

# 短梢修剪对葡萄花芽分化及碳氮物质代谢的影响

高秀岩<sup>1</sup>, 谢洪刚<sup>2</sup>, 李 坤<sup>1</sup>, 刘岩岩<sup>1</sup>, 刘国成<sup>1</sup>

(1. 沈阳农业大学 园艺学院, 辽宁 沈阳 110866; 2. 辽宁经济管理干部学院, 辽宁 沈阳 110122)

**摘 要:**以 1 a 生“无核白鸡心”葡萄为试材, 研究了新梢花后不同阶段短梢修剪对葡萄花芽分化及叶片营养物质含量的影响。结果表明:短梢修剪后, 冬芽迅速进入花器官分化阶段, 修剪Ⅱ(花后 30 d 进行短梢修剪)、修剪Ⅲ(花后 40 d 进行短梢修剪)处理效果最好, 提高了叶片可溶性糖含量, 降低了叶片全氮含量, 处理 5 d 后 50% 以上的冬芽进入了花器官分化阶段。

**关键词:**葡萄; 短梢修剪; 花芽分化; 碳氮代谢

**中图分类号:**S 663. 1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001—0009(2013)19—0015—04

葡萄是我国主要的栽培果树之一, 近年来随着设施葡萄的迅速发展, 越来越多的人工技术措施被用来调控葡萄的生长发育和开花结实, 填补了淡季水果市场, 提高了经济效益。目前关于诱导冬芽结果的人工技术措

施的研究多数集中在评价二次果的品质和产量上, 而对于人工调控后, 葡萄花芽分化进程及其与物质代谢之间的相关性研究却鲜有报道, 该研究以生产上常用的品种“无核白鸡心”为试材, 研究了短梢修剪对葡萄花芽分化进程及营养物质含量的影响, 以期摸清葡萄花芽分化规律, 为生产上更好地进行促成栽培、延迟栽培及一年两熟栽培提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试材料为以“贝达”为砧木的“无核白鸡心”葡萄, 于 2008 年春季定植于露地, 管理水平良好。

**第一作者简介:**高秀岩(1960-), 女, 本科, 副教授, 研究方向为果树栽培与生理生态。E-mail: xhgbox@163. com.

**责任作者:**刘国成(1954-), 男, 本科, 教授, 硕士生导师, 现主要从事果树栽培与生理生态等研究工作。E-mail: liuguocheng2000@sina. com.

**基金项目:**国家现代农业产业体系专项基金资助项目(CARS-30-yz-06)。

**收稿日期:**2013—05—20

## Genetic Analysis of Sex Differentiation in Oriental Sweet Melons (*Cucumis melo* var. *makuwa* Makino)

WU Qi-shun<sup>1</sup>, YANG Gui-chun<sup>2</sup>, HAN Yong-zhong<sup>1</sup>, WANG Li<sup>2</sup>, LIU Hai-long<sup>2</sup>, WANG Zhan-hai<sup>2</sup>, ZHANG Hai-yan<sup>2</sup>

(1. Jilin Management Station of Agricultural Environmental Protection and Rural Energy, Changchun, Jilin 130021; 2. Industrial Plant Institute, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling, Jilin 136105)

**Abstract:** Taking seeds of six different crosses, which were gynoecious × hermaphrodite, gynoecious × gynomonoecious, gynoecious × submonoecious, gynomonoecious × hermaphrodite, submonoecious × monoecious and monoecious × andromonoecious respectively as materials, genetic mode of sex types were analyzed. The results showed that the three gender male, female and bisexual flowers of muskmelon were controlled reciprocally by both *s/S* and *f/F* genes, and which the sex types of muskmelon were reciprocally controlled mostly by two groups ( $F_1/f_1 S_1/s_1$  and  $F_2/f_2 S_2/s_2$ ) containing four pairs of genes.  $F_1 F_1 S_1\_F_2 F_2 S_2\_$  genotype will develop into gynoecious progenies.  $F_1 F_1 s_1 s_1 F_2 F_2\_$  genotype would generate hermaphrodite progenies, in which  $F_1 F_1 s_1 s_1 F_2 F_2 s_2 s_2\_$  genotype would develop partially into neuter flower.  $F_1 F_1 S_1\_F_2 F_2 s_2 s_2$  genotype would be gynomonoecious progenies, in which  $F_1 F_1 S_1 s_1 F_2 F_2 s_2 s_2$  genotype would develop partially into neuter flower, whereas  $F_1 F_1 S_1 S_1 F_2 F_2 s_2 s_2$  genotype mostly develop into female flowers, but rarely hermaphrodite flowers.  $F_1 F_1 s_1 s_1 f_2 f_2\_$  and  $F_1 F_1 s_1 s_1 F_2 f_2 s_2 s_2\_$  genotypes would produce andromonoecious plants.  $F_1 F_1 S_1\_F_2 f_2 s_2 s_2$  genotypes would produce trimonoecious plants.  $F_1 F_1 S_1\_f_2 f_2\_$  and  $F_1 F_1 S_1\_F_2 f_2 S_2 s_2 s_2$  genotypes would develop into monoecious sex types.

