

适用技术丛刊

第十辑

猪饲料配方



前言

猪的饲养已经成为一门复杂的科学,要想使养猪获得最大的成功,饲养者必须根据猪在各个生长期的营养需要,制定出科学的饲养计划。针对猪的不同生长期,选用不同的饲料配比和不同的饲料量,从而使饲养科学化。本文介绍了美国爱尔华州农业实验场的猪只营养研究组和爱尔华州立大学畜牧推广组所推荐的最新饲养法。内容包括:猪的营养需要,饲养计划与饲养方法,不同生长期的猪饲料配方以及蛋白质补助料的配比。可供有关部门及广大农村饲养者参考应用。

在本文的编辑过程中,为了便于读者参照使用,采用的表格较多。我们均将表格列于文后,请读者阅读文字内容时参见文后相应的附表。

目 录

一、 营 养 素	1
1. 猪的养分需要量	1
2. 饲料原料成份	1
3. 饲料用量	1
4. 矿物质及其他添加剂	1
二、 不同生长期的饲养计划	1
三、 不同生长期的配合饲料	1
1. 饲料配制方法	1
2. 饲料配方	2
(1) 仔猪人工乳	2
(2) 仔猪饲料	2
(3) 生长期饲料	3
(4) 肥育期饲料	3
(5) 怀孕期饲料	3
(6) 泌乳期饲料	4
四、 蛋白质补助料和完全饲料	4
五、 饲养方法	7

一、营养要素

一般来说，养猪的饲料费用约占养猪成本的70—75%。因此，育种学家及动物营养学家一向致力于改良猪只性能及增进饲养效率的研究，以期更经济、更有效地获得高营养价值的饲料，进而达到最佳饲养效果。

当今，配合饲料已成为养猪中的重要一环。蛋白质及能量部分占饲料成本的90%以上，如以玉米、大麦、小麦、高粱、燕麦或黑麦等谷物为主的饲料，其中主要必需氨基酸不足，尤其是赖氨酸、甲硫氨酸及色氨酸等最易缺乏，这就有赖于用蛋白质辅料加以弥补，使猪需要的氨基酸平衡，以满足不同饲养期猪只的氨基酸需要。

1. 猪的养分需要量

适当的养分可使猪只获得最佳的效果，但是若干养分的过量摄取，又将对猪只不利。其中以氨基酸和硒元素最为明显，当猪摄取氨基酸过量时，不但不能改进饲养效果，反而容易产生抑制生长的作用。硒元素目前已被普遍认定为是猪的必需矿物质，某些地区的谷物或植物中缺乏硒，可使猪只产生硒缺乏症状，如出现肝脏坏疽、水肿、肌肉组织萎缩等症，同时还会出现生长速率下降、饲料效率变低等。然而，硒元素在猪饲料中的需要量应保持为0.1 ppm，若过量则会引起中毒症状，如出现消瘦、毛发脱落和肝脏萎缩硬化等现象。

猪只养分需要量见附表1。

2. 饲料原料成份

饲料原料因来源的不同而有所变异，欲按配方配制饲料，至少要做原料及配合饲料的一般成份分析，包括水分、粗脂肪、粗蛋白质、粗纤维、无氮抽出物及灰分。这样，不仅可控制饲料原料来源的品质，更强化了配合饲料成品的稳定成分。

猪饲料中原料的平均分析见附表2。

二、不同生长期的饲养计划

饲养到220磅（100公斤）的母猪，其生长期所需要的饲料量为：母猪在妊娠期，124磅、公猪：4磅。泌乳期，249磅；小猪饲料（至体重40磅）：50磅。生长期饲料（40—220磅）：630磅。总计870磅。

以上的数值是估计的。这是根据实际标准，将公猪与母猪的饲料量按照比例归入育猪的饲料需要量，并根据肉猪在小猪期与生长育成期中通常可获得的饲料利用率来加以计算。但未将断乳后猪只的死亡损失，正常制造饲料时的损失与饲料的浪费等考虑在内。在养猪场中，生产每百磅的猪肉，需要四百磅或以上的饲料，这是一种合理的生产目标。要获这一水准的效率，必须遵照一种良好的饲养管理计划，这种计划可以使算在肉猪生产成本中的母猪饲料量在最低的限制下，同时，促进肉猪的最大的增重率与饲料利用率。母猪的限制性饲喂法、高的受孕率，较多的每窝离乳仔猪，早期离乳与提早配种，低的死亡率、最少的疾病问题，平衡的饲料与最少的饲料浪费等，都是达到这种目标的重要因素。

常用饲料原料的用量范围见附表3。

4. 矿物质及其他添加剂

见附表4至附表7。

三、不同生长期的配合饲料

猪只在不同的生长阶段，对各种营养的需要有所不同。因此，配合饲料的养分必须平衡，才能获得最低的饲养价格和最大的生产效果。

猪只生活周期的饲养计划见附表8。

四、饲料配制方法

1. 饲料配制方法

猪饲料的配制很难有一定的程序，但大致可依循下列步骤进行：

(1) 根据猪的种类, 找出其养分需要量;

(2) 宜先分析原料的营养成分, 若无分析手段, 至少应收集原料营养成分的资料;

(3) 决定并调整蛋白质和能量的需要量;

(4) 决定微量元素成份用量;

(5) 在配方表中列入固定成份, 如预混物、碘化盐等的量;

(6) 列出临时饲料成份, 再计算一下是否合乎猪的营养需要, 然后再进行调整, 根据经济情况加以增减;

