

MIKROBIOLOGICKÁ JAKOST TĚSTOVINOVÝCH A ZELENINOVÝCH SALÁTŮ

Microbiological quality of pasta and vegetable salads

Cwиковá O.

Mendelova univerzita v Brně

Abstrakt

Saláty patří mezi potraviny, které se konzumují za studena, bez finální tepelné úpravy. Pro vysoký podíl ruční práce při jejich výrobě a pro rozmanitost použitých surovin jsou ideálním místem z hlediska rozvoje mikroorganismů. U těstovinových a zeleninových salátů, byly stanoveny počty *Escherichia coli*, celkový počet mikroorganismů a počet kvasinek. Do salátů byl přidán konzervační přípravek v koncentracích 0,4 a 0,6 % s cílem prodloužit dobu jejich spotřeby. Rozbor byl proveden v den výroby, 5., 8., 12. a 14 den skladování. Na konci skladování (po 14 dnech) vyhovovaly saláty ve všech sledovaných mikrobiologických ukazatelích dnes již neplatné vyhlášce 132/2004 Sb. a byly zdravotně nezávadné.

Klíčová slova: salát, zelenina, těstoviny, celkový počet mikroorganismů, kvasinky, *E.coli*.

Abstract

Salads are ready to eat cold without further treatment. Salads are ideal place for the development of microorganisms. Total aerobic, yeasts, *Escherichia coli* counts were monitored in the pasta and vegetable salads. Preservative at concentrations of 0.4 and 0.6% was added into order to extend their shelf life. The analysis was performed on the day of production, 5, 8, 12 and 14 days of storage. At the end of storage salads have met the requirements in all microbiological parameters of today already invalid Decree 132/2004 Coll., and were wholesome.

Key words: salad, vegetable, pasta, total aerobic count, yeasts, *E. coli*.

Úvod

Saláty patří mezi potraviny určené k přímé spotřebě za studena, bez dalších úprav. Jejich výroba je založena převážně na ruční práci, a proto jsou tyto produkty rizikové z hlediska možné kontaminace mikroorganismy a ideálním místem pro jejich rozvoj (Hrubý et al., 1984). Všechny výrobky však musí být okamžiku spotřeby zdravotně nezávadné (Kadlec et al., 2009). Vodní aktivita lahůdkových salátů se pohybuje v rozmezí 0,93 až 0,98, pH je mírně až silně kyselé (4,1 až 6,6). Mezi nejčastěji se vyskytující mikroorganismy v lahůdkových salátech patří *Salmonella* sp., *Escherichia coli*, koliformní mikroorganismy, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, plísňe a kvasinky (Görner a Valík, 2004), u výrobků ze zeleniny pak bakterie z čeledi *Enterobacteriaceae* (Závadská, 2005).

Cílem práce bylo posoudit, zda lze přidavkem konzervační látky prodloužit dobu použitelnosti salátů z původních 7 na 12 dnů při zachování zdravotní nezávadnosti výrobků a zda existuje mezi oběma použitými koncentracemi konzervačního přípravku (0,4 a 0,6 %) v počtech sledovaných mikroorganismů rozdíl.

Materiál a metody

Analyzovány byly vzorky zeleninových salátů (složení: rostlinná bílkovina, nakládané okurky, paprika, kape, kozí rohy, cibule, pórek, rajčatová šťáva, česnek, vegi, vegi, olej, worcester, glukopur, sůl, mletý pepř) a salátů těstovinových (složení: vařené těstoviny, rostlinná bílkovina, pórek, vařená mrkev, sterilizovaný hrášek, vařený celer, majonéza, vegi, vegi, sůl, olej, glukopur, ocet na dochucení). Jednalo se o saláty vyrobené firmou v Jihomoravském

kraji a dodávané zejména do prodejen zdravé výživy. Do salátů byla přidána konzervační látka složená ze směsi kyseliny mléčné, kyseliny octové a mléčnanu sodného s pufrací schopností (PURAC), a to v koncentracích 0,4 a 0,6 %. Vzorčky byly dodány výrobcem ihned po výrobě, do laboratoře byly dopraveny v chladícím boxu. Skladovány byly v chladničce při teplotě 5 °C. Rozbor probíhal v mikrobiologické laboratoři Ústavu technologie potravin Mendelovy univerzity v Brně. Mikrobiologická analýza byla provedena v den výroby (den 1), pátý, osmý, dvanáctý a čtrnáctý den po výrobě.

