

播期对滨海稻区水稻湿润直播生育及产量的影响

王志兴¹, 钟 鸣², 吕小红¹, 任 海¹, 李 旭¹, 隋 鑫¹, 马 畅¹, 杜 萌¹,
王 宇^{1*}

(1. 辽宁省盐碱地利用研究所, 辽宁 盘锦 124010; 2. 沈阳农业大学生物技术学院, 沈阳 110161)

摘 要: 为了完善滨海稻区直播稻高产栽培技术体系, 2017、2018年连续两年以不同品种为材料, 采用随机区组试验, 通过不同年份不同品种设置不同播期进行水稻湿润直播, 测定其对直播稻生长发育及产量的影响, 探索滨海稻区水稻湿润直播最佳播期。结果表明, 播期为5月10日、5月12日处理A₂、B₂实际产量最高, 分别为8.25、8.34 t/hm², 分别比机插秧减产14.86%、15.42%, 但效益分别增加801、553元/hm²。

关键词: 滨海稻区; 水稻湿润直播; 生育; 产量

中图分类号: S511

文献标识码: A

文章编号: 2096-5877(2022)04-0001-04

Effect of Sowing Date on Growth and Yield of Wet Direct-Seeding Rice in Coastal Area

WANG Zhixing¹, ZHONG Ming², LYU Xiaohong¹, REN Hai¹, LI Xu¹, SUI Xin¹, MA Chang¹, DU Meng¹, WANG Yu^{1*}
(1. Liaoning Institute of Saline and Alkali Land Utilization, Panjin 124010; 2. College of Bioscience and Biotechnology, Shenyang Agricultural University, Shenyang 110161, China)

Abstract: In order to improve the technique system of high-yield cultivation in coastal region, different varieties were used to determine the effects on the growth and yield of wet direct-seeding rice and explore the best sowing date in coastal region by setting different sowing date in 2017 and 2018 under random regional tests. The results showed that the actual yield of A₂ and B₂ were higher in May 10th and 12th, which were 8.25, 8.34 t/ha, respectively. And these yield were 14.86%, 15.42% lower than that of mechanized transplanting, but the benefits increased by 801 and 553 yuan/ha, respectively.

Key words: Coastal region; Wet direct-seeding rice; Growth; Yield

随着国内经济的发展, 农业现代化进程加快, 农业结构调整, 农村劳动力向第二、三产业转移, 真正从业人员大量减少, 劳动力价格及种地成本不断攀高, 而传统移栽稻需要育秧、拔秧、移栽等过程, 劳动强度大、用工量大, 生产成本低, 而直播稻省去了育秧、拔秧、插秧等工序, 达到省工、省力、节本、增效的目的, 因此, 直播稻不推自广并且得以迅速发展^[1]。但水稻直播在生产上存在着诸多需要解决和探讨的问题^[2-3], 播期就是其中之一, 播期直接影响水稻的生育进程, 进而影响

水稻产量。结合盘锦地区特点, 2017、2018年连续两年进行了播期对滨海稻区水稻湿润直播生育及产量的影响研究, 旨在探索滨海稻区水稻湿润直播最佳播期, 为直播稻未来在滨海稻区发展提供理论依据。

1 材料与方 法

1.1 供试材料

供试水稻品种为当地机插秧主栽品种盐丰47、盐粳765(辽宁省盐碱地利用研究所提供)。盐丰47全生育期158 d, 主茎16片叶; 盐粳765全生育期156 d, 主茎16片叶。

1.2 试验设计

试验在辽宁省盐碱地利用研究所试验基地(新建)进行。耕层土壤(0~15 cm)含有机质2.474%, 全氮0.131%, 碱解氮83.832 mg/kg, 速效磷(P₂O₅)

收稿日期: 2019-12-26

基金项目: 辽宁省科学事业公益研究基金(20170034); 国家粮食丰产增效科技创新重点专项(2017YFD0300100); 国家重点研发计划(2018YFD0300300)

