

中华人民共和国行业标准
《饲用燕麦与豌豆混播及青贮技术规程》
(公开征求意见稿)

编制说明

XXX

2025年7月

目 录

一、工作简况	1
(一) 任务来源	1
(二) 制定背景及意义	1
(三) 标准编制过程	2
二、标准编制原则、主要内容及其确定依据	3
(一) 标准编制原则	3
(二) 标准主要内容及其确定依据	4
三、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益	25
四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况	29
五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因	29
六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系	29
七、重大分歧意见的处理经过和依据	29
八、涉及专利的有关说明	29
九、实施国家标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议	30
十、其他应当说明的事项	30
参考文献	34

《饲用燕麦与豌豆混播及青贮技术规程》

编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

本项目为 2024 年农业国家和行业标准制修订项目中农质标函〔2024〕71 号（项目编号：NYB-24287）《饲用燕麦与豌豆混播青贮饲料调制技术规程》行业标准制定任务。XXX 牵头填报了该标准制定项目申请书，叙述制定该规范的计划、内容、实施步骤等事宜，在得到农业农村部确认和批准后进入实施阶段。

（二）制定背景及意义

饲草是草食畜牧业发展的物质基础，饲草产业是现代农业的重要组成部分，是调整优化农业结构的重要着力点。2022 年 2 月，农业农村部印发《“十四五”全国饲草产业发展规划》明确指出统筹推进人工草地和天然草地利用，探索推行禾豆混播种植模式，因地制宜发展裹包青贮等产品，保障区域内优质饲草均衡供应。按照草食畜产品单位产出的饲草料消耗和苜蓿玉米套作系统生产力，以及我国增加优质饲草供应可利用的土地空间综合测算，通过优质饲草“调结构”措施，可增加优质饲草蛋白供应 590 万吨，其中通过种植优质饲草可增加饲草蛋白 250 万吨。

优质饲草标准化生产是提升草畜转化率的关键途径，但饲草生产调制技术不规范已成为影响饲草产量、品质和利用效率的关键制约因

素，人工草地中禾本科与豆科混播建植可以提高草地群落稳定性、养分涵养、保持水土能力、实现优质高产。一年生燕麦和豌豆混播在提高生物产量和改善饲草品质方面具有明显优势。燕麦具有耐贫瘠、抗旱、耐寒的特点，其产量和营养价值较高；豌豆叶量多，适口性好，营养价值与紫花苜蓿接近，燕麦与豌豆混播后不仅可有效合理地利用空间、光照、热量和水分资源，增加饲草产量，还可营养互补，提高饲草品质，豌豆还能通过根瘤菌固定土壤缝隙中游离氮元素，改善土壤结构，提高土壤肥力，从而提高混播草地草产量。两者混播不仅可以明显提高产量，而且青贮后能够显著改善饲草品质，已在西北地区广泛应用。

随着畜牧业高质量发展深入开展，品质要求越来越高，但在燕麦和豌豆混播青贮的制作过程中，混贮比例控制不好、种植管理不到位、制作流程不规范、关键技术环节把握不准，经常会造成混播青贮制作失败，因此，迫切需求制定《饲用燕麦与豌豆混播青贮技术规程》来科学指导混播青贮的生产。通过制定标准化技术规程改善饲草青贮品质，提高草畜转化率和土地利用效率，对促进草食畜牧业高质量发展具有重要的意义。

（三）标准编制过程

本标准制定工作分以下几个阶段进行：

第一阶段 起草阶段

2024年4月-2024年10月，进行相关国内外标准的查新、文献检索以及各指标的检验验证，各指标关联性统计分析，形成标准草案

稿。

1. 前期基础工作

项目组牵头单位 XXX 自 2018 年联合全国畜牧总站实施了粮改饲—优质青贮行动计划（GEAF 计划），主要围绕青贮饲料的种植、调制、评价和利用等技术环节，指导青贮生产。自 2018 年开始，项目组根据青贮饲料生产情况，编写了全株玉米青贮调制与评价、苜蓿半干青贮调制、豆禾混播混贮技术等相关青贮技术规范，并在牧场中广泛应用，为青贮饲料加工调制技术规范的制定积累丰富的经验。

2021 年 4 月—2023 年 12 月，项目组通过混合播种比例控制-青贮饲料收获调制技术改进-肉牛育肥饲草型日粮优化的全产业链流程，系统分析了燕麦-豌豆混播人工草地所生产的青贮饲料发酵品质、营养价值及其饲喂效果。明确了燕麦-豌豆混播人工草地饲料化利用的最宜播种比例及加工饲用效果，为豆禾混播人工草地建植及利用提供了理论指导。

2. 组建标准起草工作组

2024 年 4 月，项目组正式启动了《饲用燕麦与豌豆混播青贮饲料调制技术规程》，明确标准编制的基本思路和计划进度安排，同时组建标准起草工作组，具体人员组成及分工见表 1。

表 1 标准起草工作组人员组成与分工

序号	姓名	工作单位	职务/职称	项目分工
1	XXX	XXX	研究员	项目负责人，负责标准修订的起草和征求意见
2	XXX	XXX	高级畜牧师	标准文献收集及初稿起草
3	XXX	XXX	助理研究员	标准文献收集及初稿起草

4	XXX	XXX	研究员	参与技术规范的制定
5	XXX	XXX	研究员	参与技术规范的制定
6	XXX	XXX	副研究员	标准文献收集及初稿起草
7	XXX	XXX	助理研究员	参与技术规范的制定
8	XXX	XXX	助理研究员	参与技术规范的制定
9	XXX	XXX	助理研究员	参与技术规范的制定
10	XXX	XXX	畜牧师	参与技术规范的制定
11	XXX	XXX	讲师	参与技术规范的制定
12	XXX	XXX	副研究员	参与技术规范的制定
13	XXX	XXX	副研究员	参与技术规范的制定
14	XXX	XXX	畜牧师	参与技术规范的制定

3. 国内外相关标准的查新和文献检索

查阅了相关国家标准、行业标准、团体标准和地方标准 9 项，国内外文献 34 篇。根据查阅相关文献材料和前期工作基础初步制订了试验方案。

对目前国内外关于禾本科与豆科混播及加工技术的相关标准进行整理发现，现行团体标准和地方标准主要围绕种植方面，且部分关键参数差异较大，另外关于燕麦与豌豆混播青贮调制方面的标准相对较少（表 2），因此迫切需求制定《饲用燕麦与豌豆混播青贮技术规程》进行科学、规范指导混播青贮的生产。

表 2 现行团体标准和行业标准关键参数对比情况

序号	技术内容	关键参数	标准类型	来源
1	1.贮前准备；2.青贮制作；3.贮后管理	留茬高度 5cm~6cm，切碎长度 2cm~4cm； 含水量控制子啊 65%~70%； 混播比例 5：5~7：3； 压实密度 650 kg/m ³ ； 发酵天数不少于 60 天。	团体标准	T/HXCY 98-2024 川西高原燕麦-箭筈豌豆混合青贮技术规程
2	1.地块选择；2.土地整理；3.种子准备；4.播种；5.田间管理；6.收割利用	播种 4 月下旬-6 月中旬； 燕麦与箭筈豌豆按 7：3 或 6：4 播种，即燕麦播种量 7~10.5kg/亩、箭筈豌豆播种量 1.5~2.4 kg/亩或燕麦播种量 6~9 kg/亩、箭筈豌豆播种量 2~3.2 kg/亩； 条播行距 15 cm~30 cm，播种深度 3 cm~4 cm； 燕麦拔节期撒施氮肥 5 kg//亩~10 kg//亩。	团体标准	T/HXCY 001-2022 川西北牧区燕麦与箭筈豌豆混作技术规程
3	1.人工草地建植环境；2.混播技术；3.田间管理；4.收获；5.牧草贮藏	4 月下旬播种； 燕麦每亩播种 16 kg，蚕豆每亩播种 18 kg； 行距 30 cm，株距 15 cm； 拔节期至抽穗期前，每亩施磷酸二氢铵 10 kg、尿素 5 kg。 燕麦乳熟期至腊熟初期之间收获。	团体标准	T/HXCY 018-2021 青藏高原高寒区燕麦与蚕豆混播及加工技术规程

4	1.播前准备；2.播种； 3.田间股那里；4.收获	春播 3 月下旬至 4 月上旬，夏播 7 月中旬至 7 月下旬； 饲用燕麦播种量为 144 kg/hm ² ~168 kg/hm ² ，饲用豌豆播种量为 108 kg/hm ² ~144 kg/hm ² ； 行距 12 cm~15 cm，饲用燕麦播深 3 cm~4 cm，饲用豌豆播深 4 cm~5 cm； 拔节期、抽穗期，追施尿素 85 kg/hm ² ~100 kg/hm ² ； 饲用燕麦乳熟期收割。	地方标准	DB15/T 3838-2025 科尔沁沙地饲用燕麦与饲用豌豆混播栽培技术规程
5	1.地块选择；2.品种选择；3.种子准备；4.整地播种；5.田间管理； 6.收获	播种时间不迟于 8 月 5 日； 饲用燕麦播种量为 112.5 kg/hm ² ，箭筈豌豆播种量为 60 kg/hm ² ，均匀混合； 行距 15 cm，播深 3 cm~4 cm； 拔节期追施尿素（N 含量 46.0%）150 kg/hm ² ； 在 10 月中旬收割，留茬不高于 5 cm。	地方标准	DB15/T 3527-2024 河套地区麦后饲用燕麦与箭苦豌豆混播栽培技术规程
6	1.整地；2.播种；3.灌溉； 收获	麦类作物收获后及时播种； 饲用燕麦播种量为 10 kg/667m ² ~12 kg/667m ² ，箭筈豌豆播种量为 5 kg/667m ² ~6 kg/667m ² ； 间作种植，8 行燕麦、4 行箭筈豌豆，等行距 25 cm，播深 3 cm~4 cm； 燕麦灌浆期混合收获。	地方标准	DB15/T 3327-2024 沿黄灌区麦后复种饲用燕麦-箭筈豌豆生产技术规程
7	1.品种选择与种子质	春播，5cm 地温持续稳定在 5℃ 以上播种；	地方标准	DB15/T 3219-2023 饲用燕

	量；2.播前准备；3.播种；4.田间管理；5.收获	燕麦播种量为 67.5 kg/hm ² ，箭筈豌豆播种量为 52.5 kg/hm ² ； 同行条播，行距 20 cm~30 cm，播深 3 cm~5 cm； 燕麦乳熟期收割。		麦与箭筈豌豆混播旱作栽培技术规程
8	1.品种选择；2.土地选择；3.整地；4.种子处理；5.播种；6.田间管理；7.收割	播种时气温宜≥10℃，海拔 1000m 以下农区秋播为 10 月中旬至 11 月中旬； 海拔 1000 m~2000 m 半农半牧区春播为 3 月下旬至 4 月下旬；海拔 2000 m 以上的牧区为 4 月下旬或不迟于 5 月中旬； 燕麦与豌豆种子粒数为 1:1，饲用燕麦播种量为 6 kg/亩~8 kg/亩，箭筈豌豆播种量按附录进行换算； 青贮时宜在乳熟后期收割，机收留茬高度不低于 15 cm，人工收割留茬为 5 cm~10 cm。	地方标准	DB51/T 2902-2022 饲用燕麦和箭筈豌豆混播技术规程
9	1.土地整理；2.栽培技术；3.田间管理；4.收获；5.青贮技术；6.青贮饲料品质鉴定；7.利用	播种期为 5 月下旬； 小黑麦和箭筈豌豆按质量比 7: 3 播种，小黑麦播种量为 157.5 kg/hm ² ，箭筈豌豆播种量为 67.5 kg/hm ² ； 降雨前或结合灌溉追施氮肥，用量为纯氮 34.5 kg/hm ² ~69kg/hm ² ； 小黑麦乳熟期和箭筈豌豆开花期收获； 晾晒，含水量达到 65%~75%。	地方标准	DB63/T 1731-2019 高寒牧区小黑麦和箭筈豌豆混播及青贮利用技术规程

4. 查阅文献、开展试验研究、起草标准草案稿

根据查阅相关资料和前期大量的工作，开展了燕麦与豌豆混播种植和青贮试验研究，通过试验结果和技术分析，确立了标准的基本技术内容，项目组根据《GB/T 1.1-2020 标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写规则》实施指南中的有关规定起草标准，形成标准草案稿。

