

# 生物刺激素“秋实皆”和“思甜”对阳光玫瑰果重和果实均匀度的改善

齐季<sup>1</sup>, 吴展才<sup>2\*</sup>, 刘统棋<sup>1</sup>

<sup>1</sup>北京艾格鲁国际农业科技有限公司, 北京

<sup>2</sup>马来西亚低投入可持续农业践行联盟, 马来西亚 吉隆坡

收稿日期: 2024年9月14日; 录用日期: 2024年10月11日; 发布日期: 2024年10月18日

## 摘要

近年来, “阳光玫瑰”葡萄近因过度追求亩产量, 加上田间管理不当, 果实品质下降, 市场价格急剧下滑等问题, 在全国各地引起关注。本研究使用生物刺激素组合, 包括含多肽类和生物碱的产品“秋实皆”和“思甜”进行冲施和叶面喷施, 调查其对果品质量改善的效益。结果显示, 亩冲施5公斤“秋实皆”+ 叶喷300倍“思甜”的试验组, 平均单果重可达12.6克, 较对照组高出1.1克。试验组比对照组平均纵径多出5.8%的拉长率, 维持平均果形指数达到1.1以上。糖度方面, 试验组果串顶部和底部果实, 均比对照组高出1~2度。产品方案对“阳光玫瑰”具有增重、改善外观和糖度的效益。

## 关键词

阳光玫瑰, “秋实皆”, “思甜”

# Effects of Biostimulants “Qiushijie” and “Sitian” on Grape “Shine Muscat” Weight and Size Uniformity Improvement

Ji Qi<sup>1</sup>, Chang Chai Ng<sup>2\*</sup>, Tongqi Liu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Beijing Agro Technology International Co., Ltd., Beijing

<sup>2</sup>Low Input Sustainable Agriculture Consortium, Kuala Lumpur, Malaysia

Received: Sep. 14<sup>th</sup>, 2024; accepted: Oct. 11<sup>th</sup>, 2024; published: Oct. 18<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

**Fruit quality decline in “Shine Muscat” grapes due to excessive yield per acre and improper field**

\*通讯作者。

文章引用: 齐季, 吴展才, 刘统棋. 生物刺激素“秋实皆”和“思甜”对阳光玫瑰果重和果实均匀度的改善[J]. 农业科学, 2024, 14(10): 1131-1138. DOI: 10.12677/hjas.2024.1410143

management is noteworthy issues in recent years for grape farm in China. This study conducts experiments of biostimulants, including products containing polypeptides and alkaloids, namely “Qiushijie” and “Sitian”, for ground flooding and foliar spraying. Investigation on their effectiveness in improving fruit quality was done. The results showed that, groups flooding with “Qiushijie” combined with foliar application 300 times dilution of “Sitian” displayed average single fruit weight of 12.6 grams, which was 1.1 grams higher than the control group. The experimental group also exhibited an average elongation rate of 5.8%, higher than the control group, maintaining a fruit shape index of above 1.1. In terms of sugar content, both the top and bottom fruits in the experimental group displayed sweetness levels that were 1~2 degrees higher than those in the control group. The combination of these products demonstrated positive benefits for “Shine Muscat” grapes on weight, fruit size, and fruit sweetness.

## Keywords

Grape “Shine Muscat”, “Qiushijie”, “Sitian”

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 前言

为因应气候变化等不良外在因素对农业带来的不利影响，寻找可持续和环境友好的方式来提高作物的生长和产量尤为关键。作为一种生物刺激素，天然多肽具有调节作物生长、促进营养吸收和调节发育等作用，逐渐成为研究和市场的热点[1]。生物碱可通过植物提取和微生物发酵得到结构多样生物分子，在医药、农业和工业等领域具有广泛的应用价值。在农业上，植物保护、抗菌、抗氧化等生物活性被广泛应用[2]。

葡萄“阳光玫瑰”为近年来全国各地最多被普及种植品种之一，随着一味追求亩产量的提升，果品的质量，尤其糖度、香气的品质发生变化，也逐渐导致市场价格急剧下滑，影响农户收益。北京艾格鲁公司为国际低投入可持续发展联盟(Low Input Sustainable Agriculture Consortium)中国分会理事单位，深耕可持续农法和代理、研发生产相关产品，近年来推展和研发多款生物刺激素，包括含多肽类和生物碱的产品“秋实皆”“思甜”，分别以植物和微生物次级代谢产物提取物为基础的新型生物刺激素产品，其增糖提质效果，已在玫瑰香、巨峰等葡萄品种上得到田间实证。本试验探索其在“阳光玫瑰”葡萄上增产、提质的应用，进一步总结归纳其在使用效益上的最佳组合。

