

不同留茬高度对豫南再生稻生育期及产量的影响

余贵龙¹ 刘祥臣¹ 丰大清¹ 张强¹ 赵海英¹ 张万平² 李伟³ 陈昌³

(¹ 信阳市农业科学院, 河南 信阳 464000; ² 信阳市农业局, 河南 信阳 464000; ³ 商城县农业局, 河南 商城 465350;
第一作者: yuguilong1110@163.com)

摘要:为探讨“中稻+再生稻”高效种植模式在豫南稻区的配套栽培技术,以两优 6326 为试验材料,开展了头季稻不同留茬高度对再生稻影响的试验。结果表明,随着留茬高度的提高,再生稻的生育期呈先缩短后延长的趋势,每穗粒数、结实率和千粒重降低,总穗数逐渐增加;当留茬高度低于 25 cm 时,倒 4 节及其以下节位是再生稻产量贡献的主要节位;当留茬高度在 30~40 cm 时,倒 3 节和倒 4 节是再生稻产量贡献的主要节位;当留茬高度高于 45 cm 时,倒 2 节和倒 3 节是再生稻产量贡献的主要节位。两优 6326 在留茬高度为 45 cm 时,再生季生育期最短,产量最高,达到 5 665.5 kg/hm²,倒 2 节和倒 3 节产量的贡献率达 70.57%。豫南稻区再生稻栽培可参照两优 6326 采取“留 2 保 3 争 4”的措施,在收割时要兼顾当年腋芽生长的长度,充分利用倒 2 节和倒 3 节上的优势芽,提高再生稻产量。

关键词:两优 6326;再生稻;留茬高度;产量

中图分类号:S511.048 **文献标识码:**A **文章编号:**1006-8082(2018)05-0112-04

留茬高度是影响再生稻萌发的重要因素,甚至是再生稻培植成功与否的关键性因素。前人研究结果表明,不同品种和不同地区要求的头季稻留茬高度不同,且留茬高度与休眠芽伸长萌发、生育期及产量构成关系密切。豫南稻区在温、光、热等资源方面属于种植一季稻富余、种双季稻不足的区域。刘祥臣等^[1-4]对豫南稻区近 30 年的气象指标进行分析,结果表明,豫南稻区是发展再生稻的适宜区,但需要做好以下几个方面才能确保成功:一是选择生育期适宜的品种;二是运用保温设施,提前育秧;三是强化水肥管理;四是采用合理的栽培管理措施。研究留茬高度对再生稻生长的影响,选择合适的留茬高度是合理栽培管理措施中的重要环节,可为豫南稻区再生稻的高产、稳产栽培提供依据。本试验以两优 6326 作试材,通过设置不同留茬高度对再生稻的生育期、农艺性状、腋芽萌发、再生成穗率、产量性状的影响,探索决定留茬高度的因素,以期对豫南稻区再生稻生产提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料

以杂交稻两优 6326 为试验材料,该品种株高约 115 cm,米质优,适宜在豫南稻区作再生稻栽培^[5-6]。

1.2 试验设计

试验于 2016 年在河南省信阳市农业科学院湖东试验园开展,3 月 7 日钵体育苗,4 月 18 日采用钵苗精确机插移栽,行距 33.0 cm,株距 14.1 cm。头季稻 7 月 6

日齐穗,头季稻齐穗后 15 d 施尿素 450.0 kg/hm²、氯化钾 112.5 kg/hm²,8 月 8 日人工收割。试验采用随机区组设计,3 次重复,稻桩从地面往上设置 10 个留茬高度,分别是 15 cm、20 cm、25 cm、30 cm、35 cm、40 cm、45 cm、50 cm、55 cm 和 60 cm,人工收割。收割后 3 d 施尿素 75 kg/hm²,再生季田间管理措施按照豫南稻区再生稻高产高效栽培技术进行,直至成熟。

1.3 测定项目及方法

记录参试品种的始穗期、齐穗期和成熟期的准确日期。成熟期每小区取样 50 丛测定单位面积有效穗数,取 5 丛将全部稻穗装进塑料窗纱口袋内,风干后,脱粒、去杂质(不去空瘪粒),求出 5 丛的总粒数,进而求得每穗粒数。用水漂法去除空瘪粒,求取结实率。以 1 000 实粒样本(干种子)称重,重复 3 次(误差不超过 0.05 g),求取千粒重,并实收测产。

