

Mendelova univerzita v Brně

Zahradnická fakulta v Lednici

Uchovatelnost zeleninových salátů minimálně zpracovaných

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce

Dr. Ing. Anna Němcová

Vypracovala

Barbora Němcová

Lednice 2016

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem tuto práci na téma Uchovatelnost zeleninových salátů minimálně zpracovaných, vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací. Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 Autorského zákona. Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity o tom, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Lednici, dne .....

Podpis diplomanta .....

### **Poděkování**

Chtěla bych poděkovat své vedoucí bakalářské práce Dr. Ing. Anně Němcové za odborné vedení, za pomoc a rady při zpracování této práce.

## Obsah

Prohlášení .....	2
Poděkování .....	3
Obsah .....	4
1. Úvod.....	6
2. Cíl práce.....	8
3. Literární přehled.....	9
3.1. Listová zelenina .....	9
3.1.1. Salát hlávkový máslový .....	10
3.1.2. Salát listový .....	11
3.1.3. Ledový salát .....	12
3.1.4. Římský salát.....	13
3.1.5. Čekanka salátová.....	14
3.1.6. Endivie (štěrbák).....	15
3.1.7. Špenát setý .....	16
3.1.8. Polníček kozlíček.....	16
3.1.9. Roketa setá .....	17
3.2. Ostatní zelenina .....	17
3.2.1. Mrkev obecná.....	17
3.2.2. Zelí hlávkové bílé.....	18
3.2.3. Kukuřice cukrová .....	19
3.3. Normy .....	20
3.4. Obalový materiál .....	21
3.5. Modifikovaná atmosféra (MA) .....	24
4. Materiál a metody .....	28

4.1. Nabídka obchodů.....	28
4.1.1. Česká republika.....	28
4.1.2. Svět.....	28
4.2. Praktická zkouška.....	29
4.2.1. Materiál.....	29
5. Výsledky.....	31
5.1. Výsledky průzkumu v obchodních řetězcích.....	31
5.2. Výsledky pokusu.....	34
6. Diskuze.....	39
7. Závěr.....	41
8. Souhrn.....	43
Resume.....	43
9. Seznam použité literatury.....	44
10. Přílohy.....	47

## 1. Úvod

Listová zelenina se pěstuje na celém světě, včetně drsných oblastí mírného pásma i vyšších nadmořských výšek. Evropský původ mají ale jen některé z nich – salát, polníček a čekanka. Ostatní pocházejí z cizích krajin. Význam listové zeleniny v potravě je dán její druhovou pestrostí, možností pěstovat ji v méně příznivých teplotních podmínkách a snadnou dostupností během celého roku. Konzumuje se většinou v čerstvém stavu, který umožňuje zachovat v celém rozsahu obsažené cenné minerální látky, především však vitamíny. Hlavním předpokladem je však odpovídající posklizňové zacházení. Zvadlé nebo zežloutlé listy svou hodnotu ztrácejí. (Pekárková, 2002)

Energetická hodnota této skupiny zeleniny je poměrně nízká, pohybuje se mezi 50-1500kJ na 1kg čerstvé hmoty. (Pekárková, 2002) Obsahuje kolem 90 % vody, málo sacharidů a zanedbatelný obsah bílkovin. Listová zelenina je proto jedna z důležitých složek redukční diety. (Pevná, 1985)

Listová zelenina obsahuje jen velmi málo nežádoucích látek. Nevyskytují se v ní alergeny (s výjimkou špenátu - pro určité osoby) a nevytvářejí se zde stresové metabolity vznikající v rostlinách při nepříznivých podmínkách růstu. Nejproblematictější látkou v listové zelenině je kyselina šťavelová (obsažena je v špenátu, šťovíku a v malém množství v mangoldu), která váže vápník na šťavelan vápenatý a tím zamezuje využití vápníku v těle. Její nepříznivý vliv lze však redukovat použitím mléka. (Pekárková, 2002)

Mezi listovou zeleninu řadíme všechny druhy, u kterých konzumujeme celé listy nebo jejich části, řapík a čepel. Mohou to být také celé klíčící rostlinky nebo mladé výhonky. Protože jsou listy hlavními asimilačními orgány, obsahují velké množství chlorofylů a jsou také bohaté na vitamíny. Cenný je i obsah hořčin v některých druzích. Pěstují se ovšem nejen pro cenné obsahové látky, ale také z důvodů chuťových. Každý druh má svou specifickou chuť, která může zpestřit pokrmy, zvyšuje zájem o potraviny s méně výraznou chutí a umožňuje nepřeborné kombinace. (Pekárková, 2002)

Listová zelenina se většinou nevyužívá jako hlavní jídlo. Slouží převážně jako příloha ve formě přílohového salátu, složka míchaných salátů a v čerstvém

stavu jako obloha nebo součást studených mís. Stravovací zvyklosti v určitých oblastech, například v jižní Evropě, považují za běžnou součást chuťové rozmanitosti i značnou hořkost některých druhů. Proto také hlavní využití římského salátu, hlávkové čekanky Zuckerhut, červené čekanky radicchio a endivie je v Itálii. Ve střední a západní Evropě je oblíbenější jen mírnější hořkost. Mezi delikatesy, které mají výraznější chuť, patří roketa setá (rukola). (Pekárková, 2002)

Vzhledem k tomu, že listová zelenina je v čerstvém stavu téměř neskladovatelná, lze ji transportovat a uchovávat jen krátkou dobu (2 až 3 dny), a to v chlazeném prostředí. (Pekárková, Hlušek, 2012) Svěžest prodlužuje prosypávání ledem a balení do PE fólie. Smrštitelná fólie dokonce dovoluje delší komerční transport hlávkových salátů v chlazených boxech. (Pekárková, 2002)

## **2. Cíl práce**

Cílem mé bakalářské práce bylo shromáždit, zpracovat a vyhodnotit poznatky z oblasti uchovávání minimálně opracované zeleniny, vyhledání používaných zeleninových druhů, nabídky obchodních řetězců u nás a ve světě, použitých materiálů a použití upravené atmosféry pro jejich delší uchování. Kvůli omezenému rozsahu práce je praktická část zaměřena pouze na uchování zeleniny balené ve vakuu.



### 3. Literární přehled

#### 3.1. Listová zelenina

Společným znakem listové zeleniny je vysoký obsah chlorofylových barviv, kyseliny listové, vitamínu C, vitamínu K, minerálů a většinou i velmi hodnotné bílkoviny. Obzvláště je tato skupina zeleniny bohatá na prospěšné antioxidanty a další zdraví podporující složky. Luteinu je zde od 15 mg/kg (salát) do 120 mg/kg (špenát). Minerální látky zde obsažené jsou většinou zásadotvorné a významný je také nadprůměrný obsah vlákniny. Tento komplex ochranných složek zlepšuje schopnost koncentrace, mozkovou činnost a také spánek. Listová zelenina také povzbuzuje trávení a činnost jater. Ze základních znaků jakosti je nejvýznamnější čerstvost. (Kopec, 2010)

Listová zelenina patří vesměs k chladumilným druhům. Jedná se o typické plodiny mírného klimatu, kterým pro vývoj užitkových částí neprospívá příliš vysoká teplota. Listová zelenina vyžaduje kyprou půdu, nemusí však být příliš hluboká. Na důsledné střídání plodin není sice náročná, dodržení osevního postupu je však jedním z důležitých preventivních opatření, jak zabránit napadení chorobami a škůdci. (Pevná, 1985) Listy, jako asimilační orgán rostlin, zpracovávající sluneční záření a vyžadují trvalý dostatek světla. Splnění tohoto požadavku se velmi často podceňuje, přestože jarní a podzimní pěstování je pro listové druhy spojené s krátkým dnem a nižší intenzitou světla, a současně každé pěstování v chráněném prostředí snižuje využití světla. Nedostatek světla se projevuje bledou barvou listů, vytáhlým nepevným vzrůstem a náchylností k vadnutí. Hlávkové druhy vytvářejí neuzavřené hlávky, chabé růžice listů vybíhají do květu a také se u nich zvyšuje nežádoucí obsah dusičnanů. (Petříková, 2002)

Některé druhy mají nároky na živiny nízké (druhy slabšího vzrůstu), jiné mají naopak nároky vyšší. Poměry základních živin musejí být vyrovnané, avšak rostliny nesmějí trpět nedostatkem a přílišným přebytkem dusíku. Nedostatek dusíku způsobí malý vzrůst rostliny, listy zažloutnou a některé náchylné druhy vyběhnou předčasně do květu, aniž by vytvořily řádnou růžici listů. Naopak přehnojení dusíkem může způsobit vysoký obsah dusičnanů

v listech rostlin. Pro listové druhy je nejlepší půda, která je dostatečně organicky vyhnojená po předchozí kultuře. Listová zelenina je rychle rostoucí, tudíž vyžaduje již od počátku vývoje pravidelné zavlažování. Při nedostatku vody se omezuje tvorba listů, zhoršuje se uzavírání hlávek a podporuje se vyběhání do květů. (Petříková, 2002)

Velmi často je potřebný růstový prostor pro rostliny. Nejen vzrostlejší druhy, jakými jsou čekanka nebo mangold, vyžadují vzájemnou vzdálenost jejich konečnému mohutnému vzrůstu. Také drobnější druhy, jako například polníček, v hustém sponu trpí. Vhodné prostředí pro pěstování listové zeleniny je možné téměř kdekoliv – ať již na venkovním záhoně, pařeništi, fóliovníku, skleníku nebo v truhlících a nádobách na balkoně. (Pevná, 1985)

Listovou zeleninu lze sklízet prakticky ve všech vývojových stádiích. Od stadia děložních lístků, přes mladé listy nedorostlých salátů až po plně vyvinuté a nepřerostlé listy listových salátů, listové růžice čekanek a špenátů. Listové saláty se sklízají postupným otrháváním vnějších listů a nové se nechají dorůst, oproti tomu u hlávkových forem salátu se sklízají plně vyvinuté hlávky. (Pevná, 1985) Sklizeň musíme provést dříve, než se projeví jakýkoli náznak tvorby květního stonku – tento přechod se projeví ztrátou kvality, projeví se tuhnutí, hrubnutí a hořknutí listové hmoty. Díky vysokému obsahu vody v listech je také velmi časté rychlé vadnutí listů po sklizni. (Pekárková, 2002)

Listová zelenina může trpět také houbovými (padání klíčnic rostlin), bakteriálními, virovými chorobami (mozaiková skvrnitost, žloutenka a různé nekrózy), škůdci (mšice, květilky, drátovci, slimáci) a fyziologickými poruchami (nezpůsobuje patogen, ale tyto poruchy vznikají při nedostatku vláhy, živin, světla, hustém porostu a podobně). (Pekárková, 2002)

### **3.1.1. Salát hlávkový máslový**

Nejrozšířenější a nejvýznamnější listová zelenina vůbec. Může za to jeho chladuvzdornost, která přispívá k možnosti pěstování v širokém rozsahu celého mírného pásma, nízký vzrůst a možnost pěstovat jej téměř celoročně.

