

苏北滩涂区水盐调控措施对土壤盐渍化的影响研究^①

韩建均^{1,2}, 杨劲松^{2*}, 姚荣江², 陈效民¹

(1 南京农业大学资源与环境科学学院, 南京 210095; 2 中国科学院南京土壤研究所, 南京 210008)

摘要: 苏北沿海滩涂区具有大面积存在盐渍化风险的可利用耕地。近年来不合理的开发利用使该地区土壤盐渍化程度加重。通过微区定位试验, 对该区典型滩涂盐渍化土壤进行微咸水灌溉结合农艺处理的试验研究, 探讨了利用水盐调控措施防控该地区土壤盐渍化程度的可能性。结果表明, 在低矿化度 (3 g/L 左右) 的微咸水灌溉条件下, 石膏处理和秸秆覆盖处理均可以有效降低各层土壤 SAR 值, 降低耕层土壤盐分含量, 并且促进作物生长; 当灌溉水矿化度达到 6 g/L 时, 石膏处理仍具有一定控盐效果, 但覆盖处理已不能控制土壤表层盐分含量的升高, 作物的生长开始受到影响; 当灌溉水矿化度达到 10 g/L 时, 各处理耕层均显著积盐, 作物生长受到显著影响。因此, 6 g/L 及以上矿化度的咸水不能用于该地区的灌溉, 6 g/L 以下浓度的咸水灌溉须配合石膏和秸秆覆盖处理使用。该研究为苏北滩涂区农田管理提供一定的参考依据。

关键词: 微咸水; 水盐调控措施; SAR; 土壤盐渍化

中图分类号: S156.4²

我国海岸线漫长, 沿海滩涂资源丰富。滩涂资源的开发利用是增加后备耕地资源储备, 缓解人地矛盾, 扩大食物来源, 保障粮食安全的有效手段^[1-3]。尤其是在我国人多地少矛盾日趋加剧的情况下, 作为极具利用和提升潜力的边际农业资源, 当前形势下滨海盐碱地在我国农业发展方面的重要性进一步凸显。江苏省拥有广袤的滩涂资源, 海岸线长 954 km, 沿海滩涂总面积 66.7 万 hm^2 , 占全国的 1/4, 并且每年还在以近 $1.3 \times 10^3 \text{ hm}^2$ 以上的速度淤涨^[4-5]。江苏滨海滩涂区土壤主要为典型的淤泥质海岸带盐渍土, 尽管苏北海涂土壤资源的围垦开发利用历史悠久, 已取得了巨大社会效益, 但盐渍化依然是制约苏北海涂土壤开发利用的主要障碍因子^[6]。

淡水资源是盐碱区农业生产发展的首要条件。苏北滩涂区淡水资源较为匮乏, 虽然降雨丰沛, 但季节性分布不均, 调蓄空间小。当地分布着丰富的较高矿化度的地下水资源, 是农业生产中重要的替代水源, 但直接利用当地地下微咸水和咸水灌溉会带来土壤盐渍化加剧的问题^[7]。因此, 必须结合有效的控盐和改良措施才能实现当地地下咸水资源的安全利用。

盐渍土改良利用措施主要分为化学措施、生物措施、农业工程措施和种植耐盐作物等^[8-9]。其中, 施用石膏和秸秆覆盖是最常用的改良方式, 其具有成本低、

见效快等特点。目前国内对盐渍土改良利用的研究主要集中在黄淮海平原、东北和西北盐渍化地区^[10-12], 而关于滨海滩涂盐渍化地区的应用研究鲜有报道, 结合改良措施和劣质水灌溉的研究更少。为此, 于 2009 年在江苏省大丰市典型滩涂区开展了田间试验, 研究了不同水质灌溉条件下不同改良措施对土壤盐渍化和籽粒莧地上部生物量的影响, 旨在确定适合滩涂区的盐渍化防控措施, 为当地农业生产实践提供指导依据。

