



COMPASSION  
in world farming



**Food Business**

# 空怀母猪

非笼养转型的商业价值



目前,全球范围内正逐步向“非笼养”生产模式转型,这一趋势涉及多种农场动物,其推动力主要来自消费者需求的持续增长、立法改革以及企业政策的变化。

本报告系统性地阐述了企业承诺终止使用妊娠栏,并推进无妊娠栏采购的必要性与依据。

报告将从商业考量、动物健康与福利、消费者与农户态度、产品质量以及环境影响等多个维度进行综合分析。

### 术语定义 (EFSA, 2022)

“母猪 (Sow)” :完成首次分娩后的雌性猪。

“后备母猪 (Gilt)” :已达性成熟但尚未分娩、用于替换繁殖母猪群的雌性猪。

“妊娠空怀母猪 (Dry pregnant sow)” :亦称繁殖母猪,指从仔猪断奶后至围产期/分娩前阶段的母猪。

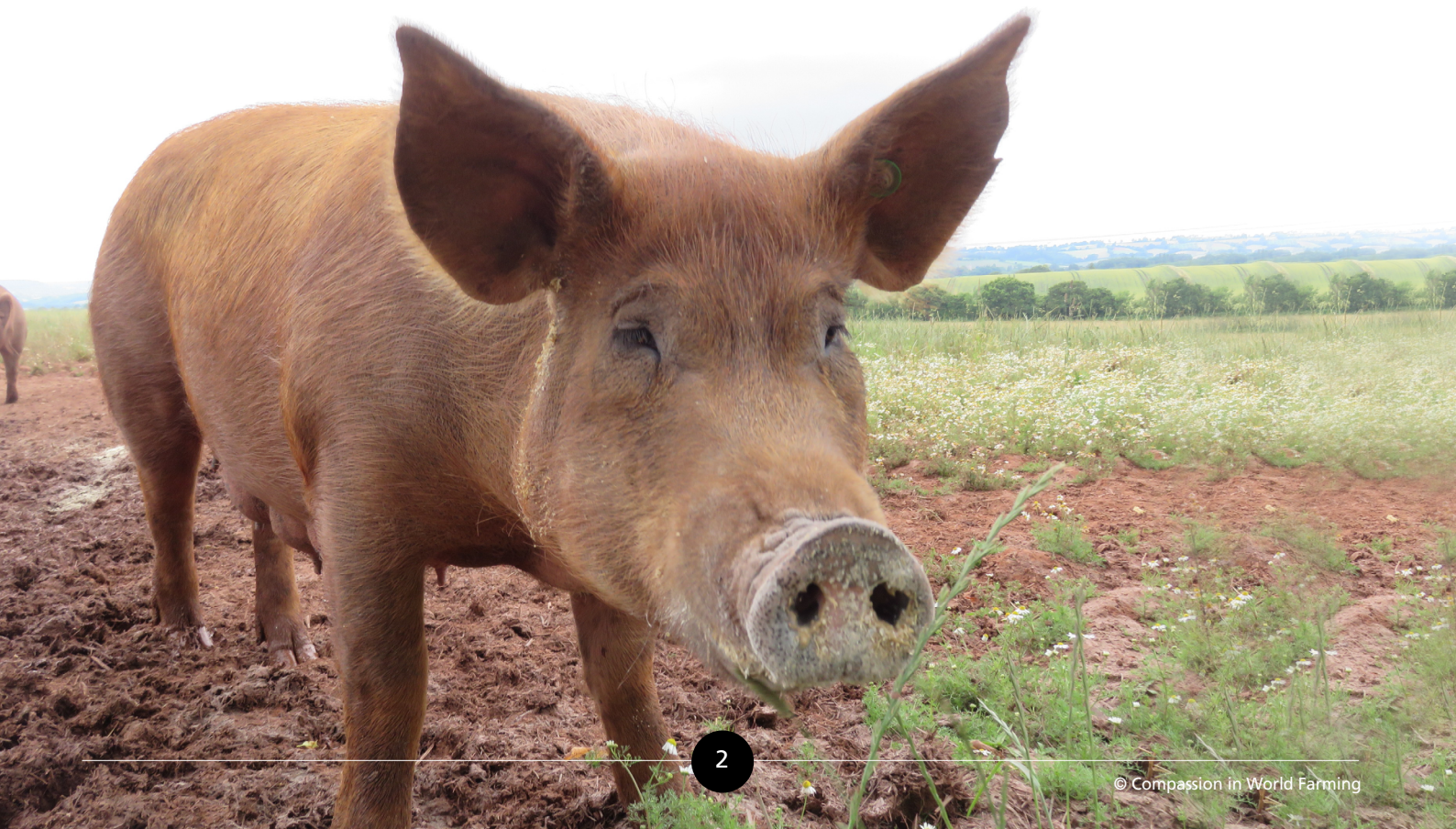
“妊娠栏/妊娠定位栏 (Sow stall / gestation crate)” :一种单体限位饲养设施,自配种及观察期开始,贯穿整个妊娠期,直至母猪转入产仔舍 — 通常为分娩前一周。

在本报告中,“无妊娠栏 (sow stall-free)”指母猪自断奶后,或后备母猪自进入配种阶段起,直至分娩前一周的整个时期,并涵盖配种及观察期(妊娠确认期)。

在人工授精过程中允许短时间限制活动,但最长不得超过4小时。

妊娠母猪与后备母猪自进入配种阶段起,贯穿整个妊娠期直至分娩前一周,统称为“空怀母猪 (dry sows)”。

单体饲养、妊娠栏及妊娠定位栏在文中将统称为“妊娠栏 (sow stalls)”或简称“栏位 (stalls)”。



# 目录

<b>1. 商业</b>	<b>04</b>
1.1 空怀母猪的全球生产现状与立法	04
1.2 无妊娠栏采购的全球趋势	06
1.3 转型成本与缓解策略	08
1.4 空怀母猪群养的最佳实践建议	10
1.5 市场与传播机遇	12
<b>2. 动物</b>	<b>13</b>
2.1 健康与生理福利	14
2.1.1 空间限制	14
2.1.2 舒适度不足	14
2.1.3 跛行	15
2.1.4 疾病	15
2.2 行为表达	17
2.2.1 空间限制	17
2.2.2 贫瘠环境	18
2.2.3 限饲与慢性饥饿	19
2.2.4 社会压力与攻击行为	19
2.3 心理福利	21
2.4 福利评估	
<b>3. 人类</b>	<b>23</b>
<b>4. 地球</b>	<b>25</b>
<b>5. 结论</b>	<b>28</b>



## 商业

### 1.1 空怀母猪的全球生产现状与立法

#### 生产体系

全球约有8000万头繁殖母猪<sup>1</sup>。空怀母猪主要采用单体妊娠栏饲养<sup>2</sup>；在此类栏位中，母猪无法行走、转身或舒适休息。妊娠栏主要出于管理目的而使用，包括单独饲喂、人工授精、妊娠检查，以及减少母猪之间的攻击行为。母猪在妊娠栏中可停留的时间取决于各国相关立法规定（见表1）。母猪进入配种阶段后，通过人工授精或与公猪交配完成配种。配种期间，母猪通常被关在妊娠栏内，并可能持续停留至妊娠确认（即观察期，约4周）。若未确认妊娠，母猪可能继续留在妊娠栏中，直至再次发情并重新配种；若确认妊娠，则可能被转入群养体系，或继续在妊娠栏中度过整个妊娠期。在允许整个妊娠期使用妊娠栏的情况下，母猪在平均150天的生产周期中，约有108天处于妊娠栏内，相当于其生产生命周期的约77%。分娩前一周，母猪会被转入产仔限位栏，并在分娩及哺乳期间停留，直至断奶后再次被转回妊娠栏。这意味着，母猪可能在整个生产生命周期中，都在妊娠栏与产仔限位栏之

间循环度过。据CIWF估计，全球约88%的母猪饲养于笼养体系中（包括产仔限位栏和/或妊娠栏）。

#### 立法

一些国家已全面禁止在整个妊娠期/空怀期使用妊娠栏，例如英国、瑞典、挪威、瑞士以及美国的两个州；同时，也有部分国家实施了阶段性禁令，例如欧盟在妊娠第4周之后禁止使用妊娠栏（详见表1及附录A）。在美国，约60%的空怀母猪仍饲养在妊娠栏中，其余40%则在妊娠期的部分阶段转为舍内群养<sup>3</sup>（大多数母猪在妊娠确认后，即配种后平均28–35天<sup>4</sup>进入群养，但根据州法律，最长可延至配种后六周——见表1）。澳大利亚已在行业层面实施妊娠栏自愿逐步淘汰，目前超过90%的行业仅在配种后最多使用妊娠栏5天。

**表 1 有关妊娠栏使用的全面、部分或拟议立法汇总**

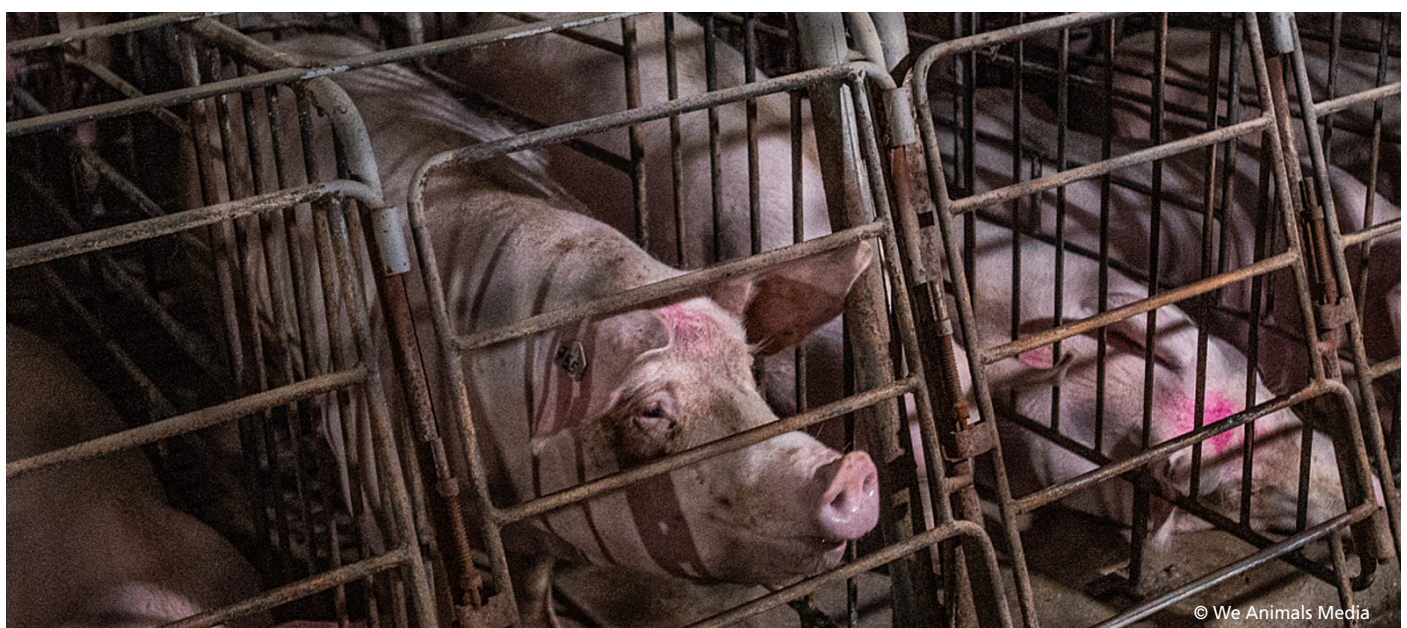
禁止使用妊娠栏的国家	
全面禁止 (包括观察期)	英国 (1999年)、挪威 (2000年)、瑞典 (1988年)、瑞士 (1997年)、加利福尼亚州 (2015年)、马萨诸塞州 (2022年)
部分禁止 (配种后允许在妊娠栏中停留的天数/周数)	欧盟 (4 周)、美国各州 (6 周; 佛罗里达州、缅因州、俄勒冈州、亚利桑那州、罗德岛州、科罗拉多州、密歇根州、新泽西州及俄亥俄州)、奥地利 (10 天)、荷兰 (4 天)、新西兰 (7 天)
拟议禁止	德国 (2028年)、加拿大 (202年)、丹麦 (2035年)

由140万欧洲公民联名签署的欧洲公民倡议“终结笼养时代”取得成功后，欧盟委员会于2021年承诺修订动物福利立法，并提出立法提案，计划逐步淘汰欧洲所有农场动物物种（包括母猪）的笼养方式，该提案预计自2026年起提交审议。鉴于全球多个地区，尤其是欧洲的立法环境正在快速变化，生产者和食品企业必须在整个供应链范围内，提前预判并尽早适应这些变化，

这一点至关重要。在尚无相关立法或即将出台法规的地区，企业仍应通过自愿性标准，在供应链中逐步淘汰妊娠栏，以推动变革，并与全球向非笼养生产转型的更广泛趋势保持一致。

“ 将母猪饲养在单体妊娠栏中，不可避免地与较差的福利状况相关；妊娠栏严重限制母猪的活动范围，以至于她们在躺下和站立时都存在困难 (EFSA, 2007)。在这一背景下，欧洲公民倡议“终结笼养时代 (End the Cage Age)” (2018年) 呼吁停止在妊娠期对后备母猪和母猪使用妊娠栏。”

