

## 集中低温和 GA<sub>3</sub> 处理提早促进油桃发芽的试验研究

刘莉, 宣洋, 汪慧玲, 汤慧, 郭莉莉

(安徽农业大学园艺学院, 合肥 230036)

**摘要:** 以艳光、曙光和华光的一年生枝条作为试材, 探讨不同低温处理时间和赤霉素浓度对提早促进油桃发芽的影响。结果表明: 曙光、艳光和华光油桃在集中低温处理 400h 和赤霉素浓度为 100mg/L 处理下发芽率极显著高于其他处理, 发芽率都达到了 90% 以上。曙光和艳光油桃在集中低温处理 400h 和赤霉素浓度 200mg/L 与集中低温处理 400h 和赤霉素浓度 50mg/L 的处理下发芽率达到了 80% 以上; 华光油桃在集中低温处理 500h 与赤霉素浓度为 100mg/L 的处理下发芽率也较高, 达到了 87.8%。

**关键词:** 油桃; 低温处理; 赤霉素; 发芽率

中图分类号: S622; S6-0 文献标识码: A

### Study on the Continuous Low Temperature with GA<sub>3</sub> on Promoting the Nectarine Germinating ahead of Time

Liu Li, Xuan Yang, Wang Huiling, Tang Hui, Guo Lili

(School of Horticulture, Anhui Agriculture University, Hefei 230036)

**Abstract:** Taking this year's branches of the yanguang, shuguang and huaguang nectarina as material, Exploring different low-temperature treatment time with GA concentration on promoting early germination of nectarine. The results showed that: the germination rate of the shuguang, huaguang and yanguang nectarine's branches at the continuous 400-hour-low-temperature treatment and the GA concentration 100mg/L was significantly higher than that of other treatments, the germination rate has reached 90 percent. the germination rate of the shuguang and yanguang nectarine's branches at the continuous 400-hour-low-temperature treatment and the GA concentration 200mg/l or at the continuous 400-hour-low-temperature treatment and the GA concentration 50mg/l has reached 80 percent above; the germination rate of the huaguang nectarine's branches at the continuous 500-hour-low-temperature treatment and the GA concentration 100mg/l was very high and the germination rate has reached 87.8 percent.

**Key words:** nectarine, low temperature treatment, GA treatment, the germination rate

油桃原产于中国, 但 20 世纪 80 年代以前, 中国油桃的经济栽培几乎是一片空白, 中国有计划的油桃育种始于 20 世纪 70 年代中后期, 比欧美晚半个世纪, 而且前期因育种材料缺乏而进展缓慢。进入 20 世纪 80 年代以后, 改革开放加大了对外交流, 大大加快了油桃育种的步伐, 北京、郑州等地的果树科研单位先后从美国、法国和意大利等国引进了一批现代油桃良种或其

花粉, 与中国的秋玉、京玉等含有油桃基因的正常桃杂交, 于 20 世纪 90 年代初选育出一批适应性强、风味以甜为主的中国第一代油桃品种, 如秦光、瑞光 2 号与 3 号等, 实现了中国有桃品种零的突破。之后, 在此基础上继续进行品种改良, 先后育成了曙光、艳光、华光等早熟品种, 瑞光 5 号、7 号、红芙蓉等中、晚、熟品种, 丰富了中国油桃品种的构成, 极大的促进了中国油桃生

**第一作者简介:** 刘莉, 1980 年出生, 安徽省六安市人, 讲师, 主要从事设施果树和计算机农业智能控制方面的教学与科研工作, 期间主持过安徽农业大学校长青年基金项目和安徽省青年教师资助项目, 通信地址: 230036 安徽省合肥市安徽农业大学园艺学院, Tel: 0551-5786212, E-mail: liulireal@sina.com。

**通讯作者:** 宣洋, 1976 年出生, 安徽省合肥市人, 现于安徽农业大学研究生处工作, 硕士。通信地址: 230036 安徽省合肥市安徽农业大学研究生处, Tel: 0551-5786436, Email: xuanyang669@sina.com。

