

谷子人工杂交技术规程

王高鸿, 赵晋锋, 杜艳伟, 李颜芳, 赵根有

(山西省农业科学院谷子研究所, 山西 长治 046000)

摘要: 从范围、规范性引用文件、术语和定义、杂交袋的选用、亲本种植规范、杂交前准备、人工去雄、取粉、授粉、挂牌标记、田间检查及收获脱粒等方面规范了谷子人工杂交技术。

关键词: 谷子; 人工杂交技术; 规程

中图分类号: S515 **文献标志码:** B

文章编号: 1001-1463(2020)12-0098-03

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2020.12.023](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2020.12.023)

人工杂交是作物育种的直接有效方法^[1-2], 谷子也不例外。作为中国的特色杂粮作物^[3], 育种工作者不断的对谷子进行研究发掘, 从 20 世纪 60 年代开始通过人工杂交技术进行谷子杂种优势利用研究至今^[4], 生产上所推广应用的谷子品种多数通过人工杂交选育而来。随着种质资源的不断发掘, 育种目标的不断提高, 谷子人工杂交技术应用更加广泛、要求更高^[2]。为使谷子人工杂交技术更加规范化, 我们结合有关试验研究及以往经验, 特制定本规程。

1 范围

本规程规定了谷子人工杂交中杂交袋、杂交工具的选用、亲本种植、选择整穗、人工去雄授粉、挂牌标记、谷穗检查、收获等方面的基本要求。

本规程适用于普通谷子人工杂交。

2 规范性引用文件

下列文件对于本规程的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件, 仅注日期的版本适用于本规程。凡是不注日期的引用文件, 其最新版本(包括所有的修改单)适用于本规程。

GB 4404.1 粮食作物种子 第 1 部分: 禾谷类

GB/T 8232-1987 粟(谷子)

YY/T 0176-2006 医用剪通技术条件

YY/T 0295-2005 医用镊类产品的通用技术条件

GB/T 23760-2009 农业羊皮纸

GB/T 22871-2008 普通玻璃纸

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 穗码

谷子果穗构成的主要部分, 把多个小花集中在一起并和穗轴连接, 通过一定的顺序排列在穗轴上形成果穗。

3.2 整穗

用符合标准 YY/T0176-2006 要求的拆线剪, 人工将谷子果穗上的穗码及小花进行预留及去除, 每穗留 8~10 个穗码, 每穗码留 2~4 个小花。

3.3 人工去雄

用符合标准 YY/T 0295.1-2005 要求的镊子, 人工将谷子小花的花药全部去除。不得使花药开裂散粉, 不伤及柱头。

3.4 人工授粉

用人工方法把谷子花药的花粉传送到柱头上, 使其受精, 形成结实, 定向改变谷子

收稿日期: 2020-06-04

基金项目: 山西省农业科学院特色技术攻关项目(YGG17021); 山西省农业科学院科技创新研究项目(YCX2018206, YCX2019T05)。

作者简介: 王高鸿(1977—), 男, 山西武乡人, 副研究员, 主要从事谷子育种及栽培研究工作。联系电话: (0)18103559965。Email: 534171167@qq.com。

种质。

3.5 花药

又叫雄花或雄蕊，生长在谷子小花颖壳里，呈橙色或淡黄色，以 3 个出现，开裂产生花粉。

3.6 柱头

又叫雌蕊，生长在谷子小花颖壳里，呈白色，以 2 个出现，接受花粉受精结实。

4 杂交袋的选用

选用符合标准《GB/T 23760-2009 农业羊皮纸》《GB/T 22871-2008 普通玻璃纸》规定的材料做成的一面玻璃纸，另一面农业羊皮纸的矩形杂交袋，规格为：30 cm × 18 cm、15 cm × 7 cm，底部和两侧边缘用尼龙丝紧密缝制，用于隔离和取粉。

5 亲本种植

5.1 亲本选择

母本材料选用具有高产潜力兼备优质或多抗的种质，也可用当前推广表现好的品种或农家种。父本应选用本身具备 1 种或几种特殊性状或特异性的种质^[5]，比如矮秆、穗大、粒大、茎秆粗壮、叶上冲等性状，或具有抗旱、抗病、抗倒、抗除草剂、高品质、高产量等特性。

5.2 双亲种植

为方便谷子人工杂交工作进行，应规范双亲的种植方式。

5.2.1 株、行距 父、母本应以 1 : 2 行比种植。父、母本间隔行采用宽行 45 cm，母本双行间采用窄行 30 cm。父、母本株距也应适当加大，是正常株距的 1.5 倍。

5.2.2 播期调节 根据父本生育期长短调节母本种植时间，使其开花期同父本相吻合。另在保证父、母本同期 1 期的基础上增加 1 期母本，通过调节母本播期使其开花晚于父本 3 d。

6 杂交前准备

6.1 父本选择

人工杂交工作开始的前 1 天，都要对父

本进行选择^[6]。将已经部分开花或次日即将开花的父本果穗用 30 cm × 18 cm 的玻璃纸袋封套。一方面防止花粉混杂，另一方面防止早晨露水较大，影响取粉。

6.2 母本选择

母本完全抽穗后每天都要进行选择，且用 30 cm × 18 cm 玻璃纸袋封套并挂牌标记。母本株的选择，一要选择能代表本品种主要特征特性且生长健壮的植株，二要选择近期即将开花多而集中的小穗，三要选择果穗中上部小花籽已膨胀、饱满和发亮，翌日即可开花的植株^[6-8]。

