

赤霉素和低温层积处理对金太阳杏种子萌发的影响

韩雪平, 薛晓敏*, 王金政 (山东省果树研究所, 山东泰安 271000)

摘要 [目的]研究赤霉素(GA₃)和低温层积处理对金太阳杏种子萌发的影响。[方法]以金太阳杏为试验材料,采用先赤霉素处理后低温层积处理的方法,选出萌发率最高的处理。[结果]在层积20 d和1 500、2 000 mg/L的激素浓度萌发率最高,达60%,比传统方法(仅采用低温层积)节约0.17%的时间。浸种24 h达到了理想的萌发率;去壳种子总体上滋生细菌的概率大于带壳种子,尤其是在夏天处理时污染率更高,处理种子的时间受限,并且去壳不便于生产实践中的操作。[结论]层积20 d和1 500 mg/L GA₃处理的带壳种子萌发率最高、出苗时间最短,该处理便于生产实践中的操作,可选出优良品种。

关键词 金太阳;层积时间;低温;赤霉素

中图分类号 S662.2 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)08-0024-02

Effects of GA₃ Treatment and Low Temperature Stratification on Seed Germination of Golden Sun Apricot

HAN Xue-ping, XUE Xiao-min*, WANG Jin-zheng (Shandong Institute of Pomology, Tai'an, Shandong 271000)

Abstract [Objective] To research the effects of GA₃ treatment and low temperature stratification on seed germination of Golden Sun apricot. [Method] With Golden Sun apricot as the test material, the method of GA₃ treatment after the first cold stratification treatment was adopted to screen the treatment having the highest germination rate. [Result] Stratification treatment for 20 d with 1 500 and 2 000 mg/L GA₃ showed the highest germination rate(60%), which saved 0.17% time compared with the traditional method. Seed soaking for 24 h reached the ideal germination rate. Probability of bacteria growth in seeds removing the shell was greater than that in seeds with shell, especially in summer. Besides, removing the seed shell was not convenient to the operation of production practice. [Conclusion] Treatment of stratification for 20 d with 1 500 mg/L GA₃ concentration had the highest seed germination rate, the shortest seedling emergence time, and could screen the high-quality variety.

Key words Golden Sun; Stratification time; Low temperature; GA₃

金太阳杏是山东省果树研究所1993年引进的早熟、丰产和抗霜冻的欧洲杏品种^[1],在泰安5月底成熟属于早熟杏。早熟杏尤其是极早熟杏胚的发育未完全,种子的萌发率低,萌发需要经过一定的休眠期,在打破休眠缩短育种年限的方法上,马锋旺等^[2]和赵习平等^[3]采用了激素处理,王玉柱等^[4]、陈学森等^[5]和石荫坪等^[6-8]对极早熟杏进行了胚培养。笔者以金太阳杏为试验材料,采用先赤霉素(GA₃)处理后低温层积处理的方法,选出萌发率最高的处理,以期缩短杏的育种时间。

1 材料与与方法

1.1 材料 试验材料于2015年6月取自山东省果树研究所泰东试验基地的金太阳杏种子,当果实成熟后,洗净晾干,置于通风处备用。

1.2 方法

1.2.1 激素处理。采用先激素处理后低温层积处理的方法,GA₃处理种子分为去壳和带壳2组,去壳的激素浓度分别为0、100、300和500 mg/L,带壳的处理浓度为0、1 000、1 500和2 000 mg/L;GA₃激素浸种时间为去壳24 h、带壳24和48 h。

1.2.2 低温层积处理。试验于2015年9月26日—10月28日在山东省果树研究所的泰东试验基地进行,种子用100 mL/L次氯酸钠消毒10 min,激素浸种,清水冲洗3~5

次,沙子与种子的比例为3:1(沙子与水的比例把握是手稍微用力攥紧沙子时,不散开为准)。层积的种子放于冰柜3~4℃中,分别层积10、20和30 d。处理过的种子播于盛有营养土的穴盘中,将穴盘置于室温。

2 结果与分析

2.1 不同层积时间对萌发率的影响 图1、2和3比较了不同层积时间对萌发率的影响,结果显示在层积10 d时10-7处理的萌发率最高;比较层积20 d各个处理,得出20-8和20-9处理的萌发率最高,而30 d时30-2处理的萌发率最高。纵向比较10-7、20-8、20-9和30-2的萌发率,得出20-8和20-9的萌发率最高,为60%。刁永强等^[9]研究发现层积20 d时均未发芽,而该研究发现层积20 d时萌发率高达60%。