(7) 最后加入某些特殊成份, 使之更趋完善。

现以仔猪(体重10—20公斤)饲料的配制为例, 说明其配制程序及方法。

<1> 饲料配制表

此表列出所欲采用饲料原料的主要养分分析值。见附表9。

<2> 维生素和矿物质预混剂

维生素和矿物质均以预混剂形态添加于配合饲料中。其他如抗生素类、抗氧化剂、抗霉菌剂及其他饲料添加物等微量成分亦包括在预混剂中。仔猪生长期对于维生素、矿物质的需要量均较生长后期及育肥期为高, 且抗生素的添加尤具价值。预混物为固定成分, 故列于第一、二项。

<3> 碘化盐

0.5%碘化盐可满足仔猪对于钠、氯及碘的需要。碘化盐亦为固定成分, 列于第三项。

<4> 特殊成分

0.2%氯化胆碱(choline chloride, 50%)可以满足仔猪的需要。仔猪饲料制成粒料可增进仔猪增重速率及饲料效率, 并可增加仔猪生长性状的一致性, 防止仔猪摄食时因吸入粉状预混剂所引起的呼吸道疾病。粒状饲

料必须加入粘合剂, 以增加其粘合性。添加0.2%助粒剂, 兼具粘合剂及润滑剂的功用, 此外亦可添加2~4%糖蜜, 均可获得良好制粒效果。制粒过程因高温所引起某些热不稳定性, 维生素及必需养分的损失必须加以考虑, 应增加其在饲料中的量作为补偿。

<5> 未知生长因子

仔猪饲料中酵母粉、乳清粉、干燥脱脂乳均可提供丰富的未知生长因子, 且乳清粉及干燥脱脂乳更可供仔猪迫切需要的高品质乳糖; 其他如鱼类副产物及酿制副产物亦可提供未知生长因子。

<6> 钙及磷

饲料中钙及磷的不足, 可由石灰石粉及磷酸氢钙供给, 且价格低廉。

<7> 蛋白质及能量的调配

先计算已加入配方中饲料原料的蛋白质及能量, 包括酵母粉、乳清粉及干燥脱脂乳, 不足部分再以玉米、大豆粕及牛脂调整饲料中蛋白质及能量的量, 以满足仔猪的营养需要。其方法如前所述, 至此即完成了仔猪饲料的配制。

2. 饲料配方

(1) 仔猪人工乳配方

仔猪人工乳在正常情况下很少使用, 这是由于其成本很高且饲养者很少于三个星期前即进行断乳。因此, 其利用价值最大的是对孤仔猪的抚育。

仔猪人工乳具有高品质的蛋白质、矿物质、维生素和抗生素。添加必需矿物质元素, 可防止仔猪发生营养性贫血。仔猪人工乳及仔猪饲料中添加高含量之抗生素类, 可有效地防止仔猪下痢, 并可获得促进生长及改进饲料效率的效果。

仔猪人工乳配方见附表10至附表12。

(2) 仔猪饲料

仔猪饲料已广泛用于养猪事业。仔猪饲料又称为教槽饲料, 在仔猪出生后二周龄,

母猪泌乳不足或窝仔数 (littersize) 过多之情况下开始喂此饲料, 具有弥补仔猪营养不足的效果, 且可促进仔猪对干饲料的消化, 也逐渐适应未来的断乳需要。

粒状饲料可提高仔猪生长速率及饲料的效率, 还可使仔猪有一致性的生长性状, 仔猪乳料中添加干燥脱脂乳及蔗糖可提高乳料的适口性。

仔猪饲料配方见附表13至附表15。

(3) 生长期饲料

当仔猪体重达25~35磅, 且活力良好时, 可开始喂生长期猪饲料, 然而仔猪饲料不可立即废弃, 而应有2~3天使其逐渐适应, 有的生产者以仔猪饲料及生长期饲料混合喂养, 而使仔猪有充分的适应性。

生长期猪饲料成本远较人工乳及仔猪饲料便宜, 它以大豆粕取代干燥脱脂乳, 而以黄玉米取代蔗糖, 且饲料中添加维生素、矿物质、矿物质及抗生素的量可降低, 以降低成本, 因为自此期开始, 猪的摄食量逐渐增加。

猪饲料中粗纤维含量影响适口性及养分的消化与吸收。由于猪不象反刍动物那样具有庞大发达的反刍胃以浸渍、发酵及消化纤维, 亦不如单胃草食动物有功能性的盲肠及结肠, 因此对于纤维的消化与吸收较差, 尤其以幼猪为甚。仔猪饲料因有大量的蔗糖、乳清粉及脱脂乳, 因此没有纤维素含量过多的问题。据研究, 生长—肥育猪饲料中粗纤维的最高含量为5~6%, 而有些研究指出可达8%, 但饲料必需细碎, 才能增加幼猪的适口性, 性成熟母猪饲料中粗纤维最高含量可达10~12%。

体重40磅至220磅的肉猪, 其饲料利用率平均为3.5 (即每增重一磅需要3.5磅的饲料), 这个数似乎显得很高, 特别是与公猪饲养场的饲料利用率比较。不过, 要记住的一点是, 公猪的饲料利用, 较阉猪或小母猪

的利用率高。采用高蛋白质的粒状饲料, 以及在每栏内放养较少的猪只, 亦使饲养场公猪的饲料利用获得改进。每增重一磅体重所需的3.5磅饲料, 乘以猪只的增重180磅, 估计所需的生长育成期饲料共为630磅。