## 2. 材料与方法

### 2.1. 试验地点和品种

试验地点为山东省聊城市冠县店子镇，试验期间为2023年的7月至9月。供试葡萄为4年生“阳光玫瑰”。

### 2.2. 供试产品和试验设计

#### 2.2.1. 产品

北京艾格鲁出品的生物刺激素产品，商品名“秋实皆”和“思甜”。“秋实皆”为植物源提取物，含多肽和生物碱，并含钙 $\geq 100$ 克/升，镁 $\geq 30$ 克/升，包装为10公斤/桶。“思甜”为氨基酸产品，氨基

酸  $\geq 100$  克/升, 另含铜 + 锰 + 锌 + 硼 + 钼等微量元素  $\geq 20$  克/升。“思甜”包装 200 毫升/瓶。

### 2.2.2. 试验设计

试验以“秋实皆”和“思甜”3 不同使用剂量作为处理, 完全随机区组方式布置试验区, 共设 5 个处理(见表 1)。

Table 1. Treatments of experimental groups

表 1. 试验处理组

处理	“秋实皆”用量(公斤/亩)	“思甜”稀释倍数
T1	-	-
T2	5 公斤/亩	150 倍
T3	5 公斤/亩	300 倍
T4	10 公斤/亩	150 倍
T5	10 公斤/亩	300 倍

### 2.2.3. 步骤

对照组为 T1, 依照农户常规处理。其他处理组于果实膨大后期, 以表 1 使用剂量, 每隔 10~15 天冲施/滴灌“秋实皆”1 次, 共 2 次。叶喷每隔 7~10 天一次喷施“思甜”共 3 次。到采收期时对果实进行调查记录。果粒重、果径采取 70 个数据进行统计分析。糖度每个部位采取三重复进行调查记录后进行统计分析。

## 2.3. 调查项目

### 2.3.1. 果粒重

对成熟采收的果串进行称重。

### 2.3.2. 果径

对各处理组果串中, 记录成熟采收的果粒纵径和横径。

### 2.3.3. 糖度

对各处理组果串中, 选定靠果柄的上部和底部果粒各 1 粒, 使用糖度测定仪记录成熟采收的果的糖度。

## 2.4. 统计分析

运用 Excel 软件进行数据录入与计算方差分析(ANOVA)。

## 3. 结果

从单果重来看, 亩冲施 5 公斤的“秋实皆”+ 叶喷 300 倍“思甜”的试验组(T2), 其单果重最高(12.6 克), 较对照组高出 1.1 克。按“阳光玫瑰”葡萄果实质量等级规范[3], 三个试验组 T1, T2, T3 均可在果重上达到一等果( $\geq 12$  克)的质量(图 1)。方差分析结果显示, P 值小于 0.01, 表示各处理之间有显著差异(表 2)。所有的试验组的标准偏差跟对照组相比均低了 2 克以上, 代表经由处理的组别在单果重方面, 果粒之间的重量差异程度不大, 代表更均匀的重量品质(表 3)。

果实的纵径跟横径, 亩冲施 5 公斤 + 叶喷 300 倍的处理(T2)的表现, 在所有试验组当中表现最佳(图 2), 各试验组的纵径和横径分别统计方差结果, P 值均小于 0.01 (表 4, 表 5), 表示各处理间结果达到显

著差异。平均纵径达到 29.25 毫米，比对照组平均纵径 27.63 毫米多出 1.62 毫米(表 6)，多出 5.8%的拉长率。果形指数，使用“秋实皆”和“思甜”叶喷处理，均能达到 1.1 以上(表 6)。标准偏差方面，所有试验组比对照组来的小(表 7)，也代表果形上能维持均匀的品质。

