

顺到采氨基酸水溶肥对荔枝产量与品质的影响

黄永平

天润多彩生态农业(广东)有限公司, 广东 惠州

收稿日期: 2026年7月10日; 录用日期: 2026年8月13日; 发布日期: 2026年8月21日

摘要

针对荔枝生长发育过程中存在的落果严重与产量不稳问题, 本研究以“仙进奉”和“莞香荔”两个品种的荔枝为研究对象, 开展“顺到采”氨基酸水溶肥叶面喷施试验, 旨在探究其对荔枝落果率、产量及果实品质的影响。试验结果表明, 叶面喷施4次1000倍“顺到采”氨基酸水溶肥能在一定程度上降低“莞香荔”的累积落果率, 并极显著提高两个品种荔枝的产量。其中, “仙进奉”较不喷施处理和喷清水处理分别增产16.3%和21.7%, “莞香荔”较不喷施处理和喷清水处理分别增产10.1%和18.7%。在改善果实品质方面, 喷施“顺到采”氨基酸水溶肥, “仙进奉”的纵径、可溶性固形物(TSS)含量和固酸比有提高的趋势, “莞香荔”的单果重、横径、纵径和固酸比有所增加, 其中单果重和横径的差异达到显著水平。“顺到采”氨基酸水溶肥能有效提高荔枝产量, 并对多项果实品质指标有改善趋势, 可在荔枝生产中推广应用。

关键词

顺到采, 荔枝, 落果, 产量, 品质

The Effect of Shundao Cai Amino Acid Water-Soluble Fertilizer on Litchi Yield and Quality

Yongping Huang

Multicolor Ecological Agriculture (Guangdong) Inc., Huizhou Guangdong

Received: July 10, 2026; accepted: August 13, 2026; published: August 21, 2026

Abstract

Aiming at severe fruit abscission and unstable yield of litchi, two cultivars, Xianjinfeng and Guanxiangli, were used to conduct foliar spraying trials of Shundaocai amino acid water-soluble fertilizer

to explore its effects on fruit drop rate, yield and fruit quality. The results showed that four applications of 1000-fold diluted fertilizer reduced cumulative fruit drop rate of Guanxiangli and extremely significantly raised yields of both cultivars. The yield of Xianjinfeng increased by 16.3% and 21.7%, and Guanxiangli increased by 10.1% and 18.7%, compared with the non-spraying and water-spraying control, respectively. In terms of improving fruit quality, Foliar application tended to improve longitudinal diameter, total soluble solids (TSS) and sugar-acid ratio of Xianjinfeng. For Guanxiangli, single fruit weight, transverse diameter, longitudinal diameter and sugar-acid ratio increased, with single fruit weight and transverse diameter showing significant differences. Shundao-cai amino acid water-soluble fertilizer effectively improves litchi yield and ameliorates multiple fruit quality parameters, and can be popularized in litchi production.

Keywords

Shundao Cai, Litchi, Fruit Drop, Yield, Quality

Copyright © 2026 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. 引言

荔枝是我国热带亚热带地区特色果树, 属无患子科荔枝属常绿乔木, 喜高温高湿及富含腐殖质的酸性土壤, 主要分布于广东、广西、云南等地[1]。作为“岭南果王”, 荔枝风味独特、营养丰富, 2025年, 全国的荔枝种植面积达 $50.11 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 产量达 370.61 万 t, 其产业总产值达 445.26 亿元[2] [3]。然而, 荔枝产业的发展仍面临严峻挑战。这主要是因为荔枝虽为雌雄同株植物, 但雌花雄花开放时间不一致, 具有开花量大、开花批次多、坐果率低等特点, 导致树体在花期消耗过多养分, 加之气候等环境因素叠加, 严重影响了果实的产量和品质。因此, 如何通过科学的栽培管理技术来平衡树体的营养生长与生殖生长, 减少生理落果、提高产量与品质, 是当前亟待解决的关键问题。研究表明, 施用 40% 有机肥(鸡粪、动物蛋白氨基酸原液等)代替化肥可使荔枝产量达 55.39 kg/株, 较单施化肥增加 22.3%、较常规施肥增加 26.9% [4]。在其他作物的研究中也证实, 施用氨基酸水溶肥也有助于提高番茄产量, 较常规施肥增加 9.88%, 且可显著提高番茄的果实品质, 其 TSS、总糖含量和维生素 C 含量分别提高 16.69%、9.72% 和 37.34% [5]。目前, 关于荔枝常规施肥的研究较多, 但针对氨基酸水溶肥在荔枝生产实践中的具体应用研究相对较少。本试验以“仙进奉”(粤审果 2011009)和“莞香荔”(品种权号 CNA20201005002)两个品种荔枝为研究对象, 针对荔枝生理落果期养分供需矛盾突出、坐果率低的问题, 开展氨基酸水溶肥对荔枝落果、产量及果实品质影响的研究, 以期总结出一套科学有效的营养调控技术, 为荔枝产业的高质量发展提供理论依据与技术支撑。

