团 体 标 准

《多花黑麦草混合青贮技术规程》

编制说明

《多花黑麦草混合青贮技术规程》团标制定组

二〇二四年八月

目 次

[一、任务来源 4](#_Toc176456970)

[二、编制目的和意义 4](#_Toc176456971)

[三、编制原则和依据 5](#_Toc176456972)

[四、标准编制过程 5](#_Toc176456973)

[1、准备阶段 5](#_Toc176456974)

[2、编制阶段 6](#_Toc176456975)

[3、主要编制人员分工 6](#_Toc176456976)

[五、国内外有关标准现状 7](#_Toc176456977)

[六、标准编写学术依据 7](#_Toc176456978)

[七、采用的国际标准 11](#_Toc176456979)

[八、重大分歧意见的处理经过和依据 11](#_Toc176456980)

[九、标准作为强制性或推荐性标准的意见 11](#_Toc176456981)

[十、与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系 11](#_Toc176456982)

[十一、问题与建议 11](#_Toc176456983)

[十二、贯彻标准的要求和措施建议 12](#_Toc176456984)

[十三、废止现行有关标准的建议 12](#_Toc176456985)

[十四、其他应予说明的事项 12](#_Toc176456986)

# 一、任务来源

深入贯彻落实2023年中央一号文件中强调的大力发展青贮饲料举措，加速推进南方多花黑麦草资源高效利用，促进草食畜牧业高质量发展。近年来，项目组承担与本标准相关的多个项目：“高水分多花黑麦草优质青贮关键技术研究”(Z2012033)、 “多花黑麦草与玉米秸秆混贮关键技术及其机理研究”(2016JY0031)、“耐高温乳酸菌对牧草青贮的调控机理研究”(201849)、“氮肥施用量及基追比对多花黑麦草产量、营养品质、及青贮品质的影响”(201724)、“饲料饲草化学成分迁移与种养循环关键技术”(2023YFD1301400)及“优质青粗饲料资源开发利用示范项目”(16200157)等项目，已形成了一套较为完善的多花黑麦草混合青贮调制及品质鉴定技术。

# 二、编制目的和意义

《“十四五”全国饲草产业发展规划》指出充分发展南方草山草坡畜牧业，开发利用黑麦草等饲草饲料资源；2023年中央一号文件中强调大力发展青贮饲料举措。多花黑麦草又名一年生黑麦草，是世界重要的禾本科牧草，也是长江流域最受欢迎的一年生牧草，为我国南方农区冬闲田种植最广，栽培面积最大的优良牧草。其产草量高、品质好、营养丰富，各种畜禽均喜食，产草季节集中在12月-翌年5月，3-5月为高峰期，在满足家畜采食的同时仍有大量剩余，其加工贮存对调节饲草料的余缺十分重要。然而，在我国南方湿热天气下，干草调制尤为困难，青贮是保存饲草的唯一可行途径。但南方地区多花黑麦草青贮，存在三大难题：一是含水量> 80%，青贮饲料易腐烂，贮藏期短；二是湿热环境下霉菌等腐败菌易滋生，青贮饲料品质低下；三是缺乏本土青贮用乳酸菌，限制了青贮饲料品质的提升。因此，多花黑麦草青贮技术的优化和规范，可充分发挥该区多花黑麦草的产草潜力，促进草食畜牧业高质量发展，减少饲料粮消耗，保障国家粮食安全具有重要意义。

# 三、编制原则和依据

本标准的编制原则是在本团队现有研究基础上，查阅国内外关于多花黑麦草及混合青贮饲料加工工艺，同时充分结合我国现阶段实际生产中多花黑麦草青贮饲料及混合青贮饲料品质及利用现状，对多花黑麦草混合青贮加工技术规程进行明确的限定，确保相关术语、评价指标及技术工艺的科学性、先进性和适用性，做到准确、规范、合理，系统全面地涵盖多花黑麦草混合青贮技术的主要环节。

本标准按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的要求和规定编写内容。在编制时基于试验验证基础数据的同时，主要参考了《GB 13078 饲料卫生标准》、《NY/T 1444 微生物饲料添加剂技术通则》、《GB/T 22142 饲料添加剂有机酸通用要求》、《GB/T 22143 饲料添加剂无机酸通用要求》、《DB22/T 2343 秸秆青贮标准化生产技术规程》、《DB50/T 669-2016 青贮饲料品质鉴定》及多花黑麦草及其混合青贮相关文献。