Odrůdy hlávkového salátu se odlišují tvarem, barvou, zkadeřením listů, velikostí listů a také pěstitelským obdobím. Najdeme odrůdy pro vytápěné a nevytápěné skleníky, odrůdy pro pařeniště a fóliovníky a také venkovní odrůdy rané, letní a podzimní. Je to chladuvzdorná, jednoletá rostlina, která snáší slabý mráz. Vytváří růžici listů a posléze zavíjí pevnou hlávkou hladkých, široce vejčitých listů. Listy jsou žlutozelené, červeno nebo hnědozelené barvy. Rostlina produkuje mléčně bílou šťávu obsahující hořkou látku lactusin. (Pekárková 2002) Mléčná šťáva se vylučuje na řezu salátu a po zaschnutí zhnědne. Lactusin slouží jako obrana proti žravým a savým škůdcům. (Petříková, Hlušek, 2012)

Salát vyžaduje lehčí až středně těžké půdy s dostatkem humusu, propustné s dobrou strukturou a dobrou vodní jímavostí. Na teplotu je nenáročný, roste již při teplotách kolem 4°C. (Petříková, Hlušek, 2012) Pro vypěstování kvalitních hlávek však salát potřebuje slunné polohy a pro brzkou sklizeň také závětrné a dostatečně prohříváné místo. (Pokluda, 2007) Při nízkých teplotách a suchu se můžou listy zbarvit do červena, což je důsledkem antokyanového barviva. Vybíhání do květu podporuje dlouhý den, vysoká teplota a sucho. (Petříková, Hlušek, 2012) Listy vybíhajících hlávek přitom hrubnou a hořknou. Především reakci na délku dne je třeba přizpůsobit volbě odrůdy, termínu výsevu a pěstitelskému prostředí. (Pekárková, 2002)

Salát hlávkový se konzumuje syrový, používá se do salátů nebo jako ozdoba pokrmů. Obsahuje provitamin A, vitamin B a C, vlákninu, vápník, kyselinu listovou, fosfor a železo. (Pokluda, 2009)

### **3.1.2. Salát listový**

Listový salát pochází z Itálie. Netvoří hlávky, ale růžici celokrajných vykrajovaných listů zelené, žluté, červenohnědé nebo červené barvy. Je velmi oblíbený v západní Evropě, kde nahrazuje hlávkový salát. (Petříková, Hlušek, 2012) Rostlina je jednoletá a vyvíjí se rychle během 4-6 týdnů a pak vybíhá do květu. K vybíhání do květu jsou však odolnější než saláty hlávkové.

Existují dvě skupiny této odrůdy – první je určena k řezu, kdy se sklízí celá rostlina ve stavu husté vyvinuté růžice. U druhé skupiny se listy postupně otrhávají zespodu. (Pekárková, 2002)

Salát potřebuje dobrou půdu, která je rovnoměrně zásobená vláhou a slunečním světlem. Většinou se vysévá přímo na stanoviště a následně se jednotí, ale již se nepřesazuje. Sadí se do hustšího porostu, čímž dochází k zjemnění listů. Vzhledem ke své chladuvzdornosti a odolnosti vybíhání do květu poskytuje široké pěstitelské možnosti v rámci prostředí a ročního období. (Pekárková, 2002)

Podle tvaru listů se odrůdy dělí na dva typy – první typ lollo s kadeřavými listy žlutozelené barvy (lollo biondo) a s červenohnědými listy (lollo rosso). Druhý typ je barvy od zelené po sytě červenou až hnědou a je to typ dubolistý (tento typ neobsahuje hořké látky). (Petříková, Hlušek, 2012)

Konzumuje se za syrova, můžeme jej také použít pro dekorativní účely díky jeho barevným listům. Minisaláty jsou odrůdy oblíbené v Nizozemí a dalších zemích. Malé rostlinky se jednoduše odříznou u země, omyjí se a rozříznou a ihned se použijí v salátech. Listy jsou bohaté na vitamín A a C, vlákninu, kyselinu listovou, hořčík, vápník, železo a draslík. (Pokluda, 2009)

### **3.1.3. Ledový salát**

Pro potřebu v teplejších oblastech, nejvíce se vyskytující v Itálii, Francii a bývalé Jugoslávii, se vyšlechtil ledový salát. Tato odrůda vyniká zejména vysokou odolností proti teplu a pozdním nebo skoro žádným vybíháním do květu. Mají vysoký podíl výnosu pevných hlávek, jsou odolné proti chorobám a dobře snášejí mechanizovaný sběr a přepravu. Listy jsou pilkovitého nebo zubatého tvaru, okraje jsou většinou zvlněné. Střed listu je většinou hladký nebo zde mohou být mírné bublinky. Připomínají částečně zelí. Barevně mohou být od světle zelené po tmavě zelenou, někdy také načervenalou. Chuť je jemná, listy nevadnou a jsou mimořádně trvanlivé. V mikrotenu a v chladnici vydrží i 14 dní. (Pekárková, 2002)

Ledový salát se většinou pěstuje z předpěstovaných sazenic nebo z přímého výsevu na venkovních stanovištích. Nejčastěji je pěstován jako letní venkovní salát. (Pevná, 1985) Dají se sklídit a konzumovat i neuzavřené nedorostlé hlávky, které jsou sice na pohled hrubé, avšak již jsou šťavnaté a křehké. Trvanlivost čerstvého salátu je až 2 týdny ve vlhkém prostředí při teplotě 2-5°C. Z nutričního hlediska obsahuje vlákninu, vitamíny A, B, C, kyselinu listovou, vápník, draslík a fosfor. (Pokluda, 2009)

#### **3.1.4. Římský salát**

Pěstování římského salátu je nejvíce rozšířeno v jižní Evropě, především ve Francii a Itálii. Tento druh salátu je velmi chutný, avšak na jeho hořkou chuť je třeba si zvyknout, jelikož obsahuje více hořkého lactucinu než ostatní variety salátů. Zjemnění chuti pomůže především bělení salátu, které se uskutečňuje svazováním listů dorůstajících hlávek. (Pekárková, 2002) Listy římského salátu jsou mírně zvlněné nebo žebrované s jemným voskovým povlakem a barvou přecházející ze světle zelené, přes tmavě zelenou až po načervenalou, někdy i fialově zbarvené. (Pevná, 1985)

Římský salát je náročnější na půdu než salát hlávkový. Vyžaduje hlinité půdy s dostatečnou zásobou vody, živin a humusu. Vzhledem k velkému nároku na teplo se pěstuje v letních měsících. Salát 10 – 14 dní před sběrem svazujeme, abychom získali vybělené a chuťově jemnější hlávky. Sklizeň probíhá 3 měsíce od výsadby. Při větším množství salátu jej vybereme z půdy i s kořenovým balem a uložíme jej do chladné místnosti. Kde vydrží i několik týdnů. Ve srovnání s běžným hlávkovým salátem vydrží déle. (Pekárková, 2002) Ukládáme jej při teplotě mezi 2-5°C a vyšší vzdušné vlhkosti. Z nutričního hlediska obsahuje vlákninu, vitamíny B a C, provitamin A, kyselinu listovou, vápník, fosfor a železo. (Pokluda, 2009)

### 3.1.5. Čekanka salátová

Čekanka pochází z původní plané čekanky, která roste po celé Evropě, Sibiři a v severní Africe. Z naší květeny ji známe jako blankytně modrou kvetoucí kytku, mnohem později se začala pěstovat i čekanka kořenová. Dnes známe tři skupiny odrůd, které se navzájem značně liší. Nejčastější je čekanka k rychlení, taktéž witloof (žluté vřetenovité puky se získají rychlením v zimě). Další dva typy jsou venkovní – zelená čekanka salátová neboli Zuckerhut a červená čekanka, zvaná též radicchio. (Pekárková, 2002) Čekanka snáší mírné mrazy a všechny její typy mají mírně nahořklou chuť způsobenou glykosidem intybin. (Petříková, Hlušek, 2012)

Čekanka k rychlení – oblíbená převážně v západní Evropě, hlavně v Belgii a Francii. Vlastní užitkovou částí je vybělený „puk“, což je protáhlá, pevně uzavřená hlávka bez chlorofylu. Puk je křehký s velmi jemnou a příjemně nahořklou chutí, povětšinou světle žlutě zbarvený, ale v poslední době se dají najít i odrůdy s růžovými puky. Rychlené puky jsou k dispozici od prosince do března, kdy je u nás největší nedostatek čerstvé zeleniny. (Pekárková, 2002)

Hlávková čekanka zelená, Zuckerhut – je pěstovaná pro lehce uzavřené, světlezelené, protáhlé hlávky, které sejeme na venkovní záhon. Zuckerhut je částečně podobný pekingskému zelí, ale nemá tak výrazná žebra a jsou nahoře uzavřená o něco méně. Velkou předností je, že snášejí mráz až do  $-7^{\circ}\text{C}$ . (Pekárková, 2002)

Čekanka hlávková červená, radicchio – je částečně podobná malým hlávkám červeného zelí. Pěstuje se na venkovním záhonu, má pevně uzavřené, kulovité, intenzivně červenofialové hlávky. Tato rostlina netrpí chorobami ani škůdci, s výjimkou slimáků. Na stanovišti může zůstat déle, jelikož snáší mrazy do  $-7^{\circ}\text{C}$  – mráz dokonce zvyšuje červené zbarvení. Radicchio obsahuje nejvíce hořčin ze všech čekanek. (Pekárková, 2002)

Čekanka kadeřavá, Frisée - má jemně kadeřavé zelené listy. Nejchutnější částí je tzv. srdíčko, které by mělo tvořit zhruba třetinu hlávky. Zoubkovité listy se používají především do zeleninových salátů – buď samostatně, nebo jako součást rozličných směsí. (bydleni.zahradaprokazdeho.cz)

Zelená i červená čekanka obsahuje větší množství hořčin, proto se listy před použitím nakrájejí na požadovanou velikost a nechají se namočené ve vodě po dobu nejméně 20 minut. Z nutričního hlediska obsahují čekanky hořčiny podporující trávení, vitamin C, provitamin A, hořčík, vápník, vlákninu a draslík. (Pokluda, 2009)

### **3.1.6. Endivie (štěrbák)**

Endivii můžeme pěstovat všude tam, kde se pěstuje hlávkový salát. Vzhledem více připomíná listový salát, i přesto že je blízce příbuzná s čekankou salátovou listovou. Nevytváří hlávky, nýbrž listovou růžici zbarvenou dozelena (popřípadě se žlutým, částečně zavinutým středovým srdíčkem). (Pekárková, 2002) Její listy jsou tužší, tudíž lépe odolají chorobám, je ovšem poměrně náročná na půdu a dobré zásobení vláhou. Pěstuje se buď přímo z přímého výsevu na trvalé stanoviště, nebo se vysazují předpěstované sazenice. Dělíme je do dvou zcela odlišných skupin, které potřebují v posledním vývojovém období bělení pro zjemnění chuti a konzistence listů. (Pevná, 1985)

Letní endivie – listy jsou světle až tmavě zelené, protáhlé, vykrajované s jemně kadeřavými okraji. Bělíme je pomocí zakrytí srdéčka 2 až 3 týdny před předpokládanou dobou sklizně. (Pekárková, 2002)

