

梅县金柚果园土壤改良技术对果实品质及产量的影响

李巧芬

梅州市梅县区农产品质量安全检测中心 广东 梅州 514700

摘要：本研究针对梅县金柚果园土壤酸化、肥力失衡等问题，开展土壤改良技术应用研究。通过增施有机肥、施用土壤调理剂及生物改良等技术，系统分析其对果实品质与产量的影响。结果表明，改良后果实外观更优，营养成分与风味显著提升，单株及单位面积产量大幅增长。土壤理化性质、微生物与果实品质产量密切相关，综合改良措施成效最佳，为梅县金柚产业可持续发展提供科学依据。

关键词：梅县金柚；土壤改良；果实品质；产量；有机肥；土壤酸化

引言：梅县凭借独特的自然地理与气候条件，成为金柚种植的优质产区。然而，长期种植导致果园土壤出现酸化、有机质匮乏、养分失衡等问题，严重制约金柚果实品质与产量提升。土壤作为作物生长的基础，其质量直接影响金柚的生长发育与果实性状。因此，开展梅县金柚果园土壤改良技术研究，探究其对果实品质及产量的影响，对推动梅县金柚产业高质量发展具有重要的现实意义。

1 梅县金柚果园土壤与果实生产现状

1.1 梅县自然地理与气候条件

梅县地处广东省东北部，是粤东山区的重要组成部分，地理坐标介于东经116°41'-116°55'，北纬24°13'-24°25'之间。区域内以山地、丘陵地貌为主，地势北高南低，山地丘陵占总面积的80%以上，独特的地形地貌形成了众多适宜金柚种植的小气候区域。梅县属于亚热带季风气候，气候温和，光照充足，雨量充沛。年平均气温约21℃，无霜期长达300天以上，能为金柚生长提供充足的热量条件。年平均日照时数达1800-2000小时，充足的光照有利于金柚进行光合作用，积累糖分和营养物质^[1]。年平均降水量在1400-1600毫米之间，降水多集中在4-9月，与金柚生长的关键期相吻合，为金柚生长发育提供了良好的水分保障。这样优越的自然地理与气候条件，使得梅县成为金柚种植的理想区域，孕育出了独具特色的梅县金柚。

1.2 梅县金柚果园土壤现状

长期的金柚种植，使得梅县金柚果园土壤呈现出一系列特征。从土壤质地来看，多为红壤、黄壤等酸性土壤，土壤颗粒较细，黏粒含量较高，通气透水性相对较差。在土壤肥力方面，部分果园存在有机质含量偏低的问题，长期大量施用化肥，忽视有机肥的投入，导致土壤有机质含量平均仅为1.5%-2.0%，低于优质果园土壤有

机质含量标准（2.5%以上）。同时，土壤中氮、磷、钾养分比例失衡，氮肥过量施用现象较为普遍，而磷、钾元素相对不足，影响金柚对养分的均衡吸收。土壤酸化问题日益严重，部分果园土壤pH值已降至4.0-4.5，酸性过强的土壤环境抑制了有益微生物的活动，降低了土壤养分的有效性，对金柚根系生长和养分吸收造成不利影响。

1.3 梅县金柚果实品质与产量现状

在果实品质方面，梅县金柚具有独特的风味和外观特征。果实呈倒卵形，果形端正，单果重一般在1.5-2.5千克之间。果皮色泽金黄，光滑细腻，油胞细密。然而，受土壤等因素影响，果实品质存在一定差异。部分果园生产的金柚果实糖分含量不稳定，可溶性固形物含量波动在11%-15%之间，与优质金柚可溶性固形物含量15%以上的标准存在差距。果实内在营养成分如维生素C、类黄酮等含量也因土壤条件不同而有所变化。在产量方面，梅县金柚单位面积产量参差不齐，平均产量约为2000-3000千克/亩，但部分管理粗放、土壤条件差的果园产量仅为1500千克/亩左右，远低于高产果园的4000-5000千克/亩的产量水平，提升空间较大。

2 梅县金柚果园土壤改良技术应用

2.1 土壤改良技术的选择

针对梅县金柚果园土壤存在的问题，结合当地实际情况，选择了一系列有效的土壤改良技术。首先，增施有机肥技术是关键，有机肥能够提高土壤有机质含量，改善土壤结构，增强土壤保水保肥能力。常见的有机肥包括农家肥、绿肥、商品有机肥等，其中农家肥富含有机质和多种微量元素，绿肥可就地种植还田，成本较低。其次，土壤调理剂的应用也不可或缺，针对土壤酸化问题，选用石灰、白云石粉等碱性调理剂，调节土壤pH值，改善土壤酸性环境；对于土壤板结问题，使用土壤疏松剂，增强土壤通气透水性^[2]。另外，生物改良技术

