

抗草甘膦基因在国内棉花生产环节几点节本增效作用

李志强¹ 郝献领¹ 周君华² 张延忠¹

(¹ 山东华棉科技种业有限公司, 滨州 251700; ² 山东省滨州市纺织纤维检验所, 滨州 256606)

摘要:抗草甘膦基因在国外棉田除草环节起到了较大节本增效作用,若针对国内棉花生产,在多个环节上还能起到更大的节本增效作用。

关键词:棉花;抗草甘膦基因;化学杀雄;节本增效

近年来,国内植棉成本大幅提升,植棉效益急转直下,农民弃种棉花现象普遍,国内棉花种植面积缩减触目惊心,仍以农户个体经营为主的黄河流域棉区和长江流域棉区尤为明显,三大植棉区鼎立渐变成新疆棉区一枝独秀,棉花的供给风险也随之加大。改善现状,提高棉农植棉积极性,大幅降低植棉成本,增加植棉效益迫在眉睫。

抗草甘膦基因是天然存在于某些特定物种中的拮抗除草剂草甘膦的基因,该基因编码抗草甘膦酶 5-烯醇式丙酮酰莽草酸-3-磷酸合成酶,能使菌种或植物不被草甘膦杀灭。自孟山都公司首次将抗草甘膦基因成功转入棉花以来,抗草甘膦基因在国外被广泛研究应用于棉田化学除草技术中,起到了较大的节本增效作用。然而,抗草甘膦基因在棉花生产的其他环节的应用却鲜有提及,若能将抗草甘膦基因合理应用于国内棉花生产的其他环节,完善现有棉花生产栽培管理技术,必能发挥更大的节本增效潜力。

1 在杂交一代种生产技术中的节本增效作用

棉花的杂交一代种子在棉花生产上的增产效果早已有目共睹。然国内当前杂交一代制种仍以人工去雄为主,工序繁杂、用工量大,生产成本极高;新型技术两系不育系杂交制种,省去了大量人工投入,但因制种期间拔除了一半的可育株而对产量造成较大影响;三系不育系杂交制种技术,虽解决了人工投入和产量的问题,但受到恢复源狭窄的影响,难以选配高优势杂交组合。因此,应用于大田生产的杂交一代种子生产成本居高不下,种子经营企业几乎丧失了利润空间。

山东华棉科技种业有限公司将抗草甘膦基因应用于化学杀雄杂交制种研究后,发现此项化学杀雄技术,不仅节省了大量人工投入,杂交制种籽棉产量在中等肥力地块也连续 3 年超过 3000kg/hm²,最高籽棉产量已达 4131kg/hm²,杂交制种中的节本增效作用明显,有效提升了种子生产企业利润空间,且该技术简便易行,好掌握。关键技术如下:选取人工

5 讨论

合理地选择玉米筛选密度是提高育种成功率的一条有效途径^[4-5],玉米育种成功的基础在于对所用的育种材料的充分认识。准确地对接现有黄淮海区域的品种试验密度,是加快玉米通过审定、快速推向市场的重要方法。玉米高密育种法是一个很好的玉米育种理论,在实际操作中,要根据自己育种材料的水平设置合理的自交系、杂交种选择密度,不要盲目的拔高,可最有效地提高选育玉米品种的速度和质量。

参考文献

- [1] 邢锦丰,赵久然,黄长玲,段民孝,王元东,张雪原,王继东. 密植育种法在选育玉米自交系中的应用. 玉米科学,2008(2): 54-55
- [2] 明博,谢瑞芝,侯鹏,李璐璐,王克如,李少昆. 2005-2016 年中国玉米种植密度变化分析. 中国农业科学,2017,50(11): 1960-1972
- [3] 陈刚,赵洪祥. 种植密度对玉米自交系性状变异的影响. 北京农业科学,1992(2): 12-15
- [4] 杨锦忠,张洪生,杜金哲. 玉米产量-密度关系年代演化趋势的 Meta 分析. 作物学报,2013,39(3): 515-519
- [5] 孙小红,李小玲,邸仕忠,罗永统,陈维竟,彭福佳. 两种密度对不同类型玉米品种产量及农艺性状的影响. 中国种业,2017(3): 43-45

(收稿日期: 2019-01-28)

去雄杂交制种中的高优势组合,亲本转入抗草甘膦基因;合理加大种植密度;制种期间仅对转入抗草甘膦基因的母本棉株喷施1次草甘膦药剂,进行1次雄蕊败育约30d的化学杀雄;然后集中授粉20d。

