dá se pěstovat i u nás, na venkovních záhonech však jen v nejteplejších částech republiky. V našich podmínkách lze melouny úspěšně pěstovat jen ve fóliovníku nebo ve skleníku, nanejvýše pod fóliovými tunely. Rostlinám prospěje mulčování půdy, nejlépe průsvitnou fólií [2].

Nutriční hodnota:

Vodní je červený, šťavnatý a osvěžující, používá se výhradně v čerstvém stavu. Obsah vitamínu C se pohybuje kolem 15 hm. %, sušina až 10 hm. %, obsah vody 90 hm. %. Meloun cukrový (ananasový) je uvnitř žlutozelený až žlutý, používá se v čerstvém stavu nebo jako mražený kompot (díly melounu s cukrem) prvotřídní jakosti [13].

Odrůdy:

Z melounu cukrového je třeba volit rané odrůdy s nižšími nároky na teplo. Nejvhodnější jsou pro oba druhy odrůdy F1 hybridy domácího šlechtění. Zahraniční odrůdy bývají pozdní a u nás nedozrávají [2]. U nás povolené odrůdy cukrového melounu jsou Nektar F1, Soltartur, z vodních melounů odrůdy Crimson Sečet, Rapid, Vital a další [11].

2.5 Listová zelenina

Většina zelenin zařazených do této skupiny se používá v čerstvém stavu na přípravu salátů, výjimkou je špenát, který je významnou mrazírenskou surovinou [4]. Zužitkováváme pouze zelené listy.

Dělí se na:

- salátovou
- špenátovou
- řapíkovou

2.5.1 Salátová zelenina

Listy se používají v syrovém stavu k přípravě salátů (hlávkový salát, římský salát, rychlené puky salátové čekanky, štěrбак, řeřicha zahradní). Pro svůj charakter se nehodí pro konzervářský průmysl, neboť technologickým zpracováním mění svůj charakter, ztrácejí biologickou hodnotu a sensorické vlastnosti [1].

2.5.1.1 Salát hlávkový (*Lactuca sativa L. var. capitata*)

Velmi oblíbená zelenina s vysokou pracovní náročností, vhodná jen na přímý konzum.

Botanická charakteristika:

Jednoletá zelenina vytvářející uzavřenou kompaktní hlávku, s krátkou vegetační dobou, mělce kořenící, plodem je žebernatá nažka [4]. Doporučená spotřeba je 1,5 kg, skutečná 1,2 kg na osobu a rok [3].

Pěstování:

Vyžaduje hlinitopísčité, humózní půdy dostatečně zásobené humusem. Nesnáší půdy kyselé, zamokřené. Snáší na jaře velmi dobře nízké teploty - 2 až - 4 °C, vyšší teploty nad 15 °C ovlivňují negativně nasazování hlávek. Zařazuje se do II. i III. trati. Při výnosu 25 t vyčerpá z 1 ha 55 kg N, 23 kg P₂O₅, 120 kg K₂O a 6 - 8 kg MgO. Raný salát se pěstuje ze sadby, letní odrůdy a k přezimování se většinou sejí přímo. Vhodný spon 0,25 x 0,25 nebo 0,3 x 0,3 m. U ledového salátu spon 0,4 x 0,4 m. Termín výsadby raných polních salátů od 15.3.

- 1.4., výsevy letních salátů od začátku dubna do poloviny července, salátů k přezimování kolem 20. srpna. Vyžaduje doplňkovou závlahu v množství 100 - 120 mm za vegetaci [4].

Sklizeň je probírkou. Salát se rychle kazí, proto je potřebné ihned po sklizni zchlazení. Teplota při skladování je 1 °C, relativní vzdušná vlhkost 95 - 98 %.

Kromě hlávkového salátu, který je u nás nejznámější, se v menší míře pěstuje salát ledový *Lactuca sativa L. var capitata nidus jaggeri Helm*, který je v jiných zemích velmi oblíbený a jeho produkce převyšuje pěstování hlávkového salátu. Mezi saláty, které tvoří hlávku patří i salát římský *L.s. var. romana Gars.*, který vytváří vysoké hlávky tmavozeleně zbarvené. Římský salát se konzumuje za syrova i tepelně upravený a je oblíbený v balkánských zemích. K salátu, ze kterého se sklízí jednotlivé listy nebo celé listové růžice a který netvoří hlávky patří listový salát *L.s. var. crispa*.

Nutriční hodnota:

Nutriční hodnota salátu je tvořena především vitaminy (vitamin C = 15 mg, vitaminy skupiny B), kyselinou listovou a mineráliemi, hlavně draslíkem, hořčíkem. Salát patří k zeleninám, které hromadí dusičnany, zvláště při nepříznivých podmínkách pěstování v zimě co způsobilo, že v zimních měsících se prakticky nerychlí.

Odrůdy:

Odrůdy listového salátu získávají u spotřebitelů značnou oblibu. Podílí se na tom i jejich dekorativní vzhled, barevné a výrazně zkadeřené listy. Do skupiny listových salátů patří odrůdy s listy dubovitého tvaru, u nás povolena odrůda Dubáček, nebo odrůdy typu Batavia, nejznámějším zástupcem je odrůda LOLLO ROSSO s červenými, bohatě zkadeřenými listy. Na trh se dostávají i kříženci a hlávkového salátu tzv. Krullsalat. Výhodou listových salátů typu Batavia je dobrá uchovatelnost a zajímavý vzhled, takže jsou vhodné do salátových polotovarů. Další druh salátu - salát chřestový *L. s. var. augustana* netvoří hlávku, ale jen silný metamorfovaný stonek a zhrubnuté řapíky, pro které se pěstuje.

Povolené odrůdy ledového salátu jsou jarní – Herm, Král, Máje, Lednický, Major, Podžupan. Letní odrůdy jsou Dětenická Atrakce, Julek, Hrdelský, Jupiter, Mars, Merkur, Pirát, Satur [3].

2.5.1.2 Čekanka hlávková (*Cichorium intybus L. var foliosum Hegi (capitata)*)

Dosud u nás nepěstovaná salátová zelenina.

Botanická charakteristika:

Semenářsky dvouletá, v prvním roce je konzumní částí hlávka, buď barvy zelené, kónického tvaru, typ Zuckerhut, nebo červenofialové barvy, ploše kulovitého tvaru, typ Radicchio, nebo válcovitý typ Treviso. Hlávky všech typů jsou hořké chuti, způsobené obsahem intybinu.

Pěstování:

Není zvlášť náročná, nejlépe se daří v půdách hlinitopísčitých vododržných. Vyžaduje pravidelnou doplňkovou závlahu v delších intervalech. Nároky na živiny N 100 - 180 kg, P₂O₅ 100 - 120 kg, K₂O 100 - 150 kg.ha⁻¹. Zařazuje se do II. trati. Červené typy se vysévají od 15.4. - 10.7. postupně, výsadba 10.5. - 1.8. Typ Zuckerhut je vhodné vysévat v červnu, nejpozději začátkem července. Spon 0,4 x 0,3 m. Předpěstování musí proběhnout za teploty nad 20 °C. Nízké nebo naopak vysoké teploty způsobí vybíhání do květu. Červené typy je nutno sklídit do konce října. Typ Zuckerhut snese i - 8 °C [4].

Nutriční hodnota:

Čekanka obsahuje zejména vitamin C a provitamin A.

Odrůdy:

Povolené odrůdy jsou v ČR Cesare, Rubelo (červená), Jupiter, Pluto (zelená) [3].

2.5.1.3 Štěrbák zahradní - Endivie (*Cichorium endivia L.*)

Botanická charakteristika:

Salátová zelenina netvořící hlávky, jen mohutné růžice listů nahořklé chuti. Podle tvaru listů se dělí na kadeřavou *var. crispum* s listy silně zkadeřenými, slabšími řapíky i nervaturou listů a eskariol *var. latifolium* s mohutnějšími listy, většinou jen mírně krepovitě zprohýbanými. Nároky na pěstování jsou stejné jako u salátu. Snáší však lépe nižší teploty. Na podzim lze sklízet až do konce listopadu [4].

Pěstování:

Nároky na půdu a polohu má obdobné jako hlávkový salát. Pro podzimní a zimní sklizeň se endivie vysévá v červenci a v srpnu se vysazuje do sponu 30 x 30 cm. V sušších polohách vyžaduje závlahu, jinak jsou listy tuhé a hořké. Lze ji při mírných zimách přezimovat (výsev začátek září). Odrůdy typu endivie kadeřavé jsou velmi ozdobné, jsou však choulostivější.

Odrůdy:

Povolené odrůdy v ČR Eskariol zelený, Stratego [3].

2.5.2 Špenátová zelenina

Používají se listy vařené jako teplá příloha k pokrmům. Hlavním zástupcem je u nás špenát. Ostatní druhy např. novozélandský špenát, mangold, čínská hořčice se u nás málo pěstují [1].

2.5.2.1 Špenát (*Spinacia oleracea* L.)

Zelenina zpracovávaná mrazírensky a vakuovým sušením.

Botanická charakteristika:

Jednoletá zelenina s krátkou vegetační dobou (45 - 80 dní) vytvářející růžici sytě zelených listů, plodem je nažka.

Pěstování:

Zařazuje se do II. i III. trati, vyžaduje dobrou zásobu N do 120 kg.ha⁻¹, P₂O₅ 30 - 40 kg, K₂O 90 - 100 kg, MgO 30 kg.ha⁻¹. Nesnáší kyselé půdy, nejvhodnější jsou půdy hlinitopísčité s dostatkem humusu. Seje se na jaře nejpozději do poloviny dubna, pro podzimní sklizeň během srpna a pro přezimování v poslední dekádě září do řádků 150 – 200 mm vzdálených. Sklízí se ve fázi, kdy růžice má 6 a více listů. Výnos z 1 ha je 12 - 16 t [4].

Nutriční hodnota:

Obsahuje β karoten 2,5 – 8,5 mg, vitamin C 30 – 90 mg a z minerálií železo. Nevýhodou je akumulace dusičnanů.

Odrůdy:

Naše povolené odrůdy Matador, Herkules. Ze zahraničních odrůd Mazurka, Pavana, Spartakus [3].

2.5.3 Řapíková zelenina

Všechny druhy se vyznačují silným, velkým dužnatým řapíkem. U nás je rozšířen pouze reveň (rebarbora) z čeledi rdesnovitých. Ostatní druhy - řapíkový celer, kardy, sladký fenýkl nejsou u nás pěstovány [1].

2.5.3.1 Reveň – rebarbora (*Rheum undulatum L.*)

Reveň je vytrvalá rostlina, pěstuje se 8 - 10 let pro řapíky, které obsahují hlavně železo. Obsah kyseliny šťavelové je na začátku vegetace nízký 0,12 hm. % a zvyšuje se postupně až na 2 hm. % v letním období. Reveň pochází z horských oblastí Číny.

Botanická charakteristika:

V zemi vytváří oddenek, listy mají velké čepele s vlnitým okrajem, řapíky jsou dužnaté, zelené, většinou růžové až načervenalé barvy podle odrůd.

Pěstování:

Reveň je u nás okrajovou zeleninou. Rostlina je nenáročná na teplo, vyžaduje ale dostatek vláhy. Abychom dosáhli rané sklizně, je pěstování vhodné v teplejších oblastech, případně je přirychlit pod fólií. Množí se semenem, nebo dělením trsů. V prvním případě je vhodný výsev již v srpnu, po sklizni semen, které rychle ztrácejí klíčivost. Výsev je možný do pařeniště, nebo na záhon, na vzdálenost 30 x 10 cm. Výsadba je na podzim příštího roku, nebo až v dalším roce na jaře. Vysazuje se do brázd tak, aby vegetační vrchol byl pod půdním povrchem. Meziřádková vzdálenost je 1,5 – 1,8 m, řádková 60 - 80 cm.

Sklizeň začíná třetím rokem, listy se odlamují, jakmile dosáhnou řapíky výšky 30 cm. Sklizeň probíhá od konce dubna do června. Výnos je 40 t.ha⁻¹. Řapíky lze skladovat při teplotě 1°C a 90 % vzdušné vlhkosti po dobu 3 týdnů [3].

Nutriční hodnota:

Z vitamínů obsahuje vitamin C, z minerálních látek vápník, hořčík, fosfor a draslík [17].

Odrůdy:

U nás povolená odrůda je Jara, s červenými řapíky [3].

2.5.3.2 Celer řapíkatý (*Apium graveolens L. var. dulce (Mill) DC*)

Salátová zelenina, upravuje se i tepelně, např. celerové tyčinky.

Botanická charakteristika:

Dvouletá zelenina vytvářející v 1. roce mohutnou růžici silně řapíkatých listů, barvy žlutozelené nebo světle zelené, kořenící mělce.

Pěstování:

Vyžaduje humózní, hlinité půdy, nesnáší půdy zamokřené nebo rychle vysychavé. Je citlivý na nízké teploty na počátku vývoje.

Zařazuje se do I. nebo II. tratě, vyžaduje 70 - 100 kg N, 35 - 70 kg P₂O₅, 80 - 200 kg K₂O ha⁻¹ a dostatek bóru. Nesnáší kyselé půdy, seje se v březnu a dubnu, vysazuje v květnu a červnu, sklízí v říjnu až listopadu. Spon 0,5 x 0,3 i 0,3 x 0,3 m. Výnos je 30 - 50 t.ha⁻¹ [4].

