

水稻免耕抛秧栽培技术研究

王 萍

(黑龙江省农业科学院信息中心, 黑龙江哈尔滨 150086)

水稻免耕抛秧技术是一项高效的农田节能生态技术, 能够减轻劳动强度, 节约劳动力, 降低成本, 提高收益; 减少耗水量, 节约水资源, 减少机耕燃油能量, 减少耕牛的使用量; 减少水土流失, 减少机耕作业所造成的尾气污染, 减少化肥施用量, 是保护农业生态环境, 促进农业生产, 从数量型向质量效益安全型转变和发展, 实现农业可持续发展的有效举措。综述了我国免耕抛秧栽培技术研究状况, 为该技术的大范围推广应用提供参考。

1 水稻免耕抛秧栽培技术的形成

国外从 20 世纪 40 年代开始研究免耕法, 至今已有 60 a 的历史, 目前, 免耕少耕技术已在世界上近 30 个国家开展研究和应用, 面积达到 0.5 亿 hm^2 , 但绝大多数为旱地作物覆盖免耕。如英国比较成功的免耕栽培作物是冬小麦和油菜; 加拿大、澳大利亚、德国、俄罗斯等国家在旱地进行了秸秆覆盖的少耕和免耕; 日本、伊朗、马来西亚、印度尼西亚、印度等国家开始在水田推广少免耕栽培。我国从 20 世纪 70 年代开始免耕研究, 80 年代在南方大面积推广了侯光炯的自然免耕法。该免耕法以垄沟地形、毛管浸润和连续植被为其特征, 节约人力、牛力和机械动力, 并能防止水土流失^[1]。

免耕抛秧是免耕栽培方式的一种。水稻免耕抛秧是指在收获上一季作物后未经任何翻耕犁耙的稻田, 先使用除草剂灭除杂草、植株和落粒谷幼苗, 抑制再生苗, 催枯稻桩、稻草或绿肥作物后, 灌水并施肥返田, 待水层自然落干或排浅水后, 将塑盘秧或纸筒秧苗抛栽到大田中的一项新型水稻耕作栽培技术。该技术于 20 世纪 40 年代提出, 70 年代在中国部分地区(广东、广西、四川、湖北、福建等)进行推广应用^[2]。实践证明水稻免耕技术与抛秧技术的有机结合, 更具省工节本、省力高效、简便易行的特点。该技术对稻田不作任何翻耕处理, 减少翻耕整地带来的水土流失, 保护土壤结构, 有利于保护稻田生态环境而且减轻了劳动强度, 节省了劳力, 有利于促进农村第二、第三产业的发展。不仅节省耕作成本, 经济效益显著, 而且社会效益更突出, 是继水稻抛秧技术之后的又一项革命性重大技术措施。目前这种技术在广东、四川、江苏等省发展尤为

迅速。

2 免耕抛秧栽培技术的研究

实践证明^[3-5], 免耕抛秧栽培一般宜选择在水源充足, 排灌方便, 地块平整, 耕层深厚, 保水保肥能力较好的稻田上进行, 易旱田和浅瘦的砂质沙脚田不适宜作免耕抛秧田。选择生育期适中或偏早, 分蘖力强, 根系发达, 茎秆粗壮, 抗倒伏和抗逆性强的水稻品种, 以及施用具备安全、快速、高效、低毒、无残留或残留期短、耐雨性较强等优点的灭生性除草剂。连年免耕抛栽的稻田, 前茬收获后不再进行犁耙或任何人为的表土翻动、疏松, 只要作田面修补, 除草和软化土壤等工作, 可选用抗倒品种, 提高秧苗素质, 适时抛秧, 抛后早扎根, 早立苗返青, 科学施肥, 湿润灌溉。

2.1 免耕抛秧对水稻植株生长和群体结构的影响

国内多数研究表明, 免耕抛秧稻的全生育期延长 3~5 d, 前期生长较慢, 分蘖稍迟, 具有低节位分蘖的优势, 苗峰低, 但回落较慢, 生长稳, 避免了田间过早荫蔽, 提高通风透光性能, 减少病虫害^[6]。温玉辉等研究认为与常耕抛秧相比, 免耕抛秧水稻根系发达, 分布在浅表层, 生长后期叶片长势好, 青叶数多。合成干物质多, 具有良好的穗粒结构, 穗大粒多, 地上部与地下部的干物质积累多, 最后形成了较高的水稻产量。

