

油料树种毛栎的保花保果措施研究

陈 绵, 康永祥, 赵宝鑫, 负玉洁, 康 晋

(西北农林科技大学 林学院, 陕西 杨凌 712100)

摘 要:以西北农林科技大学校园内的健康成年毛栎单株为试材,通过对其进行为期 2 a 的开花结实规律及物候期的观察,发现毛栎自然环境下坐果率仅为 9.27%,产量低且不稳定。通过隔离花粉,激素和微量元素喷洒处理结果枝,环剥,疏花、疏果等措施,研究提高毛栎坐果率的最佳方法。结果表明:40 mg/L 2,4-D 处理结果枝对提高坐果率最显著,能提高产量 112.94%,10 mg/L 赤霉素处理后提高产量 70.33%,环剥+0.3%尿素+疏果提高产量 60.84%。通过人工方法对结果枝进行处理,可以有效提高毛栎单株产量。

关键词:坐果率;保花保果;措施

中图分类号:S 565.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)18-0080-04

全球工业化生产对能源的过度利用,导致能源紧缺,而作为人类主要能源的石油、煤和天然气等不可再生的化石燃料资源是有限的,因此寻求新的可再生生物质能源成为我国能源研究的重点。研究新兴生物质能源树种毛栎,不仅可以缓解我国未来的能源压力,且对人类关于可再生生物能源的开发利用具有重要意义。

毛栎(*Cornus wateri*)属山茱萸科木属植物,俗名“油树”,在我国主要分布在山西、河南、山东、陕西和河北等省份,是我国传统的油料树种,其果实含油率高达 34%,用种子榨取的油具有极高的营养价值和药用价值^[4-5]。同时毛栎全身都是宝,除油用外,叶和树皮可提栲胶,花可作为蜜源,木材细致均匀、纹理直、坚硬、易干燥、车旋性能好,可供建筑、家具、雕刻、农具及胶合板等用^[6];另外毛栎寿命较长,枝叶茂密、树姿优美、抗病虫害能力强,是优良的园林树种,可用作庭荫树、行道树,且孤植或丛植均能自然成景,可作为新农村绿化的主要树种之一。该树种适应性强,对土壤要求不严,喜光,在阳坡和半阳坡生长和结实正常,在蔽荫条件下,结果少或只开花不结果,较耐干旱瘠薄,在中性、酸性土壤上均能生长^[6]。深根性,根系发达,萌芽性强。到目前为止,关于毛栎的研究主要集中在种子繁殖技术方面,利用方面也仅限于部分野生单株的粗放式开发^[4-6],极少采用人工集约的管理方式,其产量低而不稳,大小年现象严重。现从提高毛栎单株

产量的角度出发,在开展隔离花粉,环剥,疏花、疏果,激素水平和营养调节等试验的基础上,提出提高毛栎单株产的具体技术,以期毛栎的高效培育、开发利用提供理论依据和技术支撑。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地位于陕西省杨凌示范区,地理坐标为 E 108°04', N 34.°17', 年均温 10.7~13.7℃,最热月温度 24~27℃,最冷月温度 -0.7~3.0℃,年极端最低气温 -14.7~-11.1℃,全年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 3 400~4 600℃。年降水量 500~700 mm,无霜期 184~216 d。全年日照 1 900~2 500 h。土壤为娄土,肥力中等,结构良好。海拔 514 m,属暖温带季风半湿润气候。

1.2 试验材料

选用的试材为西北农林科技大学校园内的成年毛栎健康单株,为了减少环境对试验结果的影响,在单株选择时,尽可能选取年龄相同、生长状况一致、生境相似的健康单株。

1.3 试验方法

选取西北农林科技大学校园 30 a 生的健康毛栎,选择生长状况良好、结果力强的优良候选单株,开展保花保果技术的研究。在花蕾期选取长势良好的枝条进行挂标签标记,共选出 38 株树,每株选取 3 枝,共 114 枝,每个枝条上的花序个数大概为 10~25 个,并且将每个枝条上每个花序进行逐个标记,对其花朵计数,以便计算坐果率。坐果率=(成果数/花朵数)×100%。通过参考文献^[13]和 2009 年预试验的结果,选择常用的提高坐果率的激素种类,并设计激素的梯度浓度,具体处理种类及编号见表 1。

