

# 不同含氧包装方式对牦牛肉保鲜效果的影响

马骋<sup>1,2</sup>,文鹏程<sup>1,2</sup>,梁琪<sup>1,2\*</sup>,张炎<sup>1,2</sup>

1(甘肃农业大学 食品科学与工程学院,甘肃 兰州,730070) 2(甘肃省功能乳品工程实验室,甘肃 兰州,730070)

**摘 要** 为了使气调包装技术能够更广泛地应用到牦牛肉中,以牦牛背最长肌为材料,采用真空包装为对照组,以 O<sub>2</sub> 含量为 40%~80%,CO<sub>2</sub> 含量为 20%~60% 的 5 种不同含氧量的气调包装组为试验组,在 0~4℃ 的贮藏条件下,每隔 4 d,对各包装组中牦牛肉的菌落总数、TVB-N 值、TBA 值、pH 值、汁液流失率和肉色进行测定。结果表明:含 60% O<sub>2</sub> 和 40% CO<sub>2</sub> 的气调包装组可在贮藏的 20 d 中使各指标均维持在新鲜肉的标准内并保持良好的肉色,是最适宜牦牛肉的含氧气调包装方式。

**关键词** 牦牛肉;气调包装;保鲜

牦牛主要分布在高海拔、低气压的高寒高山草原<sup>[1]</sup>,由于其所处地理位置特殊,运输时间长,因此,在牦牛肉的贮藏、运输、销售过程中延长其保质期已成为该产业发展的关键因素。同时,牦牛高原低氧的特殊生存环境也使得牦牛肉较黄牛肉等肉类差异较大。杨明等<sup>[2]</sup>研究得出,牦牛肉肉色较黄牛肉要深,且其肌红蛋白比黄牛肉肌红蛋白氧化成高铁肌红蛋白的速率更慢。古松等<sup>[3]</sup>通过研究发现,牦牛肉肌红蛋白脂类氧化的速度比黄牛肉要慢很多。气调包装技术<sup>[4]</sup>(modified atmosphere packaging, MAP),是用高阻隔性的包装材料使肉品处于与空气气体组成不同的环境中,以保护良好肉色、抑制微生物生长,从而延长产品货架期的一种技术。袁璐等<sup>[5]</sup>曾报道,在贮藏的 6 d 内,高氧气调包装组可以更好地维持冷鲜肉的新鲜度。褚益可等<sup>[6]</sup>人研究得出,气体组分为 45% O<sub>2</sub>、30% CO<sub>2</sub> 和 25% N<sub>2</sub> 的包装组对牛肉的保鲜效果最佳的结论。目前,关于气调包装对猪肉及牛肉货架期的影响的研究较多,而关于气调包装方式对牦牛肉保鲜效果的影响方面的研究还鲜有报道。因此,本试验采用不同气体组分对牦牛肉进行包装,在 0~4℃ 条件下对牦牛肉保鲜效果进行研究,以期获得能延长牦牛肉货架期的最佳气体组分。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与设备

第一作者:硕士研究生(梁琪教授为通讯作者,E-mail:liangqi@gsau.edu.cn)。

基金项目:国家科技支撑计划(2012BAD28B01);甘肃省青年基金(1308RJYA019)

收稿日期:2015-10-02,改回日期:2015-12-01

牦牛背最长肌:随机选取甘肃甘南藏族自治州玛曲县的 3~5 岁健康放牧牦牛 8 头进行屠宰试验。禁食 12~24 h,禁水 2 h,屠宰后立即取背最长肌。

包装气体:O<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub>(均为食品级),兰州众利化工气体有限公司。

包装材料:规格为(16 cm×24 cm)的 PE 复合真空包装袋。

试剂:MgO、H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>、甲基红、溴甲基酚绿等为分析纯试剂,琼脂、蛋白胨、酵母浸膏等为生化试剂。

仪器:DQB-360W 多功能气调包装机,上海青葩包装机械公司;QHZ-5 气体混合装置,上海青葩包装机械公司;YX280A 型手提式不锈钢压力蒸汽灭菌锅,上海三申医疗器械有限公司;电热恒温培养箱,上海一恒科学仪器有限公司;SKD-200 型凯氏定氮仪,上海沛欧分析仪器有限公司;testo 205 便携式 pH 计,德图仪表(深圳)有限公司;HP-200 色差仪,上海汉谱光电科技有限公司;TGL-20M 高速台式冷冻离心机,长沙湘仪离心机仪器有限公司;754PC 型紫外可见分光光度计,上海光谱仪器有限公司。

