

Vliv aplikace elektroaktivované vody na skladovatelnost ovoce a zeleniny

Bc. Monika Bártková

Diplomová práce
2011



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav chemie

akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Monika BÁRTKOVÁ**
Osobní číslo: **T10641**
Studijní program: **N 2808 Chemie a technologie materiálů**
Studijní obor: **Řízení technologických rizik**

Téma práce: **Vliv aplikace elektroaktivované vody na skladovatelnost ovoce a zeleniny**

Zásady pro vypracování:

I. Teoretická část

Zpracujte literární rešerši k dané problematice.

II. Praktická část

Věnujte se titračnímu stanovení vitamínu C, mikrobiologickému rozboru a senzorické analýze ovoce a zeleniny, skladovaných za různých podmínek a ošetření.

III. Závěrečná část

Vyhodnoťte a vypracujte doporučení k jednotlivým druhům zeleniny a ovoce, popř. navrhnete další výzkumnou činnost.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

- [1] POKORNÝ, Jan. *Metody senzorické analýzy potravin a stanovení senzorické jakosti*. 2. Praha 2 : ústav zemědělských a potravinářských onformací, 1997. 195 s. ISBN 80-85120-60-7.
- [2] ŠILHÁNKOVÁ, Ludmila. *Mikrobiologie pro potravnáře a biotechnology*. 2. Praha 1 : VICTORIA PUBLISHING, a.s., 1995. 361 s. ISBN 80-85605-71-6
- [3] KOSEKI, S., YOSHIDA, K., SEJJICHIRO I and KAZUHIKO I. 2003. Effekt of mild heat pre-treatment with alkaline electrolyzed water on the efficacy of acidic electrolyzed water against Escherichia coli O157:H7 and Salmonella on Lettuce. *Journal of food Microbiology*.21(5),pp.559-566
- [4] KOSEKI, S., YOSHIDA, K., SEJJICHIRO I and ITOH, K. 2001. Decontamination of letice using acidic electrolyzed water. *Journal of food Protection*.64, pp.652-658
- [5] KYZLINK, V.:/Principles of food preservation/,ELSEVIER Amsterdam-Oxford-New York-Tokyo 1990, ISBN 0-444-98844-0.
- [6]ZEUTHEN,P.,SORENSEN,B.:/Food Preservation Techniques/,Woodhead Publishing,2003, 613pp.,ISBN 978-1-85573-530-9.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Pavel Valášek, CSc.

Ústav biochemie a analýzy potravin

Datum zadání diplomové práce:

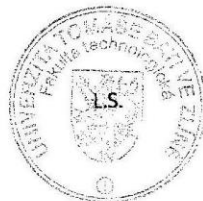
14. února 2011


Termín odevzdání diplomové práce:

20. května 2011

Ve Zlíně dne 14. února 2011


doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.
děkan




prof. Ing. Antonín Klásek, DrSc.
ředitel ústavu

Příjmení a jméno: Bártková Monika

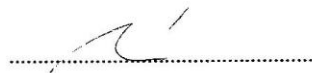
Obor: Řízení technologických rizik

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 ²⁾;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užit své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Ve Zlíně : 16.5.2011



¹⁾ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:
(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledek obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlášení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

²⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

³⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlíádne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá sledováním účinku elektroaktivované vody na ovoce a zeleninu během jejího skladování. V úvodní části jsou shrnuty poznatky o elektroaktivované vodě, sensorické analýze, mikroorganizmech a také o vitamínu C, kdy poznatky jsou využity v praktické části. V praktické části se sleduje úbytek vitamínu C během skladování, kdy jsou každý den odebírány vzorky a také se provede sensorická analýza. Elektroaktivovaná voda je aplikována po každý den skladování. Vzorky jsou uloženy v chladicím boxu. Praktická část přináší nové poznatky a následná doporučení.

Klíčová slova: elektroaktivovaná voda, titrační stanovení vitamín C, mikroorganismy, sensorická analýza

ABSTRACT

This thesis deals with monitoring the effect of electrolyzed activated water on fruits and vegetables during its storage. There is summary of the findings about electrolyzed activated water, sensory analysis, microorganisms, and also vitamin C in the introductory section, those data are used in the practical part. In the practical part is followed the loss of vitamin C during storage, which are sampled every day and also perform sensory analysis. Elektroaktivovaná water is applied each day of storaging. Samples are stored in a refrigerator box. The practical part presents new findings and subsequent recommendations.

Keywords: electrolyzed activated water , titrimetric determination vitamin C , microorganisms, sensory analysis

Poděkování,

Chtěla bych poděkovat vedoucímu diplomové práce Doc. Ing. Pavlu Valáškoví, CSc. za poskytování odborných rad a za odborné vedení během zpracování diplomové práce. Chtěla bych také poděkovat paní Jaroslavě Řemenovské za ochotu a užitečné rady v průběhu experimentu. Poděkování také patří Ing. Šárce Zavadilové a Ing. Markétě Pumprlové za účast na sensorické analýze. Dále bych chtěla poděkovat Ing. Daniele Veselé za poskytnutí chladicího boxu a také poděkování patří laborantkám Ing. Haně Miklíkové a Olze Haukové za pomoc a poskytnutí rad v oblasti mikrobiologického rozboru.

Poděkování patří firmám Tekoo s.r.o. a INGAPO s.r.o, bez kterých by se experiment nemohl uskutečnit.

Chtěla bych také poděkovat rodičům za podporu a trpělivost během studia a za podporu během zpracování diplomové práce.

OBSAH

ÚVOD	12
I TEORETICKÁ ČÁST	13
1 ELEKTROAKTIVOVANÁ VODA	14
1.1 FUNKCE ELEKTROAKTIVOVANÉ VODY	15
1.2 MOŽNOSTI POUŽITÍ ELEKTROAKTIVOVANÉ VODY	15
1.3 TESTOVÁNÍ ELEKTROAKTIVOVANÉ VODY VE SVĚTĚ.....	16
1.3.1 Aplikace na čerstvé produkty	16
1.3.2 Aplikace na povrchy přicházející do kontaktu s potravinami	17
2 SENZORICKÁ ANALÝZA POTRAVIN	18
2.1 DRUHY SENZORICKÉ ANALÝZY	18
2.2 SMYSLOVÉ VNÍMÁNÍ A FAKTORY, KTERÉ JEN OVLIVŇUJÍ.....	18
2.2.1 Čichový receptor	19
2.2.2 Zrakový smysl	19
2.2.3 Chuťový smysl	20
2.2.4 Sluchový smysl.....	21
2.2.5 Hmatový smysl.....	21
2.2.5.1 Smysl pro teplo	22
2.2.5.2 Smysl pro chlad.....	22
2.2.5.3 Smysl pro bolest.....	23
2.3 TECHNIKY SENZORICKÉHO POSUZOVÁNÍ POTRAVIN.....	23
2.3.1 Rozlišovací zkoušky při senzoričném posuzování potravin	23
2.3.1.1 Párová zkouška	23
2.3.1.2 Trojúhelníková zkouška.....	24
2.3.1.3 Zkouška duo – trio	24
2.3.1.4 Zkouška 2 / 5.....	24
2.3.1.5 Pořadová zkouška	24
2.3.2 Preferenční zkoušky při senzoričném posuzování potravin	24
2.3.3 Hodnocení srovnáním se standardem.....	25
2.3.4 Metody slovního popisu	25
2.3.5 Stanovení senzoričného profilu	25
2.3.6 Senzoričké hodnocení potravin za podmínek restauračního stravování	25
2.3.7 Senzoričké posuzování potravin stupnicovými metodami	26
2.3.7.1 Číselná bodová stupnice	26
2.4 PŘEDKLÁDÁNÍ A PŘÍPRAVA VZORKU.....	26
2.5 ZPŮSOB PODÁVÁNÍ VZORKŮ K SENZORICKÉ ANALÝZE.....	26
2.6 POSTUP PŘI HODNOCENÍ	27
2.7 FORMULÁŘE PRO SENZORICKOU ANALÝZU	27
3 MIKROORGANIZMY NAPADAJÍCÍ ZELENINU A OVOCE	28

3.1	BAKTERIE.....	28
3.2	KVASINKY.....	29
3.3	PLÍSNĚ.....	30
4	VITAMIN C JAKO INDIKÁTOR ČERSTVOSTI PLODŮ.....	32
4.1	METODY PRO STANOVENÍ VITAMINU C.....	33
4.1.1	Titrační stanovení vitamínu C.....	33
4.1.1.1	Princip.....	33
4.1.2	Přímé polarografické stanovení vitamínu C.....	33
4.1.2.1	Princip.....	33
4.1.3	Chromatografické stanovení vitamínu C.....	33
4.1.3.1	Princip.....	33
4.1.4	Chromatografické dělení a stanovení vitamínu C ve formě bis-2,4-dinitrofenylhydrazonu.....	33
4.1.4.1	Princip.....	33
II	PRAKTICKÁ ČÁST.....	34
5	USPOŘÁDÁNÍ EXPERIMENTŮ.....	35
6	POUŽITÉ VZORKY A MATERIÁLY.....	36
6.1	POUŽITÉ PŘÍSTROJE A CHEMIKÁLIE.....	37
7	PŘÍPRAVA VZORKŮ K ANALÝZÁM.....	38
7.1	PŘÍPRAVA VZORKŮ PRO TITRAČNÍ STANOVENÍ VITAMINU C.....	38
7.2	PŘÍPRAVA VZORKU NA STANOVENÍ SUŠINU.....	38
7.3	PŘÍPRAVA VZORKŮ PRO SENZORICKOU ANALÝZU.....	38
7.4	PŘÍPRAVA VZORKŮ PRO MIKROBIOLOGICKÝ ROZBOR.....	39
8	TITRAČNÍ STANOVENÍ VITAMINU C.....	40
8.1	PŘÍPRAVA CHEMIKÁLIÍ.....	40
8.2	PRACOVNÍ POSTUP.....	40
8.3	VÝPOČET.....	41
9	MIKROBIOLOGICKÝ ROZBOR.....	43
9.1	PŘÍPRAVA CHEMIKÁLIÍ.....	43
9.2	PRACOVNÍ POSTUP.....	43
10	SENZORICKÁ ANALÝZA.....	45
10.1	POSTUP.....	45
11	VÝSLEDKY ANALÝZY U HLÁVKOVÉHO SALÁTU.....	46
11.1	TITRAČNÍ STANOVENÍ VITAMINU C.....	46
11.1.1	Grafické srovnání hlávkového salátu kontrola a hlávkového salátu ošetřen.....	46
11.2	MIKROBIOLOGICKÝ ROZBOR.....	47
11.2.1	Celkový počet mikroorganismů.....	47

11.2.2	Celkový počet kvasinek.....	47
11.2.3	Celkový počet plísní.....	48
11.3	SENZORICKÁ ANALÝZA	48
12	VÝSLEDKY ANALÝZY U ŘEDKVIČKY	50
12.1	ŘEDKVIČKA – 1.CYKLUS.....	50
12.1.1	Titrační stanovení vitamínu C	50
12.1.1.1	Grafické srovnání ředkvičky kontrola a ředkvičky ošetřena – 1.cykus 51	
12.1.2	Mikrobiologický rozbor	51
12.1.2.1	Celkové počty mikroorganismů.....	51
12.1.2.2	Celkové počty kvasinek	52
12.1.2.3	Celkové počty plísní	52
12.1.3	Senzorická analýza.....	53
12.2	ŘEDKVIČKA – 2. CYKLUS.....	54
12.2.1	Titrační stanovení vitamínu C	54
12.2.1.1	Grafické srovnání ředkvičky kontrola a ředkvičky ošetřena – 2.cykus 54	
12.2.2	Mikrobiologický rozbor	55
12.2.2.1	Celkové počty mikroorganismů.....	55
12.2.2.2	Celkové počty kvasinek	55
12.2.2.3	Celkové počty plísní	55
12.2.3	Senzorická analýza.....	56
12.3	ŘEDKVIČKA KONTROLA – 3 CYKLUS.....	57
12.3.1	Titrační stanovení vitamínu C	57
12.3.1.1	Grafické srovnání ředkvičky kontrola a ředkvičky ošetřena – 3.cykus 57	
12.3.2	Mikrobiologický rozbor	58
12.3.2.1	Celkové počty mikroorganismů.....	58
12.3.2.2	Celkové počty kvasinek	58
12.3.2.3	Celkové počty plísní	59
12.3.3	Senzorická analýza.....	60
13	VÝSLEDKY ANALÝZY KVĚTÁKU	61
13.1	KVĚTÁK – 1.CYKLUS	61
13.1.1	Titrační stanovení vitamínu C	61
13.1.1.1	Grafické srovnání květáku kontrola a květáku ošetřen.....	61
13.1.2	Mikrobiologický rozbor	62
13.1.2.1	Celkové počty mikroorganismů.....	62
13.1.2.2	Celkové počty kvasinek	62
13.1.2.3	Celkové počty plísní	63
13.1.3	Senzorická analýza.....	63
13.2	KVĚTÁK – 2.CYKLUS	64
13.2.1	Titrační stanovení vitamínu C	64
13.2.1.1	Grafické srovnání květáku kontrola a květáku ošetřen – 2.cykus.....	64
13.2.2	Mikrobiologický rozbor	65
13.2.2.1	Celkové počty mikroorganismů.....	65
13.2.2.2	Celkové počty kvasinek	65

13.2.2.3	Celkové počty plísni	66
13.2.3	Senzorická analýza	66
14	VÝSLEDKY ANALÝZY U RAJČETE.....	67
14.1	RAJČE – 1.CYKLUS	67
14.1.1	Titrační stanovení vitamínu C	67
14.1.1.1	Grafické srovnání rajčete kontrola a rajčete ošetřeno – 1.cyklus.....	67
14.1.2	Mikrobiologický rozbor	68
14.1.2.1	Celkové počty mikroorganismů.....	68
14.1.2.2	Celkové počty kvasinek	68
14.1.2.3	Celkové počty plísni	69
14.1.3	Senzorická analýza	69
14.2	RAJČE – 2.CYKLUS	70
14.2.1	Titrační stanovení vitamínu C	70
14.2.1.1	Grafické srovnání rajčete kontrola a rajčete ošetřeno – 2.cyklus.....	70
14.2.2	Mikrobiologický rozbor	71
14.2.2.1	Celkové počty mikroorganismů.....	71
14.2.2.2	Celkové počty kvasinek	71
14.2.2.3	Celkové počty plísni	72
14.2.3	Senzorická analýza	72
15	VÝSLEDKY ANALÝZY U HROZNU.....	73
15.1	TITRAČNÍ STANOVENÍ VITAMINU C.....	73
15.1.1	Grafické srovnání hroznu kontrola a hroznu ošetřen	74
15.2	MIKROBIOLOGICKÝ ROZBOR.....	74
15.2.1	Celkové počty mikroorganismů	74
15.2.2	Celkové počty kvasinek.....	75
15.2.3	Celkové počty plísni.....	75
15.3	SENZORICKÁ ANALÝZA	76
	ZÁVĚR	77
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	79
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	83
	SEZNAM OBRÁZKŮ	84
	SEZNAM TABULEK.....	85
	SEZNAM PŘÍLOH.....	88

ÚVOD

V dnešní době existuje řada způsobů a metod pro udržení čerstvého vzhledu zeleniny a ovoce. Velký význam pro skladování plodin má však samotný pěstitel, jelikož po sběru lze pouze udržovat plodiny bez mechanizačního a mikrobiologického poškození a nikoli zvyšovat jejich odolnost vůči chorobám a jejich přirozený vzhled. Díky produktu od společnosti INGAPO s.r.o., se nám nabízí otestovat alternativní řešení pro prodloužení skladovatelnosti zeleniny a ovoce. Jedná se o elektroaktivovanou vodu, která je vytvořena přidáním malého množství chloridu sodného do čisté vody a následně je provedena elektrodialýza. Měřítkem uchovatelnosti testovaných vzorků nám slouží vitamin C, který je velmi citlivý na změny a díky němu můžeme určit efektivnost skladování. Vitamin C se v průběhu skladování mění, avšak po sběru se uchovává až polovina obsahu původního množství.

Jako doplňkové ukazatele můžeme vzít mikroorganismy, které zeleninu a ovoce napadají.

V průběhu skladování dochází k řadě změn např. vypařování vody, napadení mikroorganismy, chemickým reakcím jednotlivých složek aj. Tyto faktory se projeví změnou vzhledu zeleniny a ovoce, ale také změnou jejich nutričních hodnot.

Elektroaktivovanou vodu lze použít i v době krizových situací pro prodloužení uchovatelnosti potravin, kdy je nutno obyvatelstvu zabezpečit kvalitní potraviny. Nabízí se i možnost zabudování zařízení na výrobu elektroaktivované vody do automobilů a tím se stává elektroaktivovaná voda mobilním přípravkem pro rychlé a snadné použití.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ELEKTROAKTIVOVANÁ VODA

Elektroaktivovaná voda byla poprvé vyvinuta v Rusku a v Japonsku pro lékařské účely.

Z technologického pohledu je elektroaktivovaná voda vytvořena přidáním malého množství chloridu sodného do čisté vody a následně je provedena elektrodialýza, kdy můžeme produkovat dvě formy elektroaktivované vody a to alkalickou a kyselou vodu. [1]

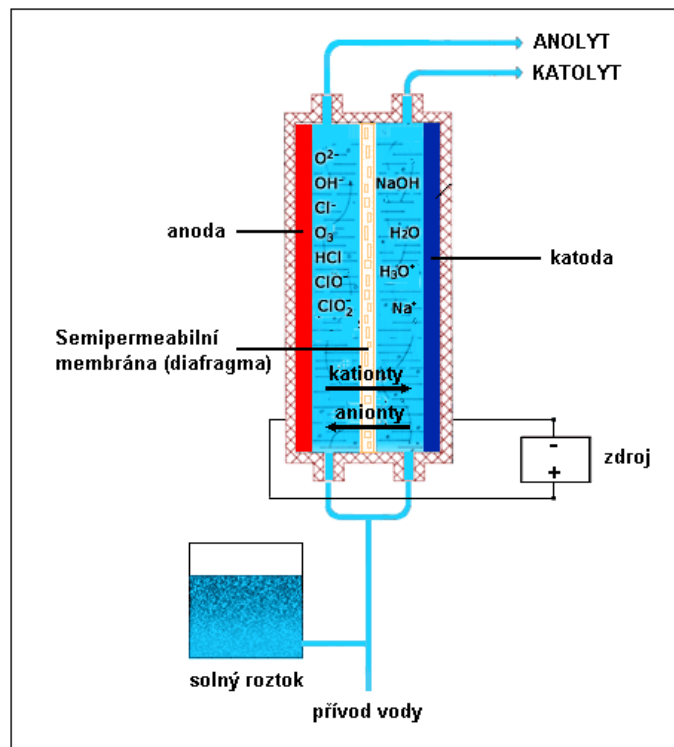
Použití elektroaktivované vody je velmi účinné pro mytí potravin, jelikož může být až 10 krát účinnější než ostatní techniky mytí. [2]

Tab. 1 Chemické reakce, probíhající při elektrodialýze roztoku chloridu sodného[19]

$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Na}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$
$2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}_2$
$2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{H}^+ + \text{O}_2$
$\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HClO} + \text{HCl}$
$\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
$\text{Cl}^- + 2\text{OH}^- - 2\text{e}^- \rightarrow \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$
$\text{Cl}^- + 4\text{OH}^- - 5\text{e}^- \rightarrow \text{ClO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
$\text{O}_2 + 2\text{OH}^- - 3\text{e}^- \rightarrow \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$
$\text{HO}_2^- - \text{e}^- \rightarrow \text{HO}^-$
$\text{OH}^- - \text{e}^- \rightarrow \text{HO}^-$
$\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$

Elektroaktivovaná voda je velmi silným desinfekčním prostředkem, usmrcuje mikroorganismy prakticky okamžitě a také je oxidačním činidlem. Je ekologicky bezpečná. Také lze roztok použít k celkovému očištění místnosti, oděvů, ošetření rukou aj. Může být ve formě kapaliny či ve formě aerosolu.

Její předností jsou nízké náklady, snadná manipulace a uskladnění. Minimální trvanlivost je 6 měsíců od data výroby. [19]



Obr. 1 Elektrodialýza chloridu sodného[19]

1.1 Funkce elektroaktivované vody

Hlavní funkce elektroaktivované vody:

- zabíjí bakterie, viry a jiné biologické kontaminující látky v různých lékařských a stomatologických aplikacích
- má velmi blahodárné účinky na rostliny, zvířata a lidi
- odbourává škodlivé a toxické látky [1]
- odstraňuje nežádoucí pachy a chutě [19]

1.2 Možnosti použití elektroaktivované vody

- Potravinářství
 - Zvyšování trvanlivosti ovoce a zeleniny při skladování
 - Zvýšení kvality produktů
 - Desinfekce surovin

- Desinfekce vody:
 - Pitné
 - Užitkové
 - Odpadní
 - Technologické
- Zemědělství
 - Desinfekce prostorů, přístrojů
 - Ochrana krmiv
 - Příprava půdy, osiv a ošetření proti mikroorganismům
 - Ochrana chovu před nákazami
- Zdravotnictví
 - Desinfekce a sterilizace přístrojů
 - Desinfekce hraček, sanitární techniky aj.
- Průmysl
 - Příprava čisticích prostředků
 - Čištění kontaminovaných vod
 - Desinfekční účinky při praní prádla aj. [19]

1.3 Testování elektroaktivované vody ve světě

1.3.1 Aplikace na čerstvé produkty

- Kyselá elektrolytická voda prokazuje dekontaminační účinky na povrchu hlávkového salátu a významně redukuje aerobní bakterie, koliformní bakterie a kvasinky. Je rovněž prokázáno, že elektroaktivovaná voda nemá nepříznivý vliv na organoleptické vlastnosti hlávkového salátu jako jsou chuť, vůně a struktura tkáně. Kyselá elektroaktivovaná voda se také ukazuje účinná proti *Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis* a *Listeria monocytogenes* na hlávkovém salátu. [19]

1.3.2 Aplikace na povrchy přicházející do kontaktu s potravinami

- Studie provedené na *E. Coli* a *L. monocytogenes* na plastových kuchyňských deskách na řezání zjistily, že ponoření plastových desek do elektroaktivované vody vedlo k účinné likvidaci patogenů. [19]

2 SENZORICKÁ ANALÝZA POTRAVIN

Senzorickou analýzou poživatin rozumíme takovou analytickou metodiku, při níž se organoleptické vlastnosti poživatin stanoví výhradně lidskými smysly, a to za takových podmínek, které zajišťují objektivní spolehlivé a reprodukovatelné výsledky.

