

# 不同施肥种类对“巨玫”葡萄品质的影响

崔江慧<sup>1</sup>, 许凤亭<sup>1</sup>, 乔海宇<sup>1</sup>, 薛 薇<sup>2</sup>, 常金华<sup>1</sup>

(1. 河北农业大学 农学院, 河北 保定 071000; 2. 保定市职业技术学院, 河北 保定 071000)

**摘 要:**以 5 年生“巨玫”葡萄为试材, 采取有机肥(芝麻饼肥、发酵鸡粪)与化肥(硫酸钾、尿素、磷酸二胺)配施, 分别以基肥和追肥的方式对“巨玫”葡萄进行施入, 研究了不同有机肥种类与化肥配施及不同施肥方式对“巨玫”葡萄浆果品质的影响。结果表明: 各有机肥与化肥配施处理中, 以芝麻饼肥与化肥生长期追施处理“巨玫”葡萄浆果品质最佳, 总糖含量 18.39%、糖酸比 44.65, 在所有处理中最高, 较常规施肥分别提高 3.26%、6.54%, 可溶性固形物含量 19.02%、维生素 C 含量 2.05 mg/100g, 较常规施肥分别提高 3.76%、16.38%。

**关键词:**“巨玫”葡萄; 肥料配比; 可溶性固形物含量; 维生素 C 含量; 糖酸比

**中图分类号:**S 663.106<sup>+</sup>.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)08-0169-04

葡萄在世界果树种植中占有重要地位, 目前居世界第二。2004 年全球葡萄总面积 767 万  $\text{hm}^2$ , 总产量 6 548 万 t。葡萄生产主要分布在欧洲、亚洲、美洲。中国是亚洲葡萄产区重要生产国之一, 栽培面积 42.3 万  $\text{hm}^2$ , 总产量 534 万 t, 为我国六大水果之一<sup>[1-3]</sup>。在我国葡萄品种主要以鲜食葡萄品种为主, 鲜食葡萄产量占我国葡萄总产量的 80% 以上, 是世界上鲜食葡萄第一生产大国<sup>[4]</sup>。随着人民生活质量的不断改善, 对葡萄的需求愈来愈大<sup>[5]</sup>, 并且在水果的品质和质量安全方面的要求也愈来愈高, 大力发展无公害绿色有机葡萄种植具有提高果农收入、满足水果消费市场需求、改善农业生态环境等重大意义<sup>[6]</sup>。其中科学施肥及优良品种的选择对葡萄品质的提高有很大的影响。

有机肥中含有植物生长所必需的各类元素, 能够增加和更新土壤中有机质的含量<sup>[7-8]</sup>, 促进土壤中有益菌类繁殖, 改良土壤的理化性状和生物活性, 是栽培绿色果品的保障。国内外农业科技人员长期以来就一直十分关注有机肥与化肥配合施用在农作物生产上的研究应用, 并已经取得了相当不错的成果。米热吉汗·阿不都热木等<sup>[9]</sup>通过不同有机肥与化肥配施对“无核白”葡萄产量、品质影响的研究结果表明, 有机肥与化肥配施能够显著提高“无核白”葡萄浆果维生素 C 和可溶性总糖含量, 降低可滴定酸含量, 从而提高无核白葡萄的品质。李谷香等<sup>[10]</sup>研究在砂质水稻土、肥力中等的条件下

种植无籽西瓜, 3 种有机肥不同比例与化肥配施处理, 可溶性糖、可溶性固形物、维生素 C 含量, 甜度指数、糖酸比都要比单施化肥的处理高, 游离酸的含量则低于单施化肥的处理。王宏伟等<sup>[11]</sup>研究结果显示, 有机肥与化肥配施后红富士苹果内在品质及外观品质得到显著的改善, 优果率、可溶性固形物含量及“红富士”苹果硬度均有显著提升。王立河等<sup>[12]</sup>研究表明, 有机肥与化肥配施可以降低黄瓜硝态氮含量, 促进黄瓜维生素 C、还原糖的合成。李松龄<sup>[13]</sup>在施用化肥的前提下进行了有机肥配施试验, 结果表明有机肥与无机肥配施能够提高番茄的可溶性总糖和维生素 C 含量。司婷等<sup>[14]</sup>研究了不同有机肥与化肥配施对茼蒿功能叶硝酸还原酶、根系特性、产量和品质的影响。可见有机肥与化肥配施对作物产量及品质有显著的影响。

