

# 盐碱胁迫对山葡萄光合特性的影响

王连君, 王 铭, 冯玉才

(吉林农业大学 吉林 长春 130118)

**摘 要:**以 3 个山葡萄品种为材料, 研究了不同盐碱胁迫对山葡萄光合作用、光合速率和气孔阻力的影响。结果表明: 盐碱胁迫对三者均有明显的抑制作用, 且同一处理不同品种间的气孔阻力和蒸腾速率各不相同; 同一品种在不同处理条件下, 其气孔阻力和蒸腾速率也不同。

**关键词:** 盐碱胁迫; 山葡萄; 光合特性

中图分类号: S 663.1 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2008)01-0041-03

山葡萄是吉林省一大特产, 用于酿酒已有 60 多年的历史, 是我国寒带地区的优势种植业。其抗寒能力强 是酿造葡萄酒的最主要原料。目前吉林省的山葡萄

绝大部分分布在东部山区, 这里有发展山葡萄得天独厚的自然条件, 但由于东部山区年降雨量大、光照差等因素的影响, 所生产的浆果糖度低、含酸量高, 这将直接关系到所酿造葡萄酒的质量、档次及酿酒成本。同东部山区相比, 西部地区降雨量少, 光照时间长, 昼夜温差大, 而且西部地区土地资源辽阔, 又有充足的地下水资源, 若栽植山葡萄, 可有效地提高葡萄浆果中的含糖量, 改

第一作者简介: 王连君(1962-), 男, 副教授, 主要从事果树教学和科研工作。  
收稿日期: 2007-07-23

量都在试验中呈现出较高的番茄重量产量和数量产量, 因为试验中 E 的氮肥用量是最高的, 所以从这个趋势中感到增加了的氮肥用量应该还可以提升番茄的产量。而且, 因为有明显的氮肥替代效应, 所以在减少氮肥的使用量, 降低生产成本和保护生态环境。

在氮肥梯度的选择上, 发现各个处理下从梯度 C 到梯度 E 在番茄总重的变化上有非常一致的趋势, 至于是什么造成了这个结果, 还不得而知, 只能认为 1.5 g 的氮肥用量是一个不合适的用量; 除此之外, 该氮肥用量在番茄数量上也是最低的。此结论初步知道施肥过程中

需要注意的问题, 不是任何施肥量都可以促进产量的提升。

### 参考文献

[ 1 ] BERNARD R, GLICK, DONNA M, et al. A Model For the Lowering of Plant Ethylene Concentrations by Plant Growth-promoting Bacteria[ J ]. *theor. Biol.* 1998, 190: 63-68.  
[ 2 ] 刘维红, 闫淑珍, 杨启银, 等. ACC 脱氨酶活性细菌筛选及其对番茄初生苗生长的影响[ J ]. *江苏农业科学*, 2006(2): 80-84.  
[ 3 ] 黄晓东, 季尚宁, Glick B, 等. 植物促生菌及其促生机理[ J ]. *现代化农业* 2002(6): 7.  
[ 4 ] 黄秀梨. *微生物学实验指导* [ M ]. 北京: 高等教育出版社.

## The Exploring of PGPR Effects on the Outputs of Tomato and Nitrogen Fertilizers Substitution

XIN Shu-quan, HE Zhen-biao, ZHAO Jin-min, ZHANG You-zhi, WANG Gui  
(Life Science College Changchun Normal University, Changchun, Jilin 130032, China)

**Abstract:** To explore the effects of PGPR, CS1 and CS2, on the output of tomato and nitrogen fertilizers substitution, even the best way of inoculation, the tomato seeds were treated with the mixture of medium which incubated CS1 and CS2 on the condition that the same volume and distilled water in the soaked way, adding the beads containing CS1 and CS2 when transplanted, and then planted them into the five concentrations of nitrogen fertilizers arranged in the latin way in the greenhouse. The results indicated that tomato seeds soaked with distilled water and then added beads showed better compared with check ones and up to a significant deviation; moreover, inoculation of PGPR could partly substitute nitrogenous fertilizers.

