

超级稻扬粳 4227 机插秧壮秧培育技术

蒋敏^{1,2} 李爱宏^{1,2} 张小祥^{1,2} 吴政^{1,2} 潘存红^{1,2} 肖宁^{1,2} 李育红^{1,2} 黄年生^{1,2*}

(¹ 江苏里下河地区农业科学研究所/国家水稻产业技术体系扬州综合试验站, 江苏 扬州 225009; ² 扬州大学 江苏省粮食作物现代产业技术协同创新中心, 江苏 扬州 225009; 第一作者: j-m0405@163.com; * 通讯作者: jsyzhns@163.com)

摘 要:应用高吸水种衣剂种子包衣, 研究其在扬粳 4227 机插秧上的应用效果, 分析不同药种比种子包衣处理对水稻秧苗出苗率、成苗率、秧苗素质及秧苗根系形态特性的影响, 结果表明, 适宜药种比包衣(1:30)处理出苗率、成苗率分别比不包衣处理高出 3.93 个百分点和 7.35 个百分点; 且壮秧率大幅度提高, 秧苗素质明显增强; 同时还起到了适当增强秧龄弹性, 延长适栽期的效果。

关键词:扬粳 4227; 机插秧; 高吸水种衣剂; 壮秧

中图分类号:S511.048 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8082(2016)06-0086-04

水稻机械化是我国水稻现代化发展的重要方向^[1], 机械移栽是水稻机械化发展的最薄弱环节, 提高水稻栽插的机械化水平已成为我国水稻栽培技术的主攻方向。育秧则是水稻机械移栽技术中的最关键环节, 秧苗素质的好坏直接影响着水稻机械栽插的质量及机插水稻产量的高低。目前, 对机插秧秧苗培育和配套技术的研究已经相当多^[2-3], 但还存在一些问题有待解决, 包括出苗率、成苗率问题, 病虫害防治问题, 超秧龄问题等, 这些问题都不同程度的妨碍了壮苗的形成, 不利于机插作业, 影响机插秧的产量形成^[4-5]。

针对以上技术难点, 江苏里下河地区农业科学研究所采用高吸水树脂、过氧化钙、杀菌剂、杀虫剂、植物生长调节剂和微量元素等研制成新型水稻高吸水种衣剂^[6-8], 实施种子包衣用于机插秧育苗, 较好的克服了上述技术缺陷。水稻物化栽培技术是目前栽培技术中最具活力的领域, 也是农业轻简化栽培的必经之路。水稻机插秧种子包衣技术是物化栽培技术的重要组成部分, 能有效实现良种标准化、加工机械化、播种精量化、栽培管理轻型化及农业生产节支增收^[9-10]。

扬粳 4227 于 2013 年被农业部确认为超级稻品种[农办科(2013)9 号], 其机插稻亩超高产示范方产量达 825.2 kg/667 m²。在江苏省目前应用面积较大的早熟晚粳品种中, 扬粳 4227 充分显露出产量、抗性、品质等方面的综合竞争优势。本试验对高吸水种衣剂应用于扬粳 4227 机插秧的效果进行了研究, 探讨不同药种比对秧苗素质、根系形态指标的影响, 为水稻机插秧技术的完善、机插稻大面积生产能力的提升提供技术支持。

1 材料与方法

1.1 试验地点

试验于 2015 年在江苏省扬州市广陵区里下河农科所试验基地进行。该区位于江苏里下河腹部, 属北亚热带湿润气候区, 雨量充沛, 日照充足, 年平均温度 15℃左右, 降水量 1 024.8 mm, 日照 2 305.6 h, 无霜期较长。试验地前茬为小麦, 土壤类型为黏泥土, 质地黏性, 0~15 cm 耕层土壤有机质含量 25.5 g/kg、全氮 1.21 g/kg、速效磷 25.7 mg/kg、速效钾 85.7 mg/kg。

1.2 试验材料与设计

供试品种为扬粳 4227, 千粒重 29.31 g, 发芽率 92.7%; 试验为单因素随机区组设计, 3 次重复。采用营养土育苗法, 选用机插秧育秧常用软盘(内尺寸长度 580 mm, 宽度 280 mm, 高度 25 mm)作为试验秧盘, 处理药剂为扬州绿源生物化工有限公司生产的高吸水种衣剂。本试验设 4 个处理: 种子不包衣; 药种比 1:15 包衣; 药种比 1:30 包衣; 药种比 1:60 包衣。

