

**MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ
AGRONOMICKÁ FAKULTA**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

BRNO 2016

Bc. SOŇA HROUDOVÁ



**Senzorická jakost sterilovaných masozeleninových
výrobků určených pro dětskou výživu**
Diplomová práce

Vedoucí práce:
Ing. Hana Šulcerová, Ph.D.

Vypracovala:
Bc. Soňa Hroudová

Zadání

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: Senzorická jakost sterilovaných masozeleninových výrobků určených pro dětskou výživu vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím 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 vědoma, 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, 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 Brně dne:

.....

Podpis

Poděkování

Chtěla bych poděkovat paní Ing. Haně Šulcerové, Ph.D. a panu Ing. Michalu Mihokovi, Ph.D., za odborné vedení mé diplomové práce s názvem „Senzorická jakost sterilovaných masozeleninových výrobků určených pro dětskou výživu“. Jejich rady byly pro mne velkým přínosem a pomocí. Velice oceňuji jejich ochotu a vstřícný přístup.

ABSTRAKT

Tato diplomová práce s názvem „Senzorická jakost sterilovaných masozeleninových výrobků určených pro dětskou výživu“, se v první části zabývá správnou výživou zaměřenou na děti a základními složkami potravin. Další část práce popisuje, jak nejlépe u dětí zavádět dětské příkrmy. Také výrobu příkrmů a jejich legislativní předpisy. Poslední část literární rešerše se zabývá senzoricou analýzou potravin. Pro praktickou část byly vybrány čtyři dětské výživy, které byly senzoricou hodnoceny po dobu dvaceti jednoho měsíce, vždy po třech měsících. Hodnotila se sytost barvy, rovnoměrnost zbarvení, konzistence, homogenita, vůně a chuť. Výsledky byly zpracovány pomocí Duncanova testu a vyhodnoceny. Bylo zjištěno, že pro všechny čtyři druhy dětských výživ je pro lepší zachování senzoricke jakosti skladování ve tmě. U všech vzorků by bylo možno prodloužit minimální dobu trvanlivosti z osmnácti na dvacet jedna měsíců.

KLÍČOVÁ SLOVA: dětská výživa, senzoricke analýza, Duncanův test

ABSTRACT

The diploma thesis titled „Sensory quality meat-vegetables sterilized products intended for infant nutrition“ in the first part deals with good nutrition to children and basic food ingredients. Another part describes how to best introduce children baby foods. Also, the production of baby foods and their legislation. The last part of the literature review deals with sensory analysis of food. For the practical part has selected four baby food, which were sensory evaluated after a period of twenty-one months, every three months. Evaluated the color saturation, coloring uniformity, consistency, homogeneity, smell and taste. Results were processed using Duncan's test and evaluated. It was found that for all four types of child nutrition for better preservation of sensory quality of storage in the dark. In all samples, it would be possible to extend the minimum shelf life of eighteen at twenty-one months.

KEYWORDS: baby food, sensory analysis, Duncan test

Obsah

1 ÚVOD.....	9
2 CÍL PRÁCE	10
3 LITERÁRNÍ PŘEHLED	11
3.1 Výživová pyramida	11
3.2 Základní složky potravin.....	12
3.2.1 Sacharidy.....	13
3.2.2 Vláknina	14
3.2.3 Lipidy.....	14
3.2.4 Proteiny	16
3.3 Vitaminy	17
3.3.1 Vitamin B1 (thiamin).....	18
3.3.2 Vitamin B2 (riboflavin)	18
3.3.3 Niacin.....	18
3.3.4 Vitamin B6 (pyridoxin)	19
3.3.5 Panthotenová kyselina	19
3.3.6 Biotin	19
3.3.7 Folacin	20
3.3.8 Kyselina L-askorbová.....	20
3.3.9 Vitamin A.....	21
3.3.10 Vitamin D.....	21
3.3.11 Vitamin E	22
3.3.12 Vitamin K.....	23
3.4 Minerální látky.....	26
3.4.1 Vápník.....	26
3.4.2 Hořčík	26
3.4.3 Fosfor	27
3.4.4 Železo.....	27
3.4.5 Zinek	27
3.4.6 Jód.....	27
3.5 Výživa dětí se zaměřením na příkrmy	28

3.5.1 Dětské příkrmy	28
3.5.2 Zavádění příkrmů	28
3.5.3 Klady a zápory kupovaných příkrmů	29
3.5.4 Normy u dětských výživ	30
3.5.5 Výroba dětských příkrmů	31
3.6 Senzorické hodnocení	31
3.6.1 Deskriptory.....	32
4 MATERIÁL A METODIKA.....	34
4.1 Materiál	34
4.2 Popis dětských výživ	34
4.3 Způsob a délka skladování	36
4.4 Metodika.....	36
4.4.1 Senzorická analýza	36
4.5 Základní pojmy	37
4.5.1 Průměr.....	37
4.5.2 Směrodatná odchylka.....	38
4.5.3 ANOVA a Duncanův test	38
4.5.4 Regresivní křivka.....	39
5 VÝSLEDKY A DISKUZE	40
5.1 Vyhodnocení vzorku A – Gratinovaná zelenina s krůtou a rýží.....	40
5.2 Vyhodnocení vzorku B – Hovězí kousky s karotkou a rýží.....	51
5.3 Vyhodnocení vzorku C – Špenát s králíkem a bramborem.....	62
5.4 Vyhodnocení vzorku D – Zelenina s tuňákem a bramborem.....	73
6 ZÁVĚR.....	84
7 POUŽITÁ LITERATURA	86
9 SEZNAM OBRÁZKŮ	92
10 SEZNAM TABULEK	93
11 PŘÍLOHY	97

1 ÚVOD

V dnešní době jsou lidé v otázce výživ a příkrmů rozděleni na dvě skupiny. Jedna skupina se přiklání k vlastní domácí produkci, druhá naopak, pro komerčně produkováné nabízené v obchodních sítích. Obě tyto varianty mají své klady a zápory.

U dětských výživ domácí produkce je jedním z největších záporů dlouhá doba přípravy. Dalším negativním faktorem, který se může objevit u domácích dětských výživ, je fakt, že suroviny použité k jejich přípravě mohou pocházet z nekontrolované produkce a z toho plynoucí obsah dusičnanů, případně jiných nežádoucích látek. Kladem takto připravených výživ je složení, neboť si každý sám zvolí, co a v jakém poměru bude tento pokrm obsahovat. Dále také čerstvost takto vyrobených výživ a absence konzervačních látek.

U komerčně produkováných výživ je velké plus úspora času. Těchto produktů je v současné době na trhu velké množství, což umožňuje uspokojit požadavky většiny zákazníků. Výroba je důkladně kontrolována od vstupních surovin přes výrobu, až po plnění a balení. Důsledná kontrola tak eliminuje možný obsah nežádoucích látek. V neposlední řadě je výhodou složení těchto výrobků, které je sestavováno s ohledem na výživovou hodnotu. Navzdory tomu však složení nemusí odpovídat představám všech zákazníků z nejrůznějších důvodů, třeba i z hlediska jejich životní filozofie. Zavádění dětských výživ se nejčastěji doporučuje od ukončeného šestého měsíce života, ale už od ukončeného čtvrtého měsíce může docházet k dokrmování pomocí těchto výživ.

Pro zhodnocení senzorické jakosti dětských výživ byly vybrány čtyři druhy dětských výživ. Vzorčky byly rozděleny do dvou skupin, jedna skupina byla skladována na světle a druhá ve tmě. Obě skupiny byly skladovány v pokojové teplotě po dobu dvaceti jednoho měsíce. Senzorické hodnocení probíhalo vždy po třech měsících hodnotiteli školenými i neškolenými.

Výsledky těchto hodnocení byly zpracovány pomocí Duncanova tesu. Byla u nich stanovena směrodatná odchylka a zpracovány regresní křivky.

Mezi sebou bylo porovnáváno nejen skladování na světle a ve tmě v určitém měsíci, ale také změna v deskriptorech v průběhu celého skladování na světle a ve tmě.

2 CÍL PRÁCE

Cílem práce „Senzorická jakost sterilovaných masozeleninových výrobků určených pro dětskou výživu“, bylo:

1. prostudovat problematiku výživy dětí - kojenců; zaměřit se na dostatečný a vyvážený poměr příjmu bílkovin, tuků, sacharidů, vitaminů a minerálních látek,
2. prostudovat literaturu týkající se sensorického hodnocení potravin - zohlednit suroviny, výrobu, skladování a dobu trvanlivosti,
3. vypracovat a samostatně provádět sensorickou analýzu masozeleninových směsí určených pro dětskou výživu,
4. vyhodnotit získané výsledky, statisticky je zpracovat a vyvodit příslušné závěry, které budou následně rozvedeny v diskuzi,
5. zpracovat literární rešerši a praktickou část na dané téma a odevzdat v uvedeném termínu.

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Výživová pyramida

Stravovací návyky se tvoří brzy v dětství a je pravděpodobné, že zůstávají od dětství až do dospělosti. První potraviny, kromě mateřského mléka, musí být pečlivě vybrány, protože budou tvořit základ budoucí stravy dítěte. (NICKLAUS, 2011)

Dítě potřebuje větší množství mléka a mléčných výrobků, jako nejdůležitějšího zdroje vápníku pro stavbu kostí. Má také povětšinou více pohybu než dospělý jedinec a jeho organismus roste, a tedy si zaslouží energeticky bohatší stravu. Dítě má také mnohem větší potřebu tekutin. Zatímco u dospělého člověka stačí v běžných podmínkách asi 35 ml tekutin na kilogram tělesné hmotnosti, dítě do deseti let by mělo vypít nejméně 80-120 ml tekutin na kilogram tělesné hmotnosti. Což znamená, že pitný režim u dětí v předškolním a školním věku by měl pokrýt asi 1,5-2 litry vhodných tekutin, jakými jsou například ovocné nebo zeleninové šťávy, minerálky, voda nebo ovocné čaje. Rostoucí organismus má také větší potřebu železa, které je hojně zastoupeno v mase, rybách, drůbeži, ale i v zelené zelenině, jako je například růžičková kapusta, brokolice, pórek nebo špenát. (GREGORA, 2004)

Základ výživové pyramidy představují obiloviny, chléb, těstoviny, rýže a to jako zdroj sacharidů, ale s důrazem na celozrnné výrobky. Celozrnné výrobky obsahují hodně vlákniny, která zlepšuje trávení a snižuje nebo zpomaluje vstřebávání některých látek, které na sebe naváže, a poté jsou vyloučeny z těla. Vláknina také zpomalí rychlý vzestup hladiny krevního cukru po jídle, což je pro tělo příznivé a šetrné. Na stejné úrovni jako jsou obiloviny, se nacházejí také rostlinné oleje, jako je olivový, kukuřičný, slunečnicový nebo řepkový olej. Tyto oleje jsou zdrojem pro organismus nezbytných nenasycených mastných kyselin. (GREGORA, 2004)

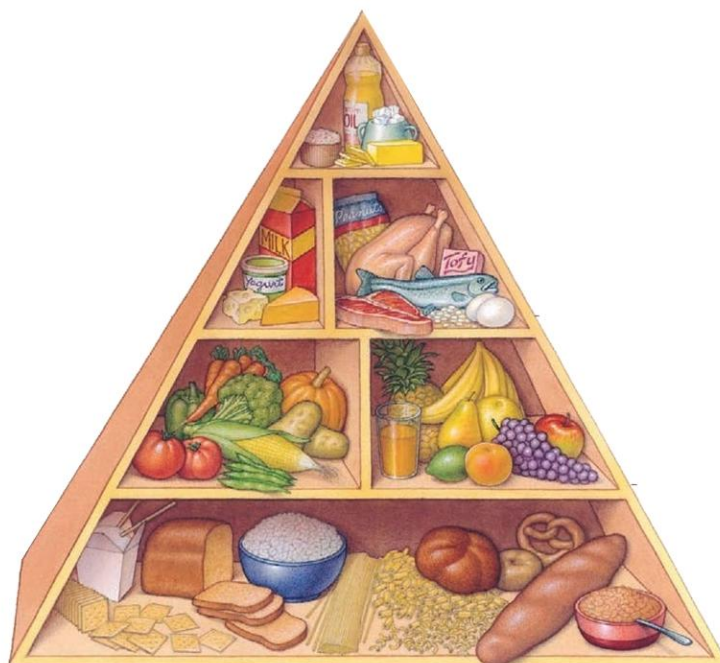
Další patro ve výživové pyramidě patří zelenině, která je doporučována jako příloha téměř ke každému jídlu. Rezervovanější přístup je však k nadměrnému užívání brambor, u nichž velmi záleží na způsobu přípravy. Brambory jsou dobrým zdrojem energie díky vysokému obsahu škrobu, ale díky rychlé metabolické přeměně značně zvyšují hladinu krevního cukru po jídle. Na stejné úrovni se nachází také ovoce, které má mnoho ochranných vlivů. Pro dítě má největší význam jako zdroj vitamínů. (GREGORA, 2004)

V další části pyramidy se nacházejí ořechy, které jsou sice tučné, ale obsahují nenasycené mastné kyseliny, které upravují rovnováhu cholesterolu v organismu. Proto se jejich konzumace doporučuje. (GREGORA, 2004)

Ryby, drůbež, bílé maso a vejce se doporučují v dávkách do dvou denně. Vejce jsou zdrojem cholesterolu, pro děti jsou ovšem prospěšná, protože cholesterol je nutný pro stavbu buněk rostoucího organismu. (GREGORA, 2004)

Mléko a mléčné výrobky jsou pro děti prospěšné z důvodu zdroje vápníku pro stavbu kostí. Vhodné jsou zejména zakysané mléčné výrobky obohacené probiotickými bakteriemi. Tyto bakterie zlepšují stravitelnost výrobku, upravují zastoupení bakterií na střevní sliznici ve prospěch bifidogenních, které vytěsňují patogenní bakterie. (GREGORA, 2004)

Na vrcholu pyramidy se nachází červené maso, máslo, bílá rýže, brambory připravené smažením a sladkosti. (GREGORA, 2004)



Obr. 1 Výživová pyramida (KOMPRDA, 2009)

3.2 Základní složky potravin

Důležitým cílem výživy dětí je dosažení jejich správného růstu a vývoje. Vzhledem k rychlému růstu v prvním roce života, je v tomto věku optimální výživa nezbytná, protože nedostatky mohou způsobit trvalé následky. U malých dětí v jednotlivých obdobích vývoje a růstu dochází k vývoji jednotlivých ústrojí. Mění se i vzájemný

poměr základních složek potravy a jejich biologická hodnota. Mezi nutriční faktory, které jsou zdrojem energie, řadíme cukry, tuky, bílkoviny, minerály a vitaminy. Důležitá je však i voda, která je nutná pro správný metabolismus. (NEVORAL, 2003)

3.2.1 Sacharidy

Sacharidy jsou stálou složkou ve všech buňkách. Monosacharidy a oligosacharidy jsou rozpustné ve vodě, krystalické a vesměs sladké chuti. Nejběžnější a nejvýznamnější reakcí sacharidů je reakce s aminosloučeninami, která probíhá při skladování a zpracování potravin. Sacharidy jsou zdrojem a zásobou energie a mají stavební funkce. (VELÍŠEK, 2009)

Z výživového hlediska je dobré dělit sacharidy na cukry, sacharidy s krátkým řetězcem, škrob a neškrobové polysacharidy. Cukry mohou být buď jednoduché neboli monosacharidy, nebo složené ze dvou složek, což jsou disacharidy. Glukóza a fruktóza jsou nejznámější monosacharidy, které se vyskytují v ovoci, zelenině a medu. Tyto dva cukry nám dodávají asi čtvrtinu veškeré energie, kterou přijímáme ve formě sacharidů. Tyto jednoduché cukry se po vstřebání do krve dostávají do jater, kde se přeměňují na glukózu. Glukóza je nejvýznamnějším zdrojem energie pro buňky. (KOMPRDA, 2009)

Sacharidy poskytují tělu glukózu, která je převedena na energii, která je využívána k podpoře tělesných funkcí a fyzické aktivitě. Nejzdravější zdroje sacharidů jsou hlavně celozrnné potraviny, zelenina, ovoce a fazole, které podporují zdraví poskytováním vitamínů, minerálních látek a vlákniny. (MOZAFFARAIN, 2011)

Sacharidy jsou také důležité pro správnou funkci mozku. Ovlivňují nálady, paměť a podobně. (SZALAY, 2015)

V jídelníčku by se měly vyskytovat hlavně ty sacharidy, které jsou obsaženy v ovoci, zelenině a celozrnných potravinách. U zeleniny bychom se měli vyhnout bramborám, které zvyšují hmotnost a nahradit je fazolemi, nebo jinými luštěninami, jako je například cizrna, která má také vhodné množství proteinů. (MOZAFFARIAN, 2011)

Sacharidy by měly tvořit největší podíl energetického příjmu. Optimálně by 90% jídelníčku měly tvořit polysacharidy a jednoduché sacharidy pouze 10%. Jednoduché sacharidy mají vysoký glykemický index a způsobují rychlý vzestup

glykémie, na který musí organismus reagovat vytvořením vysoké hladiny inzulínu v krvi a dochází k ukládání tuků. (KOMPRDA, 2009)

3.2.2 Vlákna

Vzhledem ke svému složení patří mezi sacharidy i vlákna. Vlákna však pro člověka není využitelná ani jako živina, ani jako významnější zdroj energie. Vlákna prochází nezměněna do tlustého střeva, kde je rozkládána symbiotickými mikroorganismy, snižuje hladinu celkového cholesterolu, dále nežádoucího LDL cholesterolu v krvi, ale také krevní glukózy a inzulínu po příjmu potravy. (KOMPRDA, 2009)

Vlákna je nestravitelná látka, kterou tělo nemůže absorbovat. Nachází se v mnoha druzích ovoce, zeleniny, obilovin a luštěnin. Strava s vysokým obsahem vlákniny má mnoho výhod, včetně pravidelné stolice, ale i snížení rizika vzniku vysokého krevního tlaku nebo cukrovky. (ROBBINS, 2014)

Pomáhá podporovat a stabilizovat stolicí a umožňuje absorbovat přebytečnou vodu ve střevě. Vlákna také poskytuje výživu pro střevní mikroflóru a pro správné fungování zažívacího traktu. (ROBBINS, 2014)

Zvyšuje pocit sytosti a také pomáhá při správném odstraňování odpadních látek z trávicího traktu. Mnoho potravin, které obsahují vlákna, je i dobrým zdrojem vitamínů a minerálních látek. Syrové potraviny se slupkou obsahují více vlákniny, ale po uvaření je lepší zpracovatelnost v trávicím traktu. (ROBBINS, 2014)

U dospělých by se měl příjem vlákniny pohybovat kolem třiceti gramů denně, avšak u dětí je to mnohem nižší dávka. Pomůckou pro určení správného množství vlákniny je připočítat pět gramů vlákniny k věku dítěte. V případě, že dítě přijímá více vlákniny, než by mělo, málo pije a nedostatečně se hýbe, může docházet k zácpám. Pokud naopak pije hodně a má dostatečný pohyb, může docházet k průjmům. (KOMPRDA, 2009)

3.2.3 Lipidy

Lipidy jsou přírodní sloučeniny, obsahující esterově vázané mastné kyseliny o více než třech atomech uhlíku v molekule. V potravě se lipidy vyskytují téměř výhradně jako triacylglyceroly, ale mohou obsahovat až 10 % parciálních esterů glycerolu, menší množství fosfolipidů a asi 1 % doprovodných látek. (VELÍŠEK, 2009)

Tuková tkáň funguje jako zásobárna energie, mechanická ochrana, termická ochrana, zdroj hormonálně a metabolicky aktivních substancí a ochrana před stádním tuku v jiných orgánech. (FRÜHAUF, 2007)

Mastné kyseliny jsou esenciální složkou všech biologických membránových lipidů a jsou důležitým podkladem pro energetický metabolismus. Také přispívají k regulaci celé řady biologických aktivit. (CARLSON, 2010)

Protože lidský organizmus neumí vytvořit dvojnou vazbu na n-3 a n-6 pozici mastných kyselin, jsou tyto mastné kyseliny esenciální. Příjem cholesterolu se mění v závislosti na dietních zvyklostech od asi 150 mg/den u kojeného dítěte ke 250-500 mg u adolescentů. Rostlinné oleje jsou zdrojem fytosterolů, které inhibují absorpci cholesterolu. (FRÜHAUF, 2007)

Z výživového hlediska tvoří nejdůležitější složku lipidů mastné kyseliny. Zde rozlišujeme mastné kyseliny nasycené, mononenasycené a polynenasycené mastné kyseliny. Člověk si dokáže většinu mastných kyselin vytvořit sám, jsou zde však dvě nepostradatelné mastné kyseliny, které si člověk nedokáže vyrobit sám a jsou pro něj nezbytné, a to kyselina linolová a kyselina α -linolenová. (KOMPRDA, 2009)

Denní příjem tuku by neměl překročit 30% celkově přijímané energie. Z tohoto množství by polovinu měly tvořit mononenasycené mastné kyseliny (rostlinné oleje nebo mléko a mléčné výrobky), asi čtvrtinu polynenasycené mastné kyseliny (rostlinné oleje a ryby) a méně než třetinu nasycené mastné kyseliny (maso a masné výrobky). Poměr polynenasycených mastných kyselin n-6 a n-3 by měl být 5:1. Kyseliny linolové by se mělo přijímat 7-10 gramů, kyseliny α -linolenové asi 1-2 gramy. (KOMPRDA, 2009)

Porucha rovnováhy a degradace může mít za následek zvýšení ukládání triglyceridů a vzniku obezity. (CARLSON, 2010)

Lipidy jsou zdrojem energie, včetně pokrytí zvýšených nároků v období růstu, kde jsou hlavními zdroji energie kyselina palmitová a stearová. Pokud se lipidy přeměňují na energii, vyžaduje to pouze malé procento energie, asi 4%, naopak tvorba energie ze sacharidů je mnohem energetičtěji náročnější. Proto se v průběhu prvních dvou let života, v období rychlého růstu, nabízí dětem plnotučné mléko. (FRÜHAUF, 2007)

3.2.4 Proteiny

Bílkoviny jsou polymery aminokyselin, které vznikly v živých organismech. Obsahují lineárně nerozvětvené řetězce s více než 100 aminokyselinami. Proteiny plní nejrůznější funkce, jako jsou strukturní, katalytické, transportní, pohybové, obranné, senzorické, regulační a další. Organismus využívá bílkoviny jako zdroj aminokyselin, dusíku, případně energie. Pro lidskou výživu se používají bílkoviny jak živočišného tak i rostlinného původu. (VELÍŠEK, 2009)

Proteiny jsou polymery složené z devatenácti různých alfa-aminokyselin a jedné iminokyseliny spojené amidovými vazbami, také známé jako peptidové vazby. Struktura aminokyselin se liší pouze v chemické povaze postranního řetězce na alfa-uhlíku. (DAMODARAN, 1997)

Bílkoviny se významně podílejí na struktuře orgánů, umožňují pohyb, usnadňují průběh biochemických procesů v organismu, také některé vitaminy jsou svou strukturou bílkoviny. (KOMPRDA, 2009)

Základním kamenem bílkovin jsou aminokyseliny, které můžeme rozdělit do dvou skupin a to na postradatelné aminokyseliny, což jsou takové aminokyseliny, které si tělo umí vyrobit samo. Druhou skupinou jsou aminokyseliny nepostradatelné, což jsou aminokyseliny, které si tělo samo vytvořit neumí, a proto je musíme přijímat v potravě. Běžně doporučená denní dávka bílkovin pro kojence a děti jsou asi dva gramy na kilogram tělesné hmotnosti, protože rostoucí organismus vykazuje podstatně vyšší potřebu bílkovin, především plnohodnotných. (KOMPRDA, 2009)

Aminokyseliny se vstřebávají v tenkém střevě po rozštěpení z proteinů při předchozím trávení. V novorozeneckém a kojeneckém věku je propustnost střevních stěn vyšší a proto mohou v tomto období vznikat intolerance na některé bílkoviny, které se nacházejí v potravě. (NEVORAL, 2003)

Kromě své výživové funkce hrají proteiny důležitou roli při expresi senzorických vlastností potravin. Potravní priority spotřebitelů jsou založené převážně na organoleptických vlastnostech, jako je barva, chuť a textura potravin. Proteiny jsou jednou z hlavních složek, které přispívají k senzorickým vlastnostem potravin. (DAMODARAN, 1997)

Tab. 1 Doporučená denní dávka proteinů podle WHO (HRSTKOVÁ, 2003)

Věk	Proteiny [g/den]
0 – 3 měsíce	12,5
4 – 6 měsíců	12,7
7 – 9 měsíců	13,7
10 – 12 měsíců	14,9

3.3 Vitaminy

Jsou to exogenní esenciální biokatalyzátory. Obsah v potravinách se většinou udává v jednotkách hmotnosti. Vitamíny rozdělujeme do dvou skupin a to na vitamíny rozpustné v tucích a vitamíny rozpustné ve vodě. Do skupiny vitamínů rozpustných v tucích (lipofilní) řadíme vitamíny A, D, E a K. Do skupiny druhé (hydrofilní vitamíny) řadíme zbylé vitamíny, což je thiamin, riboflavin, niacin, pyridoxin, kyselina pantothenová a listová, biotin, korinoidy a vitamin C). (VELÍŠEK, 2009)

Jsou důležité pro fungování lidského těla, pomáhají udržet rovnováhu metabolismu v těle a jsou potřebné pro správnou funkci orgánů, tkání. Protože lidské tělo si nedokáže všechny vitamíny vyrobit samo, musí být přijímány v potravě. (VELÍŠEK, 2009)

Potřeba vitaminů je ovlivňována různými faktory, jako je například věk, pohlaví, zdravotní stav a jiné. Důležitým faktorem související s vitamíny je i jejich správné dávkování. Pro každý vitamin je stanovena optimální denní dávka. Pokud tato denní dávka není dodržována, může dojít k hypovitaminóze. A při úplném vyřazení vitaminů z jídelníčku může dojít až ke kritickému zhoršení zdravotního stavu, avitaminóze. (KUNOVÁ, 2004)

