

黄河三角洲盐碱地造林绿化关键技术

王月海¹, 姜福成², 佘庆柱², 韩友吉¹, 李少娟³

(1. 山东省林业科学研究院, 山东 济南 250014;

2. 济南军区黄河三角洲生产基地, 山东 东营 257231; 3. 山东省聊城市林业局, 山东 聊城 252002)

摘要: [目的] 解决黄河三角洲地区盐碱地改良造林绿化的难点。[方法] 分析黄河三角洲目前的盐碱地资源和特点, 阐述盐碱地改良与造林绿化现状。在此基础上, 依据前人的技术和研究成果, 结合作者多年来盐碱地生态改良的研究与实践。[结果] 提出了适宜黄河三角洲盐碱地造林绿化的关键技术: (1) 利用传统方法造林绿化改良盐碱地; (2) 重视新技术和新成果的应用。[结论] 利用盐碱地造林绿化关键技术, 实现黄河三角洲滨海盐碱地改良是切实可行的。

关键词: 黄河三角洲; 盐碱地改良; 造林绿化; 关键技术

文献标识码: B

文章编号: 1000-288X(2015)03-0203-04

中图分类号: S728.5

DOI:10.13961/j.cnki.stbctb.2015.03.043

Key Techniques of Afforestation in Saline-alkali Soil in Yellow River Delta

WANG Yuehai¹, JIANG Fucheng², SI Qingzhu², HAN Youji¹, LI Shaojuan³

(1. Shandong Academy of Forestry, Ji'nan, Shandong 250014, China;

2. Yellow River Delta Producing Base of Jinan Military Area Command, Dongying, Shandong 257231, China; 3. Liaocheng Forestry Bureau of Shandong Province, Liaocheng, Shandong 252002, China)

Abstract: [Objective] To solve difficulties of saline-alkali land improvement in the Yellow River Delta area. [Methods] The Yellow River delta saline-alkaline soil resource characteristics were analyzed and the present situation of saline-alkali soil improvement and afforestation in the Yellow River delta were expounded. [Results] On the basis of former saline-alkali soil research and the author's practice, the key technique and method for saline-alkali land afforestation in the Yellow River delta were proposed: (1) Using traditional methods of afforestation to improve saline-alkali land; (2) Paying attention to application of the new techniques and new achievements. [Conclusion] It is feasible to realize saline-alkali land improvement in the Yellow River Delta area by using the key techniques.

Keywords: Yellow River delta; saline-alkali soil improvement; afforestation; key techniques

随着国家战略《黄河三角洲高效生态经济区发展规划》实施的不断深入, 黄河三角洲地区的生态问题日益突出, 特别是土地盐渍化问题, 严重制约着区域农业的发展, 成为区域经济发展和生态建设的瓶颈^[1]。黄河三角洲的开发建设定位为高效生态经济区, 就是坚持生态先行的原则, 而生态建设的关键问题是盐碱地的生态改良。生态改良的方法有多种, 但生物措施的造林绿化是其最根本的保障措施。由于黄河三角洲滨海盐碱地的恶劣条件, 限制了许多树种的发展, 使得造林绿化难度加大。目前, 黄河三角洲的次生天然林中仅有稀疏柳林和柽柳林, 人工林大部分以绒毛白蜡(*Fraxinus velutina* Torr.)、刺槐(*Robinia pseudoacacia* Linn.)和旱柳(*Salix matsudana*

Koidz.)为主, 在土壤盐碱含量稍大一些的地方仅适合白蜡等少数树种生长, 而在一些中、重度盐碱地仅仅有稀疏的灌木柽柳(*Tamarix chinensis* Lour.)和盐生植物生存。因此, 黄河三角洲的造林绿化已成为该区域建设高效生态的当务之急^[2]。本文以前人总结的技术、研究的成果和笔者多年在盐碱地生态改良中的研究和实践, 参考有关文献, 分析目前黄河三角洲盐碱地资源和特点, 阐述黄河三角洲盐碱地改良与造林绿化现状, 提出其造林绿化的关键技术, 以期为黄河三角洲盐碱地改良提供技术支撑。