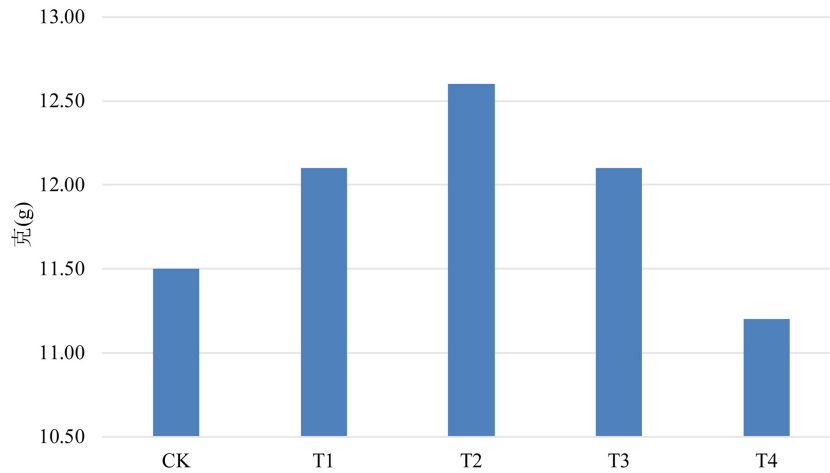


Figure 1. Single fruit weight of all treatment groups

图 1. 各处理组平均单果重

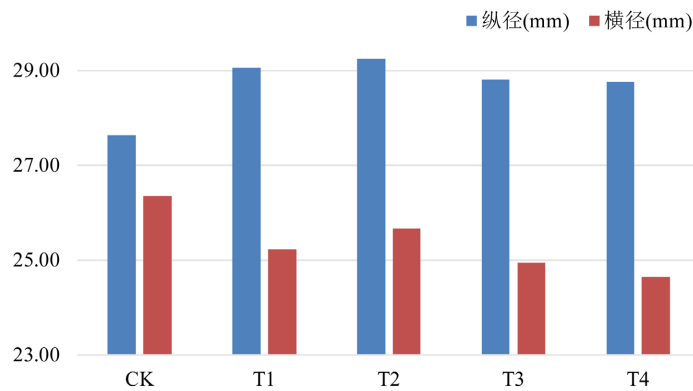


Figure 2. Longitudinal and transverse diameter of fruit of all treatment groups

图 2. 各处理组果粒纵径、横径

Table 2. ANOVA analysis of fruit weight of each treatment group

表 2. 各处理单果重的方差分析

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	94.35959	4	23.5899	5.628409	0.000214	2.398606
Within Groups	1404.058	335	4.191219			
Total	1498.418	339				

Table 3. Standard deviation of fruit weight from each treatment group

表 3. 各处理单果重的标准偏差

处理	单果重(g)	标准偏差
CK	11.50	4.60
T1	12.10	1.80

续表

T2	12.60	2.10
T3	12.10	1.80
T4	11.20	1.46

**Table 4.** ANOVA analysis of longitudinal diameter of each treatment group**表 4.** 各处理纵径的方差分析

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	94.81157	4	23.70289	7.101592	1.76E-05	2.400772
Within Groups	1034.683	310	3.337687			
Total	1129.495	314				

**Table 5.** ANOVA analysis of transverse diameter of each treatment group**表 5.** 各处理组横径的方差分析

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	124.1826	4	31.04564	10.00679	1.15E-07	2.398211
Within Groups	1054.835	340	3.102457			
Total	1179.018	344				

**Table 6.** Longitudinal, transverse diameter and fruit index (longitudinal/transverse ration) of each treatment group**表 6.** 各处理果实纵径、横径和果形指数(纵/横径比值)

处理	纵径(mm)	横径(mm)	果形指数
CK	27.63	26.35	1.05
T1	29.05	25.22	1.15
T2	29.25	25.67	1.14
T3	28.82	24.94	1.16
T4	28.76	24.65	1.17

**Table 7.** Standard deviation of fruit longitudinal and transverse diameter from all treatment groups**表 7.** 各处理纵径和横径数值的标准偏差

处理	纵径(mm)	横径(mm)
CK	2.24	2.35
T1	1.68	1.63
T2	2.17	1.64
T3	1.58	1.60
T4	1.70	1.45

试验组 T1, T2, T3 的果串顶部的果实和底果糖度, 均比对照组高出 1~2 度。试验组 T4 在所有处理中两个部位的糖分最低, 且其标准偏差最低(表 8), 显示该处理对靠果柄顶部果和底部果带来的低糖度效益尤为平均, 确有较差效益。

**Table 8.** Sweetness (Brix) and standard deviation of upper and lower fruits  
**表 8.** 各处理顶部果和底部果糖度(Brix)和其标准偏差

处理	顶果		底果	
	糖度	标准偏差	糖度	标准偏差
CK	17.80	0.98	17.73	1.45
T1	19.70	1.38	19.50	1.12
T2	18.80	1.06	20.00	1.17
T3	19.40	1.24	17.40	0.31
T4	16.50	0.17	16.13	0.21

