

刘敬顺, 刘珍云, 王青来, 等. 浅议种猪背膘厚和眼肌测定[J]. 华南农业大学学报, 2019, 40(S): 151-154.
LIU Jingshun, LIU Zhenyun, WANG Qinglai, et al. Determination of fat thickness and eye muscle of breeding pigs[J]. Journal of South China Agricultural University, 2019, 40(S): 151-154

浅议种猪背膘厚和眼肌测定

刘敬顺¹, 刘珍云¹, 王青来¹, 陈赞谋^{1,2}, 吴珍芳^{1,2}, 蔡更元^{1,2}

(1 广东温氏种猪科技有限公司, 广东 新兴 527400;
2 国家生猪种业工程技术研究中心/华南农业大学 动物科学学院, 广东 广州 510642)

摘要:随着养猪业大规模产业化发展,我国猪肉市场链效应已形成并逐渐绷紧,体现在对上市肉猪大体重、胴体瘦肉率高和肉质表现好的多重需求。当前商品肉猪生产的目标之一是大大体重上市,但实现大大体重上市后背膘厚增加,多余的肥肉越来越受到城乡居民的抵制。肉质表现方面,无论从基因水平(氟烷杂合子个体在体重大时更接近纯合阳性猪)、还是屠宰工艺革新的延迟(眼肌面积大和肌肉更厚造成中心温度更难冷却)都不利于猪肉品质的保障和提高。本文拟从胴体瘦肉率这一市场要求出发,浅议种猪活体背膘厚、眼肌面积和眼肌深度测定,以满足胴体按质定价需求的科学仪器选择。

关键词:种猪;背膘厚;眼肌面积;瘦肉率

Determination of fat thickness and loin eye muscle of breeding pigs

LIU Jingshun¹, LIU Zhenyun¹, WANG Qinglai¹, CHEN Zhanmou^{1,2}, WU Zhenfang^{1,2}, CAI Gengyuan^{1,2}
(1 Guangdong Wens Pig Breeding Co., Ltd., Xinxing 527400, China; 2 National Engineering Research Center for Swine Breeding Industry/College of Animal Science, South China Agriculture University, Guangzhou 510642, China)

Abstract: With the large-scale development of pig industry, the pork market chain effect has been formed and gradually tightened in China, which reflected in multiple demands of market pigs including large body weight, high carcass lean ratio and better meat quality. One of the goals of current commercial pork production is the big market weight, but the problem is backfat thickness increasing subsequently, the excess fat is resisted by more and more urban and rural residents. The meat quality performance, both the gene level (halothane heterozygous individuals in large weight are closer to the homozygous positive pigs) and delay in the slaughter process innovation (large eye muscle area and thick eye muscle depth cause central temperature to be harder to cool), are not conducive to guarantee and improve meat quality. This paper expounds the measuring of back fat, loin eye muscle area and eye muscle depth of live breeding pig according to the carcass lean ratio of market requirement, and for selecting scientific instrument to meet the needs of pricing the carcass.

Key words: breeding pig; backfat thickness; loin eye muscle area; lean percentage

胴体瘦肉率是指在猪屠宰后,标准胴体条件下,分割瘦肉质量占胴体总质量的比率。人们生活水平的提高和二次世界大战后的肥猪肉与“心血管病学说,造成消费者喜食瘦猪肉、摒弃肥肉,把肥肉用

来榨油或作其他深加工如生产香皂。20 世纪 40 年代,由于遗传学的发展和超声波活体测定技术的出现,欧美养猪发达国家开始采用个体性能测定降低种猪的膘厚。另一方面,肉猪批发商和屠宰场基于肉类消费者需求,对胴体肌肉丰满度、胴体长、膘厚和眼肌厚度提出要求,针对瘦肉率和胴体重制订收购溢价矩阵,按瘦肉量计算公式定价,也造成氟烷基基因猪的一定应用^[1]。以当前美国为例,胴体重在 78 ~ 106 kg,即折算活体重在 106 ~ 140 kg,活猪才没有筛查折价损失(Sort loss)。一边胴体基准价为 85.0 美元,最高体重奖励价格 = $85 \times 1.08 = 91.8$ 美元;按 90 kg 胴体重、膘厚为 2.3 cm 计算,整猪胴体总价为 $2 \times 91.8 = 183.6$ 美元。