Odrůdy:

Povolená odrůda v ČR je Avalon [3]

2.5.3.3 Fenykl sladký (*Foeniculum vulgare P. Mill. var. dulce*)Botanická charakteristika:

Jednoletá rostlina s krátkou vegetační dobou 90 - 100 dní. Vytváří růžice listů s nitkovitě dělenou čepelí, řapíky mají bazální část tvořenou zdužnatělými pochvami a vytváří bíle zelený kompaktní útvar, nesprávně nazývaný cibulí. Plodem je žebernatá nažka. Řapíky jsou sladké chuti s výrazným aromatem.

Pěstování:

Zařazuje se do II. trati, je náročný na vláhu. Orientační dávky živin N 100 - 120 kg, P₂O₅ 30 - 50 kg, K₂O 100 - 120 kg.ha⁻¹. Pěstuje se z přímého výsevu i z předpěstované sadby. Výsev v květnu, červnu. Při předpěstování sadby vyžaduje teploty nad 15 °C. Pěstuje se ve sponu 0,4 x 0,2 - 0,3 m.

Sklízí se od srpna do konce října, dá se skladovat při teplotě 0 – 1 °C 5 - 8týdnů. Výnos je 20-30 t.ha⁻¹ [4].

Nutriční hodnota:

Fenykl sladký obsahuje až 2 % silice a dále obsahuje Fe, Ca, Mg.

Odrůdy:

U nás povolené Zefa Fino, Zefa Tardo a další [3].

2.6 Lusková zelenina

Tvoří ji nezralé a málo škrobnaté plody (lusky) některých vikvovitých rostlin. Hrachové lusky (hrách dřeňový, cukrový) a fazolové lusky se sklízají když ještě nedosáhly plné zralosti.

2.6.1 Hrách setý - zahradní (*Pisum sativum ssp. hortense*)

Sklízí se v mléčné zralosti pro konzervárny a mrazírny.

Botanická charakteristika:

Jednoletá zelenina. Pěstuje se hrách dřeňový var. *medullare*. Vytváří zrno o velikosti 6 – 10 mm. Odrůdy se liší hlavně délkou vegetační doby.

Pěstování:

Nejlépe se daří na humózních půdách, nevhodná jsou vlhčí, chladnější stanoviště. Zařazuje se do II. a III. tratě. Na hnojení má nízké nároky. Dávky 40 - 50 kg N, 20 - 40 kg P₂O₅ a 60 - 100 kg K₂O a 11 - 15 kg MgO.ha⁻¹. Vysévá se v březnu, dubnové výnosy snižují významně výnos. Seje se do řádků 125 mm od sebe. Výsevní norma je 200 - 220 kg.ha⁻¹. Dosažitelný výnos 10 t.ha⁻¹, průměrný výnos v ČR je 4,6 t.ha⁻¹ [4].

Nutriční hodnota:

Nutriční hodnota spočívá především v obsahu vitamínu C, železa, fosforu a draslíku [18].

Odrůdy:

Povolené odrůdy v ČR jsou Rani, Avola, Bohdan, Havel, Vladan, Lubor, Moravan a jiné [3].

2.6.2 Fazol obecný (*Phaseolus vulgaris* L.)

Botanická charakteristika:

Nejpěstovanější formou je fazol obecný, keříčková forma. Jednoletá rostlina, náročná na teplo, v době klíčení vyžaduje teplotu min. 6 - 8 °C, pro růst 10 °C a více. Pěstují se hlavně zelenoluské odrůdy pro konzervárny a mrazírny, žlutoluské výhradně pro přímý konzum.

Pěstování:

Vyžaduje středně těžké humózní půdy. Zařazuje se do II. a III. tratě. Doporučené dávky živin 50 - 70 kg N, 20 - 30 kg P₂O₅ a 60 - 80 kg K₂O.ha⁻¹ [4]. Seje se koncem dubna až začátkem května, pro pozdní sklizeň v červenu až začátek července [19]. Výsevní norma 80 - 120 kg.ha⁻¹, řádky 250 - 400 mm od sebe. Průměrný výnos 10 t.ha⁻¹, dosažitelný 12 - 18 t.ha⁻¹. Sklízí se většinou mechanizovaně [4].

Nutriční hodnota:

Čerstvé lusky obsahují 4 - 9 hm. % bílkovin, 0,6 - 2 % hm. glycidů, 1 - 3 hm. % celulózy, vitaminy A, B₁, B₂, C, E.

Odrůdy:

U nás povolené odrůdy jsou Beta, Blanka, Ida a jiné. [3].

2.7 Další druhy

2.7.1 Natě (kořeninová zelenina)

Jsou čerstvé natě (nadzemní část lodyhy s listy, případně i květy) nebo jejich části (např. listy), vyznačující se specifickou, výraznou chutí a vůní aromatických látek, používané k ochucování pokrmů. V čerstvém stavu slouží jako zelenina, sušené jako koření. (bazalka, dobromysl, majoránka, kopr, naťový celer, petržel kadeřavá, pastinák, libeček aj.).

2.7.2 Klasy (obiloviny)

Cukrové kukuřice v mléčné zralosti, různě upravená i syrová jsou významnou zeleninou, zejména v USA.

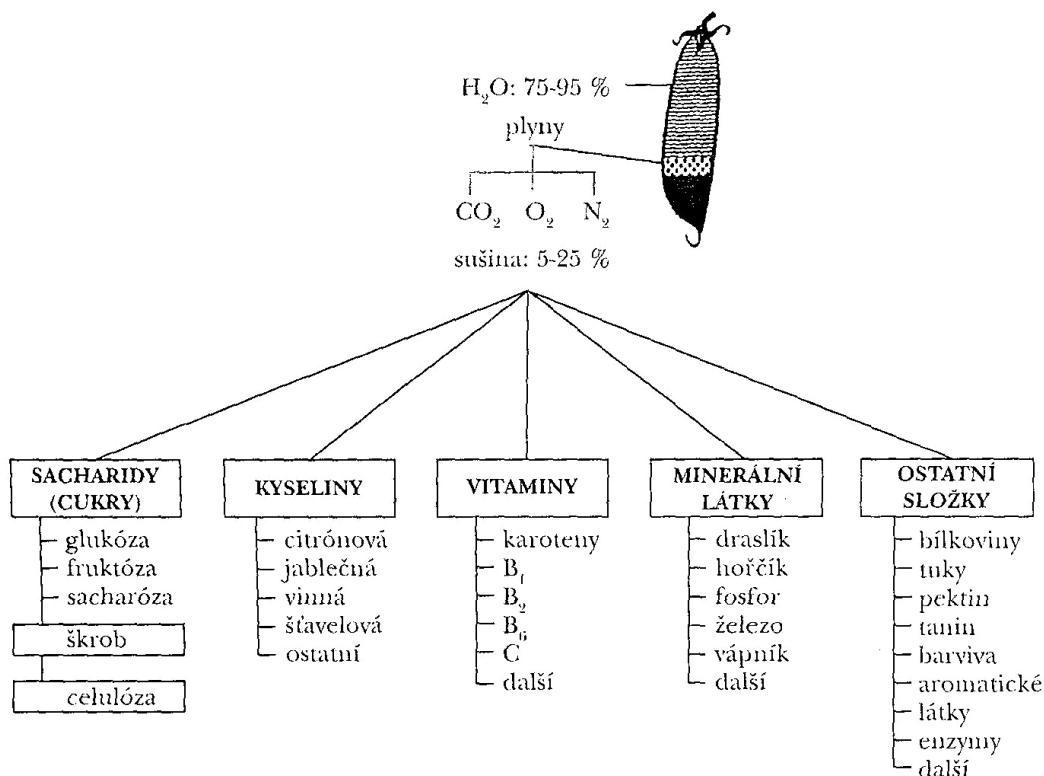
2.7.3 Dužnaté výhonky (stonková zelenina)

U chřestu (též špargl, čeled' liliovité) a chmeličku (výhony chmele), připravujeme k jídlu mladé podzemní vybělené výhony, rašící na jaře z pupenů soustředěných na tzv. hlavě [1].

3 CHEMICKÉ SLOŽENÍ ZELENINY

Zelenina je jednou z hlavních surovin pro domácí konzervování a skládá se z nejrůznějších chemických látek a sloučenin. Účelem konzervování je, aby se tyto látky, které jsou nezbytné a zdravé pro náš organismus, zachovaly v co největší míře. K tomu je třeba znát, které hlavní látky to jsou a jak jsou citlivé na konzervační zákrok [20]. Jedná se o velmi důležitou skupinu poživatin s poměrně nízkou energetickou hodnotou, dávající pocit sytosti, avšak s vysokou hodnotou biologickou, to je s vysokým obsahem téměř všech minerálních látek a vitaminů, plnících preventivní a ochrannou funkci [13].

Hlavní složkou je voda, jejíž podíl je u většiny druhů kolem 90 hm. % i více. Obsah tuku a cukrů je s výjimkou rajčat, melounů, mrkve, černého kořene, cibule a póru většinou tak malý, že nehraje z energetického hlediska žádnou roli. Také obsah bílkovin je podobně jako u ovoce velmi malý. V zelenině jsou dále obsaženy organické kyseliny, minerální látky a polysacharidy, vitaminy, aromatické látky, pigmenty, rostlinné fenoly, sírné sloučeniny, karotenoidy, hořké látky apod. [1]. Chemické složení zeleniny je uvedeno na obrázku (Obr.1) [20].



Obr. 1. Schéma chemického složení zeleniny v hm. % [20]

3.1 Voda

Zelenina obsahuje až 96 hm. % vody podle druhu. V ostatních potravinách je vody většinou méně. Voda je v živých organismech nezbytná, protože umožňuje biochemické reakce v buňce a tkáních. Jsou v ní obsaženy všechny ve vodě rozpustné složky, a proto jsou zeleninové šťávy nebo protlaky velmi hodnotné. Zráním ovoce vody ubývá, plody se sevrkávají, měknou a jsou rychleji napadány rozkladnými mikroorganismy. Naproti tomu u většiny zelenin plody zráním tvrdnou a v důsledku nižšího obsahu vody se stávají trvanlivější. Snížení obsahu vody v potravine zpomaluje chemické a mikrobiologické procesy. Proto některé konzervační metody jako je sušení, přidavek soli a zmrazování jsou založeny právě na snižování obsahu vody, případně jejím upoutáváním ve formě ledových krystalů při zmrazování.

Úplným odpařením vody zůstává v potravine sušina a její hlavní složky jsou cukry, bílkoviny a tuky.

3.2 Sacharidy

Jejich obsah je značně rozdílný podle druhu a zralosti suroviny, klimatických a půdních podmínek a podle odrůdy. Cukry se v rostlině tvoří fotosyntézou z vody, vzdušného oxidu uhličitého (CO_2) a za přítomnosti chlorofylu. Proto se v plodech vytvoří tím více cukrů, čím více je slunečního svitu, tepla a vodních srážek a také dostatek živin v půdě [20].

Velmi významný podíl sušiny je tvořen sacharidy, přičemž obsah škrobu obvykle převyšuje obsah ostatních cukrů. Vedle glukosy a fruktosy jsou zastoupeny v zelenině ještě sacharosa, všechny tyto cukry mají sladkou chuť a dále různé polysacharidy [1]. Při zahřívání na vyšší a dlouhotrvající teplotu (nad $90\text{ }^\circ\text{C}$) cukry mění barvu a chuť a později karamelizují. Tento proces nastává např. při vaření povidel, sušení apod. Proto se mají pomazánky a sirupy vařit jen nezbytně dlouho a za neustálého míchání, aby se cukry nepřipálily a tím nekaramelizovaly a znehodnotily výrobek [20]. Z alkoholických cukrů přichází v úvahu mannitol (mrkev, celer, zelí aj.). Z polysacharidů obsahuje zelenina škrob i celulosu, hemicelulosu a pektiny jako stavební složku buněčných stěn. Škrob je typickou rezervní látkou hlíz, kořenů apod. Ve stadiu zralosti se hydrolyzuje na glukosu. U černého kořene, artyčoku, topinamburu i čekanky je rezervním sacharidem inulin, poskytující při hydrolyze fruktosu. V buněčných stěnách zeleniny je přítomen rovněž ve vodě rozpustný nativní proto-

pektin [1]. V zelenině je nejvíce pektinu obsaženo v rajčatech [20]. Při vaření zeleniny se ve vodě rozpustné pektiny dále odbourávají. Také při zrání dochází k podobnému procesu a měknutí [1].

Zelenina obsahuje dostatečně vysoký obsah vlákniny, která podporuje činnost celého zažívacího traktu člověka a současně kladně ovlivňuje funkci i jiných lidských orgánů. Vlákni-
na má různé chemické složení, jakož i odlišné fyzikální vlastnosti. Tato skutečnost závisí na jejím původu. Celulóza (vláknina, buničina) tvoří základní vyztužovací látku rostlin-
ných pletiv a zráním jejich obsah v zelenině obvykle přibývá, až může dojít k dřevnatění. Vlákni-
ny je nejvíce obsaženo ve slupce plodů a ve zralejší zelenině [13]. Proto se mají po-
kud možno konzervovat neloupané plody a odstraňovat z nich jádra a semena jen v nezbyt-
ných případech. Z těchto důvodů jsou zdravější kalné šťávy a protlaky, než šťávy čiré.

Z konzervářských výrobků je nejvíce vlákniny v sušené zelenině, v kompotech z celých plodů, ve kvašeném zelí aj. Konzervací se vláknina neničí ani nemění, proto konzervář-
ské výrobky jsou z toho hlediska plnohodnotné [20].

