

水稻覆膜节水增温高产栽培技术研究

孙海正

(黑龙江省农业科学院 佳木斯水稻研究所, 黑龙江 佳木斯 154026)

摘要:为了提高黑龙江省有效活动积温利用效率、缓解日益扩大的水田面积与有限水资源间的供需矛盾,采用稻田覆盖地膜结合湿润灌溉方法,研究了黑龙江省水稻在覆膜、节水条件下生长发育、分蘖动态和产量构成要素等方面的影响变化。结果表明:覆膜节水对于水稻的生长发育具有积极的促进作用,能够缩短生育期;增加土壤温度;叶片叶绿素含量降低缓慢;叶面积指数增加 47.37%;增产 10.37%。是一项效果明显、易于农民掌握操作的节水增温高产栽培技术。

关键词:黑龙江省;水稻生产;节水增温;高产栽培

中图分类号:S511.048

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2012)01-0028-04

黑龙江省是我国重要的商品粮生产基地,担负着国家粮食安全重任。水稻是黑龙江省主要的粮食作物,商品输出率高达 80%左右,是粮食加工业的主要原料和农民增收的主要途径。但由于黑龙江省位于我国最北部,属于典型的寒地稻区,有效活动积温有限,对水稻安全成熟影响较大。同时黑龙江省属于大陆性气候,降水量季节间分布差异大、年际间变化悬殊,致使水资源的缺乏直接影响着黑龙江省水稻种植面积的发展和产量的稳定与提高^[1-3]。因此,研究推广水稻覆膜节

水、增温高产栽培技术,提高积温利用效率,减少稻田用水量,对于扩大水田种植面积、提高寒地稻区持续稳产高产和解决国家粮食安全等方面均具有重要的现实意义。

1 材料与方法

1.1 材料

供试水稻品种为空育 131。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 试验于 2007 年在黑龙江省农业科学院佳木斯水稻研究所试验地进行。4 月 10 日播种,5 月 22 日插秧。试验采用大棚、325 眼钵体秧盘育苗,每钵播精选芽种 2 粒,叶龄 3.5~4.5 片,平均带蘖 1 个以上。本田插植规格 16.7 cm×30 cm(20 穴·m⁻²,每穴 2 苗,以本田覆膜、湿润灌溉为试验处理,常规生产管理为对照。每个小区面积 100 m²,3 次重复。

收稿日期:2011-09-03

基金项目:“十一五”国家科技支撑计划项目资助项目(2007BAD65B00);黑龙江省科技攻关栽培资助项目(GA09B102)

作者简介:孙海正(1969-),男,山东省阳谷县人,硕士,副研究员,从事水稻优质高产育种研究。E-mail: sylm92@163.com。

Study on Germination Characteristics of *Rhododendron pulchrum* Pollens

XU Fen-fen, CUI Yan, XIE Hong-yun, CHENG Xin-ping

(Life Science College of Shangrao Normal University, Shangrao, Jiangxi 334001)

Abstract: *Rhododendron pulchrum* was used to study the effects of combinations of different concentrations of sucrose and boric acid in the medium on pollen germination characteristics of *Rhododendron pulchrum* with the method of pollen artificial culture by single element tests to provide the theory basis for cultivation and breeding of *Rhododendron pulchrum*. The results showed that: sucrose 100 mg·L⁻¹ + boric acid 10 mg·L⁻¹ combination was the best optimal combination of sucrose and boric acid for *Rhododendron pulchrum* pollen germination. The situation of pollen germination was stable after cultivating 7 days.