Sledovány byly tyto mikrobiologické ukazatele: celkový počet mikroorganismů (stanovení dle ČSN ISO 4833), kultivace na agaru Plate Count Agar (NOACK, Francie) při 30 °C, odečet po 72 hodinách, počet *E. coli*, kultivace na půdě COMPASS Ecc Agar (NOACK, Francie) při 37°C po dobu 24 – 48 hodin a počet kvasinek, kultivace na agaru Gélose Dichloran Rose Bengale Chloramphénicol (NOACK, Francie) dle NF ISO 21527-1 při 25°C po dobu 5 dnů.

Odběr a zpracování vzorků bylo provedeno dle ČSN ISO 7218 a ČSN EN ISO 6887-1.

Pro statistické vyhodnocení výsledků byly použity následující metody: výpočet základních statistických charakteristik (průměr, směrodatná odchylka) a regresní analýza. Vyhodnocení bylo provedeno programem STATISTICA CZ, verze 10.

Výsledky a diskuse

Jednotlivé skupiny mikroorganismů a jejich počty byly sledovány po dobu čtrnácti dnů. První odběr byl proveden v den výroby (den 1) a další odběry 5., 8., 12. a 14. den skladování. Konzervant v koncentracích 0,4 a 0,6 % byl do salátů přidán výrobcem salátů.

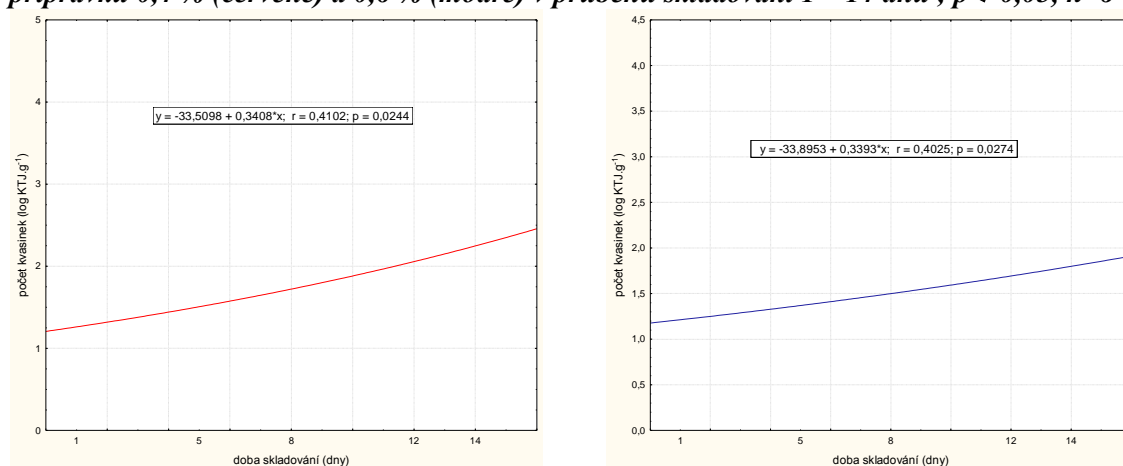
Změny počtu *Escherichia coli* v průběhu skladování

Počet bakterií *E. coli* se v průběhu skladování lahůdkových salátů snižoval ($p < 0,001$). Nejvyšší průměrný počet bakterií *E. coli* byl první den v těstovinovém salátu s koncentrací 0,4 % konzervačního přípravku, a to $4,7 \cdot 10^1$ KTJ.g⁻¹ (1,67 log KTJ.g⁻¹), ovšem pátý den po výrobě již žádné bakterie *E. coli* ani v jednom druhu salátu detekovány nebyly.

