

不同播期与基本苗对直播稻群体及产量的影响

杨武广, 季陆鹰, 葛胜, 朱伟, 郭静 (江苏省扬州市邗江区农作物技术推广中心, 江苏扬州 225009)

摘要 [目的]明确邗江区有利于实现直播稻高产稳产的播种时期和适宜基本苗数。[方法]采取对典型水稻田块调查和试验相结合的方法,比较直播稻不同播种时期、不同基本苗数对直播稻生育进程、植株与穗部性状、群体指标、产量及其构成因素的影响。播期试验水稻品种选用南粳44和扬粳4038,基本苗分别为112.5万和135.0万株/hm²,播期分别为6月1、7、13日。基本苗试验品种选用南粳44,基本苗分别为82.5万、94.5万、112.5万、136.5万和157.5万株/hm²。[结果]麦收后及早播种有利于延长生育期,增加水稻生长量,改善水稻产量构成因素,提高穗粒数、结实率和千粒重,最终实现较高的产量。直播稻基本苗在112.5万株/hm²左右、单株成穗3.0~3.5个时,产量构成因素间协调与平衡,可实现高产稳产。[结论]该研究可为集成适宜邗江地区的水稻直播规范化栽培技术提供理论依据。

关键词 直播稻;品种;播期;基本苗;产量及其构成因素

中图分类号 S511 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2014)27-09314-03

Effects of Different Sowing Date and Basic Seedling Number on Group Status and Yield of Direct-sowing Rice

YANG Wu-guang, JI Lu-ying, GE Sheng et al (Hanjiang Area Crop Technology Extension Center, Yangzhou, Jiangsu 225009)

Abstract [Objective] The aim was to confirm on the suitable sowing time and the basic seedling number which was favor of realizing high and stable yield of direct-sowing rice in Hanjiang Area. [Method] The methods of combining investigating the typical rice field with the experiment was used to compare the effects of different sowing time and the basic seedling number on growth process, plants and panicle traits, group indices, yield and its components of direct-sowing rice. In sowing time experiment, the rice varieties were Nanjing 44 and Yangjiang 4038, the corresponding basic seedling number was 112.5 × 10⁴ and 135.0 × 10⁴ plants/hm², the sowing time was June 1, 7 and 13, resp.. In the basic seedling number experiment, the rice variety was Nanjing 44, the basic seedling number was 82.5 × 10⁴, 94.5 × 10⁴, 112.5 × 10⁴, 136.5 × 10⁴, 157.5 × 10⁴ plants/hm², resp.. [Result] Sowing early after wheat harvesting was favor of delaying the growth period, increased rice growth mass, improved rice yield components, boosted kernels per spike, setting rate and 1000-kernel weight, finally realized the higher yield. When the basis seedling number was about 112.5 × 10⁴ plants/hm² and the spike per plant was 3.0-3.5, the yield components were coordination and balance, realized the high and stable yield. [Conclusion] The study provides a theoretical basis for integrating the suitable standardized cultivation techniques of direct-sowing rice in Hanjiang Area.

Key words Direct-sowing rice; Variety; Sowing time; Basic seedling number; Yield and its components

水稻直播技术是将稻种直接撒播在田间生长、省去育秧和栽插等环节的一种轻型稻作方式,具有节约成本、操作简单、劳动强度小的优点^[1],因此直播稻应用不推自广。2013年扬州市直播稻应用面积达到5.45万hm²,邗江区直播稻面积也有0.21万hm²。但由于直播稻不是一项高产、稳产、优质的稻作方式,若技术不到位,栽培措施不当,将存在较大风险。为正确指导基层农技干部和农民,提高直播稻水稻生产水平,实现直播稻高产稳产,因此在重点镇选择典型田块进行调查,并开展相关试验研究,明确不同播期、基本苗对直播稻群体及产量的影响。

1 材料与与方法

1.1 试验内容

1.1.1 播期试验。水稻品种选用南粳44和扬粳4038,基本

苗分别为112.5万和135.0万株/hm²,设置3个播期,分别为6月1、7和13日,比较不同播期对品种特性、群体指标、产量及其构成因素的影响,明确直播稻的适宜播期。