5. 标准草案稿研讨

项目组在完成标准草案后，组织1次内部讨论，与科研院所、高校、牧场等知名学者和生产一线专家进行充分讨论和征求意见，完善了标准文本和编制说明，最终形成标准征求意见稿。

第二阶段 定向征求意见阶段

2025年5月—6月，项目组将标准意见征求稿向行业专家及一线技术人员进行意见征求。本次共向30家单位39位专家征求意见，回函21家单位24位专家（见表3），有建议或有意见的单位19个，专家22位，共收集意见有80条，其中采纳43条，不采纳30条，部分采纳7条。在征求意见过程中，各单位及企业提出了许多好的意见和建议。意见和建议如下：（1）建议修改题目；（2）“豌豆”品种建议强调下“饲用豌豆”；（3）针对不同地区是否播种量有不同范围；（4）部分参数是否需要优化；（5）优化标准文本表述等。项目组将意见汇总后逐条分析这些意见和建议，做到能吸收的尽量吸收。经过反复研究及查阅文献资料，对标准文本作出40处修改，充分吸收行业专家各方面的意见和建议。定向意见汇总处理表见附件1。

表 3 定向征求意见回函专家名单

序号	姓名	单位
1	李胜利	中国农业大学
2	玉柱	中国农业大学
3	徐春城	中国农业大学
4	刘建新	浙江大学
5	李建国	河北农业大学
6	路永强	北京市畜牧总站
7	王建平	河南科技大学
8	刘忠宽	河北省农林科学院农业资源环境研究所
9	曲永利	黑龙江八一农垦大学
10	万发春	湖南农业大学
11	瞿明仁	江西农业大学
12	许庆方	山西农业大学
13	张元庆	山西农业大学
14	张文举	新疆石河子大学
15	德科加	青海省畜牧兽医科学院
16	张晓庆	中国农业科学院草原研究所
17	许冬梅	兰州大学
18	杨丽萍	云南省饲草饲料工作站
19	付弘赟	青海省畜牧总站
20	牛岩	河南省畜牧总站
21	闫素梅	内蒙古农业大学
22	张建勇	宁夏回族自治区畜牧工作站
23	何如帜	甘肃普瑞拓生态农业科技有限公司
24	杨鹏标	上海牧高生物科技有限公司

第三阶段 预审阶段

2025年6月24日，全国畜牧业标准化技术委员会草牧业标准化

工作组组织专家对 XXX 等单位起草的农业行业标准《饲用燕麦与豌豆混播青贮饲料调制技术规程》（预审稿）进行了认真审查。专家组由屠焰、郭旭生、李建国、金海、张建国、王伟、李平、高凤芹、薛艳林、中国农业出版社刘伟编辑、孙娟娟和李俊峰组成。由屠焰研究员担任专家组组长。专家组在听取汇报的基础上，对标准的格式和技术内容进行了逐条、认真细致的审查和充分讨论，预审意见如下：（1）标准名称修改为“饲用燕麦与豌豆混播及青贮技术规程”；（2）调整、合并操作流程为“5 混播、6 青贮、7 取用”三章，并同时调整文本章节结构；（3）删除对基肥使用量的规定；（4）对添加剂的使用按照裹包青贮、窖贮两种方式分别进行描述；（5）按 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》的要求进一步规范标准文本。专家组一致同意审查通过，建议标准起草单位按照上述意见进一步修改后形成公开征求意见稿，报全国畜牧业标准化技术委员会秘书处。

预审意见汇总处理表见附件 2。

二、标准编制原则、主要内容及其确定依据

（一）标准编制原则

标准的编制原则主要遵循了规范性、协调性、科学性和适用性原则。

1. 政策性

制定本标准直接关系到国家和行业发展的利益。因此，在制定过程中严格贯彻国家有关方针、政策、法规和规章。

2. 规范性

本标准在编制过程中力求做到技术内容叙述正确无误，文字表达

准确和简明易懂，标准的构成严谨合理，符合科学性，内容编排、层次划分等符合逻辑。本标准在涉及各要素的起草、标准化术语等方面遵守了现行的《GB/T 1.1-2020 标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》中的有关规定编写。

3. 协调性

本标准引用规范性文件和技术内容与目前使用的国家标准和行业标准中的方法协调统一、互不交叉。同时从长远考虑，尽量和已有的国家和行业相关标准兼容。

4. 实用性

本标准内容主要技术参数已经牧场进行实践，有助于提升饲用燕麦与豌豆混合青贮品质，满足优质青贮饲料制作需求，降低生产成本，实现饲用燕麦与豌豆混播种植和混贮标准化生产。

(二) 标准内容及其确定依据

本标准文本共分为14章，分别为第1章范围、第2章规范性引用文件、第3章术语和定义、第4章饲用燕麦和豌豆混播青贮操作程序、第5章土地整理、第6章栽培、第7章田间管理、第8章收获、第9章添加剂使用、第10章打包或装填、第11章裹包或密封、第12章贮后管理、第13章取用和第14章记录。

1. 术语和定义

标准内容：

3.1 混播 *mixed sowing*

在同一地块上将两种及以上饲草种子按照一定比例同时播种的方式。

理由和参考依据：

相关文献报道（Feng 等，2025；Liu 等，2023；Cong 等，2015；张磊等，2008），混播是指把两种或两种以上的草坪草混合播种的建坪方法，同时参考了《DB15/T 408-2019 灌溉条件下苜蓿和无芒雀麦混播栽培技术规程》术语和定义中“混播：专指苜蓿和无芒雀麦以间行相邻条播的方式种植在同一块地里的播种方式”和《干旱半干旱区苜蓿和披碱草混播节水丰产栽培技术规程》术语和定义中“间行混播：同期在同一地块上，将两种或两种以上牧草，保持各自的播种深度和行距进行分种间行相邻条播”。结合行业标准术语和定义通用性和规范性，定义中保留了“两种或两种以上饲草种子”；根据混播种植的特点，增加了“按照一定比例和播量一同播种”的内容，混播是播种方式之一。因此，按照术语和定义起草原则，形成本文件中混播的定义。

2. 饲用燕麦与豌豆混播及青贮操作程序

标准内容：

4 饲用燕麦与豌豆混播及青贮操作程序

饲用燕麦与豌豆混播及青贮流程见图1。

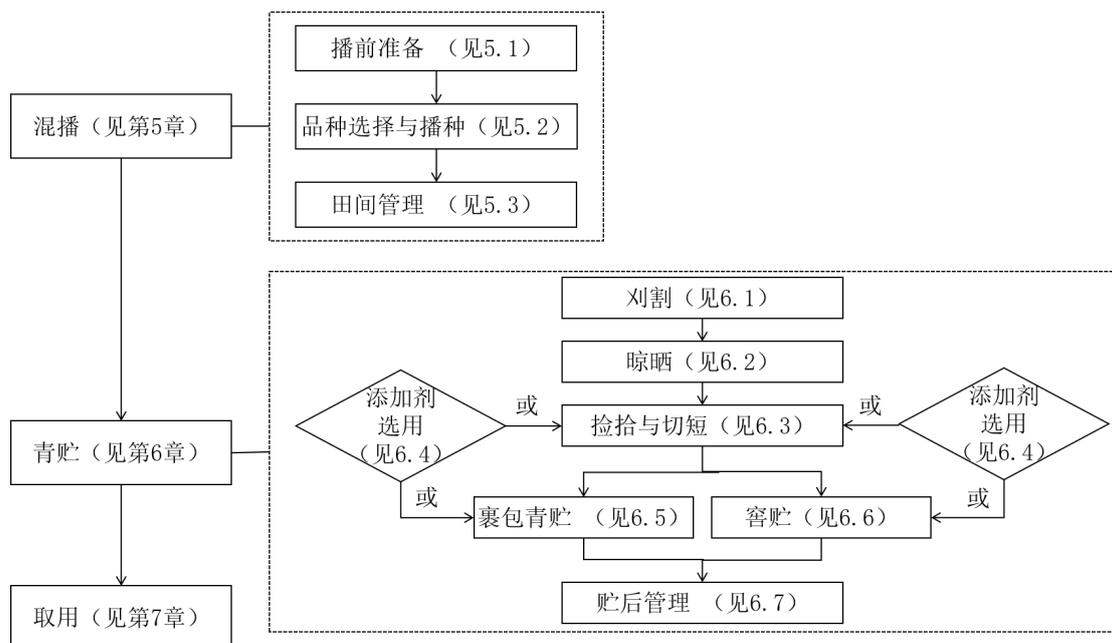


图1 饲用燕麦和豌豆混播及青贮流程图

理由与依据:

根据《GB/T20001.6-2017 标准编写规程 第6部分：规程标准》的要求，结合本文件的制作流程，形成了饲用燕麦与豌豆混播青贮制作流程图。

3. 混播

(1) 播前准备

标准内容:

5.1 播前准备

5.1.1 选择地势平整、排水良好的地块。

5.1.2 播种前一年秋耕，耕深 20 cm~30 cm。未秋耕的土地，播种前宜耕期进行翻耕。耕翻后耙耱 2~3 次，耙耱深度 5 cm~8 cm。

5.1.3 播种前应施基肥。基肥可选用有机肥，粪肥，氮、磷、钾单一或复合肥料。肥料使用应符合 NY/T 496 的要求，有机肥应符合 NY/T 525 的要求，粪肥使用应符合 GB/T 25246 的要求。

理由与依据：

5.1 条参考了韩冰等（2017）主编的《有机燕麦草生产》的内容。选择平整且排水良好的地块是为了确保作物能够获得均匀的生长条件。排水不良的土地容易积水，导致根系缺氧、病害增多，影响作物生长和青贮质量。地势平整有助于播种和管理的规范化，确保作物均匀生长。

翻耕能够改善土壤通透性、增进土壤的水分与空气交换，促进作物根系的生长（Nyiraneza 等，2024；Schneider 等，2017）。及时秋耕有助于土地的松散与透气性，促进土壤微生物活性和土壤有机质的分解。增加耕作深度可显著降低土壤容重和紧实度，且随耕作深度的增加，其改良效果越好（罗俊等，2019），耕深 20 cm 是传统的耕作深度（李荣等，2023），耕深 20 cm 以上能够有效改善土壤结构，使根系有足够空间生长，增强作物吸水和吸肥的能力。此外，秋耕能打破土壤表层的硬化层，避免土壤板结，有利于作物扎根生长。翻耕时耕层深度要一致，目的是确保土壤松散均匀，为种子提供稳定的生长环境，避免出现局部土壤过硬或过松的情况，从而影响作物发芽和根系生长。耕翻后耙耱 2~3 次，耙耱深度 5 cm~8 cm，耙耱形成表层细土覆盖层，减少水分蒸发，试验表明，耙耱 2 次可降低播种层水分损失 15%~20%。

土壤是植物生长发育的重要基底，养分的缺失限制了饲草生长发育。前人的研究表明，养分添加主要是影响土壤中碳、氮、磷含量，促进养分分配与物质循环的流动（布仁巴音等，2010；向雪梅等，

2023），氮素是草地植被生长发育重要元素，在草地生态系统中氮循环也扮演着重要角色；磷是影响植被生长及产量的重要营养元素，与植物叶片发育、光合作用有关，而光合作用是植物生长提供物质与能量基础，植物的生长发育离不开叶片的光合作用（冯廷旭等，2024）；钾肥有利于促进禾本草生长发育，提高禾草产量和种间竞争力（魏志标等，2018）。因此，氮、磷、钾施肥对植物生长和叶片形态特征具有重要作用。冯廷旭等（2024）研究发现，施肥处理能显著提高禾豆混播饲草饲草生产性能和改善叶片的形态特征。有机肥的施用可以改善土壤的肥力，增加土壤中的有机质含量，促进土壤微生物的活动，有助于改善土壤结构和提高土地的生产力。因此，播种前应施基肥。基肥可选用有机肥，粪肥，氮、磷、钾单一或复合肥料。肥料使用应符合 NY/T 496 的要求，有机肥应符合 NY/T 525 的要求，粪肥使用应符合 GB/T 25246 的要求。

（2）品种选择与播种

标准内容：

5.2 品种选择与播种

5.2.1 选择通过国家或省级审定，适合当地种植条件的高产、抗逆的饲用燕麦和饲用豌豆品种。种子质量应符合 GB 6141 和 GB 6142 中的二级及以上规定。

