

氨基乙氧基乙烯甘氨酸 (AVG) 处理对‘巨峰’葡萄胚珠和种子发育的影响

胡建芳¹ 贺海洋² 廖 康³ 张大鹏¹

(¹ 中国农业大学园艺学院, 北京 100094; ² 乌鲁木齐环境资源开发研究所, 乌鲁木齐 830002; ³ 新疆农业大学园艺系, 乌鲁木齐 830052)

摘 要: ‘巨峰’葡萄开花前 2 周用氨基乙氧基乙烯甘氨酸 (2-aminoethoxyvinylglycine, AVG) 100 mg·L⁻¹ 处理可以明显增加有核果粒率和种子数。人工授粉 24 h 后, 子房中的花粉管伸长快于对照, 花粉管生长状况也优于对照。这是由于 AVG 处理降低了雌蕊中阻碍花粉管伸长物质的活性, 同时可以改善胚囊发育, 提高正常胚囊率和增加子房中的胚珠数和心皮数, 这可能为促进受精和增加受精机会创造了条件。

关键词: 葡萄; 氨基乙氧基乙烯甘氨酸 (AVG); 花粉管; 心皮; 胚珠

中图分类号: S 663.1 文献标识码: A 文章编号: 0513-353X (2001) 05 0445-03

1 目的、材料与方法

‘巨峰’葡萄开花前 2 周用氨基乙氧基乙烯甘氨酸 (2-aminoethoxyvinylglycine, AVG) 100 mg·L⁻¹ 处理能够有效地防止落花落果^[1]。本试验就 AVG 处理对胚珠和种子发育的影响进行了研究。

试验于 2000 年在北京东北旺农场进行。巨峰葡萄开花前 15 d 用 AVG 100 mg·L⁻¹ 处理, 在开花 7 d 前各选 10 穗花去雄, 套袋, 开花期人工授粉。授粉后 24、48、72 h 后取约 100 粒小花用 FAA 固定。以常规法制成横断面石蜡切片, 苯氨蓝 (1% 液) 染色后荧光显微镜下观察花粉管的伸长状况。同时按照冈本等^[2]的方法对雌蕊中的花粉管伸长阻碍物质的活性进行测定, 方法: 收集开花期的雌蕊 10 g, 加入 20 mL 蒸馏水研磨、浸提、离心、干固后加入 10 mL 蒸馏水, 以此为母液稀释成 10、20、40、60、80、100、120 倍。另外, 开花前 21 d 和 15 d 分别选生长均匀的花穗 10 穗和 20 穗用 AVG 100 mg·L⁻¹ 处理, 开花期从各 10 穗中取 1 000 粒小花分别用 FAA 固定, 其中一部分制石蜡纵断面切片在显微镜下观察胚囊发育, 另一部分水洗后在解剖显微镜下观察每子房中胚珠数与心皮数。

2 结果与分析

2.1 AVG 处理对种子数及花粉管伸长的影响 AVG 处理后果粒中平均种子数为对照的两倍。同时有种子果粒率和果粒中含有 1、2 或 3 粒以上种子的果粒率明显高于对照 (表 1)。这可能是由于 AVG 处理影响到胚囊的发育和授粉受精过程。处理区的小花正常胚囊率、极核融合率都高于对照 (图 1)。同时, 人工授粉 24 h 后, 处理区小花雌蕊中的花粉管已到达子房基部和珠孔部, 而对照只到达子房中部。授粉 48 h 后, 对照小花雌蕊中的花粉管也到达了子房基部和珠孔部, 但量明显低于处理区。授粉后 72 h, 与授粉后 48 h 的情况基本相似 (表 2)。说明 AVG 处理后的雌蕊花粉管伸长速度快于对照, 同时花粉管伸长

收稿日期: 2000-12-19; 修回日期: 2001-03-14

基金项目: 国家教委留学回国人员科研启动基金资助项目

状况也优于对照。造成这一现象的原因可能与开花期雌蕊中阻碍花粉管伸长物质的活性有关。对此进行研究, 结果表明: 在稀释 10 倍时对照与处理小花的雌蕊完全抑制花粉发芽。稀释 40 倍时阻碍作用急剧减轻, 稀释 100 倍、120 倍时, 处理小花的花粉发芽率已恢复 59.6% 和 66.6%。而对照小花仅有 12% 和 43% (图 2)。说明 AVG 处理后一方面改善了胚囊的发育, 另一方面降低了雌蕊中抑制花粉管伸长物质的活性, 从而促使花粉管伸长, 提高授精受精质量和促进种子形成。