1.3.1 疏花、隔离花粉、人工授粉、环剥和疏果处理
从备用枝中选取 15 枝,分别进行如下处理:一是花蕾期选取 3 枝进行疏花。疏花时首选畸形花、弱花、病花,

第一作者简介:陈绵(1985-),女,河南安阳人,在读硕士,现主要从事提高能源植物产量方面的研究工作。

责任作者:康永祥(1963-),男,陕西乾县人,副教授,硕士生导师,现主要从事树木学研究工作。E-mail:kangchenj@yahoo.com.cn。

基金项目:林业公益性行业专项资助项目(200804010);陕西省教育厅科研计划资助(06JK153)。

收稿日期:2011-06-28

表 1 激素处理种类及编号

处理编号	处理方法	处理编号	处理方法
1	空白对照	20	20 mg/L 赤霉素+环剥
2	10 mg/L 赤霉素	21	20 mg/L 赤霉素+15%蔗糖+100 mg/L 硼酸
3	20 mg/L 赤霉素	22	20 mg/L 赤霉素+疏果
4	30 mg/L 赤霉素	23	30 mg/L α-萘乙酸+0.3%尿素
5	20 mg/L α-萘乙酸	24	30 mg/L α-萘乙酸+0.4%KH ₂ PO ₄ +1%蔗糖
6	30 mg/L α-萘乙酸	25	30 mg/L α-萘乙酸+环剥
7	40 mg/L α-萘乙酸	26	30 mg/L α-萘乙酸+15%蔗糖+100 mg/L 硼酸
8	20 mg/L 2,4-D	27	30 mg/L α-萘乙酸+疏果
9	40 mg/L 2,4-D	28	40 mg/L 2,4-D+0.3%尿素
10	0.3%尿素	29	40 mg/L 2,4-D+0.4% KH ₂ PO ₄ +1%蔗糖
11	0.3%硼砂+0.5%尿素	30	40 mg/L 2,4-D+环剥
12	15%蔗糖+100 mg/L 硼酸	31	40 mg/L 2,4-D+15%蔗糖+100 mg/L 硼酸
13	0.4% KH ₂ PO ₄ +1%蔗糖	32	40 mg/L 2,4-D+疏果
14	环剥	33	环剥+0.3%尿素+40 mg/L 2,4-D
15	人工授粉	34	环剥+0.3%尿素+40 mg/L α-萘乙酸
16	疏花	35	环剥+0.3%尿素+0.4% KH ₂ PO ₄ +1%蔗糖
17	疏果	36	环剥+0.3%尿素+15%蔗糖+100 mg/L 硼酸
18	20 mg/L 赤霉素+0.3%尿素	37	环剥+0.3%尿素+疏果
19	20 mg/L 赤霉素+0.4% KH ₂ PO ₄ +1%蔗糖	38	隔离花粉

保留健康长势良好的花朵。二是花蕾期选取 3 根枝条,用 2 倍于花序大小的 80 目的硬质纱布袋进行隔离花粉试验,进入幼果期后及时摘除套袋,避免对果实的发育造成不良影响。三是盛花期选取 3 枝进行人工授粉处理。授粉时,将花粉混入 5%蔗糖溶液中,并加 0.3%尿素、0.1%硼酸,5 kg 蔗糖溶液加花粉 10~12 g,授粉液随配随用,不宜搁置^[9]。四是盛花期选取 3 根枝条进行环剥,宽度为枝粗的 1/8~1/10。五是幼果期选取 3 枝进行疏果,疏果时首先疏除畸形果、小果、病虫果,保留好果,按照先上后下、先树冠内膛后树冠外围的顺序,防止碰落果实。

1.3.2 激素和微量元素处理 根据其它经济林树种关于提高坐果率的试验方法,共选择促进开花结果的激素 8 种,每种激素采用 2~3 个浓度水平,详细试验设计见表 1,每种处理方式 3 次重复,对照组的 3 次重复做处理时喷施蒸馏水。通过物候观察,5 月 5 日备用枝条中 80%的花进入盛花期,从 5 月 6 日开始,对备用枝按试验方案喷洒激素,喷洒激素方式采用手持压力喷壶,对准叶面进行雾状喷洒,每 3 d 喷施 1 次,喷施时间为晴日的下午 17:00~19:00,如遇雨天,喷施时间依次顺延。落果进入稳定期后(6 月 2 日)停止喷施。在试验过程中分枝条和花序分别统计开花数、坐果数、不同时期的留果数。