3.3 Dusíkaté látky

Jsou tvořeny pouze částečně bílkovinami, 20 - 65 hm. % dusíkatých látek připadá na nebíl-
kovinné složky. Zeleniny s intenzivně zelenými listy jako je špenát a kapusta se vyznačují
vyšším obsahem bílkovin a esenciálních aminokyselin. Ze světle žlutého zabarvení listové
zeleniny je možno soudit na nižší obsah bílkovin, vitamínu C a karotenů [1]. Zvláštní vý-
znam má v zelenině obsah dusičnanů. U tzv. nitrofilních zelenin dochází k hromadění
dusičnanů zejména při nadměrném hnojení dusíkatými hnojivy. Mezi tyto druhy patří
listová zelenina (špenát, zelí, salátová zelenina, hlávkový salát) a kořenové zeleniny
(mrkev). Redukcí dusičnanů vznikají dusitany, které oxidují hemoglobin na
methemoglobin a vzniká nebezpečí alimentární methemoglobinémie, zejména u kojenců v
prvých třech měsících života. Rovněž u dospělých je zvýšený příjem dusičnanů rizikový
[13]. Nejvíce bílkovin je obsaženo v luštěninách, v dalších druzích zeleniny podstatně méně. Pro
lidský organismus jsou bílkoviny stavebním materiálem a nemohou se ve výživě nahradit
žádnou jinou živinou.

Záhřevem nad 60 °C se bílkoviny srážejí - denaturují, avšak jejich výživná hodnota se tím
nezhoršuje. Spíše naopak se tím zvyšuje jejich využitelnost lidským organismem.

3.4 Lipidy

Lipidy jsou v zelenině v malém množství a nemají význam z hlediska výživy. Vyskytují se zde však tzv. komplexní lipidy, které obsahují vázanou kyselinu fosforečnou, sacharidy a další látky [1]. V rostlinách jsou lipidy ve větší míře jen v semenech, jako rezervní látka vzniklá z cukrů. Tuky se vyznačují vysokou energetickou hodnotou, která je více než dvojnásobná oproti cukrům a bílkovinám [20].

3.5 Kyseliny

Zelenina obsahuje jen malé množství volných kyselin (0,2 - 0,4 %), s výjimkou rajčat a reвенě. Větší část je vázána ve formě solí, pH zeleniny je většinou v rozmezí 5,5 - 6,5. Podobně jako v ovoci se u zeleniny vyskytuje kyselina jablečná a citrónová. V zelenině je rovněž v malém množství obsažena kyselina šťavelová, zejména ve špenátu a v reveni. Vyskytuje se však většinou v nerozpustné, fyziologicky neúčinné formě jako oxaláty [1].

Nekyselá zelenina se musí sterilovat nad 100 °C, kdežto okyselená zelenina se steriluje při teplotách pod 100 °C [20].

3.6 Minerální látky

Zelenina obsahuje velké množství minerálních látek 0,5 až 2 %, které patří k jejím nejdůležitějším složkám. Mezi nezbytné látky pro lidský organismus patří především vápník, fosfor, železo, draslík, síra a hořčík. Obsah iontů sodíku bývá nízký, iontů chloru bývá v zelenině 30 – 100 mg ve 100 g [1]. Ve stopových množstvích se vyskytují ionty manganu, molybdenu, kobaltu, mědi, fluoru a boru [20].

Nejvýznamnější minerální látky jsou obsaženy:

- vápník (Ca) — zelí, hrášek, květák, křen, fazole
- hořčík (Mg) — hrášek, zelí, fazole, petržel
- fosfor (P) — zelí, hrášek, špenát, petržel
- železo (Fe) — zelí, salát, špenát, kapusta
- sodík (Na) — červená řepa, mrkev, rajčata, špenát
- draslík (K) — hrách, celer, petržel, hrášek, kapusta [13].

Konzervováním se minerální látky neničí, avšak vyluhují se ve vodě, zvláště horké. Proto se nařezané plody nemají dlouho máčet ve vodě a pokud možno nevařit před konzervačním zákrokem. Proto zeleninu před sterilací používáme syrovou, pouze některou zeleninu musíme před zmrazením krátce povařit - blanširovat [20].

3.7 Vitamíny

Vitamin C patří k nejdůležitějším složkám zeleniny. Jeho obsah je u většiny listových zelenin vyšší než u plodových. Riboflavin se vyskytuje v listech, květech apod., zatímco podzemní části rostlin jsou na něj chudé. Obsah folacinu souvisí přímo s obsahem chlorofylu. Kyselina pantothenová se vyskytuje v nerůznějších částech rostlin. Obsah vitaminů je ovlivněn především klimatickými podmínkami. Při konzervaci, zpracování a kuchyňské úpravě se snižuje hlavně obsah ve vodě rozpustných vitaminů. Stopy těžkých kovů silně podporují oxidaci vitaminu C. Na druhé straně existuje celá řada zelenin, které obsahují látky vitamin C stabilizující. Tak na př. zelí a kedluben působí silně ochranným účinkem, u květáku je tento vliv slabší. Rovněž rajčata, zeleninová paprika a červené zelí obsahují stabilizující látky, jejichž ochranné působení se však může eliminovat působením enzymů [1].

Jsou to látky zcela nepostradatelné, protože si je lidský organismus nedovede syntetizovat. Přijímá je v potravě v hotové formě nebo jako provitamíny. Skutečnost, že se jedná většinou o látky citlivé na působení vzdušného kyslíku a světla, vyšších teplot a vyluhování, nás zavazuje, abychom je při konzervaci potravin zachovali v maximální možné míře.

- *Vitamín A (retinol)* - je v zelenině ve formě provitaminů, označovaných jako karoteny, ze kterých vzniká vitamín A až v zažívacích orgánech [20]. Vydatným zdrojem karotenů, zvláště β karotenu, je mrkev, paprika, rajčata, hrášek a špenát [13]. Denní doporučená dávka je kolem 1,6 mg na den.

Betakaroten je vůči teplu velmi stabilní, takže ztráty sterilací a skladováním výrobků jsou kolem 10 %, při sušení až 30 %, zmrazováním téměř nulové. Citlivější je na světlo a kyslík, proto se mají konzervy a potraviny skladovat ve tmě a v hermeticky uzavřených, popřípadě ve vakuovaných obalech.

Nedostatek vitamínu A způsobuje špatné vidění za šera (šeroslepost) a onemocnění sliznic a kůže. β karoten působí svými antioxidačními účinky příznivě ke snižování

rizika vzniku nádorových onemocnění. Protože se vitamín A rozpouští jen v tucích, je jeho využitelnost podstatně vyšší, přidáme-li do konzervy nebo pokrmu tuk. Uplatňujeme to například u výrobků z červené papriky, rajčat apod. [20].

- *Vitamín B₁ (thiamin, aneurin)* - je obsažen hlavně v kapustě, hrášku, květáku, rajčatech a zelí [13]. Jeho nedostatek se projevuje nervovými poruchami [20].
- *Vitamín B₂ (riboflavin)* - se nachází ve stejné zelenině jako vitamín B₁ [13]. Na zvýšenou teplotu je méně citlivý, destruktivně se však projevuje světlo. Z těchto důvodů uchováváme konzervované výrobky v temné místnosti.
- *Vitamín C (kyselina askorbová)* - je nejdůležitějším vitamínem, který se nachází v zelenině. V lidském organismu se netvoří, takže je člověk plně odkázán na čerstvou nebo konzervovanou, zvláště zmrazenou zeleninu. Optimální každodenní potřeba vitamínu C je 70 až 120 mg. Jeho nedostatek se projevuje jarní únavou, náchylností k infekčním chorobám a podle posledních poznatků také vznikem aterosklerózy a zhoubných nádorů.

Vitamín C je rozpustný ve vodě a jako látka velmi nestálá se snadno rozkládá na méně účinné až zcela neúčinné látky. Chceme-li doma připravit co nejhodnotnější výrobky s vysokým obsahem vitamínu C, musíme dodržovat tyto zásady:

- zpracovávat surovinu jakostní, zdravou, optimálně zralou a především ihned nebo co nejdříve po sklizni,
- dávat přednost konzervaci zmrazováním, sterilací a mléčným kvašením,
- nepoužívat při konzervování železné, měděné a pozinkované nádoby a předměty,
- krájené plody co nejméně máčet ve vodě a ihned zpracovat,
- syrové plody nemixovat v syrovém stavu,
- nálevy z konzerv, pokud je to možné, zkonsumovat nebo použít při přípravě pokrmů,
- výrobky skladovat v chladném a tmavém prostředí nebo zabalené do kartonů apod. [20].

3.8 Karotenoidy

V zelených pletivech se setkáváme vedle chlorofylu s karotenoidy, tvořícími žlutě až červenofialové barevné tóny. V chloroplastech listů jsou obsaženy hlavně β karoten, dále neoxantin, lutein a zeaxantin. Karotenoidy se vyskytují jako uhlovodíky, alkoholy, estery, ketony a karbové kyseliny. Průmyslové zpracování působí na karotenoidy jen velmi málo. Pro tvorbu karotenoidů a chlorofylu je rozhodující světlo na rozdíl od tvorby lykopenu, jehož tvorba závisí na teplotě.

3.9 Chlorofyl

Zelené zbarvení listů a nezralých plodů je způsobeno modrozeleným *chlorofylem a* a žlutozeleným *chlorofylem b*, které se vyskytují v poměru 3 : 1. V chloroplastech je chlorofyl vázán na proteiny nebo lipoproteiny, čímž získává stabilitu vůči světlu a kyslíku. Jeho obsah je u fazolí 7 - 8 mg.100g⁻¹ u špenátu 10 mg.100g⁻¹. Při sterilaci v mírně kyselém prostředí se mění chlorofyl na *feofytin a* a *b*. Zbarvení se mění z modrozeleného na olivové. Změny jsou nejvýraznější u hrášku, fazolí, špenátu a kapusty.

3.10 Rostlinné fenoly

Ze známých fenolů se vyskytují hlavně flavony a flavanoly - převážně jako glykosidy. Spíše se vyskytují ve formě fenolkarbové kyselin. Anthokyaniny jako modré nebo červené pigmenty jsou obsaženy pouze u červeného zelí, ředkviček, chřestu a cibule. Mezi flavonoidy převládají glykosidy, obsahující malý počet sacharidových jednotek. Betanin je barvivo červené řepy a patří do skupiny glykosidů. Karotenoidy tvoří pigment červených rajčat a mrkve.

3.11 Těkavé aromatické látky

Těkavé aromatické látky (éterické oleje) vedle netěkavých látek přispívají k typickým vůním. Těkavé látky jsou složitou směsí různých, často příbuzných látek, z nichž nejmenší podíl tvoří obvykle alkoholy a největší těkavé sirné sloučeniny. Česnek, cibule, pór, pažitka a některé druhy z rodu *Brassica* obsahují sirné sloučeniny (cystein - sulfoxid), ze kterých se při rozmělnění tvoří éterické oleje typu di a polysulfidů. Kořenová zelenina obsahuje hlavně sirné a dusíkaté terpeny [1].

3.12 Enzymy

Jsou to látky bílkovinného charakteru, které jsou obsažené v každé rostlinné a živočišné buňce, a také v mikroorganismech, kde umožňují, aby probíhaly nezbytné biochemické reakce. Z velkého množství enzymů nás zajímají hlavně ty, které se výrazně uplatňují při konzervování [20].

Enzymy hrají, podobně jako u ovoce, při skladování a zpracování zeleniny značnou roli, poněvadž mohou měnit nejrůznější substráty. Z hydrolas se uplatní především různé glukooxidasy a proteasy. Významné jsou oxidoreduktasy a z nich hlavně lipoxygenasy, polyfenoloxidasy, proti tepelným záhřevům velmi odolné peroxidasy a askorbat oxidasa (okurky, tykve) [1].

- *Oxidační enzymy* - Zúčastňují se oxidačních procesů v plodech. Jakmile se syrový, světle zbarvený plod rozkrojí nebo rozmixuje, dojde ke styku se vzdušným kyslíkem, a tím začnou plody nebo protlak hnědnout. Některé plody obsahují oxidačních enzymů mnoho (květák, celer aj.).

Hnědnutím nevznikne pouze změna barvy, nýbrž se současně zhorší chuť, vůně a poklesne i obsah vitamínu C. Proto se musí syrové, rozkrojené plody co nejdříve zpracovat, tj. naplnit do sklenic a zalít nálevem, zasypat solí, povařit atd.

K oxidačním enzymům patří askorbináza, která štěpí kyselinu askorbovou — vitamín C až na nehodnotné látky. Proto v nahnědlých plodech je vždy nižší obsah vitamínu C. Tyto ztráty jsou podstatně vyšší než ztráty způsobené sterilací, pokud se tato provede správně (rychlý vzestup teploty a dostatečná výška).

- *Enzymy štěpící tuky* - Jsou hlavní příčinou tzv. žluknutí tuků obsažených v semelech plodu. V přítomnosti kyslíku a za vyšších teplot jsou tyto změny rychlejší a pronikavější.

Všechny enzymy vyžadují ke své funkci určitou teplotu, nejlépe kolem 45 °C. Proto se má tato teplota rychle překlenout, aby nemohlo dojít k odbourání hodnotných látek, např. kyseliny askorbové. K úplné inaktivaci enzymů je třeba teploty kolem 80 °C po určitou dobu. Přitom musí být na tuto teplotu ohřátý celý plod až do středu, aby i zde mohly být nežádoucí enzymy inaktivovány [20].

3.13 Hořké látky

Hořké látky náleží k různým skupinám a vyskytují se zejména u artyčoků, čekanky, okurek, ředkvičky.

3.14 Gibereliny

Gibereliny představují růstové látky a setkáváme se s nimi u okurek, fazolí, hrášku apod.

3.15 Glukokininy

Glukokininy jsou antidiabeticky působící látky kulturních rostlin. Patří sem inulin, sirné sloučeniny a faseolin luštěnin.

