

播种量对郑稻 19 和信早优 26 产量及其构成因素的影响

石守设¹, 王付华², 郭利伟¹, 黄涛¹

(1. 信阳市农业科学院, 河南信阳 464000; 2. 河南省农业科学院, 河南郑州 450002)

摘要 以常规稻郑稻 19 和杂交稻信早优 26 为试验材料, 研究不同直播播种量对产量及其构成因素的影响, 总结了豫南稻区直播稻生产适宜密度品种差异性一般规律。结果显示, 在豫南稻区主推麦茬直播品种中, 常规粳稻郑稻 19 最佳播种量为 59.6 kg/hm², 杂交粳稻信早优 26 最佳播种量为 46.2 kg/hm², 经济播种量区间为 37.8~46.2 kg/hm²。杂交稻适宜种植密度较低, 常规稻适宜种植密度较高, 同属性品种栽培要素不同时产量有明显差异。

关键词 郑稻 19; 信早优 26; 播种量; 产量; 产量构成因素

中图分类号 S511 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2021)03-0040-02

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2021.03.011



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Effects of Sowing Amount on the Yield and Its Component Factors of Zhengdao 19 and Xinhanyou 26

SHI Shou-she¹, WANG Fu-hua², GUO Li-wei¹ et al (1. Xinyang Academy of Agricultural Sciences, Xinyang, Henan 464000; 2. Henan Academy of Agricultural Sciences, Zhengzhou, Henan 450002)

Abstract With Zhengdao 19 and Xinhanyou 26 as the test materials, we researched the effects of sowing amount on the yield and its component factors, and summarized the general rule of variety difference of proper sowing amount in direct rice production of southern Henan. Results showed that during the direct sowing of southern Henan rice area, the proper sowing amounts of Zhengdao 19 and Xinhanyou 26 were 59.6 and 46.2 kg/hm², respectively, and the economic sowing amount zone was 37.8~46.2 kg/hm². The proper planting density of hybrid rice was relatively low, and that of conventional rice was relatively high. There were significant differences in the yield of the same variety under different cultivation conditions.

Key words Zhengdao 19; Xinhanyou 26; Sowing amount; Yield; Yield component factors

水稻直播因省工、省力、节本增效被普遍认可^[1], 然而全苗、倒伏、草害一直是制约直播稻迅速发展的瓶颈要素, 其中全苗、倒伏与播种量直接相关, 基本苗数是影响直播稻生产与最终产量形成的关键要素, 因而直播稻基本苗数(播种量)相关研究一直较多, 不同的学者得出的直播稻适宜用种量也多有不同, 有的甚至差距很大^[2], 这对直播稻生产者用种量选择造成困惑。鉴于此, 为探求不同品种适宜播种量, 笔者选取了豫南稻区主推的河南省农业科学院育成常规粳稻郑稻 19 和信阳市农业科学院育成的杂交粳稻信早优 26 为试验材料, 研究不同播种量对常规郑稻 19 和杂交稻信早优 26 产量及其构成因素的影响, 筛选出 2 个品种在豫南直播生产时的最佳播种量与基本苗数, 旨在探寻直播稻生产用种量和不同品种差异性的一般规律。

1 材料与方

1.1 试验地概况 试验于 2017 年在信阳市农业科学院试验园进行, 试验地前茬小麦, 肥力中上等水平、均匀。

1.2 试验材料 供试水稻品种为郑稻 19 和信早优 26。

1.3 试验设计 裂区设计, 主区直播密度, 共设 5 个处理。10 行区, 行距 0.3 m, 条直播, 行长 9.0 m, 面积 27 m²。副区品种, 为常规郑稻 19 和杂交稻信早优 26, 面积 13.3 m², 主区随机区组排列, 3 次重复。

1.4 田间管理 6 月 1 日麦收后, 施复合肥 600 kg/hm² 作底肥, 翻地炕茬, 干耙、带水旋耕, 6 月 5 日排水, 6 日芽谷湿润播种。①为保证各处理基本苗数要求, 信早优 26 种子发