1 黄河三角洲盐碱地资源现状及特点

盐碱土、盐渍土或盐碱地是人们习惯地对盐化土

收稿日期: 2014-04-25

修回日期: 2014-05-04

资助项目: 国家科技支撑计划“盐碱地改良沿海防护林体系研究与示范”(2009BADB2B05); 国家引智项目(Y20143700003); 山东省引智项目(TG201237032)、(TG201337068)

第一作者: 王月海(1962—), 男(汉族), 山东省莱阳市人, 本科, 研究员, 主要从事生态和森林培育等研究。E-mail: wyuehai@163.com。

壤、碱化土壤、盐土和碱土的一个总称。盐土和碱土是两个不同的土类,在发生演变上有着一定的亲缘关系,在发育阶段上又有本质的区别^[3]。过去通常把土壤含盐量小于 0.3% 的土壤称为轻度盐渍土,0.3%~0.6% 的土壤称为中度盐渍土,0.6% 以上属重度盐渍土。现在一般用土壤溶液电导率和可交换性钠吸收比率作为划分土壤盐碱化程度的标准。公认的量化指标见表 1^[4]。

表 1 盐碱土分类的量化指标

土类	可交换性钠比率	土壤溶液电导率	pH 值
盐化土	<15	>4	<8.5
碱化土	>15	<4	>8.5
盐碱土	>15	>4	>8.5
非盐碱土	<15	<4	<8.5

依据《黄河三角洲高效生态经济区发展规划》,黄河三角洲的范围包括山东省的东营市、滨州市、潍坊市的寒亭区、寿光市、昌邑市,德州市的乐陵市、庆云县,淄博市的高青县和烟台市的莱州市,共 19 个县(市、区),陆地面积 $2.65 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。黄河三角洲是中国陆域土地面积自动扩展最快的地区,其造陆速度位居全世界河流三角洲之首。黄河携带大量泥沙,每年使海岸线向海滩推进 0.3 km,年均造地 1 000 hm^2 。由于形成时间较晚,是海陆交互作用形成的退海之地,其地下水位浅,一般在 2~3 m,距海近者可达 0.5~1.5 m;土壤肥力低,加之气候干旱,地下水矿化度高,一般 10~40 g/L,高者达 200 g/L,极易引起土壤盐渍化。黄河三角洲盐碱地资源丰富,盐渍化土地面积 $4.429 \times 10^5 \text{ hm}^2$,占全区总面积的一半以上。其中,重度盐渍化土壤和盐碱光板地 $2.363 \times 10^5 \text{ hm}^2$,约占区内土地面积的 28.4%^[5]。这些盐渍土壤全部分布在近代黄河三角洲内,主要为氯化物盐土和氯化物潮化盐土。由于生态系统脆弱,开发利用水平低,开发潜力大,改造难度也大^[6-8]。据 TM 图象和实地调查,黄河三角洲新淤地由于农业开发不科学,削弱了植被覆盖,受高矿化度地下水的浸渍,大面积新淤潮土转化成滨海盐土,其土地退化率每年达 5%,土壤盐渍化不断向河口方向扩大。因此,土壤盐分重和极易返盐退化是该区域造林绿化生态改良的主要制约因素,也是实施《黄河三角洲高效生态经济区发展规划》的主要障碍。

2 黄河三角洲盐碱地改良与造林绿化现状

有关黄河三角洲盐碱地造林绿化及开发利用的

实践具有较长的历史。尤其是 50 年代初以来,山东省深入、系统地开展了盐碱地造林绿化和改良利用的研究,省和地方政府也大量投资治理、改良和利用盐碱地。如原山东省林业科学研究所 50 年代初在黄河三角洲的寿光建立起全国第一个滨海盐碱地造林试验站,对滨海盐碱地的改良和造林技术进行了深入系统的研究;山东省农科院土肥所也相继在寿光建立起盐碱地土肥试验站。经过多年的实践,各地也都相继总结出许多好的整地改土技术和工程措施,推动了滨海盐碱地的造林绿化和改良利用。在研究方面,国内许多专家学者对这一地区的盐渍土治理^[3-6]、土地资源现状及其开发利用对策^[7-10]、黄河三角洲植被状况^[11-12]以及区域生态环境问题^[13-14]等进行了深入探讨。