Změny počtu kvasinek v průběhu skladování

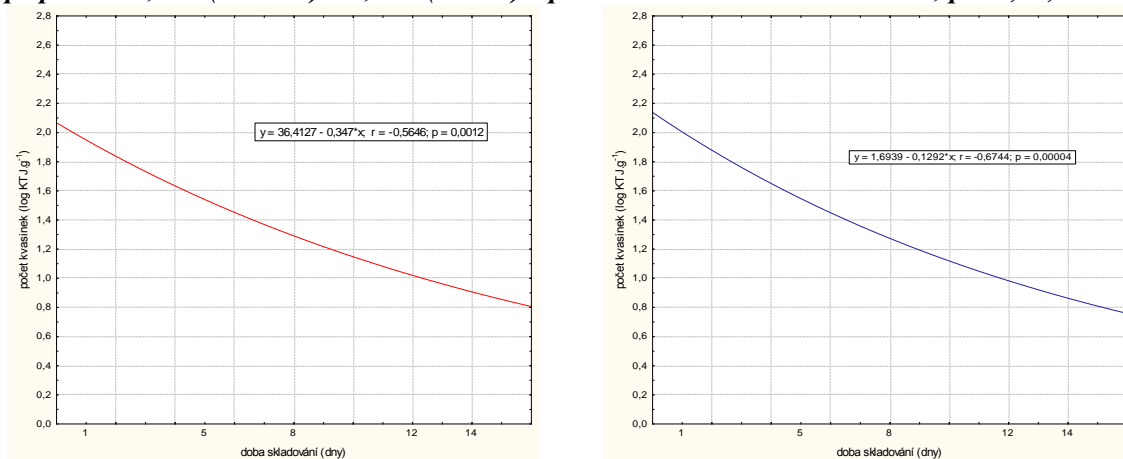
U vzorků těstovinového salátu s koncentracemi konzervantu 0,4 % (obr. 1-červeně) a 0,6 % (obr. 1-modře) se počet kvasinek v průběhu skladování zvyšoval ($p < 0,05$). Na počet kvasinek neměl tedy inhibiční účinek konzervačního přípravku a nízká teplota skladování vliv, neboť kvasinky jsou schopny růst v širokém rozmezí teplot (Vlková et al., 2009) i při nízkém pH prostředí (Šilhánková, 2008).

Obr. 1 Změny počtu kvasinek (log KTJ.g⁻¹) v těstovinovém salátu s přidavkem konzervačního přípravku 0,4 % (červeně) a 0,6 % (modře) v průběhu skladování 1 – 14 dnů ; $p < 0,05$, $n=6$



Po 14 dnech skladování byl průměrný počet kvasinek v těstovinovém salátu s přidavkem konzervační látky 0,4 %, resp. 0,6 % $1,7 \cdot 10^4$ KTJ.g⁻¹ (4,20 log KTJ.g⁻¹), resp. $5,7 \cdot 10^3$ KTJ.g⁻¹ (3,76 log KTJ.g⁻¹). U vzorků zeleninového salátu s koncentracemi konzervačního přípravku 0,4 % (obr.2-červeně) a 0,6 % (obr. 2-modře) počet kvasinek v průběhu skladování naopak klesal ($p < 0,01$). Na konci skladování (14. den) byl počet kvasinek v salátu s přidavkem 0,4 % konzervantu $< 10^1$ KTJ.g⁻¹ (0,50 log KTJ.g⁻¹), v salátu s přidavkem 0,6 % konzervační látky se průměrný počet kvasinek snížil z $1,4 \cdot 10^2$ KTJ.g⁻¹ (2,10 log KTJ.g⁻¹) na $< 10^1$ KTJ.g⁻¹ (0,20 log KTJ.g⁻¹). Pokles počtu kvasinek zřejmě souvisel s obsahem pálivé papriky, která obsahuje alkaloid kapsaicin, u kterého byl prokázán baktericidní účinek (Santos et al., 2010).