1 材料与方法

1.1 试验区概况

本研究的试验区位于江苏省中东部沿海东台市与大丰市交界处的金海农场 (120°50'N, 32°57'E), 该区地处北亚热带北缘, 具有明显的海洋性季风气候, 雨热同期, 年平均气温 14.6℃, 全年无霜期 213 天, 多年平均降水量 1 042 mm, 平均蒸发量 1 417 mm。试验区土壤类型为冲积盐土, 土壤平均含盐量 1.4 ~ 8.0 g/kg, 含有机质 4.0 ~ 8.0 g/kg, 全氮 240 ~ 480 mg/kg, 速效磷 3 ~ 5 mg/kg, 速效钾 160 ~ 300 mg/kg。试验区土壤剖面土质均匀, 主要为粉砂土, 土壤体积质量 (容重) 在 1.3 ~ 1.6 g/cm^3 之间, 孔隙度 40% ~ 50%。试验地层次划分及其详细基本参数见表 1。

①基金项目: 公益性行业 (农业) 科研专项经费项目 (200903001)、江苏省科技支撑计划项目 (BE2010313)、江苏省企业院士工作站项目 (BM2009622) 和江苏省自然科学基金项目 (BK2009337) 资助。

* 通讯作者 (jsyang@issas.edu.cn)

作者简介: 韩建均 (1985—), 男, 山东诸城人, 硕士研究生, 主要从事水土资源利用与管理方面研究。E-mail: jjhan@issas.edu.cn

表 1 试验区土壤基本理化性质

Table 1 Main properties of the soil in experiment region

土层 (cm)	体积质量 (g/cm ³)	EC (dS/m)	pH	全盐量 (g/kg)	Na ⁺ (cmol/kg)	Ca ²⁺ + Mg ²⁺ (cmol/kg)	SAR (cmol/L) ^{1/2}	土壤各级颗粒含量 (g/kg)		
								$d > 0.02$	$0.02 > d > 0.002$	$d < 0.002$
0~10	1.38	1.198	9.09	4.35	9.46	1.86	5.20	204	601	19.
10~20	1.56	0.616	8.98	2.25	5.75	1.68	3.32	231	591	178
20~40	1.52	0.628	9.04	2.29	6.75	1.57	4.03	64	755	18.
40~60	1.5	0.531	9.08	1.94	5.61	1.61	3.31	166	714	12

注：表中 d 为土壤颗粒直径，单位 mm。

1.2 试验设计

田间试验于 2009 年 3—8 月进行，采用裂区设计，以不同改良措施为主处理，包括石膏处理 (G)、秸秆覆盖 (F)、石膏与秸秆复合处理 (GF)、无处理 (O)，灌溉水矿化度为副处理，包括 3、6 和 10 g/L 3 个矿化度水平；共计 12 个处理和 1 个对照 (CK) 试验，每种处理 3 个重复，共 39 个试验小区，小区规格 3 m × 4 m。

试验供试作物为籽粒苋，于 3 月 22 日播种，播种前进行石膏施用和秸秆覆盖处理。石膏处理施用量标准为 2 250 kg/hm²，每小区 2.5 kg，播前均匀混入表层 0~20 cm 土层中。秸秆覆盖选择粉碎的豆秸，每小区覆盖厚度为 10 cm。所有小区在播种前灌溉底墒水，灌溉量 200 L，均为淡水，出苗至二叶期定苗，微咸水灌溉于拔节期 (5 月 15 日) 进行，灌溉量为 400 L。具体处理见表 2。

表 2 水盐调控措施处理方案

Table 2 Experimental design of adjustment measure of water-salinity

调控措施	施用石膏 2.5 kg	秸秆覆盖 10 cm	底墒水 200 ml 淡水	3 g/L 咸水灌溉	6 g/L 咸水灌溉	10 g/L 咸水灌溉
G-3	√		√	√		
G-6	√		√		√	
G-10	√		√			√
F-3		√	√	√		
F-6		√	√		√	
F-10		√	√			√
GF-3	√	√	√	√		
GF-6	√	√	√		√	
GF-10	√	√	√			√
O-3			√	√		
O-6			√		√	
O-10			√			√
CK			√			

