

不同种源苦参种子质量标准指标及 硬实破除方法研究

崔芬芬 陈 亮 曹亚萍 王勇飞 贺嘉欣 贾孟君 乔永刚 宋 芸

(山西农业大学生命科学学院, 太谷 030801)

摘要:对来自 16 个不同种源的苦参种子净度、千粒重、生活力、含水量、硬实率以及不同处理下发芽率等质量标准指标进行研究,结果表明:不同种源的苦参种子净度均在 92% 以上;千粒重除安徽亳州外,其他种源均在 40g 以上;含水量均不超过 12%;硬实率均在 85% 以上;综合生活力、未处理种子、发芽率 2 个指标发现山西长治西河底、河北安国、内蒙古赤峰的苦参种子种质较好;经破除硬实处理的种子发芽率显著高于未处理,不同种源最优处理不同,其中 6 个种源苦参种子的 3 种处理之间没有显著差异,3 个种源浓硫酸处理下发芽率显著高于其他处理,4 个种源摩擦处理发芽率显著高于其他处理,还有 3 个种源浓硫酸与摩擦处理之间差异性不显著,但显著高于热水处理。

关键词:苦参;种源;质量标准指标;硬实性;破除硬实;发芽率

苦参(*Sophora flavescens* Ait.)为豆科槐属(*Sophora*)多年生落叶亚灌木或草本植物^[1],传统中药以其干燥根入药,具有清热、燥湿、杀虫、利尿等功效^[2-3]。随着苦参及其生物碱的开发利用,苦参药材的需求量急剧增加,人们毫无节制、没有保护的采挖,造成野生资源及分布逐渐减少,传统产区的资源已接近枯竭^[4],采用苦参野生转家种的栽培模式具有十分广阔的前景^[5]。然而苦参粗放的人工种植方式使得栽培区的种子来源渠道多种多样,种子混乱

情况十分严重,这就对苦参的产量和质量造成非常严重的影响^[6]。由于苦参种子具有硬实性,在播种时极易出现种子发芽率低、发芽缓慢等现象^[7],所以在生产中播种前要对种子进行处理,从而提高其发芽率。本研究通过对 16 个不同种源的苦参种子的净度、千粒重、生活力等主要质量标准指标和硬实破除后的苦参种子萌发特性进行比较研究,确定了优质的种质资源及栽培中的破除种子硬实性的方法,为今后人工栽培选择优质种源提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料 2017 年 11 月采收全国 9 个省区苦参产量较高的当年新种,共计 16 份,分别来自辽宁

基金项目:山西省科技攻关项目(20140312001-2);山西省高等学校教学改革项目(J2015028,J2017031)

通信作者:宋芸

8-11

- [14] Han F P, Lamb J C, Birchler J A. High frequency of centromere inactivation resulting in stable dicentric chromosomes of maize. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2006, 103 (9): 3238-3243
- [15] 张晓祥,王玲,寿路路. 一种快速提取小麦基因组 DNA 的改良 CTAB 方法. *中国农学通报*, 2012, 28 (36): 46-49
- [16] 任正隆, Lelley T, Robbelen G. 小麦和黑麦染色体在小黑麦 × 小麦杂种的不同世代群体中的传递. *遗传学报*, 1991, 18 (2): 161-167
- [17] 赵春华,樊小莉,王维莲,张玮,韩洁,陈梅,纪军,崔法,李俊明. 小麦候选骨干亲本农 9204 遗传构成及其传递率. *作物学报*,

2015, 41 (4): 574-584

- [18] 张悦,林志珊,曹保久,郭义强,王美蛟,叶兴国,辛志勇,徐琼芳,郭世华. 2Ai-2 染色体在小麦部分同源染色体代换背景中的遗传. *作物学报*, 2009, 35 (3): 424-431
- [19] 胡易冰,刘明芳. 对小麦近缘植物优异基因发掘和小麦遗传改良的分析. *吉林农业*, 2018 (23): 67-72
- [20] 符书兰,唐宗祥,任正隆. 小麦-黑麦附加系的创制及 5R 抗白粉病新基因的发现. *遗传*, 2011, 33 (11): 1258-1262
- [21] 韩冉,宫文萍,宋健民,李豪圣,李根英,刘爱峰,曹新有,程敦公,赵振东,刘成,刘建军. 小麦-近缘物种染色体系耐盐性鉴定及分子标记筛选. *麦类作物报*, 2017, 37 (3): 301-306