## 4. 讨论

### 4.1. 生物碱和多肽对葡萄效益

“秋实皆”为一款多肽和生物碱组成的植物提取物(含 30%多肽和 60%生物碱),该复合成分为一款新型的生物刺激素。多肽为蛋白质水解物,总结其最新的作用机理主要来自几个方面,首先,小分子肽会激活细胞膜蛋白上面的受体,促起生长素跟细胞分裂素的转录因子的生成,是调节基因产生特定蛋白质的要件,转录因子会进入细胞核调控生长素、细胞分裂素的生成,启动免疫反应等等[4]。第二个机制就是调节细胞膜上的钙离子通道,促进钙离子信息流对生长素的合成,这也是造成作物的增产增量的关键因素。另外,植物肽能透过叶绿体和质体的作用,向细胞核发出产生茉莉酸的信号,茉莉酸就是对抗逆境的最主要的化合物之一[5][6]。

在葡萄中,植物肽 vvi-miPEP171d 能够调节不定根的形成,从而促进根系的生长和发育,有助于提高葡萄的产量[7]。Wang 等人(2016)针对植物的源的 CLE 多肽在葡萄的试验,发现与植物的生长作用密切相关,特别是在根系发育和营养吸收方面。通过调节这些信号通路,可以促进葡萄的根系生长,从而提高其对水分和养分的吸收能力,最终有助于增产[8]。在水稻中,小分子肽 OsPEP1 能促进根系表型变短,在特定环境下促进根系的适应性生长,从而间接提高水稻的产量[7]。多肽作为一种信号分子,Zhang 等(2018)也揭露了在西红柿的一种含硫多肽 PSK,可作为钙离子在细胞的传递,诱发生长素依赖性的免疫功能,有效对抗灰霉病[9]。综合这些效益,本结果中阳光玫瑰各试验组具有较对照组好的单果重等表现,符合前人在多肽类对作物综合表现特征。除了对作物的效益,使用多肽类肥料也能改善土壤理化性质。刘等人(2024)研究指出,在烟草田使用多肽类肥料,土壤中的钙和交换性钙含量分别提升了 10.28%和 33.3%,总磷和可利用磷含量分别降了 25.8%和 45.1%,显示对土壤具有一定的修复作用[10],其机理可能来自多肽也可与金属离子结合将其沉积,达到解磷的作用[11]。

### 4.2. 次级代谢物对作物机理

生物碱作为植物体内最大的一群次级代谢物,在医药和生物医学的应用上具有高度开发潜力。对作物本身,Matsuura and Fett-Neto (2017)总结了它对作物的作用机理,包括防御机制、防御性的信号转导、抗氧化作用和调节代谢等,在作物生存和适应中扮演着重要角色[12],作为新型的生物刺激素,更能突显其稳产的角色。生物碱在某些情况下可能表现出抑制细胞和其他作物的生长,尤其是在竞争环境中,被称为化感作用(Allelopathy)[13]。本试验中的葡萄单果重,使用 10 公斤“秋实皆”和 300 倍“思甜”的处理,其果粒重均较低,可能来自于生物碱带来的负面效益,另一个可能来自于其他营养元素的用量搭配不足导致。生物碱的特性可以吸引授粉者,增加授粉的成功率[14]。这种吸引作用有助于提高作物的果实



和种子的形成, 进而稳定果实的均匀度, 本试验在果形纵、横径大小均一度上的表现, 和这个生物碱的效益具有明显关联。虽然文中没有直接提到具体的增产数据, 但通过增强植物的防御机制和抗病性, 生物碱的存在可以间接促进作物的增产。

### 4.3. 降本增效效能

在多肽和生物碱的加成作用下, 作物对养分的吸收利用提高是为“源足”; 积累的光合产物充足谓之“壮库”; 最后在对环境胁迫具有抗逆境的能力, 可视作“减耗”, 在此三大作用下, 其组合效益体现在更好的借由生物碱带来增强作物对生物和非生物压力的防御能力, 间接促进植物的生长和繁殖。效益也体现在羽扇豆的防御机制和提高作物的健康和产量[15], 因为植物能够在没有过多外来干预的情况下生长得更好。另外, 日后的研究重点, 还能聚焦在作物生物碱含量的测定, 对于生产特定强化机能性果品应用价值, 具有极高潜力。最后总结, 生物刺激素对作物提质增产、增加农户收入之外, 也能大幅减少农药、化肥的投入, 从可持续农业发展的角度, 符合国家农业降本增效的大原则。

