

浸种处理对节瓜种子发芽的影响

吴曦莹, 张子鹏 (广东省江门市农业科学研究所, 广东江门 529060)

摘要 [目的]筛选适宜成熟度不足或发芽率不稳的节瓜种子的浸种方式。[方法]以 122 和宝玉节瓜种子为试验材料, 研究不同浸种处理对节瓜种子发芽势、发芽率、成苗率、主根长度的影响。[结果]未充分成熟或发芽率不稳的种子浸种时间以 2.0 h 为佳; 成熟度不足的种子以机械式破口处理、浸种时间为 0.5~1.0 h 的方式最好, 其发芽率高、发芽整齐。催芽时应保持种子表面干爽。[结论]该研究为提高结瓜种子发芽率提供理论依据。

关键词 节瓜; 种子; 浸种处理; 发芽

中图分类号 S642 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)33-0031-03

Effects of Different Seed Soaking Methods on Germination of Chieh-qua

WU Xi-ying, ZHANG Zi-peng (Jiangmen Institute of Agricultural Sciences, Jiangmen, Guangdong 529060)

Abstract [Objective] To screen the proper seed soaking method for chieh-qua (*Benincasa hispida* Cogn. Var. chiehqua How). [Method] With 122 and Baoyu seeds as the test materials, we researched the effects of different soaking methods on seed germination force, germination rate, main root length and seedling rate of chieh-qua. [Result] Soaking for 2.0 h for the immature seeds or unstable germination seeds was the optimal. And mechanically broken and soaked for 0.5-1.0 h were more suitable for insufficient maturity seeds, which could obtain high germination rate and uniform buds. At the same time, pay attention to keep the seeds surface dry while pregermination. [Conclusion] This research provided theoretical foundation for enhancing the germination rate of chieh-qua seeds.

Key words Chieh-qua; Seed; Soaking treatment; Germination

节瓜又称毛瓜, 是冬瓜的变种, 原产中国南部, 主要分布在广东、广西、海南等地, 在广东省已有 300 多年的种植历史^[1]。近年来, 随着时代进步和社会发展, 出现了翡翠绿肉型节瓜。该类节瓜种子较小, 千粒重只有 15~20 g, 同时又以瓜型美观、口感出众、绿肉而深受市民欢迎, 宝玉是这一类节瓜的代表品种。宝玉节瓜^[2]由广州市亚蔬园艺种苗有限公司育成, 其商品瓜品质佳、产量高、适应种植区域广, 是 2018 年广东省农业主导品种, 现为广东省地区主栽节瓜品种^[3], 但采用常规浸种方法催芽效果不稳定, 给实际生产带来不便。广东省江门市农业科学研究所于 2010 年开始开展绿肉节瓜品种选育, 新选组合 122 有时种子成熟度不足而发芽率受限, 用常规的浸种方法进行催芽^[4], 催芽效果不理想^[5]。鉴于此, 笔者利用不同浸种处理分别对 122 节瓜和宝玉节瓜的种子进行发芽影响的试验^[6], 并对主根的生长速度和发芽速度的影响进行研究, 旨在探讨适宜类似情况的节瓜种子的浸种方式。

1 材料与方法

1.1 试验材料 试验共选用 2 个节瓜品种, 分别为 122 和宝玉节瓜。

1.2 种子处理方法 试验设 8 个处理, 以湿处理浸种 3.0 h 为对照(表 1)。种子浸种水温均为 30~33 ℃, 每个处理 3 次重复, 每个样品 100 粒种子。

1.3 试验方法 标记每个样品, 并用种子网袋装好, 用湿毛巾包裹装在培养盒内, 在 30 ℃ 恒温催芽室内进行催芽, 每 24 h 冲洗 1 次(除湿处理外, 其他处理在冲洗后均吸干种子表面水分, 并阴干至种子表皮略显白), 保持毛巾湿润并数出已发芽种子。参考国家《农作物种子检验规程》进行发芽记