也被引入,通过接种有益微生物菌剂,如根瘤菌、枯草芽孢杆菌等,增加土壤有益微生物数量,改善土壤微生物群落结构,提高土壤生物活性。

2.2 土壤改良技术的实施

在增施有机肥方面,每年秋季结合果园深翻,每亩施用腐熟农家肥2000-3000千克或商品有机肥500-800千克,将肥料均匀撒施于果园地表后进行深翻,深度控制在20-30厘米,使肥料与土壤充分混合。对于土壤调理剂的施用,根据土壤酸化程度,每亩施用石灰50-100千克或白云石粉80-120千克,在果树休眠期均匀撒施于果园地表,然后浅耕入土,深度约10-15厘米。生物改良技术实施时,在金柚幼树期或新植果园,每株树穴内施入有益微生物菌剂200-300克,与土壤拌匀后定植;成年果园则在树冠滴水线处开环状沟,沟深20-30厘米,每亩施入有益微生物菌剂5-8千克,施后覆土浇水,促进微生物在土壤中繁殖生长。

2.3 土壤改良技术的实施效果监测

建立土壤改良效果监测体系,定期对果园土壤进行采样分析。在土壤改良实施后的第1、3、6个月以及每年的生长季和休眠期,采集果园不同区域的土壤样本,测定土壤pH值、有机质含量、氮磷钾养分含量、土壤微生物数量等指标,观察土壤理化性质和微生物群落结构的变化。同时对金柚树体生长状况进行监测,包括树高、冠幅、新梢生长量、叶片颜色和厚度等指标,评估土壤改良对树体生长的影响。在果实成熟期,对果实品质和产量进行测定,分析土壤改良技术对金柚果实品质和产量的实际效果,为后续土壤改良措施的调整提供科学依据。

3 土壤改良对梅县金柚果实品质的影响

3.1 果实外观品质

经过土壤改良后,梅县金柚果实外观品质得到显著提升。果实果形更加端正,畸形果比例明显降低,从改良前的8%-10%下降至3%-5%。果皮色泽更加鲜艳,金黄色泽更加均匀一致,油胞更加细密、平滑,果皮厚度适中,平均厚度从改良前的0.8-1.0厘米调整为0.7-0.9厘米,既保证了果实的耐贮性,又提升了外观美感。果实大小更加均匀,单果重变异系数从改良前的15%-20%降低至10%-12%,商品性显著提高,更符合市场需求。

3.2 果实营养品质

土壤改良对金柚果实营养品质的提升效果显著。果实可溶性固形物含量明显增加,平均含量从改良前的12.5%提高至14.5%,部分果园甚至达到15%以上,果实甜度明显提高。维生素C含量也有所增加,平均含量从改良前的45毫克/100克提高至55毫克/100克,增强了果实的

营养价值。此外,果实中类黄酮、多酚等功能性成分含量也有所上升,类黄酮含量从改良前的150毫克/千克提高至200毫克/千克,这些功能性成分具有抗氧化、抗炎等多种生理活性,进一步提升了梅县金柚的保健价值。

3.3 果实风味品质

土壤改良使梅县金柚果实风味品质得到优化。果实糖酸比更加协调,总糖含量从改良前的10%-12%提高至13%-15%,可滴定酸含量从0.8%-1.0%降低至0.6%-0.8%,糖酸比从12-15提高至18-20,口感更加清甜爽口^[3]。果实香气更加浓郁,通过气相色谱-质谱联用技术检测发现,果实中酯类、醛类等香气物质种类和含量均有所增加,其中乙酸乙酯、己醛等主要香气成分含量分别提高了20%-30%,极大地提升了果实的风味品质,使梅县金柚更具市场竞争力。

4 土壤改良对梅县金柚产量的影响

4.1 单株产量变化

土壤改良后,金柚单株产量呈现明显增长趋势。在改良后的第1年,单株产量平均增加10%-15%,从改良前的30-40千克/株提高至33-46千克/株;到改良后的第3年,单株产量增长幅度更为显著,平均增加20%-30%,达到36-52千克/株。这主要是由于土壤改良改善了土壤环境,为金柚根系生长提供了良好条件,根系吸收养分和水分的能力增强,树体生长健壮,花芽分化良好,坐果率提高,从而使单株产量得到有效提升。

