

陕西省饲料协会团体标准

《反刍动物用多菌种好氧发酵饲料》征求意见稿

编制说明

一、任务来源与标准起草过程

（一）任务来源

随着我国畜牧业的快速发展，养殖行业特别是反刍动物的养殖规模化、集约化的生产方式被广泛采用，有效提高了反刍动物的生产效率的同时也产生了环境污染、饲料短缺、食品安全等一系列问题，受到国家和社会各界的广泛关注，也为养殖从业者和相关企业带来了新的机遇和挑战。根据农业农村部第 194 号公告要求，我国饲料生产自 2020 年 7 月起开始全面禁抗，反刍动物养殖和饲料生产企业需要研究探索新的健康、高效的技术方法运用到饲料产品和日粮方案中，以保障反刍动物的健康和高效的生产成绩，对反刍动物饲料生产企业的技术研发、市场服务和标准化生产提出了更高的要求。

目前我国从事生物饲料研发与生产的企业数量众多，微生物饲料添加剂和酶制剂的市场需求巨大，发酵豆粕、酿酒酵母培养物、发酵原料产品市场快速发展，且在饲料企业和养殖场得到广泛应用。但行业内对反刍动物发酵饲料的研究和产业化重视度仍有待提升，还存在一些需要解决的问题。因此，陕西杨凌富仕特生物饲料有限公司（以下简称陕西富仕特公司）联合西北农林科技大学（以下简称西农大）及十余家饲料和养殖企业于 2021 年 1 月起立项，共同编制《反刍动

物用多菌种好氧发酵饲料》团体标准，旨在进一步丰富、提升反刍动物发酵饲料的产品，计划在 1 年内完成标准的起草、修订与发布。

（二）项目背景

生物发酵饲料领域第 1 个团体标准 T/CSWSL001—2018《生物饲料产品分类》于 2018 年 1 月 1 日发布，《发酵饲料技术通则》《饲料原料酿酒酵母培养物》《饲料原料酿酒酵母发酵白酒糟》和《饲料添加剂植物乳杆菌》4 个团体标准于 2018 年 9 月 7 日发布，对规范我国生物饲料产业自律性和行业健康发展意义重大。团体标准《生物饲料产品分类》（T/CSWSL001-2018）将生物饲料定义为：使用农业农村部饲料原料目录和饲料添加剂品种目录等国家相关法规允许使用的饲料原料和添加剂，通过发酵工程、酶工程、蛋白质工程和基因工程等生物工程技术开发的饲料产品总称，包括发酵饲料、酶解饲料、菌酶协同发酵饲料和生物饲料添加剂等。根据原料组成、菌种或酶制剂组成、原料干物质的主要营养特性，生物饲料可分为 4 个主类、10 个亚类、17 个次亚类、50 个小类和 112 个产品类别。根据目前我国生物饲料产业发展现状，从事生物饲料或者是相关业务的企业数量达 1000 余家。从近三年的统计分析，2019 年我国发酵饲料产量预计达到 1000 万吨左右，再过 5 年产量呈现倍增趋势，反刍动物发酵饲料在国内的生产规模日益增长，陕西省年产量预计超过 10 万吨。多菌种好氧发酵饲料质量标准缺少规范，产品质量和应用效果受菌种、工艺等影响较大，因此，统一的产品标准在行业的规范可持续发展中至关重要。

（三）工作过程

1 标准申报并立项

陕西杨凌富仕特生物科技有限公司与西北农林科技大学合作，在2021年1月启动了“多菌种好氧发酵饲料产品质量提升及质量标准制订”研究项目，结合公司生产实际，先后在线30批次测定了多菌种好氧发酵饲料的常规营养指标及活性小分子物质含量，为本标准起草制定提供了工艺技术参数与数据基础。

2 标准起草阶段

2021年3月，陕西杨凌富仕特生物科技有限公司牵头成立了标准编制组，明确了各成员单位的职责与分工。在陕西富仕特公司生物发酵饲料开发项目实施过程中取得阶段性成果的基础上，编制组不断扩大多菌种发酵饲料测试样本，在2021年1月至5月先后在富仕特公司采集30批次，45个样本进行指标检测，并参考国内同类标准及其他发酵饲料企业生产工艺参数和产品质量标准，综合分析提出了此标准制定的依据和参数。标准研制的基本思路与原则是“符合实际、适当超前、引领发展”，制定的标准，特别是相关技术参数能反映我省现阶段的生产技术水平。

