

# 小麦人工杂交技术操作规程

李雅洁

(平凉市农业科学院, 甘肃 平凉 744000)

**摘要:**从小麦人工杂交技术操作的范围、规范性引用文件和用品、术语和定义、杂交袋、亲本种植、杂交前准备、人工去雄、采粉、授粉、挂牌标记、田间检查及收获脱粒等方面规范了小麦人工杂交技术操作。

**关键词:**小麦; 人工杂交技术操作; 规程

**中图分类号:** S512.1 **文献标志码:** B **文章编号:** 1001-1463(2021)11-0095-04

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2021.11.020

小麦是我国最主要的粮食作物之一, 生产上推广应用的品种多数是人工杂交选育的<sup>[1-3]</sup>。小麦杂交育种是在不同品系间传递基因的唯一“自然”方式。小麦是较严格的

雌雄同花、自花授粉, 自然异交率极低, 仅有1%~3%, 且为闭花受精。父母本可借助自然风力授粉, 但对于育种是微不足道的, 须人工辅助完成, 从而提高传粉数量、方向

**收稿日期:** 2021-05-22

**作者简介:** 李雅洁(1983—), 女, 甘肃灵台人, 农艺师, 主要从事小麦育种研究工作。联系电话: (0)13830371785。Email: 532790755@qq.com。

<http://caas.cn/xwzx/mtbd/303950.html>.

- [5] 中华人民共和国国务院办公厅. 全民科学素质行动计划纲要实施方案(2016—2020年)[EB/OL]. (2016-03-14)[2021-09-22]. [http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-03/14/content\\_5053247.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-03/14/content_5053247.htm).
- [6] 邱国梁, 王启现, 姜昊. 世界一流农业科研院所及其试验基地建设[J]. 湖北农业科学, 2018, 57(15): 123-128.
- [7] 张颖, 周金坤. 多位一体农业科研院所基础设施使用与维护的管理机制思考——以江苏省农业科学院为例[J]. 江苏农业科学, 2017, 45(17): 295-297.
- [8] 方松, 赵红萍. 我国农业科研试验基地研究初探——借鉴中国水产科学研究院试验基地研究经验[J]. 农业科技管理, 2014, 33(2): 41-43.
- [9] 贺佩珍. 地市农科所科普工作的模式探讨[J]. 农业科技管理, 2009, 28(2): 45-47.
- [10] 曲树杰, 宋景华, 谭淑樱, 等. 农业科研创新试验基地选址探讨[J]. 山东农业科学, 2014(10): 137-139.
- [11] 连彦乐. 加强农业科研院所科普工作的思考[J]. 农业科技管理, 2017, 36(6): 31-34.
- [12] 范超, 翁伯琦, 张伟利. 发挥科研院所优势以强化农村科普工作[J]. 现代农业科技, 2008(21): 306-307; 310.
- [13] 邹茶英, 陈和明. 新时期农业科研基地推进青少年科普教育工作的思考[J]. 农业科研经济管理, 2016(3): 40-42.
- [14] 高艺, 谭德龙. 现代农业科技园区开展科普工作现状与发展对策初探——以广东现代农业科普园为例[J]. 农业科技管理, 2016, 35(5): 35-38.
- [15] 赵有彪, 魏名邦, 王天鹏, 等. 甘肃省农村科普现状及对策[J]. 甘肃农业科技, 2020(11): 72-77.

(本文责编: 郑立龙)

和距离,提高效率,增加母本授粉,促进结实,提高育种效率,促进品种间的基因重组。进行小麦的人工有性杂交是小麦育种中最常用的方法<sup>[4-6]</sup>。随着种质资源的不断创新利用,育种目标提高,小麦人工杂交技术应用更广、更高<sup>[7-8]</sup>。我们在试验研究及过去的经验中,总结制定了其操作规程。

## 1 范围

规定了小麦人工杂交中杂交袋、杂交工具、亲本、选择整穗、人工去雄授粉、挂牌标记、麦穗检查、收获等方面基本要求。本规程适用于普通小麦人工杂交技术操作。

## 2 规范性引用文件和用品

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

GB 4404.1—2008 粮食作物种子:禾谷类

GB/T17320—2013 1987 小麦

YY/T0176—2006 医用剪通技术条件

YY/T0295—2005 医用镊类产品的通用技术条件

GB/T23760—2009 农业羊皮纸袋:16.0 cm×6.5 cm

70%酒精

大头针

塑料牌或纸牌

## 3 术语和定义

### 3.1 小穗

小麦属复穗状花序,由许多互生的小穗组成,小穗基部着生两护颖和3~9朵小花,但正常发育的都是基部2~5朵小花,小穗上部的小花往往退化。

### 3.2 整穗

先用符合标准YY/T0295—2005要求的镊子,人工去除预留,全穗约留20朵左右小花。再用符合标准YY/T0176—2006要求的剪刀,剪去芒和颖,剪去的颖壳大约占整个小穗的1/2。