Zimní endivie, eskariol – listy mají tužší konzistenci, jsou široké a na okrajích zvlněné čepele. Nepodléhá hnilobám, tudíž ji můžeme sklízet začátkem zimy. Snáší mráz až do -9°C. Poslední 2 až 3 týdny před sklizní eskariol bělíme, pomocí svázání listů k sobě, aby se zakrylo srdéčko. Druhým způsobem je vyrýt rostliny a uložit je do sklepa srdéčkem dolů a kořeny na horu a přikrýt je. (Pekárková, 2002)

Listy endivie nakrájíme a máčíme, aby se odstranily přebytečné hořčiny. Z nutričního hlediska obsahuje provitamin A, vitaminy skupiny B, C, vlákninu, minerály a hořčiny (intybin). (Pokluda, 2009)

### **3.1.7. Špenát setý**

Špenát je jednoletá, dlouhodobá rostlina. Má málo větvený křovitý kořen, který zasahuje do hloubky 0,3 – 0,4 m. Má lesklé, středně až dlouze řapíkaté listy s čepelemi plochými až zvlňnými, oválnými nebo zašpičatělými, vykrajovanými nebo laločnatými listy. Listy špenátu jsou bohaté na chlorofyl v množství až 1000 mg/kg. (Petříková, Hlušek, 2012)

Je to rostlina nenáročná na klima, mrazuvzdorná, avšak požaduje půdu s dostatkem živin. Slouží také jako indikátor půdní úrodnosti. Potřebuje světlé stanoviště s dostatkem vláhy. Rychle roste, takže se hodí do meziřádků. Vysévá se přímo na stanoviště. K vybívání do květu přispívá sucho, zastínění, hustý porost nebo nedostatek živin. Špenát se sklízí buď otrháváním jednotlivých listů, nebo vyřezáváním celých růžic. (Pekárková, 2002)

Špenát se konzumuje tepelně upravený, pro dlouhodobé uchování je vhodné mražení. Je bohatý na sacharidy, vlákninu, vitamíny A, B, C a K. Dále obsahuje vápník, hořčík, železo a další minerální látky. Ve špenátu nalezneme i malé množství kyseliny šťavelové, proto pokrmy kombinujeme se zdroji vápníku, který ji neutralizuje. (Pokluda, 2009)

### **3.1.8. Polníček kozlíček**

Vytváří drobné listové růžice rostlinek, které dorůstají jen do výšky 100 mm. Lístky jsou oválné, tmavozelené a lesklé. Je to také rostlina dlouhého dne. (Petříková, Hlušek, 2012) Polníček je nenáročný na teplotu i půdu. Má krátkou vegetační dobu, tudíž není zapotřebí žádné hnojení. Vysévá se až druhý rok po sklizni, protože čerstvé osivo špatně klíčí kvůli období klidu.

Klíčení se urychluje máčením semen do vody na 30 hodin před výsadbou. Největší nebezpečí jsou pro polníček přezimující plevely. Lze jej pěstovat na venkovním stanovišti, ve studeném skleníku, v pařeništi nebo ve fóliovníku. (Pekárková, 2002)



Křupavé lístky polníčku se používají na přípravu čerstvých salátů nebo jako přízdoba pokrmů. Sám o sobě nemá výraznou chuť, ale je přitažlivý pro konzumenta svou křupavou a šťavnatou konzistencí. Polníček je velmi bohatý na provitamín A, vitamíny B a C, draslík, fosfor, železo a kyselinu listovou. (Pokluda 2009)

### **3.1.9. Roketa setá**

Rychle rostoucí letnička s různími hladkými, tmavě zelenými listy, které jsou podobné listům pampelišky. Rukola kvete začátkem léta, její květy jsou nejprve žluté, později bělavé s fialovou žilnatinou. Rostlina se pěstuje v úrodné, vlhké půdě na přímém slunci nebo v polostínu. V teplých, suchých půdách rostliny rychle vyběhají do semene a tvoří tuhé a hořké listy. Rostliny se vysévají na jaře a poté znovu v polovině léta. Listy se sbírají postupně, hned jakmile jsou dostatečně velké. Rukola je salátová rostlina štiplavé chuti, zvláště oblíbená ve Středomoří. Obsahuje velké množství vitamínu C, má alkaloidy s účinky diuretickými a stimulačními zažívání a v minulosti byla považována za účinné afrodiziakum. (Clevely, 2001)

## **3.2. Ostatní zelenina**

Z ostatní zeleniny se v minimálně opracovaných balených salátech nacházejí zástupci kořenové (mrkev), košťálové (zelí hlávkové) a plodové zeleniny (kukuřice cukrová).

### **3.2.1. Mrkev obecná**

Mrkev patří do skupiny kořenové zeleniny. Jejich konzumní částí jsou dužnaté kořeny nebo bulvy. Většinou se dobře skladují a jsou k dispozici i během zimy. Také lze konzervovat. Většina kořenové zeleniny obsahuje řadu cenných minerálních látek, vitamínů a antioxidantů, hlavně flavonoidy.

Kořenová zelenina může také obsahovat obranné metabolity, z nichž některé mohou ve větším množství vyvolávat alergické příznaky. (Kopec, 2010)

Mrkev je dvouletá rostlina. V prvním roce se utvoří dužnatý kořen kuželovitého nebo válcovitého tvaru. V druhém roce vegetace vyrůstá rýhovaný a rozvětvený květní stonek. Mrkev není náročná na klima. Lze ji pěstovat převážně v kukuřičné či řepkařské oblasti. Důležité jsou půdní podmínky – vhodné jsou půdy hlinitopísčité až písčitohlinité, spraše, lehké, strukturní, humózní. Je také potřeba, aby půda byla bez kamenů. Dále především v době scházení osiva je mrkev citlivá na zasolení půdy. Na vodu je mrkev náročná především v první polovině vegetace, v posledních týdnech před sklizní není závlaha účelná. Nezbytná je, především při pěstování na hrůbcích, doplňková závlaha. (Petříková, Hlušek, 2012)

Rané mrkve a karotky se sbírají postupně probírkou, pozdní odrůdy se vyrývají najednou. Skladování je vhodné při teplotách těsně nad nulou, nebo i v mrazničce, kde si uchovává také dostatek vitamínů. Mrkev je bohatý zdroj provitamínu A (beta-karoten), také obsahuje vitamíny B1, B2 a C, bílkoviny a cukry. (Pokluda, 2009) Z výsledků dosavadních výzkumů vyplývá, že rozdíly mezi různými odrůdami mrkve z hlediska obsahu nutričních látek mohou být až několikanásobné. (Kopec, 2010)

### **3.2.2. Zelí hlávkové bílé**

Hlávkové zelí do skupiny košťálové zeleniny. Do této skupiny patří zelenina vyznačující se vysokým obsahem vitamínu C a v zelených částech obsahem beta-karotenu, bílkovin, mnoha minerálních látek, např. draslíku, vápníku a fosforu. Obsahují také řadu stopových prvků. Významný je rovněž obsah vlákniny, bioaktivních složek chránících zdraví, hlavně karotenoidů, flavonoidů a polyfenolů. (Kopec, 2010)

Zelí je dvouletá rostlina, která v prvním roce vytváří zkrácenou zdužnatělou lodyhu, tzv. košťál. Ve druhém vegetačním období vytváří rozvětvené lodyhy. Listy jsou v hlávce k sobě těsně přilehlé a její tvar je velmi

variabilní. Můžeme najít hlávky kulovitého, plochého nebo kuželovitého tvaru s celou řadou přechodných tvarů. V České republice se produkce zelí v posledních letech pohybuje okolo 50tis. tun, avšak jeho spotřeba v delším časovém horizontu se snižuje, kvůli jeho náročnější přípravě. (Petříková, Hložek, 2012)

Zelí rané a letní se používá převážně v čerstvém stavu v salátech, pozdní zelí se sterilizuje nebo se tepelně upravuje, nakrouhané zelí se zpracovává kvašením. Tato zelenina je bohatá na vlákninu, hořčík, vápník, síru, fosfor, protivředové látky, antioxidanty (vitamíny a glukosinoláty). (Pokluda, 2009)

### **3.2.3. Kukuřice cukrová**

Plodová zelenina se posuzuje podle křehkosti a zralosti. Nutriční hodnota je většinou vysoká, v některých druzích je vysoký obsah bioaktivních složek. Jsou přítomny také i další vitamíny, minerální a fenolytické látky. Hlavními barvivy jsou flavonoly a karotenoidy (karoten a lykopen). (Kopec, 2010)

Kukuřice je jednoletá rostlina. Květy jsou jednopohlavní, jednodomé. Rostliny jsou cizosprašné. Je to teplomilná rostlina, avšak sklízí se v mléčné zralosti tudíž má menší nároky na teplo než kukuřice na zrno. Proto ji lze pěstovat i v řepařské výrobní oblasti. Půdy jsou nejvhodnější středně těžké, dobře zásobené živinami a humusem. Kukuřice je velmi náročná na vodu. Semeno je obilka, jejíž barva je žluté nebo bílé barvy. HTS činí 185-200 g. (Petříková, Hložek, 2012)

Zrna kukuřice se po sklizni nejčastěji nakládají do slaného nebo sladkokyselého nálevu a poté sterilují. Dále se vaří, mrazí nebo jinak tepelně upravují. Výborné jsou také za syrova. Také malé klásky o délce 80 – 100 mm s nevyvinutými zrny se dají sterilovat v sladkokyselém nálevu. Kukuřice obsahuje sacharidy, bílkoviny, tuky, vitamín C, zinek a hořčík. (Pokluda, 2009)

Tabulky obsahových látek košťálové, kořenové, plodové a listové zeleniny jsou obsaženy v příloze č. 1 a č. 2.