2015 年 5 月 28 日播种, 落谷量为干种子 120 g/盘, 秧床带水耕、耙、耨平, 做成宽 1.5 m 的秧畦, 并多次铲高填低, 畦面高低差不超过 5 mm。播种前将筛好的土壤(取田间耕层土粉碎后搅拌均匀)与“育苗伴侣”(15 g/盘)充分混匀, 每盘装好底土后浇透水播种, 按 0.9 kg 的量盖空白细土。上平沟水, 将床土完全浸湿,

收稿日期: 2016-08-17

基金项目:扬州市自然科学基金面上项目(YZ2015086); 扬粳4227 标准化示范区项目; 所级科研基金

表 1 高吸水种衣剂包衣对水稻机插秧出苗的影响

处理	播种时间 (月-日)	齐苗时间 (月-日)	出苗率 (%)	成苗率 (%)
不包衣	05-28	06-05	87.50±0.035 c	81.49±0.034 c
1:15 包衣	05-28	06-07	86.62±0.023 d	81.53±0.029 c
1:30 包衣	05-28	06-06	91.43±0.068 a	88.84±0.042 a
1:60 包衣	05-28	06-05	89.78±0.043 b	85.98±0.032 b

同列数字后面不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著。下同。

表 2 高吸水种衣剂包衣对播种后 20 d 机插秧秧苗素质的影响

处理	叶龄 (叶)	株高 (cm)	假茎粗 (mm)	百苗干质量(g)		根冠比
				地上部	地下部	
不包衣	3.5	16.14±0.15 a	2.00±0.04 b	9.26±0.15 a	3.95±0.09 b	0.43±0.01 c
1:15 包衣	3.1	11.42±0.09 d	2.12±0.02 ab	7.99±0.09 b	4.17±0.05 b	0.52±0.01 b
1:30 包衣	3.4	13.94±0.06 c	2.26±0.03 a	8.39±0.05 b	5.07±0.13 a	0.56± 0 a
1:60 包衣	3.4	14.86±0.22 b	2.14±0.04 ab	9.05±0.04 a	4.69±0.05 a	0.56±0.01 a

表 3 高吸水种衣剂包衣对播种后 20 d 机插秧秧苗根系形态的影响

处理	根总长 (cm)	根表面积 (cm ²)	根系平均直径 (mm)	根系体积 (cm ³)
不包衣	262.97±0.39 c	39.17±0.76 b	0.42±0 b	0.39±0.01 b
1:15 包衣	248.43±1.48 c	37.28±0.35 b	0.43±0 b	0.36±0 b
1:30 包衣	295.13±1.00 a	42.98±0.48 a	0.46±0.01 a	0.54±0.01 a
1:60 包衣	273.49±0.72 b	38.50±0.67 b	0.46±0.01 a	0.47±0.03 a

此后上平沟水保持床土湿润，保持秧板或秧盘内土壤充分湿润。

1.3 测定项目及方法

播种齐苗后，选取具有代表性的 10 cm×10 cm 规格秧块，放入纱袋洗净，计算出苗时间、齐苗期、出苗率、成苗率。出苗率(%)=[单位面积的出苗数/(单位面积的总谷粒数×发芽率)]×100；成苗率(%)=[单位面积的成秧数/(单位面积的总谷粒数×发芽率)]×100。分别在播种后 20 d、25 d，每个处理切取 6 个 10 cm×10 cm 的秧块，考查秧苗。秧苗取样后分成地上部与地下部样品，105℃下杀青 30 min，80℃下烘干至恒重后称质量，根系形态测定，将根摆放在在盛有一薄层水的玻璃皿中，先用扫描仪 Epson Expression 1680 Scanner 进行图像扫描，后用 WinRHIZO 根系分析系统进行分析。

1.4 数据处理与分析

采用 Excel 2010 和 SPSS 19.0 进行数据处理和统计分析。

2 结果与分析

2.1 对秧苗出苗的影响

高吸水树脂对水稻机插秧出苗的影响如表 1 所示，从齐苗时间来看，包衣处理的秧苗齐苗时间比不包衣的对照要晚，且药剂量越少，齐苗时间越短，药种比 1:15 的处理齐苗时间要比不包衣处理晚 2 d。出苗率、