3 征求意见与修改完善

2021年7月-2021年8月，标准编制组牵头单位陕西富仕特公司与西农大召开两次标准制定专题会，并与所有标准参与单位召开一次标准制定讨论会，根据会议的修改意见，修订形成了本团体标准的初稿。后期将团体标准初稿送至与本标准所涉内容相关的专家、技术人

员、用户、科研院校及检测机构征求意见，结合反馈意见修订后形成本征求意见稿。

4 主要参加单位和成员及其所做工作

本标准由陕西富仕特公司主持，西农大、青岛根源生物技术集团有限公司、陕西华秦农牧科技有限公司、陕西正能农牧科技有限公司、陕西康达尔农牧科技有限公司、西安草滩牧业有限公司、陕西上河实业集团有限责任公司、延安黑萨羊业科技（集团）有限公司、陕西秦川牛业有限公司、陕西澳尼克奶山羊育种有限公司、宝鸡布尔肉羊开发有限公司、榆林市横山区狄青源种羊场、宝鸡凯农现代牧业有限公司共同参与起草完成。标准起草主要成员有：陈玉林、张科、杨雨鑫、姚军虎、叶丙奎、王文博、王义辉、杨景、刘洋、党东河、屈雷、冯军情、咎武银、李延华、苏晓鹏、高文瑞、常宏哲、刘锦旺、李宇等。

陈玉林、杨雨鑫为标准主要起草人，负责方案制定、资料收集、技术参数确定及标准条款撰写工作；叶丙奎、张科负责样本测定和试验测定数据整理分析；其他标准单位及相关技术人员参与了文本的讨论、编撰及标准先进性、合理性和适应性的讨论。

二、 标准编制原则和确定标准主要内容的论据

（一）标准编制原则

根据 GB/T1.1—2020《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写》标准的有关要求，确定本标准的制定为自主研制。在标准编制时既考虑到本标准对反刍动物用好氧发酵饲料生产的指导性，又能充分体现发酵饲料的最新技术水平，为未来的产品技术发展提供前瞻性

的目标要求，力求做到内容完整，表述准确，能被行业内的专家和专业技术人员充分理解，兼顾标准的适应性和规范性。

本标准涉及的生产工艺是以枯草芽孢杆菌和酵母菌等2种或2种以上菌株为发酵菌种，以玉米皮等农副产品为发酵底物，在发酵床上采用固态有氧发酵方式发酵3-5天后，利用低温干燥方式获得的发酵饲料。

（二）标准技术内容说明

本标准的内容分为前言和正文两部分。

前言中说明了本标准依据 GB/T 1.1-2020 给出的规则起草；本标准由陕西省饲料协会标准化技术委员会归口。说明了本标准起草单位和主要起草人。

正文部分规定了标准适用范围，规范性引用文件，定义了相关术语的含义，规定了反刍动物用多菌种好氧发酵饲料的质量要求、试验方法、检测规则、标签包装、运输、储存和保质期。

本标准中规定的技术参数理论依据罗列如下：

1、粗蛋白

采用 GB/T 6432 饲料中粗蛋白的含量测定方法，对代表性样品粗蛋白质含量检测结果见表 1-1。由表 1-1 可知，用于制定标准的 45 个样品中，粗蛋白质含量最高为 17.74%，最低为 15.14%，平均值为 16.93%，标准差为 0.69%。

表 1-1 发酵饲料样品的粗蛋白质含量统计表

样品编号	粗蛋白 (%)
1	17.12

2	17.01
3	17.01
4	16.49
5	16.62
6	16.59
7	16.89
8	17.38
9	17.12
10	17.5
11	17.14
12	17.62
13	17.22
14	16.93
15	16.78
16	16.89
17	16.85
18	17.25
19	17.74
20	17.37
21	17.62
22	16.18
23	16.24
24	16.3
25	16.2
26	16.49
27	16.04
28	15.48
29	15.96
30	15.84
31	15.91
32	15.19
33	15.14
34	16.26
35	16.45
36	15.83
37	15.97
38	15.61
39	15.71
40	16.64
41	16.59
42	16.88
43	17.43
44	17.58
45	17.71

最大值	17.74
最小值	15.14
平均值	16.63
标准差	0.69

表 2-1 发酵饲料中的粗蛋白含量分类情况

粗纤维值 (%)	样品数 (个)	占总数百分比 (%)
<12	0	0%
≥12	45	100%

因发酵饲料所采用的原料差异较大，现阶段主要以农副产品为主，粗蛋白含量较低，其中，发酵饲料常用原料米糠的粗蛋白含量为 12.8%，稻谷为 7.8%，大麦皮为 11%，高粱糠为 9.6%，玉米皮为 10.2%，啤酒糟为 24.3%，小麦麸皮为 14.3%，综合考虑各企业的需求及反刍动物日粮中的粗蛋白需要量，结合粗蛋白含量分类情况，见表 2-1，故本标准中的规定的粗蛋白技术指标应不低于 12%，大部分企业在采用其他发酵底物的情况下也可满足本标准的要求。