2. 材料与方法

2.1. 试验园概况

(1) 试验地点 1: 试验在广州市增城区石滩镇岗尾村进行, 属山地荔枝园, 果园生态环境良好, 肥力中等, 试验地土壤分析结果见表 1。“仙进奉”荔枝, 30 年树龄。荔枝于 1995 年定植, 2020 年 3 月高接换种“仙进奉”, 中间砧为“桂味”, 2023 年开始挂果, 株行距为 $6.5 \text{ m} \times 4.7 \text{ m}$, 亩植约 22 株; 试验于 2025 年 4 月 4 日开始, 2025 年 6 月 21 日荔枝收获完成, 试验结束。

Table 1. Soil analysis results from test site 1
表 1. 试验地 1 土壤分析结果

有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	碱解氮 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH
16.8	1.675	72.3	66.91	166.61	4.7

(2) 试验地点 2: 试验在广东阳江市香喜荔科技有限公司阳西基地一翔示范果园进行, 试验地土质为砂壤土, 土壤肥力低于试验地点 1。试验地土壤分析结果见表 2。“莞香荔”荔枝, 十二年树龄。荔枝于 2013 年定植, 2023 年 3 月高接“莞香荔”, 砧木为“桂味”, 2025 年开始挂果, 株行距为 3.5 m × 5.0 m, 亩植约 38 株; 试验于 2025 年 3 月 26 日开始, 2025 年 6 月 17 日荔枝收获完成, 试验结束。

Table 2. Soil analysis results from test site 2
表 2. 试验地 2 土壤分析结果

有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	碱解氮 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH
13.1	1.3	34.1	6.1	31.4	4.6

2.2. 试验设计

试验设 3 个处理, 每个处理 3 次重复, 随机排列, 每个小区选择 6 株长势相近的植株进行试验, 各处理设计如下:

(1) 试验地点 1: 2024 年 6 月采果后, 每株树施复合肥 1.5 kg、尿素 0.5 kg, 在整个抽生秋梢期间配合淋施 1 次氨基酸水溶肥, 在荔枝白点期即花芽形态分化开始时每株树淋施有机肥 30 kg。喷施量以荔枝叶片、果实均匀地布满雾珠, 不滴水为宜。处理方式详见表 3。

Table 3. Experimental treatment design for “Xianjinfeng”
表 3. “仙进奉”试验处理设置

处理	处理方法	处理时间/日/月
1	习惯施肥 + 叶面喷施 4 次顺到采 1000 倍	4/4、29/4、13/5、27/5
2	习惯施肥 + 不喷施任何肥料	
3	习惯施肥 + 喷施等量的清水	

(2) 试验地点 2: 2024 年 6 月采果后, 通过滴灌亩施尿素 15 kg、磷酸一铵 5 kg、氯化钾 2.5 kg, 白点期(1 月 15 日)每亩施乡喜平衡水溶肥(19-19-19) 10 kg, 幼果期(4 月 10 日)和果实膨大期(5 月 10 日)每亩施乡喜平衡水溶肥(19-19-19) 10 kg 和尿素 15 kg, 果实膨大中后期(5 月 30 日)每亩施乡喜平衡水溶肥(19-19-19) 10 kg 和氯化钾 5 kg。喷施量以荔枝叶片、果实均匀地布满雾珠, 不滴水为准。处理方式详见表 4。除叶面喷施处理不同外, 二个试验点供试树的其它管理措施相同。

Table 4. Experimental treatment design for “Guanxiangli”
表 4. “莞香荔”试验处理设置

处理	处理方法	喷施时间/日/月
1	习惯施肥 + 叶面喷施 4 次顺到采 1000 倍	26/3、17/4、6/5、29/5
2	习惯施肥 + 不喷施任何肥料	
3	习惯施肥 + 喷施等量的清水	

