

《仔猪熟化软颗粒教槽料》粮油学会团体标准

编制说明

（一）工作简况

1. 概述

我国是世界第一养猪大国，年生猪出栏近 7.0 亿头，养猪数占世界总数的 53%；养猪业也是我国农业的支柱产业，在国民经济中占有重要地位。随着养猪技术的进步，目前对仔猪采用早期隔离断奶技术，为适应早期断奶仔猪的特殊需要，普遍推广使用断奶仔猪教槽料。目前国内外使用的断奶仔猪教槽料主要有硬颗粒教槽料、粉状教槽料和液态教槽料。硬颗粒饲料和粉状饲料与仔猪母乳的形态差异较大，仔猪需要一定的时间去适应，其必将影响仔猪的正常生长；液态饲料虽与动物母乳相近，但随着仔猪的生长其营养浓度不能满足动物生长需要。为此本研究团队利用现代加工技术，经多年努力开发了一种全新的熟化软颗粒教槽料饲料，以最大限度的适应断奶仔猪的特殊的生理、营养需要，最大限度的降低早期断奶仔猪的“断奶应激”，提高其采食量、减少腹泻率，提高生猪养殖效益。目前该产品已具有一定的生产规模，在一些规模猪场推广应用，为保证这一创新产品能够在养殖领域得到健康推广应用、有规可依，特申请制定该产品的团体标准。

2. 任务来源

《仔猪熟化软颗粒教槽料》团体标准制订，是根据中国粮油学会文件中粮油《关于发布中国粮油学会第四批团体标准立项公告的通知》（中粮油学发【2019】68 号）下达的工作任务，由武汉轻工大学负责和湖北博华农牧科技有限公司等单位组成《仔猪熟化软颗粒教槽料》团体标准起草组，共同完成标准制定任务。

本标准主要起草人员：王春维、祝爱侠、赵胜军、徐栋、刘玉兰等。

3. 工作过程

为了更好地完成标准制订任务，并使标准适应市场需要。先期就《仔猪熟化软颗粒教槽料》标准方案所涉及的的范围、分类、质量要求的内容、标签、包装和储存等方面，进行了行业调研，并收集许多宝贵的意见和建议。

随后，起草组多次与行业专家进行沟通及吸纳我国饲料生产企业和相关领域的专家学者的意见和建议，结合我国十三五期间动物绿色健康养殖的新要求，在借鉴现有 GB 10647《饲料工业术语》、GB 10648《饲料标签》、《饲料药物添加剂使用规范》（农业农村部公告）、《禁止在饲料和动物饮水中使用的药物品种目录》（农业农村部公告）和《饲料添加剂目录》（农业农村部公告）等有关标准和规定的基础上，形成了标准的《征求意见稿》初稿，在业内征询意见和建议，起草组采纳了合理的意见和建议，

形成《仔猪熟化软颗粒教槽料》送审材料。

(二) 国家标准编制原则和确定国家标准主要内容

1. 编制原则

本标准的编写规则是按照 GB/T 1.1-2009 《标准化工作导则 第一部分：标准的结构和编写规则》的要求进行。

2. 主要内容

根据仔猪熟化软颗粒教槽料的原料及加工方法，对其进行了分类和定义等；对标准中质量要求项目参考了相关国家、行业标准；并对质量指标中相关项目和指标值作了调整。

仔猪熟化软颗粒教槽料团体标准主要包括：

(1) 封面

(2) 前言

(3) 引言

(4) 本标准规定了仔猪熟化软颗粒教槽料的要求、试验方法、检验规则及产品的标签、包装、运输、贮存和保质期要求。

本标准适用于加工、销售、储存和使用的仔猪熟化软颗粒教槽料。

2.1 引言

因本文本涉及到相关专利，为此本文本遵照GB/T 1.1—2014和 GB/T 20003.1的标准规定在引言中给与说明。

2.2 关于术语和定义

本标准的术语和定义参照了 GB 10647 《饲料工业术语》饲料工业术语，以及的其它有关要求，确定了本标准所涉及到的术语和定义。

2.3 质量要求

本标准中第 4 章“技术要求”是根据产品性质设置的质量指标。

2.3.1 仔猪熟化软颗粒教槽料的基本组成和加工工艺优化

1) 仔猪饲料配方及营养成分

仔猪教槽料全价配合饲料，自配。参照 NRC（2012）仔猪营养需要标准配制，组成及及主要营养指标见表 1。仔猪熟化软颗粒教槽料的主要成分是玉米、豆粕、面粉、鱼粉和各类添加剂等，其都应符合我国饲料原料标准。

