

山东省丹参种子质量分级标准研究

常 晖^{1,2,4}, 曾艾林², 贾志伟³, 任振丽³, 马存德^{1,2,4}

(1.陕西国际商贸学院, 陕西 咸阳 712046; 2.陕西步长制药有限公司, 陕西 西安 710075;

3.山东步长制药股份有限公司, 山东 菏泽 274000;

4.陕西省中药绿色制造技术协同创新中心, 陕西 西安 710075)

Research of Seed Quality Grading of *Salvia miltiorrhiza* Bunge in Shandong Province

CHANG Hui^{1,2,4}, ZENG Ailin², JIA Zhiwei³, REN Zhenli³, MA Cunde^{1,2,4}

摘 要:以山东省不同产地丹参种子为实验材料,测定了不同产地丹参种子净度、千粒重、含水量、生活力、发芽情况等各项指标,采用 K-聚类分析的方法对各项指标综合进行分类。结果表明:确定了以发芽率、发芽势、生活力、千粒重、水分、净度作为山东省丹参种子分级标准的主要质量指标,将山东省丹参种子分为 3 个等级:一级、二级、三级(不合格)。初步制订了山东省丹参种子质量分级标准。

关键词: 丹参; 山东省; 种子; 质量分级标准

DOI 编码: 10.16590/j.cnki.1001-4705.2019.02.135

中图分类号: S567.5+3 **文献标志码:** A

文章编号: 1001-4705(2019)02-0135-04

丹参(*Salvia miltiorrhiza* Bunge)为唇形科鼠尾草属草本植物,又名赤参、血参根、大红袍、紫丹参、红根、红丹参、赤丹参、紫参,主产自河北、山西、陕西、山东、河南、江苏、浙江、安徽、江西及湖南等地^[1]。丹参以其植株的根和根茎入药,味苦;性微寒,归心、肝经,具有活血祛瘀、通经止痛,清心除烦,凉血消痈之功效^[2],现代药理研究表明,丹参具有保护心肌、抗动脉粥样硬化、抗心律失常、抗血栓、抗凝、抗心肌肥厚、肝保护、肾保护、抗肿瘤、脑保护、呼吸系统保护、消化系统保护等作用^[3]。丹参是我国传统的大宗中药材,具有悠久的药用历史,近年来随着心脑血管疾病的发生成为危害人类生命健康的主要疾病之一,诸如脑心通、复方丹参滴丸、复方丹参片等以丹参为原料的中成药的需求量急剧上升,而野生丹参远远不能满足市场对丹参药材的需求,所以近几年全国很多地方都开始进

行丹参的大规模人工种植。山东省作为丹参药材的主产区之一,现已建成通过国家 GAP 认证的丹参规范化种植基地,带动周边农户大面积种植丹参,然而在丹参种植过程中种子的质量是保证其产量的重要因素之一。目前,仅有极少数中药材种子有现行的地方质量标准,这远不能满足种子市场检验的需求^[4]。四川省、陕西省均已制定出适合当地市场的丹参种子质量标准,但因为地域差异,所以不能广泛适用,所以就要求各个地方制定出适合本地方的种子质量标准,以保证本地种子市场的有序流通。本研究在山东省丹参的主要分布区收集丹参种子,参照《农作物种子检验规程》(GB/T 3543—1995)^[5]中的相关检验方法,结合丹参种子的生理特性^[6-8]对山东丹省参种子质量分级标准进行研究,为山东省丹参种子质量评价提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

2017 年 7 月,在山东省丹参主要分布区采收成熟的丹参种子,每份 500 g,共收集 19 份种子,具体产地和编号见表 1。

1.2 试验方法

1.2.1 扦 样

参照《农作物种子检验规程 扦样》(GB/T 3543.2)(中华人民共和国国家标准 1995)执行。采用四分法^[9]进行取样。

1.2.2 净度分析

采用徒手减半法。从 50 g 待检样品中分取试验

收稿日期:2018-10-23

基金项目:国家中药标准化项目“脑心通胶囊标准化建设”(ZYBZH-C-QIN-45);山东道地药材丹参质量提升关键技术研究及推广应用(2017 CXGC 1302);丹参规范化种植关键技术与药材产量提高提升(2017 YFC 1702701)。

