

皮尔蒙特牛肉化学组成及肉品品质

李长忠 (青海大学农牧学院生物科学系 , 西宁 810003)

张清香 (青海省西宁市动物检疫站 , 西宁 810003)

摘 要 就意大利皮尔蒙特牛牛肉的化学组成和肉品品质研究结果进行了综述 , 并将这些与其它一些肉牛品种、乳用品种以及杂种研究结果进行了对比分析 , 以便为我国不同地区肉牛改良工作提供启示。

关键词 意大利肉牛 皮尔蒙特牛 化学组成 肉品品质

前言

皮尔蒙特牛(简称皮牛 , 以下同) 之所以能被世界一些国家的肉牛养殖者青睐 , 主要一个原因就是其特殊的肉品品质。近年来一些研究人员就双肌型皮牛(Hypertrophy Piemontese = HP) 正常皮牛(Normal Piemontese = NP) 弗里生(Friesian = F) 双肌型皮牛×弗里生杂种 F_1 (C) 利木赞(L) 夏洛来(Ch) 意大利褐牛(Brown = B) 和比利时蓝白花(Beigian Blue and White = BW) 等不同品种青年公牛、不同部位的肉样的化学组成、物理特性和风味特征等进行了系统评定和比较分析 , 获得了大量有价值的研究结果。进一步证实 , 双肌牛牛肉的物理、化学和风味特性与其肌肉的膨胀性(Hypertrophy) 有关。

1 化学组成

肉的化学组成是构成物理特性和风味品质的基础 , 它不仅影响肉的营养价值 , 而且与特殊感官性状(Organoleptic) 有关。尤其在消费者对自身健康更为关注 , 对肉中胆固醇含量、脂肪含量和脂肪酸组成更感兴趣的今天 , 这些指标在一定程度上决定了人们对不同种类肉品的消费量。

1.1 水分、蛋白质和脂肪

对不同品种青年公牛的不同部位肌肉分析发现 , 品种和取样部位对肉样水分、蛋白质和脂肪含量的影响很大。从试验的结果可知 , 水分的平均含量约为 76%。水分含量在不同品种间和不同部位肌肉间存在显著差异 , 而且不同部位肉样的差值大于品种间差值。

蛋白质含量除了 F 值明显低于其它品种外($P < 0.05$) , HP 与其它品种在蛋白质含量上的差异不明显。这反映了肉用品种及其杂种与乳用品种间的差别。然而不同部位肌肉间蛋白质含量的差异较为

明显 , 两次试验结果趋于一致 , 即蛋白质含量以 LT 为最高 , 随后依次为 St、PP 和 S_P ($P < 0.05$)。

HP 肉样的脂肪含量明显低于 NP、F、B 及 C($P < 0.05$)。HP 的脂肪只有 F 的 1/3 , 是 NP 的 1/2。在双肌皮牛肉样中 , 脂肪含量非常低 , 不超过 1% , 相应地水分含量高于 NP 和杂种。关于不同部位肉样的脂肪含量 , 两次试验的结果并不一致 , S_P 的脂肪含量最高($P < 0.05$) , 不同部位肉样的脂肪含量接近。显然这与试验牛的品种有关。Destefanis 等(1997) 在两次试验研究中 , 比较分析了 HP、NP、Ch、L、C、F 和 B 等品种三块肉样的干物质中蛋白质平均含量 , 得到了相似的结果 : HP 的平均含量(两次试验分别为 88.28% 和 88.01%) 比 F 牛高约 3% ($P < 0.05$) , 比 NP 高约 2% , 而与其它品种及杂种的差异不大。不同品种不同部位肉样中的不同化学组成反映了不同的含能量。在同一报道中 , Destefanis 等计算了两次试验每 100g 肉样中的总含能量平均值(E , KJ) ; 即脂肪和蛋白质含能量之和。试验 I 和试验 II 中不同品种不同肉样的含能量平均值分别为 371.65 和 377.64(KJ/100g) ; 试验 I 中不同品种三块肉样的平均 E 值为 : HP 的最低(353.71KJ/100g) , F 的最高(390.39KJ/100g) , 而 Ch、L 和 C 的居中且三者间无显著差异 , 但是与 HP 和 F 的差异明显($P < 0.05$) ; 试验 II 中 E 值由低到高顺次为 HP、NP、C 和 F , 且相互间差异明显($P < 0.05$)。