作者简介: 王志兴(1970-), 男, 研究员, 主要从事水稻栽培育种及新品种示范推广工作。

通讯作者: 王 宇, 女, 研究员, E-mail: wy417128920@126.com

31.683 mg/kg, 速效钾 (K_2O) 198.307 mg/kg, 全盐含量 0.25%, pH 7.75。

两年试验各设三个处理, 2017年播期分别为 A_1 (5月3日)、 A_2 (5月10)、 A_3 (5月17日), 2018年分别为 B_1 (5月5日)、 B_2 (5月12日)、 B_3 (5月19日), 采用上海世达尔水稻精量穴直播机 2BDXS-10CP(25) 穴播, 行穴距为 25 cm×16 cm, 每穴 11 粒左右, 播量为 90 kg/hm²。每个处理设 3 次重复, 随机排列, 小区面积为 200 m²。根据播种时间, 安排每期温室内浸种 4 d, 控水后用亮盾(主要成分为精甲霜灵 37.5 g/L 和咯菌腈 25 g/L)包衣阴干 1 d。对照(CK): 正常人工插秧(4月15日左右播种, 5月22日左右插秧)。

1.3 栽培要点

直播田春旋地, 早修边、早筑埂、早整地, 春旋地后播种前 5~7 d 泡田耙地, 做到田面平整, 上下高低差在 3 cm 以内, 用 3 000 mL/hm² 农思它(主要成分为噁草 120 g/L)封闭 6 d 撒水。盐碱较重的田块要注重泡田洗盐。秧苗 2.5 片叶左右到建立水层前, 田间水层每次经自然落干后若土壤表面都会出现盐渍, 此时要及时灌水层泡田, 第 2 天再排出, 初灌时应做到洼处开口、缓水进田、小水漫灌, 浸透土壤, 减少水口淤积面积。在秧苗 2.5 叶左右, 防治千金子、稗草等禾本科杂草可用氰氟草酯、五氟磺草胺等。分蘖后期针对水葱打莎草净, 针对大稗草喷施二氯喹磷酸。全生育期每公顷施用无机肥: 纯氮(N) 240~270 kg、五氧化二磷(P_2O_5) 75~105 kg、氧化钾(K_2O) 45~60 kg, 施用有机肥 600~900 kg。在春旋地前, 用撒肥机将化肥全氮量的 40%~50%, 有机肥、磷肥、钾肥全部作为基肥一次性施入。水稻 2.5~3.0 叶龄期应上水追施断乳肥, 施用量为全氮量的 10%~15%。水稻 4.0~4.5 叶龄期追施分蘖肥, 施用量为全氮量的 20%~30%。倒 4 叶龄期追施穗肥, 施用量占全氮量的 10%~20%。追肥时应根据稻苗长势适当增减, 遵循苗旺少追、苗弱多追的原则。追肥时田面应建立 3~5 cm 的水层, 避免带露水追肥。长势过旺的水稻田不再施穗肥, 发生病害的稻田先治病再追肥。建立水层后田间管理同机插秧。

