

栓翅卫矛种子萌发条件的初步研究

万海霞 贾宝光 余家治 余萍

(宁夏农林科学院固原分院, 固原 756000)

摘要:为提高栓翅卫矛种子发芽率,加快种子繁殖速度,对栓翅卫矛种子解除休眠的技术方法及种子萌发的适宜温度进行了研究,结果表明:(1)结合低温沙藏,0~200mg/L GA₃ 范围内,150mg/L GA₃ 处理种子发芽率最高,解除种子休眠效果最好,GA₃ 和 6-BA 采用 2:1 和 1:2 优于 1:1 混配,GA₃ 及 GA₃ 与 6-BA 混配溶液浸种对低温沙藏后的栓翅卫矛种子发芽具有促进作用;(2)与高温(25℃)相比,低温(3℃)更利于种子的萌发。

关键词:栓翅卫矛; GA₃; 6-BA; 温度

栓翅卫矛(*Euonymus phellomanus* Loes)是六盘山野生花灌木树种,该树种抗寒、抗旱、抗风沙,耐瘠薄土壤、较耐盐碱,抗逆性强,适应范围广,是城市园林绿化中“春观叶、夏观花、秋观果、冬观枝”的“四观”树种。开发利用本土野生栓翅卫矛资源,对改善本区园林绿化树种单一,乔木和花灌木树种少的问题意义重大。

虽然人们对栓翅卫矛的扦插等无性繁殖技术进行了研究,并已取得了一定的进展^[1-2];但这些无性繁殖技术投入大、成本高、不易操作。种子繁殖相对简单;但在繁殖时其种子生理后熟期长,须经低温

沙藏才能打破其休眠发芽。目前,关于其种子育苗繁殖的相关研究很少,虽有个别播种育苗方法的介绍,但存在差异且播种后第2年才出苗^[3-4],其原因主要是对栓翅卫矛种子休眠解除技术及解除休眠后种子的适宜萌发温度不清楚导致。为充分创造条件来满足种子快速通过休眠期的需要,提高种子发芽率,力争使种子播种后1年内就能出苗,本文研究栓翅卫矛种子采用化学处理结合低温沙藏解除休眠的技术方法及种子萌发的温度条件,以期对栓翅卫矛种子快速繁殖提供借鉴和参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料 2016年9月从泾源、彭阳、原州区古雁岭采集栓翅卫矛果实并混合,预留一小部分果实放于阴凉通风处备用,另一部分去除果皮,用

基金项目:宁夏农林科学院科技创新先导(青年基金)基金项目(NKYQ-16-07)

通信作者:余家治

种,综合品质性状较好;山农20、山农29、山农23、红地95、烟农173、齐麦2号和登海202的氮、磷、钾利用效率均较高。

参考文献

- [1] 杨建仓. 我国小麦生产发展及其科技支撑研究[D]. 北京:中国农业科学院,2008
- [2] 宋海燕. 山东省粮食生产与养分资源状况研究[D]. 泰安:山东农业大学,2007
- [3] 庄巧生. 中国小麦品种改良及系谱分析[M]. 北京:中国农业出版社,2003
- [4] Zhou Y, Zhu H Z, Cai S B, et al. Genetic improvement of grain yield and associated traits in the southern China winter wheat region: 1949

to 2000[J]. *Euphytica*, 2007, 157 (3): 465-473

- [5] Xiao Y G, Qian Z G, Wu K, et al. Genetic gains in grain yield and physiological traits of winter wheat in Shandong Province, China, from 1969 to 2006[J]. *Crop Science*, 2012, 52 (1): 44
- [6] 宋健民,戴双,李豪圣,等. 山东省近年来审定小麦品种农艺和品质性状演变分析[J]. *中国农业科学*, 2013, 46 (6): 1114-1126
- [7] 胡学旭,周桂英,吴丽娜,等. 中国主产区小麦在品质区域间的差异[J]. *作物学报*, 2009, 35 (6): 1167-1172
- [8] 袁园园,董贝,曹晓慧,等. 黄淮麦区小麦成株期磷高效基因型的鉴定和筛选[J]. *麦类作物学报*, 2017, 37 (1): 56-65
- [9] 杜保见,郜红建,常江,等. 小麦苗期氮素吸收利用效率差异及聚类分析[J]. *植物营养与肥料学报*, 2014 (6): 1349-1357
- [10] 袁园园,董贝. 氮磷营养高效型小麦品种鉴定[J]. *中国种业*, 2016 (11): 28-31