2 结果与分析

2.1 对再生稻生育期和生育时期的影响

由表 1 可以看出,不同留茬高度对再生稻生育期有较大影响,随留茬高度增加,再生稻生育期呈先降后增的变化趋势,稻桩留茬过低或过高的情况下再生稻生育期均较长,10 个不同留茬高度处理下,再生稻生

收稿日期:2018-04-01

基金项目: 河南省农业产业技术体系建设专项资金 (Z2012-04-01)

表 1 不同留茬高度对再生稻生育期的影响

留茬高度 (cm)	头季稻收获期 (月-日)	始穗期 (月-日)	齐穗期 (月-日)	成熟期 (月-日)	生育期 (d)
15	08-07	09-11	09-16	10-26	78
20	08-07	09-09	09-15	10-26	78
25	08-07	09-09	09-13	10-24	76
30	08-07	09-07	09-12	10-24	76
35	08-07	09-06	09-12	10-22	74
40	08-07	09-04	09-10	10-21	73
45	08-07	09-02	09-09	10-19	71
50	08-07	09-02	09-10	10-20	72
55	08-07	09-05	09-13	10-25	77
60	08-07	09-07	09-14	10-27	79

表 2 不同留茬高度对再生稻产量及产量构成的影响

留茬高度 (cm)	有效穗数 (万/hm ²)	再生穗率 (%)	每穗粒数 (粒)	结实率 (%)	千粒重 (g)	理论产量 (kg/hm ²)	实际产量 (kg/hm ²)
15	103.5	0.31	90.8	75.6	27.0	1 918.28	1 465.5
20	187.5	0.56	87.8	74.6	27.2	3 340.44	2 574.0
25	226.5	0.68	86.7	73.9	26.9	3 903.77	3 196.5
30	303.0	0.91	84.5	72.8	26.9	5 013.98	4 258.5
35	336.0	1.01	83.1	68.7	26.6	5 102.45	4 428.0
40	388.5	1.17	79.3	67.5	26.5	5 510.79	4 863.0
45	436.5	1.31	78.7	66.6	26.3	6 017.12	5 665.5
50	472.5	1.42	74.2	64.7	26.2	5 943.08	5 167.5
55	507.0	1.52	71.4	58.6	24.5	5 197.21	4 614.0
60	432.0	1.29	76.1	55.2	24.1	4 373.45	4 465.5

育期最大相差 7 d。再生稻生育期较短的 3 个留茬高度依次为 45 cm、50 cm、40 cm,生育期分别为 71 d、72 d、73 d;生育期较长的 3 个留茬高度是 60 cm、15 cm 和 20 cm,生育期分别为 79 d、78 d、78 d。

豫南稻区在水、热资源方面是再生稻适宜区,光照资源方面是再生稻次适宜区。稻桩留茬过低,再生稻生育期长,由于光热积累有限,会造成再生稻扬花授粉偏晚,齐穗期偏晚,后期低温降低灌浆速度,造成晚熟;稻桩留茬过高时,高位腋芽萌发优势较低位明显,抑制低位芽萌发,而再生稻产量主要贡献来源于低位腋芽倒 2 节和倒 3 节萌发成穗,从而导致生育期延长。留茬高度在 45 cm 和 50 cm 时,正好保留倒 2 节往上约 5~10 cm,保留了倒 2 节和倒 3 节,既保护了再生芽生长,又解除了倒 1 节萌发优势,能够更充足的接受光热,有利于萌发成穗。

2.2 对再生稻产量构成的影响

由表 2 可知,当留茬高度由 15 cm 增加到 60 cm 时,再生稻的结实率和千粒重呈降低的趋势;留茬高度由 15 cm 增加到 55 cm 时,再生稻的总穗数和再生穗率逐渐增加,每穗粒数逐渐减少,当留茬高度提升到 60 cm 时,与留茬高度 55 cm 相比,再生稻的总穗数和