### 3.3 去雄套袋

用符合标准YY/T0295—2005要求的镊子,人工将小麦小花内的花药去掉。注意不要夹破花药和碰伤柱头。应从穗的一侧自上而下顺序进行,去完一侧再进行另一侧,不能遗漏。去雄时如发生花药破裂(或花药呈黄色)应接花剪掉,用70%酒精擦净镊子,以免发生串粉现象。再用GB/T23760—2009农业羊皮纸袋(16.0 cm×6.5 cm)套在去雄的麦穗上,别上大头针。

### 3.4 挂号标牌

将套袋挂上标牌标记时间。

### 3.5 采粉

采集父本花粉,应该在上午小麦开花最多的时候进行。父本麦穗中如果有1~2朵小花已开放时,说明即将有更多的花朵开放。

### 3.6 人工授粉

用人工法将小麦花药的花粉传送到柱头,使其受精,形成结实,定向改变小麦种质。

### 3.7 花药

雄花或雄蕊,生长在小麦小花护颖内,呈绿色或黄色,3个,成熟产生花粉。

### 3.8 柱头

雌蕊,生长在小麦小花护颖内,白色,1个,羽毛状,接受花粉授精结实。

## 4 杂交袋

选用符合标准GB/T23760—2009的农业羊皮纸袋,规格为:16.0 cm×6.5 cm。底部和两侧边缘用尼龙丝紧缝,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、特异种质(如高铁锌黑色、蓝色等)、多抗种质、当前示范推广较好的品种或当家品种。父本应选择本身具备一种或几种特殊性状或特异种,如矮秆抗倒、多穗抗旱、大穗大粒粗秆、叶上冲等性状,或抗冻、耐旱、抗病、商品性好、丰产增产潜力大等。

### 5.2 双亲种植

父母行比是影响制种产量的关键因素之一。在保证母本充分授粉的前提下,尽力减少父本行数。行比过大,则父本花粉不能满足母本所需花粉量要求;行比过小,则母本生产群过小,均不利于提高制种产量。父、母本应以 1:2 行比种植。株距也适当加大,是正常株距的 1 倍。根据父本生育期调节母本种植时间,使其花期相遇。

## 6 杂交前准备

### 6.1 父本选择

人工杂交前 1 d,可对父本选择,将已经开花或次日将开花的父本麦穗用 GB/T23760—2009 农业羊皮纸袋(16.0 cm × 6.5 cm)套封。防止花粉混杂和晨露较大,影响取粉。

### 6.2 母本整穗

先用符合标准 YY/T0295—2005 要求的镊子人工去掉小麦穗基部和顶部发育不良的小花,每穗留中部 10 个发育较一致的小穗。再用镊子将每小穗的上部小花去掉,只留基部外侧两朵发育好的小花,全穗约留 20 朵左右小花。再用符合标准 YY/T0176—2006 要求的剪刀剪去芒和颖,剪去的颖壳大约占整个小穗的 1/2,以不伤柱头为度。

## 7 人工去雄

### 7.1 去雄的要求

及时:把握时间及时,雄蕊颜色出现不能为黄色或雌蕊不能已经二叉状分支。

干净:小花内一个雄蕊也不能留。

彻底:麦穗上的所有的小花均要去雄,不能遗漏。

### 7.2 去雄方法

整穗后立即去雄。常用分颖去雄法。小麦花在未开放前,内、外稃紧闭,为了夹除花内的花药,先用左手大拇指和中指捏住麦穗,用食指轻轻压住要去雄的花朵内、外稃顶部,右手用镊子轻轻插入内、外稃的合缝里,利用镊子的弹性使内、外稃略微张开,然后轻轻夹出 3 个花药。注意每个小麦小花内有 3 枚雄蕊,颜色为绿色;1 枚雌蕊,为白色。去雄时,一定要把 3 枚雄蕊一个不剩地全部去除干净,同时尽量避免误伤雌蕊。