作者简介:常 晖(1990—),男,陕西西安人;硕士,中药师,主要从事药用植物规范化栽培研究;E-mail:changhui1.happy@163.com。

通讯作者:马存德(1963—),男,副主任药师,主要从事中药标准化栽培与管理、中药资源与鉴定研究;E-mail:med1016@126.com。



样本 5 g(不少于 2 500 粒种子)左右。参照《农作物种子检验规程 净度分析》(GB/T 3543.3)(中华人民共和国国家标准 1995)进行检验,并计算净度^[9]。

表 1 丹参种子材料信息

编号	产地	年限
1	济南市长清区	1
2	新泰市汶南镇薛家庄村	1
3	新泰市汶南镇盘车沟村	1
4	新泰市汶南镇东官村	1
5	新泰市龙廷镇北山村	1
6	新泰市龙廷镇苗庄村	1
7	新泰市龙廷镇龙西庄村	1
8	临沂市沂水县麦坡村	1
9	临沂市沂水县崔家裕	1
10	临沂市沂水县大暖峪村	1
11	临沂市蒙阴县云蒙办事处魏石山村	1
12	临沂市蒙阴县联城镇对山村	1
13	临沂市蒙阴县联城镇常岭村	1
14	日照市莒县库山乡齐家沟村	1
15	日照市莒县库山乡赵家庄村	1
16	日照市莒县库山乡石榴沟村	1
17	日照市莒县库山乡苑家沟	1
18	日照市莒县库山乡凤凰山村	1
19	日照市莒县库山乡杜家沟村	1

1.2.3 种子真实性鉴定

参照《农作物种子检验规程 真实性和品种纯度鉴定》(GB/T 3543.5)(中华人民共和国国家标准 1995)的方法进行检验,测定丹参种子的大小,观察种子形状和种皮颜色^[9]。

1.2.4 千粒重测定

参照《农作物种子检验规程 其他项目检验》(GB/T 3543.7)(中华人民共和国国家标准 1995),采用百粒法进行测定^[9]。

1.2.5 含水量测定

参照《农作物种子检验规程 水分测定》(GB/T 3543.6)(中华人民共和国国家标准 1995),采用高恒温烘干法进行测定,计算含水量^[9]。

1.2.6 生活力测定

参照《农作物种子检验规程 其他项目检验》(GB/T 3543.7)(中华人民共和国国家标准 1995),将在水中浸泡 12 h 后的丹参种子沿垂直腹缝线纵切开,露出种胚,置于 0.5% 的 TTC(2,3,5-三苯基氯化四氮唑)溶液中,35℃下避光染色 4 h 后,统计被染色种子数目,计算生活力^[9]。

1.2.7 标准发芽试验

参照《农作物种子检验规程发芽试验》(GB/T 3543.4)(中华人民共和国国家标准 1995),发芽床为滤纸,培养条件为 25℃、12 h 光照/12 h 黑暗,以胚根是否突破种皮作为判定是否发芽的标准,按下列公式计算发芽率、发芽势、发芽指数^[9]。

发芽率(%) = (整个发芽周期内发芽种子数/供试种子总数) × 100%;

发芽势(%) = (前 4 d 发芽总数/供试种子数) × 100%;

发芽指数 = $\sum Gt/Dt$, 式中: Gt 为时间 t 内发芽数, Dt 为相应发芽日数。

2 结果与分析

2.1 丹参种子形态特征

丹参种子长 1.30~3.88 mm, 种子宽 0.87~2.54 mm, 三棱形长卵形, 两头略有钝尖, 背面稍平, 腹面隆起成脊, 圆钝, 近基部收缩稍有凹陷。无毛, 种皮呈灰褐色或茶褐色^[9]。