## 1.2 实验方法

### 1.2.1 样品处理

肉样处理前将所用刀具和案板经 750 mL/L 的酒精棉球擦拭,并用紫外线照射 30 min。取 3~5 岁牦牛的背最长肌,用装有碎冰的保温箱运回实验室,去掉肉块表层以降低其表面初始菌数,并去除表面筋膜及脂肪。肉样切成 100 g 左右的肉块,并准确称取质量,记为 m<sub>1</sub>,放入包装袋中,各处理组气体组分如表 1 所示。

表1 气调包装的气体组分  
Table 1 Components of MAP

处理组	O <sub>2</sub> 浓度/%	CO <sub>2</sub> 浓度/%
A	40	60
B	50	50
C	60	40
D	70	30
E	80	20
对照组	真空	

### 1.2.2 实验指标的测定

将包装好的肉样放于0~4℃保藏,每隔4d对  
各组肉样进行菌落总数、挥发性盐基氮含量、脂肪氧  
化程度、pH值、汁液流失率、*a*\*值的测定。

#### 1.2.2.1 菌落总数的测定<sup>[7]</sup>

根据GB 4789.2—2010《食品微生物学检验 菌  
落总数测定》进行。

评价标准:一级鲜肉≤4 lg(CFU/g);二级鲜肉4  
~6 lg(CFU/g);变质肉>6 lg(CFU/g)。

#### 1.2.2.2 挥发性盐基氮的测定<sup>[8-9]</sup>

参照GB/T 5009.44—2003《肉与肉制品卫生标  
准的分析方法》,并稍作改动。

评价标准:一级鲜肉≤15 mg/100 g;二级鲜肉≤  
20 mg/100 g;变质肉>20 mg/100 g。

#### 1.2.2.3 脂肪氧化程度的测定<sup>[10]</sup>

参照MARIANNE等人的方法,并稍作改动。取  
10 g肉样绞碎,加50 mL 7.5%的三氯乙酸(含0.1%  
EDTA),振摇30 min,双层滤纸过滤2次。取5 mL上  
清液加入5 mL 0.02 mol/L TBA溶液,100℃下水浴  
40 min,取出冷却1 h后离心5 min(离心力1 600 g),  
上清液中加入5 mL三氯甲烷摇匀静置分层后,取上  
清液分别在532 nm和600 nm处比色,记录消光值并  
按公式(1)计算TBA值。

$$\text{TBA 值}/(\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}) = \frac{A_{532} - A_{600}}{155} \times \frac{1}{10} \times 72.6 \times 1\,000 \quad (1)$$

与TBA反应的物质的量以1 kg肉中丙二醛的质  
量(mg)表示。

#### 1.2.2.4 pH值的测定<sup>[11]</sup>

根据GB/T 9695.5—2008《肉与肉制品 pH测  
定》进行。

评价标准:一级鲜肉 pH 5.8~6.2;二级鲜肉 pH  
6.3~6.6;变质肉 pH>6.7。

#### 1.2.2.5 汁液流失率的测定<sup>[12]</sup>

用滤纸吸干肉样表面的水分并称质量,记为 $m_2$ ,  
测定汁液流失率。

$$\text{汁液流失率}/\% = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100 \quad (2)$$

### 1.2.2.6 肉色的测定

用色差仪测定肉样的 $L^*$ 、 $a^*$ 、 $b^*$ 值,对于同一肉  
块,平行测定3次。

## 2 结果与讨论

### 2.1 不同包装方式对菌落总数的影响

菌落总数是影响牦牛肉品质的重要因素之一。  
由图1看出,随着贮藏时间的延长,各包装组中的菌  
落总数都呈上升趋势。

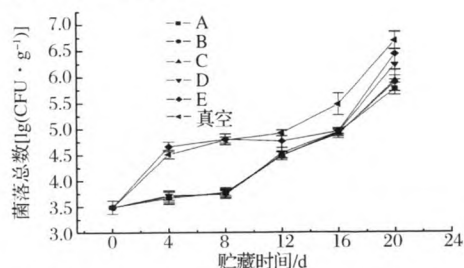


图1 不同包装方式对菌落总数的影响

Fig. 1 Effects of different packaging methods  
on the total bacterial count of yak meat