2.3. 供试肥料

供试顺到采液态肥料为广东顺到采生态农业有限公司生产提供的含氨基酸水溶肥，其原液从美国进口，核心成份是一组特定生物活性酶，含氨基酸 ≥ 100 g/L、Cu + Zn + Mn + B ≥ 20 g/L。

2.4. 数据分析

采用 Excel 进行数据整理和统计，使用 SPSS 进行方差分析和 LSD 多重比较。

3. 结果与分析

3.1. 喷施“顺到采”对荔枝落果的影响

3.1.1. 试验地点 1

4 月 10 日记录每穗荔枝的初始坐果数，每隔 7 d 或 14 d 跟踪记录，直至果实采收，计算出最终落果率。三种处理的累积落果率如图 1 所示，3 个处理的累积落果率变化趋势相似，均在坐果后 2 周内(2025 年 4 月 10 日~2025 年 4 月 26 日)大量落果，3~4 周持续缓慢落果，果实成熟前 1 个月各处理的累积落果率基本保持不变。处理 2 的最终累积落果率为 87.1%，处理 1 的最终累积落果率为 87.2%。由此得出喷施“顺到采”氨基酸水溶肥对果实发育期落果无明显作用。

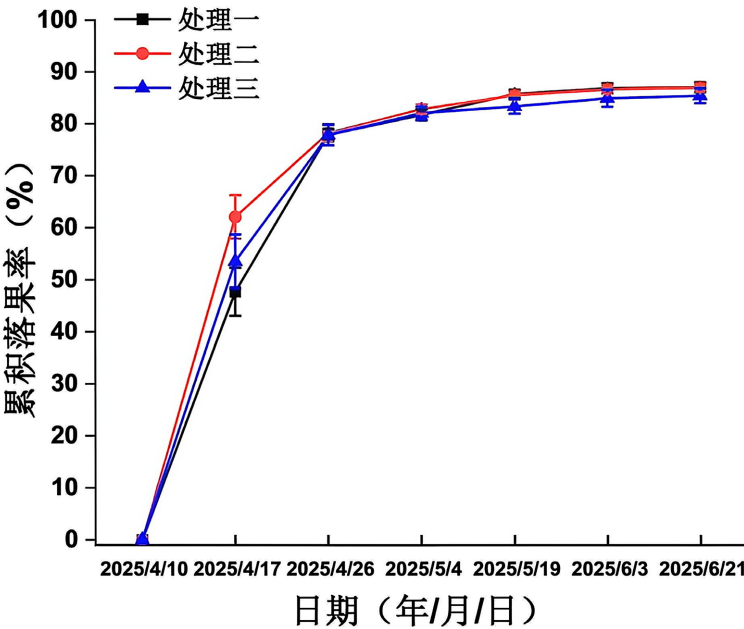


Figure 1. Effects of different treatments on the cumulative fruit drop rate of “Xianjinfeng”

图 1. 不同处理对“仙进奉”累积落果率的影响

3.1.2. 试验地点 2

盛花期后 3 周至果实成熟期间每隔 14 d 统计落果数。图 2 结果表明，3 个处理的累积落果率变化趋势相似，均在坐果后 4 周内(2025 年 4 月 17 日~2025 年 5 月 1 日)大量落果，5 月 15 日到 6 月 12 日持续缓慢落果，果实成熟前 1 个月各处理的累积落果率基本保持不变。其中，处理 2 的最终累积落果率最高，达 88.4%。处理 1 相较于处理 2 减少 17.1%，达到显著水平。处理 1 与处理 3 相比减少了 2.3%。由此得出，喷施“顺到采”氨基酸水溶肥可使荔枝的累积落果率呈降低趋势。

