

饲养设备行为工程学评价与探讨*

乌恩巴图 阎宝瑞 王春光

(内蒙古农牧学院)

提 要 不同的饲养方法和所采用的机械设备对家畜行为习性有重大影响, 传统的饲养设备要继续推动畜牧业生产向前发展已受到种种条件的限制和挑战。文章从家畜行为学和机械学出发, 试对目前所使用的养猪饲养设备进行行为工程学评价与探讨, 并在此基础上提出几点饲养设备设计新思路。

关键词 饲养设备 行为工程学 评价 探讨

The Evaluation and Approach on Behaviour Engineering of Raising Equipment

W uenbatu Yan Bao-rui Wang Chun-guang

(Inner Mongolia College Of Agriculture and Animal Husbandry, Huhhot)

Abstract The different ways and equipment of raising affect the habits and characteristics of animal behaviour significantly. The paper evaluates the equipment of raising pigs used at present according to the animal behaviour and mechanical engineering science. Based on the evaluation several new design ideas are put forward.

Key words Raising equipment Behaviour Engineering Evaluation Approach

伴随着集约化养猪生产的进一步发展和对家畜行为习性的进一步深入了解, 人们对目前流行的饲养设备是否符合猪的生长发育规律和行为习性提出了越来越多的疑问。有人认为, 现代化养猪企业只使猪的生产能力达到中等水平, 远没有发挥出猪的固有生产潜能, 要想进一步提高猪的生产力水平, 除在遗传学、营养学和饲养管理水平方面继续努力外, 还应从猪的行为学角度出发, 探讨饲养设备新的设计方法和理论。

1 饲养设备的行为学评价

1.1 环境温度与猪的行为

猪在气候方面是一种要求很严格的动物, 保证舍内适宜的小气候, 是实现养猪业高产优质的条件。但是最近的研究表明, 仅仅解决舍内适宜的小气候还不行, 还应解决猪的

收稿日期: 1997-06-24

* 国家自然科学基金资助项目 (59665001)

乌恩巴图, 副教授, 呼和浩特市昭乌达路306号 内蒙古农牧学院机电工程系, 010018

头部和身体其它部位分处不同气候这一问题。

猪在充分伸展侧面躺卧时约有 $1/3$ 的身体表面与地面接触。这时猪身与地面之间的热量交换主要以导热为主,而无空气层对流换热现象。要想减少猪身热量损失,最好使用地面采暖的饲养设备。而目前所使用的仔猪保温箱和其他饲养设备,其地面多数采用无热源地板,不利于猪的饲料利用率和增重。同时,温暖的暖床可使仔猪在哺乳后迅速返回保温箱,减少在母猪旁停留的时间,从而减少仔猪死亡率。

当猪处在空气流动速度很低的环境中时,在其身体表面毛被中将形成绝缘性较强的“空气垫”^[1]。但在空气流动速度提高时这种绝缘作用被破坏。在现代化舍饲条件下,很多企业都采用机械或自然通风方法来改善舍内小气候环境条件。但是这种作法也会导致猪的热量损失较多,造成应激现象,不利于猪的成长。如何使猪呼吸到新鲜凉爽的空气,同时又使猪的身体其他部位处于温暖舒适、空气流动速度较低的环境中,使其充分伸展四肢,展现睡眠和休息行为特征,是目前需要解决的问题之一。根据我们的试验观察^[2],哺乳仔猪在保温箱内的躺卧姿势,散开和依恋程度与箱内温度高低和分布有关。目前使用的红外线灯供热方式,其热量过于集中,箱内温度分布不均匀,仔猪趋于红外线灯下躺卧和扎堆,当环境温度较低,保温箱绝缘和保温性能差时更明显。

2.2 保温箱尺寸与结构

目前所使用的保温箱平面尺寸为 $0.90\text{ m} \times 0.55\text{ m}$,平均每头仔猪占用面积约 0.05 m^2 。根据国外最新研究,要想提高体弱和社群等级较低的仔猪存活率,每头仔猪在哺乳期所占面积至少还应增加50%。