“巨玫”葡萄是河北农业大学经过人工诱变的四倍体“玫瑰香”葡萄与“巨峰”葡萄杂交后选育的四倍体葡萄新品种, 2009 年通过河北省林木品种审定。“巨玫”葡萄同时具有“玫瑰香”与“巨峰”的优点, “巨玫”葡萄浆果品质优于“巨峰”, 对环境的适应性优于“玫瑰香”。果穗中等, 单穗重 500~750 g, 果粒紧密度适中, 平均单果重 10 g, 最大单果重 14 g 以上, “巨玫”葡萄浆果可溶性固形物含量达 18% 以上, 最高可达 23%。“巨玫”葡萄浆果近于圆形, 浆果颜色呈深紫色, 果皮薄, 果肉多汁, 甜而爽口, 有浓郁的玫瑰香味, 口感好, 风味品质极佳<sup>[15]</sup>。

为充分发挥“巨玫”葡萄品种优势, 现采用发酵鸡粪、芝麻饼肥与化肥配施的方式对“巨玫”葡萄进行施肥, 探索了不同配施方式和施入方法对“巨玫”葡萄果实品质的影响, 提出适合“巨玫”葡萄的肥料配施措施, 这为“巨玫”葡萄种植提供高效施肥技术, 提高经济效益、社会效益提供理论基础和保障, 为“巨玫”葡萄配套施肥

**第一作者简介:**崔江慧(1981-), 女, 硕士, 实验师, 研究方向为葡萄育种。E-mail: cjianghui521@126.com

**责任作者:**常金华(1965-), 女, 博士, 教授, 博士生导师, 现主要从事葡萄遗传育种等研究工作。E-mail: changjinhua@hebau.edu.cn

**收稿日期:**2015-12-18

技术的后续研究工作提供了一定的参考依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验区概况

试验于 2014 年 3—11 月在河北农业大学作物育种中心进行。河北农业大学育种中心位于保定市,地处东经 115°48′,北纬 38°55′,平均海拔 18.5 m,属暖温带大陆性季风气候,年均温差较大。无霜期 165~210 d。年均降雨量 500 mm 左右,主要集中在 7—8 月。试验地肥力水平:碱解氮 92.3 mg/kg,速效磷 8.2 mg/kg,速效钾 124.5 mg/kg,pH 7.5~8.5,有机质 5.6 g/kg,具备灌溉条件。

### 1.2 试验材料

选择长势一致、生长健壮的 5 年生“巨玫”葡萄扦插苗为试验材料,种植密度为株距为 1 m,行距为 2 m,每

667 m<sup>2</sup> 定植密度为 350 株,采用篱架式栽培。

供试肥料为尿素(N:46%)、磷酸二铵(15%~42%)、硫酸钾(K<sub>2</sub>O:52%)、发酵鸡粪(N:1.63%,P:1.54%,K:0.85%)、芝麻饼肥(N:5.8%,P:3.0%,K:1.3%)。

### 1.3 试验方法

试验设置 6 个处理,分别为 CK(不施肥)、处理 1(发酵鸡粪作基肥与化肥配施)、处理 2(芝麻饼肥作基肥与化肥配施)、处理 3(常规施肥 NPK)、处理 4(发酵鸡粪与化肥生长期追施)、处理 5(芝麻饼肥与化肥生长期追施)。所有处理按等养分投入原则进行配施,且所有处理化肥按各时期需肥特性追施,每处理重复 3 次,共 18 个小区。每个小区挑选长势相同的“巨玫”葡萄 5 株。每 667 m<sup>2</sup> 产量控制在 2 000~2 200 kg,各处理的肥料用量如表 1 所示。