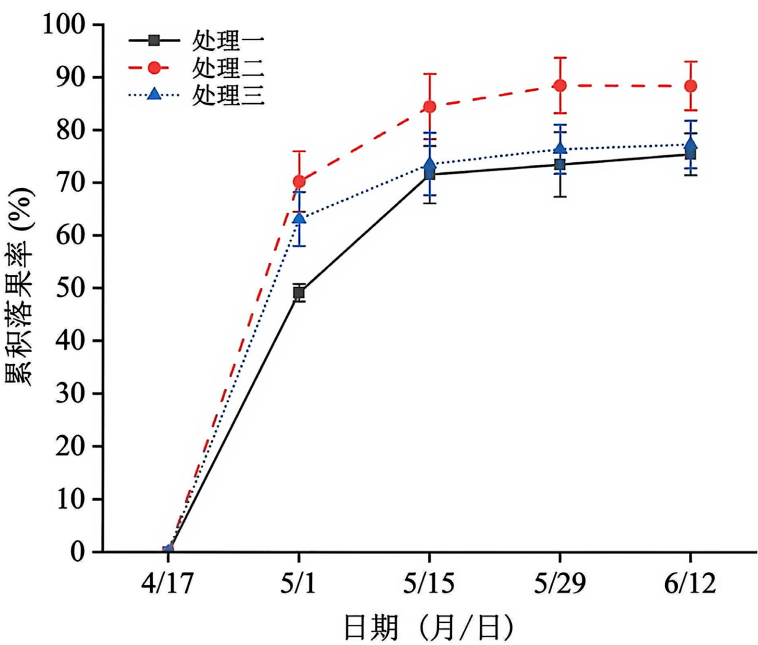


Figure 2. Effects of different treatments on the cumulative fruit drop rate of “Guanxiangli”

图 2. 不同处理对“莞香荔”累积落果率的影响

3.2. 喷施“顺到采”对荔枝产量的影响

3.2.1. 试验地点 1

表 5 结果表明，喷施“顺到采”氨基酸水溶肥的处理 1 效果最好，小区平均产量达 235.5 kg，亩产量 863.5 kg，比处理 2 亩产量增加 121.0 kg，增幅达 16.3%，较处理 3 亩产量增加 154.0 kg，增幅达 21.7%，处理 2 与处理 3 之间的产量差异不显著。由此可见，在荔枝幼果期至果实成熟期间每隔 14 d 喷施 1 次“顺到采”氨基酸水溶肥有较好的增产效果，且增产效果达到显著性水平。

Table 5. Effects of different treatments on the yield of “Xianjinfeng”

表 5. 不同处理对“仙进奉”产量的影响

处理	小区产量(kg/6 株)				亩产量 (kg/667m ²)	较处理 2		较处理 3	
	I	II	III	平均		增产量 (kg/667m ²)	增产率 (%)	亩增产 (kg)	增产率 (%)
1	225.3	254.7	226.4	235.5a	863.5	121.0	16.3	154.0	21.7
2	204.4	214.3	188.9	202.5b	742.5	/	/	33	4.7
3	178.1	209.9	192.6	193.5b	709.5	/	/	/	/

注：不同小写字母表示差异显著(P < 0.05)。下表同。

3.2.2. 试验地点 2

表 6 结果表明，处理 1 的荔枝产量极显著高于处理 2 和处理 3。其中，处理 1 荔枝小区平均产量为 99.6 kg，折亩产 630.9 kg，比处理 2 亩产量增加 57.8 kg，增幅达 10.1%；比处理 3 亩产量增加 99.5 kg，增幅达 18.7%，处理 2 与处理 3 之间的产量差异不显著。由此可见，在荔枝盛花期至果实成熟期间每隔 20 d 喷施 1 次“顺到采”氨基酸水溶肥有极显著的增产效果。

Table 6. Effects of different treatments on the yield of “Guanxiangli”
表 6. 不同处理对“莞香荔”产量的影响

处理	小区产量(kg/6 株)				亩产量 (kg/667m ²)	较处理 2		较处理 3	
	I	II	III	平均		增产(kg/667m ²)	增产率(%)	亩增产(kg)	增产率(%)
1	102.8	97.3	98.8	99.6Aa	630.9	57.8	10.1	99.5	18.7
2	87.0	89.5	95.0	90.5Bb	573.2	/	/	41.7	7.8
3	82.0	86.0	83.8	83.9Bb	531.5	/	/	/	/

注：不同大写字母表示差异极显著(P < 0.01)。

3.3. 喷施“顺到采”对荔枝果实品质的影响

3.3.1. 试验地点 1

在果实成熟时，采集每株树上的果实用于测定果实的内在品质，相关指标测定结果如表 7 所示，三个处理间果实品质各项指标差异均未达到显著水平。其中处理 1 的固酸比为 134.9，相较于处理 2 和处理 3 分别提高了 7.6%和 4.8%；另外，处理 1 的 TSS 和果实纵径都略高于处理 2 和处理 3，单果重也略高于处理 3，但均未达到显著性水平。结果表明，在荔枝果实发育时期喷施“顺到采”氨基酸水溶肥对果实品质有改善趋势，但未达显著水平。