20-0、30-0处理的萌发率比10-0处理高,后者的层积时间较短,说明10-0处理萌发率低的原因是层积时间不够。但清水处理中10-1、20-1、30-1处理的萌发率比10-0、20-0和30-0处理高,说明去壳种子用清水处理易滋生细菌。带壳种子清水处理(10-6、20-6、30-6)的平均萌发率比不处理(10-5、20-5和30-5)高,说明只要灭菌适当,清水处理比不处理萌发率高。

2.2 不同浸种时间对萌发率的影响 10-7处理为1 000 mg/L的GA₃激素处理带壳种子24 h,比激素处理带壳种子48 h的萌发率高,说明24 h时激素已经运输到胚根处发生作用,但是去壳种子经过激素处理后萌发率反而为0,分析可能有以下2个原因:①先激素处理后层积处理的方法可能导致在种子萌发过程中易滋生细菌变霉腐烂;②层积的时间不够或处理激素浓度的太低,不足以使其萌发。刁永强等^[9]的试验证明,未层积的种子用清水处理后萌发率在80%以上,而

基金项目 “十二五”农村领域国家科技计划课题“杏新品种选育”(2013BAD02B03-3-3);山东省农业良种工程项目。

作者简介 韩雪平(1985—),女,山东菏泽人,助理研究员,硕士,从事核果类的育种研究。*通讯作者,副研究员,硕士,从事水果育种与栽培等研究。

收稿日期 2017-01-13

该试验不用激素处理和清水处理的带壳和去壳的种子萌发率都未达到 60%, 原因可能是低温层积时间不够。图 2 所示带壳激素浸种 24 h, 1 500 和 2 000 mg/L 激素浓度处理比去

壳处理和浸种 48 h 处理的萌发率都高, 并且发现去壳种子很容易受霉菌的感染。20-2 处理的萌发率高于 20-0 处理, 说明一定浓度的赤霉素对种子的萌发有促进作用。

表 1 试验处理与设计

Table 1 Test treatment and design

激素浸种时间 Hormone soaking time//h	去壳/带壳 Seeds with or without the shell	激素浓度 Hormone concentration mg/L	处理编号 Treatment code		
			层积 10 d Stratification for 10 d	层积 20 d Stratification for 20 d	层积 30 d Stratification for 30 d
24	去壳	不处理	10-0	20-0	30-0
24	去壳	0	10-1	20-1	30-1
24	去壳	100	10-2	20-2	30-2
24	去壳	300	10-3	20-3	30-3
24	去壳	500	10-4	20-4	30-4
24	带壳	不处理	10-5	20-5	30-5
24	带壳	0	10-6	20-6	30-6
24	带壳	1 000	10-7	20-7	30-7
24	带壳	1 500	10-8	20-8	30-8
24	带壳	2 000	10-9	20-9	30-9
48	带壳	不处理	10-10	20-10	30-10
48	带壳	0	10-11	20-11	30-11
48	带壳	1 000	10-12	20-12	30-12
48	带壳	1 500	10-13	20-13	30-13
48	带壳	2 000	10-14	20-14	30-14

2.3 不同激素浓度对萌发率的影响 在萌发率最高的 20-8、20-9 处理中, 1 500 和 2 000 mg/L 激素浓度处理与带壳种子的处理萌发率一样高, 30-7 和 30-9 处理中 1 000 和 2 000 mg/L 浓度处理与带壳种子萌发率一样高, 说明在层积 20 d 时, 1 500 和 2 000 mg/L 处理比 1 000 mg/L 以下的浓度处理的萌发率高, 层积 30 d 时 1 000 和 2 000 mg/L 处理萌发率一样高, 2 000 mg/L 赤霉素处理未对种子的萌发起到抑制作用, 但 2 000 mg/L 以上和 1 000 mg/L 以下赤霉素处理对种子的萌发是促进作用还是抑制作用还有待进一步研究。

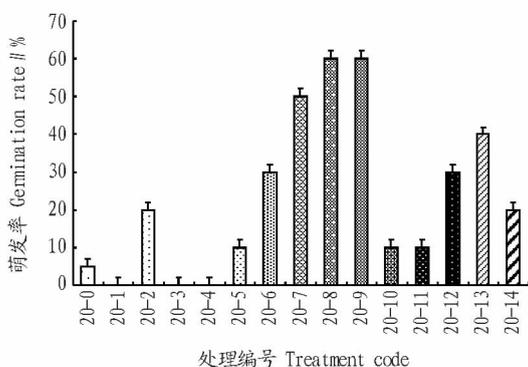


图 2 激素处理后层积 20 d 的萌发率

Fig. 2 Germination rate of stratification for 20 d after hormone treatment

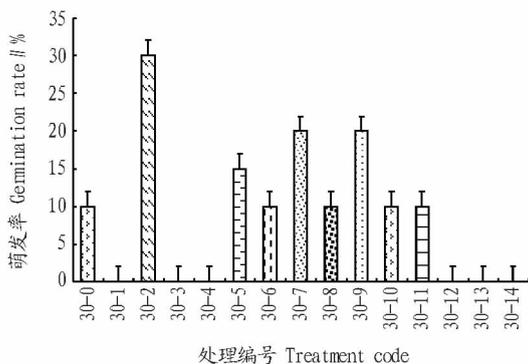


图 3 激素处理后层积 30 d 的萌发率

Fig. 3 Germination rate of stratification for 30 d after hormone treatment

容易滋生细菌, 并且生长很快, 即便在营养土里拌上多菌灵, 也很难抑制其生长; ②高浓度的激素可能会抑制种子的萌 (下转第 47 页)