2.2 丹参种子质量指标检测结果

对收集的 19 份丹参种子的净度、千粒重、含水量、生活力、发芽率、发芽势、发芽指数的测定结果见表 2。

由表 2 可知, 种子净度在 67.32%~88.43% 之间, 平均为 77.56%。丹参种子批中的杂质主要为废种子、花序和细沙, 少数丹参种子批中混有其他植物种子。丹参种子千粒重在 1.22~1.76 g 之间, 平均为 1.59 g。丹参种子含水量在 10.00%~11.92% 之间, 平均为 10.82%。丹参种子生活力在 21.33%~51.67%, 平均为 35.53%。丹参种子发芽率在 20.67%~58.67%, 平均为 30.82%。丹参种子发芽势在 9.67%~48.67%, 平均为 23.32%。丹参种子发芽指数在 4.63~21.81, 平均为 9.65。不同产地丹参种子的各项指标差异明显。

对 19 份丹参种子样品所测得实验数据进行 K-聚类分析, 具体结果见表 3, 将 19 份丹参种子分为 3 类, 1 类 12 份, 占总数的 63.16%; 2 类 3 份, 占总数的 15.79%; 3 类 4 份, 占总数的 21.05%。

以 K-聚类分析的数据结果作为参考, 结合实际应用中快速、简便、准确的需求, 最终确定了以发芽率、发芽势、生活力、千粒重、水分、净度作为山东省丹参种子质量分级标准的主要考量指标^[9], 初步将山东丹参种子分为 3 个等级, 结果见表 4。分级方法采用最低定级原则, 即任何一项指标不符合规定标准都不能作为相应等级的合格种子, 其中三级种子为不合格种子^[10]。

表 2 丹参种子各项指标检测值

编号	净度 (%)	千粒重 (g)	含水量 (%)	生活力 (%)	发芽率 (%)	发芽势 (%)	发芽指数
1	69.24±2.39	1.62±0.16	11.09±0.15	35.67±3.06	20.67±2.89	9.67±0.58	4.63±0.66
2	86.46±2.14	1.71±0.08	10.27±0.02	46.33±2.52	46.33±6.81	40.00±8.19	16.09±3.89
3	88.43±0.77	1.75±0.10	10.05±0.10	50.33±5.13	48.67±6.66	44.67±4.93	19.29±2.31
4	88.29±2.34	1.76±0.06	10.57±0.10	51.67±4.04	58.67±9.81	48.67±8.14	21.81±3.89
5	76.95±4.95	1.22±0.13	11.48±0.08	21.33±2.08	20.33±4.04	14.67±2.52	6.08±0.93
6	77.85±3.59	1.46±0.10	11.92±0.04	28.67±3.79	20.67±6.66	13.67±5.86	6.06±2.00
7	79.36±1.48	1.44±0.08	11.59±0.15	24.33±0.58	19.00±6.24	13.00±3.61	5.54±1.55
8	84.36±2.08	1.49±0.10	10.75±0.51	30.33±4.73	46.67±7.37	29.67±3.06	13.52±0.80
9	77.43±1.68	1.74±0.08	10.61±0.16	49.67±2.52	38.67±8.14	31.67±6.43	11.71±2.22
10	87.34±1.39	1.50±0.20	10.00±0.05	37.00±5.29	54.00±7.81	40.67±5.86	15.77±2.75
11	80.19±3.53	1.71±0.07	11.62±0.05	42.33±4.51	32.33±6.11	25.67±5.13	10.18±1.86
12	71.61±5.63	1.45±0.14	11.08±0.07	27.67±5.69	26.67±5.51	23.00±4.58	9.07±2.52
13	79.52±2.54	1.66±0.09	10.90±0.17	40.67±3.51	24.67±4.16	17.33±3.79	6.99±1.30
14	72.57±1.98	1.61±0.09	10.27±0.09	28.67±4.04	25.67±8.50	21.00±7.81	8.02±2.73
15	67.71±1.70	1.62±0.10	10.31±0.28	35.00±3.00	20.00±4.36	13.33±2.89	5.50±1.23
16	73.99±3.33	1.72±0.09	10.80±0.39	33.67±5.69	22.33±2.52	16.33±4.51	6.23±1.37
17	71.49±2.97	1.60±0.10	10.74±0.06	29.00±5.57	19.00±4.00	12.00±3.61	5.23±1.16
18	67.32±3.97	1.49±0.14	10.56±0.02	31.33±5.86	20.00±5.00	12.00±3.61	5.28±1.53
19	73.55±0.96	1.67±0.13	10.95±0.21	31.33±3.51	21.33±1.53	16.00±1.00	6.35±0.69
平均值	77.56	1.59	10.82	35.53	30.82	23.32	9.65