高明^[7]等研究显示, 免耕稻的根长、根总数、根干重、白根率均显著高于翻耕, 根系活力和酶活性提高, 其中脲酶、过氧化氢酶和转化酶的活性增幅达 3.9%~59.1%。刘然金^[8]等的研究结果与高明一致, 免耕稻根系在数量、质量上均具有优势, 并指出根系形状的改善促进了地上部植株的生长, 中、后期的叶面积指数、干物重、光合势分别提高 23.2%~50%、19.4%~58.9%和 36.1%~46.6%, 乳熟期光合作用固定 CO_2 能力、光合产物转运到穗部的效率均上升, 表明免耕具有更多、持续时间更长的绿叶面积, 光能利用率上升, 光合产物的供应量和转运速度增加, 有利于提高结实率和千粒重, 从而增产。付华等对免耕抛秧稻籽粒灌浆结实特性的研究认为, 免耕抛秧稻的结实率高于常耕抛秧稻, 主要以一次枝梗的结实率较高。

综上所述, 免耕抛秧水稻低位分蘖, 无效分蘖少, 根系生长好。其次, 物质生产分配性能和源库协调能力好。免耕抛秧的单株干物质积累能力以及总干物质的积累能力均比常耕抛秧的好。第三, 后期群体结构较好, 免耕抛秧群体透光率高, 剑叶光合速率高, 后期

收稿日期: 2008-11-27

作者简介: 王萍(1980-), 女, 山东省寿光人, 硕士, 研究实习员, 主要从事农业科技信息研究。E-mail: emperer3@126.com。

叶片衰老慢,单株绿叶面积多,绿叶片数多。第四,在穗粒结构上,有效穗数、穗粒数、结实率均比常耕抛秧的高,这也是免耕抛秧稻增产的重要因素。

2.2 免耕抛秧对水稻产量和经济效益的影响

研究者的试验显示,免耕抛秧水稻的有效穗有所减少,但穗长、每穗总粒数、实粒数、粒重均增加,而常耕的空、秕粒较多,结实率低,穗大粒多使免耕产量上升 $1.3\% \sim 4.3\%$ ^[6]。张曾凡等^[9]从不同类型水稻免耕抛秧栽培技术研究指出,免耕抛秧与翻耕抛秧相比单产可以持平,与翻耕手插相比有增产效果,增产幅度达 $4.8\% \sim 9.5\%$,节省成本 $1\,155\text{元}\cdot\text{hm}^{-2}$,增收 $1\,650 \sim 2\,250\text{元}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。刘军等^[10]认为免耕抛秧与传统耕作抛秧在产量上无明显差异,但节约了耕作成本($825 \sim 1\,125\text{元}\cdot\text{hm}^{-2}$)。因而经济效益明显高于常耕抛秧栽培。李明贤^[11]的试验也显示与常规栽培相比,免耕抛秧可节省机械作业费用 $750\text{元}\cdot\text{hm}^{-2}$,节省人工费 $300\text{元}\cdot\text{hm}^{-2}$,虽然其农药费用要增加 $150\text{元}\cdot\text{hm}^{-2}$,但总收入增加 $675\text{元}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。

综观上述研究结论,水稻免耕抛秧与常耕抛秧相比,产量略有增加,但总的来说,增产效果不显著。从投入的劳动力来看,免耕则大为减少,人畜力或机械动力、燃料等有关耕作整地费用也相应下降,生产成本降低,同时缓解了劳动力紧缺与农时季节紧的矛盾,经济效益明显提高。

2.3 免耕抛秧对生态环境的影响

少免耕法不翻乱土层,保持了土体的原状稳态结构,可稳定和协调土壤肥力。

在生态效益分析方面,肖剑英^[12]等经过10 a自然免耕后对稻田的基本肥力特征、主要微生物类群的数量以及水稻农艺性状进行了探讨,结果表明,该免耕方式能提高土壤肥力;各处理细菌数量呈明显的季节性变化,但免耕处理的微生物生长条件较稳定,季节性不明显;自生固氮菌与纤维素分解菌之间相互促进,有利于有机质的积累。区伟明^[13]等探索了免耕抛秧栽培对稻田生态环境的影响。结果表明,在分蘖盛期,免耕抛秧田的天敌数量每百丛为186.5头,较常耕抛秧田增加31%,害虫数量减少1.945%,免耕抛秧田的益害比是1:0.88,而常耕抛秧田的益害比为1:1.43,说明水稻生长前期免耕抛秧田的生态环境明显优于常耕抛秧田。在孕穗期,免耕抛秧田的天敌数量较常耕抛秧田增加5.35%,害虫数量减少4.4%,平均益害比为1:1.48,而常耕抛秧田的益害比为1:1.62,说明水稻生长中期免耕抛秧田的生态环境仍略优于常耕抛秧田。在黄熟期,免耕抛秧田天敌数量较常耕抛秧田增加1.7%,平均益害比为1:0.86,而常耕抛秧田的益害比为1:0.90,说明水稻生长后期免耕抛秧田的生态环境与常耕抛秧田基本一致。熊传伟^[14]等水稻免耕栽培的减灾效应研究也表明免耕可以降低水稻纹枯病发病率和二化螟的危害,草害方面,杂草种类虽比常耕稻田多,但其覆盖度的增长幅度比常耕稻田小。而且在分