各包装组的初始菌落数为3.49 lg(CFU/g),0~  
4 d内,E组和真空包装组中的菌落总数呈显著上升  
趋势( $P<0.05$ ),8 d前这2个包装组中的菌落总数  
均显著高于其他包装组,12~20 d内,真空包装组中  
的菌落总数显著( $P<0.05$ )高于其他各包装组。16  
d以前,所有包装组中的菌落总数都维持在6 lg  
(CFU/g)的标准以下,为新鲜肉。第20天时,气调包  
装D组、E组与真空包装组中的菌落总数超过了6 lg  
(CFU/g)的限量标准。因此,从该指标来看,A组、B  
组和C组较其他包装组来讲可使牦牛肉的货架期至  
少延长4 d。其中,真空包装组中菌落总数变化较快  
的原因与包装中的无氧环境更有利于厌氧菌的大量  
繁殖有关<sup>[13]</sup>。而CO<sub>2</sub>含量为60%、50%和40%的A、  
B和C组能在较长时间内维持牦牛肉的菌落总数在  
限量标准范围内,主要与包装中含有大量的CO<sub>2</sub>可以  
抑制微生物的生长有关<sup>[14]</sup>。同时,在整个贮藏过程  
中,A、B和C组牦牛肉中的菌落总数均无显著差异  
( $P>0.05$ ),说明当CO<sub>2</sub>含量在40%~60%范围  
内时,CO<sub>2</sub>水平对包装中菌落总数的影响并不显著,  
当包装中CO<sub>2</sub>含量达40%时,就可以较好地将牦牛  
肉中的菌落总数控制在一定范围内。

### 2.2 不同包装方式对挥发性盐基氮含量的影响

挥发性盐基氮(TVB-N)含量是检验肉品新鲜程度时所用的一项重要指标<sup>[15]</sup>。由图2看出,各包装组中的TVB-N值与菌落总数的变化趋势一致,说明该指标受微生物影响较大。

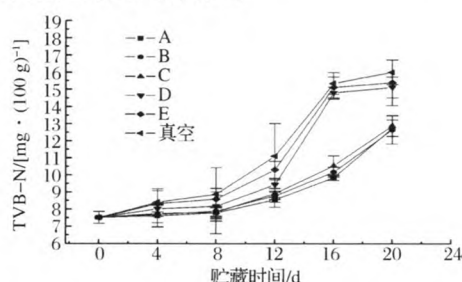


图2 不同包装方式对挥发性盐基氮含量的影响

Fig. 2 Effects of different packaging methods on the TVB-N content of yak meat

在贮藏的20 d中,各包装组中的TVB-N值随着包装内CO<sub>2</sub>含量的升高而降低,这可能与包装中的CO<sub>2</sub>溶于肉表面的汁液中形成碳酸,抑制了微生物的生长,进而降低了微生物对肉中蛋白质的分解程度,使包装内TVB-N含量较少有关。同时,由图看出,CO<sub>2</sub>含量较高的A、B和C组的TVB-N值在整个贮藏过程中都始终维持在15 mg/100 g以内,达到了一级鲜肉的标准。其他包装组的TVB-N值在第16天时超过了15 mg/100 g的标准,为次级鲜肉。显著性分析显示,第16天以后,A、B和C组的TVB-N值都显著( $P < 0.05$ )低于其他3组,说明包装内的CO<sub>2</sub>含量一定程度上影响了牦牛肉的保鲜效果,这也和LIM-BO等认为的气调包装中的CO<sub>2</sub>具防腐作用的观点一致<sup>[16]</sup>。

### 2.3 不同包装方式对脂肪氧化程度(TBA值)的影响

脂肪氧化至一定程度会使肉产生酸败味,进而影响肉的感官品质。TBA值是最广泛的用于评价肉品脂肪氧化程度的指标。有研究得出,TBA值为1.0 mg/kg是感官能检测出酸败的临界限<sup>[17]</sup>。由图3得出,随贮藏时间的延长,各包装组中的TBA值呈上升趋势。本研究发现,0~8 d内,含氧量较少的A组及真空包装组中牦牛肉的TBA值均高于其他含氧气调包装组,这可能与0~8 d时包装内较高的氧分压激活了肉中的抗氧化酶活性,减慢了脂肪氧化速度有关<sup>[5]</sup>,而在第12天以后,各含氧包装组中牦牛肉的TBA值均大于真空包装组,且在第16天后显著高于真空包装组( $P < 0.05$ ),这与该阶段各包装组牦牛肉中的相关抗氧化酶逐渐失活,致使氧化速度主要取决