Table 7. Effects of different treatments on the fruit quality of “Xianjinfeng”
表 7. 不同处理对“仙进奉”果实品质的影响

处理	单果重(g)	横径(mm)	纵径(mm)	可食率(%)	TSS (%)	可滴定酸含量(TA) (%)	固酸比
1	26.34 ± 0.2a	38.36 ± 0.5a	40.10 ± 0.8a	75.13 ± 0.3a	18.48 ± 0.04a	0.137 ± 0.004a	134.9 ± 0.2a
2	26.85 ± 0.3a	38.87 ± 0.8a	39.42 ± 0.3a	75.61 ± 0.34a	18.43 ± 0.08a	0.147 ± 0.003a	125.4 ± 0.6a
3	26.08 ± 0.5a	38.41 ± 0.9a	38.75 ± 0.7a	75.92 ± 0.6a	18.40 ± 0.12a	0.143 ± 0.002a	128.7 ± 0.9a

注：表中数字形式为平均值 ± 标准差。

3.3.2. 试验地点 2

表 8 结果表明，处理 1 相较于处理 2 和处理 3 能显著改变果实单果重和横径，其中处理 1 果实的单果重为 24.2 g，相较于处理 2 和处理 3 分别提高了 16.3%和 15.2%；但处理 1 对果实纵径、可食率、TSS、TA 和固酸比均无显著的促进作用，仅呈现数值上的增加趋势。由此可见，荔枝于盛花期起共喷施 4 次“顺到采”氨基酸水溶肥可显著提高荔枝产量，对增加收获时荔枝的单果重和横径有一定的促进作用，对其他果实品质指标有改善趋势。

Table 8. Effects of different treatments on the fruit quality of “Guanxiangli”
表 8. 不同处理对“莞香荔”果实品质的影响

处理	单果重(g)	横径(mm)	纵径(mm)	可食率(%)	TSS (%)	TA (%)	固酸比
1	24.2 ± 0.2a	37.3 ± 0.2a	34.1 ± 0.3a	75.6 ± 0.2a	18.4 ± 0.2a	0.097 ± 0.003a	190.1 ± 8.9a
2	20.8 ± 0.5b	35.0 ± 0.3b	33.5 ± 0.1a	76.9 ± 0.1a	18.4 ± 0.2a	0.103 ± 0.003a	179.9 ± 9.2a
3	21.0 ± 0.1b	35.5 ± 0.1b	33.5 ± 0.1a	76.7 ± 0.1a	18.8 ± 0.5a	0.103 ± 0.002a	184.0 ± 8.3a

4. 讨论

氨基酸水溶肥是一种新型功能性有机肥料，富含游离氨基酸、活性肽和多种微量元素，可直接被植

物吸收利用,有效改善植物果实品质,提高产量[6]。大量研究表明,施用氨基酸水溶肥能有效促进作物生长发育,改善果实品质,实现提质增产。陈洪民等[7]研究结果表明,喷施氨基酸叶面肥“果保”500倍和800倍能提高荔枝的产量和果实品质,单株产量较CK增加22.13%~23.16%,单果重提高5.32%~6.28%,TSS提高6.52%~7.85%。梁家明[8]通过研究叶面喷施不同浓度多肽对荔枝产量和品质的影响,得出叶面喷施多肽600倍液和1000倍液可显著提高荔枝单株产量,较CK单株提高5.64%和6.25%,TA均降低12.5%,TSS增加13.56%和16.63%。马鹏等[9]发现对草莓施用新型氨基酸水溶肥200倍液,产量达5805 kg/hm²,较CK增产89.95%,其品质也优于CK,可溶性糖含量增加17.65%,TSS增加14.75%,维生素C含量增加35.01%。罗娅等[10]发现喷施250~550倍氨基酸水溶肥可使枇杷单果质量、横径和纵径较CK显著提高3.83%~12.40%,16.28%~21.11%和21.39%~24.67%,可溶性糖和维生素C提高40.72%~69.23%和29.62%~53.84%。前人关于研究氨基酸水溶肥的影响多集中于其他果树和作物,本试验验证“顺到采”氨基酸水溶肥同样在荔枝品种上展现出显著的提质增产效果,这与前人的研究结论基本吻合。