2、粗纤维

采用 GB/T 6434 饲料中粗纤维的含量测定方法，对代表性样品粗纤维含量检测结果如表 2-1 所示。由表可知，用于制定标准的样品中，粗纤维含量最高为 20.83%，最低为 15.83%，平均值为 18.70%，标准差为 1.06%。

表 2-1 发酵饲料样品的粗纤维含量统计表

样品编号	粗纤维 (%)
1	18.43
2	19.39
3	18.00
4	18.01
5	18.10
6	17.42
7	18.45

8	17.27
9	18.11
10	18.62
11	18.19
12	18.30
13	20.31
14	19.68
15	19.47
16	19.53
17	19.35
18	20.83
19	15.94
20	15.94
21	15.83
22	18.96
23	18.97
24	18.65
25	18.64
26	18.78
27	18.87
28	18.92
29	18.86
30	19.35
31	20.25
32	20.34
33	18.66
34	18.41
35	19.06
36	19.28
37	19.19
38	19.5
39	19.17
40	20.00
41	19.34
42	18.24
43	18.67
44	18.16
45	18.11
<hr/>	
最大值	20.83
最小值	15.83
平均值	18.70
标准差	1.06
<hr/>	

因发酵饲料所采用的原料差异较大，现阶段主要以农副产品为

主，粗纤维含量较高，其中，发酵饲料常用原料米糠的粗蛋白含量为 5.7%，稻谷为 8.2%，大麦皮为 4.8%，高粱糠为 9.6%，玉米皮为 13.8%，啤酒糟为 13.4%，小麦麸皮为 6.8%，综合考虑各企业的需求，结合粗纤维分级（见表 2-2），故本标准中的规定的粗纤维技术指标应为 8.0~20.0，绝大多数国内企业可以达到标准。

表 2-2 发酵饲料中的粗纤维含量分类情况

粗纤维值 (%)	样品数 (个)	占总数百分比 (%)
$8 \leq CF < 20$	40	88%
≥ 20	5	12%

3、粗灰分

采用 GB/T 6438 饲料中粗灰分的测定方法，对 45 个代表性样品中粗灰分含量检测结果如表 3-1 所示。由表可知，用于制定标准的 45 个样品中，粗灰分含量最高为 7.37%，最低为 4.76%，平均值为 5.75%，标准差为 0.85%。

表 3-1 发酵饲料样品的粗灰分含量统计表

样品编号	粗灰分 (%)
1	5.17
2	5.27
3	5.45
4	4.99
5	5.10
6	4.83
7	5.10
8	5.17
9	5.10
10	5.07
11	5.35
12	5.27
13	5.10
14	4.97
15	5.04

16	5.26
17	5.00
18	5.17
19	5.14
20	5.29
21	5.22
22	5.00
23	5.00
24	4.83
25	5.02
26	4.97
27	4.76
28	6.05
29	6.34
30	7.26
31	6.41
32	7.37
33	6.45
34	7.18
35	6.72
36	6.55
37	6.70
38	7.02
39	6.82
40	6.6
41	6.47
42	6.39
43	7.11
44	6.81
45	7.11
最大值	7.37
最小值	4.76
平均值	5.75
标准差	0.85

表 3-2 棉籽蛋白的粗灰分含量分类情况

粗灰分值 (%)	样品数 (个)	占总数百分比 (%)
≤8	45	100

因发酵饲料所采用的原料差异较大，现阶段主要以农副产品为主，粗灰分差异较大，其中，发酵饲料常用原料米糠的粗灰分含量为

8.0-9.0%，稻谷为 3.0-5.0%，大麦皮为<3.0%，高粱糠为 7.7%，玉米皮<10.0%，啤酒糟为 4.1%，小麦麸皮为 5.0-6.0%，再结合粗灰分分级（见表 3-2），故本标准中的规定的粗纤维技术指标应不高于 8%，绝大多数国内企业可以达到标准。

4、水分

采用 GB/T 6435 方法，对 45 个代表性样品中水分含量检测结果如表 4-1 所示。由表可知，用于制定标准的 45 个样品中，水分含量最高为 13.59%，最低为 9.67%，平均值为 12.11%，标准差为 0.78%。

