

野生大豆在盐碱土壤中的生长状态研究

史 锟,李文翰

(大连交通大学 环境与化学工程学院,辽宁 大连 116028)

摘要:通过对不同盐碱条件下种植的野生大豆 5755、中野 1 号和中野 2 号的生物量、覆盖度和含氮量的研究,筛选出适合盐碱地栽培的野生大豆品种。结果表明:野生大豆 5755 生物量最大,其次是中野 1 号,中野 2 号的生物量最小;野生大豆 5755 在第 1 次浇海水、第 2 次浇海水、施加盐碱土和未施加盐碱 4 个处理中,第 1 次浇海水的生物量最大,其次是第 2 次浇海水,最低的是施加盐碱土和未施加盐碱土。野生大豆 5755 的覆盖度最大,其次是中野 1 号和中野 2 号,与生物量的变化规律一致;野生大豆 5755 的 4 个处理中以第 1 次浇海水的覆盖度最大,其次是施加盐碱土,再次是未施加盐碱土,最低的是第 2 次浇海水。野生大豆 5755 单位质量的土壤、根、茎叶和荚的含氮量最多,其次是中野 2 号,最低的是中野 1 号。单位质量的含氮量在 4 个处理中,施加盐碱土的最多,其次是第 1 次浇海水的,再次是为未施加盐碱土的,最低的是第 2 次浇海水的。野生大豆 5755 早期浇海水的情况下,比中野 1 号和中野 2 号更适应盐碱地种植。

关键词:野生大豆;盐碱土;含氮率;覆盖度

中图分类号:S565.1

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2010)07-0034-03

野生大豆为一年生草本植物,种类繁多,分布较狭窄。全世界现有盐渍土 $9.55 \times 10^8 \text{ hm}^2$,而中国多种类型的盐渍化土壤约 $6.1 \times 10^7 \text{ hm}^2$,在灌溉区,土壤盐渍化面积正以每年 $1 \times 10^5 \text{ hm}^2$ 的速度发展^[1]。因此研究盐碱地的改良和绿化已经是一个重要的问题。通过在盐碱地上种植耐盐植物,可以吸收土壤中的盐分。赵可夫等研究表明在轻质和重质盐土上种植耐盐植物 1 a 后,耕作层含盐量下降 $0.15\% \sim 0.35\%$,下降幅度 $10\% \sim 20\%$ ^[2]。董宝娣等研究表明,在滨海盐土上种植耐盐鲁梅克斯(Rumex),其在含盐量 0.3% 的土壤上生长良好,产量达 $1.5 \times 10^5 \text{ kg} \cdot \text{hm}^2$ 。通过收割,1 a 可带走土壤中盐分 $150 \sim 200 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ ^[3-5]。大豆由于根瘤固氮作用,是生态农业、有机农业的重要作物。但在盐碱地上没有种植野生大豆的先例。进行大豆耐盐性研究,对增加粮油需求,提高盐碱地区作物产量,改善土壤结构和有机质含量,缓解土壤盐渍化危害具有重要意义^[6-9]。收获期野生大豆生物量、覆盖度和含氮量能更好地反映其对盐碱土的适应性,通过试验,筛选出适合盐碱地栽培的野生大豆品种,对利用种植野生大豆来改良盐碱地和绿化环境具有重要意义。

1 材料与方法

1.1 材料

田间试验在校南区荒废排球场进行,供试作物为野生大豆 5755、中野 1 号和中野 2 号。供试土壤分为 2 部分,第 1 部分为上年施加盐碱土的土壤,面积为 69 m^2 ;第 2 部分为新开垦的荒地作为试验的对照,面积为 24 m^2 。第 1 次和第 2 次浇海水的各 3 行,未浇海水的 6 行,每行种植 7 墩;对照的每个品种 4 行,每行 7 墩,行距与墩距都是 0.5 m 。4 月 1 日播种。5 月 8 日第 1 次浇海水,海水含盐率为 2.73% ,5 月 25 日第 2 次浇海水,海水含盐率为 3.37% 。9 月 28 日测量野生大豆的覆盖度。10 月 10 日收获。每个品种不同处理选具有代表性的 1 墩,取全部植株,并取该株下面 $0 \sim 20 \text{ cm}$ 深的土壤 300 g 左右。

