

# 《燕麦杂交育种技术规程》编制说明

## 一、工作简况

1、立项情况：该技术规程经《鄂尔多斯市市场监督管理局关于下达 2024 年第四批鄂尔多斯市地方标准制修订项目计划的通知》（鄂市监函〔2024〕639 号）批准立项。

2、提出单位：鄂尔多斯市农牧局

3、归口单位：鄂尔多斯市农牧业标准化委员会

4、起草单位：鄂尔多斯市农牧业科学研究院

5、起草人：董海娟、薛春雷、倪苗、余奕东、梁艳、项敏、孙娟娟、红灵、燕奕璇、吴慧、常国有、刘婷璐、石富、高洁、奇汗、贾斌、朱利华、王石清、赵国庆、王杰、高霞、云旭、董琪。

## 二、制定标准的目的和意义

燕麦是自花授粉作物，因小花结构比较复杂，提高杂交速度与杂交成功率是限制燕麦种质改良与新品种选育的主要原因。多数的育种单位进行燕麦杂交时主要以掰开内外稃喂花药的方式进行，存在杂交速度慢、杂交率低、假杂种高等问题。同时，受杂交成功率的限制，对不同燕麦资源各性状遗传参数的研究受到了严重的限制，导致燕麦有利基因的积累缓慢，燕麦新品种创制慢而不能满足当前生产需求。

本项燕麦杂交育种技术借鉴了小麦修穗、去雄、授粉技术，谷子杂交技术，水稻矩阵式田间设计技术，把燕麦传统条播

改为精量穴播，按照遗传设计成对的相邻种植，通过燕麦修穗去雄套袋后等雌蕊柱头绒毛外漏时采取人工授粉、把父本和去雄穗套在一起或把父本修穗后漏出花药倒立在去雄穗顶部等方式进行人工或自然授粉的新方法。本团队已经连续三年做了不同时期的去雄试验，在花药绿的时候去雄，不会有花粉掉出的现象，只是小穗太小不太容易去雄；花药泛黄时雌蕊也发育较好，去雄时容易夹破花药露出花粉造成假杂种。为此，我们改进了修穗方式，首先取单株低部小穗快要散粉的单株，把散粉的小穗和幼嫩的小穗去掉，留5~10个花药绿的小穗进行修剪去雄。为了防止修剪时剪刀刃太宽压碎雌蕊，选用窄刃剪刀进行修剪。因此，该标准从杂交设计、修穗、去雄技术上具有杂交率高、可操作性强和全流程规范的特点，从技术和流程层面填补了当前燕麦杂交技术标准的空白。

杂交育种技术是包括育种目标制定、杂交设计、田间设计、杂交操作、假杂种辨别、杂交后代鉴定选择等内容。自交作物杂交时去除假杂种是非常困难的。大豆是通过辨别双亲的显性性状进行去除假杂种。条播类型作物辨别假杂种难度更大。通过借鉴水稻矩阵式种植方法，把双亲与杂交种按矩阵的形式单粒种植，尽量的减少环境影响，对比各生育期的生长表现辨别假杂株。去除假杂株以后，杂交后代鉴定选择继续采取矩阵方式种植鉴定，提升单株评价质量。因此，

该规程解决了燕麦从育种设计、杂交技术、假杂种去除到材料精准评价的所有问题，具有对燕麦育种的规范性与指导性。

**三、编制过程**（包括分工情况、起草阶段、征求意见阶段、送审阶段、报批阶段等）

### 1、分工情况

在标准的起草过程中，由鄂尔多斯市农牧业科学研究院技术人员成立了标准起草小组和材料整理小组。起草小组负责标准组织、协调与撰写；整理小组负责资料收集和标准草案讨论修改等工作。

### 2、起草阶段

2024年6月，完成了国内外有关文献资料的搜集整理工作。重点收集了饲用燕麦育种方面的资料，主要是来自在总结工作成果的基础上，从国内外可查找的种质资源、学术论文、专利等数据库，高校、科研院所等科研协作网络，以及田间和育种企业的调研调查等。

