Botanical Research 植物学研究, 2026, 15(6), 353-360
Published Online November 2026 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/br
https://doi.org/10.12677/br.2026.156040

Hans汉斯

天润美满提高荔枝产量与品质的效果

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8月26日；录用日期：2026年10月28日；发布日期：2026年11月9日

摘　要

为有效解决荔枝生长发育过程中落果严重、产量不稳的问题，本研究以仙进奉和莞香荔两个品种的荔枝为对象，开展生物活性酶水溶肥(天润美满)叶面喷施试验。结果表明，叶面喷施4次1000倍天润美满溶液能显著降低“仙进奉”的累积落果率，并显著提高两个品种的单果重与产量。其中仙进奉荔枝比不喷施处理显著增产23.9%，比喷清水处理显著增产29.7%；莞香荔荔枝比不喷施处理显著增产15.7%，比喷清水处理显著增产24.8%，且显著改善果实大小。天润美满能显著提高仙进奉和莞香荔荔枝产量与部分品质指标，可在荔枝生产中应用。

关键词

天润美满，荔枝，落果，产量，品质

The Effectiveness of Tianrun Meiman in Increasing Litchi Yield and Quality

Yongping Huang

Multicolor Ecological Agriculture (Guangdong) Inc., Huizhou Guangdong

Received: August 26, 2026; accepted: October 28, 2026; published: November 9, 2026

Abstract

To effectively address the issues of severe fruit drop and unstable yield during the growth and development of Litchi, this study conducted foliar spray trials using a water-soluble fertilizer containing bioactive enzymes (Tianrun Meiman) on two Litchi cultivars: “Xianjinfeng” and “Guanxiangli”. The results showed that four applications of a 1000-fold diluted Tianrun Meiman solution significantly reduced cumulative fruit drop in “Xianjinfeng” and markedly increased single fruit weight and yield for both cultivars. Specifically, “Xianjinfeng” yielded 23.9% more than the unsprayed control and 29.7% more than the water-sprayed control; “Guanxiangli” yielded 15.7% more than the

文章引用: 黄永平. 天润美满提高荔枝产量与品质的效果[J]. 植物学研究, 2026, 15(6): 353-360.
DOI: 10.12677/br.2026.156040

unsprayed control and 24.8% more than the water-sprayed control, while also significantly improving fruit size. Tianrun Meiman can substantially enhance both yield and certain quality parameters of "Xianjinfeng" and "Guanxiangli" Litchi, making it suitable for application in Litchi production.

Keywords

Tianrun Meiman, 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

世界荔枝产业具有极高的区域集中特征，中国、印度以及越南三国的种植规模与总产量均占全球市场总量的90%以上，其中我国是全球第一的荔枝生产国[1]。尽管我国荔枝种植资源丰富，但其单产水平长期在低位徘徊。据统计，我国荔枝平均单产低于7.0 t/hm^2，与苹果(22.02 t/hm^2)、柑橘(16.48 t/hm^2)、葡萄(19.56 t/hm^2)等其他大宗果树相比，差距十分明显[2]。产生这一问题的核心原因是荔枝存在严重的生理落果现象，不同品种常出现3~4次落果高峰，导致坐果率极低。因此，探寻出优质高效且经济适用的栽培技术措施以降低落果率、提升产量，是改变当前荔枝产业现状的关键。现有研究表明，合理的养分管理能有效改善荔枝的生长状况。尹箭等[3]发现施用80%化肥 + 10 kg/株商品有机肥可使荔枝产量较对照(CK)提高 10.62%，单果重增加 12.2%，可溶性固形物含量(TSS)增加 11.57%，可滴定酸含量(TA)降低19.72%；安祥瑞等[4]研究表明有机肥处理能使荔枝果实TSS平均增加1.76%~3.22%，可溶性糖含量平均增加11.96%~21.84%，TA平均降低15.38%~35.35%。此外，在柑橘[5]、辣椒[6]等其他经济作物上的应用研究也证实，有机水溶肥在替代化肥、提升土壤肥力以及提高作物产量和品质方面有卓越表现。尽管有机水溶肥在多种作物上有广阔的应用前景，但在荔枝生产实践中的具体应用效果及相关研究仍相对匮乏。基于此，本试验以仙进奉和莞香荔两个品种荔枝作为研究对象，开展有机水溶肥料叶面喷施试验，旨在探究其对荔枝落果率、产量及果实品质的影响，以期总结出一套适配荔枝生长特性的优质高效栽培技术方案，为我国荔枝产业的高质量发展提供参考。