综上所述,在黄河三角洲盐碱地的治理生产实践上主要集中在整地改土技术和工程措施,其研究多集中于重盐碱地的形成机理、区域生态环境变化、土壤次生盐渍化的机理、退化速度等方面的理论。因而,尽管经过几十年的研究和实践,在盐碱地造林绿化和改良利用方面取得了长足进展,但由于盐碱地治理的复杂性和艰巨性,加之在盐碱地治理中往往偏重先期的工程措施,忽视了生物改良和配套的土壤培肥等措施,盐碱耕地的次生盐渍化问题仍十分严重,经多年治理改造的盐碱地又重新变成了盐碱地。因此,盐碱地造林绿化是盐碱地生态改良、持续利用土地的根本措施。

3 黄河三角洲盐碱地造林绿化关键技术

3.1 利用传统方法造林绿化改良盐碱地

3.1.1 依据立地条件,选择适宜的植物材料 在盐碱地上造林绿化,植物材料选择是首要考虑的因素,必须依据盐碱地的生境选择适宜的植物材料。在植物材料选择中,应综合考虑不同植物材料的耐盐能力,同一植物材料的不同品种、种源、生长阶段其耐盐性能也有所差异等因子。通常草本耐盐能力强于灌木,而灌木耐盐能力强于乔木树种。因此,在含盐量较高盐碱地的先期绿化中,可以栽植较耐盐又有一定经济价值的草本,如千屈菜 (*Lythrum salicaria* Linn.)、NyPa 牧草 (*Distichlis spicata*)、紫花苜蓿 (*Medicago sativa* Linn.)、星星草 (*Puccinellia Parlateniflora* Scrib. et Merr.) 等,不仅可使裸露的地面尽早得到覆盖,有效扼制土壤返盐和降低土壤中的盐分含量,而且还可以提供饲料加快畜牧业的发展。据夏阳等人的试验,示范田大面积种植美国 NyPa 牧草具有良好的抑盐降盐、改良土壤的作用。栽植 NyPa 牧草 2 a 后可使土壤(0—40 cm)含盐量从 4%~5%

降低为1‰以下^[15]。盐碱地土壤含盐量下降后,再栽植灌木,如柽柳(*Tamarix chinensis* Lour.)、白刺(*Nitraria tangutorum* Bobr.)、枸杞(*Lycium chinense* Mill.)、海棠(*Chaenomeles speciosa*)、杜梨(*Pyrus betulaeifolia* Bunge)、紫穗槐(*Amorpha fruticosa* Linn.)、沙棘(*Hippophae rhamnoides* Linn.)、金银花(*Lonicera japonica*)等,利用枯枝落叶和根系活动改良土壤。待土壤盐分含量进一步下降后,可栽植耐盐乔木树种,如绒毛白蜡(*Fraxinus velutina* Torr.)、构树(*Broussonetia papyrifera* Linn.)、白榆(*Ulmus pumila* Linn.)、刺槐(*Robinia pseudoacacia* Linn.)、柳树(*S. matsudana* Koidz.)、沙枣(*Elaeagnus angustifolia* Linn.)、皂荚(*Gleditsia sinensis* Lam.)、栾树(*Koelreuteria paniculata*

Laxm.)、臭椿(*Ailanthus altissima* Swingle)、国槐(*Sophora japonica* Linn.)等乡土树种,利用这些乔木树种比灌木具有树体高大、枝叶茂密,寿命长,抗逆能力强的优势,可更好地起到改善生态环境的作用。近几年,黄河三角洲地区从国外引进的美国竹柳(*Salix americana*)、美国红叶白蜡(*Fraxinus pennsylvanica* Marsh.)、北美金叶复叶槭(*Acer negundo*)、北美海棠(*Malus micromalus* cv. "American")、北海道黄杨(*Euonymus japonicus* Thunb.)等树种,经过区试造林试验证明其具有一定的耐盐性,又具有观赏美化价值,丰富了盐碱地造林树种。综合郝金标等人^[16]的研究和我们的试验、研究,汇总了适宜黄河三洲盐碱地造林绿化的树种(品种)及其耐盐能力(表2)作为黄河三角洲盐碱地选择树种的参考。

