

# VACUUM VERSUS MODIFIED ATMOSPHERE IN STORAGE OF SAUSAGES

Musilová M.<sup>1</sup>, Jůzl M.<sup>1</sup>, Kalhotka L.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Food Technology, Faculty of Agronomy, Mendel University of Agriculture and Forestry in Brno, Zemedelska 1, 613 00 Brno, Czech Republic

<sup>2</sup>Department of Agrochemistry, Soil Science, Microbiology and Plant Nutrition, Faculty of Agronomy, Mendel University of Agriculture and Forestry in Brno, Zemedelska 1, 613 00 Brno, Czech Republic

E-mail: xmusil11@node.mendelu.cz

---

## ABSTRACT

The objective of this work was to deal with effects of storage conditions on conservation and quality of sausages, respectively to compare two different ways of storage – vacuum packaging and packaging in the modified atmosphere (MAP).

The company Jantar spol. s r. o. provided 5 samples of vacuum packaged sausages and 5 samples of sausages packaged into the modified atmosphere. There were used two different analyses.

The first one was microbiological analysis of total amount of microorganisms, anaerobic bacteria, yeasts, fungi and coliform bacteria. Each sample was analyzed three times, first day, 3 weeks and 4 weeks after production. The second analysis were done by spectrophotometer Konica Minolta monitoring changes in colour on the surface and on the cut of the vacuum packaged sausages as well as of the MAP sausages. The possible colour differences were observed in time, too.

The microbiological analysis proved that the vacuum packaging is more effective in prevention of microbiological contaminations of sausages than the MAP. The results of the second analysis have pointed out that there are differences in colour, however they are so little, that a human eye can not recognize them.

**Key words:** sausage, packaging, microbiological analysis, colour analysis

**Acknowledgments:** This experiment was realized in cooperation with private company Jantar spol.s r. o.

## ÚVOD

Hlavním cílem této práce bylo porovnání dvou typů balení párků v průběhu skladování. Jednalo se o balení do vakua a balení do modifikované atmosféry. Toto srovnání pak bylo promítnuto do dvou dílčích cílů. Porovnat tyto dva typy balení z hlediska mikrobiologického, tedy jak každá atmosféra působí v průběhu skladování na vybrané skupiny mikroorganismů a z hlediska kolorimetrického, a to, jak každá atmosféra v průběhu skladování působí na změnu barvy párků.

Spolupracující firmu Jantar spol. s r.o., zajímalo, jak účinné je skladování párků v modifikované atmosféře, neboť náklady na toto balení jsou podstatně vyšší než na balení do vakua.

Balení v modifikované atmosféře (MAP - Modified Atmosphere Packaging) spočívá ve změně složení plynů, které jsou ve styku s potravinou, náhradou vzduchu vhodným plynem nebo směsí plynů. Většinou se kombinuje se skladováním při nízkých teplotách, nižších než 3 °C. Účelem tohoto postupu je podstatně snížení hladiny kyslíku a tak při zachování původního obsahu vlhkosti potraviny zabránění růstu aerobních mikroorganismů.

Tento postup balení je vhodný pro inhibici růstu striktně aerobních bakterií kažení, avšak různé bakterie, které jsou příčinou alimentárních otrav, jako jsou *Clostridium spp.*, *Campylobacter spp.* a *Listeria monocytogenes*, nejsou většinou dostatečně inhibovány. Pro tyto účely však našťastí existují jiné možnosti, jako je řízení obsahu vody a hodnoty pH v potravine, dále pak dodržování teploty při skladování a jeho délky (Briggs a Lennard, 1997).