于氧含量的多少有关。第20天时,含O<sub>2</sub>量为70%和80%的D组和E组的TBA值达到了1.0 mg/kg的临界值,产生酸败味,其他各包装组的TBA值均小于1.0 mg/kg,维持在正常范围内,该结果与MANCINI<sup>[18]</sup>等得出的当包装中O<sub>2</sub>含量高于20%时,就会使肉产生氧化酸败味的结论不同,这主要与牦牛肉中脂肪含量少,且抗氧化酶活性高,使脂肪氧化程度较低有关<sup>[3]</sup>。整个贮藏过程中,真空包装组中的TBA值变化较小,说明无氧环境一定程度上抑制了脂肪氧化。

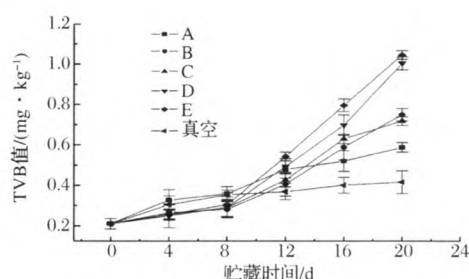


图3 不同包装方式对TBA值的影响

Fig. 3 Effects of different packaging methods on the TBA value of yak meat

### 2.4 不同包装方式对pH值的影响

有研究认为,肉类在低pH值的情况下能较好的保持新鲜感<sup>[5]</sup>。由图4看出,在贮藏的20 d中,所有包装组中的pH值都呈上升趋势,这与贮藏过程中,牦牛肉中的蛋白质在细菌和酶作用下分解为氨和胺类化合物等碱性物质有关<sup>[19-20]</sup>。

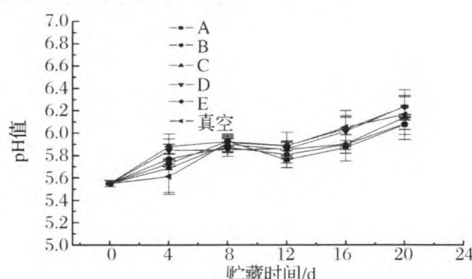


图4 不同包装方式对pH值的影响

Fig. 4 Effects of different packaging methods on the pH value of yak meat

整个贮藏过程中,除O<sub>2</sub>含量为70%和80%的D、E两组的pH值在第20天时超过了6.2的标准,成为次级鲜肉外,其他包装组中牦牛肉的pH均维持在6.2以内达一级鲜肉标准,这与D、E两组中CO<sub>2</sub>含量较少,微生物增长较快,加快了碱性物质的分泌有关。显著性分析表明,除第4天外,不同包装组中牦牛肉的pH值间差异不显著( $P > 0.05$ ),因此,不能单纯通

过 pH 值变化来确定各气调包装组对牦牛肉保鲜效果的好坏,这与 KIM 等<sup>[21]</sup>的研究结果相一致。

## 2.5 不同包装方式对汁液流失率的影响

有研究表明汁液流失率不仅会影响消费者的接受度还会导致蛋白质的流失降低肉的质量<sup>[22]</sup>。由图 5 看出,随着贮藏时间的延长,各包装组中的汁液流失率呈上升趋势。其中,真空包装组中的汁液流失率上升速度较快,且在整个贮藏过程中,其汁液流失率都显著( $P < 0.05$ )高于其他含氧气调包装组。这说明包装内部的压力变化对汁液流失有较大影响,因真空包装使样品表面形成了一定的压差,致产生了大的汁液流失率。同时,显著性分析得出,在整个贮藏过程中,各含氧气调包装中的汁液流失率间差异不显著( $P > 0.05$ ),说明包装中的氧含量对包装内的汁液流失率影响较小。