HP 的肌间脂肪少 , 肉品含能量明显低于其它品种及其杂种 , 杂种肉样的含能量也低于母本乳用品种。这意味着人们摄入同样重量的肉品而摄入的能量相对较少。

1.2 脂肪品质

牛肉脂肪酸的组成与品种、年龄、饲养管理条件、性别等因素有关。不同品种间脂肪酸的组成差

异是明显的, F 的肌间脂肪富含豆蔻酸、棕榈酸和饱和脂肪酸(SFA), 而亚油酸和多不饱和脂肪酸(PUFA)的含量较少。相反, HP 的豆蔻酸、硬脂酸和饱和脂肪酸含量以及油酸、单不饱和脂肪酸(MUFA)的含量最低, 而亚油酸和多不饱和脂肪酸含量最高。HP 的多不饱和脂肪酸的含量是 F 的 2 倍。NP 和杂种的脂肪酸含量居中, 但是杂种与 HP 在棕榈酸、油酸、单不饱和脂肪酸含量, 尤其是亚麻酸和多不饱和脂肪酸含量接近, 杂种的多不饱和脂肪酸几乎是母本品种的 2 倍。

对肉样中胆固醇含量的分析比较发现, 皮牛每 100g 肉样中胆固醇含量(48.5mg)不仅低于其它牛肉的平均值(73mg), 也低于猪肉(79mg), 肉鸡(76mg)和牛舌鱼(52mg)(La Stampa, 1989), 但是这一结果有待于进一步证明。

与其它品种相比, 双肌型皮牛沉积中性脂肪的速度较慢, 结果磷脂的含量相对较高, 表现为不饱和脂肪酸的含量较高。双肌型皮牛肌肉脂肪酸中亚油酸和多不饱和脂肪酸的含量较高, 提高了脂肪的营养价值。

1.3 胶原(collagen)及含能量

胶原的含量对肉品的营养价值和风味评定结果影响很大。研究发现胶原含量低的品种, 其肉质嫩度评分较高(Destefanis 和 Barge, 1988; Destefanis 等, 1993)。

胶原含量等于羟脯氨酸含量(ISO, 1978)乘以 7.14(Bailey 和 Light, 1989)。研究发现在色氨酸和含硫氨基酸中缺乏胶原(Pellet 和 Young, 1990), 因此常常以胶原/蛋白质比来反映蛋白质的质量。Destefanis 等(1997)用两次试验(试验 I 和实验 II)对比分析了不同品种不同部位肉样的胶原与蛋白质的含量比, 所有青年公牛按平均日增重 1kg 饲养, 屠宰前活重平均分别达到 492kg 和 466kg。结果肉用品种(L、HP、Ch)和乳用品种(F、B)的这一指标间差异明显($P < 0.05$)。在试验 I 中最大差异(+71.7%)在 L 和 F 之间, 试验 II 的最大差异(+60.3%)在 HP 和 F 之间。而双肌型皮牛与其杂种的差异在两试验结果间并不一致。另外, 肌肉取样部位是影响结果变异的重要原因, 总的趋势为 LT 中的胶原含量最低。

总之, HP 肉样的化学组成具有蛋白质含量高和脂肪含量低的突出特点, 其品质具有多不饱和脂肪酸含量高和胶原含量低的特点, 为消费者提供了高品质的脂肪和蛋白质。

2 肉质评定

2.1 风味评价

肉风味的评定一般采用 AMSA(1978)和 Cross 等(1978)提出的方法和步骤, 由 7—8 位经过专门训练的人员组成评价组, 按照规定程序对肉样以 8 分制进行评分。下述试验中, 屠宰肉样均在 2℃ 条件下熟化 7 天后取样评定。所有参试牛按 INRA(1988)晚熟品种营养需要的规定饲喂混合干草和精料。