蘖盛期,免耕稻田杂草优势种均比常耕稻田少,亚优势种多,成熟期免耕稻田杂草优势种比常耕稻田少,亚优势种多。

3 免耕抛秧配套栽培技术研究

免耕抛秧的配套栽培技术包括肥料管理、水管理、除草剂施用技术等。目前,有关免耕抛秧稻的肥料管理方面研究颇多,其他配套措施的研究相对薄弱。免耕抛秧稻的肥料管理一般参照常规耕作抛秧的做法,主要以重施前期肥为主,促花保穗肥为辅。张明灌^[15]等研究了氮肥施用方法对免耕抛秧水稻产量的影响,结果表明,氮肥在基肥、分蘖肥、穗肥中的分配比例,早稻免耕抛秧按5:3:2的比例,晚稻免耕抛秧按5:2:3的比例施用,对抛后早生快发、生长稳健、穗数足、穗大粒多夺高产有利。

张兆健^[16]研究免耕抛秧条件下不同氮肥用量对水稻生长和产量的影响,结果表明:施 $\text{N}\,150.0\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 处理的禾苗长势较好,且病虫害较轻,无效分蘖少,每穗实粒数和结实率以及产量均较高,是水稻免耕抛秧栽培的最佳施氮量。郎宁等^[17]不同氮肥用量试验结果表明,在磷钾肥施用量相同的情况下,适当增加氮肥施用量有利于免耕抛秧稻早生快发,早够苗,增加粒数和有效穗以及总颖花量,提高产量。一般氮肥施用量比常耕抛秧增加 $10\% \sim 20\%$,有利于免耕抛秧稻高产稳产。徐世宏^[18]通过试验研究,认为水稻免耕抛秧栽培的配套技术:在肥料运筹上,适当增加氮肥用量有利于产量的提高,以 $10\% \sim 15\%$ 为好,同时适当增加前期肥料的施用比例也有利于产量的提高,以基肥:分蘖肥:穗肥=5:2:3较适宜。

抛栽密度方面的研究不同地区依据不同的生长、生态环境,结果有所不同,普遍认同适当的增加抛栽密度有利于产量的提高。徐世宏^[18]研究认为早稻以比常耕抛栽密度增加 10% 、晚稻以比常耕抛栽密度增加 15% 时产量最高;免耕抛秧稻的抛栽叶龄,无论是早稻还是晚稻均以3.5~4.5叶抛栽最佳。至于除草剂应用方面,有关具体的几种除草剂对免耕抛秧水稻的生长发育、产量、环境影响,以及有关除草剂的喷施时间、方法等方面的研究居多。

4 展望

在新的历史条件下,为了提高市场竞争力,水稻栽培技术开始向低成本、优质高效方向转变,水稻抛秧栽培等简化栽培技术越来越受到重视。如何在稳定产量的前提下,大幅度降低生产成本、提高生产效益便成为迫切需要研究的新课题。水稻免耕抛栽技术的研究和推广,结合了免耕和抛秧栽培技术两个方面的优点,非常切合当前生产的实际需要。为了实现水稻免耕抛栽技术的省工、节本、高产和高效的有机结合,还必须加强免耕抛栽水稻的立苗技术、根系的生长分布规律、吸肥规律及高产群体的生理生态指标的研究,加强免耕抛栽对土壤理化性状、除草剂残留问题、除草剂施用方

我国石榴的研究进展

黄 敏¹, 武绍波²

(1. 昆明市农业学校, 云南昆明 650213; 2. 云南农业大学园林园艺学院, 云南昆明 650201)

摘要: 石榴为近年来我国发展较快的小杂果类树种之一。对目前我国石榴种质资源的调查、收集和保存, 优良品种选育, 品种分类, 遗传规律等几方面的研究现状进行了综述; 并分析了存在的问题, 提出我国石榴种质资源研究方向, 为确定石榴种质资源亲缘关系和育种、引种栽培提供参考。

关键词: 石榴 种质资源; 研究进展

中图分类号: S665.4 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2009)02-0155-04

Research Advances of Pomegranate in China

HUANG Min¹, WU Shao-bo²

(1. Kunming Agricultural School, Kunming, Yunnan 650213; 2. Landscape and Horticultural College of Yunnan Agricultural University, Kunming, Yunnan 650201)

Abstract: The pomegranate is one of rising berry tree crops grown worldwide. The recent researches were introduced emphatically in this paper, including the investigation, collection and conservation of pomegranate germplasm resources, improvement of variety, varieties classification, researching law of hereditary and so on. Then analyzed problems, clarified the orientation of the pomegranate research which should be beneficial to the development of pomegranate industry.