表 4-1 发酵饲料中水分含量测定统计表

样品编号	水份 /%
1	12.22
2	10.89
3	10.87
4	12.34
5	12.9
6	12.96
7	12.57
8	12.38
9	12.75
10	13.59
11	11.42
12	11.37
13	12.31
14	13.28
15	12.76
16	11.53
17	12.63
18	10.11
19	12.16
20	12.05
21	12.54
22	12.76
23	12.02
24	11.8
25	11.39

26	12.07
27	11.85
28	12.85
29	12.31
30	11.93
31	12.49
32	12.09
33	11.9
34	9.67
35	11.42
36	11.99
37	12.94
38	12.9
39	12.9
40	11.96
41	12.99
42	12.3
43	11.32
44	12.24
45	11.65
最大值	13.59
最小值	9.67
平均值	12.11
标准差	0.78

由于产品在生产包装时不是真空包装、不可能完全密闭，封包时会产生针眼导致空气进入，因此由于储存环境湿度及时间不同会使水分发生相对变化。从生产情况来看，低水分有利于饲料产品储存，参照生物发酵饲料中水分的统计数据拟定该标准中水分含量应不高于13%。

5、pH 值

通过对发酵饲料 30 批次，45 个样本，参照 DB15/T 1458 的标准方法进行 pH 值测定，统计结果见表 5-1。pH 最高为 5.98，最低为 4.53%，平均值为 5.04%，标准差为 0.26%。故本标准中 pH 值拟定值为 4.5~6.0。

表 5-1 发酵饲料样品中 pH 值测定统计表

样品编号	pH
1	4.85
2	4.95
3	4.98
4	5.00
5	5.12
6	5.02
7	5.98
8	5.11
9	5.86
10	5.94
11	4.53
12	5.12
13	4.85
14	4.97
15	4.95
16	5.00
17	5.12
18	4.99
19	5.00
20	5.06
21	4.98
22	4.87
23	4.93
24	5.11
25	4.82
26	4.94
27	4.94
28	5.03
29	5.12
30	4.97
31	4.99
32	5.03
33	4.88
34	4.85
35	4.92
36	5.09
37	4.94
38	5.04
39	5.02
40	5.08
41	5.11

42	4.99
43	4.96
44	5.04
45	4.97
最大值	5.98
最小值	4.53
平均值	5.04
标准差	0.26

6、蛋白酶活力

采用 SB/T 10317 中蛋白酶活力的测定方法，对 45 代表性样品蛋白酶活性含量检测结果如表 6-1 所示。由表可知，用于制定标准的样品中，蛋白酶活含量最高为 9212.39 U/kg，最低为 643.97 U/kg，平均值为 4917.42 U/kg，标准差为 1656.85。其中 9 个样品小于 4000 U/kg，占比 20%。故本标准中蛋白酶活力的设定为不低于 4000 U/kg。

表 6-1 发酵饲料样品中蛋白酶活力测定统计表

样品编号	蛋白酶活力 (U/Kg)
1	4228.61
2	4643.01
3	4924.98
4	4486.07
5	4098.68
6	5464.55
7	643.97
8	4904.25
9	4331.22
10	4684.73
11	4659.36
12	4331.41
13	5005.63
14	5050.69
15	4382.74
16	3091.15
17	3094.38
18	4943.77
19	2015.08
20	3902.68
21	5761.8

22	5368.03
23	4470.61
24	4149.01
25	4454.91
26	4678.74
27	4373.72
28	4089.64
29	5561.97
30	5653.28
31	7340.01
32	7861.96
33	6639.32
34	7706.18
35	6641.82
36	9212.39
37	8369.96
38	7296.07
39	5386.93
40	2972.73
41	2157.03
42	4726.36
43	4071.62
44	5940.12
45	3512.75
最大值	9212.39
最小值	643.97
平均值	4917.42
标准差	1656.85

7、纤维素酶活力

采用标准中附录 A 提供的方法进行纤维素酶活力的测定，对 45 代表性样品纤维素酶活力检测结果如表 7-1 所示。由表可知，用于制定标准的样品中，蛋白酶力最高为 180.19 U/kg，最低为 108.70 U/kg，平均值为 140.99 U/kg，标准差为 19.30。其中检测所有个样品都高于 100 U/kg，占比 100%。考虑到其他企业的需求，故本标准中纤维素酶力的设定为不低于 100 U/kg。