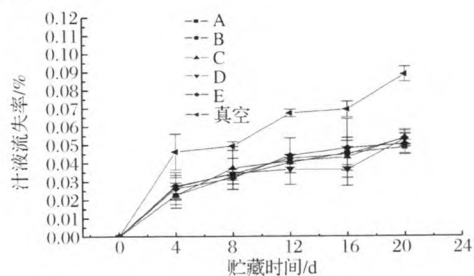


图 5 不同包装方式对汁液流失率的影响

Fig. 5 Effects of different packaging methods on the drip loss of yak meat

## 2.6 不同包装方式对肉色的影响

冷却肉的色泽是消费者判断其是否新鲜的重要指标<sup>[23]</sup>。各包装组中牦牛肉的肉色变化规律如图 6 所示。 $L^*$  值方面,在整个贮藏过程中,所有包装组中牦牛肉的  $L^*$  值均呈先上升后下降的趋势,且在第 8 天时达最大值。显著性分析显示,除第 8 天和第 12 天外,各气调包装组中的  $L^*$  值均显著高于真空包装组( $P < 0.05$ )。同时,较其他气调包装组来说, $O_2$  含量为 60% 的 C 组的  $L^*$  值始终维持在较高水平。 $a^*$  值方面,由图 6-b 看出,在整个贮藏过程中,所有包装组中的  $a^*$  值呈波动变化。其中,真空包装组中的  $a^*$  值变化较稳定,且一直处于较低状态。所有含氧气调包装组中的  $a^*$  值均在第 8 d 时达最大值,随后呈下降趋势。其中, $O_2$  含量为 40% 的 A 组的  $a^*$  值较小,且下降速度较快,说明该气体组分不利于牦牛肉肉色稳定性的维持。含氧量较高的 D 组和 E 组虽在第 8 d 时获得了较大的  $a^*$  值,但在贮藏的第 8 天后下降速度较快,这可能与  $O_2$  浓度过高,使氧合肌红蛋

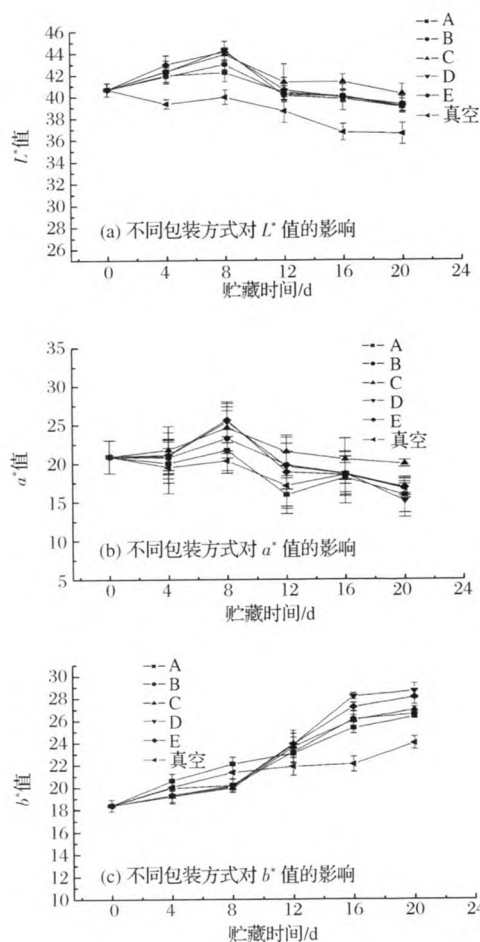


图 6 不同包装方式对肉色的影响

Fig. 6 Effects of different packaging methods on meat color of yak meat

白进一步氧化为高铁肌红蛋白有关。同时, $O_2$  含量为 60% 的 C 组的  $a^*$  值较高,且变化稳定,在 12 d 以后显著高于其他包装组( $P < 0.05$ )。综合来看,真空包装组中的  $L^*$  值和  $a^*$  值都始终处于较低状态,与真空包装形成的无氧环境使肉中的肌红蛋白主要以还原型肌红蛋白的形式存在,不利于使牦牛肉呈现鲜红色有关<sup>[24-25]</sup>。同时,C 组中的  $L^*$  值和  $a^*$  值之所以均保持在较高水平,与该包装组较利于形成稳定的氧合肌红蛋白有关。在  $b^*$  值方面,由图 6-c 可知, $b^*$  值的变化趋势与 TBA 值的变化趋势相似,说明  $b^*$  值的大小在一定程度上受脂肪氧化的影响。各包装组中的  $b^*$  值整体呈上升趋势,8 d 以前,真空包装组和氧含量较低的 A 组的  $b^*$  值显著高于含氧量较高的其他各组( $P < 0.05$ )。8 d 以后,含氧气调包装组中的  $b^*$  值呈显著上升趋势( $P < 0.05$ ),且都显著高于真空包装组( $P < 0.05$ )。同时,第 12 天以后,含氧量为 40% ~ 60% 的 A、B 和 C 组的  $b^*$  值间差异不显著