**Key words:** PGPR; Output of tomato; Latin square; Nitrogen Fertilizer; Substitute

善葡萄酒的品质。然而,西部的大部分地区土壤的盐碱化比较严重,不适于山葡萄的生长,所以研究山葡萄的盐碱胁迫,特别是盐碱胁迫下其光合特性的变化尤为重要。它将直接影响到山葡萄果实有机物的积累和产量,对扩大山葡萄适栽面积,加快山葡萄产业的发展都将有重要的意义。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

供试材料为山欧杂交种“公酿一号”、雌能花山葡萄“左山一”和两性花山葡萄“红宝石”,生长一致的当年生扦插苗。

### 1.2 设计

利用长岭县广太乡耕作淡黑钙土和前七号乡的盐碱土及二者按不同比例混合的土壤作为盆栽基质。对

表 1 盆土类型、配比及盐碱度指标

处理	土壤类型或配比	pH	全盐含量/%	碱化度/%	交换量	交换钠	$\text{CO}_3^{2-}/\text{me}^{\cdot} (100\text{g})^{-1}$	$\text{HCO}_3^{-}$	$\text{Cl}^{-}$	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{Na}^{+}$	$\text{K}^{+}$	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$
A(CK)	吉林农大耕作黑钙土	6.70	0.00	0.04	23.47	0.01	0.01	0.02	0.00	0.01	0.01	0.03	0.01	0.01
B	广太乡耕作淡黑钙土	7.15	0.09	0.52	16.67	0.09	0.08	0.71	0.12	0.27	0.72	0.01	0.03	0.04
C	H:B=0.5:9.5	7.15	0.11	3.65	16.42	0.60	0.25	0.72	0.30	0.36	0.91	0.03	0.04	0.04
D	H:B=1:9	7.95	0.17	7.63	15.94	1.22	0.43	0.78	0.49	0.55	3.25	0.03	0.07	0.05
E	H:B=3:7	8.50	0.25	8.18	15.31	1.25	0.92	0.80	1.02	0.72	3.47	0.04	0.13	0.07
F	H:B=5:5	9.56	0.42	20.90	15.05	3.15	1.42	0.93	1.38	1.01	6.22	0.04	0.28	0.08
G	H:B=7:3	10.09	0.61	38.41	14.49	5.57	2.05	1.07	2.54	1.76	8.25	0.04	0.50	0.09
H	前七号乡盐碱土	10.34	0.69	50.99	14.00	7.14	3.25	1.14	4.01	2.05	11.35	0.05	0.74	0.17

1.3.1 光合速率 采用佛山分析仪器厂生产的 FQ 型红外线  $\text{CO}_2$  分析仪测定。

1.3.2 气孔阻力、蒸腾速率 采用美国 LICOR 公司生产的 LI-6000 型便携式气孔仪测定。

## 2 结果与分析

### 2.1 盐碱胁迫对山葡萄光合作用的影响

试验探讨盐碱胁迫对山葡萄光合作用的影响。表 2 表示的是不同盐碱土壤对盆栽山葡萄光合速率的影响。从表 2 看出,不同山葡萄品种在同一土壤条件下,其光合速率是不同的,同是栽植在对照(A)土壤上的山葡萄,“红宝石”和“左山一”的光合速率较高,分别为  $19.2\mu\text{mol CO}_2\text{ m}^{-2}\text{ s}^{-1}$  和  $18.0\mu\text{mol CO}_2\text{ m}^{-2}\text{ s}^{-1}$ ,而“公酿一号”的光合速率较低为  $14.0\mu\text{mol CO}_2\text{ m}^{-2}\text{ s}^{-1}$ 。其它各处理,品种之间的光合速率也是不同的。从表 2 还可以看出,同一品种的不同处理,其光合速率也不同,各品种均以对照(A)的光合速率最高,而随着盆土盐碱度的增加,光合速率都逐渐下降。只是下降的幅度不同。其中“红宝石”光合速率下降幅度最大,E 处理比对照下降了 77.8%;“公酿一号”光合速率下降幅度较小,E 处理比对照下降了 42.8%,可见,盐碱胁迫对山葡萄光合作用有明显的抑制作用,而且抑制的程度随盐碱度的增加而增强。