表 7-1 发酵饲料样品中纤维素酶力测定统计表

样品编号	纤维素酶活力 (U/Kg)
1	123.16
2	163.94
3	110.6
4	111.42
5	123.87
6	164.94
7	114.4
8	121.13
9	123.2
10	136.16
11	108.7
12	129.42
13	144.44
14	129.94
15	139.78
16	122.17
17	129.94
18	117.51
19	128.9
20	131.49
21	127.87
22	127.87
23	138.75
24	129.94
25	138.75
26	127.35
27	122.17
28	180.19
29	170.86
30	122.17
31	151.18
32	157.39
33	158.43
34	166.2
35	161.02
36	158.95
37	165.17
38	155.84
39	156.88
40	159.47
41	153.77
42	158.43
43	165.17

44	159.98
45	155.84
最大值	180.19
最小值	108.70
平均值	140.9944
标准差	19.30318

8、甘露聚糖

采用标准中附录 B 提供的方法进行甘露聚糖含量的测定，对 45 代表性样品甘露聚糖含量检测结果如表 8-1 所示。由表可知，用于制定标准的样品中，甘露聚糖含量最高为 2.17%，最低为 1.27%，平均值为 1.74%，标准差为 0.27。其中检测所有个样品都高于 1.0%，占比 100%。考虑到其他企业的需求，故本标准中甘露聚糖的设定为不低于 1.00%。

表 8-1 发酵饲料样品中甘露聚糖测定统计表

样品编号	甘露聚糖 (%)
1	1.77
2	1.94
3	2.01
4	1.55
5	1.96
6	1.92
7	1.91
8	1.87
9	1.94
10	1.93
11	1.82
12	1.91
13	2.11
14	2
15	2.05
16	2.05
17	1.92
18	1.97
19	2.08
20	2.1
21	1.97

22	2.15
23	2.17
24	2.03
25	2.05
26	1.64
27	1.63
28	1.41
29	1.45
30	1.49
31	1.58
32	1.47
33	1.33
34	1.42
35	1.56
36	1.57
37	1.32
38	1.27
39	1.46
40	1.54
41	1.49
42	1.58
43	1.45
44	1.42
45	1.33
最大值	2.17
最小值	1.27
平均值	1.7464
标准差	0.27657

9、酵母菌数

采用标准中 GB 4789.15 提供的方法进行酵母菌数的测定，对 45 代表性样品酵母菌数检测结果如表 9-1 所示。由表可知，用于制定标准的样品中，酵母菌数最高为 $90 \times 10^8 \text{CFU/g}$ ，最低为 $0.9 \times 10^8 \text{CFU/g}$ ，平均值为 $5.2 \times 10^8 \text{CFU/g}$ ，标准差为 14.26。其中检测所有个样品都高于 $1 \times 10^7 \text{CFU/g}$ ，占比 100%。考虑到其他企业的需求，故本标准中酵母菌数的设定为不低于 $1 \times 10^7 \text{CFU/g}$ 。

表 9-1 发酵饲料样品中酵母菌数测定统计表

样品编号	酵母菌数($\times 10^8$ CFU/g)
1	0.9
2	10
3	0.9
4	0.9
5	0.9
6	1
7	0.09
8	0.09
9	0.09
10	8
11	3
12	2
13	0.9
14	0.9
15	1
16	2
17	10
18	1
19	3
20	3
21	4
22	0.4
23	1
24	1
25	1
26	1
27	30
28	4
29	0.4
30	0.6
31	2.5
32	0.9
33	5
34	28
35	2.5
36	0.5
37	0.4
38	2
39	1.2
40	2.2
41	0.9
42	1
43	90

44	2.4
45	4
最大值	90
最小值	0.9
平均值	5.25
标准差	14.26

10、枯草芽孢杆菌数

采用标准中 GB/T 26428 提供的方法进行枯草芽孢杆菌活菌数的测定,对 45 代表性样品枯草芽孢杆菌活菌数检测结果如表 10-1 所示。由表可知,用于制定标准的样品中,枯草芽孢杆菌活菌数最高为 140×10^7 CFU/g,最低为 0.18×10^7 CFU/g,平均值为 8.48×10^7 CFU/g,标准差为 21.13。其中检测 10 个样品都低于 1×10^7 CFU/g,占比 22%。考虑到其他企业的需求,故本标准中枯草芽孢杆菌活菌数的设定为不低于 1×10^7 CFU/g。

表 10-1 发酵饲料样品中枯草芽孢杆菌数测定统计表

样品编号	芽孢杆菌($\times 10^7$ cfu/g)
1	1
2	5
3	10
4	20
5	0.9
6	0.9
7	4
8	1
9	2
10	10
11	14
12	140
13	1
14	4
15	0.9
16	3
17	14
18	0.9
19	1.6