表2 黄河三角洲盐碱地造林绿化树种(品种)及耐盐能力

%

造林树种名称	允许土壤含盐量	极限土壤含盐量
苹果(<i>Malus pumila</i> Mill.)、杏(<i>Prunus armeniaca</i> Linn.)、山楂(<i>Crataegus pinnatifida</i> Bunge)、侧柏(<i>Platycladus orientalis</i> Franco)、龙柏(<i>Sabina chinensis</i> cv. 'Kaizuca')、沙地柏(<i>Sabina vulgaris</i>)、君迁子(<i>Diospyros lotus</i> Linn.)、玫瑰(<i>Rosa rugosa</i> Thunb.)、北海道黄杨(<i>E. japonicus</i> Thunb.)、紫叶李(<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh. f. <i>atropurpurea</i> Jacq.)	0.2~0.3	0.35
刺槐(香花槐)(<i>R. pseudoacacia</i> Linn.)、葡萄(<i>Vitis vinifera</i> Linn.)、桃(<i>Prunus persica</i> Batsch)、文冠果(<i>Xanthoceras sorbifolia</i> Bunge)、国槐(<i>S. japonica</i> Linn.)、臭椿(<i>A. altissima</i> Swingle)、五角枫(<i>Acer truncatum</i> Bunge)、北美海棠、沙棘(<i>H. rhamnoides</i> Linn.)、金银花(<i>L. japonica</i> Thunb.)	0.25~0.35	0.40
白榆(<i>U. pumila</i> Linn.)、枣(<i>Ziziphus</i> Mill.)、梨(<i>Pyrus</i> Linn.)、杜梨(<i>P. betulaeifolia</i> Bunge)、木槿(<i>Hibiscus syriacus</i> Linn.)、绒毛白蜡(<i>F. velutina</i> Torr.)、美国红叶白蜡(<i>F. pennsylvanica</i> Marsh.)、丝棉木(<i>Euonymus bungeanus</i> Maxim)桑(<i>Morus alba</i> Linn.)、构树(<i>Broussonetia papyrifera</i> Linn.)、美国竹柳(<i>S. americana</i>)、盐柳(<i>Salix cheilophila</i>)、北美金叶复叶槭(<i>A. negundo</i>)	0.3~0.4	0.45~0.50
紫穗槐(<i>A. fruticosa</i> Linn.)、沙枣(<i>E. angustifolia</i> Linn.)、枸杞(<i>L. chinense</i> Mill.)	0.5~0.7	0.5~0.7
柽柳(<i>T. chinensis</i> Lour.)、白刺(<i>N. sibirica</i> Pall.)、单叶蔓荆(<i>Vitex trifolia</i> Linn.)	0.6~1.0	0.7~1.5

在黄河三角洲盐碱地造林绿化,除了考虑树种的耐盐及耐旱能力之外,也应考虑其耐水湿的能力,因为夏、秋季的洪涝常常是影响树种存活的一个关键因素。据试验,刺槐、构树、君迁子、枸杞等树种虽然耐干旱、瘠薄和具有一定的耐盐渍能力,但栽植在土壤粘重、板结、透气性差的盐碱地易受到洪涝的危害。因此,选择树种应依据立地条件,综合考虑其耐盐、耐旱及耐水湿的能力。

3.1.2 改善立地条件 黄河三角洲盐碱地的立地条件一般较差,土壤粘重、板结、透气性差,但影响盐碱地造林的关键因素是土壤的盐害问题。因此,在造林之前,对含盐量较重的盐碱地采取以下改良措施:(1)在盐碱地造林之前要首先进行条台田整地,实施蓄淡压碱等水利措施。工程整地的条台田一般应放置1~2 a使其盐分充分淋溶后再进行造林。有条件的地区,可结合工程整地,使用暗管排碱技术。暗管排碱