2. 材料和方法

2.1. 试验地概况

试验地1，广州市增城区石滩镇岗尾村，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。于1995年定植，2020年3月高接换种仙进奉荔枝，中间砧为桂味荔枝，2023年开始挂果，株行距为6.5 m × 4.7 m，约22株/667 m^2；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。

试验地2，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，肥力中等。试验地土壤分析结果见表2。于2013年定植，2023年3月高接莞香荔荔枝，砧木为桂味荔枝，2025年开始挂果，株行距为3.5 m × 5.0 m，约38株/667m^2；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 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

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，各试验地处理设计如下：

2.2.1. 试验地 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 次有机水溶肥，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，具体处理方式详见表 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 次天润美满 1000 倍	
2	习惯施肥 + 不喷施任何肥料	4/4、29/4、13/5、27/5
3	习惯施肥 + 喷施等量的清水	

2.2.2. 试验地 2

2024 年 6 月采果后，通过滴灌施尿素 15 kg/667m^2、磷酸一铵 5 kg/667 m^2、氯化钾 2.5 kg/667 m^2，白点期(1 月 15 日)施乡喜平衡水溶肥(19-19-19) 10 kg/667 m^2，幼果期(4 月 10 日)和果实膨大期(5 月 10 日)施乡喜平衡水溶肥(19-19-19) 10 kg/667 m^2 和尿素 15 kg/667 m^2，果实膨大中后期(5 月 30 日)施乡喜平衡水溶肥(19-19-19) 10 kg/667 m^2 和氯化钾 5 kg/667 m^2，具体处理方式详见表 4。

Table 4. Experimental treatment design for “Guanxiangli”
表 4. “莞香荔”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 次天润美满 1000 倍	
2	习惯施肥 + 不喷施任何肥料	26/3、17/4、6/5、29/5
3	习惯施肥 + 喷施等量的清水	

2.3. 供试肥料

供试生物活性酶水溶肥(天润美满)为广东天润经济发展有限公司提供的有机水溶肥料，其原液从美

国进口，核心成份是一组特定生物活性酶，含有机质 ≥150 g/L、K_2O ≥40 g/L、Zn ≥3.5 g/L、Fe ≥1.5 g/L。

2.4. 数据分析

采用 Excel 进行数据整理，运用 SPSS 软件进行方差分析和 LSD 多重比较。

3. 结果与分析

3.1. 喷施“天润美满”对荔枝落果的影响

3.1.1. 试验地 1

荔枝落果，即荔枝在生长发育过程中果实过早脱落的现象，是荔枝生产中一个重要的生理或病理问题，它对荔枝的产量和经济效益有直接的影响。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，均为坐果后 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 1 的最终累积落果率为 83.4%，相较于处理 2 和处理 3 分别减少了 4.4%和 1.4%。由此可以看出，喷施 4 次生物活性酶水溶肥(天润美满)在一定程度上减少了仙进奉荔枝果实脱落。