表 1 饲料组成及营养成分（风干基础）

饲料组分	含量%	营养成分 ^{b)}	
玉米	61.42	消化能,MJ/kg	14.12
豆粕	18.00	粗蛋白,%	20.31
葡萄糖	1.25	赖氨酸,%	1.31
麸皮	3.00	蛋氨酸,%	0.34
鱼粉	2.50	钙,%	0.93
乳清粉	2.50	总磷,%	0.82
大豆蛋白	2.50		
去抗豆粕	5.00		
磷酸氢钙	0.90		
石粉	0.60		
食盐	0.20		
氯化胆碱	0.13		
预混料 ^{a)}	2.00		
合计	100.00		

2) 熟化软颗粒教槽料加工工艺的优化试验

本试验将通过三组单因素试验，确定调质加水量与熟化软颗粒教槽料糊化度、挤出温度与熟化软颗粒教槽料糊化度、螺杆转速与熟化软颗粒教槽料糊化度的关系。试验设计见 2。

表 2 响应面试验各因素编码水平对照

因素	符号	单位	间距	编码水平				
				- α	-1	0	1	+ α
调质加水量	A	%	2	18.6	20	22	24	25.4
挤出温度	B	°C	5	112	115	120	125	128
螺杆转速	C	r/min	30	270	290	320	350	370

3) 试验结果

本试验，以淀粉糊化度为熟化软颗粒教槽料的目的参数，分别通过三个单因素试验表明了，调质加水量、挤出温度、螺杆转速对熟化软颗粒教槽料糊化度的影响显著。而响应面试验表明了，调质加水量和挤出温度对熟化软颗粒教槽料糊化度影响的交互作用显著，调质加水量和螺杆转速对熟化软颗粒教槽料糊化度影响的交互作用显著，挤出温度和螺杆转速对熟化软颗粒教槽料糊化度影响的交互作用不显著。由 Design Expert 8 建立了调质加水量、挤出温度、螺杆转速对熟化软颗粒教槽料糊化度的影响的数学模型。通过二次多项式回归方程可知，在调质加水量为 21.4 %、挤出温度为 123 °C、螺杆转速为 326 r/min 时，熟化软颗粒教槽料的糊化度理论值为 89.51 %，实测值为 89.33 %。在该最佳熟化软颗粒教槽

料的制备工艺下，制备出的产品熟化度高、质地松软、香气浓郁。通过本试验建立了熟化软颗粒教槽料的制备工艺参数的量化模型，提高了产品的品质。

2.3.2 仔猪熟化软颗粒教槽料的质量指标

仔猪熟化软颗粒教槽料“质量指标”共设 13 个项目，包括：感官性状、水分、颗粒硬度、淀粉糊化度、粗蛋白、粗脂肪、粗纤维、粗灰分、钙、总磷、氯化钠、赖氨酸和蛋氨酸等。其相关指标的限量值均严于国家标准。该项指标通过动物饲养试验予以测定效果良好。

采用全新的加工工艺制备出了一种熟化的软颗粒教槽料，该软颗粒教槽料含有 20~30 % 的水分，质地松软，淀粉糊化度达 90 %，且具有独特的香气，极具诱食性。本试验旨在通过新型熟化软颗粒教槽料与粉状饲料、硬颗粒饲料的对比，探究熟化软颗粒教槽料相较于其他类型饲料的潜在优势。