20	9.7
21	3.4
22	1
23	1
24	0.3
25	1.7
26	0.5
27	20
28	8
29	0.7
30	0.18
31	4.8
32	1
33	3
34	26
35	3.4
36	0.3
37	5
38	20
39	1.1
40	3
41	0.5
42	4.3
43	20
44	8
45	0.7
最大值	140.00
最小值	0.18
平均值	8.48
标准差	21.13

11、霉菌总数

采用标准中 GB/T 13092 提供的方法进行霉菌总数的测定，对 45 代表性样品霉菌总数检测结果如表 11-1 所示。由表可知，用于制定标准的样品中，霉菌总数最高为 1×10^4 CFU/g，最低为 0.01×10^4 CFU/g，平均值为 0.15×10^4 CFU/g，标准差为 0.20。结合国标 GB 13078 的规定，故本标准中霉菌总数的设定为不高于 1×10^4 CFU/g。

表 11-1 发酵饲料样品中霉菌总数测定统计表

样品编号	霉菌总数×10 ⁴ (CFU/g)
1	0.40
2	0.70
3	0.09
4	0.08
5	0.01
6	0.10
7	0.02
8	0.01
9	0.01
10	0.06
11	0.05
12	0.05
13	0.20
14	0.01
15	0.01
16	0.30
17	0.01
18	0.01
19	0.40
20	0.31
21	0.20
22	0.02
23	0.03
24	0.03
25	0.04
26	0.01
27	0.16
28	1.00
29	0.03
30	0.20
31	0.23
32	0.05
33	0.02
34	0.20
35	0.19
36	0.60
37	0.01
38	0.01
39	0.04
40	0.38
41	0.05
42	0.11
43	0.21

44	0.03
45	0.10
最大值	1.00
最小值	0.01
平均值	0.15
标准差	0.20

12、黄曲霉毒素 B₁

采用标准中 GB/T 17480 提供的方法进行黄曲霉毒素 B₁ 的测定，对 45 代表性样品黄曲霉毒素 B₁ 检测结果如表 12-1 所示。由表可知，用于制定标准的样品中，黄曲霉毒素 B₁ 最高为 6.27 ug/kg，最低为 0.85 ug/kg，平均值为 2.06 ug/kg，标准差为 1.16。结合原料不稳定的因素，故本标准中黄曲霉毒素 B₁ 的设定参照国标 GB 13078 的规定为不高于 30 ug/kg。

表 12-1 发酵饲料样品中黄曲霉毒素 B₁ 含量测定统计表

样品编号	黄曲霉毒素 B ₁ (ug/kg)
1	6.27
2	3.63
3	3.52
4	1.79
5	2.28
6	3.04
7	3.32
8	5.17
9	3.79
10	1.88
11	2.00
12	1.84
13	2.40
14	1.80
15	2.81
16	2.06
17	1.99
18	1.84
19	2.03
20	2.36
21	2.31

22	1.52
23	1.61
24	1.69
25	1.08
26	1.90
27	1.61
28	1.99
29	1.51
30	0.86
31	1.19
32	0.89
33	1.12
34	1.13
35	1.32
36	1.20
37	1.17
38	0.97
39	1.48
40	0.95
41	0.85
42	0.86
43	1.78
44	4.41
45	1.58
最大值	6.27
最小值	0.85
平均值	2.06
标准差	1.16

13、脱氧雪腐镰刀菌烯醇（呕吐毒素）

采用标准 GB/T 30956 提供的方法进行呕吐毒素含量的测定，对 45 个代表性样品呕吐毒素含量检测结果如表 13-1 所示。由表可知，用于制定标准的样品中，呕吐毒素含量最高为 3.61 mg/kg，最低为 1.96 mg/kg，平均值为 2.80 mg/kg，标准差为 0.40。结合原料不稳定性的因素，故本标准中呕吐毒素含量的设定参照国标 GB 13078 的规定为不高于 5.0 mg/kg。

表 13-1 发酵饲料样品中呕吐毒素含量测定统计表

样品编号	呕吐毒素(mg/kg)
1	2.46
2	2.55
3	2.98
4	2.60
5	2.58
6	3.39
7	2.87
8	3.21
9	3.17
10	3.07
11	3.6
12	2.94
13	3.33
14	3.38
15	3.32
16	2.70
17	3.61
18	2.94
19	3.04
20	3.01
21	3.55
22	2.59
23	3.33
24	2.76
25	2.61
26	3.0
27	2.39
28	2.46
29	2.80
30	2.02
31	2.41
32	2.57
33	1.96
34	2.50
35	2.51
36	2.89
37	2.26
38	3.07
39	2.67
40	2.51
41	2.56
42	2.39
43	2.95