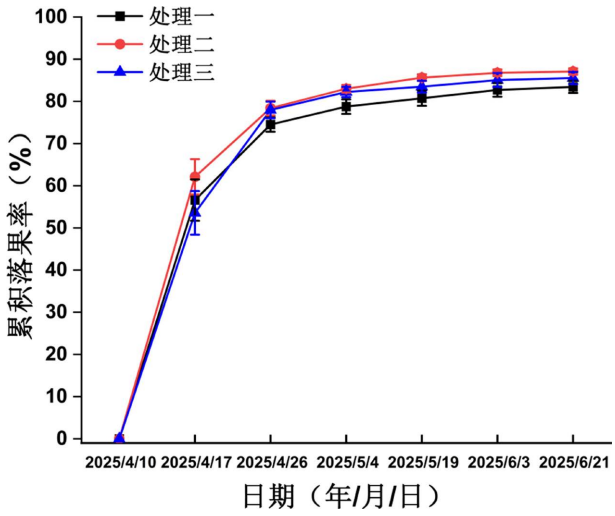


Figure 1. Effects of different treatments on the cumulative fruit drop rate of “Xianjinfeng”
图 1. 不同处理对“仙进奉”累积落果率的影响

3.1.2. 试验地 2

为比较不同处理对荔枝落果的影响，在盛花期后 3 周至果实成熟期间每隔 14 d 统计落果数。由图 2 可以看出，3 个处理的累积落果率变化趋势相似，都是在坐果后 2 周内大量落果(2025 年 4 月 17 日~2025 年 5 月 1 日)，出现落果高峰；5 月 15 日至 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，4 月 17 日~5 月 1 日，处理一和处理二的累积落果率基本一致，处理三的累积落果率略低，三个处理的累积落果率差异不大。之后至 6 月 12 日，处理二的落果率一直处于最高水平，处理一排第二，处理三最低。在三个处理中，处理 2 的最终累积落果率最高，达到 88.4%，处理 1 相较于处理 2 减少了 6.6%，相较于处理 3 增加了 7.2%。显然，与习惯施肥 + 不喷施任何肥料相比，喷 4 次生物活性酶水溶肥(天润美满)可降低莞香荔的落果率，但高于清水对照的落果率；习惯施肥 + 不喷施任何肥料的落果率也高于清水对照。

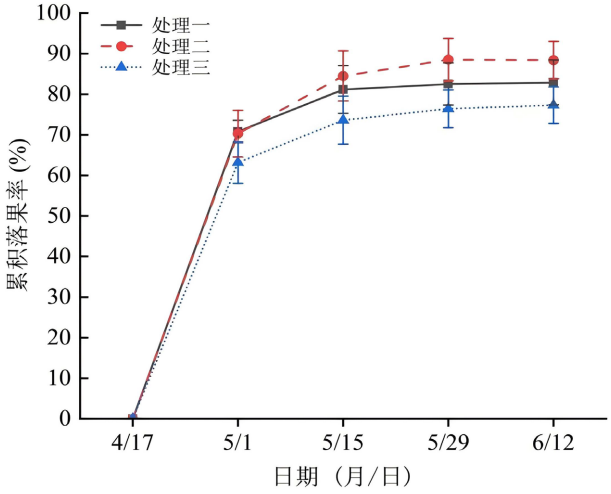


Figure 2. Effects of different treatments on the cumulative fruit drop rate of “Guanxiangli”
图 2. 不同处理对“莞香荔”累积落果率的影响

3.2. 喷施“天润美满”对荔枝产量的影响

3.2.1. 试验地 1

从表 5 可见，处理 1 荔枝产量最高且显著高于处理 2 和处理 3。其中，处理 1 荔枝小区平均产量为 250.9 kg，亩产量 920.0 kg/667 m^2，比处理 2 增产 177.5 kg，增幅为 23.9%；比处理 3 增产 210.5 kg，增幅为 29.7%。结果表明，在仙进奉荔枝幼果期至果实成熟期间每隔 14 d 各喷施 1 次共喷 4 次生物活性酶水溶肥(天润美满)，比习惯施肥具有显著的增产效果。

