

平衡栽培技术对水稻产量的影响

叶建春¹, 黄世初^{1*}, 王慧芹², 胡成武³, 施春婷¹, 梁玉祥¹, 农振平¹, 刘向红³ (1. 广西钦州市农业技术推广站, 广西钦州 535000; 2. 广西钦州市科技局, 广西钦州 535003; 3. 广西钦北区那蒙镇农业技术推广站, 广西钦北 535027)

摘要 水稻平衡栽培技术是水稻高产高效的综合技术, 涵盖地力改造、品种选择、培育壮秧、抛插质量、高产施肥、晒田控苗、水气平衡、病虫害预防等集成技术, 通过平衡栽培, 促使禾苗全田平衡健壮生长, 在拔高个体水平的同时兼顾群体质量, 达到整田整片平衡增产的目的。2011~2013年, 在钦州市钦北区、钦南区、灵山县、浦北县开展水稻平衡栽培法试验研究, 结果表明, 在钦北区, 该方法前期分蘖快, 后期苗总体下降数量少, 有效穗数较常规栽培高45万穗/hm²以上; 稻田病虫害总体发生较轻, 全年两个生育期防治次数较常规栽培减少2次; 与常规栽培相比, 结实率高5个百分点以上, 千粒重高0.3g以上, 晚稻实割产量11557.5 kg/hm², 创全市最高单产纪录, 高出常规栽培2403.0 kg/hm²。

关键词 水稻平衡栽培技术; 茎蘖动态; 病虫害防治; 产量及其构成; 钦州市

中图分类号 S511 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)19-06184-02

水稻平衡栽培技术是指培育多蘖壮秧, 适龄秧苗按照科学规格进行移栽, 施以氮、磷、钾肥及微量元素的平衡配比施肥和水气平衡管理技术, 从浸种到水稻收获按照病虫害整体防控技术操作达到控害平衡, 最大限度优化个体空间、肥水、生态环境, 发挥品种高产优势^[1-4]。水稻平衡栽培技术是广西钦州自主创新的一种水稻栽培综合技术。2011~2013年, 在钦州市钦北区、钦南区、灵山县、浦北县开展了水稻平衡栽培法试验研究, 现将试验结果报道如下。

1 水稻平衡栽培对水稻生长发育及产量的影响

1.1 对水稻茎蘖消长动态的影响 对水稻平衡栽培法和常规高产栽培法处理进行分散5点定株观察, 每点10墩, 共50墩, 取平均值, 结果见表1。由表1可知, 水稻平衡栽培法前期分蘖快, 后期苗总体下降数量少, 有效穗数较常规栽培高45万穗/hm²以上。其原因可能是前期水稻平衡栽培法秧苗素质好, 立苗快, 配合前期的薄水施氮管理, 前期生长快, 够苗时间早, 晒田提前5d, 高峰期苗的总量控制好, 避免了过多的无效分蘖消耗群体营养和群体郁闭造成病虫害重发生, 提高了成穗率, 后期辅以适当的根外追肥, 最大限度地提高了结实率。

1.2 对水稻病虫害发生总体程度和防治次数的影响 水稻平衡栽培法采取从种子到收割的整体控害技术。由表2可知, 利用整体控害技术的稻田病虫害总体发生较轻, 全年两个生育期防治次数可减少2次。其原因可能是整体控害技术以预

表1 水稻平衡栽培对水稻茎蘖消长动态的影响 万亩/hm²

造别	观察日期	水稻平衡栽培	常规栽培	
早稻	03-25	117.0	118.5	
	04-05	195.0	193.5	
	04-15	396.0	288.0	
	04-25	571.5	657.0	
	05-05	592.5	685.5	
	05-15	568.5	607.5	
	05-25	462.0	423.0	
	06-05	384.0	348.0	
	07-05	292.5	246.0	
	晚稻	08-06	129.0	130.5
		08-15	223.5	198.0
08-25		439.5	327.0	
09-05		603.0	670.5	
09-15		628.5	718.5	
09-25		579.0	630.0	
10-05		496.5	495.0	
10-15		397.5	342.0	
11-15		304.5	256.5	

注: 早稻品种为Y两优087, 晚稻品种为深两优5814。

防为主, 利用拌种、送嫁药、精准防治、晒田控苗防病、病害喷药前移等综合手段严控病虫害源基数, 压低发生程度, 实现在防治效果不打折扣的前提下减少用药次数, 尤其是对后期产量影响大的纹枯病和稻飞虱效果突出, 从投入药品、人力成本和防治效果上整体控害技术都优胜一筹。

