

优质高产抗病丹参系列新品种选育、推广及产业化应用

一、推荐单位：河北省农林科学院

二、申报奖励类别：科技进步奖

三、项目简介

丹参 (*Salvia miltiorrhiza* Bge.) 为历版《中国药典》收录的品种，以根入药，是我国常用大宗中药材，是治疗心脑血管病的核心药材，具有活血祛瘀、消肿止痛、养血安神的功能。近年来研究表明，丹参能有效地抑制体外肿瘤细胞的增殖，能高效拮抗乙肝病毒核心抗原 (HBeAg)，有较好的抗艾滋病毒 (HIV) 作用，使丹参用量不断增加，种植面积不断增大，已成为国内科研和企业开发的热门药材。目前以丹参为原料生产的药品近 100 种，如丹参滴丸、复方丹参片、丹参注射液、参松养心胶囊、芪苈强心胶囊、津力达胶囊等，产值近 200 多亿元。

由于丹参从野生到栽培没有经过系统的人工选择，种质混杂，类型众多，产量质量参差不齐，很多丹参种质类型药用成分含量不符合《中国药典》含量标准，产量较低，一般亩产干品 250-350 公斤；另外全国各产区丹参，多重茬种植，病害严重，主要病害为根腐病，重茬种植发病率高达 100% 以上，造成丹参大面积死亡，农药过度使用，对丹参质量安全带来隐患。抗根腐病品种的培育，是生产上的急需。

制药企业因药品和治疗病症不同，对丹参主要药用成分的含量要求也不相同，如“丹参注射液”主要要求水溶性成分（酚酸类成分）较高为好，其中代表性成分是丹酚酸 B，其含量高则质量和疗效会显著提高；而参松养心、复方丹参滴丸则是脂溶性成分，如丹参酮 IIA 较高为好，当然水溶性成分丹酚酸 B 也要求含量高的为好，提取物出率高，指标成分含量高，药效也好。

本研究针对上述问题，开展丹参高含量、高产、抗病三位一体育种技术研究，选育高含量、高产、抗病丹参新品种，进行推广应用，解决生产上丹参种质杂乱，病害严重，缺乏优良品种的突出问题；为制药企业提供药品不同需求的丹参品种类型，提高产品质量和疗效。培育出系列丹参新品种冀丹 1 号、冀丹 2 号、冀丹 3 号、丹杂 1 号、丹杂 2 号。新品种突出特点为：

1、药用成分含量高：①冀丹 1 号为高含量品种，含量为 0.32%，高出《中国药典》含量标准 (0.2%) 0.6 倍；②丹杂 2 号为高产、高含量品种，亩产干品 371.9kg，药用成分丹参酮

IIA 含量为 0.29%、丹酚酸 B 含量为 11.7%，比《中国药典》含量标准（3%）高出 2.9 倍。

2、高产优质：①**冀丹 2 号**为高产品种，亩产干品 486.35kg，比对照（350 kg）增产 39%。药用成分丹参酮 IIA 含量为 0.26%、丹酚酸 B 含量 7.02%，比《中国药典》含量标准（3%）高出 1.34 倍；②**冀丹 3 号**为高产品种，亩产干品 393.9kg；比对照（350 kg）增产 12.4%。药用成分丹参酮 IIA 含量 0.24%，丹酚酸 B 含量 7.33%，比《中国药典》含量标准（3%）高出 1.44 倍。③**丹杂 1 号**为高产、高含量品种，亩产干品 375.3kg，药用成分丹参酮 IIA 含量为 0.25%、丹酚酸 B 含量为 8.10%，比《中国药典》含量标准（3%）高出 1.7 倍。

3、**高抗根腐病**：冀丹 1 号（D0535）对丹参根腐病表现为高抗（HR），相对抗病指数为 0.926；冀丹 2 号（D0540）对丹参根腐病表现为抗病（R），相对抗病指数为 0.460；冀丹 3 号（D0519）对丹参根腐病表现为抗病（R），相对抗病指数为 0.467；感病对照安国传统丹参病情指数为 43.75。

4、**丰产性、抗病性突出，药材质量明显提高**：冀丹 1 号丹参可以作为特殊种质材料推广，冀丹 2 号丹参亩产比对照提高 60%以上，冀丹 3 号丹参亩产比对照提高了 31%。项目实施期间，通过丹参规范化栽培技术操作规程（SOP），实现了良种良法配套应用，加快了新品种的推广速度，取得了显著的社会经济效益。