载, 比较不同处理间的发芽势(截至日发芽种子数达最高峰当天的发芽率)和发芽率(浸种第 7、10 天)。

表 1 不同处理的种子处理方法比较

Table 1 Comparison of the different seed treatment methods

处理编号 Treatment code	处理方法 Treatment method	浸种时间 Soaking time h
A	干处理(浸种捞起后, 用干毛巾吸干种子表面水分后阴干 1~2 h, 种子表皮略显白色)	2.0
B		3.0
C		2.0
D	机械破口处理(用种子钳夹破种皮, 浸种捞起后同干处理)	0.5
E		1.0
F		1.5
G	机械破口去皮处理(用种子钳夹破种皮后, 剥开种子近发芽孔端 1/4~1/3 种皮, 浸种捞起后同干处理)	1.0
CK	湿处理(浸种捞起后, 甩干种子表面水分, 种子表面仍湿润)	3.0

从每个样品中选出最早萌发(胚根最早突破种皮)的 10 粒种子(浸种第 3 天可选出), 均匀分布在 TP 发芽床上, 充分接触水分使发芽条件一致, 在 30 ℃ 恒温催芽室内培养, 测量和记录第 3~6 天的主根长度。

把已萌发主根的种子点播在 50 孔穴盘, 按该地栽培习惯进行管理, 记录第 7、10 天(浸种当天计起)的成苗数。

2 结果与分析

2.1 不同处理对节瓜种子发芽势和发芽率的影响 从表 2 可以看出, 各处理发芽势、发芽率较 CK 均有明显提高, 其中处理 D、E、F、G 效果较佳。如考虑不再增加人工成本的前提下, 处理 C, 即浸种 2.0 h 干处理是较好的选择。不同浸种处理对 122 和宝玉节瓜种子发芽势及发芽率的影响结果显示, 122 节瓜的影响比宝玉节瓜更显著, 提高幅度更大。第 3 天为各品种处理的节瓜种子发芽的高峰期。发芽势是鉴别种

基金项目 广东省科技发展专项(2016A020210004)。

作者简介 吴曦莹(1987—), 女, 广东东莞人, 助理农艺师, 从事蔬菜栽培与蔬菜育种研究。

收稿日期 2018-06-21; **修回日期** 2018-07-03

子发芽整齐度的主要指标。不同浸种处理均能较大幅度提高122节瓜种子的发芽率,其中各破口处理效果较好,比CK提高290%以上。122与碧玉节瓜浸种后进行相同的湿、干处理,结果显示浸种2.0 h处理均比3.0 h处理的发芽势、发芽率高,且达到显著差异,说明浸种3.0 h时种子发芽力反而下降。

由表2可知,种子表面保持干爽比保持湿润的发芽势与发芽率更高。与CK相比,122节瓜与处理A、B和C在第7、10天的发芽率有显著差异;处理C碧玉节瓜的发芽势增幅达33.26%,第7、10天的发芽率增幅分别达22.70%、20.54%。

就机械处理对催芽的影响而言,处理D、E、F、G间的差异不大,且第7天的发芽率均高于90%,说明经机械式破口与破皮处理后,浸种0.5~1.5 h均可吸取足够萌发所需的水量,可有效催芽。其中,处理G、E中122节瓜的发芽率优势更明显,发芽势增幅分别达315.00%、303.18%,处理E、G第7、10天的发芽率增幅一致,分别达114.57%、83.33%。与非机械处理(处理A、B、C、CK)相比,机械处理(处理D、E、F、G)122节瓜的发芽势、发芽率均大幅提高,两者有显著差异;而碧玉种子发芽势差异不明显,发芽率有显著差异。这说明机械处理更有助于122节瓜种子的整齐萌发。

表2 不同浸种处理对碧玉和122节瓜种子发芽势和发芽率的影响

Table 2 Effects of different treatments on the seed germination force and germination rate of chieh-qua Baoyu and 122