表2 水稻平衡栽培对全年水稻病虫害发生总体程度和防治次数的影响

栽培模式	稻飞虱		稻纵卷叶螟		三化螟		纹枯病		稻瘟病	
	发生程度	防治次数	发生程度	防治次数	发生程度	防治次数	发生程度	防治次数	发生程度	防治次数
水稻平衡栽培	2	5	2	5	1	2	1	3	1	2
常规栽培	3	7	3	7	2	4	3	6	1	3

1.3 对水稻产量结构及产量的影响 由表3可知, 水稻平衡栽培有利于优化水稻的产量结构, 可提高产量20%以上。2013年在钦北区高产攻关田试验结果发现, 与常规栽培相

比, 水稻平衡栽培有效穗多, 成穗率高, 穗长, 结实率高5个百分点以上, 千粒重也高出常规栽培0.3g以上, 晚稻实割产量11557.5 kg/hm², 更是创全市最高单产纪录, 高出常规栽培2403.0 kg/hm²。可见, 水稻平衡栽培很好地平衡了个体和群体的矛盾, 既充分提高了个体素质, 又建立了较合理的高产群体数量, 夺得超高产量。

作者简介 叶建春(1986-), 男, 安徽太湖人, 农艺师, 从事农业技术推广和植物保护研究工作。*通讯作者, 研究员, 从事农作物栽培及农业技术推广工作。

收稿日期 2014-06-04

表3 水稻平衡栽培对水稻产量结构及产量的影响(钦北)

造别	栽培模式	有效穗	成穗率	株高	穗长	每穗着粒数	结实率	千粒重	实割产量
		万穗/hm ²	%	cm	cm	粒	%	g	kg/hm ²
早稻	水稻平衡栽培	292.5	49.40	121	25.3	122.6	90.5	27.8	10 282.5
	常规栽培	246.0	35.90	118	22.6	121.3	85.6	27.5	8 937.0
晚稻	水稻平衡栽培	304.5	48.45	120	25.6	138.2	92.3	27.9	11 557.5
	常规栽培	256.5	35.70	117	23.1	122.1	86.9	27.5	9 154.5

2 水稻平衡栽培技术要点

水稻平衡栽培技术是一套系统工程,包括抛插平衡技术、施肥平衡技术、水气平衡技术、防控平衡技术4个方面,整体合力构建水稻高产框架。

2.1 抛插平衡技术是指稀播壮秧和均匀抛插

2.1.1 稀播壮秧。优选根系发达、分蘖力强且抗病、抗倒伏能力强的超级稻品种,例如Y两优087、深两优5814、Y两优2号、中浙优2号等。早晚造组合合理搭配,早稻2月底至3月上旬播种,晚稻在7月5~15日播种。采用露地稀播集中育秧,用种量26.25 kg/hm²,秧地播种用种量225~300 kg/hm²。晚稻在播前用0.78%多·多唑早育保姆按500 g拌种3.5~4.0 kg可适当延长秧龄。

2.1.2 空间平衡。个体之间的空间距离相当,有利于平衡水稻个体的生长发育,从而获得整体平衡增产增收。移栽时,掌握秧龄在4叶期左右插秧。早造在3月31日左右、晚稻在7月31日左右插秧。插秧规格采用77.7 cm×(42.3~44.3) cm,插30万~36万茼/hm²,每兜3~4个茎蘖苗,基本苗120万苗/hm²左右。

2.2 平衡施肥技术是指土壤肥力平衡和施肥平衡

2.2.1 土壤肥力平衡。可通过以下3个方面措施进行:①利用冬季深耕晒垡,把深层土壤翻耕到表面,通过冬天的温差和日晒,将土壤风化、熟化,加深土壤耕层。②冬季种植绿肥如紫云英和肥田萝卜,在春季翻耕沤熟,以增加土壤有机质,提高有益微生物种群数量。③推广秸秆还田,将上茬作物秸秆碎断,利用机械翻耕,添加生物腐熟剂加速腐熟。

2.2.2 施肥平衡。指氮、磷、钾肥及微量元素的配比平衡和施肥量平衡,根据最小养分率原则,任何一种元素的不足都会影响到作物对其他元素的吸收与利用,从而降低作物的产量。通过多年调查和试验研究,在超级稻高产栽培中,一般以施纯氮180~195 kg/hm²、N:P₂O₅:K₂O=1:0.5:1.2的施肥比例产量较高。在施肥量平衡方面,主要体现在整块田的禾苗平衡生长上。对某些地方的禾苗生势弱、苗数不足等,主要是通过偏施、补施的方法,促进整田的禾苗生长平衡,达到高产稳产的目的。在孕穗至抽穗前结合病虫害防治喷施富含硼、钙、钾的叶面肥及生长调节剂,提高花粉和柱头活力,促进花粉管萌发,提高授粉结实率。灌浆期结合病虫害防治叶面喷施钾肥2次,加速代谢功能,促进糖分转化,进而促进子粒饱满。