1.2 土壤和植物样品的预处理和含氮量测定

取样后,于当天称量野生大豆的根、茎叶、荚和土壤的鲜重,风干 $1 \sim 2 \text{ d}$ 。风干后称量样品的风干重,然后对样品进行烘干处理。烘干时,土壤样品在 120°C 杀青 0.5 h , 105°C 烘干至恒重。植株在 105°C 杀青 0.5 h , 80°C 烘干至恒重。土壤用研钵研磨过 0.015 mm 筛子,植株用粉碎机粉碎,装袋备用。含氮量用凯氏定氮仪进行测定。

2 结果与分析

2.1 生物量比较

2.1.1 不同品种根、茎叶和荚生物量比较 由图

收稿日期:2010-03-26

第一作者简介:史锟(1958-),男,山东省青岛市人,博士,教授,从事农业生态环境研究。E-mail: skshikun07 @ yahoo.com.cn。

1 可知野生大豆 5755 茎叶生物量最高,为 58 g,中野 1 号次之,为 51 g,中野 2 号最低,为 45 g。荚的生物量与茎叶趋势一样。野生大豆 5755 地上生物量比中野 1 号和中野 2 号多,适合在盐碱地上种植。根的生物量中野 1 号比野生大豆 5755 和中野 2 号稍多,但根、茎叶和荚的总和仍是野生大豆 5755 最大。

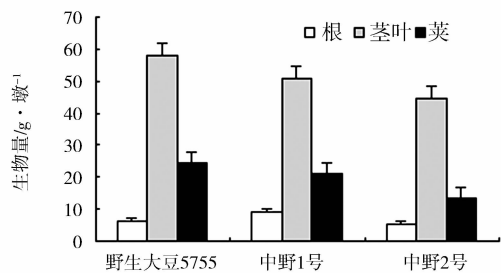


图1 不同品种根、茎叶和荚生物量比较

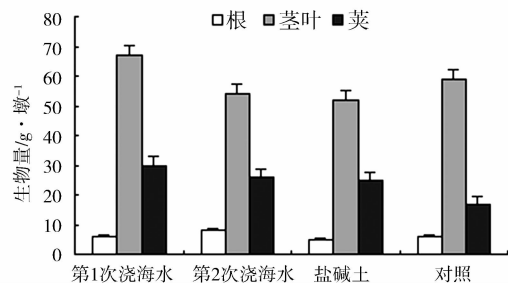


图2 野生大豆 5755 各处理生物量比较

2.1.2 野生大豆 5755 不同处理生物量比较 由图 2 可知,在第 1 次浇海水、第 2 次浇海水、施加盐碱土与未施加盐碱土 4 个处理中第 1 次浇海水的根、茎叶和荚的生物量总和最大,为 $103\text{ g}\cdot\text{墩}^{-1}$,其次为第 2 次浇海水的 $88\text{ g}\cdot\text{墩}^{-1}$,施加盐碱土与未施加盐碱土的最少。第 1 次浇海水的生物量大的原因,一是海水浓度低,促进了土壤有机物质的矿化;二是浇海水时大豆苗小,对盐碱的抗性较强。故第 1 次浇海水的野生大豆生长的好。

2.2 覆盖度比较

2.2.1 不同品种的覆盖度比较 由图 3 可知,野生大豆 5755 覆盖度最高,为 143.68% ,中野 1 号次之,为 70.14% ,中野 2 号最低,为 55.53% 。野生大豆 5755 的覆盖度比中野 1 号和中野 2 号高了 73.54 和 88.15 个百分点。覆盖度的变化规律与茎叶和荚的规律是一致的,说明地上生物量在一定程度上能反映覆盖度的规律。