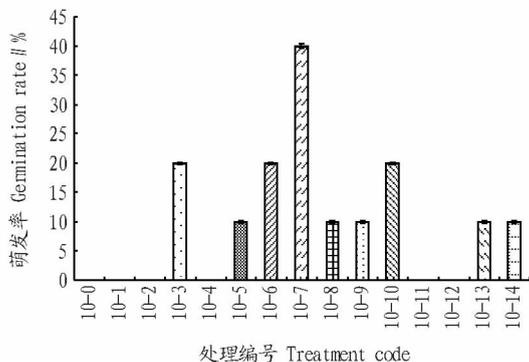


图 1 激素处理后层积 10 d 的萌发率

Fig. 1 Germination rate of stratification for 10 d after hormone treatment

3 结论

3.1 激素处理浓度对种子萌发率的影响

3.1.1 激素处理浓度对去壳种子萌发率的影响。杜广文等^[10]研究表明, 去壳带皮种子萌发率为 30% ~ 40%。而该研究结果显示, 激素为 100 mg/L GA₃ 处理的萌发率为 20% ~ 30%, 随着激素浓度的升高, 种子发芽率反而降低, 其原因: ①先经过激素处理又低温层积的种子种于穴盘上时, 极

3 结论与讨论

(1) 通过对 15 个参试玉米品种的产量和农艺性状的比较, 结果表明参试的 15 个玉米品种田间表现和产量最好的为登海 605 和陕单 518, 产量分别是 16 129、15 894 kg/hm², 比 CK₁ 先玉 335 分别增产 63.41%、61.03%, 比 CK₂ 郑单 958 分别增产 33.90%、31.94%, 增产显著。登海 605 的生育期为 122 d, 比 CK₁ 多 4 d, 比 CK₂ 多 5 d; 陕单 518 的生育期为 120 d, 比 CK₁ 多 2 d, 比 CK₂ 多 3 d。

(2) 品种筛选比较试验中所选的对照品种直接关系着试验的客观性。试验选用的 2 个对照品种都是夏玉米, 生育期短, 对气候条件敏感。尤其是 CK₁ 先玉 335, 生育期间雨水较多、温度较高、大小病斑发生严重, 制约了该品种的产量水平。建议 2 个对照品种保留 CK₂ 郑单 958, 再另选 1 个适应当地环境的春玉米品种。

(3) 玉米产量因子与产量之间相关系数从大到小依次为

(上接第 25 页)

发; 但是依据刁永强等^[9]对新疆野杏试验和杜广云等^[10]对白沙杏研究显示, 300 和 500 mg/L 的激素浓度不足以抑制其种子的萌发。因此, 原因①, 即滋生细菌导致萌发率低的因素更大。从生产实践的角度考虑, 去壳种子处理的意义不大。

3.1.2 激素处理浓度对带壳种子萌发率的影响。 GA₃ 作用于种子细胞, 使其种胚细胞的细胞壁松弛和水解, 也可以调运养分, 保护并增进生长素的生理功能^[11-12]。吉九平等^[13]、陶俊等^[13] 研究表明, 脱落酸 (ABA) 和赤霉素的比例对种子的休眠和萌发起主导作用; 处于休眠状态的种子中的脱落酸水平较高, 而萌发状态种子中的 GA₃ 含量较高^[15]。在不同层积时间中, 萌发率最高的是层积 20 d; 而在同一层积时间, 萌发率最高的是 20-8 和 20-9 处理。带壳种子激素处理 24 h, 处理浓度分别为 1 500 和 2 000 mg/L 时, 萌发率高达 60%。赵淑清等^[8] 的研究结果显示, 杏的杂交种子只是经过低温层积后的萌发率一致, 但是低温层积时间一般要经过 2~3 个月的时间; 而该试验经过激素处理再层积所需时间是 20 d 甚至更少, 能有效打破休眠, 缩短了杏实生选种更新换代的时间。

