

液体地膜覆盖对直播稻抵御芽期低温的效果

陈伟通, 罗锡文, 周志艳, 王在满

(南方农业机械与装备关键技术省部共建教育部重点实验室, 华南农业大学 工程学院, 广东 广州 510642)

摘要:为水稻机械化直播推广提供技术支持,减轻长江流域春季低温对直播稻芽期的危害,本文研究了液体地膜覆盖对直播稻抵御芽期低温的效果. 试验结果表明,水稻芽期液体地膜覆盖有明显的保墒增温作用,采用体积比1:1稀释液体地膜覆盖,湘早籼24号和株两优2号2个水稻品种的成苗率分别比对照提高了19.25%和22.37%,降低了水稻幼苗的株高,增大了叶龄和单位苗高干质量. 表明液体地膜覆盖是直播稻栽培中抵御芽期低温的一项有效技术.

关键词:液体地膜; 覆盖; 水稻; 直播; 出苗率

中图分类号:S5.048;S511

文献标识码:A

文章编号:1001-411X(2010)01-0099-03

Effects of Liquid Film Mulching on Cold Resistance of Direct-Seeding Rice at Early Seedling Stage

CHEN Wei-tong, LUO Xi-wen, ZHOU Zhi-yan, WANG Zai-man

(Key Laboratory of Key Technology on Agricultural Machine and Equipment, Ministry of Education, College of Engineering, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China)

Abstract:To solve the low-temperature damage and promote the mechanization for direct seeding rice in the Yangtze River area, effects of liquid film mulching on cold resistance of direct-seeding rice at early seedling stage were studied in an artificial climate-room. The results showed that liquid film mulching could effectively increase the temperature and moisture contact in soil. Application of 1:1 dilution of liquid film increased the available seedling rate by 19.25% for Xiangzaoxian24 and by 22.37% for Zhuliangyou2 compared with CK respectively, leaf and dry mass per unit seedling height, and reduced seedling height. Therefore, the liquid film mulching is an effective technique in direct-seeding rice production.

Key words:liquid film; mulching; rice; direct-seeding; available seedling rate

倒春寒是长江流域以下地区早稻生产中的主要农业气象低温危害之一,一般在3月底至4月份,日平均气温 $\leq 12^{\circ}\text{C}$,维持期 $\geq 3\text{d}$ ^[1]. 这种低温气象往往发生在水稻育秧时期,对早稻的秧苗素质产生直接影响,造成烂秧死苗的现象. 为防止低温危害,培育适龄壮秧是获得水稻高产的关键^[2-3]. 薄膜覆盖是一种很好的水稻育秧方式,可以起到增温、保墒和保

苗的作用,使农作物增产^[4-5]. 相比于传统的塑料薄膜,液体地膜(以下简称液膜)是一种以农作物秸秆为原料的可降解新型生物薄膜,能100%生物降解为优质腐植酸类有机肥、水和二氧化碳,且来源广,不需人工回收,可减轻劳动强度,易于实现机械化操作. 目前国内液体地膜还处在研究与开发阶段,如中国农业科学院土壤肥料研究所引进国外技术,研制

收稿日期:2009-08-06

作者简介:陈伟通(1984—),男,硕士研究生;通讯作者:罗锡文(1945—),男,教授,硕士,E-mail:xwluo@scau.edu.cn

基金项目:863计划项目(2006AA10A307);农业科技成果转化资金项目(2007GB2E000235);粤港关键领域重点突破招标项目(2007A020904001)

开发了一种液态覆盖材料,具有较好的保墒增温、改良土壤的作用,并在甘肃沿黄新灌区春小麦栽培中进行了应用试验研究,取得了较好的结果^[6];河南农业大学杨青华等^[7-8]研制了一种液体地膜,并对低温期棉花覆盖栽培的生长效应做了相应试验研究。

生产试验结果表明,水稻直播技术是一种较好的水稻种植技术,不需育秧,节工省本^[9]。研究低温下水稻直播覆膜栽培技术,对于水稻直播技术的推广及增强水稻综合生产能力具有重要的现实意义。本文通过液体地膜覆盖直播稻试验,旨在研究芽期短时低温下液体地膜覆盖对直播水稻的成苗率、幼苗素质等生长发育情况的影响,增强直播水稻幼苗抵抗低温的能力,为直播条件下水稻特别是早稻抵御芽期低温提供理论指导和技术支持。