去雄顺序为从一侧开始,自上而下,做完一侧再做另一侧,逐个进行,以免遗漏。切勿颠倒,否则,上面去掉的雄蕊落入下面已经去雄的颖壳内造成自花授粉。去雄时,若发现花药变黄或破裂,应立即将这朵花除去。每朵花去雄后,应该将镊子浸入酒精中,杀死可能沾带的花粉。为避免这种情况发生,选穗时应选成熟度稍轻的麦穗(麦穗还未完全抽出)。

### 7.3 母本套袋

麦穗全部去雄后,及时用符合 GB/T23760—2009 的农业羊皮纸袋(16.0 cm × 6.5 cm),要套好纸袋,拴好纸牌(或塑料牌),纸牌上写清母本名称、去雄日期和操作人员姓名等内容。等待人工授粉。套袋前先用铅笔书写有关信息,然后把手指伸入袋内把袋子撑大,再把麦穗套入袋内。注意,麦穗不能离袋子顶端太近,以免影响麦穗的

发育。

## 8 采粉

### 8.1 采粉时间

采集父本花粉，应在上午小麦开花最多时进行。父本麦穗中如果有 1~2 朵小花开放，说明即将有更多的花朵开放，此时采粉最好。

### 8.2 采粉方法

为了迅速得到花粉，可在此时将上述已见开花的麦穗用手由下而上轻撸 2~3 次，并且同时多撸几个麦穗。稍等片刻，就可以看到大量小花的内、外稃已经张开，露出黄色的花药。此时，要赶快将麦穗弯进光滑纸片叠成的容器中，用镊子轻敲麦穗，将花粉振落在容器中。用这种方法，一次可以采集较多的花粉。采集的花粉不要在阳光下照晒，应立即用来进行授粉。

### 8.3 花粉标记

用铅笔将花粉来源标在标签上，放在容器里。随取随标。

### 8.4 花粉保存

去雄将完成时进行采粉并及时授粉，不用保存。偶遇特殊情况，可暂时存在通风处，须在 1~2 h 内用完。

## 9 授粉

### 9.1 授粉时间

授粉应在去雄后的第 2 天上午进行。此时可以观察到，母本麦穗去雄的小花，柱头呈羽毛状分叉并带有光泽，表明柱头已成熟，应立即授粉。也可凭经验判断（用手轻捏纸袋内的麦穗，如果麦穗发软，说明雌蕊柱头已成熟，可以授粉了；如果麦穗发硬，说明雌蕊柱头还未成熟）。

### 9.2 授粉方法

授粉时，先取下母本麦穗上的纸袋，一只手捏住麦穗，另一只手用毛笔蘸取刚刚采集的父本花粉，轻轻抹在柱头上。授

粉要按顺序进行，从上向下授完一侧再授另一侧。

## 10 挂牌标记

授粉后，重新套好纸袋，并在纸牌(或塑料牌)的另一面写上父本名称和授粉日期。然后剪去纸牌(或塑料牌)的一角，以示授粉完毕。

## 11 田间检查

授粉后 10 d，摘掉纸袋，以便杂交穗正常生长发育。

## 12 收获脱粒

杂交穗进入蜡熟期后，随时观察，待籽粒变硬及时收获。收获时同一母本扎一捆，以便整理登记。收获后晾晒 7 d 左右脱粒，达到 GB 4401.4—2008 标准，登记入库。

### 参考文献：

- [1] 王伟，张濯辉，江万俊，等. 冬小麦新品种天选 66 号选育报告[J]. 甘肃农业科技，2020(11): 52-55.
- [2] 金善宝. 中国小麦学[M]. 北京：中国农业出版社，1996.
- [3] 刘愈之. 小麦品种平凉 44 号密度与肥效试验[J]. 甘肃农业科技，2015(2): 9-12.
- [4] 何中虎，庄巧生，程顺和，等. 中国小麦产业发展与科技进步[J]. 农学学报，2018，8(1): 99-106.
- [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] 欧巧明，崔文娟，李忠胜，等. 小麦持久条锈病抗源品种 89144(BJ144)芒性状遗传分析[J]. 甘肃农业科技，2020(10): 31-34.
- [7] 任根深，谢惠民，刘众，等. 旱地冬小麦新品种西平 1 号选育研究[J]. 甘肃农业科技，2016(1): 1-4.
- [8] 任喜宏. 冬小麦新品种静麦 4 号选育报告[J]. 甘肃农业科技，2015(9): 1-3.

(本文责编：陈珩)