2.3 水气平衡技术是指水分和气体的平衡供给插秧前开好四周排水沟和工作沟。四周排水沟要求沟宽30 cm、沟深20~25 cm。每4~5 m开1条工作沟,工作沟的沟宽30 cm、

沟深15~20 cm。

整个生育期以湿润浅水灌溉为主,通过以水调肥、以水调气,促进禾苗根系下扎、平衡健壮生长。主要方法是:浅水抛插、薄水分蘖、够苗露晒田;中后期除抽穗扬花期保持有水层外,其余时间均采取湿润灌溉、干湿交替。采用水气平衡栽培法种植的水稻,前期分蘖快,够苗早,成穗率高,节水50%~60%。

2.4 防控平衡技术是指病虫害整体防控技术针对钦州市常见的“两迁”害虫、纹枯病、稻瘟病等迁飞性、流行性、灾害性病虫害,大力推广拌种、送嫁药、精准防治、晒田控苗防病、病害喷药迁移等综合技术。

用50%咪鲜胺锰盐1000倍液浸种,催芽前使用高巧拌种(60%吡虫啉),移栽前喷施送嫁药,晚稻推广使用防虫网育秧。移栽后5~7 d施用水田除草剂易抛乐(6.5%吡啶·丙草胺)除草,有虫田块补施保护药,加强栽培管理,早稻晒田要靠前,快要够苗时马上落水晒田,不仅有利于控苗,还优化了个体通风透气环境,抑制病菌发展;分蘖期以防治稻纵卷叶螟、稻飞虱为主;中后期注意防治稻瘟病、稻纹枯病及三化螟;晚稻孕穗前后喷药预防水稻细条病。防治稻飞虱可选用吡蚜酮、噻虫嗪、醚菊酯、烯啶虫胺等;防治稻纵卷叶螟可选用稻腾、垄歌、康宽、阿维菌素、新巴瑞、氟铃脲、甲维盐等;水稻纹枯病防治要前移,应在晒田前后、孕穗期及齐穗期施药防治2~3次,降低病源基数,可选用30%苯甲·丙环唑油、井冈霉素;防治水稻细条病可选用丁锐可、可杀得3000和碧生等药剂。

病虫害的防治工作应在预报的防治时期内,达标防治,喷药时应尽量避免炎热高温,在晴天傍晚进行,施药后遇雨必须重新补喷。

3 小结与讨论

水稻平衡栽培法是水稻高产高效的综合技术,涵盖地力改造、品种选择、培育壮秧、抛插质量、高产施肥、晒田控苗、水气平衡、病虫预防等集成技术,通过平衡栽培,促使禾苗全田平衡健壮生长,在拔高个体水平的同时兼顾群体质量,达到整田整片平衡增产的最高境界,值得在水稻种植地区大力推广。

该技术在钦州市累计推广面积已达19.47万hm²,总产量16.6515亿kg,新增总产2.5812亿kg,平均产量8551.5 kg/hm²,比常规栽培增产1326.0 kg/hm²,增长18.4%,平均新增纯收益4239.0元/hm²,经济效益、社会效益和生态效益相当显著。

(下转第6187页)

出所测植物叶片的花青素含量。

2 结果与分析

2.1 不同温度对火焰南天竹叶色的影响

2.1.1 同一季节不同低温对火焰南天竹叶色的影响。从表 2 可以看出,金银湖公园的最低温度明显低于科研所内的最低温度。从表 3 可以看出,金银湖公园火焰南天竹叶色红于科研所内的叶色。从表 4 可以看出,金银湖公园栽植的火焰南天竹各个部位叶片的花青素含量都远高于科研所内栽植的,这表明低温对火焰南天竹花青素的形成有促进作用。

表 3 不同生长地点火焰南天竹不同生长部位叶片颜色对比

试验地点	取材部位	叶色	RHSCC
所内	外侧老叶	深红	53A
晒花场	外侧一般叶片	深红	46A
	外侧嫩叶	深棕红	179A
	内侧叶片	绿	146B
树荫下	外侧老叶	深棕红	183A
	外侧一般叶片	深棕红	177A(叶片中部) 178B(叶片边缘)
	外侧嫩叶	棕黄	199D
	内侧叶片	绿	146A
金银湖	外侧老叶片	深棕红	185A
公园	外侧一般叶片	深红	46A
	外侧嫩叶	深红	46A
	内侧叶片	深绿,叶片上有不规则深紫色斑块	146A、146B

