

# 大豆杂交方法应用进展

贾鸿昌,梁吉利

(黑龙江省农业科学院 黑河分院,黑龙江 黑河 164300)

**摘要:**总结了各地大豆杂交各主要环节的不同做法,分析了这些做法的优缺点及产生背景,并结合黑龙江省农业科学院黑河分院的实践经验,总结出了比较合理的杂交方案,即父本条播,母本穴播,既利于母本保花保荚又利于杂交操作;去雄采用整体去雄法,去雄后 1~2 h 再授粉,适当的间隔时间可以增加适宜花的数量,减少恶劣天气的影响,增加成活花的绝对数量进而提高杂交效率;去雄应在早晨 6:00 之前完成,可大幅降低伪杂种率;在水分适宜的条件下,杂交后无需包扎,只需用彩线对杂交花朵进行标记,选中适宜花后其它花荚全部去除,这样既利于杂交果营养的供应,又便于摘荚收获。

**关键词:**大豆;杂交方法;杂交成活率

**中图分类号:**S565.1

**文献标识码:**A

**文章编号:**1002-2767(2012)10-0154-03

目前,在大豆新品种的选育中,有性杂交仍然是创造变异的主要手段,是育种工作的一个重要环节。大豆是严格的自花授粉作物,花器小、发育快、分布零散,受精过程对环境有较高要求,这些因素都给杂交工作带来一定难度,所以大豆杂交成活率也是影响育种效率的重要因素之一。而大豆杂交成活率的高低除与外界环境条件<sup>[1-2]</sup>及父母本材料的亲合力有关外,杂交技术起着十分重要的作用<sup>[3]</sup>。所以,完善杂交方法是提高杂交成功率的有效途径,但是因传统习惯和地域差异等因素,各育种单位的具体做法也不尽相同,杂交的效率也有较大差异。对各地杂交的主要环节进行比较,结合自身多年杂交经验,总结各种做法的优缺点及其产生的背景和原因,以便在不同条件下采用最佳方案,对提高杂交成活率具有重要意义。

## 1 种植方法

传统的种植方式是父本、母本均条播<sup>[4-5]</sup>,母本垄上单粒点播,三叶期定苗,株距 10 cm 左右,为保花保荚创造良好的通风透光条件。父本 10 cm 双粒点播,种于母本相邻行上便于杂交时取花粉。这种种法做杂交的人只能坐在垄沟,而且每行中没有固定植株,容易互相干扰。另一种

方法是将父本条播,而母本穴播<sup>[6]</sup>,穴的数量与做杂交的人数相等,即每人一穴,每位杂交操作人员与各个组合固定穴对应。经过多年的验证取得了较好的效果,这样既可避免相互干扰和漏做,又能使每个组合都有多人做过杂交,可以有效保证杂交果的数量。

## 2 授粉方式

目前选用的授粉方式主要有 2 种,一种是清晨边去雄边授粉,另一种是下午去雄次日再授粉,有研究<sup>[3,7-8]</sup>表明,两种授粉方式的杂交成活率差异不大,但对杂交果的生长速度有影响,先去雄再授粉比边去雄边授粉形成幼荚的速度快,可能是因为前者去雄后到授粉的间隔时间使雌蕊充分生长和发育,花萼创口也有一定的愈合,这都为雌蕊受孕提供了有利条件。采用先去雄再授粉的方式,去雄后雌蕊可以有进一步发育的时间,达到受精的较好状态,对杂交成活率有较好的保障。但是,大豆杂交时节多为雨季,所以去雄后的花蕾遇见下雨等恶劣天气,对雌蕊的发育造成不利影响<sup>[9]</sup>,致使其受孕能力降低甚至是丧失,使得前一天的去雄工作前功尽弃。樊翠芹等<sup>[7]</sup>认为边去雄边授粉的方法虽然与上述方法成活率差不多,但适宜杂交的花的数量较少,所以成活的绝对数量也少,影响杂交效率。也有不去雄直接授粉的报道<sup>[10-11]</sup>,这种方法利用雌蕊柱头比雄蕊花药早成熟的时间差,在柱头成熟后花药散粉前对其授粉。该方法对选花要求比较严格,每天适宜操作的花的数量也较少,会延长杂交时间加大劳动强度,父