2 结果与分析

2.1 疏花、隔离花粉、人工授粉、环剥和疏果处理结果 进行人工授粉处理的枝条,最终平均坐果率为 14.04%,较自然状况提高了 51.46%。疏花处理的枝条坐果率平均为 8.29%,疏果处理的枝条坐果率平均为 8.88%,和自然状态下 9.27%的坐果率基本持平,对坐果率没有显著影响。环剥处理的结果枝,坐果率

为 4.29%,低于自然状态下的坐果率。用硬质纱布袋隔离花序后,花期过后 1~2 周检查坐果情况,发现套袋花序的花朵全部脱落,未形成受精子房和幼果。证明毛桃是典型的虫媒传粉植物,若隔离后没有昆虫参与传粉,毛桃花不结果。因此对于毛桃的小花而言,春季花期昆虫的多少是影响毛桃坐果率的重要因素。

2.2 激素和微量元素

2.2.1 单因素方差分析 通过对所有的处理进行组间和组内的单因素方差分析,得出各处理方法间在 0.01 水平上差异极显著,说明各处理方法彼此独立,差异显著(表 2)。

表 2 单因素方差分析

	平方和	自由度	均方	F 值	Sig.
组间	10 604.165	36	294.560	13.802	.000
组内	11 140.366	522	21.342		
总和	21 744.532	558			

2.2.2 激素处理结果 对选取的毛桃备用枝分别进行 37 种方法处理(表 1),得到各处理后的坐果率(图 1)。从图 1 可看出,2、3、6、9、10、13、15、18、24、28、32、33、35、36、37 号处理都能有效提高坐果率。其中,0.3%尿素能提高坐果率 14.25%,且效果最稳定。用 0.3%尿素参与处理的 9 枝结果枝中,有 7 枝能提高坐果率,有效率为 77.8%。激素类中,40 mg/L 2,4-D、10 mg/L 赤霉素和 20 mg/L 赤霉素提高坐果率效果明显,其中 40 mg/L 2,4-D 和自然状态下相比,提高坐果率幅度最大,达 112.96%。

2.2.3 多重比较 对 37 种处理进行多重比较($P = 0.05$),结果显示,18、35、28、6、3、13、24 号处理跟空白对照没有显著差异,9、2、37、36、15、10、33、32 号处理有显著差异,其中 9 号处理效果最好(表 3)。

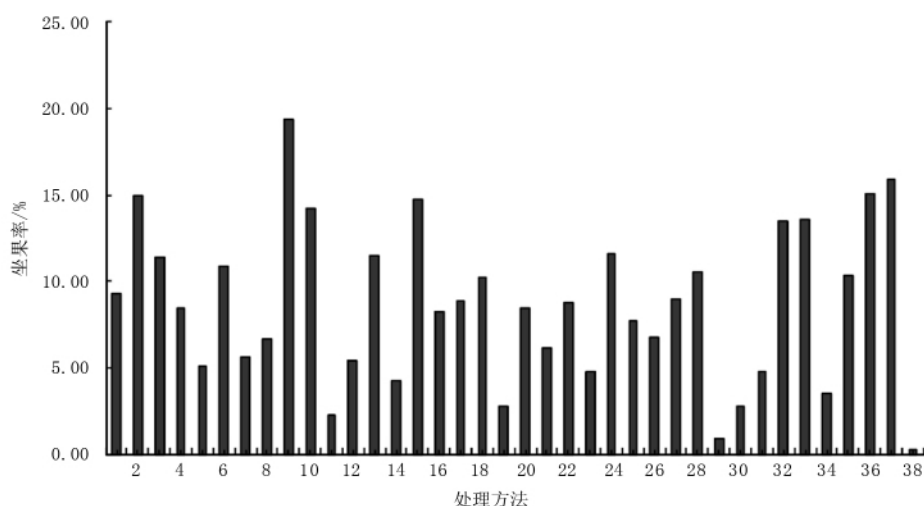


图1 各处理的坐果率

表3 DUNCAN 多重比较

编号	编号	编号
1	9.27ABC	3
18	10.24BCD	13
35	10.37BCDE	24
28	10.54BCDE	32
6	10.85CDEF	33
		9
		10
		15
		36
		37
		2
		14.25EFGH
		11.43CDEFG
		11.49CDEFG
		11.62CDEFG
		13.48DEFGH
		13.60DEFGH
		14.75FGH
		15.11GH
		15.87HI
		14.91HI
		19.33I

