

姜兆全,顾春荣,李 东,等. 江苏里下河地区两系杂交稻制种关键技术集成[J]. 江苏农业科学,2014,42(10):59-61.

江苏里下河地区两系杂交稻制种关键技术集成

姜兆全,顾春荣,李 东,赵 磊,蒋守清

(盐城生物工程高等职业技术学校,江苏盐城 224051)

摘要:江苏里下河地区地理生态环境独特,具有杂交水稻制种最佳的气象条件,因而有着传统的杂交水稻制种历史。2009—2013 年江苏省政府实施“挂县强农富民工程”项目,盐城生物工程高等职业技术学校驻村专家指导对接村农民生产两系杂交稻种,探索和总结适合里下河地区生产优质高产两系杂交稻种的关键技术,包括选择优质制种地、科学安排播种期、培育高素质秧苗、精准移栽保密度、运筹肥水保稳健、花期调节保结实、除杂去劣保纯度、防治病虫害保丰收、安全收获保质量,通过示范区种植应用并辐射周边地区,取得了理想的效果。

关键词:里下河地区;杂交稻;制种;技术集成

中图分类号: S511.038 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)10-0059-03

杂交水稻种子生产在江苏里下河地区建湖县(庆丰、芦沟、上冈、冈西等镇)、阜宁县(陈良镇)、亭湖区(便仓镇)、盐都区(秦南、尚庄)等县(区)有着传统的种植历史,独特的地理生态环境使该区成为全国水稻制种有最佳气象条件的地区之一,建湖县曾为全国杂交稻制种面积最大的县。两系法杂交水稻种子的安全生产问题是制约两系法杂交水稻发展的主要瓶颈^[1];高产高效生产种子是制种农民的基本要求。2009—2013 年江苏省政府实施“挂县强农富民工程”,盐城生物工程高等学校与建湖县庆丰镇北秦村、上冈镇宋楼村科技帮扶对接,指导对接村生产两系杂交稻种,探索和总结适合里

下河地区安全、优质、高产的两系杂交稻种生产集成技术。通过在示范区应用引领和辐射周边地区,推动建湖县及里下河地区的农民生产两系杂交稻种,取得了理想的效果。

1 试验区概况

江苏里下河地区的盐城市是全国最适宜的杂交稻制种基地之一,建湖县又是盐城市杂交稻制种最具优势和最集中的地区(制种面积大、技术人才集中等)。建湖县地处江苏里下河腹部,位于江苏省东北、盐城市的中西部,东枕通榆公路,西襟射阳湖,地面平均真高为 1.74 m,低于四邻,是有名的“锅底洼”。全年气候温和湿润,雨量充沛,全年平均气温 14.4℃,平均降水量 973.3 mm。8 月上中旬气温比较稳定,日平均气温稳定在 25℃以上,太阳能资源丰富;县境属湿润季风气候,夏季海洋季风明显,正常风力为 3.4 m/s 以下(水稻最佳授粉风速 <4 m/s),为调节气温和水稻栽培生长提供了较好的条件。

收稿日期:2013-12-30

基金项目:2009—2013 年江苏省政府“挂县强农富民工程”项目;2012 年江苏省省级现代种业发展项目(编号:XDZY008)。

作者简介:姜兆全(1962—),男,江苏盐城人,副教授,主要从事农业教育和农技推广工作。E-mail yczq1962@163.com。

3 南粳 9108 的机插高产栽培注意点

3.1 合理肥料运筹

肥料运筹上掌握“前重、中稳、后补”的原则,合理前后用肥比例,穗肥重促轻保。促花肥施尿素 150 kg/hm²,保花肥施尿素 112.5 kg/hm² 左右。为保持其优良食味品质,可适量少氮肥用量,注重磷钾肥的配合施用,多施有机肥。

3.2 适时移栽,合理密植

机插秧龄控制在 15~18 d,栽 27 万~28.5 万穴/hm²,茎蘖苗 120 万~135 万/hm²。在足苗稳前基础上,通过控制氮肥和适时适度搁好田,及时控制无效生长,调节形成优蘖控中、壮秆足穗的高产群体结构。