1 材料与方法

试验在华南农业大学测试中心的 CONVRON 人工气候室内进行。供试材料为山东临沂宏亚生物降解溶液厂提供的三省TM生物全降解液体地膜,呈黑褐色粘稠状;供试土壤为华南农业大学实验农场中种植水稻的土块,破碎过筛的细土加水后放入塑料箱中;供试品种为常规稻湘早籼 24 号和杂交稻株两优 2 号,为长江中下游地区大面积推广应用的品种。

采用 3 种处理方式,分别为不覆盖(对照)、原液覆膜和体积比 1:1 稀释溶液覆膜;2 个水稻品种,分别为湘早籼 24 号和株两优 2 号;每个处理组合设 2 次重复。试验从 2009 年 5 月 22 日开始,采用 65 cm × 40 cm × 12 cm 尺寸的塑料箱,箱中铺 10 cm 厚的水稻土壤。按照直播的要求,采用常规方法对稻种进行选种、浸泡、催芽至 2 mm 左右后用人工播种,为了准确定位,播种时在土壤上放长 60.5 cm、宽 33.5 cm 的钵体苗育秧穴盘,每盘 561 穴,将芽种放入穴盘的穴孔中,每穴 1 粒,播后将穴盘取出。液膜覆盖处理则在水稻播种后,采用常规农用喷雾器将液膜按要求喷洒到种床上。

根据长江中下游一带早春季节经常发生的“倒春寒”的温度变化特点,在人工气候室的温度控制器上按图 1 所示时间温度变化曲线设定各天的温度。播种后首先按正常温度保持 3 d,第 4 d 开始降温,第 5~9 d 保持低温(最低温度 8 ℃),第 10 d 开始升温,第 11 d 升温至正常温度后培养至水稻的两叶一心期,测试每个处理组合的成苗率和幼苗质量。人工气候室中的光照、湿度和风速根据长江中下游早春

季节的气候特点调节设定。

成苗率 = 实际成活苗数 / 播种量 × 100%。秧苗素质考查包括秧苗株高、叶龄、绿叶数、总根数、白根数和茎基宽,每次试验每个品种分别随机取 10 株,2 次重复取平均值,以使误差达到最小;测定地上部鲜质量与干质量、苗高干质量,每次试验每个品种取苗 100 株,2 次重复取平均值。

