

江苏沿海滩涂围垦生态重构关键技术及示范

刘建秀,殷云龙,刘启新,华建峰

(江苏省中国科学院植物研究所,江苏南京 210014)

摘要:在对现有沿海滩涂植物资源调查分析和耐盐植物新品种选育基础上,提出江苏沿海典型滩涂围垦区域生态重构关键技术,包括堤外原生湿地加速滩涂淤积关键技术、垦区海堤生态重构关键技术以及垦区堤内湿地生态建设等关键技术,并对其进行集成示范,为江苏沿海滩涂围垦与开发利用提供技术支撑。

关键词:沿海滩涂植物,耐盐植物,生态重构,关键技术

中图分类号:TV213.1,Q948.8 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-9511(2012)03-0073-03

1 国内外研究现状

滩涂围垦工程的实施必将打破原有滩涂的生态平衡系统,改变生态结构与功能,同时随着人工促淤的实施,围涂工程的周期越来越短,滩涂生态系统被扰动和破坏,从而造成了滩涂生态系统的退化及生态服务功能的损失^[1-2],十分不利于江苏沿海资源的可持续开发利用,因此对于滩涂围垦工程而言,开展生态重构方面的研究是十分必要和迫切的。

在滩涂围垦区生态重建方面,目前已有的成功案例主要来自西方发达国家,其中最具代表性的是荷兰。近 20 年来,运用生态系统演替理论、生态系统自我设计理论、相对设计理论,荷兰采取少量的人工措施或完全没有人为干预,对已退化的围垦区湿地生态系统进行恢复重建,使曾经荒芜的围垦土地出现了面积达数万公顷的自然保护区^[3]。迄今为止,我国针对沿海滩涂围垦工程,开展垦区陆地与潮滩生态系统重构的研究并不多见,同时由于地域、社会经济、生态与环境要素等状况的差异,国外已有经验也难以直接引入并应用。尤其是江苏省作为海洋大省,面临新一轮的沿海滩涂围垦开发规划,目前尚未就围垦地生态重构方面开展实质性、系统性的研究工作。由于江苏沿海受到由北向南的逆时针旋转潮波和后继前进潮波控制,形成了独有的近海潮流、

潮波系统,其水文、泥沙运动规律非常复杂,土壤理化性质与底质结构格局十分独特,可耐重度盐土的植物寥寥无几。如何在这种复杂的条件下,重构围垦区的天然-人工植被生态系统,降低滩涂围垦对沿海生态的破坏并对破坏进行恢复,协调江苏沿海滩涂围垦开发和生态环境的和谐发展,是当前江苏省沿海滩涂围垦亟待解决的关键技术问题之一。

2 研究目标

在对江苏省沿海滩涂植物资源调查分析和耐盐植物新品种选育工作基础上,提出江苏沿海典型滩涂围垦区域生态重构关键技术,包括堤外原生湿地加速滩涂淤积关键技术、垦区海堤生态重构关键技术以及垦区内湿地生态系统构建关键技术,并对其加以集成示范,为江苏沿海滩涂围垦与开发利用提供技术支撑。

3 研究内容

3.1 耐盐植物选择与种植管理关键技术

针对江苏沿海滩涂围垦区域土壤盐度高、土壤瘠薄以及缺乏淡水的现状,将室内试验与大田试验相结合,筛选耐盐、生长快且有较好景观或经济价值的植物种类与品种,包括草坪草、地被植物、花灌木以及园林树木等,并对其种植与养护关键技术进行

基金项目:国家科技支撑计划课题(2012BAB03B04)

