

醋糟-粉煤灰基质对青稞生长状况及土壤理化性状的影响

张亚蕾

(青海大学,青海西宁 810000)

摘要 为改良青海海东地区的盐渍土和改善青稞的生长状况,提高产量,开展了醋糟和粉煤灰等质量混合施于盐渍土中对青稞生长状况及土壤改良情况的影响试验。结果表明,应用改良物质醋糟与粉煤灰处理青稞的出苗率、株高、产量分别较原生盐渍土处理增长20.37%、9.50%、5.66%,土壤速效磷、速效钾分别提高了34.86%、33.44%,土壤容重降低了12.34%。说明醋糟与粉煤灰为青稞提供了养分,并降低了土壤容重,提高了透气性,使土壤可耕性增强,因此提高了青稞产量。

关键词 青稞;盐碱地;醋糟;粉煤灰;生长状况;土壤理化性状

中图分类号 S512.3 **文献标识码** A **文章编号** 1007-5739(2019)11-0019-01

青海地区存在大面积盐碱地,该种土中盐和碱的含量过高^[1],对农作物有显著危害。盐碱土的含盐量较高,土壤溶液的浓度很大,渗透压较高,导致植物根系不能正常的吸收水分,也由此不能有效吸收溶于水中的养分,甚至还会向外渗出水分,最终导致植物的生理性干旱甚至死亡;同时由于盐中的钠离子含量较高,影响其他成分如速效磷、速效钾的吸收和转化,进一步影响了植物对养分的吸收,继而影响光合作用、呼吸作用等;并且对于土壤本身来说,土壤盐渍化时,钠离子置换了土壤中的钙离子和镁离子,由于盐在干旱时结晶成白色固体,又易溶于水,这就导致盐碱土在干旱时收缩坚硬、湿润时膨胀泥泞,使土壤更不适于作物生长。

近年来,随着环保意识的增强,对工业废弃物的有效利用成为焦点。醋糟和粉煤灰是2种典型的工业废弃物^[2],其中醋糟含有多种酸性物质,尽管已经开发了很多用途,但其综合的利用率仍只有30%,大部分以堆置和填埋的方式处理,导致土壤、水源、空气酸化;粉煤灰是火力发电厂排出的一种细灰,严重污染空气,对二者进行有效利用有重大的环保意义。醋糟含有多种元素以及微生物,可以为盐碱土提供养分并降低pH值;粉煤灰疏松多孔,可以降低土壤容重,增加透气性。前人研究了高粱对醋糟和粉煤灰混合基质的适应性,并得到了较好的试验结果^[3]。但因土壤性质随地域波动较大,且青海地区的盐渍土还伴随着干旱的特性,因而对混合基质的反应有待研究;另外,不同作物的耐碱耐旱性质不同,试验结果也可能有较大区别,因而前述试验结果的应用推广有一定的局限性。青稞为禾谷类作物,广泛栽培于青海地区,是青海及周边地区的主要粮食作物,对其进行研究具有重要的现实意义。为此,在青海地区进行了醋糟-粉煤灰基质对青稞生长状况的影响试验。现将试验结果总结如下。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于2018年3—8月在城东区付家寨试验田中进行。供试土壤位于青海省城东区,自然状态下种植庄稼成苗率低,基本性质为pH值8.3、含盐量0.32%、出苗率65%。

1.2 供试材料

供试青稞种子取自青海大学农牧实验室,出芽率为90%。供试改良物质醋糟与粉煤灰均为市购,基本理化性状见表1。为了使醋糟和粉煤灰充分与盐渍土混合并发挥作

用,试验采取盆栽的方式进行。

表1 醋糟和粉煤灰基本理化性状

改良物质	pH值	速效磷/mg·kg ⁻¹	速效钾/mg·kg ⁻¹
醋糟	4.3	246.4	324.5
粉煤灰	7.5	41.3	93.6

1.3 试验设计

试验设2个处理,分别为应用改良物质醋糟与粉煤灰等质量混合基质(A)、原生盐渍土(CK)种植青稞。处理A、CK均设置了10盆青稞盆栽,确定指标时对测量值取均值。

1.4 测定内容与方法

出苗率于播种后15d测定,为出苗数占总种子数的比例。株高于成熟期测定,为根部到顶部的距离。将收获的青稞烘干至标准水分,称重后换算成产量。土壤速效磷和土壤速效钾在青稞收获后用土壤养分速测仪测定,土壤容重用环刀法测定。