欧洲食品安全局<sup>3</sup>



© We Animals Media

## 1.2. 无妊娠栏采购的全球趋势

全球正兴起一场不断壮大的无妊娠栏生产转型浪潮。随着消费者对动物福利整体认知的提升，尤其是对繁殖母猪福利关注度的提高，以及在各地区解决相关福利问题的必要性日益凸显，越来越多企业开始在其整个供应链范围内转向无妊娠栏采购。

CIWF的奖项计划通过表彰并推广无妊娠栏承诺，正积极推动这一全球性转型进程：

### 金猪奖

**金猪奖**涵盖母猪与肉猪的标准，要求在5年内实现。The Good Sow Commendation 仅适用于母猪，并要求：

- 在空怀期（包括观察期）不得将母猪限制在妊娠栏中
- 在分娩与哺乳期间不得使用产仔限位栏
- 在整个生命周期内提供充足的可翻弄材料和垫料

查看金猪奖获奖企业。



### 福利养殖金猪奖

福利养殖金猪奖专为中国养猪生产企业设立。该奖项标准涵盖肉猪与母猪。请访问[CIWF中文网站](#)了解奖项要求及获奖企业。



### 福利无限奖

福利无限奖于2024年推出，面向亚洲地区，旨在鼓励企业停止使用妊娠栏，并要求：在空怀期内不使用妊娠栏（即从断奶至分娩前一周；允许出于管理目的进行短时、偶发性限制，每次不超过4小时）。

请访问[CIWF中文网站](#)了解奖项要求及获奖企业。



## 作出无妊娠栏承诺的企业示例

### 欧洲



### 北美



### 亚洲/太平洋地区



母猪和后备母猪自配种后至少5天起，至分娩前一周，均采用宽松空间的养殖方式。尚不清楚该承诺是否包含观察期（即从配种至妊娠确认阶段）。

### 1.3. 转型成本与缓解策略

将采用妊娠栏的繁殖场转型为群养设施,不可避免地需要投入新的资本支出,但具体投入规模将因多种因素而有所差异,包括生产者所在地区的不同。有多种方式可缓解前期成本压力。

#### 资本成本

转型过程中,主要成本之一在于建设无妊娠栏群养设施所需的资本投入。Rossi 等人<sup>5</sup>估算,2021年在意大利,对现有猪舍进行改造的转型成本约为每个母猪栏位682欧元至955欧元不等。在两种建筑改造情景下,由于现有建筑布局及所安装群养系统不同,妊娠舍的容量将减少约27%–38%。若新建占地面积更大的猪舍,则可避免缩减母猪存栏规模,其成本估算为每个母猪栏位2,245–2,818欧元。

Lammers等人<sup>6</sup>对2007年美国不同母猪饲养系统的相关成本进行了分析,结果发现:

- 与群养系统相比,建设妊娠栏的单位母猪栏位成本高出32%。这意味着在新建母猪舍时,选择群养系统可降低前期建设成本。
- 群养系统的固定总成本(包括折旧、利息、维修、税费和保险)为妊娠栏系统固定总成本的83%。这一结果进一步表明,从长期来看,群养系统在维护和运营方面更具成本效益。

研究最终得出结论:与妊娠栏系统相比,群养系统在建设阶段(初始投资更低)和运营阶段(固定成本更低)均更具经济优势。

2020年加拿大的一项研究估算,将妊娠栏转型为群养系统的成本约为每个母猪栏位250至750加元(按1加元=0.67欧元的汇率计算,约合168–503欧元)<sup>7</sup>。然而,具体转型成本将因设计类型、现有基础设施的利用情况以及生产者的劳动力投入等因素而有所不同。该项目还估算,对现有建筑进行改造的成本约为新建群养猪舍成本的50%–75%<sup>7</sup>。

总体而言,从妊娠栏转向群养系统的成本差异较大,具体取决于是在现有猪舍基础上进行改造,还是新建设施,以及母猪群规模和地理位置等因素。这是因为不同地区在建设成本、劳动力费用和监管要求等方面存在显著差异。

#### 生产成本及对生产水平的影响

转型对生产成本的影响,主要取决于生产者是否维持或缩减母猪群规模。扩大群规模有助于维持产量,但同时也需要额外的资本投入。妊娠栏与群养系统之间的运行成本差异,主要受垫草使用情况和饲喂系统的影响<sup>8</sup>。运行成本的差异还可能体现在能源消耗、饲料成本、兽医费用、土地管理以及认证费用等方面<sup>9</sup>。然而,从长期来看,室内替代系统在劳动力成本和时间投入方面与传统妊娠栏系统差异并不显著,这可能在一定程度上降低部分生产成本<sup>10</sup>。

研究表明,在规范实施和良好管理的前提下,群养系统可实现与妊娠栏相当的生产水平。2020年加拿大的一项项目研究发现,生产者在从妊娠栏转向群养系统后,一旦群养体系稳定运行,整体生产水平未出现显著变化;部分生产者还表示,转型前后的受胎率和窝产仔数基本相当<sup>7</sup>。

同样,Mitchell 等人<sup>11</sup>对荷兰(2家农场)、西班牙(2家农场)和巴西(4家农场)共8家农场的不同饲养模式进行了比较,结果发现群养系统的断奶仔猪数量高于妊娠栏系统。总体来看,群养系统的生产效率至少与妊娠栏系统相当,甚至更高。值得注意的是,研究还发现,群养系统的整体成本,尤其是饲料成本,普遍低于妊娠栏系统,且所分析的群养系统净利润优于妊娠栏系统。研究同时指出,农场采用群养系统的时间越长,其在经济表现和盈利能力方面的效果越佳<sup>11</sup>。

在对Mitchell等人<sup>11</sup>研究进行总结时，一项为Copa-Cogeca（代表欧盟农民及农业合作社的组织）开展的研究<sup>12</sup>指出：

“

这些案例研究表明，母猪群养系统在经济性和生产力方面均具有可行性。关于其会对生产效率产生负面影响、运营成本更高或利润更低的常见观点，并未在研究中得到证实。虽然采用群养系统意味着对现有体系进行多方面调整，因此会对投资成本产生影响，但其中部分调整（例如引入电子母猪饲喂系统）反而可能提升生产效率。个案研究证据显示，群养系统的生产表现更佳，断奶仔猪数量更多，且体重更高。总体而言，由于生产效率提升，加之饲料成本和劳动力投入大致相当或略低于妊娠栏系统，群养系统实现了更高水平的盈利能力。

”

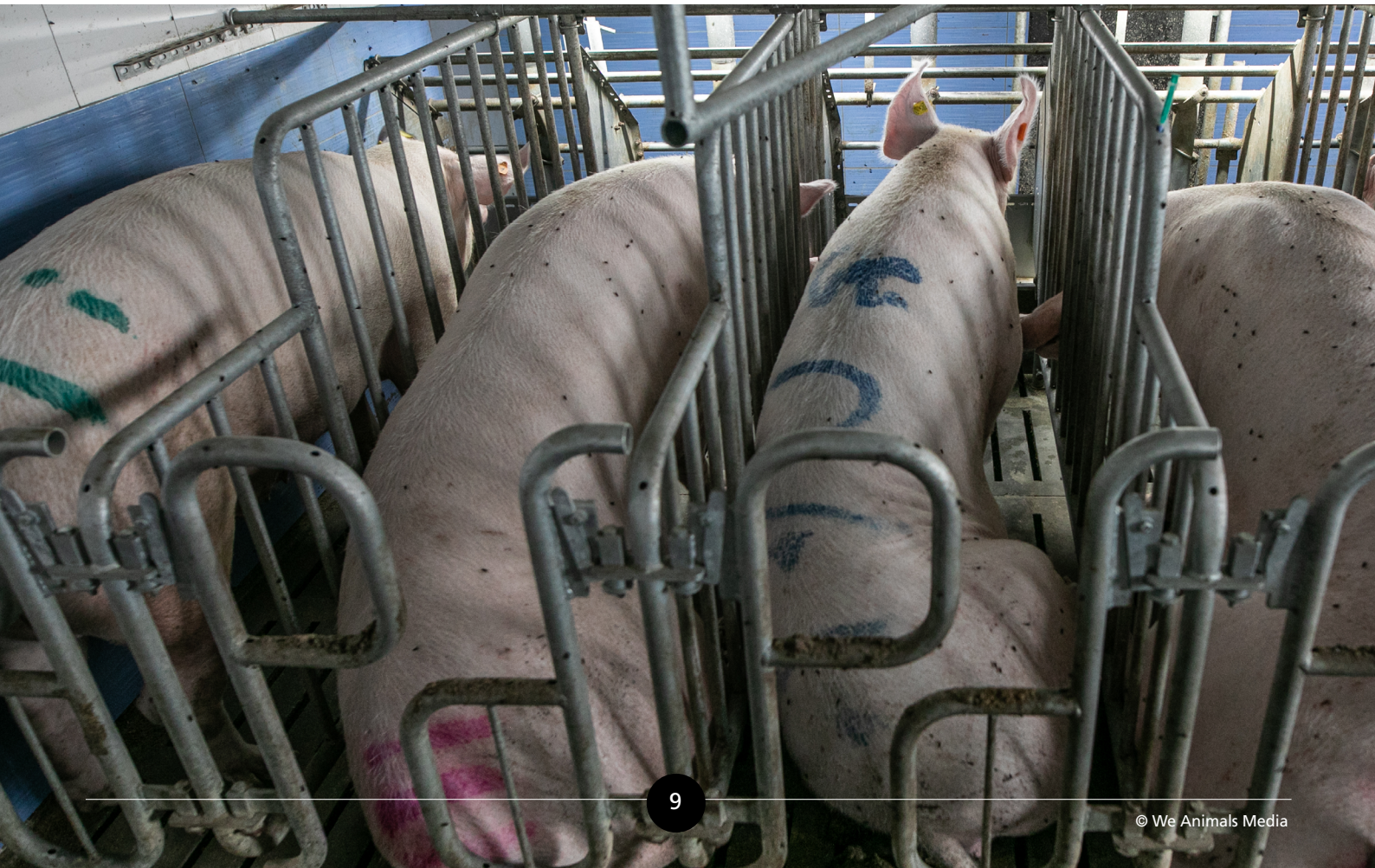
Potori 等人<sup>12</sup>

## 成本缓解策略

生产者和企业可以采取多种策略，以缓解向无妊娠栏转型过程中可能增加的成本，并维持群养系统的经济可行性。

在逐步淘汰妊娠栏的过程中，为农户提供必要的财政支持至关重要，例如通过买方给予更高收购价格和长期采购承诺、为高福利产品提供市场溢价，以及通过政

府支持、市场推广和认证机制等方式加以扶持<sup>1</sup>。市场价格是决定农场收入和盈利能力的重要因素。来自非笼养/高福利体系的产品通常可获得一定溢价。尽管溢价水平差异较大，且可能受到当地市场环境影响，但其可在一定程度上抵消转向非笼养生产所带来的部分成本。



## 1.4 空怀母猪群养的最佳实践建议

数十年来,关于在配种及整个妊娠期成功实施母猪群养的研究与商业实践已积累了丰富经验。群养系统的设计与管理应以尽量减少攻击行为、满足空怀母猪的福利需求为目标,在条件允许的情况下保持群体稳定,并在母猪混群时采取措施降低冲突风险。这包括提供充足的活动空间和躲避机会,使母猪能够避开攻击;优化饲喂系统设计以减少竞争;在混群初期实施自由采食;提供高纤维日粮或持续供应粗饲料;以及配备优质地面和充足铺垫区域。

空怀母猪在整个空怀期内——自断奶起直至分娩前一周,包括观察期——均应采用群养方式。出于管理需要(如饲喂或实施人工授精),可允许短时间限制活动,但每次限制时间必须控制在4小时以内。

### 空怀母猪成功群养建议

- 提供充足空间(每头母猪超过3平方米),使母猪能够彼此保持距离并自由移动。更高的空间配置有助于提升动物福利,减少攻击行为及仔猪死胎率。
- 通过科学混群管理减少攻击行为(例如使用带有额外空间和可供躲避的物理隔挡的专用混群栏,在群体中保留公猪,避免饲喂时发生竞争,通过围栏接触逐步让个体相互熟悉)。
- 提供实心地面和铺垫材料。配备充足、干燥且清洁的铺垫的实心地面,有助于改善母猪的热舒适度、蹄部健康状况,并降低跛行和皮肤损伤的发生率。
- 提供充足的膳食纤维和可操作材料,以满足饥饿感并实现觅食和探索行为需求。合理的日粮结构及可操作材料的供应有助于减少攻击行为并增加休息时间。

如需了解更多信息,请参阅[我们的资源](#)《空怀母猪室内饲养——实践方案》(《Indoor housing for dry sows – practical options》)。