成苗率均是药种比 1:30 的包衣处理明显高于其他处理，比不包衣处理分别高 3.93 个百分点和 7.35 个百分点；而在药剂大量使用的 1:15 处理，出苗率反而低于不包衣处理。机插秧播种密度大，如果包衣剂使用过量，在一个秧盘的微环境中，反而不利于秧苗的生长。

2.2 对播种后 20 d 机插秧秧苗素质的影响

由表 2 可知，播种后 20 d，种子经过包衣处理后，叶龄、株高和地上部百苗干质量均比不包衣处理减小，且随着药剂量的增加，减幅越大；假茎粗、地下部百苗干质量和根冠比则是包衣处理显著大于不包衣处理，且均在 1:30 处理时达到最大值，可见，1:15 包衣处理的药剂量过大，秧苗生长速度缓慢，抑制了秧苗的正常生长发育，而 1:60 包衣处理则是药剂量过小，药剂效果不明显，药种比 1:30 包衣处理下，能适当减缓秧苗的生长发育，且更有利于壮苗的形成。

2.3 对播种后 20 d 机插秧秧苗根系形态的影响

机插秧根系性状是影响盘根力度的主要指标，盘根力度过小或过大均不利于机插作业。因此，根系生长状况对于机插秧育苗尤为重要。秧苗 20 d 秧龄时根系指标如表 3 所示，药种比 1:30 和 1:60 的处理根系各项指标基本上都优于不包衣处理，且多数达到显著水平；其中，1:30 处理的根总长、根表面积、根系平均直径、根系体积分别比不包衣处理提高 12.23%、9.73%、9.52%、38.46%；药种比 1:15 包衣的处理根系形态各项指标均

表 4 高吸水种衣剂包衣对播种后 25 d 机插秧秧苗素质的影响

处理	叶龄 (叶)	株高 (cm)	假茎粗 (mm)	百苗干质量(g)		根冠比
				地上部	地下部	
不包衣	4.1	22.01±0.12 a	2.1 ±0.04 b	12.20±0.06 a	4.74±0.11 c	0.39±0.01 c
1:15 包衣	3.7	15.29±0.11 c	2.16±0.03 b	11.00±0.09 b	4.92±0.20 c	0.45±0.02 b
1:30 包衣	3.9	20.13±0.21 b	2.38±0.03 a	11.87±0.21 a	6.66±0.16 a	0.56±0.01 a
1:60 包衣	4.0	20.53±0.02 b	2.16±0.01 b	12.33±0.22 a	5.89±0.15 b	0.48±0 b

表 5 高吸水种衣剂包衣对播种后 25 d 机插秧秧苗根系形态的影响

处理	根总长 (cm)	根表面积 (cm ²)	根系平均直径 (mm)	根系体积 (cm ³)
不包衣	277.24±0.40 c	44.6 ±0.64 c	0.56±0.01a	0.52±0 b
1:15 包衣	273.37±0.23 c	41.39±0.68 c	0.44±0 b	0.47±0.01c
1:30 包衣	337.10±4.04 a	61.61±0.97 a	0.55±0.01a	0.62±0.01a
1:60 包衣	291.94±2.00 b	55.57±0.62 b	0.53±0.01a	0.53±0.01b

低于不包衣处理,在 4 个处理中最低。可见,适宜的药种比包衣处理能改变根系周围的微环境,有利于根系的生长,对于盘根力度的形成有显著作用,也有利于移栽时的运秧及机插作业。

2.4 对播种后 25 d 机插秧秧苗素质的影响

播种密度高,秧苗生长空间小,秧龄短,因此适栽期短,秧龄弹性小。实际生产过程中,由于天气、茬口、农时等问题,机插秧种植过程中容易出现超秧龄问题。由表 4 可知,拌种后播种的各个处理在 25 d 秧龄时秧苗素质仍然保持较好,适宜机插。从叶龄上来看,不包衣的处理在秧龄 25 d 时叶龄达到 4.1 叶,与包衣处理相比差异不明显。而药种比 1:30 处理的根冠比、地下部干质量、假茎粗在各个处理中均最大,显著高于不包衣的处理,控高能力好,秧苗最为健壮。可见,适宜药种比包衣后可以有效增强机插秧的秧龄弹性,延长适栽期。