表 1 不同肥料处理的施用量

Table 1		The fertilizer application rate of different fertilizer treatments					g/株
处理	时期	芝麻饼肥	发酵鸡粪	尿素(46%)	磷酸二铵(15%~42%)	硫酸钾(52%)	
Treatment	Period	Sesame cake	Fermented chicken dung	Urea(46%)	Diammonium phosphate(15%~42%)	Potassium sulphate(52%)	
CK		0	0	0	0	0	
1	基肥 Base fertilizer	芽期 Germination stage	0	2 000	60.0	0	105.2
2		芽期 Germination stage	1 000	0	3.2	0	112.0
		芽期 Germination stage	0	0	57.7	21.4	13.9
3		膨大期 Expansion period	0	0	27.3	35.7	41.3
		着色期 Colouring period	0	0	20.9	14.3	81.7
		芽期 Germination stage	0	1 000	29.2	0	11.0
4	追肥 Topdressing	膨大期 Expansion period	0	600	17.9	0	31.5
		着色期 Colouring period	0	400	11.4	0	61.7
		芽期 Germination stage	500	0	1.6	0	14.9
5		膨大期 Expansion period	300	0	1.6	0	33.9
		着色期 Colouring period	200	0	0.3	0	63.3

### 1.4 项目测定

2014 年 9 月 20 日果实完全成熟后,用手持式糖量测定仪对“巨玫”葡萄浆果可溶性固形物含量进行测定,待测定结束后对葡萄果实进行采收,各处理进行随机取样,测定果实百粒重和可滴定酸、总糖及维生素 C 的含量<sup>[16]</sup>。果实百粒重用精度 0.01 g 的天平称量;可滴定酸含量采用标准碱式滴定法测定;可溶性总糖含量采用蒽酮比色法<sup>[17]</sup>测定;维生素 C 含量采用 2,6-二氯酚靛酚法测定。

### 1.5 数据分析

数据利用 SPSS 17.0 分析软件和 Excel 2003 软件进行处理。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同配施处理对“巨玫”葡萄可溶性固形物含量的影响

由图 1 可知,所有施肥处理较不施肥处理 CK,“巨玫”葡萄可溶性固形物含量均有增加,说明施肥能够提高葡萄中可溶性固形物的含量。由表 2 可知,处理 1、2、5 葡萄中可溶性固形物含量显著高于处理 3,较处理 3 分

别提高了 3.70%、2.00%、3.76%。这说明施入有机肥可明显提高“巨玫”可溶性固形物。处理 4 可溶性固形物含量略高于处理 3,但差异性不显著,说明发酵鸡粪后期追施对可溶性固形物含量影响不明显。处理 5 可溶性固形物含量最高,为 19.02%。

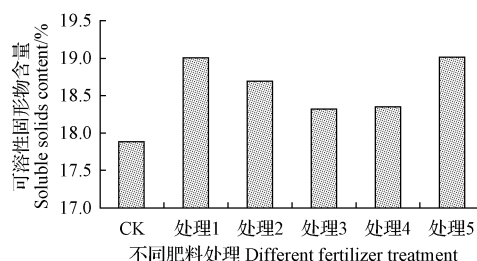


图 1 不同配施处理对葡萄可溶性固形物含量的影响

Fig. 1 Effect of different fertilizer proportion treatments on grape soluble solid content

### 2.2 不同配施处理对“巨玫”葡萄维生素 C 含量的影响

由图 2 可知,各施肥处理“巨玫”葡萄维生素 C 含量在 1.77~2.06 mg/100g 之间波动,其中处理 1 维生素 C 含量最高为 2.06 mg/100g,与处理 3 相比提高了 16.38%,