风味评价主要包括以下内容:

- 生肉外观(Appearance of raw meat);
- 嫩度(Tenderness): 嚼透度(ease of sinking) 嚼碎度(friability) 嚼残度(residue);
- 多汁性(Juiciness): 初嚼时(Initial) 回味时(Sustained);

- 总适口性(Overall acceptability)

Destefanis 等(1988)对 P(皮牛)、F、C、Ch、L 和 B 风味特征的比较分析发现, 不仅肉用品种的风味品质高于乳用品种, 尤其皮牛的所有风味评价指标明高于 B、F、和 C($P < 0.05$)。而且皮尔蒙特牛肉样的风味品质也高于其它肉用品种(Ch 和 L), 但是与 L 的嚼透度的差异不明显, 与 L 和 Ch 的多汁性和嚼碎度的差异不明显。

对 HP、NP、F 和 C 的青年公牛肉样风味进行了评定研究。所有试牛按平均日增重 1kg 饲养, 活重分别达 458kg、459kg、470kg 和 479kg 时屠宰。结果表明, HP 肉样的所有风味特征评分结果均优于 F, 生肉外观、嫩度和总适口性优于 NP, 而与 C 的差异不大。而且 C 的肉样风味评分均高于 F, 大部分指标间的差异显著($P < 0.05$)。

另外当皮牛与其它肉用品种比较时, 它的风味品质也显示出明显的优势。Destefanis 等(1996)对 HP 和 BW 各 23 头青年公牛的肉样风味进行了评定。所有试牛按平均日增重 1.2kg 饲养, 活重分别到 553kg 和 557kg 时屠宰。结果表明, HP 肉样的所有风味特征评分结果均优于 BW, 大部分评分结果间的差异显著($P < 0.05$, $P < 0.01$)。

总之, 试验结果基本趋于一致, 表明皮尔特牛牛肉的风味品质明显高于乳用牛, 而且在一定程度上也高于肉用品种比如蓝白花、夏洛来和利木赞(有些指标间的差异不显著)。皮牛与弗里生的 F1 杂种的肉样风味品质等到明显改善, 而 F1 杂种的风味品质明显高于母本品种。

2.2 肉的颜色

品种、年龄、生理状况、饲差管理条件、屠宰前应激情况和胴体的贮藏及肉的熟化程度等等都会影响肉的色泽。颜色是决定肉品等级和外观的重要参数之一,在一定程度上成为辨别不同品种肉样的标志(Renerre,1984)。一般用标准比色板给精肉和脂肪的颜色评分,对于精肉过淡或深红色都会降低肉品的外观从而降低销售等级,牛肉精肉的理想颜色为典型的樱桃红色。为了使肉样颜色的评价更具有可比性,在试验研究中还采用 Hunter 法(Boccard 等,1981)依靠色度计(Chromometer)对光亮度、红色度和黄色度进行更为客观的评价。

Destefanis 等(1994)对 HP、NP、F 和 C 共 46 头青年公牛的肉样颜色进行了对比分析。所有试验牛按平均日增重 1kg 饲喂,活重平均达 470kg 时屠宰。用 Minolta CR 331C 色度计对每个肉样测定 3 次,取平均值。结果表明,肌肉的膨胀性对所有肉样的光亮度和黄色度的影响是明显的,HP 及其杂种的这两个指标明显高于 NP 和 F。尽管红色度在品种间的差异不明显,但是从数值分析,HP 的红色度低于 NP 和 F。