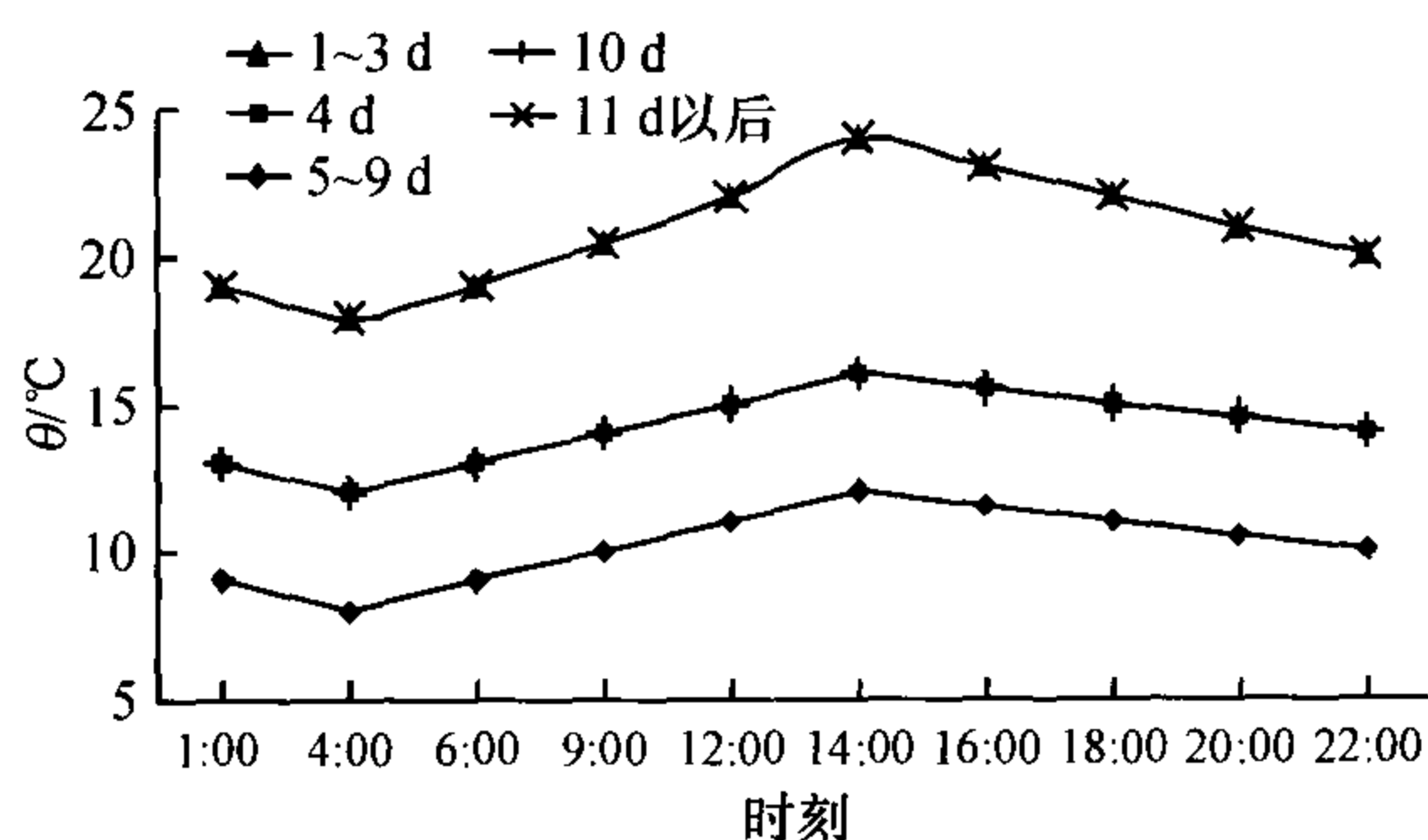


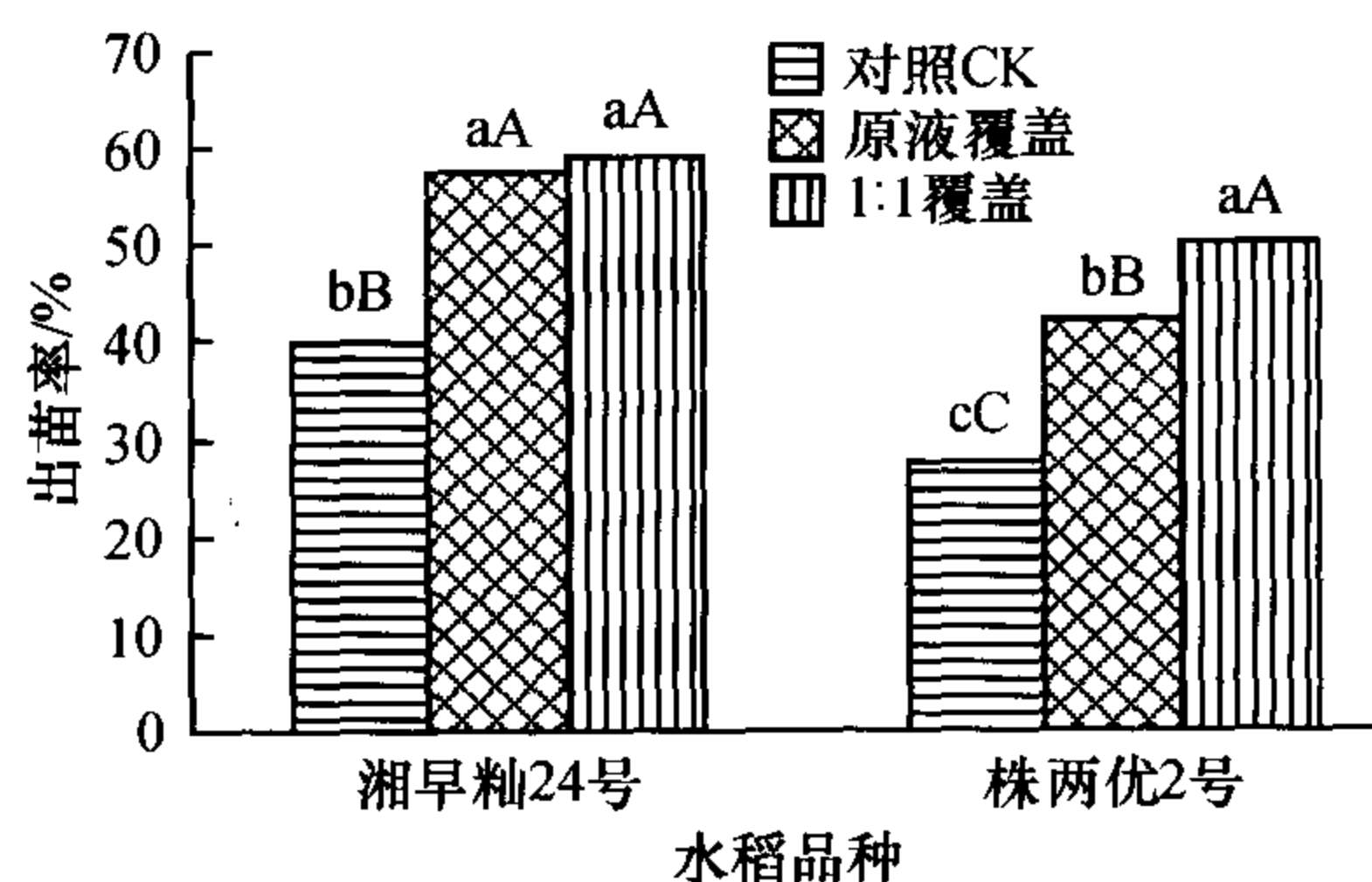
图 1 温度控制曲线

Fig. 1 Temperature control curve

2 结果与分析

2.1 液膜覆盖对低温下直播水稻成苗率的影响

成苗率是直播水稻幼苗对低温的整体反应,是客观评价抗寒能力强弱的一个重要指标。图 2 结果表明,在芽期人工低温下,湘早籼 24 号出苗率对照为 39.84%,液膜原液覆盖为 57.37%,液膜 1:1 覆盖为 59.09%;株两优 2 号出苗率对照为 27.72%,液膜原液覆盖为 41.89%,液膜 1:1 覆盖为 50.09%。可见,各处理间成苗率差异明显,2 个水稻品种中,有液膜覆盖处理的成苗率均显著优于对照,对照秧苗大部分均表现为青枯死苗、黄枯焦叶。其中液膜处理水稻湘早籼 24 号原液覆盖和 1:1 覆盖比对照分别高 17.47% 和 19.25%;液膜处理水稻株两优 2 号原液覆盖和 1:1 覆盖比对照分别高 14.17% 和 22.37%。



同一品种不同大、小写字母分别表示 0.01、0.05 的显著水平 (LSD 法)

图 2 2 个水稻品种在不同处理下的出苗率

Fig. 2 Seedlings rate of two rice varieties

另外,在相同的处理下,2 种水稻品种的成苗率趋势基本一致;在相同播量不同处理下,液膜 1:1 稀释溶液成苗率较高。

分析其机理:液体地膜喷施后在土壤表面形成一层固化膜,该膜阻隔了土壤与外界的部分水分交换,从而减弱了湿热交换的能力;另一方面,这种液膜在地表所形成的黑色固化膜有利于吸收较多的太阳能,最终起到保墒增温的效果,促使水稻在较低温度下顺利出苗成秧,但同时液膜浓度过高,使得稻种

发芽及秧苗破膜困难,也不利于水稻幼秧的生长发育。

2.2 秧苗素质的多重比较分析

表 1 为不同处理下湘早粳 24 号和株两优 2 号秧苗的株高、叶龄及秧苗生长发育等指标。多重比较分析结果(表 1)表明,2 个品种的水稻总体秧苗素质在各个处理下差异不显著。其中,与对照相比,2 种处理均降低了 2 种水稻品种的株高和茎基宽,增大了其叶龄和绿叶数。

表 1 不同处理低温下秧苗素质的多重比较分析¹⁾

Tab.1 The comparative analysis under low-temperature and different treatments of seedling quality