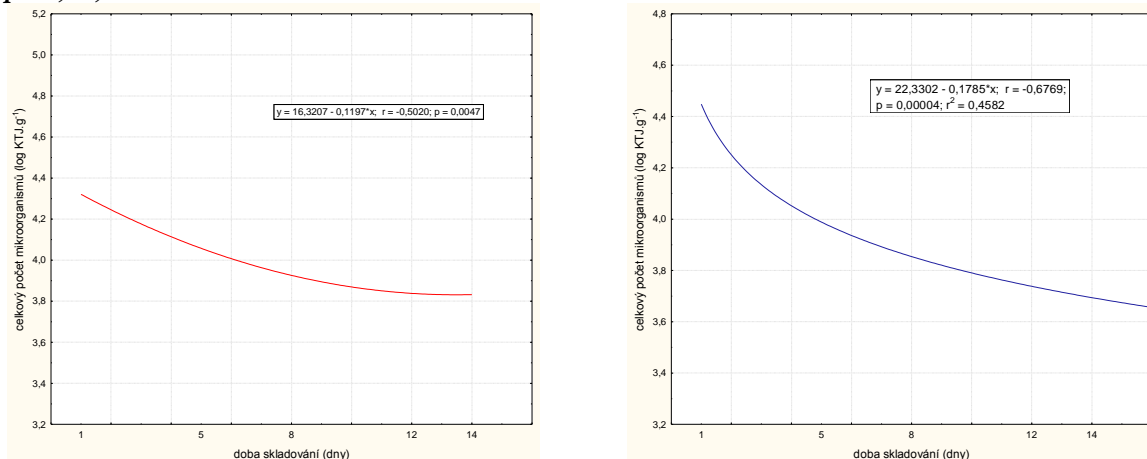
Obr. 2 Změny počtu kvasinek (log KTJ.g⁻¹) v zeleninovém salátu s přidavkem konzervačního přípravku 0,4 % (červeně) a 0,6 % (modře) v průběhu skladování 1 – 14 dnů ; $p < 0,01$, $n=6$



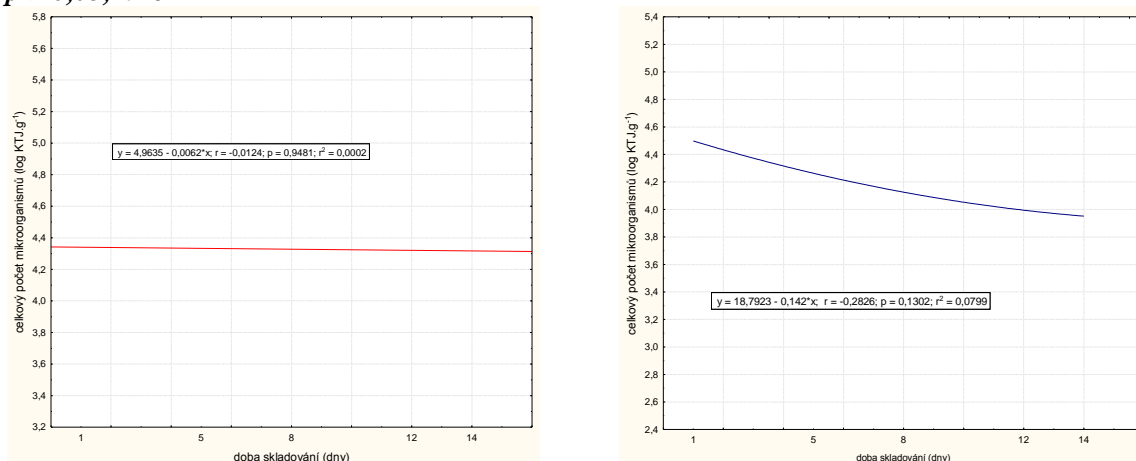
Změny celkového počtu mikroorganismů (CPM) v průběhu skladování