(收稿日期: 2018-12-24)

锦州,内蒙古阿鲁科尔沁旗、赤峰,河北安国、邯郸,陕西宝鸡、榆林,山东平邑、临沂,河南焦作,安徽亳州,江苏沭阳,山西长治五谷山、西河底、土河坪以及山西太谷。采收后及时晾干并置于自然条件下贮藏。

1.2 试验方法

1.2.1 不同质量标准指标的测定 种子净度、千粒重、含水量等指标测定参照《农作物种子检验规程:总则(GB/T 3543.1-1995)》^[8]。种子生活力采用 TTC 染色法测定^[9]。将净度分析后的种子每个材料随机挑选 3 个重复,每个重复 50 粒,室温条件下浸泡 24h,统计吸胀和未吸胀的种子数量,计算硬实率^[10](未吸水膨胀的种子)。计算公式为:硬实率 = 未吸胀种子数 / 供试种子数 × 100%。

1.2.2 种子发芽率的测定 为研究苦参的发芽特性,本试验共设置 3 个硬实破除处理:(1) 98% 浓硫酸处理 40min^[11];(2) 砂纸摩擦苦参种子,直至表面失去光泽,有明显划痕;(3) 60℃ 热水持续浸种 2h。以不做任何处理苦参种子为对照,每个处理重复 4 次,每个重复 50 粒。采用纸上发芽法,将苦参种子置于铺有 2 层湿润滤纸的培养皿中,在 25℃ 的

培养箱中进行黑暗培养^[12],以种子露出 1mm 以上的胚根为种子发芽标准,第 15 天统计发芽率,发芽率 = 发芽种子数 / 供试种子数 × 100%。

1.3 统计分析 运用 Microsoft Excel 2016、SPSS 20.0 对数据进行方差分析。

2 结果与分析

2.1 不同种源苦参种子的质量标准指标 由表 1 可以看出,不同种源苦参种子净度均高于 92%,其中有 12 个种源的苦参种子净度超过 95%;有 15 个种源的苦参种子千粒重在 40g 以上,其中 4 个种源苦参种子的千粒重在 50g 以上,分别为陕西宝鸡、内蒙古赤峰、山东平邑、山西太谷;不同种源苦参种子的含水量也不相同,其中山东平邑的苦参种子含水量最高,为 12.0%,安徽亳州的苦参种子含水量最低,为 8.1%;不同种源苦参种子生活力的差异也较明显,其中,来自山西、河南、河北及内蒙古的苦参种子的生活力较高,均在 80% 以上,其他种源的生活力较低;此外,不同种源苦参种子均具有很高的硬实率,其中有 14 个种源的硬实率超过 90%,辽宁锦州、内蒙古赤峰和山西长治土河坪的苦参种子的硬实率高达 99%,山东平邑硬实率最低,为 87%。