Key words: *Rhododendron pulchrum*; pollen germination; sucrose; boric acid

1.2.2 调查项目 记载水稻播种期、插秧期、抽穗期、成熟期。本田自插秧分蘖后,于6月10日~8月3日各处理定点定穴,每处理定3点,每点10穴,每隔7 d调查1次分蘖消长动态。从7月28日~8月30日,在水稻产量形成的关键时期调查植株叶片大小、叶绿素含量变化情况,每个处理随机调查3点,每点10穴,取其平均值。叶绿素含量采用日本产 SPAD-502 叶绿素仪进行测定。

于水稻分蘖期6月24~30日连续7 d调查田间水温、气温及土壤2和5 cm深处土温的变化情况,每天于8:00~18:00,每2 h测1次,每处理测3点,每点测10处。

收获前每处理采5穴进行室内考种,调查株高、穗长、每穗实粒数、空秕率、千粒重和平方米有效穗数等产量性状的变化。

2 结果与分析

2.1 田间分蘖动态变化

由于稻田覆膜具有较好的保温保湿效应,因此插秧后秧苗直接返青扎根,与CK相比没有出现明显的返青落黄现象,秧苗低节位分蘖普遍发出,没有受到损伤,在秧苗素质和基本苗数相同的前提下覆膜植株的单株分蘖速度和数量均多于对照(见图1)。同时由于覆膜对秧苗具有一定的扶持作用,插秧后漂苗现象得到了有效控制。

2.2 不同处理成穗率变化

从表1可以看出:本田覆膜处理的分蘖数量及分蘖成穗率均优于对照,单株有效分蘖率平均增加1.8个,成穗率提高4.9个百分点。因此,本田覆盖地膜对于控制无效分蘖的发生、促进水稻分蘖和提高成穗率等方面具有积极作用^[6]。

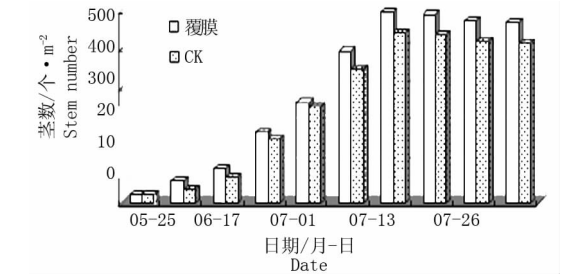


图1 田间分蘖变化动态
Fig.1 Dynamic change of Tillering in the field of different handles

2.3 不同处理对水稻生育进程的影响

本田在播种期和插秧期均相同的前提下,覆膜处理对水稻的生长发育影响较大,本田覆盖地膜为水稻的生长发育创造了一个良好的局部生育环境^[6-7]。从表2中可以看出:始穗期、齐穗期及成熟期均比对照提前2~4 d,从抽穗开始至齐穗期时间缩短2 d,使抽穗时间集中,田间长势整齐一致。覆膜内土壤形成一个小小的局部循环空间,均衡水肥气热,有利于水稻的生长发育,对于典型的有效活动积温不足及低温冷害频繁发生的黑龙江省寒地稻区水稻生产来说意义重大。

表1 不同处理水稻成穗率变化

Table 1 Change of rice panicle rates of different treatments					
处理 Treatments	基本苗数/个·m ² Planting density	穗数/个·m ² Panicles	单株分蘖/个 Tillers per plant	单株有效分蘖/个 Effective tillers per plant	成穗率/% Panicle rate
覆膜 Filming	20	459	21.4	21.2	99.1
对照 CK	20	417	20.6	19.4	94.2

表2 不同处理水稻物候期比较

Table2 Comparison on phenology of different treatments					月-日
处理 Treatments	播种期 Sowing time	插秧期 Planting time	始穗期 Initial heading stage	齐穗期 Full heading stage	成熟期 Maturity
覆膜 Filming	04-10	05-22	07-15	07-20	08-30
对照 CK	04-10	05-22	07-17	07-24	09-02