**Key words:** melon; genotype; sexual expressive type; genetic analysis; sex hormone

## 1.2 试验方法

试验于2008年4月至2009年11月在沈阳农业大学果树基地进行,分5个不同修剪阶段,分别对新梢冬芽和副梢冬芽进行短梢修剪处理(表1)。

表1 短梢修剪处理日期

Table 1 Date of leaving four buds pruning treatment

利用新梢冬芽的短梢修剪处理 The treatment of leaving four buds pruning by using winter bud of new shoot	副梢冬芽的短梢修剪处理 The treatment of leaving four buds pruning by using winter bud of axillary shoot	处理日期 Date of treatment
AI	BI	7月10日
AII	BII	7月20日
AIII	BIII	7月30日
AIV	BIV	8月10日
AV	BV	8月20日

处理A(新梢冬芽):选择露地试材,在定植翌年当新梢长出10~15片叶时进行摘心,抑制主梢生长,并保留摘心口下的2个夏芽副梢,以延缓主梢上的冬芽萌发,促进其花芽分化,其余副梢一律抹去。花后20d开始(7月10日),每隔10d对新梢保留4个节位进行短梢修剪,促使其新梢冬芽当年萌发。处理后,每隔5d选择树势相近,生长势基本一致的不同植株相同节位上的新梢,取其3、4节位上共10个芽做石蜡切片观察,同时取

相应叶片和枝段测其营养指标,3次重复,以不做任何处理的新梢为对照。

处理B(副梢冬芽):开花前,对夏芽未萌发的新梢保留4个节位进行短梢修剪,促进副梢萌发。7月10日开始,每隔10d对促发的副梢保留4个节位进行短梢修剪,促使其副梢冬芽当年萌发。处理后,每隔5d选择树势相近,生长势基本一致的不同植株相同节位上的新梢,取其副梢剪口下2个节位芽共10个做石蜡切片观察,同时取叶片和枝段测各项营养指标,3次重复,以不做任何处理的新梢为对照。

## 1.3 项目测定

可溶性糖含量和淀粉含量参照邹琦<sup>[1]</sup>的蒽酮比色法测定;总氮含量参照李合生<sup>[2]</sup>的微量凯氏定氮法测定。

## 2 结果与分析

## 2.1 短梢修剪对新梢冬芽花芽分化的影响

由表2可知,处理后的冬芽迅速进入花器官分化阶段,而对照植株的冬芽则一直保持在花序分化阶段(图1A)。不同处理的花器官分化比率不同,其中,7月20日处理的效果最好,在处理5d后60%以上的冬芽进入花器官分化阶段。

表2 短梢修剪A对花芽分化进程的影响

Table 2 Effect of pruning A with leaving four buds on flower bud differentiation of grape

短梢修剪处理 The treatment of leaving four buds pruning/月-日	处理当天 On the day of treatment		处理后5d 5 days after treatment		处理后10d 10 days after treatment	
	处理 Treatment	对照 Control	处理 Treatment	对照 Control	处理 Treatment	对照 Control
AI(7-10)	100% HX	100% HX	20% HQG	100% HX	30% HQG	100% HX
AII(7-20)	90% HX	90% HX	60% HQG	90% HX	70% HQG	100% HX
AIII(7-30)	90% HX	90% HX	50% HQG	90% HX	60% HQG	100% HX
AIV(8-10)	80% HX	80% HX	40% HQG	80% HX	50% HQG	80% HX
AV(8-20)	80% HX	80% HX	20% HQG	80% HX	20% HQG	80% HX

注:花序分化阶段-HX,花器官分化阶段-HQG,下同。

Note:HX-inflorescence differentiation stage;HQG-floral organ differentiation stage;the same below.