收稿日期: 2008-06-30, 修回日期: 2008-07-29。

产的发展。油桃作为面向21世纪的新兴水果,市场缺口大,经济效益高,正面临着良好的发展机遇<sup>[1]</sup>。

国外的果树设施栽培有一百多年的历史,其发展已达较高水平。中国的果树设施栽培始于二十世纪五十年代,而以后的二三十年基本停滞不前。近年来,果树设施栽培已在全国各地蓬勃兴起,发展迅猛,并成为发展高效农业新的增长点,被认为是二十一世纪的高新技术产业,已成为解决市场对淡季鲜果需求的重要途径。但是中国设施栽培起步晚,对其生理基础的研究较为缺乏,使得中国的果树设施栽培还未形成完整的体系,存在的问题很多。落叶果树只有正常通过冬季低温解除自然休眠后,方可进行提早栽培或促成栽培,如果低温需求量不能满足,植株不能正常完成自然休眠的全过程,必然引起生长发育障碍。此时即使扣棚、加温,给予果树生长发育适宜的环境条件,果树也不能适期萌发,或萌发不整齐,并引起生长与发育的顺序性颠倒及花器官畸形或严重败育。因此设施果树加温栽培的起始时期如何算才适宜,自然休眠所需低温如何控制已成为设施栽培生产者首要关注的问题,休眠解除的适宜调控是解决设施果树保护地栽培及果品周年供应的一个关键技术环节<sup>[2]</sup>。解决这一问题的关键是弄清果树各品种的低温需求量,选出当地的最适栽培品种弄清楚设施果树休眠的机理,创造适宜的休眠环境,实施人工措施,达到人工调控休眠的目的。

对于果树需冷量的度量一直倍受人们关注。一般以低于7.2℃估计算,以小时为单位。不同起源地的果树品种需冷量不同,且具有遗传性,即不同果树树种的需冷量存在差异,即使同一树种,品种在年际间也存在差异,不同地区之间差异说明需冷量与植物本身的生态适应性有关。果树的需冷量与其冬季休眠,春季萌芽,以及花芽分化等生长发育过程密切相关。落叶果树开花早晚,在理论上主要受2个因子控制。一是需要一定低温打破芽的自然休眠,即需冷量;二是开花前需要一定的积温才能萌芽开花,即需要热量。油桃需冷量得到满足顺利完成自然休眠(内休眠),是进行下一个生长发育循环所必须经历的重要阶段。在设施生产条件下,如需冷量不足,则突出表现为花期延长,着果率偏低或绝产,达不到促进栽培的目的。

尽快打破休眠存在最高,最低,最适温度的问题,温度高于有效低温起负作用,低于有效低温时则不起作用,在最适低温条件下打破休眠的效率则提高。采取简单经济的人工措施,也可以创造打破休眠的所需的低温环境。如山东一农民,在果树落叶后,随即采用冰块降温的办法来促使温室内的果树尽快度过休眠期。

以色列园艺学家在约旦河流域利用短距离大温差的气候优势将桃树种植在容器中,到3d,用大卡车把桃树拉至高海拔山区放置40d左右,在低海拔地区也可在4℃以下的冷库中放置15~20d,从而满足桃的低温需求量。因此对落叶果树需冷量及其估算的研究至关重要,成为落叶果树设施栽培成败的关键<sup>[3]</sup>。

除了低温处理打破休眠之外,用化学药剂法同样可以打破休眠:即用化学药剂处理,部分地代替低温,从而人工打破休眠。往往比物理法省力,省时,快速。化学药剂如无机盐类,赤霉素,玉米素,6-BA,二氯化醇,硫脲,乙烯等,对果树都有打破休眠的作用<sup>[4]</sup>。

从2001年开始,以李宪利、高东升为首的课题组以乌克兰大樱桃为试材,进行了大量深入的研究。休眠诱导期间花芽中GA<sub>3</sub>含量锐减,休眠达最高峰时,GA<sub>3</sub>含量极低,几乎检测不到,花芽对外源GA<sub>3</sub>反应不敏感。11月中下旬以后解除休眠的过程中,GA<sub>3</sub>的增加极为明显,在此期间,外源GA<sub>3</sub>处理能在较大程度上促进芽的萌发,但不能完全解除休眠。休眠解除后,花芽对外源GA<sub>3</sub>的敏感性明显提高,此时外施GA<sub>3</sub>能极大的促进花芽的萌发。从休眠解除到萌芽前,花芽中GA<sub>3</sub>大量合成,直到花芽开放时又有所降低,这充分说明GA<sub>3</sub>对于花芽休眠解除是必须的。内源GA<sub>3</sub>的作用可能在于促进细胞的生长,参与促进RNA的合成,从而促进了芽的生长,打破休眠<sup>[5]</sup>。

笔者通过设置不同的低温处理时间和赤霉素浓度来处理曙光、艳光、华光油桃,旨在找到一种促进油桃萌芽提前和提高发芽率的有效方法,为提前打破油桃休眠提供一定的理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验时间、地点