# 四、标准编制过程

本项目开展之前，标准的主要起草人闫艳红教授已对多花黑麦草混合青贮加工技术相关内容开展了多年研究工作，对青贮用多花黑麦草适宜的氮肥使用方式、收获期、添加剂行了深入分析，明确了其安全生产的氮肥施用方式、适宜的收获时间、干湿混贮比例和添加剂使用方法进，发表 SCI 论文 1 篇，CSCD论文5篇，授权发明专利2项，其中1项已经完成成果转化；初步建立了高温高湿地区青贮乳酸菌资源库，在中国微生物菌种保藏中心（CGMCC）登记乳酸菌菌株6株，授权发明专利4项，其中2项已经完成成果转化；多年、多点示范的相关饲草青贮技术获得成功，于2016年到2021年在泸州、宣汉、洪雅对研发的多花黑麦草青贮技术进行示范。项目团队各位专家常年从饲草青贮调制加工与利用相关研究，保证了项目顺利进行。

## 1、准备阶段

（1）2024年6月至2024年7月，成立项目标准编制工作组，认真研究该领域内一切相关的资料。搜集资料的主要类型包括：法律、法规、标准等权威性文献；教科书、科学论文、科技期刊等学术团体普遍公认的文献；小册子、报告等常见的，但未必得到公认的资料；术语数据库；术语词汇集、辞典、百科全书、叙词表；工作组成员和有关专家所提供的口头或书面资料。对多花黑麦草混合青贮饲料技术研发、生产、贮藏情况开展了详细的调查研究，总结归纳已经开展的试验工作，提出了标准制定具体方案。

（2）2024年7月至2024年8月，开展多花黑麦草混合青贮饲料鉴定技术试验，收集、整理、评价相关资料及数据，编制工作组对前期开展的实地调研结果和试验研究结果进行总结归纳，并针对性地进行了补充试验研究和样品分析测试工作。

## 2、编制阶段

（1）2024年8月至2024年9月，以积累的大量第一手资料为基础，编制工作小组成员多次进行研讨形成编制标准草案，并向行业专家和使用者征求意见。按GB/T 1.1-2020的制定程序和编写要求《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》，形成了本技术标准的初稿。

（2）2024年9月至2024年10月，将《多花黑麦草混合青贮技术规程》初稿送往各科研院校、单位及相关企业的专家和技术人员进行初步审定，根据专家意见进一步修改完善，多次组织专家对标准进行终审，并进一步修改完善，形成报批稿。

（3）2024年10月至2024年12月，将编制说明、标准送审稿纸质文本、标准报批稿纸质文本和电子文本及专家意见汇总表等交北京华夏草业产业技术创新战略联盟处，完成标准的报批工作。

## 3、主要编制人员分工

本系列标准主要起草人有闫艳红、李小梅、李洪泉、董臣飞、程明军、武齐丰、张新全、麻天丽、陈远航、宋伟、范芯溢。

本系列标准起草过程中，闫艳红教授主要构思了系列标准的整体框架；李小梅、李洪泉、董臣飞、程明军、张新全、宋伟主要编制了《多花黑麦草混合青贮技术规程》，其他人员参与了实验与数据整理收集工作。

# 五、国内外有关标准现状

多花黑麦草为高水分牧草，柔嫩多汁，不同于常规饲草，本标准明确了多花黑麦草青贮适宜的收获期，干湿混贮比例，不同含水量下的添加剂使用方法，以及压实、密封等技术要点，较为系统地阐述了多花黑麦草青贮的各个管理环节要求。而现有的标准和规程多侧重于常规饲草青贮加工，缺乏高水分牧草青贮方面的标准和规程；且主要适用范围为可以通过晾晒调节水分地区，缺乏针对高温高湿区域高水分牧草的青贮加工技术。因此该项目是对现有青贮饲料技术标准体系的重要补充，对南方平原丘陵区生产量足质优的饲草、持续健康发展草食畜牧业具有重要现实意义。

# 六、标准编写学术依据

本标准编写的学术数据主要来自四川农业大学饲草加工科研团队试验结果和参考他人研究结果得出。

多花黑麦草具有很强的再生性和耐刈性，可进行多茬收获，一般收获3~4茬，过繁、过多收获会影响多花黑麦草的产量和品质，多花黑麦草的适宜收获期应根据其营养成分含量进行确定，以保证多花黑麦草青贮饲料的营养价值能够被充分利用。本标准制定过程中参考了诸多研究者在不同地区得到的研究结果，通过整理原料最适收获期及其高度对青贮用多花黑麦草营养品质影响的相关研究表明，多花黑麦草第一茬粗蛋白含量高，纤维含量低，营养价值高，收获株高50-60cm为宜；第二、三茬为多花黑麦草高产茬次，于孕穗至抽穗期间收获（收获时株高分别为100~120 cm和70~90cm为宜，最后一茬于抽穗至开花期收获。