5.2.2 北方地区宜在 4 月中旬至 6 月中旬播种，南方地区宜在 9 月中旬至 11 月初播种。

5.2.3 同行条播时，饲用燕麦播种量为 $135 \text{ kg/hm}^2 \sim 160 \text{ kg/hm}^2$ 、豌豆播种量为 $45 \text{ kg/hm}^2 \sim 60 \text{ kg/hm}^2$ ，行距 $25 \text{ cm} \sim 30 \text{ cm}$ ，播种深度 $3 \text{ cm} \sim 5 \text{ cm}$ ，播后镇压；撒播时，播种量在条播基础上宜增加 10%，播后耙耱覆土镇压。

理由与依据：

每个地区的气候、土壤和水源条件不同，因此选择适应当地条件的作物品种至关重要。高产意味着单位面积内获得更多的产量，而抗逆品种能够在恶劣的环境条件下生长得更好，降低作物减产的风险。种子质量要选择符合国家标准（GB 6141 和 GB 6142）规定的二级及以上，是为了确保种子的纯度、发芽率和健康状态。有助于提高作物的生长质量和产量，减少病虫害的传播和不良生长条件的影响。

对于多数饲草作物（如燕麦、箭筈豌豆等），播种温度的要求非常重要。一般来说，燕麦与豌豆混播的种子要求 5cm 深土壤温度稳定到 5℃ 以上才能播种，同时参考了《DB15/T 3219-2023 饲用燕麦与箭筈豌豆混播旱作栽培技术规程》中“春播，5cm 地温持续稳定在 5℃ 以上播种”。北方春季气温回升较慢，4 月中旬后土壤温度稳定在 5℃ 以上，满足燕麦和豌豆发芽的基本需求，该时段降水逐渐增多，有利于种子萌发和幼苗生长，同时避免早春低温冻害；6 月中旬前播种可确保作物在夏季高温来临前完成营养生长，提高混播饲草的品质和产量。南方地区秋季气温适宜，9 月中旬后气温降低，避免豌豆因温度高生长受抑，同时燕麦在凉爽条件下生长旺盛；11 月初前播种可确保作物在低温霜冻前建立健壮根系，增强抗寒能力，保障越冬安全性。因此，北方地区宜在 4 月中旬至 6 月中旬播种，南方地区宜在 9 月中旬至 11 月初播种。

合理的播种量是确保作物高产的关键因素。播种量过少可能导致田间空缺，影响作物的覆盖度；播种量过多则可能造成种子间的竞争，

降低单株的生长空间，导致作物营养供应不足。根据不同地区土壤的差异，可以调整相应的播种比例，冯廷旭等（2024）研究表明各混播组合中燕麦+箭筈豌豆（7：3）处理、燕麦+饲用豌豆（6：4）处理的综合评价较高，鲜、干草产量与饲草营养品质较优，适合在三江源区一年生混播饲草地建植应用（冯廷旭等，2022）此外，以燕麦与饲用豌豆混播比例 7：3 为建植人工草地根系形态优化最明显，为土壤养分含量最高的组合（李菲等，2025）。

从表 4、表 5 显示，不同混播比例、收获时期及其相互作用对豆禾混播饲草产量和化学成分有不同程度的影响。从生物产量和蛋白含量来看，乳熟期（S2）收获要优于初花期（S1）。从乳熟期来看，不同混播比例对燕麦的粗蛋白、分蘖数、茎秆长具有显著的影响，对豌豆鲜草产量、干物质产量、粗蛋白、豌豆茎长、自然高度也具有显著的影响，且燕麦豌豆混播后干物质产量和豌豆蛋白含量显著高于单播。其中，O5P5 和 O7P3 组饲草干物质产量和蛋白含量相对较好，达到了 22.65 t/hm² 和 19.97 t/hm²。因此，O5P5（燕麦为 112.5 kg/hm²，豌豆为 75 kg/hm²）和 O7P3（燕麦为 157.5 kg/hm²，豌豆为 45 kg/hm²）组作为燕麦豌豆混播相对较好的组合。根据实践结果混播比例在 5:5 时，豌豆植株量较高，部分无法缠绕到燕麦植株上，导致实际收获产量较低。结合实际种植结果和参考文献，选择 O6P4（燕麦为 135 kg/hm²，豌豆为 60 kg/hm²）和 O7P3（燕麦为 157.5 kg/hm²，豌豆为 45 kg/hm²）组作为燕麦豌豆混播最优的组合，同时为了更符合实际生产，将燕麦播种量范围取整，因此，燕麦播种量为 135 kg/hm²~160

kg/hm²，豌豆播种量为 45 kg/hm²~60 kg/hm²，分别是适合燕麦和箭筈豌豆的最佳播种范围，可以确保作物的最佳生物产量和营养品质。

表 4 各试验地块播种比例与收获期处理组合情况

样地编号	混播比例	收获期	燕麦播种量	豌豆播种量	总播种量
No. 1	O0P10	S1 (初花期)	0.0	150.0	150.0
No. 2	O10P0	S1 (初花期)	225.0	0.0	225.0
No. 3	O0P10	S2 (乳熟期)	0.0	150.0	150.0
No. 4	O10P0	S2 (乳熟期)	225.0	0.0	225.0
No. 5	O5P5	S1 (初花期)	112.5	75	187.5
No. 6	O8P2	S1 (初花期)	180	30	210.0
No. 7	O7P3	S1 (初花期)	157.5	45	202.5
No. 8	O5P5	S2 (乳熟期)	112.5	75	187.5
No. 9	O8P2	S2 (乳熟期)	180	30	210.0
No. 10	O7P3	S2 (乳熟期)	157.5	45	202.5

燕麦与豌豆的播种率分别为 10:0、8:2、7:3、5:5 和 0:10，各处理组分别命名为 O10P0、O8P2、O7P3、O5P5、O0P10

表 5 播种比例和收获期对燕麦豌豆混播饲草化学成分的影响

植物性状 Plant Characteristics	初花期 Early Flowering stage (S1)					乳熟期 Milk Ripe stage (S2)					SEM	<i>P-value</i>		
	O10P0	O8P2	O7P3	O5P5	O0P10	O10P0	O8P2	O7P3	O5P5	O0P10		R	S	R×S
燕麦 Oats														
鲜重产量 WY (t/hm ²)	45.93 ^a	28.83 ^b	28.01 ^b	26.46 ^b	-	43.22	37.86	35.78	37.06	-	1.956	<0.001	<0.001	0.003
干重产量 DY (t/hm ²)	11.88 ^a	6.66 ^b	6.28 ^b	7.88 ^{ab}	-	14.62	12.49	11.42	11.49	-	1.206	0.006	0.001	0.052
干物质含量 DM (%)	25.82 ^b	24.44 ^b	31.97 ^a	31.37 ^a	-	34.1	34.08	31.8	31.05	-	0.970	0.325	<0.001	<0.001
粗蛋白 CP (%DM)	4.58 ^b	5.75 ^{ab}	6.57 ^a	7.04 ^a	-	4.93 ^b	6.27 ^{ab}	7.66 ^a	7.61 ^a	-	0.349	<0.001	0.010	0.732
水溶性碳水化合物 WSC (%DM)	21.95 ^a	15.31 ^b	9.10 ^c	8.02 ^c	-	19.16 ^a	12.16 ^b	12.65 ^b	13.73 ^b	-	0.800	<0.001	0.140	<0.001
分蘖数 NTB	4.10 ^b	5.78 ^a	3.34 ^{bc}	5.24 ^a	-	3.76 ^b	4.88 ^a	4.28 ^{ab}	4.72 ^a	-	0.222	<0.001	0.194	0.000
燕麦秆长 AH (cm)	133.85 ^a	123.70 ^b	125.01 ^b	132.98 ^a	-	147.91 ^a	137.20 ^b	139.95 ^{ab}	143.26 ^{ab}	-	1.805	<0.001	<0.001	0.589
豌豆 Peas														
鲜重产量 WY (t/hm ²)	-	17.61 ^b	18.78 ^b	26.27 ^b	63.40 ^a	-	6.28 ^b	11.69 ^b	16.72 ^b	88.00 ^a	2.531	<0.001	0.638	<0.001
干重产量 DY (t/hm ²)	-	4.55	4.7	5.47	10.6	-	5.33 ^b	8.55 ^{ab}	11.16 ^{ab}	16.77 ^a	2.618	0.000	0.311	0.175
干物质含量 DM (%)	-	26.69 ^a	27.43 ^a	23.14 ^a	16.70 ^b	-	19.34	20.33	24.03	19.15	1.269	<0.001	0.003	<0.001
粗蛋白 CP (%DM)	-	21.95 ^a	18.54 ^b	21.67 ^{ab}	23.19 ^a	-	23.61 ^a	24.29 ^a	24.39 ^a	20.30 ^b	0.726	0.091	0.114	<0.001
分枝数 NTB	-	1.78 ^{ab}	1.40 ^b	1.93 ^a	1.97 ^a	-	1.23	1.17	1.20	1.24	0.162	<0.001	<0.001	<0.001
豌豆茎长 AH (cm)	-	130.04 ^b	137.40 ^b	138.14 ^b	148.76 ^a	-	133.82 ^b	148.41 ^a	157.86 ^a	150.20 ^a	2.305	<0.001	<0.001	0.000
自然高度 NH (cm)	-	119.28 ^a	122.81 ^a	125.24 ^a	82.44 ^b	-	122.41 ^b	131.84 ^a	131.00 ^a	96.32 ^c	2.065	<0.001	<0.001	0.001

同一行不同上标的 a-c 均值表示同一刈割期内各处理间差异显著 ($P<0.05$)；O10P0、O8P2、O7P3、O5P5、O0P10 表示为燕麦与豌豆的混播比例为 10:0、8:2、7:3、5:5、0:10；S，收获阶段；R，混播比例；WY，鲜重产量；DY，干重产量；DM，干物质含量；CP，粗蛋白；NTB，分蘖数/分枝数；AH，燕麦秆长/豌豆茎长；NH，自然高度。

同行条播是豆禾混播常用方式（刘泽宇等，2024；赵保文等，2024；甘丽等，2024），能够确保作物均匀分布，方便后期管理和养护。由表 6 可知，同行条播处理的饲用燕麦及豌豆株高均显著高于间作处理和单播处理，且同行条播鲜草产量和干草产量均显著高于间作处理。因此，燕麦豌豆混播选择同行条播。

表 6 播种方式对燕麦豌豆混播株高、茎叶比及总草产量的影响

播种方式	株高(cm)		茎叶比		总草产量(t/hm ²)	
	燕麦	豌豆	燕麦	豌豆	鲜草产量	干草产量
混播	134.32±0.29a	132.53±0.51a	1.41±0.24b	1.20±0.19b	34.65±2.34b	17.35±1.21a
间作	132.57±0.35b	121.79±0.41b	1.40±0.34b	1.25±0.27a	30.74±2.59c	14.46±1.17b
单播燕麦	127.06±0.31c	-	1.69±0.17a	-	23.23±1.68d	11.29±1.11d
单播豌豆	-	120.82±0.24b	-	1.09±0.24c	38.55±2.71a	12.32±1.27c

25 cm~30 cm 是燕麦豌豆混播常用的行距（刘泽宇等，2024；赵保文等，2024；冯琴等，2024；甘丽等，2024），它既能解决作物间的空间竞争问题，既能确保光照和养分的充分利用，又能方便机械作业，还可以显著提高草地土壤肥力。由表 7 可知，播种行距间燕麦与饲用豌豆株高差异显著，其中 30 cm 和 25 cm 处理的燕麦株高显著高于 20 cm 和 15 cm 处理；30 cm 处理的饲用豌豆株高显著高于其他三个行距。不同行距间鲜草产量与干草产量差异显著，其中 30 cm 和 25 cm 处理的鲜草产量与干草产量相对最高，显著高于其他两个行距，20 cm 和 15 cm 干草产量差异不显著。

表 7 播种方式对燕麦豌豆混播株高、总草产量的影响

播种行距(cm)	株高(cm)		总草产量(t/hm ²)	
	燕麦	豌豆	鲜草产量	干草产量
30	132.77±0.41a	129.34±2.47a	34.30±0.14a	17.35±0.53a