品种	处理	株高/cm	叶龄	绿叶数	总根数	白根数	茎基宽/ cm	鲜质量/ mg	干质量/ mg	苗高干质量/ (mg·cm ⁻¹)
湘早粳 24 号	对照	16.90a	2.90	2.00	6.60	6.60	0.175a	69.1	9.7	0.57a
	原液覆盖	14.90a	3.00	2.35	6.05	6.05	0.155a	70.0	9.5	0.63a
	1:1 覆盖	16.15a	3.05	2.30	6.85	6.85	0.145a	70.5	9.6	0.59a
株两优 2 号	对照	17.10a	2.75	1.90	5.25	5.25	0.165a	63.4	9.4	0.55a
	原液覆盖	15.10a	2.80	1.95	5.35	5.35	0.160a	67.1	9.7	0.64a
	1:1 覆盖	16.95a	2.80	2.25	4.85	4.85	0.150a	76.2	10.1	0.59a

1) 同一品种同列数据后小写字母相同表示差异不显著($P=0.05$, LSD 法)

水稻秧苗的苗高干质量(地上部干质量/苗高)是衡量秧苗粗壮的重要指标之一。试验对每个处理分别取 100 株秧苗进行烘干测试与计算,比较不同处理下湘早粳 24 号和株两优 2 号地上部秧苗的鲜质量、干质量、苗高干质量等指标。结果(表 1)表明,在相同播量不同处理下,2 个品种水稻的苗高干质量差异不显著,但总体均高于对照。

可见,在低温光照等相同气候因素影响下,液体覆膜的 2 种水稻品种秧苗素质表现差异不显著,但与对照相比,幼苗总体表现为矮壮长势快,有利于早期秧苗的生长发育。

3 结论

采用液体地膜覆盖可以提高芽期低温时直播稻的成苗率。采用三省™生物全降解液体地膜,对湘早粳 24 号品种,1:1 稀释液膜和原液液膜覆盖比不覆盖的成苗率可分别增加 19.25% 和 17.74%;对株两优 2 号品种,可分别增加 22.37% 和 14.17%,差异显著。

采用液体地膜覆盖可以提高芽期低温时直播稻幼苗的素质。对湘早粳 24 号和株两优 2 号,采用三省™生物全降解液体地膜,1:1 稀释液膜覆盖比不覆盖均可降低幼苗的株高和茎基宽,增大叶龄、绿叶数和苗高干质量,但差异不显著。

不同浓度液体地膜覆盖效果存在一定的差异。浓度过稀,成膜质量较差;浓度过高,因形成的膜较

厚,造成秧苗出苗困难。本试验结果表明,采用三省™生物全降解液体地膜,1:1 稀释液膜覆盖效果较好。对不同浓度和不同厚度液膜的覆盖效果还应作进一步研究。

参考文献:

[1] 舒素芳. 金华市倒春寒的特征规律分析[J]. 浙江农业科学,2008(5):635-637.

[2] 林迢,简根梅,裘鹏肖,等. 浙江早稻育秧期低温危害规律及对策[J]. 科技通报,2000,16(6):427-432.

[3] 袁应泽,屈振江. 南郑春季低温及对水稻育秧的危害[J]. 中国农学通报,2005,21(3):300-302.

[4] JONH E L,HARRY A J H,BENJAMIM R S,et al. Organic mulches enhance overall plant growth [J]. Turf Grass Trends,2002,11(4):1-4.

[5] WEBER C. Biological degradable mulch film: properties are important[J]. Gemuse,2000,36(5):21-23.

[6] 黄鹏. 春小麦液膜覆盖栽培效应研究[J]. 甘肃科学学报,2001,13(1):81-84.

[7] 杨青华,贺德先,刘华山. 液体地膜覆盖对棉花产量与土壤环境的影响[J]. 农业工程学报,2005,21(5):123-126.

[8] 杨青华. 液体地膜的研制与应用[D]. 郑州:河南农业大学农学院,2004.

[9] 罗锡文,蒋恩臣,王在满,等. 开沟起垄式水稻精量穴直播机的研制[J]. 农业工程学报,2008,24(12):52-56.

【责任编辑 周志红】