生长期饲料配方见附表16至附表19。

(4) 肥育期饲料

很多饲养者在猪只体重达到100~125磅前给予全饲, 自此之后直到出售期间, 则采取限饲, 这样可减少猪在肥育期时脂肪过多积聚, 而可改进猪肉的品质。

育肥期饲料配方见附表20至附表22。

(5) 怀孕期饲料

初次怀孕的母猪较经产怀孕母猪对于养分的需要更为迫切, 因其除了需要维持自身及供给胎儿营养外, 还必需保持其增重以达到性成熟母猪的正常体重。

母猪在配种前, 给予额外之饲料而达到总量为5~6磅, 使母猪增重并催情, 这样可增加排卵数及配种的稳定性。母猪及母猪怀孕期的饲料给予量, 视其实际的肥瘦程度, 在不使其过肥的情况下可酌情给予, 但一般建议每日饲料给予量为4.4磅。

每年每头母猪所生的仔猪窝数, 一般人认为是1.7。乍看之下, 这个数字似乎是很低的。可是, 这却是人人所要追求的实际生产目标, 因为当小母猪在体重200至220磅时, 放入种猪群后 (5至6月龄), 所有母猪都不受孕。要算出每头母猪每年所产的仔猪窝数, 必须记录每个月小母猪与母猪实际数目。在一年后, 将每月的头数加起来, 除以十二, 可得母猪群的平均猪只头数, 再以这个数目去除断乳仔猪窝数, 可得每年每头母猪的仔猪窝数。

每窝断乳仔猪的数目, 一般人认为是7.5头, 或每头母猪每年的平均出售猪只头数为12.75 (1.7×7.5), 以每头母猪每年生产1.7窝仔猪与每窝四周的哺乳期来计算,

母猪每年需吃用哺乳期饲料48日(1.7×28)和怀孕前及怀孕期饲料317日(365日—48日),平均每头每日吃5磅饲料,每头每年平均就要吃1585磅的怀孕前与怀孕期饲料,这个数字除以12.75头猪(每年每头母猪育成的断乳猪头数),所得的124磅怀孕前与怀孕期饲料,就是每头肉猪所应负担的额外饲料开支。

怀孕期饲料见附表23和附表24。

怀孕前、配种与怀孕期饲料见附表25至附表27。

(6) 泌乳期饲料

当母猪分娩前数日应给予大量且带轻泻性之饲料,以防止母猪便秘及热候症,麸皮可说是特产母猪最佳饲料,可取代正常饲料全量之半。母猪生产之日,停饲10~12小时,但给予充足饮水,冬天时不可饲以冷水,否则将有碍产后胎衣排出。母猪产后第二天给予饲料2或3磅,到五至七日,饲料可逐渐

增加至全量,但需防止乳热病发生。

母猪产后泌乳期的养分需要量较怀孕期为高,这是因为产乳作用需要大量的养分供给,以供仔猪哺乳之用。加州大学研究指出每一母猪八周泌乳期中,产乳量平均为413.2磅,其变异范围为388.2~638.4磅,而每日产乳平均为6.8磅,其中以第三、四周为最高。但是,母猪产乳量因饲量、产乳遗传性能、窝仔数及母猪身体状况等而有较大的变异,泌乳能力良好的母猪,可增加仔猪断乳时的体重,而取得额外的经济利益。母猪泌乳期每日饲料给予量平均为11磅,而经产母猪平均则为12磅,但当母猪窝仔数小于八头时,则饲料摄取量减少,因此可依其窝仔数而酌情增减。

附表28为母猪及母猪自配种到断乳期间体重变化情况。

附表29为泌乳母猪饲料实例。

附表30为哺乳期母猪饲料。

四、蛋白质补助料和完全饲料

以下三表为完全饲料和蛋白质补助料的实例。

完全饲料(采用以下两表的补助料)

	完全饲料中蛋白质的百分率							
	13		14		15		16	
碎黄玉米	1,725	1,675	1,650	1,600	1,600	1,525	1,550	1,450
40%补助料	275	—	350	—	400	—	450	—
35%补助料	—	325	—	400	—	475	—	550
总 量	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
用于完全饲料的计算所得分析成分(利用40%与35%补助料的平均分析)								
蛋白质(%)	13.2	13.1	14.3	14.1	15.1	15.1	15.9	16.1
钙(%)	0.51	0.54	0.65	0.66	0.74	0.78	0.83	0.91
磷(%)	0.49	0.49	0.56	0.55	0.60	0.61	0.64	0.66
建议用途					建议采用			
生长育成猪	×	×	×	×	×	×	×	(钙量很高)
(体重125磅后)								

含蛋白质40%的辅助料

蛋白质 %	原料(磅)	1	2	3	4
48.5	黄豆粉(溶剂脱脂)	1,628	...磅	1,238	1,458
44	黄豆粉(溶剂脱脂)	...	1,223	...	...
17	脱水苜蓿草粉	...	...	100	...
50	肉骨粉	...	550	400	...
61	鱼粉(Mcnhadcn)	...	...	...	200
	碳酸钙(39%钙)	90	45	55	80
	磷酸二钙(22%钙, 18.5%磷)	160	60	85	140
	碘化食盐	50	50	50	50
	微量矿物质预混剂	12	12	12	12
	维生素预混剂	60	60	60	60
	饲料添加剂	...	...	...	...
	总 量	2,000	2,000	2,000	2,000
计算所得分析成分					
蛋白质(%)		39.48	40.66	40.87	41.46
钙(%)		3.67	3.92	3.76	3.74
磷(%)		2.01	2.05	2.02	2.05
添加的食盐(%)		2.50	2.50	2.50	2.50
赖氨酸(%)		2.69	2.55	2.60	2.86
蛋氨酸(%)		0.55	0.56	0.56	0.66
胱氨酸(%)		0.59	0.57	0.59	0.58
色氨酸(%)		0.55	0.46	0.49	0.56
可代谢热能(每磅干卡数)		1,299	1,212	1,280	1,319