1) 熟化软颗粒教槽料对仔猪断奶前后生长性能的影响

熟化软颗粒教槽料对仔猪断奶前后生长性能的影响见表 3。

表 3 熟化软颗粒教槽料对仔猪断奶前后生长性能的影响

项目	自配粉料	自制硬颗粒	自制软颗粒	SEM	P 值
体重, kg					
第 7 天	2.83	2.86	2.84	0.09	0.98
第 21 天	5.81 ^{ABa}	5.32 ^{Bb}	6.07 ^{Aa}	0.13	<0.01
第 28 天	6.67 ^{ABa}	6.02 ^{Bb}	7.06 ^{Aa}	0.14	<0.01
7~21 d					
ADG, g	211.22 ^{Ab}	177.78 ^{Bc}	231.00 ^{Aa}	5.97	<0.01
ADFI, g	15.87 ^B	12.11 ^C	20.75 ^A	0.74	<0.01
21~28 d					
ADG, g	123.57 ^{ABb}	100.34 ^{Bc}	140.60 ^{Aa}	5.22	0.01
ADFI, g	184.37 ^{Bb}	159.26 ^{Bb}	238.39 ^{Aa}	8.23	<0.01
F/G	1.49	1.59	1.51	0.03	0.14
7~28 d					
ADG, g	182.04 ^{Ab}	151.97 ^{Bc}	200.86 ^{Aa}	2.72	<0.01

ADFI, g	72.07 ^{Bb}	62.47 ^{Bc}	93.29 ^{Aa}	4.16	<0.01
---------	---------------------	---------------------	---------------------	------	-------

通过试验表明，熟化软颗粒较自制硬颗粒可极显著提高断奶仔猪日增重（ADG）ADG（ $P < 0.01$ ），较自配粉料组 ADG 有显著提高（ $P < 0.05$ ），较其他对照组的日采食量（ADFI）有极显著提高（ $P < 0.01$ ）；粉料较自制硬颗粒可极显著提高断奶仔猪的 ADG（ $P < 0.01$ ），显著提高了 ADFI（ $P < 0.05$ ）。

2) 熟化软颗粒教槽料对仔猪断奶前后腹泻率的影响

熟化软颗粒教槽料对仔猪断奶前后腹泻率的影响见表 4。

表 4 不同形态教槽料对哺乳仔猪和断奶仔猪腹泻率的影响

项目	自配粉料	自制硬颗粒	自制软颗粒	SEM	P 值
7~21 d					
腹泻率, %	36.89 ^{Aa}	23.75 ^{ABb}	14.27 ^{Bb}	3.24	<0.01
21~28 d					
腹泻率, %	22.51 ^{Aa}	18.75 ^{ABa}	6.51 ^{Bb}	2.84	<0.01
7~28 d					
腹泻率, %	31.66 ^{Aa}	21.93 ^{ABb}	11.45 ^{Bc}	2.68	<0.01

从表 3 可以看出，熟化软颗粒对断奶前后仔猪的抗腹泻程度有一定的影响。

3) 熟化软颗粒教槽料对仔猪断奶前后几天采食量的影响

熟化软颗粒教槽料对仔猪断奶前后几天采食量的影响见表 5。

表 5 断奶前后不同形态教槽料对断奶前后仔猪采食量的影响 (g)

项目	自配粉料	自制硬颗粒	自制软颗粒	SEM	P 值
断奶前第 2 天	24.59 ^B	15.83 ^C	47.97 ^A	1.19	<0.01
断奶前第 1 天	38.37 ^B	23.54 ^C	61.81 ^A	2.39	<0.01
断奶当天	13.59 ^{Bb}	11.23 ^{Bb}	23.06 ^{Aa}	1.01	<0.01
断奶后第 1 天	104.00 ^B	51.56 ^C	131.95 ^A	3.63	<0.01
断奶后第 2 天	124.86 ^B	86.68 ^C	166.39 ^A	3.79	<0.01

断奶后第 3 天	182.91 ^B	132.16 ^C	230.56 ^A	4.29	<0.01
----------	---------------------	---------------------	---------------------	------	-------

从表 5 可看出，在段奶前 2 d 到断奶后 3 d 这个阶段，熟化软颗粒教槽料组中仔猪每天的平均采食量均极显著高于其他 2 个对照组（ $P<0.01$ ）。除了断奶当天，自配粉料组中仔猪每天的平均采食量均极显著高于自制硬颗粒组（ $P<0.01$ ）。