( $P > 0.05$ ),且均显著低于D、E两组( $P < 0.05$ )。

综合 $L^*$ 、 $a^*$ 、 $b^*$ 值得出,在整个贮藏中,气体组分为60%  $O_2$ 和40%  $CO_2$ 的C组始终有较高的 $L^*$ 、 $a^*$ 值和较低的 $b^*$ 值,更有利于牦牛肉形成消费者喜爱的鲜红色,是最利于肉色稳定性维持的气体组分。

### 3 结论

(1)菌落总数和TVB-N值是反映肉品新鲜程度的重要指标。第20天时, $CO_2$ 含量在40%以上的气调包装组的该指标都始终维持在新鲜肉的标准范围内。

(2)第20天时, $O_2$ 含量在60%以下的各包装组的TBA值均维持在1.0 mg/kg以下的正常范围内,该气体组分下牦牛肉的脂肪氧化水平不会对牦牛肉的感官品质产生不良影响。

(3)气体组分为60%  $O_2$ 和40%  $CO_2$ 的气调包装组可在整个贮藏过程中使肉色保持在鲜红色,是最利于肉色稳定性维持的气体组分。

综合以上各指标得出,在0~4℃的条件下,气体组分为60%  $O_2$ 和40%  $CO_2$ 的包装组可在贮藏的20 d中使TVB-N值、菌落总数和TBA值均维持在新鲜肉的标准内并保持良好肉色,是最适宜牦牛肉包装的气体组分,可明显延长牦牛肉的货架期。

### 参 考 文 献

- [1] 党万花,李生芳,赵青山. 含野血牦牛与家牦牛7项生化指标的比较[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2014(18): 121 - 122.
- [2] 杨明,文勇立,王建文,等. 牦牛与黄牛背长肌和股二头肌宰后色差变化及差异性分析[J]. 食品科学, 2009, 30(19): 104 - 108.
- [3] 古松,陈丹,陈浩,等. 牦牛肌红蛋白的cDNA序列测定及其氧化特性的研究[J]. 四川大学学报: 自然科学版, 2007, 44(4): 903 - 906.
- [4] 赵毓芝,刘成国,周玄. 气调包装技术在冷鲜肉生产中的研究进展[J]. 肉类研究, 2011, 25(1): 72 - 77.
- [5] 袁璐,高峰,周光宏. 高氧气调包装和真空包装对冷鲜肉贮藏过程中保水性和脂质氧化的影响[J]. 食品科学, 2012, 33(18): 307 - 311.
- [6] 褚益可,雷桥,欧杰. 气调包装中气体浓度对牛肉保鲜的影响[J]. 食品与发酵工业, 2011, 37(4): 226 - 232.
- [7] GB 4789. 2. —2010.《食品微生物学检验 菌落总数测定》[S].
- [8] GB/T 5009. 44. —2003.《肉与肉制品卫生标准的分析方法》[S].