2 在摘早蕾高产增效技术中的延伸应用

摘早蕾技术以大幅减少烂铃和僵瓣、增加产量、改善棉花品质等诸多优点被棉农普遍接受,但此技术的实施过程中,需投入大量的人工;劳动力的严重匮乏、工价的急剧升高,使得该项技术措施的实施受到了严重阻碍;而抗草甘膦基因转入棉花后,利用草甘膦药剂在蕾期对棉株化学杀雄,调节棉株成铃的时间使棉株去早铃,有效调节了棉株营养生长与生殖生长的关系。去除早铃,使7月中下旬的防风抗倒伏能力明显增强;抗旱、抗涝能力明显提高;抗枯、黄萎病的能力明显更好;优质棉比例大幅增加,品质提升,植棉效益得到明显提高。起到了与人工摘早蕾完全相同的效果,且节省了大量人工投入,很好地促进了摘早蕾高产增效技术在棉花生产上的延伸应用,节本增效作用十分明显。

3 在避免棉苗除草剂药害及减轻地老虎危害中的节本增效作用

抗草甘膦基因转入棉株体内,棉株对草甘膦具有了极大的耐受力,苗期除草变的十分简便,可以进行无差别喷药,起到消灭棉田杂草且不伤棉苗的效果;而对地老虎来说,棉田中的棉苗并不是唯一的食物,它对杂草也同样喜欢。因此,在播种时,少喷或不喷膜下除草剂,只喷防治地老虎的药剂,既避免了膜下除草剂对棉苗造成药害,促进了壮苗形成,又可以利用膜下杂草分散棉苗被食的压力,减轻地老虎的危害,进而减少了补苗用工投入。而苗期草害,喷施草甘膦灭草即可。明显起到了节本增效作用。

4 在棉田轻简化栽培中的应用

当前棉花生产中仍以精细整枝或简化整枝为主,用工投入较多。免整枝栽培虽被广泛研究,但容易出现田间荫蔽及营养生长与生殖生长不协调,后期易衰弱、烂铃僵瓣比重大等问题,从而未能普遍推广。而抗草甘膦基因转入棉株后,可以利用化学杀雄技术实现去早铃目的。调节成铃时间即可有效协调、防止后期衰弱、去除绝大部分的烂铃僵瓣。不

仅减少了棉田播种用量,提升了棉花品质和产量,还免除了人工整枝打杈投入,对当前植棉现状极为适宜,节本增效作用极为显著。

5 在机械采摘中的节本增效作用

众所周知,植棉全程机械化已是必然的发展方向。黄河、长江流域尚未完全实现,新疆棉区虽已实现,但在机械收花环节还存在很大不足。即机械采摘所需的集中结铃、集中吐絮需求,在当下单一的品种选育上收效还不大。棉花吐絮后等待机收时间过长,造成落地棉不能采摘入户,人工捡拾增加投入。其实,这点完全可以通过栽培技术加以改善。因为棉花具有无限生长习性,补偿能力极强,三大棉区的整个植棉过程中每株棉花均要开花百朵有余,无效花朵占半数以上,尤其是新疆棉区,每 hm^2 有高达20万株以上的棉株,每株棉花有效成铃仅需10铃以下即可。因此可以将抗草甘膦基因转入棉株体内,对其喷施草甘膦药剂进行化学杀雄,前期推迟结铃,后期去除无效晚蕾,人为“计划生育”,将成铃控制在条件最适的3~4周之内,进而实现集中结铃、集中吐絮目的。既有利于机械采摘的推广应用,又起到了节本增效作用。

6 在棉田除草技术中的应用

抗草甘膦基因在棉田除草技术中的应用研究最早、最广,技术最为成熟,此处不再赘述,对于转入抗草甘膦基因的棉田,只需喷施草甘膦药剂化学除草即可,简便易行,省工时,节本增效作用明显。

由此展望,抗草甘膦基因应用于国内棉花生产环节后,杂交一代制种成本大幅降低,杂交种子生产经营企业效益转好,棉种企业积极性得以提高;大田种植会出现全机械化、免整枝、化学杀雄集中结铃模式,大幅降低人工投入,提升棉农植棉效益,棉农积极性也得以提高。届时棉花种植面积定有提升。

参考文献

- [1] 华水金,袁淑娜,邵明彦,倪密,王学德,蒋立希,祝水金. 抗草甘膦棉花研究进展. 分子植物育种, 2007, 5 (4): 534-539
- [2] 彭凡嘉,巩养仓,周德桂,陈浩东,匡政成,张雪林,张学文. 抗草甘膦棉花种质湘X157在棉花简化制种中的应用初探. 中国棉花, 2016 (11): 13-15
- [3] 王宏伟,梁业红,史振声,张世煌. 作物抗草甘膦转基因研究概况. 作物杂志, 2007 (4): 9-12

(收稿日期: 2019-01-18)