品种名称 Variety name	处理编号 Treatment code	发芽势 Germination force	比CK增加 Compared with CK	增幅 Increase %	第7天发芽率 Germination rate on the 7 th day	比CK增加 Compared with CK	增幅 Increase %	第10天发芽率 Germination rate on the 10 th day	比CK增加 Compared with CK	增幅 Increase %
122 节瓜 Chieh-qua 122	A	54.7 cd	32.7	148.64	79.3 b	33.3	72.39	82.7 b	28.7	53.15
	B	48.7 d	26.7	121.36	67.3 c	21.3	46.30	75.0 c	21.0	38.89
	C	64.7 c	42.7	194.09	92.0 a	46.0	100	92.7 a	38.7	71.67
	D	86.0 ab	64.0	290.91	96.7 a	50.7	110.22	97.0 a	43.0	79.63
	E	88.7 a	66.7	303.18	98.7 a	52.7	114.57	99.0 a	45.0	83.33
	F	76.0 b	54.0	245.45	94.7 a	48.7	105.87	97.0 a	43.0	79.63
	G	91.3 a	69.3	315.00	98.7 a	52.7	114.57	99.0 a	45.0	83.33
	CK	22.0 e	—	—	46.0 d	—	—	54.0 d	—	—
碧玉节瓜 Chieh-qua Baoyu	A	51.3 cd	5.3	11.52	86.0 c	6.7	8.45	86.7 c	5.4	6.64
	B	59.3 ab	13.3	28.91	86.7 c	7.4	9.33	88.7 c	7.4	9.10
	C	61.3 a	15.3	33.26	97.3 a	18.0	22.70	98.0 a	16.7	20.54
	D	60.1 a	14.1	30.65	96.7 a	17.4	21.94	97.3 ab	16.0	19.68
	E	54.0 bc	8.0	17.39	96.7 a	17.4	21.94	97.3 ab	16.0	19.68
	F	60.0 a	14.0	30.43	94.7 ab	15.4	19.42	97.3 ab	16.0	19.68
	G	53.3 c	7.3	15.87	92.7 b	13.4	16.90	94.0 b	12.7	15.62
	CK	46.0 d	—	—	79.3 d	—	—	81.3 d	—	—

注:同列不同小写字母表示处理间在0.05水平差异显著

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level

2.2 不同处理对节瓜成苗率的影响 由表3可知,处理G虽然能显著提高节瓜种子成苗率,但第7天成苗率均低于其他破口处理,同时对商品苗成苗率有不利的影响。处理G机械破口去皮处理是用种子钳夹破种皮后,剥开种子近发芽孔

端1/4~1/3种皮形成一个缺口。这个缺口破坏了种皮的完整性,当种子发芽破土后,部分种苗子叶难以撑开种皮,导致种皮脱落,形成戴帽苗。幼苗戴帽出土后,子叶被种皮夹住难以张开,影响了幼苗的光合作用,最终导致幼苗生长不良,

表3 不同浸种处理对碧玉和122节瓜成苗率的影响

Table 3 Effects of different treatments on the seedling rate of Baoyu and 122

品种名称 Variety name	处理编号 Treatment code	成苗率 Seedling rate(按种子总量计算)			增加 Increase	成苗率 Seedling rate(按已发芽种子量计算)		
		第7天 The 7th day	第10天 The 10th day	增加 Increase		第7天 The 7th day	第10天 The 10th day	增加 Increase
122 节瓜 Chieh-qua 122	A	72	74	2	87	90	3	
	B	60	73	13	80	97	17	
	C	56	77	21	60	83	23	
	D	92	93	1	95	97	2	
	E	86	97	11	87	98	11	
	F	70	88	18	72	91	19	
	G	58	84	26	59	85	26	
	CK	30	47	17	56	87	31	
碧玉节瓜 Chieh-qua Baoyu	A	60	82	22	69	95	26	
	B	76	84	8	86	95	9	
	C	48	92	44	49	94	45	
	D	50	78	28	51	80	29	
	E	50	88	38	51	90	39	
	F	42	92	50	43	95	52	
	G	32	76	44	34	81	47	
	CK	46	80	34	57	98	41	

并发育成为弱苗。阴雨天湿度较大时甚至引起子叶腐烂,这样反而增加次品苗、病苗数量,降低成苗率。对已发生戴帽的瓜苗,可在早期利用喷雾器向苗床内少量喷水,以增加苗床内的湿度,使种皮变软,然后用手轻轻揭除种皮,这增加了育苗工作量。

2.2.1 对 122 节瓜的影响。由表 3 可知,按种子总量、已发芽种子量计算,第 7、10 天的成苗率趋势基本一致,说明浸种方式对已发芽种子的成苗率无影响,而机械处理比非机械处理成苗率更高,且处理 D 的萌芽种子活力较强、成苗较快,在第 7 天已达 92%,与 CK 相比增幅达 206.67%,与其他各处理差异均达极显著水平,说明处理 D 的浸种方式更利于 122 节瓜成苗。而处理 E、F 相对处理 D 成苗滞后,处理 E、F 第 7 天成苗率均达到 70%或以上,成苗较整齐。由于处理 D、E、F 需增加人力成本,因此这些方法仅适用于小规模生产试验。