作者简介:刘建秀(1964—),女,陕西宝鸡人,研究员,博士生导师,博士,主要从事景观植物资源开发利用研究。

研究,为其在围垦区生态环境建设提供试验依据。

3.1.1 植物耐盐性鉴定

采用室内试验与大田试验相结合的方法进行植物耐盐性鉴定。

a. 室内鉴定。应用水培法,取草皮块或枝条,去除枯萎枝叶,以石英沙为基质种植于底部打小孔的塑料小盆中,然后悬挂于周转箱上,每周周转箱装45 L 1/2的Hoagland营养液,使盆底正好浸到培养液中。培养期间24 h不间断通气,每天检查水面高度适当补充水分,保证其体积恒定,并保证营养液pH值为5.8左右,每周更换营养液1次。材料培养2个月后,开始采用逐级提高盐浓度的方法进行盐胁迫处理,NaCl的浓度分别为0 g/L(对照)、17 g/L、34 g/L、51 g/L。处理之前更换营养液。为了防止NaCl的急性伤害,从0 g/L起以每天2.5 g/L的浓度逐渐往营养液中加入固体NaCl,至17 g/L以后维持该浓度2周,经测定叶片枯黄率以后,继续以每天2.5 g/L的浓度逐渐往营养液中加入固体NaCl,依此方法,分别至34 g/L、51 g/L后维持该浓度2周,进行叶片枯黄率的测定。胁迫处理期间,按预培养期间的养护方法进行日常管理。通过观测叶片枯黄率(在相应盐浓度处理后目测黄化叶面积占总叶面积的百分比),评价其耐盐性^[4-6]。根据叶片枯黄率观测结果,用Excel和SPSS13.0软件进行一元多次回归分析。根据回归方程求出盐度(叶片枯黄率上升到50%时的盐度),从而比较各份材料抗盐性的强弱。

b. 实地鉴定。在沿海滩涂不同盐度土壤上进行多点试验,同时观测耐盐植物的表现(叶片枯黄率)及其所在土壤的盐度,对相关数据进行综合分析,并结合室内试验,对待试材料的耐盐性加以评价。

3.1.2 耐盐植物种植管理关键技术

以耐盐景观植物为材料,重点开展以下两方面关键技术研究。

a. 土壤改良技术。处理肥料选用长效肥料泥炭、短效肥料磷石膏、氮肥(脲醛(N38%))过磷酸钙(含P₂O₅约16%)、硫酸钾、微量元素(Fe、Zn、Cu、Mn)和保水剂共7种肥料,采用7个因素3个水平的正交试验设计L18(3⁷),对不同肥料按不同浓度用量混合施用。

b. 植物施肥技术。处理包括肥料种类、浓度、施用季节等因素。处理肥料种类包括尿素、磷酸二氢钠、硫酸钾、叶面肥(Fe)4种肥料,对各因素进行3个处理。实验采用正交设计(4个因素3个水平),3个重复。肥料施用时间均在春季(具体根据返青

情况确定时间,用量为全年的1/3)和夏秋季(用量为全年的2/3)。

3.2 围垦区域堤外草滩促淤关键技术与示范

该研究在堤外中潮带进行。以自然滩涂为对照,以芦苇等乡土植物为材料,研究其在不同种植方式下对堤外滩涂淤积效果,以获得促淤效果明显且经济的优化植被类型与种植方式,并加以集成示范。

3.3 围垦海堤人工植被生态系统构建关键技术与示范

利用选育出的耐盐植物(重点为草坪植物)新品种为材料,以盐土植物建植管理关键技术为依托,集成品种与关键技术,在滩涂垦区海堤内侧等部位进行人工植被的重建试验与示范,以降低种植养护成本,提升护坡效果。

3.4 围垦区堤内人工湿地建设关键技术与示范

根据垦区内地形、水资源等条件,提出合理地构造人工地形的办法,根据新围的垦区内土壤盐含量,研究湿地的植物的选择和配置方式,提出垦区内人工湿地重构关键技术,构建围垦区新的人工湿地,并加以集成示范。

4 技术路线

研究技术路线如图1所示。

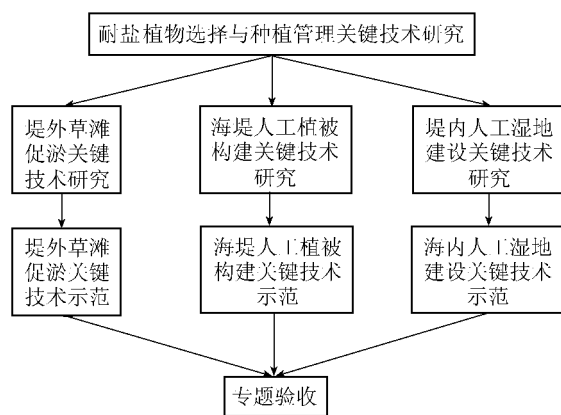


图1 技术路线

将室内试验与大田试验相结合,筛选耐盐、生长快且有较好景观或经济价值的植物种类与品种,包括草坪草、地被植物、花灌木以及园林树木等,并对其种植与养护关键技术进行研究。在此基础上,同时开展以下3项工作:①以自然滩涂为对照,以芦苇等乡土植物为材料,研究其不同种植方式下对堤外滩涂淤积效果,以获得优化的植被类型与种植方式;②利用选育出的耐盐植物新品种为材料,以盐土植物建植管理关键技术为依托,集成品种与关键技术,在滩涂垦区海堤内侧等部位进行人工植被的重建的

