

风沙土不同防渗处理对辣椒生育及生理指标的影响

裴红霞¹, 赵云霞¹, 高晶霞¹, 谢华¹, 汪贵红², 王惠军³

(1. 宁夏农林科学院 种质资源研究所, 宁夏 银川 750002; 2. 中卫市农技中心, 宁夏 中卫 755000;

3. 大武口区农技中心, 宁夏 大武口 753000)

摘 要:以“神户”辣椒为试材,在沙化土上研究了9种不同的防渗措施对辣椒生长及产量的影响。结果表明:防渗措施对辣椒叶绿素含量及根系活力均有显著影响($P < 0.05$)。不同处理中,沙粒凝结剂及土工布处理更有利于辣椒叶绿素含量及根系活力的提高;同时,防渗措施对辣椒产量的影响显著($P < 0.05$)。不同处理中,沙粒凝结剂、土工布的施用显著增加了辣椒产量。

关键词:风沙土;辣椒;防渗处理;产量

中图分类号:S 641.3 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2013)18-0030-03

截至2004年,我国风沙土地面积已达173.97万 km^2 ,是世界上受土地沙化严重威胁的国家之一^[1-2]。如何改良风沙土地、在风沙土地中如何有效利用有限的水资源,是我国尤其是西北地区亟待解决的问题。通过对沙化土壤采用一定的防渗措施,矫正沙化土酸、碱性侧向,是提高沙化土水分利用率的低廉、有效途径之一^[3],但目前国内外仅有少量相关报道^[4]。该试验以“神户”辣椒作为试验材料,研究了在相同的沙化土管理条件下9种不同的防渗处理对辣椒生长及生理指标的影响,以期对沙化土辣椒节水灌溉栽培技术提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验设在宁夏中卫市沙坡头区的沙漠温室内进行,该区位于我国东经 $105^{\circ}18'$,北纬 $37^{\circ}51'$,具有大陆性季风气候和沙漠气候的特点。供试土壤为砂土,土壤颗粒含量组成见表1。

表1 土壤颗粒组成

| 各级土壤颗粒含量/ $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ | | | | | |
|---|------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------|
| 0.25~ 0.05 mm | 0.05~ 0.02 mm | 0.02~ 0.002 mm | 0.05~ 0.002 mm | 2.0~ 0.05 mm | <0.002 mm |
| 787 | 20 | 0 | 20 | 975 | 5 |

1.2 试验材料

供试辣椒品种为“神户”,购自中卫市种子公司。

第一作者简介:裴红霞(1980-),女,山西运城人,硕士,助理研究员,研究方向为蔬菜栽培与生理。E-mail: peihongxia_1980@163.com.

基金项目:国家公益性行业(农业)科研专项资助项目(201203095)。

收稿日期:2013-04-10

1.3 试验方法

辣椒幼苗于2012年2月18日定植于沙漠温室中,苗龄30 d,株行距 $0.4 \text{ m} \times 0.6 \text{ m}$ 。试验以素沙子为对照,设计9个不同的防渗措施(表2),各小区(11.2 m^2)灌水量及通风量保持一致,其它管理同一般生产管理。3次重复,随机排列。

表2 不同防渗处理

| 处理 | 防渗措施 |
|--------|----------|
| 对照(CK) | 素沙子 |
| TR1 | 膨润土 |
| TR2 | 沙粒凝结剂 |
| TR3 | 土工布 |
| TR4 | 防渗板 |
| TR5 | 苯板 |
| TR6 | 塑膜(含透气孔) |
| TR7 | 底层粘土+侧膜 |
| TR8 | 表层粘土 |
| TR9 | 海绵 |

1.4 项目测定

在辣椒定植后2个月(4月18日)用卷尺测株高;叶绿素仪(SPAD-502)测叶绿素含量;Mini-PAM荧光仪(WALZ,德国)测量叶绿素最大光化学效率;根系活力采用TTC法测定。株高、叶绿素含量每个重复测12株,叶绿素光化学效率、根系活力每个重复测5株。成熟后,各小区实收记产。

1.5 数据分析

所有试验数据运用DPS统计软件中的邓肯新复极差测验进行方差分析。

2 结果与分析

2.1 不同防渗处理对辣椒生长的影响

由图 1 可知,各防渗措施对辣椒株高有显著影响($P<0.05$),对照素沙子处理的株高显著低于其它处理,其它不同防渗处理间株高无显著差异。说明施用不同的防渗措施均能一定程度地促进植株生长,但不同防渗措施间对植株高度生长促进差异程度不显著。