1.4 测定内容与方法

生育期: 出苗期、抽穗期、成熟期。

出苗率: 播后每个处理定 3 点, 每点定 10 穴, 统计播下的种子数, 出苗后统计出苗数, 计算出苗率。

茎蘖数: 每个处理定 3 点, 每点 10 穴, 调查茎

蘖数, 到分蘖结束。

叶龄: 每个处理定 3 点, 每点选 15 株从 4 叶期开始分别标记叶龄到出叶结束。

产量结构: 成熟期每个处理选有代表性的 3 点, 每点收 5 穴, 晒干室内考种(每穗实粒数、结实率、千粒重)。

小区测产: 成熟期每个处理选择代表性的 3 点, 每点收 3 m², 晒干脱谷测产。

1.5 数据分析

采用 Excel 2010、DPS 7.05 软件进行相关试验数据的统计分析。

2 结果与分析

2.1 播期对水稻湿润直播生育期、出苗率的影响

由表 1 可知, 水稻湿润直播随播期推迟, 出苗期、齐穗期、成熟期都推迟^[4-6]。虽播期相差 7~14 d, 但 2017 年出苗期相差 3~6 d、齐穗期相差 2~5 d、成熟期相差 1~3 d, 与机插秧相比齐穗期晚 8~13 d, 成熟期晚 7~10 d; 2018 年出苗期相差 2~5 d、齐穗期相差 1~5 d、成熟期相差 1~3 d, 与机插秧相比齐穗期晚 9~14 d, 成熟期晚 8~11 d。水稻湿润直播随播期推迟, 出苗率逐渐升高, 2017 年平均为 35.44%、2018 年平均为 35.57%。尽管每年播期不同, 但几乎同期成熟; 早播的出苗率偏低, 晚播的齐穗偏晚, 所以水稻湿润直播播期不必太早, 但也不能太晚, 比机插秧早 10 d 左右(5月10日左右)即可。

表 1 播期对水稻湿润直播水稻生育期、出苗率的影响

时间	处理	播种期 (月.日)	出苗期 (月.日)	齐穗期 (月.日)	成熟期 (月.日)	出苗率 (%)
2017	A_1	5.3	5.22	8.15	10.5	32.25
	A_2	5.10	5.25	8.17	10.6	35.42
	A_3	5.17	5.28	8.20	10.8	38.64
	CK ₁	4.15	4.23	8.07	9.28	95.63
	B_1	5.5	5.24	8.17	10.5	32.68
2018	B_2	5.12	5.26	8.18	10.6	35.56
	B_3	5.19	5.29	8.22	10.8	38.47
	CK ₂	4.16	4.24	8.8	9.27	95.12

2.2 播期对水稻湿润直播叶龄的影响

叶龄是水稻生育进程的主要标志, 也是田间管理必须掌握的重要环节, 但是叶龄的稳定性是相对的, 不同播期对同一个品种叶龄也会有一定的影响, 对生育期相近的品种影响趋势一致(2017年的盐丰 47、2018年的盐粳 765)。

由表 2 可知, 水稻湿润直播随播期推迟, 各时

表2 播期对水稻湿润直播叶龄的影响

片/株

时间	处理	6月13日	6月20日	6月27日	7月4日	7月11日	7月18日	7月25日	7月31日
2017	A ₁	5.18bB	6.92bB	8.54bB	10.13bB	11.24bB	12.26bB	13.24bB	14.12bB
	A ₂	4.61cC	6.05cC	7.92cC	9.54cBC	10.97bcB	12.04bcB	13.02bB	13.82bcB
	A ₃	4.02dD	5.17dD	7.29dD	8.94dC	10.72cB	11.84cB	12.78bB	13.51cB
	CK ₁	6.71aA	8.42aA	10.15aA	11.62aA	12.81aA	14.32aA	14.93aA	15.41aA
2018	B ₁	5.16bB	6.89bB	10.09aA	10.03bB	11.16bB	12.16bB	13.17bB	14.11bB
	B ₂	4.56cC	6.02cC	8.42bB	9.48cBC	10.93bcB	12.02bcB	12.97bB	13.84bcB
	B ₃	3.98dD	5.19dD	7.86cC	8.96dC	10.74cB	11.86cB	12.8bB	13.53cB
	CK ₂	6.62aA	8.35aA	7.32dD	11.45aA	12.68aA	14.25aA	14.72aA	15.27aA

注:同列不同大写字母表示差异极显著($P<0.01$),不同小写字母表示差异显著($P<0.05$),下同

期叶龄越来越小,前期相差多些,6月13日A₁比A₂、A₃多0.57、1.16片,B₁比B₂、B₃多0.6、1.18片,但随温度升高,晚播的出叶速度较快,后期几乎相近,7月31日A₁比A₂、A₃多0.3、0.61片,B₁比B₂、B₃多0.27、0.58片;湿润直播与机插秧相比,对照(CK₁)比A₁、A₂、A₃分别多1.29、1.59、1.9片,对照(CK₂)比B₁、B₂、B₃分别多1.16、1.43、1.74片。