Nedostatek vitaminů, hypovitaminóza, se projevuje širokou škálou poruch jednotlivých funkcí v organismu až po vážné onemocnění, které je vyvoláno naprostým nedostatkem určitého vitamínu. Naopak hypervitaminóza je onemocnění způsobené nadměrným příjmem daného vitamínu. V současnosti se s avitaminózou ve vyspělých zemích setkáváme jen velice výjimečně. (FAJFROVÁ, 2011)

3.3.1 Vitamin B1 (thiamin)

Tento vitamín je rozpustný ve vodě, pomáhá buňkám přeměňovat sacharidy na energii a je nepostradatelný pro správnou funkci srdce, svalů a nervového systému. Také pomáhá odstraňovat olovo z těla. Nedostatek vitamínu B1 může způsobovat slabost, únavu a poškození nervů. Dále způsobuje ztrátu váhy a chuti do jídla, nevšímavost nebo snížená tvorba žaludečních šťáv. Úplný nedostatek vitamínu B1 vede k onemocnění zvanému beri-beri. (LARRY, 2015)

Je důležitý pro širokou škálu mozkových funkcí. Thiamin je také používán pro udržení pozitivního mentálního postoje, pro prevenci ztráty paměti, zvýšení schopnosti učení a proti stresu. (BRADFORD, 2015)

Vyšší příjem tohoto vitamínu je nezbytný v těhotenství, při kojení a v období růstu. V potravě se vyskytuje hojně. (VELÍŠEK, 2009)

U kojenců, kteří přežijí vážný nedostatek vitamínu B1, může docházet k vážným motorickým a vývojovým vadám, také se může objevit epilepsie. (MIMOUNI-BLOCH, 2014)

3.3.2 Vitamin B2 (riboflavin)

Tento vitamín je rozpustný ve vodě a má důležitou roli při růstu, obnově červených krvinek a uvolňování energie ze sacharidů. Je součástí enzymů, které se účastní metabolismu základních živin, je důležitý pro kůži, sliznice i zrak, v neposlední řadě urychluje hojení ran. Nedostatek tohoto vitamínu není častý, protože ho obsahuje většina potravin. Částečně je také syntetizován střevními bakteriemi. (FOŘT, 2000)

Zvýšená potřeba tohoto vitamínu je při těhotenství a při kojení. (NEVORAL, 2003)

3.3.3 Niacin

Niacin je ve vodě rozpustný, podporuje funkci trávicího ústrojí, kůže a nervů. Je součástí důležitých koenzymů v metabolismu sacharidů, mastných kyselin a aminokyselin. Podporuje také metabolismus tuků a přispívá k nižší tvorbě cholesterolu a triacylglycerolů. (FOŘT, 2000)

Niacin odkazuje na kyselinu nikotinovou, nikotinamid a jejich deriváty, které jsou prekurzory koenzymů, které hrají důležitou roli v metabolismu. (LULE, 2016)

Tento vitamin je nezbytnou součástí lidských a živočišných tkání, jako je tomu v rámci nikotinamidu koenzymů, nikotinamidadeninukleotidu (NAD) a nikotinamidadeninukleotidfosfát (NADP), které jsou klíčové komponenty metabolismu. (BATES, 2015)

Opět je zvýšená potřeba doporučována v těhotenství a při kojení. (NEVORAL, 2003)

3.3.4 Vitamin B6 (pyridoxin)

Tento vitamin je rozpustný ve vodě a hraje důležitou roli při růstu, tvorbě bílkovin a syntéze tkáňových hormonů. Také zlepšuje činnost a vývoj mozku, podporuje krvetvorbu a je nepostradatelný pro imunitní systém. Je důležitý pro zesíťování kolagenních vláken v chrupavkách a kostech, které slouží k uložení kostních minerálních krystalů vápníku. (GREGORA, 2008)

Nedostatek může být spojený s nedostatkem i jiných vitaminů skupiny B, k tomuto nedostatku může dojít převážně u mladých lidí. Jeho nedostatek se projeví poruchami imunitního systému a problémy s růstem. (LARRY, 2015)

Zvýšená potřeba tohoto vitaminu je v těhotenství a při kojení. V mateřském mléku je ho dostatek, ale náhradní kojenecká výživa je jím obohacována. Tělo vitamin B6 neukládá, proto musí být neustále doplňován. (FOŘT, 2000)

3.3.5 Panthotenová kyselina

Tento vitamin je rozpustný ve vodě a je velmi důležitý při metabolickém zpracování přijatých živin a je nenahraditelný pro syntézu hormonů a cholesterolu. (FOŘT, 2000)

V celkové stravě se asi 50 až 95% kyseliny pantotenové vyskytuje ve formě koenzymu A. Koenzym A hraje roli v mnoha krocích buněčného metabolismu, například při acylaci a acetylaci proteinů a dalších. (JOHN, 2011)

Kyselina panthotenová je všudypřítomná součást potravin, a to jak živočišného tak rostlinného původu, proto nedostatek tohoto vitaminu je u lidí velmi vzácný. (RUCKER, 2016)

3.3.6 Biotin

Biotin je označován jako vitamin H a je rozpustným ve vodě. Tento vitamin se řadí do skupiny „vitagenů“, což jsou látky, které jsou zdrojem energie a fungují jako

stavební materiál buněk. Má důležitou roli při štěpení mastných kyselin a sacharidů. Pomáhání vstřebávání kyseliny listové, pantotenové a vitamínu B12. (JOHN, 2011)
Příznaky a projevy deficitu biotinidázy se obvykle objevují během několika prvních měsíců života. Děti s velkým deficitem trpí často záchvaty, mají slabý svalový tonus, problémy s dýcháním a je u nich pozorován opožděný vývoj. Při neléčení může vést k onemocnění sluchu, k vývoji očních abnormalit a ke ztrátě zraku. (FOŘT, 2000)

3.3.7 Folacin

Folacin, neboli kyselina listová, je vitamin ve vodě rozpustný a citlivý na teplo a světlo. Je základním koenzymem metabolismu bílkovin, je důležitý pro tvorbu červených krvinek, syntézu DNA, růst tkání a funkci buněk. Také zvyšuje tvorbu žaludečních šťáv a zvyšuje chuť k jídlu. (FOŘT, 2000)

Zvýšení příjmu až o sto procent se doporučuje v těhotenství. V tomto období je dobré tento vitamin doplňovat jako doplněk stravy. Při nedostatku v těhotenství může dojít k potratu, nebo má novorozenec nízkou porodní váhu, případně se mohou vyskytovat defekty nervové trubice. (NEVORAL, 2003)

3.3.8 Kyselina L-askorbová

Kyselina askorbová je známá také jako vitamin C, který je ve vodě rozpustný. Hlavní funkce jsou kofaktor enzymatických systémů zapojených v metabolismu základních substrátů, kolagenu, karnitinu, katecholaminů a peptidových i steroidních hormonů, také se podílí na transformaci cholesterolu na žlučové kyseliny, biotransformaci cizích látek a resorpci železa. Podílí se také na ochraně organismu před poškozením volnými radikály a podporuje celkovou obranyschopnost organismu stimulací imunitního systému. (FAJFROVÁ, 2004)

Větší množství by měli užívat novorozenci, předčasně narození, těhotné a kojící ženy. Při nedostatku jsou první příznaky snížená fyzická výkonnost, únava, bolesti kloubů a zvýšená náchylnost k infekčním chorobám. U kojenců může dojít až k Moeller-Barlowově chorobě. (LARRY, 2015)

Novorozenci jsou vitaminem C dostatečně zásobováni díky mateřskému mléku. Umělá kojenecká výživa je také obohacována o tento vitamin. Ve věku 6 až 12 měsíců je velmi důležitý přísun vitamínu C pomocí ovoce a zeleniny. (GREGORA, 2008)

U dětí se nedostatek vitamínu C projevuje především poruchou tvorby kostí a poruchou růstu, v pozdějším věku se vyskytuje sklon ke krvácení do kůže, sliznic, svalů a vnitřních orgánů. V průmyslově vyspělých zemích se však nedostatek vitamínu C již prakticky nevyskytuje. (VELÍŠEK, 2009)

3.3.9 Vitamin A

Vitamin A je rozpustný v tucích, patří sem například retinol a jeho deriváty, a je velmi citlivý na světlo a kyslík. Je potřebný pro normální růst a vývoj těla, hlavně pro zdravé kosti a zuby. Je důležitým prekurzorem zrakového pigmentu rodopsinu, působí na diferenciaci a růst epitelových buněk, keratinizaci a další. (FAJFROVÁ, 2011)

Těhotným ženám se doporučuje přijímat větší množství vitamínu A, aby tak nedocházelo k deformacím plodu, například poruchy sluchového ústrojí, trávicího nebo pohlavního systému. Větší množství tohoto vitamínu by měli užívat i kojící ženy a novorozenci. (JOHN, 2011)

Jsou důležité i jeho provitaminy, karotenoidy, kde je nejvýznamnější zástupce β -karoten, dále i α -karoten a γ -karoten. Jedna molekula β -karotenu poskytne pomocí hydrolýzy ve střevě dvě molekuly retinolu. (FAJFROVÁ, 2011)

Nedostatek vitamínu A je nejrozšířenější nedostatek ze všech vitaminů a to v celosvětovém měřítku. Podle odhadu Světové zdravotnické organizace je asi 250 miliónů dětí v předškolním věku na světě ohroženo vyšší úmrtností nebo slepotou z důvodu nedostatku vitamínu A. (FOŘT, 2000)

Novorozenci, kojenci a malé děti mají tohoto vitamínu malou zásobu. Při horečce se tato zásoba ještě zmenšuje, protože dochází k většímu vylučování, proto stoupá jeho potřeba. K příznakům nedostatku patří narušení adaptace na šero, poruchy růstu, sliznic, poruchy tvorby spermií a rozmnožování nebo narušení růstu kostí. (JOHN, 2011)

3.3.10 Vitamin D

Spadá do skupiny vitaminů, které jsou rozpustné v tucích, regulují metabolismus vápníku a fosfátu a jsou chemicky příbuzné steroidům. Tento vitamin může být syntetizovaný z cholesterolu. Vitamin D podporuje vstřebávání vápníku, což je

základem pro zdravý vývoj zubů a kostí, také pomáhá udržovat průměrnou hladinu vápníku a fosforu v krvi. (VELÍŠEK, 2009)

Rizikové skupiny, které by měly užívat větší množství vitamínu D, jsou děti kojené déle než 6 měsíců a to bez doplňující výživy, která by obsahovala vápník. Nedostatečná absorpce v trávicím traktu a reabsorpce v ledvinách může vést u kojenců a malých dětí k závažným poruchám mineralizace kostí. Také může docházet ke snížení svalové síly a tonu a zvýšené náchylnosti k infekcím. (FAJFROVÁ, 2011)

Organismus je schopný si tento vitamin syntetizovat sám v kůži, a to přeměnou cholesterolu na účasti UV záření. V našich zeměpisných šířkách však není dostatečná intenzita slunečního záření a to především v zimních měsících, proto jsou významným zdrojem potravin živočišného původu. (FAJFROVÁ, 2011)

Při závažném nedostatku vitamínu D může docházet ke snížení kvality kostí až k osteomalacii, zatímco u méně závažného nedostatku se zvyšuje riziko osteoporózy a zlomenin kostí. Pokud bude ale vysoká hladina vitamínu D spolu s nízkým příjmem vápníku v potravě, může docházet ke snížení mineralizace kostí s cílem zachovat normální hladinu vápníku v séru. (CARMELIET, 2015)

3.3.11 Vitamin E

Vitamín, který je rozpustný v tucích a je potřebný pro ochranu buněk a jako antioxidant. Je zodpovědný za normální růst a vývin svalů, funkci krevního oběhu, nervového a trávicího systému. Má rozhodující roli pro ochranu nervového systému a to hlavně mozečku. Alfa-tokoferol pomáhá při učení, zlepšení paměti a při emotivních reakcích. (LYNN, 2015)

Tento vitamin patří mezi nejúčinnější antioxidační látky chránící zejména buněčné membrány před poškozením volnými kyslíkovými radikály, také chrání ostatní vitamíny a mastné kyseliny před odbouráváním. (FAJFROVÁ, 2011)

U kojenců a malých dětí, které jsou krmeny doma připravovanou mléčnou stravou, může docházet k poruchám fungování svalů, nervového systému, mozku, kardiovaskulárního systému nebo může docházet k anémii. U nedonošených dětí jsou nedostatečné zásoby tohoto vitamínu, což zkracuje životnost červených krvinek a dochází k anémii. (VLHOVÁ, 2013)

3.3.12 Vitamin K

Vitamin K rozpustný v tucích je potřebný pro správnou srážlivost krve. Také podporuje vstřebávání vápníku a má tak vliv na správný vývoj kostí. (VELÍŠEK, 2009)

S nedostatkem vitaminu K mají největší problémy novorozenci, kteří jsou pouze kojeni. Mateřské mléko má relativně nízký obsah tohoto vitaminu a špatně prostupuje placentou. Nedostatek tohoto vitaminu může u kojenců způsobovat krvácení. (NEVORAL, 2003)

Novorozenec má malou zásobu vitaminu K, který je později syntetizován střevními bakteriemi, a sami si ho ještě vytvořit neumí, protože jejich střevní mikroflóra ještě není plně rozvinuta. Obsah tohoto vitaminu v mateřském mléce je také malý, proto je kojencům do čtyř měsíců podáván vitamin K uměle. (HANZL, 2011)

Tab. 2 Přehled vitaminů (VELÍŠEK, 2009)

Vitamin	Doporučený příjem	Výskyt
Thiamin (B1)	0-6 měsíců 0,2 mg/den	Celozrnné cereální výrobky, maso, mléko, vejce, luštěniny, brambory, ovoce, zelenina
	7-12 měsíců 0,3 mg/den	
	1-3 roky 0,5 mg/den	
	4-6 roků 0,6 mg/den	
	7-9 roků 0,9 mg/den	
	10-18 roků 1,1-1,2 mg/den	
Riboflavin (B2)	0-6 měsíců 0,3 mg/den	Potraviny živočišného původu, celozrnné výrobky
	7-12 měsíců 0,4 mg/den	
	1-3 roky 0,5 mg/den	
	4-6 roků 0,6 mg/den	
	7-9 roků 0,9 mg/den	
	10-18 roků 1,0-1,3 mg/den	
Niacin	0-6 měsíců 2 mg/den	Játra, ledviny, libové maso, drůbež, ryby, pšenice, ječmen, žito, zelený hrášek, kvasnice a listová zelenina
	7-12 měsíců 4 mg/den	
	1-3 roky 6 mg/den	
	4-6 roků 8 mg/den	
	7-9 roků 12 mg/den	
	10-18 roků 16 mg/den	
Pyridoxin (B6)	0-6 měsíců 0,1 mg/den	Maso, mléko, vnitřnosti, vaječný žloutek
	7-12 měsíců 0,3 mg/den	
	1-3 roky 0,5 mg/den	
	4-6 roků 0,6 mg/den	
	7-9 roků 1,0 mg/den	
	10-18 roků 1,2-1,3 mg/den	
Pantothenová kyseliny	0-6 měsíců 1,7 mg/den	Vejce, vnitřnosti, maso, obiloviny, luštěniny, droždí
	7-12 měsíců 1,8 mg/den	
	1-3 roky 2,0 mg/den	
	4-6 roků 3,0 mg/den	
	7-9 roků 4,0 mg/den	
	nad 10 roků 5 mg/den	

Pokračování tab. 2 Přehled vitaminů (VELÍŠEK, 2009)

Vitamin	Doporučený příjem	Výskyt
Biotin	0-6 měsíců 5 µg/den	Vnitřnosti, vejce, mléko, obiloviny, luštěniny, hrášek, květák, droždí, houby
	7-12 měsíců 6 µg/den	
	1-3 roky 8 µg/den	
	4-6 roků 12 µg/den	
	7-9 roků 20 µg/den	
	10-18 roků 25 µg/den	
Folacin	0-6 měsíců 80 µg/den	Játra, listová zelenina, ovoce, maso, mléko, obiloviny, luštěniny, kvasnice
	7-12 měsíců 80 µg/den	
	1-3 roky 150 µg/den	
	4-6 roků 200 µg/den	
	7-9 roků 300 µg/den	
	10-18 roků 400 µg/den	
Kyselina L-Askorbová (C)	0-6 měsíců 25 mg/den	Ovoce, zelenina, játra, brambory
	7-12 měsíců 30 mg/den	
	1-6 rok 30 mg/den	
	7-9 roků 35 mg/den	
	10-18 roků 40 mg/den	
Vitamin A	děti 0,4-0,6 mg/den	Živočišné potraviny
Vitamin D	10 mg/den	Maso, játra, mléko, vejce, ryby
Vitamin E	0-6 měsíců 3 mg/den	Maso, játra, mléko, vejce, ryby, ovoce, zelenina, olej z pšeničných klíčků
	6-12 měsíců 4 mg/den	
	1-3 roky 6 mg/den	
	4-6 roků 7 mg/den	
	7-10 roků 7 mg/den	
	11-18 roků 10 mg/den	

3.4 Minerální látky

Minerální látky nejsou zdrojem energie, ale pomáhají řídit přeměnu látek, podílejí se na udržování vnitřního prostředí, jsou důležité pro stavbu kostí a zubů, také pro činnost nervové soustavy a pro činnost enzymů, bílkovin a vitaminů. (HRSTKOVÁ, 2003)

3.4.1 Vápník

Vápník je minerální látka, která tvoří základ kostí a zubů. Je potřeba ho do těla dostávat denně. Vzájemná vazba vápníku a vitaminů je velmi důležitá, například vitamin D zabezpečuje udržování vápníku v kostech, ale i vitamin A nebo C úzce spolupracuje s vápníkem. (KIRŠOVÁ, 2007)

Pomáhá při alergických změnách kůže, také se podílí na všech reakcích imunitního systému. Důležitý je také pro krevní srážlivost, činnost srdce, přeměnu energie a činnost nervové soustavy. (ARNDT, 2009)

Asi 99% vápníku v těle je v kostech a zubech. Každý den se vápník ztrácí prostřednictvím kůže, nehtů, vlasů, potu, moči a výkalů. Tělo si samo vyrobí vápník ale nedokáže, proto je důležité získávat ho z potravin. Pokud ho nedostává tělo dostatek z potravin, odbourá si ho tělo z kostí. (NORMAN, 2012)

Dvanáctník je velmi důležitým místem pro absorpci vápníku. Vitamin D hraje důležitou roli při vstřebávání vápníku a jeho homeostázy. (LITWACK, 2015)

Dlouhodobý nedostatek vápníku ve stravě se může ze začátku projevovat velice nenápadně. Může být poškozena tvorba kostí a zubů. Děti jsou poté celkově drobnější než jejich vrstevníci, hůře jim také rostou zuby a více se kazí. Při vážných případech nedostatku se může vyskytnout rachitis. (NORMAN, 2012)

3.4.2 Hořčík

Hořčík štěpí glukózové řetězce a uvolňuje energii, aktivuje enzymy a pomáhá při přenosu nervových podnětů ke svalům. Působení hořčíku je vázáno na vápník i fosfor. Při nadměrném užívání vápníku může být snížena absorpce hořčíku, proto je velmi důležité, aby oba prvky byly v těle ve vyváženém množství. (KIRŠOVÁ, 2007)

V těhotenství se potřeba zvyšuje o 15 až 20% a během kojení o 20 až 25%. (VELÍŠEK, 2002)

3.4.3 Fosfor

Opět je zde důležitá vyváženost s vápníkem a to pro správnou funkci metabolismu a jeho vstřebávání. Fosfor tvoří podstatnou část mozkové tkáně, dále je také uložen v zubech, kostech, svalech nebo nervech. (KIRŠOVÁ, 2007)

3.4.4 Železo

Železo je jednou ze složek enzymů a krve. Je také obsažen ve svalové tkáni, kam transportuje kyslík a umožňuje stahování svalů. Nedostatek železa má tři fáze, které se nazývají „omezení zásob“, „stav bez zásob“ a v poslední fázi se již jedná o anémii. (KIRŠOVÁ, 2007)

Novorozenci čerpají ze zásob železa, které získaly ještě před narozením. Mateřské mléko obsahuje dostatek železa. (ARNDT, 2009)

Potraviny, které snižují obsah železa v organismu, jsou takové, které mají vysoký obsah polyfenolů (káva, čaj, čokoláda), s vysokým obsahem šťavelanů nebo kyseliny fytové. (ZADÁK, 2008)

3.4.5 Zinek

Tento minerální prvek bývá v organismu v nedostatku, i když pro dobrý zdravotní stav je potřeba velmi malé množství. Zinek je důležitý hlavně pro správný růst. (KIRŠOVÁ, 2007)

Zinek je potřebný pro vývoj T-lymfocytů a bílých krvinek, které v těle likvidují viry a škodlivé bakterie. (BLACK, 1998)

Těhotné a kojící ženy potřebují denně 2 mg zinku navíc pro zajištění dostatečného přísunu pro růst dítěte. Této zvýšené dávky lze dosáhnout dobře zvolenou stravou. (BLACK, 1998)

3.4.6 Jód

Jód je důležitý při tvorbě hormonů štítné žlázy, které řídí v každé buňce našeho těla přeměnu základních živin. Při nedostatku této minerální látky dochází ke zvětšení štítné žlázy a postižení strumou. Naopak nadmíra jódu může způsobovat stavy úzkosti a zvyšovat krevní tlak. (KIRŠOVÁ, 2007)

Dostatečné množství jódu v organismu je důležité hlavně u plodu během nitroděložního vývoje, u dětí do tří let a pro těhotné a kojící ženy. U závažnějšího nedostatku u plodu a kojenců může dojít k významnému celoživotnímu postižení duševních schopností, k tzv. kreténismu. (RYŠAVÁ, 2005)

Tab. 3 Doporučená denní dávka minerálních látek (HRSTKOVÁ, 2013)

Minerální látka	0-6 měsíců	7-12 měsíců
Vápník [mg/den]	700	900
Hořčík [mg/den]	5	110
Fosfor [mg/den]	400	900
Železo [mg/den]	8	10
Zinek [mg/den]	5	5
Jód [µg/den]	40	50

3.5 Výživa dětí se zaměřením na příkrmy

3.5.1 Dětské příkrmy

Názory na to, kdy zařadit do jídelníčku dětí nemléčné příkrmy se liší. Doporučuje se však podávat tyto příkrmy od šestého měsíce života. Předčasné příkrmování není vhodné ani pro děti kojené ani pro děti nekojené. Je ale vhodnější zavádět tehdy, kdy je dítě ještě kojené. Předčasné zařazení nemléčných příkrmů do jídelníčku nepřináší dítěti užitek a může zapříčinit rozvoj alergie. (GREGORA, 2004)

V poslední době je doporučováno výlučné kojení bez výživových přísad pro první čtyři měsíce života, nejdéle však do šesti měsíců. Poté by mělo navazovat zavádění pestré nemléčné stravy v období tzv. imunologického okna. Období imunologického okna je optimální období pro setkání s potravinovými antigeny, tedy přijetí cizorodé látky, aby nedocházelo ke vzniku alergických reakcí. (LUDVÍKOVSKÁ, 2011)

3.5.2 Zavádění příkrmů

Zavádění příkrmů je rozděleno do několika fází. První fáze zahrnuje jednodruhové ovocné nebo zeleninové pyré, které se nepřislazuje. Například dětskou výživu „Mrkev“,

kteřou je možno podávat od ukončeného čtvrtého měsíce života. V druhé fázi se zařazují vícesložkové ovocné, zeleninové a masozeleninové příkrmy o objemu 150-200 g. Například „Zahradní zelenina“, kterou je možno podávat také od ukončeného čtvrtého měsíce života, nebo ostatní masozeleninové příkrmy, které se mohou podávat od ukončeného měsíce, který je uveden vždy na obalu. Ve třetí fázi přidáváme do jídelníčku ovocno-mléčný příkrm, nejvhodnější je smíchání ovoce a neslazeného jogurtu. Mléčná kaše, která může obsahovat cukr, se zařazuje ve čtvrté fázi. V poslední páté fázi je možné do jídelníčku dítěte zařadit příkrmy, které jsou od vyššího měsíce, nebo využít těstoviny, které jsou nasekané na kousky. (HRSTKOVÁ, 2003)

Zavádění zeleninových příkrmů by mělo začínat kombinací mrkev-brambor v době před polední mléčnou dávkou. Nejdříve by se měly podávat 2 až 3 lžičky příkrmu, poté dokrmit mlékem. Každý den se zvyšuje dávka příkrmu a postupně se přidávají i ostatní druhy zeleniny. Do tří týdnů by měla být polední dávka mléka nahrazena příkrmem. Ne u každého dítěte je to stejné. Poté může být k zeleninovým příkrmům přidáváno i maso (libové hovězí, telecí, drůbeží, králičí, vepřové nebo rybí). Jako příloha může být použita i rýže nebo těstoviny. (LUDVÍKOVSKÁ, 2011)

První měsíce by měly být všechny příkrmy tepelně ořpracovány, hlavně ty, které jsou připravovány doma. Tepelnou úpravou se potraviny stávají stravitelnějšími a klesá zde riziko vzniku alergie. Do konce prvního roku života se příkrmy nepřisolují. (GREGORA, 2009)

3.5.3 Klady a zápory kupovaných příkrmů

Mezi největší výhody kupovaných dětských příkrmů patří to, že suroviny, ze kterých jsou příkrmy vyráběny, vyhovují velmi přísným normám pro kojeneckou stravu a často jsou obohacovány o vitaminy a minerální látky. Jsou velmi bezpečné z hlediska obsahu dusičnanů a jiných cizorodých látek. Tyto příkrmy výrazně šetří čas a jsou vždy po ruce. (NEVORAL, 2007)

U kupovaných příkrmů nijak neovlivníme přesné složení pokrmu, pouze vybíráme z dostupných příkrmů. U pokrmů, které obsahují více než tři složky, výrobci často nabízejí kombinace potravin, které nejsou nijak výhodné. (NEVORAL, 2007)

Pokud na první pohled vidíme, že víčko je vyduté, příkrm v žádném případě nepodáváme. V tomto případě se může jednat o tzv. bombáž, která vznikla v důsledku přítomnosti bakterií rodu *Clostridium* nebo rodu *Bacillus*. (JANÍKOVÁ, 2013)

Zeleninové a maso zeleninové příkrmy, které jsou dostupné na trhu České republiky, jsou uvedeny v příloze č. 1.