Osoby, které vykonávají senzorickou analýzu, se nazývají posuzovatelé nebo hodnotitelé. Po zaškolení a určité praxi se z hodnotitelů stávají školení hodnotitelé.

Informace získáváme smyslovými receptory a výsledky senzorické analýzy nejsou srovnatelné s výsledky fyzikálně-chemické analýzy a nedají se jimi nahradit a naopak.[7]

2.1 Druhy senzorické analýzy

- Hedonické

Zde stanovujeme druh, charakter nebo intenzitu počitku. Můžeme hodnotit i příjemnost.

- Komplexní hodnocení a hodnocení detailů

Hodnotíme nejprve komplexně a při dalším posuzování si všímáme detailů.[7]

2.2 Smyslové vnímání a faktory, které jen ovlivňují

Pod pojmem smyslové orgány rozumíme orgány, které se vyznačují specifickou vysokou citlivostí k různým podnětům. Máme 5 smyslových orgánů.

Smyslové orgány se skládají ze tří částí:

1. receptor (přijímá podněty z vnějšku, ale jsou i smysly, které přijímají podněty z vnitřku těla)
2. transport (jde o přenos vzruchu pomocí aferentního nervového vlákna pomocí proudu iontů)
3. centrální nervová soustava (tok iontů zpracovává) [7]

Pro senzorickou analýzu centrální nervovou soustavu dělíme na dvě oblasti:

- tzv. primární senzorická oblast – zde se vyhodnotí kvalita a kvantita signálu z čidla

- tzv. asociační sensorická oblast - přijímá poznatky z primární sensorické oblasti a srovnává údaje s poznatky, které hodnotitel získal už v minulosti[7]

Rozdělení receptorů:

1. chemoreceptory (chemické podněty-chuť,čich)
 - Jsou citlivé na působení chemických látek. Sídlo chuťového smyslu je na jazyku a stěnách ústní dutiny, sídlo čichového smyslu je v horní části nosní dutiny
2. mechanoreceptory (mechanické podněty-zvuk)
 - Jsou citlivé na mechanické podněty (např. hmatové receptory)
3. termoreceptory (rychlost pohybu molekul-teplo)
 - Reagují na teplo a chlad. Sídlí v pokožce a ve sliznici.
4. fotoreceptory
 - Jsou citlivé na elektromagnetické vlnění o určitém rozsahu vlnových délek [7]

2.2.1 Čichový receptor

Dosud není znám mechanismus čichového receptoru. Vůně se definuje jako vlastnost látek vnímaná nadechnutím do nosní, nosohltanové nebo ústní dutiny. Způsobuje jiný vjem než chuťový, teplotní, bolesti a hmatový. Pokud je látka sensoricky aktivní v oblasti vůně, musí být vnímání látky v plynném skupenství. Hodnocení je velmi emotivní.

K čichovému vjemu dojde tak, že se osoba prudce nadechne, čímž do dutiny nosní jde zvýšené množství vzduchu obsahující čichovou látku, dojde k čichovému vjemu a vydechnutím nosem se čichově aktivní látka z receptoru zase uvolní a s proudícím vzduchem odchází.

Vždy mezi dvěma čichovými zkouškami dáme přestávku alespoň 30-150 s., podle charakteru čichového vjemu. Může dojít k ovlivnění čichového vjemu a to např.: vlivem choroby zubů, infekcí v dutině ústní, věkem apod. [7]

2.2.2 Zrakový smysl

Pomocí zrakového smyslu jsme schopni vnímat elektro-magnetické záření. Sídlem jsou oči. Každé oko vidí předmět z jiného pohledu a vznikne trojrozměrný obraz.

Zrakový smysl je velmi důležitý pro senzorickou analýzu, jelikož se člověk orientuje o podnětu. Člověk má pak tendenci preferovat barevné předměty před bílými, světlé předměty před tmavými a červené tóny před modrými. [7]

Receptory se skládají ze tří čípků a tyčinky, kdy tyčinky jsou tenčí než čípky. Čípky obsahují specifické barvivo, které slouží k rozeznávání barev a to zelenou, červenou a modrou. Ostatní barvy vznikají skládáním. Tyčinky rozeznávají světlo a tmu. [7]

U každého podnětu rozeznáváme 3 stránky:

- barevný tón (odstín) – těžiště je dáno dominantní vlnovou délkou dopadající na sítnici a je to doprovázeno vedlejší vlnovou délkou, a podle toho jakou vlnovou délku doprovázejí, takový je odstín
- světlost (jas) – intenzita osvětlení
- sytost barvy – je udáno množství šedivé barvy, která je přimíchána k základní barvě. Čím víc šedi, tím menší sytost. [7]

2.2.3 Chuťový smysl

Sídlí v dutině ústní a to na jazyku a v zadní části horního patra, jazylce a horní části hltanu. U novorozenců jsou chuťové buňky rozmístěny ve větší části ústní dutiny, u dospělého člověka na jazyku. Vlastní receptory jsou umístěny v chuťových pohárcích, které se vyskytují v prohlubeninách. [7]

Tab. 2 Základní chuťové počítky [7]

Trojklaný nerv	Lící nerv	Hrtanový nerv
Trpká	Sladká-1	Sladká-2
Svíravá	Hořká-1	Hořká-2 Kovová
Ostrá	Slaná	Umami-1
Chladivá	Kyselá	Umami-2
Hřejivá	-	-
Pálivá	-	-

Vnímání chuti trvá dlouho, protože chuťově aktivní látky se musí rozpustit, proniknout do chuťových pohárků, překonat slizovou vrstvičku a pak reagují se specifickým proteinem ve vláskách. Doznívání chuti je také dlouhé, odplavení nastává pomocí slin.

Na chuť má vliv teplota. [7]

2.2.4 Sluchový smysl

Sídlem receptorů je vnitřní ucho bezpečně umístěné v kosti. Sluchové receptory jsou párové orgány, což umožňuje zjistit, odkud zvuk přichází.

Sluchovým smyslem je člověk schopen vnímat vlnění o frekvenci 16 – 20000 Hz. Obvykle ucho vnímá vlnění vzduchu, ale může vnímat i vlnění vody nebo chvění kosti, do níž je vnitřní ucho zasazeno.

Pro hodnocení potravin mají u nás pouze význam určité křupavé zvuky, které asociují křehkost a určité chroustavé zvuky asociující čerstvost zeleniny. Zvukové vjemy se zařazují do hodnocení křupek, extrudovaných výrobků, kůrky chleba a pečiva, čerstvého ovoce a zeleniny. [7]

2.2.5 Hmatový smysl

Hmatové smysly jsou dva, které informují o odlišných jevech a je jistou nedůsledností lidstva, že v minulosti nebyly náležitě rozlišeny, takže se pro oba užívá stejný termín. V odborných projevech se rozlišují a uvádí se:

- taktilní smysl, sídlící v pokožce a ve sliznicích
- kinestetický smysl, sídlící ve svalech, šlachách a kloubech. [7]

Při konzumu potravin podávají potřebné informace hlavně receptory rukou a receptory umístěné v ústech, zejména na jazyku.

Pro změny zjišťované taktilním smyslem existují zpravidla dvojice termínů pro stejnou vlastnost, např. povrch může být hladký nebo drsný, částice ostrohranné nebo oblé. Ještě nápadnější je to u vlastností hodnocených kinestetickým smyslem. [7]

Tab. 3 Příklady dvojic termínů vyjadřujících stejnou vlastnost [7]

Vlastnost	Termíny vyjadřující extrém
Tvrдость	Tvrđý - měkký
Křehkost	Křehký - houževnatý
Soudržnost	Soudržený - rozpadavý
Elasticita	Plastický - elastický
Pružnost	Pružný - lámavý
Viskozita	Hustý - řídķý

Pro hodnocení potravin jsou nejdůležitější termoreceptory na dlaních a prstech ruky a termoreceptory ve sliznici ústní dutiny. Receptor chladu informuje, zda je sousto nebo doušek chladnější než teplota ústní dutiny. Receptor tepla informuje, zda je teplejší.[7]

2.2.5.1 Smysl pro teplo

Receptory smyslu pro teplo jsou hlavně Ruffiniho tělíska umístěna v hlubších škárách a v podkožním vazivu, takže podávají informaci s určitým zpožděním. Nejsou proto vhodná k informování o doteku horkého předmětu.

Ruffiniho tělísek je kolem 30 000 a jsou rozmístěna nepravidelně po celém těle i po sliznicích. Reakce začíná asi od 25 °C, maxima citlivosti se dosáhne mezi 30 - 40 °C. Při teplotách vyšších než 45 °C již receptory tepla přestávají účinkovat a na jejich místo nastoupí smysl pro bolest. [7]

2.2.5.2 Smysl pro chlad

Receptory smyslu pro chlad jsou hlavně Krauseho tělíska, jsou umístěny pod Meissnerovými tělísky. Je jich po těle rozmístěno asi 250 000, vyskytují se tedy podstatně hustěji než receptory pro teplo. Receptory pro chlad začínají reagovat kolem 30 °C, což odpovídá teplotě pokožky. Největší reaktivitu vykazují při teplotě 25 °C a přestávají reagovat kolem 10 °C. Na další snížení teploty reaguje smysl pro bolest. [7]

2.2.5.3 *Smysl pro bolest*

Receptory pro bolest jsou volná nervová zakončení umístěna v kůži, ve sliznicích i uvnitř těla, např. v okostici, ve stěnách tepen a v kloubních plochách. Receptory lze rozdělit na receptory:

- pro velmi silné podněty
- pro středně silné podněty
- pro slabé podněty [7]

Smysl pro bolest vykazuje jen velmi pomalou adaptaci, ale při dlouhotrvající a silné bolesti se začnou tvořit látky, tzv. endorfiny, které bolest tlumí. [7]

Při konzumu sousta podávají receptory bolesti tyto typy informací:

- o přítomnosti ostrých předmětů v soustu, např. rybí kosti
- o přítomnosti palčivých látek, které mohou být žádoucí nebo nežádoucí
- o extrémních teplotách ochutnávaného pokrmu nebo nápoje
- mírné vjemy bolesti mohou obohatit celkový vjem a tím zvýšit požitek z jení, tyto hedonické aspekty jsou zvláště v poslední době významné [7]

2.3 **Techniky senzoričkého posuzování potravin**

2.3.1 **Rozlišovací zkoušky při senzoričném posuzování potravin**

Rozlišovací zkoušky mají za cíl zjištění, zda mezi předloženými vzorky existuje rozdíl v senzoričké jakosti nebo v některém jejím znaku příjemnosti nebo intenzitě. Druh zkoušky se volí podle počtu a stupně zaškolení posuzovatelů.

Před vlastní zkouškou je třeba stanovit pravděpodobnosti, na které má být výsledek zaručen. U rozlišovacích metod to bývá většinou 99 %, u vzorků blízkých vlastností někdy jen 95 %, u vzorků dosti rozdílných vlastností výjimečně i 99,9 %. [7]

2.3.1.1 *Párová zkouška*

Párová zkouška je vhodná pro hodnotitele, kteří nemají mnoho zkušeností. Hodnotitel obdrží jeden nebo více párů vzorků. Hodnotitel postupně ochutnává oba vzorky a k jednomu ochutnanému se smí vracet.

Nevýhodou zkoušky je, že je 50 % pravděpodobnost správnosti vzorku. [7,13]

2.3.1.2 Trojúhelníková zkouška

Princip trojúhelníkové zkoušky spočívá v tom, že hodnotitel obdrží trojici vzorků, ve které dva jsou shodné a třetí rozdílný. Hodnotitel zkouší postupně všechny vzorky a k jednomu hodnocenému vzorku se smí vracet. Jeho úkolem je rozhodnout, které dva vzorky v trojici jsou shodné a který je od nich rozdílný.

Zkouška je o něco složitější než párová zkouška a vyžaduje zaškolenější hodnotitele, jejichž paměť je lépe vycvičena. [7]

2.3.1.3 Zkouška duo – trio

Tato zkouška patří k nejstarším metodám sensorické analýzy. Je kombinací obou předchozích, ale zahrnuje navíc podání standardu. Hodnotitel obdrží 3 vzorky, z nichž první je standard. Srovnává oba neznámé vzorky se standardem a k jednomu posuzovanému vzorku se smí libovolně vracet. Jeho úkolem je rozhodnout, který vzorek z páru neznámých je shodný se standardem a který je rozdílný. [7]

2.3.1.4 Zkouška 2 / 5

Tato zkouška je složitější než předešlé, tedy vyžaduje velmi zkušené hodnotitele. Každý obdrží sadu 5 vzorků, z nichž tři jsou stejné (vzorek A) a zbývající dva odlišné, ale navzájem stejné (vzorek B). Posuzovatel má za úkol rozdělit správně pětici vzorků do dvou skupin stejných vzorků. Řešení tedy vyžaduje dobrou paměť, i když je možné se k jednou ochutnaným vzorkům vracet. [7]

2.3.1.5 Pořadová zkouška

Posouzení pořadovou zkouškou je výhodné tehdy, jestliže je úkolem zjistit, zda existují rozdíly mezi větším počtem vzorků než dvěma. Stále více se uplatňuje v posuzovatelské praxi. Zvláště výhodná je pro hodnocení barvy. [7,13]

2.3.2 Preferenční zkoušky při sensorickém posuzování potravin

U preferenčních zkoušek nejde o určení, zda existuje rozdíl mezi vzorky, ale o určení, kterému vzorku v určitém souboru dá posuzovatel přednost jako sensoricky kvalitnějšímu

nebo přijatelnějšímu.

Pro zjištění preferencí lze užít i jiných metod, např. stupnicových. [7]

2.3.3 Hodnocení srovnáním se standardem

Zjišťujeme zde existenci rozdílu a i jeho velikost. Hodnotitel obdrží vzorek A a srovnávaný vzorek B. Oba ochutná a velikost vyjádří vhodným způsobem, např. vzorek je totožný se standardem, vzorek se málo liší aj. Hodnotitel může vzorky ochutnávat i několikrát. [5]

2.3.4 Metody slovního popisu

U této metody hodnotitel popisuje vjem kvalitativně. Pokud se jednotlivé složky vyjádří i kvantitativně, jedná se o sensorický profil. Hodnotitelům se předkládá seznam vhodných výrazů, hodnotitel v tomto seznamu zaškrťává ty výrazy, které odpovídají chuti, kterou postřehl. Metoda je velmi náročná. [5]

2.3.5 Stanovení sensorického profilu

Toto hodnocení vyžaduje experty, kteří musejí být speciálně zaškolení pro stanovení profilů. Využívá se pro výzkumnou a vývojovou činnost, u nás se používá málo.

Před stanovením sensorického profilu je třeba vybrat seznam dílčích vlastností, které budou sledovány. Seznam se vypracovává pro každý úkol a musí se redukovat na praktické použití. [5]

2.3.6 Sensorické hodnocení potravin za podmínek restauračního stravování

Restaurační prostředí nebo prostředí závodní, případně školní jídelny je vhodným prostředím pro hodnocení. Vzorky jsou připraveny školeným personálem a podávány za předepsaných podmínek blízkým podmínkám skutečného konzumu v jídelně.

Zkoušky za restauračních podmínek jsou vhodné hlavně na sestavení pokrmů, soustav pokrmů nebo celých menu. [7]

2.3.7 Senzorické posuzování potravin stupnicovými metodami

Stupnicové metody se v praxi velmi často používají, jelikož lze dobře kvantitativně vyjádřit jakostní rozdíly mezi vzorky. Stupnice mohou být katedrové, bodové, grafické a bezrozměrné. [7]

2.3.7.1 Číselná bodová stupnice

Číselné bodové stupnice jsou kombinovány s popisem, aby se usnadnilo zařazení do číselné stupnice. Vždy je nutné stupnici orientovat. Počet stupňů se volí podle zkušeností hodnotitele, podle jejich rozlišovací schopnosti a podle požadované odpovědi. Počet stupňů bývá obvykle lichý, kdy prostřední stupeň odpovídá průměrné jakosti.

Výsledek se vyjadřuje celými čísly. [7]

2.4 Předkládání a příprava vzorku

Při odebírání vzorků se musí dodržovat hygienická pravidla a také každý vzorek vyžaduje určitý způsob přípravy pro sensorické hodnocení.

Pokud to lze, podáváme vzorky bez úprav a při místní teplotě. Někdy je však nutno vzorky upravit.

Na hodnocení některých produktů mají vliv organoleptické vlastnosti polotovaru a výrobku ihned po otevření spotřebitelského balení, ještě před úpravou.

Při hodnocení musíme sledovat i časové změny.

Vzorky se podávají vždy nejčerstvější a v pravý čas. Pečené vzorky se připravují dříve, během ohřívání se mlže měnit chuť hotového výrobku. [5]

2.5 Způsob podávání vzorků k sensorické analýze

Vzorky je nutno podávat v dostatečném množství, aby hodnotitel mohl degustaci opakovat.

Je také velmi důležité, aby všechny vzorky měly stejné množství, jinak by hodnotitel mohl z odlišného množství vzorku usuzovat na identitu nebo jakost vzorků.

Důležitá je také teplota vzorků. Změnou teploty se mění intenzita vůně než chuti. Při podávání vzorků v sadě musí být teplota u všech stejná.

Nádoby, ve kterých je vzorek, mají velký vliv na výsledek hodnocení. Proto by měly být nádoby sensoricky neutrální, tedy nemá vyvolávat pachové vjemy nebo pachů.

Pokud se hodnotí vůně musí být vzorek přikrytý. [5]

2.6 Postup při hodnocení

Stanovení vzhledu a barvy je poměrně jednoduché. Barvu hodnotíme v dopadajícím světle nebo v procházejícím světle. Zákal hodnotíme proti tmavému pozadí. Lesk a matnost povrchu se hodnotí pootočením předmětu v ostrém dopadajícím světle.

Čichové podněty můžeme sledovat pomocí staršího způsobu, kdy proud vzduchu se s parami látky zavádí do nosních dírek a sleduje se vjem vůně.

Nejdůležitější je degustace vzorku. Kdy před degustací se musí ústa vypláchnout pitnou vodou. Pak vložíme do úst sousto zkoušeného vzorku. Sousto pomalu žvýkáme a sledujeme vývoj chutí a aromatu během žvýkání. [5]

2.7 Formuláře pro sensorickou analýzu

Formulář má být sestaven tak, aby jeho vyplňování bylo jednoduché a snadné, aby úkoly byly formulovány jasně a jednoznačně a aby nechyběla žádná rubrika potřebná k zapsání výsledků sensorické analýzy. [5]

3 MIKROORGANIZMY NAPADAJÍCÍ ZELENINU A OVOCE

Patogenní choroby jsou vždy zdroje ztrát. Plodiny při uskladnění mohou být infikované už v době vegetace a nebo až v průběhu skladování. Infekcím se snažíme zabránit vhodným ošetřením a dopěstováním zdravých plodin, včasným a šetrným sběrem a také ošetřením chemickými přípravky. Dále se snažíme během skladování udržovat čistotu skladů a dezinfekčních prostředků. Při nízké teplotě zpomalíme šíření infekcí během skladování. [3]

3.1 Bakterie

Bakterie jsou doménou jednobuněčných prokaryotických organismů.

Jsou po fyziologické stránce velmi rozmanité, po morfologické stránce nejsou mezi jednotlivými rody rozdíly. Tvar buněk bakterií je nejčastěji tyčinkovitý, méně často kulovitý. [8]

Velikost bakteriálních buněk kolísá podle rodů a někdy i podle druhů. Závisí též na stáří kultury a kultivačních podmínkách. Tyčinkovité buňky jsou buď rovné, zakřivené nebo dlouhé nepravidelné spirály. Tyčinkovité bakterie se rozmnožují příčným dělením buňky.

Kulovité buňky bakterií se nazývají koky. Jestliže se rozmnožují dělením pouze v jedné rovině, tvoří dvojice nebo řetízky, při dělení ve dvou na sebe kolmých rovinách vytvářejí většinou tetrády, při dělení ve třech na sebe kolmých rovinách tvoří pravidelné balíčky krychlovitého tvaru. Dělením koků v různých rovinách vznikají nepravidelné shluky buněk uspořádané hrozníčkovitě – stafylokoky. [8]

Soubory nebo populace bakteriálních buněk, které rostou na laboratorních živných půdách se označují jako bakteriální kultury. Po naočkování jednotlivých buněk bakteriální kultury na povrch agarové plotny vzniká za příznivých podmínek z každé buňky jedna kolonie. Každá kolonie je pak tvořena populací buněk, které pochází z jedné buňky a je v tomto smyslu též buněčným klonem. [8]

Bakterie se mohou dostat na zeleninu a ovoce z prachu, bláta, vzduchu, vody. V hloubce dužniny se zřídka vyskytují gramnegativní bakterie rodu *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Enterobacter* a *Corynebacterium*. [10]

Pseudomonas marginalis je gramnegativní aerobní bakterie, napadající převážně hlávkový salát. Po napadení jsou na příčném řezu svazky cévní výrazně hnědé, kdy následkem toho dochází k vadnutí starších listů a také může dojít k hnědnutí okrajů listů. [14,17]

Xanthomonas campestris patří do rodu gramnegativních aerobních pohyblivých tyčinkovitých bakterií. Jsou patogenní jen pro rostliny. Převážně napadá hlávkový salát a květák. [14]

Choroba se projevuje opadáváním děložních listů mladých rostlin. Zdrojem nákazy může být infikované osivo. [15]

Pseudomonas syringae pv. tomato jedná se o bakteriální tečkovitost rajčat, která způsobuje tmavé skvrny se žlutým lemem. [16]

3.2 Kvasinky

Kvasinky jsou heterotrofní eukaryotické organizmy, které jsou řazeny mezi houby.

Mikroorganizmy zahrnované mezi kvasinky lze charakterizovat jako většinou jednobuněčné organizmy, které se rozmnožují převážně pučením. Jejich význam spočívá v tom, že pomáhají při různých kvasných výrobcích.

Pro růst a množení kvasinek je nezbytná přítomnost kyslíku a živin a dále také vhodné prostředí. Většina kvasinek patří mezi fakultativně anaerobní.

