

# 提高桔梗自花授粉结实率方法的研究

朴 锦, 严 一字, 吴 基日

(延边大学农学院 中药材研究所, 吉林 龙井 133400)

**摘 要:**采用人工保存的花粉进行自、异花授粉, 调查和测定结实粒数和种子千粒质量, 探讨提高桔梗自花授粉结实率的方法。结果表明: 自然干燥 1 d 后密封、4℃冰箱中保存 5 d 的花粉 53.2% 仍有活力; 用人工保存的花粉进行自花授粉, 结实率和种子千粒质量可以达到异花授粉及天然授粉的水平。

**关键词:**桔梗; 花粉活力; 自花授粉; 结实率

**中图分类号:** S 567 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001—0009(2007)09—0049—03

桔梗(*Platycodon grandiflorum* (Jacp.) A. DC) 为桔梗科桔梗属植物, 其根为著名的中药材, 具有宣肺、祛痰、散寒、镇咳、消肿、排脓等功效<sup>[1]</sup>。桔梗根还可以制成美味的朝鲜族传统小菜, 在中国东北地区及日本、韩国、朝鲜等东亚国家倍受青睐<sup>[2]</sup>。

桔梗是两性花, 桔梗的天然自花授粉结实率很低, 结实主要靠异花授粉<sup>[3-5]</sup>。雌雄蕊异熟及花粉寿命较短导致桔梗天然自花授粉结实率很低, 用人工保存的花粉进行自花授粉可以提高结实率<sup>[6,7]</sup>。探讨提高花粉人工保存时间及自花授粉结实率的方法, 旨在为桔梗的遗传规律研究和育种实践提供试验依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

试验在延边大学农学院 2 a 生桔梗圃地里进行。

### 1.2 花粉离体保存方法

选取即将开放但花药未开裂的 40 朵花, 取下每朵花的 5 枚花药分别放在 1 个链霉素瓶。回到实验室后 20 个链霉素瓶马上开盖, 在室温下放置 1 d 使花药自然干燥; 另外 20 个链霉素瓶不开盖, 在密封条件下放置 1 d。然后每 20 个链霉素瓶再分成 4 组, 分别保存在密封室温、密封 4℃冰箱、室温和 4℃冰箱, 其中密封是指盖链霉素瓶的盖, 室温是指当时实验室的自然温度。保存 1 d 后每天(含当天)测其花粉活力。

### 1.3 花粉活力测定方法

采用氯化三苯基四氮唑(TTC)法<sup>[8]</sup>, 取花粉置于载玻片上, 加 1 滴 0.5% TTC 溶液, 搅匀, 盖上盖玻片, 置 35℃培养箱 15 min 后用显微镜镜检, 染红色者有活力, 不染色者无活力。每种处理的 5 瓶中随机取 3 瓶, 每瓶

中随机取 1 枚花药在 100 倍显微镜下观察 3 个视野, 求 3 枚花药共 9 个视野花粉活力的平均值。

### 1.4 人工授粉方法

分别于 7 月 21(I)、8 月 2(II)和 8 月 8 日(III), 选择当天早晨开放的 10 朵花挂牌并编号, 其中 1~5 号 5 朵花的花药取出来分别放在链霉素瓶中并作标记, 在实验室内自然干燥 1 d 后, 密封 4℃冰箱中保存。6~10 号 5 朵花只去雄, 不保存花药。取出花药的花朵, 同时套硫酸纸袋, 以防异花授粉。

套袋的花待柱头开裂后(一般开花后第 5 天)进行 2 次人工授粉(开裂当天和第 2 天各进行一次)。人工授粉成对进行, 用 1 号花中取出来的花粉授 1 号(自花授粉)和 6 号(异花授粉), 用 2 号花中取出来的花粉来授 2 号和 7 号, 其余 3 对依次类推, 共做 5 对。人工授粉后套袋, 等柱头萎蔫后去掉纸袋。秋天, 调查每一蒴果中的结实粒数, 并测每个蒴果中的种子质量, 并换算成千粒质量。

### 1.5 天然授粉结实粒数的调查

于 9 月末在桔梗生产田中随机取 20 株的 200 个蒴果, 调查每个蒴果中的种子粒数。分别统计 1~50、51~100、101~150、151~200、201~250 和 251~300 粒范围内的蒴果数和每个蒴果中的平均种子粒数。

## 2 结果与分析

### 2.1 花粉人工保存方法的探讨

8 种不同条件下人工保存的花粉活力的测定如表 1 所示, 室温干燥 1 d 后密封 4℃冰箱保存的效果最佳, 经 4 d 的保存, 到第 5 天授粉时其花粉活力仍较高(53.15%), 其次为密封在实验室里放置 1 d 后开瓶盖保存在 4℃冰箱的花粉活力(46.4%), 第三为密封在实验室里放置 1 d 后密封 4℃冰箱里保存的花粉活力(37.25%)。密封室温保存的花粉活力下降很快。

第一作者简介: 朴锦(1973-), 女, 农学硕士, 研究方向为中药材的栽培及育种。E-mail: piaojin@ybu.edu.cn.