3.5.4 Normy u dětských výživ

Podle Nařízení komise č.1881/2006 ze dne 19. prosince 2006, kterým se stanoví maximální limity kontaminujících, látek v potravinách se dětské výživy kontrolují mnohem přísněji než běžné potraviny:

- špenátový příkrm určený dětem může obsahovat maximálně 200 mg/kg dusičnanů,
- patulin, který patří mezi mykotoxiny, se v dětských příkrmech může vyskytovat v maximální hladině 10 µg/kg,
- mykotoxiny aflatoxiny nesmějí přesáhnout hranici 0,10 µg/kg v příkrmech,
- pesticidy se mohou v kojeneckých výživách vyskytovat v maximálním množství 0,01 mg/kg,
- olovo se v kojenecké výživě může vyskytovat v množství maximálně 0,02 mg/kg,
- pro benzo(a)pyren, což je látka patřící do skupiny škodlivých polycyklických aromatických uhlovodíků, je maximální limit pro příkrmy 1,0 µg/kg.

Podle Nařízení EU č. 1169/2011 o poskytování informací o potravinách spotřebitelům, musí být všechny údaje pro spotřebitele srozumitelné a čitelné, uvedené na viditelném místě a nesmazatelné. Toto nařízení definuje datum minimální trvanlivosti potravin, jako datum, do kterého si potravina uchovává své specifické vlastnosti při správném způsobu uchovávání. V případě potravin, které z mikrobiologického hlediska snadno podléhají zkáze, a mohou tedy po krátké době představovat bezprostřední nebezpečí pro lidské zdraví, se datum minimální trvanlivosti nahrazuje datem použitelnosti. Datum použitelnosti se uvádí se slovy „Spotřebujte do...“, po uplynutí této doby se potravina nepovažuje za bezpečnou

v souladu s článkem 14 odstavec 2 až 5 Nařízení ES č. 178/2002 a nesmí se uvádět do oběhu.

Datum minimální trvanlivosti u sledovaných dětských výživ je osmnáct měsíců od data výroby.

3.5.5 Výroba dětských příkrmů

Prvním přísně střeženým krokem je nákup surovin, ještě než ale dojde k samotnému nákupu, jsou od zemědělských podniků odebrány kontrolní vzorky, které jsou přezkoumány v laboratořích. Zde se také ověřuje přítomnost reziduí pesticidů, mykotoxinů a jiných škodlivých látek. Jestliže jsou kontrolní vzorky v pořádku, dochází k nákupu surovin pro výrobu. Tyto suroviny jsou opět laboratorně prověřeny a do výroby jsou vpuštěny pouze ty, které splňují přísné zákonné požadavky. Další fází je samotná výroba příkrmu. Jsou používány plně automatizované linky, které jsou vyrobené z materiálů, které způsobují minimální změny výživově důležitých látek a neznečišťují výrobky těžkými kovy. Po uzavření víčkem jsou příkrmy podrobeny inkubaci za normálních pokojových teplot, aby se ověřila jejich teplotní stabilita. Navíc i část výrobků z každé šarže ještě podstoupí termostatickou zkoušku, která spočívá v záměrném vystavení výrobků teplotě vyšší než 37 °C po dobu sedmi dnů. Poté se provádí mikrobiální vyšetření, a pokud se neprokáží žádné živé mikroorganismy nebo jejich spóry, je výrobek etiketován a pouštěn do oběhu. (JANÍKOVÁ, 2013)

3.6 Senzorické hodnocení

Tato analýza zahrnuje hodnocení chuti, vzhledu, vůně či textury. Tyto analýzy probíhají ve speciálně vybavených laboratořích za standardních podmínek a s použitím souboru školených hodnotitelů nebo expertů. Senzorická analýza potravin patří mezi základní kontrolní metody kvality potravinářských surovin, ale i hotových výrobků. (KINCLOVÁ, 2004)

Při odběru vzorku se musí dodržovat pravidla pro odběr vzorku, ale také hygienická pravidla při vlastním odběru, ale i skladování. (INGR, 2007)

Vzorek se podává v dostatečném množství, postačí 15 až 20 mililitrů. Všechny vzorky musejí být podávány za stejných podmínek. Důležité je také podávat vzorek o takové teplotě, při které se obvykle konzumuje. (POKORNÝ, 1993)

Jedna z nepoužívanějších metod pro hodnocení je hodnocení s použitím stupnic, která byla využita i zde. Pod pojmem stupnice rozumíme řadu stupňů seřazených do určité posloupnosti. Stupnice je vždy orientována a má charakter vektoru. (POKORNÝ, 1993)

Stupnice mohou být rozděleny na numerické, slovní, které jsou nejvíce používány, dynamické nebo obrázkové, které se používají v případě hodnocení dětí. (JEŽEK, 2014) Používané stupnice dělíme na strukturované a nestrukturované. Strukturované stupnice jsou rozděleny na řadu úseků. Nestrukturované stupnice naopak dělené nejsou, což může vést k většímu rozptylu výsledků hodnocení. Výsledek je zaznamenáván nejčastěji příčnou čarou nebo křížkem. (KILCAST, 2010)

Vyhodnocování stupnic se provádí tak, že se změří vzdálenost od jednoho konce stupnice po vyznačený bod pomocí pravítka a hodnota v milimetrech (pokud je stupnice dlouhá 100 milimetrů) se zapíše. Pokud je délka stupnice jiná než 100 milimetrů, bodovou hodnotu může představovat procento délky stupnice. (KILCAST, 2010)

Jako první hodnotíme barvu a vzhled, poté jsou hodnoceny čichové podněty. Následuje hodnocení textury. Při žvýkání vzorku hodnotitel sleduje jak chuť, které jsou veverku přítomné, ale i změny chutí. Při žvýkání se uplatňuje i vjem čichový. Vzorek je potřeba spolknout, protože některé vjemy se dostávají až po spolknutí sousta. (JAROŠOVÁ, 2001)

Flavour je celkový pocit, který hodnotitel získá během ochutnávání vzorku. Je to komplexní kombinace čichových, chuťových vlastností vnímaných během ochutnávání. (ČSN ISO 5492, 1999)

3.6.1 Deskriptory

Před samotným hodnocením je třeba zpracovat seznam deskriptorů. Při zpracování seznamu deskriptorů se postupuje podle určitých pravidel:

- a) seznam zahrnuje nejdůležitější organoleptické vlastnosti,
- b) seznam zahrnuje ty deskriptory, které jsou pro výrobek typické,
- c) seznam zahrnuje deskriptory pro rozlišení mezi různými stupni jakosti,
- d) seznam zahrnuje deskriptory popisující významné závady sensorické jakosti,
- e) seznam nesmí být příliš rozsáhlý,
- f) seznam musí obsahovat termíny, které jsou pro všechny srozumitelné,

g) seznam by měl být uspořádán od nejjednoduššího k složitěmu. (JEŽEK, 2014)

4 MATERIÁL A METODIKA

4.1 Materiál

Pro senzoricou analýzu byly vybrány dětské výživy. Hodnotily se celkem čtyři druhy dětských výživ a to gratinovaná zelenina s krůtou a rýží, hovězí kousky s karotkou a rýží, špenát s králíkem a bramborem a poslední vzorek byl zelenina s tuňákem a bramborem.

4.2 Popis dětských výživ

Gratinovaná zelenina s krůtou a rýží (od dokončeného 6. měsíce) – A

Hmotnost obsahu: 190 g

Složení: voda, mrkev, krůtí maso (15 % hm.), rýže a rýžová mouka (9 % hm.), rajčatový protlak, rostlinný olej, regulátor kyselosti: kyselina citronová. Neobsahuje bílkovinu kravského mléka ani laktózu, lepek, chemické konzervační látky, umělá barviva ani dochucovadla, přidaný cukr ani sůl.

Skladujte v suchu při teplotě 0-28 °C, nevystavujte přímému slunečnímu záření.

Tab. 4 Průměrné výživové hodnoty na 100g výrobku – Gratinovaná zelenina s krůtou a rýží

Průměrné výživové hodnoty na 100 g výrobku	
Energetická hodnota	262 kJ, 63 kcal
Bílkoviny	4,0 g
Tuky	1,6 g
Sacharidy	4,6 g

Hovězí kousky s karotkou a rýží (od dokončeného 7. měsíce) – B

Hmotnost obsahu: 230 g

Složení: voda, karotka (35 % hm.), hovězí maso (8 % hm.), rýže (13,6 % hm.), rýžová mouka (1,5 % hm.), rostlinný olej, regulátor kyselosti: kyselina citronová. Neobsahuje bílkovinu kravského mléka ani laktózu, lepek, chemické konzervační látky, umělá sladidla ani dochucovadla, přidaný cukr ani sůl.

Skladujte v suchu při teplotě 0-28 °C, nevystavujte přímému slunečnímu záření.

Tab. 5 Průměrné výživové hodnoty na 100g výrobku – Hovězí kousky s karotkou a rýží

Průměrné výživové hodnoty na 100 g výrobku

Energetická hodnota	240 kJ, 58 kcal
Bílkoviny	3,3 g
Tuky	1,9 g
Sacharidy	6,7 g

Špenát s králíkem a bramborem (od dokončeného 6. měsíce) – C

Hmotnost obsahu: 190 g

Složení: bramborové pyrė 35 % hm. (voda, sušené bramborové vločky, emulgátor: mono a diglyceridy mastných kyselin), voda, špenát (20 % hm.), králičí maso (10 % hm.), bramborový škrob, rostlinný olej. Neobsahuje bílkovinu kravského mléka ani laktózu, lepek, chemické konzervační látky, umělá sladidla ani dochucovadla, přidaný cukr ani sůl.

Skladujte v suchu při teplotě 0-28 °C, nevystavujte přímému slunečnímu záření.

Tab. 6 Průměrné výživové hodnoty na 100g výrobku – Špenát s králíkem a bramborem

Průměrné výživové hodnoty na 100 g výrobku

Energetická hodnota	278 kJ, 66 kcal
Bílkoviny	4,2 g
Tuky	1,4 g
Sacharidy	9,2 g

Zelenina s tuňákem a bramborem (od dokončeného 9. měsíce) – D

Hmotnost obsahu: 190 g

Složení: voda, bramborové pyrė 26 % (voda, sušené bramborové vločky, emulgátor: mono a diglyceridy mastných kyselin), mrkev, tuňák (10 % hm.), hrášek, bramborový škrob, rostlinný olej, regulátor kyselosti: kyselina citronová. Obsahuje ryby. Neobsahuje bílkovinu kravského mléka ani laktózu, lepek, chemické konzervační látky, umělá sladidla ani dochucovadla, přidaný cukr ani sůl.

Skladujte v suchu při teplotě 0-28 °C, nevystavujte přímému slunečnímu záření.

Tab. 7 Průměrné výživové hodnoty na 100g výrobku – Zelenina s tuňákem bramborem

Průměrné výživové hodnoty na 100 g výrobku

Energetická hodnota	268 kJ, 64 kcal
Bílkoviny	4,1 g
Tuky	2,3 g
Sacharidy	6,7 g

4.3 Způsob a délka skladování

Všechny dětské výživy byly uskladněny na světle a část ve tmě po dobu dvaceti jednoho měsíce. První analýza probíhala po třech měsících skladování, další probíhaly také po třech měsících.

4.4 Metodika

4.4.1 Senzorická analýza

Senzorická analýza probíhala v senzorické laboratoři Mendelovy univerzity na ústavu Technologie potravin a v podnikové laboratoři. Vždy se hodnotil vzorek, který byl určitou dobu skladován na světle nebo ve tmě. Vzorky hodnotilo 9 hodnotitelů, kteří byli rozděleni do tří skupin: tři školení hodnotitelé, tři neškolení hodnotitelé a tři firemní zaměstnanci. Vzorky byly hodnoceny do předtištěného protokolu (příloha 2).

Tab. 8 Přehled vzorků

	Druh vzorků		Skladování – S/T	Odběr
Masozeleminové	Gratinovaná zelenina s krůtou a rýží	A	S	1 (3.měsíc skladování)
			T	
	Hovězí kousky s rýží a karotkou	B	S	2 (6.měsíc skladování)
			T	3 (9.měsíc skladování)
	Špenát s králíkem a bramborem	C	S	4 (12.měsíc skladování)
			T	5 (15.měsíc skladování)
	Zelenina s tuňákem a bramborem	D	S	6 (18.měsíc skladování)
			T	7 (21.měsíc skladování)

Poznámka: S – světlo, T - tma

4.5 Základní pojmy

4.5.1 Průměr

Aritmetický průměr je statistická veličina, která v jistém smyslu vyjadřuje typickou hodnotu popisující soubor mnoha hodnot. Tento průměr se obvykle značí vodorovným pruhem nad názvem proměnné. Definice aritmetického průměru je součet všech hodnot vydělených jejich počtem. (ŘEZÁČ, 2010)

$$\bar{x} = \frac{1}{n} (x_1 + x_2 + \dots + x_n) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Obr. 2 Vzorec pro aritmetický průměr (ŘEZÁČ, 2010)

Aritmetický průměr konstanty je roven této konstantě. Kladné a záporné odchylky od průměru se kompenzují. Má vlastní těžiště. Podrobíme-li hodnoty znaku lineární transformaci, podrobí se této transformaci aritmetický průměr. Aritmetický průměr je

konstantou, kolem které jsou hodnoty nejtěsněji nakupeny ve smyslu čtverců odchylek. (ŘEZÁČ, 2010)

Dalším typem průměru je průměr vážený, který zobecňuje aritmetický průměr a poskytuje charakteristiku statistického souboru v případě, že hodnoty v tomto souboru mají různou důležitost. Nejčastěji se používá při počítání celkového aritmetického průměru souboru složeného z více podsouborů. Pokud jsou všechny hodnoty na stejné úrovni důležitosti, je vážený průměr totožný s aritmetickým průměrem. (ŘEZÁČ, 2010)

$$\bar{x} = \frac{w_1x_1 + w_2x_2 + w_3x_3 + \dots + w_nx_n}{w_1 + w_2 + w_3 + \dots + w_n}$$

Obr. 3 Vzorec pro vážený průměr (ŘEZÁČ, 2010)

4.5.2 Směrodatná odchylka

Je nejčastěji používanou mírou variability souboru. Směrodatnou odchylku vypočítáme odmocněním vypočteného rozptylu. (ŘEZÁČ, 2010)

$$s_x = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Obr. 4 Vzorec pro směrodatnou odchylku (ŘEZÁČ, 2010)

4.5.3 ANOVA a Duncanův test

ANOVA, jednofaktorová analýza rozptylu, je nejjednodušší případ analýzy rozptylu, který analyzuje účinek jednoho faktorka zkoumanou závisle proměnnou. Zjišťuje se rozdíl poměrů mezi více skupinami, které reprezentují jednotlivé úrovně nebo kategorie sledovaného faktoru, prostřednictvím výpočtu testovacího kritéria F. (ŘEZÁČ, 2010)

Tento test zjišťuje, zda vytvořené skupiny jsou si podobné, nebo zda jednotlivé průměry tvoří nějaké identifikovatelné shluky. (ŘEZÁČ, 2010)

Duncanův test je následné testování hypotézy o shodě středních hodnot dvou nezávislých souborů. Navazuje na ANOVU, byla-li zamítnuta nulová hypotéza. Tento test je možný použít pouze u vyváženého modelu. (ŘEZÁČ, 2010)

4.5.4 Regresivní křivka

Regresní úloha je statistická metoda, při které se vysvětluje proměnlivost jedné veličiny Y proměnlivostí jiné veličiny X . obě veličiny musí být měřeny na shodném výběru statistických jednotek. (ŘEZÁČ, 2010)

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$$

Obr. 5 Regresní model (ŘEZÁČ, 2010)

5 VÝSLEDKY A DISKUZE

Získané výsledky ze sensorického hodnocení byly vyhodnoceny pomocí Duncanova testu a byly vypočítány směrodatné odchylky.

Dětské výživy se obvykle vyrábí z ovoce, zeleniny a mas různých zvířat. Nejběžnějším masem je drůbeží, králičí, hovězí, vepřové a rybí. (NEBOT, 2014)

5.1 Vyhodnocení vzorku A – Gratinovaná zelenina s krůtou a rýží

U sledovaného vzorku A bylo zjištěno, že mezi skladováním na světle a ve tmě po třech měsících od výroby nebyl zjištěn žádný statisticky průkazný rozdíl, jak je vidět v tabulce 9.

Hlavní roli u dětských výživ hraje hlavní roli charakteristika surovin, jako je textura, barva a jiné. Tyto suroviny reagují s elektromagnetickým zářením ve viditelné oblasti a dává odezvu hodnotiteli. (FIGURA a TEIXEIRA, 2007)

Funkční prvek, který převládá, je hlavním indikátorem intramolekulárních a intermolekulárních interakcí v potravinovém systému a jeho množství udává konečné hodnoty pro vzhled, barvu, vůni, chuť a texturu. (STEPNIEVSKI a GRUNDAS, 2013)

Tab. 9 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po 3 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Gratinovaná zelenina s krůtou a rýží

Deskriptory	Světlo	Tma
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
Sytost barvy	85±1,25 ^A	86±2,62 ^A
Rovnoměrnost zbarvení	84±1,63 ^A	84±1,25 ^A
Konzistence	79±1,70 ^A	80±1,41 ^A
Homogenita	85±0,82 ^A	81±2,87 ^A
Typičnost vůně	82±2,50 ^A	88±1,63 ^A
Sladká vůně	20±1,70 ^A	22±2,16 ^A
Sladká chuť	27±2,16 ^A	30±1,25 ^A

Poznámka: \bar{x} – aritmetický průměr, s_x – směrodatná odchylka,
^A – statistická průkaznost mezi skupinami na hladině významnosti $P < 0,05$

U vzorku A, který byl skladován po dobu šesti měsíců na světle a ve tmě, bylo zjištěno, že mezi skladováním na světle a ve tmě byl zjištěn statisticky průkazný rozdíl ($P < 0,05$) u deskriptoru typičnost vůně, jako je patné z tabulky 10. Ve vzorku, který byl skladován ve tmě, byla typičnost vůně lépe zachována.

Tab. 10 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po 6 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Gratinovaná zelenina s krůtou a rýží

Deskriptory	Světlo	Tma
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
Sytost barvy	80±1,70 ^A	82±1,70 ^A
Rovnoměrnost zbarvení	76±3,10 ^A	77±1,25 ^A
Konzistence	77±2,36 ^A	80±2,16 ^A
Homogenita	80±1,70 ^A	79±2,62 ^A
Typičnost vůně	74±1,70 ^A	81±1,25 ^B
Sladká vůně	22±2,36 ^A	24±1,41 ^A
Sladká chuť	25±1,70 ^A	29±1,70 ^A

Poznámka: \bar{x} – aritmetický průměr, s_x – směrodatná odchylka,
^{A,B} – statistická průkaznost mezi skupinami na
hladině významnosti $P < 0,05$

Od devátého měsíce skladování narůstal počet statisticky průkazných změn ($P < 0,05$) u téměř všech sledovaných deskriptorů u vzorků skladovaných na světle a ve tmě. Všechny deskriptory – sytost barvy, rovnoměrnost zbarvení, konzistence, typičnost vůně a sladká chuť, které mají statisticky průkaznou změnu, mají hodnotu při skladování ve tmě lepší, jak bylo zjištěno podle tabulky 11.

Tab. 11 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po 9 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Gratinovaná zelenina s krůtou a rýží

Deskriptory	Světlo	Tma
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
Sytost barvy	$72 \pm 2,62^A$	$83 \pm 0,82^B$
Rovnoměrnost zbarvení	$69 \pm 0,94^A$	$79 \pm 1,70^B$
Konzistence	$68 \pm 1,41^A$	$79 \pm 2,16^B$
Homogenita	$75 \pm 2,36^A$	$78 \pm 1,41^A$
Typičnost vůně	$68 \pm 0,82^A$	$82 \pm 0,82^B$
Sladká vůně	$25 \pm 1,25^A$	$35 \pm 0,82^B$
Sladká chuť	$29 \pm 1,70^A$	$32 \pm 1,70^A$

Poznámka: \bar{x} – aritmetický průměr, s_x – směrodatná odchylka,
^{A,B} – statistická průkaznost mezi skupinami na hladině významnosti $P < 0,05$

Ve dvanáctém měsíci skladování na světle a ve tmě, který se nachází v tabulce 12, byl u všech sledovaných deskriptorů statisticky průkazný rozdíl ($P < 0,05$). U deskriptorů sytost barvy, rovnoměrnost zbarvení, konzistence, homogenita, typičnost vůně, sladká vůně a sladká chuť skladování ve tmě vyhovuje více, než skladování na světle.

Tab. 12 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po 12 měsících skladování na světle a ve tmě – Gratinovaná zelenina s krůtou a rýží

Deskriptory	Světlo	Tma
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
Sytost barvy	69±1,70 ^A	78±0,82 ^B
Rovnoměrnost zbarvení	70±0,82 ^A	80±2,16 ^B
Konzistence	69±0,94 ^A	78±2,16 ^B
Homogenita	72±0,82 ^A	77±0,82 ^B
Typičnost vůně	65±1,25 ^A	72±1,70 ^B
Sladká vůně	19±1,70 ^A	30±1,70 ^B
Sladká chuť	22±1,41 ^A	29±0,82 ^B

Poznámka: \bar{x} – aritmetický průměr, s_x – směrodatná odchylka,
^{A,B} – statistická průkaznost mezi skupinami na hladině významnosti $P < 0,05$

U vzorku A, který byl skladován patnáct měsíců, se téměř u všech sledovaných deskriptorů zjistila statisticky průkazná změna ($P < 0,05$). Tato změna je zaznamenána v tabulce 13, která vypovídá o tom, že vzorky, které byly skladovány ve tmě, mají lepší senzoričké hodnocení v deskriptorech sytost barvy, rovnoměrnost zbarvení, konzistence, homogenita, typičnost vůně a sladká chuť.

Tab. 13 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při senzoričké analýze dětských výživ po 15 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Gratinovaná zelenina s krůtou a rýží

Deskriptory	Světlo	Tma
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
Sytost barvy	67±2,16 ^A	76±1,41 ^B
Rovnoměrnost zbarvení	69±1,70 ^A	80±1,41 ^B
Konzistence	58±0,82 ^A	71±0,94 ^B
Homogenita	55±1,70 ^A	69±0,82 ^B
Typičnost vůně	60±2,49 ^A	72±2,62 ^B
Sladká vůně	21±1,63 ^A	23±0,82 ^A
Sladká chuť	14±0,47 ^A	28±1,63 ^B
Kyselá chuť	5±3,09 ^A	0 ^A

Poznámka: \bar{x} – aritmetický průměr, s_x – směrodatná odchylka,
^{A,B} – statistická průkaznost mezi skupinami na hladině významnosti $P < 0,05$

V tabulce 14, kde je zaznamenán vzorek, který byl skladován po dobu osmnácti měsíců na světle a ve tmě, byly u téměř všech deskriptorů zjištěny statisticky průkazné změny ($P < 0,005$). Podle sensorického hodnocení vychází sytost barvy, rovnoměrnost zabarvení, konzistence, homogenita, typičnost vůně a sladká vůně lépe při skladování ve tmě než na světle, a to i u kyselé vůně. Kyselá vůně je při skladování ve tmě i po osmnáctiměsíčním skladování stále nulová, na rozdíl od skladování na světle, kde je hodnota $14 \pm 1,36$.

Tab. 14 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po 18 měsících skladovaných na světla a ve tmě – Gratinovaná zelenina s krůtou a rýží

Deskriptory	Světlo	Tma
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
Sytost barvy	$59 \pm 0,82^A$	$72 \pm 1,70^B$
Rovnoměrnost zabarvení	$58 \pm 0,82^A$	$77 \pm 1,25^B$
Konzistence	$55 \pm 1,70^A$	$65 \pm 1,41^B$
Homogenita	$49 \pm 1,25^A$	$68 \pm 0,82^B$
Typičnost vůně	$58 \pm 1,25^A$	$69 \pm 1,25^B$
Sladká vůně	$12 \pm 1,41^A$	$25 \pm 1,70^B$
Kyselá vůně	$5 \pm 2,36^A$	0^A
Sladká chuť	$10 \pm 4,08^A$	$18 \pm 1,63^A$
Kyselá chuť	$14 \pm 1,63^A$	0^B

Poznámka: \bar{x} – aritmetický průměr, s_x – směrodatná odchylka,
^{A,B} – statistická průkaznost mezi skupinami na hladině významnosti $P < 0,05$

Vzorek A, který byl skladován po dobu dvaceti jednoho měsíce na světle a ve tmě, byl vyhodnocen a bylo zjištěno, že téměř u všech deskriptorů došlo ke statisticky průkazným změnám ($P < 0,005$), jak je vidět v tabulce 15. Skladování vzorku ve tmě prospívá sytosti barvy, rovnoměrnosti zbarvení, konzistenci, homogenitě, typičnosti vůně i sladké chuti. Ale i pro kyselou vůni je skladování ve tmě lepší, kde je senzoriická hodnota nulová, ale na světle je $23 \pm 1,25$.