### 3.3. Normy

Pro každou skupinu zeleniny je požadována jiná jakost, která je dána skupinovou normou ČSN. Pro listovou zeleninu je jakost dána normou ČSN 46 3130, pro košťálovou zeleninu je to ČSN 46 3110, pro kořenovou zeleninu ČSN 46 3120 a pro plodovou zeleninu ČSN 46 3150. (Kupec, 1998)

Některé z těchto norem však po roce 2005 pozbyly svou účinnost a byly nahrazeny evropskými normami. Pro salát a endivii je to norma EHK OSN FFV-22, pro špenát norma EHK OSN FFV-34, pro zelí hlávkové a kapustu EHK OSN FFV-09 a pro mrkev EHK OSN FFV-10. (eagri.cz)

Obchodní normy pro salát, endivie, rajčata a hrušky byly změněny a jsou obsaženy v nařízení Komise č. 771/2009 (ES) v příloze, část A, B a C (nařízení Komise (ES) č. 771/2009 ze dne 25. srpna 2009, kterým se mění nařízení (ES) č. 1580/2007, pokud jde o některé obchodní normy v odvětví ovoce a zeleniny). (eurlex.cz)

Další právní nařízení a předpisy se vztahují k problematice obalového materiálu. Jedná se o obecné požadavky na obaly potravin (zákon č. 110/1997 Sb.), zdravotní požadavky na obaly potravin (zákon č. 258/2000 Sb.), předpisy týkající se likvidace obalového odpadu (zákon č. 477/2001Sb., popř. 185/2001 Sb.), technická normalizace (ČSN, ČSN EN, ČSN ISO) a ostatní předpisy. (Dobiáš, 2004)

### 3.4. Obalový materiál

Významem a funkcí balení potravin je hned několik. První z nich je ochrana výrobků před nepříznivými vlivy okolí, jak chemickými, fyzikálními tak i biologickými. Pro obaly je proto jedna z nejvýznamnějších funkcí ochranná, neboť podmiňuje možnost použití obalu jako jednoho z prostředků prodloužení údržnosti potravin a zajišťuje současně většinu hygienických nároků během výroby, skladování a distribuce. (Čurda, 1982)

Druhou funkcí je vytvoření manipulační jednotky, přizpůsobené hmotností, tvarem i konstrukcí požadavkům přepravy obchodu i spotřebitele. Neposlední funkcí je funkce vizuálně-komunikační, protože obal je nositelem důležitých informací pro spotřebitele, má určitý estetický dojem a také důležitý význam na uplatnění výrobku na trhu. (Dobiáš, 2004)

Konkurenceschopnost daného obalu, a tím pádem i daného výrobku, je podmíněna propracováním všech funkčních parametrů, tak aby byly co nejvíce uspokojeny požadavky jednotlivých sfér oběhu zboží. (Dobiáš, 2004)

Základní požadavky výrobců jsou vhodnost obalů pro případné technologické zpracování baleného výrobku, vhodnost obalů pro manipulační a dopravní systém a také i snížení nákladů na systémy balení. Mezi typické požadavky obchodních společností můžeme uvést nároky na estetické působení obalu, které musí zaujmout zákazníka ke koupi výrobku. Další mohou být i používány obchodními skupinami jako přepravní obaly, ze kterých jsou výrobky následně prodávány přímo v prodejnách a dále i EAN kód. A v neposlední řadě je jeden z nejvýznamnějších postoj spotřebitele, který ovlivňuje vzhled obalů – trend „vše pro zákazníka“. Nabídka sortimentu musí být široká, co se velikosti balení týče (od jednoporcových až po rodinná balení s jednoduchou manipulací pro zákazníka). Dále také konstrukce materiálu musí být snadná z hlediska otevírání, vyprazdňování, uchopitelnosti a opětovného zavření. Spotřebitele také ovlivňují i další faktory, jako jsou hmotnost obalu, možnost tepelné úpravy potravin přímo v obalu, možnost sekundárního využití obalu spotřebitelem po zkonsumování potravin, ale také vnější provedení, lákavost obalu, informace na něm uvedené atd. (Kadlec, Dobiáš 2008)

Nyní je nejvíce se rozvíjející skupinou obaly na bázi polymerů. Škála polymerních obalových materiálů požívaných při balení je velmi rozsáhlá a zahrnuje materiály, které se co do užitých vlastností podstatně liší. Některé vlastnosti jsou pro ně však charakteristické a odlišují je od jiných materiálů. Některé charakteristické vlastnosti jsou uvedeny níže v tabulce č. 1. Jedna z charakteristik polymerních materiálů je jejich propustnost, v menší nebo větší míře, pro plyny, vlhkost, páry aromatické látky a další. (Kadlec, Dobiáš 2008)

Polymer	Propustnost pro		Tepelná stabilita	Mechanická odolnost
	plyny a aromatické látky	vlhkost		
Polyethylen (PE)	+++	+	+	+
Polypropylen (PP)	+++	+	++	++
Polystyren (PS)	+++	++	+	+
Polyvinylchlorid (PVC) - měkčený	+++	++	+	+
Polyvinylidenchlorid (PVdC)	+	+	++	-
Polyestery (PET, PC, PEN)	++	+	+++	+++
Polyamidy (PA)	++	+++	+++	+++
Celofán - suchý	+	+++	+++	++
Ethylenvinylalkoholový kopolymer (EVOH)	+	+++	++	-

Obr. 1 Tabulka zobrazující orientační přehled funkčních vlastností nejvýznamnějších polymerních obalových materiálů. + - malá propustnost, ++ - střední propustnost, +++ - velká propustnost (převzato Pavel Kadlec, Technologie potravin I., 2002)

Jedna z nejvýznamnějších vlastností je ovšem plasticita při vyšší teplotě, která umožňuje poměrně snadné tvarování a opracování do podoby jak plochých materiálů (fólií), tak dutých obalů (lahve, kelímky, misky). Základní způsoby tvarování obalových materiálů z plastů jsou extruzní vyfukování fólií, foukací tvarování, vstřikování, termoplastické tvarování, válcování, lisování a lité folie. Polymery používané v obalové technice lze dělit na přírodní (celofán), modifikované (estery či ethery celulózy) a syntetické, z nichž jsou nejpoužívanější polypropylen, polyethylen, polystyren, polyvinylchlorid, polyamidy, polyestery a některé termosety. Polymery na bázi jednoho polymeru jsou typické pro potraviny, u nichž systém balení zajišťuje hermetičnost a brání změnám vlhkosti. (Kadlec, Dobiáš 2008)

Plasty patří k nejvíce kritizovaným materiálům, navzdory tomu jejich použití vzrůstá. Díky jejich velkému diskutabilnímu použití, se vedle klasickým materiálů jako je dřevo, sklo, papír, aj. uplatňují různé typy bioplastů, ať už ve smyslu biodegradabilních či oxidegradabilních. První skupina je vyrobena na bázi přírodního rostlinného materiálu (nejčastěji kukuřičného, ale i bramborového nebo rýžového škrobu) a rozkládá se vlivem kompostování. Oproti tomu druhá skupina není až tak přírodní, jelikož se vyrábí ze zpracované ropy, nicméně při vlastním zpracování je do materiálu přidáván některý z typů aditiv, který urychluje rozklad plastu za působení určitého působení světla. Tato druhá skupina tedy spíše řeší problém litteringu (volně odhazovaného odpadu). (Žižková, 2015)

Obecné požadavky a další kritéria na obalové materiály pro čerstvé, obzvláště rostlinné materiály pro MA jsou propustnost pro permanentní plyny, velký poměr propustnosti pro CO<sub>2</sub> a O<sub>2</sub> a velmi malou propustnost pro vodu a vodní páry. Tuto vlastnost splňuje polyethylen s nízkou hustotou (low density polyethylene, LDPE). (Dobiáš, podkladová prezentace)

LDPE fólie jsou tepelně odolné od -50°C do 85°C, při teplotách na 130°C dochází k jejich smršťování, čehož se využívá u smršťitelných fólií pro skupinové balení. Fólie vyráběné z primárního materiálu jsou vhodné pro přímý styk s potravinou a jsou velmi dobře svařitelné. Jsou také odolné vůči většině chemikálií, nepropustné pro vodu a minimálně propustné pro vodní páru, tuky a aromatické látky. (novaplasta.cz)

**Table 2.1** Typical values for barrier and other properties

Material	Moisture permeability g/sqm/day 25 μ 38/90	Oxygen permeability cc/sqm/day 25 μ	Max use temp °C	Transparency	SG
Low density polyethylene (LDPE)	15–20	6500–8500	65	Translucent	0.91–0.92
High density polyethylene (HDPE)	5–10	1600–2000	115	Translucent	0.94–0.95
Cast polypropylene (CPP)	10–12	3500–4500	120	Yes – film	0.88–0.92
Oriented polypropylene (OPP)	5–10	1500–2000		Yes – film	0.88–0.92
Polyvinyl chloride unplasticised (UPVC)	30–40	150–300	70	Yes	1.23
Polystyrene (PS)	70–150	4500–6000	65	Yes	1.07
Polyethylene terephthalate (PET)	15–20	100–150	220	Yes – APET	1.36
Polyvinylidene chloride (PVDC)	0.6–1.0	2–4		Translucent	1.64
Polyamide – Nylon	300–400	50–80	220	Yes – cast film	1.13
Ethylene vinyl alcohol (EVOH)	20–100	0.4–1.5		Translucent	1.19
Acrylonitrile butadiene styrene (ABS)	40–80	800–1100	110	Yes	1.07
Aluminium foil 9 microns	0.3				

Note: Barrier properties for plastic films apply to 25 micron film.

Obr. 2 Tabulka znázorňující typické hodnoty pro bariéry a další vlastnosti u LDPE a dalších polymerů. (převzato: Neil Farmer, Trends in packaging of food, beverages and other fast-moving consumer goods, 2013)

### 3.5. Modifikovaná atmosféra (MA)

Při skladování balených opracovaných potravin není s ohledem na absenci metabolických přeměn nebo jejich maximálně možné omezení žádoucí výměna plynů, zejména kyslíku, mezi obsahem obalu a okolím. Hlavními chemickými změnami, které v tomto případě ovlivňují údržnost produktu, jsou oxidační procesy, zejména oxidace přirozených barviv a dalších oxilabilních složek. Stabilita produktu je limitována i růstem mikrobiální kontaminace. Prakticky se setkáváme v praxi s vakuově balenými výrobky a s potravinami balenými v ochranné atmosféře. Vakuové balení, v současnosti mnohem rozšířenější než druhý uvedený způsob, spočívá v rovnoměrném odstranění všech plynů přítomných v okolí potraviny tak, že obsah kyslíku v okolí produktu poklesne pod 1 % původního množství. Principem balení v ochranné atmosféře je odstranění vzduchu z obalu a jeho nahrazení směsí plynů o složení odlišném od složení vzduchu, většinou s nízkým obsahem kyslíku a zvýšenou hladinou dusíku, resp. oxidu uhličitého. (Dobiáš, 2007)

S výjimkou balení čerstvého masa je MA používána pro balení opracovaných výrobků tvořena směsmi plynů, v nichž převažují dusík a oxid uhličitý. Přitom působení obou plynů není stejné. Zatímco dusík je inertní plyn pouze vyplňující prostor namísto oxidačně účinného kyslíku, je působení oxidu uhličitého složitější. Kromě náhrady kyslíku jako oxidačního činidla má CO<sub>2</sub> při koncentracích nad 15 – 20 % inhibiční účinek na růst většiny mikroorganismů. Navíc po rozpuštění v potravine ovlivňuje její pH, čímž opět nepřímo ovlivňuje růst mikroorganismů. Pro balení mikrobiálně nestabilních potravin (masné výrobky, lahůdky, sýry atd.) jsou charakteristické spíše směsi plynů s oxidem uhličitým, neboť MA má zpomalovat činnost na povrchu potraviny přítomných mikrobů. Přitom čím větší obsah CO<sub>2</sub>, tím je tento antimikrobiální účinek významnější. Vyšší obsahy CO<sub>2</sub> v MA však mohou mít i nepříznivé důsledky. (Dobiáš, Svět balení 02/2007)

MA je atraktivní metoda pro konzervování čerstvých potravin, jelikož poskytuje prodlouženou skladovatelnost s minimálním zásahem do chuti, textury nebo nutričních hodnot dané potraviny. Naproti tomu takové mražení, konzervování (zahřátím) a nebo použití chemických konzervantů zanechá na



potravině jisté změny. Například u mraženého ovoce se při rozmražení zhortí celá jeho struktura, konzervovaná zelenina ztrácí svou původní přírodní barvu a chemické konzervanty, jako například sůl nebo ocet, změní chuť potraviny. MA tyto změny naprosto vylučuje a konzumentovi dopřává čerstvou a nezměněnou chuť potraviny. (Farmer, 2013)