### 参考文献

- [1] Agudelo-Morales, C.E., Lerma, T.A., Martínez, J.M., Palencia, M. and Combatt, E.M. (2021) Phytohormones and Plant Growth Regulators—A Review. *Journal of Science with Technological Applications*, **10**, 27-65. <https://doi.org/10.34294/j.jsta.21.10.66>
- [2] Kaur, K. and Harbhajan, S. (2011) Pharmacological Importance of Natural Alkaloids: A Review. *Pharmacognosy Reviews*, **5**, 19-29.
- [3] 程大伟, 陈锦永, 顾红, 郭西智, 张洋, 张杰, 李明. 阳光玫瑰葡萄果实质量等级规范[J]. 果农之友, 2018(10): 35-36.
- [4] Malécange, M., Sergheraert, R., Teulat, B., Mounier, E., Lothier, J. and Sakr, S. (2023) Biostimulant Properties of Protein Hydrolysates: Recent Advances and Future Challenges. *International Journal of Molecular Sciences*, **24**, Article 9714. <https://doi.org/10.3390/ijms24119714>
- [5] Colla, G., Hoagland, L., Ruzzi, M., Cardarelli, M., Bonini, P., Canaguier, R., et al. (2017) Biostimulant Action of Protein Hydrolysates: Unraveling Their Effects on Plant Physiology and Microbiome. *Frontiers in Plant Science*, **8**, Article 2202. <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.02202>
- [6] Moreno-Hernández, J.M., Benítez-García, I., Mazorra-Manzano, M.A., Ramírez-Suárez, J.C. and Sánchez, E. (2020) Strategies for Production, Characterization and Application of Protein-Based Biostimulants in Agriculture: A Review. *Chilean Journal of Agricultural Research*, **80**, 274-289. <https://doi.org/10.4067/s0718-58392020000200274>
- [7] Djordjevic, M.A., Mohd-Radzman, N.A. and Imin, N. (2015) Small-Peptide Signals That Control Root Nodule Number, Development, and Symbiosis. *Journal of Experimental Botany*, **66**, 5171-5181. <https://doi.org/10.1093/jxb/erv357>
- [8] Wang, G., Zhang, G. and Wu, M. (2016) CLE Peptide Signaling and Crosstalk with Phytohormones and Environmental Stimuli. *Frontiers in Plant Science*, **6**, Article 1211. <https://doi.org/10.3389/fpls.2015.01211>
- [9] Zhang, H., Hu, Z., Lei, C., Zheng, C., Wang, J., Shao, S., et al. (2018) A Plant Phytosulfokine Peptide Initiates Auxin-Dependent Immunity through Cytosolic Ca<sup>2+</sup> Signaling in Tomato. *The Plant Cell*, **30**, 652-667. <https://doi.org/10.1105/tpc.17.00537>
- [10] 刘悦, 孙敬国, 云月利, 孙光伟, 陈振国, 李建平, 朱蓉, 高享坤, 李亚东. 多肽肥对烟田土壤改良及烤烟生长发育的影响[J]. 山西农业科学, 2024, 52(4): 76-83.
- [11] 房晓宇, 卢滇楠, 刘铮. 污染土壤生物修复技术的进展与工程应用现状[J]. 化工进展, 2023, 42(12): 6498-6506.
- [12] Matsuura, H.N. and Fett-Neto, A.G. (2015) Plant Alkaloids: Main Features, Toxicity, and Mechanisms of Action. In: Gopalakrishnakone, P., Carlini, C. and Ligabue-Braun, R., Eds., *Plant Toxins*, Springer, 1-15. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-6728-7\\_2-1](https://doi.org/10.1007/978-94-007-6728-7_2-1)
- [13] Wink, M. and Twardowski, T. (1992) Allelochemical Properties of Alkaloids. Effects on Plants, Bacteria and Protein Biosynthesis. In: Rizvi, S.J.H. and Rizvi, V., Eds., *Allelopathy*, Springer, 129-150. [https://doi.org/10.1007/978-94-011-2376-1\\_10](https://doi.org/10.1007/978-94-011-2376-1_10)
- [14] Irwin, R.E., Cook, D., Richardson, L.L., Manson, J.S. and Gardner, D.R. (2014) Secondary Compounds in Floral Rewards of Toxic Rangeland Plants: Impacts on Pollinators. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **62**, 7335-7344. <https://doi.org/10.1021/jf500521w>

- [15] Vilariño, M.d.P. and Ravetta, D.A. (2008) Tolerance to Herbivory in Lupin Genotypes with Different Alkaloid Concentration: Interspecific Differences between *Lupinus albus* L. and *L. angustifolius* L. *Environmental and Experimental Botany*, **63**, 130-136. <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2007.10.032>