(收稿日期:2017-11-16)

40℃温水浸种 24h 后,用 2% 碱液、洗洁精反复搓洗至种子表面不再有油腻感,再用细黄土拌种,反复搓,将外面一层假种皮与种子搓离,筛去黄土,获得干净种子,通风干燥后用布袋贮存于常温环境中。药剂处理前用 0.5% 的高锰酸钾消毒 2.5h,清水冲洗干净后备用。乙醇、赤霉素(GA₃)、6-苄氨基嘌呤(6-BA)购自杭州木木生物科技有限公司。

1.2 试验方法 2016 年 10 月在宁夏农林科学院固原分院种子贮藏室及化验室内开展试验。

(1)赤霉素 GA₃、GA₃ 和 6-BA 药剂混配处理对栓翅卫矛种子萌发的影响试验。将干净种子平均分成 9 份,每份 350g,用清水(CK)、50mg/L、100mg/L、150mg/L、200mg/L GA₃ 溶液及 50mg/L GA₃+50mg/L 6-BA、50mg/L GA₃+100mg/L 6-BA、100mg/L GA₃+50mg/L 6-BA、100mg/L GA₃+100mg/L 6-BA 的 GA₃ 和 6-BA 混配溶液浸泡种子 48h,捞出与消毒沙子 3:1 混合,放于 3℃培养箱中进行低温沙藏,沙藏期间浇水保持种、沙湿润,期间发现种子有种皮裂开、胚根伸出,渐次开始发芽时,每隔 30d 调查 1 次发芽率(以胚根突破种皮 2mm 计为种子发芽),共调查 3 次。调查时随机取各个处理种子 100 粒,3 次重复,分别记录发芽率。

(2)温度对种子萌发的影响试验。在不同沙藏时间(90d、130d、150d)随机取栓翅卫矛种子(100mg/L GA₃ 浸种)180 粒,用清水冲洗干净后平均分成 3 份,即 3 次重复,置于垫有一层纱布,一层脱脂棉和 2 张滤纸的培养皿中,于 25℃(近似于秋季播种时的气温)和 3℃低温(近似于春季播种时的气温)2 个温度条件下在培养箱内进行萌发试验。试验期间注意补充水分,保持滤纸湿润,及时去除腐烂种子,更换发黄滤纸,每隔 7~10d 记录 1 次发芽情况,统计分析 90d 内种子的发芽率。

1.3 数据统计分析 用 Excel 软件处理数据,用 DPS 软件(Data Processing System 7.05)进行处理间差异显著性分析和多重比较(Duncan)。

2 结果与分析

2.1 激素对栓翅卫矛种子萌发的影响 赤霉素处理对栓翅卫矛种子萌发有明显的促进作用(表 1),不同时间点,种子发芽率随 GA₃ 溶液浓度增加先增加后降低,150mg/L 时发芽率最高,200mg/L 时发芽

率最低且低于对照,其他各处理的平均发芽率均高于对照。对同一时间不同处理发芽率进行方差分析发现,150mg/L GA₃ 处理的发芽率与 CK、50mg/L GA₃、200mg/L GA₃ 处理均差异显著,4 月 7 日还与 100mg/L 处理差异显著,说明 150mg/L GA₃ 对种子休眠解除具有显著促进作用,是解除种子休眠的最佳浓度,200mg/L 时种子发芽率显著低于其他处理,不利于休眠解除,可能是浓度过大对种子产生了伤害。同一浓度的 GA₃ 处理,沙藏至 3 月 7 日时种子发芽率迅速增加,意味着休眠的快速解除。