试验,③根据垦区内地形、水资源等条件,提出合理地构造人工地形的办法。根据新围的垦区内土壤盐分含量,研究湿地的植物的选择和配置方式,提出垦区内人工湿地重构关键技术,构建围垦区新的人工湿地。

对以上3项研究成果加以集成示范,为江苏沿海滩涂围垦与开发利用提供技术支撑。

5 预期成果

a. 筛选滩涂围垦区耐盐性和综合适应性强的植物品种或品系5~6个,耐盐程度达0.8%,并提交耐盐植物栽培管理手册,提出耐盐性和适生性强的植物在盐土上的简约化种植管理技术规范。

b. 提出江苏沿海典型滩涂围垦区域生态重构的关键技术,并进行应用示范。其中,堤外原生湿地加速滩涂淤积提高10%,示范工程面积2hm²;围垦海堤内侧生态重构中,草坪建植成本降低20%,示范工程长度200m,结合围垦区自然地形等构建垦区

内人工湿地的生态示范工程建设6.67hm²。

参考文献:

- [1] 陈小兵,杨劲松,姚荣江,等.基于大农业框架下的江苏海岸滩涂资源持续利用研究[J].土壤通报,2010,41(4):861-866.
- [2] 戴亚兰,彭检贵.江苏海岸带生态环境脆弱性及其评价体系构建[J].海洋学研究,2009,12(1):78-82.
- [3] 董哲元.荷兰围垦区生态重建的启示[J].中国水利,2003(11)A刊:45-47.
- [4] 陈静波,阎君.NaCl胁迫对6种暖季型草坪草新选系生长的影响[J].植物资源与环境学报,2007,16(4):47-52.
- [5] 陈静波,张婷婷,阎君,等.短期和长期盐胁迫对暖季型草坪草新选系生长的影响[J].草业科学,2008,25(8):95-98.
- [6] QIAN Y L, EENGLERKE M C, FOSTER M J V. Salinity effects on Zoysiagrass cultivars and experimental lines[J]. Crop Science, 2000, 40: 488-492.

(收稿日期:2012-03-20 编辑:张志琴)

(上接第65页)

水体功能将有较大提高。该水环境效益的取得,可为沿海围垦区的水资源综合利用与国民经济的可持续发展提供有力保证,可在一定程度上缓解水质型缺水与水污染安全隐患,减轻对沿海围垦区国民经济可持续发展的制约。同时,水环境质量的提高,还可极大地改善区域投资环境。这一效益的取得,可为该地区的社会经济发展、外资引进以及产品数量和质量的提高,提供较高质量的水源物质保证。

通过水资源的优化配置系统,可以统一规划、联合利用平原水库和海岸水库,改变目前沿海地区以平原河网调蓄为主的水资源时空配置方式,提高水的分配和利用效率,合理解决各部门和各行业(包括环境和生态用水)之间的竞争用水问题和促使各部门或各行业内部高效用水,有效解决江苏沿海经济高度发达地区水资源短缺的问题。合理配置与调控水资源,不仅为围垦区土地和水域资源开发创造基本条件,更为将来围垦区生态环境保护和经济社会可持续发展提供重要保证。

参考文献:

- [1] 徐向红,陈刚.论江苏沿海滩涂围垦与可持续发展[J].河海大学学报(哲学社会科学版),2002,4(4):26-28.
- [2] 杨立信,孙金华.国外水资源一体化管理的最新进展[J].水利经济,2006,24(4):20-23.

- [3] 梁瑞驹.全球水伙伴技术委员会技术文件(第4号):水资源统一管理[M].北京:中国水利水电出版社,2003.
- [4] 施国庆,王华,胡庆和,等.流域水资源一体化管理及其理论框架[J].水资源保护,2007,23(4):44-47.
- [5] 赵红莉,蒋云忠,陈蓓玉,等.广东省水资源管理GIS[M].河海大学.GIS技术在水利中的应用研讨会论文集.南京:河海大学出版社,2001.
- [6] 王永伟,刘芳宇,时淑英,等.水资源管理决策支持系统的应用及其发展趋势[J].农业与技术,2010,30(4):15-17.
- [7] 杨永德,林雁宏,李英,等.长江水利委员会水资源管理决策支持系统规划[J].人民长江,2003,34(2):47-48.
- [8] 梁季阳,蒋业放.柴达木盆地水资源决策支持系统的设计与开发研究[J].自然资源学报,2000,15(1):80-85.
- [9] 盖迎春,李新.黑河流域中游水资源管理决策支持系统设计及实现[J].冰川冻土,2011,33(1):190-196.

(收稿日期:2012-03-20 编辑:张志琴)