3.3 病虫害防治

要密切关注穗颈瘟的防治,重视恶苗病、黑条矮缩病、稻纵卷叶螟、稻飞虱和纹枯病等病虫害的综合防治,确保健壮生产。

4 讨论

从高产田的穗粒结构分析来看,南粳 9108 的高产关键因

素在于提高有效穗数和每穗粒数,结实率与千粒质量表现较稳定。另外,比较笔者所测的几十块高、中、低产田发现,有效穗数在 300 万~390 万/hm² 之间时,每穗粒数基本保持在 130 粒/穗左右。这为南粳 9108 实际的高产攻关提供了比较现实的依据,也就是说,可通过适当地增加基本茎蘖苗来获得较高的群体总量、形成较多的有效穗,从而达到高产的目标。

参考文献:

- [1] 张洪程,王夫玉. 中国水稻群体研究进展[J]. 中国水稻科学, 2001,15(1):51-56.
- [2] 郎有忠,王美娥,吕川根,等. 水稻叶片形态、群体结构和产量对种植密度的响应[J]. 江苏农业学报,2012,28(1):7-11.
- [3] 杨建昌,陈忠辉,杜 永. 水稻超高产群体特征及其栽培技术[J]. 中国农业科技导报,2004,6(4):37-41.
- [4] 付立东,王 宇,李 旭,等. 移栽基本苗对水稻群体性状及产量的影响[J]. 江苏农业科学,2013,41(1):65-67.
- [5] 凌启鸿,张洪程,蔡建中,等. 水稻高产群体质量及其优化控制探讨[J]. 中国农业科学,1993(6):1-11.

2 制种关键技术集成

2.1 选择优质制种地

2.1.1 时空隔离 时间隔离:母本始穗前后 20 d 内制种田周围无抽穗扬花的水稻田存在(包括其他杂交组合制种田);空间隔离:基地四周 200 m 以上无水稻田;同组合制种连片种植,避免插花种植。

2.1.2 资源条件 选择在人力(劳动力、技术人才)、物力(机械等基础设施)、财力(经济条件)等方面有较好保证的地区;选择有丰富水源区域,以便在母本育性转换的敏感期遇低温或抽穗扬花期遇高温时,能用水调节小气候;选择土壤肥力水平较高、分布均匀的田块。另外,制种田最好 2~3 年轮换 1 次,可减少病虫害的发生。上年种粳稻的田块,不作制种田,避免上年落地稻谷生长影响种子纯度。

2.2 科学安排播种期

安排合理的父母本播种期和播种差期是保证花期相遇的基础。不同组合确定不同的父母本播种期和播种差期,确定原则:播种期以保证制种 2 个安全期为前提;播种差期以确保盛花期相遇为标准,以叶差为主,时差和积温作参考。

2.2.1 母本 两系制种要保证 2 个安全期,即一是母本幼穗分化 3~6 期,即抽穗前 7~20 d;二是抽穗扬花期。前者的气象条件不能遇连续 3 d 日均气温低于 24 ℃或日最低气温在 20 ℃以下,否则会导致母本育性转换,影响制种纯度;后者是要有适宜的抽穗扬花气象条件,不能出现连续 3 d 雨日、高温伏旱或低温冻害天气。从既有利于制种纯度,又有利于父母本抽穗及父本扬花、母本授精发育(日均气温 ≤ 30 ℃或日最高温度 ≤ 35 ℃)等综合因素考虑,建湖县及相邻区域正常年份抽穗期以 8 月 15—25 日最佳。不同组合应根据生育期长短推算,将抽穗期安排在此时期最安全。63S 系列母本应在 5 月底 6 月初播种^[2]。

2.2.2 父本 以父本与母本同时或母本早 1~2 d 抽穗为标准,确定父本第 1 期播种期和父母本播种差期。父本分 2 期播种,播种间相隔 7~9 d,机插母本的父本相隔延长 1~2 d,确保盛花期相遇。不同组合应通过试种和系统记载叶龄,并结合有效积温确定播种期和父母本播种差期天数。