2.5 对播种后 25 d 机插秧秧苗根系形态的影响

由表 5 可知,药种比 1:30 的处理在超秧龄时(25 d)根系总长、根表面积及根体积比不包衣处理高出 21.59%、38.14%、19.23%,均达到显著水平;药种比 1:15 处理的各项指标均低于不包衣处理。可见,适宜的药种比包衣处理有利于秧苗根系的生长,提高超秧龄移栽机插秧的安全性。

3 讨论

高吸水种衣剂包衣能够起到优化水稻生长的作用,种衣剂中的微量元素和生长调节剂等活性成分的作用,使水稻的出苗率、成苗率、壮秧率等大幅度提高,秧苗素质明显增强,进而能够有效减轻恶苗病、立枯病、稻蓟马的发生和危害。根据对水稻种衣剂使用情况

的调查,熊远福等^[11-13]报道,种衣剂使用后早稻成秧率提高 8.5%~15.5%,增产 5.1%~8.6%;晚稻出苗率、成秧率分别提高 3.3%~8.7%和 8.6%~13.9%,移栽大田后则表现为立苗速度快、植伤程度轻、分蘖启动早、叶面积指数和干物质积累量大且发展平稳,穗粒协调,最终表现为成穗率高,增产 5.3%~8.3%。

包衣处理后可以提高种子质量,精量播种,从而减少用种量,节约种植成本;同时可有效减少烂种死苗率,提高成秧率,促进苗全、苗齐、苗壮,一般可节省用种 5.0%~25.0%^[14]。种衣剂采用高效、低毒、内吸性农药,通过种子包衣,将秧田期所需农药包裹于种子表面,繁重的田间施药变为简单的室内操作,节省了劳力;种衣剂中的农药及微量元素肥料经缓慢释放和内吸传导,药力集中,利用率高,持效期长,可减少用药次数和用药量,省工省时,节本增效。使苗期多次田间施药变为一次用药,用药方式由开放式改为隐蔽式,用药量仅相当于常规田间用药量的 2.0%~10.0%,减轻大气、土壤污染,有利于综合防治,且使水稻地上部农残量减少^[15-17]。

本文研究结果表明,种子包衣后有利于根系微环境的调节,秧苗根长、根直径、根表面积、根体积显著增加,种子包衣也能调节播种期和秧龄幅度,有效增强机插秧的秧龄弹性,延长适栽期。

参考文献

[1] 张洪程,龚金龙. 中国水稻种植机械化高产农艺研究现状及发展探讨[J]. 中国农业科学,2014,47(7):1 273-1 289.
[2] 张祖建,王君,郎有忠,等. 机插稻超秧龄秧苗的生长特点研究[J]. 作物学报,2008,34(2):297-304.
[3] 张祖建,于林惠,王君,等. 机插稻育秧床土的培肥效应研究[J]. 作物学报,2006,32(9):1 384-1 390.

- [4] 李俊,甘树仙,杨红梅,等.施用不同肥料对机插秧秧苗素质的影响[J].农业科技通讯,2014(12):55-57.
- [5] 葛胜,季陆鹰,郭静,等.不同壮秧剂对南粳44生长发育的影响[J].中国稻米,2012,18(6):55-57.
- [6] 陈川,邵文奇,钟平,等.不同拌种剂对钵体毯状秧盘秧苗素质的影响[J].上海农业学报,2014,30(6):78-82.
- [7] 李锦霞,许美刚,刘泽华,等.不同育秧产品对水稻生长及产量的影响试验[J].安徽农学通报,2014,3(23):29-30.
- [8] 黄年生,张洪熙,戴正元,等.高吸水种衣剂在水稻塑盘旱育抛秧上的应用研究[J].扬州大学学报:农业与生命科学版,2007,28(4):61-65.
- [9] 黄年生,戴正元,谭长乐,等.一季中籼塑盘抛秧高吸水种衣剂应用效应研究[J].江西农业学报,2007,19(11):1-3.
- [10] 黄年生,戴正元,李育红,等.水稻高吸水种衣剂“旱育保姆”的研制与应用[J].安徽农学通报,2007,13(17):96-97.
- [11] 熊远福,文祝友,周美兰,等.超微粉型棉花种衣剂对棉苗生长及病虫害的影响[J].中国农学通报,2004,20(2):181-183.
- [12] 熊海蓉,邹应斌,熊远福,等.丸化型水稻种衣剂的理化性能研究[J].中国农学通报,2012,28(24):13-17.
- [13] 熊远福,邹应斌,唐启源,等.浸种型水稻种衣剂在晚稻上的应用[J].湖南农业大学学报:自然科学版,2001,27(4):254-257.
- [14] 张海清,邹应斌,肖国超,等.抗寒种衣剂对早籼秧苗抗寒性的影响及其作用机理的研究[J].中国农业科学,2006,39(11):2220-2227.
- [15] 熊海蓉,熊远福,邹应斌,等.自研型丸化种衣剂对直播油菜生长及产量的影响[J].作物研究,2004(3):164-166.
- [16] 李锦江,熊海蓉,熊远福.种衣剂及其在我国水稻上的研究应用[J].耕作与栽培,2005(1):3-4.
- [17] 熊远福,邹应斌,文祝友,等.水稻种衣剂对秧苗生长、酶活性及内源激素的影响[J].中国农业科学,2004,37(11):1611-1615.