这 2 种土和按不同比例混合土壤的 pH 值、全盐含量、碱化度及土壤中  $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^{-}$ 、 $\text{Cl}^{-}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Na}^{+}$ 、 $\text{K}^{+}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  的含量进行测定,按试验设计所要求的土壤 pH 值、碱化度和全盐含量的梯度,共选设 B、C、D、E、F、G、H 7 个处理,以吉林农大果园的耕作黑土作对照(A)。各处理土壤的盐碱度指标见表 1。

栽植时间为 6 月 10 日。每盆装土 10.5 kg,加腐熟有机肥(鸡粪)0.75 kg,土、肥充分混均,栽植时先将少量小石块放入盆底一侧,上面用塑料网盖严,插入灌水管,然后将 1/3 左右的盆土装入盆内压实,栽苗时,每盆定植 2 株为一小区,5 次重复,随机区组排列。试验期间常规管理,定时定量灌水,保持盆土湿润而不积水。设置塑料防雨棚,以防雨淋。

### 1.3 测定项目和方法

表 2 盐碱胁迫对山葡萄光合速率的影响

$\mu\text{mol CO}_2\text{ m}^{-2}\text{ s}^{-1}$

处理	品种		
	红宝石	左山一	公酿一号
A	19.2	18.0	14.0
B	16.8	16.0	12.0
C	14.0	13.6	9.6
D	7.2	6.0	8.8
E	5.6	4.0	8.0

### 2.2 盐碱胁迫对山葡萄气孔阻力和蒸腾速率的影响

表 3 是盐碱胁迫对盆栽山葡萄气孔阻力和蒸腾速率的影响,表 3 中的气温、叶温和光量子通量密度是被测叶片在测定时的瞬时气温、叶温和光量子通量密度。光量子通量密度是表示当时的光照强度的指标,气孔阻力和蒸腾速率是气温、叶温、光量子通量密度比较一致的条件所测定的。所以在测定气孔阻力和蒸腾速率时,必须选择在晴朗无风的天气进行,以使所测得的结果具有一致性。从表 3 可见,气孔阻力和蒸腾速率是呈负相关的,即气孔阻力越大,蒸腾速率越低。

蒸腾速率是反应果树代谢的一个重要指标,蒸腾速率受很多因素的影响,如植物本身的特性、外界温度、湿度、风速都会对蒸腾速率带来影响,试验研究了盐碱胁迫对山葡萄气孔阻力和蒸腾速率的影响。从表 3 可见,盆栽在不同盐碱度土壤上的“红宝石”、“左山一”和“公酿

一号”，在同一处理条件下气孔阻力和蒸腾速率是不同的。同是对照，土壤条件相同，而各品种的气孔阻力却不同，“左山一”最高为 $4.29\mu\text{mol Em}^{-2}\text{s}^{-1}$ ，其次是“红宝石”为 $2.02\mu\text{mol Em}^{-2}\text{s}^{-1}$ ，“公酿一号”最低为 $1.28\mu\text{mol Em}^{-2}\text{s}^{-1}$ 。各品种的蒸腾速率当然也就不同了，“公酿一号”最高为 $11.6\mu\text{mol Em H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ；其次是“红宝石”为 $6.76\mu\text{mol Em H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ；而“左山一”最低为 $4.83\mu\text{mol EmH}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$ 。其它各处理，品种间的气孔