1.1.2 基本苗试验。水稻品种选用南粳44,调查典型田块的基本苗分别为82.5万、94.5万、112.5万、136.5万、157.5万株/hm²,比较不同基本苗对群体结构、产量及其构成因素的影响,明确直播稻适宜的基本苗。

1.2 调查方法 田间跟踪调查生长发育动态、群体指标,于孕穗期采用长宽法测定叶面积^[2],成熟期考种,测定植株性状、穗部性状、产量及其构成因素。

2 结果与分析

2.1 不同播期对直播稻群体及产量的影响

2.1.1 对植株性状和穗部性状的影响。从表1可以看出,

表1 不同播期对植株性状与穗部性状的影响

| 品种 | 播期 | 植株性状 | | | 穗部性状 | | |
|--------|-------|--------|--------|----------|--------|------------|------------|
| | | 株高//cm | 节间数//个 | 基部节间//cm | 穗长//cm | 一次枝梗数//个/穗 | 二次枝梗数//个/穗 |
| 南粳44 | 06-01 | 91.9 | 6.0 | 4.2 | 15.9 | 11.2 | 18.3 |
| | 06-07 | 89.6 | 5.9 | 4.2 | 15.2 | 10.6 | 16.5 |
| | 06-13 | 87.5 | 5.1 | 4.9 | 12.9 | 10.2 | 15.2 |
| 扬粳4038 | 06-01 | 95.4 | 5.5 | 4.5 | 16.1 | 11.0 | 19.7 |
| | 06-07 | 93.0 | 5.4 | 4.6 | 15.6 | 10.2 | 18.8 |
| | 06-13 | 92.0 | 5.3 | 5.1 | 13.8 | 9.9 | 15.7 |

注:基部节间长度为大于1cm的基部第一节间长度。

基金项目 现代农业产业技术体系建设专项(CARS-01-45);2012年中央财政农业科技推广项目。

作者简介 杨武广(1983-),男,山东单县人,农艺师,从事农作物栽培技术研究及推广工作。

收稿日期 2014-08-07

不同播期对水稻品种特性有一定的影响,在两个品种间表现趋势基本一致。对于植株性状,随着播期延迟,株高、节间数都呈下降趋势,基部节间的长度呈上升趋势,表明直播稻播期推迟,生育期缩短,生长量明显减小,同时由于基部节间变

长,增加了后期倒伏的风险;对于穗部性状,随着播期推迟,穗长、一次枝梗数和二次枝梗数降低,穗型变小,穗粒数减少,最终影响产量。

2.1.2 对成穗率的影响。让个体充分发育、形成合理的群体结构、提高群体质量对实现水稻高产具有重要意义^[3-4]。单株成穗数和成穗率都是衡量群体质量和个体素质的重要指标。从图 1 可以看出,随着播期推迟,单株分蘖数减少,单株成穗数与成穗率下降,在两个品种间表现一致。6 月 1 日

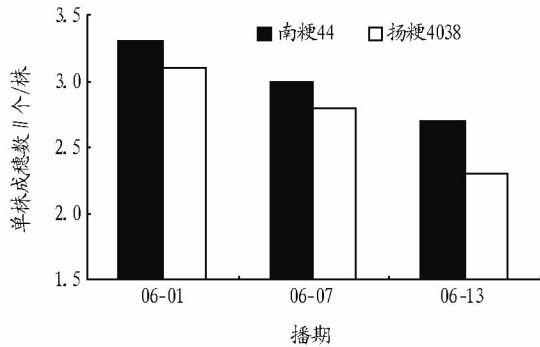


图 1 不同播期对单株成穗数和成穗率的影响

2.1.3 对上 3 叶叶面积的影响。上 3 叶对子粒灌浆的贡献率最高,其光合产物是产量形成的重要来源,获得较高的上 3 叶叶面积是提高产量的保障。从图 2 可以看出,随着播期的延迟,抽穗期上 3 叶面积率及上 3 叶总面积都呈下降趋势,