表 1 AVG 处理对“巨峰”葡萄果粒中种子数的影响

Table 1 Effect of AVG application on seed number in a berry of ‘Kyoho’ grapevine

处 理 Treatments	平均种子数 Mean seed number per berry	有种子果粒率 Rate of seeded fruit per cluster (%)	果粒中种子分配率 Berry distribution by seed nubmer (%)			
			0	1	2	≥3
AVG 100 mg·L ⁻¹	1.4±0.3*	94.2±3.8	5.9±3.8	45.4±15.2	42.4±8.9	6.4±5.5
对照 Control	0.7±0.2	55.4±9.5	44.6±9.5	50.7±11.6	4.7±4.4	0.0±0.0
显著性 Significance	**	**	**	NS	**	**

* 平均数±标准差。 ** 数据经过 T 测验, p= 0.01。 * Mean±SE。 ** Mean by the test p= 0.01.

表 2 AVG 处理对“巨峰”葡萄雌蕊中花粉管伸长的影响

Table 2 Effect of AVG application on numbr of pollen tubes reaching each part in pistil of ‘Kyoho’ grapevine

雌 蕊 Pistil		授粉后时间 Hour after pollination (h)								
		24		显著性 Signifr cance	48		显著性 Signifr cance	72		显著性 Signifr cance
		对 照 Control	处 理 Treatment		对 照 Control	处 理 Treatment		对 照 Control	处 理 Treatment	
花柱	上部 Upper	17.8±7.5	15.2±3.5	NS	11.1±8.6	11.5±3.3	NS	19.2±9.8	18.4±1.9	NS
Style	中部 Middle	10.6±3.4	8.5±2.6	NS	7.0±6.2	7.8±1.1	NS	8.7±2.9	13.6±2.8	*
	底部 Base	5.0±2.0	5.8±1.6	NS	4.8±3.7	5.8±2.4	*	7.9±3.2	10.1±2.4	*
子房 Ovary	上部 Upper	3.0±0.4	4.5±2.6	NS	3.2±2.8	4.8±1.6	* *	6.4±2.2	8.3±1.5	* *
	中部 Middle	1.5±0.3	2.4±1.9	NS	2.4±2.2	4.6±0.8	* *	3.2±1.7	7.2±0.8	* *
	底部 Base	0.0±0.0	1.4±0.6	* *	1.6±1.5	2.5±0.1	* *	1.8±0.9	4.9±0.6	* *
珠孔 ^A	Micropyle ^A	0.0±0.0	0.6±0.2	* *	0.5±0.4	1.4±0.3	* *	0.8±0.4	2.6±0.6	* *

A: 到达各个胚珠珠孔的花粉管数。NS 表示无显著性差异, *, ** 分别表示 P= 0.05, P= 0.01 水平上的显著性差异。
A: Number of ovules reached at micropyle by a pollen tube. NS:Nonsignificant, *, **: significant at P= 0.05 or 0.01, respectively.

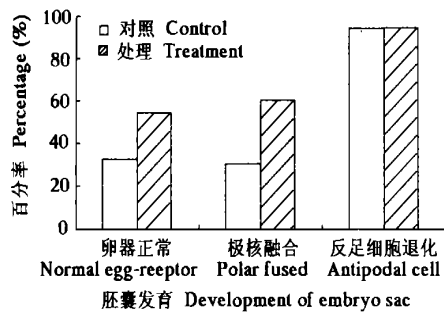


图 1 AVG 100 mg·L⁻¹ 处理对“巨峰”葡萄初花期胚囊发育的影响

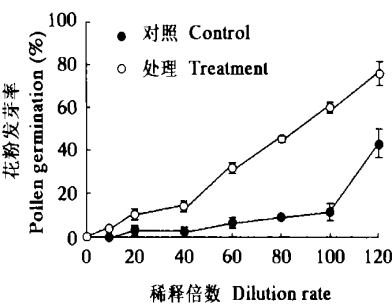


图 2 AVG 100 mg·L⁻¹ 处理后“巨峰”葡萄花粉的发芽率

Fig. 1 Effect of AVG 100 mg·L⁻¹ application on embryo sac development of ‘Kyoho’ grape at first bloom

