

# 寒地半干旱地区膜上精播技术 对玉米生长发育的影响

王宇先

(黑龙江省农业科学院 齐齐哈尔分院,黑龙江 齐齐哈尔 161006)

**摘要:**为了提高玉米产量,解决寒地积温不足的问题,以玉米品种先玉 335 为试材,通过田间试验研究了膜上精播技术对玉米生长发育的影响。结果表明:膜上精播技术在株高、叶面积指数、可见叶片数、单株干物质积累和籽实含水量等性状指标上要高于常规覆膜处理。应用膜上精播技术能促进玉米生长发育,加速生育进程,提高产量和商品品质。

**关键词:**玉米;膜上精播;生长发育;寒地半干旱地区

**中图分类号:**S513

**文献标识码:**A

**文章编号:**1002-2767(2014)07-0029-03

黑龙江省是中国的玉米主产区之一,黑龙江省西部半干旱地区是重要的玉米商品粮生产基地<sup>[1]</sup>。但是,玉米生长期间气温较低、活动积温不足,经常发生低温冷害和早霜冻,降雨量不足,年际波动变化大是限制玉米单产水平的主要因素<sup>[2]</sup>。玉米地膜覆盖栽培是通过改善农田土壤生态环境条件来防御低温冷害和霜冻害,阻断土壤水分蒸发达到保墒增温的目的,是一种有效防灾抗旱、增产增收的农业工程技术<sup>[3]</sup>。膜上精播技术是一项适宜北方寒地半干旱地区推广应用的新兴玉米覆膜增产技术<sup>[4]</sup>,与常规地膜栽培技术相比,除了具有保墒、增温的效果外,还具有集水、免去人工放苗的效果,对于机械化生产作业,减少人工投入都具有十分重要的意义。目前有关地膜覆盖增产机理已有大量的研究,但对寒地半干旱区膜上精播技术研究机理明显不足。为此,针对寒地积温不足,常规覆膜用工量大的问题<sup>[5]</sup>,该文拟从膜上精播技术对玉米形态生理指标进行对比分析,丰富寒地玉米膜上精播技术栽培研究,为提高寒地玉米产量,减少人工投入量,提高机械化水平提供科学依据。对寒地玉米覆膜栽培的大面积推广具有促进作用。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验于 2013 年在黑龙江省农业科学院齐齐哈尔分院科研试验基地进行。试验区为半干旱类型区,海拔 141 m,年平均温度 3.37℃。试验地地势平坦,土壤肥力状况中等,地力均匀一致,土壤类型为碳酸盐黑钙土,耕层深度为 25~30 cm。

### 1.2 材料

供试玉米品种为先玉 335,试验用地膜为白色聚乙烯 PE 制农用地膜,幅宽 1 300 mm,厚度 0.008 mm。

### 1.3 方法

1.3.1 试验设计 试验设 3 个处理,膜上精播处理、常规覆膜处理和常规对照处理。膜上精播处理采用“膜上穴直播机”系列机具,打药、覆膜、膜上精播一次性完成。常规覆膜处理采用机械作业,先播种后覆膜,出苗后人工放苗。播前统一灌溉,保证出苗。出苗后遇旱,统一利用行走式灌溉机具进行补灌。试验采用大区对比,不设重复,留苗密度为 6 万株·hm<sup>-2</sup>。春季结合整地施入底肥,生育期间不追肥。底肥为缓释硫包衣尿素 375 kg·hm<sup>-2</sup>、常规尿素 150 kg·hm<sup>-2</sup>、磷酸二铵 225 kg·hm<sup>-2</sup>及硫酸钾 150 kg·hm<sup>-2</sup>。

1.3.2 调查项目及测定方法 (1)株高:植株自地面至顶端的高度。每个小区选取玉米 5 株,求平均值。(2)叶面积指数指标测定:采用 YMJ-C 型手持活体叶面积测量仪自拔节期开始活体测定玉米植株的叶面积并计算叶面积指数。(3)叶绿素指标测定:于孕穗期使用 SPAD-502PLUS 活体叶绿素测定仪在晴好的天气测量玉米最上完全展开叶片的 SPAD 值。(4)植株干物质测定:取

收稿日期:2014-03-17

基金项目:国家现代玉米产业技术体系资助项目(CARS-02-43);东北平原北部(黑龙江)春玉米水稻持续丰产高效技术集成创新与示范资助项目(2011DAD16B11);东北半干旱地区主要农作物微灌节水关键技术研究示范资助项目(201303125-21);黑龙江省农业科学院青年基金资助项目(2012QN018)