2 结果与分析

从表2可以看出,处理A青稞出苗率、株高、产量较CK分别增长了20.37%、9.50%、5.66%。

表2 不同处理青稞生长指标

处理	出苗率/%	株高/cm	产量/kg·m ⁻²
A	77.4	102.6	4.67
CK	64.3	93.7	4.42

从表3可以看出,处理A速效磷、速效钾较CK分别提高了34.86%、33.44%,土壤容重较CK降低了12.34%。

表3 不同处理土壤理化性状

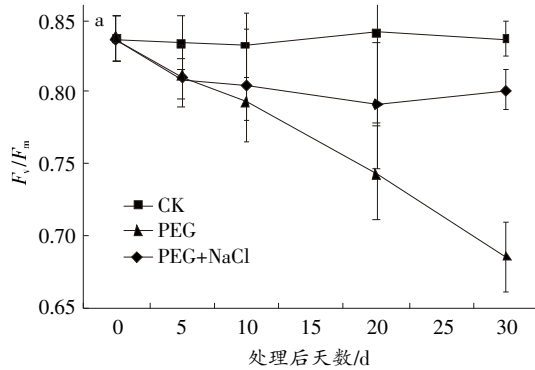
处理	速效磷/mg·kg ⁻¹	速效钾/mg·kg ⁻¹	容重/g·cm ⁻³
A	23.6	83.4	1.35
CK	17.5	62.5	1.54

3 结论与讨论

试验结果表明,应用改良物质醋糟与粉煤灰处理青稞的出苗率、株高、产量较原生盐渍土处理分别增长了20.37%、9.50%、5.66%,土壤速效磷、速效钾分别提高了34.86%、33.44%,土壤容重降低了12.34%。这可能是由于醋糟可以提供很多有机物以及酶和微生物,分解出了更多的速效磷、速效钾等养分供青稞更好地生长,并且也改良了土壤中的元素比例;而且粉煤灰的容重较低,轻质疏松,降低了土壤容重,提高了土壤的透气性、透水性和保水性^[4],便于根系

(下转第21页)

使光合潜力因叶片的 PS II 反应中心遭破坏而下降。由图 2(a) 可以看出, 各胁迫处理组 F_v/F_m 较对照组均有不同程度的下降, 说明干旱处理导致棉花叶片光合系统受损伤; 而 PEG 处理下降程度明显大于 PEG+NaCl 处理, 表明干旱胁迫下, 适量 NaCl 的存在可以缓解干旱对棉花叶片光合系统的损伤;



这一点从光合速率的变化上也可证明。由图 2(b) 可以看出, 虽然胁迫处理组的光合速率明显低于对照, 但 PEG+NaCl 处理的净光合速率明显高于 PEG 处理。

3 结论与讨论

净光合速率是表征植物光合能力的一个重要生理指

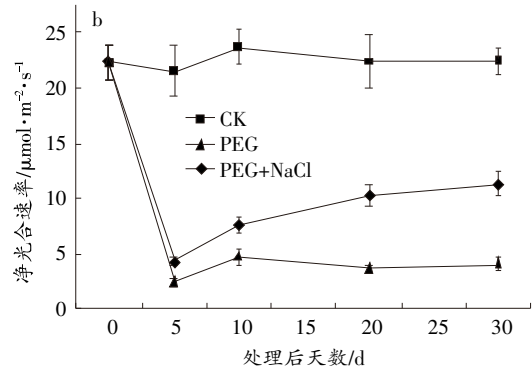


图 2 不同处理棉花叶片 F_v/F_m (a) 和净光合速率(b) 的变化

标, 各种胁迫因子均会导致其下降。由本试验结果可知, PEG 模拟干旱会显著影响棉花叶片的光合作用。干旱胁迫影响光合作用的主要原因是叶绿素的破坏、气孔导度下降和 PS II 的损伤⁹。 F_v/F_m 代表 PS II 的光能转化效率¹⁰, 本试验结果显示, 棉花叶片的 F_v/F_m 在干旱胁迫下显著降低至 0.73 以下, 说明其 PS II 已受到严重损伤; 而在 PEG 诱导的干旱胁迫下加入适量的 NaCl, 即 PEG+NaCl 处理则可显著减缓 F_v/F_m 的下降, 这说明在干旱条件下一定量的 NaCl 存在可以缓解干旱胁迫对棉花叶片光合系统的损伤, 从而使其能够维持相对较高的净光合速率, 最终表现为生长状况明显改善。也就是说, PEG 模拟干旱胁迫下, 适量 NaCl 的存在可在一定程度上提高棉花幼苗的耐旱能力。