- [9] 胡云峰,路敏,胡哈艳,等. 气调小包装对冷鲜人工养殖大鲵分割肉货架品质的影响[J]. 食品与发酵工业, 2015, 41(5): 199 - 202.
- [10] MARIANNE N L, MARCHEN S H, LEIF H S. The combined effect of antioxidants and modified atmosphere packaging on protein and lipid oxidation in beef patties during chill storage[J]. Meat Science, 2007, 76(2): 226 - 233.
- [11] GB/T 9695. 5. —2008.《肉与肉制品 pH测定》[S].
- [12] 戴璠,梁荣蓉,罗欣,等. 不同包装方式对冷鲜猪肉的保鲜效果[J]. 食品与发酵工业, 2014, 40(6): 171 - 178.
- [13] XIN L, GUNILLA L, GALIA Z, et al. Influence of vacuum skin packaging on color stability of beef longissimus lumborum compared with vacuum and high-oxygen modified atmosphere packaging[J]. Meat Science, 2012, 92(4): 604 - 609.
- [14] ADAMS K R, NIEBUHR S E, DICKSON J S. Dissolved carbon dioxide and oxygen concentrations in purge of vacuum-packaged pork chops and the relationship to shelf life and models for estimating microbial populations[J]. Meat Science, 2015, 110: 1 - 8.
- [15] 吕飞,张碧娜,丁玉庭. 不同气调包装对醉虾贮藏品质的影响[J]. 食品与发酵工业, 2013, 39(2): 223 - 226.
- [16] LIMBO S, TORRI L, SINELLI N, et al. Evaluation and predictive modeling of shelf life of minced beef stored in high-oxygen modified atmosphere packaging at different temperatures[J]. Meat Science, 2010, 84(1): 129 - 136.
- [17] 梁成云,唐丹,展凤军,等. 不同年龄延黄牛肉在贮藏期间肉色与氧化稳定性的研究[J]. 食品科技, 2009, 34(7): 99 - 106.
- [18] MANCINI R A, SUMAN S P, KONDA M K R, et al. Effect of carbon monoxide packaging and lactate enhancement on the color stability of beef steaks stored at 1℃ for 9 days[J]. Meat Science, 2009, 81(1): 71 - 76.
- [19] 姚艳玲,贺稚非,李洪军,等. 包装材料对高氧气调包装冷鲜肉品质变化的影响[J]. 食品科学, 2012, 33(8): 313 - 317.
- [20] SUFEN Z, XINFANG L, XIAOYAN L. Study on high-oxygen modified atmosphere packaging for chilled fresh pork[J]. Applied Mechanics and Materials, 2012, 200(15): 474 - 477.
- [21] KIM Y H, ELISABETH H L, SEBRANEK J G, et al. High-oxygen modified atmosphere packaging system in-



- duces lipid and myoglobin oxidation and protein polymerization[J]. Meat Science, 2010, 85(4): 759 - 767.
- [22] BOWKER B, ZHUANG H. Relationship between water-holding capacity and protein denaturation in broiler breast meat[J]. Poultry Science, 2015, 94(7): 1 657 - 1 664.
- [23] SURENDRANATH P S, MELVIN C H, MAHESH N, et al. Improving beef color stability: Practical strategies and underlying mechanisms [J]. Meat Science, 2014, 98(3): 490 - 504.
- [24] 刘成龙. 气体包装对不同部位牛肉颜色稳定性影响及机理的探究[D]. 山东: 山东农业大学, 2014: 17 - 18.
- [25] KIM Y H, KEETON J T, SMITH S B, et al. Evaluation of antioxidant capacity and colour stability of calcium lactate enhancement on fresh beef under highly oxidising conditions[J]. Food Chemistry, 2009, 115(1): 272 - 278.

## Effects of modified atmosphere packaging with different oxygen-containing on the preservation effect of yak meat

MA Cheng<sup>1,2</sup>, WEN Peng-cheng<sup>1,2</sup>, LIANG Qi<sup>1,2\*</sup>, ZHANG Yan<sup>1,2</sup>

1(College of Food Science and Engineering, Gansu Agricultural University, Lanzhou 730070, China)

2(Functional Dairy Product Engineering Laboratory of Gansu, Lanzhou 730070, China)

**ABSTRACT** In order to apply the modified atmosphere packaging (MAP) technology to extend the shelf life of yak meat, the yak meat in vacuum packaging were used as the control group. The experimental group was MAP with 5 different gas components ( $O_2$ : 40% ~ 80%;  $CO_2$ : 20% ~ 60%). The yak *longissimus dorsi* muscles were packaged with MAP and vacuum packaging, and stored at 4 °C. The total bacterial counts, TVB-N values, TBA values, pH values, water loss rates and meat color of yak meat were measured every 4 days. The results showed that during 20 days storage, MAP of 60%  $O_2$  and 40%  $CO_2$  packaging helped yak *longissimus dorsi* muscles indexes meet with nation standards and improve the color stability. In summary, MAP of 60%  $O_2$  and 40%  $CO_2$  was the best condition to package yak *Longissimus dorsi* muscles.

**Key words** yak meat; modified atmosphere packaging(MAP); freshness