喂 法:

一、这些辅助料可用以配制生长育成猪的饲料、怀孕母猪的饲料或哺乳母猪的饲料,详细办法可参阅上页附表。

二、第2与第3种辅助料,可以整条玉米同时给予猪只,让其自由选食。

三、肉骨粉是被认为含有8.1%的钙与4.1%的磷,若采用含有多量钙与磷的肉骨粉时,磷酸二钙的用量需减少。

四、饲料添加剂的用量,决定于饲料所采用的辅助料类别,通常是比用在完全饲料中的量大4至6倍。

含蛋白质35%的补助料

蛋白质 %	原 料	1	2	3	4
			磅		
44	黄豆粉（溶剂脱脂）	1,670	1,575	1,100	1,050
17	脱水苜蓿草粉	...	100	...	200
50	肉骨粉	...	...	400	400
8.9	玉米	...	...	290	145
	碳酸钙（39%钙）	80	75	50	45
	磷酸二钙（钙22%，磷18.5%）	140	140	60	60
	碘化食盐	50	50	40	40
	微量矿物质预混剂	10	10	10	10
	维生素预混剂	50	50	50	50
	饲料添加剂	...	...	...	...
	总 量	2,000	2,000	2,000	2,000
计算所得分析成分					
	蛋白质（%）	36.74	35.50	35.49	35.45
	钙（%）	3.31	3.26	3.39	3.42
	磷（%）	1.80	1.78	1.74	1.73
	添加的食盐（%）	2.50	2.50	2.00	2.00
	赖氨酸（%）	2.51	2.40	2.21	2.19
	蛋氨酸（%）	0.53	0.51	0.50	0.49
	胱氨酸（%）	0.56	0.54	0.51	0.52
	色氨酸（%）	0.53	0.52	0.41	0.43
	可代谢热能（每磅千卡数）	1,223	1,206	1,253	1,212

喂 法:

一、这些补助料可用于配制生长育成、怀孕母猪或哺乳母猪的饲料，有关混合的方法，参阅第4页附表。

二、第3与第4种补助料可以与整条玉米同时饲喂，让猪只自由选食。

三、肉骨粉是被认为含有8.1%的钙与4.1%的磷，若采用含有高浓度钙与磷的肉骨粉，饲料中磷酸二钙的用量应该酌量减少。

四、补助料中的玉米可由粗麦粉，玉米酿酒渣与溶质或其他谷物类副产品取代。

五、饲料添加剂的用量，根据饲料中所采用的补助料而定，不过，通常需要比完全饲料的含量高出3至5倍。

五、饲养方法

(一) 简单化饲料与复杂饲料

养猪饲料正逐渐变得更加简化, 采用有矿物质与维生素适当补充的玉米与黄豆粉饲料所得到的饲养效果, 与采用较复杂饲料所得的效果大致上都是相同的。因此, 由于原料的成本与来源, 以及配制的是否容易等因素, 使得需要自行绞碎与混合饲料原料的养猪场采用简化的玉米与黄豆粉饲料获得更多好处。在另一方面, 较复杂的饲料配方可能会被商业性的机构采用, 因为这种机构可以大量购买原料, 同时, 又可应用电脑化最低成本的饲料配方。

(二) 完全自行饲喂饲料

完全饲料可以由基本的方法配制, 或者以平衡的补助料与碎谷物类混合而成。目前的趋势是采用完全的自行饲喂饲料, 来饲养生长育成猪, 因为这种饲料比起自由选食的方法更能控制营养素的摄取量, 比起限食法与补足自动饲喂法所获得的生长率更快。

(三) 玉米与平衡补助料自行饲喂选食法

虽然, 自由选食系统使生长育成猪饲养操作简化, 但对于小规模养猪者来说, 其在成本与时间方面的效率变异很大。谷物类或补助料适口性的变异, 可使补助料成为下等或上等的饲料。自由选食系统通常所获得猪只的增重率, 较完全自行饲喂饲料来得慢。虽然某些实验结果证明, 自由选食系统可能会略为改进猪只的饲料利用率, 但在田间放养条件下, 可能收效甚微。自由选食法需要较多的管理, 若管理不得法, 很容易使得效果变得很差。

(四) 限食法

1. 小母猪与母猪

要获得最大的生产效率, 怀孕的小母猪与母猪必须采用限食法来饲养。采用轻松性

或高纤维的饲料至少可以通过减少饲料中的热能含量, 在某种程度上能够有效地防止小母猪与母猪过于肥胖。不过, 由于加入轻松性或纤维性原料通常可以略为降低饲料的成本, 可是, 怀孕母猪的饲养成本却比所能节省的大许多, 这是由于母猪这时的饲料摄取量非常大的缘故。所以, 使用方便限食法, 个别饲喂栏格并不是必需的, 但这种栏格却有助于使母猪获得适当的饲料供应量。