多花黑麦草的适宜收获期应根据其营养成分含量进行确定，以保证多花黑麦草青贮饲料的营养价值能够被充分利用。本标准制定过程中参考了诸多研究者在不同地区得到的研究结果，通过整理原料最适收获期和含水量对青贮用多花黑麦草营养品质影响的相关研究表明，当原料处于孕穗期，含水量降至65%~75%区间内时，能有效保存多花黑麦草的营养成分，促进青贮过程中乳酸菌的发酵，保证青贮多花黑麦草的营养品质。基于此，本标准规定多花黑麦草在孕穗期收获，调节含水量至65％～75％后进行后续作业。

表1 氮肥水平及基追比对多花黑麦草株高的影响（cm）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 氮肥水平Nitrogen level | 基追比Topdressing rate | 刈割茬次Mowing stubble  |
| 第一茬The first cutting | 第二茬The second cutting | 第三茬The third cutting |
| N1 | A1 | 59.47±0.82 A | 116.16±1.67 A | 80.83±0.43 C |
| A2 | 59.34±0.48 A | 121.71±1.17 B | 74.58±0.35 B |
| A3 | 63.84±0.78 B | 124.36±1.78 C | 73.73±0.40 B |
| A4 | 65.94±0.60 C |  122.37±1.23 BC | 72.90±0.52 B |
| A5 | 69.47±0.06 D | 121.62±1.94 B | 70.21±012 A |
|  |  |  |  |
| N2 | A1 | 66.42±0.47 A | 126.64±1.37 B | 88.59±0.35 D |
| A2 | 66.31±0.41 A | 127.68±1.40 C | 86.23±0.35 C |
| A3 | 69.35±1.55 B | 124.33±1.17 A | 84.58±0.40 B |
| A4 | 77.82±1.58 C | 124.46±1.29 A | 83.57±0.35 B |
| A5 | 78.09±0.79 C | 126.42±1.23 B | 75.73±0.35 A |

数据来源：李小梅，多花黑麦草产量品质对氮肥运筹的响应及其微生物发酵机理研究，2019. N1, 150 kg/hm2; N2, 300 kg/hm2; A1, 1:1:1；A2, 1:2:0；A3, 1.5:1.5:0；A4, 2:1:0和A5,3:0:0

表2 不同刈割茬次和含水量对多花黑麦草营养品质的影响

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 刈割茬次 | 茬次 | DM% | CP（%DM) | NDF（%DM) | ADF（%DM) | NH3-N（%TN) | 乳酸（%DM) | 乙酸（%DM) | 丙酸（%DM) | 丁酸（%DM) |
|  | S1 | 25.30 | 17.16 | 47.91 | 28.35 | 10.67 | 5.33 | 0.88 | 0.04 | 0.86 |
| W1 | S2 | 24.49 | 17.19 | 47.12 | 30.24 | 10.01 | 5.61 | 0.89 | 0.05 | 0.58 |
|  | S3 | 22.99 | 15.80 | 45.29 | 29.87 | 10.78 | 4.18 | 0.69 | 0.03 | 0.67 |
|  | S1 | 34.30 | 17.17 | 50.01 | 28.52 | 7.92 | 6.20 | 0.59 | 0.03 | 0.10 |
| W2 | S2 | 34.43 | 16.83 | 49.87 | 28.65 | 7.25 | 5.75 | 0.65 | 0.04 | 0.08 |
|  | S3 | 34.74 | 15.86 | 47.85 | 30.66 | 7.58 | 5.04 | 0.48 | 0.03 | 0.15 |

数据来源：罗燕,李君临,郭旭生,等.刈割茬次对多花黑麦草青贮品质的影响[J].草地学报,2016,24(5):1150-1153. W1, 75%含水量；W2，65%含水量；S1，第一茬；S2，第二茬；S3，第三茬