再生穗率减少,每穗粒数增加。留茬高度 55 cm 和 60 cm 处理的千粒重显著低于其他处理。实际产量水平由高到低表现为:45 cm>50 cm>40 cm>55 cm>60 cm>35 cm>30 cm>25 cm>20 cm>15 cm,随着留茬高度的增加,产量呈先增后减的变化趋势,留茬高度 45 cm 时再生稻产量最高,达 5 665.5 kg/hm²;留茬高度 15cm 时产量最低,为 1 465.5 kg/hm²。

2.3 对各节位产量及产量构成因素的影响

当年头季稻取样调查表明,两优 6326 的株高约 115 cm 左右,倒 4 节位于地上部约 5 cm 左右,倒 3 节位于地上部约 21 cm 左右,倒 2 节位于地上部约 38 cm 左右,倒 1 节位于地上部约 58 cm 左右。

由表 3 可以看出,当留茬高度在 15 cm、20 cm、25 cm 时,倒 4 节是再生稻产量的主要贡献节位,贡献率分别为 100%、69.30%、62.29%;当留茬高度在 30 cm、35 cm、40 cm 时,倒 3 节和倒 4 节是再生稻产量贡献的主要节位,倒 3 节的贡献率分别为 55.45%、58.36%、49.81%,倒 4 节的贡献率分别为 44.55%、40.16%、45.24%;当留茬高度超过 40 cm 时,倒 2 节和倒 3 节是再生稻产量贡献的主要节位,留茬高度为 45 cm、50 cm、55 cm 和 60 cm 时,这 2 个节位的总体贡献率分别

表 3 不同留茬高度对各节位产量及产量构成的影响

处理	节位	有效穗数 (万/hm ²)	每穗粒数 (粒)	结实率 (%)	千粒重 (g)	产量 (kg/hm ²)	贡献率 (%)
15 cm	倒 2 节	—	—	—	—	—	0
	倒 3 节	—	—	—	—	—	0
	倒 4 节及以下	103.7	90.8	75.6	27.0	1 918.5	100
20 cm	倒 2 节	—	—	—	—	—	0
	倒 3 节	61.7	85.6	72.4	26.9	1 026.0	30.70
	倒 4 节及以下	125.9	90.3	74.0	27.5	2 316.0	69.30
25 cm	倒 2 节	—	—	—	—	—	0
	倒 3 节	90.0	84.6	71.9	26.9	1 473.0	37.71
	倒 4 节及以下	136.5	89.2	73.7	27.1	2 433.0	62.29
30 cm	倒 2 节	—	—	—	—	—	0
	倒 3 节	174.8	84.2	70.9	26.5	2 778.0	55.45
	倒 4 节及以下	128.3	88.6	73.2	27.0	2 232.0	44.55
35 cm	倒 2 节	5.6	77.3	66.8	26.3	75.0	1.48
	倒 3 节	202.7	81.0	68.5	26.5	2 979.0	58.36
	倒 4 节及以下	127.8	84.8	70.6	26.8	2 050.5	40.16
40 cm	倒 2 节	21.3	77.2	63.5	26.3	273.0	4.95
	倒 3 节	200.7	79.2	65.4	26.4	2 745.0	49.81
	倒 4 节及以下	166.5	81.9	68.9	26.5	2 493.0	45.24
45 cm	倒 2 节	145.1	75.5	65.3	26.2	1 873.5	31.14
	倒 3 节	173.1	78.9	65.8	26.4	2 373.0	39.43
	倒 4 节及以下	118.4	80.8	69.6	26.6	1 770.0	29.43
50 cm	倒 2 节	180.5	70.7	67.5	26.3	2 264.9	38.14
	倒 3 节	195.5	76.0	62.8	26.3	2 453.4	41.32
	倒 4 节及以下	96.5	83.1	58.3	26.1	1 219.7	20.54
55 cm	倒 2 节	196.8	67.7	62.5	24.7	2 056.8	39.57
	倒 3 节	178.1	72.9	57.6	24.9	1 861.7	35.82
	倒 4 节及以下	132.2	79.1	48.2	25.4	1 279.8	24.62
60 cm	倒 2 节	191.7	73.9	59.8	23.9	2 024.7	45.53
	倒 3 节	200.4	79.6	54.4	24.3	2 108.7	47.41
	倒 4 节	39.2	73.1	44.6	24.6	314.0	7.06