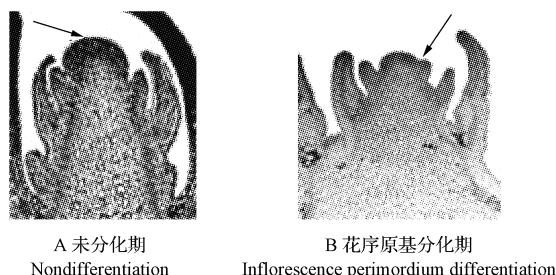


图1 葡萄花序原基分化的石蜡切片

Fig. 1 The paraffin picture of floral primordia development in grape

## 2.2 短梢修剪对副梢上冬芽花芽分化的影响

由表3可知,处理后的冬芽迅速进入花器官分化,而对照植株的冬芽则一直保持在花序分化阶段,其中,以7月30日处理的效果最佳,在处理5d后60%以上进入花器官分化阶段。

## 2.3 短梢修剪对叶片可溶性糖含量的影响

由图2可以看出,BI处理叶片可溶性糖含量与CK变化趋势相同,均呈现先升高再减低的趋势,AI处理则逐渐降低。AII、BII在处理5d后可溶性糖含量均较高,平均含量分别比对照提高了7.13%、1.75%。由表2可知,处理后10d内正是花器官分化盛期,AII在处理5d后60%以上的冬芽进入花器官分化阶段,BII在处理5d后50%以上的冬芽进入花器官分化阶段,由此可以推断AII、BII处理可以提高植株叶片的可溶性糖含量,从而对花器官分化起到促进作用。

由图2(III)~(V)可知,AIII、BIII处理叶片的可溶性糖含量变化趋势与对照相似,呈现先降低再升高的变化趋势。AIV、BIV及对照处理叶片的可溶性糖含量均呈现上升的趋势。AV、BV植株叶片的可溶性糖含量低于对照,平均含量分别比对照降低了19.92%和19.13%。

表 3 短梢修剪 B 对花芽分化进程的影响

Table 3 Effect of pruning B with leaving four buds on flower bud differentiation of grape						
短梢修剪处理 The treatment of leaving four buds pruning/月-日	处理当天 The day of treatment		处理后 5 d 5 days after treatment		处理后 10 d 10 days after treatment	
	处理 Treatment	对照 Control	处理 Treatment	对照 Control	处理 Treatment	对照 Control
BI(7-10)	100% HX	100% HX	30% HQG	100% HX	30% HQG	100% HX
BII(7-20)	90% HX	90% HX	50% HQG	90% HX	50% HQG	100% HX
BIII(7-30)	90% HX	90% HX	60% HQG	100% HX	70% HQG	100% HX
BIV(8-10)	80% HX	80% HX	40% HQG	80% HX	50% HQG	80% HX
BV(8-20)	80% HX	80% HX	20% HQG	80% HX	30% HQG	80% HX