2.2.3 播种差期 除考虑父母本播种至抽穗生育时差外,还要考虑农事各种操作措施对生育进程的影响。如移栽方式:父母本均采用人工插秧,播种差期影响比较小;大田母本采用机插秧时要考虑只浸种不催芽、秧苗密度大和机插秧后缓苗期长等因素,一般播种至抽穗生育期相对要延长 2~3 d。同时,母本先机插秧后父本人工栽插比父本人工先插秧后母本机插秧播种差期要长 2~3 d。

2.3 培育高素质秧苗

2.3.1 种子准备 首先,选择诚信度高、抗风险能力强的大种子企业委托生产或订单生产的品种组合;其次,选用在当地试种 2 年以上、生长特征特性明了、对当地生态适应性强、丰产性好的品种;再次,1 个村或 1 个片区宜选用 1 个组合,避免多组合之间混杂,影响制种纯度;最后,父母本种子要达到国标原种(原种可防止母本育性漂移)质量指标:纯度 $\geq 99.9\%$ 、净度 $\geq 98\%$ 、发芽率 $\geq 80\%$ 、水分 $\leq 13.0\%$ 。另外,播种前经太阳晒 2 d,提高种子发芽率。

2.3.2 活水浸种 首先用 1% 石灰水浸种 24 h 后加浸种灵等杀菌药再浸 12 h,杀灭种子携带的病菌和虫卵,适当透气 8~10 h 再继续浸种;然后放入无污染的流水河浸种,采用日浸夜露,母本种子不需要上热催芽,浸种时间视气温高低增减,破口露白为止。

2.3.3 精心育苗 父本可采用两段育秧,也可采用地膜覆盖半旱育秧。两段育秧在地池培育小苗 1 叶 1 心后单株寄栽,1、2 期寄栽规格分别是 10 cm \times 10 cm、8.3 cm \times 8.3 cm。机插母本秧苗采用软盘双膜育苗,手工插秧采用地膜覆盖半旱育秧。日常管理同常规水稻育苗,特别注意及时加盖防虫网防治病虫害。理想秧苗标准:母本秧龄 15~18 d,苗高 15~18 cm,叶龄 3.5 叶,单株带根 5~7 条;父本秧龄不过 60 d,苗高 25~30 cm,叶龄 7.5~9.5 叶,单株带蘖 3 个以上。

2.4 精准移栽保密度

2.4.1 合理密植 在“父本靠发、母本靠插”基础上,结合“以插为主,分蘖为辅”原则^[3-4]。一般品种父本 3.3 万穴/hm² 左右,茎蘖数 27 万/hm² 左右;手栽母本 40 万~45 万穴/hm²,茎蘖数 180 万/hm² 左右。父母本行比 1:12,1、2 期父本比 2:4,田四周以第 2 期父本为主。父母本间行距 26.7 cm \times 30 cm,父本株距 15 cm,母本株行距(人工手插)为 13.3 cm \times 13.3 cm。母本插秧机栽插宜选用行距 30 cm \times 11.7 cm 或 23.73 cm \times 11.7 cm^[5]。父本双本栽插,母本机械栽插苗比人工栽插增加 15% 左右。

2.4.2 移栽方式 插秧方式可人工栽插,也可机械栽插。机械栽插秧整田标准要更高,插秧机手操作娴熟,漏插率控制在 5% 以内,漂秧率控制在 3% 以内,必须及时将漏插秧人工补上。但是父母本均须在 6 月底前栽插完,结束越早安全性越好。

2.5 运筹肥水保稳健

栽培目标:培育强势父本,保证母本均衡生长。管理上防止僵苗推迟生育进程,避免超龄移栽影响生育期。父本栽后 20~25 d 茎蘖数达 20~25 个/穴,母本栽后 20 d 茎蘖数达 8~9 个/穴。父本成穗 52.5 万~60.0 万/hm²。母本有效成穗 200 万~230 万/hm²,机插秧成穗高 10% 左右。

2.5.1 肥料运筹 秧田:基肥用制种专用肥 450 kg/hm²;1 叶 1 心及时施断奶肥,用尿素 75~90 kg/hm²;4~5 叶施促蘖肥,用尿素 112.5 kg/hm²,以后看苗补肥追肥。大田:父本移栽时开沟施小灶肥,用制种专用肥 90.0~112.5 kg/hm²,尿素 75 kg/hm²;母本移栽前普施基肥,用制种专用肥 525~600 kg/hm²,尿素 112.5 kg/hm²,活棵后施第 1 次分蘖肥,间隔 7 d 施第 2 次分蘖肥,分别用尿素 112.5~150 kg/hm²、112.5~150.0 kg/hm²。穗肥以幼穗分化 2~4 期施用较适宜,特别要注意结合父母本幼穗分化进程情况综合考虑。

