

# 盐渍地人工苜蓿草地生产力与土壤改良研究

胡明贵, 张德魁 (甘肃省荒漠化防治重点实验室甘肃省治沙研究所, 甘肃武威 733000)

**摘要** [目的]为改进和利用河西走廊盐渍化土地提供依据。[方法]在临泽县盐渍地种植苜蓿,测定1~5年生人工苜蓿草地的生产力,并研究苜蓿对盐渍化土地的改良效果。[结果]在盐渍地种植苜蓿后,苜蓿的主根长、主根直径和侧根数随着生长年限的增加而增加。从种植到第5年,盐渍地苜蓿的鲜草产量呈逐年增加的趋势。盐渍地种植苜蓿后,土壤有机质含量不断增加,而土壤盐离子含量不断下降。有机质含量的增加速度和盐离子含量的下降速度均在苜蓿种植后的生长前期较慢而生长后期较快。[结论]苜蓿的生产力与灌溉水量、灌溉次数有关。一个生育周期应至少灌水4次,种植苜蓿的适宜灌溉水量为4 275 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>。

**关键词** 盐渍地;人工苜蓿草地;生产力;土壤改良

**中图分类号** S156 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2008)17-07421-02

Study on the Productivity of the Artificial Alfalfa Grassland in the Salinized Land and the Soil Improvement

HU Ming-gui et al (Key Laboratory of Desertification Combating of Gansu Province, Gansu Desert Control Institute, Wuwei, Gansu 733000)

**Abstract** [Objective] The research aimed to provide the basis for improving and utilizing the salinized land in the Gansu Corridor. [Method] Alfalfa was planted in the salinized land in Linze county to determine the productivity of 1 ~ 5-year-old alfalfa artificial grassland. And the improvement effects of alfalfa on the salinized land were studied. [Result] After planting alfalfa in the salinized land, the length and diameter of main roots, lateral root number in alfalfa were increased with the increase of the growth years. The fresh forage yield of alfalfa in the salinized land showed an increasing trend year by year from planting to the 5th year. After planting alfalfa in the salinized, the content of organic matter in the soil were continuously increased, while the content of salt ions in the soil were continuously decreased. Both the increase rate of organic matter content and the decrease rate of salt ions content were slower in the early stage and faster in the late stage after planting alfalfa. [Conclusion] The productivity of alfalfa was related with the irrigation amount and irrigation times. There were at least 4 times of irrigation in one growth cycle and the suitable irrigation amount for planting alfalfa was 4 275 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>.

**Key words** Salinized land; Artificial alfalfa grassland; Productivity; Soil improvement

我国的盐渍地面积约1亿hm<sup>2</sup>,约占世界盐渍地总面积的1/10,主要分布在西北、华北和东北干旱半干旱地区<sup>[1]</sup>。近十几年来,我国北部地区生态环境严重恶化,农田次生盐渍化土地面积已达667万hm<sup>2</sup>,还有潜在盐渍化土地约1 000万hm<sup>2</sup>。甘肃省是盐渍土地分布面积较大省份之一,全省有盐渍化土地102万hm<sup>2</sup>,主要分布在河西各县区。甘肃省临泽县有0.83万hm<sup>2</sup>盐渍化土地,约占其土地总面积的2/3,主要分布在黑河以南,大沙河以西的中部地区<sup>[2]</sup>。

干旱区盐渍化土地的特点是盐分表聚、肥力低,种植农作物出苗差,产量低,以氯化物硫酸盐或硫酸盐型盐渍土为主<sup>[3]</sup>。改良盐渍化土地,是扩大耕地面积,提高土地利用,解决现有对人口对土地压力的有效措施之一。盐渍化土地的改良,一方面能降低土壤中的盐分,还能提高土壤肥力,改善土壤结构,最终使土壤理化性质得到改善,从而提高其利用率<sup>[4]</sup>。种植苜蓿能够改良盐渍地土壤,增加土壤有机质,降低土壤盐分含量,提高土壤生产力,从而增加农民收入。因此,笔者在临泽县小泉子治沙站盐渍地建植的30 hm<sup>2</sup>苜蓿人工草地上,对1~5年生人工苜蓿草地的生产力进行了测定,同时测定了苜蓿对盐渍化土地的改良效果,旨在为今后进一步改进和利用河西走廊盐渍化土地,提高土地生产力提供依据。