注:1号为对照处理,字母不同为差异显著,字母差距越大,表示差异越显著,处理效果越好。

3 讨论与结论

3.1 毛株生命周期中的2次大的落果

通过物候观察,毛株生理周期中有2次大的落果。第1次落果比例较高,平均达80.41%,主要发生在开花后的1~2周内,其中落掉的一部分为未受精的花(子房未膨大)。毛株花粉块状,是一种典型的虫媒植物,这一部分落花产生的原因主要是由于花期(春季)昆虫量少,或花期低温阴雨影响昆虫活动,从而影响传粉授粉过程^[14];另一方面虽然受精成功(子房膨大),但由于毛株花量较大,植物体内激素和养分失衡,从而导致已形成的幼果脱落^[14]。这一现象是植物为了保证高质量的后代繁衍而形成的一种自疏过程^[15]。另外,还有一少部分(3%~5%)由于花器畸形,雌雄蕊败育,或雌蕊退化,导致落花。

第2次落果是在成熟前1~2周。此时果实已经停止膨大,果实生理水平已经向成熟果实转变,离层产生,果实内激素水平发生变化,引起采前落果。刘潮宾提出苹果、梨、柿子等果树都有采前落果现象,并且表明采前落果多由果树本身激素和营养水平不平衡或者外界极端环境引起的^[13]。该试验得到与其相似的结论,这2次大的落花落果导致毛株的坐果率低。

3.2 毛株落花落果的原因

通过对毛株物候期观察和各时期留果数的调查,毛株的落花落果原因大致为以下几点:一是毛株的花

量大,使得营养消耗过多。在年生长周期中,枝条生长、开花坐果及幼果发育几乎同时进行,物候期严重重叠,各器官间养分竞争激烈,营养生长和生殖生长矛盾尖锐,致使落果严重^[14]。二是毛株花属虫媒花,花粉黏着在一起,成块状,昆虫量少,或花期低温阴雨天气影响昆虫的出没而授粉不良。三是低温和阴雨天气,同时也会出现雨水浸花,柱头分泌物被冲淡或流失,使花粉发芽率降低,授粉不良,造成坐果率低。四是毛株约为3%~5%的花发生畸变,畸变花通常败育或不能授粉,这也是造成毛株坐果率低的又一原因。

3.3 在生产中采取应用技术后的实施效果

分析结果表明,通过采取人工措施,可以有效提高毛株的坐果率,0.3%尿素能提高14.25%坐果率,且效果最稳定,用0.3%尿素参与处理的9枝结果枝中,有7枝能提高坐果率,有效率为77.8%。0.3%尿素和环剥搭配能提高保果效果;激素类中,40 mg/L 2,4-D坐果率为19.33%,与自然状态下相比,提高坐果率幅度最大,达112.96%;10 mg/L 赤霉素、环剥+0.3%尿素+疏果提高坐果率效果明显。处理方法中有15种可以提高坐果率,由此可见,采取人工措施能有效提高产量,对毛株的大规模生产有一定的帮助。对于其它树种,吴仲秋^[14]在枣树、丁明秀等^[15]在文冠果、李甲富等^[16]在山茱萸的研究中也得到相似的结论。

参考文献

- [1] 邱谦,金梦阳.我国能源植物的发展现状及前景展望[J].现代农业科技,2009(7):249-251.
- [2] 刘林德,张萍,张丽,等.锦带花的花粉活力、柱头可授性及传粉者的观察[J].西北植物学报,2004,24(8):1431-1434.
- [3] 黄剑坚,韩维栋.我国主要木本能源植物的研究现状及利用前景[J].广东林业科技,2006,22(4):105-110.
- [4] 尹晖.生物质能源树种椴木的初步调查[J].河南林业科技,2009,29(2):95-96.
- [5] 夏小岗.黑棕子栽培技术及经济价值研究[J].林业科技,2009(2):19,40.
- [6] 高道花,王玉欣.毛株及其栽培[J].特种经济动植物,2002(9):31-32.