如何保持经常的母子视觉、触觉和听觉联系,对增加母爱,提高仔猪安全感有重要作用。母猪产后要同每个仔猪保持经常性的接触,最明显的例子是当母猪离去时始终用目光注视着自己所生的幼猪。母猪与仔猪间的吻突接触是母猪积极参与仔猪生长发育活动的重要标志。然而要拴系饲养和母猪处在限位架内时,尤其当仔猪进入保温箱内时,限制了这种接触,从而对仔猪生长发育造成有害影响。

现有产仔栏内保温箱大多设置在限位架一角,远离母猪躺卧位置,尤其距母猪乳房部位较远,不利于仔猪出生后寻找保温箱和从保温箱出来后迅速到乳房跟前。根据母猪保持经常性视觉联系要求,母猪躺卧区最好设置在保温箱对面,同时仔猪能从保温箱内露出头部,只有这样母猪才能本能地注视到仔猪,并有利于仔猪迅速到母猪跟前哺乳。

目前使用的保温箱只在正面开了 $18\text{ cm} \times 30\text{ cm}$ 的洞口,不利于仔猪为抢占有利乳房位置从洞口奔出,也不利于仔猪寻找热源和受到惊吓时及时返回保温箱内。而当仔猪进入保温箱内休息时,又完全隔绝了母子之间的视觉联系,并使仔猪整个身体处于同一环境温度中,完全背离了猪的气候分区要求。上述情况表明,不仅在空间尺寸上,而且在结构上,目前所使用的保温箱还存在很多弊端。

2.3 母猪限位架

在产仔栏内为待产母猪提供限位架虽然大大降低了仔猪死亡率,但其代价是母猪的产前若干行为受到压抑或被改变。最明显的例子是母猪产前若干小时衔草作窝动作得不到发挥,从而造成许多冲突和受挫折现象,如攻击性加强,活动减少,表现抑郁,啃咬栏杆等。但是如果将目前所使用的限位架结构形式改变成可调式,随着仔猪日龄的增加,将其面积

扩大, 则在产后有可能给母猪提供更大的运动空间, 有利于恢复母猪体力和正常状态, 使其体现完整的行为和行为顺序性。根据我们的试验和观察, 母猪在限位架内有蹲坐现象, 这一现象在产后第10 d 开始更为明显, 这使仔猪压伤、压死的可能性大为增加。我们认为母猪蹲坐现象与限位架尺寸与结构有很大关系。

母猪限位架周围缺少消遣物, 环境过于单调是造成母猪行为异常的又一直接原因。而目前在断奶仔猪育成栏内也没有任何消遣物。有人作过试验, 如果在育成栏内树立一根较粗的木桩, 则仔猪早晨起床及大小便后首先到木桩处擦痒, 然后再到采食处采食。显然这是猪从祖先那里继承下来的行为要求。所以在饲养设备内设置蹭痒架, 碎茎秆落料箱等也是减少仔猪咬尾、提高运动量的重要措施。

2.4 断奶仔猪育成栏

经验证明, 仔猪组群时群体内个体体重差异不宜过大, 更不应把不同品种的仔猪混合组群饲养, 因此提出断奶仔猪同窝饲养或去母留仔饲养。目前使用的育成栏正是根据这项要求设计的。但是从行为学角度看, 这种饲养方法不利于猪群社会等级的迅速建立, 也不符合猪的其他群体行为要求。这种饲养方法的另一个弊端是猪舍面积利用率低, 设备用材多, 占地比较大。如果打破目前的组群方式, 而将育成栏改为通栏, 在栏内设置若干大的保温箱, 使断奶仔猪和育成猪根据自身体重、日龄、社群地位自由重新组群, 并进出各自早已习惯的保温箱, 则从行为学角度看将是十分有利的。因为它给仔猪提供了最大限度的运动和逃避空间, 同时也会提高猪舍面积的利用率和仔猪劳动生产率, 在同一舍内容纳更多头数的猪。

国外从行为学出发, 对饲养设备与生产效益之间关系进行了研究。其结果见表1。^[3]