Změny vlhkosti a oxidoredukční změny potravin představují základní procesy kvality skladovaných potravin, které lze ovlivnit bariérovými vlastnostmi použitého obalového materiálu. Vlhkost zásadním způsobem ovlivňuje chemické, enzymové a zejména mikrobiologické děje v potravinách a proto přiměřená schopnost obalu bránit transportu vlhkosti mezi potravinou a okolím je často nezbytným předpokladem zajištění použitého konzervačního postupu. Současná obalová technika využívá k maximálnímu omezení ztrát nutričně a sensoricky významných složek potravin v důsledku oxidačních reakcí dvě základní opatření. Jsou jimi regulace kontaktu s atmosférickým kyslíkem a úprava atmosféry uvnitř obalu. Modifikovaná atmosféra označuje složení atmosféry obklopující produkt často přímo v malých spotřebních baleních. U tohoto případu je složení plynů uvnitř obalu přesně regulováno pouze v okamžiku uzavření a další změny vnitřní atmosféry jsou výsledkem spotřeby plynů v obalu a jejich pronikání obalovým materiálem. Úprava atmosféry sama o sobě nemůže významněji prodloužit skladovatelnost neúdržných potravin. Avšak je-li použita jako doplněk klasických metod konzervace potravin, stává se často významným faktorem prodloužení uchovatelnosti kvality skladovaných potravin. Patří sem například celá škála čerstvého ovoce a zeleniny balených v této modifikované atmosféře. (Dobiáš, 2004)

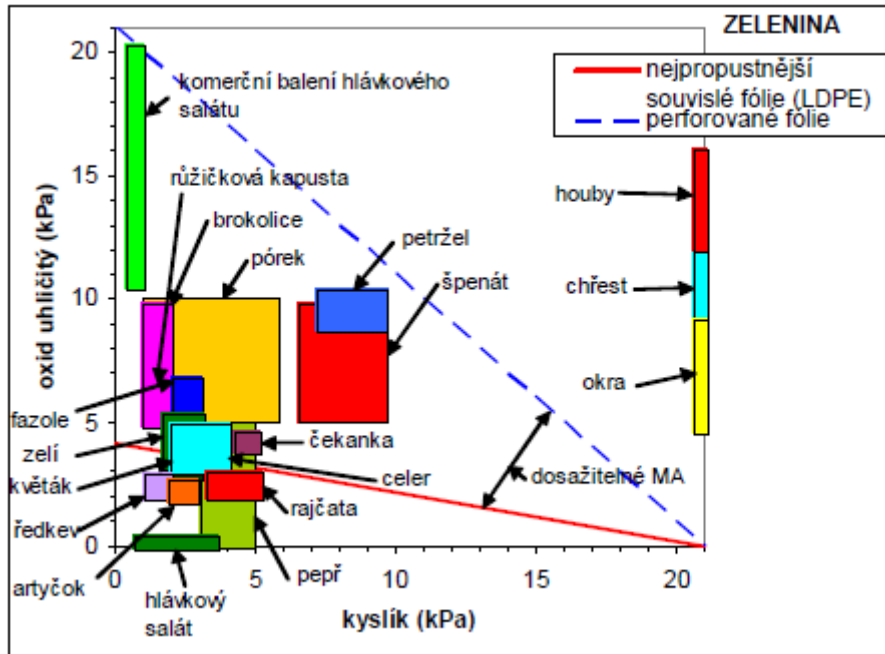
Charakteristickým znakem balené čerstvé zeleniny je zachování metabolických procesů rostlinného pletiva dělených rostlinných částí při výrobě předpřipravených salátových směsí. (Dobiáš, 2004) Avšak je třeba zdůraznit, že optimální využití obalových materiálů závisí na mnoha proměnných (rostlinné druhy, odrůdy, zemědělské metody, úroveň růstu, sklizňové a posklizňové procesy), chladírenská komora (teplota a vlhkost) a vlastnosti samotných obalových materiálů. Nestačí nahradit atmosféru uvnitř obalu, vzhledem ke změně spotřeby  $O_2$  a produkce  $CO_2$ , se změní poměr mezi přítomnými plyny- rychlost je závislá na respiračním kvocientu zeleniny a na propustnosti

obalového materiálu. Hlavní rolí obalu je pomoc k dosažení ustáleného stavu (konstantní koncentrace  $O_2$  a  $CO_2$ ), který nastane pouze tehdy, když je rychlost spotřeby  $O_2$  a produkce  $CO_2$  stejná jako jejich rychlost permeability přes plastové fólie (tato podmínka je možná pouze tehdy, pokud rychlost dýchání je konstantní). (Baroni, Baroni, Torri 2009)

Pro každou plodinu skladovanou při optimální teplotě, která je pro většinu druhů ovoce a zeleniny v rozmezí zhruba  $0-10^{\circ}C$ , a při optimální relativní vlhkosti okolní atmosféry, lze při snižování obsahu kyslíku a zvyšování koncentrace oxidu uhličitého dosáhnout prodloužení skladovatelnosti v důsledku zpomalení respirace. Nežádoucí účinky mohou být způsobeny nedodržením minimálních koncentrací plynů pro ovoce a zeleninu. Anaerobní dýchání je podporováno v případě nízkých koncentracích  $O_2$ , než je mez tolerance, s následnou tvorbou alkoholu a aldehydu, které by mohly způsobovat změny chutí a přípachy. V případě, že koncentrace  $CO_2$  je větší, než mez tolerance, tak dochází k fyziologické nerovnováze, která vede k rozpadu buněčných a rostlinných tkání. (Baroni, Torri 2012)

Limitní obsahy kyslíku a oxidu uhličitého v MA se pohybují pro kyslík povětšinou v rozmezí 1 - 5 % a pro  $CO_2$  od 2 % do asi 20 %. Obsah  $CO_2$  a  $O_2$  se vzájemně ovlivňují. (Goliáš, 2014)

Ovšem předpřipravená zelenina je v důsledku rychlejší difúze plynů rostlinnými pletivy méně citlivá ke zvýšené koncentraci  $CO_2$  a sníženému obsahu  $O_2$  než plodiny neporušené. (Dobiáš, 2004)



Obr. 3 Obrázek zobrazující doporučené kombinace obsahu O<sub>2</sub> a CO<sub>2</sub> v MA při balení čerstvé zeleniny. (převzato: Jaroslav Dobiáš, 2004)

Technický plyn pro potravinářské použití u balených minimálně opracovaných salátů je BIOMAP 3, jehož složení je 2% O<sub>2</sub>, 13% CO<sub>2</sub> a 85% N<sub>2</sub>. (Dobiáš, podkladová prezentace pro VŠCHT)

## **4. Materiál a metody**

Tato kapitola je rozdělená do dvou částí. První je zaměřena na nabídku sortimentu v obchodních řetězcích v České republice a ve světě. Druhá část se zabývá praktickým pokusem skladování čínského a pekingského zelí baleného ve vakuu.

### **4.1. Nabídka obchodů**

Pro tento pokus byly vybrány 3 obchodní řetězce v České republice – hypermarket Albert, Kaufland a Tesco, které byly zkoumány 2 měsíce. Zjišťovalo se, zda-li je nabídka stálá, jaký sortiment a v jakém rozsahu se v kterém obchodu nachází a v jaké cenové relaci. Na konci toho výzkumu, se obchody porovnaly jak mezi sebou, tak následně i s obchody z celého světa (ale již jen na úrovni minimální – maximální ceny).

#### **4.1.1. Česká republika**

V hypermarketech byl nejdříve proveden průzkum, jaké balené saláty obsahuje, jejich velikost balení a také cenová relace. Poté byli po dobu dvou měsíců ochody pravidelně navštěvovány a bylo sledováno, zda-li se jejich sortiment mění, popřípadě zda-li je zde změna ceny.

#### **4.1.2. Svět**

Pro porovnání světových obchodů jsem využila průzkumu, kde jsem specifikovala své požadavky. Jednalo se o zadání konkrétního časového úseku, ve kterém měl být v každé zemi vyfocen úsek chladicího boxu s balenými, minimálně opračovanými saláty a jejich nejvyšší a nejnižší cena. Časový úsek byl v horizontu 14 dní.

## 4.2. Praktická zkouška

### 4.2.1. Materiál

Na tento pokus bylo použito čínské a pekingské zelí, které jsme získali na školních pozemcích Mendelovy univerzity v Lednici.

Čínské zelí (*Brassica chinensis*) je předchůdcem pekingského zelí. Má vysokou nutriční, ale nízkou energetickou hodnotu. Je to jednoletá, cizosprašná rostlina, která nevytváří hlávky, ale pouze polovzpřímené nebo přízemní listové růžice. Jsou to silně řapíkaté listy, řapíky jsou dužnaté a zbarvené bílou, žlutobílou barvou a jsou i několik milimetrů široké. Listy jsou většinou světle zelené, někdy i tmavě zelené. Listy jsou lesklé, avšak na omak drsné. Mohou být mírně ochlupené, silně žebrované a některé odrůdy mohou mít celou kadeřavou čepel. (Petříková, Hluček, 2012)

Čínské zelí se sklízí na počátku podzimu. Růžice musí být dostatečně velké, ale zároveň musíme dát pozor na první mrazíky, které listy poškozují. Sklizené růžice vydrží jen pár dní, proto jsou vhodné na rychlé zužitkování. Listy jsou bohaté na provitamin A, vitamín C, vápník, železo, draslík a niacin. (Pokluda, 2009)

Pekingské zelí (*Brassica pekinensis*) je atraktivní svým vzhledem i chutí. Má nízkou energetickou hodnotou a vysoký jedlý podíl. Je také známé pro svůj vysoký výnosový potenciál a širokým spektrem využití. Je jednoletou, cizosprašnou, dlouhodobní a hmyzosnubnou rostlinou. Listy jsou široce oválné, bezřapíkaté s širokými zdužnatělými žebry, dlouhé, s hladce nebo jemně zkadeřenými okraji. Listy jsou světle zelené barvy. Hlávky jsou kónické, válcovité, soudečkovité s hmotností 500 – 3000 g. (Petříková, Hlušek, 2012)

Pekingské zelí obsahuje více sacharidů, draslíku, vápníku a vitamínů A, C a K. (Pokluda, 2009)

Jako obalový materiál byly použity pevné polyethylenové sáčky, do kterých bylo vloženo přibližně 100g vzorku a následně zabaleno do vakua (0

bar, 0,42 bar, 0,6 bar a 0,96 bar). Na pokus jsme využili přístroj Henkovac, který se nachází v laboratoři Zahradnické fakulty v Lednici.