2.4 检验规则

检验规则包括抽样方法、判定规则、型式检验、出厂检验四项内容，对其都作了具体说明。

2.5 检验方法

检验方法是保证国家标准正确实施的重要手段，也是为监督部门提供的有力工具。本标准对所有指标的检验方法都作了明确规定。

2.6 标签和标识

本标准制订强调了标签的重要性，遵循 GB 10648 《饲料标签》和农业农村部规定外，以维护消费者的知情权和选择权。

2.7 包装、储存、运输和销售

为了保证仔猪熟化软颗粒教槽料的品质安全，要求仔猪熟化软颗粒教槽料在零售终端不得脱离原包装进行散装销售，以防掺杂使假的现象发生。

3. 新旧标准的总体对比

仔猪熟化软颗粒教槽料团体标准为首次制定。

（三）主要试验的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果

仔猪断奶是养猪生产过程最重要的环节之一，断奶过程伴随着一系列复杂的生理、营养和行为的改变。评价仔猪断奶前后生长状况的重要指标是饲料的采食量。断奶后的饲料习惯被称为教槽料，教槽料一直是国内外动物营养界研究热点和难点。我国大约在 90 年代末开始从美国进口教槽料，经过近 20 年的发展，断奶仔猪教槽料在国内得到了一定的推广和应用，业内对饲喂教槽料的认同度越来越高。目前我国生猪饲喂的主要是开始引进的硬颗粒教槽料，以及少量的粉状教槽料和液态教槽料。硬颗粒饲料和粉状饲料与仔猪母乳的形态差异较大，仔猪需要一定的时间去适应，其必将影响仔猪的正常生长；液态饲料虽于动物母乳相近，但随着动物的生长其营养浓度不能满足动物生长需要。因此开发一种介于液体饲料和硬颗粒饲料之间的过渡产品被国内外专家所认同。为此本项目的研究目标是拟利用现代食品和饲料加工技术，开发一种全新的熟化软颗粒教槽料，以提高生猪养殖效益。

传统教槽料仅仅局限于仔猪营养平衡，而熟化软颗粒教槽料是在现有营养学基础上，从加工工艺角

度另辟蹊径，创新性地从软化、熟化和糊化等方面挖掘教槽料的潜能，使仔猪的生产性能得到极大提高。饲料熟化、软化加工技术的开发与推广在饲料界具有里程碑意义。

教槽料的硬度是影响仔猪适口性和消化率主要因素。本创新产品采用现代食品加工技术，使教槽料的水分保持在 25%~28%，颗粒的硬度仅为普通饲料的三分之一。本加工技术工艺使物料的淀粉糊化度达到 70%以上。熟化的同时避免热敏性营养成分的损失是本产品的关键技术之一。通过热加工使教槽料具有极佳的诱食性和适口性，弱仔猪也很容易从熟化软颗粒教槽料中获取营养，降低弱仔猪的死淘率，提高猪场的养殖经济效益。熟化和糊化工艺使熟化软颗粒教槽料更容易消化、吸收，提高了饲料效率和仔猪的生产性能，降低了仔猪腹泻率。

以上特性，决定了熟化软颗粒教槽料具有良好的适口性、诱食性，大幅度缓解仔猪断奶应激综合症，使仔猪生产性能得到进一步挖掘和提高。

研究制定《仔猪熟化软颗粒教槽料》团体标准符合我国“十三五”期间绿色健康养殖的发展趋势，开展仔猪熟化软颗粒教槽料研发与产业化，不仅可提高饲料的消化率、节约粮食资源，还可减少我国饲料原料的进口；其对于促进我国养殖业的健康发展具有重要意义。

（四）采用国际标准和国外先进标准的程度

目前，未查询到可参考的国际标准和国外先进标准。

（五）与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准的制订，符合 GB 10648 《饲料标签》和农业农村部的有关规定。

（六）重大分歧意见的处理经过和依据

在《仔猪熟化软颗粒教槽料》团体标准制定过程中和征求意见中未收到重大分歧意见。

（七）贯彻团体标准的要求和措施建议

1. 发布后、实施前应将信息在媒体上广为宣传，推广国产产品，替代进口。
2. 本次制订，不仅与饲料生产企业有关，而且与广大养殖企业和养殖户有关。
3. 实施的过渡期宜定为 6 个月。

《仔猪熟化软颗粒教槽料》粮油学会团体标准起草组

2020 年 9 月 2 日