本研究分别于播种前 (3 月 25 日)、灌溉前两天 (5 月 13 日) 和灌溉后 3 天 (5 月 18 日) 用土钻采用 5 点采样进行土壤混合样品采集。

1.3 样品处理和分析

采集的土样带回实验室自然风干，磨碎、过 20 目筛。准确称取 18.0 g 的土样置于离心管中，加入 90 ml 去离子水，振荡 5 min 后，在转速 5 000 r/min 条件下离心 5 min，离心后的上清液倒入小烧杯中，立即测量其电导率 EC_{1:5}、pH 值和盐离子组成，其

中 Na⁺ 用火焰光度法；Ca²⁺、Mg²⁺ 用 EDTA 络合滴定法。

在一定浓度范围内，溶液的含盐量与电导率呈正相关^[13-14]。目前国际上常用 1:5 水土比土壤浸提液电导率作为土壤盐分的描述形式^[15]。根据多个样品分析获得的该试验区土壤全盐量与其 1:5 水土比电导率之间的关系： $y = 3.617x + 0.0199$ $R^2 = 0.9991$ ， $n = 25$ ， y 表示土壤全盐量 (g/kg)， x 表示土壤浸提液电导率 (dS/m)，计算得出各试验小区的土壤全盐量。

2 结果与分析

2.1 土壤碱化趋势分析

钠吸附比 (sodium adsorption ration, SAR) 是表征土壤盐渍化程度的一项重要指标^[17]。通过对 2009 年籽粒苋拔节期灌溉前各改良措施的土壤 SAR 比较可以看出 (图 1), 秸秆覆盖 (F) 和施用石膏 (G) 均可以明显降低 0~20 cm 土壤 SAR。其中, 秸秆覆盖条件下, 0~10 cm 和 10~20 cm 土层 SAR 分别降低 42.37% 和 33.74%, 而施用石膏条件下分别降低 48.20% 和 43.66%。而秸秆覆盖和施用石膏复合处理 (GF) 条件下, 0~60 cm 剖面土壤各层 SAR 较对照小区均降低明显, 分别降低 82.57%、74.85%、53.07% 和 39.77%, 改良效果明显优于两种处理单独施用的小区。此外, 对比土壤原始背景值可以发现, 种植籽粒苋可以降低原始土壤 0~40 cm 土层 SAR。该结果表明, 秸秆覆盖和施用石膏均可以在一定程度上降低土壤 SAR。其中, 秸秆覆盖处理通过减少地表水分蒸发, 抑制了土壤中毛管水的上升, 也就相应地减少了盐基离子的向上运移, 从而减轻土壤盐分表聚现象; 施用石膏处理小区在 0~20 cm 土层混匀溶解后, 土壤溶液中交换性钙离子含量大幅增加, 根据 SAR 的计算式:

$$SAR = \frac{[Na^+]}{\sqrt{0.5 \cdot ([Ca^{2+}] + [Mg^{2+}])}}$$

可知, SAR 值会随着 $[Ca^{2+}]$ 的增大而减小, $[Na^+]$ 对土壤的毒害作用会大大降低, 但 20 cm 以下作用就不明显; 秸秆覆盖和施用石膏复合处理在增加了 $[Ca^{2+}]$ 的同时, 减轻了盐分表聚, 减少了耕层的 $[Na^+]$, 因此, 整个土层 SAR 值下降更明显。