阻力和蒸腾速率也各不相同。

从表 3 中还可以看出，同一品种在不同处理条件下，其气孔阻力和蒸腾速率不同。各品种均以对照(A)的气孔阻力最小，而蒸腾速率最高，随着盆土盐碱度的增加，气孔阻力逐渐增大，蒸腾速率逐渐减小。就是说盐碱胁迫对山葡萄的蒸腾速率有明显的抑制作用，这也是山葡萄对盐碱胁迫适应能力的体现，而造成这种抑制的原因，还有待于进一步的研究。

表 3 盐碱胁迫对盆栽山葡萄气孔阻力和蒸腾速率的影响						
品种	处理	气温/℃	叶温/℃	光量子通量密度/ $\mu\text{molEm}^{-2}\text{s}^{-1}$	气孔阻力/ $\mu\text{molEm}^{-2}\text{s}^{-1}$	蒸腾速率/ $\mu\text{molEm}^{-2}\text{s}^{-1}$
红 宝 石	A	28.2	31.2	1 810	2.02	6.76
	B	29.2	31.1	1 580	8.03	4.10
	C	28.8	33.2	1 670	8.90	2.74
	D	30.0	32.3	1 810	11.41	2.37
	E	29.4	31.3	1 785	13.64	1.05
左 山 一	A	30.78	34.3	1 760	4.29	4.83
	B	31.0	32.7	1 139	4.64	3.88
	C	30.8	32.8	1 300	5.33	2.81
	D	30.8	32.2	1 490	6.05	2.52
	E	30.9	33.0	1 390	6.36	1.97
公 酿 一 号	A	32.2	33.3	1 670	1.28	11.60
	B	32.3	33.9	1 660	1.71	9.52
	C	32.0	34.1	1 630	2.16	7.68
	D	32.0	35.3	1 820	4.54	5.09
	E	31.6	33.8	1 510	7.59	2.74

3 小结

3.1 根据试验结果可见盐碱胁迫对山葡萄扦插苗的光合速率、蒸腾速率和气孔阻力均存在着不同程度的抑制作用。

3.2 不同山葡萄品种，同一处理条件下，其光合速率、气孔阻力和蒸腾速率不同；同一品种的不同处理，其光合速率、气孔阻力和蒸腾速率也不同。

3.3 光合速率与盐碱度呈正相关；蒸腾速率与盐碱度和气孔阻力都呈负相关。

参考文献

[ 1 ] 吉林农业大学. 植物生理学实验指导[ M ]. 吉林农业大学 1986

[ 2 ] 郑国琦. 盐胁迫下宁夏枸杞盐分与甜菜碱类及其光合作用的关系[ J ]. 中国生态农业学报, 2003, 11(3): 51-55.

[ 3 ] 刘三军. 葡萄砧木的抗逆性试验[ J ]. 中外葡萄与葡萄酒 2000(2): 16-17.

[ 4 ] 高扬, 高献亭. 葡萄砧木植物学性状及抗盐性的观察[ J ]. 中外葡萄与葡萄酒, 2005(1): 12-15.

[ 5 ] 王春红, 愈开锦. 盐胁迫对果树光合生理的影响[ J ]. 果树学报 2003, 20(6): 493-497.

Effect of Saline-Alkali Stress on Photosynthesis Characteristic of *Vitis Amurensis Rupr*

WANG Lian-jun, WANG Ming, FENG Yu-cai  
(Faculty of Horticulture Jilin Agriculture University, Changchun Jilin 130118, China)

**Abstract:** 3 cultivars of *vitis Amurensis Rupr* were selected, effect of saline-alkali Stress on photosynthesis,transpiration rate and stomatal resistance were studied. The result indicated that; Saline-Alkali Stress has obvious inhibition on all of three, and transpiration rate and stomatal resistance of different cultivar were different under the same treatment; transpiration rate and stomatal resistance of a cultivar were different under the different treatment.

**Key words:** Saline-alkali Stress; *Vitis Amurensis Rupr*; Photosynthesis characteristic