2.4 不同处理对水稻叶片的影响

2.4.1 不同处理对叶绿素含量的影响 叶片是作物光合作用形成碳水化合物的场所,叶绿

素是植物光合作用的必要条件,因此叶绿素含量的变化对植株生长活力和水稻产量的形成影响较大^[4-5]。由图2可知,节水覆膜的叶绿素含量在7

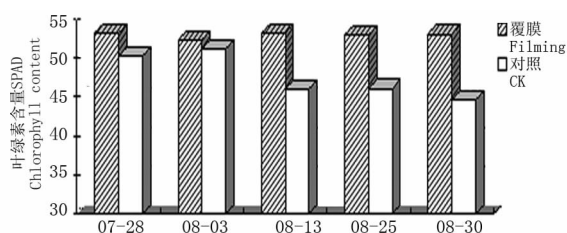


图2 不同处理叶绿素含量变化

Fig. 2 Changes of chlorophyll content of different treatments

月28日~8月30日期间几乎没有下降的趋势,变化平稳,叶片活力降低速率小,有利于产量的形成。而对照的叶绿素含量则降低12.7%,其叶片

衰老速度较快,植株活力下降,对田间抗性及产量的形成影响较大。

2.4.2 不同处理对叶片大小的影响 不同处理对水稻叶片的大小、成熟时的存活率有较大影响^[5]。倒三叶是水稻形成产量最重要的功能叶片,水稻成熟期间倒三叶生长越旺盛、存活叶片数越多,表明水稻的活力就越强,形成的碳水化合物直接累积于穗部,产量就会越高。从表3可以看出,覆膜处理剑叶较对照明显偏长,从倒二叶开始,叶片的长宽均发生较大的变化,与对照相比叶片变长、变宽,叶面积指数增加47.37%。同时本田覆膜植株叶片生长态势十分良好,在田间表现茎叶清秀,抗逆能力强,植株不早衰。

表3 不同处理叶形与叶面积变化

Table 3 Change of leaf shape and leaf area of different treatments

处 理 Treatments	剑叶 First leaf		倒二叶 Second leaf		倒三叶 Third leaf		倒四叶 Fourth leaf		倒五叶 Fifth leaf		叶面积指数 Leaf area Index
	长/cm Length	宽/cm width	长/cm Length	宽/cm width	长/cm Length	宽/cm width	长/cm Length	宽/cm width	长/cm Length	宽/cm width	
	长/cm Length	宽/cm width	长/cm Length	宽/cm width	长/cm Length	宽/cm width	长/cm Length	宽/cm width	长/cm Length	宽/cm width	
覆膜 Filming	25.36	1.29	29.63	1.08	23.69	1.13	16.91	0.62	14.78	0.69	2.8
对照 CK	23.43	1.30	25.64	1.05	23.23	0.96	15.04	0.51	12.21	0.54	1.9

2.5 田间温度变化

地膜覆盖条件下,土壤得以增温保温。从表4可以看出,田间覆膜增温效果明显,覆膜处理土壤2 cm深处的土温普遍高于当时的气温,平均提高3.4℃,比水温平均提高1.1℃,对照比当时气温平均提高1.0℃、比水温则低1.3℃;覆膜处理

土壤5 cm处比当时气温、水温平均低0.4℃、2.7℃,而对照则平均低1.7℃、4.0℃。处理与对照相比,2和5 cm深处的土壤温度平均增加了2.4和1.3℃。说明:本田覆膜为寒地水稻充分利用有限积温、提高稻谷成熟度提供了保障,同时可有效地防止延迟性低温冷害的发生。

表4 不同处理水稻田间温度调查

Table 4 Investigation on the temperature of rice field

℃

处 理 Treatments		调查时间 Investigation time						平均 Average
		8:00 Eight	10:00 Ten	12:00 Twelve	14:00 Fourteen	16:00 Sixteen	18:00 Eighteen	
		Eight	Ten	Twelve	Fourteen	Sixteen	Eighteen	
覆膜 Filming	2 cm 土温	26.4	32.1	33.4	33.8	32.8	31.4	31.7
	5 cm 土温	23.9	26.9	29.5	30.7	29.8	26.8	27.9
对照 CK	气温	25.6	28.0	31.1	31.3	27.7	26.1	28.3
	水温	25.7	30.1	34.6	34.3	31.2	27.6	30.6
	2 cm 土温	24.8	28.3	33.3	33.1	29.5	26.5	29.3
	5 cm 土温	23.2	25.4	28.6	30.5	28.4	23.3	26.6