表 2 不同配施处理对葡萄品质的影响

Table 2 Effect of different fertilizer proportion treatments on grape quality

处理 Treatment	可溶性固形物 Soluble solids /%	维生素 C Vitamin C /(mg · (100g) <sup>-1</sup> )	总糖 Total sugar/%	可滴定酸 Titratable acid/%	糖酸比 Ratio of sugar to acid	百粒重 HGW /g
CK	17.88d	1.76d	17.20d	0.431a	40.15e	897.10d
1	19.01a	2.06ab	18.26b	0.415cd	44.00b	942.90b
2	18.69b	2.03b	18.31ab	0.417c	43.92b	943.23b
3	18.33c	1.77d	17.81c	0.425b	41.91c	942.77b
4	18.36c	1.99c	17.73c	0.427b	41.49d	941.37c
5	19.02a	2.05ab	18.39a	0.412d	44.65a	944.37a

处理 2、处理 4、处理 5 葡萄维生素 C 含量较处理 3 分别提高 14.69%、12.43%、15.82%。处理 3 与 CK 相比略有提高。由表 2 可知,各有机肥与化肥配施处理“巨玫”葡萄维生素 C 含量均显著高于处理 3,处理 3 与 CK 差异性不显著,说明配施有机肥对“巨玫”葡萄维生素 C 的形成有很大的影响。

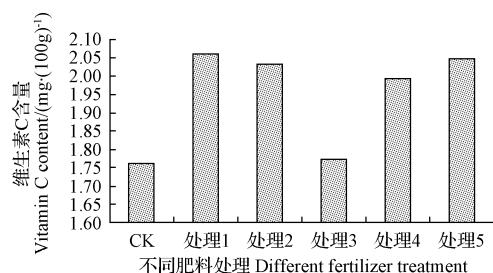


图 2 不同配施处理对葡萄维生素 C 含量的影响

Fig. 2 Effect of different fertilizer proportion treatments on grape vitamin C content

### 2.3 不同配施处理对“巨玫”葡萄总糖含量的影响

葡萄的品质在很大程度上取决于果实的含糖量,它不仅左右果实口味的好坏,而且还是许多有机酸和芳香物质合成的原料,所以提高葡萄中还原性总糖含量对提高果实品质具有极其重要的意义<sup>[18-20]</sup>。由图 3 可知,“巨玫”葡萄总糖含量 CK 和处理 4 略低于处理 3,其它各处理“巨玫”葡萄总糖含量均大于处理 3,处理 5“巨玫”葡萄总糖含量最高为 18.39%,与处理 3 相比总糖含量升高 3.26%,处理 2 的总糖含量仅次于处理 5,含量为 18.31%,比处理 3 增加 2.81%。由表 2 可知,处理 1“巨玫”葡萄总糖含量比处理 3 增加 2.53%,显著高于处理 3。处理 4 总糖含量较处理 3 低 0.45%,但差异不显著,可见发酵鸡粪不适宜在生长期追施。

### 2.4 不同配施处理对“巨玫”葡萄可滴定酸含量的影响

由图 4 可知,不同处理“巨玫”葡萄可滴定酸含量变化范围在 0.41%~0.43%,且只有处理 4 中可滴定酸含量略高于处理 3,其中处理 5 可滴定酸含量最低为 0.41%,较处理 3 降低了 4.65%。由表 2 可知,处理 1、2、5“巨玫”葡萄可滴定酸含量显著低于处理 3,处理 4 与

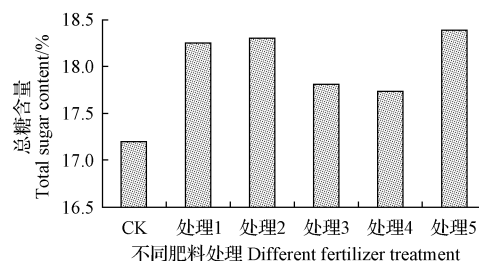


图 3 不同配施处理对浆果总糖含量的影响

Fig. 3 Effect of different fertilizer proportion treatments on total sugar content

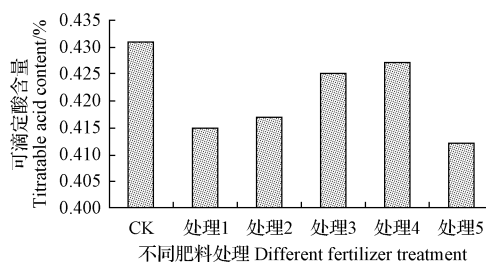


图 4 不同配施处理对葡萄可滴定酸含量的影响

Fig. 4 Effect of different fertilizer proportion treatments on grape titratable acid content