表 1 不同浓度 GA₃ 处理下栓翅卫矛种子的发芽率

GA ₃ 处理 (mg/L)	发芽率(%)			
	2月7日	3月7日	4月7日	平均值
0 (CK)	0.50c	7.00cd	6.67c	4.7
50	2.50b	13.00bc	15.00b	10.2
100	3.50ab	17.47ab	16.33b	12.4
150	4.00a	24.33a	25.00a	17.8
200	0c	1.00d	1.33d	0.8

不同小写字母表示处理间差异显著($P < 0.05$),不同大写字母表示处理间差异极显著($P < 0.01$),下同

激素混配试验结果表明(表 2),随低温沙藏时间的增加,不同处理种子发芽率逐渐升高,4 月 7 日时达到最大。试验发现种子沙藏至 3 月 7 日前,激素混配处理对发芽率影响差异不明显;至 4 月 7 日时,除 50mg/L GA₃+50mg/L 6-BA 外,其他处理对种子发芽率影响显著或极显著,对各处理进行多重比较可知:100mg/L GA₃+100mg/L 6-BA 与 CK 差异显著,100mg/L GA₃+50mg/L 6-BA、50mg/L GA₃+100mg/L 6-BA 与 CK 差异极显著,可以看出激素混配可以提高栓翅卫矛种子发芽率,GA₃ 和 6-BA 采用 2:1 和 1:2 混配优于 1:1 混配。

表 2 不同浓度 GA₃ 与 6-BA 混配处理下栓翅卫矛种子的发芽率

处理	发芽率(%)			
	2月7日	3月7日	4月7日	平均值
CK	0.50 aA	7.00 aA	6.67 cB	4.7
50mg/L GA ₃ +50mg/L 6-BA	0.00 aA	7.33 aA	13.33 bcAB	6.9
50mg/L GA ₃ + 100mg/L 6-BA	1.50 aA	13.00 aA	23.00 aA	12.5
100mg/L GA ₃ + 50mg/L 6-BA	0 aA	14.33 aA	23.67 aA	12.7
100mg/L GA ₃ +100mg/L 6-BA	0 aA	11.00 aA	15.67 bAB	8.9

2.2 温度对种子萌发的影响 在 25℃ 时进行发芽试验,种子 3~5d 开始发芽,沙藏一定时间后其发芽率极低,仅为 5.56%~7.78%,随沙藏时间的延长,发芽率变化不大(表 3),说明种子并没有有效解除休眠,高温条件相反可能使种子产生了二次休眠^[5],且容易引起种子腐烂。3℃ 低温时,种子 5~7d 开始发芽,沙藏一定时间后其发芽率为 22.22%~38.89%。方差分析显示,不同时间点两种温度下的种子发芽率差异均达到了显著水平($P<0.05$)。综上所述,高温(25℃)栓翅卫矛种子发芽早,但发芽率不高,而低温(3℃)下发芽率高于高温(25℃),更利于栓翅卫矛种子的萌发。