2.3 播期对水稻湿润直播茎蘖及成穗率的影响

由表3可知,2017、2018两年数据表明,水稻湿润直播在播种量一定的情况下,随播期推迟基本苗及各时期茎蘖数逐渐提高,基本苗A₃比A₂、

A₁分别高2.40%、9.02%,B₃比B₂、B₁分别高2.53%、8.16%;7月11日最高茎蘖数A₃比A₂、A₁分别高2.43%、4.63%,B₃比B₂、B₁分别高7.12%、11.01%;成穗率随播期推迟逐渐降低,A₁比A₂、A₃分别高0.57、1.62个百分点,B₁比B₂、B₃分别高0.76、2.76个百分点。水稻湿润直播成穗率远远低于机插秧成穗率,CK₁比A₁、A₂、A₃分别高20.79、21.36、22.41个百分点,CK₂比B₁、B₂、B₃分别高20.81、21.57、23.57个百分点。由于直播稻根系较浅,分蘖节位低,分蘖早生快发,分蘖量大,虽成穗率较低,但收获穗都比机插秧多^[7-9]。

表3 播期对水稻湿润直播茎蘖及成穗率的影响

时间	处理	基本苗 (万株/hm ²)	6月20日 (万株/hm ²)	6月27日 (万株/hm ²)	7月4日 (万株/hm ²)	7月11日 (万株/hm ²)	7月18日 (万株/hm ²)	7月25日 (万株/hm ²)	收获穗 (万株/hm ²)	成穗率 (%)
2017	A ₁	99.75bB	368.85cC	543.6bB	631.2cB	796.8bB	544.35bB	526.35cB	414.45bA	52.02bB
	A ₂	106.2aAB	423.9bB	571.95aAB	687.3bA	813.9abAB	568.35aA	541.80bB	418.8abA	51.45bB
	A ₃	108.75aA	458.04aA	595.8aA	723.9aA	833.7aA	573.75aA	564.30aA	422.35aA	50.40bB
	CK ₁	83.07cC	319.2dD	434.7cC	498.75dC	550.65cC	444.75cC	420.15dC	400.95cB	72.81aA
2018	B ₁	101.1bA	380.7bB	544.2cC	646.8bB	747.9cC	545.10bB	528.15bB	404.55bA	54.09bB
	B ₂	106.65abA	468.75aA	569.70bB	684.3aA	775.05bB	564.45aA	541.2bB	413.45abA	53.33bBC
	B ₃	109.35aA	472.63aA	603.6aA	694.2aA	830.25aA	572.10aA	563.25aA	417.90aA	51.33cC
	CK ₂	84.45cB	335.25cB	429.60dD	497.1cC	537.9dD	434.40cC	419.7cC	402.90bA	74.90aA

2.4 播期对水稻湿润直播产量构成因素及产量的影响

由表4可知,播期对水稻湿润直播株高影响不明显;随播期推迟,穗长、每穗成粒数、结实率、千粒重都渐小,收获穗数略多^[10-12]。收获穗数A₃比A₂、A₁分别高0.85%、1.91%,B₃比B₂、B₁分别高1.08%、3.30%;每穗成粒数A₁比A₂、A₃分别增加0.30%、6.00%,B₁比B₂、B₃分别增加1.22%、7.23%;千粒重A₃比A₁、A₂分别减小1.25%、1.21%,B₃比B₁、B₂分别减小2.81%、2.73%。理论产量A₂比A₁、A₃分别增加0.71%、6.63%,B₂比B₁、B₃分别增加

0.89%、7.76%;实际产量A₂比A₁、A₃分别增加3.00%、7.00%,B₂比B₁、B₃分别增加1.83%、6.24%。

水稻湿润直播株高、穗长、每穗成粒数、结实率、千粒重、理论产量及实际产量都低于机插秧,但收获穗数高于机插秧。实际产量CK₁比A₁、A₂、A₃分别增加20.97%、17.45%、25.68%,CK₂比B₁、B₂、B₃分别增加20.39%、18.23%、25.61%。