处理 3 差异性不显著。处理 2 可滴定酸含量显著高于处理 5,由此说明有机肥不同的施入方式对可滴定酸含量也有影响。

### 2.5 不同配施处理对“巨玫”葡萄糖酸比的影响

由图 5 可以看出,“巨玫”糖酸比与可溶性糖变化规律一致。不同有机肥与化肥配施处理中除 CK 和处理 4 以外,“巨玫”葡萄糖酸比均大于处理 3。“巨玫”葡萄糖酸比在 41.49~44.65,其中以处理 5 果实糖酸比最大,为 44.65,与处理 3 相比升高 6.54%,处理 4 在各施肥处理中糖酸比最低,为 41.49。从表 2 可知,处理 1、2、5“巨玫”葡萄糖酸比显著大于处理 3,且处理 5 糖酸比显著大于处理 1、2,由此可知处理 5 的“巨玫”葡萄口感最好,风味最佳。

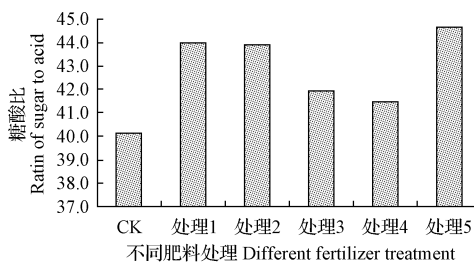


图 5 不同配施处理对浆果糖酸比的影响

Fig. 5 Effect of different fertilizer proportion treatments on ratio of sugar to acid



## 2.6 不同配施处理对“巨玫”葡萄百粒重的影响

由图6可知,处理3“巨玫”葡萄百粒重为942.77 g,与各有有机肥与化肥配施处理相比较,只有处理4百粒重小于处理3,百粒重为941.37 g,导致此结果的原因可能是发酵鸡粪肥效发挥较缓慢,不适宜作生长期追施肥料,后期养分供应不足。从表2可以看出,处理5“巨玫”葡萄百粒重显著高于处理3,处理1、2较处理3“巨玫”葡萄百粒重无显著性差异。

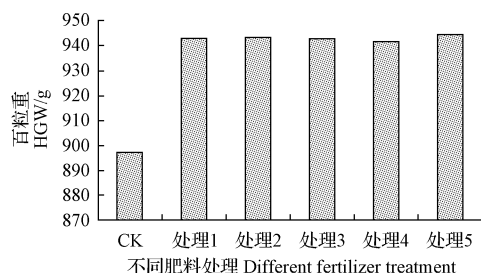


图6 不同配施处理对百粒重的影响

Fig. 6 Effect of different fertilizer proportion treatments on HGW

## 3 结论

有机肥与化肥配施比单一施用化肥,可显著提高“巨玫”果实品质。处理1、2、5对“巨玫”葡萄品质的影响较大。以处理5“巨玫”葡萄果实品质最佳,总糖含量、糖酸比在所有处理中最高,分别为18.39%、44.65,与处理3相比分别提高3.26%、6.54%,可溶性固形物含量、维生素C含量分别为19.02%、2.05 mg/100g,与处理3相比分别提高3.76%、16.38%。

同种肥料不同施入方式对“巨玫”葡萄果实品质影响较大。处理1和处理4在各指标都有较大差异,处理4品质相关指标较差,基本上与使用化肥相近,说明发酵鸡粪不适合作为追肥在“巨玫”葡萄品种施用。通过处理2和处理5对比可以看出,芝麻饼肥作为基肥和追肥施入对“巨玫”葡萄果实品质影响作用也不同。

