

盐碱地区芦笋高效栽培技术体系研究与应用

一、申报单位：河北省农林科学院经济作物研究所

河北省农业技术推广总站

沧州市农林科学院

二、拟申报奖种：科技进步

三、项目简介：

针对盐碱地区土壤含盐量高、淡水资源匮乏、盐分的季节性差异变化大，导致芦笋成苗难、产量低等问题，项目组历经 10 年，开展了芦笋耐盐资源的筛选与遗传多样性评价，研究了盐碱地区芦笋成苗理论与配套技术、盐碱地区芦笋经济施肥理论与技术、盐碱地区芦笋植株群体调控技术，改进优化了芦笋育种技术方法并选育出耐盐芦笋新品种。在此基础上创建盐碱地芦笋丰产栽培技术体系，攻克了成苗难、产量低等难题，取得以下创新性成果。

1、对 124 份芦笋种质资源进行了不同生育阶段的耐盐性综合评价，筛选出耐盐种质 23 份；对耐盐资源进行了 SSR 遗传多样性分析，16 对 SSR 引物产生 87 个等位位点，遗传相似度 GS 在 0.25~0.83 之间，采用 UPGMA 法进行聚类，当 GS=0.508 时，23 份芦笋耐盐性材料被分为 5 类，为芦笋耐盐育种了提供资源。

2、研究了盐碱地芦笋栽培相关理论：明确了芦笋不同生长发育阶段的耐盐阈值，苗期为芦笋耐盐性最弱的时期，减轻苗期盐胁迫强度是促进成苗的关键；从渗透胁迫和矿质离子在植株体内区域化分布等方面深入揭示了“芦笋控盐减害”的机理；明确了丛枝菌根真菌提高芦笋耐盐性机理；明确了盐碱地笋田地力特征、盐分季节变化和芦笋养分吸收和利用特征；建立了秋季最佳群体结构的数学模型。

3、创建了盐碱地芦笋丰产栽培技术体系：创立了低盐土育苗技术、菌根苗培育技术，完善了地膜覆盖平作技术，建立了沟畦覆盖新技术，实现了在含盐量 0.6% 以下的中、重度盐碱地，定植成活率 90% 以上，保证芦笋定植一次成苗。建立了依据盐碱度、地力水平为基础的盐碱地芦笋分类施肥技术，平均减少肥料施用量 12-15%，肥料利用提高了 15-20%。建立了依据盐碱度划分的栽培密度、留母茎方式和数量的植株群体调控技术。在此基础上集成了以成苗技术为核心，分

类施肥、群体调控为关键内容的技术体系，制定了河北省地方标准，平均增产 12-35%。

4、优化改良了芦笋花药培养技术，单倍体诱导率提高 22%以上；建立了基于形态、生理生化、化控促开花、STS 分子标记为依据的芦笋苗期雌雄性别鉴定技术体系，为超雄材料的早期快速鉴定提供了有效的方法；选育出耐盐芦笋品种“冀芦笋 08-2”，产量平均提高 14.9%，芽期、苗期、全生育期均具有较强耐盐性。

本项目 2014 年开始整体应用，至 2016 年底在河北、黑龙江、山西、山东等省份的盐碱地累计推广 56.18 万亩，根据多年多点测产结果平均亩增产 110kg，3 年累计新增产值 49438.4 万元。通过项目的实施，破解了盐碱地芦笋生产的技术难题，同时促进了盐碱地区环境生态保护和可持续发展。近 3 年累计举办培训班 120 余场，培训人员 1.5 万余名。

本研究公开发表论文 20 篇，出版著作 1 部，授权国家发明专利 2 项，制定河北省地方标准 2 项，向省政府提出建议 1 份并得到省领导批示，录制纪录片 1 部在 cctv-7 播出。

四、完成单位及贡献

完成单位	主要贡献
河北省农林科学院 经济作物研究所	项目主持单位，提出了项目的总体思路，设计了项目研究框架，起草、审定了计划任务书、研究方案，组织起了多家单位 30 多人的研究队伍，负责课题的总协调。研究了盐碱地芦笋栽培相关理论，创建了盐碱地芦笋丰产栽培技术体系，实现了在含盐量 0.6% 以下的中、重度盐碱地，定植成活率 90% 以上。建立了依据盐碱度、地力水平为基础的盐碱地芦笋分类施肥技术，平均减少肥料施用量 12-15%，肥料利用了提高 15-20%。获得国家发明专利 2 项，制定地方标准 2 项。
河北省农业技术推广总站	负责芦笋种质资源的引进、筛选，引进国外芦笋品种 45 个，集成并示范盐碱地芦笋栽培技术，在省内示范推广 12.4 万亩。
沧州市农林科学院	通过研究，确定了盐碱地芦笋适宜的种植密度和施肥方案，为盐碱地芦笋的推广种植提供技术保证。参与海兴小山芦笋试验基地的田间管理和调查工作。发表论文 1 篇。