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/667 m^2)	较处理 2		较处理 3	
	I	II	III	平均		增产量 (kg/667 m^2)	增产率 (%)	亩增产 (kg)	增产率 (%)
1	244.7	240.4	267.7	250.9a	920.0	177.5	23.9	210.5	29.7
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 2

从表 6 可见，处理 1 荔枝产量极显著高于处理 2 和处理 3。处理 1 荔枝小区平均产量为 104.8 kg，亩产量 663.4 kg/667 m^2，比处理 2 增产 90.2 kg，增幅为 15.7%；比处理 3 增产 131.9 kg，增幅为 24.8%。结果表明，在莞香荔荔枝盛花期至果实成熟期间每隔 20 d 喷施 1 次共喷 4 次生物活性酶水溶肥(天润美满)，比习惯施肥具有显著的增产效果。

3.3. 喷施“天润美满”对荔枝果实品质的影响

3.3.1. 试验地 1

果实品质相关指标测定结果如表 7 所示，三个处理间果实品质无显著差异。其中处理 1 的单果重为

27.08 g，相较于处理 2 和处理 3 分别提高了 0.8%和 3.8%；另外，处理 1 在果实横纵径、TSS、可食率和固酸比方面都略高于处理 2 和处理 3，但差异不显著。显然，在仙进奉荔枝果实发育期喷 4 次生物活性酶水溶肥(天润美满)对果实品质有一定的改善，但这种改善不显著。

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/667 m^2)	较处理 2		较处理 3	
	I	II	III	平均		增产量 (kg/667 m^2)	增产率 (%)	亩增产 (kg)	增产率 (%)
1	105.5	105.8	103.0	104.8Aa	663.4	90.2	15.7	131.9	24.8
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($P < 0.01$)。

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 (%)	TA (%)	固酸比
1	27.08 ± 0.38a	39.22 ± 0.66a	40.25 ± 0.98a	76.08 ± 1.01a	18.55 ± 0.04a	0.141 ± 0.002a	131.6 ± 0.22a
2	26.85 ± 0.25a	38.87 ± 0.75a	39.42 ± 0.33a	75.61 ± 0.39a	18.43 ± 0.08a	0.147 ± 0.003a	125.4 ± 0.56a
3	26.08 ± 0.52a	38.41 ± 0.89a	38.75 ± 0.72a	75.92 ± 0.56a	18.40 ± 0.12a	0.143 ± 0.002a	128.7 ± 0.87a

注：表中数字形式为平均值 ± 标准差。

3.3.2. 试验地 2

由表 8 可知，处理 1 相较于处理 2 和 3 能显著提高单果重和果实纵径，其中处理 1 的单果重为 23.0 g，相较于处理 2 和处理 3 分别提高了 10.6%和 9.5%；处理 1 果实的纵径为 35.3 mm，相较于处理 2 和处理 3 分别提高了 5.3%和 5.3%。各处理间果实横径、可食率、TSS、TA 和固酸比均无显著差异。结果表明，与习惯施肥相比，在莞香荔荔枝盛花期至果实成熟期间每隔 20 d 喷施 1 次共喷 4 次生物活性酶水溶肥(天润美满)，莞香荔荔枝的单果重增加了 9.5%~10.6%，果实纵径增大了 5.3%，对果实膨大具有一定的促进作用，但其作用不显著。

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	23.0 ± 0.6a	36.2 ± 0.4a	35.3 ± 0.2a	76.7 ± 0.1a	18.6 ± 0.3a	0.098 ± 0.002a	190.2 ± 4.8a
2	20.8 ± 0.5b	35.0 ± 0.3a	33.5 ± 0.1b	76.9 ± 0.1a	18.4 ± 0.2a	0.103 ± 0.003a	179.9 ± 9.2a
3	21.0 ± 0.1b	35.5 ± 0.1a	33.5 ± 0.1b	76.7 ± 0.1a	18.8 ± 0.5a	0.103 ± 0.002a	184.0 ± 8.3a