作者简介:王宇先(1982-),男,黑龙江省鸡西市人,硕士,助理研究员,从事旱作农业技术研究。E-mail:13836209470@163.com。

样后,先将鲜植株称重然后立即放入烘箱,以 105℃ 高温杀青 30 min,再将温度调至 80℃ 烘干至恒重。(5)产量测定:用农学方法进行农艺性状调查和产量测定。每个处理测 3 点,每个点取 20 m<sup>2</sup> 植株的果穗,测定穗粒数、含水量、百粒重(烘干重),测定单产(14% 标准含水量)。

表 1 对植株高度的影响

Table 1 The effect on plant height

处理 Treatments	株高/cm Plant height					
	6 月 27 日	7 月 4 日	7 月 12 日	7 月 19 日	7 月 24 日	8 月 1 日
膜上精播 Planting in mulching film	104 a	145 a	212 a	263 a	310 a	338 a
常规覆膜 Film mulch	91 b	120 b	212 a	260 a	295 a	339 a
常规对照 CK	80 c	103 c	166 b	230 b	276 b	302 b

期至吐丝期(7 月 12 日至 8 月 1 日)膜上精播处理略高于覆膜处理,二者差异不显著,但均显著高于常规对照处理。说明膜上精播处理在生育期间能促进玉米植株生长发育,提早成熟。

## 2.2 对叶面积指数的影响

由图 1、图 2 可知,膜上精播处理的叶面积指数和可见叶片数在拔节期至吐丝期均高于其它处理,但在成熟期膜上精播处理与覆膜处理相一致,常规对照处理的叶面积指数和可见叶片数高于膜上精播和覆膜处理,且叶面积指数与可见叶片数变化规律相一致。膜上精播处理有利于玉米植株的生长发育,在营养生长阶段较其它处理生长发育迅速,能够为生殖生长打下基础。在吐丝期后开始进入生殖生长阶段,玉米植株主要营养供给籽粒,光合产物不能满足籽粒库的要求,后期从营养器官强行调运,导致玉米植株下部老叶营养物质转移,叶片失绿,叶面积指数与可见叶片数减少,在膜上精播处理与常规覆膜处理表现明显。常规对照处理因为生长发育较慢,各生育时期延后,光合产物向籽粒转移较晚,所以叶面积指数和

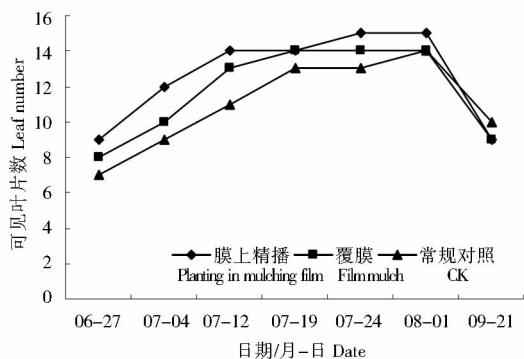


图 1 不同处理可见叶片数变化

Fig. 1 The change of leaf number per plant

## 2 结果与分析

### 2.1 对株高的影响

由表 1 可知,整个生育期内不同处理的玉米植株高度变化不同。在苗期至拔节期间(6 月 27 至 7 月 4 日),膜上精播处理、常规覆膜处理与常规对照处理分别在株高上呈现显著差异;在孕穗

可见叶片数反高于膜上精播处理和覆膜处理。

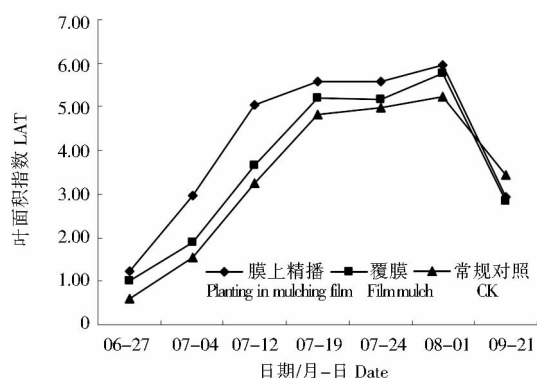


图 2 不同处理叶面积指数变化

Fig. 2 The change of the leaf area index

### 2.3 对单株干物质积累的影响

从图 3 可以看出,膜上精播处理和常规覆膜处理的单株干物质重高于常规对照处理,说明膜上精播处理能促进玉米植株生长发育,有更高的生产性能。

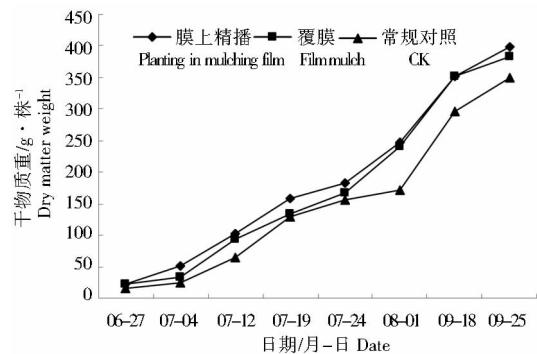


图 3 对干物质积累的影响

Fig. 3 The effect on dry matter accumulation per plant

### 2.4 对叶片 SPAD 值的影响

由表 2 可知,各处理的 SPAD 值呈单峰曲线

变化。膜上精播处理与常规覆膜处理的 SPAD 最高值出现在 7 月 24 日左右,常规对照的 SPAD 最高值出现在 8 月 1 日左右,常规对照的 SPAD 值最高值出现时期比膜上精播和覆膜处理晚。膜