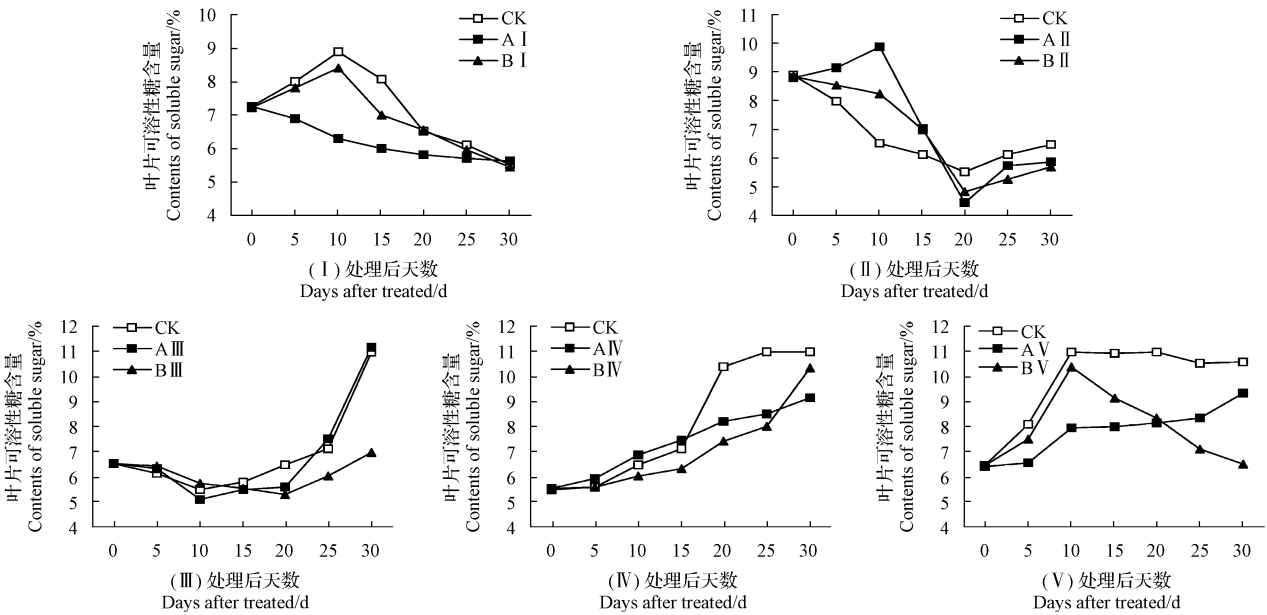


图 2 短梢修剪对葡萄花芽分化过程中叶片可溶性糖含量的影响

Fig. 2 Effect of leaving four buds pruning on the contents of soluble sugar in leaves during flower bud differentiation of grape

2.4 短梢修剪对叶片全氮含量的影响

由图 3 可知,AI处理叶片全氮含量呈现先降低再升

高的趋势,平均含量比对照提高了 7.85%。BI处理叶片全氮含量呈逐渐降低趋势,平均含量比对照降低了

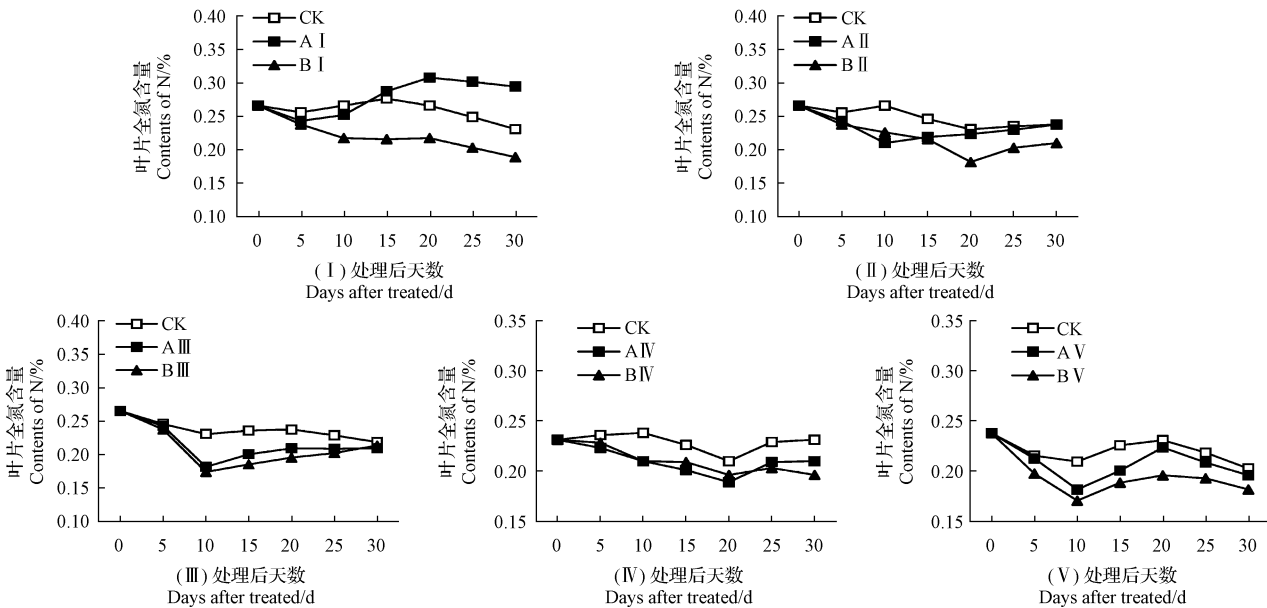


图 3 短梢修剪对葡萄花芽分化过程中叶片全氮含量的影响

Fig. 3 Effect of leaving four buds pruning on the total N content in leaves during flower bud differentiation of grape

14.74%。AII、BII处理叶片的全氮含量呈下降趋势且低于对照,分别比对照下降了6.15%、11.37%。AIII、BIII处理叶片的全氮含量呈现先降低再升高的趋势,在处理10 d达到最低值。全氮平均含量分别比对照降低了8.84%、11.36%。AIV、BIV处理叶片的全氮含量变化趋势相似且低于对照。AV、BV植株叶片的全氮含量在处理10 d后变化趋势与对照相似且低于对照。