## 1 研究区自然概况

试验区位于临泽县西,100°05'E,39°42'N,属北温带干旱荒漠气候类型,年降水量121.5 mm,7~9月降水占全年降水量的64.7%,年蒸发量2 337.6 mm,蒸降比19.24:1.00,年平均气温7.1℃,年均风速2.9 m/s,大于8级的大风日数21.7 d,干燥度5.08,无霜期179 d。地下水埋深1.5~2.0 m,2 m表层

水矿化度2.684 8 g/L,100 m深层水矿化度0.367 0 g/L<sup>[5]</sup>。地带性土壤为盐渍化风沙土和盐化草甸土,pH值8.1左右,土壤有机质0.42%~1.62%,0~30 cm土壤全盐量平均1.49%,盐结皮高达30%,分布面积200 hm<sup>2</sup>。周围植被为盐化草甸植被,主要有芦苇、赖草、盐爪爪、猪毛菜、白刺、骆驼刺等。

## 2 材料与方法

**2.1 材料** 试验用苜蓿品种为引自新疆和田的大叶苜蓿(Medicago sativa cn.Xing Jiang DaYe),种子千粒重2.20 g,种子纯度90%以上,发芽率92%,发芽势65%。供试土壤类型是典型的盐渍化土壤,苜蓿播种量35 kg/hm<sup>2</sup>,播种时间为每年的4月中旬。样地选择1年生、2年生、3年生、4年生和5年生5个不同生长年限的苜蓿地。

## 2.2 方法

**2.2.1 苜蓿地灌溉量、灌溉次数管理。**盐渍化苜蓿人工草地田间管理最重要的一个环节就是灌溉量和灌溉次数<sup>[6]</sup>。试验地的灌溉管理为:第一次灌溉时间设在苜蓿变绿期,也就是5月10日左右,灌溉量1 050 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>。第二次灌溉在6月10日第一茬苜蓿刈割后,灌溉量1 125 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>。第三次灌溉在8月10日第二茬苜蓿刈割以后,灌溉量1 050 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>。第二次灌溉量比第一次和第三次多灌溉75 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>,这是因为6~8月正处于高温期,苜蓿植株叶面蒸腾强烈,加之土壤蒸发量也随之增大,因此,第二次灌溉量比其他两次大才能满足苜蓿的正常生长。10月20日左右灌一次冬水,灌溉量1 050 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>。

**2.2.2 刈割次数与时间。**适时刈割直接影响到单位面积苜蓿产量和品质。一般情况下应在苜蓿的孕蕾末期或初花期进行收割。第一次刈割时间在6月5日前后进行,这时苜蓿已有50%~60%的植株现蕾开花。第二茬刈割时间在8月5日前后,这时气温高,土壤水分充足,苜蓿生长也快,是刈割的最好时机。第三茬刈割的时间在10月5日前后,这时苜蓿现蕾40%左右,开花10%左右,由于气温已经开始下降,

**作者简介** 胡明贵(1954-),男,甘肃平凉人,高级工程师,从事荒漠化土地治理研究。

**收稿日期** 2008-04-16

随时可能会出现晚霜冻。

**2.2.3 指标测量。**苜蓿株高直接用钢卷尺测量,根系挖至 130 cm 深度,分主根和侧根再用钢卷尺量测,主根径用数显游标卡尺测量,设 5 次重复,然后取其平均值。苜蓿产草量测定方法是,选择具有代表性的地块选定样方,每个样方面积设置 1 m×1 m,重复 3 次,对每一个样方内刈割的鲜草称量鲜重,然后取平均值。土壤有机质含量、盐离子含量按照《土壤农业化学常规分析方法》进行。