2024年7-8月，初步确定标准适用范围、各项技术指标、流程，提交标准建议书和标准草案。

2024年9月，标准通过立项评估。

2025年1月-3月，标准起草小组根据前期整理资料及数据，完善标准草案形成征求意见稿，并编写标准编制说明。

## **四、制定标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准**

## 的关系

### （一）原则和依据

#### 1、本标准编制遵循以下原则

（1）实践性原则。标准制定过程中，根据产业发展方向和生产需求，始终遵循密切联系生产实践原则。

（2）规范性原则。本标准严格按照 GB/T 1.1《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》的规则进行编制。

（3）科学性原则。本标准坚持促进行业规范发展的基本原则，结合国内外饲用燕麦种子生产相关文献，制定了符合鄂尔多斯地区发展的饲用燕麦种子滴灌高产技术规范，遵循了科学性原则。

（4）可操作性原则。标准的制定借鉴了国内外先进经验，并结合鄂尔多斯市本土试验示范结果而定，遵循了可操作性原则。

#### 2、编制依据

##### （1）法律法规

1) 《中华人民共和国标准化法》

2) 《内蒙古自治区地方标准管理办法》

3) 《内蒙古自治区标准化条例》

4) 《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》

##### （2）相关政策

### 1) 《国家标准化发展纲要》

品种选育规范：明确品种选育需符合国家科技计划支持标准，推动育种技术与标准体系协同创新，实现种质资源利用的规范化。

技术成果转化：提出共性关键技术研发项目需形成标准研究成果，支持种业科技创新成果通过标准形式快速产业化。

2) 农业农村部印发《“十四五”全国饲草产业发展规划》  
良种繁育体系：支持区域性饲草繁种基地，培育抗逆性强、产量高、适应性广的饲草新品种，完善种质资源保护体系。

3) 内蒙古自治区人民政府办公厅印发《关于支持种业振兴政策措施的通知》  
加大对优质饲草如羊草、苜蓿、燕麦等支持，突出“保种、育种、制种、用种”四个关键环节，挖掘盐碱地、沙地等用地潜力，力争把内蒙古建成全国最大的草种繁育基地。

4) 内蒙古自治区党委、人民政府《关于建设国家重要农畜产品生产基地的实施方案》  
农牧业基础全面夯实，提升综合生产能力，高质量构建重要农畜产品供给保障体系，强化饲草基地建设。到 2025 年，建成饲用燕麦种子田 5 万亩。

### (3) 主要指导性标准

#### 1) 饲用燕麦沙地栽培技术规程 (DB15/T 3338)

## 2) 粮食作物种子 第4部分:燕麦 (GB 4404.4-2010)

### (4) 试验示范

标准起草单位多年来一直开展燕麦新品种引进筛选及育种工作,通过前期查阅大量相关论文、论著、标准,咨询相关行业专家等方式,前期依托内蒙古自治区科技计划项目——高产优质燕麦品种培育及良繁技术研究与示范,结合海南南繁加代种植,已收集评价了国内外燕麦材料100余份,采集燕麦种子数据及田间表型数据10万余条,配制了20个优异材料杂交组合,开展燕麦的遗传改良和新品种(系)培育。2022年—2023年在达拉特旗建成20亩、海南南繁基地2.5亩、云南南繁基地2.5亩的试验研究和技术示范田、20.8亩的良种扩繁田,在达拉特旗建成饲用燕麦新品种展示示范田300亩。2024年又申请到鄂尔多斯市农牧业领域“揭榜挂帅”项目-鄂尔多斯市高产抗逆饲用燕麦新品种(系)选育与应用示范项目,为标准的编制提供生产数据,进一步验证本标准的科学性和实操性。

### (二) 与现行法律、法规、标准的关系

该标准与现行法律法规无冲突,并保证了对该标准最新版本的标准引用。

## 五、主要条款的说明,主要技术指标、参数、试验验证的论述

### 1. 范围

按照 GB/T 1.1 《标准化工作导则第 1 部分：标准的结构和编写》中“范围应明确表明标准的对象和所涉及的各个方面”的有关规定，本研究规定了燕麦杂交过程中的杂交育种圃设计、田间设计、杂交操作、假杂种辨别、杂交后代鉴定选择等内容，适用于皮燕麦间、裸燕麦间以及皮燕麦与裸燕麦间的杂交育种工作。