对于 BW 和 HP 不同部位肉样的颜色的对比分析发现,BW 的四块肉样的平均光亮度明显高于 HP,而红色度和黄色度无明显的品种间差异。相反,不同肉样的 3 个指标间的差异明显。总之,与 NP 和 F 相比,HP 肉样鲜亮、偏黄,表现为肉样颜色较淡;与 BW 相比则较暗、红色欠饱和。这一结果与 Gigli 等(2000)的报道一致。

2.3 pH 值

通过测定肌内的 pH 值,可以判定屠宰后肌肉的酸度变化过程是否正常。正常的酸度变化过程对肉品的冷藏储存和保证有一个正常的熟化过程是必需的。

Destefanis 等(1994)对不同品种不同肉样在屠宰后 1 小时、24 小时及熟化 7 天后分别测定 4 块肌肉肉样的 pH 值(分别为 pH1、pH24 和 pH7)。结果表明,不同品种不同肉样的 pH1、pH24 和 pH7 总均值分别为 6.62、5.49 和 5.46。品种差异对 pH 值的影响不大。不同肌肉间仅仅在宰后 24 小时的 pH 值相比,7 天后 pH 值的降低可以忽略。总之,HP 肉样在贮存和熟化过程中并没有因为肌肉膨胀性而出现异常。

2.4 持水力(Water holding capacity = WHC)

测定肌肉持水力的方法有 3 种:滤纸挤压法(Filter paper press)、滴水损失(Drip losses)、蒸煮损

失(Cooking losses)。

Destefanis 等(1994)对不同品种不同肉样的持水力进行了对比分析。品种对于肌肉滴水损失的影响是明显的。HP 的滴水损失最高,明显高于 F 和杂种,但与 NP 的差异不明显。F 的最低。不同肉样间的滴水损失以 St 最高(四组肉样的均值为 3.67)。关于蒸煮损失,不同品种以及不同肉样间无明显的差异,但是存在非常明显的品种×肌肉互作($P<0.01$)。不同品种四块肉样的蒸煮损失的平均值间的差异不明显。滤纸挤压法测定结果在 F 与 C 和 NP 间的差异显著,在不同肌肉间也存在明显差异(不同品种 LT、St、Ss 和 PP 四块肉样的平均值分别为 7.14a、8.69bc、9.00c 和 8.45b)。

Destefanis 等(1996)对比研究了 HP 和 BW 不同肉样的持水力和剪切力,结果表明 HP 与 BW 的四块肉样的滴水损失和剪切力平均之间无明显差异($P>0.05$),但 HP 的蒸煮损失明显高于 BW。HP 持水力的特点是其肉样的脂肪含量低、而水分和蛋白质含量高造成的。HP 的滴水损失明显高于杂种和 F、蒸煮损失也明显高于 BW,这会降低屠宰户的销售收入。当然杂交也会降低杂种的滴水损失。

2.5 剪切力(Shear force)

剪切力的测定采用 Warner - Bratzler 法,实际上是肌肉抗剪切的能力。由于生肉的剪切力与风味特征间的相关性高于熟肉(Destefanis 等,1990),同时也为了便于实际操作,常常采用生肉样品测定剪切力。结果表明,HP 和 C 组四个部位肉样的平均剪切力显著低于 NP 和 F。HP 和 C 肉样的平均嫩度高于 NP 和乳用品种,而与肉用品中间的差异不明显。

3 小结

综上所述,化学组成特点为皮尔蒙特牛牛肉的良好风味品质奠定了基础,无论其营养价值还是烹调饮食价值都对消费者极具吸引力。双肌牛肉颜色较淡、氮含量较高、脂肪含量低以及嫩度高是多年来许多研究所获得的一致结果。其原因是肌肉的膨胀性导致生长缓慢,并改变了肌肉纤维的代谢类型,从而对产肉性能和肉品品质产生了广泛影响,使皮牛的肉品品质不仅不同于乳用品种,而且与其它肉用品种相比,也具有明显的特殊性。