Z obr. 3 je zřejmé, že CPM v případě zeleninového salátu s přidavkem 0,4 i 0,6 % konzervačního přípravku v průběhu skladování klesal ($p < 0,01$), zatímco u těstovinového salátu (obr. 4) při přidavku obou koncentrací konzervačního přípravku se CPM v průběhu skladování neměnil. Průměrný CPM u zeleninového salátu s koncentrací 0,4 % konzervačního přípravku byl 1. den $3,1 \cdot 10^4$ KTJ.g⁻¹ (4,50 log KTJ.g⁻¹), 14. den se snížil na $7,4 \cdot 10^3$ KTJ.g⁻¹ (3,90 log KTJ.g⁻¹). V případě použití koncentrace 0,6 % konzervantu byl na konci skladování CPM $5,1 \cdot 10^3$ KTJ.g⁻¹ (3,70 log KTJ.g⁻¹).

Obr. 3 Změny celkového počtu mikroorganismů (log KTJ.g⁻¹) v zeleninovém salátu s přidavkem konzervačního přípravku 0,4 % (červeně) a 0,6 % (modře) v průběhu skladování 1 – 14 dnů ; $p < 0,01$, $n=6$



Obr. 4 Změny celkového počtu mikroorganismů ($\log \text{KTJ.g}^{-1}$) v těstovinovém salátu s přidavkem konzervačního přípravku 0,4 % (červeně) a 0,6 % (modře) v průběhu skladování 1 – 14 dnů ; $p > 0,05$, $n=6$



Závěr

Mezi oběma použitými koncentracemi konzervačního přípravku (0,4 a 0,6 %) nebyl v počtech sledovaných mikroorganismů statisticky průkazný rozdíl ($p > 0,05$). U zeleninového salátu lze doporučit přidavek konzervačního přípravku pouze 0,4 %, a to ze sensorického důvodu (při přidavku 0,6 % konzervantu byly saláty příliš kyselé). U salátu by mohla být doba použitelnosti prodloužena na 12 dnů, neboť počet *E.coli* byl i 14. den od data výroby nulový a počet kvasinek i CPM by po 14-ti dnech od výroby splňoval podmínky sice již neplatné, avšak k posouzení mikrobiologické kvality potravin stále výrobními závody používané, vyhlášky č. 132/2004 Sb. Zárukou dobré jakosti salátů je dodržení chladírenského řetězce, a to jak v průběhu zpracování a skladování, tak i během distribuce.

Použitá literatura

- Görner, F., Valík, L., 2004. Aplikovaná mikrobiologie potravin. 1.vyd., Bratislava: Vydavateľstvo Malé centrum, 528s., ISBN: 80-967064-9-7.
- Hrubý, S., Bartl, V., Emberger, O., Korbelařová, T., Polster, M., Žežulková, M. (1984): *Mikrobiologie v hygieně výživy*, 1. vydání, Avicenum zdravotnické nakladatelství, 208 s.
- Kadlec, P., Melzoch, K., Voldřich, M. (2009): *Co byste měli vědět o výrobě potravin? Technologie potravin*, 1. vydání, VŠCHT Praha KEY Publishing s.r.o., ISBN 978-80-7418-051-4.
- Santos, L., Kasper, R., Sardinias, N., Marín, S., Sanchis, V., Ramos, A. J. (2010): *Effect of Capsicum carotenoids on growth and aflatoxins production by Aspergillus flavus isolated from paprika and chilli*, Food Microbiology 27, s. 1064 – 1070.
- Šilhánková, L. (2008): *Mikrobiologie pro potravináře a biotechnologii*, 3. vydání, Nakladatelství Academia, 363 s., ISBN 978-80-200-1703-1.
- Vlková, E., Rada, V., Killer, J. (2009): *Potravinářská mikrobiologie*, 2. vydání, Česká zemědělská univerzita v Praze, 168 s., ISBN 978-80-213-1988-2.
- Závadská, L. (2005): *Mikrobiologická jakost lahůdkářských výrobků*, Diplomová práce. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně.

Kontaktní adresa: MVDr. Olga Cwíková, Ph.D., Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 61300 Brno, e-mail: cwikova@node.mendelu.cz.