3.16 Saponiny

Saponiny jsou glykosidy, které při třepání dávají stabilní pěny. Nacházejí se u špenátu, mangoldu, červené řepy, chřestu, artyčoků, rajčat [1].

3.17 Plyny

Rostlinné pletivo obsahuje určité množství plynů v obdobném zastoupení, jako je ve vzduchu. Nejvíce plynů obsahuje např. tykev. Plyny způsobují, že plody ve vodě plavou. Zahříváním plyny z plodu unikají a místo nich vniká do plodu nálev, kterého ubývá. Tuto vzhledovou závadu lze odstranit tím, že se plody před plněním do sklenic předehtívají — blanšírují, a tím se z nich plyny vypudí [20].

Průměrné složení jedlé části zeleniny v konzumní zralosti je uvedeno v tabulce (Tab.1).

Tab. 1. Průměrné složení jedlé části zeleniny v konzumní zralosti [20]

Druhy zeleniny	Cukry %	Bílkoviny %	Vláknina %	Vitamín C mg/100 g	Beta- karoten
Plodová zelenina					
rajčata	4	0,8	0,8	25	++++
zelená paprika	4	1,1	1,2	80	+++
červená paprika	6	1,3	1,3	160	++++
okurky nakládačky	2	0,8	0,6	5	+
zelený hrášek	12	6	2,4	25	+++
fazolové lusky	6	2,5	3,2	20	+++
tykev (dýně)	3	0,8	1,2	8	+++
cukrový meloun	6	1,5	0,6	20	+++
Cibulová zelenina					
cibule	8	1,5	0,8	8	+
česnek	22	5	0,9	10	+
pór	7	2,5	1,5	20	++
Kořenová zelenina					
mrkev - karotka	8	1,3	1,8	6	+++++
celer	8	1,6	1,2	10	+
petržel	10	3	1,6	30	+
červená řepa	12	1,8	1,9	10	+
křen	14	2,5	3	25	+
Košťálová zelenina					
bílé zelí	3	1,5	2,2	35	++
kapusta	5	2,8	2,6	45	+++++
květák	4	2,3	1,4	40	+
růžičková kapusta	6	5	2,4	80	+++
kedlubna (brukev)	6	2	2,2	45	+
Ostatní zelenina					
kukuřice cukrová	8	3,5	3,8	6	++
špenát	3	3,2	0,9	35	+++++
Houby	1,7	2,8	3,2	3	+
Brambory	17 (škrob)	2,1	1,4	25	+

+ nejnižší obsah

+++++ nejvyšší obsah

4 POTRAVINÁŘSKÉ ZPRACOVÁNÍ ZELENINY

4.1 Kuchyňské zpracování zeleniny

Na biologickou hodnotu stravy má značný vliv způsob její přípravy. Většina potravin se nepožívá v původním stavu, nýbrž po určité úpravě, spojené zpravidla s tepelným opracováním.

4.1.1 Předběžná úprava potravin

Při předběžné úpravě se potraviny nejprve očistí, zbaví nepoživatelných nebo nehodnotných částí, jako jsou slupky, košťály apod. Dále se pak upravuje jejich velikost, tvar nebo struktura, aby se přizpůsobily připravovanému pokrmu a zároveň se i urychlilo tepelné opracování. Jde o krájení, obalování, apod.

Během předběžné přípravy dochází k různým biochemickým pochodům účinkem některých enzymů, kvasinek, bakterií nebo chemických látek, např. při nakládání, čímž se mění struktura, popřípadě chuť potravin.

Zelenina se nejdříve třídí podle velikosti, druhu a jakosti, dále se čistí, omývají nebo proplachují v tekoucí pitné vodě a zbavují se nejedlých částí. Nešetrným okrajováním slupek se zbavují potraviny důležitých vrstev, obsahujících zpravidla hojně vitamínů a minerálních látek. Nesprávným omýváním a dlouhým máčením se podporuje vylučování cenných látek. Nejvíce jsou napadeny bílkoviny, minerální látky rozpustné ve vodě, vitamíny skupiny B a vitamín C. Dlouhým máčením ve vodě se porušuje konzistence nebo se podporuje oxidace a tím ztráta vitamínů. Tak vznikají již při předběžné přípravě ztráty na hmotnosti i na biologické hodnotě potravin.

Zeleninu můžeme čistit suchou nebo mokrou cestou (např. oškrabáváním, oloupáváním, oplachováním vodou). Většinou používáme oba způsoby čištění potravin, často jeden způsob čištění navazuje na druhý způsob.

4.1.1.1 Čištění

- Čištění suchou cestou

- odstranění poškozených částí

- přebírání

- loupání - z hygienických důvodů je nejsprávnější loupat tyto potraviny po předchozím opláchnutí vodou a po oloupaní je znovu opláchnout. Potraviny loupeme ručně nožem, ruční škrabkou nebo strojově. Oloupané brambory a zeleninu ihned dále tepelně zpracováváme. Zeleninu zaléváme zálivkou, aby nedocházelo ke zbytečným ztrátám vyluhováním

- škrábání

- Čištění mokrou cestou

Opláchnutím a omytím pod tekoucí pitnou vodou. Povrch může být znečištěn prachem i choroboplodnými zárodky a mikroorganismy hmyzu, cizopasníků i osob, které se jich při sklizni a další manipulaci dotýkaly. Pečlivé omytí a očištění přispívá i k tomu, že povrch zbavíme i chemických látek, které jsou někdy používány pro prodloužení trvanlivosti při transportu. Tyto prostředky mohou být uplatněny např. u citrusových plodů (citronů, pomerančů a podobně). Proto jejich kůru používáme zásadně jen v těch případech, kdy jde o plody chemicky neošetřené [21].

Máčení zeleniny maximálně omezuujeme. Namočení se doporučuje pouze u kapusty nebo květáku, do vody přidáváme sůl. Ze zeleniny se tak odstraní drobný hmyz, zeleninu pak znovu dobře propláchneme pod tekoucí vodou.

4.1.1.2 Mechanické zpracování

Upravené, dokonale očištěné potraviny většinou ještě dále zpracováváme. Účelem tohoto zpracování je:

- zkrácení doby tepelné úpravy (krájení),
- zlepšení stravitelnosti připravovaného pokrmu,
- získání estetického vzhledu pokrmu.

Způsoby mechanické přípravy potravin : krájení, vykrajování, sekání, strouhání, mletí, míchání, lisování, mixování, tření, plnění, tvarování. Uvedené způsoby mechanické přípravy potravin provádíme hlavně za syrova. Příprava některých pokrmů však vyžaduje krátké i delší tepelné opracování (spaření, povaření) před použitím dalšího mechanického zpracování [22].

Krájení je nejjednodušší a nejrychlejší způsob mechanické přípravy potravin. Ke krájení používáme nože různých velikostí a tvarů, které musí být jen z nerezavějící oceli, aby nedocházelo ke zbytečným ztrátám, např. vitamínu C [23].

Některé potraviny se blanšírují (spaňují) nebo proplachují horkou vodou, aby se zbavily nežádoucí chuti, látek narušujících chuť nebo správnou konzistenci připravovaných pokrmů. Při blanšírování je nutno dbát na rychlost a dodržování správného postupu, jinak se poškozuje konzistence, chutnost i nutriční hodnota potravin.

K předběžnému zpracování patří i předpříprava některých potravin jako nakládání, krájení nebo mletí zeleniny apod., rozmrazování potravin atd.).

4.1.2 Tepelná úprava zeleniny

Tepelnou úpravou dosahujeme:

Lepší stravitelnosti (mění se jejich struktura a uvolňuje se tuhá konzistence syrových potravin čímž je usnadněno jejich trávení), zlepšení organoleptických vlastností tj. vzhledu, chuti a vůně (účinkem tepla nebo biochemických vlivů vznikají nové chuťové a vonné látky), ničí se zdravotně závadné látky v zelenině (škodlivé mikroorganismy).

Podle toho, jak vysoká je teplota a jak dlouho teplo na potraviny působí, i podle prostředí, ve kterém působí, rozeznáváme tyto základní formy tepelné úpravy : vaření, dušení, pečení, smažení, mikrovlnný ohřev.

4.1.2.1 Vaření - teplo dodáváme vodou, v níž je potravina ponořena.

Při vaření jsou potraviny zpravidla ponořeny ve vodě a tepelná úprava probíhá stejnoměrně ze všech stran při teplotě kolem 100°C. Vaříme-li potraviny v tlakových nádobách je teplota úměrná tlaku. Při sníženém tlaku se potraviny upravují šetrnějším způsobem, protože při nižší teplotě se nutriční ztráty snižují. Některé potraviny je nutné před dalším zpracováním spařit nebo předvařit.

- Spařování potravin – blanšírování je krátkodobé vystavení potravin vlivu vroucí vody nebo páry. Očištěné potraviny spařujeme vroucí vodou z různých důvodů a to před konzervací některých druhů zeleniny (k změkčení potravin), pro snadné oloupaní zeleniny (rajčata), pro zlepšení stravitelnosti některých druhů zeleniny (hlávkové zelí při přípravě na salát apod.), pro zbavení typických pachů u ostré chuti u některých druhů potravin před jejich dalším zpracováním (kapusta, cibule).

Potravinu spařujeme na cedníku nebo sítu krátkodobým ponořením do vřelé vody nebo přelitím vroucí vodou. Blanšírováním si potraviny, zvláště celé uchovávají svou barvu [22]. Předvaření je krátké částečné povaření pokrmu, který pak bude připravován jinak (např. smažením apod.) [24]. Doba předvaření potravin je závislá hlavně na druhu předvařené potravin, na její velikosti, hmotnosti a na dalším využití. Předvařením se v potravine, kterou chceme konzervovat, zastaví enzymatické procesy.

- Vlastní vaření - podle průběhu a způsobu varu rozlišuje navařovací dobu a vlastní var.

Navařovací doba - má značný vliv na vyluhování vařené zeleniny. Do vroucí vody vkládáme potraviny, u nichž nám záleží na uchování jejich chuti. Během varu pak nedochází k intenzivnímu vyluhování výživných i chuťových látek do tekutiny (květák, chřest).

Po době navařovací následuje *vlastní var*. Zeleninu vaříme v nádobách dobře uzavřených poklicí. Doby potřebné k vaření, tj. doby působení tepla se řídí druhem zeleniny, její jakostí, stářím apod. Hlavními zásadami je vařit potraviny jen tak dlouho, dokud nezměkknou, nikdy je nepřevářet. Dlouhodobým vařením ztrácejí potraviny nejen vzhled, konzistenci, barvu a vůni, ale dochází i ke značným ztrátám živin.

Vařit můžeme pomalým varem, pod bodem varu, intenzivním varem, ve vodní lázni, v páře.

4.1.2.2 Dušení - teplo dodáváme párou a tukem.

Dušení je velmi šetrný způsob tepelné úpravy. Dochází zde jen k minimálním ztrátám hlavních a vedlejších živin. Při dušení dodáváme teplo do pokrmu jednak slabou vrstvou vody, tuku nebo vlastní šťávou z dušené potravin na dně nádoby, aniž by jí byl pokrm zakryt,

zakryt, jednak účinkem přehřátá páry odpařující se z tekutiny a zachycující se na stěnách nádoby nebo na poklici. Proto dusíme vždy v přikryté nádobě a poklici snímáme na nejkratší dobu potřebnou k zamíchání pokrmu apod.

Zeleninu, kterou dusíme, podléváme vždy teplou vodou nebo teplým vývarem kostí, případně ze zeleniny. Během tepelného procesu se při zahřívání vytváří pára s teplotou o něco vyšší než je 100 °C.

Potravinu dusíme v nádobách s dobře těsnící poklicí, aby při dušení neunikalo příliš aromatických látek. Působením páry se také sníží doba tepelné úpravy.

4.1.2.3 Pečení - teplo dodáváme horkým vzduchem a tukem

Při pečení se působí na zeleninu horkým vzduchem trouby, částečně i tukem. Na upravované potraviny působí hlavně suché teplo. Teplota při pečení dosahuje rozmezí od 120 - 250 ° C. Při pečení v troubě kombinujeme vlastně dušení a pečení, neboť vedle horkého vzduchu působí na potraviny zároveň i tuk, který je na dně pečící nádoby.

Peči můžeme v troubě horkým vzduchem, ve smažicí pánvi, v římském hrnci, hliníkové fólii – alobalu, na pánvi, aj.

4.1.2.4 Smažení - teplo dodáváme horkým tukem

Smažení je úprava různých druhů syrové nebo předem tepelně upravené zeleniny v dostatečném množství tuku. Při smažení přivádíme teplo na potraviny prostřednictvím rozpáleného tuku (175 až 185 °C) předem rozpuštěného na pánvi.

Nejčastěji smažíme brokolici, celer, květák i zeleninové mleté směsi. Smažit můžeme v malém množství tuku nebo ve velkém množství tuku ve fritézách.

4.1.2.5 Mikrovlnný ohřev - působení vysokofrekvenční mikrovlnné energie

Působením vysokofrekvenční mikrovlnné energie na zeleninu dochází k rychlému ohřátí. Mikrovlnné trouby jsou využívány k více účelům, a to k rozmrazování, ohřívání a nejnovější jsou doplněny o gril a teplovzdušnou troubu [22].

Vaření, dušení, smažení, pečení a podobně omezujeme jen na nezbytnou dobu k jejímu změknutí. Při vaření vkládáme zeleninu do vroucí vody, při dušení dáváme tekutiny co nejméně, abychom ztrátu vitaminů a minerálních látek omezili na minimum. Poměrně vý-

hodná je tepelná úprava zeleniny dušením v tlakových nádobách a smažení a úprava pomocí mikrovlnného zařízení [21].