表 4 不同生长地点火焰南天竹不同生长部位叶片花青素含量 nmol/g

试验地点	外侧老叶	外侧		内侧叶片
		一般叶片	外侧嫩叶	
所内晒花场	3 263.53	3 574.41	2 032.74	323.32
树荫下	1 470.24	1 302.22	1 412.07	82.79
金银湖公园	4 003.25	5 484.58	3 755.14	1 314.94

2.1.2 不同季节对火焰南天竹叶色的影响。从表 5、6 可以看出,随着季节的转换,温度的升高,火焰南天竹花青素含量逐渐降低,叶色也表现出由深红色逐渐变绿的过程,这也同

表 5 所内晒花场 4 个月的最高平均温度和最低平均温度 °C

测定时间	最高平均温度	最低平均温度
2013-12	7.29	1.12
2014-01	8.35	1.31
2014-02	9.55	1.50
2014-03	19.74	8.03

(上接第 6185 页)

参考文献

- [1] 徐世宏. 水稻水气平衡栽培法的研究[J]. 广西农学报, 2008(2): 1-4.
- [2] 李琴, 郭永生. 杂交中稻机插平衡栽培技术的研究与应用推广[J]. 安徽农学通报, 2013(24): 102-103.

表 6 不同季节火焰南天竹不同生长部位叶片花青素含量 nmol/g

测定时间	外侧老	外侧一般	外侧嫩	内侧
	叶片	叶片	叶片	叶片
01-07	3 263.53	3 574.41	2 032.74	323.32
02-10	3 255.95	3 219.69	3 130.95	748.92
03-11	1 551.95	2 208.33	1 620.13	555.74
04-15	475.11	11.36	87.12	12.99

样表明低温对火焰南天竹花青素的形成有促进作用,因此,火焰南天竹在温度较低的冬季具有更好的观赏性。

2.2 不同光照强度对火焰南天竹叶色的影响

2.2.1 同一生长地点不同部位叶色及花青素含量分析。从表 3 可以看出,3 个试验地点的火焰南天竹,外侧叶片均为红色、棕红色或棕黄色,而内侧叶片则为绿色或绿色上带不规则深紫色斑块;从表 4 可以看出,外侧叶片的花青素含量远高于内侧叶片。外侧叶片更容易受阳光直射,内侧叶片因受外侧叶片的遮挡而接受的光照强度较弱,这表明光照强度对叶色有较强的影响。

2.2.2 不同生长地点的叶色及花青素含量分析。从表 4 可以看出,无论是外侧叶还是内侧叶,金银湖公园火焰南天竹的花青素含量远高于所内晒花场和树荫下的,而所内晒花场火焰南天竹的花青素含量则要远高于所内树荫下的。结合表 1 可以看出,金银湖公园在武汉市郊区,阳光直射时间长,光照强度大,而所内晒花场的光照强度也明显大于树荫下,这也表明光照强度对叶色有较强的影响。

3 结论

该研究结果表明,不同温度和光照强度对火焰南天竹叶色的变化有明显的影 响。低温对火焰南天竹花青素的形成有促进作用,因此,火焰南天竹在温度较低的冬季叶色为红色,春季逐步转为绿色,夏季为绿色,秋季又逐渐变为红色。同时,光照强度对叶色也有较强的影响,从火焰南天竹叶片生长的部位来看,外部叶片最红,内部或下层叶片则偏绿色;从栽植环境来看,全光下、光照时间长的叶片更红。在园林绿化应用中应注重栽植地点的选择,使火焰南天竹展现出更好的观赏性。

参考文献

- [1] 莫巍. 彩叶树种叶片中花青素含量的测定及动态分析[J]. 新疆农业科学, 2007, 44(S2): 138-140.
- [2] 杜永芹, 倪林娟, 王玉勤, 等. 观赏林木新品种火焰南天竹的引进与繁育技术研究[J]. 上海农业学报, 2007, 23(3): 38-41.
- [3] 孙云霞. 花卉中色素的提取与性质的研究[J]. 食品研究与开发, 2002, 23(6): 31-33.

[3] 杨飞, 吴文革, 赵前进, 等. 平衡栽培技术在沿江粳稻机插上的应用研究[J]. 安徽农业科学, 2013, 41(28): 11580-11581, 11586.

[4] 吴文革, 张健美. 杂交中籼水稻机插“平衡栽培”技术研究[J]. 中国稻米, 2009(5): 32-37.