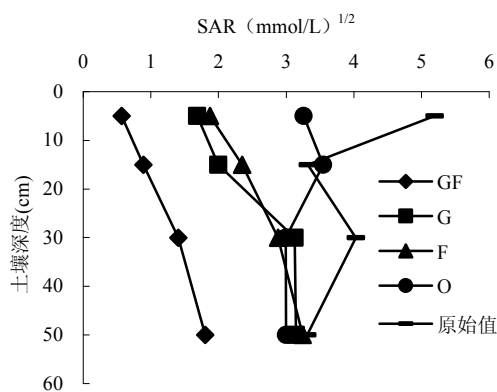


图 1 不同改良措施下土壤各层次 SAR

Fig. 1 SARs in soil layers under different agronomic measures

图 2 显示了秸秆覆盖和施用石膏复合处理 (GF) 小区在不同浓度微咸水混灌条件下 0~20 cm 耕层土壤浸提液 SAR 灌溉前与灌溉后的变化。

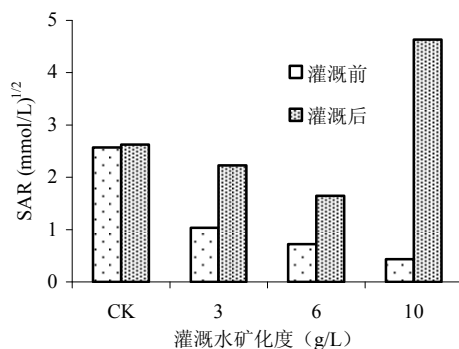


图 2 不同浓度微咸水混灌条件下剖面土壤浸提液 SAR 变化

Fig. 2 Changes of SAR in soil layers under irrigation of different concentrations of brackish water

由图 2 可以看出, 2009 年 5 月 18 日试验小区进行不同浓度微咸水混灌后, 0~20 cm 耕层土壤 SAR 均明显增大。其中 3 g/L 和 6 g/L 矿化度的咸水灌溉使得试验小区土壤耕层 SAR 分别增大 116% 和 127%, 当灌溉水矿化度达到 10 g/L 时, 土壤耕层 SAR 增幅更加剧烈, 达到 966%。这说明在中低矿化度的微咸水灌溉时, 土壤耕层 SAR 随灌溉水矿化度的变化影响不大, 而高矿化度咸水灌溉会使得土壤耕层 SAR 急剧增大。与对照小区 2% 的变化率相比, 各矿化度咸水灌溉后土壤耕层 SAR 变化明显, 这是由于微咸水混灌后土壤表层的 Ca^{2+} 和 Mg^{2+} 被 Na^+ 大量置换, 土壤表层出现了钠质化趋势, 而且矿化度越高, Na^+ 的置换强度越大, 土壤 SAR 的增幅也越大。

另外, 由于该组试验小区采用了施用石膏和秸秆覆盖复合处理, 减缓了土壤返盐, 使得表层土壤盐分含量低, 特别是 Na^+ 含量大大降低, 同时施入的石膏使得 Ca^{2+} 含量升高, 所以 SAR 值远低于无任何处理的对照小区, 因此, 即使是在 6 g/L 的咸水灌溉、SAR 增大 127% 的情况下, 土壤浸提液 SAR 仍然低于对照小区。只有在 10 g/L 矿化度的咸水灌溉时, 土壤浸提液 SAR 才明显高于对照小区。这说明在施用石膏和秸秆覆盖复合处理条件下, 6 g/L 及以下矿化度的咸水灌溉不会使土壤耕层 SAR 升高, 10 g/L 矿化度的咸水灌溉则会使得土壤 SAR 明显增大。

2.2 土壤盐分变化状况

图 3 反映了不同水盐调控措施条件下土壤各层全盐量在灌溉前后的变化情况。由于试验区地下水埋深

较浅, 春季一般在 1.2 ~ 1.5 m, 地下水中的盐分就随着毛管水上升。与此同时, 地表蒸发强烈, 降水较少, 使得土壤底层的盐分源源不断地随毛管水上升到地表, 形成强烈的土壤盐分表聚现象。由图 3 可以看出, 灌溉前施用石膏 (G)、施用石膏和秸秆覆盖 (GF)、

无处理 (O) 各处理小区土壤剖面盐分均呈表聚现象, 总体上在 0 ~ 40 cm 土层内, 土壤全盐量随深度的增加而降低, 40 ~ 60 cm 范围内相对比较稳定, 而秸秆覆盖 (F) 处理小区则由于秸秆覆盖对土壤水分蒸发的抑制作用, 没有发生盐分表聚现象。