© Compassion in World Farming

## 一项有实质意义的无妊娠栏承诺应包括以下要素：

- 明确承诺仅从不使用妊娠栏的生产者采购猪肉。出于管理需要（如人工授精），可允许对母猪进行最长不超过4小时的短时间限制活动。
- 清晰界定“无妊娠栏”的适用范围。除非另有说明，部分群养体系仍可能在配种至妊娠确认阶段使用妊娠栏。因此，承诺中必须明确表述仅采购无妊娠栏猪肉（即在整个空怀期内，包括配种及妊娠确认前的观察期，均不使用妊娠栏）。
- 覆盖企业全部猪肉供应。企业的所有猪肉产品均应纳入无妊娠栏承诺范围。如未全面覆盖，必须明确列出适用产品范围，以提升透明度。
- 设定清晰且具有实质意义的实施时间表。CIWF建议，自作出承诺之日起，应在五年内完成全面转型。
- 公开承诺并每年披露进展。企业应对外发布承诺内容，并每年报告实现承诺的进展情况。

### 示例承诺：

“我们承诺，至2028年，实现100%采购来自在空怀期（包括配种及妊娠确认前的观察期）不使用妊娠栏的供应链猪肉产品。为确保充分透明，我们将在年度责任报告中披露相关进展。截至2024年：25%的供应已实现无妊娠栏生产。我们的供应链由第三方机构审核，以确保符合要求并具备可追溯性。”

## 1.5 市场与传播机会

应在早期阶段就积极宣传企业做出的承诺：确保该承诺在公司动物福利政策页面上清晰呈现。

- 明确说明您将采取的具体措施以及完成时间节点。
- 清楚界定承诺所涵盖的地理范围。
- 可纳入来自其他相关合作方（如公益组织）的支持性引述。

还可以探索多种营销方式，与消费者就农场动物福利议题进行沟通，并带领他们共同参与这一转型过程。在整个推进过程中，应定期分享所面临的挑战与取得的成果，通过持续更新让消费者参与其中，而不仅仅是在项目开始和结束时进行沟通。可考虑的方式包括：

### 市场调查：

- 收集市场分析数据，了解竞争对手的相关举措，并在营销传播中加以运用，突出企业在该领域的领先地位。
- 了解消费者对农场动物福利的认知程度，以及驱动其购买高福利产品的关键因素。
- 通过问卷调查和焦点小组研究，识别有助于提升和支持高福利产品需求的营销策略，并评估消费者的支付意愿。

### 传播策略：

- 通过定期公开进展，让消费者参与整个转型过程。当消费者真正理解“非笼养”对母猪福利意味着什么时，他们更有可能选择高福利产品。
- 传播者与传播内容同样重要，应选择消费者信任、并能产生积极回应的“可信传播者”。
- 强调对动物和消费者双方所带来的积极收益。
- 信息表达应简洁、积极。
- 使用消费者正在使用的语言，与他们保持同频沟通。
- 面向未来的消费者进行沟通。

### 动物福利宣传活动：

- 对动物更友好
- 对健康更有益
- 对环境更友好

### 营销渠道：

- 货架提示牌及门店内传播物料
- 包装信息——使用二维码链接至公司官网
- 社交媒体
- 电视及媒体
- 名人代言
- 户外广告
- 宣传单页——介绍你的动物福利转型历程，突出关爱动物的农户所做的工作，让消费者与养殖实践建立连接
- 食谱卡片及与高福利产品相关的促销 / 优惠券

### 产品标签：

- 确保产品标签清晰明确
- 包含相关认证标识
- 有助于引导消费者选择

投资者和非政府组织(NGOs)是企业在动物福利政策、管理及绩效方面需要进行沟通的其他利益相关方的典型代表。

为与这些利益相关方进行沟通，已有专门开发的工具，例如“农场动物福利商业基准”（Business Benchmark for Farm Animal Welfare, BBAFW），以及CIWF在美国推出的PigTrack，该工具是一项合规性追踪系统，用于衡量企业在实现更高福利、非笼养供应链方面的进展情况。

# 动物

动物福利不仅包括动物的身体健康状况，还涵盖其心理健康以及表达对其而言重要行为的能力。要实现良好的福利状态，动物既需要免于饥饿、疼痛和恐惧等负面体验，也应能够感受到愉悦与满足等积极体验。母猪具有多种强烈动机去表达的自然行为，例如打滚、探索与觅食以及筑巢等。这些自然行为能否得到实现，取决于饲养环境是否提供充足的空间以及多样化的资源，例如稻草等可操作材料。低福利潜力的饲养体系（如妊娠栏）由于其固有局限性，无法提供良好的动物福利；而即使是具有较高福利潜力的体系，如果管理不当，也无法自动实现良好的福利水平。因此，必须对空怀母猪的群养体系进行科学、规范的管理，才能真正将其福利潜力转化为母猪福利的实际改善。在管理过程中，应特别关注与混群及采食阶段攻击行为相关的风险因素，以及跛行问题。同时，应为母猪提供表达高度动机行为（如觅食和拱土）的机会，并确保日粮中含有充足的纤维，以增强饱腹感。



© IStockphoto

## 2.1. 健康与生理福利

### 2.1.1. 空间限制

限位饲养对空怀母猪而言，是一个严峻的动物福利问题。妊娠栏的长度通常为200 - 250厘米，宽度为50 - 70厘米<sup>13</sup>。这意味着母猪在栏内仅有足够的空间站立、躺下，以及前后移动一两步，甚至无法转身<sup>14-16</sup>。这样的空间限制还使母猪无法通过移动到更适宜的区域来调节体温<sup>17</sup>。

长期活动受限会导致母猪肌肉和骨骼逐渐退化。由于缺乏运动，母猪在起身或躺下时会更加困难<sup>15</sup>，也更容易出现分娩问题<sup>18</sup>。运动受限还会降低心血管功能<sup>19</sup>，并增加跛行<sup>20,21</sup>、泌尿道感染<sup>14,17</sup>及肢体损伤<sup>21,22</sup>的风险。不适宜、维护不良或湿滑的地面<sup>23</sup>也会进一步加剧肢体损伤和跛行问题。

空怀母猪约有80%的时间处于躺卧状态<sup>24</sup>。然而在妊娠栏内，母猪无法采取舒适的躺卧姿势，例如侧卧——即四肢完全伸展的姿态<sup>25</sup>。随着遗传选育使母猪体型不断增大，空间不足的问题愈发突出，进一步压缩了其休息空间<sup>26,27</sup>。CIWF建议采用异速生长方程（allometric equation）来计算每头母猪所需的空間，并根据群体或猪群中体型最大的个体进行核算（有关异速曲线计算的详细说明，可参阅[相关资源](#)）。在群养系统中，CIWF建议每头母猪至少提供3平方米空间。研究表明，在动态群体中，将空间从每头2.25平方米提高至3.0平方米，可显著减少单向攻击行为，并在混群后第3天和第8天观察到更低的

平均损伤数量<sup>28</sup>。每头提供3.3平方米空间的母猪，其皮肤损伤最少，且窝产仔数高于分别提供1.4平方米和2.3平方米空间的母猪<sup>29</sup>。因此，提供充足的空间配额，不仅有助于降低攻击行为，也能显著减少损伤发生<sup>28</sup>。

### 2.1.2. 舒适度不足

裸露的混凝土地面以及部分或完全漏缝地板，会在母猪起身或躺卧时对腿部和蹄部造成损伤，并且这种损伤会随着妊娠进程加重<sup>16</sup>。此外，在没有垫料的裸混凝土或漏缝地板上躺卧时，由于身体局部长期受压，还会形成压疮<sup>30,31</sup>。

虽然母猪通常更偏好实心地面而非漏缝地板，但在裸露的混凝土地面上仍难以获得完全舒适的休息体验。在实心地面上铺设厚垫料对于提升母猪的整体舒适度至关重要，包括改善热舒适度、减少皮肤损伤<sup>32,33</sup>以及降低肢体损伤发生率<sup>34</sup>。因此，铺设深厚垫料的实心地面通常被认为是群养母猪最为适宜的地面配置形式<sup>35</sup>。在炎热气候条件下，为帮助母猪散热，其他替代性基质（例如稻壳或木片树皮）也可能是更合适的选择。在不同地区和气候条件下，铺设躺卧垫相较于裸露混凝土地面已被证明能够提高母猪的躺卧舒适度<sup>24</sup>，因此也可作为一种可行方案。





### 2.1.3. 跛行

跛行是商业化养殖系统中的重大问题，被认为是母猪面临的主要福利挑战之一<sup>36</sup>。跛行会导致疼痛与不适<sup>37-39</sup>，并增加躺卧时间，从而提高压疮发生的风险。此外，跛行还可能损害繁殖性能<sup>40,41</sup>，增加兽医成本，并提高工作人员的管理负担<sup>36,42,43</sup>。

在漏缝地板上，如果条板宽度过窄，会对蹄底造成压力；若缝隙过宽，则可能导致蹄部被卡住，甚至副蹄撕裂。最常见的蹄部异常之一是负重蹄过度生长<sup>30,44</sup>。锋利边缘或粗糙磨损性地面同样会损伤蹄部。地面卫生状况不佳会使地面变得湿滑，增加滑倒受伤的风险，同时削弱蹄部结构，提高感染发生的可能性<sup>32</sup>。群养母猪仍然存在跛行风险，尤其是在漏缝地板条件下<sup>45-47</sup>。因此，在群养系统中提供实心地面、铺设深厚垫料，并科学管理混群过程，对于降低跛行风险至关重要<sup>32</sup>。

### 2.1.4. 疾病

疾病对处于限制环境中的母猪构成重要健康风险。在集约化系统中，较高的饲养密度和不良通风条

件会促进地方性疾病的传播<sup>48</sup>，并导致空气污染物（如粉尘和氨气）浓度升高。呼吸道和消化道疾病在集约化养殖母猪中较为常见。与高强度生产相关的应激还可能增加猪只感染疾病的概率<sup>49</sup>，使其排放更多病原体（如人畜共患的沙门氏菌<sup>50</sup>），并诱发胃溃疡——这一问题在母猪中具有较高发生率且是重要的福利议题<sup>51</sup>。

疾病控制通常包括淘汰患病或死亡个体、实施疫苗接种计划，以及在治疗或预防性目的下使用抗菌药物。与有机或放养系统相比，抗菌药物在集约化系统中的使用更为频繁<sup>52</sup>，这可能对人类抗生素及其他药物的耐药性产生长期影响。抗微生物耐药性（AMR）被认为是当前人类社会面临的最严重威胁之一。农业中过度使用抗菌药物会使环境中的细菌群体长期暴露于抗菌药物压力下，从而加速耐药菌群的发展<sup>53</sup>。已有充分证据表明，动物与人类之间存在耐药性的传播途径<sup>54</sup>，这将削弱对严重人类疾病的治疗效果<sup>55</sup>。

### 2.1.4.1 非洲猪瘟 (ASF)

非洲猪瘟 (ASF) 是一种严重的病毒性疾病。猪只主要通过口鼻途径感染，包括与感染猪只接触，接触受污染的粪浆、运输车辆或设备，经由工作人员或访客传播，或食用受污染的猪肉或饲料产品（综述见<sup>56, 57</sup>）。

目前，ASF 感染风险与饲养方式之间唯一明确的关联在于户外饲养猪只与野猪接触的风险<sup>58</sup>。就现有科学证据而言，并无研究显示ASF感染风险与室内群养系统或限位栏系统之间存在差异；两种系统在上述传播路径下所面临的感染风险相同。

因此，关于“群养空怀母猪会增加ASF感染风险”的传闻性说法，并未得到科学文献支持。相反，应将重点放在强化生物安全措施上，以降低ASF病毒被引入群养系统的风险。

在实践中，出于对ASF病毒输入风险的担忧，部分养殖场会移除垫料。然而，虽然垫料确实可能成为潜在风险因素<sup>59</sup>，但通过规范储存，并采用特定处理方式对垫料及其他丰富化材料进行灭活处理，可以有效降低病毒风险（综述见<sup>59-61</sup>）。



© IStockphoto



© Compassion in World Farming

## 2.2. 行为表达

### 2.2.1 空间限制

母猪限位栏无法为母猪提供足够的空间，使其展现正常行为。Curtis 等人<sup>62</sup> 估算，一头体重约300kg的母猪若要舒适地起身和躺卧，需要约220cm的长度和86cm的宽度。因此，尺寸小于220 × 86cm的限位栏将妨碍母猪自然的躺卧与起身行为<sup>63</sup>。Anil 等人<sup>64</sup>指出，限位栏的长度和宽度相对于母猪体型越小，母猪的站立时间以及由站立转为坐姿的次数越少，表明限位栏饲养会削弱母猪的活动自由。被限位的母猪往往表现出未能解决的攻击行为（由于无法建立等级秩序）以及与反应迟钝相关的不活动行为（综述见<sup>14,17</sup>）。限位饲养还阻止猪只表现其天生的清洁排泄行为——即划分功能区域，包括固定的排粪区域<sup>65</sup>。这可能导致母猪在限位栏内躺卧时无法远离自身的尿液和粪便，从而产生不适。此外，在限位栏中，母猪既缺乏足够空间，也缺乏相应资源来开展探索或觅食行为，进而引发异常行为，包括刻板行为以及转移性口部行为（如假咀嚼等<sup>66</sup>）。