芽率 95%、千粒重 24 g、芽后成苗率 90%。设 A、B、C、D、E 共 5 个处理, 播种量依次为 21.0、29.4、37.8、46.2、54.6 kg/hm², 对应的基本苗数依次为 75 万、105 万、135 万、165 万、195 万/hm²。②郑稻 19 的种子发芽率 96%、千粒重 26 g、芽后成苗率 90%。设 a、b、c、d、e 共 5 个处理, 播种量依次为 23.0、32.2、41.3、50.5、59.6 kg/hm², 对应的基本苗数依次为 75 万、105 万、135 万、165 万、195 万/hm²。依次分袋标记, 对应主副区播种, 立针至三叶一心断乳期, 湿润管理, 确保成苗。3 次重复每副区选取粒苗标准 2 m² 为调查对象, 定为处理“标准区”, 不同时期观察记载、取样、考种并获得数据。5 叶期后, 按照大田生产习惯进行病虫、草害及水浆管理, 追施苗肥 2 次, 分蘖肥 1 次, 施穗肥 1 次, 足蘖晒田, 干湿交替至成熟。施用肥料史丹利复合肥(N:P₂O₅:K₂O=15:15:15)、尿素。

1.5 数据处理 采用 Excel 和 DPS 等软件进行数据处理。

2 结果与分析

2.1 不同处理对郑稻 19 产量及其构成因素的影响 由表 1 可知, 郑稻 19 在播种量最低的处理 A 条件下, 有效穗最少, 为 215.8 万穗/hm²; 在播种量最高的处理 E 条件下, 有效穗最高, 达到 314.2 万穗/hm², 因此随着播种量的增加, 郑稻 19 有效穗稳步增加, 并达到显著或极显著水平。其中处理 E、D 与处理 B、A 有效穗增加差异达极显著水平, 说明增加播种量是保障郑稻 19 有效穗数的直接因素。同时可以看出, 随着播种量的增加, 郑稻 19 产量增加, 而且在最大播种量处理 E 条件下产量最高, 因此推断出发挥品种最佳产量潜力的播种量拐点有可能还未到, 但是在处理 D→处理 E 播种量逐渐增加的变化过程中, 郑稻 19 产量的增加幅度较处理 C→处理 D 明显减少: 处理 D 比处理 C 产量增加 920.1 kg/hm², 处理

基金项目 河南省水稻产业技术体系建设专项资金(Z2012-04-01)。
作者简介 石守设(1968—), 男, 河南信阳人, 副研究员, 硕士, 从事水稻新品种选育与栽培研究。
收稿日期 2020-07-09

E 较处理 D 产量增加 63.6 kg/hm², 说明最佳密度在处理 E 附近或处理 E 即为最佳密度。处理 E 播种量为 59.6 kg/hm², 这与黄曦等^[3-4]研究得出的常规稻适宜用种量基本一致。

由表 1 可知, 在播种量增加, 有效穗随之增加的变化过程中, 由于群体不断增加, 个体光温水肥竞争逐渐加剧, 郑稻 19 穗头不断变小, 穗粒数减少, 千粒重降低。与最低播种量处理 A 相比, 处理 E 条件下穗粒数和千粒重显著降低; 同时,

播种量增加对有效穗、产量增加作用同向正相关, 均表现大播种量处理的有效穗和产量较小播种量增加极显著; 但穗粒数和千粒重呈负方向变化; 随着播种量增加, 穗粒数减少、千粒重降低, 这与凌启鸿^[5]得出的水稻高产群体质量优化控制, 在获得适宜群体有效穗数同时, 进而获取穗粒数与千粒重三要素均衡发展的结论相一致。穗粒数和千粒重受群体(有效穗)作用发生变化, 该研究未对播种量作用穗粒数与千粒重影响分别陈述。

表 1 不同处理对郑稻 19 产量及其构成因素的影响

Table 1 Effects of different treatments on the yield and its component factors of Zhengdao 19

处理编号 Treatment code	基本苗数 Basic seedlings 万苗/hm ²	播种量 Sowing amount kg/hm ²	有效穗 Effective ears 万穗/hm ²	每穗实粒 Filled grains per ear//粒	千粒重 1 000-grain weight//g	实际产量 Actual yield kg/hm ²
A	75	23.0	215.8 cC	180.3 a	26.4 a	6 280.7 cD
B	105	32.2	248.1 bcB	175.5 a	26.3 ab	7 026.5 cC
C	135	41.3	285.2 AB	168.6 ab	26.1 ab	8 178.6 bB
D	165	50.5	299.6 aA	161.7 ab	26.2 ab	9 098.7 abA
E	195	59.6	314.2 aA	156.4 b	26.0 b	9 162.3 aA