4 参考文献

- [1] 汤章城. 植物对水分胁迫的反应和适应性: II 植物对干旱的反应和适应性[J]. 植物生理学通讯, 1983(4): 1-7.
- [2] DUGASA M T, CAO F B, IBRAHIM W, et al. Differences in physiological and biochemical characteristics in response to single and combined drought and salinity stresses between wheat genotypes differing in salt tolerance[J]. *Physiologia Plantarum*, 2018, 10: 12743.
- [3] 李维江, 董合忠, 郭庆正, 等. 陆地棉优势杂种及其亲本对 PEG 和 NaCl 胁迫的生理反应[J]. 中国棉花, 1998(6): 7-8.
- [4] 李鹏民, 高辉远, RETO J S. 快速叶绿素荧光诱导动力学分析在光合作用研究中的应用[J]. 植物生理与分子生物学学报, 2005, 31(6): 559-566.
- [5] 唐薇, 罗振, 温四民, 等. 干旱和盐胁迫对棉苗光合抑制效应的比较[J]. 棉花学报, 2007, 19(1): 28-32.
- [6] 张守仁. 叶绿素荧光动力学参数的意义及讨论[J]. 植物学通报, 1999, 16(4): 444-448.

(上接第 18 页)

表 3 不同复合肥处理对水稻成熟期干物质重及其经济系数的影响

处理	重复	实际产量 kg·hm ⁻²	干物质重/kg·hm ⁻²		抽穗期至成穗期干物质运转量 kg·hm ⁻²	干物质运转率 %	经济系数 %
			抽穗期	成穗期			
绿先机复合肥	I	7 686.15	12 021.75	14 502.30	2 480.55	29.09	0.53
	II	7 397.40	11 922.45	14 504.70	2 582.25	30.42	0.51
	III	7 543.20	12 101.11	14 790.45	2 689.35	29.78	0.51
	平均	7 542.25	12 015.10	14 599.15	2 584.05	29.76	0.52
有机硅高塔复合肥	I	7 830.45	11 481.30	14 237.10	2 755.80	32.45	0.55
	II	7 929.15	11 533.35	14 683.50	3 150.15	33.47	0.54
	III	7 746.15	11 379.60	14 344.65	2 965.05	32.87	0.54
	平均	7 835.25	11 464.75	14 421.75	2 957.00	32.93	0.54

- [3] 杨胜明, 韩才斌, 李龙先. 崇明西部地区水稻生产上氨基酸肥替代部分复合肥的应用效果示范[J]. 上海农业科技, 2018(4): 102-103.
- [4] 杨卫斌, 纪春茹, 胡燕燕. 水稻不同复合肥对比试验[J]. 北方水稻, 2018, 48(1): 32-34.
- [5] 杜加银, 胡兆平, 陈海宁. 肥料中不同比例硝态氮对红壤水稻农艺性状及产量的影响[J]. 现代农业科技, 2017(21): 4-5.

- [6] 王忠, 沈建国, 楼玲, 等. 不同配方复合肥对籼粳杂交稻化肥减量增效的探索[J]. 中国农学通报, 2017, 33(29): 72-76.
- [7] 程晓娟, 丁锐, 周成, 等. 水稻测深施肥技术应用炭基复合肥效果试验[J]. 粮食科技与经济, 2018, 43(11): 72-73.
- [8] 孙君艳, 刘俊强, 程琴, 等. 施用微生物肥对水稻产量及氮素利用率的影响[J]. 分子植物育种, 2018, 16(15): 5134-5140.

(上接第 19 页)

更好地进行呼吸作用。试验结果表明, 醋糟和粉煤灰的加入可以提高盐渍土的可耕性, 增加青稞产量⁵⁻⁶。

4 参考文献

- [1] 姚淑姣. 醋糟和粉煤灰对苏打盐碱土的改良效果研究[D]. 太谷: 山西农业大学, 2016.
- [2] 樊丽琴, 杨建国. 工业废弃物在盐碱地改良中的应用研究进展[J]. 河

- 南农业科学, 2012, 41(1): 21-24.
- [3] 范娜, 白文斌, 王海燕, 等. 醋糟、粉煤灰对盐渍地高粱生长及土壤性状影响的研究[J]. 农业资源与环境学报, 2017, 34(6): 531-535.
- [4] 关红飞, 张雷. 粉煤灰在土壤中作用的研究进展[J]. 中国农业信息, 2017(13): 76-79.
- [5] 伍朝荣, 黄飞, 高阳, 等. 土壤生物消毒对土壤改良、青枯菌抑菌及番茄生长的影响[J]. 中国生态农业学报, 2017, 25(8): 1173-1180.
- [6] 李阳. 生物炭输入对纳帕海青稞生长与土壤微生物生态学特征的影响[D]. 昆明: 昆明理工大学, 2015.