研究表明，提高空间供给对母猪行为具有积极影响，显示其福利状况得到改善（如<sup>67</sup>）。提供充足空间可使母猪展现探索行为<sup>68</sup>与自然休息行为<sup>68</sup>。Liu 等人<sup>68</sup>发现，在每头母猪提供5.04m<sup>2</sup>空间的群养系统中，母猪表现出更多探索行为、更少假咀嚼（真空咀嚼，一种刻板行为），且应激相关激素（促肾上腺皮质激素和肾上腺素）浓度较低；相比之下，整个妊娠期均处于限位栏中的母猪上述表现较差。Weng 等人<sup>68</sup>比较了每头母猪分别为2m<sup>2</sup>、2.4m<sup>2</sup>、3.6m<sup>2</sup>和4.8m<sup>2</sup>空间条件下的行为表现，发现随着空间增加，母猪拱土行为时间增加，而静止（坐或站立不动）时间则与空间供给呈反比下降<sup>69</sup>。Greenwood 等人<sup>70</sup>亦发现，与2m<sup>2</sup>/头相比，在4m<sup>2</sup>/头和6m<sup>2</sup>/头空间条件下饲养的母猪更为活跃，探索时间更长，且非攻击性社会互动更多。



© iStockphoto



© We Animals Media

### 2.2.2 贫瘠环境

母猪具有强烈的探索和觅食动机<sup>71,72</sup>。除限位栏带来的身体限制外，其单调、贫乏的环境也严重限制了母猪的探索与觅食行为。限位栏通常为漏缝地面或实心混凝土地面，且无垫料铺设，这进一步限制了母猪在分娩前进行觅食、探索及筑巢等行为的机会。在这种环境下，母猪会将原本用于探索与觅食的行为动机转移至其他口部行为，例如用鼻拱地、舔舐或啃咬地面、料槽或栏杆等；这些行为可能逐渐发展为刻板行为，即以固定、重复的方式持续进行<sup>73-75</sup>。这类刻板行为通常与环境刺激不足所引发的挫败感有关<sup>73, 76, 77</sup>。研究发现，在未提供稻草的限位栏中饲养的母猪，会表现出刻板性口部行为以及长时间静止站立或坐卧的行为；而在提供深厚稻草垫料后，这些异常行为几乎被完全消除<sup>78</sup>。类似地，Stewart 等人<sup>79</sup>也发现，能够接触稻草的母猪，其刻板行为（如顶头、假咀嚼和咬栏杆）明显减少。

对于空怀母猪而言，深厚稻草垫料（视气候条件而定）被认为是最为推荐的垫料形式。例如，在整个妊娠期（自配种前三天至分娩前一周）提供3.5m<sup>2</sup>空间并铺设深厚稻草垫料的妊娠母猪，其仔猪在出生后12小时内的存活率显著高于以下两种情况：一是提供2.4m<sup>2</sup>空间并采用漏缝地面的母猪；二是提供2.4m<sup>2</sup>空间、可啃咬木质材料以及在餐后提供稻草颗粒的母猪<sup>80</sup>。铺设深厚稻草的母猪还表现出更多积极的社会互动，更频繁地探索和拱动稻草，且刻板行为数量最少<sup>80</sup>。

需要指出的是，即便在限位栏中提供稻草或绳索等丰富化材料，由于空间极其有限，这些措施通常仍不足以满足母猪的行为需求<sup>32</sup>。因此，在群养系统中为母猪提供充足空间（即>3m<sup>2</sup>/头），并配套铺设垫料及提供可操作材料，对于切实提升空怀母猪的福利水平至关重要。

为切实满足母猪的行为需求，丰富化材料应具备以下特征：

- **可探索性**：母猪能够用鼻子拱动和翻动材料；
- **可操作性**：母猪能够移动材料，并改变其形态和结构；
- **可变形/可破坏性**：母猪能够啃咬和咀嚼材料；
- **可食性**：材料可以被摄食；
- **合理提供方式**：确保材料对母猪持续具有吸引力、定期补充、栏内所有母猪均可接触，并保持卫生与安全<sup>32,81</sup>。

### 2.2.3 限饲与慢性饥饿

空怀母猪常因饲料类型、投喂数量及饲喂频率而长期处于慢性饥饿状态。为避免肥胖及关节问题，妊娠期母猪通常实施限饲（最多可限制至其自由采食量的70%<sup>82</sup>）。空怀母猪一般饲喂高消化率颗粒浓缩料的限量日粮。尽管该类饲料能够提供维持健康所需的营养，但由于采食时间短、饲料分量小且缺乏膳食纤维，母猪难以获得饱腹感<sup>73,83</sup>。在此情况下，母猪的采食动机持续高涨，若无法通过适当的摄食相关行为（如觅食、拱动、咀嚼）得到表达，便可能引发异常行为（烦躁不安、攻击行为、口部刻板行为<sup>73,84</sup>）、胃溃疡高发以及挫败感<sup>84</sup>。

在妊娠早期（尤其是配种后最初几天之后）持续限饲，可能对胚胎存活及妊娠维持产生不利影响<sup>85</sup>。芬兰的一项研究发现，提供粗饲料可提高母猪成功受孕的概率<sup>86</sup>。研究还表明，在妊娠期饲喂高纤维日粮可带来多方面的生产性能益处，包括提高配种成功率、增加窝产仔数、提高仔猪成活率，以及改善仔猪生长表现（综述见<sup>87</sup>）。例如，Guillemet等<sup>88</sup>发现，在妊娠期饲喂高纤维日粮的母猪，其仔猪在出生后第一周的生长速度更快，断奶时体重也更高。



因此，应对饲喂策略进行优化：通过调整浓缩料配方提高膳食纤维含量，并额外提供富含纤维的饲料或材料，例如稻草、青贮干草及根茎类蔬菜等。这类材料不仅有助于增加饱腹感，也能为母猪提供觅食行为机会。

### 2.2.4 社会压力与攻击行为

在妊娠栏中，母猪彼此距离极近，虽然可以进行视觉接触，却无法通过“退让”行为（如主动避让）来表达从属关系，因此无法有效建立社会等级结构，个体之间的紧张关系长期持续<sup>19</sup>。由于无法完成等级排序，这种压力会在整个单体饲养期间持续存在。

妊娠后将母猪继续单体饲养（尤其是在妊娠最初几周）的理由之一，是担忧妊娠早期应激可能对胚胎存活产生负面影响<sup>89</sup>。然而，大量研究表明，群养母猪并不会对繁殖性能产生不利影响（例如<sup>13-94</sup>）。事实上，多项综述研究<sup>95-97</sup>及近期研究<sup>90-93</sup>指出，在群养系统中（无论在配种时立即群养，或在短期限位后再群养），其繁殖性能与限位栏系统相当。研究显示，群养系统的生产性能与限位栏相当，甚至更高。Bates等<sup>98</sup>发现，在采用电子母猪饲喂系统的群养母猪中，窝产仔重高于限位栏母猪。Morgan等<sup>99</sup>指出，与妊娠栏相比，群养管理与更优的繁殖表现和生产性能相关。在新组建群体时，为确立社会等级而发生的打斗通常是暂时性的。虽然在群体形成过程中出现一定程度的争斗不可避免，但若在配种前已建立社会等级，并采取合理管理措施，相关攻击行为的影响可被有效降低。

研究表明，在妊娠早期进行混群并未对繁殖性能造成不良影响，这说明母猪能够适应混群带来的短期应激<sup>105,106</sup>。除非压力持续存在（例如饲喂时严重竞争<sup>100-104</sup>，或空间不足无法躲避攻击<sup>107,108</sup>），否则繁殖性能通常不会受到不利影响。因此，群养系统中出现的繁殖问题，更可能源于系统设计或管理不当，而非混群行为本身。



© IStockphoto

在混群管理方面，良好的系统设计与管理至关重要，这不仅有助于保障繁殖性能，也能降低母猪（尤其是弱势母猪）受伤风险。关键管理要点包括：

- 通过栏间接触逐步让陌生个体熟悉彼此；
- 提供充足空间（例如2.9m<sup>2</sup>/头的栏舍在混群时可显著减少攻击行为<sup>109</sup>）；
- 优化混群期间的栏舍布局；
- 减少优势母猪抢夺饲料的机会<sup>33</sup>。

使用临时专用混群栏（提供更大逃避空间<sup>109-111</sup>、设置躲避隔挡<sup>112</sup>，以及采用方形栏舍而非圆形、三角形或长方形<sup>113</sup>）可有效减少混群攻击行为。提供可操作材料（如稻草、蘑菇堆肥或稻壳等有机材料）也有助于减少攻击行为，因为其可满足拱动和觅食需求，缓解因挫败感而

加剧的攻击行为<sup>114</sup>。在混群时实施自由采食<sup>115,116</sup>，或提供高饱腹感（高纤维）日粮<sup>117,118</sup>，亦可有效降低攻击行为。应尽量避免采用动态群体模式；若必须采用，应通过减少混群次数、使用专用混群栏以及将体型相近的母猪分组等方式进行管理<sup>32</sup>。

因此，无论是在仔猪断奶后阶段、配种后最初一至四周，还是整个妊娠期直至分娩前一周（随后转入产房），均无充分理由将母猪单体饲养。事实上，在任何分离阶段（如分娩、哺乳或配种）结束后，应尽快将母猪重新群养，并确保群养系统设计与管理得当，以最大程度降低攻击行为与应激反应。

## 2.3 心理福利

猪是高度智能且具有社会性的动物，拥有复杂多样的行为表现和需求。母猪能够体验复杂的负面与正面情绪状态，例如恐惧、压力、挫败、满足与愉悦，这些情绪可通过行为变化<sup>119</sup>及生理指标<sup>120,121</sup>进行衡量。当母猪被限制在单体限位栏中时，无法进行高度动机驱动的行为，例如觅食或与其他猪只进行社会互动。因此，被限制饲养的母猪更容易出现攻击行为，以及异常行为（如刻板行为），例如反复啃咬栏杆或来回摆头。这些行为通常源于挫败、无聊、压力与饥饿<sup>122</sup>。此类行为被视为不良心理福利的信号，因为它们通常发生于动物试图在不适宜的环境中进行应对时<sup>123,124</sup>。

要让动物真正拥有良好的生活，仅仅避免负面体验是不够的，积极体验同样至关重要<sup>125-126</sup>。对母猪来说，积极情绪状态的行为指标包括拱土与觅食、探索、休息，以及临产前的筑巢行为。因此，通过提供稻草或户外活动空间等方式促进这些自然行为，对于提升积极情绪体验、确保母猪拥有良好生活质量至关重要。

## 2.4 福利评估

福利结果（welfare outcomes）是一种以动物个体为基础的评估方法，用于衡量其身体健康状况，并日益纳入对行为表达及心理健康状态的评估。

尽管在母猪所处环境中提供特定资源（即投入要素）是提升系统福利潜力的必要条件，但通过测量动物本位的结果指标，才能判断这一潜力是否真正实现。因此，即使在非笼养系统中，开展动物本位的福利评估依然十分重要。

定期对相关结果指标进行评分，有助于及时识别福利问题，并可作为制定改进目标或建立基准的依据，通过系统性的改进计划持续提升福利水平。

建议用于评估妊娠期母猪（dry sows）的主要福利指标包括：

- 跛行
- 耳部及腹侧啃咬
- 体况评分
- 肩部与外阴损伤
- 死亡率与使用年限
- 行为表现，包括拱土/觅食、攻击行为，以及转移行为（例如啃咬栏杆）



## 示例:东农三花猪场

东农三花猪是一家集团化企业，在中国哈尔滨拥有三座集种猪繁育、育肥于一体的猪场。该企业致力于设计并实施一套完全不使用限位栏（stall free）的饲养体系，即在母猪配种、观察、妊娠、分娩及哺乳的整个过程中，均不使用妊娠栏或产仔限位栏。

母猪在断奶结束后，会被转入每组15至20头的群养栏舍中。经过5至7天后，在群体内进行人工授精，并完成妊娠观察与确认。此后，母猪会在这一固定群体中持续饲养，直至分娩前一周。

工作人员会持续监测群体中的攻击行为，据报告，攻击高峰通常出现在混群后的3至5小时内，并在随后的24小时内逐渐减少。尽管在混群过程中，因攻击行为仍可能出现轻微跛行，但其严重程度通常不会升高。跛行率和死亡率均维持在每年平均1%至2%。

母猪采用实心地面饲养，并在每个栏舍混群时铺设稻草，在整个妊娠期内每天补充一次。稻草等可操作材料，以及充足的空间供给（3.5m<sup>2</sup>/头），也有助于减少群体内攻击行为，因为这些条件能够促进更多积极的探索行为。

农场对比发现，与妊娠栏饲养母猪相比，群养并未对生产性能造成负面影响。农场还报告，其自由分娩栏的成功分娩率达到90%，高于行业中产仔限位栏约85%的平均水平。农场认为，这一成果与整个妊娠期间较低的应激水平有关。