Při vakuovém balení potravin (VAC) do nepropustných fólií pro kyslík nebo při jejich balení v inertní atmosféře dusíku jsou v baleném produktu potlačeny aerobní mikroorganismy (*Pseudomonas*, *Bacillus*, plísně a jiné). Bez přístupu kyslíku dobře rostou mikroorganismy anaerobní, mikroaerofilní (fakultativně anaerobní). Některé druhy rodu *Bacillus* mohou dobře růst i při velmi nízkém parciálním tlaku kyslíku nebo až dokonce za anaerobních podmínek (*Bacillus cereus*, *Bacillus (Paenibacillus) polymyxa*, *Bacillus (Paenibacillus) macerans*) (Görner a Valík, 2004).

## MATERIÁL A METODIKA

Modifikovaná atmosféra (MAP) spotřebitelského balení párků v bariérových fóliích pocházela z firmy Linde Technoplyn a. s.. Nazývá se DINAX 30 a obsahuje 70 % potravinářského N<sub>2</sub> a 30 % potravinářského CO<sub>2</sub>. Proces vakuování probíhal na stejné balíčce po nastavení vhodného programu, který pouze odebral vzduch z balíčku.

Při rozborech byla využívána kultivace na pevných půdách tj. plotnová metoda se zalitím inkula živnými půdami (Plate Count Agar, Violet Red Bile Agar, Chloramfenikol glukózový agar). Mikrobiologická analýza byla prováděna na párcích odebraných z pěti po sobě jdoucích šarží. Vzorky byly zabaleny po 5 kusech (250 g) po třech balíčcích do vakua a do modifikované atmosféry, skladovány v chladničce. Vzorky k analýzám byly odebírány ze středové části párku. Analýzy byly provedeny 3x s časovým odstupem 0, 21, 28 dní.

Pro přesné měření barvy bylo použito stolního spektrofotometru Konica Minolta CM-3500d, s charakteristikou měření d/8. Optický systém využívá difúzní osvětlení a odražené světlo

je měřeno pod úhlem  $8^\circ$  ( $d/8$ ) s využitím funkce SCE (Specular Component Excluded) světelné pasti pro eliminaci zrcadlového lesku. Průměr štěrbin je 8 mm. Přístrojem je proměřeno celé viditelné spektrum, tj. od 380-780 nm a barva je pak definována vedle numerických dat i remisním spektrem.

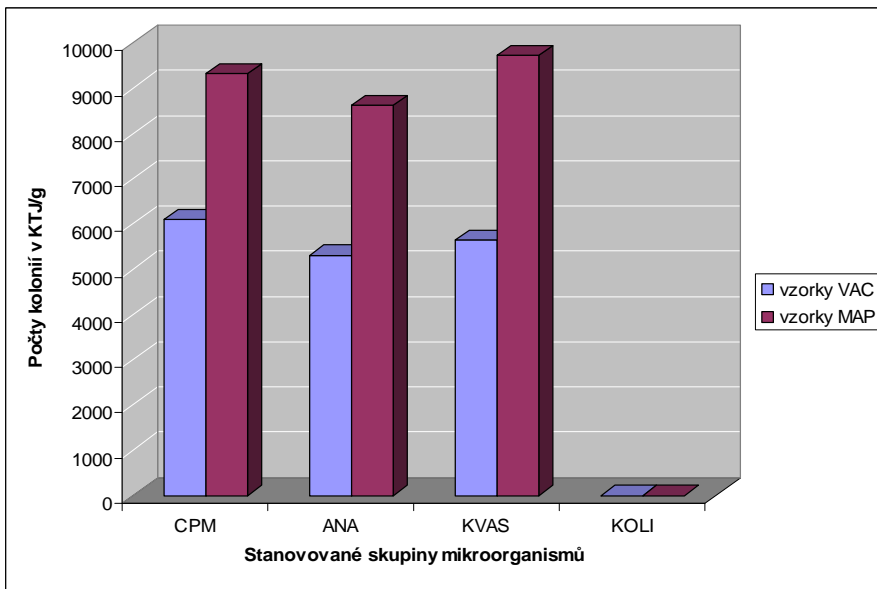
Barva byla popisována v  $L^*a^*b^*$  barevném prostoru (označovaný také jako CIELab). Hodnota  $L^*$  označuje jas a hodnoty  $a^*$ ,  $b^*$  jsou souřadnice barevnosti v chromatickém diagramu. V tomto diagramu hodnota  $+a^*$  označuje směr do červena,  $-a^*$  je směr do zelena,  $+b^*$  je směr do žluta a  $-b^*$  je směr do modra. Střed je achromatický, jestliže se hodnoty  $a^*$  a  $b^*$  vzdalují od středu roste sytost barvy.