表 1 不同种源苦参种子的质量性状

种源	净度(%)	千粒重(g)	含水量(%)	生活力(%)	硬实率(%)
辽宁锦州	98.0 ± 0.32a	41.2 ± 0.07i	9.8 ± 0.06gh	79.3 ± 1.55bc	99 ± 0.67a
内蒙古阿鲁科尔沁旗	96.2 ± 0.38bcd	46.3 ± 0.16f	10.1 ± 0.06efgh	83.3 ± 1.60bc	95 ± 0.67abcd
河北安国	97.0 ± 0.25abc	47.3 ± 0.07e	10.5 ± 0.13de	81.8 ± 1.03bc	90 ± 2.31cde
陕西宝鸡	93.2 ± 0.60g	58.9 ± 0.28a	11.0 ± 0.06bc	64.8 ± 3.25d	88 ± 2.00de
内蒙古赤峰	94.8 ± 0.50ef	54.2 ± 0.22c	9.7 ± 0.17h	94.8 ± 0.63a	99 ± 1.33ab
山东平邑	92.3 ± 0.47h	53.5 ± 0.08c	12.0 ± 0.06a	56.0 ± 1.47e	87 ± 2.91c
山东临沂	97.4 ± 0.04a	48.2 ± 0.17d	10.3 ± 0.36def	42.5 ± 4.57fg	91 ± 1.33cde
河南焦作	96.2 ± 0.05bcd	45.4 ± 0.03g	10.4 ± 0.08de	84.5 ± 1.66b	93 ± 3.53abcde
陕西榆林	95.3 ± 0.27de	45.4 ± 0.49g	10.0 ± 0.07fgh	76.5 ± 3.23c	91 ± 3.71cde
安徽亳州	96.0 ± 0.31cd	20.5 ± 0.13j	8.1 ± 0.09i	38.3 ± 4.35g	96 ± 0abc
河北邯郸	95.4 ± 0.34de	42.4 ± 0.54h	10.1 ± 0.15efgh	83.5 ± 2.22bc	95 ± 0.67abcd
江苏沭阳	97.6 ± 0.28a	45.4 ± 0.03g	10.4 ± 0.08de	48.8 ± 2.06f	92 ± 2.31bcde
山西长治五谷山	97.5 ± 0.23a	40.7 ± 0.30i	11.3 ± 10.7b	82.0 ± 1.08bc	96 ± 1.15abc
山西长治西河底	94.1 ± 0.10fg	45.3 ± 0.12g	10.2 ± 0.06efg	96.3 ± 1.11a	95 ± 2.91abcd
山西长治土河坪	97.1 ± 0.08ab	44.7 ± 0.22g	10.7 ± 0.10cd	97.5 ± 0.29a	99 ± 0.67ab
山西太谷	97.6 ± 0.29a	55.0 ± 0b	11.1 ± 0.10b	96.0 ± 1.29a	93 ± 1.33abcde

不同小写字母表示在 0.05 水平上差异显著,下同

2.2 不同种源苦参种子破除硬实对发芽率的影响 由表2可知,未处理组发芽率最高的是河北安国(40%),最低的是山东临沂(3.0%)。硬实破除处理对苦参种子的发芽率有显著($P<0.05$)影响。浓硫酸、摩擦、热水处理与未处理相比均能显著提高苦参种子的发芽率,不同种源最优处理方法不同。有3个种源的发芽率在浓硫酸处理下显著高于其他处理,分别为内蒙古阿鲁科尔沁旗、陕西宝鸡和安徽亳州;有4个种源的发芽率在摩擦处理下显著高于其他处理,分别为河北安国、山东平邑、河北邯郸以及山西长治五谷山;河南焦作、陕西榆林和山西太谷这3个种源发芽率在浓硫酸与摩擦处理之间差异性不显著,但显著高于热水处理;其他6个种源苦参种子的发芽率在3种处理之间差异不显著。

表2 不同处理下的苦参种子的发芽率

种源	浓硫酸	摩擦	热水	未处理
辽宁锦州	52.5 ± 3.6a	54.0 ± 0.8a	49.0 ± 6.1a	27.0 ± 2.6b
内蒙古阿鲁科尔沁旗	72.5 ± 2.2a	61.5 ± 2.2b	49.3 ± 3.6c	25.0 ± 2.9d
河北安国	71.5 ± 2.5b	83.6 ± 2.3a	52.5 ± 2.8c	40.0 ± 4.2d
陕西宝鸡	46.5 ± 3.6a	26.5 ± 4.6b	23.0 ± 1.3b	11.5 ± 2.9c
内蒙古赤峰	69.0 ± 5.3a	78.5 ± 2.1a	81.5 ± 3.6a	30.6 ± 4.4b
山东平邑	29.0 ± 1.0b	46.0 ± 2.6a	20.5 ± 2.8c	3.5 ± 1.7d
山东临沂	36.5 ± 5.9a	33.2 ± 3.8a	29.8 ± 6.1a	3.0 ± 1.3b
河南焦作	64.5 ± 3.3a	59.5 ± 3.2a	46.0 ± 2.2b	29.0 ± 3.4c
陕西榆林	61.0 ± 5.9a	66.0 ± 1.4a	46.5 ± 2.8b	26.1 ± 3.1c
安徽亳州	73.0 ± 3.1a	62.5 ± 1.5b	60.9 ± 4.1b	31.0 ± 3.3c
河北邯郸	53.0 ± 3.9b	71.5 ± 3.0a	50.7 ± 2.4b	36.5 ± 2.8c
江苏沐阳	25.5 ± 2.6a	23.8 ± 2.5a	25.6 ± 3.3a	4.5 ± 1.7b
山西长治五谷山	67.5 ± 1.7b	80.5 ± 3.9a	40.5 ± 5.0c	24.9 ± 1.9d
山西长治西河底	78.5 ± 3.4a	74.0 ± 3.8a	71.9 ± 1.6a	36.5 ± 2.2b
山西长治土河坪	70.5 ± 3.1a	76.0 ± 5.8a	75.0 ± 3.9a	27.5 ± 2.1b
山西太谷	71.5 ± 7.1a	79.5 ± 1.7a	30.9 ± 2.0b	27.5 ± 3.4c