达到 70.57%、79.46%、75.39%、92.94%，其中以留茬高度为 60 cm 时，倒 2 节和倒 3 节的总贡献率最高。

同一留茬高度下，随着节位的升高，再生稻的每穗粒数和千粒重总体上呈降低的趋势。留茬高度在 50 cm 以下时，随着节位的升高，再生稻的结实率呈降低的趋势；留茬高度在 50 cm 以上时，再生稻的结实率表现出相反趋势。

3 结论与讨论

本研究结果表明，随留茬高度的增加，再生稻生育期和产量均呈先增后降的变化趋势，对其产量构成因素进行分析发现，随留茬高度的增加，有效穗数呈先增后降的变化趋势，千粒重和结实率总体呈降低的趋势，每穗粒数呈先降后增的变化趋势，这与前人研究结果基本一致^[7-9]。进一步对各节位的产量及其构成因素进行分析可知，当留茬高度在 30 cm 以下时，倒 4 节及其以下节位是再生稻产量的主要贡献节位；当留茬高度

在 30~40 cm 时，倒 3 节和倒 4 节是再生稻产量贡献的主要节位；当留茬高度在 45 cm 以上时，倒 2 节和倒 3 节是再生稻产量贡献的主要节位。

在豫南稻区发展再生稻，稻桩留茬过低，光温积累有限，会造成再生稻扬花授粉偏晚，后期低温降低灌浆速率，造成晚熟；留茬过高，造成高节位优势，抑制和束缚倒 2 节以下腋芽萌发成穗，干物质积累消耗也增加，造成了生育期延长、结实率和千粒重降低，留茬过高或过低均不利于再生稻的生长发育。在豫南地区两优 6326 作再生稻栽培适宜的留茬高度为 45 cm、50 cm 和 40 cm，生育期为 71~73 d。两优 6326 在留茬高度为 45 cm 时产量最高，可达 5 665.5 kg/hm²，倒 2 节和倒 3 节产量的总贡献率达到 70.57%，同时在此留茬高度下，生育期适中，安全性好。

多数研究认为，留茬高度的多少应根据头季稻的高低和地上部节位而定，不能仅仅以稻茬高度来定^[10-14]。本研究仅以两优 6326 为试验材料，当留茬高度在

45 cm 时,稻桩切口位于倒 2 节以上约 7 cm 左右,此时再生稻产量最高且生育期最短。其他水稻品种在豫南稻区作再生稻生产时可参照两优 6326 采取“留 2 保 3 争 4”的标准,倒 2 节和倒 3 节腋芽节位优势明显,既能够接受到充足的空气和阳光,又不容易受到机械损伤,是再生稻产量贡献的主要芽苗。在收割时兼顾当年腋芽生长的长度,充分利用倒 2 节和倒 3 节在茎节上的优势芽可提高再生稻产量。

参考文献

- [1] 刘祥臣, 丰大清, 李平, 等. 对豫南稻区再生稻的研究与思考[J]. 农业科技通讯, 2015(2): 39-44.
- [2] 丰大清, 刘祥臣, 刘春增, 等. 豫南稻区再生稻气候适宜性分析与实践[J]. 山东农业科学, 2012, 44(7): 41-44.
- [3] 刘祥臣, 丰大清, 李平, 等. 豫南稻区再生稻发展的再探索[J]. 中国稻米, 2014, 20(2): 29-31.
- [4] 刘祥臣, 丰大清, 余贵龙, 等. 豫南稻区不同播期对再生稻生长发育及产量的影响[J]. 山东农业科学, 2015, 47(9): 59-63.
- [5] 刘祥臣, 丰大清, 乔利, 等. 两优 6326 作再生稻在豫南稻区的种

植表现及高产栽培技术[J]. 河南科技学院学报, 2011, 39(2): 7-9.