25	133.16±0.51a	125.65±1.39b	32.55±1.04b	14.46±0.19b
20	129.85±0.47b	125.17±0.97b	29.52±0.37d	11.30±1.18c
15	129.49±0.39b	120.02±1.24c	30.80±0.11c	12.32±0.49c

播种深度 3 cm~5 cm 通常是燕麦豌豆混播的播种深度（冯琴等，2024；张春林等，2024；石少英等，2023），既能够保证种子接触土壤、获得水分，又避免种子过深或过浅影响发芽；适当的播种深度有助于作物稳定发芽和根系扎根，保证种子在合适的环境中发芽，避免因深度不适而造成发芽不齐或种子腐烂。播种后的镇压是为了确保种子与土壤良好接触，提高发芽率和初期生长。镇压可帮助提高土壤密实度，减少种子与空气接触，从而减少水分蒸发和保持土壤湿润，促进种子更好地吸收水分。

撒播时，播种量需要在条播基础上增加 10% 播种量。一是撒播均匀性差。与条播相比，撒播种子分布不均匀，部分区域可能过密或过稀，增加 10% 的播种量可弥补种子分布不均造成的缺苗风险，确保田间基本苗数；二是出苗率较低。撒播种子覆土深浅不一，部分种子可能暴露在土表，影响发芽率，适当增加播种量可提高成苗率，保证目标密度（肖冰雪等，2014；向金城，2014）。覆土可避免种子裸露，减少被鸟类啄食或强风吹散的风险，镇压可使种子与土壤紧密接触，增强吸水能力，有助于保墒，提高出苗整齐度。

（3）田间管理

标准内容：

5.3 田间管理

5.3.1 苗期若需除草，采用人工除草。

5.3.2 有灌溉条件的地区，根据降水量和土壤墒情，及时灌溉；雨季做好排水工作。灌溉水质符合 GB 5084 的规定。

5.3.3 根据生长情况追肥。在饲用燕麦拔节期增施氮肥。肥料使用应符合 NY/T 496 的规定。

5.3.4 定期巡查田间，发现病虫害及时防治。优先采用物理防治和生物防治方法，必要时选择高效、低毒、低残留的农药进行化学防治。农药使用应符合 GB/T 8321.3 的要求。

理由与依据：

5.3.1 条苗期若需除草，采用人工除草。由于许多除草剂具有选择性，只对某一类植物有效。例如一些除草剂专门针对禾本科杂草，而另一些则针对阔叶杂草，豆科植物通常属于阔叶植物，而禾本科植物属于禾本科杂草。因此，使用这些选择性除草剂可能会对其中一种作物造成伤害。

5.3.2 条和 5.3.4 条参考了《NY/T 5208-2004 无公害食品 豌豆生产技术规程》中灌溉“播种后如遇干旱及时灌水，在生长期，也注意灌溉，保持土壤湿润。在多雨季节应注意排水和防渍”和病虫害防治原则“优先农业防治、生物防治和物理防治方法，科学使用化学防治。禁止使用国家明令禁止的高毒、剧毒、低残留的农药及其混配农药品种”的内容。

5.3.3 条在拔节期、孕穗期等生长旺盛期，以增施氮肥为主，促进燕麦生长，可以提高植株高度和品质，增加饲草产量，也有助于提高穗粒数和千粒重。

4.青贮

(1) 刈割

标准内容:

6.1 刈割

在饲用燕麦乳熟期刈割混播草，留茬高度应不小于8 cm。

理由与依据:

根据表 5 可知，从生物产量和营养物质来看，燕麦乳熟期（S2）整体质量要优于初花期，因此选择燕麦乳熟期时收获。留茬高度参考了《DB34/T 3290—2018 燕麦青贮技术规程》、《DB23/T 2737—2020 饲用燕麦青贮技术规程》中“留茬高度 8~10cm”，同时结合项目组在青海、宁夏等地区制作混播青贮实践经验，最终确定留茬高度至少 8 cm 以上。

(2) 晾晒

标准内容:

6.2 晾晒

混播草刈割后摊铺晾晒，含水量控制至 60%~70%。

理由与依据:

适宜的含水量是青贮原料质量的关键因素之一。过高的含水量会导致青贮料中有过多的水分，增加发酵过程中的微生物生长，进而引发腐败和霉变。因此，水分含量较低的青贮原料由于延缓了厌氧微生物的生长，从而降低了糖分向有机酸转化的速度和能力，导致青贮无法快速达到稳定状态（Touqir 等，2007）；而当青贮原料水分含量较高时，梭菌会大量繁殖，丁酸和氨态氮等有害物质也会大量生成，从

而影响青贮发酵品质（Weinberg 等，2003）。因此只有含水量适宜，才能获得乳酸菌的成功发酵。文献指出（刘温等，2023；琚泽亮等，2016；覃方铨等，2014）指出燕麦豌豆混播青贮干物质控制在 30%~40%，即含水量 60%~70%。结合项目组实践经验（表 8），将干物质控制在 30%~40%，混贮青贮 pH 均能控制在 4.4 以下，乳酸达到 3.0%以上，乙酸在 1.5%~3.0%，达到了良好的发酵效果。

表 8 不同混播比例和青稞秸秆对燕麦和豌豆混播青贮发酵品质的影响（干物质基础）

项目 Items	混播处理 Mix-sowing			SEM	P- value
	O6P4	O7P3	O8P2		
干物质 DM /%	31.57 ^{ab}	33.83 ^a	29.03 ^b	0.778	<0.01
pH	4.31 ^a	4.36 ^a	4.21 ^b	0.026	<0.01
氨态氮 NH ₃ -N/%	0.18 ^a	0.11 ^b	0.10 ^b	0.013	<0.01
乳酸 LA/%	3.64 ^a	3.00 ^b	3.92 ^a	0.163	0.03
乙酸 AA/%	2.26 ^a	2.26 ^a	1.53 ^b	0.140	0.02
丁酸 BA/%	-	-	-	/	/

（3）捡拾与切短

标准内容：

6.3 捡拾与切短

使用捡拾机捡拾、切短混播草，切短长度为 2 cm~3 cm。

理由与依据：

切割长度直接影响青贮的发酵效果和动物的采食效果。过长的切割长度可能导致堆积不密实，影响空气的排除，导致发酵不完全；过短的切割长度可能降低青贮料的结构性，影响动物的采食兴趣和消化效率。通常 2 cm~3 cm 的切割长度能够保证青贮饲料的压实密度，同时保持良好的结构性，有助于提高发酵效果和饲料利用效率。

（4）添加剂选用

标准内容：

6.4 添加剂选用

6.4.1 宜选用促进乳酸菌增殖、抑制有氧变质的添加剂。添加剂质量应符合 NY/T 1444、GB/T 22141 和 GB/T 22142 的规定。

6.4.2 可在切短、打捆或装填过程均匀喷洒添加剂。根据如下情况使用不同添加剂：

a) 乳酸菌添加剂：裹包青贮时宜选用同型发酵菌剂，窖贮时宜选用异型发酵菌剂。

b) 有机酸添加剂：窖贮时封窖前喷洒在顶层。

理由与依据：

在青贮初期，青贮料暴露于空气中的有氧环境会导致真菌、霉菌等有害微生物的生长，进而引起发霉和腐败。通过选用合适的添加剂，可以抑制这些有害微生物的生长，从而保证青贮饲料的安全性和营养价值。在青贮发酵过程中，乳酸菌起着决定性作用，能够将饲料中的可溶性糖（WSC）在厌氧条件下转化为乳酸（LA），导致 pH 迅速降低，可将饲料中的 WSC 在厌氧条件下转换为 LA，使 pH 迅速下降，抑制其他有害微生物的生长。牧草原料表面上的乳酸菌数量通常不足，这使得难以制成高品质的青贮饲料。该技术参考了《NY/T 2697-2015 饲草青贮技术规程 紫花苜蓿》中“可选择性加入促进乳酸菌发酵、保证青贮成功的各种添加剂，宜在拾捡切碎时喷洒的内容”。因此，选用促进乳酸菌增值、抑制有氧变质的添加剂，添加剂符合 NY/T 1444、GB/T 22141 和 GB/T 22142 的规定。

由表 9 可知，青贮过程中，不同添加剂对混合青贮饲料的 pH、

NH₃-N、LA 和 PA 含量均有显著影响。在青贮 60 天后，Z+X 组 pH (4.03) 低于 Z+X+1192 组 (4.06)；Z+X 组乳酸 (LA) 含量最高，Z+X+1192 组次之，CK 组最低；Z+X+1192 组 AA 含量最高，Z+X 组次之，CK 组最低，说明添加青贮添加剂有助于降低青贮 pH，提高乳酸和乙酸含量，从而提高青贮发酵品质。

表 9 添加剂对混合青贮发酵品质的变化

项目 Items	添加剂 Additives	青贮时间 Ensiling times/d						标准 误 SEM	P 值 P-value		
		1	3	7	14	30	60		T	A	T×A
pH	CK	4.69 ^a	4.41 ^b	4.21 ^c	4.13 ^d	4.12 ^{dB}	4.12 ^{dA}	0.032	<0.01	<0.01	<0.01
	Z+X	4.71 ^a	4.34 ^b	4.18 ^c	4.08 ^d	4.04 ^{eA}	4.03 ^{eB}				
	Z+X+1192	4.75 ^a	4.36 ^b	4.18 ^c	4.13 ^{cd}	4.10 ^{dB}	4.06 ^{dB}				
氨态 氮 NH ₃ -N	CK	0.03 ^c	0.06 ^d	0.06 ^d	0.07 ^c	0.08 ^b	0.15 ^{aA}	0.006	<0.01	<0.01	<0.01
	Z+X	0.03 ^c	0.06 ^b	0.07 ^b	0.07 ^b	0.07 ^b	0.12 ^{aB}				
	Z+X+1192	0.03 ^c	0.08 ^b	0.08 ^b	0.07 ^b	0.09 ^b	0.16 ^{aA}				
乳酸 LA%	CK	2.34 ^{aAB}	3.69 ^{bC}	3.62 ^{bB}	3.52 ^{bB}	4.01 ^{abB}	4.47 ^{aB}	0.138	<0.01	<0.01	<0.01
	Z+X	2.78 ^{dA}	5.10 ^{abB}	4.95 ^{bA}	4.27 ^{cA}	4.44 ^{cA}	5.40 ^{aA}				
	Z+X+1192	2.20 ^{eB}	5.7 ^{aA}	4.41 ^{cA}	3.60 ^{cB}	3.68 ^{cB}	4.86 ^{bB}				
乙酸 AA%	CK	0.70 ^b	1.08 ^a	1.09 ^a	1.05 ^{aA}	0.97 ^a	1.09 ^{aB}	0.032	0.13	<0.01	<0.01
	Z+X	0.76 ^b	0.98 ^b	1.22 ^a	1.06 ^{bA}	0.97 ^b	1.35 ^{aA}				
	Z+X+1192	0.72 ^d	0.94 ^c	1.22 ^b	0.95 ^{cB}	0.90 ^c	1.40 ^{aA}				
丙酸 PA%	CK	0.39 ^{cA}	0.14 ^{cB}	0.48 ^{cB}	0.28 ^{dB}	0.61 ^{aA}	0.52 ^{abC}	0.045	<0.01	<0.01	<0.01
	Z+X	0.42 ^{cA}	0.28 ^{cA}	0.58 ^{bA}	0.40 ^{cA}	0.61 ^{bA}	0.84 ^{abB}				
	Z+X+1192	0.30 ^{cB}	0.32 ^{cA}	0.48 ^{bB}	0.24 ^{cB}	0.44 ^{bbB}	1.35 ^{aA}				

注：CK 为对照组，Z+X 为纤维素酶+植物乳杆菌，Z+X+1192 为纤维素酶+植物乳杆菌+乙酰木聚糖酯酶，T：青贮时间；A：添加剂

使用添加剂一般在切短、打捆或装填过程过程喷洒添加剂，这样能够使添加剂喷洒均匀，保证添加剂充分与青贮饲料接触，进而更有效地发挥作用。

选择合适的添加剂和使用方法是基于不同青贮方式的环境特性以及微生物发酵机制的差异。通过科学合理地添加乳酸菌和有机酸添加剂，可以有效控制青贮过程中的微生物活动，确保青贮饲料的营养