试验开始于2007年11月1日,在安徽农业大学设施农业科学与工程实验室进行。

### 1.2 试验材料

分别选取安徽农业大学试验基地农翠园的曙光、艳光、华光油桃一年生生长健壮的新生枝条64个。

### 1.3 试验方法

1.3.1 试验设计 试验设置低温处理时间和赤霉素处理浓度两个因素,每因素设置四个水平,低温处理时间分别为300、400、500、600h,赤霉素处理浓度分别为0、50、100、200mg/L,共16个处理,每个处理4次重复。

1.3.2 试验仪器与药剂 试验仪器:杭州钱江仪器设备有限公司生产的“智能人工气候培养柜ZRX-1000EC”。

药剂:湖南生物制药厂生产的1g装、浓度为85%

结晶粉“920”赤霉素。

1.3.3 试验步骤 将每个品种的当年生枝条分成四组用报纸包好后加保鲜膜包裹，淋水浸湿后再放入 5℃ 人工气候培养柜内进行避光低温处理，处理时间分别为 300、400、500、600h，处理期间每天喷水，保持枝条的湿润，同时防止发霉，处理完成以后拿出，每组再分成四小组，分别以 0, 50, 100, 200mg/L 的赤霉素溶液处理，放入人工气候培养箱中培养。设置白天温度 28℃，晚上温度 16℃，湿度 85%。

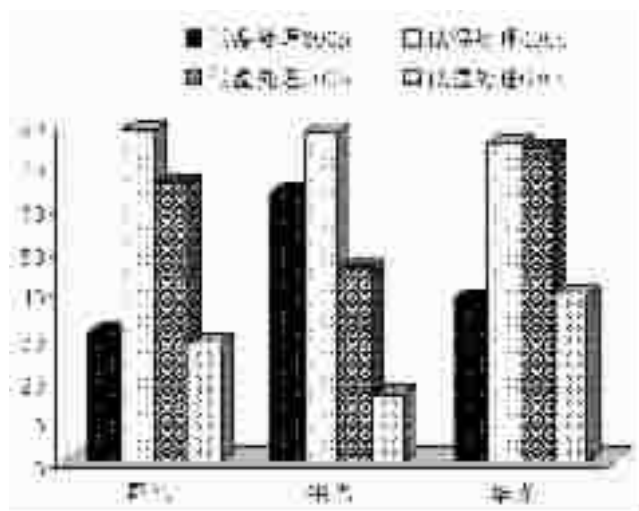


图 1 不同低温处理时间的油桃发芽率

1.3.4 数据的采集与分析 赤霉素处理后第 15 天，记录油桃枝条发芽数，统计发芽率。数据采用 Excel 和 SPSS 软件进行整理和方差分析。

2 结果与分析

2.1 不同低温处理时间对油桃枝条发芽率的影响

从图 1，可以看出，低温处理 400h，曙光、艳光、华光的枝条发芽率都达到了 70% 以上；低温处理 500h，曙光油桃枝条发芽率达到了 65.5%，华光油桃枝条达到了 73.5%；艳光油桃在低温处理 300h 时发芽率也达

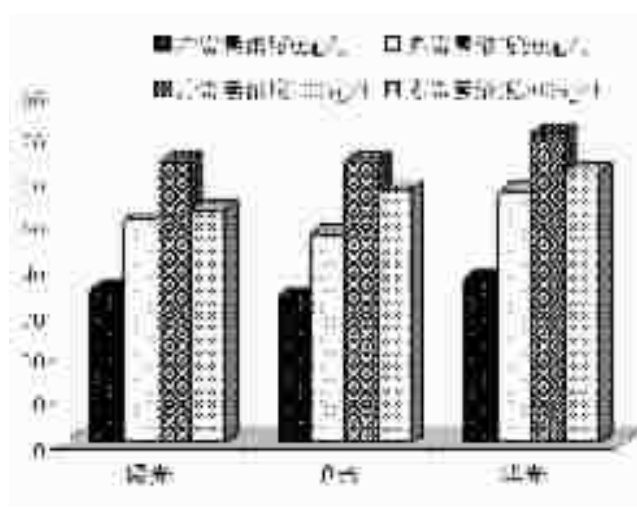


图 2 不同赤霉素浓度处理的油桃发芽率

表 1 不同低温处理时间和赤霉素浓度对油桃枝条发芽率的影响

低温处理时间/h	赤霉素浓度/(mg · L <sup>-1</sup> )	曙光油桃枝条平均发芽率/%	艳光油桃枝条平均发芽率/%	华光油桃枝条平均发芽率/%
300	0	20.5jG	45.3fD	20.3hH
	50	33.3hEF	64.3dC	34.2fgFG
	100	38.8fgE	78.5cB	50.5dD
	200	28.5iF	65.8dC	47.4deDE
400	0	50.3eD	52.0eD	46.2eE
	50	81.5bB	80.1bcB	76.8cC
	100	98.3aA	92.6aA	95.4aA
	200	81.3bB	83.5bB	80.1cC
500	0	50.5eD	24.0hF	51.2dD
	50	67.3dC	33.4gE	76.0cC
	100	77.8cB	64.2dC	87.8bB
	200	66.3dC	61.3dC	78.9cC
600	0	17.3jG	10.5jHG	30.2gG
	50	19.0jG	12.3jG	40.1fF
	100	39.8fE	20.2hiF	46.6deDE
	200	34.5ghEF	19.8iFG	38.9fF