- [6] 丰大清, 刘祥臣, 乔利, 等. 豫南稻区再生稻品种灰色关联度分析与评价[J]. 中国稻米, 2014, 20(6): 14-17.
- [7] 刘见平, 徐志德, 熊继东, 等. 杂交水稻免耕抛栽高桩再生集成技术研究[J]. 杂交水稻, 2003, 18(4): 39-42.
- [8] 易镇邪, 周文新, 屠乃美, 等. 留桩高度对再生稻源库性状与物质运转的影响[J]. 中国水稻科学, 2009, 23(5): 509-516.
- [9] 罗赣丰, 郭飞舟, 周志宏, 等. 再生稻高产栽培技术研究[J]. 江西农业学报, 2007, 19(6): 19-20.
- [10] 施能浦. 杂交早稻-再生稻特性与栽培技术研究初报 [J]. 福建稻麦科技, 1994, 12(63): 6-12.
- [11] 林翰听, 张励志, 南菊生, 等. 再生稻的栽培技术及其问题分析 [J]. 江西农业科技, 1994(1): 13.
- [12] 陈国梁. 威优 64 再生留桩高度与生育期及产量的关系 [J]. 江西农业科技, 1990(3): 10-11.
- [13] 吴登, 徐世宏, 游建华, 等. 杂交中稻-再生稻两季高产栽培[J]. 广西农业科学, 1996(1): 1-3.
- [14] 施能浦. 福建杂交中稻-再生稻亩产吨粮栽培技术 [J]. 再生稻, 1997(7): 1-6.

Effects of Different Stubble Height on Yield and Growth Period of Ratoon Rice in South of Henan

YU Guilong¹, LIU Xiangchen¹, FENG Daqing¹, ZHANG Qiang¹, ZHAO Haiying¹, ZHANG Wanpin², LI Wei³, CHEN Chang³

(¹ Xinyang Academy of Agricultural Sciences, Xinyang, Henan 464000, China; ² Agriculture Bureau of Xinyang City, Xinyang, Henan 464000, China;

³ Agriculture Bureau of Shangcheng County, Shangcheng, Henan 465350, China; 1st author: yuguilong1110@163.com)

Abstract: In order to explore the high yield cultivation techniques of ratoon rice, a field test was carried out to study the effects of stubble height on ratoon rice with ten different stubble heights, using Liangyou 6326 as material in Xinyang, Henan. The results showed that the growth period was decreased firstly and then increased, the number of grain per panicle, seed setting rate and 1 000-grain weight were decreased, but the total panicle number was increased with the increase of stubble height. When stubble height was 45 cm, 50 cm and 40 cm, the growth period was relatively shorter. When stubble height was under 25 cm, the main contribution to ratoon rice yield were nodes below 4th from top; when stubble height between 30 and 40 cm, the main contribution to ratoon rice yield were 3th and 4th nodes from top; when stubble height above 45 cm, the main contribution to ratoon rice yield were 2th and 3th nodes from top. When stubble height was 45 cm, Liangyou 6326 had shortest growth period and highest yield, the contribution rate of 2th and 3th nodes from top was 70.57%. The cultivation techniques of ratoon rice of South Henan province could be referred to Liangyou 6326, which retain 2th to 4th nodes from top and make full use of it.

Key words: Liangyou 6326; ratoon rice; stubble height; yield

(上接第 111 页)

Influence of Different Treatment of Substrate and the Techniques of Dark Germination after Stacking the Tray on Seedling Quality and Yield of Early Rice

CHEN Lan*, ZHANG Qiwu

(Pingyang County Agricultural Department of Zhejiang Province, Pingyang, Zhejiang 325400, China; 1st author: 363013463@qq.com)

Abstract: In view of the seedling raising problems of low germination rate, regularity bad, rotten bud and dead plants, etc, the demonstration and plot contrast experiment were carried out to explore the different experiment treatments on seedling quality and yield, including the spraying water of seedling matrix or not before sowing, and stacking the trays or not after sowing. The results showed that the seedling quality and yield were better than the other treatment by spraying water to the seedling matrix and dark germination after stacking the trays.

Key words: early rice; seedling quality; substrate; dark germination after stacking the trays