价值和贮存稳定性。(1) 乳酸菌使用：a) 裹包青贮宜选用同型发酵菌剂。在裹包青贮过程中，环境相对密闭，氧气含量低。同型发酵菌剂主要产生乳酸，在缺氧环境下能够快速降低 pH，抑制不利微生物的活动，确保青贮饲料的稳定和高质量。b) 窖贮宜选用异型发酵菌剂。窖贮环境较大，压实难度高且制作时间长，密闭性相对较差，可能存在少量氧气。异型发酵菌剂不仅产生乳酸，还能产生其他有机酸（如乙酸），这些有机酸具有更广谱的抗菌效果，能够更有效地抑制多种不利微生物，特别是在复杂的窖贮环境中。(2) 有机酸添加剂的使用。窖贮顶层易受空气影响，可能导致不完全厌氧环境，从而增加霉菌和其他有害微生物的风险。有机酸添加剂能够快速降低的 pH，进一步抑制有害微生物的生长，确保整个窖贮过程的青贮饲料质量。

(5) 裹包青贮

标准内容：

6.5 裹包青贮

6.5.1 宜采用专用设备进行打捆，密度不低于 650 kg/m³。

6.5.2 打捆后迅速用青贮拉伸膜进行裹包，裹包层数不低于 6 层。青贮膜应符合 GB/T 40935 的规定。

理由与依据：

青贮饲料的打包密度对发酵过程具有重要影响。高密度打包可以有效排除青贮饲料中的空气，降低氧气含量，从而促进乳酸菌的生长，抑制厌氧环境中有害微生物的活动，保证良好的发酵质量。压实密度参考了《NY/T 2697-2015 饲草青贮技术规程 紫花苜蓿》中“密度达到 650 kg/m³ 以上”和《DB23/T 2737—2020 饲用燕麦青贮技术规程》

中“压实密度应不低于 650 kg/m^3 ”，同时结合项目组在青海、宁夏等地区制作混播青贮实践经验，最终确定“打包或装填密度不低于 650 kg/m^3 ”。

由于裹包技术的通用性，“打包后迅速用青贮拉伸膜进行裹包，裹包层数不低于 6 层”内容参考了《NY/T 2697-2015 饲草青贮技术规程 紫花苜蓿》中裹包技术要求“裹包青贮时，打捆后应迅速用 6 层以上的拉伸膜完成裹包”。

(6) 窖贮

标准内容：

6.6 窖贮

6.6.1 窖贮时，装填与压实交替进行，混合草由内到外呈楔形分层装填。每装填一层压实一层，装填厚度以小于 30 cm 为宜，压实密度不低于 650 kg/m^3 。

6.6.2 窖贮装填压实作业后，尽快密封。从装填到密封应不超过 3 d ，或采用分段密封的作业措施，每段密封时间不超过 3 d 。宜使用阻氧膜作为内膜、黑白膜等作为外膜，接缝处粘连密封，膜上放置重物压实。

理由与依据：

由于窖贮制作的通用性，窖贮压窖方法参考了《NY/T 2697-2015 饲草青贮技术规程 紫花苜蓿》中“原料装填要迅速、均一、与压实作业交替进行。青贮原料由内到外呈楔形分层装填。每装填 1 层压实 1 次，装填厚度不得超过 30 cm ”的内容，压实密度参考了《NY/T 2697-2015 饲草青贮技术规程 紫花苜蓿》中“密度达到 650 kg/m^3 以上”和《DB23/T 2737—2020 饲用燕麦青贮技术规程》中“压实密度应不低于 650 kg/m^3 ”，同时在牧场进行了实际验证。

窖贮过程中压实的原料确保能够得到及时密封和压实，以避免氧

气的影响，从而提高原料的保存质量。首先，尽快密封是为了减少氧气暴露，防止氧气促进有害微生物的生长，导致发酵不完全或原料质量下降。从原料装填到密封不超过 3 天，或采取分段密封措施，是为了确保每段原料在最短时间内得到密封，保持低氧环境，防止变质。其次，使用阻氧膜作为内膜和黑白膜作为外膜，是为了有效隔绝氧气和紫外线的影响，维持窖贮内的理想储存条件，延长原料保存期。最后，通过在膜接缝处粘连密封，并在膜上放置重物压实，可以进一步保证密封的完整性，避免空气渗入，确保窖贮效果的稳定 and 高质量。同时该部分内容也参考了《NY/T 2697-2015 饲草青贮技术规程 紫花苜蓿》中“裹包或密封”的内容。

(7) 贮后管理

标准内容：

6.7 贮后管理

6.7.1 裹包宜存放于地面平整、清洁的场地，堆放不超过 2 层。

6.7.2 应防鸟、防鼠、防水。

6.7.3 定期检查，发现破损及时修补密封。

理由与依据：

青贮饲料在贮存过程中需要保持地面平整、清洁，并且避免与污染源接触。如果存放的场地不平整或不清洁，可能导致裹包青贮出现倾斜、积水等问题，可能造成青贮饲料腐烂、发霉，从而影响饲料的营养成分和安全性。裹包青贮堆放不超过 2 层，一方面过高堆放增加了堆垛不稳定的风险，也可能导致裹包倾倒、破裂，增加饲料损失和浪费；另一方面有利于日常的管理和检查。

防鸟和防鼠：鸟类和啮齿类动物（如老鼠）可能啃食或传播病原，影响青贮饲料的质量，甚至引发霉菌的生长。**防水：**水分过多会导致青贮料中的有机物腐烂，产生有害物质（如氨气和硫化氢），并且可能导致青贮料发酵过程失控，影响营养成分和消化性。储存时应确保排水良好，避免雨水积聚。

青贮饲料的密封性非常关键，任何破损都会导致空气进入青贮中，进而促进有害微生物（如霉菌、细菌）的生长，从而影响青贮质量。定期巡查能够及时发现并修补包装袋的破损，确保青贮饲料的无氧发酵环境得到保持。任何小的破损都会导致氧气进入，而氧气会加速青贮发酵过程中不可控制的腐败反应。

5.取用

标准内容：

7 取用

7.1 宜在贮藏 60 d 后取用。

7.2 取用前检查，应弃用霉变和腐烂部分。

7.3 裹包青贮开封后 24 h 用完；窖贮取料时应保持截面光滑平整，每天取料深度宜不低于 30 cm，随取随用。

理由与依据：

在进行青贮的过程中，发酵时间也是影响混贮品质的关键因素之一，因此，需要对发酵时间进行严格的控制，实现混贮的精细化管理。由图 2 可知，混贮随着发酵时间的延长，各组青贮中 pH 降低，且各项发酵指标 1~30 d 降低幅度远高于 30~60 d，且 30~60 d 的发酵指

标降低幅度已经趋向平缓，说明混贮发酵要达到 60 d 以后发酵才能达到稳定，此时启用最好。

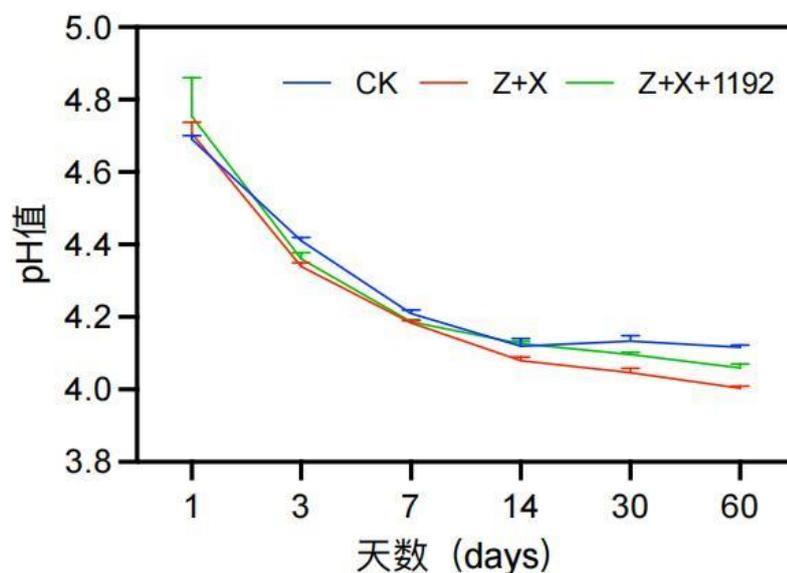


图2 不同发酵时间混合青贮pH的动态变化

霉变和腐烂的青贮饲料中可能含有霉菌毒素和其他有害微生物。取用青贮饲料前进行检查，并弃用霉变和腐烂部分，确保饲料的质量与安全，防止有害物质摄入，提高提高饲喂效果和生产性能，保证动物机体健康。

青贮饲料在密封状态下通过厌氧发酵保持质量和营养成分，但裹包青贮一旦开封，饲料将暴露在空气中，氧气会促进有害微生物如霉菌和腐败菌的生长，使饲料迅速变质。因此，要求在开封后 24 小时内用完，能够最大限度地减少饲料暴露在空气中的时间，降低变质风险，确保饲料质量。

窖贮为了防止饲料变质，每天计划好用量，从切面垂直向里至少除去 30 cm 饲料。取饲时应尽可能保持切面光滑，取饲后需拉下塑料布将切面覆盖住。每天取料当天用尽，随取随用，防止暴晒、雨淋。

6.证实方法

标准内容:

8 证实方法

混播、青贮过程中应形成记录资料，记录内容包括但不限于播前准备、品种选择与播种、田间管理、刈割、晾晒、捡拾与切短、添加剂选用、裹包青贮、窖贮、贮后管理和取用的数据。记录至少保存两年。

理由与依据:

记录资料应妥善保存以备溯源。记录内容包括但不限于播前准备、品种选择与播种、田间管理、加工各个关键控制点、贮后管理以及取用等过程数据记录。记录至少保存两年。

三、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益

1. 燕麦豌豆混播青贮饲料对肉牛生长性能的影响

在青海某肉牛场开展了肉牛应用试验，使用燕麦豌豆混播青贮替代日粮中全株玉米青贮饲喂肉牛，结果显示（表 10），混播组增重情况优于玉米青贮组但差异不显著。与全株玉米青贮组相比，饲喂混播青贮干物质采食量（DMI）平均可提高 1.8kg，平均日增重提高 0.4kg，料重比降低 21.4%，饲喂混播青贮能够有效提高肉牛 DMI 和日增重，降低料重比。因此，在肉牛日粮中使用燕麦豌豆混播青贮能提高生产性能和降低料重比，具有很大应用潜力。

表 10 混播青贮对肉牛生长性能的影响

项目	日粮		SEM	P 值
	玉米青贮	混播青贮		
始重, kg	285.8	283.5	4.73	0.74
末重, kg	308.3	318.9	6.58	0.27
干物质采食量, kg	13.0	14.8	0.22	<0.0001
日增重, kg/d	0.82	1.22	0.06	0.0141
料重比, F/G	7.37	5.79	0.52	0.0474

2. 燕麦豌豆混播青贮饲料对奶牛氮素利用和饲料成本的影响

在宁夏某奶牛场开展奶牛应用试验,使用燕麦豌豆混播青贮和棉籽粕替代日粮中苜蓿干草和豆粕。日粮按干物质基础配制,其中玉米青贮、苜蓿干草与混合青贮(燕麦与豌豆混合青贮)的比例分别为(日粮 1, 40:10:0; 日粮 2, 30:5:15; 日粮 3, 20:0:30),主要蛋白质补充源豆粕(SBM, 18.2%、10.6%、0%)与棉籽粕(CSM, 0%、7.3%、17.1%)及精料比例(14.7%、14.9%、15.2%)相应调整。三组氮摄入量无显著差异,但日粮 3 组尿氮排泄量较日粮 1 减少 0.2%(表 11)。由图 3 可知,用混合青贮和 CSM 替代玉米青贮与 SBM 降低了日粮成本(日粮 1、2、3 每 kg 干物质成本分别为 3.88 元、3.59 元、3.32 元),尽管产奶量下降,但日粮 3 组单位产奶饲料成本最低(2.89 元/kg),日粮 1 组最高(3.03 元/kg)。结论表明,用混合青贮和 CSM 替代玉米青贮与 SBM 虽然导致了奶牛采食量和产奶量下降,但能降低尿氮排放和产奶饲料成本。这说明通过混合青贮和 CSM 部分替代高价玉米青贮与豆粕可降低成本,但会制约产奶性能。因此,如何生产优质混合青贮并保障高干物质采食量是亟待解决的。