2. 生长育成猪

对于生长育成猪来说, 限食法的效果是不能肯定的。增重较慢, 增加人工或机械化的需求, 以及生产成绩的变异等都可能发生。同时, 所需较多的管理可能已抵消在猪肉肥肉与精肉比例所产生的微小效果。最近的研究结果表明, 由体重125磅至上市体重的肉猪, 每日每头给予五磅饲料的限食法与自行喂法比较, 饲料利用率差异很小。这是猪只分组饲养的情形, 对于在部分条板地面或有冲洗沟系统的猪舍内放养的猪只来说, 地面的饲喂法(一种限食法)是适当的办法, 因为这种设备有助于消除猪舍的废物, 保持猪舍的清洁。生长育成猪的限食法, 对于猪舍设备十分充足的养猪场, 能利用较缓慢的生长速率来配合预期更高之市场价格的目的, 也可能是适当的办法。若采用喂食法, 切勿在猪只体重未达到50磅前执行, 最好是在体重100至125磅之间时才实施。同时, 饲料的供应量应保持接近全量饲喂的85%至95%的饲料量。

(五) 间隔性饲喂法

间隔性饲喂法实际上是属于一种怀孕小母猪与母猪的限食法, 采用此法时, 小母猪与母猪只有在每次第一日时才让其进食, 将猪只放进自行饲喂饲槽, 让其进食2至8小时。这种系统比起每日人工饲喂法所需的人工较少。小母猪的每日每头饲料摄取量为4磅(每次在第三日摄取15磅饲料), 母猪则

为5磅(每次在第三日摄取15磅饲料)。因此,在严寒的季节里,这种限食法对于小母猪是过于苛刻,但在夏天,对于母猪来说则不够严厉,猪只的平均饲料摄取量可以略为加以调整,即在夏季通过限制母猪在自行饲喂饲槽的时间,或每周只饲喂两次。此外,母猪与小母猪亦可以采用人工饲喂法,每次在第三日给予定量的饲料。多项实验结果表明,间隔性的饲喂法所得到的猪只繁殖成绩,与正常的人工饲喂限食法大体上是相同的。

(六) 液体饲料饲喂法

虽然在采用限食法时,以液体饲料来喂猪会有一些好处。但是,在采用分组全量饲喂法来饲养猪只时,液体饲料却不会得到任何的改进。液体饲料的全量饲喂法与干料全量饲喂法比较时,两者所得到的猪只增重率大体上相同。而以液体饲料全量饲喂的猪,比以干料全量饲喂的猪只需要较多的饲料。最近的研究结果表明,糊状饲料的饲喂法有发展的潜力。不过,尚需要进一步研究才能正确地评价其应用价值。

(七) 粒状完全饲料

将生长育成猪的饲料制成粒状,平均可以提高每日增重量的5%左右,改进饲料利用率高达10%。因此,若已购买了一种完全的饲料,将其制成粒料来饲喂猪只,比起用粉料来饲喂更加合算与经济。不过,其所得到的节省,并不足以补偿将玉米运到市镇去制粒所花的额外开支。同时,对大多数的养猪者在正常的情况下所处理的饲料量来说,购买制粒机花的成本可能是不合算的。

(八) 高水分玉米

高水分的玉米可以干物质含量为基础代替饲料中的玉米,而对于猪只的生产成绩只有少许或完全没有影响。一些实验结果表明,利用高水分玉米与补助料进行自由选食所得到的增重率,较采用高水分玉米或干玉米配

成的完全饲料为慢。每磅增重所需的饲料量亦较高。一个可能的理由,就是高水分玉米的适口性很好,使得补助料的摄取量不足。因此,就使猪只摄取的饲料达不到平衡。由于磨碎的含有高水分玉米的完全饲料不能久藏,采用一种便于每日混合高水分有壳玉米与补助料的系统,将是最可行的办法。将高水分玉米磨碎、压碎或搅碎,对于生长育成猪并没有好处。是否要采用高水分玉米,主要决定于其经济价值。

(九) 全粒煮熟黄豆

最近的研究结果表明,全粒煮熟黄豆可以有效地用来取代养猪饲料中黄豆粉的用量。这种黄豆的使用,可能对于猪只增重率的影响不大,但是,却有可能由于其脂肪的含量高而提高猪只的饲料利用率5%至10%。不过,这种好处可能会被抵消,因为这种黄豆的蛋白质含量只有37%而已。因此,饲料中需要较多的全粒煮熟黄豆,以平衡饲料中蛋白质与氨基酸。这是与黄豆粉比较的结果。此外,由于采用全粒煮熟黄豆,使饲料成为高热能的,故其蛋白质的含量应比用黄豆粉配成的饲料高出大约1%至2%。这样才能保持饲料的原有蛋白质与热能的比例。虽然有限的研究结果表明,采用全粒煮熟的黄豆,并未显出对猪只猪体品质会产生任何严重的影响,但在这方面尚需要进行进一步研究。虽然在营养的观点上,全粒煮熟黄豆的应用容易被人们接受,但是否要采用,应决定于其与黄豆粉或其他蛋白质原料的比較成本上。

(十) 高赖氨酸玉米的饲喂

采用高赖氨酸的玉米,可以节省大量的黄豆粉或其他蛋白质补助料。要充分利用这种高赖氨酸含量,所用高赖氨酸玉米必须进行分析,以确定其赖氨酸的正确含量。然后,再根据饲料中所需的赖氨酸含量而不是蛋白质的含量来加以平衡。