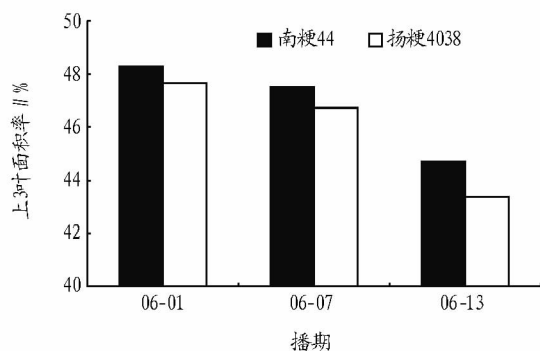
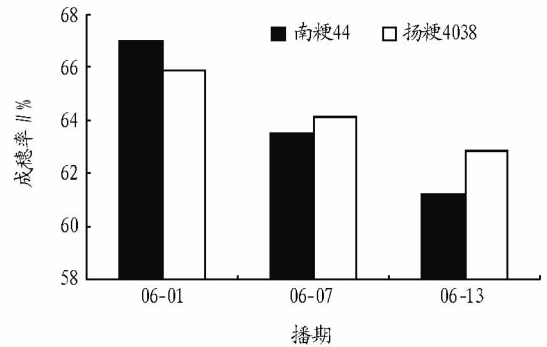


图 2 不同播期对上 3 叶的影响

2.1.4 对产量及构成因素的影响。从表 2 可以看出,产量及其构成因素随播期延迟的变化趋势在两个品种间表现一致,即随着播期推迟,穗粒数、结实率和千粒重下降,最终导致产量降低。6 月 1 日播种的田块,表现出较高的产量水平,南粳 44 和扬粳 4038 产量都达到了 1.02 万 kg/hm²。6 月 13 日播种的田块,南粳 44 和扬粳 4308 产量分别为 8 428.5、8 584.5 kg/hm²,比 6 月 1 日播种的田块分别减产 1 825.5、1 633.5 kg/hm²,减产幅度达到了 17.8% 和 16%。这表明,麦收后及早播种有利于延长生育期,增加水稻生长量,改善水稻产量构成因素,提高穗粒数、结实率和千粒重,最终实现较高的产量,相反播期推迟,生长量下降,穗粒数、结实率和千粒重降低,生育后期受低温影响的风险加大,最终造成产量降低,品质变劣。

左右播种的田块,南粳 44 和扬粳 4038 的单株成穗数分别为 3.3 和 3.1 个,成穗率为 67.0% 和 65.9%;而 6 月 13 日播种的田块,两个品种的单株成穗数下降为 2.8 和 2.4 个,成穗率下降为 61.2% 和 62.9%。这表明直播稻播种较晚,不仅延迟抽穗、灌浆和成熟,缩短全生育期,而且造成个体素质变弱,群体质量下降,而抢早播种,有利于促进个体发育,优化群体结构,实现高产稳产。



在两个品种间表现一致。这表明提早直播有利于增加高效光合源,提高灌浆速率,积累较多的光合产物,为实现高产稳产提供物质前提。

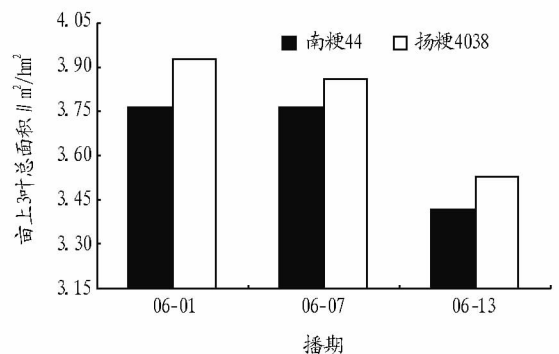


表 2 不同播期对产量及其构成因素的影响

| 品种 | 播期 | 穗数 | 穗粒数 | 结实率 | 千粒重 | 产量 |
|---------|-------|--------------------|-------|------|------|--------------------|
| | | 万穗/hm ² | 粒 | % | g | kg/hm ² |
| 南粳 44 | 06-01 | 354.0 | 117.9 | 91.5 | 26.9 | 10 254.0 |
| | 06-07 | 354.0 | 112.9 | 90.2 | 26.7 | 9 639.0 |
| | 06-13 | 339.0 | 108.5 | 87.1 | 26.3 | 8 428.5 |
| 扬粳 4038 | 06-01 | 349.5 | 116.2 | 91.4 | 27.5 | 10 218.0 |
| | 06-07 | 351.0 | 113.4 | 90.4 | 27.3 | 9 799.5 |
| | 06-13 | 333.0 | 110.1 | 86.6 | 27.0 | 8 584.5 |