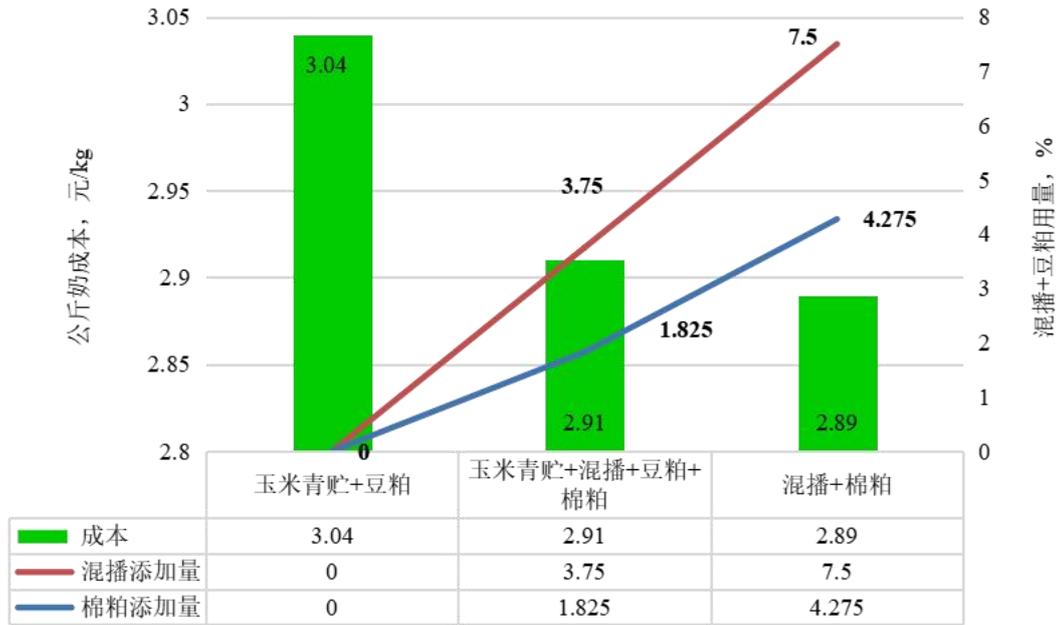


图 3 不同混播青贮使用量对奶牛日粮饲料成本的影响

表 11 混播青贮对奶牛氮代谢的影响

组成	日粮 1: (18.2%豆粕)	日粮 2: (10.6%豆粕)	日粮 3: (0%豆粕)	SEM	P 值 P Value
N 摄入量 Intake N, g/d	635	632	611	13.05	0.40
粪 N Fecal N					
g/d	128	140	149	7.67	0.19
% of N intake	20.0a	22.3ab	24.6b	1.03	0.03
Urinary creatinine, mM	3.4a	3.2ab	2.9b	0.09	0.006
尿 N Urinary N					
g/d	265a	232ab	212b	12.70	0.03
% of N intake	41.7a	36.4ab	34.2b	1.96	0.05
总排泄 N Total N excretion					
g/d	393.2	372.0	360.8	12.39	0.21
% of N intake	61.7	58.7	58.8	1.69	0.39
乳 N Milk N					
g/d	187a	171a	130b	5.89	<0.0001
% of N intake	29.4a	27.1a	21.1b	0.69	<0.0001
保留 N Retained N					
g/d	55a	88ab	120b	10.34	0.0031
% of N intake	8.9b	14.2ab	20.1a	1.74	0.002
高效 N Productive N					
g/d	242	260	250	11.86	0.57
% of N intake	38.28	41.3	41.2	1.69	0.39

3. 主产品产值及利润分析

从生物产量和营养物质产量出发，对燕麦豌豆混播系统生产力进行全面分析，通过测算不同播种模式下干物质、能值、粗蛋白质、中性洗涤纤维、酸性洗涤纤维等营养成分的差异，并从播种成本及其构成、主产品产值及利润等方面分析不同播种模式的经济效益差异。由表 12 可知，从乳熟期来看，对于混播 5:5 和混播 7:3，主产品价值均为 1300 元/亩，结合前述成本分析，净利润分别为 650 元/亩和 645 元/亩，成本收益率分别为 100%和 98%，明显高于其他各组。这说明，从种植的成本收益来看，在乳熟期收割，燕麦和豌豆按 5:5 和 7:3 混合播种有着最高的经济效益。

表 12 不同种植模式下成本收益情况（每亩）

项目 Item	单位 unit	乳熟期				
		O10P0	O8P2	O7P3	O5P5	O0P10
每亩 Per mu						
主产品产量 Yield of main products	kg	3200	3400	3600	3700	1900
产值合计 Total output value	元					
主产品产值 Main product output value	元	1100	1200	1300	1300	900
副产品产值 By-product output	元					
总成本 Total Cost	元	620	640	655	650	590
生产成本 Production costs	元	470	490	505	500	440
物质与服务费用 Material and service costs	元	320	330	325	320	310
人工成本 Labor cost	元	150	160	180	180	130
家庭用工折价 Discount for domestic workers	元					
雇工费用 Hired labor costs	元	150	160	180	180	200
土地成本 Land Costs	元	150	150	150	150	150
流转地租金 Rental of land for transfer	元	150	150	150	150	150
自营地折租 Self-camp discount	元					

rental						
净利润 Net Profit	元	480	570	645	650	310
现金成本 Cash Costs	元	620	640	655	650	590
现金收益 Cash Earnings	元	480	570	645	650	310
成本利润率 Cost Margin	%	77%	89%	98%	100%	53%

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

经查，国外没有《饲用燕麦与豌豆混播及青贮技术规程》此类标准，本文件不存在采标问题。

五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

项目组参考了大量的文献资料以及实地牧场调研的青贮生产、制作情况，结合项目组开展的相关试验，形成了《饲用燕麦与豌豆混播及青贮技术规程》行业标准。未采用相关国际标准。

六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

在标准的制订过程中严格贯彻国家有关方针、政策、法律和规章等，严格执行强制性国家标准和行业标准。与相关的各种基础标准相衔接，遵循了政策性和协调同一性的原则。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

本文件在草拟、征求意见和成稿过程中无重大意见分歧。

八、涉及专利的有关说明

本标准未涉及专利。

九、实施国家标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

本标准对饲用燕麦与豌豆混播青贮饲料的土地整理、栽培、田间管理、收获、青贮制作、贮后管理和取用等技术环节进行规定，适用于饲用燕麦与豌豆的混播种植及其裹包与窖贮饲料生产。建议从以下方面开展工作：第一，纳入农业农村部农业主推技术中推广使用，确保本文件的实施效果，为牧场优质饲用燕麦与豌豆混播青贮饲料生产提供技术支持；第二，定期开展集中培训，通过“全国青贮样品展示”、“优质青贮行动质量行”等多种形式的技术培训和现场观摩，通过重点解读标准内容，加快标准的应用，促进青贮饲料生产利用水平提升；第三，行业媒体宣传报道，通过在中国奶业协会、中国饲料工业协会等网站宣贯本标准，扩大在行业影响力，促进标准的落地实施。

十、其他应当说明的事项

无。

参考文献:

[1] Feng Q ,Wei X ,Deng J , et al. Forage production and interspecific relationship of the cereal - legume mixed-cropping system coupling diversified sowing seasons in the Northwestern of China [J]. Plant and Soil, 2025, (prepublish): 1-16.

[2] Liu W, Zhao L, Chen Y, et al. Soil properties and silage quality in response to oat and pea seeding ratios and harvest stage on the Qinghai-Tibetan Plateau[J]. Frontiers in Sustainable Food Systems, 2023, 7: 1143431.

[3] Nyiraneza J, Fraser D T, Murnaghan D, et al. Primary Non-Inversion Shallow Tillage Versus Moldboard Plowing Prior to Growing Potatoes: Short-Term Impacts on Potato Yield and Soil Properties in Eastern Canada [J]. American Journal of Potato Research, 2024, (prepublish): 1-19.

[4] Schneider F, Don A, Hennings I, et al. The effect of deep tillage on crop yield - What do we really know?[J]. Soil and Tillage Research, 2017, 174:193-204.

[5] Touqir N A , Khan M A , Sarwar M ,et al.Influence of Varying Dry Matter and Molasses Levels on Berseem and Lucerne Silage Characteristics and Their In situ Digestion Kinetics in Nili Buffalo Bulls[J].Asian Australasian Journal of Animal Sciences, 2007, 20(6):887-893.

[6] Weinberg Z G , Ashbell G .Engineering aspects of ensiling [J].Biochemical Engineering Journal, 2003, 13(2):181-188.

[7] Wen-Feng C ,Ellis H ,Long L , et al. Intercropping enhances soil carbon and nitrogen. [J]. Global change biology, 2015, 21 (4): 1715-26.

[8] 张磊,郭月玲,邵涛. 我国草坪草混播的研究现状及展望 [J]. 草原与草坪, 2008, (01): 81-86.

[9] 罗俊,林兆里,阙友雄,等. 耕作深度对蔗地土壤物理性状及甘蔗产量的影响.应用生态学报,2019,30(2):405-412.

[10] 李荣,鄢慧芳,张龙,等. 不同耕作措施对宁南地区土壤物理性质及作物产量的影响 [J]. 中国农业科学, 2023, 56 (18): 3543-3555.

[11] 王兆辉. 燕麦种植技术和主要病虫害防治 [J]. 现代畜牧科技, 2021, (07): 63+65.

[12] 刘泽宇,刘罡,张玉霞,等. 氮肥用量和混播比例对麦豆混播草地饲草产量及种间关系的影响 [J]. 干旱地区农业研究, 2024, 42 (05): 109-117.

[13] 赵保文,詹圆,方嘉琪,等. 混播比例对燕麦与箭筈豌豆生产性能的影响 [J]. 中国草地学报, 2024, 46 (03): 81-90.

[14] 甘丽,李海萍,汪辉,等. 生育期和混播比例对四川冬闲田燕麦/箭筈豌豆混合青贮品质的影响 [J]. 草地学报, 2023, 31 (06): 1867-1877.

[15] 冯琴,何小莉,王斌,等. 宁夏引黄灌区燕麦与箭筈豌豆的混播效果研究 [J]. 草业学报, 2024, 33 (03): 107-119.

- [16] 张春林,南金生,秦海英,等. 内蒙古半干旱冷凉地区燕麦与箭筈豌豆混播生产性能及营养价值评价 [J]. 草业科学, 2024, 41 (05): 1189-1200.
- [17] 石少英,杨树猛,张玉珍,等. 甘南州燕麦和箭筈豌豆混播对饲草产量和质量的影响 [J]. 特种经济动植物, 2023, 26 (12): 1-3.
- [18] 刘温, 陈雅坤, 赵连生,等. 基于主成分和隶属度函数分析评价不同混播比例的燕麦和豌豆混合青贮的发酵品质 [J]. 中国饲料, 2023, (17): 111-117..
- [19] 琚泽亮,赵桂琴,覃方铨,等. 含水量对燕麦及燕麦+箭筈豌豆裹包青贮品质的影响 [J]. 草业科学, 2016, 33 (07): 1426-1433.
- [20] 覃方铨,赵桂琴,焦婷,等. 含水量及添加剂对燕麦捆裹青贮品质的影响 [J]. 草业学报, 2014, 23 (06): 119-125.
- [21] 布仁巴音,徐广平,段吉闯,等. 青藏高原高寒草甸初级生产力及其主要影响因素 [J]. 广西植物, 2010, 30 (06): 760-769.
- [22] 向雪梅,德科加,张琳,等. 不同形态氮素添加下三江源区高寒草甸草场氮素分配与利用 [J]. 植物营养与肥料学报, 2023, 29 (03): 511-520.
- [23] 冯廷旭, 德科加, 向雪梅, 等. 一年生禾豆混播人工草地产量及品质影响因素的研究进展[J].青海畜牧兽医杂志, 2021, 51(4): 49-54
- [24] 冯廷旭,李菲,林伟山,等. 三江源地区一年生禾豆混播饲草叶片形态及产量对施肥的响应[J].草地学报, 2024, 32(12): 3951-3961.

[25] 郭常英,王伟,德科加,等. 播种方式对燕麦和饲用豌豆饲草产量及品质的影响[J]. 草地学报, 2022, 30(07): 1882-1890.