表 3 K-聚类分析结果(n=19)

指标	聚类中心值		
	1	2	3
发芽率(%)	21.69	39.22	51.92
发芽势(%)	15.17	29.00	43.50
发芽指数	6.25	11.80	18.24
千粒重(g)	1.55	1.65	1.68
含水量(%)	10.97	10.99	10.22
生活力(%)	30.61	40.78	46.33
净度(%)	73.43	80.66	87.63
19 份种子分级情况(样本数)	12	3	4

表 4 丹参种子质量分级标准

级别	发芽率 (%)	发芽势 (%)	生活力 (%)	千粒重 (g)	含水量 (%)	净度 (%)
一级	≥48	≥39	≥44	≥1.60	≤11	≥85
二级	48~22	39~15	44~31	1.60~1.50	≤11	85~73
三级 (不合格)	<22	<15	<31	<1.50	<11	<73

3 讨 论

在各项分级指标中,发芽率最为重要,因其可较直接反映种子的田间出苗率^[10];发芽势可以快速反映出种子的发芽能力及整齐度;故以丹参种子的发芽率、发芽势作为首要指标。生活力可以反映种子是否具有发芽的内在潜力,是种子活力的判断依据;千粒重可反映种子饱满程度和种子成熟度等^[11];丹参种子的生活

力、千粒重可以间接反映种子的萌发潜力,作为次要指标。而净度和含水量却不同,往往可通过再加工如清选和干燥等来提高质量,但发芽率是以净种子测定的,所以离不开净度分析^[10]。含水量也与种子的千粒重、发芽率、发芽势等有着极为密切的关系。此外,净度和水分因素容易人为控制且与种子的贮藏质量有直接相关性,固以净度和水分作为收购种子时的参考指标^[10]。本次制定的丹参种子质量分级标准中的各项指标均有重要的指导价值,故在市场检测中,要综合考虑各项指标的检测结果,才能对每一批种子的质量做出科学合理的判定。

本研究中所收集的丹参种子的各项种子质量指标数据差异较大,如丹参种子的发芽率最高为 58.67%,最低仅为 20.67%,这较为真实地反映了市场上中药材种子质量参差不齐的现状,亟待制定科学合理的标准去指导市场^[10],以保证中药材种子市场的健康运转。本标准大致反映了当前山东省丹参种子质量的实际情况,然植物种子质量的好坏,还受到当年气候状况的影响,故还需进一步在生产实践和市场中收集丹参种子相关信息以验证和完善此标准。此外,丹参种子不耐储藏,因而本标准只能作为当年新产丹参种子质量分级标准的参考依据。

(下转第 142 页)



(1:1)激素组合效果要优于吲哚丁酸(IBA)+萘乙酸(α -NAA)(1:1)激素组合。

3 结论与建议

3.1 加强铁十字秋海棠的培育、低温抗冻及病虫害防治方面的研究

铁十字秋海棠目前虽然繁殖技术已经成熟,但培育和栽培基质方面的研究还有待提高,栽培技术不够稳定且病虫害防治技术较欠缺,还存在许多技术上的问题,影响其进一步推广和应用。

应尽早提高这方面的意识,摸清其栽培方法和病虫害方面的病因和防治方法等,尽早建立系统、完善的繁育培育机制,为后期产业化打下基础。

3.2 进一步扩大铁十字秋海棠观赏用途及园林应用方面的研究

目前,铁十字秋海棠主要用于室内观赏和盆栽,显见于景观布置和造景,在下一步的研究中可以运用杂交育种、诱变育种等科学技术培育出新的抗逆性强的新品种,可做景观应用和微型观赏景观造景用。

3.3 建议

铁十字秋海棠虽然进入产业化、商品化阶段,但其独特的观赏特性还未完全开发,建议设立专门专项的育种研究小组和种苗生产基地,负责新品种的选育和开发工作,以便持久地开展各方面研究,实现新品种上市。

参考文献:

- [1]马琼,黄建国,蒋剑波.接种外生菌根真菌对马尾松幼苗生长的影响[J].福建林业科技,2005,32(2):85-88.