收稿日期: 2007-05-28

表 1 不同人工保存方法对桔梗花粉活力的影响									％
保存天数 /d	密封在实验室的室温下放置 1 d				在实验室的室温下自然干燥 1 d				
	A	B	C	D	A	B	C	D	
1	63.05	21.70	79.15	59.15	58.10	60.80	45.55	83.15	
2	41.15	0.00	67.65	54.00	42.10	14.45	23.95	79.40	
3	49.75	0.00	58.25	39.20	30.35	0.00	5.55	61.60	
4	18.95	0.00	46.40	37.25	29.85	0.00	0.00	53.15	

注:表中 A 为室温保存、B 为密封室温保存、C 为 4℃冰箱保存、D 为密封 4℃冰箱保存。

2.2 人工自、异花授粉结实粒数及种子千粒质量的比较

从表 2 中可知,用人工保存的花粉进行自、异花授粉的结果,自花授粉 15 个蒴果的结实粒数变动范围在 45~273 粒之间,平均 164.3 粒/蒴果;异花授粉 15 个蒴

果的结实粒数变动在 65~258 粒之间,平均 140.9 粒/蒴果。总体上看,自花授粉和异花授粉结实粒数相差不大,在试验中自花授粉的结实粒数反而略高于异花授粉的结实粒数。

表 2 人工自、异花授粉结实粒数(粒/蒴果)及种子千粒质量的比较												g
重复		第 1 对		第 2 对		第 3 对		第 4 对		第 5 对		
		自花	异花	自花	异花	自花	异花	自花	异花	自花	异花	
I	结实粒	218	100	130	135	170	162	177	112	221	258	
	千粒质量	1.03	0.99	1.05	1.32	0.96	0.79	0.68	0.41	0.73	0.90	
II	结实粒	87	112	273	188	217	93	115	165	258	67	
	千粒质量	0.76	0.90	0.87	0.90	0.87	0.74	0.61	0.75	0.49	0.89	
III	结实粒	45	65	141	126	210	247	117	216	85	68	
	千粒质量	0.49	0.82	0.88	0.97	0.95	1.02	1.03	0.84	1.15	0.98	
平均	结实粒	116.7	92.3	181.3	149.7	199.0	167.3	136.3	164.3	188.0	31.0	
	千粒质量	0.76	0.90	0.93	1.06	0.93	0.85	0.78	0.67	0.79	0.93	

注:表中 I、II、III 依次为 7 月 21、8 月 2 和 8 月 8 日取花药。

人工自花授粉所得种子的千粒质量变化范围在 0.49~1.15 g 之间,15 个蒴果平均千粒质量为 0.837 g;异花授粉所得种子的千粒质量变化范围在 0.41~1.32 g 之间,15 个蒴果平均千粒质量为 0.881g,两者相差不大。市场上销售的桔梗种子千粒质量的变动范围为 0.784~1.008 g<sup>[9]</sup>,因此,可以认为试验中人工授粉种子的千粒质量达到市场上销售的桔梗种子的千粒质量的标准。

2.3 人工授粉与天然授粉结实粒数的比较

人工授粉与天然授粉结实粒数的调查结果如表 3 所示,30 个人工授粉(自、异花)平均每一蒴果结实粒数为 152.9 粒,200 个天然授粉平均每一蒴果的结实粒数为 130.9 粒。可见试验中人工授粉的每一蒴果中的结实粒数达到自然界中天然授粉的结实粒数。

表 3 人工授粉与天然授粉结实粒数的比较				
种子数	天然授粉		人工授粉	
	蒴果数	百分率	蒴果数	百分率
1~50	12	6.0	1	3.3
51~100	48	24.0	7	23.3
101~150	78	39.0	8	26.7
151~200	37	18.5	5	16.7
201~250	20	10.0	6	20.0
251~300	5	2.5	3	10.0
蒴果总数	200	100	30	100
平均	130.9		152.6	

3 讨论与结论

魏建和等<sup>[9]</sup>认为采用干藏或低温干藏的方法可以显著延长桔梗花粉寿命达 4 d 以上。试验结果也表明,自然干燥后密封、低温保存,可以延长桔梗花粉寿命达

5 d 以上并具有较高的授精能力。因此认为,花粉干燥和低温保存是离体保存桔梗花粉的关键所在。

试验得出,用人工保存的桔梗花粉进行自花授粉,其结实率和种子千粒质量达到异花授粉以及天然授粉水平的结果。因此支持魏建和等<sup>[9]</sup>提出的“桔梗自交可孕”的观点。