4. 讨论

荔枝的生理落果问题是栽培实践中的一大难题，其原因主要有内源激素失衡、矿质元素缺乏、养分竞争加剧、异常高温天气等。面对此难题，合理施用生物活性酶水溶肥等有机水溶肥料提供了新的可能，

它富含生物活性酶、氨基酸、腐植酸及多种螯合态中微量元素，凭借其水溶性好、生物活性强及吸收效率高等特点，在降低落果率、提高产量、改善果实品质及改良土壤微生态环境等方面表现出明显优势[7]。这些预期效果在多种作物的田间试验中得到了反复验证。例如，钟敏芝等[8]发现在第一次生理落果后叶面喷施约 5 次硼钙肥，可使荔枝累积落果率较 CK 降低 26.06%，果实横径提高 13.26%，果实纵径提高 12.59%，有效提高果实产量和品质；姚丽贤等[9]研究发现，施用有机肥(鸡粪、猪粪、牛粪)能显著增加荔枝株产，株产量达 26.9~29.3 kg，较 CK 增产 41.6%~54.5%；余莉[10]也指出，施用 70%化肥 + 有机肥 15 kg/株能使荔枝产量达到 5694.31 kg/hm^2，增产率达 16.32%。在其他作物上，焦未铭等[11]发现施用膨果 100%有机水溶肥 225 kg/hm^2 可使番茄产量提高 58.74%，单果重增加 26.98%，可滴定酸含量降低 22.81%；闻普阳等[12]在大豆种植试验中证实，施用新型环保有机水溶肥可使单株荚数增加 15 个，结实率增加了 3.92%，平均增产 5.27 g/株，增产率达 16.20%；孙明明等[13]研究不同浓度的有机水溶肥凯多芽对黄山毛峰产量的影响，发现喷施稀释 4000 倍的有机水溶肥“凯多芽”能显著提升黄山毛峰的百芽重、鲜叶产量和芽密度，提升率分别为 13.44%、5.29%和 22.17%。陈亚萍等[14]研究喷施含钾有机水溶肥对油菜产量的影响结果表明，在幼苗期和初花期均喷施 750 g/hm^2 水溶肥，产量较 CK 增加 39.07%，产油量增加 44.22%。此外，孔令敏等[7]的研究也证实，喷施 2500 倍有机水溶肥“达必佳”能有效改善南瓜幼苗的生长状况。

本研究中，在按习惯施肥的基础上叶面喷施 4 次 1000 倍生物活性酶水溶肥(天润美满)增产效果显著，可有效降低仙进奉荔枝的累积落果率，显著提高了仙进奉荔枝的产量和“莞香荔”荔枝的单果重和果实纵径，这个结果与前述钟敏芝等、姚丽贤等及余莉的研究结果相一致，也与前人的“有机水溶肥对番茄、大豆、黄山毛峰、油菜和南瓜具有一致的增产作用”的结论一致。

在本研究中，喷施 4 次 1000 倍生物活性酶水溶肥(天润美满)对“莞香荔”与“仙进奉”的落果率影响存在差异：天润美满处理的莞香荔累积落果率略高于清水处理，但产量却显著高于清水对照，这与前人的研究结果不一致。其原因可能与喷施天润美满后，莞香荔大小幼果间的分果时间更早、小果落果较多，但幼果膨大更快，因此，虽然累积落果率比清水对照的稍高但其果实比清水对照的大，单果重的增大显著提高了产量。而天润美满处理的仙进奉荔枝累积落果率低于清水对照与不喷任何肥料的处理，这与前人的研究结果一致。二个品种累积落果率的差异可能与品种的不同及土壤环境、天气等因素的互作等有关。提高喷施浓度或增加喷施次数能否进一步降低落果率，有待进一步研究。在果实品质方面，该处理对“莞香荔”的单果重和纵径有显著的促进作用，但对“仙进奉”及“莞香荔”的其他品质指标改善不明显。相比之下，在按习惯施肥的基础上不喷施任何肥料的处理落果率最高、产量最低，表现最差；而在按习惯施肥的基础上喷施等量清水的处理虽然较完全不喷施处理在落果率和产量上略有提高，但差异均未达到显著水平，且效果不稳定。这说明单纯的水分补充无法替代营养调控在荔枝保果壮果中的核心作用，也进一步凸显了有机水溶肥料中特定营养成分及生物刺激素对荔枝保果增产具有关键作用。本试验仅统计荔枝累计落果率、产量和果实品质，未检测叶片营养元素含量、光合参数等指标，因此，未能测定不同处理对荔枝叶片营养、光合效率等生理指标的影响。具体对上述生理指标的影响还有待进一步研究。