双肌型皮尔蒙特牛的肉品无论化学组成还是风味品质的评定结果似乎更符合消费者的现代营养需求。一些世界牛肉生产大国也都在利用这些优点,不断改进和完善自己的肉牛杂交生产 (下转第 37 页)

粘度/MPa·S	29	34	45	50	60	70	60
白度/%	88.6	88.4	87	85	83	80	78

1.5 结果讨论

用玉米淀粉和磷酸盐制取肉制品淀粉有一个突出的问题,即白度与粘度的关系,由上面的数据可看出,这两个指标是相互矛盾的。粘度升高,白度则降低,反之亦然。在肉制品的生产过程,由于需要向其中加食用色素、香精香料等添加剂,所以白度不是一个突出的问题,一般大于 80 即可符合要求。而粘度、酯化度是关键的,只有这两个指标提高了,产品的性能才能提高,肉制品的持水性才会好。根据生产经验,反应温度在 150~155℃ 之间,时间为 3 个小时,产品的性能最好。

2 性能与应用

磷酸酯类淀粉的生产工艺及结构决定了其具有能满足肉类制品特殊要求的特点,主要有以下几方面:

2.1 吸水及持水性好。结构决定功能,玉米淀粉中的支链和直链淀粉分别为 72%~74%、26%~28%,在酯化过程中,淀粉自由基与磷酸盐基结合,增加了淀粉链的亲水性,在肉制品制作过程中,随温度的升高,淀粉链吸水膨胀,将各种成分有机地包容起来,从而保持了水分,尤为适用低温肉制品的生产。

Performance and Application of Additive Starch in Meat Products

Liu Shuzhen

ABSTRACT In this article, meat products' technology of preparation using phosphate starch, the factor affecting the products' main target, the performance and the wide application in meat products were introduced.

KEY WORD phosphate starch, viscosity, moisture retaining

(上接第 33 页)体系。但是我们也应该注意到由于皮尔蒙特牛的肌肉脂肪含量很低,这样在一定程度上降低了以肌肉大理石状为主的肉质评分结果,并不满足一些消费者的需求和国家对牛肉品质形状的要求。

Chemical Composition and Texture of Pymont beef

Li Changzhong

ABSTRACT Results of the chemical composition and texture from Italian pymont beef was summarized. The difference between pymont beef from and other cattle varieties was discussed. Some suggestions were provided on improving cattle types in various regions in China.

KEY WORD Italian cattle, pymont beef, chemical composition, texture

2.2 产品糊化温度低、糊程短。普通玉米淀粉糊化温度为 72℃,糊化过程长,我厂生产的肉制品淀粉的糊化温度为 58~61℃,时间短,尤为适用低温肉制品。

2.3 淀粉糊液稳定,抗老化性好,冻融稳定性好。肉制品冷冻储存后,由于脂肪凝固,肠体变硬,在加热或自动恢复常温时,赋予肠体较好的形状及弹性。

2.4 无菌。一般微生物生长温度在 0~80℃,而磷酸酯淀粉的反应温度已远远超出微生物的生长温度,使微生物酶生活、代谢发生障碍,致使酶体死亡,有利于延长肉制品货架期。

综上所述,磷酸酯淀粉具有糊液稳定,粘度高,透明度好,冻融稳定性好,保水性好等优点,因此被广泛应用在肉制品当中。

参考文献

1 无锡轻工业学院,华南工学院,天津轻工学院,大连工业学院合编. 微生物学. 轻工业出版社, 1987.5
2 林伟锋,赵谋明,杨晓泉,徐建祥,彭志英. 功能性添加物对低脂肉丸质构特性的影响. 食品工业科技. 2002(4):19-20
3 李良,周平,杜平定编著. 淀粉科学与技术. 河南科学技术出版社,1994.4

要求。因此在我国肉牛杂交体系中有必要考虑如何消除利用皮尔蒙特牛对肌肉大理石性状带来的负面影响,另外它滴水损失和蒸煮损失大的缺点也应得到重视。