表 3 不同温度下栓翅卫矛种子的发芽率

温度处理 (℃)	沙藏时间(d)		
	90	130	150
25	5.56b	7.78b	7.78b
3	26.67a	38.89a	22.22a

3 讨论与结论

对处于休眠状态的种子要通过物理或化学方法破除种子休眠^[6],外源 GA₃ 处理有利于解除种子休眠的报道较多,赵栋等^[7]研究发现赤霉素处理可提高黄连木种子发芽率。本试验结果表明:外源 GA₃ 结合低温沙藏处理可以加快解除栓翅卫矛种子休眠,提高种子发芽率。在 0~200mg/L 浓度范围内以 150mg/L GA₃ 处理种子发芽率最高,解除休眠效果最好,原因可能是在一定程度范围内增加外源 GA₃ 浓度可提高种子营养转化酶活性,促进营养物质的转化、分解和利用。赤霉素能促进种子细胞分裂分化,并促进种子胚发育和种子发芽。6-BA 解除休眠的机理可能与促进了种子中 ABA 的降解有关^[8]。种子打破休眠的过程实际上是萌发促进因子(细胞分裂素、赤霉素)与萌发抑制物质(ABA 等)间相互“较量”的过程。本研究结果表明:激素混配(GA₃ 和 6-BA)可以提高栓翅卫矛种子发芽率,且 GA₃ 和 6-BA 采用 2:1 和 1:2 混配优于 1:1 混配,与研究发现适当的激素浸种处理(200mg/L GA₃ 和 50mg/L 6-BA 浸种 12h)可以提高羊角槭(*Acer yangjuechi*)种子发芽率^[9]及研究发现 GA₃+6-BA 可以促进梨休眠解除,以 120mg/L GA₃+100mg/L

6-BA 解除休眠的效果最好^[10]结果类似。由于不同植物其休眠方式及休眠程度存在差异,故解除休眠时激素混配的适宜浓度各不相同。

温度是植物种子发芽和出苗的基本条件之一,温度过高或过低均会影响种子活力造成发芽和出苗不良。本试验结果表明:25℃ 时栓翅卫矛种子没有有效解除休眠,发芽率极低,高温可能使种子产生了二次休眠,与研究发现赤霉素 GA₃ 溶液浸种处理后的乌饭树(*Vaccinium bracteatum*)种子高温($\geq 30^\circ\text{C}$)对发芽有抑制作用^[11]的结果相似。3℃ 低温时栓翅卫矛种子萌发效果好,发芽率较 25℃ 高出 1.86~3.80 倍,两者差异显著,与苏贺等^[12]研究发现巫山淫羊藿(*Epimedium wushanense*)种子只能在低温(4℃)中萌发,不能在变温中(10/20℃)萌发结果类似,建议层积解除休眠后栓翅卫矛种子的播种工作应在早春或秋季进行,在晚春或初夏播种会增加由于诱导产生二次休眠而降低发芽率的可能性。

参考文献

- [1] 陈舒博,丁彦芬,赵天鹏,等. 卫矛属植物扦插繁殖研究进展[J]. 北方园艺,2015(12): 193-197
- [2] 李敏,王华玺. 栓翅卫矛嫩枝扦插育苗技术[J]. 甘肃林业科技,2016,41(2): 14-16,39
- [3] 李艳萍. 栓翅卫矛植物的引种与繁殖[J]. 青海农林科技,2003(4): 32-33
- [4] 张为,韩彩萍,徐秀琴. 栓翅卫矛播种育苗技术研究[J]. 陕西农业科学,2012,58(2): 120-122
- [5] 杨玲,刘春琴,沈海龙. 低温层积时间和发芽温度对花楸种子萌发的影响[J]. 种子,2008,27(10): 20-22,25
- [6] 马建华. 影响种子萌发出苗的因素及促进萌发的措施[J]. 中国种业,2010(7): 42-43
- [7] 赵栋,付作霖,齐昊. 黄连木种子发芽特性及育苗研究[J]. 中国种业,2017(3): 34-36
- [8] 黄海. 6-BA 对小麦叶片中 ABA 降解速率的影响[J]. 植物生理学报,1983,13(3): 325
- [9] 陈香波,刘杨,赵明水,等. 极度濒危树种羊角槭的种胚发育与休眠解除[J]. 林业科学,2017,53(4): 65-73
- [10] 毕磊. 梨休眠特性及解除休眠的研究[D]. 保定:河北农业大学,2006: 45-46
- [11] 申瑞雪,潜伟平,刘江华,等. 不同温度下赤霉素处理对乌饭树与短尾越橘种子发芽的影响[J]. 经济林研究,2014,30(4): 13-18
- [12] 苏贺,王月,杨阳,等. 氟啶酮、赤霉素和发芽温度对巫山淫羊藿种子休眠解除的影响[J]. 中国中药杂志,2016,41(14): 2625-2632

(收稿日期: 2017-11-07)