### 3 讨论与结论

#### 3.1 短梢修剪促进了“无核白鸡心”葡萄的花芽分化

葡萄的花芽形成较容易,具有全年内多次结果能力,生产上可运用人工技术措施影响花芽分化从而达到调节产期的目的。毛伟青等<sup>[3]</sup>对“京玉”葡萄的新梢反复摘心控制营养生长,逼发新梢基部冬芽萌发,获取了优良的二次结果枝。陶磅等<sup>[4]</sup>在研究剪梢对‘87-1’葡萄花器官发育中得出,7月10日至8月10日期间对新梢短截,均会使剪口下方的冬芽当年进行花器官分化。该试验结果表明,AII处理(花后30 d对新梢短截)、BIII处理(花后40 d对夏芽副梢短截)促进冬芽当年萌发效果明显,在处理5 d剪口下方的冬芽有60%以上进入了花器官分化,而对照植株的冬芽则一直保持在花序分化阶段。再次证明了新梢重摘心可以促进冬芽当年萌发。

#### 3.2 “无核白鸡心”葡萄花芽分化与物质代谢的相关性

葡萄的花芽分化与营养条件的关系极为密切,碳水化合物是葡萄花芽形成的重要能量和营养物质。许多试验结果表明,碳水化合物与花芽形成具有正相关性<sup>[5-7]</sup>。该试验研究结果表明,花器官分化较好的处理AII(花后30 d对新梢修剪)和BIII(花后40 d对夏芽副梢修剪),其叶片可溶性糖的平均含量分别比对照提高了7.13%、

1.75%,在处理10 d,其叶片的可溶性糖含量较高,而此时正是花器官分化的盛期,由此可以推断AII和BIII提高了叶片的可溶性糖,对花器官分化起到了促进作用。同时,该研究发现,无论是处理A(对新梢修剪)还是处理B(对夏芽副梢修剪)其叶片的全氮含量均呈下降趋势,其中AII、BIII处理叶片的全氮含量下降明显,其平均含量分别比对照降低了6.15%、11.37%。表明短梢修剪后叶片的全氮含量降低,间接地提高了叶片的C/N比例,促进了花芽分化。但该研究同时也发现,处理I(花后20 d)和处理V(花后60 d),葡萄花芽分化进程较快,叶片可溶性糖含量并未提高,可见葡萄花芽分化是一个及其复杂的生理过程,碳水化合物不是花芽分化的唯一决定因子<sup>[8]</sup>,其可能与其它因素共同作用、相互协调、共同调控花芽分化的进程。

### 参考文献

- [1] 邹琦. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000: 54-59.
- [2] 李合生. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000: 186-192.
- [3] 毛伟青, 陈伟立, 李日志. 京玉葡萄大棚栽培二次结果技术[J]. 现代农业科技, 2008(5): 42.
- [4] 陶磅, 贾克功. 夏季摘心对葡萄花芽分化的影响[J]. 北方果树, 2001(4): 12-13.
- [5] 吴月燕, 李培民, 吴秋峰. 葡萄叶片内碳水化合物及蛋白质代谢对花芽分化的影响[J]. 浙江万里学院学报, 2002, 15(4): 54-57.
- [6] Khanduia S D, Bslasubrahmanyam V R. Fruitfulness of grapevine buds[J]. Econ Bot, 1972, 26: 280-294.
- [7] Tse A T Y, Ramina A, Hackett W P, et al. Enhanced inflorescence development in Bougainvillea San Diego Red by removal of young leaves and cytokinin treatments[J]. Plant Physiol, 1974, 54: 404-407.
- [8] 罗羽翎, 解卫华, 马凯. 植物营养、核酸与果树花芽分化的关系[J]. 北方园艺, 2007(5): 72-74.

## Effect of Leaving Four Buds Pruning on Flower Bud Differentiation and Carbon-Nitrogen Metabolism of Grape

GAO Xiu-yan<sup>1</sup>, XIE Hong-gang<sup>2</sup>, LI Kun<sup>1</sup>, LIU Yan-yan<sup>1</sup>, LIU Guo-cheng<sup>1</sup>

(1. College of Horticulture, Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110866; 2. Liaoning Economic Management Cadre College, Shenyang, Liaoning 110122)

**Abstract:** Taking 1-year-old ‘Centennial Seedless’ grape as material, the variation of flower bud differentiation and nutrient content in leaf were studied through leaving four buds pruning after full bloom. The results showed that the winter buds accessed to floral organ differentiation rapidly after pruning, of which, treatment II (pruning 30 days after anthesis on shoots) and III (pruning 40 days after anthesis on axillary shoot) were better than the other treatments, in which above 50% winter buds entered the floral organ differentiation stage after 5 days of treatment. Soluble sugar contents in leaf increased, and total nitrogen content decreased.

**Key words:** grape; leaving four buds pruning; flower bud differentiation; carbon-nitrogen metabolism