附表 1

猪 的 养 分 需 要 量

猪的生活周期	猪的体重 (磅)	蛋白质	赖氨酸	蛋氨酸	色氨酸	钙	磷	饲料中的百分率					建议的加入量			
								每磅饲料的 维生素A	每磅饲料的 维生素D	每磅饲料的 维生素B ₁₂	每磅饲料的 毫克数	每磅饲料的 微克数	菸硷素	冷酸核黄素	每吨饲料的 添加剂克数	
母猪、小母猪与公猪																
怀孕前、配种、怀孕期																
每日饲料摄取量																
3磅	—	13.0	0.55	0.30	0.13	1.00	0.75	3,000	400	10	2	8	15	0.300		
4磅	—	12.0	0.45	0.25	0.11	0.70	0.55	2,250	300	7.5	1.5	6	11	0.300		
5磅	—	11.0	0.35	0.20	0.08	0.60	0.45	1,500	200	5	1	4	7.5	0.300		
泌乳(哺乳)期	—	13.0	0.60	0.35	0.12	0.60	0.50	2,000	200	10	2	8	15	0.300		
年轻猪只:																
猪乳代用干饲料	初生至42	20.24	120	0.60	0.18	0.70	0.60	2,000	200	10	2	8	15	100,300		
小猪饲料	教槽至40	18.20	100	0.50	0.15	0.70	0.60	2,000	200	10	2	8	15	100,300		
生长育成猪																
生长期的猪	40-120	14.16	0.65-0.75	0.40	0.12	0.60	0.50	1,000	100	5	1	4	7.5	0,100		
育成期的猪	120-240	12.14	0.55-0.65	0.30	0.10	0.50	0.40	1,000	100	5	1	4	7.5	0,100		

注: 1. 母猪的蛋白质需要量是根据上述黄豆粉饲料来决定的。若采用其它的原料, 则需要更多的蛋白质以满足母猪对氨基酸的需求。

2. 饲料添加剂是抗生素、砷剂或其它化学药品或其组合剂。

附表 2

猪饲料中原料的平均成分分析

原料(风干)	可代谢热 能每磅千 卡数	净热能 每磅千 卡数	蛋 白 质 (%)	钙 (%)	磷 (%)	脂 肪 (%)	纤 维 (%)	赖 氨 酸 (%)	蛋 氨 酸 (%)	胱 氨 酸 (%)	色 氨 酸 (%)
苜蓿草粉(脱水)	1050	160	17	1.30	0.23	2.5	27.0	0.80	0.20	0.34	0.40
苜蓿草粉(晒干)	890	140	13	1.20	0.21	1.5	33.0	0.50	0.20	0.29	0.23
稳定动物脂肪	3300	2500	...	...	...	100.0	...	...	...	...	...
大麦	1430	840	11.5	0.06	0.36	1.8	7.0	0.40	0.22	0.26	0.17
甜菜渣	1020		8	0.60	0.10	0.5	21.0	0.60	...	...	0.10
烘干血粉	1330		80	0.28	0.22	1.0	1.0	7.00	1.00	1.40	1.05
玉米(黄色)	1500	1020	8.9	0.01	0.25	3.8	2.9	0.25	0.18	0.16	0.07
黄玉米与穗轴粉	1300		7.5	0.04	0.20	3.0	10.0	0.23	0.15	0.13	0.06
棉子饼(溶剂脱脂)	1060		41	0.15	1.10	1.5	13.0	1.60	0.60	0.80	0.50
蒸干谷物类与溶质	1180		27	0.12	0.68	7.5	9.0	0.80	0.45	0.32	0.20
鱼粉(Anchovy)	1600	960	63.5	3.60	2.40	4.0	1.0	4.70	1.88	0.56	0.69
鱼粉(Menhaden)	1680	1020	61	4.90	2.80	9.4	1.0	4.50	1.67	0.52	0.62
鱼精粉(50%固体)	780	475	51	0.10	0.50	4.0	0.5	1.50	0.90	0.21	0.12
亚麻仁粉(溶剂)	1280		33	0.35	0.75	0.5	9.5	1.20	0.63	0.66	0.48
肉骨粉*	1150	400	50	8.10	4.10	8.6	2.8	2.60	0.65	0.60	0.26
高粱*	1500	910	9	0.02	0.27	2.5	2.7	0.20	0.16	0.19	0.12
甘蔗糖浆(75%干物所)	1060		3	0.50	0.05	...	...	...	...	...	...
燕麦*	1230	620	12	0.10	0.33	4.0	12.0	0.50	0.19	0.25	0.15
燕麦粗谷粉	1500		15	0.07	0.44	5.5	4.5	0.60	0.20	0.20	0.18
脱脂奶粉*	1600	970	33	1.25	1.00	0.5	...	2.70	0.80	0.40	0.45
黄豆粉(去皮,溶剂脱脂)	1580	870	48.5	0.20	0.65	0.5	3.0	3.30	0.68	0.73	0.86
黄豆粉(溶剂脱脂)	1465	800	44	0.25	0.60	0.5	7.0	3.00	0.63	0.67	0.63
黄豆(整粒煮熟)	1770	1000	37	0.25	0.58	17.5	5.0	2.40	0.51	0.54	0.55
糖*	1360	860	...	...	...	...	...	...	...	...	...
炼油肉渣*	990		60	4.60	2.50	6.4	2.0	4.20	0.66	0.38	0.65
硬质小麦*	1475	980	12.5	0.05	0.35	1.5	2.4	0.32	0.20	0.32	0.15
麦麸	890		14.5	0.10	1.15	3.0	11.0	0.58	0.20	0.35	0.27
粗麦粉*	1335	360	15.5	0.05	0.08	4.0	7.0	0.80	0.27	0.38	0.23
乳精粉*	1340	880	12	0.90	0.70	0.5	...	0.90	0.18	0.27	0.14
酵母(酿酒、干)	1400		45	0.10	1.40	1.0	3.0	3.40	0.70	0.50	0.50