2.5 水稻湿润直播对经济效益的影响

由表5可知,虽然水稻湿润直播各处理的产量比机插秧的产量低一些^[13-14],但是适时直播农民的效益还是增加了^[15]。

表 4 播期对水稻湿润直播产量构成因素及产量的影响

时间	处理	株高 (cm)	穗长 (cm)	收获穗数 (万穗/hm ²)	每穗成粒数 (个)	结实率 (%)	千粒重 (g)	理论产量 (t/hm ²)	实际产量 (t/hm ²)
2017	A ₁	88.35cB	16.32bAB	414.45bA	88.24bB	88.04bB	26.48bB	9.68bB	8.01bcBC
	A ₂	88.56bB	16.24bcB	418.8abA	87.98bB	87.88bB	26.47bB	9.75bB	8.253bB
	A ₃	88.48bcB	16.13cB	422.35aA	83.25cC	85.90cC	26.15cC	9.15cC	7.71cC
	CK ₁	92.67aA	16.53aA	400.95cB	105.85aA	93.42aA	26.69aA	11.33aA	9.693aA
2018	B ₁	96.71bB	16.35bAB	404.55bA	89.02bB	88.10bB	27.08bB	9.75cB	8.19bB
	B ₂	96.82bB	16.26bcB	413.45abA	87.95bB	86.91cB	27.06bB	9.95bB	8.34bB
	B ₃	96.76bB	16.18cB	417.90aA	83.02cC	85.23dC	26.32cC	9.12dC	7.85cC
	CK ₂	98.24aA	16.57aA	402.90bA	106.38aA	93.84aA	27.12cC	11.62aA	9.86aA

表 5 水稻湿润直播对经济效益的影响

时间	处理	成本					实际产量 (t/hm ²)	产值 (元/hm ²)	效益 (元/hm ²)	较机插秧增收 (元/hm ²)
		育苗播种 (元/hm ²)	插秧补苗 (元/hm ²)	耙地 (元/hm ²)	水费 (元/hm ²)	劳动力 (元/hm ²)				
2017	A ₁	1 200	0	450	900	0	8.01	24 831	22 281	57
	A ₂	1 200	0	450	900	0	8.25	25 575	23 025	801
	A ₃	1 200	0	450	900	0	7.71	23 901	21 351	-873
	CK ₁	2 415	1 350	450	1 350	2 250	9.69	30 039	22 224	0
2018	B ₁	1 200	0	450	900	0	8.19	25 389	22 839	88
	B ₂	1 200	0	450	900	0	8.34	25 854	23 304	553
	B ₃	1 200	0	450	900	0	7.85	24 335	21 785	-966
	CK ₂	2 415	1 350	450	1 350	2 250	9.86	30 566	22 751	0

机插秧育苗成本为7元/盘,用量为345盘/hm²,总计费用为2 415元/hm²;湿润直播用种量为90 kg/hm²,单价为5元/kg,种子的成本为450元/hm²,直播播种费用为750元/hm²,因此水稻湿润直播的总费用为1 200元/hm²;机插秧的补苗费用为1 350元/hm²,水稻湿润直播省下了这项费用;水稻湿润直播比机插秧节水30%,机插秧用水费用为1 350元/hm²,水稻湿润直播水费为900元/hm²;水稻湿润直播较机插秧节省劳动力22.5个/hm²,每个劳动力100元/d,水稻湿润直播节省劳动力的费用为2 250元/hm²;收获水稻的售价为3.1元/kg,机插秧的产值确实较高,但是效益和水稻湿润直播相差不多,2017年水稻湿润直播的处理A₂、A₁分别比机插秧CK₁增收801、57元/hm²,2018年处理B₂、B₁分别比机插秧CK₂增收553、88元/hm²,但播期较晚的A₃、B₃效益比当年的机插秧分别减少873、966元/hm²。可见适时水稻湿润直播虽减点产但不减效。