五、推广应用及经济社会效益情况

本项目 2014 年开始整体应用，至 2016 年底在河北、黑龙江、山西、山东等省份的盐碱地累计推广 56.18 万亩，根据多年多点测产结果平均亩增产 110kg，3 年累计新增产值 49438.4 万元。通过项目的实施，破解了盐碱地芦笋生产的技术难题，同时促进了盐碱地区环境生态保护和可持续发展。近 3 年累计举办培训班 120 余场，培训人员 1.5 万余名。

六、曾获科技奖励情况

无

七、代表性论文专著目录

序号	题目	刊物	发表时间	通讯作者	第一作者	全部作者
1	盐胁迫对芦笋幼苗生长和体内 Na ⁺ , K ⁺ , Ca ²⁺ 分布的影响	西南大学学报	2014.36 (10) 31-36	戴素英	曹岩坡	曹岩坡、代鹏、戴素英,
2	丛枝菌根真菌 (AMT) 对盐胁迫下芦笋幼苗生长及体内 Na、K、Mg 含量和分布的影响	生态学杂志	2015 34 (6) 1699-1704	戴素英	曹岩坡	曹岩坡、代鹏、戴素英、贺超兴
3	盐胁迫对芦笋种子萌发的影响	河北农业科学	2012 16 (4) 39-41	戴素英	曹岩坡	曹岩坡、代鹏、田建华、戴素英
4	盐碱地芦笋育苗技术研究	河北农业科学	2012 16 (7) 36-38	戴素英	曹岩坡	曹岩坡、代鹏、戴素英

5	芦笋花药培养试管苗生根条件研究	河北农业科学	2013, 17 (3): 60-62, 65	戴素英	曹岩坡	曹岩坡、代鹏、戴素英
6	滨海盐碱地芦笋栽培技术规程	河北农业科学	2015, 19 (4): 25-28	曹岩坡	代鹏	代鹏、张雪松、戴素英、曹岩坡
7	绿芦笋优质高产栽培关键技术集成	中国蔬菜	2016(8): 97-99	董秀英	韩鹏	韩鹏、董秀英、王彬颖、安艳阳、郗东翔
8	盐碱地芦笋高产栽培技术	中国果菜	2013: 11, 40-41	苗锋	苗锋	苗锋、赖德强、戴素英、马茜、刘英敏、魏国强

八、知识产权证明

1、已授权发明专利

序号	专利名称	专利号	专利权人	发明人	公告日期
1	滨海盐碱地芦笋栽培方法	ZL201410107300.X	河北省农林科学院经济作物研究所	曹岩坡, 戴素英, 代鹏,	2016-08-24
2	一种绿芦笋密植矮化高产栽培方法	ZL201410244298.0	河北省农林科学院经济作物研究所	戴素英, 曹岩坡, 代鹏,	2016-03-30

2、已颁布地方标准

序号	名称	标准号	起草单位	起草人	发布时间	发布机关
----	----	-----	------	-----	------	------

1	滨海盐碱地芦笋栽培技术规程	DB13/T 2121-2014		戴素英, 曹岩坡, 代鹏, 张利霞, 侯冬梅, 苗锋	2014-12-24	河北省质量监督局
2	绿芦笋有机栽培技术规程	DB13/T 1477-2011	河北省农林科学院经济作物研究所	戴素英, 曹岩坡, 代鹏, 全秀伟	2011-12-13	河北省质量监督局

九、主要完成人情况

排序	姓名	职称	工作单位	完成单位	对本项目技术性贡献	曾获将情况
1	曹岩坡	副研究员	河北省农林科学院经济作物研究所	河北省农林科学院经济作物研究所	主持该项目中2项课题,进行了耐盐筛选、耐盐机理、花药培养、性别鉴定等、主持项目验收,发表论文,申报专利等工作	省科技进步二等奖2项,三等奖3项
2	代鹏	助理研究员	河北省农林科学院经济作物研究所	河北省农林科学院经济作物研究所	参与耐盐品种筛选、成苗技术、花药培养、品种选育研究、验收等工作	省科技进步二等奖1项,三等奖2项
3	戴素英	研究员	河北省农林科学院经济作物研究所	河北省农林科学院经济作物研究所	主持公益性行业专项项目,参与成苗技术、施肥规律、植株调控等、	省科技进步二等奖1项,三等奖2项