Key words: pomegranate (*Punica granatum* L.); germplasm resources; research advances

1 石榴的概况

石榴 (*Punica granatum* L.) 为石榴科 (*Punicaceae*)

石榴属 (*P. granatum* L.) 落叶果树, 灌木或小乔木。又名安石榴、丹若、金罍、天浆等^[1]。作为栽培的只有 1 个种, 即石榴 (*Punica granatum* L.)^[2]。石榴果实色泽绚丽, 籽粒晶莹, 甘美多汁, 清凉爽口, 营养丰富, 其籽粒含碳水化合物 17% 以上, 维生素 C 含量超过苹果、梨 1~2 倍, 风味甜酸爽口; 除鲜食外, 还可加工成果汁、酒、露。另外, 石榴还用来净化空气、人药、作为工业原

收稿日期: 2008-05-14
第一作者简介: 黄敏(1977-), 女, 云南昆明人, 硕士, 助理讲师, 从事果树学研究。Tel: 0871-2392873; E-mail: huangmincat@163.com。

法等配套技术以及对病虫害、土壤微生物等的进一步研究。

参考文献:

[1] 秦华东, 张国宏, 肖巧珍, 等. 水稻免耕抛秧技术研究进展[J]. 广西农业科学, 2006, 37(3): 233-237.

[2] 吴建富, 潘晓华. 水稻免耕栽培研究进展[J]. 中国农学通报 2005 21(11): 88-91.

[3] 吴曼峰. 水稻免耕抛秧综合栽培技术[J]. 热带农业科学 2001 (3): 15-16.

[4] 陈秋香, 陈益明, 陈荔宁, 等. 水稻免耕抛秧栽培技术[J]. 福建稻麦科技, 2003(6): 32.

[5] 覃森, 冯勇. 水稻免耕抛秧试验示范[J]. 广西农业科学 2002 (2): 61.

[6] 全国明, 杨运英. 我国水稻免耕技术研究进展[J]. 耕作与栽培 2005(3): 8-11.

[7] 高明, 车福才, 魏朝富, 等. 垄作免耕稻田水稻根系生长状况的研究[J]. 土壤通报 1998 29(5): 236-238.

[8] 刘然进, 杜金泉. 水稻少免耕技术研究Ⅲ 水稻少免耕增产机制的探讨[J]. 西南农业学报, 1998, 11(2): 45-51.

[9] 张曾凡, 陈显文. 不同类型水稻免耕抛秧技术及其应用效果[J]. 中国稻米, 2002(4): 33.

[10] 刘军, 黄庆, 刘怀珍, 等. 水稻免耕抛秧的特点及高产技术[J]. 作物杂志, 2000(4): 11-12.

[11] 李明贤. 寒地水稻免耕抛秧栽培试验初报[J]. 黑龙江农业科学, 2007(4): 12-13.

[12] 肖剑英, 张磊, 谢德体, 等. 长期免耕稻田的土壤微生物与肥力关系研究[J]. 西南农业大学学报 2002 24(1): 14-18.

[13] 区伟明, 陈润珍, 黄庆. 水稻免耕抛秧经济效益及生态效益分析[J]. 广东农业科学 2000(6): 5-6.

[14] 熊传伟, 黄国勤. 水稻免耕栽培的减灾效应研究[J]. 气象与减灾研究 2007 30(2): 33-37.

[15] 李明灌, 张富宁, 陈明才, 等. 氮肥施用方法对免耕抛秧水稻产量的影响[J]. 杂交水稻, 2006(S1): 76-77.

[16] 张兆健, 江剑波. 免耕抛秧条件下不同氮肥用量对水稻生长和产量的影响[J]. 广西农业生物科学, 2008(s1): 40-43.

[17] 郎宁, 徐世宏, 梁人君, 等. 不同施肥量对免耕抛秧稻产量的影响[J]. 杂交水稻 2003 18(2): 51-52.

[18] 徐世宏. 水稻免耕抛秧技术研究与应用的分析[D]. 北京: 中国农业大学, 2004.