4.2 Průmyslové zpracování zeleniny

4.2.1 Tržní úprava zeleniny

Tržní úprava zeleniny zahrnuje třídění, praní, balení, skladování a expedici.

4.2.1.1 Třídění

Do jakostních tříd. Pro většinu zeleniny je stanovena I. a II. jakostní třída, dříve používaná III. třída je hodnocena jako nestandard a je určena k zpracování [18]. Čerstvá zelenina se zařazuje podle smyslových a fyzikálních požadavků do tříd jakosti, které jsou stanoveny předpisy Evropských společenství o normách pro jednotlivé druhy zeleniny [14].

4.2.1.2 Praní

Po vytrídění je možno některé druhy zeleniny před dodávkou spotřebiteli oprat. Praní se používá u toho druhu zeleniny, který je určen k rychlé spotřebě. Opraná zelenina je méně trvanlivá a rychleji podléhá zkáze.

4.2.1.3 Balení

Vytríděná, opraná zelenina je balena do normalizovaných obalů. Obaly mají zeleninu chránit před poškozením a usnadňují posklizňovou manipulaci. Nejčastěji se používají polyetylenové přepravky. Jsou lehké, pevné a omyvatelné. Některý druh zeleniny je pytlován (cibule).

Spotřebitelské balení - zlepšuje distribuci zeleniny, umožňují samoobslužný prodej, snižuje ztrátu na jakosti a množství. Součástí tohoto balení je dávkování a vážení. Všechny druhy obalů jsou opatřeny štítkem, který obsahuje údaje o výrobcí, druhu zeleniny, váze, počtu kusů, svazků a dni dodávky [18]. Dále údaje o způsobu skladování, údaje o tržní jakosti, minimální trvanlivosti a dalšími údaji [25].

4.2.1.4 *Doprava*

Takto připravenou zeleninu přepravujeme do výkupu, nebo přímo spotřebiteli. Dopravu a výkup je třeba organizovat tak, aby nedocházelo znehodnocení zeleniny dlouhou přepravou a skladováním bez chlazení. Při přepravě na větší vzdálenosti je vhodné použít chlazené boxy. Z hlediska skladování můžeme zeleninu rozdělit do několika skupin:

skladování 1 den - listová zelenina,

skladování 2 dny - lusková zelenina, rané kedlubny,

skladování 3 dny - plodová a kořenová zelenina s natí,

skladování 4 dny - rané košťáloviny,

skladování 5 a více dnů - pozdní košťáloviny, kořenová a cibulová zelenina.

4.2.1.5 *Skladování*

Skladováním se rozumí uchování zeleniny v čerstvém stavu po různě dlouhou dobu. Při skladování je potřeba omezit dýchání a enzymatickou činnost vhodnými skladovacími podmínkami, především teplotou, i vlhkostí, chemickými látkami, případně ozařováním. V současné době je skladování zeleniny věnována větší pozornost, než tomu bylo dříve. Při skladování v nevyhovujících skladech s nevhodnými podmínkami docházelo až k 25 % ztrátám. V chlazených a klimatizovaných skladech (řízená atmosféra) je možno tyto ztráty snížit až na 4 až 10 hm. % a v mnoha případech i méně. Zelenina určená ke skladování musí být dobře vyzrálá, zdravá, nepoškozená, dobře očištěná a vytříděná. Mezi vnější faktory ovlivňující uchovatelnost patří teplota, relativní vlhkost ovzduší, složení atmosféry a pohyb (větrání, cirkulace).

- *Teplota* - pro skladování zeleniny se pohybuje mezi 1 až 4 °C, pro plodové zeleniny 7 až 10 °C. Některá zelenina snese krátkodobě pokles i pod 0 °C (petržel, celer, cibule, česnek). Teplota nad 4 °C urychluje dýchání a posklizňové dozrávání a zkracuje skladovací dobu [18]. Nízká teplota je základem ovlivňujícím průběh všech metabolických procesů. Důležité je, aby teplota nekolísala, poněvadž při změně teploty se značně změní relativní vlhkost ve skladech. Chlazení je možno provádět přímo, což má však své nevýhody, poněvadž větráním může kolísat teplota a vlh-

kost, což vede k větším ztrátám na váze. Při chlazení s výparníkem umístěným mimo chlazené prostory jsou minimální hmotnostní ztráty až o 100 % nižší [1].

- *Relativní vlhkost vzduchu* - optimální relativní vlhkost pro skladování zeleniny je 85 až 95 %. Vysoká vlhkost podporuje rozvoj chorob a nízká vlhkost zvyšuje skladovací ztráty vypařováním, vadnutím a sesycháním. Vlhkost vzduchu se reguluje buď větráním, nebo odpařováním, případně mlžením [18]. Požadavky na relativní vlhkost, stejně tak na teplotu různých odrůd se liší. Proto musí být jednotlivé druhy skladovány odděleně. Při relativní vlhkosti nižší než 80 % dochází výparem k velkým ztrátám vody a aromatických látek. Při vlhkosti vyšší než 95 % se zvyšují ztráty fyziologickými poruchami, nežádoucím orosením a rychlým šířením mikrobiálních nákaz.
- *Složení vzduchu* - ovlivňuje metabolismus uložených plodin a tím jejich uchovatelnost. Normální ovzduší se skládá ze 78 % dusíku, 21 % kyslíku a 1 % ostatních plynů, z nichž oxid uhličitý zaujímá pouze 0,03 %. Toto složení nevyhovuje však chladírenskému uchování. Při vyšším obsahu CO₂ a nižším obsahu O₂ se rovněž zpomaluje dýchání a zrání plodů. Při řízené atmosféře se obsah O₂ pohybuje okolo 3 %, obsah CO₂ v rozmezí 5 -10 %, při skladování zeleniny bývá obsah O₂ 2 - 4 % a CO₂ 3 - 5 %.
- *Pohyb ovzduší* - je při chladírenském uložení nezbytný, neboť pomáhá vyrovnávat jak složení ovzduší, tak teplotu a relativní vlhkost v celém skladovacím prostoru. Pohyb vzduchu se děje jednak vnitřní cirkulací, jednak větráním. Větrání musí být řízeno co nejpřesněji, aby nedocházelo ke kolísání teploty a relativní vlhkosti a aby se vyrovnaly změny vzájemného poměru mezi kyslíkem a oxidem uhličitým, protože ovlivňují dýchání samotné plodiny [1].

Způsoby skladování:

Krátkodobě se skladuje většina zeleniny (listová zelenina, rajčata, okurky, fazole, hrášek) Jde většinou o plodiny s intenzívní látkovou přeměnou. Tato zelenina se skladuje v normalizovaných obalech, v chladných prostorách s dostatečnou vlhkostí po dobu několika dnů.

Dlouhodobě se skladují jen druhy a odrůdy vhodné k tomuto účelu. Je to kořenová zelenina některé košťáloviny cibule a česnek. Skladuje se po dobu několika měsíců [18].

4.2.2 Technologické operace při klasické konzervářské technologii

4.2.2.1 Skladování před zpracováním

Po sklizni je nutné omezit co nejvíce odpařování vody ze zeleniny, protože odpařováním dochází k vadnutí zeleniny a snižuje se nutriční hodnota.

Předchlazování zeleniny - je základním praktickým zásahem, které vede k omezení ztrát odpařováním. Účelem je prodloužení trvanlivosti rychlým ochlazením zboží na nízké teploty. U většiny druhů zeleniny je optimální teplota předchlazení 3 až 4 °C. Doporučuje se předchlazovat pokud možno ihned po sklizni, zejména u druhů choulostivějších. Systémy předchlazování spočívají na třech principech - předchlazování vzduchem, vodou a vakuovém chlazení. Při dálkové přepravě se též používá chlazení suchým ledem. Aby se vhodný stav udržel co nejdéle musí se pokud možno omezit přístup vzduchu a větrání.

Chladírenské skladování - slouží při konzervářském zpracování pouze k prodloužení skladovatelnosti surovin před jejich vlastním zpracováním.

4.2.2.2 Praní zeleniny

Je nutná podmínka pro odstranění hlíny, nečistot a mikroorganismů z povrchu surovin. Ne všechny druhy je možno intenzivně prát jako např. okurky, kořenovou zeleninu.

4.2.2.3 Jakostní třídění

Má za cíl vyřadit plody, které jsou nevhodné pro zpracování velikostí, tvarovými nedostatky, napadené plísní, narušené apod.

4.2.2.4 Odstranění nepoživatelných částí

Do nepoživatelných částí jsou zahrnuty nestravitelné části pletiva, které jsou z hlediska finálního výrobku nežádoucí. Do těchto operací zahrnujeme luštění (hrách, fazole), mláčení, odšpičkování fazole, vyvrtávání košťálů u zelí, odstopkování a loupání. Při loupání musí být odstraněna rovnoměrně povrchová vrstva, bez dalšího dočišťování a ztráty musí být omezeny na přijatelnou míru. V podstatě můžeme rozlišit 3 skupiny metod loupání a to mechanické, termické a chemické. Mechanické loupání se děje ručně a to buď okrájením vrchní vrstvy, nebo obrušováním (abrazivní loupání) na povrchu drsných materiálů. Termické loupání je založeno především na hydrolytickém rozrušení slupky, nebo povrchové

vých vrstev materiálů (pektinových látek) za zvýšené teploty. Uplatňuje se zde rovněž expanze plynů v přehřáté vrstvičce při změně tlaku. K úplnému odstranění slupky dochází mechanicky. Při chemickém loupání jde o hydrolytické působení hydroxidu sodného na povrchové vrstvy za vyšších teplot.

4.2.2.5 Třídění suroviny podle technologických a velikostních kategorií

Třídění se provádí na sítích s různou velikostí děrování a tím i propadem. Vytříděná surovina je dělena na požadovaný tvar a velikost částí.

4.2.2.6 Blanšírování

Blanšírováním se rozumí technologický zákrok, při němž je surovina vystavena účinkům tepla. Někdy se rovněž nazývá předváření, nahřívání či napařování suroviny dle způsobu tepelného ošetření. Smyslem blanšírování je inaktivace enzymů, zejména oxidoredukčních, aby během dalšího zpracování nedošlo k nežádoucím chemickým změnám produktu snižujícího jeho kvalitu. Záhřev musí na druhé straně co nejméně poškodit cenné termolabilní složky potraviny. Mimo inaktivace enzymů snižuje blanšírování obsah plynů v pletivech, zvyšuje propustnost pletiv, odstraňuje nežádoucí pachy a chutě zejména u zeleniny a upravuje konzistenci tuhých plodů [1].

4.2.2.7 Konzervace zeleniny

Výraz konzervace je odvozen od latinského slova conservare, což znamená uchovat. Za konzervaci považujeme takový zákrok, který omezuje, nebo zcela vylučuje nežádoucí činnost mikrobů a enzymů. Konzervovaná potravina si má uchovat neporušenou poživatelnost, tj. vzhled, chuť, vůni, konzistenci a také výživnou nutriční hodnotu [20].

Konzervační metody dělíme:

1. Vylučování mikrobů z prostředí

- a) odstředování šťáv
- b) filtrací šťáv

2. Sterilace potravin usmrcováním mikrobu

Fyzikálními zákroky

- a) sterilace teplotou – termosterilace
- b) sterilace ionizujícím zářením
- c) sterilace ultrazvukem

Sterilace chemickými zákroky – chemosterilace

- a) sterilace chemikáliemi
- b) sterilace kyslíkem

3. Konzervace úpravou prostředí

Konzervace chemickou úpravou

- a) organickými kyselinami
- b) etylalkoholem
- c) solí – NaCl

Konzervace antibiotiky

Konzervace odnímáním vlhkosti

- a) sušením
- b) zahušťováním odpařením vody
- c) zahušťováním cukrem

Konzervace snižováním teploty

- a) chlazení nad bod mrznutí
- b) zmrazováním hluboko pod 0 ° C

Konzervace pomocí CO₂

Konzervace biologickou úpravou potravin

- a) konzervace mléčným kvašením
- b) octové kvašení

c) lihové kvašení

Existuje mnoho konzervačních metod, proto jsem zvolila metody, které se používají k úpravě zeleniny nejčastěji [26].

▪ **Sterilace teplotou – termosterilace**

Upravenou zeleninu vkládáme do obalů, zaléváme vřelým nálevem a dále podrobujeme konzervaci teplem [13]. Je dosud nejrozšířenější konzervační metodou. Teplotním režimem se usmrtí ve výrobku všechny nežádoucí mikroby a současně se také inaktivují enzymy, které by mohly potravinu nepříznivě změnit [26]. Účinnost sterilace je závislá na obsahu kyselin [27].