Tab. 15 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při senzoriické analýze dětských výživ po 21 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Gratinovaná zelenina s krůtou a rýží

Deskriptory	Světlo	Tma
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
Sytost barvy	$41 \pm 0,82^A$	$62 \pm 0,94^B$
Rovnoměrnost zbarvení	$50 \pm 3,30^A$	$65 \pm 1,41^B$
Konzistence	$47 \pm 0,94^A$	$58 \pm 0,82^B$
Homogenita	$40 \pm 1,63^A$	$62 \pm 1,70^B$
Typičnost vůně	$52 \pm 0,82^A$	$65 \pm 1,70^B$
Sladká vůně	$8 \pm 11,31^A$	$15 \pm 7,07^A$
Kyselá vůně	$23 \pm 1,25^A$	0^B
Sladká chuť	$5 \pm 3,30^A$	$17 \pm 0,94^B$
Kyselá chuť	$15 \pm 7,07^A$	0^A
Hořká chuť	$3 \pm 1,41^A$	0^A

Poznámka: \bar{x} – aritmetický průměr, s_x – směrodatná odchylka,
^{A,B} – statistická průkaznost mezi skupinami na hladině významnosti $P < 0,05$

Vzorek dětské výživy skladován na světle po dobu dvaceti jednoho měsíce byl senzoriicky hodnocen vždy po třech měsících, hodnoty z tohoto hodnocení jsou zaznamenány v tabulce 16. U všech sledovaných deskriptorů došlo ke statisticky průkaznému zhoršení. U sytosti barvy to bylo více jak o polovinu, a to z $85 \pm 1,25$ až na $41 \pm 0,82$. U rovnoměrnosti to bylo z $84 \pm 1,63$ na $50 \pm 3,30$ a ani u konzistence nebyla změna větší jak o polovinu. U deskriptoru homogenita byla změna z $85 \pm 0,82$ na $40 \pm 1,63$, což je zhoršení více jak o polovinu. U typičnosti vůně byla změna o třicet bodů, a to z $82 \pm 2,50$ na $52 \pm 0,82$. U sladké vůně nebyla prokázána statistická změna až do patnáctého měsíce, poté se její hodnota zvyšovala až na hodnotu $81 \pm 1,31$. Kyselá

vůně měla prokazatelnou statistickou změnu až v osmnáctém měsíci skladování, a to na hodnotu $5 \pm 2,36$ a v dvacátém prvním měsíci tato hodnota stoupla až na $23 \pm 1,25$. Hodnota sladké chuti postupem skladování klesala až na hodnotu $5 \pm 3,30$. Kyselá a hořká chuť se v průběhu skladování statisticky nezměnily, kromě kyselé chuti, která měla v osmnáctém měsíci skladování hodnotu $14 \pm 1,63$.

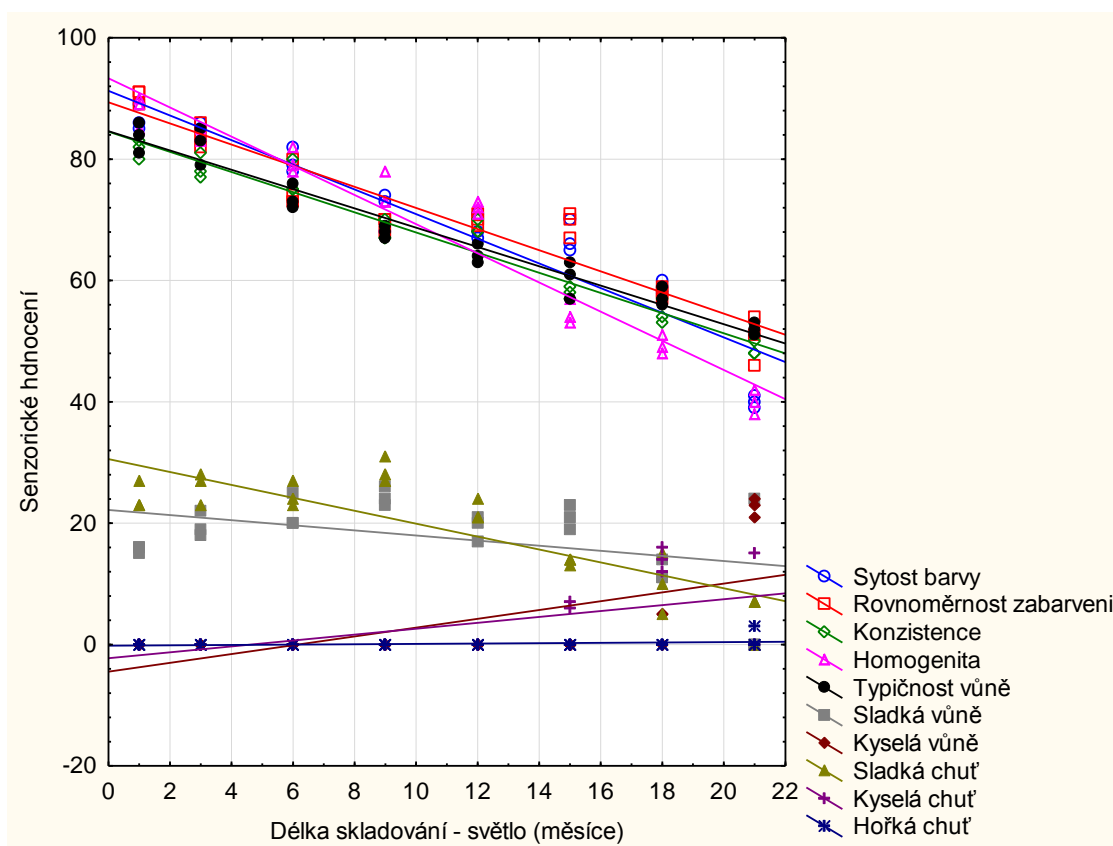
Hodnocení barvy při sensorické analýze nemusí být vždy stoprocentní, proto i výsledek rovnoměrnosti zbarvení mohla být ovlivněna chybou lidského oka. Jasnost barvy vypovídá o čerstvosti produktu. (MANNINEN, 2015) Vzhledem k tomu, že příkrm byl tepelně opracován a byl skladován po určitou dobu, sytost barvy postupně klesala v důsledku snížení čerstvosti.

Tab. 16 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po dobu 21 měsíců skladovaných na světle – Gratinovaná zelenina s krůtou a rýží

Deskriptory	3	6	9	12	15	18	21
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
Sytost barvy	$85 \pm 1,25^C$	$80 \pm 1,70^F$	$72 \pm 2,62^B$	$69 \pm 1,70^{A,B}$	$67 \pm 2,16^A$	$59 \pm 0,82^E$	$41 \pm 0,82^D$
Rovnoměrnost zbarvení	$84 \pm 1,63^E$	$76 \pm 3,09^D$	$69 \pm 0,94^A$	$70 \pm 0,82^A$	$69 \pm 1,70^A$	$58 \pm 0,82^C$	$50 \pm 3,30^B$
Konzistence	$79 \pm 1,70^{B,C}$	$77 \pm 2,36^B$	$68 \pm 1,41^A$	$69 \pm 0,94^A$	$58 \pm 0,82^F$	$55 \pm 1,70^E$	$47 \pm 0,94^D$
Homogenita	$85 \pm 0,82^F$	$80 \pm 1,70^E$	$75 \pm 2,36^A$	$72 \pm 0,82^A$	$55 \pm 1,70^D$	$49 \pm 1,25^C$	$40 \pm 1,63^B$
Typičnost vůně	$82 \pm 2,50^C$	$74 \pm 1,70^E$	$68 \pm 0,82^B$	$65 \pm 1,25^B$	$60 \pm 2,49^A$	$58 \pm 1,25^A$	$52 \pm 0,82^D$
Sladká vůně	$20 \pm 1,70^{A,B}$	$22 \pm 2,36^{A,B}$	$25 \pm 1,25^B$	$19 \pm 1,70^{A,B}$	$21 \pm 1,63^{A,B}$	$121,41^{A,C}$	$81 \pm 1,31^C$
Kyselá vůně	0^A	0^A	0^A	0^A	0^A	$5 \pm 2,36^B$	$23 \pm 1,25^C$
Sladká chuť	$27 \pm 2,16^{A,B}$	$25 \pm 1,70^{A,B}$	$29 \pm 1,70^B$	$22 \pm 1,41^A$	$14 \pm 0,47^C$	$10 \pm 4,08^C$	$5 \pm 3,30^D$
Kyselá chuť	0^A	0^A	0^A	0^A	$5 \pm 3,09^A$	$14 \pm 1,63^B$	$15 \pm 7,07^A$
Hořká chuť	0^A	0^A	0^A	0^A	0^A	0^A	$3 \pm 1,41^A$

Poznámka: \bar{x} – aritmetický průměr, s_x – směrodatná odchylka, ^{A,B,C,D,E,F} – statistická průkaznost mezi skupinami na hladině významnosti $P < 0,05$

Z obrázku 6 jsou patrné změny ve všech deskriptorech. V průběhu skladování po dobu dvaceti jednoho měsíce došlo ke zhoršení sensorické jakosti deskriptorů sytost barvy ($P=0,0001$, $r^2=0,8988$), rovnoměrnost zbarvení ($P=0,0001$, $r^2=0,9068$), konzistence ($P=0,0001$, $r^2=0,9550$), homogenity ($P=0,0001$, $r^2=0,9469$), typičnosti vůně ($P=0,0001$, $r^2=0,9558$) sladké vůně ($P=0,0394$, $r^2=0,1791$). U deskriptorů kyselá vůně ($P=0,0006$, $r^2=0,4213$), sladká chuť ($P=0,0001$, $r^2=0,7111$) a kyselá chuť ($P=0,0019$, $r^2=0,3620$), sice došlo k navýšení hodnot, ale v negativním výsledku. Hořká chuť ($P=0,1231$, $r^2=0,1046$) zůstávala po celou dobu skladování bez statisticky průkazných změn.



Obr. 6 Vliv délky skladování dětských výživ na světle na sensorické hodnocení - Gratinovaná zelenina s krůtou a rýží

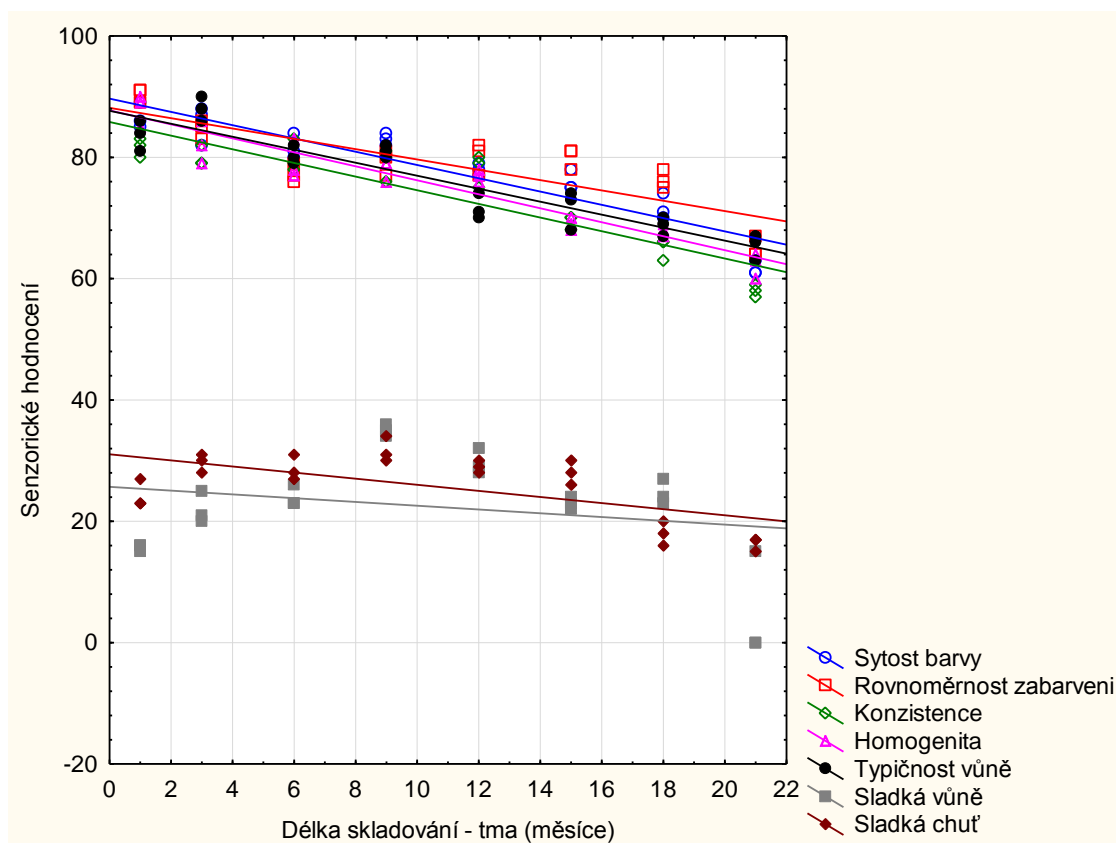
V tabulce 17 je zaznamenáno senzoričné hodnocení detské vŕivny skladované po dobu dvacet jedna mĕsíců ve tmĕ, kaŕdĕ hodnocení probĕhalo vŕdy po tŕech mĕsících. U kaŕdĕho sledovanĕho deskriptoru došlo ke statisticky průkazným zmĕnám ($P < 0,05$), ale ne tak markantním jako pŕi skladování na svĕtle. U sytosti barvy se hodnota zhoršila z $86 \pm 2,62$ na $62 \pm 0,94$, ani u rovnomĕrnosti zabarvení nebyla zmĕna velká, a to z $84 \pm 1,25$ na $65 \pm 1,41$. Zmĕna hodnot u konzistence nebyla velká z $80 \pm 1,41$ na $58 \pm 0,82$. U deskriptorů homogenita a typičnost vůně došlo ke statisticky průkaznému zhoršení ($P < 0,05$) a to v prvním pŕipadĕ o 19 bodů, v druhĕm o 23 bodů. I kdyŕ u sladké vůně a sladké chuti došlo k malým zmĕnám, jsou statisticky průkazné ($P < 0,05$), u sladké vůně z $22 \pm 2,16$ na $15 \pm 7,07$ a u sladké chuti z $30 \pm 1,25$ na $17 \pm 0,94$.

Tab. 17 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů pŕi senzoričné analýze detských vŕiv po dobu 21 mĕsíců skladovaných ve tmĕ – Gratinovaná zelenina s krůtou a rŕží

Deskriptory	3	6	9	12	15	18	21
	$x \pm s_x$	$x \pm s_x$	$x \pm s_x$	$x \pm s_x$	$x \pm s_x$	$x \pm s_x$	$x \pm s_x$
Sytost barvy	$86 \pm 2,62^{C,D}$	$82 \pm 1,70^B$	$83 \pm 0,82^{B,C}$	$78 \pm 0,82^A$	$76 \pm 1,41^A$	$72 \pm 1,70^F$	$62 \pm 0,94^E$
Rovnomĕrnost zabarvení	$84 \pm 1,25^D$	$77 \pm 1,25^{A,B}$	$79 \pm 1,70^{A,B}$	$80 \pm 2,16^A$	$80 \pm 1,41^A$	$77 \pm 1,25^B$	$65 \pm 1,41^C$
Konzistence	$80 \pm 1,41^A$	$80 \pm 2,16^A$	$79 \pm 2,16^A$	$78 \pm 2,16^A$	$71 \pm 0,94^D$	$65 \pm 1,41^C$	$58 \pm 0,82^B$
Homogenita	$81 \pm 2,87^C$	$79 \pm 2,62^{A,C}$	$78 \pm 1,41^A$	$77 \pm 0,82^A$	$69 \pm 0,82^B$	$68 \pm 0,82^B$	$62 \pm 1,70^D$
Typičnost vůně	$88 \pm 1,63^D$	$81 \pm 1,25^B$	$82 \pm 0,82^B$	$72 \pm 1,70^A$	$72 \pm 2,62^A$	$69 \pm 1,25^{A,C}$	$65 \pm 1,70^C$
Sladká vůně	$22 \pm 2,16^A$	$24 \pm 1,41^{A,B}$	$35 \pm 0,82^C$	$30 \pm 1,70^{B,C}$	$23 \pm 0,82^A$	$25 \pm 1,70^{A,B}$	$15 \pm 7,07^D$
Sladká chuť	$30 \pm 1,25^{A,B}$	$29 \pm 1,70^{A,B}$	$32 \pm 1,70^B$	$29 \pm 0,82^{A,B}$	$28 \pm 1,63^A$	$18 \pm 1,63^C$	$17 \pm 0,94^C$

Poznámka: x – aritmetický pŕůmĕr, s_x – smĕrodatná odchylka, ^{A,B,C,D,E,F} – statistická průkaznost mezi skupinami na hladinĕ významnosti $P < 0,05$

Z obrázku 7 je patrné zhoršení všech sledovaných deskriptorů. Největší zhoršení je u sytosti barvy ($P=0,0001$, $r^2=0,8531$), rovnoměrnosti zbarvení ($P=0,0001$, $r^2=0,6711$), konzistence ($P=0,0001$, $r^2=0,8216$), homogenity ($P=0,0001$, $r^2=0,9062$) a typičnosti vůně ($P=0,0001$, $r^2=0,8647$). U deskriptorů sladká vůně ($P=0,2714$, $r^2=0,0547$) a sladké chuti ($P=0,0016$, $r^2=0,3721$) k velkým poklesům nedošlo.



Obr. 7 Vliv délky skladování dětských výživ ve tmě na senzorické hodnocení -
Gratinovaná zelenina s krůtou a rýží

5.2 Vyhodnocení vzorku B – Hovězí kousky s karotkou a rýží

U vzorku v tabulce 18, který byl skladován po dobu tří měsíců na světle a ve tmě došlo pouze ke třem statisticky významným změnám ($P < 0,05$). K těmto změnám došlo u rovnoměrnosti zbarvení, kde hodnota na světle je $94 \pm 0,82$ a ve tmě poté $90 \pm 1,25$. U deskriptorů sladká vůně a sladká chuť došlo k navýšení hodnot ve tmě, v prvním případě z $30 \pm 0,82$ na $34 \pm 0,82$ a v druhém případě z $24 \pm 1,63$ na $28 \pm 0,47$.

Tab. 18 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po 3 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Hovězí kousky s karotkou a rýží

Deskriptory	Světlo	Tma
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
Sytost barvy	$92 \pm 1,41^A$	$90 \pm 1,70^A$
Rovnoměrnost zbarvení	$94 \pm 0,82^B$	$90 \pm 1,25^A$
Konzistence	$87 \pm 0,47^A$	$86 \pm 1,63^A$
Homogenita	$90 \pm 1,70^A$	$91 \pm 0,47^A$
Typičnost vůně	$88 \pm 0,82^A$	$90 \pm 0,94^A$
Sladká vůně	$30 \pm 0,82^A$	$34 \pm 0,82^B$
Sladká chuť	$24 \pm 1,63^A$	$28 \pm 0,47^B$

Poznámka: \bar{x} – aritmetický průměr, s_x – směrodatná odchylka,
^{A,B} – statistická průkaznost mezi skupinami na hladině významnosti $P < 0,05$

V tabulce 19 je vzorek dětské výživy, který byl skladován po dobu šesti měsíců na světle a ve tmě, u kterého došlo pouze ke dvěma statisticky průkazným změnám ($P < 0,05$) u sledovaných deskriptorů. Jedna změna je u deskriptoru konzistence, kde se hodnota na světle je $78 \pm 0,82$ a ve tmě je $85 \pm 0,82$, kde ve tmě je konzistence lepší. Druhá změna se nachází u homogenity, na světle je to $87 \pm 0,82$ a ve tmě $81 \pm 0,94$.

Tab. 19 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při senzorické analýze dětských výživ po 6 měsících skladování na světle a ve tmě – Hovězí kousky s karotkou a rýží

Deskriptory	Světlo	Tma
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
Sytost barvy	$86 \pm 1,63^A$	$87 \pm 0,82^A$
Rovnoměrnost zbarvení	$88 \pm 1,41^A$	$90 \pm 2,16^A$
Konzistence	$78 \pm 0,82^A$	$85 \pm 0,82^B$
Homogenita	$87 \pm 0,82^B$	$81 \pm 0,94^A$
Typičnost vůně	$80 \pm 2,87^A$	$82 \pm 0,82^A$
Sladká vůně	$31 \pm 0,82^A$	$30 \pm 1,63^A$
Sladká chuť	$28 \pm 0,82^A$	$26 \pm 1,25^A$

Poznámka: \bar{x} – aritmetický průměr, s_x – směrodatná odchylka,
^{A,B} – statistická průkaznost mezi skupinami na hladině významnosti $P < 0,05$

U sledovaného vzorku B bylo zjištěno, že mezi skladováním na světle a ve tmě po devíti měsících skladování od výroby došlo ke statisticky průkazným změnám ($P < 0,005$). U rovnoměrnosti zbarvení je hodnota ve tmě lepší než na světle a to $86 \pm 0,94$, u homogenity je naopak hodnota na světle lepší než při skladování ve tmě, a to o 13 bodů, což vyplývá z tabulky 20.

Tab. 20 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po 9 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Hovězí kousky a karotkou a rýží

Deskriptory	Světlo	Tma
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
Sytost barvy	$80 \pm 2,36^A$	$82 \pm 1,25^A$
Rovnoměrnost zbarvení	$82 \pm 0,82^A$	$86 \pm 0,94^B$
Konzistence	$70 \pm 2,16^A$	$83 \pm 0,82^B$
Homogenita	$74 \pm 0,82^A$	$74 \pm 0,82^A$
Typičnost vůně	$75 \pm 0,82^A$	$73 \pm 0,82^A$
Sladká vůně	$22 \pm 2,16^A$	$25 \pm 1,25^A$
Sladká chuť	$20 \pm 1,25^A$	$23 \pm 2,50^A$

Poznámka: \bar{x} – aritmetický průměr, s_x – směrodatná odchylka,
^{A,B} – statistická průkaznost mezi skupinami na hladině významnosti $P < 0,05$

Vzorek, který byl zaznamenán v tabulce 21, byl skladován po dobu dvanácti měsíců na světle a ve tmě došlo ke statisticky průkazným změnám ($P < 0,005$). U obou deskriptorů (sytost barvy, rovnoměrnost zabarvení) je vidět, že skladování ve tmě je pro sensorickou jakost přínosnější. U sytosti barvy o 4 body, u rovnoměrnosti zabarvení dokonce o 12 bodů.

Tab. 21 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po 12 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Hovězí kousky s karotkou a rýží

Deskriptory	Světlo	Tma
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
Sytost barvy	$74 \pm 0,82^A$	$78 \pm 1,41^B$
Rovnoměrnost zabarvení	$70 \pm 1,63^A$	$82 \pm 0,82^B$
Konzistence	$70 \pm 1,63^A$	$74 \pm 1,70^A$
Homogenita	$68 \pm 1,25^A$	$78 \pm 0,82^A$
Typičnost vůně	$65 \pm 1,63^A$	$70 \pm 1,63^A$
Sladká vůně	$14 \pm 19,80^A$	$20 \pm 28,28^A$
Sladká chuť	$14 \pm 9,93^A$	$20 \pm 1,63^A$

Poznámka: \bar{x} – aritmetický průměr, s_x – směrodatná odchylka,
^{A,B} – statistická průkaznost mezi skupinami na hladině významnosti $P < 0,05$

Od patnáctého měsíce narůstal počet statisticky průkazných změn ($P < 0,005$) u téměř všech sledovaných deskriptorů u vzorků skladovaných na světle a ve tmě, což je vidět v tabulce 22. U všech deskriptorů je vidět, že skladování ve tmě je pro dětské výživy přínosem a hodnoty jsou vyšší, u rovnoměrnosti zbarvení dokonce až o 15 bodů.

Tab. 22 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po 15 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Hovězí kousky s karotkou a rýží

Deskriptory	Světlo	Tma
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
Sytost barvy	70±1,63 ^A	77±0,82 ^B
Rovnoměrnost zbarvení	65±1,63 ^A	80±0,82 ^B
Konzistence	59±1,41 ^A	72±0,47 ^B
Homogenita	62±0,82 ^A	74±0,82 ^B
Typičnost vůně	58±0,82 ^A	68±0,47 ^B
Sladká vůně	7±9,90 ^A	21±14,90 ^A
Sladká chuť	12±0,82 ^A	20±0,47 ^B

Poznámka: \bar{x} – aritmetický průměr, s_x – směrodatná odchylka,
^{A,B} – statistická průkaznost mezi skupinami na hladině významnosti $P < 0,05$

V tabulce 23 je zobrazeno senzorické hodnocení dětské výživy vzorku B, který byl skladován na světle a ve tmě po dobu osmnácti měsíců, byl téměř u všech sledovaných deskriptorů zjištěn statisticky průkazný rozdíl ($P < 0,005$). U sytosti barvy, rovnoměrnosti zbarvení, konzistence, homogenity, typičnosti vůně a sladké chuti jsou hodnoty při skladování ve tmě vyšší, což je v pořádku. U deskriptorů jiná vůně a kyselá chuť jsou hodnoty při skladování ve tmě naopak nižší, což je správně.