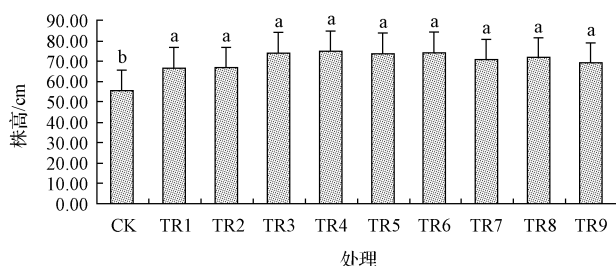


图 1 不同防渗处理对辣椒株高的影响

2.2 不同防渗处理对辣椒叶绿素含量的影响

由图 2 可知,叶绿素含量以沙粒凝结剂处理最高,为 56.04 SPAD 单位,对照最低,为 51.37 SPAD 单位,说明不同的防渗措施均能不同程度的增加辣椒的叶片叶绿素含量。方差分析结果表明,防渗措施对辣椒叶绿素含量有显著影响($P<0.05$),沙粒凝结剂处理的叶片叶绿素含量显著高于其它处理;其次为土工布处理,显著高于膨润土、防渗板、苯板、塑膜(含透气孔)、底层粘土+侧膜、表层粘土、海绵及对照处理;膨润土、防渗板、苯板、塑膜(含透气孔)、底层粘土+侧膜、表层粘土及海绵处理间的辣椒叶片叶绿素含量无显著差异。

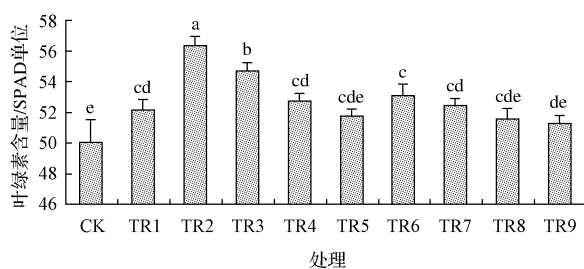


图 2 不同防渗处理对辣椒叶绿素含量的影响

2.3 不同防渗处理对辣椒根系活力的影响

由图 3 可知,防渗措施对辣椒根系活力有显著影响($P<0.05$),对照根系活力显著低于其它处理。根系活力大小依次为土工布>沙粒凝结剂>底层粘土+侧膜>防渗板>膨润土>塑膜(含透气孔)>表层粘土>海绵>苯板。比较不同处理的根系活力发现,除对照外的其它 9 种不同防渗措施的辣椒根系活力虽无显著差异,但土工布处理的辣椒根系活力依次较底层粘土+侧

膜、防渗板、膨润土、塑膜(含透气孔)、表层粘土、海绵及苯板处理高出 8.64%、22.09%、26.90%、38.58%、48.84%、50.35%及 50.72%;同样,沙粒凝结剂处理的辣椒根系活力也分别较这 7 种处理依次高出 5.73%、18.82%、23.50%、34.87%、44.86%、46.33%、46.69%。

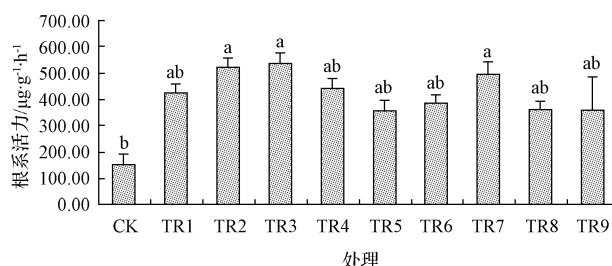


图 3 不同防渗处理对辣椒根系活力的影响

2.4 不同防渗处理对辣椒 PS II 最大光化学效率的影响

F_v/F_m 是反映作物叶片光合效率的重要荧光参数之一,由图 4 可以看出,防渗措施对辣椒 PS II 最大光化学效率有显著影响($P<0.05$)。9 种不同防渗措施的 F_v/F_m 值均显著高于对照,说明不同防渗措施的施用均有利于 PS II 光化学效率(F_v/F_m)的提高。但 9 种防渗措施处理间的 F_v/F_m 值差异不显著。

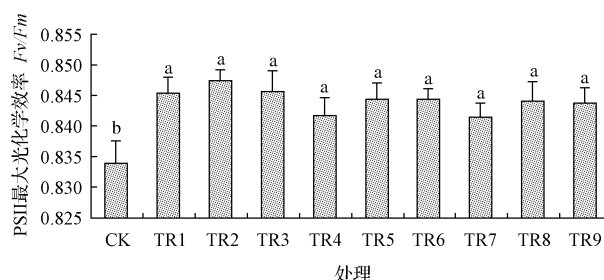


图 4 不同防渗处理对辣椒 PS II 最大光化学效率的影响

2.5 不同防渗处理对辣椒产量的影响

从表 3 可以看出,不同防渗处理对小区前期产量及小区总产量影响显著($P<0.05$)。方差分析结果表明,

表 3 不同防渗处理对辣椒产量的影响

| 处理 | 小区前期产量/kg | 小区总产量/kg |
|-----|-----------|----------|
| CK | 14.11 f | 28.08 f |
| TR1 | 21.17 d | 50.17 c |
| TR2 | 27.34 a | 61.34 a |
| TR3 | 27.52 a | 61.52 a |
| TR4 | 24.91 b | 56.41 b |
| TR5 | 21.63 d | 56.63 b |
| TR6 | 23.31 c | 55.81 b |
| TR7 | 17.76 e | 42.76 d |
| TR8 | 15.15 f | 36.15 e |
| TR9 | 12.33 g | 39.33 de |