### 3 结果与分析

**3.1 盐渍地不同生长年限苜蓿生长情况** 生长年限不同,苜蓿的株高与根系生长表现出较大的差异(图 1)。株高是苜蓿形成产量的重要因素,盐渍地苜蓿种植第 1 年的株高为 14 cm,第 2 年株高迅速增加到 75 cm,到第 3 年开始它的株高达 90 cm,之后就稳定在这个高度,这是由苜蓿品种自身的遗传因素决定,90 cm 的高度是其生长的自然高度。苜蓿根系的生长是随着生长年限的增加而增加的,主根的长度随生长年限的增加平衡增加,种植第 1 年根长可达 70 cm,到第 3 年为 105 cm,生长到第 5 年就可长到 120 cm。主根的长度随生长年限的增加而缓慢增加;主根根径的生长和主根根长的生长相接近,也是随着生长年限的增加而缓慢增加的,侧根的生长在前 3 年非常缓慢,第 1 年为 11 cm 长,到第 3 年也才只有 15 cm 长,到第 4 年迅速增加,侧根长可达 27 cm,到第 5 年为 30 cm;侧根数量和侧根的长度生长相接近,也是前 3 年生长缓慢,第 1 年是 11 条,到第 3 年是 17 条,第 4 年就可达到 35 条。

**3.2 盐渍地苜蓿不同生长年限鲜草产量** 盐渍地苜蓿从种植到生长第 5 年,鲜草产量是逐年增加的趋势(表 1)。种植第 1 年的苜蓿地上部分和地下部分的生物量均小,只能刈割 1 茬,鲜草产量是 4 730.20 kg/hm<sup>2</sup>,从生长的第 2 年开始,按照试验方法中提到的灌水量和灌水次数进行管理,每年可以刈割 3 茬,生长 2 年、3 年、4 年和 5 年的苜蓿鲜草产量分别为 57 702.89、61 203.06、66 103.30 和 71 203.56 kg/hm<sup>2</sup>,

表 2 不同生长年限苜蓿地耕作层土壤有机质及主要盐分离子含量

Table 2 Soil organic matter and major salt ion content in different alfalfa farming layers with different growing years

生长年限 Growing years//年	有机质 Organic matter	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup> +Na <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
1	0.656 6	0.285 3	0.525 4	0.995 0	0.064 5	1.625 6	2.313 7
3	0.804 6	0.198 5	0.264 8	0.113 8	0.035 1	0.080 0	0.685 3
5	1.531 5	0.135 7	0.028 0	0.046 5	0.035 2	0.016 5	0.514 6

知,试验地盐渍土壤主要是氯化盐和硫酸盐,Cl<sup>-</sup>和 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>百分含量明显高于其他离子,种植苜蓿后所有盐离子均有所下降,尤其 Cl<sup>-</sup>和 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>的百分含量下降较快,盐渍地种植苜蓿后,随着苜蓿生长年限的增加,土壤盐离子含量快速下降,且生长年限越长盐离子含量下降幅度越大,盐离子的减少换来的是苜蓿的生长量和生物量的增加<sup>[6]</sup>。

### 4 结论与讨论

(1)盐渍地种植苜蓿后,随着苜蓿生长年限的增加,苜蓿的主根长、主根直径和侧根数是缓慢平稳增加的,株高的生长前 3 年迅速,到第 4 年开始达到其自身固有的高度特性后不再增加,侧根数前 3 年缓慢平稳增加,到第 4 年开始迅速增加,因此,苜蓿的株高、主根和侧根的生长是有差异的,有些指标前期快后期慢,有些指标是前期慢而后快。

(2)在灌溉条件下,盐渍化苜蓿人工草地的田间管理是

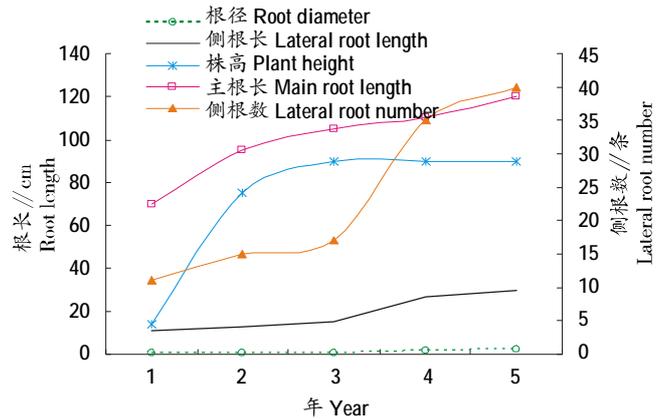


图 1 不同生长年限苜蓿生长情况

Fig. 1 Growth status of alfalfa with different growing years

鲜草产量分别是 1 年生苜蓿鲜草产量的 12.2、12.9、13.9 和 15.0 倍。

表 1 盐渍地苜蓿不同生长年限鲜草产量

Table 1 Fresh grass yields of alfalfa with different growing years in saline soil