[26] 魏志标,柏兆海,马林,等. 中国苜蓿、黑麦草和燕麦草产量差及影响因素 [J]. 中国农业科学, 2018, 51 (03): 507-522.

[27] 徐春城.现代青贮理论与技术[M]. 科学出版社, 2013.

[28] 冯廷旭,德科加,向雪梅,等. 高寒地区燕麦与豌豆不同混播组合和比例对饲草产量及品质的影响[J]. 草地学报, 2022, 30(02): 487-494.

[29] 段娜宁,王伟,魏希杰,等. 不同处理方式对高寒地区燕麦青贮乳酸菌数量及 pH 值的影响[J]. 青海畜牧兽医杂志,2021, 51(06): 37-45.

[30] 肖冰雪,郑群英,陈莉敏,等. 川西北牧区燕麦高产栽培技术要点 [J]. 草业与畜牧, 2014, (06): 19-21.

[31] 向金城. 燕麦品比试验与丰产稳产技术措施的探讨 [J]. 甘肃畜牧兽医, 2014, 44 (05): 72-75.

附件 1

定向征求意见汇总处理表

序号	标准章条编号	意见内容	提出单位 (单位及专家)	处理意见	理由 (凡不采纳或部分采纳的意见需说明理由)
1	题目	建议修改标准名称为饲用燕麦与豌豆混播栽培及混合青贮制作技术规程。 理由：标准正文 5-7 章节均为混播栽培技术内容	青海省畜牧总站 付弘赞	部分采纳	题目中“混播”涵盖了栽培内容，结合专家意见，将题目改为“饲用燕麦与豌豆混播青贮技术规程”。
2	题目、3.1	“混播”的英文：Mixed sowing 或 Intercropping?	浙江大学 刘建新	采纳	
3	题目	统一标准名称、修改相关英文	中国农业大学 玉柱	采纳	
4	题目	建议删除 for Livestock Feeding。中文与英文题目不统一。	河北农业大学 李建国	采纳	
5	题目	建议删除 for Livestock Feeding	中国农业大学 李胜利	采纳	
6	题目	建议修改为“饲用燕麦与豌豆混播混贮技术规程”	山西农业大学 许庆方	采纳	
7	题目	考虑修改标准名称	中国农业大学 玉柱	采纳	结合专家意见，将题目改为“饲用燕麦与豌豆混播青贮技术规程”
8	1 范围	原文：“本文件确定了饲用燕麦和豌豆混播青贮的操作程序，规定了……” 改为：“本文件规定了饲用燕麦和豌豆混播青贮的土地整理、栽培、田间管理……”	河南科技大学 王建平	未采纳	按照《GBT20001.6-2017 标准编写规程 第 6 部分：规程标准》中 6.2 范围的要求，范围的典型描述为“本

					标准（部分）确立了.....程序，规定了.....阶段/步骤的指示，描述了.....追溯/证实方法”。因此未采纳。
9	1 范围	“本文件适用于饲用燕麦和豌豆的混播种植及其裹包青贮和窖贮饲料生产，其他青贮方式可参照执行”建议改为“本文件适用于饲用燕麦和豌豆的混播种植及其青贮饲料的生产”。	湖南农业大学 万发春	未采纳	本标准青贮制作方式主要是规定了窖贮和裹包青贮，袋贮和堆贮方式未介绍，因此加上了“其他青贮方式可参照执行”的内容。
10	1 范围	“描述了记录的证实方法”改为“并规定生产记录的要求。” “本文件适用于饲用燕麦和豌豆的混播种植及其裹包与窖贮青贮饲料生产，其他青贮方式可参照执行。”	江西农业大学 瞿明仁	部分采纳	“描述了记录的证实方法”根据按照《GBT20001.6-2017 标准编写规程 第6部分：规程标准》中6.2范围的要求，结合内容进行了修改“描述了过程记录的追溯方法”。
11	1 范围	本文件规定了饲用燕麦与豌豆混播青贮制作操作流程、土地整理、品种与栽培、田间管理、收获加工、打包或装填、裹包或密封、贮后管理、取用等技术要求。 改为“本文件适用于饲用燕麦与豌豆的混播种植及青贮生产。”	河南省畜牧总站牛岩	部分采纳	本标准青贮制作方式主要是规定了窖贮和裹包青贮，袋贮和堆贮方式未介绍，因此加上了“其他青贮方式可参照执行”的内容。

12	1 范围	建议“栽培”改为“品种与栽培”；“收获”后加上“添加剂使用”	北京市畜牧总站 路永强	采纳	
13	1 范围	范围涵盖章标题	山西农业大学 许庆方	采纳	
14	3.1	建议修改“混播”术语和定义为：两种或两种以上作物按照一定比例和播量一同播种的方式	青海省畜牧总站 付弘赞	采纳	
15	3	建议对拔节期、孕穗期进行定义	河北省农林科学院农业资源环境研究所 刘忠宽	未采纳	由于拔节期、孕穗期专业术语在生活中比较熟悉，因此未文本中进行规定，
16	4	“混播青贮制作操作程序”改为“混播混贮程序”	山西农业大学 许庆方	部分采纳	结合专家意见和标准内容进行修改，修改为“饲用燕麦和豌豆混播青贮流程见图1”，图标题改为“图1 饲用燕麦和豌豆混播青贮流程图”
17	4	这个操作程序不仅涉及青贮制作，也包括栽培等环节。这个图不够美观	浙江大学 刘建新	未采纳	本次操作程序是按照整个规程流程制作，符合《GBT20001.6-2017 标准编写规程 第6部分：规程标准》的要求
18	4	原文：“操作程序”改为：“工艺”； 原文：“青贮制作流程见图1”改为：“青贮制作工艺见图1”；	河南科技大学王建平	部分采纳	结合专家意见和标准内容进行修改，修改为“饲用燕麦和豌豆混播青贮流程

		原文：“青贮制作流程图”改为：“青贮制作工艺图”。			见图1”，图标题改为“图1 饲用燕麦和豌豆混播青贮流程图”
19	4	改为：饲用燕麦和豌豆混播青贮饲料制作操作程序	江西农业大学 瞿明仁	部分采纳	结合专家意见和标准内容进行修改，修改为“饲用燕麦和豌豆混播青贮流程图见图1”，图标题改为“图1 饲用燕麦和豌豆混播青贮流程图”
20	4	建议将图调整至附录	青海省畜牧总站 付弘赞	未采纳	按照《GBT20001.6-2017标准编写规程 第6部分：规程标准》中6.3程序确立的规定，要素“程序确立”应按通常的逻辑次序确立标准中所针对的具体程序的构成，而且规定了“程序确立”是规范性技术要素。因此放在正文里。
21	4	流程图建议放到附录里，不用在正文体现	黑龙江八一农垦大学 曲永利	未采纳	按照《GBT20001.6-2017标准编写规程 第6部分：规程标准》中6.3程序确立的规定，要素“程序确立”应按通常的逻辑次序确立标准中所针对的具体程序的构成，而且规定了“程序确立”是规范性技术要

					素。因此放在正文里。
22	4	建议删除，或者作为附件	湖南农业大学 万发春	未采纳	按照《GBT20001.6-2017标准编写规程 第6部分：规程标准》中6.3程序确立的规定，要素“程序确立”应按通常的逻辑次序确立标准中所针对的具体程序的构成，而且规定了“程序确立”是规范性技术要素。因此放在正文里。
23	正文章节顺序	建议调整正文为两大部分：混播栽培技术（流程/要求/要点，括号内容可不加）、混合/混播青贮制作及储存利用（流程/要求/要点，括号内容可不加）。	青海省畜牧总站 付弘赞	未采纳	本文件是按照混播饲草栽培及青贮加工的全过程技术环节流程顺序依次列章节，比较明确。
24	5、6、7、8	5、6、7、8各章下的每一条应给出个标题，在标题下面叙述技术或操作内容	河北省农林科学院农业资源环境研究所 刘忠宽	未采纳	一级标题下二级内容明确、简洁。因此，未给出二级标题。
25	5-13	正文写作不是完全按照行标的要求进行的，尤其是有些部分语言过于口语化，不精炼、不准确。建议全篇进行语言的精炼化、准确化修改。	河北省农林科学院农业资源环境研究所 刘忠宽	采纳	根据各位专家建议进行了修改
26	5-7	主要涉及土地管理、田间管理等，感觉与青贮制作内容上不太吻合；是否需要？	浙江大学 刘建新	未采纳	本文件标题中“混播”涵盖了混播饲草种植环节，因此涉及土地管理、田间管理等

27	5.2	建议修改为“播种前一年秋耕，耕深 20 cm~30 cm；未秋耕的地块，播种前宜耕期进行翻耕，耕深 20 cm~30 cm。耕翻后耙耱 2~3 次，耙耱深度 5 cm~8 cm”	河北省农林科学院农业资源环境研究所 刘忠宽	采纳	综合各位专家意见进行修改
28	5.2	修改为“一年收获后的土地，及时秋耕，耕深 20 cm 以上为宜。未进行秋耕的土地，播种前要进行翻耕一次。耕层深度一致，耕后及时耙磨土壤，使土地平整。”	江西农业大学 瞿明仁	采纳	综合各位专家意见进行修改
29	5.3	文中“或根据测土配方施用氮、磷、钾肥料，氮肥（N）60 kg/hm ² ~90 kg/hm ² ，磷肥（P ₂ O ₅ ）30 kg/hm ² ~45 kg/hm ² ，钾肥（K ₂ O）50 kg/hm ² ~80 kg/hm ² ，或具有同等肥力的复合肥”。措辞不恰当，既然测土配方后肥料用量应为一测一方案，而不是规定施用量。	青海省畜牧兽医科学院 德科加	采纳	删除了“或根据测土配方”内容。
30	5.3	氮肥（N）60 kg/hm ² ~90 kg/hm ² ，磷肥（P ₂ O ₅ ）30 kg/hm ² ~45 kg/hm ² ，钾肥（K ₂ O）50 kg/hm ² ~80 kg/hm ² ，氮肥是单一元素 N 吗，还是像磷肥和钾肥一样是化合物？	中国农业大学 李胜利	采纳	氮肥是以 N 为主的肥料。
31	5.3	修改为“宜施有机肥基肥 15 t/hm ² ~22.5 t/hm ² ，或根据测土配方施用氮、磷、钾肥料，氮肥（N）60 kg/hm ² ~90 kg/hm ² ，磷肥（P ₂ O ₅ ）30 kg/hm ² ~45 kg/hm ² ，钾肥（K ₂ O）50 kg/hm ² ~80 kg/hm ² ，或具有同等肥力的复合肥。肥料应符合 NY/T 496 和 NY/T 525 的要求。”	江西农业大学 瞿明仁	采纳	结合各位专家意见删除了“或根据测土配方”内容。

32	6	改为“品种选择与栽培”	河南省畜牧总站 牛岩	采纳	
33	6	标题建议改为“6 品种与播种”	中国农业大学 徐春城	未采纳	标题中“栽培”有播种的意思，且符合下面内容，因此未采纳
34	6	改为“品种、播种与栽培”	江西农业大学 瞿明仁	未采纳	标题中“栽培”有播种的意思，且符合下面内容，因此未采纳
35	6	建议增加一条，播种过程；	黑龙江八一农垦大学 曲永利	未采纳	6.4 即为播种过程。
36	6.1	文中“选择通过国家审定或省级审定，适合当地种植条件的优质、高产、抗逆的饲用燕麦和豌豆品种，且饲用燕麦乳熟期与豌豆鼓粒期相近，符合 GB 6141 和 GB 6142 规定的二级及以上种子质量”。具体饲用燕麦和豌豆品种应列表说明。	青海省畜牧兽医科学院 德科加	未采纳	由于燕麦和豌豆品种涉及较多，只要根据当地情况，符合该条件的种子均可作为混播种植。因此未列表说明饲用燕麦和豌豆品种。
37	6.1	“豌豆品种”；是否需要强调一下为饲用豌豆品种	兰州大学 许冬梅	采纳	
38	6.2	建议再核对一下“土壤表层温度 10℃”的表述，是否以采用“耕层 5 厘米土壤温度达到 5/6℃”等。	青海省畜牧总站 付弘赞	部分采纳	已核实，并进行了修改，修改为“气温稳定在 10℃ 以上时播种”，该参数主要是根据实践经验和参考了燕麦的播种一般温度稳定在 10℃ 以上，同时也参考了《DB51/T 2902—2022