本研究表明,在习惯施肥的基础上,叶面喷施4次1000倍“顺到采”氨基酸水溶肥效果最佳,显著提高了“仙进奉”和“莞香荔”的产量,这与前人研究结果高度一致。但从累积落果率的变化来看,两个品种的表现有所不同,“仙进奉”的累积落果率无明显变化,而“莞香荔”的累积落果率呈下降趋势,这可能与土壤养分含量、品种特性和基础施肥方案有关。“仙进奉”荔枝园土壤有机质、全氮、碱解氮、有效磷和速效钾含量是“莞香荔”荔枝园的1.28、1.29、2.12、10.97和5.31倍,土壤肥力差距明显,此外,两个品种的树龄、挂果年限及基础施肥方案均有所不同。综上,土壤养分充足时树体营养储备充足,叶面补充氨基酸水溶肥降低落果效果不明显;而土壤肥力偏低的果园,养分胁迫更强,叶面喷施氨基酸水溶肥可及时补充养分,保果效果更明显。至于增加喷施次数或提高肥料浓度能否进一步降低落果率,仍有待研究。果实品质方面,喷施“顺到采”氨基酸水溶肥,“仙进奉”果实纵径、TSS和固酸比有提高的趋势,但差异均不显著;喷施“顺到采”氨基酸水溶肥可显著提高“莞香荔”荔枝的单果重和横径,其他品质指标也有改善趋势。相比之下,在习惯施肥的基础上,不喷施任何肥料虽较喷施等量清水处理在产量上略有提高,但差异不显著且效果不稳定。由此可见,只补充水分难以实现荔枝保果壮果对养分的需求,“顺到采”氨基酸水溶肥中特定的营养物质在荔枝保果提质增产上具有重要价值。本试验仅统计荔枝产量、果实外观和内在品质,未检测叶片营养元素含量、光合参数、内源激素等指标,因此,未能揭示不同处理对荔枝叶片营养、光合效率和内源激素变化的影响。

5. 结论

研究结果表明,叶面喷施4次1000倍“顺到采”氨基酸水溶肥,在土壤肥力偏低的荔枝园,“莞香荔”的落果率呈降低趋势,而对肥力中等的“仙进奉”荔枝则无明显的保果作用,但可显著提高产量,同时果实纵径、固酸比等品质指标有改善趋势;不喷施任何肥料、喷施等量清水二个处理则无明显保果增产效果。综上所述,叶面喷施“顺到采”氨基酸水溶肥有良好的提质增产效果,值得在荔枝生产中推广应用。

参考文献

- [1] 唐忠盛. 荔枝酒加工过程中香气成分变化规律及特征香气研究[D]: [博士学位论文]. 广州: 华南理工大学, 2019.
- [2] 胡桂兵, 杨胜男, 齐文娥. 2025年全国荔枝生产形势分析与管理建议[J]. 中国热带农业, 2025(2): 8-16.
- [3] 朱汉斌, 曾子焉. 科技赋能全链引领 荔枝产业迈向高质量发展[EB/OL]. <https://news.sciencenet.cn/htmlnews/2026/5/565147.shtml>, 2026-05-22.
- [4] 吴小巧. 有机肥类型及替代比例对作物生产力和土壤地力的综合影响: 基于 Meta 分析与荔枝田间试验[D]: [硕士学位论文]. 海口: 海南大学, 2023.

- [5] 孟凡磊, 梁文俊, 马梦谦, 等. 新型含氨基酸水溶肥对番茄产量、品质和土壤质量的影响[J]. 上海农业科技, 2026(1): 165-167+174.
- [6] 王剑, 郑锡良, 戚行江, 等. 氨基酸水溶肥料对衰弱病杨梅营养生长和果实品质的改良作用[J]. 浙江农业科学, 2023, 64(4): 886-888.
- [7] 陈洪民, 方凯华, 余丹青. “果保”对妃子笑荔枝果实产量和品质的影响[J]. 广东农业科学, 2010, 37(1): 47-48.
- [8] 梁家明. 植物生长调节剂对荔枝产量和品质的影响[J]. 农业技术与装备, 2025(9): 156-157+160.
- [9] 马鹏, 秦永冬, 王联广, 等. 新型氨基酸水溶肥对设施草莓产质量及土壤养分的影响[J]. 现代农业科技, 2026(7): 58-62.
- [10] 罗娅, 彭雪梅, 王晓莉, 等. 氨基酸水溶肥对枇杷果实品质的影响[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2026, 54(5): 32-41.