表1 哺乳仔猪、育成仔猪饲养对照表

项 目		Nurtinger System (诺廷根)	国外现有饲养方法 (缝隙地板或垫草)	我国现有饲养方法 (高床网上)
哺 乳 仔 猪	初生体重/kg	1. 63	1. 56	1. 39
	移栏体重/kg	9. 92 (28 d)	7. 79 (28 d)	8. 24 (35 d)
	每窝产仔数/头	11. 5	10. 8	10. 5
	日增重/g	243	230	195
	死亡率/%	7. 4	7. 6	8. 3
育 成 仔 猪	饲养天数/d	47. 6	51. 9	35. 0
	出售时体重/kg	29. 74	29. 48	21. 40
	日增重/g	436	390	384 (最高)
	饲料利用率	1·1. 59	1·1. 80	1·1. 14
	死亡率/%	1. 08	2. 04	4. 50

仔猪也有嬉闹, 喜用吻突摆弄物体和掘地的行为要求。如果给现有的育成栏提供消遣物或咀嚼的粗纤维茎秆, 则会大大改善周围环境, 不仅能满足掘地等行为要求, 而且对增加口腔唾液, 改善仔猪胃肠消化能力也大有好处。从饲养角度看, 家畜福利可概括为家畜能感受痛苦和某些痛苦可以回避两条。但是在日常饲养中家畜的痛苦在很大程度上与其行为能

否充分展示有着密切关系。如果把行为的展示作为家畜舒适程度的重要标志,则我们就应该把行为作为设计和开发饲养设备的重要内容来看待。目前,显然存在不少问题。

3 饲养设备设计新思路

畜牧业生产效果不单纯决定于人为“合理”管理和按我们想象设计出来的各种“完善”设备,也取决于家畜对人为管理和各种设备作出何种反应。因此,有必要从行为角度出发探讨饲养设备新的设计理论和方法。

3.1 饲养设备环境设计

引起家畜正常行为和活动混乱的环境主要有三种:第一是使正常行为受到“挫折”的环境,例如过分限制母猪活动,仔猪不便及时寻找乳头等;其次为缺少某些关键性刺激,例如母猪在分娩期间缺少垫草,妨碍正常作窝行动等;第三是环境过于单调或过于复杂多变,使家畜感到“厌烦”或应接不暇等。其中缺乏关键性环境刺激,则很容易造成家畜行为异常。

母猪产仔栏可减少哺乳仔猪死亡率。但是过分限制母猪活动会带来许多行为学和其它方面的问题。进入产仔栏后,母猪行为姿态明显减少,没有机会显示挖掘、搜寻和做窝等行为,运动量大为减少,这会造成母猪分娩时间延长、难产和消化不良等问题。而每年长达2个多月的禁锢(按产仔窝数2~3计)也很容易造成母猪受胎率和健康水平的下降,从而迫使母猪提前淘汰,给生产造成巨大损失。

为了避免出现上述问题,在放大产仔栏平面尺寸的同时,可考虑在排粪区对面较远处,母猪躺卧区前端设置稻草架,满足其固有行为要求,减少仔猪被压伤和压死。已证明,围栏的形状和结构对母猪的行为和泌乳产生影响。在栅栏状围栏中母猪更容易与相邻栏内的母猪产生敌对情绪而影响泌乳,也会造成仔猪在哺乳时发生激烈的争抢行为。因此可考虑把围栏改成整体式,最大限度地减少相邻栏内猪之间互相影响和应激现象。对育成栏也可以设置供玩耍的铁链和消遣的自动落料干草箱,从而最大限度改善周围环境。

3.2 限位架及围栏设计

当前普遍使用的母猪限位架尺寸为 $2.20\text{m} \times 0.65\text{m}$ 。为了给待产母猪提供较宽敞的活动空间,可考虑将母猪限位架作成可调式,即在待产期间和产后1周内使限位架保持原有平面尺寸,第2周仔猪危险期过后调整为敞开式,呈现三角形,为母猪创造较大运动空间。同时这种作法也可减少母猪在限位架内蹲坐现象,避免造成仔猪被压死或压伤。