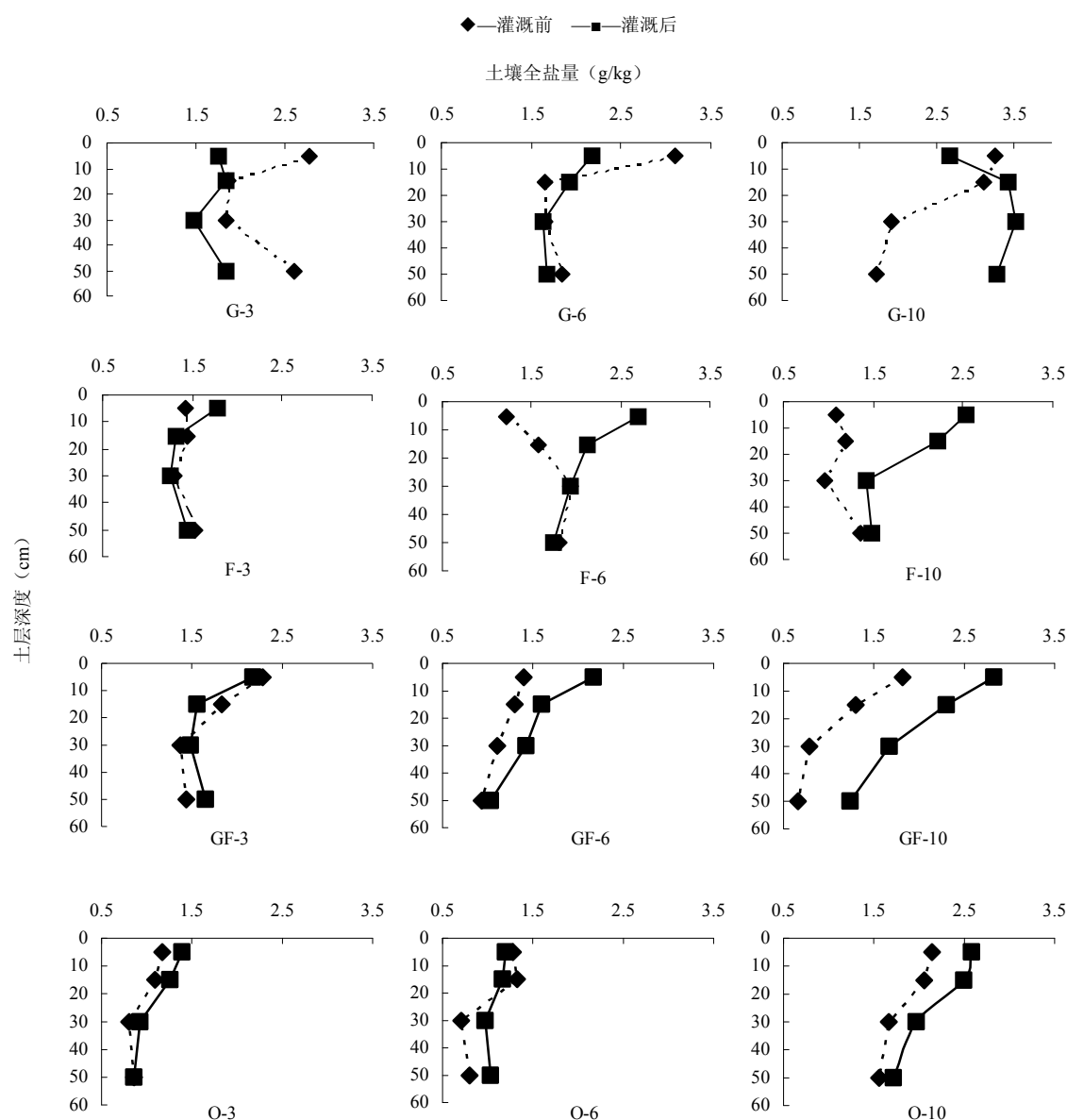


图 3 不同水盐调控措施条件下灌溉前后土壤全盐量的变化

Fig. 3 Changes of total soil salt content in different field plots of agronomic measures under irrigation of different concentrations of brackish water