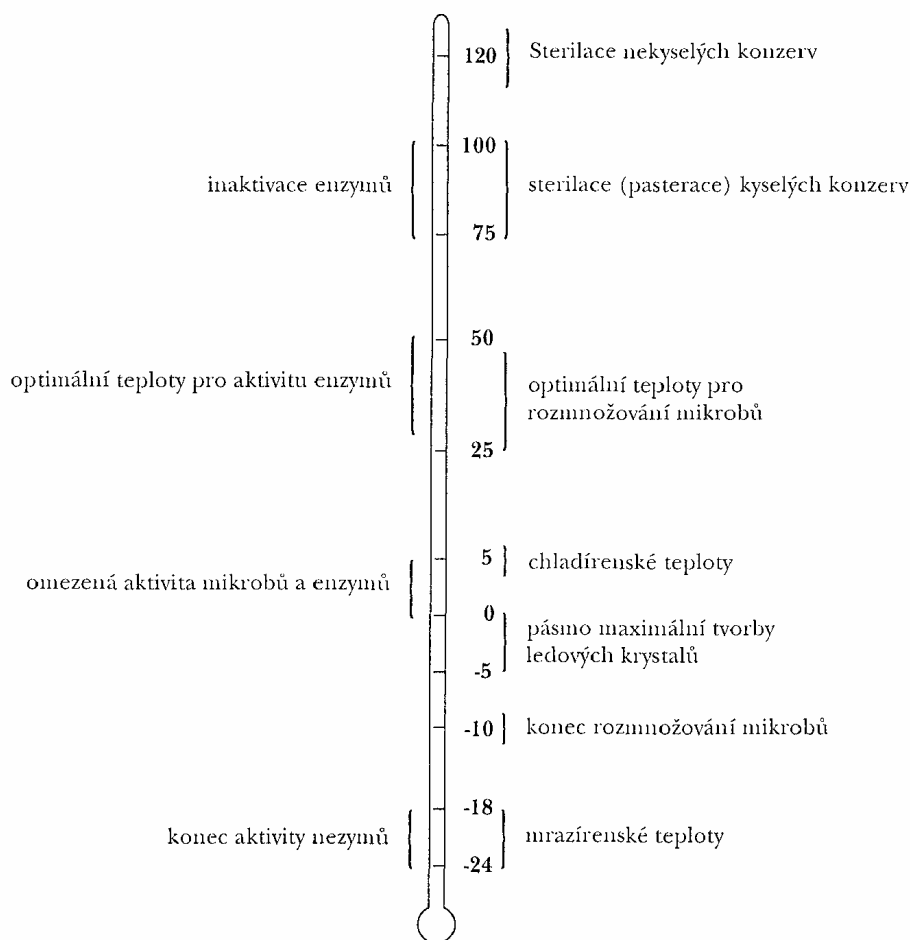
Rozlišujeme dva typy termosterilace a to pasteraci a sterilaci:

- *Pasterace* - je tepelný zákrok používající teplot do 100 °C, při němž se zničí mikroflóra a běžné choroboplodné zárodky. Pasteraci přežívají mikroorganismy sporulující. Pasterujeme kyselé potraviny, jako je zelenina okyselená octem, např. okurky v kyselém nebo sladkokyselém nálevu [26].

- *Sterilace* - znamená tepelný zákrok, kdy musíme sterilovat nad 100 °C, abychom usmrtili také spory, které jsou velmi odolné na teplo a v nekyselém prostředí mohou vyklíčit [20]. Steriluje se nekyselá zelenina, která má pH do 4,3 [13]. K usmrcení mikrobů a k vyloučení enzymů z činnosti, tedy k jejich inaktivaci je třeba určité teploty a doby jejího trvání. Platí zásada, že čím je teplota vyšší, tím je zapotřebí kratší doby jejího působení. Pokud je sterilace provedena správně, tj. rychle a šetrně vzhledem na teplotu, vznikají pouze malé ztráty výživných látek, především vitamínů [20].

Potraviny tímto způsobem zbavené mikrobů musí být zcela neprodyšně hermeticky uzavřeny, aby do nich po zákroku nevnikly ze vzduchu nebo z vody nové zárodky. Proto konzervace teplem vyžaduje sklenice a láhve uzavřené plechovým nebo skleněným víčkem. Nevhodný je celofán, pergamen nebo plastická fólie, které propustí kyslík ze vzduchu, popř. umožní vysušení vody z konzervy [26].

V obrázku (Obr.2.) je zobrazen vliv teploty na aktivitu enzymů a mikrobů.



Obr. 2. Vliv teploty na aktivitu mikrobů a enzymů [28]

▪ Konzervace úpravou prostředí

Vhodnou úpravou prostředí se dosáhne nepřímé inaktivace mikrobů.

Konzervace chemickou úpravou:

- *Organickými kyselinami* – pomocí octa. Kyseliny však mají konzervační účinek až při 3 až 4 %, někdy je třeba ještě vyšší koncentrace. Tím se podstatně omezuje použitelnost polotovarů nebo hotového výrobku a zhoršují se jeho smyslové vlastnosti. Proto se používá nižších dávek a přidávají se jiné látky jako chemická konzervovadla sůl a jiné, aby se dosáhlo dostatečného konzervačního účinku při nižších dávkách octa.

- *Solí* – NaCl se vyznačuje bakteriostatickými účinky teprve při vyšších dávkách, zpravidla nad 15 % [29]. Tímto způsobem lze úspěšně konzervovat česnek, kopr, natě kořenové zeleniny apod. Tento způsob umožňuje rychle a snadno zeleninu konzervovat a poměrně dobře uchovat jejich chuť, vůni a barvu. Sůl uvolňuje ze zeleniny buněčnou

šťávu, tím se sůl rozpustí, ředí a plody se prosolují. Tak vzniká pro mikroorganismy suché prostředí s vysokým osmotickým tlakem, ve kterém nemohou vegetovat. Avšak buněčné enzymy nejsou v tomto prostředí úplně vyloučeny z činnosti, takže v takto konzervované zelenině probíhají pozvolné nežádoucí enzymatické změny. Projevují se změnou barvy a někdy i zhoršenou chutí, vůní a také snížením obsahu vitamínu C. Tyto nežádoucí změny jsou tím výraznější, čím výrobek obsahuje méně soli a čím déle se skladuje v teplém a světlém prostředí. Dostačující dávka soli v hotovém výrobku je obvykle 16 až 22 %, tj. 200 až 280 g soli na 1 kg krájené zeleniny [20].

Každá vrstva zeleniny se prosype solí a udusá ve skleněných obalech tak, až prostupuje na povrch šťáva ze zeleniny. Obsah obalu se nesteriluje. Skladujeme v chladírenském zařízení [13].

Konzervace odnímáním vlhkosti:

- *Sušením* - rozumíme odstranění vlhkosti ze zeleniny převedením vlhkosti do plynného stavu. Odpařením 80 – 90 % vody se vytváří prostředí znemožňující mikrobiální a enzymatickou činnost. Voda je hlavní příčinou zkázy zeleniny, neboť umožňuje rozvoj rozkladných mikrobů. V sušených plodech se zkoncentruje značné množství cukrů, kyselin a jiných látek, což přispívá k jejich konzervaci. Zeleninu sušíme v menší míře a především tehdy, když se čerstvá zelenina kazí (cibule, česnek, mrkev) nebo se nedá skladovat, jako hrášek, fazolka, květák aj. Sušení musí probíhat rychle, a k tomu je třeba vytvořit podmínky, aby se z plodů mohla vypařovat voda ve formě vodní páry. Dále je třeba odvést vodní páru ze vzduchu, a to tak, že se k sušeným plodům přivádí čerstvý, suchý vzduch. Čím více se odvádí vlhkého vzduchu, tím je sušení intenzivnější. Sušení při nízkých teplotách je pod 55 °C, při vysokých teplotách nad 55 °C [20].

Konzervace snižováním teploty:

- *Konzervace chladem* - umožňuje prodloužení skladovatelnosti čerstvé zeleniny. Teplota chlazení zeleniny se pohybuje okolo 1 - 5 °C. Teploty kolem 0 °C podstatně tlumí činnost mikroorganismů a aktivitu enzymů .

- *Konzervace zmrazováním* - jedná se o zmrazování pod 0 °C [29]. Teplota zmrazování se pohybuje od - 38 do - 50 °C. Po zmrazení se zelenina skladuje v komorách při teplotě -18 °C. Nejčastěji se zmrazuje špenát, květák, kořenová zelenina, balíčky naťové zeleniny a podobně [9]. S klesající teplotou se zpomalují biochemické procesy a

činnost mikrobů. Při teplotách pod 0 °C mrzne v zelenině voda, čímž dochází k vysušení prostředí [20].

Kořenovou zeleninu je vhodnější před zmrazením podrobit blanšírování, to je krátkému povaření (2 až 3 minuty) ve vřelé vodě. Tímto jednoduchým zákrokem se jednak zničí enzymy, nedochází k enzymatickému hnědnutí, a dosáhne se povrchové sterility zeleniny.

Konzervace biologickou úpravou potravin:

- *Konzervace mléčným kvašením* - jde o konzervaci některých druhů zeleniny biologickou fermentací - např. výroba kysaného zelí, kvašených okurek, čalamády, a zeleninových směsí [13].

Působením bakterií mléčného kvašení dochází k přeměně cukrů obsažených v zelenině na kyselinu mléčnou a CO₂, kyselinu octovou, etanol aj. Vzniklá kyselina mléčná spolu s ostatními zplodinami zeleninu konzervuje, avšak nedokonale. Proto se musí výrobek skladovat bez přístupu vzduchu nebo se steriluje. Tento způsob konzervace je velmi zdravý, jednoduchý a levný [20]. Vzniklá kyselina mléčná a ostatní produkty se vyznačují konzervačním účinkem, zvláště vůči hnilobným mikrobům [29].

5 ZMĚNY V CHEMICKÉM SLOŽENÍ ZELENINY V DŮSLEDKU KUCHYŇSKÉHO A PRŮMYSLOVÉHO ZPRACOVÁNÍ

Ztráty na potravinách

Ztráty vznikající na potravinách jsou důležitou problematikou, kterou se zabývá řada výzkumných a vědeckých pracovišť, především s cílem tyto ztráty odhalit, definovat, postihnout jejich příčiny a tím pomoci stanovit opatření, která povedou k jejich minimalizaci, případně úplnému odstranění. Řešení ztrát a zejména jejich předcházení je důležité jak z národohospodářského hlediska, tak z hlediska každého jednotlivce.

Významné ztráty vitaminů mohou vznikat již při manipulacích předcházejících vlastnímu zpracování potravinářské suroviny např. při sklizni, skladování a dopravě. V těchto případech jsou ztráty nutrientů v potravině způsobovány především teplotou a délkou skladování, ale mohou být ovlivněny například i nedostatečnou ochranou proti slunečnímu záření. Snižování teploty při dopravě a skladování a zkracování časového úseku nezbytného pro tyto manipulace jsou významnými faktory pro zachování nutriční kvality suroviny před dalším zpracováním.

K rozsáhlým ztrátám může docházet během technologického zpracování a následného skladování, při skladování v obchodních organizacích a u spotřebitele a zejména při kulinární úpravě potravin, která je z hlediska ztrát na potravinách hodnocena jako jejich podstatná příčina. Částečnou výhodou potravinářského průmyslu je skutečnost, že určitý podíl nutričních ztrát může v některých případech nahradit fortifikaci vyráběných potravin, zatímco ztráty v důsledku skladování a úpravy v podnicích společného stravování a v domácnostech jsou nevratné.

Příčiny nutričních ztrát

Nutriční ztráty vznikají především v důsledku hmotnostních ztrát, kdy se ztrátou určitého podílu hmotnosti dochází i ke ztrátám nutričním. Kromě toho jsou zapříčiňovány zejména působením tepla, oxidací, vyluhováním a slunečním zářením. Citlivost jednotlivých nutrientů k vyjmenovaným vlivům je různá, stejně jako k vlivu pH prostředí.

5.1 Nutriční ztráty vznikající při skladování zeleniny

Základním předpokladem pro snižování nutričních ztrát je dodržování zásad pro správné skladování jednotlivých druhů zelenin. Jedná se především o dodržování předepsané teploty a relativní vlhkosti vzduchu ve skladech.

Je možné říci, že s narůstající skladovací teplotou rostou i ztráty termolabilních nutričních faktorů. Tuto skutečnost je možné dokladovat tabulkou (Tab.2.), ve které jsou uvedeny ztráty vitamínu C po dvoudenním skladování potravin (po sklizni) při dvou různých teplotách (4 °C a 20 °C). Z hodnot jednoznačně vyplývá že chladírenské skladování níže uvedených potravin značně přispěje k retencím vitamínu C.

*Tab. 2. Ztráty vitamínu C během 2 dnů
skladování při teplotách 4 °C a 20 °C
[30]*

Potravina	Ztráta vitamínu C při teplotě skladování [%]	
	4°C	20°C
Petržel	13	70
Hlávkový salát	36	42
Špenát	32	80
Květák	8	26
Fazole	33	53

5.2 Nutriční ztráty vznikající při mražení a rozmrazování zeleniny:

Biologickou hodnotu, barvu i chuť zeleniny uchováme velice dobře mrazením při teplotě -18 °C. Zmrazený výrobek ovšem musíme udržovat až do použití při stejně nízké teplotě a teprve před kuchyňskou úpravou jej rychle rozmrazit. Nemělo by se zapomínat na to, že každé rozmělnění tkáně před zmrazením vede ke značné ztrátě vitamínu C. Je proto bezpodmínečně nutné zeleninu co nejrychleji po nastrohání nebo nakrájení zmrazit. Zmrazená zelenina se dnes velmi šetrně rozmrazuje v moderních mikrovlnných troubách při minimálních ztrátách vitamínů a nutričních látek [31].

Ztráty vitamínu C u špenátu, květáku, zelených fazolek, hrášku, brokolice, sladké kukuřice a chřestu činí asi 26 % z původního obsahu, skladují-li se tyto potraviny při -18 °C 6 až 12 měsíců. Při správné kuchyňské přípravě zmrazené zeleniny se uchová relativně více vitamínu C než v zelenině konzervované jiným způsobem (sterilací, sušením).

Pokud jde o uchování vitamínu B₂ (riboflavinu) ve zmrazeném hrášku, fazolkách a špenátu, je prokázáno, že předvařením, chlazením a zmrazováním ztrácí hrášek 10 až 22 %, fazolové lusky 4 až 15 % a špenát 30 až 45 % z původního obsahu. Dalším skladováním v mrazírně po dobu 1 až 9 měsíců při – 18 °C již další ztráty riboflavinu nenastanou. Po 9 měsících skladování obsahuje hrášek 64 až 68 % a fazolové lusky 68 až 77 % původního obsahu riboflavinu.