2.2.2 野生大豆 5755 不同处理的覆盖度比较 由图 4 可知,野生大豆 5755 在 4 个处理中,第 1 次浇海水的处理的覆盖度最大,为 228.6% ,比第

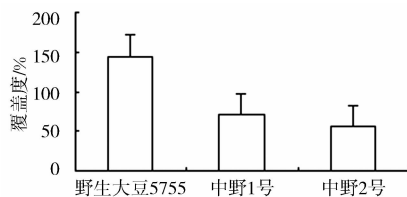


图3 不同品种的覆盖度比较

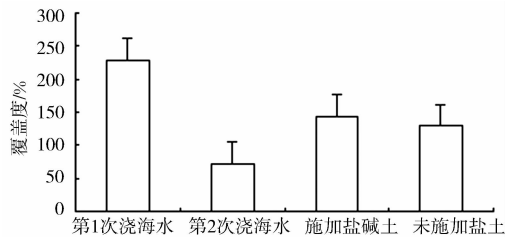


图4 野生大豆 5755 不同处理的覆盖度比较

2 次浇海水、施加盐碱土和未施加盐碱土的分别高 217.1 、 58.7 和 76.1 个百分点,与生物量增加的规律一致。说明覆盖度在一定程度上反映了生物量状态。覆盖度把生物量与绿化效果联系起来。

2.3 含氮量比较

2.3.1 不同品种土壤、根、茎和荚含氮量比较

由图 5 可知,单位质量的土壤、根、茎叶和荚的氮含量野生大豆 5755 最多,为 $24.98\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$,比中野 1 号和中野 2 号多 0.40 和 $11.53\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。土壤含氮量相差不大,都在 $0.68\sim0.78\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。相差大的是根含氮量,野生大豆 5755 为 $5.49\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$,比中野 1 号和中野 2 号多 1.41 和 $1.39\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。说明野生大豆 5755 根利用低浓度土壤氮的能力较强。

2.3.2 野生大豆 5755 不同处理土壤、根、茎和荚含氮量比较 由图 6 可知,单位质量的土壤、根、茎叶和荚含氮最多的是施加盐碱土的处理,其次是第 1 次浇海水的处理,再次为未施盐碱土的处理,最低为第 2 次浇海水。海水浓度大直接限制了野生大豆 5755 的生长。施加盐碱土的处理虽然含氮最多,但主要发生在根部,收获时氮还留在土壤中,不利于土壤环境的保护。第 1 次浇海水影响了野生大豆 5755 根部含氮量而导致第 1 次浇海水的单位质量氮含量没有施加盐碱土的多。第 1 次浇海水的荚含氮量最高,达到了 $13.24\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。荚是生殖器官,含氮量有利于籽粒形成。收获时,荚能把氮带出土地而不污染环境。所以,野生大豆 5755 适于早期进行盐碱的处理。