到了 63.4%。

2.2 不同赤霉素浓度处理对油桃枝条发芽率的影响

从图 2，可以得出，100mg/L 的赤霉素浓度处理三个品种的油桃枝条发芽率都达到了 60% 以上；对于华光油桃，200mg/L 的赤霉素浓度处理枝条发芽率也达

到了 61.3%。

2.3 不同低温处理时间和赤霉素浓度对油桃枝条发芽率的影响

由表 1 可得出结论：对于曙光油桃，集中低温 400h 和赤霉素浓度为 100mg/L 处理的一年生枝条发

芽率最高,与其他组合之间差异达到极显著水平;集中低温处理 400h 和赤霉素浓度为 200mg/L 与集中低温处理 400h 和赤霉素浓度为 50mg/L 的处理之间差异不显著,但是发芽率也较高,都达到了 80%以上;对于艳光油桃,低温处理 400h 和赤霉素浓度 100mg/L 处理的一年生枝条发芽率与其他处理组合之间差异达到极显著水平;低温处理 400h 和赤霉素浓度 50mg/L 的处理组合与低温处理 400h 和赤霉素浓度 200mg/L 的处理组合之间差异不显著,但与其他处理组合之间差异达到了显著水平;对于华光油桃,低温处理 400h 和赤霉素浓度为 100mg/L 的处理组合效果最好,与其他处理组合之间差异达到极显著水平;其次是低温处理 500h 与赤霉素浓度为 100mg/L 的处理组合,与其他处理组合之间差异也达到了极显著水平。

### 3 结论与讨论

#### 3.1 结论

试验结果表明,集中低温和赤霉素处理在一定程度上均可以打破油桃休眠,促进枝条提早发芽,提高发芽率。

由试验所得数据,对不同处理进行比较,以第 15 天各品种发芽率的分析结果来看,得出对于曙光、艳光和华光油桃,均在集中低温处理时间 400h,赤霉素浓度为 100mg/L 的处理下,打破休眠效果最好,发芽率最高。

#### 3.2 讨论

芽休眠需要一定的低温才能觉醒。人们对低温累积过程中种子(或芽)内发生的一系列生理生化变化进

行了不少研究,证明低温最初作用的因子是内源激素,在五大类激素中除 ABA 之外受低温影响最大的就是 GA 类物质,研究涉及的内源 GA 种类有 GA<sub>1</sub>、GA<sub>3</sub>、GA<sub>4</sub>、GA<sub>7</sub>、GA<sub>9</sub> 等。桃种子内受低温影响最大的是 GA<sub>3</sub><sup>[6]</sup>。

赤霉素能促进细胞的伸长和分裂,促进茎伸长生长,能部分代替光照和低温条件,促进发芽、促进开花<sup>[7]</sup>,所以用适当浓度赤霉素液处理油桃枝条有利于打破油桃休眠,促早发芽,提高发芽率。

该试验以在 5℃ 低温下处理 400h 发芽率最高,可能是因为低温处理时间太长,油桃枝条越容易失水干枯,从而影响到发芽效果。

### 参考文献

- [1] 王志强,等.中国油桃生产发展现状及对策[J].柑桔与亚热带果树信息,2001,(3):10-11.
- [2] 高东升.设施果树自然休眠生物学研究:[学位论文].山东:山东农业大学,2001:4.
- [3] 吕德国,杜国栋,刘国成.保花措施对日光温室甜樱桃幼树成花及坐果的影响.沈阳农业大学学报,2002,33(1):17-21.
- [4] 田莉莉,方金豹,顾红,等.化学物质打破葡萄休眠的应用效果初报.西北植物学报,2003,23(6):997-1000.
- [5] 李宪利,高东升,夏宁.保护地果树栽培技术及生理机制的研究[J].山东农业大学学报,1996,27(2):227-232.
- [6] 周宇,等.赤霉素在落叶果树生产中的应用[J].中国农业科技导报,2006,8(2):7.
- [7] 田莉莉,等.化学物质打破桃休眠的效应初探[J].落叶果树,2003,(2):15-17.