群养系统带来的其他益处还包括：母猪生产寿命延长（平均每头母猪可生产8至10胎），以及由于2015年安装电子母猪饲喂系统（ESF）后，工作人员劳动强度有所降低。

自从以电子母猪饲喂系统取代传统料槽后，农场观察到母猪体况得到改善，这主要得益于系统能够根据个体体重精准控制饲喂量。

由于无需人工逐头饲喂，母猪管理工作也变得更加高效。此外，与限位栏中的母猪相比，农场还发现群养母猪似乎对健康挑战具有更强的抵抗力，这可能与更大的活动空间和更低的应激水平有关。

如需进一步了解东农三花猪场，可参阅[我们发布的详细案例研究](#)。



© Dongnong Sanhua Pig Farm



© iStockphoto

## 3. 人

### 3.1. 消费者态度

消费者越来越关注食物的生产方式，以及生产过程中动物的福利状况。来自欧盟、北美、拉丁美洲、亚洲和澳大利亚的研究表明，在过去二十年中，动物福利问题在消费者心中的重要性不断提升<sup>128</sup>。

根据最新一期《欧洲动物福利特别调查》(Eurobarometer on Animal Welfare)<sup>129</sup>，绝大多数欧盟公民(91%)认为保护农场动物福利十分重要；超过八成受访者(84%)认为农场动物福利应比当前得到更好的保护；六成受访者(60%)表示愿意为来自更高动物福利生产体系的产品支付更高价格。

其中，约四分之一(26%)的消费者愿意多支付最多5%的价格，6%的消费者愿意多支付超过20%的价格，但仍有37%(接近十分之四)表示不愿支付更高价格。与此同时，89%的欧盟受访者认为，不应将农场动物长期饲养在单体笼中。

全球范围内的消费者(包括亚洲、欧洲和北美)普遍关注动物福利问题，其中也包括猪只福利<sup>130</sup>。消费者对猪只福利最主要的关注点集中在饲养环境<sup>131, 132</sup>，包括是否能够接触户外环境<sup>133-136</sup>、是否拥有充足活动空间<sup>132, 133, 136, 137</sup>、是否具备行动自由<sup>2, 133, 136, 138</sup>、是否提供铺垫地面或稻草垫料<sup>133, 135, 139</sup>，以及是否避免疼痛和身体损伤<sup>134, 136, 140</sup>。

消费者普遍反对将母猪限制在妊娠栏中饲养(美国和加拿大<sup>2</sup>，德国和波兰<sup>138, 141</sup>)。研究表明，当消费者

获得更多有关不同饲养系统的信息后，他们对限位饲养系统的反对程度会进一步提高，同时对群养系统的支持度也会增加<sup>2</sup>。

在接受调查的中国消费者中，83%表示希望母猪能够拥有自由活动的空间，即更倾向于群养而非妊娠栏饲养；超过75%的受访者表示愿意为此支付更高价格<sup>141</sup>。

消费者购买高福利猪肉产品的意愿，也受到其对动物福利与产品品质之间关系认知的影响。消费者普遍认为，更高的动物福利意味着更好的产品品质(欧洲<sup>142</sup>；中国<sup>143</sup>；波兰、意大利、日本和韩国<sup>144</sup>)、更佳的口感(欧洲<sup>142</sup>；中国<sup>143</sup>)、更健康(欧洲<sup>142</sup>)以及更高的食品安全水平(中国<sup>139, 143</sup>)。在上海和北京接受调查的中国城市消费者中，十分之七认为，受到良好对待的动物，其肉质更好，食用也更安全<sup>143</sup>。

多个国家的研究均表明，消费者愿意为更高福利的猪肉支付溢价。在中国，约54.5%的消费者愿意为更高福利猪肉支付更多；在意大利，这一比例为47%(中国<sup>139</sup>；意大利<sup>145</sup>)。与此同时，在丹麦(75%)、德国(69%)和瑞典(55%)接受调查的消费者中，多数也愿意为带有动物福利标签的丹麦猪肉支付额外费用。瑞典消费者比例相对较低，可能是因为该标签所对应的福利标准与瑞典现行法律要求较为接近<sup>161</sup>。



### 3.2. 养殖者

群养系统有时在劳动效率方面会面临一些负面认知，因为其需要投入更多精力来监测母猪之间的社会互动、维持环境清洁，并确保所有母猪都能获得充足饲喂。然而，生产者可以通过优化设施设计、引入自动化设备以及加强员工培训，降低这些额外需求，并在长期内提升整体管理效率。例如，电子母猪饲喂系统 (Electronic Sow Feeding, ESF) 可通过减少人工饲喂需求，显著提高劳动效率<sup>11</sup>。

在澳大利亚，生猪生产行业自2010年开始自愿逐步淘汰妊娠栏。到2020年，澳大利亚绝大多数猪场（覆盖超过91%的空怀母猪）已完成向群养系统的转型（母猪在授精后最初5天内仍可使用妊娠栏）。Australian Pork Limited 首席执行官指出，推动农场主转型的最大动力之一，是行业与消费者之间的关系<sup>147</sup>，这凸显了消费者对更高福利产品需求的重要作用。这

为养猪业主动推动空怀母猪向群养转型提供了一个清晰的成功案例。

员工培训对于确保群养转型顺利实施至关重要，尤其能够降低混群和攻击行为带来的风险。与妊娠栏系统相比，群养系统对工作人员提出了不同的技能、知识和经验要求。培训员工识别问题发生的时机，特别是在混群阶段以及配种和妊娠诊断过程中的管理环节，对于系统稳定运行十分关键<sup>32</sup>。

完善的培训不仅有助于提升生产表现、动物健康与福利以及工作人员安全，也能够带来经济效益，并提高员工的工作满意度。企业应通过教育和培训，为供应商提供支持，帮助其建立并有效管理无妊娠栏生产体系。

## 4.地球（环境）

饲养方式和管理措施中的多个环节都会直接影响养殖场的环境足迹，包括动物限位程度、饲养密度、舍内设计、养殖规模、饲料组成及来源，以及废弃物处理方式。在有限空间内高密度饲养大量动物，会增加废弃物和养分向周边环境流失的风险，从而造成环境污染。尽管在较小规模的养殖系统中，废弃物管理同样可能成为挑战，例如某些处理技术成本较高，或户外系统中存在氮流失问题，但通过良好的管理仍可有效减轻这些影响<sup>9</sup>。为了降低养猪生产对环境和气候目标的影响，可以采取多种不同方法。尽管目前关于从妊娠栏转向群养对环境影响的直接研究仍较有限，本节将重点讨论如何从整体上减轻生猪养殖对环境造成的影响。

### 废弃物管理

研究发现，调整粪污储存方式可有效减少甲烷排放。通过更频繁地将粪浆从猪舍中转移至外部储存设施，缩短粪污在舍内的滞留时间，并结合厌氧消化装置，可使甲烷排放减少50%以上<sup>148</sup>。厌氧消化系统同样能够提高养殖场的可持续性，不仅可减少温室气体排放，还可产生沼气，用于场内供热、发电和燃料，同时生成可利用的肥料<sup>149</sup>。

### 饲料

饲料（包括其来源、组成及运输方式）是提升生猪生产可持续性的关键因素。研究指出，饲料是生猪生产最大的环境影响来源<sup>150, 151</sup>。从饲料原料生命周期、加工到运输全过程来看，饲料生产最高可占生猪生产温室气体总排放量的76%<sup>151</sup>。因此，应采用人类不可食用的替代性饲料来源，例如食品工业副产品、废弃物，以及部分家庭厨余等<sup>152-155</sup>。



## 替代性养殖系统

更广义的可持续发展路径，需要在确保动物福利的同时，尽可能降低农业生产对环境的影响。再生农业体系（regenerative systems）在这方面提供了重要机遇，例如通过构建更复杂的生态栖息环境，替代高强度施肥的草地，从而提升生物多样性，同时也为猪只提供更高福利潜力的生活条件。研究表明，与室内系统相比，户外饲养系统在单位产出（每千克产品）的富营养化潜力方面通常更低（例如<sup>120</sup>）。但在户外系统中，仍需通过精细化管理来降低氮流失和土壤破坏的影响<sup>121</sup>。此外，为避免过度施肥和过度拱土行为带来的问题，户外养殖区域应定期轮换<sup>122</sup>。

更高福利的养殖体系还带来一系列更广泛的可持续性益处，例如降低疾病暴发和人畜共患病大流行的风险，减少抗生素使用，从而降低抗生素耐药性风险，这些都对人类健康具有重要意义。

## 肉类消费

除了降低养殖环节的环境影响，实现蛋白质来源结构的再平衡同样至关重要。未来粮食系统需要减少对集约化动物源性食品的依赖，转向更加多元和可持续的膳食结构，例如增加天然植物蛋白（如水果、蔬菜和豆类）、植物基肉类替代品、发酵蛋白以及细胞培养（cultivated）等替代蛋白的消费。这将是构建面向未来、更加人道且可持续粮食系统的关键路径<sup>156, 127, 158, 159, 160</sup>。



## 案例:Zonvarken 生猪合作社

Zonvarken 是一家成立于2018年的荷兰养殖合作社。Zonvarken 模式旨在建立一种同时惠及猪只、养殖者与环境的养殖体系。该合作社采用更高福利的饲养方式，母猪在整个生产过程中实行群养，并可进入约1公顷的户外草地果园区域活动。该区域种植树木，并设有泥浴区，可满足猪只的自然行为需求。Zonvarken 采用了一项创新性的“分离地面”（Separate Floor）系统（专利申请中），能够将固体粪便与尿液在产生后立即分离。固体粪便通过由 Tangelder Techniek 开发的移动地板系统，每天多次自动清除。这一处理流程使氨排放减少约70%，并使甲烷排放显著下降，最高可减少90%。此外，通过在固体粪便中加入稻草，这些粪肥还可进一步转化为 bokashi —— 一种由有机物发酵制成的高品质肥料，可用于改善土壤健康。

在饲料方面，Zonvarken 使用来自人类食品产业的副产品和废弃物。其合作供应商 Voerwaarts 专门利用剩余食品生产动物饲料。合作社的大部分原料来自FeedValid，该公司是食品回收领域的重要企业，负责收集如过期面包、碎裂饼干等食品回流原料。因此，Zonvarken的猪只饲料无需额外占用农业土地专门种植饲料作物，其饲料的二氧化碳足迹较传统猪饲料低约60%。同时，由于原料来自食品废弃物，也避免了与人类直接或间接争夺粮食资源的问题。如需进一步了解Zonvarken，可参阅[我们发布的详细案例研究](#)。



# 结论

越来越多的企业、政府和消费者正在共同推动全球生猪生产市场向无妊娠栏模式转型。大量研究证据表明，非笼养群养系统能够显著改善空怀母猪的福利水平；同时，多项研究也显示，只要确保栏舍设计合理并实施良好的群养管理，群养不会对母猪的繁殖性能造成负面影响。

已经完成转型的生产者也证明，无妊娠栏生产模式在经济上是可行的。动物福利是可持续生猪生产模式中不可或缺的一部分，而只有非笼养系统，才有可能在提升动物福利的同时，改善品牌声誉，并回应社会对食品日益增长的伦理期待。

更高福利的养殖体系还能够带来更广泛的可持续发展效益，例如降低疾病暴发和人畜共患病大流行的风险，减少抗生素使用，从而降低抗生素耐药性的发生风险，这些都对人类健康具有重要意义。

## 延伸阅读

**Indoor housing for dry sows – practical options**

**Case study on Zonvarken Cooperative farm**

**Case study on group housing sows in China**

**US Pigtrack report tracking US company commitments to gestation crate-free pork**

**Report on Food Businesses paving the way for a cage-free Europe**



# 附录一

## 关于妊娠栏使用的立法概述

### 欧盟



欧盟关于猪只保护的最低标准, 载于《欧盟理事会指令2008/120/EC》(Council Directive 2008/120/EC) 中。该法规为经编纂后的版本, 其中包含对妊娠栏的部分禁令——妊娠栏仅允许在配种后前4周内使用, 并对活动空间、可操作材料的提供以及身体损伤等方面作出了规定。部分欧盟成员国以及其他欧洲国家(如挪威、瑞典、瑞士, 以及即将分别于2028年和2035年实施禁令的德国和丹麦) 已全面禁止使用妊娠栏, 其中也包括妊娠观察期。其他一些国家则实施了部分限制。例如, 奥地利自2013年起将妊娠栏使用时间限制为10天; 荷兰自2013年起则将妊娠栏使用时间限制为4天。

### 英国



英国关于猪只保护的最低标准, 载于《2007年农场动物福利(英格兰) 条例》(The Welfare of Farmed Animals (England) Regulations 2007, 后续修订版本及英国其他地区相关法规) 中, 其中包括对妊娠栏的全面禁令, 并规定了活动空间和环境丰富容方面的要求。