5、采用“基地+科研单位”和“制药企业+科研单位”等推广模式，利用河北省中药材产业体系创新团队，在河北、陕西、山西、甘肃等地推广新品种丹参 50 多万亩。新增社会总产值 64543.28 万元。项目的实施解决了长期以来栽培丹参无品种、产量低、抗性差，含量不符合《中国药典》标准问题，产生了广泛的经济社会效益，深受药企和药农的欢迎，推广应用前景十分广阔。

6、研究开发了“丹参注射液”产品，建立了“丹参注射液”指纹图谱，明确了各峰值化合物成分及其结构，提升了丹参药材质量标准；研究建立了丹参配方颗粒工艺和质量标准；建立了“一种中药制剂痕量成分含量的测定方法”，并获得国家发明专利（专利号：ZL201510163526.6）。

7、丹参系列新品种在中药大品种（参松养心胶囊、芪苈强心胶囊、津力达颗粒、丹参注射液、丹参配方颗粒、连参通淋片、益气通络颗粒等）进行了产业化应用，产生了良好的经济和社会效益。

四、主要完成单位及创新推广贡献

河北省农林科学院经济作物研究所：为该项目提供了研究人员、试验材料及设施等科研条件，负责项目实施方案的制定，在新品种选育、育种方法创建、配套栽培技术研

究、新品种推广应用等方面做出了重要贡献。

神威药业股份有限公司：研究开发了“丹参注射液”产品，建立了“丹参注射液”指纹图谱，明确了各峰值化合物成分及其结构，提升了丹参药材质量标准；研究建立了丹参配方颗粒工艺和质量标准；建立了“一种中药制剂痕量成分含量的测定方法”，并获得国家发明专利（专利号：ZL201510163526.6）。并生产销售丹参注射液、丹参配方颗粒、连参通淋片等重中药，新增利润2432.28万元。

石家庄以岭药业股份有限公司：以丹参为原料生产并销售的参松养心胶囊、芪苈强心胶囊、津力达颗粒中药质量和疗效很好，新增利润62111万元，产生了良好的经济和社会效益。

五、推广应用及经济社会效益情况

丹参新品种在全国丹参主产区省市得到广泛应用，2014-2016年在山东省、陕西省、山西省、河北省的涉县、灵寿、行唐、承德等地进行了示范与推广，累计推广选优丹参达50万亩，新增社会总产值46720.3万元。项目的实施解决了长期以来栽培丹参无品种、产量低、抗性差，含量不符合《中国药典》标准的突出问题，产生了广泛的经济社会效益，深受药企和药农的欢迎，推广应用前景十分广阔。

丹参新品种药用成分含量明显提高，它的推广与应用，可有效解决当前大田丹参药材药用成分含量达不到《中国药典》规定标准的问题。大大提高了丹参药材的质量，从而保证了药品的质量和疗效，对促进医药科技进步、维护人民身体健康方面起到了重要的社会作用。

六、曾获科技奖励情况：

无

七、代表性论文专著目录

序号	论文(专著)名称	发表刊物(出版社)	发表(出版)时间	通讯作者	第一作者	其他国内作者	影响因子	他引总次数	SCI他引次数	EI他引次数	证明材料	所支持创新点	是否国内完成
1	丹参根段不同处理的对比试验研究	现代中药研究与实践	2006, 20(3):18-20		田伟	周巧梅; 温春秀; 刘铭; 谢晓亮		3				1;2	是
2	不同种质丹参的药材有效成分比较	河北农业科学	2006, 10(4):20-22	谢晓亮	曹珍	温春秀; 赵建成; 田伟, 刘铭; 周巧梅						1;2	
3	优质丹参新品系的筛选	河北农业科学	2007, 11(1):97-99		周巧梅	田伟; 温春秀; 谢晓亮; 刘铭		3				1;2	是
4	丹参种质资源遗传多样性的 AFLP 分析	华北农学报	2007, 22: 122-125	谢晓亮	温春秀	吴志明; 田伟; 刘铭; 周巧梅; 谢晓亮		27				1;2	是