Tab. 23 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při senzorické analýze dětských výživ po 18 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Hovězí kousky s karotkou a rýží

Deskriptory	Světlo	Tma
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
Sytost barvy	65±0,82 ^A	75±0,82 ^B
Rovnoměrnost zbarvení	59±0,82 ^A	77±0,82 ^B
Konzistence	55±0,82 ^A	69±0,94 ^B
Homogenita	57±1,70 ^A	70±1,25 ^B
Typičnost vůně	52±2,45 ^A	62±1,63 ^B
Sladká vůně	12±0,47 ^A	18±3,27 ^A
Kyselá vůně	10±6,38 ^A	0 ^A
Jiná vůně	5±0,82 ^B	0 ^A
Sladká chuť	10±1,63 ^A	21±1,41 ^B
Kyselá chuť	14±0,82 ^B	0 ^A
Jiná chuť	15±21,21 ^A	0 ^A

Poznámka: \bar{x} – aritmetický průměr, s_x – směrodatná odchylka,
^{A,B} – statistická průkaznost mezi skupinami na hladině
významnosti $P < 0,05$

Při posledním měsíci skladování byly u vzorku B při skladování na světle a ve tmě zjištěny téměř u všech deskriptorů statisticky průkazné změny ($P < 0,005$), které jsou zaznamenány v tabulce 24. Při skladování ve tmě dochází k zachování vyšších sensorických hodnot, a to u sytosti barvy, rovnoměrnosti zbarvení, konzistence, homogenity, typičnosti vůně a sladké chuti. I když jsou sensorické hodnoty při skladování ve tmě nižší než na světle, jako je tomu u kyselé vůně a kyselé chuti, je to lepší, protože tyto deskriptory negativně ovlivňují sensorickou jakost.

Tab. 24 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po 21 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Hovězí kousky s karotkou a rýží

Deskriptory	Světlo	Tma
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
Sytost barvy	52±0,82 ^A	70±2,16 ^B
Rovnoměrnost zbarvení	41±1,41 ^A	68±0,82 ^B
Konzistence	40±0,82 ^A	50±0,82 ^B
Homogenita	42±1,63 ^A	53±0,47 ^B
Typičnost vůně	48±0,82 ^A	59±1,90 ^B
Sladká vůně	0 ^A	12±17,00 ^A
Kyselé vůně	20±1,90 ^B	0 ^A
Jiná vůně	18±0,82 ^A	5±7,07 ^A
Sladká chuť	5 ^A	15±1,63 ^B
Kyselé chuť	20±1,63 ^B	0 ^A
Jiná chuť	22±0,82 ^A	10±14,14 ^A

Poznámka: \bar{x} – aritmetický průměr, s_x – směrodatná odchylka,
^{A,B} – statistická průkaznost mezi skupinami na hladině významnosti $P < 0,05$

V tabulce 25 došlo téměř u všech sledovaných deskriptorů ke statisticky průkazným změnám ($P < 0,005$). Tento vzorek byl skladován po dobu dvaceti jednoho měsíce na světle. U sytosti barvy došlo k velkému poklesu hodnoty z 92±1,41 na 52±0,82. U rovnoměrnosti zbarvení byl tento pokles ještě markantnější než u sytosti barvy, a to z 94±0,82 na 41±1,41. Hodnota konzistence v průběhu skladování poklesla o více jak polovinu, z 87±0,47 na 40±0,82. U deskriptoru homogenita byl pokles o 48 bodů, z 90±1,70 na 42±1,63. Deskriptor typičnost vůně se snížil o 40 bodů na hodnotu 48±0,82. Ve dvacátém prvním měsíci se již sladká vůně vůbec nevyskytovala. Kyselé vůně a jiná vůně se statisticky průkazně měnily až od osmnáctého měsíce skladování.

Na začátku skladování se tyto negativní deskriptory neobjevovaly vůbec, ale ve dvacátém prvním měsíci skladování měly hodnoty na $20 \pm 1,90$ a $18 \pm 1,70$. Hodnota sladké chuti se postupem času zmenšovala, až na hodnotu $5 \pm 0,00$. Negativní deskriptory kyselá chuť a jiná chuť se začaly ve vzorku B objevovat až od osmnáctého měsíce skladování a dostaly se až na hodnoty $20 \pm 1,63$ a $22 \pm 0,82$.

Karotenoidy, což jsou provitaminy a nacházejí se v mrkvi, jsou velmi citlivé na světlo, proto mohla být sytost barvy a rovnoměrnost zbarvení tolik snížená při skladování na světle. (ATTOKARAN, 2011)

Karotenoidy mohou být také použity jako přírodní barvivo, tato látka je ovšem velmi citlivá na teplo, už tepelné opracování při výrobě mohlo způsobit degradaci a v průběhu skladování při pokojové teplotě mohla degradace pokračovat. (ZEPTKA, 2009)

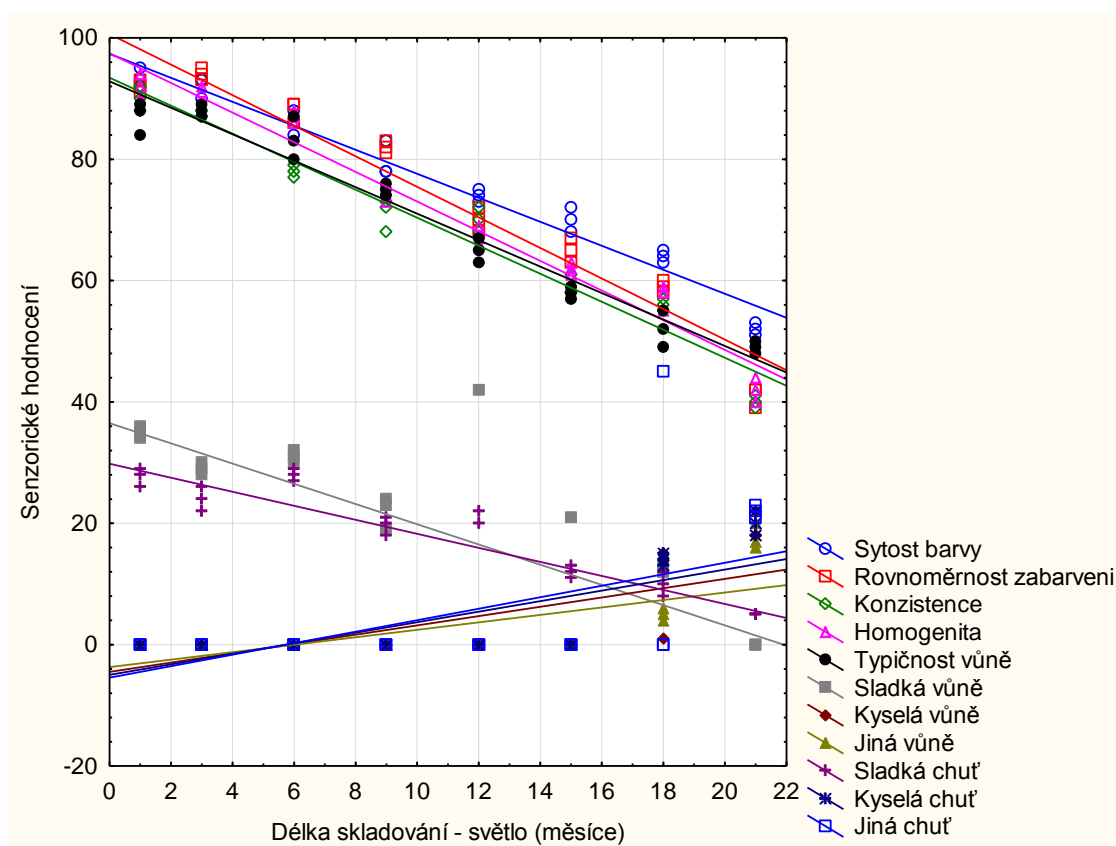
Na sytost červeného odstínu mohla mít vliv skladovací teplota, světlo, ale také oxidační pochody. (CHEN a ZHONG, 2015)

Tab. 25 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při senzorické analýze dětských výživ po dobu 21 měsíců skladovaných na světle – Hovězí kousky s karotkou a rýží

Deskriptory	3	6	9	12	15	18	21
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
Sytost barvy	$92 \pm 1,41^A$	$86 \pm 1,63^G$	$80 \pm 2,36^F$	$74 \pm 0,82^E$	$70 \pm 1,63^D$	$65 \pm 0,82^C$	$52 \pm 0,82^B$
Rovnoměrnost zbarvení	$94 \pm 0,82^A$	$88 \pm 1,41^G$	$82 \pm 0,82^F$	$70 \pm 1,63^E$	$65 \pm 1,63^D$	$59 \pm 0,82^C$	$41 \pm 1,41^B$
Konzistence	$87 \pm 0,47^B$	$78 \pm 0,82^F$	$70 \pm 2,16^A$	$70 \pm 1,63^A$	$59 \pm 1,41^E$	$55 \pm 0,82^D$	$40 \pm 0,82^C$
Homogenita	$90 \pm 1,70^A$	$87 \pm 0,82^G$	$74 \pm 0,82^F$	$68 \pm 1,25^E$	$62 \pm 0,82^D$	$57 \pm 1,70^C$	$42 \pm 1,63^B$
Typičnost vůně	$88 \pm 0,82^C$	$80 \pm 2,87^B$	$75 \pm 0,82^F$	$65 \pm 1,63^E$	$58 \pm 0,82^D$	$52 \pm 2,45^A$	$48 \pm 0,82^A$
Sladká vůně	$30 \pm 0,82_{C,D,E}$	$31 \pm 0,82^{D,E}$	$22 \pm 2,16_{B,C,D,E}$	$14 \pm 19,80_{A,B,C,D}$	$7 \pm 9,90^{A,B}$	$12 \pm 0,47_{A,B,C}$	0^A
Kyselá vůně	0^A	0^A	0^A	0^A	0^A	$10 \pm 6,38^B$	$20 \pm 1,90^C$
Jiná vůně	0^A	0^A	0^A	0^A	0^A	$5 \pm 0,82^B$	$18 \pm 1,70^C$
Sladká chuť	$24 \pm 1,63^A$	$28 \pm 0,82^A$	$20 \pm 1,25^{A,D}$	$14 \pm 9,93^{C,D}$	$12 \pm 0,82_{B,C,D}$	$10 \pm 1,63^{B,C}$	5^B
Kyselá chuť	0^A	0^A	0^A	0^A	0^A	$14 \pm 0,82^B$	$20 \pm 1,63^C$
Jiná chuť	0^A	0^A	0^A	0^A	0^A	$15 \pm 21,21^{A,B}$	$22 \pm 0,82^A$

Poznámka: \bar{x} – aritmetický průměr, s_x – směrodatná odchylka, ^{A,B,C,D,E,F,G} – statistická průkaznost mezi skupinami na hladině významnosti $P < 0,05$

Z obrázku 8 vyplývá, že v průběhu skladování vzorku B na světle po dobu dvaceti jedna měsíců, dochází u všech sledovaných deskriptorů ke zhoršení. U sytosti barvy ($P=0,0001$, $r^2=0,9679$), rovnoměrnosti zbarvení ($P=0,0001$, $r^2=0,9432$), konzistence ($P=0,0001$, $r^2=0,9591$), homogenity ($P=0,0001$, $r^2=0,9649$), typičnosti vůně ($P=0,0001$, $r^2=0,9604$), sladké vůně ($P=0,0001$, $r^2=0,6288$) a u sladké chuti ($P=0,0001$, $r^2=0,7652$) došlo k poklesu sensorických hodnot v průběhu skladování, což negativně ovlivní sensorickou jakost. Naopak u kyselé vůně ($P=0,00008$, $r^2=0,5124$), jiné vůně ($P=0,0001$, $r^2=0,4900$), kyselé chuti ($P=0,00001$, $r^2=0,5933$) a u jiné chuti ($P=0,0037$, $r^2=0,3246$) došlo ke zvýšení hodnot, a protože tyto deskriptory jsou negativní, i při zvýšení hodnot dochází k negativnímu ovlivnění sensorické jakosti.



Obr. 8 Vliv délky skladování dětských výživ na světle na sensorické hodnocení –
Hovězí kousky s karotkou a rýží

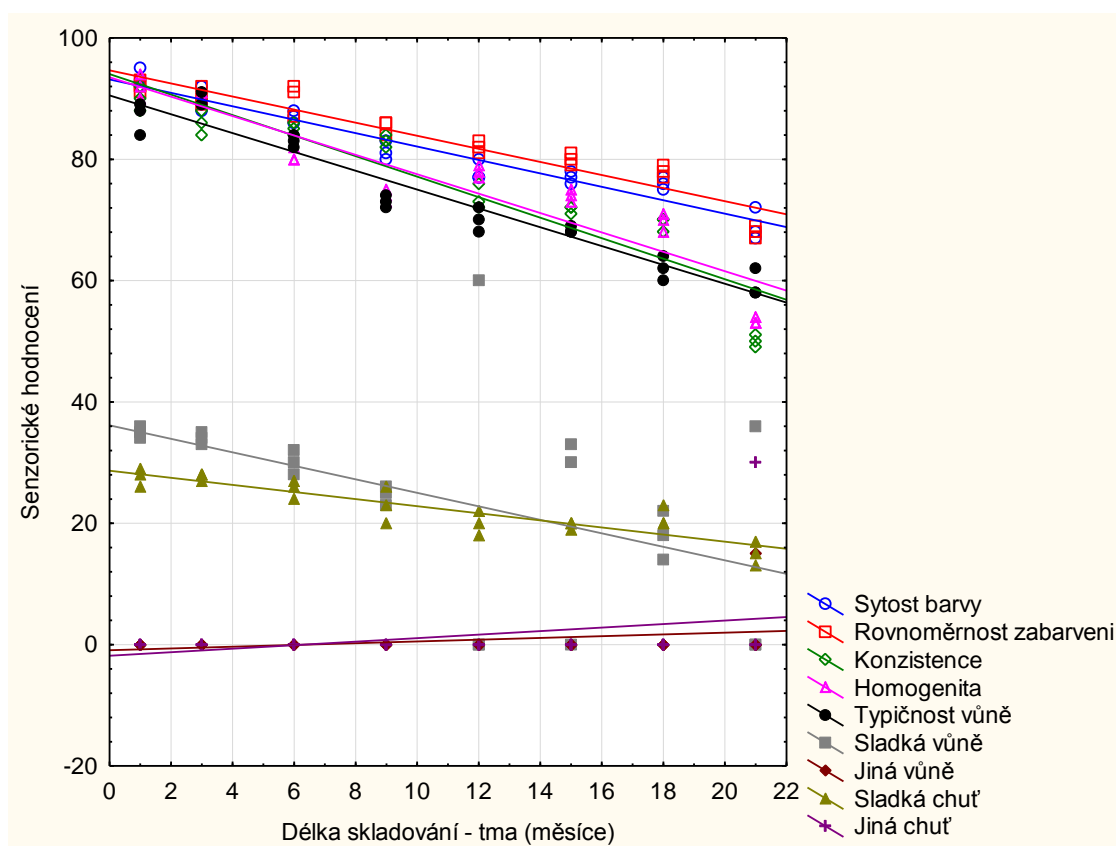
V tabulce 26 je zaznamenáno senzoričné hodnocení vzorku B, který byl skladován po dobu dvaceti jednoho měsíce ve tmě a hodnocen byl vždy po třech měsících. V průběhu skladování došlo ke statisticky průkazným změnám ($P < 0,005$) téměř u všech sledovaných deskriptorů. U sytosti barvy došlo ke zhoršení senzoričné jakosti z hodnoty $90 \pm 1,70$ na $70 \pm 2,16$. U rovnoměrnosti zbarvení je zhoršení ještě větší než u sytosti barvy, a to o 22 bodů, z $90 \pm 1,25$ na $68 \pm 0,82$. Konzistence se v průběhu skladování zhoršila téměř o polovinu, z $86 \pm 1,63$ na $50 \pm 0,82$. Deskriptor homogenita se zhoršil z hodnoty $91 \pm 0,47$ na $53 \pm 0,47$. I hodnota typičnosti vůně klesala z hodnoty $90 \pm 0,94$ na $59 \pm 1,90$. U sladké chuti také v průběhu skladování dochází ke snižování hodnoty, ale ne tak velkému rozdílu, z hodnoty $28 \pm 0,47$ na $15 \pm 1,63$. U deskriptorů sladká vůně, jiná vůně a jiná chuť se hodnoty v průběhu skladování mění, ale jejich změna není statisticky průkazná.

Tab. 26 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při senzoričné analýze dětských výživ po 21 měsících skladovaných ve tmě – Hovězí kousky s karotkou a rýží

Deskriptory	3	6	9	12	15	18	21
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
Sytost barvy	$90 \pm 1,70^B$	$87 \pm 0,82^B$	$82 \pm 1,25^D$	$78 \pm 1,41^A$	$77 \pm 0,82^A$	$75 \pm 0,82^A$	$70 \pm 2,16^C$
Rovnoměrnost zbarvení	$90 \pm 1,25^A$	$90 \pm 2,16^A$	$86 \pm 0,94^E$	$82 \pm 0,82^C$	$80 \pm 0,82^{B,C}$	$77 \pm 0,82^B$	$68 \pm 0,82^D$
Konzistence	$86 \pm 1,63^D$	$85 \pm 0,82^{C,D}$	$83 \pm 0,82^C$	$74 \pm 1,70^B$	$72 \pm 0,47^{A,B}$	$69 \pm 0,94^A$	$50 \pm 0,82^E$
Homogenita	$91 \pm 0,47^B$	$81 \pm 0,94^F$	$74 \pm 0,82^A$	$78 \pm 0,82^E$	$74 \pm 0,82^A$	$70 \pm 1,25^D$	$53 \pm 0,47^C$
Typičnost vůně	$90 \pm 0,94^C$	$82 \pm 0,82^E$	$73 \pm 0,82^D$	$70 \pm 1,63^B$	$68 \pm 0,47^B$	$62 \pm 1,63^A$	$59 \pm 1,90^A$
Sladká vůně	$34 \pm 0,82^A$	$30 \pm 1,63^A$	$25 \pm 1,25^A$	$20 \pm 28,28^A$	$21 \pm 14,90^A$	$18 \pm 3,27^A$	$12 \pm 17,00^A$
Jiná vůně	0^A	0^A	0^A	0^A	0^A	0^A	$5 \pm 7,07^A$
Sladká chuť	$28 \pm 0,47^C$	$26 \pm 1,25^{C,D}$	$23 \pm 2,50^{B,D}$	$20 \pm 1,63^{A,B}$	$20 \pm 0,47^A$	$21 \pm 1,41^{A,B}$	$15 \pm 1,63^E$
Jiná chuť	0^A	0^A	0^A	0^A	0^A	0^A	$10 \pm 14,14^A$

Poznámka: \bar{x} – aritmetický průměr, s_x – směrodatná odchylka, ^{A,B,C,D,E,F,G} – statistická průkaznost mezi skupinami na hladině významnosti $P < 0,05$

Obrázek 9 zobrazuje změny senzoričké jakosti vzorku B, který byl skladován po dobu dvaceti jednoho měsíce ve tmě. Deskriptory, které v průběhu skladování klesají, jsou sytost barvy ($P=0,0001$, $r^2=0,9315$), rovnoměrnost zbarvení ($P=0,0001$, $r^2=0,9050$), konzistence ($P=0,0001$, $r^2=0,8656$), homogenita ($P=0,0001$, $r^2=0,8564$), typičnost vůně ($P=0,0001$, $r^2=0,9377$) a sladká chuť ($P=0,0001$, $r^2=0,7983$), tím pádem zhoršují senzoričkou jakost sledovaného vzorku. Sladká vůně ($P=0,0133$, $r^2=0,2480$) v průběhu skladování také klesá, ale její změna není statisticky průkazná. Stejně tak nejsou statisticky průkazné změny u jiné vůně ($P=0,1231$, $r^2=0,1046$) a u jiné chuti ($P=0,1231$, $r^2=0,1046$), tyto hodnoty naopak v průběhu skladování stoupají, což má opět negativní vliv na senzoričkou jakost.



Obr. 9 Vliv délky skladování dětských výživ ve tmě na senzoričké hodnocení –
Hovězí kousky s karotkou a rýží

5.3 Vyhodnocení vzorku C – Špenát s králíkem a bramborem

U sledovaného vzorku C bylo zjištěno, že mezi skladováním na světle a ve tmě po třech měsících od výroby byl zjištěn statisticky průkazný rozdíl ($P < 0,05$), hned u čtyř sledovaných deskriptorů, jak je patrné z tabulky 27. Pro sytost barvy je pro zachování senzorické vlastnosti lepší skladování na světle než ve tmě. U homogenity je to ovšem naopak, pro zachování lepší úrovně tohoto deskriptoru, je skladování ve tmě. Pro sladkou vůni i sladkou chuť je lepší skladovat vzorek ve tmě.

Tab. 27 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při senzorické analýze dětských výživ po 3 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Špenát s králíkem a bramborem

Deskriptory	Světlo	Tma
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
Sytost barvy	93 \pm 0,82 ^B	91 \pm 0,82 ^A
Rovnoměrnost zabarvení	90 \pm 1,70 ^A	92 \pm 2,05 ^A
Konzistence	91 \pm 1,63 ^A	93 \pm 1,25 ^A
Homogenita	89 \pm 1,25 ^A	94 \pm 0,82 ^B
Typičnost vůně	89 \pm 1,70 ^A	87 \pm 0,82 ^A
Sladká vůně	34 \pm 1,63 ^A	42 \pm 1,70 ^B
Sladká chuť	29 \pm 1,90 ^A	35 \pm 1,63 ^B

Poznámka: \bar{x} – aritmetický průměr, s_x – směrodatná odchylka,
^{A,B} – statistická průkaznost mezi skupinami na hladině významnosti $P < 0,05$

V tabulce 28 je vzorek, který byl skladován po dobu šesti měsíců na světle a ve tmě. U tohoto vzorku byl zjištěn statisticky průkazný rozdíl ($P < 0,05$) pouze u dvou sledovaných deskriptorů. Sladká vůně i sladká chuť má lepší zachování sensorické hodnoty při skladování ve tmě.

Tab. 28 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po 6 měsících skladováním světle a ve tmě – Špenát s králikem a bramborem

Deskriptory	Světlo	Tma
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
Sytost barvy	89±1,70 ^A	88±2,87 ^A
Rovnoměrnost zbarvení	88±0,82 ^A	87±0,82 ^A
Konzistence	90±0,82 ^A	90±2,62 ^A
Homogenita	87±0,82 ^A	89±1,63 ^A
Typičnost vůně	88±0,82 ^A	90±2,45 ^A
Sladká vůně	38±1,67 ^A	45±1,63 ^B
Sladká chuť	31±0,82 ^A	37±0,82 ^B

Poznámka: \bar{x} – aritmetický průměr, s_x – směrodatná odchylka,
^{A,B} – statistická průkaznost mezi skupinami na hladině významnosti $P < 0,05$

U vzorku, který je zaznamenán v tabulce 29 a byl skladován po dobu devíti měsíců na světle a ve tmě, byl zjištěn statisticky průkazný rozdíl ($P < 0,05$) u třech sledovaných deskriptorů. Hodnota typičnosti vůně při skladování na světle je větší než při skladování ve tmě. U sladké vůně a sladké chuti je hodnota při skladování ve tmě větší.

Tab. 29 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po 9 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Špenát s králíkem a bramborem

Deskriptory	Světlo	Tma
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
Sytost barvy	74±1,63 ^A	75±1,25 ^A
Rovnoměrnost zbarvení	77±0,82 ^A	79±1,70 ^A
Konzistence	82±0,82 ^A	83±1,25 ^A
Homogenita	79±1,63 ^A	80±0,82 ^A
Typičnost vůně	85±1,63 ^B	83±0,82 ^A
Sladká vůně	29±1,41 ^A	34±0,82 ^B
Sladká chuť	18±0,82 ^A	24±1,63 ^B

Poznámka: \bar{x} – aritmetický průměr, s_x – směrodatná odchylka,
^{A,B} – statistická průkaznost mezi skupinami na hladině významnosti $P < 0,05$

Od dvanáctého měsíce skladování narostl počet statisticky průkazných rozdílů ($P < 0,05$) na téměř všechny sledované deskriptory, jak je vidět v tabulce 30. Rovnoměrnost zbarvení, konzistence, homogenita, typičnost vůně a sladká chuť jsou deskriptory, u kterých jsou hodnoty při skladování ve tmě, vyšší.

Tab. 30 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po 12 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Špenát s králíkem a bramborem

Deskriptory	Světlo	Tma
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
Sytost barvy	70±2,16 ^A	72±1,63 ^A
Rovnoměrnost zbarvení	71±1,25 ^A	80±0,47 ^B
Konzistence	69±0,82 ^A	74±0,82 ^B
Homogenita	64±0,82 ^A	71±1,63 ^B
Typičnost vůně	70±0,82 ^A	77±0,82 ^B
Sladká vůně	21±1,63 ^A	25±2,16 ^B
Kyselá vůně	6±8,49 ^A	0 ^A
Sladká chuť	10±8,16 ^A	20±4,08 ^A
Kyselá chuť	8±9,90 ^A	0 ^A

Poznámka: \bar{x} – aritmetický průměr, s_x – směrodatná odchylka,
^{A,B} – statistická průkaznost mezi skupinami na hladině významnosti $P < 0,05$

V tabulce 31 je zaznamenán vzorek skladovaný patnáct měsíců na světle a ve tmě a byly zde prokázány statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$) a skoro u všech sledovaných deskriptorů. Deskriptory, u kterých je hodnota větší při skladování ve tmě, jsou rovnoměrnost zbarvení, konzistence, homogenita, typičnost vůně. Kyselá vůně a kyselá chuť má senzoričnou hodnotu při skladování ve tmě nulovou, což je v pořádku. Naopak při skladování na světle má kyselá vůně hodnotu $14 \pm 1,63$ a kyselá chuť hodnotu $10 \pm 7,07$.