2.2 不同基本苗对直播稻群体及产量的影响

2.2.1 对群体指标的影响。基本苗多、群体大、个体偏弱是直播稻难以形成高产群体的主要原因,是提高产量的重要制约因素,因此确定适宜基本苗是构建高产群体的起点,是突破直播稻高产瓶颈的重要措施。从表 3 可以看出,基本苗对直播稻群体指标的影响比较明显,随着基本苗增加,高峰苗和叶面积指数逐渐增加,而单株成穗数、成穗率、上 3 叶面积

率呈下降趋势。这表明随着基本苗的增加,群体逐渐变大,田间通风透气条件变差,加剧了个体与群体、主穗与分蘖穗、穗数与粒数的矛盾,导致个体素质减弱,成穗率下降,功能叶面积减少,因此要得到群体大小适中,个体健壮,功能叶片多的高产群体,就必须确定适宜的基本苗和播种量。

表3 不同基本苗对群体指标的影响

| 基本苗 | 单株成穗数//个 | 高峰苗数万株/hm ² | 成穗率% | 叶面积指数 | 上3叶比例//% |
|------|----------|------------------------|------|-------|----------|
| 5.5 | 3.7 | 427.5 | 70.5 | 7.4 | 48.2 |
| 6.3 | 3.4 | 477.0 | 67.6 | 7.5 | 48.1 |
| 7.5 | 3.1 | 517.5 | 67.2 | 7.9 | 47.7 |
| 9.1 | 2.6 | 579.0 | 61.9 | 8.3 | 45.3 |
| 10.5 | 2.4 | 633.0 | 58.5 | 8.3 | 43.5 |

2.2.2 对产量及其构成因素的影响。从表4可以看出,增加基本苗,单位面积穗数呈上升趋势,与高峰苗、叶面积指数的变化趋势一致,相反,穗粒数、结实率、千粒重与单株成穗数、功能叶面积率的变化趋势一致,都呈下降趋势。而最终产量的变化趋势与其他指标有所不同,随着基本苗数增加,先呈上升的趋势,到达最高点后下降,呈单峰曲线变化,即只有在基本苗适宜时,产量构成因素才能达到协调与平衡,实现高产稳产。根据产量与基本苗间的二次函数 $y = -7.7139x^2 + 116.33x + 197.21$ 可以得出,当基本苗在112.5万株/hm²左右、单株成穗数3.0~3.5个时产量最高。

表4 不同基本苗对水稻产量及其构成因素的影响

| 基本苗 | 穗数 | 穗粒数 | 结实率 | 千粒重 | 产量 |
|--------------------|--------------------|-------|------|------|--------------------|
| 万株/hm ² | 万穗/hm ² | 粒 | % | g | kg/hm ² |
| 82.5 | 20.1 | 120.5 | 91.2 | 27.2 | 9 012.0 |
| 94.5 | 21.5 | 115.8 | 91.2 | 27.2 | 9 264.0 |
| 112.5 | 23.2 | 116.5 | 90.7 | 27.0 | 9 928.5 |
| 136.5 | 23.9 | 103.4 | 89.1 | 26.8 | 8 851.5 |
| 157.5 | 24.7 | 99.8 | 88.5 | 26.5 | 8 671.5 |

(上接第9282页)