6.3 母本整穗

谷子单穗码多花多，为提高杂交成功率，减少假杂种，杂交前必须整穗。即：根据谷子开花顺序，将穗上部及中下部未发育饱满的穗码用符合标准(YY/T0176-2006)的拆线剪全部剪去，预留的中上部穗码根据穗码的排列行数隔行保留，最后间隔去除每行的穗码，一般预留总码数 10 个左右。次日去雄前再进一步借助符合标准 YY/T0295.1-2005 的镊子和符合标准 YY/T0176-2006 的拆线剪去除穗码上已经开花授粉和发育不成熟的所有小花。每码保留 2~3 个小花为宜。

7 人工去雄

人工去雄是谷子杂交最为重要的工作，对去雄时间和技术都有较高要求^[6-8]。

7.1 去雄时间

谷子每天开花时间集中在 5:00—7:00 时，去雄工作要求安排在这一时间段进行^[6]。

7.2 去雄方法

水浸人工综合去雄是谷子人工杂交常用的去雄方法。将整好的果穗在去雄前先置于盛满清水的广口容器中（常温清水即可，气温低时可稍加热水提高水温）浸水 1 min（可促使未开小花开放，又可控制已开小花散粉），取出后快速准确对伸出颖壳外的花药用符合标准 YY/T 0295.1-2005 的镊子尖端轻轻拔去，去雄 5 min 左右，再次浸水 1 min，

依此反复进行,直至所有小花花药去完为止。在去雄过程中一定要轻拿轻去、小心细致,以免伤及柱头而不能达到杂交目的^[2,6-8]。

7.3 母本套袋

去雄完成后的果穗及时用 15 cm × 7 cm 的玻璃纸袋封套(防止其他花粉落入授粉),等待人工授粉。

8 取粉

8.1 取粉时间

去雄开始后由专门取粉人员将前 1 d 选择好的父本同步取粉;若有露水,可在去雄开始前先将父本果穗进行敲打,散去露水,待晾干后再取粉。

8.2 取粉方法

将父本果穗放入 30 cm × 18 cm 玻璃纸袋内并使其处于水平状态,用拇指和食指将玻璃纸和穗柄轻捏在一起,用另一只手的食指轻弹穗柄,使花粉受到振荡落入羊皮纸面。在轻弹的同时可稍微转动穗柄使果穗旋转以便取到更多的花粉。如需同一父本花粉可用同样方法取多个果穗。取粉完成后将取粉纸袋沿中线对折,轻弹纸袋表面使袋内花粉集中。

8.3 花粉标记

用铅笔在花粉纸袋上标注来源,随取随标。

8.4 花粉保存

去雄即将完成时进行取粉并即时授粉,可不考虑花粉保存。如有特殊情况,要将花粉存放在干燥通风的地方,时间不宜过长,并在 2~3 h 内用完。

9 授粉

9.1 授粉时间

经过整穗后的母本,所有小花花药全部去完后应立即进行人工授粉,如花粉稍有潮湿可略微晾一晾;如取粉困难,也应在去雄 2 h 以内完成授粉^[7-8]。

9.2 授粉方法

将花粉纸袋水平撑开,再将去完雄母本果穗轻轻放入花粉袋内,用拇指和食指将玻

璃纸袋和穗柄轻捏在一起,使果穗悬空,另一只手用干净的毛笔蘸上袋底花粉,轻涂或弹撒在已去雄的柱头上^[2,6-7]。

10 挂牌标记

授粉后在母本穗柄处挂 3.0 cm × 4.5 cm 的塑料牌,标记内容包括母本 × 父本以及授粉时间等。

11 田间检查

授粉后 7~10 d,检查果穗生长情况及病虫害,发现问题及时处理,根据天气情况检查调整纸袋位置以免脱落。

12 收获脱粒

杂交果穗进入腊熟期后要随时观察果穗籽粒,待籽粒变黄变硬后要及时收获^[9]。为防止籽粒脱落,应带纸袋收获。收获后立即脱粒,脱粒时应将袋内所有籽粒保留,装入小牛皮纸袋内反复晾晒 7 d 左右,达到 GB 4401.4 标准,最后登记入库。

参考文献:

- [1] 张喜文. 山西谷子新品种及系列栽培技术[M]. 北京: 台海出版社, 2005: 10-13.
- [2] 李荫梅. 谷子育种学[M]. 北京: 中国农业出版社, 1997: 211-216.
- [3] 魏萌涵, 解慧芳, 邢璐, 等. 抗除草剂谷子新品种‘豫谷31’选育及其高产、稳定、适应性分析[J]. 农学学报, 2020, 10(3): 38-42.
- [4] 邱凤仓, 冯小磊. 我国谷子杂优利用回顾、现状与发展方向[J]. 中国种业, 2013(3): 11-12.
- [5] 吕春晖, 于艳茹. 花生人工杂交授粉技术要点[J]. 中国种业, 2007(12): 63.
- [6] 丁汝坤. 改进谷子有性杂交技术[J]. 河南农业科学, 1989(8): 21.
- [7] 辛淑芳, 赵福. 谷子的有性杂交技术[J]. 农业科学实验, 1980(6): 43-44.
- [8] 田岗, 王玉文, 李会霞, 等. 谷子新品种长农 0302 选育报告[J]. 甘肃农业科技, 2011(9): 12-13.
- [9] 张小红. 全膜覆土穴播谷子栽培技术要点[J]. 甘肃农业科技, 2012(3): 62-63.

(本文责编: 杨杰)