上精播处理与常规覆膜处理的玉米功能叶的 SPAD 值均显著高于常规对照。膜上精播处理的 SPAD 值高于常规覆膜处理,但差异不显著。

表 2 对叶片 SPAD 值的影响  
Table 2 The effect on leaf SPAD

处理 Treatments	SPAD				
	7 月 12 日	7 月 19 日	7 月 24 日	8 月 1 日	8 月 9 日
膜上精播 Planting in mulching film	51.28 a	53.60 a	57.83 a	55.66 a	53.14 a
常规覆膜 Film mulch	51.14 a	53.24 a	57.34 a	55.75 a	53.16 a
常规对照 CK	49.65 b	50.73 b	52.78 b	54.13 b	52.92 b

2.5 对产量及产量构成的影响

由表 3 可以看出,膜上精播处理与常规覆膜处理的穗粒数、百粒重和产量之间差异不显著,但显著高于常规对照,分别比常规对照增产 13.96% 和

12.74%。各处理的籽实含水量之间均存在显著差异,其中膜上精播处理含水量最低,为 27.6%,常规对照含水量最高,为 32.9%。覆膜处理有利于降低籽实水分含量,提高成熟度,增加产量。

表 3 产量及产量性状对比  
Table 3 The change of the yield and yield traits

处理 Treatments	穗粒数/粒 Grain number	籽实含水量/% Seed water	百粒重/g 100-grain	产量/kg·hm <sup>-2</sup> yield	增产幅度/% Yield increase
	per ear	content	weight		range
膜上精播 Planting in mulching film	624 a	27.6 a	32.04 a	11894 a	13.96
常规覆膜 Film mulch	639 a	28.5 b	31.91 a	11767 a	12.74
常规对照 CK	543 b	32.9 c	27.78 b	10437 b	—

3 结论

2013 年试验地生育期降雨量充沛,达到 469.9 mm,试验地未出现干旱现象,膜上精播技术处理的抗旱、节水、增产效果不明显。膜上精播处理与常规覆膜处理的各项调查指标均高于常规对照。膜上精播处理与常规覆膜处理在生育期的性状调查对比中,叶片 SPAD 值、产量及其构成等性状指标差异不显著,但株高、叶面积指数、可见叶片数、单株干物质积累和籽实含水量等性状指标上要高于常规覆膜处理。膜上精播技术能够促进玉米植株的生长发育,加快生育进程,提高光

合作用能力、增加干物质积累,降低籽粒含水量、提高产量和商品品质。

参考文献:

[1] 苏俊,曹靖生,闫淑琴,等. 黑龙江玉米[M]. 北京:中国农业出版社,2011:24-26.  
[2] 刘京宝,杨克军,石书兵,等. 中国北方玉米栽培[M]. 北京:中国农业科学技术出版社,2012:401-403.  
[3] 张忠学,曾赛星. 东北半干旱灌溉渠节水农业理论与实践[M]. 北京:中国农业出版社,2005:156-157.  
[4] 刘玉涛,梁金国,王宇先,等. 玉米平作膜上精播抗旱节水高产栽培技术[J]. 黑龙江农业科学,2013(3):19-20.  
[5] 魏湜,曹广才,高洁,等. 玉米生态基础[M]. 北京:中国农业出版社,2010:106-107.

Effect of Planting in Mulching Film on the Growth and Development of Maize Plant in Cold and Semi Arid Area

WANG Yu-xian

(Qiqihar Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar, Heilongjiang 161006)

**Abstract:** In order to improve the yield of maize in semi arid region to solve the problems of insufficient cold accumulated temperature,taking Xianyu 335 as experiment material,the effects of planting in mulching film on maize growth and yield in semi arid area were studied by field experiments. The results showed that the planting in mulching film technology were higher than conventional film in the leaf area index,leaf number per plant,plant height,dry matter accumulation per plant and seed moisture content. Application of membrane technology could promote the growth and development of maize,accelerate the development process and improve the yield and quality of commodity.

**Key words:** maize;planting in mulching film;growth and development;cold and semi arid area