5	不同丹参种质的 rDNAITS 序列分 析	北方园艺	2012(20):146-148	谢晓亮	刘灵娣	谢晓亮; 温春 秀; 田伟; 刘 铭; 高雪飞						1;2	是
6	丹参有效成分积累 规律研究	河北农业科 学	2012,16(10):32-34	温春秀	刘灵娣	谢晓亮; 田伟; 刘铭; 周巧梅						1;2	是
7	丹参有效成分提取 的研究	中国现代中 药	2011,13(5):33-35	范文成	李向军	李奉勤; 韩月 芝; 叶晓红						1;2	是
8	丹参药材水分近红 外定量模型的建立	中国药物警 戒	2016,(08):464-467	郝磊		李军山,彭新 华,汪小康,高 会芹,姜国志, 李振江						1;2	是
9	HPLC-RID 法测定 丹参注射液中果糖 和葡萄糖的含量	海峡药学	2016,(04):79-81	刘育强		刘鑫,冯玉康, 李响明,杨琴, 郝磊,姜国志						1;2	是

八、主要知识产权证明目录:

知识产权类别	知识产权具体名称	国家(地区)	授权号	授权日期	证书编号	权利人	发明人
植物新品种权	冀丹1号丹参	中国		2013-01-30	冀S-SV-SM-016-2012	温春秀谢晓亮周巧梅等	
植物新品种权	冀丹2号丹参	中国		2013-01-30	冀S-SV-SM-017-2012	温春秀谢晓亮周巧梅等	
植物新品种权	冀丹3号丹参新品种	中国		2013-01-30	冀S-SV-SM-018-2012	温春秀谢晓亮等	
植物新品种权	丹杂1号丹参新品种	中国		2014-12-31			
植物新品种权	丹杂2号丹参新品种	中国		2014-12-31			
发明专利	丹参茶及其制备方法	中国	201410359014.2	2014年7月28日			谢晓亮
发明专利	一种中药制剂中痕量成分含量的测定方法	中国	ZL201510163526.6	2017-3-1		神威药业集团有限公司	胡雪娇; 果德安; 杨敏; 陈昕; 王秋蓉; 李一丰; 张纲

九、主要完成人情况表

姓名	排名	技术职称	工作单位	完成单位	创造性贡献	曾获科学技术奖励
温春秀	1	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	1、主持了丹参优良品种选育和丹参种质评价体系的建立，主持了丹参抗病品种选育，对创新点1、2做出了重要贡献。	曾获河北省农业技术推广合作奖1项、河北省科技进步三等4项、山区创业二等奖1项、山区创业三等奖4项。
谢晓亮	2	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	负责丹参新品种审定与示范推广工作，对创新点1、2做出了重要贡献。	曾获河北省科技发明一等奖1项、河北省农业技术推广合作奖1项、河北省科技进步三等4项、山区创业二等奖1项、山区创业三等奖3项。
周明霞	3	中级工程师	神威药业集团有限公司	神威药业集团有限公司	“丹参注射液”产品，建立了“丹参注射液”指纹图谱，明确了各峰值化合物成分及其结构，提升了丹参药材质量标准；研究建立了丹参配方颗粒工艺和质量标准；丹参新品种产业化应用。对创新点3做出了重要贡献	曾获2017年河北省五一劳动奖章；2016年获河北省科学技术成果奖；2014年获中华中医药学会科学技术奖；2014年获河北省科学技术二等奖；2008年获河北省医药行业科学技术一等奖；2006年获石家庄市科学技术一等奖。
刘灵娣	4	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	参与了丹参新品种选育及示范推广工作，对创新点1、2做出了重要贡献。	曾获河北省农业技术推广合作奖1项、中华农业科技奖三等奖1项、山区创业三等奖1项。
高秀强	5	主任药师	石家庄以岭药	石家庄以岭药	参与了丹参新品种示范推广及产业化应用工作，	石家庄市有突出贡献的中青年专家；