## VÝSLEDKY A DISKUZE

Pro nejpřehlednější srovnání všech určovaných skupin mikroorganismů byly vybrány hodnoty naměřené v 21. den skladování, neboť v ten den by párky zákazník ještě mohl konzumovat. Z obrázku 1 je patrné, že vzorky balené ve vakuu obsahují menší počet mikroorganismů všech stanovovaných skupin, kromě koliformních bakterií, jež nebyly detekovány vůbec. Vzorky balené do modifikované atmosféry vykazují v průměru o  $3 - 4 \cdot 10^3$  KTJ/ g vyšší počty mikroorganismů stanovovaných skupin.

Mechanické odvzdušňování potravin může prodlužovat skladovatelnost potravin jen na velmi omezenou dobu. Podporuje se jím skladovací hemibióza. Konzervace potravin v prostředí oxidu uhličitého využívá faktu, že  $CO_2$  se chová k potravinám sice netečně, ale za vhodných podmínek zabraňuje přímo nebo nepřímo vegetaci mikrožít i nemikrobním oxidačním změnám (Ingr, 1999).

*Obr. 1 Srovnání obou typů balení z hlediska počtu kolonií všech stanovovaných skupin mikroorganismů po 3 týdnech skladování*



Výsledné hodnoty získané měřením barvy povrchu párků vypovídají o tom, že byly párky vyráběny standardním postupem, neboť se barva párků všech pěti šarží od sebe prakticky neliší. Skladování ve vakuu a MAP nemělo v tomto případě žádný vliv na změnu barvy povrchu párků.

Z výsledků hodnot naměřených na řezu párků je na první pohled patrná vyšší světlost ve srovnání s hodnotami světlosti povrchu párků. V řadě pěti šarží jsou však rozdíly lidským okem jen těžce postřehnutelné.

U balení do MAP byl u totální barevné diference zjištěn statisticky průkazný rozdíl ( $P < 0,05$ ) oproti balení vakuovému. V praxi to znamená, že by párky vakuově balené měly být barevně stálejší než MAP párky, a tyto by měly být s časem světlejší.

Barva masa je velmi nápadný znak, podle kterého posuzuje spotřebitel kvalitu masa a masných výrobků. Protože souvisí i s dalšími jakostními znaky, mnohdy pomůže technologovi jednoduše hodnotit technologické postupy (Kadlec aj., 2002).

## **ZÁVĚR**

Z výsledků vyplývá, že modifikovaná atmosféra DINAX 30 je sice se svými výsledky pod hranicí normou stanovených nejvyšších povolených množství, je však méně účinná v ochraně párků před mikrobiálním kažením. Prakticky nemá vliv na změnu barvy výrobku, což značí, že je ekonomicky nevýhodná ve srovnání s balením do vakua, neboť toto balení je v inhibici mikroorganismů účinnější a rozdíly, zjištěné při analýzách barvy byly rovněž lidským okem téměř nepostřehnutelné.

## **LITERATURA**

BRIGGS D.R., LENNARD L.B., (2002): Recent Developments in Food Technologies in "Food and Nutrition", Wahlqvist, Food Today, 6.

INGR, I. (1999): Základy konzervace potravin, MZLU Brno, 130 s.

GÖRNER A VALÍK (2004): Aplikovaná mikrobiologie požitatin, Bratislava, Malé centrum, 528 s.

KADLEC, P. AJ. (2002): Principy potravinářských technologií, VŠCHT Praha, 536 s.