					饲用燕麦和箭筈豌豆混播技术规范》中“播种时气温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ ”的内容。因此将播种温度设定在 10°C 以上时播种
39	6.2	春播播种温度建议改为播种时间“3月20日-5月20日”	甘肃普瑞拓生态农业科技有限公司 何如帜	未采纳	各地区气候环境不同，使用日期作为判定播种时间依据指导性不强，因此将播种温度作为判定播种时间依据更具有科学性。
40	6.2	修改为“播种时间为春播，在土壤表层温度稳定在 10°C 以上时播种。”	江西农业大学 瞿明仁	采纳	
41	6.3	饲用燕麦播种量（ $135\text{ kg/hm}^2 \sim 157.5\text{ kg/hm}^2$ ），后面的数字是否太精确了？	浙江大学 刘建新	未采纳	本标准中燕麦和豌豆播种量只是根据比例给了一个范围，可操作性也比较强。
42	6.3	播种量；针对不同区域，播种量应该有不同的范围，比如高寒地区、南方农区等	上海牧高生物科技有限公司 杨鹏标	未采纳	播种量已经考虑了地区差异，该播种比例为一个相对合适比例。因此，未进行详细的区分。
43	6.3-6.4	请明确混播的播种方式，请明确混播作物是同时条播或先后条播，同时条播种子条播容重不同需要采取什么措施？	山西农业大学张元庆	未采纳	同时条播，这个在混播概念中已经明确。
44	6.3	建议补充饲用燕麦与豌豆混播比例，如7:3，6:4等，并调整此条目表述	青海省畜牧总站 付弘赞	未采纳	添加饲用燕麦与豌豆混播比例（如7:3，6:4等）描述可操作性不强，没有直

					接设置播种量更为直观，且容易操作。
45	7.1	“拔节期”改为“饲用燕麦拔节期”。相应 7.3 亦作适当修改	山西农业大学 许庆方	采纳	
46	7.1	建议补充除草剂使用相关内容。	青海省畜牧总站 付弘赟	采纳	增加了“除草剂使用符合 GB/T 8321 的规定。”的内容
47	7.1	除草，建议改为人工或者化学除草，化学除草要说明使用药剂和方法、用量	甘肃普瑞拓生态农业科技有限公司 何如帜	采纳	增加了“除草剂使用符合 GB/T 8321 的规定。”的内容
48	7.1	建议给出除草方法。除草用什么方法除？除草剂还是人工没交代清楚。	山西农业大学张元庆	采纳	增加了“除草剂使用符合 GB/T 8321 的规定。”的内容
49	7.3	本章节没有可操作性。因为是混播，如何追肥，尤其是氮磷钾比例及追肥量是与单播不同的，建议根据研究实践给出科学的追肥方案。	河北省农林科学院农业资源环境研究所 刘忠宽	未采纳	追肥需要根据实际情况进行追肥，不同地区、土壤特性不同，追肥量不同，因此本章节只给出了追肥时期和追肥原则。
50	8.1	豆禾混播收获期一般以主导草种的适宜收获期为标准，在混播条件下饲用燕麦乳熟期与豌豆鼓粒期是无法完全同步的。	河北省农林科学院农业资源环境研究所 刘忠宽	采纳	本章节已删除“、豌豆鼓粒期时”
51	8.1	“收获时留茬高度至少 8 cm 以上”，建议机械收割 8 cm 以上，人工收割 15 cm 左右。	云南省饲草饲料工作站 杨丽萍	未采纳	人工收割 15cm 以上，留茬高度相对较高，生物产量会降低很多。而留茬高度至少 8 cm 以上是比较合适

					的留茬高度。
52	8.1	收获时留茬高度至少 8 cm 以上，改为留茬高度 15-20cm	甘肃普瑞拓生态农业科技有限公司 何如帆	未采纳	设置“留茬高度 15-20cm”太高，不符合实际生产
53	8.1	建议将“至少 8 cm 以上”改为“应不小于 8 cm”	北京市畜牧总站 路永强	采纳	结合专家意见和标准规范用语进行了修改，改为“原料含水量以 65%~70%为宜。”
54	8.1	在饲用燕麦乳熟期、豌豆鼓粒期时收获混播草，收获时留茬高度至少 8 cm 以上	江西农业大学 瞿明仁	采纳	结合专家意见和标准规范用语进行了修改，改为“原料含水量以 65%~70%为宜。”
55	8.2	原文“使原料含水量达到 65%~70%。”改为“使原料含水量为 65%~70%。”	河南科技大学王建平	采纳	结合专家意见和标准规范用语进行了修改，改为“原料含水量以 65%~70%为宜。”
56	8.3	切草机还是铡草机？请核实	湖南农业大学 万发春	采纳	
57	9.1	打包/装填均匀喷洒添加剂建议更加详细在哪一步添加（田间收获添加？切碎过程中添加？打包前添加？等等）	中国农业大学 玉柱	未采纳	主要在打包过程或者窖贮的装填过程中使用青贮添加剂，已明确说明。
58	9.2	应明确添加剂使用的量，“按照添加剂推荐计量使用”	山西农业大学张元庆	未采纳	不同添加剂添加量不同，应根据商家推荐量添加，因此，未说明用量
59	9.2	增值建议改为增殖	中国农业大学 玉柱	采纳	

60	9.2	增值建议改为增殖	湖南农业大学 万发春	采纳	
61	9.2	增值改为增殖	宁夏回族自治区畜牧 工作站 张建勇	采纳	
62	9.2	增值改为增殖	兰州大学 许冬梅	采纳	
63	9.2	建议将“NY/T1444”改为“NY/T 1444”	北京市畜牧总站 路永 强	采纳	
64	9	建议增加添加剂用量的相关内容。文件中涉及的 添加剂种类较多，最好分类说明用量，以避免误 解	中国农业科学院草原 研究所 张晓庆	未采纳	本章节已经给出了添加剂 选择原则以及要求。不同 添加剂添加量不同，应根 据商家推荐量添加，因此， 未说明用量
65	9	建议删除无机酸添加剂。实际生产中极少使用无 机酸作为青贮添加剂，在农业部发布的《饲料添 加剂品种目录 2024》中仅有亚硫酸钠作为防腐防 霉剂被列出。	中国农业科学院草原 研究所 张晓庆	采纳	
66	10	建议增加混播草适宜切割长度	黑龙江八一农垦大学 曲永利	未采纳	混播草适宜切割长度在 8.3 中已列出。
67	10	建议改为：10.1 宜采用高密度设备迅速、均匀地 进行打包。打包密度不低于 650 kg/m ³ 。 10.2 窖贮时，装填与压实交替进行，每层装填厚 度以小于 30 cm 为宜。压实密度不低于 650 kg/m ³ 。	湖南农业大学 万发春	采纳	
68	10	打包或装填密度不低于 750 kg/m ³	河南省畜牧总站牛岩	未采纳	根据实践经验和相关的文 献和标准中，压实密度不 低于 650 kg/m ³ 已经满足 青贮发酵的需要，因此将 压实密度设置为不低于

					650 kg/m ³ 。
69	10.2	是否有装填密度数据？若有，建议加上	北京市畜牧总站 路永强	采纳	
70	11.1	建议改为“11.1 打包后迅速用青贮拉伸膜进行裹包，裹包层数不低于6层。宜使用阻氧膜作为内膜，内膜层数不低于3层。”	湖南农业大学 万发春	未采纳	应按照顺序叙述，先使用内膜后使用外膜的顺序描述。因此未采纳
71	11.1	核实内膜是否使用阻氧膜	山西农业大学 许庆方	采纳	阻氧膜的使用有利于阻止氧气进入，促进厌氧发酵，本标准意思只是推荐使用，而不是一定要使用，因此叙述为宜使用阻氧膜作为内膜。
72	11.1	增加裹包中原料从收获到打包所不应超过的时间	中国农业大学 玉柱	未采纳	在10.1要求“宜采用高密度设备迅速、均匀地进行打包”，也就是说晾晒到合适水分后，迅速进行裹包，因此未再进行时间限定。
73	11	应对青贮膜做相关技术要求，可引用《GB/T 40935》	中国农业科学院草原研究所 张晓庆	采纳	
74	12.1	建议增加裹包堆叠的最大层数	中国农业大学 玉柱	采纳	
75	12.2	应防鸟、防鼠、防水、防暴晒、防冻。后面两个很难做到，除非有棚子。建议删除	湖南农业大学 万发春	采纳	
76	13.2	建议改为“13.2 启用时应进行开封检查，要求气味酸香，颜色黄绿或黄褐色，质地柔软湿润，无霉变和腐烂。”	湖南农业大学 万发春	采纳	

77	13	建议增加窖贮开启后的管理内容	中国农业科学院草原研究所 张晓庆	采纳	13.3 为窖贮开启后的使用管理内容
78	14	仅是记录，和 1 中所写的“描述了记录的证实方法”感觉没有什么关系？	湖南农业大学 万发春	采纳	修改了范围中的表述
79	14	改为：记录资料包括混播品种、混播时间、田间管理、原料收获、青贮过程以及取用的数据。记录至少保存两年	江西农业大学 瞿明仁	采纳	
80		该标准缺乏混播后发酵质量（如 pH、乳酸、乙酸、氨态氮以及霉菌毒素指标）以及营养价值的参数（DM、CP、NDF、ADF、淀粉、脂肪、钙、磷），企业在使用时，没有这些营养参数，很难做配方，因而难于指导生产	中国农业大学 李胜利	未采纳	本标准只是作为混播种植和调制过程，未涉及质量评价环节，因此未加入混贮品质指标的测定和评价。

附件 2

预审会议审查意见汇总处理表

序号	标准章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
1	1 封面	2 标准名称修改为“饲用燕麦与豌豆混播及青贮技术规程”，全文统一。	专家组	采纳	
2	3 1	（1）将“规定了土地整理、品种选择与栽培、田间管理、收获、添加剂使用、打包或装填、裹包或密封、贮后管理和取用步骤的操作指示”修改为“规定了混播、青贮、取用的操作指示”。 （2）删除“其他青贮方式可参照执行”内容。	专家组	采纳	
3	4 2	增加“GB/T 25246 畜禽粪肥还田技术规范”，修改“GB/T 22141 、GB/T 22142”题目。	专家组	采纳	
4	5 3	6 优化混播定义表述。	专家组	采纳	
5	7 4	8 将操作流程划分为“5 混播、6 青贮、7取用”三章，并调整流程图。	专家组	采纳	
6	9 5、6、7	（1）将“5、6、7”标题合并，修改为“5 混播”。 （2）原一级标题改为二级，二级标题改为三级标题，并修改相应标题序号。 （3）标题“土地整理”改为“播前准备”。删除基肥使用量的规定。 （4）标题“品种选择与栽培”改为“品种选择与播种”。播种时间修改为南北方播种时间；增加撒播相关内容。	专家组	采纳	

		(5) 优化本章表述。			
7	10 8、9、 10、11、 12	<p>(1) 将“8、9、10、11、12”标题合并，修改为“6 青贮”。</p> <p>(2) 原一级标题改为二级，二级标题改为三级标题，并修改相应标题序号。</p> <p>(3) 删除“8 收获”标题。根据“8 收获”内容，增加“6.1 刈割、6.2 晾晒、6.3 捡拾与切短”3个二级标题。</p> <p>(4) 标题“添加剂使用”改为“添加剂选用”。对添加剂的使用按照裹包青贮、窖贮两种方式分别进行描述。</p> <p>(5) 将裹包青贮和窖贮调制内容分开描述。</p> <p>(6) 优化本章表述。</p>	专家组	采纳	
8	11 13	<p>(1) 改为“7 取用”，修改相应二级标题序号。</p> <p>(2) 删除“pH 低于 4.5”。</p> <p>(3) “启用前开封检查，要求气味酸香，颜色黄绿或黄褐色，质地柔软湿润，无霉变和腐烂”改为“取用前检查，应弃用霉变和腐烂部分。”</p> <p>(4) 增加“裹包青贮开封后 24 h 用完”内容。</p> <p>(5) 优化本章表述。</p>	专家组	采纳	
9	12 14	修改为“8 证实方法”，优化本章表述。	专家组	采纳	

注:提出单位为专家组。