			业股份 有限公 司	岭药 业股 份有 限公 司	对创新点3做出了重要贡献。	2014年获中华中医药学会科学技术奖； 2006年获石家庄市科学技术一等奖。
高晗	6	工程师	神威药 业集团 有限公 司	神威药 业集团 有限公 司	对提升丹参药材质量标准、建立了丹参配方颗粒工艺和质量标准、丹参新品种产业化应用做出了贡献。	2016年市科技进步二等奖一项。
崔旭胜	7	农艺师	石家庄 以岭药 业股份 有限公 司	石家 庄以 岭药 业股 份有 限公 司	参与了丹参新品种示范推广及产业化应用工作。	2015年获中华中医药学会科学技术奖。
田伟	8	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	负责丹参种质资源的收集，种质资源圃的管理，种质资源的比较评价及品种推广工作，对创新点2做出了重要贡献。	曾获中华农业科技奖三等奖1项、河北省科技进步三等奖3项，山区创业二等奖1项、山区创业三等奖2项。
张刚	9	工程师	神威药 业集团 有限公 司	神威药 业集团 有限公 司	对提升丹参药材质量标准、建立了丹参配方颗粒工艺和质量标准、丹参新品种产业化应用做出了贡献。	2014年度石家庄市专利奖二等奖；2014年河北省质量技术奖一等奖。
姜国志	10	高级工程师	神威药 业集团 有限公 司	神威药 业集团 有限公 司	对提升丹参药材质量标准、建立了丹参配方颗粒工艺和质量标准、丹参新品种产业化应用做出了贡献。	2013年获河北省技术发明三等奖；2014年获河北省科技进步二等奖； 2015年获河北省技术发明三等奖；2016年获“三三三人才工程”第二层次人选。

十、完成人合作关系说明及完成人合作关系情况汇总表

完成人合作关系说明

温春秀同志，排名第一，为项目组核心成员。2003年开始开展丹参种质资源的收集、评价研究工作，主持省科技支撑计划项目“丹参优良品种选育技术研究”和丹参杂交育种工作。进行了项目鉴定、验收、品种示范推广等工作，证明材料见鉴定证书、验收证书、论文等。

谢晓亮同志，排名第二，为项目组核心成员。2003年开始参与丹参种质资源的收集、评价研究工作，参与省科技支撑计划项目“丹参优良品种选育技术研究”和丹参杂交育种项目工作。参与了项目鉴定、验收、品种示范推广等工作，证明材料见品种证书、鉴定证书、验收证书、论文、专利等。

周明霞同志，排名第三，为项目组核心成员。2009年开始开展丹参药材质量标准研究及丹参注射液质量标准研究等工作，证明材料见应用证明、丹参质量标准等。

刘灵娣同志，排名第四，为项目组核心成员。2010年开始进行丹参杂交育种研究工作及新品种示范推广工作。证明材料见品种证书、鉴定证书、验收证书、论文等。

高秀强同志，排名第五，为项目组核心成员。2011年开始进行丹参新品种推广及产业化应用。证明材料见应用证明等。

高晗同志，排名第六，2013年参与“优质高产抗病丹参产业化应用”工作，证明材料见应用证明、丹参质量标准。

崔旭胜同志，排名第七，2014年参与“优质高产抗病丹参产业化应用”工作，证明材料见应用证明。

田伟同志，排名第八，2006年参与丹参种质资源收集、新品种选育及推广等工作，证明材料见鉴定证书、验收证书、论文等。

张刚同志，排名第九，2014年参与“优质高产抗病丹参产业化应用”工作，证明材料见应用证明、丹参质量标准。

姜国志同志，排名第十，2014年参与“优质高产抗病丹参产业化应用”工作，证明材料见应用证明、丹参质量标准。

第一完成人签名：温春秀

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	温春秀/1 谢晓亮/2 刘灵娣/4 田伟/8	2012-01-01 2014-01-01	丹参新品种	丹参优良品种证书	
2	共同立项	温春秀/1 谢晓亮/2 刘灵娣/4 田伟/8	2006-2009	项目通过鉴定与验收	项目鉴定及验收证书	
3	产业化应用	温春秀/1 谢晓亮/2 周明霞/3 高晗/6 张刚/9 姜国志/10	2010-2016	丹参注射液质量标准及专利	查新报告与应用证明	
4	产业化应用	温春秀/1 谢晓亮/2 高秀强/5 崔旭胜/7	2010-2016	以丹参新品种为原料生产的中药品种产业化应用	应用证明	

承诺：本人作为项目第一完成人，对本项目完成人合作关系及上述内容的真实性负责，特此声明。

第一完成人签名：温春秀

十一、 知情同意报奖证明