Zavakuované vzorky jsme vložili do dvou chladících komor, které měly teplotu 2°C a 5°C. Do chladící komory o teplotě 2°C jsme vložili pouze 20 vzorků s pekingským zelím, tj. pro každý podtlak 5 vzorků. Do chladící komory o teplotě 5°C jsme vložili také 20 vzorků s pekingským zelím, tj. pro každý tlak 5 vzorků. Dále 12 vzorků s čínským zelím, ovšem pouze pro tlak 0 bar a 0,42 bar, tj. 6 vzorků pro každý tlak. Vzorky byly poté nechány v chladu po dobu 65 dní a průběžně kontrolovány a zaznamenávány změny vnějšího vzhledu.

## 5. Výsledky

### 5.1. Výsledky průzkumu v obchodních řetězcích

Jako první se zaměříme na výsledky z obchodních řetězců. Největší výběr byl v řetězci Tesco, kde se dalo vybrat z 6 druhů minimálně opracovaných balených salátů (a dalších 6 jednodruhových salátů) v cenové relaci 114 – 219,33 Kč / kg. Nejlevnější položkou je salát „little GEM“ s cenou 11,95 Kč/ks u jednodruhových salátů a Tesco value s cenou 114 Kč/kg u míchaných salátů. Oproti tomu nejdražší je Směs mladých listů špenátu, rukoly a mangoldu červeného s cenou 299 Kč/kg.

Následuje Albert se 3 druhy minimálně opracovaných balených salátů (a dalších 6 jednodruhových) s cenovou relací 99,80 – 205 Kč / kg. Nejlevnější položkou je salát „little GEM“ s cenou 13,45 Kč/ks u jednodruhových salátů a Salát rodinný mix s cenou 99,80 Kč/kg u míchaných salátů. Oproti tomu nejdražší je polníček a rukola s cenami každý za 349 Kč/kg.

Nejmenší výběr byl v řetězci Kaufland, s pouze jedním druhem minimálně opracovaného baleného salátu (a 5 jednodruhovými) s průměrnou cenou 135,20 Kč/kg. Nejlevnějším je salát „little GEM“ s cenou 8,30 Kč/ks u jednodruhových salátů a salát Misticanza s cenou 135,20 Kč/kg u míchaných salátů. Oproti tomu nejdražší je polníček a rukola cenami každý za 215,20 Kč/kg.

Tab 1

Kaufland				
název výrobku	složení	množství	cena za jednotku	cena za 1 kg/ 1ks
rukola	rukola	125g	26,90 Kč	215,20 Kč / kg
baby špenát	baby špenát	500g	39,90 Kč	79,80 Kč / kg
polníček	polníček	125g	26,90 Kč	215,20 Kč / kg
salát little GEM	malý salát Gem	3 ks	24,90 Kč	8,30 Kč / ks
římský salát	římský salát	1 ks	29,90 Kč	29,90 Kč / ks
salát misticanza	mix salátů insalatina, špenát, mangold, červená řepa	125g	16,90 Kč	135, 20 Kč / kg
ledový salát	ledový salát	1 ks	29,90 Kč	29,90 Kč / ks

Tabulka nabízeného sortimentu v řetězci Kaufland.

Tab 2

<b>Albert</b>				
název výrobku	složení	množství	cena za jednotku	cena za 1 kg/ 1ks
mix salát	endivie, ledový salát, radicchio	165g	29,90 Kč	181,21 Kč / kg
baby špenát	baby špenát	400g	69,90 Kč	174,75 / 1 kg
salát rodinný mix	ledový salát, endivie, frisée, mrkev, zelí	500g	49,90 Kč	99,80 Kč / kg
salát party mix	frisée, endivie, radicchio, polníček	180g	36,90 Kč	205 Kč / kg
baby špenát	baby špenát	125g	32,90 Kč	263,20 Kč / kg
polníček	políček	100g	34,90 Kč	349 Kč / kg
rukola	rukola	100g	34,90 Kč	349 Kč / kg
salát little GEM	malý salát Gem	2 ks	26,90 Kč	13,45 Kč / ks
římský salát	římský salát	1ks	32,90 Kč	32,90 Kč / ks
ledový salát	ledový salát	1 ks	29,90 Kč	29,90 Kč / ks

Tabulka nabízeného sortimentu v řetězci Albert



Tab 3

Tesco				
název výrobku	složení	množství	cena za jednotku	cena za 1 kg/ 1ks
Eisberg wellness mix	endivie, ledový salát, čekanka, mrkev, kukuřice	220g	32,90 Kč	149,55 Kč / kg
Tesco verde mix	endivie, ledový salát, radicchio	200g	32,90 Kč	164,50 Kč / kg
Tesco value	endivie, ledový salát, mrkev, bílé zelí	350g	39,90 Kč	114 Kč / kg
Eisberg mix	ledový salát, čekanka, bílé zelí, mrkev	280g	39,90 Kč	142,50 Kč / kg
Tesco brasiliana mix	endivie, bílé zelí, kukuřice, radicchio	200g	36,90 Kč	184,50 Kč / kg
Tesco fitness mix	frisée, římský salát, endivie, radicchio	150g	32,90 Kč	219,33 Kč / kg
Tesco špenát nepraný	špenát	100g	34,90 Kč	349 Kč / kg
Eisberg tender rukola	rukola	80g	29,90 Kč	373,75 Kč / kg
polníček	polníček	100g	29,90 Kč	299 Kč / kg
ledový salát	ledový salát	1 ks	29,90 Kč	29,90 Kč / ks
římský salát	římský salát	1 ks	29,90 Kč	29,90 Kč / ks
Salát little GEM	little GEM	2 ks	23,90 Kč	11,95 Kč / ks
Směs mladých listů špenátu, rukoly a mangoldu červeného	špenát, rukola, mangold červený	100g	29,90 Kč	299 Kč / kg

Tabulka nabízeného sortimentu v řetězci Tesco.

V rámci celosvětového měřítka jsme se umístili ve skupině levnějších zemí. Nejdražší zemí je Francouzská Guyana a Austrálie, oproti tomu Rumunsko a Ukrajina jsou nejlevnější státy. Porovnání cen je v rozdílu mezi nejnižší a nejvyšší cenou.

Tab 4

Země	Nejnižší cena	Nejvyšší cena	Kurz ČNB	CZK nejnižší cena	CZK nejvyšší cena
Austrálie	\$3	\$5,5	1 AUD = 18,458 CZK	55,37 Kč	101,52 Kč
Azorské ostrovy	1,49 €	3,99 €	1€ = 27,025 CZK	40,27 Kč	107,83 Kč
Belgie	0,51 €	3,70 €	1€ = 27,025 CZK	13,78 Kč	99,99 Kč
Bolívie	6,5	12,5	1 BOB = 3,509 CZK	22,81 Kč	43,86 Kč
Chile	1599	1599	100 CLP = 3,536 CZK	56,54 Kč	56,54 Kč
Česká republika	16,90 Kč	69,90 Kč	1 CZK = 1 CZK	16,90 Kč	69,90 Kč
Egypt	LE 2,00	LE 40,00	1 EGP = 2,675 CZK	5,35 Kč	82,80 Kč
Estonsko	1,69 €	2,99 €	1€ = 27,025 CZK	45,67 Kč	80,81 Kč
Francouzská Guyana	2,99 €	5,29 €	1€ = 27,025 CZK	80,81 Kč	142,96 Kč
Francie	0,99 €	2,58 €	1€ = 27,025 CZK	26,76 Kč	69,73 Kč
Itálie	0,98 €	2,98 €	1€ = 27,025 CZK	26,49 Kč	80,54 Kč
Japonsko	100 yen	198 yen	100 JPY = 21,990 CZK	21,99 Kč	43,54 Kč
Maďarsko	199 HUF	449 HUF	100 HUF = 8,705 CZK	17,32 Kč	43,43 Kč
Mexiko	\$22.90 pesos	\$57,90 pesos	1 MXN = 1,366 CZK	31,28 Kč	79,09 Kč
Německo	0,79 €	2,49 €	1€ = 27,025 CZK	21,35 Kč	67,29 Kč
Nový Zéland	\$3.99	\$4.99	1 NZD = 16,548 CZK	66,03 Kč	82,58 Kč
Rumunsko	3,90 LEI	6,14 LEI	1 RON = 6,042 CZK	23,56 Kč	37,08 Kč
Řecko	1,09 €	2,65 €	1€ = 27,025 CZK	29,46 Kč	71,62 Kč
Španělsko	0,89 €	1,99 €	1€ = 27,025 CZK	24,05 Kč	53,78 Kč
Ukrajina	39 UAH	45 UAH	1 UAH = 0,910 CZK	35,49 Kč	40,95 Kč

Tabulka nejnižších a nejvyšších cen balených, minimálně opracovaných salátů a jejich přepočty na CZK dle platného devízového trhu měn.

## 5.2. Výsledky pokusu

U našeho pokusu se zavakuovaným čínským a pekingským zelím se za dobu 65 dní provedli čtyři průběžné kontroly. Ve většině případů se na začátku žádné změny nezpozorovali (až na malé orosení sáčku), ale od druhé kontroly se již mohli pozorovat znatelné změny, hlavně u sáčků s podtlakem 0,96 bar. Po zhruba měsíci skladování se již u většiny vzorků vyskytovaly změny

ve zbarvení a konzistenci. Rychlejší změny probíhaly u vzorků pekingského zelí uloženého při 2°C, než u stejného druhu při 5°C. Nejlépe dopadlo pozorování u pekingského zelí zabaleného v podtlaku 0,42 bar při 5°C.

Tab 5

tlak / teplota	19.11	24.11	1.12	16.12	22.12
0 / 5°C	zavakuováno	zapařené	zapařené s jemnými kapičkami	zapařené s trochou tekutiny	nafouknuto, listy hnědé / mokvají, zápach
0,42 / 5°C	zavakuováno	žádná změna	žádná změna	jemně zapařeno	nafouknuto, listy hnědé / mokvají, zápach
0,6 / 5°C	zavakuováno	žádná změna	žádná změna	sáček trochu nafouknutý	nafouknuto, listy hnědé / mokvají, zápach
0,96 / 5°C	zavakuováno	žádná změna	žádná změna	některé listy hnědnou	nafouknuto, listy hnědé / mokvají, zápach
0 / 2°C	zavakuováno	jemné kapičky	jemné kapičky	zapařené s trochou tekutiny	nafouknuto, listy hnědé / mokvají, zápach
0,42 / 2°C	zavakuováno	žádná změna	žádná změna	sáček trochu nafouknutý	nafouknuto, listy hnědé / mokvají, zápach
0,6 / 2°C	zavakuováno	žádná změna	trocha tekutiny v sáčku	v sáčku tekutina + listy mokvají	nafouknuto, listy hnědé / mokvají, zápach
0,96 / 2°C	zavakuováno	žádná změna	některé listy mokvají	tekutina + listy mokvají	nafouknuto, listy hnědé / mokvají, zápach

Tabulka ukazující pozorování a změny pekingského zelí během 65 dní při skladování v chladírenských komorách v teplotě 2°C a 5°C.