Většina kvasinek roste v rozmezí teplot 0 - 48 °C, v laboratorních podmínkách se používají kultivační teploty 25 – 30 °C. při statické kultivaci v tekutém živném médiu se pomnožení většiny kvasinek projevuje jako zákal. Potom se kvasinky shlukují a usazují na dně nádoby ve formě sedimentu, přičemž se tekutina postupně čerí.

Velikost kvasinkových buněk se obvykle pohybuje v rozmezí od 3 do 15 μm, jsou tedy větší než buňky bakterií. Velikost buňky je dána rodovou příslušností a kultivačními podmínkami. Za základní tvar se považuje rotační elipsoid. Tvar kvasinkové buňky se může měnit i během vlastního vývoje, do jisté míry souvisí také se způsobem jejího vegetativního rozmnožování, které se děje pučením nebo dělením.

Pro většinu kvasinek je charakteristické rozmnožování pučením. Podle místa, kde pupen na povrchu buňky vzniká, se rozlišuje pučení monopolární, bipolární a multipolární.

Buňka kvasinek tvoří mnohosložkový systém, v němž hrají významnou roli membrány.

Vegetativní kvasinková buňka se skládá ze silné buněčné stěny, cytoplazmatické membrány, cytoplazmy, jež obsahuje membránové struktury, a jádra, které je od cytoplazmy odděleno jadernou membránou. [8]

Na znehodnocení zeleniny se podílejí *Rhodotorula* a *Candida*.



Obr. 2 *Rhodotorula mucilaginosa* [12]

3.3 Plísně

Jako plísně označujeme mikroskopické vláknité vícebuněčné eukaryotické mikroorganismy patřící mezi houby. Plísně patří k nejrozšířenějším životním formám na naší planetě. Jejich spory mají schopnost přežívat i v těch nejméně příznivých podmínkách za vysokých teplot a tlaků. [8]

Vegetativní stélku plísni tvoří vláknité hyfy. Vegetativní stélka zajišťuje výživu houby, výměnu látek a energie mezi prostředím a houbou a její růst. Dochází velmi často k větvení hyf, pravděpodobně vlivem většího množství stavebního materiálu, který již nelze zužitkovat ve stávajícím vrcholu. Kromě větvení hyf dochází často také k jejich srůstání postranními výběžky a tvorbou spojek. [8]

Plísně jsou schopny využívat několik způsobů rozmnožování, a to jak pohlavní, tak i nepohlavní způsob rozmnožování. Rozmnožují se jednak rozrůstáním hyf, jednak sporami. [8]

Buněčná stěna je složena z polysacharidů. Kromě chitinu a chitosanu jsou zde přítomny také glukany, mangany a polysacharidy složené z galaktosaminu nebo z 6-deoxyhexos, hlavně z fukosy a rhamnosy. Často se zde i vyskytuje i celulóza a látky podobné ligninu, které ještě zvyšují pevnost stěny. Kromě polysacharidů jsou zde i bílkoviny a lipidy.[8]

Při chladírenských teplotách se na ovoci selektují psychotropní plísňe rodů *Botrytis* a *Gleosporium*. Na znehodnocení zeleniny působí plísňe z rodů *Penicillium*, *Botrytis*, *Rhizopus*, *Alternaria*, *Sclerotinia*. [10]

Sclerotinia sclerotiorum, *S. minor* způsobuje zahnívání kořenového krčku a následkem toho listy postupně žloutnou a usychají. Na poškozených místech se vytváří mycelia. Hnilobu podporuje vysoká vlhkost, kolísání teploty. [18]

Penicillium, *Gleosporium* při napadení hnijí plody již na stromě nebo ve skládkách. *Gleosporium* způsobuje tzv. hořkou hnilobu. *Penicillium* způsobuje měkkou hnilobu ve skládkách ovoce. Hniloby způsobují ztráty hlavně při skladování ovoce. [11]

4 VITAMIN C JAKO INDIKÁTOR ČERSTVOSTI PLODŮ

Je nejrozšířenější vitamin, který je aktivní ve všech tělesných tkáních, pomáhá posilovat krevní cévy a buněčné stěny. Hraje velmi důležitou roli při tvorbě kolagenu. Jako antioxidant chrání před rakovinou a srdečními chorobami a také chrání proti šedému zákalu. [4]

Vitamin C zvyšuje přirozenou odolnost člověka proti infekčním chorobám a má příznivý účinek na syntézu bílkovin a na využití železa v organismu.

Vitamin C je tvořen kyselinou askorbovou a kyselinou dehydroaskorbovou.[3]

Chemicky byl vitamin C poprvé izolován v roce 1928 maďarským biochemikem Albertem Szent-Györgyim. [9]

Nedostatek vitaminu C vyvolává hypovitaminózu. Příznaky se projevují snížením chuti k jídlu, malátností, krvácením z dásní a náchylností na různé choroby. Doporučená dávka vitaminu C je 70 mg. Hlavním zdrojem vitaminu C je zelenina a ovoce, kterou je nejlépe konzumovat v surovém stavu, jelikož během kuchyňského zpracování dochází k jejímu rozkladu. Člověk si nedokáže vytvářet zásoby, proto je dobré zabezpečit každodenní přísun. [3]

Obsah vitaminu C po sběru se výrazně mění. V dobrých podmínkách se po dobu uskladnění uchová víc než polovina počátečního množství. [3]

Tab. 4 Obsah vitaminu C ve vybraných vzorcích [6]

Skladované vzorky	Obsah vitaminu C [mg/100g]
Hlávkový salát	25,0
Květák	64,0
Ředkvička	91,0
Hrozny	20,0
Rajče	80,0

4.1 Metody pro stanovení vitamínu C

4.1.1 Titrační stanovení vitamínu C

4.1.1.1 Princip

Ke stanovení vitamínu C neboli L-askorbové se využívá její reakce v kyselém prostředí s 2,6-dichlorfenolindofenolem.

Kyselina L. askorbová se při titraci 2,6-dichlorfenolindofenolem oxiduje na kyselinu

L-dehydroaskorbovou a 2,6-dichlorfenolindofenol se redukuje na bezbarvou bázi. [21]

4.1.2 Přímé polarografické stanovení vitamínu C

4.1.2.1 Princip

Kyselina askorbová se oxiduje na rtuťové kapkové elektrodě ve slabě kyselém prostředí v jedné dobře vyvinuté dvouelektrodové vlně. [20]

4.1.3 Chromatografické stanovení vitamínu C

4.1.3.1 Princip

Kyselina askorbová se oddělí chromatografií na papíře od ostatních rušivých látek, skvrny se vyeluuji a kyselina askorbová se stanoví kolorimetricky z úbytku absorbance modrého zbarvení 2,6-dichlorfenolindofenolu.[20]

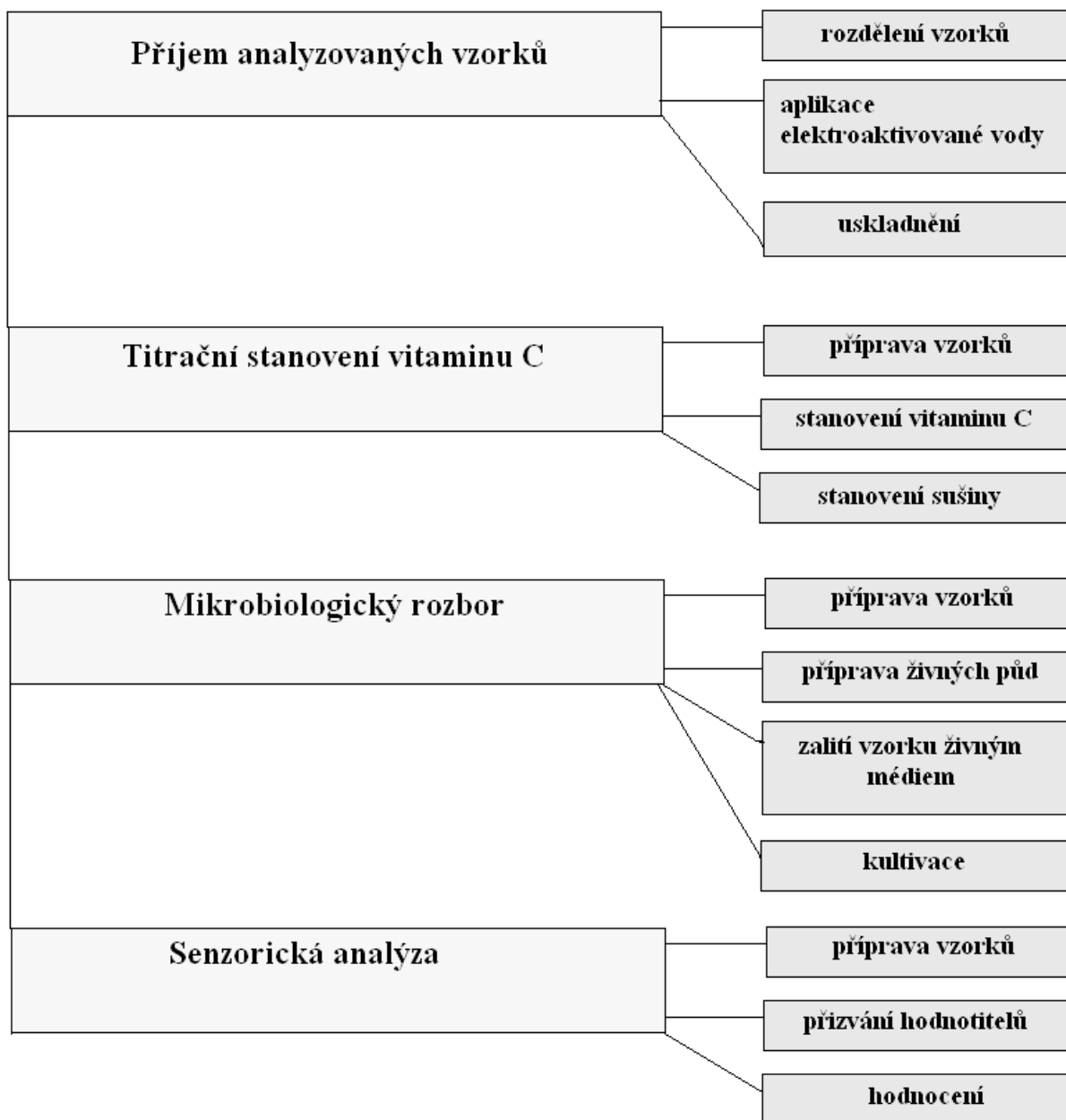
4.1.4 Chromatografické dělení a stanovení vitamínu C ve formě bis-2,4-dinitrofenylhydrazonu

4.1.4.1 Princip

Kyselina askorbová reaguje po oxidaci bromem s 2,4-dinitrofenylhydrazinem za tvorby bis-2,4-dinitrofenylhydrazonu. Od ostatních derivátů, které ruší přímé spektrofotometrické stanovení, se hydrazin kyseliny dehydroaskorbové oddělí tenkovrstvou chromatografií na vrstvě silikagelu, vyeluuje a stanoví spektrofotometricky. [20]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 USPOŘÁDÁNÍ EXPERIMENTŮ



Obr. 3 Schéma uspořádání experimentů

6 POUŽITÉ VZORKY A MATERIÁLY

Pro diplomovou práci byly vybrány následující druhy zeleniny a ovoce viz tab.č.5, které dodávala společnost Tekoo spol. s.r.o., zabývající se distribucí zeleniny a ovoce.

Důležitou součástí experimentu byla elektroaktivovaná voda, kterou dodala společnost IGNAPO s.r.o., v kyselé formě.

Tab. 5 Přehled použitých vzorků

Vzorky	Země původu
Hlávkový salát	Itálie
Ředkvička	Itálie
Květák	Itálie
Rajče	Španělsko
Hrozny	Itálie
Elektroaktivovaná voda MAVEDES PLUS	Česká republika

6.1 Použité přístroje a chemikálie

Tab. 6 Seznam použitých přístrojů a chemikálií

Přístroje a pomůcky	Chemikálie
Byreta	2,6-dichlorfenolindofenol (výrobce: SIGMA - ALDRICH spol. s r.o.)
Laboratorní sklo	Kyselina L-askorbová (výrobce: Roche vitamin`s LTD)
Třecí misky	Kyselina šťavelová (výrobce: PENTA chemicals)
Filtrační papír	Chlorid sodný (distributor :Ing.Petr Lukeš)
Filtrační aparatura (výrobce:NALGENE)	Plate count agar (výrobce:Bio-Rad)
Sušárna memmert	Sabouraud dextrose agar (výrobce:Himedia)
Analytické váhy Denver instrument	Destilovaná voda
Chladicí box	
Autokláv (výrobce :Varioklav)	
Třepačka	
Kahan	
Automatický dávkovač	
Špičky	
Mořský písek (výrobce :Lach-Ner s.r.o.)	
Exikátor	

7 PŘÍPRAVA VZORKŮ K ANALÝZÁM

Po přijetí zásilky byly vzorky rozděleny na část kontrolní a část ošetřovanou, kdy každá část obsahovala 10 ks příslušného druhu zeleniny a ovoce. Na část ošetřovanou byla aplikována elektroaktivovaná voda a následně byly vzorky vloženy do označených polyethylenových sáčků, abychom zmenšily možnost vypařování vody ze vzorků. Sáčky byly uzavřeny lepicí páskou.

Skladování proběhlo v chladicím boxu při teplotě 2 - 6 °C.

Následně byly každý den odebírány od každého druhu vzorky, které byly přemístěny do laboratoře, kde se připravily pro titrační stanovení vitamínu C a senzorickou analýzu.

Každý den byla aplikována na část ošetřovanou elektroaktivovaná voda pomocí rozprašovače.

V průběhu skladování byl proveden i mikrobiologický rozbor.

7.1 Příprava vzorků pro titrační stanovení vitamínu C

Pro titrační stanovení vitamínu C bylo nutno odebrat asi 10 g vzorku, které jsme navázili na analytických vahách, a následně bylo přidáno 50 ml 2% hm. kyseliny šťavelové. Množství bylo rozetřeno v třecí misce s mořským pískem. Po rozetření se nechalo 15 minut stát ve tmě. Získaný extrakt byl zfiltrován a tím byl vzorek připraven k titraci.

7.2 Příprava vzorku na stanovení sušiny

Bylo odebráno určité množství ze vzorku, které se pokrájelo, zvážilo na analytických vahách a bylo dáno do aluminiových kelímků, které byly předem zváženy. Následně kelímek se vzorkem byl vložen do sušárny, kde teplota byla pro vysušení 105°C. Sušilo se do konstantního úbytku.

7.3 Příprava vzorků pro senzorickou analýzu

Předem byly připraveny talířky, na které byly ukládány jednotlivé vzorky. Vzorky byly důkladně umyty a po rozřezání byla odebrána jejich část, která byla položena na připravený talíř.

Vzorky byly náležitě označeny, aby nedošlo k jejich záměně. K vzorkům byl přiložen nůž, aby hodnotitel měl možnost oddělit část hodnoceného vzorku.

7.4 Příprava vzorků pro mikrobiologický rozbor

Před samotnou přípravou bylo nutné si uvědomit, že se v prostředí nachází mikroorganismy, které nám mohou znehodnotit vzorky, proto tedy pracujeme za použití kahanu a za použití sterilních pomůcek, kterými byly odebírány vzorky.

Pro mikrobiologický rozbor byla potřeba 10 g vzorku. Vzorky byly váženy na analytických vahách, u kterých byly připraveny označené mikrotenové sáčky, do kterých byly jednotlivé vzorky vloženy.

Po této přípravě došlo k přesunu do laboratoře mikrobiologie, kde veškeré úkony byly prováděny za přítomnosti kahanu.

Ke vzorkům bylo přidáno 90 ml fyziologického roztoku, který byl předem připraven.

Mikrotenový sáček s obsahem vzorku a fyziologického roztoku byl dán do třepačky.

Následně z takto připraveného roztoku bylo odpipetováno 0,5 ml vzorku a dáno do předem připravené zkumavky s obsahem 4,5 ml fyziologického roztoku, promícháme. Získalo se ředění 10^{-2} . Ze zkumavky 10^{-2} odpipetujeme 0,5 ml vzorku a dáme opět do zkumavky s 4,5 ml fyziologického roztoku. Získáme ředění 10^{-3} . Takto bylo pokračováno až do ředění 10^{-4} popřípadě 10^{-5} . Provedeno u všech vzorků.

8 TITRAČNÍ STANOVENÍ VITAMINU C

8.1 Příprava chemikálií

2% hmot.kyselina šťavelová:

56,01 g kyseliny šťavelové dihydrátu + 1944 ml H₂O.

Odměrný roztok 0,001 mol. l⁻¹ 2,6-dichlorfenolindofenol:

0,29 g 2,6-dichlorfenolindofenol se rozpustí ve vroucí vodě, po ochlazení doplnit vodou po rysku (1000ml baňka).

1 mg. ml⁻¹ standardní kyseliny L-askorbové:

0,2 g kyseliny L-askorbové do 200 ml H₂O, denně vždy čerstvě připravit.

8.2 Pracovní postup

- Příprava vzorku
- Před vlastním stanovením se určí titr odměrného roztoku 2,6-dichlorfenolindofenolu o koncentraci 0,001 mol.l⁻¹ na standardního roztoku kyseliny L-askorbové o složení 1mg. ml⁻¹. Titr představuje hmotnost kyseliny L-askorbové v mg, která odpovídá 1 ml odměrného roztoku.
- Do titrační baňky se odpipetují 2 ml standardní roztoku kyseliny L-askorbové a 5 ml 2% hm. kyseliny šťavelové a rychle se titruje odměrným roztokem do růžového zbarvení, které se nemění během alespoň 5 s. Výsledkem je aritmetický průměr ze tří stanovení.
- Stejným postupem se provede slepý pokus, přičemž se 2 ml standardního roztoku kyseliny L-askorbové nahradí 2 ml roztoku kyseliny šťavelové. Výsledek slepého pokusu se odečte od objemu odměrného roztoku spotřebovaného při stanovení titru.
- Z filtrátu získaného po extrakci kyseliny L-askorbové ze vzorku, se odpipetuje

10 ml do titrační baňky a rychle se titruje odměrným roztokem do růžového zbarvení, které se nemění během alespoň 5 s. pro výpočet se použije aritmetický průměr ze tří stanovení. [21]

8.3 Výpočet

Titř odměrného roztoku 2,6-dichlorfenolindofenolu udávající hmotnost kyseliny

L-askorbové v mg odpovídající 1 ml odměrného roztoku se vypočte ze vztahu:

$$t = \frac{VA \cdot cA}{a - s} \quad (1)$$

VA....objem standardního roztoku kyseliny L-askorbové vzaty k titraci [ml]

cA.....koncentrace standardního roztoku (1 mg. ml⁻¹)

a.....spotřeba odměrného roztoku při stanovení titru [ml]

s.....spotřeba odměrného roztoku při slepém pokusu [ml] [21]

Vzorový příklad výpočtu (Hlávkový salát kontrola 9.2.2011):

$$t = \frac{2 \cdot 1}{2,8 - 0,1}$$

$$\underline{t = 0,74 \text{ ml}}$$

Obsah kyseliny L-askorbové vyjádřený v mg na 100g vzorku se vypočte:

$$X = \frac{(b - s) \cdot t \cdot 100}{m} \quad (2)$$

b.....spotřeba odměrného roztoku při stanovení vzorku [ml]

t.....titr

m.....hmotnost vzorku v alikvotní části, která byla titrována [g]

x.....obsah kyseliny L-askorbové vyjádřený v mg na 100 g vzorku [21]

Vzorový příklad výpočtu (Hlávkový salát kontrola 9.2.2011)

$$X = \frac{(0,35 - 0,1) \cdot 0,74 \cdot 100}{10,4880}$$

$$\underline{X=1,7639 \text{ mg/100g}}$$

Obsah kyseliny L-askorbové v hlávkovém salátě kontrola vztažené k sušině

$$X_s = \frac{(b-s) \cdot t \cdot 100}{m} \quad (3)$$

X_sobsah kyseliny L-askorbové vyjádřený v mg na 100 g sušiny [21]

Vzorový příklad výpočtu (Hlávkový salát kontrola 9.2.2011)

$$X_s = \frac{(0,35 - 0,1) \cdot 0,74 \cdot 100}{0,5485}$$

$$\underline{\underline{X_s = 33,7284 \text{ mg/100g sušiny}}}$$

9 MIKROBIOLOGICKÝ ROZBOR

9.1 Příprava chemikálií

Fysiologický roztok:

8,5 g chloridu sodného rozpustíme ve 1000 ml vody, dáme ke sterilizaci do autoklávu.

9.2 Pracovní postup

- Příprava vzorků
- Příprava živných medií:
 - Pro celkové počty mikroorganismů si připravíme živnou půdu PCA (Plate count agar), pro její přípravu potřebujeme 23,5 g PCA, kterou rozpustíme ve 1000 ml destilované vody; sterilizujeme v autoklávu; po sterilizaci necháme zchladnout na teplotu asi 40- 45°C; promícháme a rozlijeme do 48 Petriho misek; pro lepší lití živné půdy připravíme půdy do dvou 300 ml nádob (PCA=7,05g) a jedné 400 ml nádoby (PCA= 9,4 g)
 - Pro kvasinky a plísně použijeme živnou půdu SA (Sabouraud dextrose agar), pro její přípravu potřebujeme 65 g SA, kterou rozpustíme ve 1000 ml destilované vody; sterilizujeme v autoklávu; po sterilizaci necháme zchladnout na teplotu asi 40- 45°C; promícháme a rozlijeme do 48 Petriho misek; pro lepší lití živné půdy připravíme půdy do dvou 300 ml nádob (SA=19,5g) a jedné 400 ml nádoby (SA= 26 g)
- Očkování mikroorganismů na živné půdy
 - Očkování provádíme sterilními špičkami automatických dávkovačů
 - Pomocí dávkovače nanese na sterilní Petriho misku 1 ml vzorku
 - Zalijeme Petriho misku se vzorkem připravenou živnou půdou
 - Opatrně promícháme
 - Necháme živnou půdu zatuhnout a poté dáme kultivovat:
 - Pro mikroorganismy je kultivační doba 2 dny při teplotě 30°C

- Pro kvasinky je kultivační doba 5 dní při teplotě 20°C
- Pro plísně je kultivační doba 7 dní při teplotě 20°C
- Vyhodnocení výsledků
 - Po uplynutí kultivační doby provedeme odečet celkových mikroorganismů, kvasinek a plísní
 - Výsledek vyjádříme jako CFU/g

10 SENZORICKÁ ANALÝZA

Senzorická analýza byla provedena za spolupráce s diplomantem Josefem Osičkou.