β karoten nevykazuje v obsahu u zmrazené zeleniny žádné rozdíly ve srovnáním s čerstvou zeleninou. Nepatrné rozdíly byly zjištěny u špenátu a chřestu.

U vitamínu B₁ (thiaminu) nepřesahují ztráty 20 % původního obsahu. Z toho vyplývá, že při skladování v mrazírně při - 18 °C od 6 do 13 měsíců prakticky nevzniká žádná ztráta. Při vyšších skladovacích teplotách (- 10 °C) jsou prokázány větší ztráty u všech druhů zeleniny.

Základní živiny, tj. bílkoviny, sacharidy, a minerální látky zůstávají ve zmrazené zelenině v podstatě nezměněny [32].

U zeleniny mražení samo o sobě nepředstavuje významný faktor, pokud jde o ztráty vitamínů skupiny B. Významnější ztráty nastávají spíše při blanšírování před mražením např. u thiaminu 20 - 50 % a rovněž při nevhodném rozmrazování výluhem do vyteklé šťávy. Průměrné ztráty vitamínu C v rozmražené zelenině jsou uvedeny v tabulce (Tab.3.). V údajích jsou zahrnuty ztráty blanšírováním, skladováním i rozmrazováním. Zmrazené potraviny je vhodné rozmrazovat rychle, a to jak z hlediska zachování vitamínů a nutričně významných látek, tak i z hlediska zabezpečení zdravotní nezávadnosti pokrmu [29]. Optimální je kuchyňsky upravovat přímo zmrazenou potravinu. Při pomalém rozmrazování dochází k potrhání buněčných stěn, uvolnění šťávy a tím i úniku vitamínů [30].

Tab. 3. Ztráty vitamínu C v zelenině po rozmražení [29]

Potravina	Doba skladování při - 18°C [měsíce]	Průměrné ztráty obsahu vitamínu C v rozmražené zelenině [%]
Brokolice	12	35 - 68
Květák	12	40 - 60
Hrášek	12	32 - 67
Špenát	12	54 - 80

5.3 Nutriční ztráty vznikající při prvotním zpracování surovin

Při předběžné přípravě se potraviny nejprve očistí, zbaví nepoživatelných nebo nevhodných částí, jako jsou slupky, košťály apod. Nešetrným odstraňováním těchto částí dochází k hmotnostním ztrátám a spolu s nimi i ke ztrátám vitaminů a jiných nutričně významných látek [30].

Každá kuchyňská úprava vede ke ztrátám vitamínu C (Tab.4). I nešetrnější příprava čerstvého salátu, při níž musíme produkt očistit, oškrabat a alespoň hrubě nakrájet, znamená ztrátu čtvrtiny až třetiny obsaženého vitamínu C, k níž dochází oxidací. Nevyhneme se ani dalším ztrátám při podávání jídla. Vedle oxidace je největším znehodnocujícím činitelem tepelná úprava.

Tab. 4. Ztráty vitamínu C v zelenině při kuchyňském zpracování [32]

Druh zeleniny	Způsob úpravy	Ztráty (%) při					Celkové ztráty (%)
		prvotní úpravě	krájení	tepelné úpravě	podávání	konzumaci	
Mrkev	vařená	21	-	79	18		100
	dušená	21	3	48		1	91
	salát	21					
Cibule	vařená	10	1	41	10	3	66
	dušená	10	1	27	13	3	57
	salát		1		22	4	27
Kapusta	dušená	-	1	84	6	1	92
Zelí	dušená	-	1	35	5	6	48
	kysané	-	-	14	6	13	34
	dušené						
Květák	vařený	-	-	52	2	1	55
	smažený	-	-	63	1	1	65
Salát hlávkový	salát	-	30	-	1	4	35
Paprika	salát	-	19	-	6	7	31
Rajčata	salát	-	7	-	8	3	18
Špenát	dušený	-	-	27	10	4	42

Ke škrabání syrové zeleniny používáme ostrý nůž, abychom pletiva co nejméně poškodili. Zeleninu nenecháváme dlouho ve vodě, aby se nevyluhovala. Krájíme nožem z nerezavějící oceli a používáme nádoby ze skla, porcelánu, nerezavějící oceli, keramiky nebo plastu, které se zeleninou chemicky nereagují. Před krájením nebo strouháním se má zelenina vychladit, aby byla křehčí. Také kyselé nálevy, např. na saláty, zpomalují nežádoucí oxidaci [32].

Když zeleninu nastroháme či nadrobno nakrájíme a ponecháme ji déle na vzduchu, dojde vlivem oxidace ke ztrátě vitamínu C. Oxidaci urychluje styk zeleniny s železem a mědí. Při vaření se vitamin C vyluhuje do vody stejně jako většina vitaminů skupiny B. Karoten se zahříváním poškozuje jen málo, více mu škodí nesprávné sušení zeleniny. Zeleninu bohatou na citlivé vitaminy, zvláště vitamin C, zpracováváme co nejdříve [28].

Průměrné hmotnostní ztráty při prvotní úpravě zeleniny jsou uvedeny v (Tab.5.).

Tab. 5. Průměrné hmotnostní ztráty při prvotní úpravě vybraných potravin (v gramech na 100 gramů původní potraviny) [33]

Potravina (původní hmotnost je 100 g)	Ztráty skladováním a zbavením nejed- lých částí (g)	Hmotnost polotovaru (g)	Ztráty tepelnou úpravou (g)	Konečná hmotnost (g)
Celer kořenový	28	72	5	67
Cibule podzimní	18	82	5	77
Česnek	15	85	0	85

5.4 Nutriční ztráty způsobené teplem

Tepelné opracování je součástí technologie výroby většiny potravin a je používáno ke zvýšení údržnosti potravin (inaktivace mikroorganismů, enzymů nebo látek nežádoucích pro lidský organismus), ke změně konzistence, barvy nebo jiných sensorických znaků. Při tepelném záhřevu dochází zejména k úbytkům některých vitaminů, jiných nutričně významných látek a dále k reakcím dusíkatých látek (zejména bílkovin, peptidů a aminokyselin) přičemž se mění jejich biologická využitelnost pro člověka.

Kyslík, světlo a kovy často sehrávají aktivní roli při urychlování či podpoře ztrát. Obecně lze říci, že s rostoucí teplotou probíhají chemické změny rychleji.

5.4.1 Nutriční ztráty vznikající při blanšírování

Při zpracování zeleniny se v běžné kuchyňské praxi i v potravinářském průmyslu zpravidla používá tzv. blanšírování. Jde v podstatě o spařování nebo proplachování potravin horkou vodou, popř. parou. Vzhledem k působení horké vody či páry je tento proces zařazen do tepelné úpravy, ačkoli by bylo možné jej pokládat za předběžnou úpravu. Úkolem blanšírování je zejména inaktivace enzymů (např. oxidáz), také usnadnění loupání (např. rajčata) a zlepšení stravitelnosti některých druhů zeleniny. Šetrnější je blanšírování parou. Retence thiaminu, riboflavinu a kyseliny nikotinové při blanšírování parou činí ve špenátu 88 - 100 % a při blanšírování ve vroucí vodě se pohybuje mezi 64 - 95 %. Při blanšírování zeleniny bývá zachováno 50 - 80 % obsahu thiaminu a obdobný rozsah platí i pro vitamin C. V (Tab. 6). je uveden obsah vitaminu C po blanšírování. Retence riboflavinu je v rozsahu 80 - 95 % [33].

Tab. 6. Obsah vitaminu C v zelenině v % po blanšírování [29]

Druh zeleniny	Úprava		
	Předvařením 3 minuty	Při 100°C 6 minut	Spařením 3 minuty
Fazolky celé	72	66	85
Mrkev celá	64	56	68
Mrkev kostky	70	61	78
Hrášek	51	44	72

Blanšírování má být co nejkratší, aby se omezily ztráty vyluhováním. Bylo zjištěno, že vysoká teplota a kratší čas zpracování lépe uchová obsah vitaminů, než nižší teplota a delší čas zpracování. Ztráty lze také redukovat, pokud je potravina po blanšírování rychle zchlazena. [27].

Vyluhováním se ztrácí všechny živiny rozpustné ve vodě, z vitaminů především vitamin C a vitaminy skupiny B, včetně vitaminu B₂ a kyseliny listové, z minerálních látek zejména draslík, hořčík, sodík a vápník [33].

5.4.2 Nutriční ztráty vznikající při vaření

Zeleninu s vysokým obsahem vitaminů, které se vyluhují do vody, vaříme pokud možno nerozkrájenou v nádobě ze skla či nerez. Zalijeme ji jen nezbytným množstvím vroucí vody, do níž přidáme sůl, a přikryjeme ji dobře přiléhající poklicí. Zeleninu vaříme jen nezbytně nutnou dobu podle druhů 5 - 30 minut. Tuk přidávaný do strouhané mrkve přispívá k lepšímu využití karotenu. Z hlediska uchování vitaminů je dušení šetrnější způsob úpravy zeleniny než vaření [28].

Košťálovou zeleninu vaříme v odkrytém hrnci, aby vyprchaly sirné aromatické látky. Černý kořen a topinambury vaříme v okyselené vodě, aby neztmavly. Zeleninu nevaříme dlouho. Celková doba vaření by neměla u špenátu a tykve přesahovat 5 minut, u póru, květáku, karotky, kapusty a černého kořene 10 minut, u fazolových lusků, kedluben a kadeřávků 15 minut a u červené řepy 30 minut (Tab.7). Pokud vaříme v tlakovém hrnci, doba vaření se zkracuje a vaření je tedy šetrnější [32]. Z hlediska obsahu dusičnanů, které se při vaření do značné míry (ze 60 až 80 %) vyplavují, je účelné slévání vody, v níž se zelenina vařila [28]. Vitaminu C, který se rovněž vyluhuje do vody, se tím ovšem také zbavujeme.

Při kuchyňské úpravě se můžeme vyhnout těm částem, které obsahují dusičnanů nejvíce, tedy košťálům, stonkům, listovým žebřům. Tak např. u mrkve je na dusičnany nejbohatší střední dřehová část kořene. U celeru je zase nejbohatší na dusičnany horní část bulvy u vegetačního vrcholu, u kedluben je obsah dusičnanů v horní části bulvy nejnižší. U salátu jsou nejvyšší obsahy dusičnanů ve vnějších listech, potom ve středních listech a nejnižší v srdéčku hlávky. Vyšší obsah dusičnanů mají také slupky. Proto loupání, např. u okurek a tykví, vede také ke snížení obsahu dusičnanů v připraveném jídlu [32].

Tab. 7. Vhodná doba vaření zeleniny [32]

Druh	Doba vaření (min.)	Doba po odstavení (min.)	Celkem (min.)
Špenát, řapíkový celer, vodnice, tykev	5	5	10
Pór	10	5	15
Květák, mrkev, zelí, černý kořen	10	10	20
Brambory	10	15	25
Pekingské zelí, kedluben, fazolové lusky	15	15	30
Kadeřávek	30	10	40
Červená řepa	30	20	50

Ztráty vitaminů vařením jsou dvojího druhu: část vitaminů degraduje působením vyšších teplot, část je vyluhována do vývaru. Výše ztrát je ovlivněna také velikostí potraviny a množstvím použité vody. Ztráty thiaminu při vaření mohou dosahovat až 80 % původního obsahu, zatímco například vitamin B₂ je vůči teplotě relativně stabilní a ke ztrátám dochází hlavně vyluhováním až 55 % [30]. Tepelnou úpravou se také ztrácí velké množství kyseliny pantotenové. [19].

Poměrně často jsou porovnávány ztráty vitaminu C vznikající při klasickém vaření zeleniny a při vaření v tlakovém hrnci, popř. při ohřevu v mikrovlnné troubě. Nejnižší ztráty jsou obvykle zaznamenány při použití mikrovlnného ohřevu (cca do 5 %), v tlakovém hrnci kolem 30% a u klasického vaření asi 50 %. Pokud je při klasickém vaření zelenina vkládána do studené vody (namísto do vařící), pak se ztráty vitaminu C ještě zvýší mnohdy i nad 60 % [30]. U tak tepelně labilního vitamínu, jako je vitamin C, činí ztráty dušením, vařením a smažením třetinu až čtvrtinu původního obsahu. Čím vyšší je teplota a čím déle působí, tím k většímu znehodnocení dochází [31]. Nejcitlivější je vitamin K, při sterilaci ztráty činí nad 30 %, vitaminy skupiny B až 20 % původního obsahu vitaminu a vitamin A má ztráty malé [32].

Příklad mrkve vařené v polévce ukazuje, že konečný stav může být mrkev zcela bez vitaminu C. Tento poznatek jistě nepovede k tomu, že zeleninu přestaneme vařit, dusit a smažit. Ne všechny cenné složky v ní jsou také na tepelné zpracování tak citlivé. Přesto však je dobré vědět, že např. nejšetnější tepelná úprava je dušení nebo vaření v tlakovém hrnci, protože se tím zkracuje vliv vysoké teploty [31].

Při posuzování ztrát je třeba brát v úvahu i druh zeleniny, neboť u různých druhů dochází v důsledku stejného kulinární úpravy (v tomto případě vaření) k rozdílným ztrátám viz. (Tab. 8.)