我国目前所使用的育成栏和育肥栏基本是以同窝仔猪为基础组群饲养的。这种作法虽然减少了并窝时的相互撕咬和争斗现象,但猪处在狭小的单栏空间内,会严重影响采食、排粪和正常休息,甚至在采食时也会发生争抢现象。理想的解决办法是将小群饲养(8~10)头改成大群饲养(100~120)头,将小型单栏改成大型通栏,并在栏内设置若干供猪休息和睡眠的保温箱。这样猪入栏后短期内便可根据自身体重、社群地位和强弱选择不同的保温箱,自然形成社群,减少争斗和其他不良行为,也可为病猪和弱小猪开辟专门的饲养箱。

3.3 保温箱设计

保温箱材料保温性能差,失热较多,将迫使仔猪采取物理性体温调节方法,不利于其充分伸展四肢得到休息。箱体尺寸不足是导致猪不能按固有行为习性侧身躺卧,造成拥挤,加剧争斗和撕咬的重要原因。我们应该吸收国外最新研究成果^[4],将哺乳仔猪保温箱平面尺

寸增加50%以上, 育成仔猪保温箱每头占用面积达到 0.113 m^2 , 只有这样, 才符合行为工程学设计要求。

目前德国、瑞士等国开始流行一种前端敞开并挂帘的新型保温箱, 这种结构最大限度地满足了猪的呼吸新鲜凉爽空气, 同时身体部分处在温暖舒适环境的要求。从猪的躺卧姿势来考虑, 保温箱采暖方式最好采用地面采暖形式。

3.4 饲槽设计

如果饲槽设计合理, 则有可能减少不同猪个体之间差异所造成的行为上的“不平等”, 使每头猪都能正常采食。在舍饲条件下, 采食行为主要与饲槽位置、结构、尺寸和形状有关。国外试验证明, 在饲槽上设置隔板将猪的头部隔开, 则可使饥饿24 h的仔猪在进食时的争斗减少64%; 如果将进食猪的头部至肩部都互相隔开, 则基本可消除争斗现象。现有自动落料饲槽在采食位置上虽有隔栏, 但不足以隔绝仔猪及育肥猪进食时的视觉联系, 容易引起争斗和抢食现象。

饲养补料槽的形状是采食行为发生冲突的主要原因。如果把饲槽设计成圆形, 并且分组规模较小, 则不出现争斗现象。这个例子也说明, 从行为学角度看, 当前使用的饲槽在结构和尺寸参数方面仍有改进和重新设计的必要。另外, 仔猪产后头两天更愿意呆在母猪头前, 而在第7天开始则转到母猪侧旁。这表明, 补料槽位置在产仔栏后面, 不符合仔猪行为学要求, 故应将补料槽位置移到产仔栏前面或靠近保温箱附近。

4 结 语

1) 许多人工环境都会影响家畜行为, 到目前为止研究得还很不够。在工厂化舍饲条件下, 许多设备应结合家畜行为来研究、开发和设计。

2) 家畜对于某一变化中的环境不是简单地被动地作出反应。实际上动物对于它们周围环境, 包括对各种设备表现有相对不依赖性。这种情况也迫使人们在设计 and 制造各种饲养设备时不得不考虑动物的行为习性。

3) 结合行为学来研究饲养设备开发和设计中的机械学问题, 也许是进一步发挥猪的固有生产潜力, 提高养猪生产效益的方法之一。因此, 有必要首先对饲养设备行为工程学标准作出判断, 在此基础上研究开发新型饲养设备。

4) 在设计饲养设备时应把行为作为评价性能的重要指标来考虑。只有这样才能避免因行为问题而引发的生产率下降, 疾病增多, 环境恶化等问题。

参 考 文 献

- 1 G Schwarting, B Kleiner Tiergerechte Haltung von Schweinen in Nürtinger System. Schweinewelt, 1993 (3): 1~ 6
- 2 乌恩巴图, 双金等 母猪产仔栏行为工程学评价. 内蒙古农牧学院学报, 1996 (3): 24~ 26
- 3 乌恩巴图, 闫宝瑞等 工厂化养猪新型饲养设备开发与研究. '96全国工厂化养猪学术讨论会论文, 1996 2~ 4
- 4 J Beck Ferkelaufzucht in getrennten Klimabereichen. Land Technik, 1997. 38~ 39