Senzorická analýza probíhala v laboratoři, která byla hodnotitelům známá. Vzorčky byly označeny pod písmeny A-E a rozmístěny v řadě vedle sebe. K hodnocení byla využita číselná bodová stupnice kombinovaná s popisem a to v rozmezí 1 – 9 bodů, viz příloha III. Pro zaznamenání výsledků byl zvolen formulář, který je uveden v příloze IV.

10.1 Postup

- Přichystání pomůcek (nůž, talíře, cedulky s označením)
- Příprava vzorků
- Přizvání hodnotitelů a seznámení s úkoly hodnocení
- Seznámení se vzorky
- Rozdání schémat pro hodnocení společně s formulářem pro vyplnění
- Samotné hodnocení, vyplnění formuláře
- Kontrola vyplněných formulářů
- Vyhodnocení, vytvoření přehledné tabulky

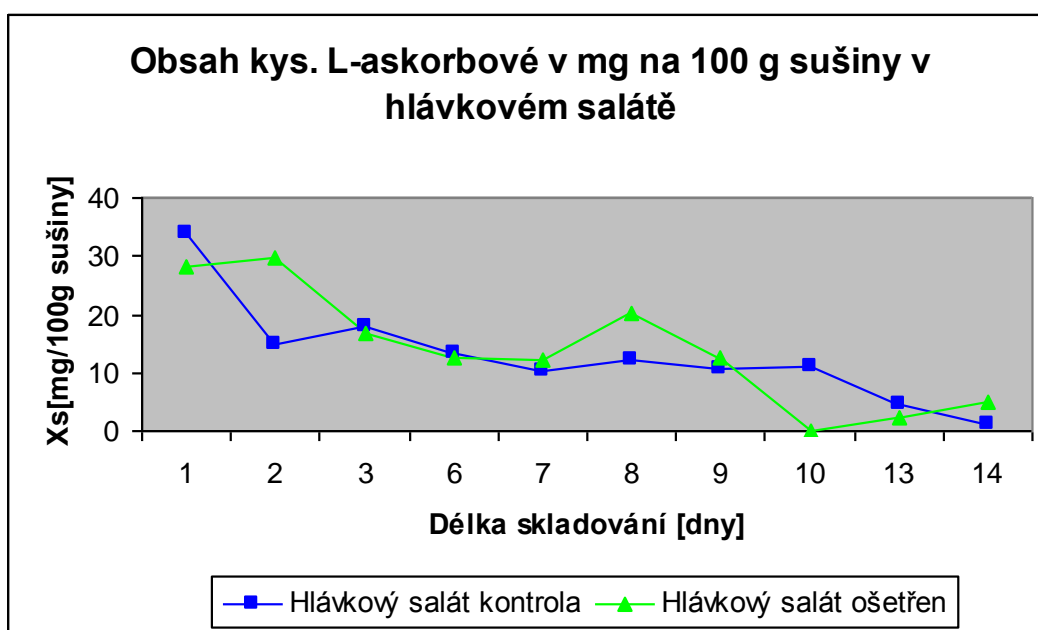
11 VÝSLEDKY ANALÝZY U HLÁVKOVÉHO SALÁTU

11.1 Titrační stanovení vitamínu C

Tab. 7 Vypočtené hodnoty - hlávkový salát kontrola a hlávkový salát ošetřen

Datum	Hlávkový salát kontrola		Hlávkový salát ošetřen	
	X [mg/100g]	X _s [mg/100g sušiny]	X[mg/100g]	X _s [mg/100g sušiny]
9.2.2011	1,76	33,73	1,14	28,36
10.2.2011	0,59	14,67	1,37	29,56
11.2.2011	1,14	17,74	0,56	16,82
14.2.2011	0,97	13,34	0,55	12,60
15.2.2011	0,43	10,11	0,41	12,35
16.2.2011	0,67	12,02	0,67	20,13
17.2.2011	0,46	10,76	0,62	12,70
18.2.2011	0,45	11,01	0	0
21.2.2011	0,28	4,71	0,07	2,18
22.2.2011	0,05	1,12	0,16	4,81

11.1.1 Grafické srovnání hlávkového salátu kontrola a hlávkového salátu ošetřen



Obr. 4 grafické srovnání hlávkového salátu kontrola a hlávkového salátu ošetřen

Pro srovnání vzorků byl zvolen obsah kyseliny L-askorbové v mg na 100 g sušiny, jelikož tyto výsledky jsou lépe srovnatelné. Z grafu nemůžeme říci, že by elektroaktivovaná voda měla významný vliv na prodloužení skladovatelnosti hlávkového salátu.

11.2 Mikrobiologický rozbor

11.2.1 Celkový počet mikroorganismů

Tab. 8 Výsledky mikrobiologického rozboru u hlávkového salátu kontrola a hlávkového salátu ošetřen – celkový počet mikroorganismů

Kultivační půda PCA (kultivace 48 hodin, T=30°C)			
Datum	Ředění	Hlávkový salát kontrola	Hlávkový salát ošetřen
21.2.2011	10 ⁻¹	212 • 10 ¹ CFU/g	316 • 10 ¹ CFU/g
	10 ⁻²	Nepočítatelné	Nepočítatelné
	10 ⁻³	Nepočítatelné	Nepočítatelné
	10 ⁻⁴	Nepočítatelné	Nepočítatelné

Z tabulky č.8 je patrné, že mohlo dojít k sekundární kontaminaci během očkovaní mikroorganismů.

11.2.2 Celkový počet kvasinek

Tab. 9 Výsledky mikrobiologického rozboru u hlávkového salátu kontrola a hlávkového salátu ošetřen - kvasinky

Kultivační půda SA (kultivace 5 dní, T=20°C)			
Datum	Ředění	Hlávkový salát kontrola	Hlávkový salát ošetřen
23.1.2011	10 ⁻¹	N-přerosteno plísněmi	Nepočítatelné
	10 ⁻²	584 • 10 ² CFU/g	1156 • 10 ² CFU/g
	10 ⁻³	564 • 10 ³ CFU/g	364 • 10 ³ CFU/g
	10 ⁻⁴	548 • 10 ⁴ CFU/g	300 • 10 ⁴ CFU/g

Hlávkový salát kontrola byl již v ředění 10⁻¹ přerosten plísněmi, nic méně můžeme říci, že z hlediska počtů kvasinek byl hodnocen lépe hlávkový salát ošetřen.

11.2.3 Celkový počet plísní

Tab. 10 Výsledky mikrobiologického rozboru u hlávkového salátu kontrola a hlávkového salátu ošetřen - plísně

Kultivační půda SA (kultivace 7 dní, T=20°C)			
Datum	Ředění	Hlávkový salát kontrola	Hlávkový salát ošetřen
25.2.2011	10 ⁻¹	16 • 10 ¹ CFU/g	0
	10 ⁻²	1 • 10 ² CFU/g	0
	10 ⁻³	0	0
	10 ⁻⁴	0	0

Z tabulky č. 10 jednoznačně vyplývá, že elektroaktivovaná voda potlačila růst plísní.

11.3 Senzorická analýza

Tab. 11 Výsledky sensorické analýzy u hlávkového salátu kontrola a hlávkového salátu ošetřen

Datum	Hlávkový salát kontrola				Hlávkový salát ošetřen				Vyhodnocení pro daný den
	Hodnotitelé/Celkový počet dosažených bodů				Hodnotitelé/Celkový počet dosažených bodů				
9.2.2011	48	52	43	45	45	52	35	37	Hlávkový salát kontrola
10.2.2011	43	46	47	-	48	51	46	-	Hlávkový salát ošetřen
11.2.2011	39	-	-	-	44	-	-	-	Hlávkový salát ošetřen
14.2.2011	51	47	42	-	51	49	41	-	Hlávkový salát ošetřen
15.2.2011	42	44	43	-	45	43	34	-	Hlávkový salát kontrola
16.2.2011	50	43	41	-	40	38	39	-	Hlávkový salát kontrola
17.2.2011	51	50	47	-	52	49	47	-	Hlávkový salát kontrola/ Hlávkový salát ošetřen
18.2.2011	39	40	40	-	38	37	36	-	Hlávkový salát kontrola
21.2.2011	40	-	-	-	39	-	-	-	Hlávkový salát kontrola
22.2.2011	48	42	40	-	41	35	39	-	Hlávkový Salát kontrola

Z tabulky č.11 je patrné, že v době od 9.2.2011 do 22.2.2011, je z hlediska sensorického hodnocení nejlépe hodnocen hlávkový salát kontrola. Kdy v prvních dnech hodnocení hrála

důležitou roli chuť a celkový vzhled vzorků. Ke konci hodnocení již byly patrné rozdíly, v důsledku činností mikroorganismů, které ovlivnily celkové hodnocení.

12 VÝSLEDKY ANALÝZY U ŘEDKVIČKY

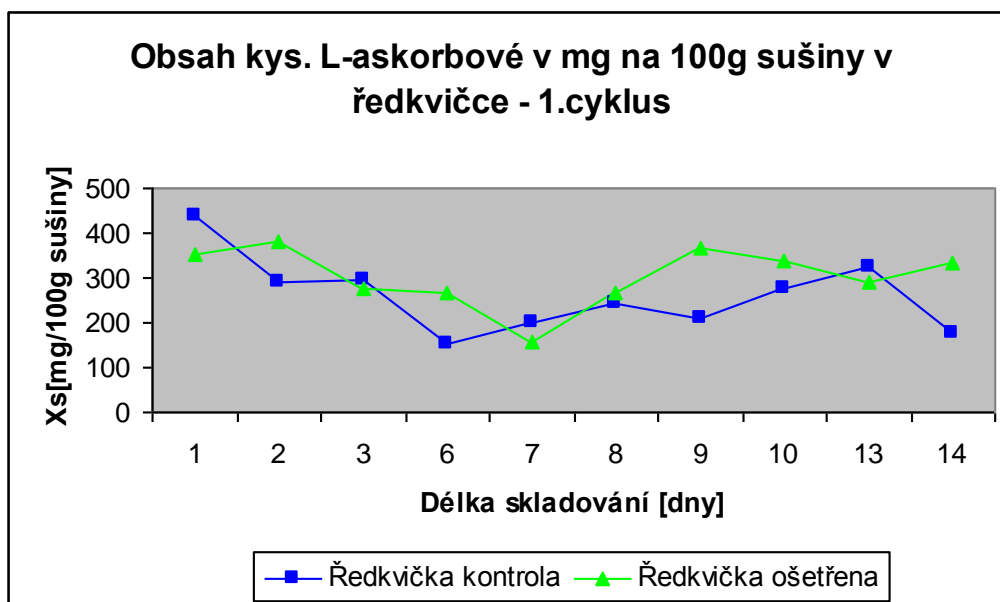
12.1 Ředkvička – 1.cyklus

12.1.1 Titrační stanovení vitamínu C

Tab. 12 Vypočtené hodnoty – ředkvička kontrola a ředkvička ošetřena

Datum	Ředkvička kontrola		Ředkvička ošetřena	
	X [mg/100g]	X _s [mg/100g sušiny]	X [mg/100g]	X _s [mg/100g sušiny]
9.2.2011	15,16	438,23	13,41	350,02
10.2.2011	9,48	290,96	10,45	381,57
11.2.2011	11,61	295,42	11,07	277,41
14.2.2011	5,41	151,87	10,06	268,12
15.2.2011	7,41	198,59	5,34	157,17
16.2.2011	8,33	244,38	9,68	264,40
17.2.2011	7,53	208,46	9,00	368,99
18.2.2011	10,46	275,26	10,86	340,30
21.2.2011	12,61	324,87	11,65	288,31
22.2.2011	7,61	173,88	8,70	333,40

12.1.1.1 Grafické srovnání ředkvičky kontrola a ředkvičky ošetřena – 1.cyklus



Obr. 5 Grafické srovnání ředkvičky kontrola a ředkvičky ošetřena – 1.cyklus

Z grafu je patrné, že oba vzorky si zachovávají vývoj. Vidíme i drobné výkyvy, které jsou způsobeny tím, že vzorky pro jednotlivá stanovení nejsou identická.

12.1.2 Mikrobiologický rozbor

12.1.2.1 Celkové počty mikroorganismů

Tab. 13 Výsledky mikrobiologického rozboru u ředkvičky kontrola a ředkvičky ošetřena - mikroorganismy

Kultivační půda PCA (kultivace 48 hodin, T=30°C)			
Datum	Ředění	Ředkvička kontrola	Ředkvička ošetřena
21.2.2011	10^{-1}	$144 \cdot 10^1$ CFU/g	$92 \cdot 10^1$ CFU/g
	10^{-2}	Nepočitatelné	Nepočitatelné
	10^{-3}	Nepočitatelné	Nepočitatelné
	10^{-4}	Nepočitatelné	Nepočitatelné

Z tabulky č. 13 lze usoudit, že došlo ke stejné chybě jako v případě hlávkového salátu. Což nás utvrzuje v tom, že patrně došlo k sekundární kontaminaci.

12.1.2.2 Celkové počty kvasinek

Tab. 14 Výsledky mikrobiologického rozboru u ředkvičky kontrola a ředkvičky ošetřena - kvasinky

Kultivační půda SA (kultivace 5 dní, T=20°C)			
Datum	Ředění	Ředkvička kontrola	Ředkvička ošetřena
23.2.2011	10 ⁻¹	N-přerosteno plísněmi	N-přerosteno plísněmi
	10 ⁻²	Nepočitatelné	Nepočitatelné
	10 ⁻³	Nepočitatelné	496 • 10 ³ CFU/g
	10 ⁻⁴	752 • 10 ⁴ CFU/g	460 • 10 ⁴ CFU/g

Tady vidíme, že z hlediska celkových počtů kvasinek je elektroaktivovaná voda účinnější, ale přesto ne natolik, aby dokázala potlačit veškeré kvasinky.

12.1.2.3 Celkové počty plísní

Tab. 15 Výsledky mikrobiologického rozboru u ředkvičky kontrola a ředkvičky ošetřena - plísně

Kultivační půda SA (kultivace 7 dní, T=20°C)			
Datum	Ředění	Ředkvička kontrola	Ředkvička ošetřena
25.2.2011	10 ⁻¹	5 • 10 ¹ CFU/g	6 • 10 ¹ CFU/g
	10 ⁻²	1 • 10 ² CFU/g	0
	10 ⁻³	0	0
	10 ⁻⁴	0	0

V provedeném mikrobiologickém rozboru neměla elektroaktivovaná voda žádný podíl na potlačení plísní, jako tomu bylo u hlávkového salátu.

12.1.3 Senzorická analýza

Tab. 16 výsledky senzorické analýzy ředkvička kontrola a ředkvička ošetřena

Datum	Ředkvička kontrola				Ředkvička ošetřena				Vyhodnocení pro daný den
	Hodnotitelé/Celkový počet dosažených bodů				Hodnotitelé/Celkový počet dosažených bodů				
9.2.2011	36	38	48	50	43	44	49	47	Ředkvička ošetřeno
10.2.2011	51	48	43	-	51	50	41	-	Ředkvička ošetřeno/ Ředkvička kontrola
11.2.2011	38	-	-	-	40	-	-	-	Ředkvička ošetřeno
14.2.2011	48	49	37	-	47	50	40	-	Ředkvička ošetřeno
15.2.2011	47	49	46	-	49	51	49	-	Ředkvička ošetřeno
16.2.2011	49	48	43	-	45	44	40	-	Ředkvička kontrola
17.2.2011	47	47	45	-	46	41	39	-	Ředkvička kontrola
18.2.2011	46	48	46	-	43	42	40	-	Ředkvička kontrola
21.2.2011	46	-	-	-	44	-	-	-	Ředkvička kontrola
22.2.2011	48	46	43	-	41	38	37	-	Ředkvička kontrola

Z tabulky č. 16 vyplývá, že nejlépe byla hodnocena ředkvička kontrola. Rozdíly byly patrné v posledních dnech hodnocení, které výrazně ovlivnily hodnocení. Důvodem byla činnost mikroorganismů na ředkvičce ošetřena, která oproti ředkvičce kontrole byla více zasažena.

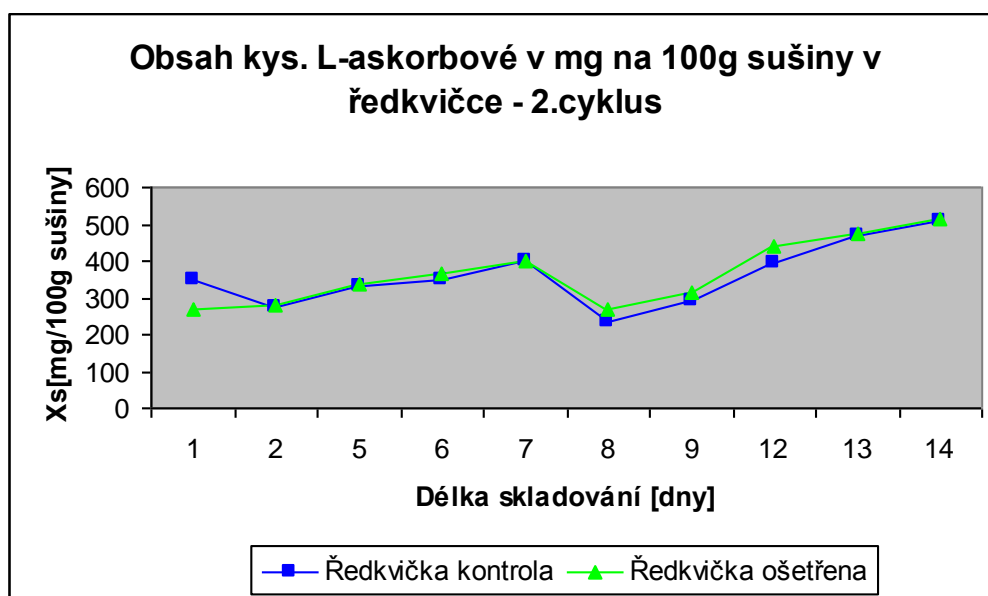
12.2 Ředkvička – 2. cyklus

12.2.1 Titrační stanovení vitamínu C

Tab. 17 Vypočtené hodnoty – ředkvička kontrola a ředkvička ošetřena

Datum	Ředkvička kontrola		Ředkvička ošetřena	
	X [mg/100g]	X _s [mg/100g sušiny]	X [mg/100g]	X _s [mg/100g sušiny]
24.2.2011	15,21	349,61	14,86	265,86
25.2.2011	13,10	271,71	13,58	281,19
28.2.2011	13,22	331,45	13,61	336,99
1.3.2011	18,95	348,91	17,21	368,50
2.3.2011	16,31	399,72	16,60	397,34
3.3.2011	11,97	235,57	10,15	269,80
4.3.2011	13,53	292,78	15,55	314,79
7.3.2011	17,90	393,28	18,19	438,39
8.3.2011	18,67	467,96	18,64	471,99
9.3.2011	22,12	508,59	18,25	515,59

12.2.1.1 Grafické srovnání ředkvičky kontrola a ředkvičky ošetřena – 2.cyklus



Obr. 6 Grafické srovnání ředkvičky kontrola ředkvičky ošetřena – 2.cyklus

Z grafu vidíme, že oba vzorky měly téměř srovnatelný obsah kyseliny L-askorbové během skladování.

12.2.2 Mikrobiologický rozbor

12.2.2.1 Celkové počty mikroorganismů

Tab. 18 Výsledky mikrobiologického rozboru u ředkvičky kontrola a ředkvičky ošetřena – mikroorganismy

Kultivační půda PCA (kultivace 48 hodin, T=30°C)			
Datum	Ředění	Ředkvička kontrola	Ředkvička ošetřena
3.3.2011	10 ⁻³	108 • 10 ³ CFU/g	20 • 10 ³ CFU/g
	10 ⁻⁴	63 • 10 ⁴ CFU/g	16 • 10 ⁴ CFU/g

Elektroaktivovaná voda tomto případě ovlivnila výskyt mikroorganismů na ředkvičkách, kde je to patrné z tabulky č.18.

12.2.2.2 Celkové počty kvasinek

Tab. 19 Výsledky mikrobiologického rozboru u ředkvičky kontrola a ředkvičky ošetřena - kvasinky

Kultivační půda SA (kultivace 5 dní, T=20°C)			
Datum	Ředění	Ředkvička kontrola	Ředkvička ošetřena
7.3.2011	10 ⁻³	134 • 10 ³ CFU/g	18 • 10 ³ CFU/g
	10 ⁻⁴	13 • 10 ⁴ CFU/g	12 • 10 ⁴ CFU/g

Z tabulky č. 19 není patrný vliv elektroaktivované vody.

12.2.2.3 Celkové počty plísní

Tab. 20 Výsledky mikrobiologického rozboru u ředkvičky kontrola a ředkvičky ošetřena - plísně

Kultivační půda SA (kultivace 7 dní, T=20°C)			
Datum	Ředění	Ředkvička kontrola	Ředkvička ošetřena
8.3.2011	10 ⁻³	0	0
	10 ⁻⁴	0	0

Z tabulky č. 20 je patrné, že za daných podmínek se přítomnost plísní nepodařila prokázat.

12.2.3 Senzorická analýza

Tab. 21 Výsledky senzorické analýzy ředkvička kontrola a ředkvička ošetřena

Datum	Ředkvička kontrola				Ředkvička ošetřena				Vyhodnocení pro daný den
	Hodnotitelé/Celkový počet dosažených bodů				Hodnotitelé/Celkový počet dosažených bodů				
24.2.2011	46	49	46	-	46	52	50	-	Ředkvička ošetřeno
25.2.2011	51	43	49	-	51	45	50	-	Ředkvička ošetřeno
28.2.2011	48	-	-	-	51	-	-	-	Ředkvička ošetřeno
1.3.2011	47	47	45	-	45	46	47	-	Ředkvička kontrola
2.3.2011	43	44	45	-	43	47	48	-	Ředkvička ošetřeno
3.3.2011	49	43	47	-	45	43	45	-	Ředkvička kontrola
4.3.2011	42	50	48	-	44	50	47	-	Ředkvička ošetřeno
7.3.2011	39	49	47	-	40	46	48	-	Ředkvička kontrola
8.3.2011	41	46	47	-	40	45	47	-	Ředkvička kontrola
9.3.2011	41	49	42	-	37	47	42	-	Ředkvička kontrola

V senzorické analýze opět vidíme, že ke konci hodnocení byla opět hůře hodnocena ošetřená ředkvička, která byla více zasažena mikroorganismy.