					项目的验收、论文撰写、专利申请等工作	
4	韩鹏	农艺师	河北省农业技术推广总站	河北省农业技术推广总站	参与品种引进、施肥技术、植株调控等研究、负责省推广站项目推广工作、论文撰写	
5	苗锋	副研究员	沧州市农林科学院	沧州市农林科学院	确定了盐碱地芦笋适宜的种植密度和施肥方案,为盐碱地芦笋的推广种植提供技术保证。参与海兴小山芦笋试验基地的田间管理和调查工作,论文撰写	
6	任文来	农艺师	文安县农业局	文安县农业局	参与资源引进,参与性别鉴定项目研究,参与示范推广工作	
7	赖德强	助理研究员	沧州市农林科学院	沧州市农林科学院	参与沧县、耐盐筛选、海兴小山芦笋试验基地的田间管理和调查工作,论文撰写	
8	高瑞杰	研究员	山东省农业技术推广总站	山东省农业技术推广总站	负责项目在山东地区的示范推广	

9	张利霞	高级农经师	河北省农业利用外资办公室	河北省农业利用外资办公室	负责国外资源的引进,共同编制盐碱地芦笋栽培技术规程	
10	侯冬梅	高级农经师	河北省农业利用外资办公室	河北省农业利用外资办公室	负责国外资源的引进,共同编制盐碱地芦笋栽培技术规程	

十、主要完成人关系合作说明及完成人合作关系情况汇总表

主要完成人关系合作说明

1、曹岩坡同志,排名第 1,为该项目的核心成员,2006 年开始进行盐碱地芦笋栽培研究,主持该项目中 2 项课题,进行了耐盐筛选、耐盐机理、项目验收,发表论文,申报专利等工作,证明材料验收证书、论文、专利和标准。

2、代鹏同志排名第 2,为项目组核心成员,2010 年开始参与盐碱地芦笋栽培研究,参与耐盐品种筛选、成苗技术研究、验收等工作,证明材料验收证书、论文、专利。

3、戴素英排名第 3,该同志为项目组核心成员,2006 年开始参与本项目研究,主持公益性行业专项项目,参与项目的验收、论文撰写、专利申请等工作,证明材料:验收证书、论文、专利及标准。

4、韩鹏同志排名第 4,2010 年开始参与盐碱地芦笋栽培研究与示范推广,共同立项,参与资源引进和示范推广工作,证明材料验收证书、应用证明。

5、苗锋同志排名第 5,2010 年开始参与盐碱地芦笋栽培研究,共同立项、撰写论文、编制规程,证明材料验收证书、论文、规程。

6、任文来同志排名第 6,2009 年参与盐碱地芦笋栽培研究与示范推广,共同立项,参与资源引进和示范推广工作,证明材料验收证书、应用证明。

7、赖德强排名第 7,2012 年开始参与本项目研究,参与公益性行业专项项目,参与盐碱地芦笋适宜的种植密度和施肥方案、论文撰写等工作,证明材料:论文。

8、高瑞杰同志排名第 8，2013 年开始参与盐碱地芦笋栽培研究与示范推广，共同立项，负责山东地区示范推广工作，证明材料验收证书、应用证明。

9、张利霞同志排名第 9，2013 年开始参与盐碱地芦笋栽培研究，负责国外资源的引进，共同编制规程，证明材料技术规程。

10、侯冬梅同志排名第 10，2013 年开始参与盐碱地芦笋栽培研究，负责国外资源的引进，共同编制规程，证明材料技术规程。

完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者/ 项目排名	合作时间	合作成果	证明材料	备注
1	共同知识产权	曹岩坡/1， 戴素英/3， 代鹏/2	2014.3.21	滨海盐碱地 芦笋栽培方 法	专利	
2	共同立项	戴素英/3， 苗锋/5，赖 德强/7，代 鹏/9	2013.1.1	耐盐芦笋优良 品种筛选及高 产栽培技术和 产业化生产技 术研究	验收证书	
3	共同立项	曹岩坡/1， 代鹏 /2, 戴 素英/3, 任 文来/6	2009.1.1	芦笋苗期雌 雄性别鉴定	验收证书	
4	共同知识产权	曹岩坡/1， 代鹏 /2, 戴 素英/3, 张 利霞/9, 侯 冬梅/10, 苗 锋/5		滨海盐碱地 栽培技术规 程	技术规程	
5	论文合著	苗锋/5, 赖 德强 /7, , 戴素英/3	201	盐碱地芦笋 高产栽培技 术	论文	

6	共同推广	韩鹏	2014.1.1	应用证明		
7	共同推广	高瑞杰	2014.1.1	应用证明		