小区前期产量及小区总产量均以对照最低,且显著低于其它处理,说明不同防渗措施均不同程度的促进了辣椒产量的提高。土工布及沙粒凝结剂处理的小区前期产量及小区总产量均显著高于其它处理,说明土工布或沙粒凝结剂的施用较其它防渗措施更有利于辣椒小区前期产量及小区总产量的提高。

3 结论与讨论

叶绿素是作物光合作用的必需物质,且在一定条件下,与作物的光合速率呈正相关^[5-6]。不同的防渗措施中,土工布及沙粒凝结剂处理的辣椒叶绿素含量较高,比其它处理有显著增加,其 PS II 最大光化学效率虽与其它处理无显著差异,但也有相似趋势。其它荧光参数尚需进一步的试验验证。

根系活力是反映作物抗旱性能及吸水能力强弱的重要指标^[7]。试验中,土工布及沙粒凝结剂处理的辣椒根系活力均高于底层粘土+侧膜、防渗板、膨润土、塑膜(含透气孔)、表层粘土、海绵、苯板及对照处理 5 个百分点以上,说明土工布及沙粒凝结剂处理有利于促进风沙土辣椒根系吸水功能,增强其抗旱能力。

土工布及沙粒凝结剂处理对辣椒小区产量的影响

与对辣椒根系活力、叶绿素含量的影响一致,说明土工布及沙粒凝结剂处理可能是通过影响作物根系活力、叶绿素含量来影响产量的。

综上所述,土工布或沙粒凝结剂可用于风沙土的防渗措施,为风沙土生产提供参考。

参考文献

- [1] 祁有祥,赵廷宁.我国防沙治沙综述[J].北京林业大学学报(社会科学版),2006,5(增刊):51-52.
- [2] 曹丽华,赵世伟,赵勇钢,等.土壤结构改良剂对风沙土水稳性团聚体改良效果及机理的研究[J].水土保持学报,2007,21(2):65-68.
- [3] 代发强,田军仓.沙漠日光温室防渗措施试验研究[J].宁夏工程技术,2011,10(2):157-158.
- [4] 程道远,陈文瑞,赵小玲,等.流沙地铺设沥青隔水层防渗试验报告[J].中国沙漠,1986,6(2):52-56.
- [5] 刘振业,刘贞琦.光合作用的遗传与育种[M].贵阳:贵州人民出版社,1984:45-52.
- [6] Kitao M,Utsugi H,Kuramoto S,et al. Light-dependent photosynthetic characteristics indicated by chlorophyll fluorescence in five mangrove species native to Pohnpei Island[J]. Micronesia Physiol Plant,2003,117:376-382.
- [7] 马旭凤,于涛,汪李宏,等.苗期水分亏缺对玉米根系发育及解剖结构的影响[J].应用生态学报,2010,21(7):1731-1736.

Effect of Anti-seepage Measures on Plant Growth and Physiological Characters of Pepper on Aeolian Sandy Land

PEI Hong-xia¹, ZHAO Yun-xia¹, GAO Jing-xia¹, XIE Hua¹, WANG Gui-hong², WANG Hui-jun³

(1. Institute of Germplasm Resources, Ningxia Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Yinchuan, Ningxia 750002; 2. Zhongwei Agriculture Technology Extension Center, Zhongwei, Ningxia 755000; 3. Dawukou Agriculture Technology Extension Center, Dawukou, Ningxia 753000)

Abstract: Taking 'Shenhu' pepper as material, the effects of nine anti-seepage measures on the growth and yield of 'Shenhu' pepper on aeolian sandy land were studied. The results showed that anti-seepage measures had remarkable effect on leaves' chlorophyll content roots activity and yield ($P < 0.05$). Among nine treatments, using sand coagulating agent and geotextile treatments could improve pepper's leaves chlorophyll content and roots activity more significantly. Meanwhile, anti-seepage measures significantly influenced pepper's yield, among nine treatments, sand coagulating agent and geotextile treatments increased pepper's yield.

Key words: aeolian sandy soil; pepper; anti-seepage measures; yield