* 这类原料的热能是由 ISU (爱尔兰国立大学) 研究实验所确定的, 其他的数值是根据饲料的比较或美国国家研究理事会的估计值。

附表 3

常用饲料原料及用量范围

原 料	饲料中百分率				辅助料		比起下列原料的相对价值		备 注
	怀孕猪	哺乳猪	小猪	生长育成猪	百分率	玉 米	黄 豆 粉 (44%)		
苜蓿草粉 (脱水)	0.05	0.10	0	0.5	0.20	75.85	45.50	低热能, 胡萝卜与维生素B的良好来源, 对仔猪的与适口性不好。	
苜蓿草粉 (晒干)	0.50	0.10	0	0.5	0.20	60.70	30.40	与脱水苜蓿草粉相同	
稳定动物脂肪	0.5	0.5	0.5	0.1	0	175.200	"	高热能, 可减少微尘	
大麦 (每浦式耳48磅)	0.80	0.80	0.25	0.85		95.100	"	玉米代用品, 但热能较低	
甜菜渣	0.10	0.10	0	0	0.20	70.80	"	量大, 高纤维, 轻泻性	
烘干血粉	0.5	0.5	0.5	0.5	0.01	"	185.200	异白氨酸含量低	
黄玉米 (每浦式耳56磅)	0.8	0.8	0.60	0.85				高热能, 适口性好, 赖氨酸少	
玉米与穗轴粉	0.07	0	0	0		80.90		量大、低热能	
棉子饼 (溶剂脱脂)	0.5	0.5	0	0.5	0.20		85.90	棉子油酚毒性、赖氨酸少	
蒸干谷物类与溶质	0.5	0.5	0.5	0.5	0.20	120.125	65.70	乙族维生素来源, 赖氨酸少	
鱼粉	0.5	0.5	0.5	0.5	0.20		140.165	氨基酸的平衡优异	
鱼精粉 (50%固体物)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5		60	氨基酸的平衡优异	
亚麻仁粉	0.5	0.5	0.5	0.5	0.20		55.56	赖氨酸少	
肉骨粉	0.10	0.5	0.5	0.5	0.30		95.110	色氨酸与蛋氨酸少, 良好的磷来源	

高粱	0.8	0.8	0.60	0.85	95.100	"	玉米的代用品, 赖氨酸少
甘蔗糖浆(每加仑11.7磅)	0.5	0.5	0.5	0.5	55.65	"	用作热能, 外观良好, 所制粒料较硬
燕麦(每蒲式耳32磅)	0.70	0.15	0	0.20	90.100	"	可取代部分谷物类的用量, 热能低
燕麦粗谷粉	"	"	0.20		115.125	"	适口性好, 离氨酸少
脱脂奶粉	0	"	0.10	0	"	95.100	氨基酸平衡优异, 适口性好
黄豆粉(去皮)	0.22	0.18	0.22	0.18	"	110.112	与玉米同用, 氨基酸平衡良好
黄豆粉	0.25	0.20	0.25	0.20	"	"	与去皮黄豆粉相同
黄豆(整粒煮熟)	0.30	0.25	0.30	0.25	"	90.100	与黄豆粉相似但热能较高, 蛋白质较少
糖	0	0	0.5	0	70.80	"	对于小猪的适口性非常好
肉渣	0.10	0.5	0	0.5	"	115.130	消化性差, 适口性不好
小麦(每蒲式耳60磅)	0.80	0.80	0.60	0.85	100.105	"	玉米代用品, 赖氨酸低
麦麸	0.30	0.10	0	0	60.65	35.40	轻松性, 高纤维, 轻泻性
粗麦粉	0.30	0.10	0.5	0.10	125.140	45.53	可部分代替谷物类, 热能低
乳糖粉	0.5	0.5	0.20	0.5	135.145	45.55	乳糖是供作小猪送吃的糖类之一
酵母(酿酒干)	0.3	0.3	0.3	0.3	100.105	0.5	乙族维生素来源

注: 1. 原料的相对价值所考虑到的因素, 就是赖氨酸的含量与品质、可代谢能与磷的含量。原料的成本可以与玉米或11%蛋白质的黄豆粉的成本比较, 再兼以和玉米或黄豆粉比较所得的相对价值系数, 就可知道。这些数值是有假定饲喂量是在建议的范围内的情况下计算出来的。高纤维的原料, 随着其用量的增加, 将会降低其饲养价值。