Strong Seedling Technique of Mechanical Transplanting Super Rice Variety Yanggeng 4227

JIANG Min^{1,2}, LI Aihong^{1,2}, ZHANG Xiaoxiang^{1,2}, WU Zheng^{1,2}, PAN Cunhong^{1,2}, XIAO Ning^{1,2}, LI Yuhong^{1,2}, HUANG Niansheng^{1,2*}

(¹ Lixiahe Agricultural Research Institute of Jiangsu Province / Yangzhou Comprehensive Experimental Station of National Rice Industry Technology System, Yangzhou, Jiangsu 225009, China; ² Collaborative Innovation Center of Modern Crop Production in Jiangsu Province, Yangzhou University, Yangzhou, Jiangsu 225009, China; 1st author: j-m0405@163.com; *Corresponding author: jsyzhns@163.com)

Abstract: Using good water absorbent seed-coating material to study its application effects on the mechanical transplanting super rice variety Yanggeng 4227, the effects of different pesticide-seed ratio (0; 1:15; 1:30; 1:60) on the seedling emergence rate, seedling rate, seedling quality and seedling root morphology characteristics were studied. The result indicated that: the seedling emergence rate, seedling rate under appropriate amount of pesticide-seed ratio with 1:30 was increased by 3.93 percentage point and 7.35 percentage point respectively compared with non-coated seed processing. Generally, appropriate amount of pesticide-seed ratio treatment could increase the rate of strong seedlings significantly, improve the elasticity of seedling age and extend transplanting date.

Key words: Yanggeng 4227; machine transplanting rice; high water absorbent agent; strong seedling

· 综合信息 ·

江西省 2016 年审定通过的水稻新品种(中)

审定编号 (赣审稻)	品种名称	类型	选育单位	品种来源	全生育期 (d)	区试产量 (kg/667 m ²)
2016014	鹅湖红米	籼型常规稻	江西省江天农业科技有限公司	铅山县簪碧乡畲族村种植的当地品种“珍珠红”变异株系选而成	130.0	513.50
2016015	紫玉糯	籼型常规糯稻	江西省农业科学院水稻研究所	云南省地方品种“接骨糯”变异株系选而成	140.0	456.50
2016016	永 3 优华占	籼型三系杂交稻	江西兴农种业有限公司、湖南神农大丰种业科技有限责任公司	永 3A × 华占	111.2	557.41
2016017	五优 57	籼型三系杂交稻	谢华安种业科技(福建)有限公司	五丰 A × R57	106.6	553.79
2016018	安优 225	籼型三系杂交稻	江西省农业科学院水稻研究所、江西省超级水稻研究发展中心、广东省农业科学院水稻研究所	安丰 A × R225	114.7	538.38
2016019	深优 9582	籼型三系杂交稻	江西省上饶市农业科学研究所	深 95A × R9582	117.3	545.49
2016020	五优 689	籼型三系杂交稻	江西天涯种业有限公司	五丰 A × R689	116.8	549.97
2016021	五优 678	籼型三系杂交稻	江西科源种业有限公司	五丰 A × R678	116.8	566.36
2016022	五优 661	籼型三系杂交稻	江西惠农种业有限公司	五丰 A × R661	116.4	537.97
2016023	秦优 866	籼型三系杂交稻	江西金信种业有限公司	秦早 A × R866	115.4	579.35

(下转第 92 页)