Tab. 31 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při senzoričké analýze dětských výživ po 15 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Špenát s králikem a bramborem

Deskriptory	Světlo	Tma
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
Sytost barvy	$67 \pm 1,70^A$	$68 \pm 0,82^A$
Rovnoměrnost zbarvení	$66 \pm 1,70^A$	$77 \pm 1,70^B$
Konzistence	$58 \pm 0,82^A$	$70 \pm 0,82^B$
Homogenita	$54 \pm 0,82^A$	$69 \pm 2,16^B$
Typičnost vůně	$64 \pm 1,70^A$	$69 \pm 0,82^B$
Sladká vůně	$12 \pm 16,97^A$	$19 \pm 1,25^A$
Kyselá vůně	$14 \pm 1,63^B$	0^A
Sladká chuť	$8 \pm 11,31^A$	$18 \pm 2,45^A$
Kyselá chuť	$10 \pm 7,07^B$	0^A

Poznámka: \bar{x} – aritmetický průměr, s_x – směrodatná odchylka,
^{A,B} – statistická průkaznost mezi skupinami na hladině významnosti $P < 0,05$

U sledovaného vzorku C v tabulce 32 bylo zjištěno, že mezi skladováním ve světle a ve tmě po osmnácti měsících od výroby byly zjištěny statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$) u deskriptorů sytost barvy, rovnoměrnost zbarvení, konzistence, homogenita a typičnost vůně. U těchto deskriptorů jsou hodnoty při skladování ve tmě vyšší. Kyselá vůně, jiná vůně a kyselá chuť má naopak při skladování ve tmě hodnoty nulové, což má pozitivní vliv na senzorickou jakost vzorku.

Tab. 32 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při senzorické analýze dětských výživ po 18 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Špenát s králíkem a bramborem

Deskriptory	Světlo	Tma
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
Sytost barvy	58±1,70 ^A	65±1,63 ^B
Rovnoměrnost zbarvení	60±1,70 ^A	74±1,70 ^B
Konzistence	47±0,82 ^A	67±1,70 ^B
Homogenita	45±0,82 ^A	65±0,82 ^B
Typičnost vůně	50±2,16 ^A	66±0,82 ^B
Sladká vůně	8±11,31 ^A	18±0,82 ^A
Kyselá vůně	22±1,70 ^B	0 ^A
Jiná vůně	10±7,07 ^B	0 ^A
Sladká chuť	10±7,07 ^A	15±10,80 ^A
Kyselá chuť	14±1,41 ^B	0 ^A
Jiná chuť	5±4,24 ^A	0 ^A

Poznámka: \bar{x} – aritmetický průměr, s_x – směrodatná odchylka,
^{A,B} – statistická průkaznost mezi skupinami na hladině významnosti $P < 0,05$

Vzorek, který byl skladován po dobu dvaceti jednoho měsíce ve tmě a na světle, je zapsán v tabulce 33. I u tohoto vzorku byly zjištěny statisticky průkazné rozdíly mezi skladováním na světle a ve tmě, a to u deskriptorů sytost barvy, rovnoměrnost zabarvení, konzistence, homogenita a typičnost vůně. U těchto deskriptorů je hodnota při skladování ve tmě vyšší, což podporuje lepší sensorickou jakost. U kyselé vůně, jiné vůně a kyselé chuti dochází ke snížení hodnoty při skladování ve tmě, což opět podporuje lepší sensorickou jakost.

Tab. 33 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po 21 měsících skladování na světle a ve tmě – Špenát s králíkem a bramborem

Deskriptory	Světlo	Tma
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
Sytost barvy	36±1,25 ^A	60±1,63 ^B
Rovnoměrnost zabarvení	42±0,82 ^A	71±0,82 ^B
Konzistence	45±0,82 ^A	64±1,63 ^B
Homogenita	38±0,82 ^A	62±1,63 ^B
Typičnost vůně	50±0,82 ^A	56±1,63 ^B
Sladká vůně	10±14,14 ^A	13±9,20 ^A
Kyselé vůně	24±1,63 ^B	10±8,16 ^A
Jiná vůně	20±1,63 ^B	0 ^A
Sladká chuť	12±16,97 ^A	14±0,82 ^A
Kyselé chuť	16±1,63 ^B	6 ^A
Jiná chuť	12±1,25 ^A	8±11,31 ^A

Poznámka: \bar{x} – aritmetický průměr, s_x – směrodatná odchylka,
^{A,B} – statistická průkaznost mezi skupinami na hladině významnosti $P < 0,05$

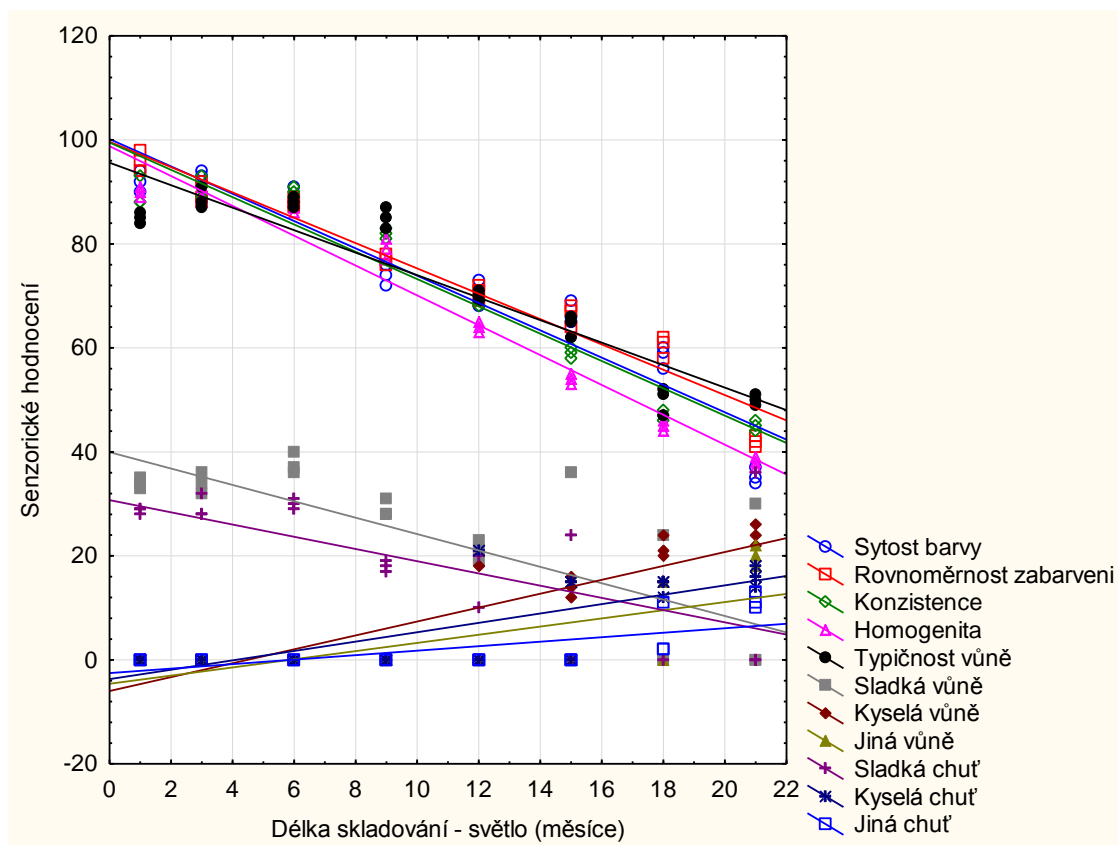
V tabulce 34 se nachází vzorek, který byl skladován po dobu dvaceti jednoho měsíce na světle a sensoricky hodnocen byl každé tři měsíce. U všech sledovaných deskriptorů byly zjištěny statisticky významné změny ($P < 0,05$). U sytosti barva došlo ke snížení hodnoty asi o dvě třetiny, z $93 \pm 0,82$ na $36 \pm 1,25$. Rovnoměrnost zbarvení se v průběhu skladování snížilo z hodnoty $90 \pm 1,70$ na $42 \pm 0,82$, teda o více jak polovinu. I u deskriptoru konzistence klesla hodnota o více jak polovinu, z $91 \pm 1,63$ na $45 \pm 0,82$. Deskriptor homogenita se snížila z $89 \pm 1,25$ na $38 \pm 0,82$. Typičnost vůně se v průběhu dvaceti jedna měsíců snížila o téměř polovinu na hodnotu $50 \pm 0,82$. Sladká vůně spadla na hodnotu $10 \pm 14,14$, teda se zmenšila o 24 bodů, o stejnou hodnotu se změnila kyselá vůně, ale tato hodnota naopak stoupla. Jiná vůně a jiná chuť se začala statisticky průkazně měnit až v osmnáctém měsíci skladování a na konci doby skladování byly tyto hodnoty $20 \pm 1,63$ a $12 \pm 1,25$. Sladká chuť se v průběhu skladování snižovala, a to až na hodnotu $12 \pm 16,97$, hodnota se teda snížila o 17 bodů. Kyselá chuť se začala statisticky projevovat po devátém měsíci skladování, v jednadvacátém měsíci byla hodnota tohoto deskriptoru $16 \pm 1,63$.

Tab. 34 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po dobu 21 měsíců skladovaných na světle – Špenát s králíkem a bramborem

Deskriptory	3	6	9	12	15	18	21
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
Sytost barvy	$93 \pm 0,82^C$	$89 \pm 1,70^B$	$74 \pm 1,63^F$	$70 \pm 2,16^A$	$67 \pm 1,70^A$	$58 \pm 1,70^E$	$36 \pm 1,25^D$
Rovnoměrnost zbarvení	$90 \pm 1,70^A$	$88 \pm 0,82^A$	$77 \pm 0,82^F$	$71 \pm 1,25^E$	$66 \pm 1,70^D$	$60 \pm 1,70^C$	$42 \pm 0,82^B$
Konzistence	$91 \pm 1,63^A$	$90 \pm 0,82^A$	$82 \pm 0,82^E$	$69 \pm 0,82^D$	$58 \pm 0,82^C$	$47 \pm 0,82^B$	$45 \pm 0,82^B$
Homogenita	$89 \pm 1,25^A$	$87 \pm 0,82^G$	$79 \pm 1,63^F$	$64 \pm 0,82^E$	$54 \pm 0,82^D$	$45 \pm 0,82^C$	$38 \pm 0,82^B$
Typičnost vůně	$89 \pm 1,70^C$	$88 \pm 0,82^{A,C}$	$85 \pm 1,63^A$	$70 \pm 0,82^E$	$64 \pm 1,70^D$	$50 \pm 2,16^B$	$50 \pm 0,82^B$
Sladká vůně	$34 \pm 1,63^A$	$38 \pm 1,67^A$	$29 \pm 1,41^{A,C}$	$21 \pm 1,63^{A,B,C}$	$12 \pm 16,97^{B,C}$	$8 \pm 11,31^B$	$10 \pm 14,14^{B,C}$
Kyselá vůně	0^A	0^A	0^A	$6 \pm 8,49^A$	$14 \pm 1,63^C$	$22 \pm 1,70^B$	$24 \pm 1,63^B$
Jiná vůně	0^A	0^A	0^A	0^A	0^A	$10 \pm 7,07^B$	$20 \pm 1,63^C$
Sladká chuť	$29 \pm 1,90^{A,C}$	$31 \pm 0,82^C$	$18 \pm 0,82^{A,B,C}$	$10 \pm 8,16^{A,B}$	$8 \pm 11,31^B$	$10 \pm 7,07^{A,B}$	$12 \pm 16,97^{A,B,C}$
Kyselá chuť	0^A	0^A	0^A	$8 \pm 9,90^{A,B}$	$10 \pm 7,07^{A,B}$	$14 \pm 1,41^B$	$16 \pm 1,63^B$
Jiná chuť	0^A	0^A	0^A	0^A	0^A	$5 \pm 4,24^B$	$12 \pm 1,25^C$

Poznámka: \bar{x} – aritmetický průměr, s_x – směrodatná odchylka, ^{A,B,C,D,E,F} – statistická průkaznost mezi skupinami na hladině významnosti $P < 0,05$

Z obrázku 10 vyplývá, že došlo ke změnám u všech sledovaných deskriptorů. V průběhu skladování dvaceti jedna měsíců na světle došlo ke zhoršení sensorické jakosti u deskriptorů sytost barvy ($P=0,0001$, $r^2=0,9126$), rovnoměrnost zbarvení ($P=0,0001$, $r^2=0,9525$), konzistence ($P=0,0001$, $r^2=0,9351$), homogenita ($P=0,0001$, $r^2=0,9616$), typičnost vůně ($P=0,0001$, $r^2=0,8743$), sladká vůně ($P=0,00004$, $r^2=0,5419$) a sladká chuť ($P=0,0007$, $r^2=0,4162$), tím pádem ke snížení hodnoty sensorického hodnocení. Ke zvýšení sensorické hodnoty a zhoršení sensorické jakosti došlo u deskriptorů kyselá vůně ($P=0,0001$, $r^2=0,7808$), jiná vůně ($P=0,0001$, $r^2=0,5022$), kyselá chuť ($P=0,00001$, $r^2=0,6091$) a jiná chuť ($P=0,0002$, $r^2=0,4774$).



Obr. 10 Vliv délky skladování dětských výživ na světle na sensorické hodnocení – Špenát s králíkem a bramborem

V tabulce 35 jsou vidět statisticky průkazné změny u vzorku ($P < 0,05$), který byl skladován po dobu dvaceti jednoho měsíce ve tmě. Sytost barvy se v průběhu skladování snížila na hodnotu $60 \pm 1,63$, zmenšila se tedy o 31 bodů. Rovnoměrnost zabarvení se snížilo o 21 bodů z hodnoty $92 \pm 2,05$ na hodnotu $71 \pm 0,82$. Konzistence se změnila asi o jednu třetinu směrem dolů na hodnotu $64 \pm 1,63$, stejně jako homogenita, která klesla na hodnotu $62 \pm 1,63$. Typičnost vůně v průběhu skladování také svoji hodnotu snížilo, a to z $87 \pm 0,82$ na $56 \pm 1,63$. Sladká vůně klesla asi o 30 bodů, teda na hodnotu $13 \pm 9,20$. Kyselá vůně se statisticky průkazně zhoršila až v poslední části hodnocení, a to na hodnotu $10 \pm 8,16$. Sladká chuť se v průběhu sledování snížila o více jak polovinu z hodnoty $35 \pm 1,63$ na $14 \pm 0,82$. U jiné chuti nebyla prokázána statisticky významná změna.

Zelenina může být konzumována jak v syrovém stavu nebo po tepelném opracování, tak je tomu v tomto případě. Po tepelném opracování může dojít k poklesu obsahu karotenoidů a proto i k poklesu sytosti barvy. (SÁNCHEZ, 2014)

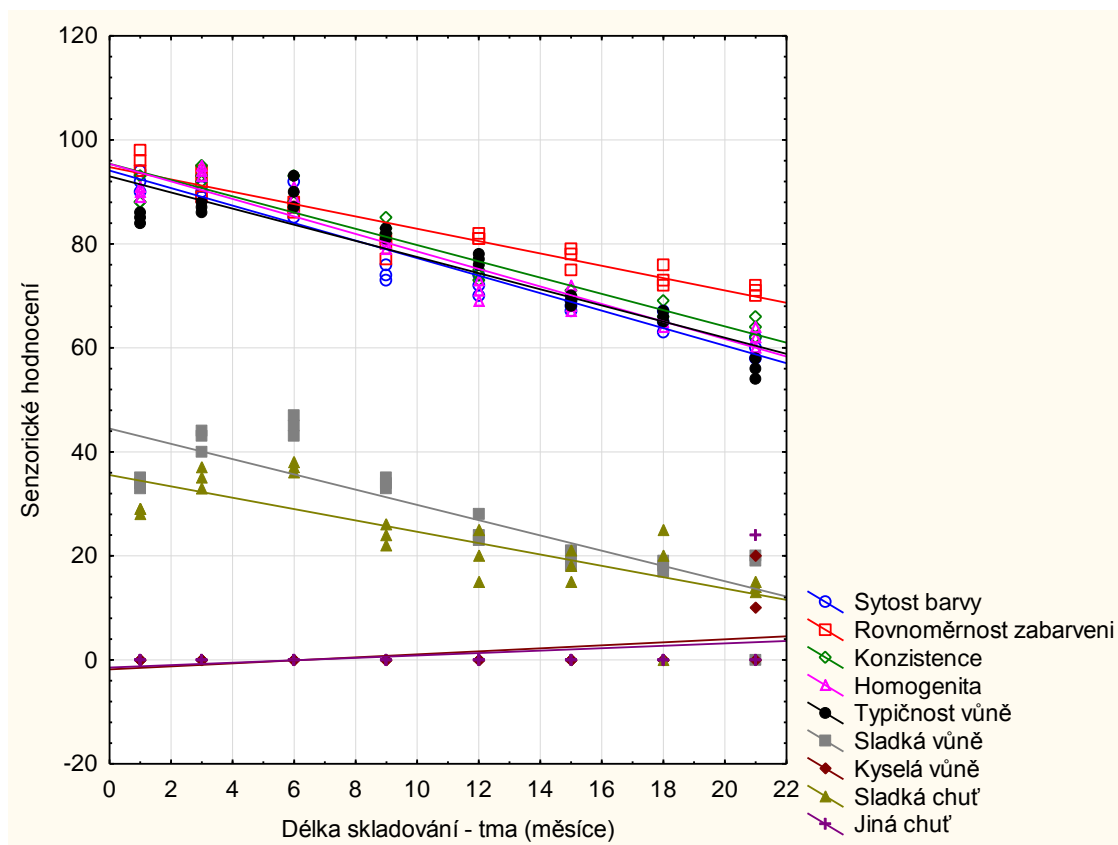
Tokoferol, který je obsažen ve špenátu, je citlivý na UV záření, ale i na tepelné opracování. Také ho ubývá s délkou skladování. (LI, 2016)

Tab. 35 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po dobu 21 měsíců skladovaných ve tmě – Špenát s králíkem a bramborem

Deskriptory	3	6	9	12	15	18	21
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
Sytost barvy	$91 \pm 0,82^A$	$88 \pm 2,87^A$	$75 \pm 1,25^C$	$72 \pm 1,63^C$	$68 \pm 0,82^B$	$65 \pm 1,63^B$	$60 \pm 1,63^D$
Rovnoměrnost zabarvení	$92 \pm 2,05^E$	$87 \pm 0,82^D$	$79 \pm 1,70^{B,C}$	$80 \pm 0,47^C$	$77 \pm 1,70^B$	$74 \pm 1,70^A$	$71 \pm 0,82^A$
Konzistence	$93 \pm 1,25^F$	$90 \pm 2,62^C$	$83 \pm 1,25^E$	$74 \pm 0,82^D$	$70 \pm 0,82^B$	$67 \pm 1,70^{A,B}$	$64 \pm 1,63^A$
Homogenita	$94 \pm 0,82^F$	$89 \pm 1,63^B$	$80 \pm 0,82^E$	$71 \pm 1,63^A$	$69 \pm 2,16^A$	$65 \pm 0,82^D$	$62 \pm 1,63^B$
Typičnost vůně	$87 \pm 0,82^A$	$90 \pm 2,45^G$	$83 \pm 0,82^F$	$77 \pm 0,82^E$	$69 \pm 0,82^D$	$66 \pm 0,82^C$	$56 \pm 1,63^B$
Sladká vůně	$42 \pm 1,70^D$	$45 \pm 1,63^D$	$34 \pm 0,82^C$	$25 \pm 2,16^B$	$19 \pm 1,25^{A,B}$	$18 \pm 0,82^{A,B}$	$13 \pm 9,20^A$
Kyselá vůně	0^A	0^A	0^A	0^A	0^A	0^A	$10 \pm 8,16^B$
Sladká chuť	$35 \pm 1,63^D$	$37 \pm 0,82^D$	$24 \pm 1,63^{B,C}$	$20 \pm 4,08^{A,B,C}$	$18 \pm 2,45^{A,B}$	$15 \pm 10,80^{A,B}$	$14 \pm 0,82^A$
Jiná chuť	0^A	0^A	0^A	0^A	0^A	0^A	$8 \pm 11,31^A$

Poznámka: \bar{x} – aritmetický průměr, s_x – směrodatná odchylka, ^{A,B,C,D,E,F,G} – statistická průkaznost mezi skupinami na hladině významnosti $P < 0,05$

Z obrázku 11 je patrné zhoršení u všech sledovaných deskriptorů v průběhu dvaceti jedna měsíců při skladování ve tmě u deskriptorů sytost barvy ($P=0,0001$, $r^2=0,9352$), rovnoměrnost zbarvení ($P=0,0001$, $r^2=0,9122$), konzistence ($P=0,0001$, $r^2=0,9212$), homogenita ($P=0,0001$, $r^2=0,9277$), typičnost vůně ($P=0,0001$, $r^2=0,8669$), sladká vůně ($P=0,0001$, $r^2=0,7261$) a sladká chuť ($P=0,00001$, $r^2=0,6176$). Hodnoty těchto deskriptorů v průběhu skladování klesaly, což negativně ovlivňuje sensorickou jakost. Hodnota kyselé vůně ($P=0,0303$, $r^2=0,1951$) se sice zvýšila, ale také negativně ovlivňuje sensorickou jakost. U jiné chuti ($P=0,1231$, $r^2=0,1046$) je změna hodnoty statisticky neprůkazná.



Obr. 11 Vliv délky skladování dětských výživ ve tmě na sensorické hodnocení – Špenát s králíkem a bramborem

5.4 Vyhodnocení vzorku D – Zelenina s tuňákem a bramborem

V tabulce 36 je vzorek, který byl skladován po dobu tří měsíců na světle a ve tmě a byly zjištěny statisticky významné rozdíly ($P < 0,05$) téměř u všech sledovaných deskriptorů. Skladování ve tmě podporuje senzorní hodnoty u deskriptorů sytost barvy, rovnoměrnost zbarvení, konzistence, sladká vůně a sladká chuť. Pouze u homogenity se jako lepší skladování projevilo skladování na světle.

Tab. 36 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při senzorní analýze dětských výživ po 3 měsících skladování na světle a ve tmě – Zelenina s tuňákem a bramborem

Deskriptory	Světlo	Tma
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
Sytost barvy	90 \pm 0,82 ^A	92 \pm 0,82 ^B
Rovnoměrnost zbarvení	90 \pm 1,70 ^A	93 \pm 0,82 ^B
Konzistence	89 \pm 1,63 ^A	92 \pm 1,63 ^B
Homogenita	91 \pm 0,82 ^B	89 \pm 0,82 ^A
Typičnost vůně	82 \pm 0,82 ^A	83 \pm 1,63 ^A
Sladká vůně	32 \pm 0,82 ^A	42 \pm 0,82 ^B
Sladká chuť	28 \pm 1,63 ^A	32 \pm 1,70 ^B

Poznámka: \bar{x} – aritmetický průměr, s_x – směrodatná odchylka,
^{A,B} – statistická průkaznost mezi skupinami na hladině významnosti $P < 0,05$

U sledovaného vzorku D skladovaného šest měsíců na světle a ve tmě byly zjištěny statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$) mezi skladováním na světle a ve tmě, jak je vidět v tabulce 37. Tyto rozdíly jsou pouze u prvních čtyř sledovaných deskriptorů, sytost barvy, rovnoměrnost zbarvení, konzistence a homogenita. U všech deskriptorů byly hodnoty senzorického hodnocení při skladování ve tmě vyšší.

Tab. 37 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při senzorické analýze dětských výživ po 6 měsících skladování na světle a ve tmě – Zelenina s tuňákem a bramborem

Deskriptory	Světlo	Tma
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
Sytost barvy	87±0,82 ^A	90±1,70 ^B
Rovnoměrnost zbarvení	85±0,82 ^A	88±0,82 ^B
Konzistence	82±1,70 ^A	90±2,16 ^B
Homogenita	86±0,82 ^A	90±0,082 ^B
Typičnost vůně	78±1,41 ^A	80±1,63 ^A
Sladká vůně	35±0,82 ^A	35±0,82 ^A
Sladká chuť	30 ^A	29±0,82 ^A

Poznámka: \bar{x} – aritmetický průměr, s_x – směrodatná odchylka,
^{A,B} – statistická průkaznost mezi skupinami na hladině významnosti $P < 0,05$

Tabulka 38 popisuje vzorek D skladovaný devět měsíců na světle a ve tmě. I zde byly zjištěny statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$) mezi skladováním na světle a ve tmě, a to u deskriptorů sytost barvy, konzistence, homogenita a sladká vůně. U všech zmíněných deskriptorů došlo ke zvýšení hodnot při skladování ve tmě.

Tab. 38 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po 9 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Zelenina s tuňákem a bramborem

Deskriptory	Světlo	Tma
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
Sytost barvy	79±1,70 ^A	87±2,16 ^B
Rovnoměrnost zabarvení	80±0,82 ^A	80±0,82 ^A
Konzistence	77±0,82 ^A	82±0,82 ^B
Homogenita	80±0,82 ^A	85±0,82 ^B
Typičnost vůně	75±0,82 ^A	74±0,82 ^A
Sladká vůně	25±0,82 ^A	33±1,63 ^B
Sladká chuť	23±1,70 ^A	31±29,70 ^A

Poznámka: \bar{x} – aritmetický průměr, s_x – směrodatná odchylka,
^{A,B} – statistická průkaznost mezi skupinami na hladině významnosti $P < 0,05$

Statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$) mezi skladováním na světle a ve tmě jsou patrné z tabulky 39 u vzorku skladovaného po dobu dvanácti měsíců na světle a ve tmě. K vyšší hodnotě u skladování ve tmě došlo u deskriptorů konzistence, homogenita, typičnost vůně a sladká vůně. Ke snížení hodnoty při skladování ve tmě došlo u jiné vůně, ale pozitivně ovlivňuje sensorickou jakost.

Tab. 39 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po 12 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Zelenina s tuňákem a bramborem

Deskriptory	Světlo	Tma
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
Sytost barvy	80±1,70 ^A	82±0,82 ^A
Rovnoměrnost zbarvení	77±0,82 ^A	78±2,16 ^A
Konzistence	70±0,82 ^A	74±1,63 ^B
Homogenita	74±2,16 ^A	80±0,82 ^B
Typičnost vůně	74±0,82 ^B	72±0,82 ^A
Sladká vůně	20±7,07 ^A	30±0,47 ^B
Jiná vůně	33±0,82 ^B	0 ^A
Sladká chuť	22±15,56 ^A	18±0,82 ^A
Jiná chuť	12±9,80 ^A	0 ^A

Poznámka: \bar{x} – aritmetický průměr, s_x – směrodatná odchylka,
^{A,B} – statistická průkaznost mezi skupinami na hladině významnosti $P < 0,05$

V patnáctém měsíci skladování na světle a ve tmě byly zjištěny statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$) téměř u všech sledovaných deskriptorů v tabulce 40. Ke zvýšení sensorické hodnoty při skladování ve tmě došlo u sytosti barvy, rovnoměrnosti zbarvení, konzistence, homogenity a typičnosti vůně. Jiná vůně a jiná chuť mají hodnoty při skladování ve tmě nižší, ale to pozitivně ovlivňuje sensorickou jakost.