金盏花杂交组合的配制及鉴定

韩钟英, 王致和, 张秀华, 张肖凌, 赵继荣

(甘肃省农垦农业研究院, 甘肃 武威 733006)

摘要:采用共同测验种法,以选育出的雄性不育两用系 LYX-1、LYX-2 为母本,以常规种自交系作父本配制单交组合,进行配合力测定,对筛选的优良杂交种组合 18 个共 63 份材料进行了鉴定。结果表明:测试的 10 份材料,超过对照的有 LYX-1×GM-9-1、LYX-1×HT04-5、LYX-1×GM-5,居参试品种的第 1~3 位,且表现丰产性好,花朵大,色素含量较高,生长势强,分枝多,可进入品种比较试验,进一步确定其利用价值。

关键词:金盏花;杂交组合;配制;鉴定

中图分类号:S 603.6;S 681.9 文献标识码:A 文章编号:1001-0009(2011)18-0083-03

金盏花产业作为甘肃省农垦农业研究院龙头企业带动的重点产业化项目,从 2001 年开始实施以来一直没有自主知识产权的金盏花品种,金盏花种子完全依靠引进,产量和质量徘徊不前,品种问题始终困扰着该产业的进一步发展。随着金盏花种植规模的不断扩大,种子成为金盏花产业快速发展的限制因素。因此,为了使该产业健康稳定的发展,选育适应该地区栽培

的金盏花杂交新品种势在必行,但其管状花人工杂交极难,其花器特点决定了金盏花采用人工去雄的办法进行杂交育种是不现实的,必须利用雄性不育材料进行杂交品种选育及制种技术研究,并最终实现金盏花杂交制种产业化,进一步培育具有自主知识产权的金盏花新品种,为生产提供适合当地种植、价格适中能够让广大农户接受的金盏花种子,这对于调动农户种植积极性,提高品种竞争能力和金盏花产业持续快速的发展都具有重要意义。

因此,结合甘肃省花卉育种现状,积极开展金盏花新品种选育工作,充分利用该省花卉植物种质资源优势 and 某些领域基础研究的优势,逐步建立完善该省特有金盏花的育种系统,培育具有自主知识产权、品质优良、稳定的金盏花品种,就显得迫在眉睫。鉴于此,为适应研究院产业化发展方向,进行金盏花雄性不育两

第一作者简介:韩钟英(1968-),男,甘肃民勤人,大专,农艺师,现主要从事天然色素作物杂交制种方面的研究工作。

责任作者:王致和(1965-),男,甘肃秦安人,本科,副研究员,现主要从事天然色素作物创新育种方面的研究工作。E-mail: gswangzh@163.com。

基金项目:甘肃省科技支撑计划资助项目(0804NKCH060);甘肃省省属科研院所科技创新团队建设资助项目(098TTCH002)。

收稿日期:2011-06-02

[7] 谢风,潘斌林. 光皮树研究进展[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(7): 2961-2962.

[8] 郭平银,肖爱军,郑现和,等. 能源植物的研究现状与发展前景[J]. 山东农业科学, 2007(4): 126-129.

[9] 赵晓英. 浅谈提高果树坐果率的几项措施[J]. 山西林业, 2005(2): 30.

[10] 姚凤军. 果树落花落果的原因及对策[J]. 植物保护, 2007(11): 22.

[11] 刘志坚,杨增生. 植物生长调节剂在果树生产中的应用[J]. 北京农业, 2004(11): 24.

[12] Gilman E F, Watson D G, Cornus walteri-Walter Dogwood [J]. Fact Sheet, 1993(11): 1-3.

[13] 刘潮宾. 果树生理落果与对策[J]. 中国教育发展研究杂志, 2008(7): 73-74.

[14] 吴仲秋. 枣树落花落果原因及防治措施[J]. 陕西林业科技, 2009(5): 79-80.

[15] 丁明秀,敖妍. 文冠果开花坐果研究进展[J]. 中国农学通报, 2008, 24(10): 381-384.

[16] 李甲富,王石娃,王书让,等. 山茱萸落花落果原因及综合防治技术[J]. 中国农技推广, 2009(4): 26-27.

Measures to Increasing Fruit Set of *Cornus wateri*

CHEN Mian, KANG Yong-xiang, ZHAO Bao-xin, YUN Yu-jie, KANG Jin
(College of Forestry, Northwest Agricultural and Forestry University, Yangling, Shaanxi 712100)

Abstract: Using *Cornus wateri* as experimental materials, through 2 years of phenophase observation, found that *Cornus wateri* had a low yield, and the average was only 9.27%. The research was to finding out the measures to increasing throughput by isolating pollen, ring stripped and thinning flower and fruit. The results showed that 40 mg/L 2,4-D could bring a high fruit-bearing rate, it was about 112.94%. methods of gibberellic acid could bring a 70.33% improving. It could has a high output of *Cornus wateri* through manual handling work.

Key words: flower/fruitlet drop; fruit setting; measure