Fig. 2 Pollen germination by AVG 100 mg·L⁻¹ treated of ‘Kyoho’ grapevine

2.2 AVG 处理对心皮及胚珠数的影响 对照开花期子房中含有 4 个或 4 个以下胚珠的比率为 91.2%, 含有 5 个或 5 个以上胚珠的比率为 8.8%, 而 AVG 处理开花前 21 d 其比率为 69.8% 和 30.2%, 开花前 15 d 为 76.6% 和 23.4%, 同时 AVG 处理后 3 心皮或大于 3 心皮的雌蕊比例也较高 (表 3)。说明 AVG 处理可以在一定程度上增加心皮数和胚珠数, 这无疑更多地提供了授粉受精的机会。同时, 通过利用药剂处理可以改变植物的胚珠数和心皮数这一事实, 对我们研究雌性器官的发生机理和对授粉受精过程的影响有一定参考价值, 也为生产中通过多心皮育种培育大粒品系提供了理论依据。

表 3 AVG 处理对‘巨峰’葡萄雌蕊中胚珠及心皮数的影响
Table 3 Effect of AVG application on number of ovules in a ovary of ‘Kyoho’ grapevine

处 理 Treatment	开花前日数 Days before Anthesis (d)	子房中的胚珠比率 Ovary distribution by ovule number				子房中的心皮比率 Means carpel number per ovary (%)		
		≤4	5	6	≥7	1	2	≥3
AVG 100 mg•L ⁻¹	21	69.8	21.9	6.2	2.1	1.0	96.1	2.9
	15	76.6	15.7	5.7	2.0	0.4	95.2	4.4
对照 Control		91.2	7.9	0.9	0.0	0.2	98.4	1.4

注: 各处理观察小花数为 600~ 800。Note: Means of 600~ 800 berries per treatment.

参考文献:

1 胡建芳. ブドウ‘巨峰’の花振るい發生き構とその制御に関する研究: [学位論文]. 日本千葉: 千葉大学, 1999. 79~109
2 岡本五郎, 涩谷郁谷, 古市美和, ら. ブドウの雌ずいに含まれる花粉管伸長阻碍物質について. 園藝学会雑誌, 1989, 58: 515~521

Effect of AVG Application on Ovule and Seed Development of ‘Kyoho’ Grapevine

Hu Jianfang¹, He Haiyang², Liao Kang³, and Zhang Dapeng¹
(¹College of Horticultural Sciences, China Agricultural University, Beijing 100094; ²Urumchi Environmental Resource Development Laboratory, Urumchi 830002; ³Department of Horticultural, Xinjiang Agricultural University, Urumchi 830052)

Abstract; The AVG (2-aminoethoxyvinylglycine) 100 mg•L⁻¹ application enhanced the rate of seeded berries per cluster and number of seeds per berry. Water soluble growth inhibitors of pollen tube in the pistils decreased significantly after AVG treatment, in comparison with the untreated control, which may induce a decrease of the pollen tube growth in pistils of control, and so that no tube reached the micropyles of ovaries of control within 24 hour after pollination. AVG treatment also increased the rate of normal embryo sac and numbers of carpel of ovules per ovary.

Key words: Grapevine; AVG (2-aminoethoxyvinylglycine); Pollen tube; Carpel; Ovule

信 息

中国园艺学会李杏分会成立

“中国园艺学会李杏分会成立大会暨学术研讨会”于 2001 年 7 月 16~ 18 日在辽宁省果树科学研究所举行, 学会主要领导及来自 12 个省 (市、自治区) 51 个单位 82 名代表参加了会议。代表们通过了分会章程, 选举产生了首届理事会, 并对工作计划进行了讨论, 相重扬、俞东平、李树德、王汝谦、贾延光等领导作了重要讲话, 李绍华、杨承时、张有林、张华云、韩建新、张加延等作了学术报告。代表们还参观了国家李杏种质资源圃和熊岳植物园。

(张加延)