注: 同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著; 同列不同大写字母表示在 0.01 水平差异极显著

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level; different capital letters in the same column indicated extremely significant differences at 0.01 level

2.2 不同处理对信早优 26 产量及其构成因素的影响 由表 2 可知, 随着播种量的增加, 产量呈先增加后减少的趋势, 即随着信早优 26 处理 a→处理 d 播种量的逐渐加大, 产量稳步增加, 在该播种量增加过程中, 产量三要素呈如下规律性显著变化: 信早优 26 有效穗稳步增加, 穗粒数显著减少, 千粒重逐步降低。稀植时, 信早优 26 个体光温水肥分配充足, 个体得到充分发展, 穗大粒多, 籽粒充实饱满; 随着播种量的增加, 群体数量逐渐加大, 个体光温水肥竞争不断加剧, 对个体发展影响也不断增强; 在处理 d→处理 e 播种量增加过程中, 由于播种量加大, 杂交稻信早优 26 分蘖多, 成穗量显著增加, 过大的群体, 通风透光差, 个体争肥争水而得不到充足

发展, 无效分蘖及小穗增加, 籽粒充实度差, 每穗实粒数减少, 千粒重下降, 产量三要素不能协调发展, 影响品种潜力的发挥, 不能实现高产, 同时过大的群体往往伴随着病虫害加重、倒伏现象发生, 造成减产并浪费种子, 这与黄曦^[3]的研究结果一致。吴笛等^[6]指出, 产量三要素均衡发展, 是栽培追求的理想目标: 适宜播种量可达到理想的基本苗数和穗数群体, 同时个体得到充足光温水肥供应, 穗大粒多, 籽粒充实饱满, 实现单位面积穗数、每穗粒数、千粒重三要素均衡发展, 达到高产目的, 过大的密度与密度不足同样不能达到高产目的。因此, 处理 d 的播种量(46.2 kg/hm²) 为信早优 26 产量三要素均衡发展的理想播种量。

表 2 不同处理对信早优 26 产量及其构成因素的影响

Table 2 Effects of different treatments on the yield and its component factors of Xinhanyou 26

处理编号 Treatment code	基本苗数 Basic seedlings 万苗/hm ²	播种量 Sowing amount kg/hm ²	有效穗 Effective ears//万穗/hm ²	每穗实粒 Filled grains per ear//粒	千粒重 1 000-grain weight//g	实际产量 Actual yield kg/hm ²
a	75	21.0	243.8 cC	172.5 a	25.4 a	6 433.9 cC
b	105	29.4	279.1 cBC	168.5 a	25.2 ab	7 651.8 bB
c	135	37.8	328.3 bB	150.6 ab	25.0 ab	8 491.6 abAB
d	165	46.2	385.6 aA	128.1 b	24.8 bc	9 221.6 aA
e	195	54.6	414.1 aA	105.0 c	24.7 c	8 016.4 abA

注: 同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著; 同列不同大写字母表示在 0.01 水平差异极显著

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level; different capital letters in the same column indicated extremely significant differences at 0.01 level

3 结论与讨论

3.1 郑稻 19 与信早优 26 直播密度差异 随着播种量的增加, 郑稻 19 和信早优 26 的有效穗数均增加, 但是相同密度处理条件下, 信早优 26 有效穗数较郑稻 19 明显增多, 这是由于杂交稻分蘖率较高, 而且在光温水肥充足时成穗率较常规稻高; 同时在 2 个供试品种穗粒数、千粒重随着基本苗数的加大而降低过程中, 由于分蘖能力较杂交稻信早优 26 弱, 常规稻郑稻 19 的群体较小, 个体间生长发展竞争亦较小, 穗粒数和千粒重降低趋势更趋向缓慢, 因此信早优 26 在密度

较低处理条件下即可实现产量三要素均衡发展并实现高产, 而郑稻 19 却要在较高密度处理 E 时才能达到理想有效穗数、穗粒数、千粒重的均衡发展, 实现试验最高产。在该试验条件下, 杂交稻信早优 26 适宜基本苗数为 135 万~165 万/hm², 其中处理 d(165 万/hm²) 是其麦茬直播最佳播种量; 郑稻 19 麦茬直播最佳处理为处理 E, 即最大基本苗数 195 万/hm²。