- [3] 肖金花,肖晖,黄大卫.生物分类学的新动向——DNA条形码[J].动物学报,2004,50(5):852-855.
- [4] MALLETT J, WILLINOTT K. Taxonomy: renaissance or Tower of Babel[J]. Trends in Ecology And Evolution, 2003, 18(2): 57-59.
- [5] WARD R D, HANNER R, HEBERT P D N. The campaign to DNA barcode all fishes, FISH-BOL [J]. Journal of Fish Biology, 2009, 74(2): 329-356.
- [6] LAKRA W S, VERMA M S, GOSWAMI M, et al. DNA barcoding Indian marine fishes[J]. Molecular Ecology Resources, 2011, 11: 6-71.
- [7] 彭居刚,王绪祯,王丁,等.基于线粒体COL基因序列的DNA条形码在鲤科鲃属鱼类物种鉴定中的应用[J].水生生物学报,2009,33(2):271-276.
- [8] 周佳怡.中国沿海石斑鱼亚科的DNA条形码研究[D].广州:暨南大学,2011.
- [9] DESALLE R T, FREEDMAN T, PRAGER E M, et al. Tempo and mode of sequence evolution in mitochondrial DNA of Hawaiian Drosophila [J]. J Molecular Biology and Evolution, 1987, 26: 157-164.

3 结论与讨论

3.1 播种期对直播稻产量的影响 前人对播期对水稻生长发育及产量构成因素的影响研究较多,结果也较一致。直播稻推迟播种,水稻营养生长期缩短,抽穗、灌浆和成熟期延迟,个体素质变弱,群体质量下降,株高、节间数下降。随着播期推迟,穗型变小,穗粒数减少^[5-6]。而灌浆期后延,加上前期营养物质积累少,又造成结实率下降,最终影响产量;且生育后期受低温影响的风险加大,最终造成产量降低,品质变劣。

所以,麦收后及早播种有利于延长生育期,增加水稻生长量,改善水稻产量构成因素,提高穗粒数、结实率和千粒重,最终实现较高的产量。

3.2 基本苗对水稻产量的影响 直播稻的特点是基本苗多、群体大、个体偏弱,所以难以形成高产群体^[7]。众多研究表明,随着基本苗的增加,群体逐渐变大,个体生长条件变差,导致个体素质减弱,成穗率下降,功能叶面积减少。因此要得到群体大小适中、个体健壮、功能叶片多的高产群体,就必须确定适宜的基本苗和播种量。该研究表明,邗江地区直播稻基本苗在112.5万株/hm²左右、单株成穗3.0~3.5个时,产量构成因素间达到了协调与平衡,实现了高产稳产。

参考文献

- [1] 卢百关,秦德荣,樊继伟,等.江苏省直播稻生产现状、趋势及存在问题探讨[J].中国稻米,2009(2):45-47.
- [2] 郁进元,何岩,赵志福,等.长宪法测定作物叶面积的校正系数研究[J].江苏农业科学,2007(2):37-39.
- [3] 凌启鸿,张洪程,丁艳峰,等.水稻高产技术的新发展—精确定量栽培[J].中国稻米,2005(1):3-7.
- [4] 凌启鸿,张洪程,戴其根,等.水稻精确定量栽培技术[J].中国农业科学,2005(12):1-10.
- [5] 谢正荣,郭映全,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.
- [6] 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.
- [7] 卢燕,王小军,张洪程,等.不同品种不同密度水直播稻的高产机理研究[J].江苏农业科学,2008(1):18-21.
- [10] HOLMQUIST R. Transitions and transversions in evolution to understanding[J]. Molecular Phylogenetics and Evolution, 1983, 19: 134-144.
- [11] 梁菲菲. 密码子偏性的影响因素及研究意义[J]. 畜牧与饲料科学, 2010, 31(1): 118-119.
- [12] HEBERT P D N, CYWINSKA A, BALL S L, et al. Biological identifications through DNA barcodes[J]. Proceeding the Royal of Society B, 2003, 270: 313-322.
- [13] HEBERT P, RATNASINGHAM S, JEREMY R. Barcoding animal life: cytochrome oxidase subunit I divergences among closely related species [J]. Proceedings of the Royal Society Biological Sciences, 2003, 270: 96-99.
- [14] GOVINDARAJU G S, JAYASANKAR P. Taxonomic Relationship Among Seven Species of Groupers (Genus *Epinephelus*; Family Serranidae) as Revealed by RAPD Fingerprinting[J]. Marine Biotechnology, 2004, 6: 229-237.
- [15] HEBERT P D N, STOECKLE M Y, ZEMLAK T S, et al. Identification of birds through DNA Barcodes [J]. PLOS Biology, 2004, 2(10): 1657-1663.