### 美国



美国联邦层面目前尚无针对生猪饲养阶段福利保护的法律法规(仅在运输和屠宰阶段设有相关规定)。目前, 美国已有11个州对母猪妊娠栏的使用作出限制(括号内为全面实施年份)。佛罗里达州(2008年)、缅因州(2011年)、俄勒冈州(2012年)、亚利桑那州(2013年)、罗得岛州(2013年)、科罗拉多州(2018年)、密歇根州(2020年)、新泽西州(2023年)以及俄亥俄州(2026年)仅要求在妊娠确认后实行群养, 因此空怀母猪仍可能在妊娠栏中饲养长达六周。加利福尼亚州(2015年, 并于2022年进一步强化)和马萨诸塞州(2022年)则通过了更严格的法规, 不仅禁止生产过程中使用妊娠栏, 也禁止销售任何使用妊娠栏生产的猪肉产品。其中, 加利福尼亚州还要求每头空怀母猪至少拥有2.2平方米(24平方英尺)的活动空间, 高于行业中妊娠栏通常仅提供的1.3平方米(14平方英尺)标准。

### 加拿大



加拿大曾承诺于2024年前结束妊娠栏的使用, 但由于行业干预, 该期限被推迟至2029年, 且不包括现有设施。

### 巴西



巴西虽有一般性的反虐待立法, 但目前尚无针对猪只制定最低福利标准的具体法律。

### 中国



目前中国尚无针对猪只饲养阶段制定最低福利标准的具体立法(仅对屠宰环节有一些基本要求)。

### 澳大利亚



澳大利亚实施了妊娠栏的自愿逐步淘汰, 该自愿禁令的截止时间为2017年。到2020年, 约91%的生产已完全实现无妊娠栏。母猪在配种后前5天仍可被限制在配种栏中。

### 新西兰



新西兰依据《动物福利法》于2015年禁止使用妊娠栏, 但在配种后前7天仍允许使用。

# REFERENCES

- <sup>1</sup> USDA. State Policies for Farm Animal Welfare in Production Practices of U.S. Livestock and Poultry Industries: An Overview. <https://www.ers.usda.gov/webdocs/publications/105481/eib-245.pdf?v=3802.9> (2022).
- <sup>2</sup> AZSOS. Arizona Administrative Register. [https://apps.azsos.gov/public\\_services/register/2022/16/contents.pdf?time=1651449600169](https://apps.azsos.gov/public_services/register/2022/16/contents.pdf?time=1651449600169) (2022).
- <sup>3</sup> GCAW. GCAW POSITION ON COMBINATION SYSTEMS FOR LAYING HENS. <https://www.gc-animalwelfare.org/wp-content/uploads/2023/06/GCAW-Position-on-Combination-Cages-June-2021.pdf> (2021).
- <sup>4</sup> Caputo, V., Staples, A. J., Tonsor, G. T. & Lusk, J. L. Egg producer attitudes and expectations regarding the transition to cage-free production: a mixed-methods approach. *Poultry Science* 102, 103058 (2023).
- <sup>5</sup> Yilmaz Dikmen, B., İpek, A., Şahan, Ü., Petek, M. & Sözcü, A. Egg production and welfare of laying hens kept in different housing systems (conventional, enriched cage, and free range). *Poultry Science* 95, 1564–1572 (2016).
- <sup>6</sup> Best Practice Hens. Home. Best Practice Hens <https://bestpracticehens.eu/>.
- <sup>7</sup> Matthews, W. A. & Sumner, D. A. Effects of housing system on the costs of commercial egg production<sup>1</sup>. *Poultry Science* 94, 552–557 (2015).
- <sup>8</sup> Stadig, L. M. et al. Opinion of Belgian Egg Farmers on Hen Welfare and Its Relationship with Housing Type. *Animals* 6, 1 (2016).
- <sup>9</sup> Eurogroup for Animals. Phasing out Cages in the EU: The Road to a Smooth Transition. <https://www.eurogroupforanimals.org/files/eurogroupforanimals/2023-03/NALB-Phasing%20out%20cages-final.pdf> (2023).
- <sup>10</sup> de Luna, M. C. T. et al. Cage egg producers' perspectives on the adoption of cage-free systems in China, Japan, Indonesia, Malaysia, Philippines, and Thailand. *Frontiers in Veterinary Science* 9, (2022).
- <sup>11</sup> Kritsa, M. Z., Tsiboukas, K., Sossidou, E. N., Simitzis, P. E. & Goliomytis, M. Partial budget analysis of laying hens' transition from cages to production systems of improved welfare: a case study in Greece. *British Poultry Science* 0, 1–10 (2024).
- <sup>12</sup> Kato, H. et al. Estimating production costs and retail prices in different poultry housing systems: conventional, enriched cage, aviary, and barn in Japan. *Poultry Science* 101, 102194 (2022).
- <sup>13</sup> Van Horne, P. L. M. & Bondt, N. Competitiveness of the EU egg sector, base year 2015: international comparison of production costs. <https://library.wur.nl/WebQuery/titel/2214587> (2017).
- <sup>14</sup> Oliveira, L. S. N. et al. Economic Feasibility in Commercial Egg Production in a Conventional and Cage-Free Systems with Different Stocking Densities. *Braz. J. Poult. Sci.* 24, eRBCA (2022).
- <sup>15</sup> Wageningen Economic Research & Best Practice Hens. Costs and Benefits of Alternative Systems for Egg Production. <https://bestpracticehens.eu/wp-content/uploads/2022/08/17-PA-Costs-and-benefits.pdf> (2022).
- <sup>16</sup> Nicol, C. J. et al. *Farmed Bird Welfare Science Review*. (Melbourne: Department of Economic Development, Jobs, Transport and Resources., 2017).
- <sup>17</sup> EFSA. Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare (AHAW) on a request from the Commission related to the welfare aspects of various systems of keeping laying hens. *EFSA Journal* 3, 197 (2005).
- <sup>18</sup> Schuck-Paim, C., Negro-Calduch, E. & Alonso, W. J. Laying hen mortality in different indoor housing systems: a meta-analysis of data from commercial farms in 16 countries. *Sci Rep* 11, 3052 (2021).
- <sup>19</sup> Kaufmann-Bart, M. & Hoop, R. K. Diseases in chicks and laying hens during the first 12 years after battery cages were banned in Switzerland. *Veterinary Record* 164, 203–207 (2009).
- <sup>20</sup> Shini, A., Stewrat, G. D., Shini, S. & Bryden, W. L. Free range housing systems: performance from three consecutive laying cycles. in (2008).

- <sup>21</sup> Sherwin, C. M., Richards, G. J. & Nicol, C. J. Comparison of the welfare of layer hens in 4 housing systems in the UK. *British Poultry Science* 51, 488–499 (2010).
- <sup>22</sup> Ellen, E. D. et al. The prospects of selection for social genetic effects to improve welfare and productivity in livestock. *Front. Genet.* 5, (2014).
- <sup>23</sup> Ellen, E. D. et al. Review of Sensor Technologies in Animal Breeding: Phenotyping Behaviors of Laying Hens to Select Against Feather Pecking. *Animals* 9, 108 (2019).
- <sup>24</sup> Fernyhough, M., Nicol, C. J., van de Braak, T., Toscano, M. J. & Tønnessen, M. The Ethics of Laying Hen Genetics. *J Agric Environ Ethics* 33, 15–36 (2020).
- <sup>25</sup> Rowland, L. O. & Harms, R. H. The Effect of Wire Pens, Floor Pens and Cages on Bone Characteristics of Laying Hens<sup>1</sup>. *Poultry Science* 49, 1223–1225 (1970).
- <sup>26</sup> Sandilands, V., Moinard, C. & Sparks, N. H. C. Providing laying hens with perches: fulfilling behavioural needs but causing injury? *British Poultry Science* 50, 395–406 (2009).
- <sup>27</sup> Wilkins, L. J. et al. Influence of housing system and design on bone strength and keel bone fractures in laying hens. *Veterinary Record* 169, 414–414 (2011).
- <sup>28</sup> Stratmann, A. et al. Modification of aviary design reduces incidence of falls, collisions and keel bone damage in laying hens. *Applied Animal Behaviour Science* 165, 112–123 (2015).
- <sup>29</sup> Harlander-Matauschek, A., Rodenburg, T. B., Sandilands, V., Tobalske, B. W. & Toscano, M. J. Causes of keel bone damage and their solutions in laying hens. *World's Poultry Science Journal* 71, 461–472 (2015).
- <sup>30</sup> Käppeli, S., Gebhardt-Henrich, S. G., Fröhlich, E., Pfulg, A. & Stoffel, M. H. Prevalence of keel bone deformities in Swiss laying hens. *British Poultry Science* 52, 531–536 (2011).
- <sup>31</sup> Scholz, B., Kjaer, J. B. & Schrader, L. Analysis of landing behaviour of three layer lines on different perch designs. *British Poultry Science* 55, 419–426 (2014).
- <sup>32</sup> Stratmann, A. et al. Soft Perches in an Aviary System Reduce Incidence of Keel Bone Damage in Laying Hens. *PLOS ONE* 10, e0122568 (2015).
- <sup>33</sup> EFSA Panel on Animal Health and Animal Welfare (AHAW) et al. Welfare of laying hens on farm. *EFSA Journal* 21, e07789 (2023).
- <sup>34</sup> Heerkens, J. L. T., Delezie, E., Ampe, B., Rodenburg, T. B. & Tuytens, F. A. M. Ramps and hybrid effects on keel bone and foot pad disorders in modified aviaries for laying hens. *Poultry Science* 95, 2479–2488 (2016).
- <sup>35</sup> RSPCA. RSPCA Welfare Standards for Laying Hens. <https://science.rspca.org.uk/documents/1494935/9042554/Perch+standards+implementation.pdf/e329840a-f1aa-e85e-6d52-5749ca527bfe?t=1553171065983> (2017).
- <sup>36</sup> WANG, G., EKSTRAND, C. & SVEDBERG, J. Wet litter and perches as risk factors for the development of foot pad dermatitis in floor-housed hens. *British Poultry Science* 39, 191–197 (1998).
- <sup>37</sup> Weitzenbürger, D., Vits, A., Hamann, H., Hewicker-Trautwein, M. & Distl, O. [Evaluation of foot pad health of laying hens in small group housing systems and furnished cages]. *Berl Munch Tierarztl Wochenschr* 118, 270–279 (2005).
- <sup>38</sup> Vits, A., Weitzenbürger, D., Hamann, H. & Distl, O. Production, egg quality, bone strength, claw length, and keel bone deformities of laying hens housed in furnished cages with different group sizes. *Poultry Science* 84, 1511–1519 (2005).
- <sup>39</sup> Pickel, T., Schrader, L. & Scholz, B. Pressure load on keel bone and foot pads in perching laying hens in relation to perch design. *Poultry Science* 90, 715–724 (2011).
- <sup>40</sup> Xie, R. et al. The episodic resurgence of highly pathogenic avian influenza H5 virus. *Nature* 622, 810–817 (2023).
- <sup>1</sup> Genesus. World Mega Producer. <https://genesus.com/wp-content/uploads/2022/06/WMP-2022-booklet-20-web.pdf> (2022).