收稿日期:2012-07-25

**第一作者简介:**贾鸿昌(1980-),男,黑龙江省克山县人,硕士,助理研究员,从事大豆遗传育种研究。E-mail: jiahongchang@yahoo.com.cn。

**通讯作者:**梁吉利(1970-),男,黑龙江省延寿县人,学士,副研究员,从事大豆遗传育种研究。E-mail: liangjili@yahoo.com.cn。

母本亲和力较差时容易出现伪杂种。

无论是何种授粉方式,阻断母本花粉与雌蕊的结合,是保证获得真杂种的必要条件,而母本花的雌蕊充分发育,是杂交果成活的重要保障。有研究表明,授粉前花蕾越大、发育越好杂交成活率越高<sup>[3]</sup>,所以,不同授粉方式因其授粉时间不同,去雄时选择不同发育阶段的花作为杂交对象,也就是说不同授粉方式的适宜花朵不同,先去雄次日授粉的可以选择相对较小的花朵,保证雌蕊未受精,经过一夜的生长能更适合授粉;边去雄边授粉的方式,选花时既要保证雌蕊未受精,又要使柱头充分发育,此时花的特征为花冠略超出花萼,但旗瓣未裂开,刨开花冠可以看到花药完整无粉状物。选择适宜的花是杂交成功的关键环节,而所谓适宜的花应决定于授粉方式,所以在具体操作时应注意灵活运用。

大豆杂交季节正值雨季,先去雄次日授粉容易使前一天的去雄工作前功尽弃,而边去雄边授粉每日适宜花朵少,成活的绝对数量也较少,杂交效率较低。经过多年的实践,摸索出能较好克服上述不足的办法,即先去雄再授粉,但是时间间隔缩短为 1~2 h,根据李继存等<sup>[12]</sup>的研究去雄应该在早晨 6:30 之前完成,但根据经验,去雄时间控制在 6:00 之前更为稳妥,这可能与两个研究地点的日出时间早晚有很大关系,研究表明 1~2 h 间隔时间可以进一步放宽适宜花朵的选择标准,使可操作的花的数量增加,可大幅提高工作效率。做法是在大豆盛花期的清晨 4:30~5:30 去雄,去雄方式采用整体去雄法<sup>[13]</sup>。此时选择的花范围相对较宽,从花冠微露与花萼平齐的花到花瓣超过花萼但未开裂均可作为杂交对象,5:00 之前可选花冠超过花萼,花冠未开裂的花,此时的花雌蕊发育成熟,可以受精,雄蕊花药完整,轻触皮肤无粉状物脱落,说明花粉未散,是去雄的最佳时期。5:00 之后应该选择花冠微露从花萼裂隙能看到花冠颜色的花,此时的花虽然发育程度相对较低,雄蕊未成熟,但雌蕊已经成熟,若及时去雄可成功阻断自花授粉。此段时间内只去雄不授粉,连续处理多个组合,授粉顺序是先去雄的组合先授粉,使每个组合的花都有较充分的生长时间。授粉时用整个父本花药在母本柱头上轻点即可完成授粉

过程,每朵花可以点 3~4 枚母本花。这样可以使花粉直接与柱头接触,避免造成不同组合间串粉,也可减少对柱头的伤害,增加杂交果成活的机会。

### 3 杂交时间

母本盛花期是大豆杂交的最佳时期,适宜操作的花数量多,植株生长旺盛,杂交果易成活。有研究表明在水分充足的情况下,一天当中在哪个时间段进行杂交对成活率影响不大<sup>[8]</sup>,但适宜花的绝对数量在时间分布上是有差别的,这种差别可能是导致各育种单位每天杂交的时间段有较大差异的主要原因,如黑龙江省农业科学院黑河分院为清晨 4:30~8:30,克山分院 7:00~11:00,齐齐哈尔分院在 5:00~8:00<sup>[14]</sup>,东北农业大学大豆研究所则在中午时段,铁岭农业科学院尝试在 16:00 以后杂交也获得了较好的效果<sup>[9]</sup>。时间分布有纬度越高杂交时间越早的趋势,其原因可能是因为高纬度地区日照时间长,日出早大豆开花早,适宜杂交的时机出现的早。所以,杂交时期应选择大豆盛花期,而每天的时间段应该根据当地大豆开花习性和工作习惯来决定。