44	2.96
45	3.36
最大值	3.61
最小值	1.96
平均值	2.80
标准差	0.40

14、玉米赤霉烯酮

采用标准中 GB/T 19540 提供的方法进行玉米赤霉烯酮含量的测定，对 45 代表性样品玉米赤霉烯酮含量检测结果如表 14-1 所示。由表可知，用于制定标准的样品中，玉米赤霉烯酮含量最高为 1.00 mg/kg，最低为 0.48 mg/kg，平均值为 0.80 mg/kg，标准差为 0.17。结合原料不稳定性的因素，故本标准中玉米赤霉烯酮含量的设定参照国标 GB 13078 的规定为不高于 1.0 mg/kg。

表 14-1 发酵饲料样品中玉米赤霉烯酮含量测定统计表

样品编号	玉米赤霉烯酮(mg/kg)
1	0.91
2	0.99
3	0.97
4	0.66
5	0.70
6	0.52
7	0.50
8	0.68
9	0.53
10	0.58
11	0.67
12	0.87
13	0.98
14	0.58
15	0.68
16	0.59
17	0.99
18	1.00
19	0.98
20	0.94
21	0.95

22	0.77
23	0.99
24	1.00
25	0.85
26	0.98
27	1.00
28	0.49
29	0.48
30	0.83
31	0.76
32	0.66
33	0.70
34	0.69
35	0.71
36	0.64
37	0.92
38	0.99
39	0.95
40	0.91
41	1.00
42	0.97
43	0.87
44	0.93
45	0.99
最大值	1.00
最小值	0.48
平均值	0.80
标准差	0.17

15、沙门氏菌和大肠杆菌

沙门氏菌和大肠杆菌的允许量严格按照 GB 13078 的规定进行设置，没有额外进行规定。

(三) 主要试验（或验证）的分析

本标准的参数是在大型发酵床利用豆粕、麸皮、玉米副产物等为发酵底物进行测定，并在不同温度、湿度、pH 等生产条件下做了实地生产验证，证实了标准的科学性和适用性。

关于本标准中使用的原料和菌种要求，是根据目前国内相关法律

法规进行规定，特别是菌株的选择，应符合农业农村部印发的《直接饲喂微生物和发酵制品生产菌株鉴定及安全性评估指南》要求。本团体标准中出现的技术指标和卫生指标，其中：编制组成员系统分析了30生产批次的45个样本中的水份、pH、粗纤维、粗灰分、粗蛋白、甘露聚糖、酵母菌数、芽孢杆菌数、纤维素酶活力、蛋白酶活力、黄曲霉毒素B₁、玉米赤霉烯酮、脱氧雪腐镰刀菌烯醇（呕吐毒素）以及霉菌总数的数据。就目前而言，生物发酵饲料相关领域在国内还没有详细的国标和地方标准可以参考，在数据设定方面，编制组基于现阶段市场的发酵饲料物料组分及大批量的实测数据进行规定。其中技术指标参数的设定是基于已测定数据、已发布的《奶牛用菌酶协同发酵饲料》、《肉羊用菌酶协同发酵饲料》和《肉牛用菌酶协同发酵饲料》等团体标准的规定，及目前发酵饲料市场原料的广泛性和不稳定性等条件规定。另外，卫生指标，如：沙门氏菌和大肠杆菌的允许量参照《GB 13078 饲料卫生标准》、《T/CSWSL 003-2018 饲料原料 酿酒酵母培养物》、《T/CSWSL 019-2020 肉牛用菌酶协同发酵饲料》中的数值进行规定。所有技术指标和卫生指标的规定，是考虑到行业内发酵饲料仍处于发展初级阶段，实际生产中各饲料企业在生产设备、发酵菌种、工艺设备等方面存在明显差异，本标准所规定的指标范围仅作为推荐性标准使用。在发酵工艺设计、发酵装备建设、发酵环境控制及发酵菌种选择等方面，各饲料企业可根据自身设施技术条件，参照本标准进行合理调整，使其在生产中具有更广的适用性和指导性。

富仕特公司于 2020 年建成了年产 1 万吨的好氧生物发酵饲料自动化生产线，当年销售额突破 1 亿元，连续三年增长率超过 50%以上。本产品 在育肥肉羊上，经过黑萨公司养殖场的应用证明表明，一个月的使用期内育肥肉羊日增重可达 386g，比对照组提高了 42g，提高了 12.2%；在奶牛和奶山羊上，经过澳尼克种羊场和岐山凯农牧业公司的应用证明表明，本产品对泌乳牛羊采食量和产奶量的提升效果明显，使用本产品后 10 天内奶牛的采食量提高了 3.22%，产奶量提高了 5.28%，奶山羊的平均产奶量与往年同期相比提高了约 20%，生产效率明显提高。经过近十年的反复验证、改进提升，本产品销售客户遍及陕、甘、宁、青、新、蒙、藏、晋、冀、鲁、豫、辽等 15 个省市自治区，总结形成的“牛羊强度育肥模式”、“牛羊经济育肥模式”、“青藏牧区牛羊育肥模式”为代表的等产品应用模式，帮助越来越多的牛羊养殖户获得了更多的养殖效益。