3.2 低温层积时间对种子萌发率的影响 试验采用先激素处理后低温层积处理的方法, 这与刁永强等^[9] 先低温层积处理后激素处理的试验顺序不同。但在相同层积时间时, 带壳种子先激素处理后低温层积的萌发率较高, 层积时间是 20 d 时, 其萌发率达 60%, 而在 30 d 时萌发率反而下降。其原因可能为: ①当其种于穴盘 20 d 左右处于萌发高峰期时, 室温

穗长、穗行数、密度、抽穗一成熟、生育期。产量与出苗一抽穗、千粒重呈负相关。

综合评价认为, 参试的 15 个玉米品种中, 登海 605、陕单 518 产量最高, 田间表现最好, 适合当地种植。但由于对照品种选择有问题, 建议更换对照品种, 再做 2 年试验进一步鉴定, 以便能够客观地评价各个参试品种。

参考文献

- [1] 易镇邪, 周文新, 屠乃美, 等. 免耕和秸秆覆盖对旱地玉米抗旱性与土壤养分含量的影响[J]. 农业现代化研究, 2007, 28(4): 490-493.
- [2] 张永科, 孙茂, 张雪君, 等. 玉米密植和营养改良之研究: II. 行距对玉米产量和营养的效应[J]. 玉米科学, 2006, 14(2): 108-111.
- [3] 李建奇. 地膜覆盖对春玉米产量、品质的影响机理研究[J]. 玉米科学, 2008, 16(5): 87-92, 97.
- [4] 赵爱琴, 李子忠, 龚元石. 生物降解地膜对玉米生长的影响及其田间降解状况[J]. 中国农业大学学报, 2005, 10(2): 74-78.
- [5] 杨克军. 栽培方式对玉米产量及品质影响的研究[D]. 哈尔滨: 东北农业大学, 2001.
- [6] 董巍, 罗刚华. 不同栽培方式对玉米产量的影响试验[J]. 农技服务, 2010, 27(5): 561-564.

的穴盘温度太低, 影响了萌发 (此时为 2014 年 11 月, 室温在 15 ℃ 左右); ②低温层积 20 d 再激素处理时已达到了萌发的高峰期, 所以当层积 30 d 时萌发率反而下降。具体原因还需进一步研究。

参考文献

- [1] 孙山, 王少敏, 高华君, 等. 早熟杏新品种‘金太阳’[J]. 园艺学报, 2003, 30(5): 633.
- [2] 马锋旺, 韩清芳, 张桂艳, 等. 山杏种子休眠与萌发的研究[J]. 园艺学报, 1995, 22(11): 91-92.
- [3] 赵习平, 刘铁铮, 武晓红. 极早熟杏种子适宜处理方法研究[J]. 山西农业科学, 2013, 41(12): 1327-1329.
- [4] 王玉柱, 石宏, 赵敏, 等. 杏胚培养技术的研究(简报)[J]. 农业生物技术学报, 1995, 3(3): 98-99.
- [5] 陈学森, 束怀瑞, 李宪利, 等. 胚培杏新品种‘山农凯新 2 号’[J]. 园艺学报, 2005, 32(2): 368.
- [6] 石荫坪, 王强生, 陈学森, 等. 杏特早熟品种胚培的研究[J]. 落叶果树, 1997(1): 3-6.
- [7] 戴桂林, 田建宝, 李莉. 早熟杏胚培养技术研究[J]. 山西农业科学, 1996, 24(4): 17-19.
- [8] 赵淑清, 郭剑波, 常留印. 特早熟杏胚培养试验[J]. 中国果树, 2001(1): 17-18.
- [9] 刁永强, 廖康, 许正, 等. 影响野生杏种子萌发的相关因素研究初报[J]. 北方园艺, 2008(4): 27-30.
- [10] 杜广云, 宋建伟, 张跃武, 桃, 李. 杏种子发芽试验初报[J]. 落叶果树, 1985(S1): 45-47.
- [11] GROOT S P C, KARSSSEN C M. Gibberellins regulate seed germination in tomato by endospERM weakening: A study with gibberellin-deficient mutants[J]. Planta, 1987, 171(4): 525-531.
- [12] HOLLOWAY P S. Seed germination of Alaska Iris, *Iris setosa* ssp. interior [J]. Hortscience, 1987, 22(5): 898-899.
- [13] 吉九平, 王业遴. 桃种子层积中激素的变化及其与破眠的关系[J]. 南京农业大学学报, 1987, 10(1): 25-29.
- [14] 陶俊, 陈云志. 桃种子的休眠与萌发研究: 种皮的调控作用[J]. 果树科学, 1996, 13(4): 233-236.
- [15] BONAMY P A, DENIS F G. Abscises aid levels in seed of peach: II. Effect of stratification temperature [J]. J Amer Soc Hort Sci, 1977, 102(1): 22-28.