### 4 杂交后处理

大豆杂交过程中,花萼上半部分被去掉,这对整个花而言是一种伤害。另外,没有花萼的保护雌蕊直接暴露于空气中,所以被去雄的花朵能否成活受环境因素的影响较大。传统的做法<sup>[1,4,10]</sup>是用鲜叶对杂交的花进行包扎,有研究<sup>[6,11,15]</sup>认为杂交后的保湿措施对成活至关重要,保湿措施越好成活率越高。但张桂茹<sup>[8]</sup>认为水分条件较好的时候,是否用鲜叶包扎对成活的影响不大,甚至有时不包扎比包扎成活率更高,还能节约很多时间,提高杂交效率。所以,是否包扎应该根据当时的天气情况,如果天气干旱,空气湿度小到成为杂交果成活的制约因素,则应该仔细包扎,并配合其它保湿措施来提高成活率。如果水分适宜,则无需包扎,具体做法是:去雄时每节只留 1~2 朵合适的花,其它的花荚均去掉,这样既有利于杂交果的营养供应,又便于摘荚收获。去雄后在花萼上拴上细线,细线颜色与植株反差要大,最好有兩種以上颜色,以便于与前一天做的花区分开。由于每人做杂交的穴固定,无需标注操作人,在水分条件适宜时无需包扎,略去这些环节都可以节省大

量时间,用以做更多的花,使每天成活的花的绝对数量有所提高,从而提高工作效率。若天气干旱,成为限制杂交果成活因素,可通过灌溉创造小气候,提高空气湿度促进杂交果成活。发现有田间害虫啃食花柱时,可喷施药剂防治。

#### 参考文献:

- [1] 陈怡. 怎样提高大豆成活率[J]. 黑龙江农业科学, 1985(3): 40-42.
- [2] 李卫东. 大豆杂交成活率与因子效应分析[J]. 大豆科学, 1990, 9(1): 83-86.
- [3] 王敏. 影响大豆杂交成活率因素初探[J]. 安徽农学通报, 2009, 15(4): 61-62.
- [4] 韩冬伟. 影响大豆杂交成活率因素分析[J]. 黑龙江农业科学, 2010(9): 107-108.
- [5] 于伟, 李磊, 李智, 等. 大豆的杂交方法与技巧[J]. 作物杂志, 2005(6): 15-20.
- [6] 于文来, 金鑫. 怎样提高大豆杂交成活率[J]. 种子, 1994(1): 55-56.
- [7] 樊翠芹, 苗玉凤, 王文秀, 等. 影响大豆杂交成功率的因素及提高途径[J]. 河北农业技术师范学院学报, 1999(2): 33-36.
- [8] 张桂茹. 大豆杂交技术[J]. 黑龙江农业科学, 1999(2): 28-29.
- [9] 赵勇, 汪宝坤. 怎样提高大豆杂交的结实率[J]. 种子世界, 1996(4): 32-33.
- [10] 郭凤霞, 马志军, 王海. 提高大豆杂交成功率的有效方法[J]. 甘肃农业科技, 1995(5): 9-10.
- [11] 高敏, 赵爱莉. 大豆不去雄杂交技术与后期管理简介[J]. 农业与技术, 1997(1): 25-26.
- [12] 李继存, 黄新阳, 王妙, 等. 大豆杂交中伪杂种产生的原因分析[J]. 大豆科学, 2012, 31(3): 492-494.
- [13] 卢广远, 施立善. 大豆整体去雄杂交技术[J]. 大豆科技, 2009(5): 47-48.
- [14] 韩冬伟. 影响大豆杂交成活率因素分析[J]. 黑龙江农业科学, 2010(9): 107-108.
- [15] 汤玉华, 季志强. 介绍一种提高大豆杂交成活率简便有效的方法[J]. 大豆通报, 1998(3): 18.

## Application Progress of Soybean Crossing Methods

JIA Hong-chang, LIANG Ji-li

(Heihe Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Heihe, Heilongjiang 164300)

**Abstract:** The components of soybean crosses around different approaches were summarized to analyze the advantages and disadvantages of these practices and background to clarify the optimal hybridization program under different circumstances, combined with the practical experience of Heihe Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, and summed up a reasonable hybridization program, the paternal drilling, female parent dibble, both conducive to female parent insurance flowers and pods also conducive to hybrid operation; Emasculation overall emasculation after 1~2 h pollinated appropriate interval could increase the number of suitable flowers, reduce the impact of bad weather, increase survival spend the absolute thereby increasing the hybridization efficiency; Emasculation should be completed before 6:00, could significantly reduce the pseudo-hybrid rate; Under optimum moisture conditions after hybridization without dressing, the hybrid flowers marked simply with the color line, the other flowers and pod should remove after selecting appropriate flowers, it was not only conducive to the supply of the hybrid fruit nutrition, but also easy to pick pod harvest.

**Key words:** soybean; crossing method; hybrid survival rate