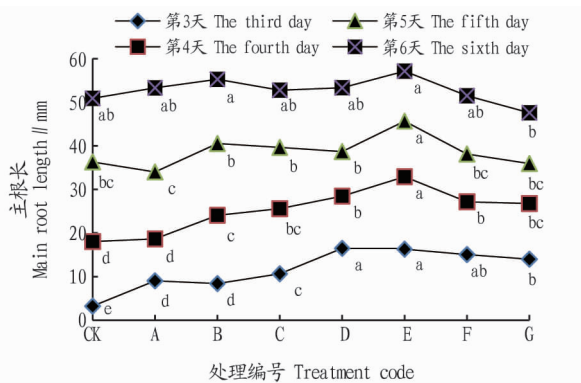
在非机械处理中,处理 A 的成苗率最高,成苗率为 72%,与 CK 相比增幅达 58.33%。因此,为节约人力成本,大规模生产可采用处理 A 的方法进行浸种。

对比 2 种计算方式(按种子总量、已发芽种子量计算)的差异,CK 处理与其他浸种处理相比的相差幅度最明显。同时,CK 发芽率最低,且第 7 天 CK 成苗率最低,而在第 7~10 天成苗率最高,说明经 3.0 h 湿处理的浸种方法催芽的 122 节瓜种子成苗速度不一致,不便于生产试验,应避免该浸种方式。

2.2.2 对 宝 玉 节 瓜 的 影 响。由表 3 可知,与 CK 相比,处理 B 在第 7 天的成苗率增幅分别为 65.2% 和 50.9%,同时成苗率最高,说明处理 B 能有效提高种子的活力,成苗整齐度最好,适用于生产。

根据按种子总量、已发芽种子量计算,第 7、10 天的成苗率趋势有一定指向性,即非机械处理(处理 A、B、C、D)比机械处理(处理 E、F、G、H)成苗率更高,因此实际生产中不必对种子作额外的机械处理。

2.3 不同处理对节瓜主根长度的影响 从图 1、2 可以看出,第 3~6 天曲线的走势相似,说明各浸种处理均对节瓜种子主根的生长产生不同程度的影响。

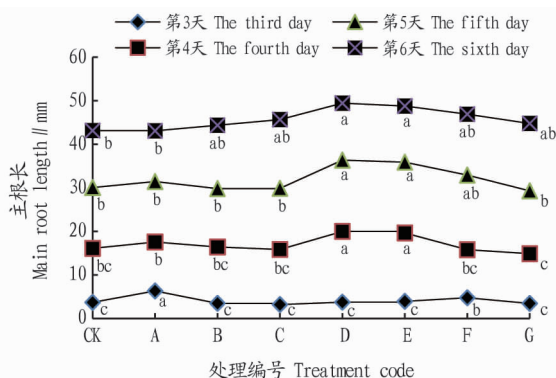


注:不同小写字母表示处理间在 0.05 水平差异显著

Note: Different lowercases indicated significant differences at 0.05 level

图 1 不同浸种处理对 122 节瓜主根长度的影响

Fig. 1 Effects of different treatments on the main root length of variety 122



注:不同小写字母表示处理间在 0.05 水平差异显著

Note: Different lowercases indicated significant differences at 0.05 level

图 2 不同浸种处理对宝玉节瓜主根长度的影响

Fig. 2 Effects of different treatments on the main root length of variety Baoyu

由于同批次节瓜种子也会有发芽先后相差若干小时的情况,因此第 3 天主根长度差异达到显著,但随着主根吸收水分的增加,不同处理主根的长度差异逐渐缩小。对 122、宝 玉 节 瓜 而 言,处 理 D、E、F 在 第 4~6 天 均 处 于 略 高 的 水 平,说 明 机 械 式 破 口 有 助 于 节 瓜 种 子 根 部 生 长,但 破 口 去 皮 处 理 不 如 破 口 处 理 理 想。在 非 机 械 处 理 中,处 理 B、C 比 处 理 A、CK 在 第 5、6 天 的 主 根 长 度 略 高,说 明 在 同 样 干 湿 处 理 下,浸 种 2.0 h 比 3.0 h 稍 有 利 于 主 根 生 长,再 次 说 明 浸 种 2.0 h 比 3.0 h 更 有 利。