2.6 不同处理对产量构成因子的影响

由表5可知,覆膜节水栽培条件下,处理较对照平方米有效穗数明显增多,增幅达12.24%,穗

长增长2.84%,结实率提高2.28%,千粒重增加0.76%,最终增产效果明显,增产达10.37%。

表 5 不同处理对水稻产量构成因子的影响

Fig 5 Effect of different treatments on rice yield components

处理	苗数/个·m ²	穗数/个·m ²	穗长/cm	穗粒数/个	实粒数/个	结实率/%	千粒重/g	实测产量/kg·hm ⁻²	增产/%
Treatments	Seedlings number	Panicles	Ear length	Grains per spike	Real grains	Seed rate	1000-grain weight	Measured yields	Increase production
覆膜 Filming	20	468.5	14.5	84.7	78.8	93.03	26.4	9036.2	+10.37
对照 CK	20	417.4	14.1	88.5	80.5	90.96	26.2	8187.2	—

3 结论与讨论

试验结果表明,稻田覆膜节水能使水稻始穗期、齐穗期及成熟期较对照平均提前 2~4 d,从抽穗开始至齐穗期时间缩短 2 d;叶片叶绿素含量降低缓慢;叶面积指数增加 47.37%;土壤 2 和 5 cm 深处温度平均增加 2.4 和 1.3℃;最终较 CK 增产达 10.37%。通过试验可知:稻田覆膜后能促进土壤保温保湿,有利于水稻扎根生长,提高成穗率,有效控制无效分蘖,增加穗粒数,增加结实率,最终达到创高产的目标。本田覆盖地膜后,整个生长周期都湿润灌溉,可节水 8 000 m³·hm⁻²[8],对于水资源相对短缺的我国和黑龙江省的水稻生产来说都具有重大意义。同时本田覆膜有效地抑制杂草生长,稻田不施用农药,不仅有效降低环境污染,更为重要的是解决了稻米农药残留问题[9],为生产绿色、无污染的安全食品提供了先决条件。因此,本田覆膜节水增温种稻生产对于促进水稻发展、解决国家粮食安全等问题能够起到积极作用。

参考文献:

[1] 孙景生,康绍忠.我国水资源利用现状与节水灌溉发展对策[J].农业工程学报,2000,16(2):1-5.

[2] 李春梅,高隶华.我国北方干旱半干旱地区水资源演变规律及其供需情况[J].水土保持学报,2002,16(2):68-70.

[3] 王一凡,华泽田,周毓珩.节水稻作研究与应用[M].北京:中国农业科学技术出版社,2002.

[4] 罗金耀.节水灌溉理论与技术[M].2版.武汉:武汉大学出版社,2003.

[5] 程旺大.水稻节水栽培的生理生态基础及节水潜力[J].中国农学通报,2001,17(6):70-72.

[6] 梁永超,胡锋,杨茂成,等.水稻覆膜旱作高产节水机理研究[J].中国农业科学,1999,32(1):26-32.

[7] 黄新宇,徐阳春,沈其荣,等.不同地表覆盖旱作水稻和水作水稻水分利用效率的研究[J].水土保持学报,2003,17(3):140-143.

[8] 钱晓晴,沈其荣,徐勇,等.不同水分管理方式下水稻的水分利用效率与产量[J].应用生态学报,2003,14:399-404.

[9] 陈锡时,郭树凡,汪景宽,等.地膜覆盖栽培对土壤微生物种群和生物活性的影响[J].应用生态学报,1998,9(4):435-439.

Study on Filming High Yield Cultivation
Technique of Rice to Save Water and Increase Temperature

SUN Hai-zheng

(Jiamusi Rice Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Jiamusi, Heilongjiang 154026)

Abstract: In order to increase the efficient of active accumulated temperature in Heilongjiang province, release the contradiction between paddy field area expansion and limited water resource, the effect of rice growth, tillering dynamic change and yield components were studied by the method filming and irrigation. The result showed that there was improvement function of filming to rice growth, it could shorten growth period, increase soil temperature, decrease leaf chlorophyll content slowly, increase leaf area index by 47.37% and yield by 10.37%. It was a saving water and increasing temperature high yield cultivation technique with obvious effect and easily grasped by farmers.

Key words: Heilongjiang province; rice production; water saving and temperature increasing; high yield cultivation