Tyto výsledky byly převedeny do jednodušší tabulky, u které se použilo hodnocení vzhledu pomocí stupnice 1 – 5, známkové jako ve škole. Díky tomuto převedení, bylo možno sestavit graf, na kterém je možno pozorovat změny při skladování

Tab 6

tlak / teplota	19.11	24.11	1.12	16.12	22.12
0 / 5°C	1	2	2	3	5
0,42 / 5°C	1	1	1	2	5
0,6 / 5°C	1	1	1	3	5
0,96 / 5°C	1	1	1	3	5
0 / 2°C	1	2	2	3	5
0,42 / 2°C	1	1	1	3	5
0,6 / 2°C	1	1	3	4	5
0,96 / 2°C	1	1	3	4	5

Tabulka degradace listů vzorků pekingského zelí při skladování v 5°C a 2°C.

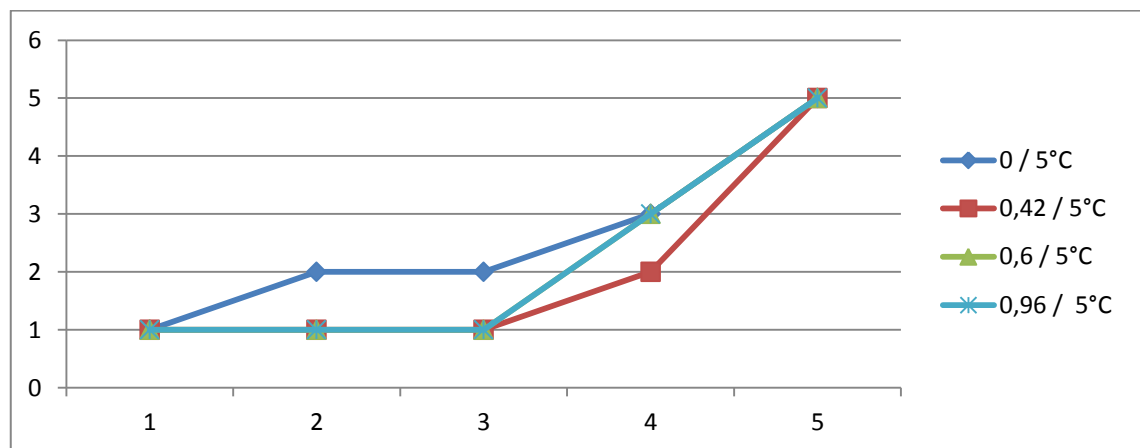


Schéma 1 Graf ukazující degradaci listů vzorků pekingského zelí při skladování v 5°C.

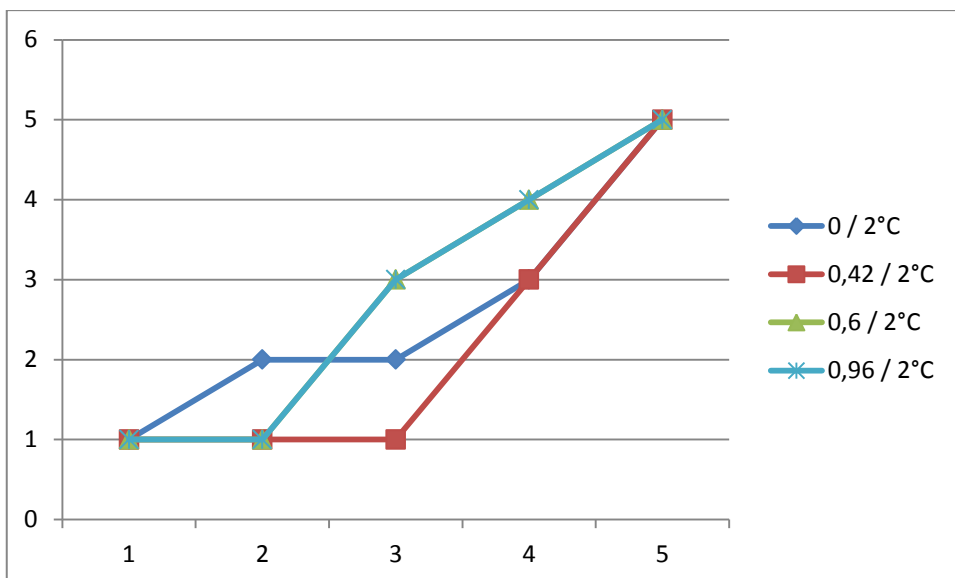


Schéma 2 Graf ukazující degradaci listů vzorků pekingského zelí při skladování v 2°C.

U

čínského zelí dopadlo pozorování lépe. Časový interval byl stejný jako u pekingského zelí. Na vzorky však byl použit pouze podtlak 0 bar a 0,42 bar a byly skladovány pouze při teplotě 5°C. Menší poškození měly vzorky zabalené v podtlaku při 0,42 bar než při 0 bar, jak ukazuje následující tabulka.

Tab. 7

tlak / teplota	19.11	24.11	1.12	16.12	22.12
0 / 5°C	zavakuováno	žádná změna	žádná změna	nahnědlé listy	více nahnědlých listů
0,42 / 5°C	zavakuováno	žádná změna	žádná změna	nahnědlé listy	nahnědlé listy

Tabulka ukazující pozorování a změny u čínského zelí během 65 dní při skladování v chladírenské komoře o teplotě 5°C.

Tyto výsledky byly opět převedeny do tabulky, u které bylo použito hodnocení vzhledu pomocí stupnice 1 – 5, a byl sestaven graf.

Tab. 8

tlak / teplota	19.11	24.11	1.12	16.12	22.12
0 / 5°C	1	1	1	3	4
0,42 / 5°C	1	1	1	3	3

Tabulka ukazující pozorování a změny u čínského zelí během 65 dní při skladování v chladírenské komoře o teplotě 5°C.

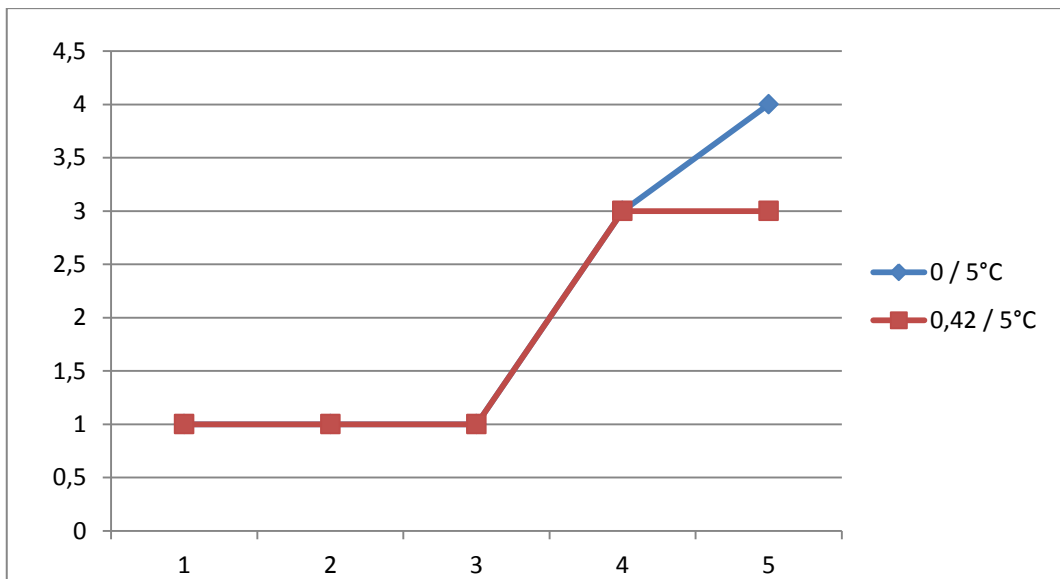


Schéma 3 Graf ukazující degradaci listů vzorků čínské zeli při skladování v 5°C.

## 6. Diskuze

Ve sledovaných obchodních řetězcích byl sortiment stálý, pokud nepočítáme občasné vyprodání zboží na konci pracovního dne. V žádném z uvedených řetězců se nestalo, že by zboží bylo dlouhodoběji vyprodáno. Ceny byly stálé, až na zboží s dobou, kterému se blížila expirační doba. Na tyto produkty byla uplatněna sleva. Jedinou výjimkou byl ledový salát, u kterého byl zaznamenán pohyb ceny o pár korun (i při běžných nákupech mimo pozorovací úseky). Fotografická dokumentace nabídky sortimentu v jednotlivých řetězcích se nachází v příloze č. 3.

V rámci celosvětového měřítka skončila Česká republika v levnější polovině zemí. Nejlevnější sortiment (průměrná peněžní částka) byla na Ukrajině a v Rumunsku, také v Egyptě nebo Belgii se dá koupit jeden z nejlevnějších balení salátů, ovšem průměr těchto zemí převyšuje ty nejlevnější. Oproti tomu nejdražšími zeměmi byla Francouzská Guyana a Austrálie – v těchto zemích se saláty původně nevyskytují a musejí se dovážet. V některých zemích je sortiment minimálně opracovaných salátů omezený, jako například v Chile, kde se balené minimálně opracované saláty vyskytují jen minimálně, většinou se zde kupuje čerstvá zelenina na trzích. Podobná situace je údajně i v Bolívii nebo také v Egyptě. Fotografická dokumentace nabídky sortimentu v jednotlivých zemích se nachází v příloze č. 4.

Ze vzorků pekingského zelí dopadly nejhůře vzorky s největším podtlakem 0,96 bar a to u obou teplot. Nejlépe na tom byly vzorky s 0,42 bar.

Ze získaných výsledků můžeme vypožorovat, že pekingské zelí je na tom výrazně hůře v chladicí komoře při teplotě 2°C než při 5°C. Čínské zelí prošlo daleko menšími změnami. V tabulce v příloze č. 5 je uvedena ideální teplota pro skladování jak čínského tak pekingského zelí (obě zelí se v odborné literatuře uvádí s totožnou teplotou skladování). Tato teplota se má pohybovat kolem 0°C (tabulka v příloze č. 5, vytvořená Marita Cantwell), ale může být i mezi 0°C – 2,5°C („*Le chou chinois peut être stocké entre 2 et 6 mois à une température de 0°C à 2,5°C (32°F à 36°F) selon le cultivar*“ UC DAVIS, 2013) s odpovídající vlhkostí vzduchu 95-100%.

Podle výše uvedených zdrojů, by měl pokus dopadnout tedy přesně naopak. Avšak dle většiny literárních zdrojů je také důležitá doba sklizně v optimální době zralosti, kdy mají hlávky určité rozpětí hmotností a nejsou již nažloutlé. („*Hlávky sklízíme v optimální zralosti, kdy jsou plně vyvinuté, uzavřené, pevné, barvy zelené. Hlávky se zažloutlými vrcholy jsou přezrálé a méně vhodné ke skladování. Ke skladování jsou nejvhodnější hlávky o hmotnosti 1 kg a více (optimálně 1,4 - 2,6 kg*“, Štamberková, Rukověť zahrádkáře 2003). U pokusu nebyl dodržen hlavně druhý parametr, kdy hlávky pekingského zelí měly již zežloutlé konce listů a také byly napadeny škůdci.

Nedodržení těchto zásad byla nejspíše jedna z příčin znehodnocování vzorků během skladování. Další z příčin bylo použití příliš vysokého podtlaku, kdy byla pravděpodobně narušená struktura listů a nedostatek kyslíku způsobil začátek kvašení (čemuž odpovídají i nafouklé PE sáčky).