3 结论与讨论

随着我国蔬菜产业的迅猛发展,南北各地均栽培节瓜,目前节瓜种植仍以南方为多,其中广东省的栽培面积最大^[7]。目前市场上许多节瓜杂交品种的种子价格很高,但存在销售的部分节瓜品种种子发芽率不稳定,或发芽速度参差不齐的问题。因此,有必要利用更有效的催芽方法提高种子出芽整齐度,节省种子使用量,提高播种效率,有效节约生产成本。试验结果显示,在不增加人工成本的前提下,浸种 2.0 h 节瓜种子表皮干处理能有效提高节瓜种子发芽率、获得较健壮根系、减少戴帽苗的产生。

(1) 控制浸种时间,减少吸胀伤害。由于种子浸种后保持湿润仍有吸胀的发生,所以在某种程度上也相当于延长浸种时间,而在该试验中种子浸种时间越长,发芽力越低,印证了相关资料的说法,即种皮的作用主要是通过减慢吸水速度从而阻止种胚表层细胞膜系统的破裂^[8]。充分成熟的种子,种皮的保护组织发达、吸水速度慢,完整种子不但在其浸种液中检测到的蛋白质和酶量很低,而且在种皮和种胚之间的渗出物中也未见大量存在;未充分成熟的种子吸水速度较快^[9],同时吸胀过程中,有大量溶质外渗,渗漏物质不仅包括小分子物质,且还有许多大分子的蛋白质和酶类等^[8],浸种时间过长会导致吸胀伤害。因此,未充分成熟或芽率不稳定的节瓜种子浸种时间以 2.0 h 为宜。

2.5 不同特色西瓜品种产量比较 不同特色西瓜品种产量结果见表6,不同特色西瓜品种地爬栽培产量均达到45 000 kg/hm²以上(金黄冠除外)。冠欣产量达到75 000 kg/hm²以上,其次是黑鲨和黛欣的产量,达67 500 kg/hm²以上,欣秀的产量为61 597.80 kg/hm²。

表6 不同特色西瓜品种产量比较

Table 6 Comparison of yields of different watermelon varieties

序号 Code	品种名称 Variety name	单瓜重 Single fruit weight/kg	产量 Yield kg/hm ²
1	冠欣	5.28	75 974.40
2	黑鲨	5.55	73 233.60
3	津花24	3.65	47 696.25
4	津秀王	3.69	46 038.75
5	金太阳无籽2号	4.17	47 543.70
6	戴欣	5.28	71 651.10
7	金宝无籽	4.53	47 886.90
8	欣秀	4.67	61 597.80
9	金黄冠	2.92	29 422.50
10	美味华之秀	4.73	56 814.00
11	莱卡红无籽2号	4.53	51 061.80

3 结论与讨论

无籽西瓜品种和有籽西瓜品种在催芽过程中需根据品种出芽情况进行适时播种。西瓜品种不同开花日期有所差异,根据品种不同及时进行人工授粉,避免错过花期,保证坐瓜率。瓜的朝阳面温度较高,膨大较快,要及时翻瓜,使瓜受

(上接第33页)

(2) 催芽时保持种子表面干爽,从而减少黏膜产生。除适宜的水分和温度外,气体交换对发芽也有调控作用,如O₂不足,呼吸作用受到抑制,物质与能量代谢受阻,不仅种子不能发芽,还易引起种子的霉烂^[9]。

此外,该试验还发现节瓜种子表皮可吸附的多余水分使种子表面产生黏膜(普遍认为粘膜为种子自身分泌抑制萌发的物质)。同时,有关提高节瓜种子发芽力处理的研究表明,经双氧水处理的种子表面黏液明显减少^[10],因此该黏膜可能是由于种子表面湿度大而导致某种菌群产生的(并非种子自身分泌的抑制物质),从而妨碍种子内外气体交换,所以保持种子表面干爽(浸种后把种子阴干至种子表皮略显白色)也可有效抑制黏膜发生,降低节瓜种子霉烂风险。