## 2. 技术规程中参数确定

### 2.1 矩阵式种植方法

矩阵式种植方法是借鉴水稻育种材料采取矩阵式的设计种植格式完成的燕麦育种圃材料田间种植的方法，结合《饲用燕麦沙地栽培技术规程》(DB15/T 3338) 中燕麦行距的种植技术标准，确定本标准燕麦育种圃材料田间种植的行距与株距均为 15-20 cm。根据育种目标分类组织材料源，按照 NC II、双列杂交或其他遗传模式设计杂交组合，均按组合双亲依次排序编号，每个材料 1 行，按矩阵式种植方法种植，按习惯每 4-6 行空一行为杂交授粉活动区。如杂交组合较多时，可根据材料的抽穗散粉期差异按计划调节播种期，实现花期相遇或降低工作量，分期授粉，提高杂交成效。

### 2.2 鉴定圃

纯系材料与 F5 代以上的高代品比材料采取条播的方式种植，按小区测产、考种，栽培方式依据 DB15/T 3338。

## 3. 修穗、去雄、授粉

国家燕麦荞麦产业技术体系首席科学家任长忠在《中国燕麦学》中指出，剪开小穗观察散粉情况，选部分小穗开始散粉的单株，剪掉已经散粉的小穗和幼嫩的小穗，留5~10个绿色的、未散粉的小穗。父本选择具有特征特性的健壮植株，刚抽出半穗的穗子，从顶部小穗开始采集已经成熟，但未散粉的黄色花药，进行授粉。母本在去雄后1-3天左右，下午2-5时进行采粉授粉结实率最高。花药要边用边采集，放置时间最好不超过4小时。每株完成授粉后继续套上硫酸纸袋，在标签上补充好父本编号与授粉时间。

#### 4. 收获

在乳熟末期蜡熟初期收获，放在阴凉处晾干，每一穗一个杂交标签，脱粒时相同组合装在一起。收获种子标准按照，粮食作物种子 第4部分：燕麦（GB 4404.4-2010）标准执行。

### 六、重大意见分歧的处理依据和结果

无。

### 七、采用国际标准或国外先进标准的，说明采标程度，以及国内外同类标准水平的对比情况

未采用国际标准或国外先进标准。经查询，仅有同类标准山西省地方标准 DB14/T 1616—2018《燕麦种间杂交技术操作规程》有相关内容，但该标准未提及到育种目标制定、杂交设计、田间设计、假杂种辨别、杂交后代鉴定选择等关键技术，与本标准流程内容差距甚大，杂交技术传统且方式

完全不同。

## 八、推广实施

（一）明确燕麦杂交育种技术流程（亲本选配、杂交设计、杂交操作、田间管理、鉴定选择、数据记录等）。通过农业部门或行业组织（如国家、自治区燕麦产业技术体系）审核，纳入国家或地方标准体系，增强权威性。争取政策支持与资金保障，协调农业农村部门出台配套政策，降低农户成本。同时试点先行，选择燕麦主产区建立政策试点，提供税收减免或贷款优惠，吸引企业参与。

（二）建立多层次示范体系。在科研单位或大型农场建立高标准示范基地，展示杂交育种增产、抗病等优势。联合地方农技推广中心、合作社建立二级示范点，覆盖不同生态区，通过对比试验验证技术效果。每年在关键农时（播种、杂交授粉、收获期）组织农户、企业实地观摩，结合实操培训，培养本地技术骨干。

（三）宣传与推广策略。通过融媒体发布，农业频道播放技术短片。在抖音、微信视频号发布杂交操作短视频，突出增产案例，挖掘“技术带头人”故事。

（四）国际经验借鉴。引进加拿大、澳大利亚等燕麦主产国的杂交技术经验，结合本地化改良。

通过以上措施可实现燕麦杂交育种技术从科研到田间的有效转化，推动产业升级与农民增收。

## 九、其他应说明的事项

无。