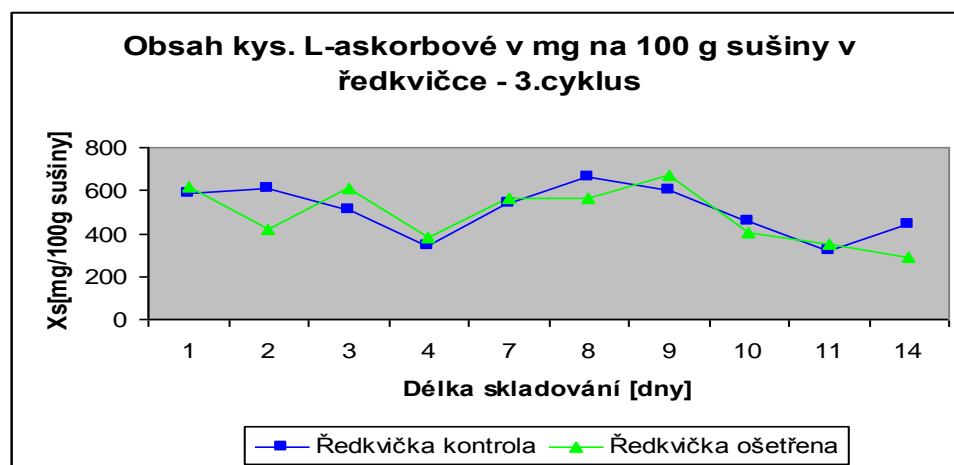
12.3 Ředkvička kontrola – 3 cyklus

12.3.1 Titrační stanovení vitamínu C

Tab. 22 Vypočtené hodnoty – ředkvička kontrola a ředkvička ošetřena

Datum	Ředkvička kontrola		Ředkvička ošetřena	
	X [mg/100g]	X _s [mg/100g sušiny]	X [mg/100g]	X _s [mg/100g sušiny]
22.3.2011	24,10	583,53	23,85	617,89
23.3.2011	22,42	609,13	29,00	417,88
24.3.2011	20,43	512,01	22,84	610,75
25.3.2011	15,69	343,26	15,26	382,41
28.3.2011	23,30	543,17	21,09	565,39
29.3.2011	26,17	666,01	26,31	565,81
30.3.2011	27,10	599,45	23,66	674,11
31.3.2011	17,00	453,39	14,65	406,97
1.4.2011	9,07	320,30	15,46	351,45
4.4.2011	18,52	443,90	16,59	286,19

12.3.1.1 Grafické srovnání ředkvičky kontrola a ředkvičky ošetřena – 3.cyklus



Obr. 7 Grafické srovnání ředkvička kontrola a ředkvička ošetřena – 3.cyklus

Z grafu můžeme usoudit, že průběh obsahu kyseliny L-askorbové nebyl příliš odlišný.

12.3.2 Mikrobiologický rozbor

12.3.2.1 Celkové počty mikroorganismů

Tab. 23 Výsledky mikrobiologického rozboru u ředkvičky kontrola a ředkvičky ošetřena - mikroorganismů

Kultivační půda PCA (kultivace 48 hodin, T=30°C)			
Datum	Ředění	Ředkvička kontrola	Ředkvička ošetřena
28.3.2011	10^{-1}	Nepočítatelné	Nepočítatelné
	10^{-2}	Nepočítatelné	$300 \cdot 10^2$ CFU/g
	10^{-3}	$136 \cdot 10^3$ CFU/g	$148 \cdot 10^3$ CFU/g
	10^{-4}	$95 \cdot 10^4$ CFU/g	$24 \cdot 10^4$ CFU/g

S porovnáním s předchozími cykly můžeme celkově zhodnotit, že vliv elektroaktivované vody má vliv na potlačení růstu mikroorganismů.

12.3.2.2 Celkové počty kvasinek

Tab. 24 Výsledky mikrobiologického rozboru u ředkvičky kontrola a ředkvičky ošetřena - kvasinky

Kultivační půda SA (kultivace 5 dní, T=20°C)			
Datum	Ředění	Ředkvička kontrola	Ředkvička ošetřena
30.3.2011	10^{-1}	$436 \cdot 10^1$ CFU/g	$164 \cdot 10^1$ CFU/g
	10^{-2}	$149 \cdot 10^2$ CFU/g	$160 \cdot 10^2$ CFU/g
	10^{-3}	$13 \cdot 10^3$ CFU/g	$123 \cdot 10^3$ CFU/g
	10^{-4}	$1 \cdot 10^4$ CFU/g	$84 \cdot 10^4$ CFU/g

Z tabulky č. 24 je patrné, že elektroaktivovaná voda nemá žádný účinek proti kvasinkám.

12.3.2.3 Celkové počty plísní

Tab. 25 Výsledky mikrobiologického rozboru u ředkvičky kontrola a ředkvičky ošetřena - plísně

Kultivační půda SA (kultivace 7 dní, T=20°C)			
Datum	Ředění	Ředkvička kontrola	Ředkvička ošetřena
1.4.2011	10^{-1}	$1 \cdot 10^1$ CFU/g	$1 \cdot 10^1$ CFU/g
	10^{-2}	0	0
	10^{-3}	0	0
	10^{-4}	0	0

Z výsledků vidíme, že ošetřená ředkvička měla stejné výsledky jako ředkvička kontrola.

12.3.3 Senzorická analýza

Tab. 26 Výsledky sensorické analýzy ředkvičky kontrola a ředkvička ošetřena

Datum	Ředkvička kontrola				Ředkvička ošetřena				Vyhodnocení pro daný den
	Hodnotitelé/Celkový počet dosažených bodů				Hodnotitelé/Celkový počet dosažených bodů				
22.3.2011	49	50	48	-	48	48	47	-	Ředkvička kontrola
23.3.2011	42	43	45	-	46	44	46	-	Ředkvička ošetřeno
24.3.2011	46	48	47	-	49	45	47	-	Ředkvička ošetřeno/ Ředkvička kontrola
25.3.2011	46	45	48	-	43	43	46	-	Ředkvička kontrola
28.3.2011	47	46	44	-	42	40	41	-	Ředkvička kontrola
29.3.2011	44	45	46	-	45	42	42	-	Ředkvička kontrola
30.3.2011	44	43	50	-	43	40	47	-	Ředkvička kontrola
31.3.2011	44	46	48	-	42	39	47	-	Ředkvička kontrola
1.4.2011	43	44	44	-	48	40	48	-	Ředkvička ošetřena

Z pohledu sensorické analýzy byla lépe hodnocena ředkvička kontrola.

13 VÝSLEDKY ANALÝZY KVĚTÁKU

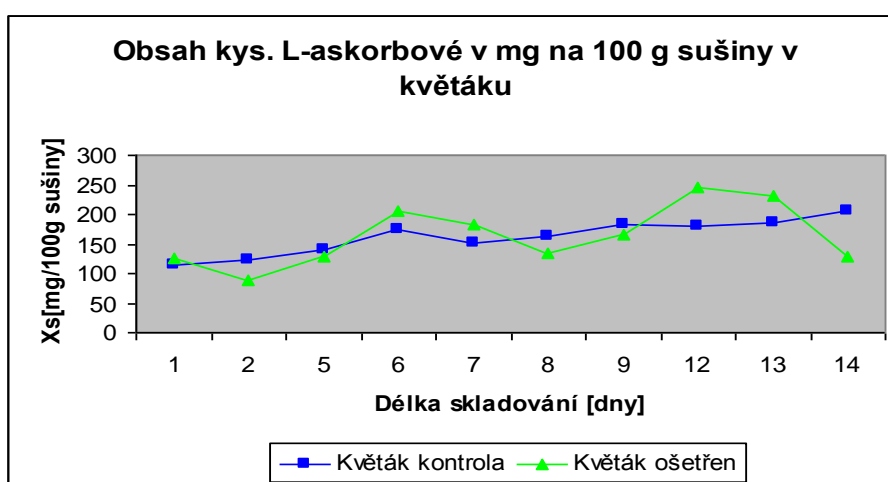
13.1 Květák – 1.cyklus

13.1.1 Titrační stanovení vitamínu C

Tab. 27 Vypočtené hodnoty – květák kontrola a květák ošetřen

Datum	Květák kontrola		Květák ošetřen	
	X [mg/100g]	X _s [mg/100g sušiny]	X [mg/100g]	X _s [mg/100g sušiny]
24.2.2011	10,82	114,10	12,86	124,93
25.2.2011	12,56	124,02	9,48	88,86
28.2.2011	14,24	138,82	12,18	128,76
1.3.2011	17,52	175,35	18,17	206,49
2.3.2011	13,39	151,16	16,06	183,56
3.3.2011	15,10	162,32	12,32	134,47
4.3.2011	15,51	183,13	15,99	165,24
7.3.2011	17,03	179,42	20,81	245,10
8.3.2011	18,39	185,61	21,06	230,44
9.3.2011	18,57	204,54	17,28	128,83

13.1.1.1 Grafické srovnání kvěťáku kontrola a kvěťáku ošetřen



Obr. 8 Grafické srovnání kvěťáku kontrola a kvěťáku ošetřen

Z grafu vidíme, že květák kontrola oproti kvěťáku ošetřen má plynulejší průběh, tedy obsah kyseliny L-askorbové, během skladování.

13.1.2 Mikrobiologický rozbor

13.1.2.1 Celkové počty mikroorganismů

Tab. 28 Výsledky mikrobiologického rozboru u kvěťáku kontrola a kvěťáku ošetřen – mikroorganismy

Kultivační půda PCA (kultivace 48 hodin, T=30°C)			
Datum	Ředění	Kvěťák kontrola	Kvěťák ošetřen
3.3.2011	10 ⁻²	63 • 10 ² CFU/g	10 • 10 ² CFU/g
	10 ⁻³	29 • 10 ³ CFU/g	5 • 10 ³ CFU/g

Vidíme, že v případě kvěťáku jsou znatelnější účinky elektroaktivované vody na potlačení celkových mikroorganismů.

13.1.2.2 Celkové počty kvasinek

Tab.29 Výsledky mikrobiologického rozboru u kvěťáku kontrola a kvěťáku ošetřen – kvasinky

Kultivační půda SA (kultivace 5 dní, T=20°C)			
Datum	Ředění	Kvěťák kontrola	Kvěťák ošetřen
7.3.2011	10 ⁻¹	616 • 10 ¹ CFU/g	220 • 10 ¹ CFU/g
	10 ⁻²	1 • 10 ² CFU/g	105 • 10 ² CFU/g

Pokud se podíváme na celkové počty kvasinek, vidíme, že v ředění 10⁻¹ lépe dopadl ošetřený kvěťák, nic méně v ředění 10⁻² vidíme, že lépe dopadl kvěťák kontrola. Můžeme tedy říci, že nedošlo k výraznému účinku elektroaktivované vody na potlačení kvasinek.

13.1.2.3 Celkové počty plísní

Tab. 30 Výsledky mikrobiologického rozboru u kvěťáku kontrola a kvěťáku ošetřen – plísně

Kultivační půda SA (kultivace 7 dní, T=20°C)			
Datum	Ředění	Kvěťák kontrola	Kvěťák ošetřen
8.3.2011	10 ⁻¹	0	0
	10 ⁻²	0	0

Z tabulky č. 30 je patrné, že za daných podmínek se přítomnost plísní nepodařila prokázat.

13.1.3 Senzorická analýza

Tab. 31 Výsledky sensorické analýzy kvěťák kontrola a kvěťák ošetřen

Datum	Kvěťák kontrola				Kvěťák ošetřen				Vyhodnocení pro daný den
	Hodnotitelé/Celkový počet dosažených bodů				Hodnotitelé/Celkový počet dosažených bodů				
24.2.2011	48	53	51	-	48	52	50	-	Kvěťák kontrola
25.2.2011	52	52	49	-	52	51	52	-	Kvěťák ošetřen
28.2.2011	49	-	-	-	51	-	-	-	Kvěťák ošetřen
1.3.2011	49	51	51	-	47	51	49	-	Kvěťák kontrola
2.3.2011	45	49	53	-	47	49	52	-	Kvěťák ošetřen
3.3.2011	54	47	48	-	54	49	47	-	Kvěťák ošetřen
4.3.2011	45	54	52	-	46	54	52	-	Kvěťák ošetřen
7.3.2011	45	54	52	-	45	53	52	-	Kvěťák kontrola
8.3.2011	45	53	50	-	44	54	51	-	Kvěťák ošetřen
9.3.2011	40	43	43	-	46	53	49	-	Kvěťák ošetřen

Z tabulky vidíme, že elektroaktivovaná voda má příznivý vliv na organoleptické vlastnosti kvěťáku, které mají vliv na celkový dojem při hodnocení.

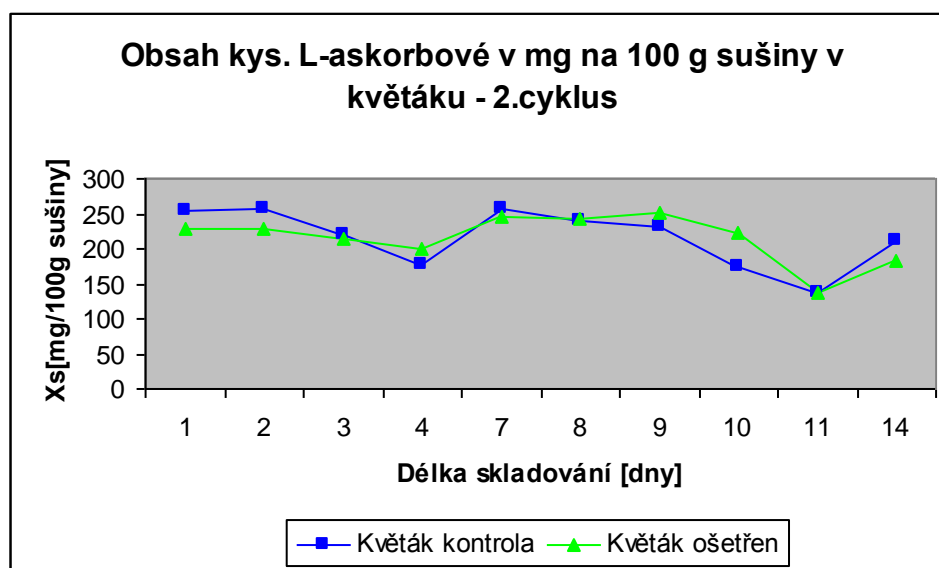
13.2 Květák – 2.cyklus

13.2.1 Titrační stanovení vitamínu C

Tab. 32 Vypočtené hodnoty – květák kontrola a květák ošetřen

Datum	Květák kontrola		Květák ošetřen	
	X [mg/100g]	X _s [mg/100g sušiny]	X [mg/100g]	X _s [mg/100g sušiny]
22.3.2011	21,83	255,68	19,26	227,41
23.3.2011	21,25	255,97	19,09	229,73
24.3.2011	19,02	220,36	18,29	212,93
25.3.2011	15,55	176,25	16,44	200,93
28.3.2011	20,81	257,22	20,12	245,04
29.3.2011	19,58	238,83	21,11	243,76
30.3.2011	19,16	230,56	19,45	250,04
31.3.2011	14,36	173,45	16,94	221,76
1.4.2011	11,25	137,20	12,07	137,65
4.4.2011	14,27	212,43	13,36	181,45

13.2.1.1 Grafické srovnání květáku kontrola a květáku ošetřen – 2.cyklus



Obr. 9 Grafické srovnání květáku kontrola a květáku ošetřen – 2.cyklus

Z grafu vyplývá, že obsah kyseliny L-askorbové byl u obou vzorků srovnatelný.

13.2.2 Mikrobiologický rozbor

13.2.2.1 Celkové počty mikroorganismů

Tab. 33 Výsledky mikrobiologického rozboru u kvěťáku kontrola a kvěťáku ošetřen - mikroorganismy

Kultivační půda PCA (kultivace 48 hodin, T=30°C)			
Datum	Ředění	Kvěťák kontrola	Kvěťák ošetřen
28.3.2011	10^{-1}	Nepočítatelné	Nepočítatelné
	10^{-2}	Nepočítatelné	$164 \cdot 10^2$ CFU/g
	10^{-3}	$119 \cdot 10^3$ CFU/g	$17 \cdot 10^3$ CFU/g
	10^{-4}	$13 \cdot 10^4$ CFU/g	$2 \cdot 10^4$ CFU/g

Případě kvěťáku se nám potvrdil příznivý účinek elektroaktivované vody v potlačení celkových mikroorganismů.

13.2.2.2 Celkové počty kvasinek

Tab. 34 Výsledky mikrobiologického rozboru u kvěťáku kontrola a kvěťáku ošetřen - kvasinky

Kultivační půda SA (kultivace 5 dní, T=20°C)			
Datum	Ředění	Kvěťák kontrola	Kvěťák ošetřen
30.3.2011	10^{-1}	$436 \cdot 10^1$ CFU/g	$164 \cdot 10^1$ CFU/g
	10^{-2}	$149 \cdot 10^2$ CFU/g	$160 \cdot 10^2$ CFU/g
	10^{-3}	$13 \cdot 10^3$ CFU/g	$123 \cdot 10^3$ CFU/g
	10^{-4}	$1 \cdot 10^4$ CFU/g	$84 \cdot 10^4$ CFU/g

Díky dalšímu mikrobiologickému rozboru se nám potvrdila neúčinnost elektroaktivované vody proti potlačení růstu kvasinek.

13.2.2.3 Celkové počty plísní

Tab. 35 Výsledky mikrobiologického rozboru u kvěťáku kontrola a kvěťáku ošetřen - plísně

Kultivační půda SA (kultivace 7 dní, T=20°C)			
Datum	Ředění	Kvěťák kontrola	Kvěťák ošetřen
1.4.2011	10 ⁻¹	0	0
	10 ⁻²	0	0
	10 ⁻³	0	0
	10 ⁻⁴	0	0

Z tabulky č. 35 vyplývá, že nebyl prokázána za daných podmínek přítomnost plísní.

13.2.3 Senzorická analýza

Tab. 36 Výsledky sensorické analýzy kvěťáku kontrola a kvěťáku ošetřen

Datum	Kvěťák kontrola				Kvěťák ošetřen				Vyhodnocení pro daný den
	Hodnotitelé/Celkový počet dosažených bodů				Hodnotitelé/Celkový počet dosažených bodů				
22.3.2011	54	53	54	-	54	53	54	-	Kvěťák kontrola/ Kvěťák ošetřen
23.3.2011	53	52	51	-	53	53	52	-	Kvěťák ošetřen
24.3.2011	51	52	53	-	43	46	46	-	Kvěťák kontrola
25.3.2011	51	50	51	-	50	49	52	-	Kvěťák kontrola
28.3.2011	49	50	50	-	51	51	53	-	Kvěťák ošetřen
29.3.2011	47	46	48	-	47	45	48	-	Kvěťák kontrola
30.3.2011	48	48	51	-	48	47	52	-	Kvěťák ošetřen/ Kvěťák kontrola
31.3.2011	46	48	44	-	46	47	47	-	Kvěťák ošetřen
1.4.2011	47	47	48	-	48	49	48	-	Kvěťák ošetřen
4.4.2011	44	42	-	-	45	46	-	-	Kvěťák ošetřen

V prvních dnech hodnocení byly výsledky sensorické analýzy různé, ale ke konci byl nejlépe hodnocen kvěťák ošetřen, který byl méně zasažen mikroorganismy a měl tedy lepší organoleptické vlastnosti.

14 VÝSLEDKY ANALÝZY U RAJČETE

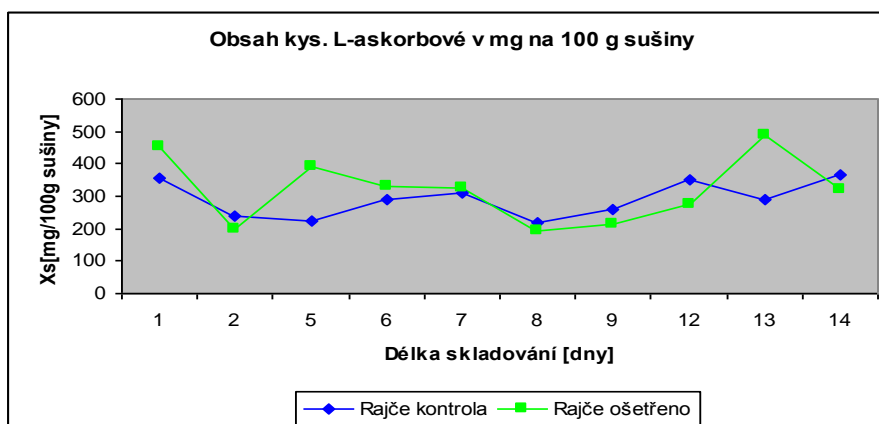
14.1 Rajče – 1.cyklus

14.1.1 Titrační stanovení vitamínu C

Tab. 37 Vypočtené hodnoty – rajče kontrola a rajče ošetřeno

Datum	Rajče kontrola		Rajče ošetřeno	
	X [mg/100g]	X _s [mg/100g sušiny]	X [mg/100g]	X _s [mg/100g sušiny]
24.2.2011	17,54	353,61	15,83	454,88
25.2.2011	10,54	237,99	11,91	196,92
28.2.2011	11,01	221,50	18,28	393,12
1.3.2011	12,78	291,86	14,64	329,61
2.3.2011	15,15	308,56	14,82	323,63
3.3.2011	10,49	218,16	8,11	195,54
4.3.2011	12,82	258,94	11,62	214,78
7.3.2011	15,48	352,65	12,03	276,47
8.3.2011	13,77	289,86	23,11	489,55
9.3.2011	18,51	368,02	16,29	321,85

14.1.1.1 Grafické srovnání rajčete kontrola a rajčete ošetřeno – 1.cyklus



Obr. 10 Grafické srovnání rajčete kontrola a rajčete ošetřeno- 1.cyklus

Z grafu vidíme, že rajče kontrola vykazuje plynulejší průběh než ošetřené rajče.

14.1.2 Mikrobiologický rozbor

14.1.2.1 Celkové počty mikroorganismů

Tab. 38 Výsledky mikrobiologického rozboru u rajčete kontrola a rajčete ošetřeno - mikroorganismy

Kultivační půda PCA (kultivace 48 hodin, T=30°C)			
Datum	Ředění	Rajče kontrola	Rajče ošetřeno
3.3.2011	10^{-2}	$7 \cdot 10^2$ CFU/g	$208 \cdot 10^2$ CFU/g
	10^{-3}	$2 \cdot 10^3$ CFU/g	$29 \cdot 10^3$ CFU/g
	10^{-4}	0	$1 \cdot 10^4$ CFU/g

Z tabulky č. 45 vyplývá, že elektroaktivovaná voda nemá žádný vliv na potlačení růstu mikroorganismů. Může to být i způsobeno samotným povrchem rajčete.