3 结论与讨论

虽然水稻湿润直播各生育时期都能正常成熟,但成熟期比机插秧推迟10 d左右;水稻湿润

直播早播的出苗率偏低,晚播的齐穗期偏晚,所以水稻湿润直播播期不必太早,但也不能太晚,比机插秧早10 d左右(5月10日左右)即可;水稻湿润直播随播期推迟,各时期叶龄越来越小,前期相差多些,但随温度升高,晚播的出叶速度较快,后期几乎相近,但湿润直播比机插秧还是少一片半左右;水稻湿润直播随播期推迟基本苗及各时期茎蘖数逐渐提高,成穗率逐渐降低,由于直播稻根系较浅,分蘖节位低,分蘖早生快发,分蘖量大,虽成穗率较低,但收获穗都比机插秧多,滨海稻区早春气温低,杂草芽点没有萌动^[16],打封闭药没效果,草苗同生,早播的种子发芽慢,基本苗不足,晚播的无效分蘖太多;水稻湿润直播适时播种,出苗时间适时,田间生长合理,单位面积有效穗数较多,每穗粒数适中,且千粒重也较高,因此理论产量、实际产量都较高,播期为5月10~12日处理A₂、B₂产量最高,分别为8.25、8.34 t/hm²,比机插秧分别减产14.86%、15.42%,但效益增加801、553元/hm²。

滨海稻区地下水位高,土壤黏重,春旋地后土壤不细碎,水稻旱直播覆土困难,(下转第42页)

- [6] 杨永,王豪杰,张学军,等.新疆甜瓜地方种质资源遗传多样性的SRAP分析[J].植物遗传资源学报,2017,18(3):436-448.
- [7] 傅巧娟,李春楠,沈国正,等.一串红新品种红运的选育与SRAP鉴定[J].分子植物育种,2018,16(6):2053-2059.
- [8] 李佳奇,于卓,杨东升,等.基于SRAP分子标记的冰草遗传连锁图谱构建[J].西北植物学报,2019,39(1):76-83.
- [9] 戚建锋,李晓鹏,王文然,等.利用基于SSR标记的MCID法鉴定72个柿地方品种[J].植物遗传资源学报,2018,19(5):895-903.
- [10] 黄丹娟,马建强,马春雷,等.基于SSR荧光标记的MCID快速鉴定13个湖北茶树品种[J].南方农业学报,2018,49(6):1045-1052.
- [11] 许园园,刘哲,娄丽娜,等.基于MCID法的萝卜品种快速鉴定[J].江苏农业学报,2016,32(6):1384-1389.
- [12] 王玉娟,张彦,房经贵,等.利用基于RAPD标记的MCID法快速鉴定72个葡萄品种[J].中国农业科学,2012,45(14):2913-2922.
- [13] 张晓莹,张彦,宋长年,等.利用基于DNA标记的人工绘制植物品种鉴别图(MCID)法快速鉴定欧亚葡萄品种[J].农业生物技术学报,2012,20(6):703-714.
- [14] 杨治元.玫瑰香系葡萄品种系谱分析[J].中国果树,2006(2):20-22.
- [15] 张安世,邢智峰,刘永英,等.苔藓植物DNA不同提取方法的比较分析[J].河南科学,2009,27(5):559-562.
- [16] 张捷,李勤霞,张萍,等.基于SRAP分子标记新疆野核桃的遗传多样性分析[J].植物遗传资源学报,2016,17(2):239-245.
- [17] 丁洁菲,毛娟,赵举鹏,等.葡萄品种亲缘关系的RAPD标记分析[J].甘肃农业大学学报,2013,48(6):82-87.
- [18] 李琳,魏灵珠,程建徽,等.24份葡萄种质亲缘关系的ISSR分析[J].浙江农业学报,2013,25(4):772-776.
- [19] 王发明,李洁维,叶开玉,等.41份葡萄种质遗传多样性的ISSR和SCoT对比分析[J].广西植物,2017,37(1):1-8.
- [20] 李雪雁,梁海永,宪立杰,等.基于SSR技术对七十五份栽培葡萄品种的鉴定研究[J].北方园艺,2015(13):115-116.
- [21] 郭印山,牛早柱,石广丽,等.基于SSR分子标记的葡萄品种遗传多样性分析[J].北方园艺,2016(7):89-92.
- [22] 高玉江,侯佳贤,郑亚杰,等.分子标记技术在落叶果树上的应用[J].吉林农业科学,2005,30(1):57-60.