猪的膘厚与胴体瘦肉率呈显著的负相关,一般来说,膘厚的猪胴体瘦肉率就低,胴体脂肪的含量就高;相反,膘薄的猪胴体瘦肉率高。大体重上市后,膘厚与眼肌厚度联合用来评估胴体瘦肉率,但在活体测定时,眼肌厚度更易受种猪站姿变化而变异,往往用眼肌面积替代眼肌厚度。胴体状态下,猪(胴)体吊挂姿势固定,一般不切开眼肌,仍沿用眼肌厚度测量。当前,中国和日本等亚洲国家仍以体型评估、目测瘦肉率和电子拍卖为主进行肉猪交易。欧美养猪发达国家当前生猪主要以胴体重定价交易,衡量指标包括胴体重、膘厚、眼肌厚度或后两者合并为瘦肉率,采用胴体瘦肉率直测仪^[2](如丹麦产的 Fat-O-Meater,新西兰产的 Hennessy Grading Probe 7 和法国产的 Capteur Gras/Maigre,加拿大的 PG-100)在屠宰线上称重量、进入冷却间之前测定胴体膘厚和眼肌深度。在开展种猪和肉质市场调研过程中,江苏食品公司(简称苏食)屠宰场仅用钢尺度量背膘结合体重定级,对黑猪最厚处膘厚规定 3 cm 以下、体重 80 ~ 100 kg,这种关注胴体肥肉总量的限制方式值得关注。美国早期也曾以肉猪拍卖或生猪批发模式为主,这种模式称为现金交易的活猪市场(Live Cash/SPOT Market)。按胴体重和品质定价始于 20 世纪 90 年代,且于 1994 年占美国肉猪总交易量的 62%,至 2007 年活猪定价仅占了 9%。当前,规模大的肉猪养殖公司即年出栏 5 万头以上,99% 都是按胴体重定价。有报道指出,两者差别在于:在肉猪供应充足时期,活体估价低于胴体实际定价,造成批发中间商盈利可观;而在供应紧张时,活体估价则高于胴体定价。在我国,只有大型屠宰商开始采用胴体背膘、胴体重量并结合眼肌深度确定瘦肉率来定价,但仍处探索或试用阶段。

1 种猪膘厚和眼肌测定

养猪业下游的经济效益体现在可售分割肉质量和品质。在肉猪批发和屠宰环节,屠宰率是一个关键指标;可分割瘦肉,四分体或六分体获得率是另一评价指标。瘦肉率是反映胴体品质的另一方面指标,通俗易懂;四分体或六分体获得率(Primal yield)是联结肉猪批发商和肉类批发商或直销菜市场、超市零售商的关键指标,分为修整前和修整后的比率。

经过许多试验研究,国际上猪的瘦肉量往往采用胴体重、第 10 肋背膘厚、第 10 肋眼肌面积来估测,按瘦肉比率高低确定胴体品质来定价^[3]。美国在出售白条肉时不切开排骨,所以采用眼肌深度来替代眼肌面积。典型的美国瘦肉率公式为:

瘦肉率 = $55.234 - (0.4 \times \text{膘厚}) + (6.2 \times \text{肌厚})$,
瘦肉猪的瘦肉率 48% ~ 60%,极瘦的瘦肉率大于 60%。

早期种猪瘦肉率改进是采用同期测定,通过带毫米和厘米刻度的钢尺或优质的 A 超如 Scanco 731c。前者是在手术刀的辅助下插入第 6 至 7 肋,最后肋和腰荐接合处 3 点测得。在综合指数选择中,大多数都是采用 3 点平均膘厚,也有的采用第 6 至 7 肋膘厚,试图育成更加精瘦的种猪,一般用在父系猪选育。后者即 Scanco 731c 在台系杜洛克选育中发挥了很大作用,但该仪器现已停产,当前流行使用的 A 超仪是 Piglog105。随着 BLUP 遗传评估方法的推进,同期测定逐渐变得不严格,加之大体重上市,眼肌品质变得越来越重要。B 超技术的进步给活体评价眼肌大小带来了希望,最熟悉的是 ALOKA SSD 500 型,也有的猪场使用 Pie Medical 200。A 超只能测定膘厚和眼肌深度,而 B 超可测定膘厚和眼肌面积,更加准确。ALOKA SSD 500 结合 Biotronics 软件还可评估大理石纹即眼肌中肌肉脂肪含量的丰富程度,加拿大和美国现都在积极采用^[4-5];温氏集团有 2 个杜洛克群体也在积极开展监测。值得注意的是,肌肉脂肪含量丰富程度的测定是由肉牛演变而来,对杜洛克会有效果,对肌肉脂肪含量极少的长白、大白品种可能测定误差太大。大理石纹对鲜肉市场定价的影响目前我国还有待形成,在风味黑猪育种中可能要提前用到。