14.1.2.2 Celkové počty kvasinek

Tab. 39 Výsledky mikrobiologického rozboru u rajčete kontrola a rajčete ošetřeno - kvasinky

Kultivační půda SA (kultivace 5 dní, T=20°C)			
Datum	Ředění	Rajče kontrola	Rajče ošetřeno
7.3.2011	10^{-2}	$2 \cdot 10^2$ CFU/g	$91 \cdot 10^2$ CFU/g
	10^{-3}	$1 \cdot 10^3$ CFU/g	$8 \cdot 10^3$ CFU/g
	10^{-4}	0	0

Elektroaktivovaná voda nevykázala příznivý účinek v potlačení růstu kvasinek.

14.1.2.3 Celkové počty plísní

Tab. 40 Výsledky mikrobiologického rozboru u rajčete kontrola a rajčete ošetřeno - plísně

Kultivační půda SA (kultivace 7 dní, T=20°C)			
Datum	Ředění	Rajče kontrola	Rajče ošetřeno
8.3.2011	10 ⁻²	0	0
	10 ⁻³	0	0
	10 ⁻⁴	0	0

Z tabulky č. 47 vyplývá, že za daných podmínek se přítomnost plísní nepodařilo prokázat.

14.1.3 Senzorická analýza

Tab. 41 Výsledky sensorické analýzy rajčete kontrola a rajčete ošetřeno

Datum	Rajče kontrola				Rajče ošetřeno				Vyhodnocení pro daný den
	Hodnotitelé/Celkový počet dosažených bodů				Hodnotitelé/Celkový počet dosažených bodů				
24.2.2011	42	51	50	-	40	45	49	-	Rajče kontrola
25.2.2011	42	45	44	-	43	48	46	-	Rajče ošetřeno
28.2.2011	47	-	-	-	48	-	-	-	Rajče ošetřeno
1.3.2011	44	44	41	-	40	45	46	-	Rajče ošetřeno
2.3.2011	43	44	45		45	44	48	-	Rajče ošetřeno
3.3.2011	45	47	42	-	40	47	39	-	Rajče kontrola
4.3.2011	50	50	47	-	47	46	45	-	Rajče kontrola
7.3.2011	42	42	42	-	40	46	43	-	Rajče ošetřeno
8.3.2011	40	46	48	-	41	39	45	-	Rajče kontrola
9.3.2011	43	46	46	-	45	44	46	-	Rajče ošetřeno

Při sensorické analýze rajčat docházelo každý den k různým hodnocením. Příčinou byla netypická chuť, která byla odlišná od chuti, které deklarovaní vzorky mívají. V sensorickém hodnocení převažuje nejlépe rajče ošetřeno.

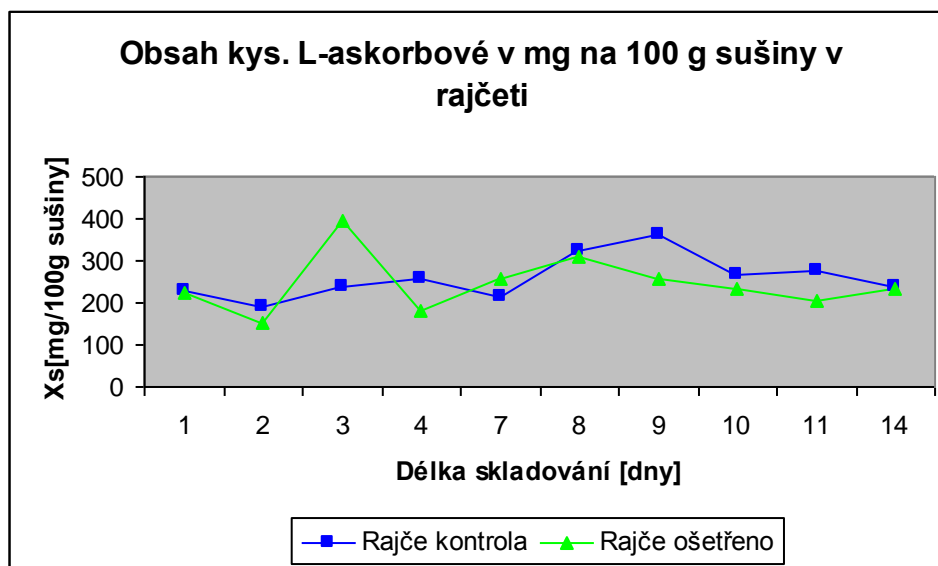
14.2 Rajče – 2.cyklus

14.2.1 Titrační stanovení vitamínu C

Tab. 42 Vypočtené hodnoty – rajče kontrola a rajče ošetřeno

Datum	Rajče kontrola		Rajče ošetřeno	
	X [mg/100g]	X _s [mg/100g]	X [mg/100g]	X _s [mg/100g]
22.3.2011	14,33	228,26	12,92	223,52
23.3.2011	9,98	189,33	12,25	151,78
24.3.2011	12,98	236,00	19,77	394,52
25.3.2011	12,82	256,99	9,58	181,82
28.3.2011	10,80	213,37	11,67	255,43
29.3.2011	15,41	324,49	15,62	311,69
30.3.2011	19,47	359,86	13,21	257,94
31.3.2011	12,06	266,83	11,43	234,73
1.4.2011	11,05	274,26	9,16	204,52
4.4.2011	15,88	239,79	11,14	233,70

14.2.1.1 Grafické srovnání rajčete kontrola a rajčete ošetřeno – 2.cyklus



Obr. 11 Grafické srovnání rajčete kontrola a rajčete ošetřeno- 2.cyklus

Z grafického srovnání vidíme, že rajče kontrola mělo plynulejší průběh, obsah kyseliny L-askorbové, během skladování.

14.2.2 Mikrobiologický rozbor

14.2.2.1 Celkové počty mikroorganismů

Tab. 43 Výsledky mikrobiologického rozboru u rajčete kontrola a rajčete ošetřeno - mikroorganismy

Kultivační půda PCA (kultivace 48 hodin, T=30°C)			
Datum	Ředění	Rajče kontrola	Rajče ošetřeno
28.3.2011	10^{-1}	$117 \cdot 10^1$ CFU/g	$46 \cdot 10^1$ CFU/g
	10^{-2}	$30 \cdot 10^2$ CFU/g	$3 \cdot 10^2$ CFU/g
	10^{-3}	$18 \cdot 10^3$ CFU/g	0
	10^{-4}	$1 \cdot 10^4$ CFU/g	$1 \cdot 10^4$ CFU/g

V dalším cyklu vidíme, že v tomto případě došlo k účinnějšímu působení elektroaktivované vody na potlačení růstu mikroorganismů.

14.2.2.2 Celkové počty kvasinek

Tab. 44 Výsledky mikrobiologického rozboru u rajčete kontrola a rajčete ošetřeno - kvasinky

Kultivační půda SA (kultivace 5 dní, T=20°C)			
Datum	Ředění	Rajče kontrola	Rajče ošetřeno
30.3.2011	10^{-1}	$18 \cdot 10^1$ CFU/g	$27 \cdot 10^1$ CFU/g
	10^{-2}	$10 \cdot 10^2$ CFU/g	$2 \cdot 10^2$ CFU/g
	10^{-3}	$1 \cdot 10^3$ CFU/g	0
	10^{-4}	0	$2 \cdot 10^4$ CFU/g

Elektroaktivovaná voda i v druhém cyklu prokázala neúčinnost proti kvasinkám.

14.2.2.3 Celkové počty plísní

Tab. 45 Výsledky mikrobiologického rozboru u rajčete kontrola a rajčete ošetřeno – plísně

Kultivační půda SA (kultivace 7 dní, T=20°C)			
Datum	Ředění	Rajče kontrola	Rajče ošetřeno
1.4.2011	10 ⁻¹	0	0
	10 ⁻²	0	0
	10 ⁻³	0	0
	10 ⁻⁴	0	0

Z tabulky č. 45 vyplývá, že nebyla prokázána za daných podmínek přítomnost plísní.

14.2.3 Senzorická analýza

Tab. 46 Výsledky sensorické analýzy rajčete kontrola a rajčete ošetřeno

Datum	Rajče kontrola				Rajče ošetřeno				Vyhodnocení pro daný den
	Hodnotitelé/Celkový počet dosažených bodů				Hodnotitelé/Celkový počet dosažených bodů				
22.3.2011	49	45	48	-	45	45	44	-	Rajče kontrola
23.3.2011	44	45	40	-	45	43	40	-	Rajče kontrola
24.3.2011	39	41	42	-	40	41	41	-	Rajče ošetřeno/ Rajče kontrola
25.3.2011	42	40	42	-	47	48	47	-	Rajče ošetřeno
28.3.2011	40	41	41	-	39	37	40	-	Rajče kontrola
29.3.2011	36	38	41	-	39	40	44	-	Rajče ošetřeno
30.3.2011	41	40	45	-	38	38	43	-	Rajče kontrola
31.3.2011	40	43	44	-	43	45	48	-	Rajče ošetřeno
1.4.2011	44	41	44	-	45	42	43	-	Rajče ošetřeno
4.4.2011	44	43	-	-	45	46	-	-	Rajče ošetřeno

Ve 2. cyklu vidíme opět kolísavé hodnocení, kdy opět ke konci je lépe hodnoceno rajče ošetřeno. Z důvodu lepších organoleptických vlastností.

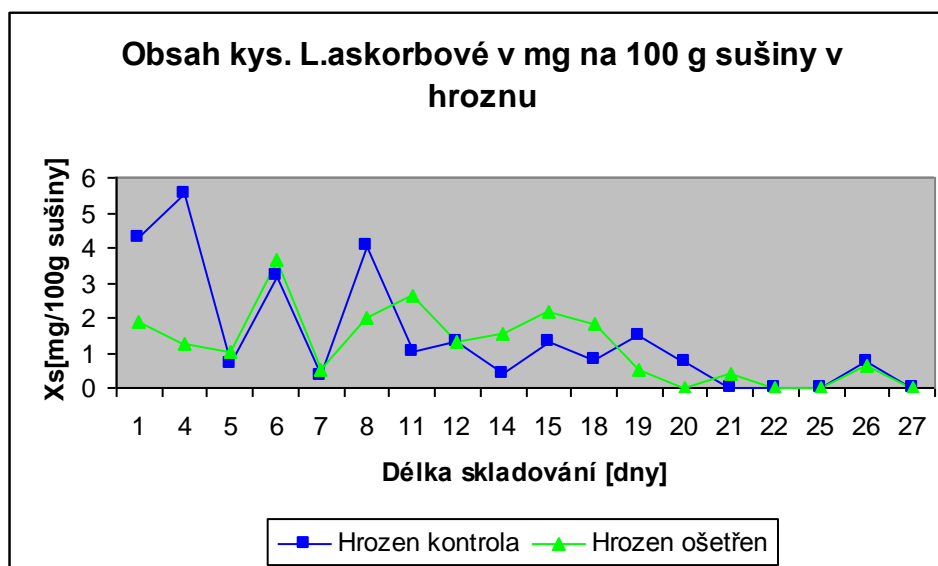
15 VÝSLEDKY ANALÝZY U HROZNU

15.1 Titrační stanovení vitamínu C

Tab. 47 Vypočtené hodnoty – hrozen kontrola a hrozen ošetřen

Datum	Hrozen kontrola		Hrozen ošetřen	
	X [mg/100g]	X _s [mg/100g sušiny]	X [mg/100g]	X _s [mg/100g sušiny]
11.2.2011	0,52	4,29	0,23	1,89
14.2.2011	0,19	5,56	0,15	1,25
15.2.2011	0,24	0,70	0,13	1,02
16.2.2011	0,41	3,21	0,46	3,63
17.2.2011	0,06	0,34	0,06	0,52
18.2.2011	0,57	4,08	0,25	2,02
21.2.2011	0,14	1,04	0,33	2,62
22.2.2011	0,16	1,30	0,16	1,34
24.2.2011	0,06	0,42	0,22	1,55
25.2.2011	0,19	1,34	0,30	2,15
28.2.2011	0,11	0,82	0,22	1,85
1.3.2011	0,14	1,51	0,07	0,53
2.3.2011	0,06	0,72	0	0
3.3.2011	0,11	0	0,06	0,42
4.3.2011	0	0	0	0
7.3.2011	0	0	0	0
8.3.2011	0	0,74	0,10	0,64
9.3.2011	0,10	0	0	0

15.1.1 Grafické srovnání hroznu kontrola a hroznu ošetřen



Obr. 12 Grafické srovnání hroznu kontrola a hroznu ošetřen

Z grafu je velmi patrné, že průběh obsahu kyseliny L.-askorbové byl u vzorků velmi kolísavý.

15.2 Mikrobiologický rozbor

15.2.1 Celkové počty mikroorganismů

Tab. 48 Výsledky mikrobiologického rozboru u hroznu kontrola a hroznu ošetřen - mikroorganismy

Kultivační půda PCA (kultivace 48 hodin, T=30°C)			
Datum	Ředění	Hrozen kontrola	Hrozen ošetřen
21.2.2011	10^{-1}	$316 \cdot 10^1$ CFU/g	$176 \cdot 10^1$ CFU/g
	10^{-2}	Nepočitatelné	Nepočitatelné
	10^{-3}	Nepočitatelné	Nepočitatelné
	10^{-4}	Nepočitatelné	Nepočitatelné
3.3.2011	10^{-2}	0	$1 \cdot 10^2$ CFU/g
	10^{-3}	0	0
	10^{-4}	0	0

Z provedených mikrobiologických rozborů vychází, že elektroaktivovaná voda se projevila jako neúčinná v potlačení růstu celkových mikroorganismů.

15.2.2 Celkové počty kvasinek

Tab. 49 Výsledky mikrobiologického rozboru u hroznu kontrola a hroznu ošetřen - kvasinky

Kultivační půda SA (kultivace 5 dní, T=20°C)			
Datum	Ředění	Hrozen kontrola	Hrozen ošetřen
23.2.2011	10 ⁻¹	388 • 10 ¹ CFU/g	348 • 10 ¹ CFU/g
	10 ⁻²	412 • 10 ² CFU/g	Nepočítatelné
	10 ⁻³	Nepočítatelné	Nepočítatelné
	10 ⁻⁴	400 • 10 ⁴ CFU/g	492 • 10 ⁴ CFU/g
7.3.2011	10 ⁻³	0	0
	10 ⁻⁴	0	0

Z tabulky č. 58 je patrné, že oba vzorky byly velmi zasaženy kvasinkami, které v některých ředěních byly nepočítatelné. Elektroaktivovaná voda se projevila jako neúčinná v potlačení růstu kvasinek.

15.2.3 Celkové počty plísní

Tab. 50 Výsledky mikrobiologického rozboru u hroznu kontrola a hroznu ošetřen – plísně

Kultivační půda SA (kultivace 7 dní, T=20°C)			
Datum	Ředění	Hrozen kontrola	Hrozen ošetřen
25.2.2011	10 ⁻¹	0	0
	10 ⁻²	0	0
	10 ⁻³	0	0
	10 ⁻⁴	0	0
8.3.2011	10 ⁻³	0	0
	10 ⁻⁴	0	0

Z tabulky č. 50 vyplývá, že nebyla prokázána za daných podmínek přítomnost plísní.

15.3 Senzorická analýza

Tab. 51 Výsledky sensorické analýzy – hrozen kontrola a hrozen ošetřen

Datum	Hrozen kontrola				Hrozen ošetřen				Vyhodnocení pro daný den
	Hodnotitelé/Celkový počet dosažených bodů				Hodnotitelé/Celkový počet dosažených bodů				
11.2.2011	43	-	-	-	45	-	-	-	Hrozen ošetřen
14.2.2011	49	51	-	-	51	49	-	-	Hrozen ošetřeno/ Hrozen kontrola
15.2.2011	48	47	-	-	48	48	-	-	Hrozen ošetřen
16.2.2011	51	49	-	-	50	50	-	-	Hrozen ošetřeno/ Hrozen kontrola
17.2.2011	47	43	-	-	49	48	-	-	Hrozen ošetřen
18.2.2011	47	47	-	-	40	47	-	-	Hrozen kontrola
21.2.2011	45	-	-	-	41	-	-	-	Hrozen kontrola
22.2.2011	47	47	-	-	50	46	-	-	Hrozen ošetřen
24.2.2011	46	45	-	-	49	48	-	-	Hrozen ošetřen
25.2.2011	48	-	-	-	49	-	-	-	Hrozen ošetřen
28.2.2011	46	-	-	-	48	-	-	-	Hrozen ošetřen
1.3.2011	44	43	-	-	44	44	-	-	Hrozen ošetřen
2.3.2011	46	47	-	-	44	47	-	-	Hrozen kontrola
3.3.2011	45	48	-	-	45	45	-	-	Hrozen kontrola
4.3.2011	49	46	-	-	48	48	-	-	Hrozen ošetřen
7.3.2011	44	44	-	-	46	43	-	-	Hrozen ošetřen
8.3.2011	36	39	38	-	42	48	45	-	Hrozen ošetřen
9.3.2011	38	41	40	-	37	40	42	-	Hrozen ošetřen

Při sensorické analýze byl jednoznačně nejlépe hodnocen ošetřený hrozen, což mohla zapříčinit elektroaktivovaná voda, která měla příznivý vliv na organoleptické vlastnosti hroznu.

ZÁVĚR

Diplomová práce byla zaměřena na sledování účinku elektroaktivované vody na zeleninu a ovoce během jejího skladování. Pro diplomovou práci byly vzorky zajištěny ve spolupráci se společností Tekoo s.r.o., která uvedených druhům věnuje pozornost. Vzorky byly zvoleny i dle našich přání. Práce byla velmi zajímavá, nicméně i náročná, z důvodu prvotního seznámení s titračním stanovením vitamínu C u zeleniny a ovoce, a také senzorickou analýzou. Pro grafické srovnání vzorků byl zvolen obsah kyseliny L-askorbové v mg na 100 g sušiny, kdy tyto výsledky jsou lépe srovnatelné.

Velké problémy nastávaly při senzorické analýze, kdy některé vzorky měly poněkud netypickou chuť, která byla rozdílná od chuti, které vzorky obvykle mívají. Bylo to z největší pravděpodobnosti způsobeno tím, že v zimních obdobích je zelenina pěstována ve sklenicích a to mohlo mít vliv na organoleptické vlastnosti zeleniny. Tyto změny byly patrné i při porovnání tabulkových hodnot s obsahem kyseliny L-askorbové.

Pohlížíme-li na elektroaktivovanou vodu jako produkt, který by měl plnit funkce, které jsou uvedeny v teoretické části a skutečnosti vyplývající z experimentu, tak vidíme, že některé funkce nebyly prokázány.

U hlávkového salátu se účinnost elektroaktivované vody projevila při snížení obsahu plísní. Z hlediska prodloužení skladovatelnosti nedošlo k rozdílným hodnotám, tudíž bych použití elektroaktivované vody na hlávkový salát nedoporučovala. Nemyslím si, že by i po použití došlo k znehodnocení vzorků, ale také nepřinese žádné výrazné zlepšení.

U ředkviček účinnost elektroaktivované vody se více projevila v potlačení růstu celkových mikroorganismů, avšak z hlediska senzorického hodnocení mohla zapříčinit zhoršení organoleptických vlastností. Použití elektroaktivované vody bych použila pouze jako prevenci proti celkovým mikroorganismům.

Elektroaktivovaná voda však přinesla více pozitiv u květáku, kde měla pozitivní vliv v potlačení růstu celkových mikroorganismů a také měla příznivý vliv na organoleptické vlastnosti. Z hlediska obsahu kyseliny L-askorbové měl plynulejší průběh květák kontrola.

Téměř žádné účinky neměla elektroaktivovaná voda u rajčete, pouze v jenom případě došlo ke zlepšení u celkových počtů mikroorganismů.

Příznivý vliv měla elektroaktivovaná voda na organoleptické vlastnosti u hroznu. Ovšem aplikací elektroaktivované vody bych vůbec nedoporučovala. Po aplikaci docházelo k samovolnému opadávání bobulí v mnohem větším množství než u hroznu kontrola.

Po celkovém shrnutí bych pouze doporučila aplikaci elektroaktivované vody na květák a ředkvičky, kdy došlo ke snížení celkových počtů mikroorganismů a ke zlepšení organoleptických vlastností. Z hlediska prodloužení trvanlivosti nedošlo k výrazným odlišnostem od kontroly. Proto tento přípravek nelze prozatím použít jako alternativní způsob pro prodloužení skladovatelnosti vybraných druhů zeleniny a ovoce. Tyto závěry nemusí platit pro všechny druhy zeleniny a ovoce, doporučuji, aby před každou aplikací byly provedeny experimenty při různých podmínkách skladování.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Aqua technology [online]. 2005 [cit. 2011-03-19]. *Electrolyzed water*. Dostupné z WWW: <<http://www.aquatechnology.net/electrolyzed.html>>.
- [2] Food Processing Technology Division [online]. 2001 [cit. 2011-03-19]. *Electric Water Better at Killing Bacteria on Food*. Dostupné z WWW: <http://www.foodpac.gatech.edu/_foodchain/foodchain_5-5.htm>.
- [3] KOPEC, Karel. *Uchováваме dopestovanú úrodu*. 1. Bratislava : PRÍRODA a. s., 1992. 205 s. ISBN 8007005129.
- [4] KOUKAL, Milan. *Vitaminy od A do Z*. 21.století. 2011, 5, s. 103-105.
- [5] POKORNÝ, Jan . *Metody senzorické analýzy potravin a stanovení senzorické jakosti*. 2. Praha 2 : Ústav zemědělský a potravinářských informací, 1997. 195 s. ISBN 80-85120-60-7.
- [6] *Potravinové tabulky*. 1. Praha : Společnost pro výživu ve spolupráci s ministerstvem zemědělství, 1993. 66 s. ISBN 80-85120-44-5.
- [7] ANONYM. *Senzorická analýza potravin*, 2007. 81 s. Distanční text. Dostupné z: <http://elearning.cepac.cz/utb>
- [8] ŠILHÁNKOVÁ, Ludmila. *Mikrobiologie pro potravináře a biotechnology*. 2. Praha 1 : Victoria Publishing , 1995. 361 s. ISBN 80-85605-71-6.
- [9] Vitamin C. In Wikipedia : the free encyclopedia [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, [cit. 2011-04-05]. Dostupné z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Vitamin_C>.
- [10] ČERNÍKOVÁ, Michaela; VAŇÁTKOVÁ, Zuzana. *Praktická cvičení z potravinářské mikrobiologie*. 1. Zlín : Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010. 134 s. ISBN 978-80-7318-749-1.
- [11] Agrokrom [online]. [cit. 2011-04-10]. *Houbové choroby jaderovin ve skládkách*. Dostupné z WWW: <http://www.agrokrom.cz/texty/choroby/houbove_choroby_jadrovinn.pdf>.
- [12] Fnplzen [online].[cit. 2011-04-10]. *Rhodotorula mucilaginosa*. Dostupné z WWW: <<http://www.fnplzen.cz/mykoatlas/kvasinky/Rhodotorula.html>>.