Tab. 40 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po 15 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Zelenina s tuňákem a bramborem

Deskriptory	Světlo	Tma
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
Sytost barvy	74±11,63 ^A	83±0,82 ^B
Rovnoměrnost zbarvení	72±0,82 ^A	75±0,82 ^B
Konzistence	64±0,82 ^A	70±1,63 ^B
Homogenita	60±1,63 ^A	74±1,63 ^B
Typičnost vůně	68±0,82 ^A	70±0,82 ^B
Sladká vůně	10±7,07 ^A	15±12,25 ^A
Jiná vůně	30±1,63 ^B	8 ^A
Sladká chuť	8±11,31 ^A	14±0,82 ^A
Jiná chuť	22±8,04 ^B	0 ^A

Poznámka: \bar{x} – aritmetický průměr, s_x – směrodatná odchylka,
^{A,B} – statistická průkaznost mezi skupinami na hladině významnosti $P < 0,05$

U sledovaného vzorku D bylo zjištěno, že mezi skladováním na světle a ve tmě po osmnácti měsících od výroby byly zjištěny statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$) u deskriptorů sytost barvy, rovnoměrnost zbarvení, konzistence, homogenita a typičnost vůně. U vyjmenovaných deskriptorů je skladování ve tmě lepší, protože hodnoty jsou vyšší než při skladování na světle. Hodnoty hořké chuti a jiné chuti, jsou sice při skladování ve tmě nižší, to je vyžadováno, protože to jsou deskripty, které negativně ovlivňují sensorickou jakost. Vše je vidět v tabulce 41.

Tab. 41 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po 18 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Zelenina s tuňákem a bramborem

Deskripty	Světlo	Tma
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
Sytost barvy	70±1,70 ^A	80±0,82 ^B
Rovnoměrnost zbarvení	62±0,82 ^A	65±0,82 ^B
Konzistence	55±0,82 ^A	60±0,82 ^A
Homogenita	54±0,82 ^A	62±1,41 ^B
Typičnost vůně	54±1,63 ^A	60±0,82 ^B
Sladká vůně	0 ^A	10±4,08 ^B
Kyselá vůně	10±14,14 ^A	0 ^A
Jiná vůně	35±0,82 ^A	15±12,25 ^A
Sladká chuť	4±5,66 ^A	6±8,49 ^A
Hořká chuť	10±0,82 ^B	0 ^A
Jiná chuť	30±0,82 ^B	4±0,82 ^A

Poznámka: \bar{x} – aritmetický průměr, s_x – směrodatná odchylka,
^{A,B} – statistická průkaznost mezi skupinami na hladině významnosti $P < 0,05$

Vzorek, který je zaznamenán v tabulce 42, byl skladován po dobu dvaceti jednoho měsíce na světle a ve tmě. i v této tabulce byly zjištěny statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$) mezi skladováním na světle a ve tmě. Vyšší hodnoty při skladování ve tmě patří k deskriptorům sytost barvy, rovnoměrnost zbarvení, konzistence, homogenita a typičnost vůně, tyto deskriptory jsou pozitivní pro sensorickou jakost. Kyselá vůně, jiná vůně, hořká chuť a jiná chuť mají negativní vliv na sensorickou jakost, a proto je dobré tyto hodnoty udržovat co nejnižší a to v tomto případě zajišťuje skladování ve tmě.

Tab. 42 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po 21 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Zelenina s tuňákem a bramborem

Deskriptory	Světlo	Tma
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
Sytost barvy	$71 \pm 0,82^A$	$80 \pm 0,82^B$
Rovnoměrnost zbarvení	$60 \pm 0,82^A$	$65 \pm 0,82^B$
Konzistence	$48 \pm 0,82^A$	$60 \pm 0,82^B$
Homogenita	$50 \pm 0,82^A$	$62 \pm 0,82^B$
Typičnost vůně	$42 \pm 0,82^A$	$60 \pm 1,63^B$
Sladká vůně	$6 \pm 8,49^A$	10^A
Kyselá vůně	$10 \pm 0,82^B$	0^A
Jiná vůně	$35 \pm 0,82^B$	$15 \pm 0,82^A$
Sladká chuť	$4 \pm 5,66^A$	$6 \pm 8,49^A$
Hořká chuť	$10 \pm 4,8^B$	0^A
Jiná chuť	$30 \pm 0,82^B$	$4 \pm 5,66^A$

Poznámka: \bar{x} – aritmetický průměr, s_x – směrodatná odchylka,
^{A,B} – statistická průkaznost mezi skupinami na hladině významnosti $P < 0,05$

V tabulce 43 jsou vidět statisticky průkazné změny ($P < 0,05$) u téměř všech sledovaných deskriptorů u vzorku, které byly skladovány po dobu dvaceti jednoho měsíce na světle. Sytost barvy se v průběhu skladování snížila z hodnoty $90 \pm 0,82$ na $71 \pm 0,82$. U rovnoměrnosti zbarvení došlo ke snížení o 30 bodů na hodnotu $60 \pm 0,82$. Konzistence se v průběhu tohoto hodnocení zmenšila o více jak polovinu, z hodnoty $89 \pm 1,63$ na $48 \pm 0,82$. Homogenita se zmenšila o méně jak polovinu a to na hodnotu $50 \pm 0,82$. Hodnota typičnosti vůně se snížila o 40 bodů na hodnotu $42 \pm 0,82$. I sladká

vůně v průběhu skladování klesala až na hodnotu $6 \pm 8,49$, tím pádem se zmenšila o 26 bodů. U kyselé vůně nedošlo ke statisticky průkazné změně. Jiná vůně se statisticky průkazně změnila až ve dvanáctém měsíci, od této doby její hodnota stoupala a to až na hodnotu $35 \pm 0,82$. Sladká chuť klesla o 24 bodů na hodnotu $4 \pm 5,66$. U hořké chuti se statisticky průkazné změny projevily až v osmnáctém měsíci a hodnota narostla na $10 \pm 4,08$. Jiná chuť se z nuly změnila na $30 \pm 0,82$.

Tuňák v dětské výživě je nepostradatelnou součástí jídelníčku, je lehce stravitelný a i konzervovaný si zachovává výživové vlastnosti. Je dobrým zdrojem nenasycených mastných kyselin typu omega-3. (GREGORA, 2004)

Tepelně opracovaná zelenina ztrácí vitamín C o více jak polovinu, stejně jako foláty, malý úbytek nastává u luteinu a beta-karotenu. (BUREAU, 2015)

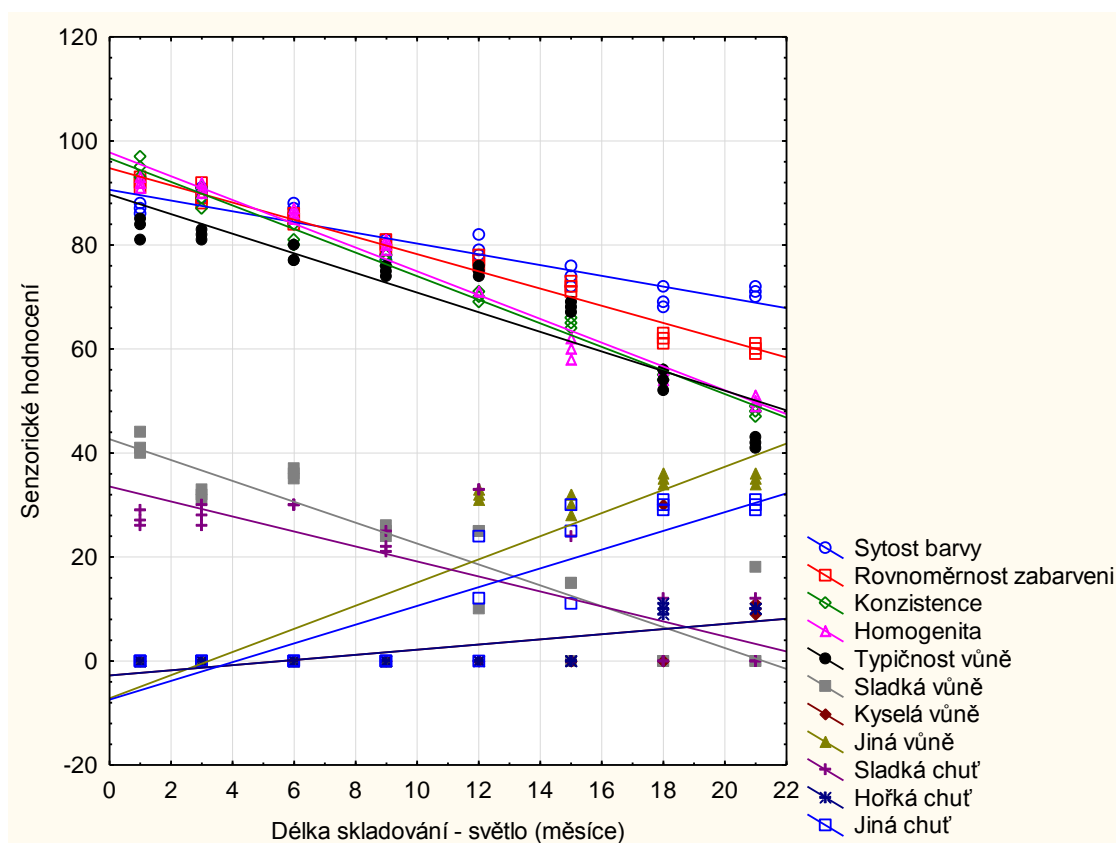
Po tepelném opracování tuňáka se zvýší histamin. Maso je potom také světlejší, má lepší texturní vlastnosti, žvýkatelnost a pružnost. (MOHAN, 2015)

Tab. 43 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po dobu 21 měsíců skladovaných na světle – Zelenina s tuňákem a bramborem

Deskriptory	3	6	9	12	15	18	21
	$x \pm s_x$	$x \pm s_x$	$x \pm s_x$	$x \pm s_x$	$x \pm s_x$	$x \pm s_x$	$x \pm s_x$
Sytost barvy	$90 \pm 0,82^E$	$87 \pm 0,82^C$	$79 \pm 1,70^B$	$80 \pm 1,70^B$	$74 \pm 1,63^D$	$70 \pm 1,70^A$	$71 \pm 0,82^A$
Rovnoměrnost zabarvení	$90 \pm 1,70^F$	$85 \pm 0,82^E$	$80 \pm 0,82^D$	$77 \pm 0,82^C$	$72 \pm 0,82^B$	$62 \pm 0,82^A$	$60 \pm 0,82^A$
Konzistence	$89 \pm 1,63^G$	$82 \pm 1,70^F$	$77 \pm 0,82^E$	$70 \pm 0,82^D$	$64 \pm 0,82^C$	$55 \pm 0,82^B$	$48 \pm 0,82^A$
Homogenita	$91 \pm 0,82^A$	$86 \pm 0,82^G$	$80 \pm 0,82^F$	$74 \pm 2,16^E$	$60 \pm 1,63^D$	$54 \pm 0,82^C$	$50 \pm 0,82^B$
Typičnost vůně	$82 \pm 0,82^B$	$78 \pm 1,41^F$	$75 \pm 0,82^A$	$74 \pm 0,82^A$	$68 \pm 0,82^E$	$54 \pm 1,63^D$	$42 \pm 0,82^C$
Sladká vůně	$32 \pm 0,82^{B,D}$	$35 \pm 0,82^B$	$25 \pm 0,82^{C,D}$	$20 \pm 7,07^C$	$10 \pm 7,07^A$	0^A	$6 \pm 8,49^A$
Kyselé vůně	0^A	0^A	0^A	0^A	0^A	$10 \pm 14,14^A$	$10 \pm 0,82^A$
Jiná vůně	0^A	0^A	0^A	$33 \pm 0,82^D$	$30 \pm 1,63^C$	$35 \pm 0,82^B$	$35 \pm 0,82^B$
Sladká chuť	$28 \pm 1,63^A$	30^A	$23 \pm 1,70^{A,C}$	$22 \pm 15,56^{A,C}$	$8 \pm 11,31^{B,C}$	$4 \pm 5,66^B$	$4 \pm 5,66^B$
Hořká chuť	0^A	0^A	0^A	0^A	0^A	$10 \pm 0,82^B$	$10 \pm 4,08^B$
Jiná chuť	0^A	0^A	0^A	$12 \pm 9,80^C$	$22 \pm 8,04^B$	$30 \pm 0,82^B$	$30 \pm 0,82^B$

Poznámka: x – aritmetický průměr, s_x – směrodatná odchylka, ^{A,B,C,D,E,F,G} – statistická průkaznost mezi skupinami na hladině významnosti $P < 0,05$

V obrázku 12 je patrné zhoršení sensorické jakosti vzorku D v průběhu skladování po dobu dvaceti jedna měsíců na světle u deskriptorů sytost barvy ($P=0,0001$, $r^2=0,8769$), rovnoměrnost zbarvení ($P=0,0001$, $r^2=0,9738$), konzistence ($P=0,0001$, $r^2=0,9878$), homogenita ($P=0,0001$, $r^2=0,9673$), typičnost vůně ($P=0,0001$, $r^2=0,8554$), sladká vůně ($P=0,0001$, $r^2=0,8232$) a sladká chuť ($P=0,00002$, $r^2=0,5715$). U těchto deskriptorů hodnoty sensorického hodnocení klesly a tím negativně ovlivnily sensorickou jakost. U deskriptorů jiná vůně ($P=0,0001$, $r^2=0,8055$), hořká chuť ($P=0,00001$, $r^2=0,5843$) a u jiné chuti ($P=0,0001$, $r^2=0,7832$) došlo také k negativnímu ovlivnění sensorické jakosti z důvodu zvýšení sensorických hodnot. U kyselá vůně ($P=0,0126$, $r^2=0,2511$) nebyly v průběhu skladování zjištěny statisticky významné změny.



Obr. 12 Vliv délky skladování dětských výživ na světle na sensorické hodnocení – Zelenina s tuňákem a bramborem

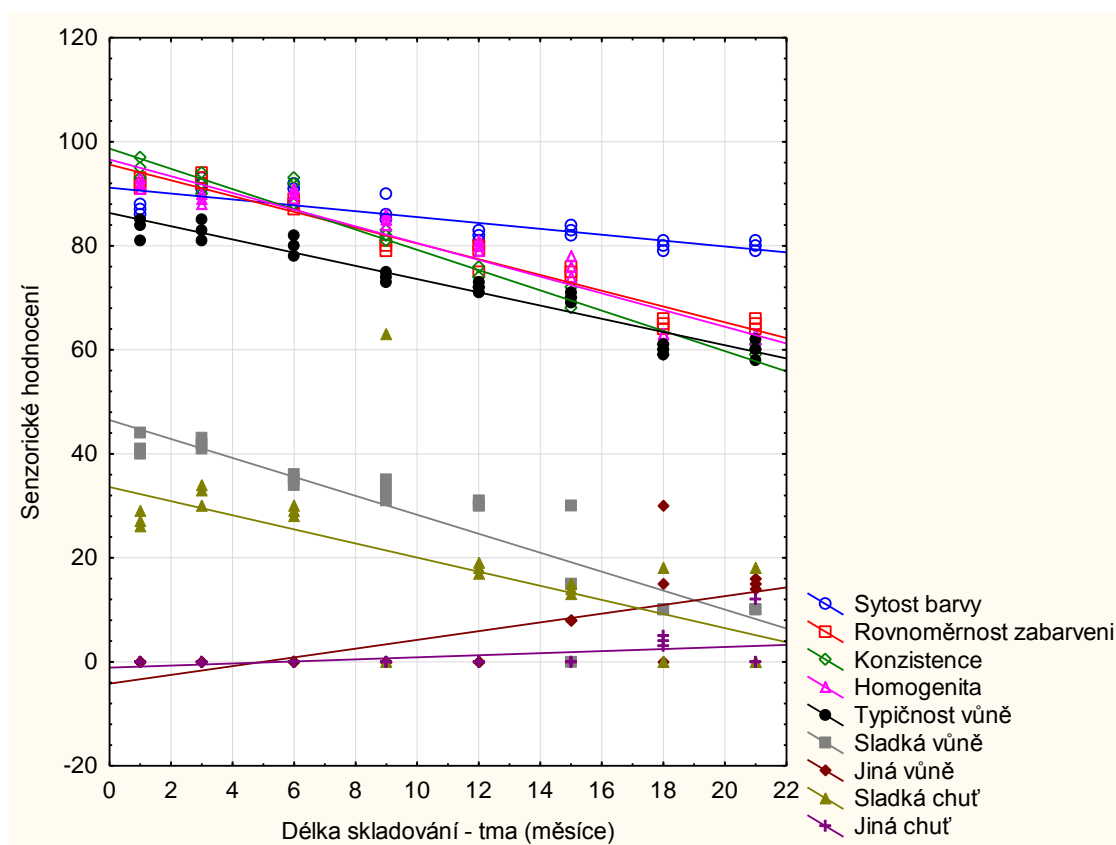
Tabulka 44 udává statisticky významné změny ($P < 0,05$) u téměř všech sledovaných deskriptorů, a to u vzorku, který byl skladován po dobu dvaceti jednoho měsíce ve tmě. Sytost barvy se v průběhu skladování zmenšila jen o 12 bodů na hodnotu $80 \pm 0,82$. Rovnoměrnost zbarvení klesla o větší hodnotu, z hodnoty $93 \pm 0,82$ na $65 \pm 0,82$. O skoro stejný počet bodů klesla i konzistence, a to o 32 bodů. Homogenita se změnila z hodnoty $89 \pm 0,82$ na $62 \pm 0,82$. Hodnota typičnosti vůně v průběhu skladování klesla o 33 bodů na hodnotu $60 \pm 1,63$. I sladká vůně v průběhu hodnocení klesala a to až na hodnotu $10 \pm 0,00$ z hodnoty $42 \pm 0,82$. Jiná vůně se začala statisticky měnit až v patnáctém měsíci skladování, na konci hodnocení byla hodnota $15 \pm 0,82$. Sladká chuť a jiná chuť se v průběhu skladování statisticky neměnily.

Tab. 44 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při senzorické analýze dětských výživ po dobu 21 měsíců skladovaných ve tmě – Zelenina s tuňákem a bramborem

Deskriptory	3	6	9	12	15	18	21
	$x \pm s_x$	$x \pm s_x$	$x \pm s_x$	$x \pm s_x$	$x \pm s_x$	$x \pm s_x$	$x \pm s_x$
Sytost barvy	$92 \pm 0,82^D$	$90 \pm 1,70^D$	$87 \pm 2,16^C$	$82 \pm 0,82^{A,B}$	$83 \pm 0,82^B$	$80 \pm 0,82^A$	$80 \pm 0,82^A$
Rovnoměrnost zbarvení	$93 \pm 0,82^C$	$88 \pm 0,82^E$	$80 \pm 0,82^B$	$78 \pm 2,16^B$	$75 \pm 0,82^D$	$65 \pm 0,82^A$	$65 \pm 0,82^A$
Konzistence	$92 \pm 1,63^{B,C}$	$90 \pm 2,16^B$	$82 \pm 0,82^F$	$74 \pm 1,63^E$	$70 \pm 1,63^D$	$60 \pm 0,82^A$	$60 \pm 0,82^A$
Homogenita	$89 \pm 0,82^B$	$90 \pm 0,82^{B,C}$	$85 \pm 0,82^F$	$80 \pm 0,82^E$	$74 \pm 1,63^D$	$62 \pm 1,41^A$	$62 \pm 0,82^A$
Typičnost vůně	$83 \pm 1,63^D$	$80 \pm 1,63^E$	$74 \pm 0,82^C$	$72 \pm 0,82^{B,C}$	$70 \pm 0,82^B$	$60 \pm 0,82^A$	$60 \pm 1,63^A$
Sladká vůně	$42 \pm 0,82^A$	$35 \pm 0,82^{A,C}$	$33 \pm 1,63^{A,C}$	$30 \pm 0,47^C$	$15 \pm 12,25^B$	$10 \pm 4,08^B$	10^B
Jiná vůně	0^A	0^A	0^A	0^A	$8^{A,B}$	$15 \pm 12,25^B$	$15 \pm 0,82^B$
Sladká chuť	$32 \pm 1,70^A$	$29 \pm 0,82^A$	$31 \pm 29,70^A$	$18 \pm 0,82^A$	$14 \pm 0,82^A$	$6 \pm 8,49^A$	$6 \pm 8,49^A$
Jiná chuť	0^A	0^A	0^A	0^A	0^A	$4 \pm 0,82^A$	$4 \pm 5,66^A$

Poznámka: x – aritmetický průměr, s_x – směrodatná odchylka, ^{A,B,C,D,E,F} – statistická průkaznost mezi skupinami na hladině významnosti $P < 0,05$

Z obrázku 13 vyplývá, že v průběhu skladování došlo ke zhoršení sensorické jakosti dětské výživy, která byla skladována dvacet jedna měsíců ve tmě. Ke snížení hodnot sensorického hodnocení došlo u deskriptorů sytost barvy ($P=0,0001$, $r^2=0,7148$), rovnoměrnost zbarvení ($P=0,0001$, $r^2=0,9526$), konzistence ($P=0,0001$, $r^2=0,9591$), homogenita ($P=0,0001$, $r^2=0,9067$), typičnost vůně ($P=0,0001$, $r^2=0,9359$) a sladká vůně ($P=0,0001$, $r^2=0,8304$). Ke zvýšení hodnoty sensorického hodnocení a tím pádem i ke zhoršení sensorické jakosti došlo u jiné vůně ($P=0,00006$, $r^2=0,5238$). U deskriptorů sladká chuť ($P=0,0014$, $r^2=0,3767$) a jiná chuť ($P=0,0131$, $r^2=0,2486$) nedošlo v průběhu skladování k žádným statisticky průkazným změnám.



Obr. 13 Vliv délky skladování dětských výživ ve tmě na sensorické hodnocení – Zelenina s tuňákem a bramborem

6 ZÁVĚR

V této diplomové práci „Senzorická jakost sterilovaných masozeleninových výrobků určených pro dětskou výživu“ byly senzory hodnoceny čtyři vzorky dětských výživ. Vzorek A – Gratinovaná zelenina s krůtou a rýží, vzorek B – Hovězí kousky s karotkou a rýží, vzorek C – Špenát s králíkem a bramborem a vzorek D – Zelenina s tuňákem a bramborem.

U vzorku „Gratinovaná zelenina s krůtou a rýží“ se na světle nejvíce měnily deskriptory sladká chuť, homogenita a sytost barvy, zde bylo zhoršení o více jak 50 %. U dalších deskriptorů již tak velké zhoršení nebylo zaznamenáno. Vzorek, který byl skladován ve tmě, se senzory také zhoršil. K největšímu zhoršení došlo u sladké chuti a sladké vůně, ale maximální zhoršení zde bylo asi o 43 %. U dalších sledovaných deskriptorů se zhoršení pohybovalo maximálně do 30 %. Prodloužení minimální doby trvanlivosti je možné, protože změny v senzory jakosti mezi skladováním osmnáct a jedna dvacet měsíců nejsou velké, maximálně do 20 %.

U vzorku „Hovězí kousky s karotkou a rýží“, který byl skladován po dobu dvaceti jednoho měsíce na světle, došlo k velkým senzory změnám, u některých deskriptorů o více jak 100 %. K největším zhoršením došlo u jiné vůně, kyselé vůně, sladké vůně a sladké chuti. Změny u ostatních sledovaných deskriptorů se pohybovaly kolem 50 %. Při skladování ve tmě k tak velkému zhoršení nedošlo. Kromě sladké vůně, která se zhoršila nejvíce, byly změny ostatních deskriptorů kolem 30 %. I u tohoto vzorku je možné prodloužit dobu minimální trvanlivosti z osmnácti na dvacet jedna měsíců, ale rozdíly mezi osmnáctým a jedna dvacátým měsícem skladování se pohybují do 30 %.

Vzorek „Špenát s králíkem a rýží“ měl při skladování na světle po dobu dvaceti jednoho měsíce velké zhoršení ve všech deskriptorech, vždy o více jak 50 %. Při skladování ve tmě se zhoršení značně snížilo. Největší zhoršení nastalo u sladké vůně a sladké chuti, ostatní deskriptory se zhoršily asi o 30 %. Prodloužení minimální doby trvanlivosti by zde bylo také možné, protože maximální změna mezi osmnáctým a jedna dvacátým měsícem skladování je 28 % u sladké vůně. Jiné změny se pohybují kolem 10 %.

U vzorku „Zelenina s tuňákem a bramborem“, který byl skladován na světle po dobu dvaceti jednoho měsíce, došlo k největšímu zhoršení u deskriptorů sladká vůně, sladká chuť a jiná chuť. U ostatních deskriptorů byla změna do 50 %. Při skladování ve tmě

došlo k nejhoršímu zhoršení u sladké vůně. Ostatní deskriptory se změnily maximálně o 35 %. Tento vzorek je na prodloužení minimální doby trvanlivosti z osmnácti na dvacet jedna měsíců nejvhodnější, protože změny mezi osmnáctým a jedna dvacátým měsícem skladování nedošlo k žádným průkazným změnám.