Tab. 8. Průměrné retence vybraných nutričních faktorů u vybraných druhů zeleniny v důsledku vaření (%) [33]

Druh zeleniny	Retence vybraných nutričních faktorů [%]								
	C	B ₁	B ₂	Niacin	B ₆	Kyselina listová	B ₁₂	A	β-karoten
Zelenina listová	55	80	90	85	85	60	100	95	95
Zelenina kořenová	65	80	90	90	90	65	100	90	90

5.4.3 Nutriční ztráty vznikající při konzervaci:

Nejstarším a nejjednodušším způsobem konzervace je *mléčné kvašení*, používané u zelí, kedluben, okurek a dalších zelenin. Velmi dobře zachovává biologickou hodnotu a zeleninu dokonce obohacuje o vitamíny, které jsou produktem mléčných bakterií, i o chuťové prvky. Nemá však tak dlouhý účinek jako tepelná sterilace.

Ztráty při sterilaci:

Sterilovaná zelenina je sice trvanlivější a kuchyňsky se dá dobře upravovat, její biologická hodnota je však tepelnou úpravou snížena [31]. Ztráty vitamínu B₁ v hrášku, květáku a zelí při sterilaci v kyselém nálevu nad 100 °C jsou až 35 % původního obsahu vitamínu [20]. Ztráty vitamínu C ve sterilované zelenině vlivem tepelného opracování a oxidace je uvedeno v tabulce (Tab.9) [34].

Tab. 9. Ztráty vitamínu C ve sterilované zelenině vlivem tepelného opracování a oxidace [34]

	Lečo	Hrášek	Kys. zelí	Rajský protlak
Obsah vit. C v původním stavu v mg na 100 g	32	7,7	2,4	56
Obsah vit. C po tepelném zpracování v mg/100 g	19	5	1,8	6,1
Ztráta vit.C oxidací při skladování 60 min. v mg/100 g	1	2,2	0	1,6

Ztráty při konzervaci sušením:

Trvanlivost sušené zeleniny je značná [31]. Zachovávají se dobře vitamíny skupiny B a minerální látky, ale znehodnotí se snadno vitamín C, β karoten a mnoho aromatických složek. [35]. Nežádoucí je pomalé sušení (hnědnutí plodů, úbytek vitamínů), ale je také škodlivé intenzivní sušení, které se projevuje například praskáním plodů únikem šťávy a zvláště připálením plodů. Dále se na povrchu rychle sušeného plodu vytvoří ztvrdlá kůrka, která brzdí vypařování vody z vnitřku plodu [20]. Má-li být sušení co nejšetrnější, musí začínat vyšší teplotou a má se co nejdříve urychlit, aby se zničil enzym askorbinasa, který produkt znehodnocuje. Sušením zelenina snadno změní konzistenci a tím se omezuje i její kuchyňské použití [31].

Ztráty při konzervaci soli:

Tj. přidáním asi 20 hm. % soli do nastrohané nebo nakrájené zeleniny (kopr, česnek, směs kořenové zeleniny, červená paprika), se téměř úplně znehodnocuje vitamín C. Konzervační koncentrace je však vysoká (minimálně 15 hm. %), takže výrobky jsou silně přesolené. Při jejich použití se proto musí zelenina zbavit částí soli vyluhováním ve vodě, čímž však také odcházejí rozpustné živiny [20]. Od tohoto způsobu konzervace se proto upouští a nahrazuje se způsoby jinými, především mrazením [31].

ZÁVĚR

Cílem práce bylo zpracovat potravinářské členění zelenin, které se prodávají na našem trhu. Pozornost byla zaměřena také na nutriční změny zelenin při jejich kuchyňském a průmyslovém zpracování.

Bakalářská práce byla vypracována formou literární rešerže, kdy jsem použila ke studiu problematiky knižní publikace, které se zabývají daným tématem.

Po zpracování literárních poznatků je možno formulovat závěry této bakalářské práce takto:

1. Sortiment zeleniny u nás se člení do šesti skupin, a to na zeleninu košťálovou, kořenovou, cibulovou, plodovou, listovou a luskovou a některé další speciální druhy.
2. Základní chemické složení zeleniny je: 75 – 95 hm. % vody, 5 – 25 hm. % sušiny, 4 – 22 hm. % sacharidů, 0,5 – 2 hm. % minerálních látek, vitaminy, bílkoviny, enzymy, aromatické látky, organické kyseliny, lipidy a další složky, které jsou obsaženy v zelenině jen v malém množství
3. Mezi základní kuchyňské úpravy zeleniny patří: mechanické opracování, což je loupání, krájení, vykrajování, sekání, strouhání, mletí, míchání, lisování, mixování, tření, plnění, tvarování, dále tepelná úprava tj. blanšírování, vaření, smažení, pečení a mikrovlnný ohřev.
4. Mezi základní průmyslové úpravy zeleniny patří: třídění, praní, odstranění nepoužitelných částí tj. luštění, loupání, dále praní, blanšírování, drcení, konzervace, balení a jiné.
5. Nejvýznamnější ztráty jsou např. u vitamínu C a to zejména při vaření, kdy dochází ke ztrátám 50 % původního obsahu i více podle dané teploty působení. Velké ztráty vitamínu C vznikají i vyluhováním a při mechanickém opracování zeleniny. Ztráty thiaminu při vaření mohou dosahovat až 80 % z původního obsahu, zatímco například vitamín B₂ je vůči teplotě relativně stabilní a ke ztrátám dochází hlavně vyluhováním, a to až 55 %. Důležité jsou také ztráty minerálních látek, ke kterým dochází při loupání, omývání a dlouhém máčení zeleniny. Nejmenší ztráty vznikají při dušení, mikrovlnném ohřevu, konzervaci chladem a mrazem a při konzervaci mléčným kvašením.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] HRABĚ, J., ROP, O., HOZA, I. *Technologie výroby potravin rostlinného původu*. 1. vyd. Zlín : UTB, 2005. 178 s. ISBN 80-7318-372-2.
- [2] PEKÁRKOVÁ, E. *Když zelenina neroste*. 1. vyd. Vimperk : Víkend, 2001. 127 s. ISBN 80-7222-154-X.
- [3] PFEIFEROVÁ, U. *Zeleninová a ovocná zahrada*. 1. vyd. Praha : Knižní klub, 2005. 152 s. ISBN 80-242-1344-3.
- [4] OBERBEIL, K., LENZOVÁ, Ch.. *Léčba ovocem a zeleninou*. 2. vyd. Praha : Fortuna Print , 2003. 294 s. ISBN 80-7309-242-5.
- [5] BALAŠTÍK, J. *Zelí zelenina i lék*. 1. vyd. Ostrožská Nová Ves : [vl.n.] , 1995. 150 s. ISBN 80-900061-7-5.
- [6] PETŘÍKOVÁ, K. *Zelinářství – pěstitelské technologie*. 1. vyd. Brno : MZLU v Brně , 1996. 94 s. ISBN 80-7157-225-1.
- [7] ZIMOLKA, J. *Speciální produkce rostlinná – rostlinná výroba : Polní a zahradní plodiny, základy pícninářství*. 1. vyd. Brno : MZLU v Brně , 2000. 245 s. ISBN 80-7157-451-1.
- [8] RYCHLÍK, A.J. *Rajčata*. Vizovice : Lípa, 1997. 172 s. ISBN 80-86093-06-9.
- [9] KOTT, L., MORAVEC, J. *Pěstování a použití méně známých zelenin*. 1. vyd. Praha : Státní zemědělské nakladatelství, 1989. 272 s. ISBN 07 – 035 - 89.
- [10] MAREČEK, F. *Tržní zelinářství*. Praha : Státní zemědělské nakladatelství, 1976. 327 s. ISBN 07-041-76.
- [11] SIEGFRIED, S. *Zelenina*. 1. vyd. Bratislava : Příroda, 1999. 102 s. ISBN 80-07-01074-2.
- [12] MOMČILOVÁ, P. *Zimní a jarní zeleninové menu*. 1. vyd. Čestlice : Nakladatelství Pavla Momčilová, 1996. 64 s. ISBN 80-901137-7-X.
- [13] JÍLEK, J. *Učebnice zavařování a konzervace*. 1. vyd. Olomouc : FONTÁNA, 2001. 232 s. ISBN 80-86179-67-2.
- [14] Vyhláška č. 324/1997 Sb., o způsobu označování potravin a tabákových výrobků

- [15] KŘESADLOVÁ, L, VILÍM, S. *Zelenina z vlastní zahrady*. 1. vyd. Brno : CP Books, 2005. 96 s. ISBN 80-251-0261-0.
- [16] SCHILTHUIS, W. *Biologicko-dynamické zahrádkářství v praxi*. Praze : Éós, 1992. 265 s. ISBN 80-901433-1.
- [17] KOPEC, K. *Tabulky nutričních hodnot ovoce a zeleniny*. 1. vyd. Praha : Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1998. 72 s. ISBN 80-86153-64-9.
- [18] MELICHAR, M. *Zelínářství*. 1. vyd. Praha : Český zahrádkářský svaz, 1997. 125 s. ISBN 80-85362-29.
- [19] MINDELL, E. *Vitaminová bible pro 21. století*. Praha : Euromedia Group – Knižní klub v Praze, 2000. 304 s. ISBN 80-242-0406-1.
- [20] BALAŠTÍK, J. *Konzervování v domácnosti*. 1. vyd. [s.l.] : Ottobre 12, 2001. 229 s. ISBN 80-86528-07-3.
- [21] DUFEK, O. *Pochoutky z ovoce a zeleniny*. 1. vyd. Praha : Agentura VPK, 2002. 106 s. ISBN 80-86081-90-7.
- [22] ČIPERA, P., KREUZIGER, J. *Základy technologie přípravy stravy*. Vyškov : VVS PV, 2001. 27 s.
- [23] RECHTOVÁ, Ch. *Zelenina pěstovaná biologicky bez chemického ošetření*. 1. vyd. [s.l.] : Svojtka a Vašut, 1994. 111 s. ISBN 80-85521-75-X.
- [24] ŠTUMPA, V. *Pěstujeme, sbíráme, vaříme, léčíme*. 1. vyd. Praha : Naše vojsko, 1992. 128 s. ISBN 80-206-0140-6.
- [25] Vyhláška č.157/2003 Sb., kterou se stanoví požadavky pro čerstvé ovoce a zeleninu, zpracované ovoce a zpracovanou zeleninu, suché skořápkové plody, houby, brambory a výrobky z nich.
- [26] BALAŠTÍK, J. *Konzervace ovoce a zeleniny*. 1. vyd. Praha : SNTL, 1975. 336 s. ISBN 04-821-75.
- [27] VÁŠA, F. *Rostlinná výroba*. 1. vyd. Praha : Státní zemědělské nakladatelství, 1964. 885 s. ISBN 07-053-64.
- [28] ŠROT, R. *Rady pěstitelům Zelenina : Jak uchovat vitaminy v zelenině*. 3. vyd. Praha : Aventinum, 2005. 192 s. ISBN 80-7151-248-6.

- [29] NOVÁK, V., BUŇKA, F. *Základy ekonomiky výživy* . 1. vyd. Zlín : UTB, 2005. 119 s. ISBN 80-7318-262-9.
- [30] NOVÁK, V. *Ekonomika výživy*. Vyškov : VVŠ PV , 1997. 30 s.
- [31] PEKÁRKOVÁ, E. *Pěstujeme zdravou zeleninu*. 1. vyd. Praha : SNTL, 1992. 144 s. ISBN 80-03-00664-3.
- [32] ROZOVÁ, M. *Vitaminová kuchařka*. České Budějovice : DONA, 2002. 98 s. ISBN 80-7322-017-2.
- [33] NOVÁK, V., KADIDLOVÁ, H., BUŇKA, F. *Ekonomika výživy a výživová politika II : Vývoj zemědělské politiky EU a ČR* . 1. vyd. Zlín : UTB, 2006. 117 s. ISBN 80-7318-451-6.
- [34] KREJČÍ, P., FORMAN, V. *Základy technologie přípravy pokrmů*. 1. vyd. Zlín : UTB, 2006. 149 s. ISBN 80-7318-399-4.
- [35] SMOTLACHA, M., HORÁČKOVÁ, J., NOSKOVÁ, B. *Zmrazené potraviny*. 1. vyd. Praha : Avicenum, 1988. 264 s. ISBN 08-059-88 .

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1. Schéma chemického složení ovoce a zeleniny [8]</i>	53
<i>Obr. 2. Vliv teploty na aktivitu mikrobů a enzymů [14]</i>	75

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1. Průměrné složení jedlé části zeleniny v konzumní zralosti [20]</i>	<i>62</i>
<i>Tab. 2. Ztráty vitamínu C během 2 dnů skladování při teplotách 4 ° C a 20 ° C [30]</i>	<i>79</i>
<i>Tab. 3. Ztráty vitamínu C v zelenině po rozmrazení [29]</i>	<i>80</i>
<i>Tab. 4. Ztráty vitamínu C v zelenině při kuchyňském zpracování [32]</i>	<i>81</i>
<i>Tab. 5. Průměrné hmotnostní ztráty při prvotní úpravě vybraných potravin (v gramech na 100 gramů původní potraviny) [33]</i>	<i>82</i>
<i>Tab. 6. Obsah vitamínu C v zelenině v % po blanšírování [29]</i>	<i>83</i>
<i>Tab. 7. Vhodná doba vaření zeleniny [32]</i>	<i>84</i>
<i>Tab. 8. Průměrné retence vybraných nutričních faktorů u vybraných druhů zeleniny v důsledku vaření (%) [33]</i>	<i>85</i>
<i>Tab. 9. Ztráty vitamínu C ve sterilované zelenině vlivem tepelného opracování a oxidace [34]</i>	<i>86</i>