- [13] Primat [online]. 2009 [cit. 2011-04-20]. *Metody senzorické analýzy*. Dostupné z WWW: <<http://www.primat.cz/mzlu-af/predmety/senzoricka-analyza-q4058/metody-senzoricke-analyzy-m22087/>>.
- [14] Encyklopedie co je to [online]. 2000 [cit. 2011-04-28]. *Xanthomonas*. Dostupné z WWW:<http://www.cojeco.cz/index.php?detail=1&id_desc=107072&title=Xanthomonas&s_lang=2>.
- [15] Agro manuál [online]. 2011 [cit. 2011-04-28]. *Košťálová zelenina*. Dostupné z WWW: <<http://www.agromanual.cz/images/product/download/katalog-zelenina-2011-ukazka.pdf>>.
- [16] PETRŽELOVÁ, I.; SEDLÁŘOVÁ, M. Botany [online]. Olomouc : 2006 [cit. 2011-04-28]. *Choroby zeleniny*. Dostupné z WWW: <botany.upol.cz/prezentace/sedlarova/FP-spec_2006.doc>.
- [17] Zahradnictví JIKL [online]. 2010 [cit. 2011-04-28]. *BAKTERIÓZY - Bakteriální vadnutí salátu*. Dostupné z WWW: <<http://www.jikl.cz/salat/1560-bakteriozy-bakterialni-vadnuti-salatu.html>>.
- [18] Agrokrom [online]. [cit. 2011-04-28]. *Ochrana zeleniny*. Dostupné z WWW: <http://www.agrokrom.cz/texty/signalizace/zelenina_choroby.pdf>.
- [19] VALÁŠEK, Pavel; MAUER, Pavel; VEČEŘA, Igor. *Alternativní příprava a použití ekologických desinfekčních prostředků MAVEDES*, z konference 2.září 2010
- [20] DAVÍDEK, Jiří. *Laboratorní příručka analýzy potravin*. 1. Praha : SNTL, 1977. 720 s. ISBN 04-830-77.
- [21] JUŘÍKOVÁ, Jana; SEVEROVA, Marta. *Návod pro laboratorní cvičení z potravinářské biochemie*. Vyškov : Vysoká vojenská škola pozemního vojska Vyškov, 1999. 75s. ISBN 80-7231-048-8
- [22] BUŇKOVÁ, Leona; DOLEŽALOVÁ, Magda. *Obecná mikrobiologie*. 2. Zlín : Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010. 190 s. ISBN 978-80-7318-973-0.
- [23] VENKITANARAYANAN K.S., G.O. I. EZEIKE, Y.-C. HUNG, and M.P. DOYLE. 1999. Inactivation of *Escherichia coli* O157:H7 and *Listeria monocytogenes* on plastic kitchen cutting boards by electrolyzed oxidizing water. *Journal of Food Protection*. 62, pp.857-860.

- [24] SUZUKI, T., ITAKURA, J., WATANABE, M., OHTA, M., SATO, Y. and YAMAYA, Y., 2002. Inactivation of Staphylococcal enterotoxin-A with an electrolyzed anodic solution. *Journal of Agricultural Food Chemistry*. 50, pp.230–234.
- [25] PARK, C.M., HUNG, Y.C., DOYLE, M.P., EZEIKE, G.O.I. and KIM, C.. 2001. Pathogen reduction and quality of lettuce treated with electrolyzed oxidizing and acidified chlorinated water. *Journal of Food Science*. 66, pp.1368–1372.
- [26] PARK H., Y.-C. HUNG, R.E. BRACKETT. 2002. Antimicrobial effect of electrolyzed water for inactivating *Campylobacter jejuni* during poultry washing. *International Journal of Food Microbiology*. 72, pp.77-83.
- [27] KOSEKI, S., YOSHIDA, K., ISOBE, S. and ITOH, K.. 2001. Decontamination of lettuce using acidic electrolyzed water. *Journal of Food Protection*. 64, pp.652–658.
- [28] KOSEKI, S, YOSHIDA, Y.K, SEJICHIRO I and KAZUHIKO I. 2003. Effect of mild heat pre-treatment with alkaline electrolyzed water on the efficacy of acidic electrolyzed water against *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella* on Lettuce. *Journal of Food Microbiology*. 21(5), pp.559-566.
- [29] KIM, C., HUNG, Y.C. and BRACKETT, R.E., 2000. Efficacy of electrolyzed oxidizing (EO) and chemically modified water on different types of foodborne pathogens. *International Journal of Food Microbiology*. 61, pp.199–207.
- [30] KIM, C., HUNG, Y., BRACKETT, R. and LIN, C., 2003. Efficacy of electrolyzed oxidizing water in inactivating *Salmonella* on alfalfa seeds and sprouts. *Journal of Food Protection*. 66, pp.208–214.
- [31] BARI, M.L., SABINA, Y., ISOBE, S., UMEMURA, T. and ISSHIKI, K., 2003. Effectiveness of electrolyzed acidic water in killing *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella enteritidis*, and *Listeria monocytogenes* on the surface of tomatoes. *Journal of Food Protection*. 66, pp.542–548.
- [32] BETTS, KELLYN. 2005. Environmental Science and Technology. When chlorine + antimicrobials = unintended consequences. Available From: http://pubs.acs.org/subscribe/journals/esthag-w/2005/apr/science/kb_chlorine.html

- [33] BURDYCHOVÁ, R., SLÁDKOVÁ, P. *Mikrobiologická analýza potravin*. Vyd. 1. Brno : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2007. 218 s. ISBN 978-80-7375-116-6.
- [34] DEMNEROVÁ, K. *Laboratorní cvičení z mikrobiologie*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2001, 179 s.
- [35] DRDÁK, M. aj. *Základy potravinářských technologií*. 3. vydání. Bratislava, Malé centrum, 1996. 512 s. ISBN 80-967064-1-1.
- [36] VELÍŠEK, Jan. *Chemie potravin 2.,2.*Tábor:Ossis, 2002. 236 s. ISBN 80-902391-4-5
- [37] HÁLKOVÁ, Jana; RUMÍŠKOVÁ, Marie; RIEGROVÁ, Jana. *Analýza potravin . 2.* Újezd u Brna : Straka, 2001. 94 s. ISBN 80-86494-02-0.
- [38] Firemní materiály společnosti IGNAPO s.r.o.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

CFU	Počet jednotek tvořících kolonie
X	Obsah kyseliny L-askorbové v mg na 100 g vzorku
X _s	Obsah kyseliny L-askorbové v mg na 100g sušiny
PCA	Plate count agar
SA	Sabouraud dextrose agar
VA	Objem standardního roztoku kyseliny L-askorbové vzatý k titraci [ml]
cA	Koncentrace standardního roztoku (1mg. ml ⁻¹)
a	Spotřeba odměrného roztoku při stanovení titru [ml]
s	Spotřeba odměrného roztoku při slepém pokusu [ml]
b	Spotřeba odměrného roztoku při stanovení vzorku [ml]
t	Titř
m	Hmotnost vzorku v alikvotní části, která byla titrována [g]

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1 Elektrodialýza chloridu sodného[19]</i>	15
<i>Obr. 2 Rhodotorula mucilaginosa [12]</i>	30
<i>Obr. 3 Schéma uspořádání experimentů</i>	35
<i>Obr. 4 grafické srovnání hlávkového salátu kontrola a hlávkového salátu ošetřen</i>	46
<i>Obr. 5 Grafické srovnání ředkvičky kontrola a ředkvičky ošetřena – 1.cyklus</i>	51
<i>Obr. 6 Grafické srovnání ředkvičky kontrola ředkvičky ošetřena – 2.cyklus</i>	54
<i>Obr. 7 Grafické srovnání ředkvička kontrola a ředkvička ošetřena – 3.cyklus</i>	57
<i>Obr. 8 Grafické srovnání květáku kontrola a květáku ošetřen</i>	61
<i>Obr. 9 Grafické srovnání květáku kontrola a květáku ošetřen – 2-cyklus</i>	64
<i>Obr. 10 Grafické srovnání rajčete kontrola a rajčete ošetřeno- 1.cyklus</i>	67
<i>Obr. 11 Grafické srovnání rajčete kontrola a rajčete ošetřeno- 2.cyklus</i>	70
<i>Obr. 12 Grafické srovnání hroznu kontrola a hroznu ošetřen</i>	74

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1 Chemické reakce, probíhající při elektrodialýze roztoku chloridu sodného[19]</i>	14
<i>Tab. 2 Základní chuťové počítky [7]</i>	20
<i>Tab. 3 Příklady dvojic termínů vyjadřujících stejnou vlastnost [7]</i>	22
<i>Tab. 4 Obsah vitamínu C ve vybraných vzorcích [6]</i>	32
<i>Tab. 5 Přehled použitých vzorků.....</i>	36
<i>Tab. 6 Seznam použitých přístrojů a chemikálií</i>	37
<i>Tab. 7 Vypočtené hodnoty - hlávkový salát kontrola a hlávkový salát ošetřen</i>	46
<i>Tab. 8 Výsledky mikrobiologického rozboru u hlávkového salátu kontrola a hlávkového salátu ošetřen – celkový počet mikroorganismů</i>	47
<i>Tab. 9 Výsledky mikrobiologického rozboru u hlávkového salátu kontrola a hlávkového salátu ošetřen - kvasinky</i>	47
<i>Tab. 10 Výsledky mikrobiologického rozboru u hlávkového salátu kontrola a hlávkového salátu ošetřen - plísně</i>	48
<i>Tab. 11 Výsledky senzorické analýzy u hlávkového salátu kontrola a hlávkového salátu ošetřen</i>	48
<i>Tab. 12 Vypočtené hodnoty – ředkvička kontrola a ředkvička ošetřena</i>	50
<i>Tab. 13 Výsledky mikrobiologického rozboru u ředkvičky kontrola a ředkvičky ošetřena - mikroorganismy.....</i>	51
<i>Tab. 14 Výsledky mikrobiologického rozboru u ředkvičky kontrola a ředkvičky ošetřena - kvasinky</i>	52
<i>Tab. 15 Výsledky mikrobiologického rozboru u ředkvičky kontrola a ředkvičky ošetřena - plísně</i>	52
<i>Tab. 16 výsledky senzorické analýzy ředkvička kontrola a ředkvička ošetřena</i>	53
<i>Tab. 17 Vypočtené hodnoty – ředkvička kontrola a ředkvička ošetřena</i>	54
<i>Tab. 18 Výsledky mikrobiologického rozboru u ředkvičky kontrola a ředkvičky ošetřena – mikroorganismy</i>	55
<i>Tab. 19 Výsledky mikrobiologického rozboru u ředkvičky kontrola a ředkvičky ošetřena - kvasinky</i>	55
<i>Tab. 20 Výsledky mikrobiologického rozboru u ředkvičky kontrola a ředkvičky ošetřena - plísně</i>	55
<i>Tab. 21 Výsledky senzorické analýzy ředkvička kontrola a ředkvička ošetřena.....</i>	56

<i>Tab. 22 Vypočtené hodnoty – ředkvička kontrola a ředkvička ošetřena</i>	57
<i>Tab. 23 Výsledky mikrobiologického rozboru u ředkvičky kontrola a ředkvičky ošetřena - mikroorganismů</i>	58
<i>Tab. 24 Výsledky mikrobiologického rozboru u ředkvičky kontrola a ředkvičky ošetřena - kvasinky</i>	58
<i>Tab. 25 Výsledky mikrobiologického rozboru u ředkvičky kontrola a ředkvičky ošetřena - plísně</i>	59
<i>Tab. 26 Výsledky sensorické analýzy ředkvičky kontrola a ředkvička ošetřena</i>	60
<i>Tab. 27 Vypočtené hodnoty – květák kontrola a květák ošetřen</i>	61
<i>Tab. 28 Výsledky mikrobiologického rozboru u kvěťáku kontrola a kvěťáku ošetřen – mikroorganismy</i>	62
<i>Tab. 29 Výsledky mikrobiologického rozboru u kvěťáku kontrola a kvěťáku ošetřen – kvasinky</i>	62
<i>Tab. 30 Výsledky mikrobiologického rozboru u kvěťáku kontrola a kvěťáku ošetřen – plísně</i>	63
<i>Tab. 31 Výsledky sensorické analýzy kvěťák kontrola a kvěťák ošetřen</i>	63
<i>Tab. 32 Vypočtené hodnoty – kvěťák kontrola a kvěťák ošetřen</i>	64
<i>Tab. 33 Výsledky mikrobiologického rozboru u kvěťáku kontrola a kvěťáku ošetřen - mikroorganismy</i>	65
<i>Tab. 34 Výsledky mikrobiologického rozboru u kvěťáku kontrola a kvěťáku ošetřen - kvasinky</i>	65
<i>Tab. 35 Výsledky mikrobiologického rozboru u kvěťáku kontrola a kvěťáku ošetřen - plísně</i>	66
<i>Tab. 36 Výsledky sensorické analýzy kvěťáku kontrola a kvěťáku ošetřen</i>	66
<i>Tab. 37 Vypočtené hodnoty – rajče kontrola a rajče ošetřeno</i>	67
<i>Tab. 38 Výsledky mikrobiologického rozboru u rajčete kontrola a rajčete ošetřeno - mikroorganismy</i>	68
<i>Tab. 39 Výsledky mikrobiologického rozboru u rajčete kontrola a rajčete ošetřeno - kvasinky</i>	68
<i>Tab. 40 Výsledky mikrobiologického rozboru u rajčete kontrola a rajčete ošetřeno - plísně</i>	69
<i>Tab. 41 Výsledky sensorické analýzy rajčete kontrola a rajčete ošetřeno</i>	69
<i>Tab. 42 Vypočtené hodnoty – rajče kontrola a rajče ošetřeno</i>	70

<i>Tab. 43 Výsledky mikrobiologického rozboru u rajčete kontrola a rajčete ošetřeno - mikroorganismy.....</i>	<i>71</i>
<i>Tab. 44 Výsledky mikrobiologického rozboru u rajčete kontrola a rajčete ošetřeno - kvasinky</i>	<i>71</i>
<i>Tab. 45 Výsledky mikrobiologického rozboru u rajčete kontrola a rajčete ošetřeno – plísně</i>	<i>72</i>
<i>Tab. 46 Výsledky sensorické analýzy rajčete kontrola a rajčete ošetřeno.....</i>	<i>72</i>
<i>Tab. 47 Vypočtené hodnoty – hrozen kontrola a hrozen ošetřen.....</i>	<i>73</i>
<i>Tab. 48 Výsledky mikrobiologického rozboru u hroznu kontrola a hroznu ošetřen - mikroorganismy.....</i>	<i>74</i>
<i>Tab. 49 Výsledky mikrobiologického rozboru u hroznu kontrola a hroznu ošetřen - kvasinky</i>	<i>75</i>
<i>Tab. 50 Výsledky mikrobiologického rozboru u hroznu kontrola a hroznu ošetřen – plísně</i>	<i>75</i>
<i>Tab. 51 Výsledky sensorické analýzy – hrozen kontrola a hrozen ošetřen.....</i>	<i>76</i>

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I Bezpečnostní list elektroaktivované vody [38]

Příloha P II Dermatologický ATEST [38]

Příloha P III Schéma pro hodnocení zeleniny a ovoce

Příloha P IV Formulář pro hodnocení senzorické analýzy

Příloha P V Obrázková dokumentace hlávkového salátu

Příloha P VI Obrázková dokumentace ředkvičky

Příloha P VII Obrázková dokumentace kvěťáku

Příloha P VIII Obrázková dokumentace rajčat

Příloha P IX Obrázková dokumentace hroznu

PŘÍLOHA P I: BEZPEČNOSTNÍ LIST ELEKTROAKTIVOVANÉ VODY [38]

BEZPEČNOSTNÍ LIST

Podle vyhlášky č. 231/2004 Sb.

Datum vydání: 1.3.2006

1. Identifikace látky nebo přípravku a výrobce nebo dovozce

Identifikace látky nebo přípravku:

Chemický název/obchodní název přípravku: MAVEDES
Číslo CAS: 7647-14-5
Číslo ES (EINECS) 231-598-3
Další názvy přípravku: MAVEDES PLUS, MAVEDES NERIC,
Použití látky nebo přípravku: K desinfekci a jiné
Identifikace výrobce nebo dovozce:

Jméno nebo obchodní jméno: IGNAPO s.r.o.
Místo podnikání nebo sídlo: Úvoz 439, 686 04 Kunovice
Identifikační číslo: 273 75 293
Telefon: 777329158
e-mail: ignapo@seznam.cz
Fax:
Telefonní číslo pro mimořádné situace:
Lékařská záchraná služba: 155
Hasiči: 150
Policie: 158
Toxikologické informační středisko: Na Bojišti 1, 128 21
Praha2
Tel: 224919293, 224915402

2. Informace o složení látky nebo přípravku

Výrobek obsahuje tyto látky: Chlor

Obsah v %: 0,26
Číslo CAS: 87 – 90 - 1
Číslo ES (EINECS) 201 – 782 - 8
Indexové číslo: nepřiděleno
Klasifikace: Xi
R - věty: 36/37 (dráždí oči a dýchací cesty)
S - věty: 26-36

Voda

Obsah v %: 99,74
Číslo CAS: 7732-18-5
Číslo ES (EINECS) 231-791-2
Indexové číslo: nepřiděleno
Klasifikace: Nemá nebezpečnou látkou
R - věty: odpadá
S - věty: odpadá

3. Údaje o nebezpečnosti přípravku

Přípravek nemá charakter nebezpečného přípravku a není klasifikován jako nebezpečný pro zdraví člověka v pojetí zákona 356/2003 Sb. ve znění pozdějších předpisů. Veškeré zhodnocení nebezpečnosti odpovídá předpisům EU.

Nejdůležitější nepříznivé účinky na zdraví člověka při používání přípravku:

Látky obsažené v přípravku (C,Xi), jsou pod limity jež vymezují nutnost označit přípravek symboly nebezpečnosti.

Účinky na životní prostředí při používání přípravku:

Přípravek podle zákona 356/2003 Sb. ve znění pozdějších předpisů není klasifikován jako nebezpečný pro životní prostředí.

Nejzávažnější nepříznivé účinky z hlediska fyzikálně-chemických vlastností při používání přípravku:

Přípravek podle zákona 356/2003 Sb. ve znění pozdějších předpisů není klasifikován jako hořlavý a oxidující.

Možné účinky při nevhodném použití:

Odpadá

Další údaje:

Uchovávejte mimo dosah dětí.

4. Pokyny pro první pomoc

Všeobecné pokyny:

Pokud se projeví zdravotní potíže nebo nastanou-li pochybnosti, uvědomte lékaře a sdělte mu informace z etikety nebo bezpečnostního listu.

Při nadýchání:

Odnete postiženého z kontaminovaného prostředí, zajistěte duševní a tělesný klid. Zabraňte prochlazení a v případě přetrvávajících obtíží vyhledejte lékaře.

Při styku s kůží:

Odstraňte potřísněný oděv. Zasažené části pokožky omyjte teplou vodou a mýdlem, v případě přetrvávajících obtíží vyhledejte lékaře.

Při zasažení očí:

Vyplachovat mírným proudem vlažné vody po dobu minimálně 20 minut (i pod víčky), v případě přetrvávajících obtíží vyhledejte lékaře.

Při požití:

Nevyvolávejte zvracení, nechejte postiženého v klidu, eventuelně dejte pít vodu a vyplachujte ústa. V případě přetrvávajících obtíží vyhledejte lékaře.

Další údaje:

Může dráždit oči, sliznici a kůži.

Speciální prostředky nejsou nutné.

5. Opatření pro hasební zásah

Vhodná hasiva:

Přípravek je nehořlavý požární zásah je podřízen charakteru požáru v okolí

Nevhodná hasiva:

Neuvedena

Zvláštní nebezpečí:
Při hoření vzniká oxid uhličitý a uhlíkatý.

Zvláštní ochranné pomůcky pro hasiče:
Úplný ochranný oděv, popř. izolační dých.přístroj.

Další údaje:
Odpadají.

6. Opatření v případě náhodného úniku

Bezpečnostní opatření na ochranu osob:
Zabránit kontaminaci očí, zajistit dobré větrání. Speciální ochranné pomůcky nejsou potřebné.

Bezpečnostní opatření na ochranu životního prostředí:
Přípravek je snadno odbouratelný a nepředstavuje riziko pro životní prostředí.

Doporučené metody čištění a zneškodnění:
Omýt (setřít) plochy vodou.

Další údaje.
V případě nekontrolovatelného, velkého úniku informujte policii,hasiče, vodohosp.orgán a odbor životního prostředí příslušného samosprávného úřadu.

7. Pokyny pro zacházení s přípravkem a jeho skladování

Pokyny pro zacházení:
Zabránit zasažení očí, zajistit dobré větrání. Osobní ochranné pomůcky nejsou nutné.

Opatření na ochranu živ.prostředí:
Při dodržení pokynů v návodu odpadají.

Specifické požadavky včetně zakázaných nebo doporučených postupů při nakládání s přípravkem:
Při dodržení pokynů v návodu odpadají.

Pokyny pro skladování:
Skladujte v originálním balení v suchu,chladu, nádoby těsně uzavřené ve větraných prostorech.
Skladovatelnost 12 měsíců.

Požadavky pro společné skladování:
Neskladujte s potravinami a krmivy.

8. Omezování expozice přípravkem a ochrana osob

Tech.opatření na omezení expozice osob a živ.prostředí:
Zajistit dobré větrání, zabránit kontaktu s očima.