生长年限 Growing years//年	刈割茬数 Number of mowing stubble	鲜草产量 Fresh alfalfa yield / kg/m <sup>2</sup>	鲜草产量 Fresh alfalfa yield / kg/hm <sup>2</sup>
1	1	0.47	4 730.20
2	3	5.77	57 702.89
3	3	6.12	61 203.06
4	3	6.61	66 103.30
5	3	7.12	71 203.56

**3.3 不同生长年限苜蓿对盐渍土的改良效果** 盐渍地种植苜蓿后可以增加土壤有机质,在前 3 年有机质的增加较缓慢,3 年之后土壤有机质增加比较快。苜蓿生长前期由于根系正处于生长阶段,根系小,留到土壤中的有机质少,到后期苜蓿根系开始更新,随着新根的产生,一部分老根开始死亡,死亡的根将有机质留给土壤,另外苜蓿根系自身有固氮作用,固定的氮促进土壤氮的积累,多年后由于苜蓿根系固定氮的积累和死亡根系的增加,使得苜蓿地土壤的有机质快速增加,因此种植苜蓿可有效地培肥地力。由表 2 可

影响苜蓿生产力的关键因素。苜蓿的生产力与灌水量、灌水次数相关,一个生育周期至少灌水 4 次,盐渍地灌水量 4 275 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> 是苜蓿种植较为适宜的灌水量,这样才能保证苜蓿有较高的产量。随着生长年限的增加,盐渍地苜蓿产量也在增加。

(3)由于苜蓿根系发达,根系固氮作用强,促进了土壤有机质及全氮在耕层的累积,盐渍地种植苜蓿后可以有效地增加土壤有机质,此结论与有关研究结论相符<sup>[7]</sup>。盐渍地种植苜蓿后还可以降低土壤中的盐离子含量,且生长年限越长盐离子含量下降幅度越大。

### 参考文献

- [1] 王继和.甘肃盐碱地治理[M].兰州:兰州大学出版社,2000.
- [2] 许克荣,鲍德敏.排阴对改良盐碱地的效果研究[J].甘肃农业科技,1993(4):33-34.

权益受到损害时,很少主动采取行动向政府有关部门争取自己的权益。这可能是他们获取外界信息的途径非常少,与外界交流机会不多所造成的。此外,由于文化水平整体偏低,他们解决自身困难的手段非常少,只能寄希望于他人,同时在争取他人帮助的主动性方面也表现得不够积极。大多数人听天由命的观念较强,做事都偏于保守。

社会很难去适应老年人的变化,而是老年人应该去适应现代社会的变化。在评估农村人口老龄化问题的大小时不能简单地以老年人的数量和年龄为主要指标,这样很容易对农村老年人问题的实际状况造成误断,而应该更多地关注农村老年人是否积极主动地去适应现代社会,探索如何能够调动他们适应现代社会的主动性。

在研究农村人口老龄化问题的同时还应该注重老年人的心理老化问题。调查显示,年龄与社会适应的难易程度并无直接相关,老年人社会适应水平的维持与增进关键还需要解决老年人的心理老化问题。大多数老年人将改善社会适应水平的途径归为外在的支持而非自身的调适,这在一定程度上说明老年人认为自己是会给社会或他人带来负担的群体,老年人口的增加使得社会将消耗更多的资源用于照料他们。老年人的这种思想往往来自于社会观念中呈现的消极老年形象(如认为老年人是无用、无能的群体)对自身的作用。老年人容易自觉或不自觉地认同社会所传扬的老年消极形象,久而久之导致自我实现的预言,即自己实际的形象与其所认同的形象越来越一致。为改善这种状况,应该从改变社会主流观念开始做起。此外,社会如果向老年人提出新的要求,成为老年人心理上的激励因素,对调动与发挥老年人各方面效能会发生很大作用,进而推迟老人的心理老化。