2.5.2 水浆管理 栽父本前做好田间排灌系统,父母本栽后 3~4 d 夜间排水轻蹲田 1~2 d。水分管理原则:浅水插秧、寸水活棵、薄水促蘖、苗够搁田、幼穗分化间歇灌溉、深水孕穗、保水抽穗扬花、灌浆浅水勤灌,乳熟干干湿湿、蜡黄断水。当母本茎蘖数达到 200 万~220 万/hm² 时,开始排水搁田,父母本抽穗扬花期遇高温(日均气温 ≥ 30 ℃或最高温度 ≥ 35 ℃)低湿(平均湿度 $\leq 70\%$)天气,采取白天灌深水降温增湿,夜间排水透气,延长花粉和柱头寿命,利于受精结实。

2.6 花期调节保结实

花期的预测与调节,是保证盛花相遇,提高结实率的一项重要辅助措施。掌握“母本头花不空,父本尾花不丢,父母本盛花正相逢”的原则。

2.6.1 预测花期 早期采用叶龄标记,进行父母本叶龄对照(叶龄余数),掌握父母本标准叶龄差;孕穗后用剥查等手段查看幼穗生长进度是否一致(许多组合母本早抽穗 1~2 d 授粉更好),如有差异应及早调节,调节措施以促为主,促控结合。

2.6.2 调节花期 调节方法有肥调法、水调法、药调法等,应根据不同组合对各种措施敏感程度、父母本发育进程差异度、具体苗情状况、天气及对各措施技术掌握程度等,选择一种或几种措施调节,同时要注意掌握好各种措施的使用度与量。

2.6.2.1 肥调法 幼穗分化前,如果父母本叶龄差大,应通过增加肥料供应来调节,三类苗效果最好。一般施氮肥(尿素)可推迟抽穗 3~4 d,但对母本要慎用;喷施磷钾(KH_2PO_4)肥可提前抽穗 2~3 d。

2.6.2.2 水调法 幼穗分化后,排水露田可延迟抽穗,灌深水提前抽穗,对多数父本(对水敏感)控制效果好,一般可调节 2~3 d。

2.6.2.3 药调法 偏迟的亲本在幼穗分化 7 期,喷施少量赤霉素或调花灵,可提早 3~4 d 抽穗,适合生长较一致的田块,一类苗效果最好。生长旺盛、主茎与分蘖生育进程差异大的田块不可用;偏早的亲本在幼穗分化 1~2 期,喷施多效唑可推迟抽穗 3~4 d,但在幼穗分化 6 期前要喷少量赤霉素解除抑制。

2.6.2.4 割叶法 在幼穗分化 1~2 期,发育早的父本或母本割去上部叶片留下 15 cm 左右,同时施适量尿素可起到推迟花期 3~5 d 的作用。

2.6.3 适时割叶 母本见穗 5%~10% 时割去剑叶的上部 1/3~1/2,有利于抽穗和授粉;父本割叶要求条件不严格。

2.6.4 喷施赤霉素 为了达到母本不包颈,父本高于母本 10~15 cm 的良好授粉态势。用量原则:前轻、中重、后补、尾养。花期相遇好的田,割叶当天、第 2 天母本分别喷施 75% 赤霉素结晶粉 135~150、180 g/hm²,以后如抽穗不够理想再补喷 1~2 次,用量 45~75 g/hm²。遇异常气候或花期不遇等情况应适当加大用量,最后补喷用量要少,可以起到保持柱头活力养花的作用,对保持母本早的田块更为重要。父本用 75% 赤霉素结晶粉 50~60 g/hm²,使用时要留有余地,看穗位确定是否要补喷。另外,过量使用赤霉素会产生许多负面作用,应控制赤霉素用量,在保证稻穗离颈和花位的前提下,应尽量少用。