3 讨论与结论

16个种源苦参种子的千粒重、生活力等质量标准指标的差异较大,其中,山西长治西河底、河北安国、内蒙古赤峰的苦参种子的生活力和未处理种子发芽率均较高,说明这3个地区的种子在16个种源中较好。对苦参种子的硬实性检验中发现不同种源的苦参种子都具有很高的硬实性,其中14个种源的硬实率在90%以上,说明苦参种子具有很高的硬实性。

本研究表明浓硫酸、摩擦、热水浸种等硬实破除处理均可显著提高其发芽率,这与张庆霞等^[13]、邹林等有^[14]的研究一致。破除硬实后的种子种皮透性增加,能吸水膨胀,从而种子硬实休眠解除^[15],说明由硬实引起的种子休眠是影响苦参发芽的主要原因。本研究发现不同种源最优处理方法不同,内蒙古阿鲁科尔沁旗、陕西宝鸡和安徽亳州3个种源的苦参种子在浓硫酸处理下发芽率显著高于其他处理;河北安国、山东平邑、河北邯郸和山西长治五谷山4个种源在摩擦处理下发芽率显著高于其他处理;河南焦作、陕西榆林和山西太谷3个种源的苦参种子浓硫酸与摩擦处理之间差异不显著,但显著高于热水处理,因此2种方法都可以选择;其他6个种源3种处理下的发芽率差异均不显著。

参考文献

- [1] 丁景和,曾万章. 药用植物学. 上海:上海科学技术出版社,1985
- [2] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志:第73卷. 北京:科学出版社,1983
- [3] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典:一部. 北京:中国医药科技出版社,2015
- [4] 马淑敏. 辽宁省凌源市野生苦参资源的现状及开发利用. 北京农业,2011(30): 77
- [5] 乔永刚,宋芸. 药用植物种子生物学特性与种子处理技术. 中国种业,2002(1): 37-38
- [6] 李桂双,何莎,白成科. 苦参种子催芽及秋水仙素诱导多倍体研究. 种子,2009,28(5): 24-27
- [7] 曹帮华,耿蕴书,牟洪香. 刺槐种子硬实破除方法探讨. 种子,2002,21(4): 22-24
- [8] 国家技术监督局. 农作物种子检验规程: 总则(GB/T 3543.1-1995). 北京:中国标准出版社,1995
- [9] 吴尚英,李安平,关扎根,魏红国. 不同成熟度对苦参种子品质的影响. 种子,2014,33(2): 65-66
- [10] 桂喆,孙海群. 6种豆科植物种子形态结构研究. 黑龙江畜牧兽医,2017(3): 22-26
- [11] 程红玉,方子森,纪瑛,肖占文,王进,范惠铃,张俐. 苦参种子发芽特性研究. 种子,2010,29(11): 38-41
- [12] 张庆霞,纪瑛,杜彦斌,彭涛. 不同处理方法对苦参种子萌发的影响. 种子,2009,28(5): 93-95
- [13] 张庆霞,纪瑛. 苦参种子形态特征及萌发规律研究. 中国种业,2009(11): 54-55
- [14] 邹林有,陈垣. 不同处理方法对苦参种子发芽特性的影响. 甘肃农业大学学报,2008,43(5): 80-83
- [15] 李兴美,何胜江,何勇. 白刺花硬实种子不同处理方法的探讨. 贵州农业科学,2010,38(5): 70-72

(收稿日期: 2018-12-14)