Expoziční limity:
Přípravek obsahuje a může uvolňovat látky, které podle nařízení vlády č. 178/2001 Sb., v plném znění stanovuje koncentrační limity v ovzduší (PEL,NPK-P) :
Chlor CAS: 7782-50-2 PEL(mg.m-3) : 1,5 NPK-P(mg.m-3) : 3

Ochranné prac.prostředky:

Ochrana dýchacích orgánů je nutná jen ve špatně větratelných prostorech a při překročení PEL. Při běžném použití se nevyžadují.

Ochrana kůže a rukou:
Nevyžaduje se.

Ochrana očí:
Při dodržení pokynů v návodu se nevyžaduje.

Ochrana těla:
Běžný pracovní oděv.

Další údaje:
Při práci nejíst, nekouřit, nepít. Potřísněný oděv svléknout. Při odchodu z pracoviště omýt ruce, případně ošetřit vhodným tělovým krémem.

9. Informace o fyzikálních a chemických vlastnostech přípravku

Skupenství (při 20oC):	Kapalina
Barva:	Čirá
Zápach (vůně):	Slabý zápach chlóru
Hodnota pH)při 20oC):	dle koncentrace od 2 do 13
Bod tání (oC):	0
Bod varu (oC):	100
Bod vzplanutí (oC):	Nehořlavý
Hořlavost:	Nehořlavý
Meze výbušnosti:	Nevýbušný
Horní mez (%obj.):	Odpadá
Dolní mez (%obj.):	Odpadá
Samozápalnost (oC):	Není samozápalný
Oxidační vlastnosti:	Nestanoveny
Tenze par (při 20oC):	2,330 Pa
Hustota (při 20oC):	Nestanovena
Rozpustnost) při 20oC)	
ve vodě:	Plně rozpustný
v tucích	Nestanoveno
Rozdělovací koeficient a-oktanol/voda	Nestanoveno
Dynamická viskozita (při 20oC):	Nestanovena
Obsah vody:	> 99%
Organické rozpouštědla:	Neobsahuje

10. Informace o stabilitě a reaktivitě přípravku

Podmínky za nichž je výrobek stabilní:
Za normálního stavu je přípravek stabilní.

Podmínky, kterým je třeba zamezit:
Při kontaktu s kyselinami může dojít k uvolňování chlóru.

Nebezpečné produkty rozkladu:
Za normálního stavu používání a skladování nedochází k rozkladu, při požáru může vznikat oxid uhelnatý a uhlíčitý.

Další údaje:
Nebezpečí polymerace nevzniká.

11. Informace o toxických vlastnostech přípravku

Akutní toxicita

Pro přípravek neexistují žádné toxikologické údaje.

Komponent přípravku:

Kyselina chlorná (CAS 7790-92-3):

LD50 orálně, potkan (mg.kg-1): nenalezena

LD10 orálně, potkan (mg.kg-1): 960

LD50 dermálně, potkan nebo králik (mg.kg-1): nenalezena

LC50 inhalačně, potkan, pro plyny a páry (mg.m-3)4hod): nenalezena

Chlornan sodný (CAS 7681-52-9):

LD50 orálně, myš (mg.kg-1): 5800

LD50 dermálně, králik nebo potkan (mg.kg-1): nenalezena

LC50 inhalačně potkan pro plyny a páry (mg.m-3)4hod): nenalezena

Chlór (CAS 7782-50-5):

LD50 orálně, potkan (mg.kg-1): nenalezena

LD50 dermálně, králik nebo potkan (mg.kg-1): nenalezena

LC50 inhalačně potkan pro plyny a páry (mg.m-3)1hod): cca 880

Chlorid sodný (CAS 7647-14-5):

LD50 orálně, potkan (mg.kg-1): 3000

LD50 orálně, myš (mg.kg-1): 4000

LD50 dermálně, králik nebo potkan (mg.kg-1): > 10000

LC50 inhalačně potkan pro aerosol (mg.m-3): > 45000

Subchronická - chronická toxicita přípravku event. jeho komponent:

subchronické ani Pro toto nejsou žádné údaje k dispozici a přípravek či jeho komponenty nemají chronické účinky.

Dráždivost:

Pro kůži nedráždí

Pro oči mírně spojivky

Senzibilizace:

nepravděpodobná

Karcinogenita:

není klasifikován jako karcinogení

Mutagenita:

není

Toxicita pro reprodukci:

není

kůži. Nelze Zkušnosti z působení na člověka:

Může mírně dráždit sliznice, oči nebo citlivou vyloučit uvolnění chlóru.

Další údaje:

Přípravek nebyl testován na zvířatech.

12. Ekologické informace o přípravku:

Akutní toxicita přípravku a komponent pro vodní organismy:

Přípravek je pro vodu bezpečný, působí baktericidně, virucidně a algicidně

LC50, 96 hod., ryby (mg.l-1): nestanoveno

EC50, 48 hod., dafnie (mg.l-1): nestanoveno

IC50, 72 hod., řasy (mg.l-1): nestanoveno

Toxicita pro ostatní prostředí:	nestanoveno
Mobilita:	není
Perzistence a rozložitelnost:	plně biologicky odbouratelný
Další nepříznivé účinky:	odpadá

13. Pokyny pro odstraňování přípravku a obalů:

Způsoby odstraňování přípravku :
Plně ve smyslu zákona o odpadech - specifická opatření nejsou.

Způsob zneškodnění kontaminovaného obalu:
Vratné obaly předat distributorovy (možnost znovu použít).

Právní předpisy o odpadech:
Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech, ve změně pozdějších předpisů.

Kategorie odpadu:
Není nebezpečný odpad

Název druhu odpadu:
Odpady jinak blíže neurčené

14. Informace pro přepravu přípravku:

MAVEDES není zboží nebezpečné dle mezinárodních předpisů o přepravě.

Platnost:
Vyhláška MZV č. 64/1987 Sb.
Sdělení MZV č. 65/2003 Sb. (tímto se doplňuje sdělení č.159/1997 Sb.,186/1998 Sb.,
54/1999 Sb., 93/2000 Sb. a 6/2002 Sb.)
Sdělení MZV č. 46/2003 Sb. (tímto se doplňuje sdělení č.61/1991 Sb., 251/1991 Sb.,
274/1996 Sb., 29/1998 Sb., 60/1999 Sb. a 9/2002 Sb.)
Zákon č. 49/1997 Sb.
Zákon č. 61/2000 Sb.

Silniční a železniční přeprava (ADR/RID)
Třída: Číslice/písmeno: Číslo UN:
Výstražná tabule: Označení zboží:
Správný tech. Název

Námořní přeprava (IMDG):
Třída: Stránka: Číslo UN:
Typ/skupina obalu: Číslo EMS: MFAG:
Správný tech.název:
Poznámka:

Letecká přeprava (ICAO/IATA)
Třída: Číslo UN: Typ/skupina obalu:
Správný tech.název:
Poznámka:

Další údaje:

15. Informace o právních předpisech

Klasifikace a označování přípravku: není třeba jej specificky označovat
ve smyslu zákona č. 356/2003 Sb.

Výstražný symbol a písmenné označení dle §5 a přílohy č. 4 vyhlášky č.232/2004 Sb.:
Odpadá

Standartní pokyny pro bezpečné zacházení: S 2 Uchovávejte mimo dosah dětí

Pokyny pro předlékařskou první pomoc (§21 odst.5 zákona č. 356/2003):
S26 Při zasažení očí okamžitě důkladně
vypláchněte vodou a vyhledejte

lékařskou pomoc

Podle zákona č. 120/2002 sb. ve znění pozdějších předpisů:
Před použitím čtěte přiložené pokyny

Zákon 356/2003 Sb.

Zákon 186/2004 Sb.

Vyhlášky: 164/2004 Sb., 219/2004 Sb., 220/2004 Sb., 221/2004 Sb., 222/2004 Sb., 223/2004 Sb.,
231/2004 Sb., 232/2004 Sb., 234/2004 Sb., 426/2004 Sb., 427/2004 Sb., 443/2004 Sb.

16. Další informace

Další údaje důležité z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví:

Uživatel je odpovědný za dodržování všech předpisů souvisejících s ochrannou zdraví a životního prostředí

R 31 Uvolňuje toxický plyn při styku s kyselinami.

R 36/37 Dráždí oči a dýchací orgány

Při sestavování bezpečnostního listu byly použity údaje:

Údaje výrobce.

Bezpečnostní list výrobce fa. Eurosteel z roku 2005 v jazyce anglickém.

Údaje obsažené v tomto bezpečnostním listu se týkají pouze přípravku MAVEDES a odpovídají našim současným znalostem a zkušenostem, jsou v souladu s platnými právními předpisy a nemusí být vyčerpávající. Za zacházení podle existujících zákonů a nařízení odpovídá uživatel.

PŘÍLOHA P II: DERMATOLOGICKÝ ATEST [38]



STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV

Šrobárova 48
Praha 10
100 42

příspěvková organizace

IGNAPO, spol. s.r.o.
Úvoz 439
686 04 Kunovice

VÁŠ DOPIS ZN.:

ZE DNE: 15.3.2006

NAŠE ZN.: č.j. 997/06

CZŽP 13-541/06-93, EX 6322713

VYŘÍZUJE: MUDr. Dagmar Jírová, CSc.

TEL./FAX: 2 67 08 24 39

E-MAIL: jirova@szu.cz

DATUM: 26.5.2006

ODBORNÝ POSUDEK ke zkoušce kožní snášenlivosti u lidí u výrobků MAVEDES PLUS a MAVEDES NERIC.

PŘEDMĚT ŽÁDOSTI:

K Vaší žádosti ze dne 15.3.2006 o provedení zkoušky kožní snášenlivosti u lidí u níže uvedených výrobků s biocidními účinky, Vám sdělujeme:

PŘEDLOŽENÉ VZORKY:

**MAVEDES PLUS
MAVEDES NERIC**

výrobce: IGNAPO, s.r.o., Úvoz 439, 686 04 Kunovice – ČESKÁ REPUBLIKA

Výrobky byly předloženy v náhradním balení.

PŘEDLOŽENÁ DOKUMENTACE:

- Bezpečnostní list, datum vydání 1.3.2006.
- Specifikace použití výrobků v různých odvětvích.

PROVEDENÉ ZKOUŠKY:

Zkouška stanovení kožní snášenlivosti u lidí byla provedena dle ČSN EN ISO 10993-10: Biologické hodnocení prostředků zdravotnické techniky – Část 10: Zkoušky dráždivosti a alergizace, modifikované pro skupinu dobrovolníků.

Předložené vzorky byly spotřebovány na uvedené vyšetření.

ODBORNÉ POSOUZENÍ:

Laboratorní zkouška byla provedena ve zkušební Laboratoři Centra zdraví a životních podmínek akreditované ČIA č.1206.3.

ZÁVĚR:

U výrobků nebyl prokázán potenciál dráždivosti pro kůži.

STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV

Centrum zdraví
a životních podmínek
Šrobárova 48
100 42, Praha 10

Kebza

Doc. PhDr. Vladimír Kebza, CSc.
vedoucí Centra zdraví a životních podmínek

PROTOKOL O ZKOUŠCE STANOVENÍ KOŽNÍ SNÁŠENLIVOSTI U LIDÍ

Národní referenční centrum pro kosmetiku

Státní zdravotní ústav Praha, Centrum zdraví a životních podmínek
Šrobárova 48, 100 42 Praha 10

Laboratoře Centra zdraví a životních podmínek
Akreditovaná zkušební laboratoř č. 1206.3

Zadavatel: IGNAPO s.r.o., Úvoz 439, 686 04 Kunovice
Číslo protokolu: CZŽP 13-541/06-93
Datum testu: 17.5. - 19.5.2006

Seznam vzorků:

1. **Mavedes Plus**
jednorázový uzavřený test
2. **Mavedes Neric**
jednorázový uzavřený test

Vzorky byly testovány metodou jednorázového uzavřeného testu v semiokluzi na horní části zad, doba aplikace byla 4 hodiny, intervaly odečtu byly 30 minut, 24 a 48 hodin po skončení aplikace.

Zkouška byla provedena dle ČSN EN ISO 10993-10: Biologické hodnocení prostředků zdravotnické techniky – Část 10: Zkoušky dráždivosti a alergizace, modifikované pro skupinu dobrovolníků.

Test byl proveden se souhlasem etické komise SZÚ. Výběr pokusných osob a postup testování se řídí principy zakotvenými v Mezinárodní etické směrnici pro biomedicínský výzkum zahrnující lidské účastníky a byl proveden na principu dobrovolnosti. Testu se zúčastnilo 15 osob, ve věku 45 - 64 let.

Za podmínek testu nebyla u pokusných osob zaznamenána reakce ve smyslu erytému, edému ani šupinatění.

Datum: 19.5.2006

Za provedení testu: RNDr. Hana Bendová


STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV
Národní referenční centrum
pro kosmetiku

PŘÍLOHA P III : SCHÉMA PRO HODNOCENÍ ZELENINY A OVOCE

Barva								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nevýrazná, znatelně odlišná od deklarovaného druhu	Velmi málo výrazná, svíce odlišnostmi od deklarovaného druhu	Málo výrazná, odlišná od svého druhu	Méně výrazná, odlišná od deklarovaného druhu	Celkem čistá, vcelku přirozená, typická pro deklarovaný druh	-	Čistý, vcelku sytá, typická pro deklarovaný druh	Čistá, sytá, typická pro deklarovaný druh	Čistá, výrazná, přirozená, typická pro deklarovaný druh
Vzhled								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Poškozená, zřetelné mechanické a mikrobiologické poškození, zřetelné vegetační vady, velmi špatný vzhled	Mezistupeň	Méně poškozená, méně zdravá, menší mechanické a mikrobiologické poškození, vegetační vady, méně čerstvý vzhled	Mezistupeň	Celkem celá, zdravá, bez mechanického a mikrobiologického poškození, bez vegetačních vad, celkem čerstvý vzhled	Mezistupeň	Celá, zdravá, bez mechanického a mikrobiologického poškození, bez vegetačních vad, čerstvý vzhled	Mezistupeň	Celá, velmi zdravá, bez mechanického a mikrobiologického poškození, bez vegetačních vad, čerstvý vzhled
Tvar								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Plody nestandardního tvaru	-	-	-	Mezistupeň podle subjektivního dojmu	-	-	-	Tvar charakteristický pro odrůdu
Vůně								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Velmi silný cizí přípach	Silně zřetelný cizí přípach	Slabá, nepříjemná	Zcela neznatelná	Slabá, cizí přípach	Slabá příjemná	Silnější, příjemná	Silná, příjemná	Velmi silná, příjemná
Chuť								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Velmi špatná, odpomá	Špatná	Mezistupeň	Horší	Střední	Mezistupeň	Dobrá, aromatická	Mezistupeň	Vynikající, lahodná
Konzistence								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Zcela nevyhovující	Velmi nevhodná	Méně vhodná	Podprůměrná	Střední	Nadprůměrná	Velmi dobrá	Vynikající	Ideálnějemná, křehká, velmi šťavnatá

**PŘÍLOHA P IV : FORMULÁŘ PRO VYHODNOCENÍ SENZORICKÉ
ANALÝZY**

Poř.číslo	Název vzorku	Bodové hodnocení						Celkem	Pořadí
		Barva	Vzhled	tvar	Vůně	Chuť	Konzistence		
1									
2									
3									
4									
5									
6									

Datum:

Podpis:

PŘÍLOHA P V : OBRÁZKOVÁ DOKUMENTACE HLÁVKOVÉHO SALÁTU



PŘÍLOHA P VI : OBRÁZKOVÁ DOKUMENTACE ŘEDKVIČKY

1.cyklus



2.cyklus

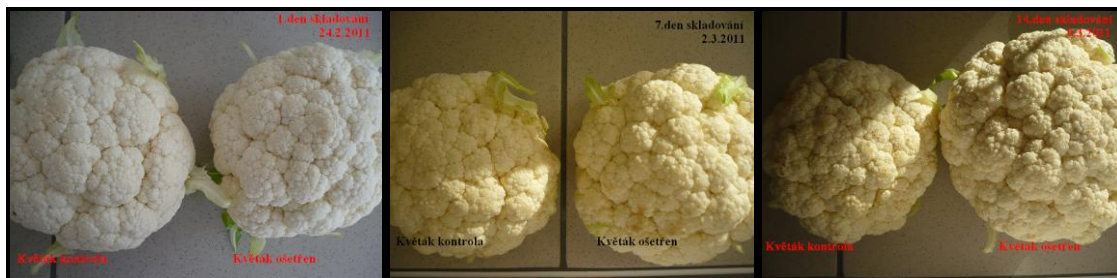


3.cyklus

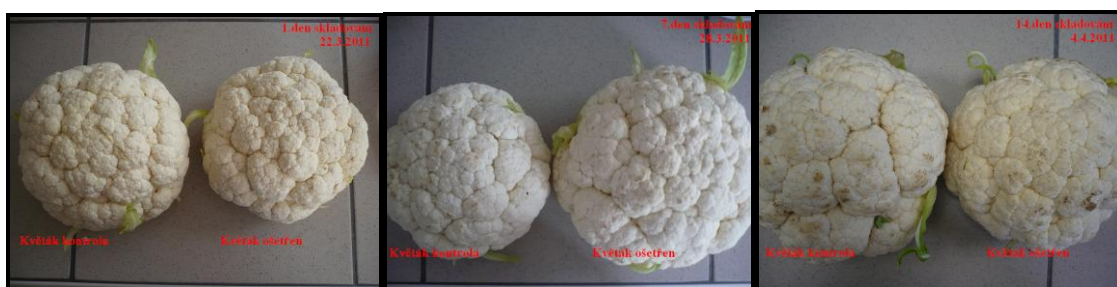


PŘÍLOHA P VII : OBRÁZKOVÁ DOKUMENTACE KVĚTÁKU

1.cyklus



2.cyklus



PŘÍLOHA P VIII : OBRÁZKOVÁ DOKUMENTACE RAJČETE

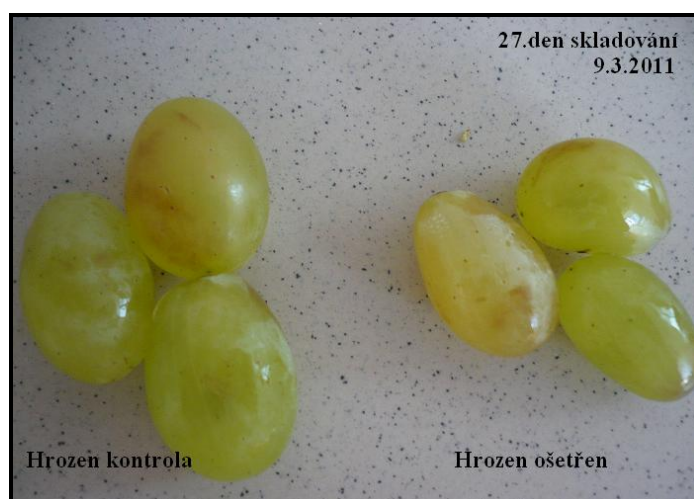
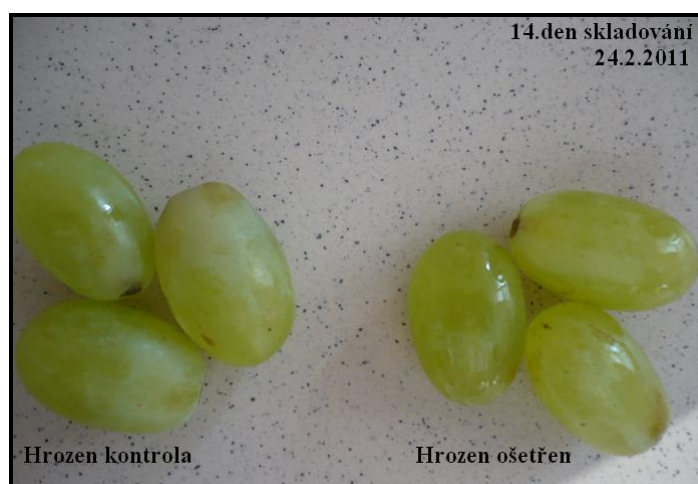
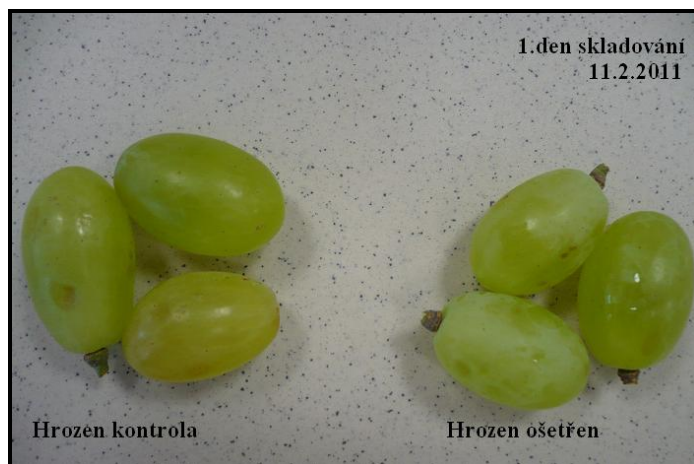
1.cyklus



2.cyklus



PŘÍLOHA P IX: OBRÁZKOVÁ DOKUMENTACE HROZNU



EVIDENČNÍ LIST DIPLOMOVÉ PRÁCE

Sigla (místo uložení diplomové práce)	Portál UTB, Kvalifikační práce, TUCH
Název diplomové práce	Vliv aplikace elektroaktivované vody na skladovatelnost ovoce a zeleniny
Autor diplomové práce	Monika Bártková
Vedoucí diplomové práce	Ing. Pavel Valášek CSc.
Vysoká škola	Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Adresa vysoké školy	Nám. T.G. Masaryka 5555 76001 Zlín
Fakulta (adresa, pokud je jiná než adresa VŠ)	Technologická Náměstí T.G. Masaryka 275 76272 Zlín
Katedra (adresa, pokud je jiná než adresa VŠ)	Ústav chemie náměstí T. G. Masaryka 275 762 72 Zlín
Rok obhájení DP	2011
Počet stran	88 (bez příloh)
Počet svazků	3 (1 pevná + 2 kroužkové)
Vybavení (obrázky, tabulky...)	Tabulky, obrázky, grafy
Klíčová slova	Elektroaktivovaná voda, titrační stanovení vitamínu C, senzorická analýza, mikroorganismy