2.6.5 人工辅助赶粉 初花后上午见母本开花(晴天在 10:00 左右)拉花,下午待父本闭花停止拉花,拉花间隔以 30 min 为宜。如遇雨后大量开花要加大拉花频度,大风慢跑,无风快跑,微风轻跑。一般需要拉花 10 d 左右,直至父本无花粉。

2.7 除杂去劣保纯度

2.7.1 苗期 要从秧苗叶色、株型、株高等性状判断秧苗杂株,及时拔除。移栽时要防止父本秧苗漂移到母本板面。

2.7.2 母本 在盛蘖期到抽穗扬花结束(或拉花结束)去除

变异株,包括去除株、叶形态差异、生育进程差异大和育性变异的稻株。母本见穗到盛花前是去杂最佳时期,杂株处在盛花期易识别,赤霉素效果未全显现,母本株高不高,方便操作,根据抽穗时期、离颈程度、有无花药等每天去杂 1 遍。另外,同株不同穗、同穗不同位的小穗也有可能因气温的变化发生育性变异^[6],因而必须在抽穗前、扬花期、乳熟期、收获前多次认真除杂。

2.7.3 父本 在割叶前也要根据株叶形态、生育进程等,逐行去尽杂株、异株。

2.8 防治病虫害保丰收

2.8.1 防病 用石灰水加杀菌剂浸种,杀灭种子带菌,药剂有 10% 二硫氰基甲烷乳油、三唑酮、强氯精(TCCA)等;苗期重点预防条纹叶枯病,消灭飞虱,秧苗盖防虫网避免飞虱传毒;中后期主要防治稻瘟病、纹枯病、稻粒黑粉病等。近年来对稻粒黑粉病的防治更显重要,措施 1 为控制中后期氮肥用量,喷好赤霉素,提高颈长度,改善小气候;措施 2 为药剂防治。药物用灭黑一号(17.5% 烯唑·多菌灵可湿性粉剂)、克黑净、三唑酮等,第 1 次在破口期,隔 7 d 防第 2 次,严重年份再用第 3 遍。

2.8.2 防虫 秧苗期主要害虫有稻蓟马、稻飞虱、螟虫、稻象甲,中后期主要害虫有褐飞虱、稻纵卷叶螟及各类螟虫。要及时用药,科学防治,做到“治早、治小、治了”。

2.9 安全收获保质量

2.9.1 提前收割父本 父本提前母本 3~4 d 收割完,收后仔细检查,彻底清除父本残留,并通过验收。

2.9.2 及时收割母本 母本盛花后约 30 d(16~18 d)黄熟期及时收割,过迟收割晚分蘖易自交结实成熟影,响种子纯度。同时,要抢晴收割,宁早勿迟,以免异常年份遇连绵秋雨天气,造成成熟的种子发芽、发霉变质,甚至使收获的种子发芽率下降。要选用好的收获机械,避免产生过多米粒。

2.9.3 防机械等混杂 严防收割、脱谷、运输等各个环节的机械及用具和晒场混杂。

2.9.4 及时干燥入库 种子收获登场后,即要防止暴晒,又要防止种子受捂变质或萌动,及时晒(烘)干(水分≤13%)、精选(净度≥98%)、包装入库。

参考文献:

- [1] 黄明,陈立云. 两系杂交水稻制种的安全性问题及其对策[J]. 作物研究,2006,20(增刊):371-375,382.
- [2] 洪全国,马家龙,王雪生,等. 杂交稻制种全程质量管理技术[J]. 中国种业,2009,3(5):24-26.
- [3] 王献,滕友仁,刘标,等. 两系杂交水稻丰两优 4 号优质高产制种技术[J]. 杂交水稻,2007,22(2):39-40.
- [4] 杨毅,田冰川,王榕宁,等. 两系杂交稻新组合 Y 两优 187 的选育[J]. 湖北农业科学,2012,51(21):4714-4716.
- [5] 谭长乐,王宝和,薛良鹏,等. 两系杂交水稻扬两优 6 号机械化制种高产技术[J]. 江苏农业科学,2012,40(12):74-76.
- [6] 宋富根,罗来保,喻吉生,等. 两系杂交稻制种应注意的几个技术问题[J]. 江西农业学报,2006,18(2):59-59,61.