U čínského zelí dopadly také lépe vzorky balené v podtlaku 0,42 bar. Všechny vzorky byly ve stejné teplotě, která byla vyšší než doporučená odbornou literaturou, tudíž i zde již začínaly nežádoucí procesy. Tyto změny ale nebyly tak velké, jelikož již při sklizni bylo čínské zelí méně napadené než zelí pekingské.

Fotografická dokumentace průběhu skladování čínského a pekingského zelí se nachází v příloze č. 6.



## 7. Závěr

Cílem bakalářské práce bylo prostudovat a popsat možnosti a materiál pro uchování zeleninových salátů minimálně zpracovaných. Parciálními cíli bylo připravit prakticky aspoň v omezeném rozsahu několik variant minimálně zpracované zeleniny a pokus vyhodnotit. Druhým cílem bylo zanalyzovat nabídku sortimentu těchto salátů v českých obchodních řetězcích, jejich četnost a ceny.

V teoretické části jsem se zaměřila nejdříve na druhy zelenin, které se v těchto salátech vyskytují a jaké obsahové látky obsahují. Hlavním zdrojem mi bylo pozorování v českých řetězcích (a malé porovnání zahraničních řetězců), ze kterých jsem čerpala. Ze zeleninových druhů byla nejčtenější listová zelenina, ať již jednodruhová nebo vícedruhová. U obsahových látek se literatura rozcházela, což je však pochopitelné, z důvodu testování druhů zelenin v jiných letech a jiných odrůd (pokud se obsahové látky shodovaly, šlo o převzetí hodnot z dřívější literatury).

Další nezbytnou součástí bylo nutné zjistit, jaký materiál a jaké podmínky tato minimálně opracovaná zelenina vyžaduje, aby u ní nedocházelo k degradačním procesům. Tento materiál zahrnoval jak obalový materiál, tak také upravení atmosféry uvnitř sáčků, která snižovala riziko degradace.

U obalového materiálu se stále nejčastěji používají LDPE sáčky, i když existuje možnost vyspělejšího materiálu. Na obalový materiál je dle právních norem a zákonů nezbytné uvádět informace pro zákazníky – složení obsahu, datum spotřeby, alergeny, možnosti likvidace obalového materiálu a pro řetězce také například EAN kódy.

Pro uchování minimálně zpracovaných zeleninových salátů se využívá modifikovaná atmosféra o přesném složení, která slouží zpomalení a inhibici nežádoucích stavů. Komerčně je k dostání přesně definovaná směs plynů BIOMAP 3, která se k této konzervaci používá. Avšak vzhledem k možnosti pronikání plynů přes LDPE, nevydrží tato definovaná atmosféra dlouho (resp. přesně stanovené hodnoty jsou jen v době balení).

V druhé části této bakalářské práce jsem se věnovala praktickému pokusu skladování čínského a pekingského zelí baleného v podtlaku. Tento pokus dopadl, co se teplotního skladování týče, opačným způsobem než uvádí odborná literatura. Avšak vzhledem k tomu, že obě zelí byla sklížena již přezrálá, mohly nám tyto změny náš pokus znehodnotit.

Zvolený podtlak je také důležitý pro uchování – nesmí být ani příliš velký (poškození listů a nízký obsah  $O_2$  způsobil kvašení), tak ani nulový, aby došlo k inhibici mikroorganismů a samotných procesů v hmotě. V tomto pokusu dopadl nejlépe podtlak 0,42 bar. Každá vakuovaná potravina potřebuje svůj ideální podtlak.

V České republice je možné najít minimálně zpracované zeleninové saláty v téměř každém řetězci (výjimku tvoří Lidi, který tento sortiment nenabízí ani v jiných zemích, např. v Rumunsku). Rozdíl je pouze v rozmanitosti nabízených druhů a v ceně. Dle pozorování lze také říci, že tento druh salátů je u konzumentů oblíben, vzhledem k jeho častému nedostatku ke konci otevírací doby.

## **8. Souhrn**

Tato bakalářská práce se zabývá uchovatelností zeleninových salátů minimálně zpracovaných. V úvodní části práce se zabývá zeleninovými druhy používanými v těchto salátech, obalovým materiálem a modifikovanou atmosférou, která se využívá pro konzervování. Další část je věnována praktickému pokusu skladování dvou druhů zelí balených v podtlaku, a také sortimentu nacházejícího se v obchodních řetězcích v České republice a zahraničí.

### **Klíčová slova**

Zeleninové saláty, uchování, obalové materiály, modifikovaná atmosféra

### **Resume**

This bachelor thesis is focused on shelf life of minimally processed salads. Opening part of thesis deals with vegetable varieties used in these salads, packaging materials and a modified atmosphere, which is used for preservation. Next part contains practical experiment of storing two kinds of cabbage packed in vacuum and the range of products found in chain stores in the Czech Republic and abroad.

### **Keywords**

Vegetable salads, shelf life, packaging materials, modified atmosphere

## 9. Seznam použité literatury

### Knižní zdroje

BARONI, Bruna a Maria Rosa BARONI a Luisa TORRI. Modified atmosphere. Publishing Reggiani – Verese. 2009.

CLEVELY, Andi. Bylinky. České 1. vyd. Praha: Svojtka & Co., 2001. Obrazová encyklopedie (Svojtka & Co.). ISBN 80-7237-449-4

ČURDA, Dušan. Balení potravin. 1. vyd. Praha: SNTL-Nakladatelství technické literatury, 1982

DOBIÁŠ, Jaroslav, Syllabus textů k přednáškám z předmětu balení potravin, provizorní učební text, Praha 2004

FARMER, Neil (ed.). Trends in packaging of food, beverages and other fast-moving consumer goods (FMCG): markets, materials and technologies. 1st pub. Oxford: Woodhead Publishing, 2013. Woodhead Publishing series in food science, technology and nutrition. ISBN 978-0-85709-503-9

GOLIÁŠ, Jan. *Skladování a zpracování ovoce a zeleniny*. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014. ISBN 978-80-7509-195-6

KADLEC, Pavel. Technologie potravin I. 1. vyd. Praha: VŠCHT, 2002. ISBN 80-7080-509-9

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

KOPEC, Karel. Zelenina ve výživě člověka. 1. vyd. Praha: Grada, 2010. Zdraví & životní styl. ISBN 978-80-247-2845-2

MALEŘ, Josef. Zpracování ovoce a zeleniny. 1. vyd. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 1994. Ekonomika (žlutá ř.). ISBN 80-7105-079-2

PEKÁRKOVÁ, Eva. Pěstujeme salát, špenát a další listové zeleniny. 1. vyd. Praha: Grada, 2002. Česká zahrada. ISBN 80-247-0283-5

PETŘÍKOVÁ, Kristína a Jaroslav HLUŠEK. Zelenina: pěstování, výživa, ochrana a ekonomika. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2012. ISBN 978-80-86726-50-2

PEVNÁ, Vlastimila a kolektiv, Listové zeleniny. 1. vyd. Bratislava: Příroda, 1985. Naša zahrádka

POKLUDA, Robert. Pěstujeme zeleninu: kapesní příručka pro zahrádkáře. 1. vyd. Velké Bílovice: TeMi CZ, 2009. ISBN 978-80-87156-36-0

ŽIŽKOVÁ, Jana. Jak prodloužit životnost obalového materiálu. Svět balení. Číslo 03-04/2015.

### **Internetové zdroje**

BYDLENÍ PRO KAŽDÉHO. Čekanka – pěstování, rady a tipy pro zahrádkáře [online]. Dostupné z: <http://zahrada.bydleniprokazdeho.cz/zelenina/Cekanka/>

CANTWELL, Marita a Trevor SUSLOW. Chou (Rond et Chinois): Recommandations pour Maintenir la Qualité Après Récolte [online], ze dne 11.9.2013. Dostupné z: [http://postharvest.ucdavis.edu/L%C3%A9gumes/Chou\\_Rond\\_et\\_Chinois/](http://postharvest.ucdavis.edu/L%C3%A9gumes/Chou_Rond_et_Chinois/)

ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA. Kurzy devízového trhu [online], ze dne 10.4.2016. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/cs/financni\\_trhy/devizovy\\_trh/kurzy\\_devizoveho\\_trhu/denni\\_kurz.jsp](https://www.cnb.cz/cs/financni_trhy/devizovy_trh/kurzy_devizoveho_trhu/denni_kurz.jsp)

ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA. Kurzy ostatních měn [online], ze dne 10.4.2016. Dostupné z: [https://www.cnb.cz/cs/financni\\_trhy/devizovy\\_trh/kurzy\\_ostatnich\\_men/kurzy.jsp](https://www.cnb.cz/cs/financni_trhy/devizovy_trh/kurzy_ostatnich_men/kurzy.jsp)

DOBIÁŠ, Jaroslav. Balení potravin v MA. Světbalení.cz [online]. Dostupné z: <http://www.svetbaleni.cz/sb-2-2007-hlavn-tma-baleni-potravin-baleni-potravin-v-ma/>

DOBIÁŠ, Jaroslav, Volba obalového materiálu – nástroj pro zajištění bezpečnosti a kvality potravin, podkladová prezentace přednášky pro VŠCHT Praha [online]. Dostupné z: [old.ctpp.cz/cze/file/b42ace76d7000c6910f7822f5e6931de.html](http://old.ctpp.cz/cze/file/b42ace76d7000c6910f7822f5e6931de.html)

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ ČR. Kontrola čerstvého ovoce a zeleniny [online]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/roslinne-komodity/ovoce-a-zelenina/kontrola-cerstve-ovoce-a-zeleniny.html>

NOVPLASTA. LDPE fólie [online]. Dostupné z: <http://www.novplasta.cz/ldpe-folie.html>

SOFTBOOKS. Nařízení Komise (ES) č. 771/2009 ze dne 25. srpna 2009, kterým se mění nařízení (ES) č. 1580/2007, pokud jde o některé obchodní normy v odvětví ovoce a zeleniny [online]. Dostupné z: <http://www.eurlex.cz/dokument.aspx?celex=32009R0771>

ŠTRAMBERKOVÁ, Jiřina. Co je vlastně ČÍNSKÉ ZELÍ. Zahradkari.cz [online].  
Rukověť zahradkáře 2003. Dostupné z:  
[http://www.zahradkari.cz/odborne/kalendarium/podrobne/cinske\\_zeli.htm](http://www.zahradkari.cz/odborne/kalendarium/podrobne/cinske_zeli.htm)

## **10. Přílohy**

Příloha č. 1- Obsahové látky v zelenině, Kopec

Příloha č. 2 - Obsahové látky v zelenině, Petříková, Hlušek

Příloha č. 3 - Fotografická dokumentace sortimentu v českých řetězcích

Příloha č. 4 – Fotografická dokumentace sortimentu v zahraničních řetězcích

Příloha č. 5 – Tabulka - vlastnosti a doporučené podmínky pro dlouhodobé skladování čerstvého ovoce a zeleniny

Příloha č. 6 – Fotografická dokumentace průběhu skladování čínského a pekingského zelí