三、 标准中涉及的专利情况

本标准不涉及专利问题。

四、 预期达到的社会效益

近年来我国对食品安全、环保要求的升级和饲料行业全面禁抗，各类发酵饲料产品快速发展。而发酵饲料在技术研究、生产方式、质量评价和使用方法上与传统饲料都有很大的差异。因此，在发酵饲料产品的规范化、标准化的要求越来越紧迫，从菌种选择、生产工艺、原料组成、质量标准和产品应用等方面系统而全面地建立相关团体标准刻不容缓。除了突出常规营养指标外，甘露聚糖、纤维素酶、蛋白

酶、枯草芽孢杆菌和酵母活细胞数等有益指标和霉菌、霉菌毒素等有害指标均直接反应产品质量，因此在制定产品标准时需权衡参考。中国生物饲料产业创新战略联盟陆续发布了《生物饲料产品分类》《发酵饲料技术通则》《饲料原料、酿酒酵母培养物》《饲料原料 酿酒酵母发酵白酒糟》《饲料添加剂、植物乳杆菌》等五项团体标准，在产业发展中起到重要的引领作用。但是在反刍动物领域，多菌种好氧发酵饲料的标准仍然是空白。因此本标准的发布和实施，将为我省乃至全国的反刍动物发酵饲料做出重要贡献，对反刍动物用多菌种好氧发酵饲料的质量及安全性发挥指导性作用，对进一步提高我省发酵饲料的技术水平，促进发酵饲料产业健康可持续发展具有重要意义。

五、采用国际标准和国内外先进标准的情况

（一）采用国际标准的程度

没有查询到国外相关标准。

（二）国家同类标准水平的对比分析

目前，我国还没有发酵饲料相关的国家标准。本标准制定参照了我国现有的团体标准《T/CSWSL 001-2018 生物饲料产品分类》、《T/CSWSL 002-2018 发酵饲料技术通则》、《T/CSWSL 003-2018 饲料原料 酿酒酵母培养物》、《T/CSWSL 008-2019 生长肥育猪用菌酶协同发酵饲料》、《T/CSWSL 018-2020 奶牛用菌酶协同发酵饲料》、《T/CSWSL 019-2020 肉牛用菌酶协同发酵饲料》和地方标准《DB15/T 1441-2018 肉用羊全混合生物发酵饲料制作规程》、《DB22/T 3208-2020 呼吸袋法生产发酵饲料技术规程》、《DB45/T 955-2013 生

物质发酵饲料生产技术规程》。以上标准中涉及了对发酵饲料产品进行了定义和分类，对单一的酿酒酵母培养物质量，对菌酶协同饲料的理化指标，以及发酵饲料制作规程进行规定，但无对多菌种固态发酵饲料的质量要求。因此本标准中的技术参数中除了饲料常规营养指标的要求，创新性地补充了甘露聚糖、纤维素酶、蛋白酶、枯草芽孢杆菌和酵母活细胞数等发酵饲料代表性代谢产物作为指标，对于评估多菌种发酵饲料的效果与质量水平具有重要参考性、规范性作用。

六、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本标准的制定符合现行法律、法规的要求，本标准与其他强制性国家标准无矛盾与不协调之处。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无重大分歧意见。

八、标准性质的建议说明

本标准归属生物发酵行业内标准，不属于安全性标准。依据标准化法相关规定，建议本标准的性质为团体标准。

九、贯彻标准的要求和措施建议

本团体标准通过并发布实施后，应保证标准通过多种途径共同推广、宣传让其发挥更大的作用。

本标准规定的反刍动物用多菌种好氧固态发酵饲料的质量要求，与固态发酵方式和发酵设备密切相关。对于标准使用过程中出现的疑问，起草单位有义务进行宣传和解释，并解释咨询。

本标准可通过饲料管理部门、饲料技术推广部门以及陕西省饲料协会等组织机构进行广泛宣传，以保证标准的贯彻实施。

建议本标准自发布之日起的下一个个月实施。

十、 废止现行有关标准的建议

无。

十一、 其他应予说明的事项

无。

《反刍动物用多菌种好氧发酵饲料》团体标准编制组

2021 年 11 月