- <sup>2</sup> Ryan, E. B., Fraser, D. & Weary, D. M. Public Attitudes to Housing Systems for Pregnant Pigs. *PLOS ONE* 10, e0141878 (2015).
- <sup>3</sup> Johnston, J. Prop 12 a lost battle in a larger war NPPC. Meatingplace <https://www.meatingplace.com/Industry/News/Details/109693> (2023).
- <sup>4</sup> National Pork Board. PQA Plus 1® Version 5 Education Handbook. <https://www.porkcdn.com/sites/lms/References+and+Resources/PQAv5+Handbook+English+2.8.22.pdf> (2021).
- <sup>5</sup> Rossi, P., Motta, A., Montanari, C., Gastaldo, A. & Emilia, R. Valutazione dell'impatto economico dell'eliminazione delle gabbie negli allevamenti suinicoli. (2021).
- <sup>6</sup> Lammers, P. J., Honeyman, M. S., Klienbenstein, J. B. & Harmon, J. D. Impact of Gestation Housing System on Weaned Pig Production Cost. *Applied Engineering in Agriculture* 245–249 (2007).
- <sup>7</sup> Richards, D. et al. National Sow Housing Conversion Project. (2020). <https://www.prairieswine.com/wp-content/uploads/2020/11/National-Sow-Housing-Conversion-Project-1.pdf>
- <sup>8</sup> Commission. EUR-Lex - 52001DC0020 - EN. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52001DC0020>.
- <sup>9</sup> Kollenda, E., Baldock, D., Hiller, N. & Lorant, A. Transitioning towards Cage Free Farming in the EU. [https://ieep.eu/wp-content/uploads/2024/02/Transitioning-towards-cage-free-farming-in-the-EU\\_Final-report\\_October\\_web-1.pdf](https://ieep.eu/wp-content/uploads/2024/02/Transitioning-towards-cage-free-farming-in-the-EU_Final-report_October_web-1.pdf) (2020).
- <sup>10</sup> Eurogroup for Animals. Phasing out Cages in the EU: The Road to a Smooth Transition. <https://www.eurogroupforanimals.org/files/eurogroupforanimals/2023-03/NALB-Phasing%20out%20cages-final.pdf> (2023).
- <sup>11</sup> Mitchell, L. The pig industry's transitions to group sow housing ; economic and welfare assessment. (2017).
- <sup>12</sup> Potori, N. et al. An assessment of the impacts of the phasing out of cages in EU livestock farming: the pig and layer sectors. Final Report (2023).
- <sup>13</sup> McGlone, J. Sows stalls - a brief history. *Pig Progress* (2013).
- <sup>14</sup> EFSA, E. F. S. Animal health and welfare aspects of different housing and husbandry systems for adult breeding boars, pregnant, farrowing sows and unweaned piglets - Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Welfare. *EFSA Journal* 5, 572 (2007).
- <sup>15</sup> Marchant, J. N. & Broom, D. M. Factors affecting posture-changing in loose-housed and confined gestating sows. *Animal Science* 63, 477–485 (1996).
- <sup>16</sup> Boyle, L. A. Effect of stage of gestation on lying behavior of sows in crates. Proceeding of the Agricultural Research Forum, Tullamore, Cork (2008).
- <sup>17</sup> SVC, E. The Welfare of Intensively Kept Pigs. Report of the EU Scientific Veterinary Committee. [http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scah/out71\\_en.pdf](http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scah/out71_en.pdf). (1997).
- <sup>18</sup> Gu, Z. et al. Impacts of a freedom farrowing pen design on sow behaviours and performance. *Preventive Veterinary Medicine* 102, 296–303 (2011).
- <sup>19</sup> Marchant, J. N., Rudd, A. R. & Broom, D. M. The effects of housing on heart rate of gestating sows during specific behaviours. *Applied Animal Behaviour Science* 55, 67–78 (1997).
- <sup>20</sup> Barnett, J. L., Hemsworth, P. H., Cronin, G. M., Jongman, E. C. & Hutson, G. D. A review of the welfare issues for sows and piglets in relation to housing. *Aust. J. Agric. Res.* 52, 1–28 (2001).
- <sup>21</sup> Calderón Díaz, J. A., Fahey, A. G. & Boyle, L. A. Effects of gestation housing system and floor type during lactation on locomotory ability; body, limb, and claw lesions; and lying-down behavior of lactating sows<sup>1</sup>. *Journal of Animal Science* 92, 1675–1685 (2014).
- <sup>22</sup> Leeb, B., Leeb, Ch., Troxler, J. & Schuh, M. Skin Lesions and Callosities in Group-Housed Pregnant Sows: Animal-Related Welfare Indicators. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A — Animal Science* 51, 82–87 (2001).

- <sup>23</sup> KilBride, A. L., Gillman, C. E. & Green, L. E. A cross sectional study of the prevalence, risk factors and population attributable fractions for limb and body lesions in lactating sows on commercial farms in England. *BMC Vet Res* 5, 30 (2009).
- <sup>24</sup> Tuytens, F. A. M., Wouters, F., Struelens, E., Sonck, B. & Duchateau, L. Synthetic lying mats may improve lying comfort of gestating sows. *Applied Animal Behaviour Science* 114, 76–85 (2008).
- <sup>25</sup> McGlone, J. J., Vines, B., Rudine, A. C. & DuBois, P. The physical size of gestating sows<sup>1</sup>. *Journal of Animal Science* 82, 2421–2427 (2004).
- <sup>26</sup> Edwards, S. A. Nutrition of the rearing gilt and sow. *Progress in pig science*. (1998).
- <sup>27</sup> Moustsen, V. A., Lahrmann, H. P. & D'Eath, R. B. Relationship between size and age of modern hyper-prolific crossbred sows. *Livestock Science* 141, 272–275 (2011).
- <sup>28</sup> Remience, V. et al. Effects of space allowance on the welfare of dry sows kept in dynamic groups and fed with an electronic sow feeder. *Applied Animal Behaviour Science* 112, 284–296 (2008).
- <sup>29</sup> Salak-Johnson, J. L., Niekamp, S. R., Rodriguez-Zas, S. L., Ellis, M. & Curtis, S. E. Space allowance for dry, pregnant sows in pens: Body condition, skin lesions, and performance<sup>1</sup>. *Journal of Animal Science* 85, 1758–1769 (2007).
- <sup>30</sup> Bonde, M., Rousing, T., Badsberg, J. H. & Sørensen, J. T. Associations between lying-down behaviour problems and body condition, limb disorders and skin lesions of lactating sows housed in farrowing crates in commercial sow herds. *Livestock Production Science* 87, 179–187 (2004).
- <sup>31</sup> Rioja-Lang, F., Seddon, Y. & Brown, J. A. Shoulder lesions in sows: A review of their causes, prevention, and treatment. *Journal of Swine Health and Production* 26, 101–107 (2018).
- <sup>32</sup> EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW) et al. Welfare of pigs on farm. *EFSA Journal* 20, e07421 (2022).
- <sup>33</sup> Spoolder, H. A. M., Geudeke, M. J., Van der Peet-Schwering, C. M. C. & Soede, N. M. Group housing of sows in early pregnancy: A review of success and risk factors. *Livestock Science* 125, 1–14 (2009).
- <sup>34</sup> Andersen, I. L. & Bøe, K. E. Straw Bedding or Concrete Floor for Loose-housed Pregnant Sows: Consequences for Aggression, Production and Physical Health. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A — Animal Science* 49, 190–195 (1999).
- <sup>35</sup> Tuytens, F. A. M. The importance of straw for pig and cattle welfare: A review. *Applied Animal Behaviour Science* 92, 261–282 (2005).
- <sup>36</sup> D'Eath, R. B. Repeated locomotion scoring of a sow herd to measure lameness: consistency over time, the effect of sow characteristics and inter-observer reliability. *Animal Welfare* 21, 219–231 (2012).
- <sup>37</sup> Dewey, C. E., Friendship, R. M. & Wilson, M. R. Clinical and postmortem examination of sows culled for lameness. *Can Vet J* 34, 555–556 (1993).
- <sup>38</sup> Kirk, R. K., Svensmark, B., Ellegaard, L. P. & Jensen, H. E. Locomotive Disorders Associated with Sow Mortality in Danish Pig Herds. *Journal of Veterinary Medicine Series A* 52, 423–428 (2005).
- <sup>39</sup> Jensen, T. B., Baadsgaard, N. P., Houe, H., Toft, N. & Østergaard, S. The effect of lameness treatments and treatments for other health disorders on the weight gain and feed conversion in boars at a Danish test station. *Livestock Science* 112, 34–42 (2007).
- <sup>40</sup> Anil, S. S., Anil, L. & Deen, J. Effect of lameness on sow longevity. (2009) doi:10.2460/javma.235.6.734.
- <sup>41</sup> Fitzgerald, R. F. et al. The effect of hoof abnormalities on sow behavior and performance. *Livestock Science* 145, 230–238 (2012).
- <sup>42</sup> Heinonen, M., Peltoniemi, O. & Valros, A. Impact of lameness and claw lesions in sows on welfare, health and production. *Livestock Science* 156, 2–9 (2013).

- <sup>43</sup> Nalon, E. et al. Comparison of the inter- and intra-observer repeatability of three gait-scoring scales for sows. *Animal* 8, 650–659 (2014).
- <sup>44</sup> KilBride, A. L., Gillman, C. E. & Green, L. E. A cross-sectional study of prevalence and risk factors for foot lesions and abnormal posture in lactating sows on commercial farms in England. *Animal Welfare* 19, 473–480 (2010).
- <sup>45</sup> Pluym, L. M., Van Nuffel, A., Van Weyenberg, S. & Maes, D. Prevalence of lameness and claw lesions during different stages in the reproductive cycle of sows and the impact on reproduction results. *Animal* 7, 1174–1181 (2013).
- <sup>46</sup> Chapinal, N. et al. Evaluation of welfare and productivity in pregnant sows kept in stalls or in 2 different group housing systems. *Journal of Veterinary Behavior* 5, 82–93 (2010).
- <sup>47</sup> Estienne, M., Harper, A. & Knight, J. Reproductive traits in gilts housed individually or in groups during the first thirty days of gestation. *Journal of Swine Health and Production* 14, (2006).
- <sup>48</sup> Sørensen, J. T., Edwards, S., Noordhuizen, J. & Gunnarsson, S. Animal production systems in the industrialised world. *Rev Sci Tech* 25, 493–503 (2006).
- <sup>49</sup> EMA Committee for Medicinal Products for Veterinary Use (CVMP) and EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ) et al. EMA and EFSA Joint Scientific Opinion on measures to reduce the need to use antimicrobial agents in animal husbandry in the European Union, and the resulting impacts on food safety (RONAFA). *EFSA Journal* 15, e04666 (2017).
- <sup>50</sup> Verbrugghe, E. et al. Stress induced *Salmonella Typhimurium* recrudescence in pigs coincides with cortisol induced increased intracellular proliferation in macrophages. *Vet Res* 42, 118 (2011).
- <sup>51</sup> Cybulski, P., Woźniak, A., Urban, J. & Stadejek, T. Gastric Lesions in Culled Sows: An Underestimated Welfare Issue in Modern Swine Production. *Agriculture* 11, 927 (2021).
- <sup>52</sup> Nielsen, C. L., Kongsted, H., Sørensen, J. T. & Krogh, M. A. Antibiotic and medical zinc oxide usage in Danish conventional and welfare-label pig herds in 2016–2018. *Preventive Veterinary Medicine* 189, 105283 (2021).
- <sup>53</sup> Aarestrup, F. M. The livestock reservoir for antimicrobial resistance: a personal view on changing patterns of risks, effects of interventions and the way forward. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 370, 20140085 (2015).
- <sup>54</sup> Scott, A. M. et al. Is antimicrobial administration to food animals a direct threat to human health? A rapid systematic review. *International Journal of Antimicrobial Agents* 52, 316–323 (2018).
- <sup>55</sup> O'Neill, J. ANTIMICROBIALS IN AGRICULTURE AND THE ENVIRONMENT: REDUCING UNNECESSARY USE AND WASTE. THE REVIEW ON ANTIMICROBIAL RESISTANCE. <https://edepot.wur.nl/365663> (2015).
- <sup>56</sup> EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW) et al. African swine fever and outdoor farming of pigs. *EFSA Journal* 19, e06639 (2021).
- <sup>57</sup> Gallardo, M. C. et al. African swine fever: a global view of the current challenge. *Porc Health Manag* 1, 21 (2015).
- <sup>58</sup> Mur, L. et al. Understanding African Swine Fever infection dynamics in Sardinia using a spatially explicit transmission model in domestic pig farms. *Transboundary and Emerging Diseases* 65, 123–134 (2018).
- <sup>59</sup> Authority (EFSA), E. F. S. et al. Risk and protective factors for ASF in domestic pigs and wild boar in the EU, and mitigation measures for managing the disease in wild boar. *EFSA Journal* 22, e9095 (2024).
- <sup>60</sup> EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW) et al. Ability of different matrices to transmit African swine fever virus. *EFSA Journal* 19, e06558 (2021).
- <sup>61</sup> Blome, S. et al. Survival of African swine fever virus in feed, bedding materials and mechanical vectors and their potential role in virus transmission. *EFSA Supporting Publications* 21, 8776E (2024).
- <sup>62</sup> Curtis, S. E., Hurst, R. J., Gonyou, H. W., Jensen, A. H. & Muehling, A. J. The Physical Space Requirement of the Sow. *Journal of Animal Science* 67, 1242–1248 (1989).