技术是利用人工或机械将排碱管埋入1.6~2.0 m深的地下。东营市2000年从荷兰引进了此技术,开始了暗管改碱工程,使盐碱地的改良效果显著,到目前已发展面积 2×10^4 hm²多。但暗管排碱技术实施一次性投入较大,应根据当地的条件因地制宜发展。(2)造林之前还应进行整平土地、筑畦、砌台等措施。(3)树穴的大小应因树而异,不宜过大、过深。

3.1.3 科学栽植措施 盐碱地造林栽植时,应采取以下技术:(1)栽植时要“浅栽平埋”,使苗木的原土痕在栽后高出地面不超过5 cm,覆土与地面平,不要高出地面,以防盐分在苗木根部聚积。(2)在树穴内增施土壤盐碱改良剂和使用微生物菌肥等方法是盐碱地土壤脱盐和培肥的有效技术^[17]。土壤盐碱改良剂能够松土、保湿、改良土壤理化性状,促进植物对养分和水分的吸收。主要的土壤盐碱改良剂包括石膏、磷石膏、沸石和有机高分子聚合类物质。(3)树

穴底部铺设隔盐层。树穴底部铺设沙子、秸秆、煤渣等材料,可以改变土壤的孔隙度,阻断毛管的连续性,减少土壤蒸发,从而减少盐分随水分的上升。而且隔盐层的存在有利于水分的下渗,能够促进盐分的淋洗。据试验,30 cm 的隔盐层能够使隔层上方的土壤盐分含量较下层降低 80% 以上。(4) 采用地面根际覆盖技术。黄河三角洲春季风大、土壤干旱,地面根际覆盖技术可有效抑制土壤返盐。土壤蒸发将盐水带到地表积累是造成土壤盐渍化和次生盐渍化的主要原因。因此,在造林栽植时,用塑料薄膜、秸秆、沙子等覆盖树盘,可有效地防止土壤水分散失,抑制土壤返盐。覆盖厚度一般以 10 cm 左右为宜。

3.2 重视新技术、新成果的应用

近年来,在苗木培育和造林方面的新技术、新成果不断涌现。这其中的一部分技术可以借鉴用在盐碱地上造林。

3.2.1 土壤盐分上移地表排技术 这项技术是基于“土壤水盐定向迁移”理论,利用土壤水盐定向迁移规律和运移机理,对迁移和积累在造林地土壤表层的盐分,采用“土壤盐分上移地表排”的模式以地面方式解决。即在造林地裸露的地表铺设具有吸附土壤水盐性能强的物理材料,随着土壤水分蒸发,其土壤中的盐分残留贮存在吸附材料中,将吸附材料回收利用。通过这种技术模式的地表洗盐排盐,可大幅度降低土壤中的盐分。随着这一技术模式的应用和深入的研究,将改变传统盐碱地治理的大水漫灌压盐洗盐、地下排水工程排盐、竖井排灌等方法^[18-19]。

3.2.2 平衡根系无纺布容器苗造林技术 应用平衡根系无纺布容器苗造林时,容器直接栽植到穴中而无需解袋,无纺布在土壤中易分解,可以使苗木对不良环境有一个适应阶段,能有效提高造林成活率。据王月海等人的研究,应用平衡根系无纺布容器苗造林,不仅造林成活率高,在造林初期苗木的新梢生长量大,生长状况良好^[20]。

3.2.3 生物化学土壤改良技术 近年来,生物化学土壤改良技术有了新发展,新的土壤改良剂能更有效地缓解盐分对土壤的危害,提高土壤肥力,使造林成活率与苗木生长量大幅度提高。如中国农业大学研制的盐碱土壤生化改良剂——“康地宝”,它能利用有机生化高分子络合出土壤中的盐离子,随水将盐分带到土壤深层,从而使土壤上层含盐量明显降低。

3.2.4 菌根接种技术 菌根真菌对盐碱地改良作用越来越受到重视^[21]。通过将栽植的苗木接种菌根,来减缓盐碱对苗木的毒害,促进盐碱地造林树种的存活和生长,提高盐碱地土地生产力和生态效益。