## 参考文献

- [1] 王海波,王宝亮,王孝娣,等.我国葡萄产业现状与存在问题及发展对策[J].中国果树,2010(6):69-71.
- [2] 孔庆山,刘崇怀.国内外鲜食葡萄发展现状,趋势,问题与对策[J].中国农业信息,2002(7):3-6.
- [3] 马爱红,郭紫娟,李海山,等.我国葡萄产业发展概况[J].河北农业科学,2009,13(12):6-9.
- [4] 田淑芬.中国葡萄产业态势分析[J].中外葡萄与葡萄酒,2009(1):64-66.
- [5] 易法海.中国果业发展的现状,前景与对策[J].中国食物与营养,2003(8):4-6.
- [6] 顾秋凤,徐道华.葡萄绿色无公害栽培技术[J].现代农业科技,2013(24):82-82.
- [7] 杨玉爱.我国有机肥料研究及展望[J].土壤学报,1996,33(4):414-422.
- [8] 宋秀杰.我国有机肥利用现状及合理利用的技术措施[J].农村生态环境,1997,13(2):56-59.
- [9] 米热吉汗·阿不都热木,齐曼·尤努斯,玉山·库尔班,等.有机无机复混肥对无核白葡萄产量和果实品质的影响[J].新疆农业科学,2012,48(12):2294-2298.
- [10] 李谷香,罗赫荣,黄秋林.有机肥与化肥配施对无子西瓜产量和果实品质的影响[J].湖南农业科学,1997(6):39-40.
- [11] 王宏伟,张连忠,路克国.有机肥对红富士苹果生长及品质的影响[J].安徽农业科学,2009(28):13572-1357.
- [12] 王立河,孙新政,赵喜茹,等.有机肥与氮肥配施对日光温室黄瓜产量和品质的影响[J].中国农学通报,2006,22(11):237-242.
- [13] 李松龄.有机-无机肥料配施对番茄产量及品质的影响[J].北方园艺,2006(3):3-4.
- [14] 司婷,刘强,张玉平,等.有机无机肥配施对莴苣产量及品质的影响[J].湖南农业科学,2012(1):50-53.
- [15] 罗耀武.四倍体“玫瑰香”及“巨玫”葡萄的选育及遗传研究[J].云南大学学报(自然科学版),1997(21):113-114.
- [16] 刘权.果树实验设计及统计[M].北京:中国农业出版社,1997.
- [17] 莫淑勋,钱承梁.果实中可溶性糖的比色法测定[J].果树科学,1992,9(1):59-62.
- [18] 陈俊伟,谢鸣,蒋桂华,等.不同时期采收的草莓果实糖含量差异的代谢机理[J].园艺学报,2007,34(5):1147-1150.
- [19] YAMAKI S. Metabolism and accumulation of sugars translocated to fruit and their regulation[J]. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science, 2010, 79(1):1-15.
- [20] 范美蓉,汤海涛,廖育林,等.有机无机复混肥对柑橘产量和品质的影响[J].中国土壤与肥料,2009(4):71-73.

## Effect of Different Fertilizers on the Quality of ‘Ju Mei’ Grape

CUI Jianghui<sup>1</sup>, XU Fengting<sup>1</sup>, QIAO Haiyu<sup>1</sup>, XUE Wei<sup>2</sup>, CHANG Jinhua<sup>1</sup>

(1. Agricultural College, Hebei Agricultural University, Baoding, Hebei 071000; 2. Baoding Vocational and Technical College, Baoding, Hebei 071000)

**Abstract:** Taking 5-year-old ‘Ju Mei’ grape as test material, the effect of different fertilizers and different applying methods on grape quality was studied. The results showed that the berry quality was the best in the treatment of dressing with sesame cake and chemical fertilizer during the grape growing stage. The total sugar content was 18.39%, sugar acid ratio was 44.65, the highest in all tested treatments, increased by 3.26% and 6.54% respectively compared with conventional fertilization. The soluble solids content and vitamin C content were 19.02% and 2.05 mg/100g, which was higher than conventional fertilization 3.76% and 16.38% respectively.

**Keywords:** ‘Ju Mei’ grape; fertilizer ratio; soluble solids content; vitamin C content; sugar acid ratio