3 结论

野生大豆 5755 生物量最大;在野生大豆

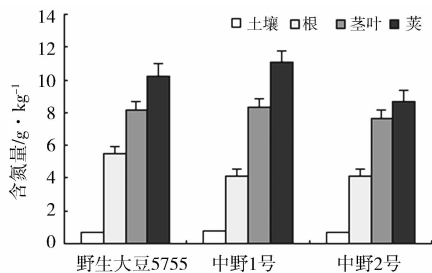


图 5 不同品种土壤、根、茎叶和荚的含氮量

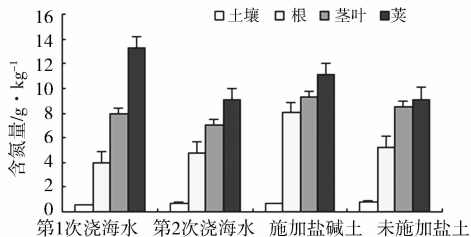


图 6 野生大豆 5755 不同处理的土壤、根、茎叶和荚的含氮量

5755 的第 1 次浇海水、第 2 次浇海水、施加盐碱土和未施加盐碱土的 4 个处理中,第 1 次浇海水的生物量最大。从生物量上看,早期应用低浓度海水有利于野生大豆 5755 的根、茎叶和荚的生长。覆盖度是反映植物对地面的覆盖程度,野生大豆 5755 的覆盖度最大,其次是中野 1 号,再次是中野 2 号,这与生物量的变化规律一致;在野生大豆 5755 的 4 个处理中,以第 1 次浇海水的覆盖度最大,可见早期的海水处理有利于茎叶和荚的生长。单位质量土壤、根、茎叶和荚的含氮量野生大豆 5755 最大,其次是中野 2 号,最低是中野 1

号。中野 2 号含氮量高于中野 1 号的现象说明含氮量与生物量的不一致。在野生大豆 5755 的 4 个处理中,单位质量的含氮量施加盐碱土的处理最大,其次第 1 次浇海水的处理,再次为未施盐碱土的处理,最低为第 2 次浇海水。综上所述,早期应用海水处理的野生大豆 5755 比中野 1 号和中野 2 号更适合盐碱地种植。

参考文献:

[1] 徐明岗,李菊梅,李志杰. 利用耐盐植物改善盐土区农业环境[J]. 中国土壤与肥料,2006(3):6-7.

[2] 赵可夫,李发增,樊守金,等. 中国盐生植物[J]. 植物学通报,1999,16(3):201-207.

[3] 董宝娣,刘小京,董文琦,等. 近滨海区鲁梅克斯 K-1 杂交酸模的引种及耐盐性研究[J]. 干旱地区农业研究,2000,18(4):120-126.

[4] 肖鑫辉,李向华,刘洋,等. 高盐碱环境下野生大豆主要性状与单株产量的相关分析[J]. 大豆科学,2009,28(4):616-627.

[5] 顾敏健. 大豆播期、密度与其性状的相关性[J]. 上海农业科技,1990(3):35-36.

[6] 罗庆云,於丙军,刘友良. NaCl 胁迫下 Cl 和 Na⁺ 对大豆幼苗胁迫作用的比较[J]. 中国农业科学,2003,16(11):1390-1394.

[7] 杨加银,徐海风. 播期、密度对菜用大豆鲜荚产量及性状的影响[J]. 大豆科学,2006(2):185-188.

[8] 傅艳华,项淑华,王雪飞. 大豆 8 种农艺性状与单株粒重的通径和逐步回归分析[J]. 大豆通报,1997(1):12-13.

[9] 吴春芳,姜永平,蒋振欣,等. 土壤不同盐分含量对大豆产量及主要产量因子影响的研究[J]. 大豆通报,2000(4):829.

Study on Growth of Wild Soybean in Saline-alkali Soil

SHI Kun, LI Wen-han

(Environmental and Chemical Engineering College of Dalian Jiaotong University, Dalian, Liaoning 116028)

Abstract: Through cultivating wild soybean No. 5755, Zhongye No. 1 and 2 in various salinity conditions, biomass, coverage degree and nitrogen concentration were studied in order to select a variety adapt to saline-alkali soil. The results showed that biomass in wild soybean No. 5755 was the highest of the three varieties, and it in the treatment of first poured seawater was the highest of all treatments. Coverage degree of wild soybean No. 5755 was biggest in the three varieties, and it in the treatment of first poured seawater was the biggest of all treatments. Nitrogen concentration wild soybean No. 5755 in the soil and root and stem and leave and pod were highest in the three varieties, and it in the used saline-alkali soil was the highest of all treatments. The wild soybean No. 5755 grown in the treatment of early poured seawater was more accommodate than Zhongye No. 1 and 2.

Key words: wild soybean; saline-alkali soil; nitrogen concentration; coverage degree