(责任编辑:刘洪霞)

(上接第4页)因此滨海稻区发展轻简化栽培的水稻湿润直播很必要;水稻湿润直播药剂拌种、包衣,能大大提高出苗率和抗逆性;滨海稻区土壤含盐量高,出苗前田间水层经自然落干后田面出现裂缝以及出苗后至建立水层前土壤表面出现盐渍时,傍晚灌水泡田3~5 cm水层,次日清晨排净;播种前应排净田间水,田面达到无积水;水稻湿润播种时间不要太早,播期比插秧时间提前10 d左右为宜,并选择冷尾暖头时期播种;水稻湿润田块尽量早整平,播前要上水泡田封药,出苗后也要及时防草、除草,杂草太大了草害不好控制,影响稻苗生长。随着直播技术的逐渐成熟,滨海稻区直播产量会趋近或超过机插秧,经济效益和社会效益都会大大提高。

参考文献:

- [1] 王洋,张祖立,张亚双,等.国内外水稻直播种植发展概况[J].农机化研究,2007(1):48-50.
- [2] 蔡意中.水稻稳产、高效轻型栽培技术研究[J].上海农业科技,1989(4):12-13.
- [3] 张洪程.直播稻种植科学问题研究[M].北京:中国农业科学技术出版社,2009:3-5.
- [4] 谢正荣,郭秧全,沈小妹,等.太湖农区水稻不同类型品种及播期对生育期与实产的影响初探[J].上海农业学报,

2000,16(1):28-32.

- [5] 陈兴国,梅少华,查向斌,等.水稻机械精量穴直播技术应用与示范[J].湖北农业科学,2010,49(5):1038-1041.
- [6] 王国忠,彭斌,陆峥嵘,等.直播水稻物质生产特点及其高产调控技术研究[J].上海农业学报,2002,18(2):32-37.
- [7] 顾掌根,王岳钧.水稻直播栽培高产机理研究初报[J].作物研究,2001,15(2):5-8,12.
- [8] 黄礼庆,宋光锋,杨松,等.偏早熟水稻品种进行直播种植适应性及播期的研究[J].大麦与谷类科学,2008(2):12-14.
- [9] 顾春军,王治雄,戴国忠.水稻不同播种方式对产量影响试验[J].上海农业科技,2012(3):46.
- [10] 杨海生.播期对江苏不同类型水稻品种生育期和产量形成的影响[D].扬州:扬州大学,2000.
- [11] 王夫玉,张洪程.播期对淮北粳稻产量构成因素的影响[J].上海交通大学学报(农业科学版),2001,19(3):211-215.
- [12] 李秀芬,贾燕,黄元才,等.播栽期对水稻产量和产量构成因素及生育期的影响[J].生态学杂志,2004,23(5):98-100.
- [13] 秦阳,王伯伦,王术.播期对水稻品种产量及构成因素的影响[J].垦殖与稻作,2003(3):17-19.
- [14] 何广生,崔凯,高志坤,等.不同播期对天隆优619产量及品质的影响[J].东北农业科学,2018,43(6):13-15.
- [15] 池忠志,姜心禄,郑家国.不同种植方式对水稻产量的影响及其经济效益比较[J].作物杂志,2008(2):73-75.
- [16] 袁晓丹,赵国臣,柳参奎,等.东北地区杂草稻主要农艺性状的评价[J].吉林农业科学,2006,31(6):6-9.

(责任编辑:刘洪霞)