(上接第 137 页)

参考文献:

- [1]中国科学院《中国植物志》编委会.中国植物志[M].北京:科学出版社,1977,66:145-146.
[2]国家药典委员会.中华人民共和国药典一部[M].北京:中国医药科技出版社,2015:306-307.
[3]孙雪飞,赵海娟,夏青,等.中药丹参的药理作用研究进展[C].北京中医药大学,2014:31-38.
[4]郭巧生,张贤秀,王艳茹,等.夏枯草种子品质检验及质量标准初步研究[J].中国中药杂志,2009,34(7):812-816.
[5]中华人民共和国国家标准.农作物种子检验规程(GB/T 3543—1995)[S].北京:中国标准出版社,1995.
[6]和根强,薛润光,郭承刚,等.丹参种子的萌发特性研究[J].

表 5 IAA+IBA 和 IBA+ α -NAA 处理在河沙基质的生根、成苗情况

试剂名称	浓度 (mg/L)	浸泡时间 (h)	扦插数/生根数 (片/个)	成苗数量 (株)	生根率 (%)	成苗率 (%)
IAA+IBA	400	1	100/93	95	93	95
	300	1	100/96	102	96	102
	200	1.5	100/98	103	98	103
	100	1.5	100/109	111	109	111
IBA+ α -NAA	400	1	100/90	94	90	94
	300	1	100/95	101	95	101
	200	1.5	100/99	103	99	103
	100	1.5	100/103	106	103	106

- [2]宋瑞清,吴克.红皮云杉外生菌根菌对苗木生长的影响[J].微生物学报,2005,45(6):910-914.
[3]郑金双.菌根接种对长苞铁杉幼苗生长的影响[J].亚热带植物科学,2006,35(4):41-44.
[4]温放.广西苦苣苔科植物资源及产业化前景[J].广西园艺,2005,16(4):56-59.
[5]贾勇炯,何小丽.虎叶海棠 *Begonia* sp.的组织培养[J].植物生理学通讯,1991,27(4):295.
[6]刘玉贞.用组织培养快速繁殖球根海棠[J].植物生理学通讯,1985(3):30.
[7]梅贝坚,艾华.铁十字秋海棠试管快速繁殖[J].植物生理学通讯,1987(2):27-30.
[8]李景华,秦益娣.蟆叶秋海棠组织培养一次成苗试验[J].植物生理学通讯,1992,28(2):130-131.
[9]李从瑞,侯娜,王莲辉,等.贵州特有植物荔波唇柱苣苔扦插繁殖技术研究[J].种子,2018,37(8):131-133.
[10]黄济明.几种观叶植物的组织培养[J].植物生理学通讯,1984(2):37.
[11]仲崇禄,弓明钦,徐大平,等.接种菌根菌对桉树生长的影响[J].林业科学研究,2001,14(2):181-187.

(本栏目责任编辑:兰 妮、黄仁权)

种子,2014,33(4):82-85.

- [7]淡红梅,祁建军,周丽莉,等.丹参种子质量检验方法的研究[J].中国中药杂志,2008,33(17):2090-2093.
[8]孙群,刘文婷,梁宗锁,等.丹参种子的吸水特性及发芽条件研究[J].西北植物学报,2003,23(9):1518-1521.
[9]魏良柱.陕西地区丹参种子质量标准研究[D].杨凌:西北农林科技大学,2016:14-15.
[10]贺玉林,李先恩,淡红梅.远志种子质量分级标准研究[J].种子,2007,26(1):106-107.
[11]朱华云,谈献和,杨卉,等.黄蜀葵种子品质检验及质量标准初步研究[J].中国现代中药,2010,12(4):21-23.

(本栏目责任编辑:兰 妮、黄仁权)