Bylo zjištěno, že senzorická jakost analyzovaných dětských výživ byla závislá na délce skladování i způsobu skladování (světlo, tma). U všech sledovaných vzorků bylo zjištěno, že skladování ve tmě bylo pro senzorickou jakost vhodnější, zejména s rostoucí délkou skladování. Lze konstatovat, že v případě skladování ve tmě je možné u všech čtyř vzorků prodloužit minimální dobu trvanlivosti z osmnácti na dvacet jedna měsíců.

7 POUŽITÁ LITERATURA

- GREGORA, M. *Výživa malých dětí: výchova ke správné výživě, skladba dětské výživy, obezita v dětském věku a jak jí předcházet, alergie a funkční potraviny*. 1. vyd. Praha: Grada, 2004. 95 s. Pro rodiče. ISBN 80-247-9022-X
- KOMPRDA, Tomáš. *Výživou ke zdraví*. Vyd. 1. Velké Bílovice: TeMi CZ, 2009. ISBN 978-80-87156-41-4
- KINCLOVÁ, V., JAROŠOVÁ, A., TREMLLOVÁ, B. *Senzorická analýza potravin*. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, *Veterinářství* 2004, 54:362-364
- INGR, Ivo, Jan POKORNÝ a Helena VALENTOVÁ. *Senzorická analýza potravin*. Vyd. 2., nezměn. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2007. ISBN 978-80-7375-032-9.
- POKORNÝ, Jan. *Metody senzorické analýzy potravin a stanovení senzorické jakosti*. 1. vyd. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1993. ISBN 80-851-2034-8.
- JAROŠOVÁ, Alžběta. *Senzorické hodnocení potravin*. Vyd. 1. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2001. ISBN 80-715-7539-9.
- ČSN ISO 5492 *Senzorická analýza – Slovník*, 1999
- JEŽEK, František. *Senzorická analýza potravin - Návod na cvičení*. 1. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2014. ISBN 978-80-7305-725-1.
- EDITED BY DAVID KILCAST. *Sensory analysis for food and beverage quality control: a practical guide*. Oxford: Woodhead Publishing Limited, UK, 2010. ISBN 978-184-5694-760.
- NICKLAUS, Sophie. Children's acceptance of new foods at weaning. Role of practices of weaning and of food sensory properties. *Appetite*. 2011, **3**(57), 812-815. DOI: 10.1016
- VELÍŠEK, Jan a Jana HAJŠLOVÁ. *Chemie potravin*. Rozš. a přeprac. 3. vyd. Tábor: OSSIS, 2009. ISBN 978-80-86659-17-6.
- MOZAFFARIAN, Dariush, Tao HAO, Eric B. RIMM, Walter C. WILLETT a Frank B. HU. Changes in Diet and Lifestyle and Long-Term Weight Gain in Women and Men. *New England Journal of Medicine*. 2011, **364**(25), 2392-2404. DOI: 10.1056/NEJMoa1014296. ISSN 0028-4793.

- SZALAY, Jessie. What Are Carbohydrates? *Live Science* [online]. 2015 [cit. 2016-04-06]. Dostupné z: <http://www.livescience.com/51976-carbohydrates.html>
- ROBBINS, Carolyn. List of Roughage Foods. *LiveStrong* [online]. 2014 [cit. 2016-04-06]. Dostupné z: <http://www.livestrong.com/article/394469-list-of-roughage-foods/>
- CARLSON, Susan. Lipids in health and disease. *European Journal of lipid Science and Technology*. 2010, 3(112).
- FRÜHAUF, Pavel. Tuky v dětské výživě. *Pediatric pro praxi* [online]. Praha: Klinika dětského a dorostového lékařství 1.LF UK a VFN, 2007, 256-258 [cit. 2016-04-07]. Dostupné z: <http://www.pediatricpropraxi.cz/pdfs/ped/2007/05/01.pdf>
- DAMODARAN, Srinivasan a Alain PARAF. *Food proteins and their applications*. New York: Marcel Dekker, c1997. Food science and technology (Marcel Dekker, Inc.), 80. ISBN 08-247-9820-1.
- NEVORAL, Jiří. *Výživa v dětském věku*. Vyd. 1. Jinočany: H, 2003. ISBN 80-860-2293-5.
- HRSTKOVÁ, Hana. *Výživa kojenců a mladších batolat*. Vyd. 1. V Brně: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2003. ISBN 80-701-3385-6.
- KUNOVÁ, Václava. *Zdravá výživa*. 2., přeprac. vyd. Praha: Grada, 2011. Zdraví. ISBN 978-80-247-3433-0.
- ENGELKING, Larry R. *Textbook of veterinary physiological chemistry*. 3rd ed. Amsterdam: Elsevier, c2015. ISBN 978-0-12-391909-0.
- FAJFROVÁ, Jana. Vitaminy a jejich funkce v organismu. *Interní medicína pro praxi* [online]. Fakulta vojenského zdravotnictví Univerzity obrany Hradec Králové, 2011, 466 – 468, 13(12) [cit. 2016-04-07]
- FOŘT, Petr. *Moderní výživa pro děti*. 2., přeprac. a aktualiz. vyd. Praha: Metramedia, 2000. ISBN 80-238-5498-4.
- BRADFORD, Alina. What is Thiamine (Vitamin B1)? *Live Science Contributor* [online]. 2015 [cit. 2016-04-07]. Dostupné z: <http://www.livescience.com/51721-vitamin-b1-thiamine.html>
- MIMOUNI-BLOCH, Aviva, Hadassa GOLDBERG-STERN, Rachel STRAUSBERG, et al. Thiamine Deficiency in Infancy: Long-Term Follow-Up. *Pediatric Neurology*.

2014, **51**(3), 311-316. DOI: 10.1016/j.pediatrneurol.2014.05.010. ISSN 08878994. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0887899414002860>

LULE, V.K., S. GARG, S.C. GOSEWADE, S.K. TOMAR a C.D. KHEDKAR. *Niacin*. Reference Module in Food Science, from Encyclopedia of Food and Health DOI: 10.1016/B978-0-12-384947-2.00483-9. ISBN 10.1016/B978-0-12-384947-2.00483-9. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780123849472004839>

BATES, C.J. Niacin and Pellagra. *Encyclopedia of Human Nutrition*. Elsevier, 2013, 182. DOI: 10.1016/B978-0-12-375083-9.00190-2. ISBN 9780123848857. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780123750839001902>

RUCKER, R.B. Pantothenic Acid. *Encyclopedia of Food and Health*. Elsevier, 2016, 205. DOI: 10.1016/B978-0-12-384947-2.00516-X. ISBN 9780123849533. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B978012384947200516X>

EDITOR-IN-CHIEF, John W a Patrick J EDITORS. *Encyclopedia of dairy sciences*. 2nd ed. Amsterdam: Elsevier/Academic Press, 2011. ISBN 978-012-3744-074.

ULATOWSKI, Lynn M. a Danny MANOR. Vitamin E and neurodegeneration. *Neurobiology of Disease*. 2015, **84**, 78-83. DOI: 10.1016/j.nbd.2015.04.002. ISSN 09699961. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S096999611500128X>

VLHOVÁ, E. *Vliv výživy dětí na jejich pozdější zdraví*. Bakalářská práce. Brno: MENDELU Brno, 2013. 61.

ŘEZÁČ, M. -- BUDÍKOVÁ, M. Statistika I. [online]. 2010. URL: <http://www.math.muni.cz/~mrezac/vyuka/StatistikaI.pdf>.

KIRŠOVÁ, A. *Vitaminy ve výživě*. Bakalářská práce. Brno: Masarykova univerzita, 2007.

NORMAN, Anthony W. *Hormones*. 3rd ed. Oxford: Academic, 2012. ISBN 978-012-3694-447

CARMELIET, Geert, Veronique DERMAUW a Roger BOUILLON. Vitamin D signaling in calcium and bone homeostasis: A delicate balance. *Best Practice*. 2015, **29**(4), 621-631. DOI: 10.1016/j.beem.2015.06.001. ISSN 1521690x. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1521690X15000627>

LITWACK, Gerald. *Hormones and transport systems*. First edition. Boston: Elsevier/AP, Academic Press is an imprint of Elsevier, 2015. Vitamins and hormones, v. 98. ISBN 01-280-3008-9.

- GREGORA, Martin, ed. *Happy baby book: poradce pro mladé rodiče: mých prvních 12 měsíců*. Praha: Prosam, 2008. 151 s.
- HANZL, M., Prevence krvácení novorozenců a malých kojenců způsobené nedostatkem vitamínu K, *Pediatric pro praxi*. roč. 12, č. 1, 2011
- ARNDT, Monika. *Vaříme pro děti: 225 skvělých receptů*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2009. Pro rodiče. ISBN 978-80-247-2753-0.
- GREGORA, Martin a Dana ZÁKOSTELECKÁ. *Jídelníček kojenců a malých dětí: kojení a umělé mléko, nemléčné příkrmy, dětská obezita, vegetariánské stravování*. 2., dopl. a aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2009. Pro rodiče. ISBN 978-80-247-2716-5.
- NEVORAL, Jiří a Magdalena PAULOVÁ. *Výživa kojenců*. 2. vyd. Praha: Státní zdravotní ústav, 2007. ISBN 978-80-7071-286-3.
- LUDVÍKOVSKÁ, K. *Smíšená strava dítěte, zavádění příkrmů – nové poznatky*. 2011. Dostupné z: <http://www.babyonline.cz/vyziva-deti/smisena-strava>
- JANÍKOVÁ, K. *Masné a zeleninové konzervy a polokonzervy*. Bakalářská práce. Brno: MENDELU Brno, 2013. 45.
- BLACK, R.E. Therapeutic and preventive effects of zinc on serves childhood infectious diseases in developing countries. *American Journal of Clinical Nutrition*, 1998. 68. 476 – 479
- RYŠAVÁ, Lydie. Jód v otázkách a odpovědích. In: *Celostní medicína* [online]. 2005 [cit. 2016-04-07]. Dostupné z: <http://www.celostnimedicina.cz/jod-v-otazkach-a-odpovedich.htm>
- ZADÁK, Zdeněk. *Výživa v intenzivní péči*. 2., rozš. a aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2844-5.
- VELÍŠEK, Jan a Jana HAJŠLOVÁ. *Chemie potravin II*. Rozš. a přeprac. 3. vyd. Tábor: OSSIS, 2009. ISBN 978-80-86659-17-6.
- ZEPKA, Leila Queiroz, Adriana Zerlotti MERCADANTE, C.L. HORII, F.A. FERREIRA, M.U. RAJPUT a Jenifer SAFFI. Degradation compounds of carotenoids formed during heating of a simulated cashew apple juice. *Food Chemistry*. 2009, **117**(1), 28-34. DOI: 10.1016/j.foodchem.2009.03.071. ISSN 03088146. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308814609003902>
- ATTOKARAN, Mathew. *Natural food flavors and colorants*. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2011. IFT Press series. ISBN 08-138-2110-X.

MANNINEN, Hanna, Maija PAAKKI, Anu HOPIA a Robert FRANZÉN. Measuring the green color of vegetables from digital images using image analysis. *LWT - Food Science and Technology*. 2015, **63**(2), 1184-1190. DOI: 10.1016/j.lwt.2015.04.005. ISSN 00236438.

Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S002364381500273X>

SÁNCHEZ, Celia, Ana Beatriz BARANDA, Iñigo MARTÍNEZ DE MARAÑÓN a Robert FRANZÉN. The effect of High Pressure and High Temperature processing on carotenoids and chlorophylls content in some vegetables. *Food Chemistry*. 2014, **163**(2), 37-45. DOI: 10.1016/j.foodchem.2014.04.041. ISSN 03088146. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308814614005986>

LI, Juan, Arranee CHOTIKO, Damien A. NARCISSE a Subramaniam SATHIVEL. Evaluation of alpha-tocopherol stability in soluble dietary fiber based nanofiber. *LWT - Food Science and Technology*. 2016, **68**(2), 485-490. DOI: 10.1016/j.lwt.2015.12.042. ISSN 00236438.

Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0023643815303996>

BUREAU, Sylvie, Sonia MOUHOUBI, Line TOULOUMET, Caroline GARCIA, Florie MOREAU, Valérie BÉDOUET a Catherine M.G.C. RENARD. Are folates, carotenoids and vitamin C affected by cooking? Four domestic procedures are compared on a large diversity of frozen vegetables. *LWT - Food Science and Technology*. 2015, **64**(2), 735-741. DOI: 10.1016/j.lwt.2015.06.016. ISSN 00236438. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0023643815004430>

MOHAN, C.O., S. REMYA, L.N. MURTHY, C.N. RAVISHANKAR, K. ASOK KUMAR, Valérie BÉDOUET a Catherine M.G.C. RENARD. Effect of filling medium on cooking time and quality of canned yellowfin tuna (*Thunnus albacares*). *Food Control*. 2015, **50**(2), 320-327. DOI: 10.1016/j.foodcont.2014.08.030. ISSN 09567135. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0956713514004794>

CHEN H., ZHONG Q., Thermal and UV stability of β -carotenedissolved in peppermint oil microemulsified by sunflower lecithin and Tween 20 blend. *Food Chemistry*, 2015, 174, pp. 630-636.

FIGURA L., TEIXEIRA A. *Food physicsphysicalproperties - measurement and application*. Berlin, Springer, 2007. ISBN 9783540341949.

NEBOT C., GUARDDON M., SESO F., IGLESIAS A., MIRANDA J., FRANCO C., CEPEDA A., Monitoring the presence of residues of tetracyclines in baby food samples by HPLC-MS/MS. *Food Control*, 2014, 46, pp.495-501.

STEPNIEWSKI A., GRUNDAS, S., *Advances in agrophysical research*. 2013, Rijeka: InTech.

9 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Výživová pyramida

Obr. 2 Vzorec pro aritmetický průměr

Obr. 3 Vzorec pro vážený průměr

Obr. 4 Vzorec pro směrodatnou odchylku

Obr. 5 Regresní model

Obr. 6 Vliv délky skladování dětských výživ na světle na sensorické hodnocení –
Gratinovaná zelenina s krůtou a rýží

Obr. 7 Vliv délky skladování dětských výživ ve tmě na sensorické hodnocení –
Gratinovaná zelenina s krůtou a rýží

Obr. 8 Vliv délky skladování dětských výživ na světle na sensorické hodnocení –
Hovězí kousky s karotkou a rýží

Obr. 9 Vliv délky skladování dětských výživ ve tmě na sensorické hodnocení –
Hovězí kousky s karotkou rýží

Obr. 10 Vliv délky skladování dětských výživ na světle na sensorické hodnocení –
Špenát s králíkem a bramborem

Obr. 11 Vliv délky skladování dětských výživ ve tmě na sensorické hodnocení –
Špenát s králíkem a bramborem

Obr. 12 Vliv délky skladování dětských výživ na světle na sensorické hodnocení –
Zelenina s tuňákem a bramborem

Obr. 13 Vliv délky skladování dětských výživ ve tmě na sensorické hodnocení –
Zelenina s tuňákem a bramborem

10 SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Doporučená denní dávka proteinů podle WHO

Tab. 2 Přehled vitaminů

Tab. 3 Doporučená denní dávka minerálních látek

Tab. 4 Průměrné výživové hodnoty na 100g výrobku – Gratinovaná zelenina s krůtou a rýží

Tab. 5 Průměrné výživové hodnoty na 100g výrobku – Hovězí kousky s karotkou a rýží

Tab. 6 Průměrné výživové hodnoty na 100g výrobku – Špenát s králíkem a bramborem

Tab. 7 Průměrné výživové hodnoty na 100g výrobku – Zelenina s tuňákem a bramborem

Tab. 8 Přehled vzorků

Tab. 9 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po 3 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Gratinovaná zelenina s krůtou a rýží

Tab. 10 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po 6 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Gratinovaná zelenina s krůtou a rýží

Tab. 11 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po 9 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Gratinovaná zelenina s krůtou a rýží

Tab. 12 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po 12 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Gratinovaná zelenina s krůtou a rýží

Tab. 13 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po 15 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Gratinovaná zelenina s krůtou a rýží

Tab. 14 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po 18 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Gratinovaná zelenina s krůtou a rýží

Tab. 15 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po 21 měsících skladování na světle a ve tmě – Gratinovaná zelenina s krůtou a rýží

Tab. 16 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při senzorické analýze dětských výživ po dobu 21 měsíců skladovaných na světle – Gratinovaná zelenina s krůtou a rýží

Tab. 17 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při senzorické analýze dětských výživ po dobu 21 měsíců skladovaných ve tmě – Gratinovaná zelenina s krůtou a rýží

Tab. 18 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při senzorické analýze dětských výživ po 3 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Hovězí kousky s karotkou a rýží

Tab. 19 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při senzorické analýze dětských výživ po 6 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Hovězí kousky s karotkou a rýží

Tab. 20 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při senzorické analýze dětských výživ po 9 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Hovězí kousky s karotkou a rýží

Tab. 21 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při senzorické analýze dětských výživ po 12 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Hovězí kousky s karotkou a rýží

Tab. 22 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při senzorické analýze dětských výživ po 15 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Hovězí kousky s karotkou a rýží

Tab. 23 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při senzorické analýze dětských výživ po 18 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Hovězí kousky s karotkou a rýží

Tab. 24 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při senzorické analýze dětských výživ po 21 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Hovězí kousky s karotkou a rýží

Tab. 25 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při senzorické analýze dětských výživ po dobu 21 měsíců skladovaných na světle – Hovězí kousky s karotkou a rýží

Tab. 26 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při senzorické analýze dětských výživ po dobu 21 měsíců skladovaných ve tmě – Hovězí kousky s karotkou a rýží

Tab. 27 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při senzorické analýze dětských výživ po 3 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Špenát s králíkem a bramborem

Tab. 28 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při senzorické analýze dětských výživ po 6 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Špenát s králíkem a bramborem

Tab. 29 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při senzorické analýze dětských výživ po 9 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Špenát s králíkem a bramborem

Tab. 30 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po 12 měsících skladování na světle a ve tmě – Špenát s králíkem a bramborem

Tab. 31 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po 15 měsících skladování na světle a ve tmě – Špenát s králíkem a bramborem

Tab. 32 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po 18 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Špenát s králíkem a bramborem

Tab. 33 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po 21 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Špenát s králíkem a bramborem

Tab. 34 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po dobu 21 měsících skladovaných na světle – Špenát s králíkem a bramborem

Tab. 35 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po dobu 21 měsících skladovaných ve tmě – Špenát s králíkem a bramborem

Tab. 36 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po 3 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Zelenina s tuňákem a bramborem

Tab. 37 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po 6 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Zelenina s tuňákem a bramborem

Tab. 38 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po 9 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Zelenina s tuňákem a bramborem

Tab. 39 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po 12 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Zelenina s tuňákem a bramborem

Tab. 40 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po 15 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Zelenina s tuňákem a bramborem

Tab. 41 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po 18 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Zelenina s tuňákem a bramborem

Tab. 42 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po 21 měsících skladovaných na světle a ve tmě – Zelenina s tuňákem a bramborem

Tab. 43 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po dobu 21 měsíců skladovaných na světle – Zelenina s tuňákem a bramborem

Tab. 44 Statistické porovnání sledovaných deskriptorů při sensorické analýze dětských výživ po dobu 21 měsíců skladovaných ve tmě – Zelenina s tuňákem a bramborem

11 PŘÍLOHY

Příloha č. 1 Seznam dostupných zeleninových a masozeleninových příkrmů v ČR

Hamé

- Od ukončeného 4. měsíce
 - Hamánek Baby – první oběd zahradní zelenina
 - Hamánek Baby – první oběd mrkev
 - Hamánek Baby mrkev s rýží BIO
 - Hamánek Baby jehněčí, zeleninová rýže BIO
 - Hamánek Baby kuře se zeleninou a rýží
 - Hamánek Baby telecí, zeleninové brambory BIO
- Od ukončeného 5. měsíce
 - Hamánek telecí se zeleninou
 - Hamánek kuře se zeleninou a rýží
 - Hamánek tuňák se zeleninou a bramborem
- Od ukončeného 6. měsíce
 - Hamánek se zeleninou a bramborem
 - Hamánek krůta gratinovanou zeleninou a rýží
 - Hamánek králík se špenátem a bramborem
- Od ukončeného 7. měsíce
 - Hamánek šunka s křehkou zeleninou
 - Hamánek králík s bramborem v mrkvové omáčce
- Od ukončeného 9. měsíce
 - Hamánek jehněčí soté s mrkví a bramborovou kaší
- Od ukončeného 10. měsíce
 - KV Špagety s boloňskou omáčkou a kuřecím masem
 - KV Špecle s kuřecími plátky

Hipp

- Od ukončeného 4. měsíce
 - BIO Karotka s bramborami
 - BIO Brambory se špenátem a se smetanou
 - BIO První mrkev
 - BIO První brokolice

- BIO Zeleninová směs
- BIO Cuketa s bramborami
- BIO Jemná zelenina s rýží
- BIO První dýně
- BIO Brambory s brokolicí
- Karotka bramborami a lososem
- BIO Bramborové pyré s kukuřicí a krůtím masem
- BIO Zelenina a rýže s kuřecím masem
- BIO Mrkev s rýží a telecím masem
- BIO Špagety v boloňské omáčce
- Brambory s králičím masem a fenyklem
- BIO Zelenina s těstovinami a šunkou
- BIO Krůtí maso
- BIO Hovězí maso
- BIO Kuřecí maso
- Od ukončeného 5. měsíce
 - BIO Zelenina ze zahrádky se sladkými bramborami
- Od ukončeného 7. měsíce
 - BIO Celozrnné špagety se zeleninovou omáčkou
 - BIO Rajčata se špagetami a mozzarelou
 - BIO Těstoviny se zeleninou a smetanou
 - BIO Zelenina s telecím masem
 - BIO Rajčata a brambory s kuřecím masem
 - BIO Rýže s karotkou a krůtím masem
 - BIO Zelenina s těstovinami a šunkou
 - Tagliatelle s mořskou rybou, brokolicí a smetanou
 - Červená řepa s jablky a hovězím masem
- Od ukončeného 11. měsíce
 - Špagety s mořskou rybou a zeleninou ve smetanové omáčce
 - Jemné těstoviny s mořskou rybou a rajčaty

Hami

- Od ukončeného 4. měsíce
 - Hami První lžička mrkev
 - Hami První lžička květák
 - Hami První lžička brokolice
 - Hami Zelenina s králíkem
 - Hami Zelenina s kuřetem a jablky
 - Hami Zelenina s kuřecím masem
 - Hami Zelenina s krůtím masem
 - Hami Mrkev s brambory
 - Hami BIO Zelené fazolky s rajčaty
- Od ukončeného 5. měsíce
 - Hami Dýně s lososem a cuketou
 - Hami Mrkev, brambory, telecí
 - Hami Zelenina s dušeným jehněčím
 - Hami Mrkev, brambory a hovězí
- Od ukončeného 6. měsíce
 - Hami Zelenina s krůtou a rajčaty
 - Hami Zelenina s jehněčím a jáhlami
 - Hami Rýže s kuřecím masem
 - Hami Jarní zelenina s krůtou
- Od ukončeného 8. měsíce
 - Hami Rajčata s treskou a rýží
 - Hami Brambory s rajčaty a kuřetem
 - Hami Těstoviny s krůtou
 - Hami Těstoviny s dýní a kuřecím masem
 - Hami Zeleninová omáčka s krůtou
 - Hami Příkrm rajčata s treskou a rýží
 - Hami Rýže, tuňák a cuketa
 - Hami Zelenina s telecím masem
 - Hami Rajčata s hovězím a brambory
 - Hami Karotka s krůtími prsíčky

- Hami Zelené fazolky a hovězí maso s bramborem
- Hami Brambory, brokolice, kuřecí
- Hami Špagety s rajčaty a mozzarelou
- Od ukončeného 10. měsíce
 - Hami Příkrm ragú zelenina kuře špenát
 - Hami Gratinovaná brokolice se sýrem
 - Hami Zahradní zelenina s dušeným hovězím
 - Hami Zeleninový talíř s kuřetem
 - Hami špagety s hovězím a zeleninou

Bebivita

- Od ukončeného 4. měsíce
 - Mrkev s bramborami
 - První dýně
 - Zelenina – špagety s krůtím masem
 - Mrkev a brambory s hovězím masem
- Od ukončeného 5. měsíce
 - Jemná zeleninová směs
- Od ukončeného 7. měsíce
 - Těstoviny se šunkou zeleninovou směsí
 - Boloňské špagety
 - Brambory – zelenina s krůtím masem
 - Zelenina – rýže s krůtím masem
- Od ukončeného 9. měsíce
 - Zelenina s kuřecím masem
- Od ukončeného 11. měsíce
 - Rajčatová omáčka s těstovinami a šunkou
 - Zelenina a kuřecí maso s nudlemi

FORMULÁŘ NA SENZORICKÉ HODNOCENÍ

Senzorické hodnocení vybraných dětských výživ

Hodnotitel:

Datum:

Zdravotní stav:

Hodina:

Označení výrobku:

Vz. A: Gratinovaná zelenina s krůtou a rýží

Vz. B: Hovězí kousky s karotkou a rýží

Vz. C: Špenát s králíkem a bramborem

Vz. D: Zelenina s tuňákem a bramborem

1. Barva:

Sytost barvy

nevýrazná

syťá barva

Rovnoměrnost zbarvení:

nerovnoměrná,
světlá, nebo tmavá místa;

rovnoměrná v celém obsahu

2. Konzistence:

vodová

příliš hustá, tužší

3. Textura:
Homogenita:

nehomogenní,
jednotlivé složky se oddělují zcela homogenní

4. Vůně:
Přítomnost dané vůně (typičnost):

netypická typická pro daný výrobek

Přítomnost daných vůní:
Sladká (ANO/NE)

0 100

Kyselá (ANO/NE)

0 100

Žlutá (ANO/NE)

0

100

Jiná (popište) (ANO/NE)

0

100

5. Chutě

Sladká (ANO/NE)

0

100

Kyselá (ANO/NE)

0

100

Hořká

0 100

Žlutlá (ANO/NE)

0 100

Jiná (popište) (ANO/NE)

0 100