4 结论与讨论

盐碱地改良是一个世界性难题。单纯一种改良措施很难达到改良的目的,每一种措施都是有限的,且不稳定、易反复。因此,要因地制宜,各种措施配合使用,同时要注意做到保护和利用相结合^[5]。在治理盐碱地措施中,造林绿化等生物措施被普遍认为是最有效的治理方式,但盐碱地造林技术是一项复杂的综合性应用技术,影响的因素非常多,其中最关键的技术是将盐碱地土壤改良与各种排盐阻盐措施相结合^[22-23]。因而,在黄河三角洲滨海盐碱地上,结合水工措施、运用新技术和成果改善立地条件,科学栽植,依据不同的生境选用耐盐植物材料,实行乔、灌、草的合理混交搭配,增加地面覆盖,减少地面蒸发,扼制土壤盐分向地表的积累,使土壤表层逐渐脱盐,实现黄河三角洲滨海盐碱地的造林绿化改良和可持续利用是完全可行的。

[参 考 文 献]

- [1] 王月海,许景伟,韩友吉,等. 黄河三角洲五个耐盐树种苗木生物量比较[J]. 林业科技开发,2013,27(4):52-55.
- [2] 王月海,许景伟,韩友吉,等. 黄河三角洲 5 个耐盐树种苗木根系形态结构特征[J]. 水土保持研究,2014,21(1):261-266.
- [3] 黎立群,陈章英,王遵亲. 黄淮海平原土壤盐碱化的特点及其防治[J]. 土壤,1988,20(6):291-294.
- [4] 张建锋,宋玉民,邢尚军,等. 盐碱地改良利用与造林技术[J]. 东北林业大学学报,2002,30(6):124-129.
- [5] 张凌云. 黄河三角洲地区盐碱地主要改良措施分析[J]. 安徽农业科学,2007,35(17):5266-5309.
- [6] 郝金标,邢尚军,张建锋,等. 几种重盐碱地土壤改良利用模式的比较[J]. 东北林业大学学报,2003,31(6):99-101.
- [7] 曹文. 黄河三角洲地区耕地资源可持续利用研究[J]. 中国人口资源与环境,2001,11(51):26-27.
- [8] 李静,赵庚星,范瑞彬. 黄河三角洲土地利用及土地覆盖变化驱动力分析[J]. 西北农林科技大学学报:自然科学版,2003,31(3):117-122.
- [9] 叶庆华,刘高焕,田国良. 黄河三角洲土地利用时空复合变化图谱分析[J]. 中国科学(D 辑):地球科学,2004,34(5):461-479.
- [10] 郭洪海,赵树慧,史立本,等. 黄河三角洲及渤海莱州湾滨海区土壤资源及其合理开发利用[J]. 自然资源,1994,16(3):12-18.
- [11] 赵延茂,吕卷章,马克斌. 黄河三角洲自然保护区植被调查报告[J]. 山东林业科技,1994,18(5):10-13.
- [12] 宋玉民,张建锋,邢尚军,等. 黄河三角洲重盐碱地植被特征与植被恢复技术[J]. 东北林业大学学报,2003,31(6):87-89.

(下转第 213 页)

据资料的不公开性及有些税收数据难以从相关数据中剥离,本文只采用了耕地占用税、契税、城镇土地使用税、土地增值税和房产税数据及土地供应数据,不能完全涵盖每个城市真实的土地财政状况,有待数据透明度的提高,在以后的研究中进一步充实和完善。

[参 考 文 献]