种猪育种实践中,只能用活体测定评估瘦肉率开展选育;胴体定价是以膘厚和眼肌厚度计算瘦肉率;而屠宰商关心的是可分割或可销售的瘦肉质量和品质,可分割肉率(Cutability)。Cutability 在美国的定义是前肩、前腿、腰肌和后腿肉,腹部五花肉不

算在内,我国把腰肌肉称3号肉,其质量已作为双汇的主要定价标准。当然,在国内市场排骨率和骨重也很关键,相反,肥肉尤其是背膘,多余的腹肉、腮肉就显得没有价值。因此,笔者试图找到相关的文献,如美国学者 Pringle 和 Waiiams^[3] 在2001年做了关于第10肋膘厚和眼肌面积对胴体重、分割肉块和组成的试验研究,结果显示:随背膘厚增加,分割肉比率显著下降;随着眼肌面积增大,前胛、肩肉、腹肉块分割比率没有发生显著的变化,但去骨眼肌和后腿肉块比率显著上升。所以,在台湾杜洛克育种中,测定背膘、眼肌还十分注意体型评估。在分析成分方面,瘦肉净肉率、去骨四分块和美国农业部胴体分级级别都因背膘厚降低而显著提高;随着眼肌面积提高,去骨瘦肉得到小范围提高,同时肥肉总量上升。所以,整体而言,背膘厚及其测定对分割肉块、胴体瘦肉率的影响程度大于眼肌面积和肌肉感体型评分。由此可见,对膘厚测定的准确性是第一位,眼肌面积的测定在大体重上市、不同品种配套比较中发挥着较大作用。

2 科学仪器选择

据美国学者 Miller^[3] 的综述文章回顾,应用B超活体评估家畜胴体品质即瘦肉率始于20世纪50年代,当时活体眼肌面积与屠宰相关不高,但其相对值与美国农业部肉牛分级结果相一致,从而鼓励B超在种猪选育中继续开发和应用。早期应用过程中(Lighted scale machines 类型的早期B超),曾试图通过保定动物测定来提高准确性,但仪器的探头质量和图像解析技术限制了应用效果。归因于超声波技术和人类医学的进步,现代A超、单晶体仪比上述Lighted scale模式的超声波仪器更加紧凑和准确,能够数显,甚至显示按公式计算的瘦肉率。因而,高效率 and 准确性强的A超成为测孕、种猪背膘评估的有效仪器,大面积地应用于种猪业。现代适时B超含有更多晶体,有序地不同组织面高频率地反射成型。B超更加昂贵,但得益于人类对胎儿的鉴别动因,最终能更加经济地应用到牛、猪等动物育种上,清晰度佳,甚至可以评估大理石纹含量和丰度。

无论是A超还是B超的应用,都是为了满足消费者对瘦肉营养和身体健康的需求、为了适应肉猪胴体分级定价而大力开展的,其中,后者是影响养猪业直接利润的重要指标。研究表明,超声波仪在估计猪瘦肉率方面比牛更加可靠,无论是在活体水平还是胴体水平,只要结合体重、膘厚和肌厚或眼肌面

积估计准确率都在80%以上^[6-7]。比利时学者 Youssao^[8] 曾比较了法国胴体直测仪CGM、活体B超仪Pie Medical 200和A超仪Piglog 105对皮特兰胴体瘦肉率估测的准确性,结果发现,活体测定往往过高地估计了胴体瘦肉率的绝对值,但用于排队选择仍然是可靠的。

超声波测定种猪存在误差,误差来源于仪器、测定员和猪的站姿一致性,其中,最重要的是仪器选择和测定员培训。美国学者 See^[9] 比较了仪器与测定员的不同对猪瘦肉率的估测误差,以ALOKA 500作为参考标准,结果显示,Lean-meter仪无论是2层或3层背膘模式都是最不准确的,此仪器本身定义也不能测定眼肌厚度。Sono-Grader、A-Scan Plus和Piglog 105与Aloka 500的测定结果对比,都过高地估计了眼肌厚度值,且以Piglog 105仪测定最为准确(作者申明,没有对仪器选择使用作不良利益的导向)。而眼肌厚度测定和判读则更需要培训和测定员的操作经验。Porovnanie等^[10] 同时对比了Piglog 105和SonoMark SM-100(匈牙利产)与Aloka 500的测定值,认为这2种A超仪采用两点测定法,无论在活体还是胴体水平上与Aloka 500仪的结果都呈显著相关,在种猪测定实践中没有显著误差;但如果开展科学研究试验,建议仍用最准确的ALOKA 500仪测定。可见,当前应用最多且准确率最高的仪器排序是:ALOKA500 > Pie Medica l200 > Piglog 105 > SonoMark SM-100。为此,PIC种猪公司、美国联合育种、英国等都选用准确率最高的ALOKA仪器。