表3 不同水分及收获期多花黑麦草青贮营养品质对比

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 收获期 | 含水量 | CP(%DM) | NDF(%DM) | ADF(%DM) | WSC(%DM) |  | pH | 氨态氮(%TN) | 乳酸(%DM) | 乙酸(%DM) | 丙酸(%DM) | 丁酸(%DM) |
| 孕穗期 | 65% | 17.70 | 56.28 | 33.24 | 1.18 |  | 4.06 | 7.25 | 5.75 | 0.65 | 0.04 | 0.08 |
| 75% | 16.80 | 42.31 | 19.40 | 1.24 |  | 4.21 | 5.96 | 6.5 | 0.48 | 0.02 | 0.07 |
| 85% | 16.03 | 43.70 | 20.41 | 1.21 |  | 4.05 | 9.44 | 6.02 | 0.64 | 0.04 | 0.31 |
| 90% | 15.90 | 44.42 | 27.04 | 1.06 |  | 4 | 12.28 | 4.56 | 3.3 | 0.29 | 2.07 |
| 抽穗期 | 78% | 11.93 | 46.03 | 26.24 | 3.68 |  | 4.11 | 8.57 | 5.00 | - | - | - |
| 开花期 | 75% | 10.32 | 48.67 | 28.63 | 0.82 |  | 4.23 | 8.27 | 3.43 | - | - | - |
| 80% | 10.46 | 48.49 | 30.80 | 1.13 |  | - | - | - | - | - | - |

数据来源：李君临,张新全,玉柱,等.含水量和乳酸菌添加剂对多花黑麦草青贮品质的影响[J].草业学报,2014,23(6):342-348.罗燕,李君临,郭旭生,等.刈割茬次对多花黑麦草青贮品质的影响[J].草地学报,2016,24(05):1150-1153.张文洁,董臣飞,丁成龙,等.收获期对多花黑麦草营养成分和青贮品质的影响[J].中国草地学报,2016,38(5):32-37.牟林林,宦海琳,许能祥,等.凋萎时间对多花黑麦草青贮品质及微生物动态变化的影响[J].南方农业学报,2019,50(12):2771-2777.

多花黑麦草收获时含水量高，易造成大量营养物质损失，混合青贮能有效调节其含水量。本标准的多花黑麦草与不同材料混贮的最适比例是根据本课题组前期开展的相关试验为依据进行确定。通过对多花黑麦草与不同比例大豆秸秆、水稻秸秆混贮品质的研究发现，从发酵品质和秸秆利用最大化的角度出发，推荐多花黑麦草和大豆秸秆以7:3或8:2的比例进行混贮。基于以上研究结果，本标准规定多花黑麦草与大豆秸秆、水稻秸秆以7:3或8:2的比例进行混合，青贮效果最佳。

表4 多花黑麦草与不同比例大豆秸秆混贮品质

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 混合比例 | CP(%DM) | NDF(%DM) | ADF(%DM) | WSC(%DM) |  | pH | 氨态氮(%TN) | 乳酸(%DM) | 乙酸(%DM) | 丙酸(%DM) | 丁酸(%DM) |
| 100%黑麦草 | 14.61 | 46.37 | 27.66 | 1.69 |  | 4.78 | 13.06 | 4.55 | 3.89 | 0.45 | 2.19 |
| 90%黑麦草+10%大豆秸秆 | 12.71 | 52.29 | 32.18 | 1.57 |  | 4.65 | 8.42 | 4.54 | 1.71 | 0.04 | 1.05 |
| 80%黑麦草+20%大豆秸秆 | 10.29 | 54.92 | 33.49 | 1.19 |  | 4.85 | 7.10 | 4.60 | 1.15 | 0.04 | 0.00 |
| 70%黑麦草+30%大豆秸秆 | 9.54 | 56.04 | 35.76 | 1.10 |  | 4.97 | 9.00 | 4.31 | 0.93 | 0.03 | 0.00 |
| 60%黑麦草+40%大豆秸秆 | 8.56 | 58.31 | 37.48 | 1.00 |  | 5.45 | 10.76 | 2.65 | 0.94 | 0.03 | 0.56 |

数据来源：罗燕,陈天峰,李君临,等.多花黑麦草与大豆秸秆混合青贮品质的研究[J].草地学报, 2015, 23(01): 200-204.闫艳红,李君临,郭旭生,等.多花黑麦草与大豆秸秆混合青贮发酵品质的研究[J].草业学报, 2014, 23(04): 94-99.