- [1] 张立彦. 中国政府土地收益制度研究[M]. 北京:中国财政经济出版社,2010:14-20.
- [2] 骆祖春. 中国土地财政问题研究[M]. 北京:经济科学出版社,2012:63-65.
- [3] 张双长,李稻葵.“二次房改”的财政基础分析:基于土地财政与房地产价格关系的视角[J]. 财政研究,2010(7):5-11.
- [4] 白彦锋,刘畅. 中央政府土地政策及其对地方政府土地出让行为的影响:对“土地财政”现象成因的一个假说[J]. 财贸经济,2013(7):29-37.
- [5] 薛慧光,石晓平,唐鹏. 中国式分权与城市土地出让价格的偏离:以长三角地区城市为例[J]. 资源科学,2013,35(6):1134-1142.
- [6] 李学文,卢新海. 经济增长背景下的土地财政与土地出让行为分析[J]. 中国土地科学,2012,26(8):42-47.
- [7] 张昕. 土地出让金与城市经济增长关系实证研究[J]. 城市问题,2011(11):16-21.
- [8] 樊继达. 治理土地财政:一个公共经济分析框架[J]. 国家行政学院学报,2011(4):43-48.
- [9] 陈志勇,陈莉莉.“土地财政”问题及其治理研究[M]. 北京:经济科学出版社,2012:12-13.
- [10] 吴冠岑,牛星,田伟利. 我国土地财政规模与区域特性分析[J]. 经济地理,2013,33(7):127-132.
- [11] 程瑶. 土地财政与中国房地产税[M]. 南京:南京大学出版社,2013:3-6.
- [12] 刘卫东,罗吕榕,彭俊. 城市土地资产经营与管理[M]. 北京:科学出版社,2004:14-16.
- [13] 刘守英,蒋省三. 土地融资与财政和金融风险:来自东部一个发达地区的个案[J]. 中国土地科学,2005,19(5):3-9.
- [14] 毕宝德. 土地经济学[M]. 5版. 北京:中国人民大学出版社,2006:413-415.
- [15] 李尚蒲,罗必良. 我国土地财政规模估算[J]. 中央财经大学学报,2010(5):12-17.
- [16] 周飞舟.“土地财政”的两种模式:浙、陕的两个案例研究[C]. 中国制度变迁的案例研究(第八集):土地卷,2010:322-350.
- [17] 唐在富. 中国土地制度创新与土地财税体制重构[M]. 北京:经济科学出版社,2008:94-97.
- [18] 王克强,胡海生,刘红梅. 中国地方土地财政收入增长影响因素实证研究:基于1995—2008年中国省际面板数据的分析[J]. 财经研究,2012,38(4):112-122.
- [19] 周飞舟. 生财有道:土地开发和转让中的政府和农民[J]. 社会学研究,2007(1):49-81.
- [20] 张文彤. SPSS统计分析高级教程[M]. 北京:高等教育出版社,2004:235-253.
- [21] 王富喜,毛爱华,李赫龙,等. 基于熵值法的山东省城镇化质量测度及空间差异分析[J]. 地理科学,2013,33(11):1323-1329.

(上接第206页)

- [13] 张建锋,邢尚军,郝金标,等. 黄河三角洲可持续发展面临的环境问题与林业对策[J]. 东北林业大学学报,2002,30(6):115-119.
- [14] 于锡军,莫大伦. 黄河三角洲环境脆弱带与农业发展研究[J]. 农业环境保护,1998,17(2):91-93.
- [15] 夏阳,刘德玺,李自峰,等. NyPa草生物学性状观测和耐盐生产性能研究[J]. 山东林业科技,2006,30(1):7-9.
- [16] 郝金标,宋玉民,李克俭,等. 山东省滨海盐碱地造林绿化及可持续利用的对策[J]. 山东林业科技,1999,23(6):43-46.
- [17] 邢尚军,郝金标,张建锋,等. 黄河三角洲常见树种耐盐能力及其配套造林技术[J]. 东北林业大学学报,2003,31(6):94-95.
- [18] 周和平,彭立新,徐小波. 土壤水盐定向迁移及排盐新模式研究[J]. 中国工程科学,2007,9(11):120-126.
- [19] 周和平,徐小波,王少丽,等. 盐碱地改良技术综述与一种新的研究模式展望[J]. 中国科学基金,2012(3):157-161.
- [20] 王月海,房用,史少军,等. 平衡根系无纺布容器苗造林试验[J]. 东北林业大学学报,2008,36(1):14-15.
- [21] 殷小琳,王冬梅,丁国栋,等. 菌根对植物抗盐碱性的影响机理研究[J]. 北方园艺,2010,(5):229-233.
- [22] 李国华,景峰,朱金兆. 不同种子基盘配方造林的成活率[J]. 中国水土保持科学,2009,7(4):72-76.
- [23] 刘金荣,谢晓蓉. 重盐碱地的改造及建植草坪的研究[J]. 水土保持通报,2004,24(1):19-21.