3.2 品种及栽培要素对密度(播种量)差异性影响 孙建权 (下转第 45 页)

力度,重点控制中水平烟农施肥量,防止“后发烟”长成黑暴烟,难以烘烤^[4];指导低水平烟农了解烟叶脱肥缺素症状,正确掌握施肥时期和施肥量,防止烟叶脱肥缺素。三是在现行植保体系下,选择低毒、安全、经济、有效的农药品种,有效开展物理防治和生物防治结合的绿色防控手段,根据主要病虫害的发生规律进行防控^[5]。四是开展针对灾害烟叶、黑暴烟、脱肥缺素烟、病虫害等特殊烟叶的烘烤技术培训,提高基层技术员烘烤水平,减少非正常烟叶烘烤损失。

3.3 减少烘烤损失 烘烤损失风险系数比较高,是影响烟农收益的主要原因^[6]。该调查中烘烤损失占 4.28%,青黄烟发生范围广,但烘烤后损失较低;而黑糟烟发生范围略小,但烘烤后损失略重。由于采收的烟叶成熟度不一致,烘烤过程中烟叶变黄不一致,有些烟叶变黄过度而“烤糟”,另外一些烟叶变黄不够而“烤青”^[7]。因此,充分把握烟叶的成熟采收程度,成熟采收、分类编杆、合理装炕、科学烘烤,减少烘烤调制失误造成的损失。

3.4 减少烤后烟叶存储损失 烤后烟叶存储保管,是烟叶生产中的重要环节,烟农的存储环节和管理水平将直接影响烟叶的质量和安全性^[8-9]。虽然烟叶存储损失率较低,但发生范围较普遍,因此必须加强对烤后烟叶的储存保管,确保烟叶质量和烟农切身利益。根据烘烤后下竿烟叶含水情况,分类进行回潮处理,选择适宜的覆盖物和堆放场所,注意烟叶堆放堆垛及相关细节处理,加强堆期温湿度管理。

3.5 减少烟叶收购损失 由于前期烟农初分不到位,存在水分超限、霉变和混级现象,在实际收购过程中,剔除不适合销售等级烟叶,造成烟叶损失。加强不适用烟叶的过程管控,从烟叶采烤、烟农初分、入户预检、专业化分级环节着手,

严控不适用烟叶流入定级环节,同时全面推行专业分级散叶收购,有效引导烟农正确对待不适用烟叶,特别是低水平种植水平烟农,降低不必要的收购损失^[10-11]。

4 结语

综合比较烤后烟叶损失率发现,非正常烟叶烘烤损失率>正常烟叶烘烤损失率>收购损失率>存储损失率。结合不同烟叶损失率情况,从平衡施肥、全程不适用烟叶处理、适时打顶、成熟采烤、烘烤后存储、分级收购等环节入手,重点抓非正常烟叶烘烤技术改进和培训,针对不同烟区的不同种植水平烟农,开展个性化技术指导服务,进一步降低烟叶损失率,提高烟农种烟效益。

参考文献

- [1] 张锡玉,龙国炳,陈宗义,等. 烤烟优质适产栽培与气候生态关系研究[J]. 中国烟草,1996,17(4):7-14.
- [2] 李跃武,陈朝阳,江豪,等. 烤烟品种云烟 85 烟叶的成熟度I. 成熟度与叶片组织结构叶色、化学成分的关系[J]. 福建农林大学学报(自然科学版),2002,31(1):16-21.
- [3] 陈瑞泰. 中国烟草栽培学[M]. 上海:上海科学技术出版社,1987:138-141.
- [4] 许威,彭耀东,何宽信. 烤烟打顶后吸氮过旺的不良影响及调控措施[J]. 中国烟草科学,2003,24(4):43-45.
- [5] 赵荣艳,杨清华,蒋士君. 烟草病害生物防治研究进展[J]. 安徽农业科学,2006,34(22):5918-5919,5968.
- [6] 谢已书. 烤坏烟原因分析及解决的技术措施[J]. 贵州农业科学,2000,28(S1):62-63.
- [7] 王怀珠. 贵州省当前烟叶烘烤中存在的问题及对策[J]. 河南农业科学,2008,37(3):44-46.
- [8] 朱宏建,高必达,易图永. 烟叶贮藏期霉变原因及防霉技术研究[J]. 安徽农学通报,2007,13(15):139-141.
- [9] 黄福新,周兴华,朱桂宁,等. 广西烟仓霉变发生状况调查及主要霉变因素探讨[J]. 广西农业科学,2007,38(4):411-414.
- [10] 张文建,张正林,刘方贵,等. 烟叶专业化分级散叶收购成效分析[J]. 贵州农业科学,2012,40(1):65-67.
- [11] 吴学巧,陈雪,高冬冬. 烤烟专业分级散叶收购烟叶等级质量评价[J]. 江西农业学报,2014,26(6):69-72.