(3) 机械处理方式有效果,但人工成本增加而难以推广。试验结果显示,节瓜种子机械破口去皮处理在主根生长、商品成苗方面的效果均不如机械破口处理,因此一般情况下不建议采取此种浸种方式。另外,机械破口去皮对种子主根生长的影响机制还有待进一步研究。而对于成熟度不足的节瓜种子,进行机械式破口处理可以提高发芽率、成苗率,且浸种时间以0.5~1.0 h较好,在生产、试验上可推广应用,但应

光均匀。

从西瓜整个生育期综合来看,冠欣出芽率和出苗率高、抗病性强、早熟、易坐瓜、口感好、产量高;黑鲨瓜皮黑色、抗病性强、易坐瓜、不易裂瓜、含糖量高、产量高;黛欣出芽率和出苗率高、易坐瓜、皮薄、口感好、产量高;津花24出芽率和出苗率高、皮薄、含糖量高、口感好;金太阳无籽2号瓜皮黄色、无籽、抗病性强、不易裂瓜、含糖量高、口感较好;莱卡红无籽2号无籽、含糖量高、口感好。综合来看,有籽西瓜品种冠欣、黑鲨、黛欣、津花24以及无籽西瓜品种金太阳无籽2号和莱卡红无籽2号适宜作为特色西瓜品种进行早春露地地爬栽培推广。

参考文献

- [1] 赵姜. 中国西瓜产业发展的经济学分析[D]. 北京: 中国农业科学院, 2013.
- [2] 贺洪军. 西瓜绿色生产创新技术[M]. 济南: 山东科学技术出版社, 2015:1.
- [3] 刘文革, 何楠, 赵胜杰, 等. 我国西瓜品种选育研究进展[J]. 中国瓜菜, 2016, 29(1): 1-7.
- [4] 王磊, 常培培, 张自坤, 等. “大兴西瓜”产业现状及发展建议[J]. 中国蔬菜, 2015(12): 8-11.
- [5] 高素燕, 焦定量, 商纪鹏. 我国西瓜育种研究进展[J]. 长江蔬菜, 2014(6): 1-4.
- [6] 曹虹, 金荣荣, 员金鑫. 无籽西瓜的研育方法与进展[J]. 安徽农业科学, 2015, 43(29): 68-69.
- [7] 王磊, 常培培, 张自坤, 等. 种植方式和密度互作对露地立架小型西瓜产量和品质影响[J]. 山西农业大学学报(自然科学版), 2018, 38(2): 59-64.
- [8] 马双武, 刘君璞. 西瓜种质资源描述规范和数据标准[M]. 北京: 中国农业出版社, 2005: 31.

用于大规模生产可能会降低生产效率。针对大规模用种, 今后可对类似情况的节瓜品种进行种子引发(也称为渗透调节, 是一项控制种子缓慢吸水 and 逐步回干的种子处理技术)的相关研究^[11]。

参考文献

- [1] 林锦英, 谢伟平. 南方特色瓜类蔬菜种植技术[J]. 西南园艺, 2004, 32(2): 48-50.
- [2] 陈绍贤. 翡翠绿肉型节瓜新品种宝玉 F₁[J]. 长江蔬菜, 2016(3): 16.
- [3] 刘自珠, 张华. 广州蔬菜品种志[M]. 广州: 广东科技出版社, 2016: 113.
- [4] 冯锦乾, 张子鹏, 方君宇. 江门市节瓜生产技术规程[J]. 蔬菜, 2018(2): 47-49.
- [5] 李文嘉, 黎炎, 王益奎, 等. 种瓜成熟度和后熟时间对节瓜种子质量的影响[J]. 种子, 2006, 25(1): 67-68.
- [6] 王春生, 陈龙英. 浸种对西瓜种子发芽的影响[J]. 种子世界, 1989(3): 26.
- [7] 谢伟平, 林锦英, 黄绍力. 节瓜生产与育种研究进展[J]. 长江蔬菜, 2006(2): 33-35.
- [8] 陶宗娅, 邱琦. 种子的吸胀冷害和吸胀伤害[J]. 植物生理学通讯, 2000, 36(8): 368-376.
- [9] 张振贤, 程智慧. 高级蔬菜生理学[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2008: 8-12.
- [10] 刘政国, 秦荣耀. 提高节瓜种子发芽力的种子处理技术的研究[J]. 种子, 2002(5): 16-17.
- [11] 阮松林, 薛庆中. 植物的种子引发[J]. 植物生理学通讯, 2002, 38(2): 198-202.