- <sup>63</sup> Arndt, H., Spindler, B., Hohmeier, S., Hartung, J. & Kemper, N. Planimetric Determination of the Static Space of Cull Sows as the First Step towards a Recommendation of Loading Densities for Cull Sows during Road Transportation in the European Union. *Agriculture* 11, 20 (2021).
- <sup>64</sup> Anil, L., Anil, S. S. & Deen, J. Relationship between postural behaviour and gestation stall dimensions in relation to sow size. *Applied Animal Behaviour Science* 77, 173–181 (2002).
- <sup>65</sup> Stolba, A. & Wood-Gush, D. G. M. The behaviour of pigs in a semi-natural environment. *Animal Science* 48, 419–425 (1989).
- <sup>66</sup> Terlouw, E. M. C., Lawrence, A. B. & Illius, A. W. Influences of feeding level and physical restriction on development of stereotypies in sows. *Animal Behaviour* 42, 981–991 (1991).
- <sup>67</sup> Zhou, Q. et al. Group housing during gestation affects the behaviour of sows and the physiological indices of offspring at weaning. *animal* 8, 1162–1169 (2014).
- <sup>68</sup> Liu, X. et al. A Comparison of the Behavior, Physiology, and Offspring Resilience of Gestating Sows When Raised in a Group Housing System and Individual Stalls. *Animals* 11, 2076 (2021).
- <sup>69</sup> Weng, R. C., Edwards, S. A. & English, P. R. Behaviour, social interactions and lesion scores of group-housed sows in relation to floor space allowance. *Applied Animal Behaviour Science* 59, 307–316 (1998).
- <sup>70</sup> Greenwood, E. C., Plush, K. J., van Wettere, W. H. E. J. & Hughes, P. E. Group and individual sow behavior is altered in early gestation by space allowance in the days immediately following grouping<sup>1</sup>. *Journal of Animal Science* 94, 385–393 (2016).
- <sup>71</sup> Studnitz, M., Jensen, M. B. & Pedersen, L. J. Why do pigs root and in what will they root?: A review on the exploratory behaviour of pigs in relation to environmental enrichment. *Applied Animal Behaviour Science* 107, 183–197 (2007).
- <sup>72</sup> Durrell, J., Sneddon, I. A. & Beattie, V. E. Effects of Enrichment and Floor Type on Behaviour of Cubicle Loose-Housed Dry Sows. *Animal Welfare* 6, 297–308 (1997).
- <sup>73</sup> Lawrence, A. B. & Terlouw, E. M. C. A review of behavioral factors involved in the development and continued performance of stereotypic behaviors in pigs. *Journal of Animal Science* 71, 2815–2825 (1993).
- <sup>74</sup> Spooler, H. A. M., Burbidge, J. A., Edwards, S. A., Howard Simmins, P. & Lawrence, A. B. Provision of straw as a foraging substrate reduces the development of excessive chain and bar manipulation in food restricted sows. *Applied Animal Behaviour Science* 43, 249–262 (1995).
- <sup>75</sup> Fraser, D. The effect of straw on the behaviour of sows in tether stalls. *Animal Science* 21, 59–68 (1975).
- <sup>76</sup> Terlouw, E. M. C., Lawrence, A. B. & Illius, A. W. Influences of feeding level and physical restriction on development of stereotypies in sows. *Animal Behaviour* 42, 981–991 (1991).
- <sup>77</sup> Wei, S., Guo, Y. & Yan, P. Comparison of two housing systems on behaviour and performance of fattening pigs. *Journal of Applied Animal Research* 47, 41–45 (2019).
- <sup>78</sup> Fraser, D. The effect of straw on the behaviour of sows in tether stalls. *Animal Science* 21, 59–68 (1975).
- <sup>79</sup> Stewart, C. L., Boyle, L. A. & O’Connell, N. E. The effect of increasing dietary fibre and the provision of straw racks on the welfare of sows housed in small static groups. *Animal Welfare* 20, 633–640 (2011).
- <sup>80</sup> Merlot, E. et al. Improving maternal welfare during gestation has positive outcomes on neonatal survival and modulates offspring immune response in pigs. *Physiology & Behavior* 249, 113751 (2022).
- <sup>81</sup> van de Weerd, H. A. Appropriate Enrichment. *Animal Welfare in Practice: Pigs*. Camerlink, I., Ed.; 5M Publishing: London, UK. (2019).
- <sup>82</sup> Dourmad, J. Y., Etienne, M., Prunier, A. & Noblet, J. The effect of energy and protein intake of sows on their longevity: a review. *Livestock Production Science* 40, 87–97 (1994).

- <sup>83</sup> D'Eath, R. B., Tolkamp, B. J., Kyriazakis, I. & Lawrence, A. B. 'Freedom from hunger' and preventing obesity: the animal welfare implications of reducing food quantity or quality. *Animal Behaviour* 77, 275–288 (2009).
- <sup>84</sup> Meunier-Salaün, M. C., Edwards, S. A. & Robert, S. Effect of dietary fibre on the behaviour and health of the restricted fed sow. *Animal Feed Science and Technology* 90, 53–69 (2001).
- <sup>85</sup> Peltoniemi, O. A., Oliviero, C., Hälli, O. & Heinonen, M. Feeding affects reproductive performance and reproductive endocrinology in the gilt and sow. *Acta Vet Scand* 49, 56 (2007).
- <sup>86</sup> Heinonen, M. et al. Lameness and fertility of sows and gilts in randomly selected loose-housed herds in Finland. *Veterinary Record* 159, 383–387 (2006).
- <sup>87</sup> Grzeškowiak, Ł. et al. Dietary fiber and its role in performance, welfare, and health of pigs. *Animal Health Research Reviews* 23, 165–193 (2022).
- <sup>88</sup> Guillemet, R. et al. Dietary fibre for gestating sows: effects on parturition progress, behaviour, litter and sow performance. *animal* 1, 872–880 (2007).
- <sup>89</sup> Spooler, H. A. M., Geudeke, M. J., Van der Peet-Schwering, C. M. C. & Soede, N. M. Group housing of sows in early pregnancy: A review of success and risk factors. *Livestock Science* 125, 1–14 (2009).
- <sup>90</sup> Kemp, B., Soede, N. M. & Langendijk, P. Effects of boar contact and housing conditions on estrus expression in sows. *Theriogenology* 63, 643–656 (2005).
- <sup>91</sup> Rault, J.-L., Morrison, R. S., Hansen, C. F., Hansen, L. U. & Hemsworth, P. H. Effects of group housing after weaning on sow welfare and sexual behavior<sup>1</sup>. *Journal of Animal Science* 92, 5683–5692 (2014).
- <sup>92</sup> van Wettere, W. H. E. J., Pain, S. J., Stott, P. G. & Hughes, P. E. Mixing gilts in early pregnancy does not affect embryo survival. *Animal Reproduction Science* 104, 382–388 (2008).
- <sup>93</sup> Verdon, M. et al. Effects of group housing on sow welfare: A review<sup>1</sup>. *Journal of Animal Science* 93, 1999–2017 (2015).
- <sup>94</sup> Einarsson, S. et al. A 25 years experience of group-housed sows–reproduction in animal welfare-friendly systems. *Acta Vet Scand* 56, 37 (2014).
- <sup>95</sup> Jang, J. C., Hong, J. S., Jin, S. S. & Kim, Y. Y. Comparing gestating sows housing between electronic sow feeding system and a conventional stall over three consecutive parities. *Livestock Science* 199, 37–45 (2017).
- <sup>96</sup> Morgan, L. et al. Effects of group housing on reproductive performance, lameness, injuries and saliva cortisol in gestating sows. *Preventive Veterinary Medicine* 160, 10–17 (2018).
- <sup>97</sup> Min, Y. et al. Comparison of the Productivity of Primiparous Sows Housed in Individual Stalls and Group Housing Systems. *Animals* 10, 1940 (2020).
- <sup>98</sup> Bates, R. O., Edwards, D. B. & Korthals, R. L. Sow performance when housed either in groups with electronic sow feeders or stalls. *Livestock Production Science* 79, 29–35 (2003).
- <sup>99</sup> Morgan, L. et al. Effects of group housing on reproductive performance, lameness, injuries and saliva cortisol in gestating sows. *Preventive Veterinary Medicine* 160, 10–17 (2018).
- <sup>100</sup> Razdan, P. et al. Effect of repeated ACTH-stimulation on early embryonic development and hormonal profiles in sows. *Animal Reproduction Science* 70, 127–137 (2002).
- <sup>101</sup> Razdan, P. et al. Hormonal profiles and embryo survival of sows subjected to induced stress during days 13 and 14 of pregnancy. *Animal Reproduction Science* 81, 295–312 (2004).
- <sup>102</sup> Turner, A. I., Hemsworth, P. H., Canny, B. J. & Tilbrook, A. J. Sustained but Not Repeated Acute Elevation of Cortisol Impaired the Luteinizing Hormone Surge, Estrus, and Ovulation in Gilts<sup>1</sup>. *Biology of Reproduction* 61, 614–620 (1999).
- <sup>103</sup> Turner, A. I., Hemsworth, P. H. & Tilbrook, A. J. Susceptibility of reproduction in female pigs to impairment by stress and the role of the hypothalamo–pituitary–adrenal axis. *Reprod. Fertil. Dev.* 14, 377–391 (2002).

- <sup>104</sup> Turner, A. I., Hemsworth, P. H. & Tilbrook, A. J. Susceptibility of reproduction in female pigs to impairment by stress or elevation of cortisol. *Domestic Animal Endocrinology* 29, 398–410 (2005).
- <sup>105</sup> Kongsted, A. G. A review of the effect of energy intake on pregnancy rate and litter size—discussed in relation to group-housed non-lactating sows. *Livestock Production Science* 97, 13–26 (2005).
- <sup>106</sup> Kongsted, A. G. Relation between reproduction performance and indicators of feed intake, fear and social stress in commercial herds with group-housed non-lactating sows. *Livestock Science* 101, 46–56 (2006).
- <sup>107</sup> Kongsted, A. G. Stress and fear as possible mediators of reproduction problems in group housed sows: a review. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A — Animal Science* 54, 58–66 (2004).
- <sup>108</sup> Hemsworth, P. H. et al. Effects of group size and floor space allowance on grouped sows: Aggression, stress, skin injuries, and reproductive performance. *Journal of Animal Science* 91, 4953–4964 (2013).
- <sup>109</sup> Hemsworth, P. H. et al. Effects of varying floor space on aggressive behavior and cortisol concentrations in group-housed sows. *Journal of Animal Science* 94, 4809–4818 (2016).
- <sup>110</sup> Kay, R. M., Burfoot, A., Spooler, H. a. M. & Docking, C. M. The effect of flight distance on aggression and skin damage of newly weaned sows at mixing. *Proceedings of the British Society of Animal Science* 1999, 14–14 (1999).
- <sup>111</sup> Barnett, J. L., Cronin, G. M., McCallum, T. H. & Newman, E. A. Effects of pen size/shape and design on aggression when grouping unfamiliar adult pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 36, 111–122 (1993).
- <sup>112</sup> Clarke, T., Pluske, J. R., Collins, T., Miller, D. W. & Fleming, P. A. A quantitative and qualitative approach to the assessment of behaviour of sows upon mixing into group pens with or without a partition. *Anim. Prod. Sci.* 57, 1916–1923 (2016).
- <sup>113</sup> Wiegand, R. M., Gonyou, H. W. & Curtis, S. E. Pen shape and size: effects on pig behavior and performance. *Applied Animal Behaviour Science* 39, 49–61 (1994).
- <sup>114</sup> Durrell, J. L., Beattie, V. E., Sneddon, I. A. & Kilpatrick, D. Pre-mixing as a technique for facilitating subgroup formation and reducing sow aggression in large dynamic groups. *Applied Animal Behaviour Science* 84, 89–99 (2003).
- <sup>115</sup> Barnett, J. L., Cronin, G. M., McCallum, T. H. & Newman, E. A. Effects of food and time of day on aggression when grouping unfamiliar adult pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 39, 339–347 (1994).
- <sup>116</sup> Whittaker, X., Spooler, H. a. M., Edwards, S. A., Corning, S. & Lawrence, A. B. The effect of ad libitum feeding of a high fibre diet on the reproductive performance of gilts. *Proceedings of the British Society of Animal Science* 1996, 146–146 (1996).
- <sup>117</sup> Danielsen, V. & Vestergaard, E.-M. Dietary fibre for pregnant sows: effect on performance and behaviour. *Animal Feed Science and Technology* 90, 71–80 (2001).
- <sup>118</sup> Greenwood, E. C., Dickson, C. A. & van Wettere, W. H. E. J. Feeding Strategies Before and at Mixing: The Effect on Sow Aggression and Behavior. *Animals* 9, 23 (2019).
- <sup>119</sup> Murphy, E., Nordquist, R. E. & van der Staay, F. J. A review of behavioural methods to study emotion and mood in pigs, *Sus scrofa*. *Applied Animal Behaviour Science* 159, 9–28 (2014).
- <sup>120</sup> Moscovice, L. R., Gimsa, U., Otten, W. & Eggert, A. Salivary Cortisol, but Not Oxytocin, Varies With Social Challenges in Domestic Pigs: Implications for Measuring Emotions. *Front. Behav. Neurosci.* 16, (2022).
- <sup>121</sup> Leliveld, L. M. C., Döpjan, S., Tuchscherer, A. & Puppe, B. Behavioural and physiological measures indicate subtle variations in the emotional valence of young pigs. *Physiology & Behavior* 157, 116–124 (2016).
- <sup>122</sup> Pedersen, L. J. Chapter 1 - Overview of commercial pig production systems and their main welfare challenges. in *Advances in Pig Welfare* (ed. Špinko, M.) 3–25 (Woodhead Publishing, 2018). doi:10.1016/B978-0-08-101012-9.00001-0.



© Compassion in World Farming

**COMPASSION**  
in world farming  **Food Business**

世界农场动物福利协会(Compassion in World Farming International)是国际领先的农场动物福利慈善机构。该组织由英国奶牛养殖户Peter Roberts于1967年创立,缘起于他对现代集约化养殖模式迅速发展的深切担忧。



中国办事处

**Food Business Team**  
tel +44 (0)1483 521950  
email [foodbusiness@ciwf.org](mailto:foodbusiness@ciwf.org)  
[www.compassioninfoodbusiness.com](http://www.compassioninfoodbusiness.com)

**Compassion in World Farming International**  
River Court  
Mill Lane  
Godalming  
Surrey  
GU7 1EZ

Front cover images are credited to © Compassion in World Farming and We Animals Media  
Compassion in World Farming International is a registered charity in England and Wales, registered charity number 1095050;  
and a company limited by guarantee in England and Wales, registered company number 4590804.

Published June 2025.