

DB5104

四川省（攀枝花市）地方标准

DB5104/T 177—2026

芒果补钙技术规程

2026 - 04 - 30 发布

2026 - 05 - 30 实施

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 缺钙诊断 1

5 补钙原则 2

6 土壤补钙 2

7 叶面补钙 3

8 栽培管理 4

9 档案管理 4

档案资料应妥善保存，保存期限不少于 2 年。 4

附录 A（资料性） 芒果补钙时期及方法 5

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由攀枝花市农林科学研究院提出。

本文件由攀枝花市农业农村局归口。

本文件起草单位：攀枝花市农林科学研究院、中国热带农业科学院亚热带作物研究所、攀枝花市农业农村局。

本文件主要起草人：刘斌、马小卫、李所清、黄云、祝毅娟、张森、朱太富、赵溪竹、黄朝举。

芒果补钙技术规程

1 范围

本文件确立了芒果补钙的操作程序，界定了芒果补钙的相关术语和定义，规定了芒果补钙的方法步骤和操作指示，描述了芒果补钙技术过程记录、标记，档案管理等追溯方法。

本文件适用于攀枝花地区芒果补钙操作。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 5084 农田灌溉水质标准

NY 1428 微量元素水溶肥料

NY/T 1868 肥料合理使用准则 有机肥料

DB51/T 2821 晚熟芒果种植技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

土壤补钙 Soil calcium supplementation

通过土壤施用含钙肥料或土壤调理剂，提高土壤交换性钙含量，改善根系钙吸收环境的技术措施。

3.2

叶面补钙 Foliar calcium supplementation

通过叶面喷施含钙叶面肥，快速补充果实与幼嫩组织的钙元素，弥补钙在植株体内移动性差的技术措施。

4 缺钙诊断

4.1 缺钙症状

4.1.1 枝梢症状

新梢顶端萎缩、焦枯；顶部叶片先黄化，严重时老叶叶缘呈褐色灼伤状，叶片卷曲，边缘皱缩，易破裂。

4.1.2 根系症状

新根呈短粗、扭曲，根尖褐变枯死。

4.1.3 花果症状

开花及幼果期缺钙导致授粉受精不良、落果严重，果实成熟期表现为果肉褐色病变，呈海绵状。

4.2 缺钙原因

4.2.1 土壤因素

土壤交换性钙含量低，pH 值低于 4 的强酸性土壤钙易流失，土壤瘠薄、板结、通气性差、温度过低或干旱会抑制根系对钙的吸收，过量施用氮、钾、镁肥也会引发钙的拮抗作用，抑制钙吸收。

4.2.2 树体因素

钙在树体内移动性差，春梢旺长期幼叶和生长点优先获得钙，旺盛新梢与果实争夺钙，大果型品种凯特芒果果实极易缺钙。

5 补钙原则

5.1.1 少量多次

芒果补钙宜少量多次，分时期、分阶段进行补充，不宜一次性大量施用。肥料施用应符合 DB51/T 2821 的规定。

5.1.2 土施与叶喷相结合

土壤补钙改善根系吸收环境，叶面补钙快速补充钙元素，两者结合提高补钙效果。

5.1.3 钙硼同补

硼能促进钙的吸收与运转，补钙时同时补充硼肥，钙和硼的施用比例宜控制在 8: 1。

5.1.4 控制氮钾用量

避免过量施用铵态氮肥和钾肥，防止因离子拮抗抑制钙的吸收。

6 土壤补钙

6.1 补钙时期

6.1.1 秋季采果后

结合秋施基肥进行土壤补钙，每年 9 月~11 月营养生长期进行。

6.1.2 果实膨大期

进行土壤追施钙肥，以降低土壤酸度，提高钙素水平。

6.2 补钙方法

6.2.1 土壤 pH 值调节

将土壤 pH 值调节在 5.5~7.5 之间，保持土壤疏松通气，促进钙的吸收与根系生长。

6.2.2 钙肥施用

开花至幼果期，每株可施石灰 0.3 kg~0.5 kg，提高钙素水平，降低土壤酸度及有害铁、铝、锰的含量。

6.2.3 有机肥及调理剂施用

增施有机肥，配合施用有机生物钙肥、土壤调理剂和微生物制剂，改善土壤结构，提高土壤通透性。有机肥的使用符合 NY/T 1868 规定。

6.2.4 灌溉管理

土壤补钙后及时灌溉，灌溉水质应符合 GB 5084 的规定。干旱季节保证水分供应，维持适宜土壤湿度，促进钙的吸收利用。

7 叶面补钙

7.1 补钙时期

7.1.1 花期至幼果期

花期至幼果期进行叶面补钙，提高坐果率，减少僵果、空洞果，花后 30 d 内补充 2 次~3 次。

7.1.2 果实膨大期

果实膨大期进行叶面补钙，满足果实细胞分裂和膨大对钙的需求。

7.1.3 采收前期

采收前 20 d~30 d 补充 1 次叶面钙肥，提高果实品质和耐贮性。

7.2 钙肥选择与施用浓度

7.2.1 钙肥种类

叶面补钙宜选用硝酸钙、氯化钙、螯合态糖醇钙等水溶性钙肥。

7.2.2 施用钙肥选择与浓度

叶面喷施浓度根据钙肥选择，常用浓度为：

- 2%氯化钙溶液；
- 0.3%硝酸钙溶液；
- 0.1%—0.3%螯合态糖醇钙。

7.3 喷施方法

7.3.1 喷施时间

选择无风、无雨的天气，上午9时前或下午4时后进行喷施。

7.3.2 喷施部位

重点喷施叶片背面、幼果和果实表面。

7.3.3 混用

叶面钙肥与硼肥配合喷施，钙硼比例控制在 8:1 左右。叶面肥的使用应符合 NY 1428 的规定。

8 栽培管理

8.1 树势调控

保持中庸树势，营养枝和结果枝比例合理，树冠通透性好，保护好功能叶片。

8.2 控氮

果实生育后期控制氮肥施用，降低氮/钙比值，减少因氮过量引起的钙吸收障碍。

8.3 水分管理

保持土壤湿润均衡，果实膨大期湿度灌水，促进钙的吸收和运输。

8.4 果实套袋

适时套袋，套袋应符合DB51/T 2821的规定。

9 档案管理

9.1 记录内容

建立补钙技术档案，详细记录施肥种类、施肥量、施肥时间、叶面喷施浓度、喷施时间、天气状况及操作人员等信息确保生产管理过程可追溯。

9.2 档案保存

档案资料应妥善保存，保存期限不少于 2 年。

附 录 A
(资料性)
芒果补钙时期及方法

A.1 芒果补钙时期及方法

芒果补钙时期及方法见表A.1。

表 A.1 芒果补钙时期及方法

生育期	时间 (月份)	施用 方法	用量/浓度	备注
营养 生长期	9月~11月	土壤基施	生石灰1 kg~2 kg/株	(隔年)结合秋施基肥
花芽 分化期	12月~次年1月	土壤追施	石灰0.6 kg~0.8 kg/株	pH低于5时施用
花期	2月~3月	叶面喷施	2%氯化钙或0.3%硝酸钙	配合硼肥喷施
幼果期	3月4月	叶面喷施	同上	花后30d内喷2~3次
果实 膨大期	4月~6月	叶面喷施	同上	持续补充
采收前	7月~8月	叶面喷施	同上	采收前20 d~30 d喷1次