2. 玉米、大麦、高粱或小麦在其它代用品根据建议用量范围加入时, 是饲料中热能的主要来源。

3. 黄豆粉或整粒煮熟的黄豆在其它代用品根据建议用量范围加入时, 是基本的蛋白质来源。

附表 4

猪 的 矿 物 质 来 源

矿物质	来源	化学方程式	矿物质(%)		备注
			Ca%	P%	
钙与磷					
	石灰石(碳酸钙)		39	0	最易利用,通常是最经济的钙来源。
	磷酸二钙		20.24	185	最易利用。
	磷酸一钙		16.19	210	最易利用。
	三磷酸钠或磷酸一钠		0	250	最易利用。
	磷酸		0	237	最易利用。
	氟磷酸盐		30.34	180	由容易至最易利用。
	蒸骨粉		26	125	由容易至最易利用。
	低氟磷酸盐矿石		30.36	140	利用中等
	软磷酸盐矿石		17.20	6	不易利用
铁					
	硫酸亚铁	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	20.1%Fe		容易利用
	"	$\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	32.9%		容易利用
	柠檬酸铁铵		16.5-18.5%Fe		容易利用
		$\text{FeC}_4\text{H}_4\text{O}_4$	32.9%Fe		容易利用
	三氯化铁	$\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	20.7%Fe		利用中等,吸收水分
	碳酸铁	FeCO_3	48.2%Fe		其利用根据溶解性而异
	氧化铁	Fe_2O_3	69.9%Fe		利用有限,用作生产红色
	氧化亚铁	FeO	77.8%Fe		利用有限
铜					
	碳酸铜	$\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	50.55%Cu		
		近似:			
	氯化铜	$\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	37.3%Cu		全部都是铜的良好供应源
	氧化铜	CuO	79.7%Cu		
	硫酸铜	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	35.4%Cu		
锰					
	碳酸锰	MnCO_3	47.8%Mn		全部都是良好的锰的供应源
	氯化锰	$\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	27.8%Mn		
	氧化锰	MnO	77.4%Mn		
	硫酸锰	$\text{MnSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	22.8%Mu		
锌					
	碳酸锌	近似: $5\text{ZnO}_2\text{CO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	56%Zn		全部都是锌的良好供应源
	氯化锌	ZnCl_2	48.0%Zn		
	氧化锌	ZnO	80.3%Zn		
	硫酸锌	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	22.7%Zn		

碘	碘	$\text{Ca}(\text{IO}_3)_2$	65.1% I	全部都是碘的良好供应源
	碘化钾	KI	76.4% I	
	碘化铜	CuI	66.6% I	
硒	硒酸钠	Na_2SeO_3	45.7% Se	容易利用
	亚硒酸钠	Na_2SeO_4	41.8% Se	容易利用

注：表中所列有化学方程式的矿物质百分率是属于纯的化合物者，因此，技术级与饲料级矿物质的纯度百分率，必须以表中的百分率去乘，以求得所用原料的原素百分率。

附表5 维生素预混剂的组成成分

必需的重要维生素	3.0
维生素A (百万国际单位)	0.4
维生素D (百万国际单位)	2.0
核黄素 (克)	8.0
泛酸 (克)	15.0
烟碱素 (克)	10.0
维生素B12 (毫克)	10.0
选择性维生素	2.0
维生素E (1000国际单位)	?
MCnadiouc甲萘醌(维生素K 的来源) (克)	
赋形物	

附表6 微量矿物质预混剂的组成成分

(猪用微量矿物质预混剂应含有接近下列含量的微量元素)

铁	7.0%
铜	0.45%
锰	0.8%
锌	8.0%
选择性元素	
硒	0.005%

注：若未采用0.25%至0.50%的碘化食盐，可在猪用微量矿物质预混剂中加入0.03%的碘。

注：

- 一、假如需要，可在维生素预混剂中加入一种添加剂。
- 二、猪只维生素K的需求，通常都可通过天然饲料中的含量与肠中的合成量来满足。一种出血性或流血性综合症曾被诊断出来，这可能是由于一种抗生素K代谢物干扰到维生素K的利用所致，这种物质是存于饲料中的一种或多种原料的毒菌所产生，在这种情形下，在饲料中加入甲萘醌，有助于防止这种问题的发生。

微量矿物质预混剂一例

硫酸亚铁	35.0磅
硫酸铜	2.0
硫酸锰	3.5
硫酸锌	36.0
碘化钾	0.05
亚硒酸钠	0.011
赋形物	23.44
	100.00磅

附表7 用于玉米黄豆粉饲料的完全维生素矿物质混合剂

原 料	1	2
碳酸钙 (39%钙)	600	400
磷酸二钙 (22%钙, 18.5%磷)	1,000	
去氟磷酸盐 (32%钙, 18%磷)		1,100
碘化食盐	300	400
微量矿物质预混剂	75	75
维生素	25	25
维生素A120百万国际单位		
维生素D16百万国际单位		
核黄素80克		
泛酸320克		
烟碱素600克		
维生素B12400毫克		
总量:	2,000	2,000
计算所得分析成分:		
钙元素 (%)	22.70	25.40
磷元素 (%)	9.25	9.90
食盐 (%)	15.00	20.00

附表7注:

一、用于生长育成猪时,以50磅维生素矿物质预混剂与含44%蛋白质的250至450磅黄豆粉,以及1500至1700磅碎玉米混合成一吨重的平衡饲料。用于每日喂5磅的怀孕期饲料,可用50至60磅的预混剂和含44%蛋白质的200磅黄豆粉,以及1740至1750磅玉米混合。此外,亦可用80磅预混剂与含44%蛋白质的330磅黄豆,以及1620磅玉米配成每日每头饲以4磅的怀孕期饲料,或作为泌乳期的饲料亦可。

二、若采用附表20和附表26的饲料配方时,切勿加入或让猪只自由选食这种额外的维生素或矿物质,因为这种建议的平衡饲料含有足够的各种维生素与矿物质。这种预混剂可让被养在牧地的母猪自由选食,或者供其他自由选食维生素与矿物质的养猪场内使用。

三、若采用普通食盐,应加入碘,使维生素矿物质预混剂的碘含量达到0.001%。

四、微量矿物质的用量,参阅附表6。

五、维生素采用高效能的,而不是维生素预混剂,因为其中的赋形物会占了相当大的量。

附表 8

猪只生活周期的饲养计划

生活周期	饲养计划的期间	季节	完全饲料		每日玉米或谷物类磅数	每日补助料磅数
			蛋白质 (%)	每日磅数		
公猪	由购入时至5或6月龄	夏季	12-16	4.6	3.5	0.8-1.0
		冬季	11-14	5.7	4.6	

在繁重配种季节,应增加摄取量1至2磅