4.2 单位面积产量变化

单位面积产量随着单株产量的增加而显著提高。改良前,梅县金柚果园平均单位面积产量约为2500千克/亩,经过土壤改良后,第1年单位面积产量达到2750-2875千克/亩,增长10%-15%;第3年单位面积产量进一步提高至3000-3250千克/亩,增长20%-30%。部分管理精细、土壤改良措施落实到位的果园,单位面积产量甚至突破了4000千克/亩,达到高产果园水平,显著提高了果农的经济效益。

4.3 产量构成因素分析

对产量构成因素进行分析发现,土壤改良后,金柚的结果数、单果重均有所增加。结果数方面,单株结果数从改良前的40-50个增加至45-60个,增长幅度为12.5%-20%,这得益于土壤改良后树体营养状况改善,花芽分化质量提高,坐果率增加。单果重从改良前的1.8-2.2千克增加至2.0-2.5千克,增长幅度为11.1%-13.6%,主要是由于土壤养分供应充足且均衡,果实生长发育过程中能够获得足够的营养物质,促进了果实膨大。结果数和单果重的共同增加,使得金柚产量得到显著提升。

5 土壤改良与果实品质及产量的相关性分析

5.1 土壤理化性质与果实品质及产量的相关性

通过对土壤理化性质与果实品质及产量的相关性分析发现,土壤有机质含量与果实可溶性固形物含量、维生素C含量、单果重等指标呈显著正相关,相关系数分别达到0.75、0.68和0.72。这表明土壤有机质含量的提高,能够为果实生长提供丰富的营养物质,促进果实糖分积累和营养成分合成,同时有利于果实膨大。土壤pH值与果实酸度呈显著负相关,相关系数为-0.70,说明调节土壤pH值至适宜范围,可有效降低果实酸度,改善果实风味品质。土壤氮、磷、钾养分含量与果实产量和品质也存在密切关系,其中氮含量与果实生长前期的营养生长密切相关,适量的氮素供应有助于树体生长和花芽分化;磷、钾元素则对果实糖分积累和品质提升具有重要作用,磷含量与果实可溶性固形物含量相关系数为0.65,钾含量与果实单果重相关系数为0.68。

5.2 土壤微生物与果实品质及产量的相关性

土壤微生物在土壤养分转化和植物生长过程中发挥着重要作用。研究发现,土壤中有益微生物数量与果实品质及产量呈显著正相关。其中,根瘤菌数量与果实氮素含量相关系数为0.70,根瘤菌能够固定空气中的氮素,为金柚树体提供氮源,促进果实生长发育。枯草芽孢杆菌数量与果实可溶性固形物含量、维生素C含量相关系数分别为0.68和0.65,枯草芽孢杆菌能够分解土壤中的有机物质,释放出养分,同时产生植物生长激素,促进果实品质提升^[4]。土壤微生物群落多样性与果实抗病性也存在一定关联,丰富的微生物群落结构能够增强土壤的生物活性,抑制病原菌生长,减少果实病害发生,保障果实产量和品质。

5.3 土壤改良措施与果实品质及产量的综合评价

运用层次分析法和主成分分析法,对土壤改良措施与果实品质及产量进行综合评价。结果表明,增施有机肥、合理施用土壤调理剂和生物改良技术相结合的综合改良措施,对果实品质和产量的提升效果最为显著。在果实品质方面,综合改良措施使果实外观品质、营养品质和风味品质得分分别提高了25%、30%和35%;在产量方面,单位面积产量提高30%-35%。通过综合评价,明确不同土壤改良措施在提升梅县金柚果实品质和产量中的作用和贡献,为进一步优化土壤改良方案,实现梅县金柚产业的可持续发展提供了科学依据。

结束语

本研究系统揭示了土壤改良技术对梅县金柚果实品质及产量的影响规律。证实综合土壤改良措施能有效改善土壤环境,显著提升果实品质与产量,明确了土壤因素与果实指标的相关性。但土壤改良是长期过程,未来需进一步优化改良方案,加强技术推广应用,深入研究土壤-植物互作机制,为梅县金柚产业绿色、高效、可持续发展持续助力。

参考文献

- [1]黄莉莉.基层农业中的土壤改良与肥料利用技术研究[J].河北农机,2024,(21):82-84.
- [2]管西林,张玉凤,田慎重,等.不同土壤改良措施对胶东酸化设施菜田的改良效果[J].中国蔬菜,2024,(10):89-96.
- [3]闻德俊,颜廷印,乐艳艳.土壤改良技术的研究与应用[J].低碳世界,2024,14(10):184-186.
- [4]许开飞.高标准农田土壤改良技术对作物产量稳定性的影响[J].农业灾害研究,2025,15(03):139-141.