5. 结论

本研究结果表明，在习惯施肥基础上叶面喷施 4 次 1000 倍生物活性酶水溶肥(天润美满)，可有效降低先进奉荔枝累积落果率，显著提高先进奉与莞香荔荔枝的产量，显著增加莞香荔的纵径与单果重量，改善果实外观品质。显然，叶面喷施 4 次 1000 倍生物活性酶水溶肥(天润美满)，可显著提高先进奉与莞香荔荔枝的产量，可在荔枝生产中应用。

参考文献

[1] 齐文娥, 陈厚彬, 罗滔, 等. 中国荔枝产业发展现状、趋势与对策[J]. 广东农业科学, 2019, 46(10): 132-139.

[2] 付永杰. 不同调控措施对荔枝成花坐果和果实品质的影响[D]: [硕士学位论文]. 广州: 华南农业大学, 2023.

[3] 尹箭. 化肥减施配施有机肥对荔枝产量和品质的影响[J]. 热带农业工程, 2024, 48(6): 75-78.

[4] 安祥瑞, 江尚焘, 李焕苓, 等. 减施化肥配施有机肥对荔枝生长、产量品质及肥料利用率的影响[J]. 土壤, 2021, 53(6): 1174-1184.

[5] 俞巧钢, 孙万春, 叶静, 等. 有机肥替代化肥对橘园土壤培肥及果实产量品质的影响[J]. 农业资源与环境学报, 2023, 40(4): 755-762.

[6] 张铃雅, 王翰霖, 赵智明, 等. 有机水溶肥对露地辣椒生长和产量的影响[J]. 现代农业科技, 2025(21): 63-66.

[7] 孔令敏, 付雨霞, 王祎淼, 等. 有机水溶肥喷施对南瓜幼苗生长的影响[J]. 河北北方学院学报(自然科学版), 2026, 42(1): 41-45.

[8] 钟敏芝, 蔡小林, 潘介春, 等. 不同栽培措施对桂味荔枝落果裂果的影响[J]. 中国南方果树, 2017, 46(3): 99-102+105.

[9] 姚丽贤, 周昌敏, 王祥和, 等. 施用常用有机肥对荔枝产量、品质及土壤性质的影响[J]. 中国土壤与肥料, 2017(5): 87-93.

[10] 余莉. 减施化肥配施有机肥对荔枝生长和产量品质的影响[J]. 农业技术与装备, 2025(2): 110-112.

[11] 焦未铭, 申丽霞, 刘凯华, 等. 渗灌与滴灌下有机水溶肥施用对番茄生长、产量和品质的影响[J]. 节水灌溉, 2026(4): 58-66.

[12] 闻普阳, 王诗彤, 闵晨斯, 等. 一种新型环保型有机水溶肥的研制及试验研究[J]. 云南化工, 2026, 53(1): 35-37.

[13] 孙明明, 常大勇, 廖俊彦. 水溶肥凯多芽对茶叶产量的影响[J]. 蚕桑茶叶通讯, 2025(6): 31-33.

[14] 陈亚萍, 朱孝天, 洪栎, 等. 叶面喷施含钾有机水溶肥对油菜生长发育和产量的影响[J]. 中国油料作物学报, 2023, 45(1): 131-137.