在不同矿化度的咸水灌溉后, 各小区土壤全盐量均发生变化。3 g/L 的咸水灌溉后, G-3、F-3、GF-3 处理土壤剖面盐分均整体呈脱盐趋势, 其中 G-3 处理脱盐效果最显著, 0 ~ 10 cm 土层脱盐率达 36.84%, O-3 处理土壤盐分则有积聚趋势。6 g/L 的咸水灌溉后, G-6 处理土壤 0 ~ 10 cm 土层脱盐率为 30.25%, 10 cm 以下

则有积盐趋势, F-6、GF-6、O-6 土体均有积盐趋势。10 g/L 的咸水灌溉后, 除 G-10 处理 0 ~ 10 cm 土层有所脱盐外, 其他土层和处理土体均有所积盐。

比较石膏处理和秸秆覆盖处理, 可以看出, 在无微咸水灌溉时, 秸秆覆盖处理能够有效控制土壤盐分表聚, 石膏处理则会加重盐分表聚现象。而在配合咸

水灌溉时,石膏处理对土壤盐分的调控效果却优于秸秆覆盖处理,当不同浓度的微咸水灌溉石膏处理小区时,小区土壤表层脱盐明显,对于秸秆覆盖处理,当微咸水灌溉的矿化度在 6 g/L 时,耕层土壤盐分显著升高,调控效果不明显。对于 10 g/L 矿化度的微咸水灌

溉,各种调控处理均强烈积盐,所以,高于 6 g/L 矿化度的咸水不适宜在该地区进行灌溉。

2.3 籽粒苋产量分析

地上部生物量是表征籽粒苋生长状况的重要指标。不同处理对籽粒苋地上部生物量的影响如图 4 所示。

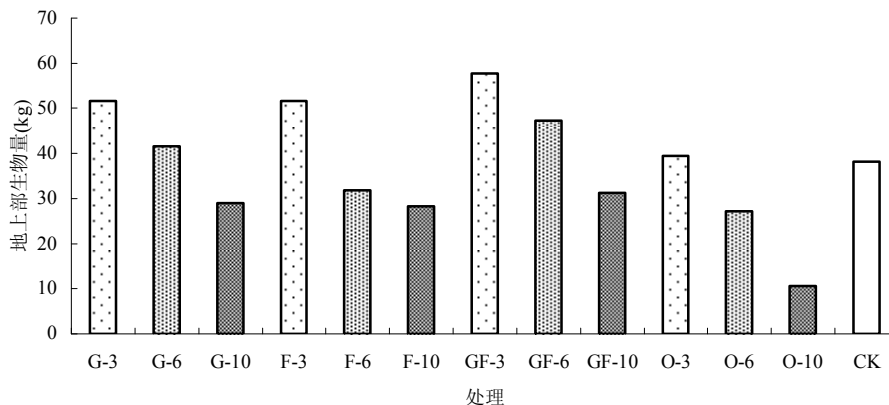


图 4 不同处理条件下籽粒苋地上部生物量的对比

Fig. 4 Comparison of overground part biomass of grain Amaranth under different treatments

由图 4 可见,与无处理(O)相比,各种改良措施条件下籽粒苋地上部生物量均有不同程度的增加。其中,GF 处理增长效果最明显,不同矿化度咸水灌溉条件下分别增产 46.63% (GF-3)、73.66% (GF-6)、195.7% (GF-10); G 处理和 F 处理也使得籽粒苋地上部生物量有一定程度的增加,各处理分别增产 31.05% (G-3)、52.94% (G-6)、175.0% (G-10) 和 30.92% (F-3)、16.92% (F-6)、168.1% (F-10),对比可以发现 G 处理籽粒苋地上部生物量的增产效果要稍好于 F 处理。对比不同浓度咸水灌溉处理对籽粒苋地上部生物量的影响,可以发现 3 g/L 的微咸水灌溉不影响籽粒苋的生长,反而会有所促进,并且在有石膏处理或秸秆覆盖时,低矿化度微咸水灌溉会明显促进籽粒苋的地上部生长;当利用矿化度为 6 g/L 的中咸水进行灌溉时,如不采取改良措施,籽粒苋地上部生物量将减产达 28.87%,F 处理小区籽粒苋也将减产 16.83%,而 G 处理和 GF 处理小区籽粒苋地上部生物量分别比 CK 增产 8.80% 和 23.53%;当灌溉水矿化度为 10 g/L 时,O 处理条件下籽粒苋地上部生物量将显著减少,减产达 72.39%,G、F、GF 处理也分别减产 24.08%、25.99% 和 18.35%。