(上接第 41 页)

等^[7]指出,杂交稻最佳播种量为 45~60 kg/hm²,常规稻为 105~120 kg/hm²;赵飞等^[4]研究显示,一般杂交稻播种量为 15.0~25.5 kg/hm²,常规稻播种量为 45~60 kg/hm²。杂交稻品种比常规稻品种分蘖率高,生长优势强,因此用量较少即可实现常规稻较大用种量的理想群体,杂交稻与常规稻不同属性品种的直播用种量差距较大为各学者普遍共识,然而同一属性不同品种播用种量差异,不同学者研究结果亦有较大差异。该研究杂交稻信早优 26 最佳播种量为 46.2 kg/hm²,是赵飞等^[4]最低杂交稻适宜播种量 15 kg/hm² 的 3 倍多;孙建权等^[7]常规稻最高适宜播种量为 120 kg/hm²,比该研究常规稻郑稻 19 最佳播种量 59.6 kg/hm² 高出 2 倍,比赵飞^[4]常规稻最低适宜播种量 45.0 kg/hm² 的结论高出近 3 倍,因此不同学者同属性品种的适宜基本苗数差异往往对直播稻生产者用种量选择造成困惑,应引起足够重视。此外,同属性品种,甚至同一品种不同地区间的适宜播种量差异也较大^[2],同一品种撒播方式、播期、肥水条件、整地质量,甚至播种出苗期天气^[8]等外界栽培因素对适宜播种量都可能产生较大影响,这显示了高产高效生产良种良法配套的科学性与必要性。

3.3 豫南稻区粳稻麦后直播播种量和密度 豫南稻区“粮改粳”播期推迟至 5 月下旬^[9],粳稻麦茬直播播期无缝衔接^[10]。该试验结果显示,在豫南稻区主推麦茬直播品种中,常规粳稻郑稻 19 最佳播种量为 59.6 kg/hm²,杂交粳稻信早优 26 最佳播种量为 46.2 kg/hm²,经济播种量区间为 37.8~46.2 kg/hm²。

参考文献

- [1] 黄廖君,郝雪,颜循辉. 水稻直播高产栽培技术[J]. 广西农学报,2019,34(1):16-19.
- [2] 冯延江,王麒,赵宏亮,等. 我国水稻直播技术研究现状及展望[J]. 中国稻米,2020,26(1):23-27.
- [3] 黄曦. 旱直播稻不同品种最佳播期及播种量研究[J]. 现代农业科技,2018(5):34-35.
- [4] 赵飞,向春阳,杜锦,等. 水稻直播高产技术难题分析及技术展望[J]. 天津农林科技,2018(2):31-32,44.
- [5] 凌启鸿. 水稻高产群体质量及优化控制探讨[M]//凌启鸿. 水稻群体质量理论与实践. 北京:中国农业出版社,1995:34-44.
- [6] 吴笛,杨元祥,舒箐. 杂交稻新品种“两优 8106”直播高产关键栽培技术[J]. 安徽农学通报,2017,23(18):34,39.
- [7] 孙建权,殷春渊,王玉玉,等. 浅谈华北水稻直播种植关键技术[J]. 中国稻米,2019,25(3):125-128.
- [8] 石守设,李彩丽,乔利,等. 直播密度对杂交粳稻信早优 26 产量及其构成因子的影响[J]. 杂交水稻,2017,32(4):42-44.
- [9] 宋晓华,刘秋员,彭波,等. 豫南“粮改粳”理论与技术研究进展[J]. 中国稻米,2017,23(6):32-36.
- [10] 周国勤,宋世枝,祁玉良,等. 豫南粳稻/小麦两季高产机理分析及配套栽培技术[J]. 湖北农业科学,2015,54(5):1035-1037,1041.