自然干燥后密封、低温保存花粉,在柱头适宜授粉时期重复授粉,桔梗的自花授粉结实率和种子千粒质量能够达到异花授粉以及天然授粉结实率和种子千粒质量的水平。

参考文献

[ 1 ] 刘德军,冯维希.桔梗[M].北京:中国中医药出版社,2001:1-10.  
[ 2 ] 舒变,高山林.桔梗研究进展[J].中国野生植物资源,2004,20(2):4-6.  
[ 3 ] 刘鸣远,付承新.桔梗生物学的研究[J].植物研究,1985,5(1):71-80.  
[ 4 ] 魏建和,杨世林,李先恩,等.桔梗不同种质的比较研究-桔梗的杂交及花色、种色的新类型与分离[J].中草药,2002,33(5):455-458.  
[ 5 ] 李今,邵锦震.药用植物桔梗的传粉效率与结实率研究[J].湖南师范大学自然科学学报,2001,24(2):73-75.  
[ 6 ] 魏建和,黄璐琦,陈士林,等.桔梗柱头、花粉活力及自交亲和性研究[J].中国中药杂志,2006,31(5):366-368.  
[ 7 ] 吴基日,严一字,吴松权,等.桔梗自花传粉结实率低的原因及其解决方法[J].延边大学农学学报,2005,27(1):56-60.  
[ 8 ] 胡适宜.植物胚胎学实验方法(一):花粉生活力的测定[J].植物学通报,1993,10(2):60-62.  
[ 9 ] 孙丽娜,严一字,吴基日,等.市场上流通桔梗种子的质量分析[J].中国种业,2005(12):47-48.

# 生物液肥对辣椒生长发育的影响

申惠波

(黑龙江省农业科学院 科研管理推广处 哈尔滨 150086)

**摘 要:** 研究了生物液肥对辣椒生长发育的影响。结果表明:施用生物液肥可以促进辣椒的生长发育,试验各处理生物液肥对辣椒的株高、叶数、鲜重、干重均表现出一定的正效应。1 000 倍液处理对辣椒株高促进作用最好。辣椒株高达 29.5 cm,比对照增加 15.7%。生物液肥对辣椒的病害也有一定程度的防治效果。生物液肥可以促进辣椒果实的膨大,提高产量。1 000 倍液处理最好,增产 11.8%。可以改善辣椒品质,提高经济效益。1 000 倍液是生物液肥的最佳施用量。

**关键词:** 生物液肥;辣椒;品质

中图分类号: S 641.306<sup>+</sup>.2 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2007)09-0051-03

辣椒(*Capsicum frutescens* L.),其果实味辛香,性温热,有刺激性,是食品烹饪加工中不可缺少的调味佳品,同时还是一种营养价值很高的蔬菜,历来深受人们的喜爱。但长期以来,辣椒生产过分依赖化肥及不合理的化肥施用方式造成了水体富营养化、土壤质量的退化、农产品品质下降等一系列问题<sup>[1-4]</sup>。随着人们生活水平的提高,人们消费方式已由温饱型逐渐转向保健型,无公害绿色食品越来越受到普遍重视。尤其是辣椒的产量和营养品质。目前国内外学者围绕肥料施用等方面做了大量工作,但生物液肥在辣椒上的应用尚未见报道,试验探讨了其对辣椒产量和品质的影响,为生物液肥在辣椒生产上的应用提供参考。

**作者简介:** 申惠波(1974-),男,黑龙江省鸡东县人,助研,本科,研究方向为土壤肥科学。E-mail: shenhuibo@163.com。  
**收稿日期:** 2007-07-15

## 1 材料与方法

### 1.1 供试材料

混合液母液成分及配方:混合液母液由大连龙粮贸易总公司提供。供试作物:主栽品种供试土壤为黑土,种植年限 10~15 a,土壤有机质含量 3.35%,酸碱度 7.37,土壤全氮、全磷、全钾分别为 0.14%、0.18%、2.07%,碱解氮 158.8%,速效磷 177.2%、速效钾 281.2%。

### 1.2 试验方法

试验于 2005 年 2 月至 2006 年 2 月在黑龙江省农业科学院园艺分院试验大棚内进行,试验采用小区方式,小区面积 28 m<sup>2</sup>,共设清水、生物液肥 500 倍液、生物液肥 1 000 倍液、生物液肥 1 500 倍液 4 个处理。4 月 29 日移栽定植。定植前施适量复合肥做基肥,3 次重复,随机区组排列,在辣椒生长期每隔 7 d 叶面喷施 1 次,至全株滴水为度,共喷施 5 次。

## Research on the Method of Improving Self-pollinated Bearing Rate of *Platycodon grandiflorum* (Jacp.) A. DC

PIAO Jin, YAN Yizi, WU Jirui

(Institute of Chinese Medicinal Materials Agricultural College Yanbian University, Longjing Jilin 133400, China)

**Abstract:** The method of improving self-pollinated bearing rate of *Platycodon grandiflorum* (Jacp.) A. DC was researched in this paper by measuring the vitality of artificial preserving pollen, doing self-pollination and cross pollination with artificial preserving pollen, measuring the number of bearing grains and mass of one thousand grains. The result showed that the 53.2% pollen which was sealed after one day's desiccation naturally and then reserved in the refrigerator under 4℃ for 5 days still had vitality; Self-pollination using artificial preserving pollen could reach the level of the cross pollination and natural pollination in the bearing rate and the mass of one thousand grains.

**Key words:** *Platycodon grandiflorum* (Jacp.) A. DC; Pollen vitality; Self-pollination; Bearing rate