3 讨论和结论

本文研究不同水盐调控措施对土壤盐分、SAR 和籽粒苋地上部生物量的影响并进行分析,结果表明 3

g/L 矿化度的微咸水灌溉不会加重土壤盐渍化程度,反而会对作物产量有所促进,这与吴忠东和王全九^[17]、毕远杰等^[18]的研究相一致。低浓度微咸水灌溉给土壤带入大量水分,对表层土壤盐基离子有一定的淋洗作用,降低土壤盐分含量,促进作物的生长。当石膏处理和秸秆覆盖配合低浓度微咸水灌溉时,各土层盐分含量下降,籽粒苋地上部生物量也有明显的提高。当灌溉水矿化度提高到 6 g/L 时,土壤含盐量增加,作物产量受到抑制,10 g/L 的咸水灌溉效果更差,这说明 6 g/L 及以上的咸水不能直接用于该区域的农田灌溉。当石膏施用处理或秸秆覆盖和石膏施用复合处理配合高浓度咸水灌溉时,土壤盐渍化程度有所缓和,作物产量也有所增加;而秸秆覆盖处理却不能阻止土壤盐分含量的增加和作物产量的下降,这与逢焕成等^[10]、纪永福等^[19]5 g/L 矿化度的微咸水配合秸秆覆盖对土壤盐渍化和作物产量的影响可控这一研究结果有所出入,可能的原因是本试验中覆盖量不够,或者灌溉水矿化度从 5 g/L 提高到 6 g/L 时,土壤盐分含量大幅升高,试验结果还需验证。10 g/L 矿化度咸水灌溉条件下,造成土壤 SAR 值显著增大,盐渍化程度大大加深,作物减产严重,各种改良措施均无明显效果。

秸秆处理和石膏处理均能够有效缓解低矿化度的微咸水灌溉(3 g/L 左右)所引起的土壤盐分的变化,其中秸秆覆盖处理通过降低土壤水分蒸发速度,控制土壤盐分的表聚等,以减少土壤盐渍化对作物生长带

来的危害。但当灌溉水浓度达到 6 g/L 时, 秸秆覆盖处理已无良好的改良效果。石膏施用处理可以改善土壤结构和渗透性, 提高盐分淋洗速率, 在 6 g/L 的中咸水灌溉时仍能够降低土壤耕层 SAR 值, 缓和土壤盐渍化对作物产量的影响。

理想的改良措施是秸秆覆盖和石膏施用复合处理, 增加淡水轮灌次数和强度, 特别是当灌溉水浓度达到 6 g/L 及以上时, 单一的改良措施已经很难达到控制土壤盐渍化程度及对作物生长的影响, 必须配合多种措施共同作用。

综上所述, 在苏北滩涂区采取合适的水盐调控措施可以有效降低土壤各层 SAR 值, 减弱盐分表聚程度, 改善土壤盐渍化状况, 增强作物对盐渍化土壤的适应程度, 提高咸水资源的利用效率, 从而缓解淡水资源的匮乏程度。

参考文献:

- [1] 魏有兴, 王震, 张长宽. 沿海滩涂开发研究综述. 水利水电科技进展, 2010, 30(5): 85-89
- [2] 彭勇. 滩涂开发利用与可持续发展研究. 水利科技与经济, 2006, 12(5): 333-334
- [3] 王晓东, 袁仁茂, 王烨. 滩涂开发利用及评价模式浅析. 水土保持研究, 2001, 8(2): 107-111
- [4] 沈永明, 冯年华, 周勤, 刘咏梅, 陈子玉. 江苏沿海滩涂围垦现状及其对环境的影响. 海洋科学, 2006, 30(10): 39-43
- [5] 刘友兆, 吴春林, 马欣. 江苏滩涂资源开发利用研究. 中国农业资源与区划, 2004, 25(3): 6-9
- [6] 李冬顺, 杨劲松, 姚荣江. 生态风险分析用于苏北滩涂土壤盐渍化风险评估研究. 土壤学报, 2010, 47(5): 857-864
- [7] 刘广明, 杨劲松, 姜艳. 江苏典型滩涂区地下水及土壤的盐分特征研究. 土壤, 2005, 37(2): 163-168
- [8] 王遵亲. 中国盐渍土. 北京: 科学出版社, 1993: 1-6
- [9] 杨劲松. 中国盐渍土研究的发展历程与展望. 土壤学报, 2008, 45(5): 837-845
- [10] 逢焕成, 杨劲松, 严惠峻. 微咸水灌溉对土壤盐分和作物产量影响研究. 植物营养与肥料学报, 2004, 10(6): 599-603
- [11] 姚荣江, 杨劲松, 刘广明. 东北地区盐碱土特征及其农业生物治理. 土壤, 2006, 38(3): 256-262
- [12] 王全九, 孙海燕, 姚新华. 滴灌条件下石膏配比对盐碱土水盐运移特征影响. 农业工程学报, 2008, 24(11): 36-40
- [13] Rhoades JD, Shouse PJ, Alves NA. Determining soil salinity from soil electrical conductivity using different models and estimates. Soil Sci. Soc. Am. J., 1990, 54: 46-54
- [14] Liu GM, Yang JS. Study on the correlation of soil salt content with electrical conductivity and soil water content. Chinese Journal of Soil Science, 2001, 32: 85-87
- [15] Heydari N, Gupta AD, Loof R. Salinity and sodicity influences on infiltration during surge flow irrigation. Irrig. Sci., 2001, 20: 165-173
- [16] 李韵珠, 李保国. 土壤溶质运移. 北京: 科学出版社, 1998
- [17] 吴忠东, 王全九. 微咸水混灌对土壤理化性质及冬小麦产量的影响. 农业工程学报, 2008, 24(6): 69-73
- [18] 毕远杰, 王全九, 雪静. 微咸水造墒对油葵生长及土壤盐分分布的影响. 农业工程学报, 2009, 25(7): 39-44.
- [19] 纪永福, 蔺海明, 杨自辉, 贺访印, 刘虎俊. 夏季覆盖盐碱地表面对土壤盐分和水分的的影响. 干旱区研究, 2007, 24(3): 375-381

Effects of Adjustment Measure of Water-salinity on Soil Salinization in the Coastal Area of North Jiangsu Province

HAN Jian-jun^{1,2}, YANG Jin-song², YAO Rong-jiang², CHEN Xiao-min¹

(1 *College of Resources and Environmental Science, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095, China;*

2 Institute of Soil Science, Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210008, China)

Abstract: Available cultivated land which existing soil salinization risk is largely distributed in the coastal area of north Jiangsu Province, field plot experiments were conducted there for purpose of studying the effect of adjustment measure of water-salinity on improving soil salinization. The results showed that both gypsuming and straw mulching treatments could decrease SAR in each soil layer thus could lower the trend of the soil alkalization and reduce the soil salt content when irrigated with brackish water of 3 g/L. Gypsuming treatment could to some extent improve soil salinization condition while straw mulching treatment could not control the increase of soil content under the condition of brackish water of 6 g/L irrigation. When irrigated with 10 g/L brackish water, neither could control the exacerbation of soil salinization condition. Low concentration brackish water could be used for irrigation cooperated by agronomic practices. When the concentration of brackish water ≥ 6 g/L, it could not be utilized for the field. The research results can instruct the field irrigation in the coastal region of north Jiangsu Province.

Key words: Brackish water, Adjustment measure of water-salt, SAR, Soil salinization