表5 多花黑麦草与不同比例水稻秸秆混贮品质

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 混合比例 | CP(%DM) | NDF(%DM) | ADF(%DM) | WSC(%DM) |  | pH | 氨态氮(%TN) | 乳酸(%DM) | 乙酸(%DM) | 丙酸(%DM) | 丁酸(%DM) |
| 100%黑麦草 | 14.61 | 46.37 | 27.66 | 1.69 |  | 5.19 | 13.06 | 4.55 | 3.89 | 0.45 | 2.19 |
| 90%黑麦草+10%稻秸 | 11.75 | 53.54 | 34.09 | 1.16 |  | 5.67 | 8.84 | 4.39 | 2.12 | 0.05 | 1.02 |
| 80%黑麦草+20%稻秸 | 8.66 | 58.09 | 35.93 | 1.07 |  | 5.73 | 7.31 | 3.91 | 1.68 | 0.04 | 0.71 |
| 70%黑麦草+30%稻秸 | 7.75 | 59.96 | 37.15 | 1.02 |  | 6.05 | 9.07 | 3.37 | 1.22 | 0.04 | 0.46 |
| 60%黑麦草+40%稻秸 | 6.53 | 61.11 | 38.43 | 0.99 |  | 6.68 | 10.88 | 2.82 | 1.50 | 0.01 | 0.49 |

数据来源：李君临,张新全,玉柱,等.多花黑麦草与水稻秸秆混合青贮品质的研究[J].草地学报, 2014, 22(04): 915-918.

本标准参考了前人研究不同添加剂对多花黑麦草青贮饲料品质的影响结果发现，不同类型、同一类型不同种类的青贮添加剂对多花黑麦草青贮饲料品质的影响各不相同，乳酸菌添加剂（>105 cfu/g鲜样）能有效促进青贮过程中乳酸菌的发酵，促进青贮发酵进程；而糖蜜等（2%~4%）则可为乳酸菌提供发酵底物，有利于乳酸菌的繁殖；酶制剂可有效降低牧草青贮过程中蛋白质的分解。总体而言，添加不同添加剂都能对黑麦草青贮品质起到积极作用，本土筛选的耐高水分乳酸菌表现更佳。

表6 不同添加剂对多花黑麦草混合青贮影响

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | IR | IR+LP | IR+L694 | IR+CS | IR+CS+LP | IR+CS+L694 |
|
| 干物质 (%)  | 15.22 | 15.77 | 15.88 | 34.21 | 34.97 | 34.98 |
| 有机质 (%DM) | 85.01 | 86.23 | 85.60 | 90.60 | 91.30 | 91.03 |
| 粗蛋白 (%DM)  | 10.65b | 10.91ab | 10.98a | 7.60b | 8.11a | 8.25a |
| 粗脂肪 (% DM) | 2.70 | 2.80 | 2.75 | 2.25 | 2.33 | 2.28 |
| 中性洗涤纤维 (% DM) | 49.02a | 46.24b | 46.26b | 54.28 | 53.54 | 53.43 |
| 酸性洗涤纤维 (% DM) | 29.78a | 27.65b | 27.77b | 33.48 | 32.7 | 32.24 |
| 可溶碳水化合物 (%DM) | 3.61 | 3.42 | 3.23 | 3.51 | 3.56 | 3.48 |
| pH | 4.52 | 4.41 | 4.38 | 5.36 a | 4.40 b | 4.49 b |
| 氨态氮/总氮 (%) | 15.76a | 13.60b | 12.97b | 16.51a | 13.91b | 14.98b |
| 乳酸 (% DM) | 1.93b | 3.59a | 3.13a | 1.40b | 2.32a | 2.30a |
| 乙酸 (%DM) | ND | ND | ND | 1.05b | 1.85a | 1.40a |
| 丙酸 (% DM) | 0.35 | ND | ND | ND | ND | ND |
| 丁酸 (% DM) | 2.63a | 1.21b | 1.18b | 0.85 | 0.22 | ND |

数据来源：李小梅，多花黑麦草产量品质对氮肥运筹的响应及其微生物发酵机理研究，2019.

# 七、采用的国际标准

无。

# 八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

# 九、标准作为强制性或推荐性标准的意见

推荐性标准。

# 十、与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系

本标准的编制参照现行国家强制性标准、检测方法标准，以及国内外相关资料，与这些文件中的规定不存在矛盾，协调一致。

# 十一、问题与建议

无。

# 十二、贯彻标准的要求和措施建议

组织学习国家标准，加大对标准的宣传及贯彻力度，标准委员会作为企业之间的桥梁，做好沟通，推进行业的进一步发展。

# 十三、废止现行有关标准的建议

无。

# 十四、其他应予说明的事项

无。