农村老年人适应现代社会生活主要会遇到的问题被提及最多的是:自身经济收入少,生活贫困;自身身体状况不佳;医疗费用高,不能满足其医疗上的需要。这些都是导致农村老年人对适应社会感到困难的重要原因。农村大部分老年人不能在年轻时积累起养老费用,而只能靠子女资助。经济来源少,加上农村医疗条件差,大多数老年人只能大病小看,小病不看,医疗需求基本得不到满足。在农村老年人提出的更好地适应现代社会的解决措施中,增加子女对老人的照顾、提倡养儿防老等被提及的频率远高于健全社会保障制度。这反映出当今农村的家庭养老观念受到较大破坏。由于他们的子女外出务工,越来越多的农村老年人得不到基本的生活照料和精神慰藉,愈加感到生活困难。社会保障制度只是一种改善农村老年人生活状况的外在途径,而

子女的照顾能够给老年人的不仅是物质生活的改善,更重要的是能给他们一种精神慰藉。

鉴于上述的调研结果和分析,对提高农村老年人社会适应水平以及为制定应对农村人口老龄化的对策提出如下思考:

(1)解决农村老年人问题的对策应重点放在改善农村老年人的生存现状以减少其在适应现代社会的过程中遇到的问题,并且在适当条件下改变僵化地将政策与年龄简单对应的做法。应致力于改善农村老年人的生活条件,使他们能更好地适应现代社会。应通过发展农村经济、强化家庭养老观念、建立完善农村医疗合作制度、丰富农村老年人精神文化生活等途径来改善他们的生存状况。

(2)提高农村老年人适应现代社会的主动性,使他们能够积极主动地适应现代社会,跟上时代的步伐。社会应提供充分的条件让农村老年人主动拓宽自己获取外界信息的渠道,增长自己的见识,以改善自身无法适应日新月异的社会状况。同时农村老年人也应该更为积极主动地与人交往,提升自己的人际交往适应能力。

(3)提高农村老年人的教育水平。教育水平的提高,一方面可使老年人了解更多解决自身困境的方法,提高他们解决问题的主动性与积极性;另一方面也能增强他们的心理调适能力,从而减少心理情绪因素对生活满意度等造成的影响。发展农村老年教育事业,是引导农村老年人主动积极的行为方式,也是提高农村老年人生活满意度的重要路径。应制定各种优惠政策,动员社会力量广泛参与农村教育事业,使农村老年人有更强的主动适应现代社会的意识及自我调适能力。

(4)逐步引入老年社会工作机制,增强社会成员(如专业社会工作者、老年服务志愿者)与老年人的沟通,以“助人自助”的理念促进老年人自我管理、自我调整,并提高其生活的自信心、自尊心。

(5)社会大众应树立积极的老年社会形象,不再以歧视的态度将老年人看作社会负担,从而延缓老年人的心理老化。社会大众应对农村老年人投以更多积极的目光,消减老年歧视,使他们正确地看待自己,不再感觉自己是社会的负担,从而更好地发挥自己的余热。

#### 参考文献

- [1] 中华人民共和国国务院办公厅.《中国老龄事业的发展》白皮书[N].中国老年报,2006-12-13.
- [2] 穆光宗.中国都市社会的养老问题:以北京为个案[J].中国人民大学学报,2002(2):80-87.
- [3] 刘虎俊.河西走廊盐渍土的积盐特点及其改良途径[J].甘肃科技,1996(6):2-3.
- [4] 胡明贵,王继和,杨自辉,等.苜蓿改良盐渍化土地及培肥地力的研究,甘肃治沙理论与实践[M].兰州:兰州大学出版社,1999:169-174.
- [5] 胡江林,尉剑,张和平.不同灌水量对紫花苜蓿产量的影响[J].中国奶牛,2007(9):8-9.
- [6] 郭晔红,张晓琴,胡明贵.紫花苜蓿对次生盐渍化土壤的改良效果研究[J].甘肃农业大学学报,2004,39(2):173-176.
- [7] 杨玉海,蒋平安,艾尔肯,等.种植苜蓿对土壤肥力的影响[J].干旱区地理,2005,28(2):248-251.

(上接第 7422 页)

- [3] 刘虎俊.河西走廊盐渍土的积盐特点及其改良途径[J].甘肃科技,1996(6):2-3.
- [4] 胡明贵,王继和,杨自辉,等.苜蓿改良盐渍化土地及培肥地力的研究,甘肃治沙理论与实践[M].兰州:兰州大学出版社,1999:169-174.