关于B超测定位点,加拿大学者 Gibson等^[11] 比较了活体测定与屠宰的准确率相关性,认为B超测定的准确性强于A超,但需要更充分的培训和操作经验。在猪的第10~15肋开展纵向扫描可提供背膘厚和眼肌厚度信息,但无法给出眼肌形状和面积,操作速度比横向扫描更快。再通过对倒数第3~4肋间横向扫描,对胴体瘦肉率、各部位瘦肉分割比等指标进行分析得出,为了操作简便,第10~11肋按倒数第3~4肋横向扫描获得的瘦肉率估计值与胴体瘦肉率统计值最接近,所以一般现场测定采用此方法,即横截面扫描法。总之,通过B超横截面扫描比单凭A超获得背膘厚和眼肌深度来估计瘦肉率准确性更高;横向扫描比纵向扫描结果准确率也更高;当技术员经验不足时,扫描第10肋后缘及最后肋,比仅仅扫描最后肋准确性更高。

3 结语

就育种而言,为了获得更好的胴体品质、更高的

屠宰率和分割肉获得率是世界共同点。然而,国外要求更严格的是眼肌面积大、腿臀丰满,而我国肉猪和猪肉市场还要求体型好、瘦肉多、骨头多,甚至剥皮价值,此差异值得关注。换言之,我国市场需求关注的是瘦肉率和骨头率(合称非肥肉率),因为骨头一般比瘦肉价格还高。综合起来,欧美国家以瘦肉增长效率为目标开展育种工作,我国除瘦肉率和长速外,还应分外关注骨架体型达到骨头率目标和体型定价的要求。体型定价即要求肌肉感明显和收腹优秀。骨架大、体躯高长,尤其是大体重的上市肉猪在表观上应显得不肥赘,体态不臃肿,可获得高价。

采用 Aloka 500 测定选育种猪,通过胴体瘦肉率直测仪(Hennessy Grading Probe 7,新西兰 HGP7)估测猪屠体瘦肉率,研究其与市场可分割瘦肉或分割肉不同部位经济价值总和的相关性,并与终端父本骨架体型评分和性能数据指数育种有机结合,仍是今后我国市场经济条件下值得不断研究的一个课题。

参考文献:

[1] SATHER A P, JONES S D M, TONG A K W. Halothane genotype by weight interactions on pig meat quality[J]. Can J Anim Sci, 1991, 71:64-658.

[2] ENGEL B, LAMBOOIJ E, BUIST W G, et al. Lean meat prediction with HGP, CGM and CSB-Image-Meater, with prediction accuracy evaluated for different proportions of gilts, boars and castrated boars in the pig population[J]. Meat Sci, 2012, 90:338-344.

[3] PRINGLE T D, WILLIAMS S E. Carcass traits, cut yields, and compositional end points in high-lean-yielding

pork carcasses: Effects of 10th rib backfat and loin eye area[J]. J Anim Sci, 2001, 79(1):115-121.

[4] MILLER D C. Accuracy and application of real-time ultrasound for evaluation of carcass merit in live animals. [DB/OL]. [2012-12-20]. https://projects.ncsu.edu/project/swine_extension/publications/factsheets/010b.htm.

[5] TURLINGTON L M. Live animal evaluation of swine and sheep using ultrasonics[D]. Manhattan: Kansas State University, 1990.

[6] FORREST J C, KUEI C H, ORCUTT M W, et al. A review of potential new methods of on-line pork carcass evaluation[J]. J Anim Sci, 1989, 67:2164-2170.

[7] GIPP W F. Real-time ultrasound as a tool for swine evaluation[D]. Bozeman: Montana State University, 1991.

[8] YOUSAO I A K, VERLEYEN V, MICHAUX C, et al. A comparison of the fat lean meter (CGM), the ultrasonic device pie medical 200 and the piglog 105 for estimation of the lean meat proportion in Piétrain carcasses[J]. Livest Prod Sci, 2002, 78:107-114.

[9] SEE M T, Machine and technician effect ultrasonic measures of backfat and loin depth in swine [DB/OL] // [2012-12-20]. https://projects.ncsu.edu/project/swine_extension/swinereports/2000/see1.htm.

[10] KRŠKA P, BAHĚLKA I, DEMO P, et al. Meat content in pigs estimated by various methods and compared with objective lean meat content [J]. Czech J Anim Sci, 2002, 47(5):206-211.

[11] GIBSON J P, BALL R O, UTTARO B E, et al. The effects of PSS genotype on growth and carcass characteristics[D]. Ottawa: Proc. Ontario Pork Carcass Appraisal Project Symposium, 1996:35-38.