

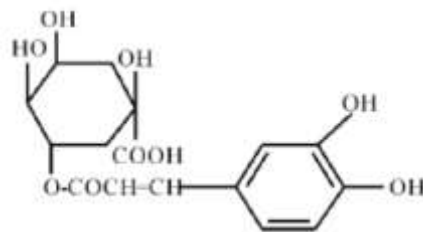
# 干热河谷区咖啡高产优质栽培技术和保护古咖啡林

摘要：咖啡内容丰富营养，与人类健康关系密切，在云南独特的地理环境中，采用生态方式，通过提高土壤有机质、提高土壤矿物质的有效性和土壤有益微生物的高活性等方法，同时充分利用大自然的胁迫以及人为的胁迫，开启植物的次生代谢过程，并使其正常运转，以此来生产高品质的咖啡。

## 前言

云南是我国咖啡种植的主要地区，有着得天独厚的地理环境，地处低纬度高原地带，光照比较强烈，水资源比较充足，降水充沛，干湿分明，热辐射强，日温差大，年温差小，十分适宜咖啡的种植。

咖啡果实中所含的次生代谢产物物质，叫做绿原酸（Chlorogenic acid）是由咖啡酸（Caffeic acid）与奎尼酸（Quinic acid）组成的缩酚酸，异称为咖啡单宁酸、或称为咖啡鞣酸。绿原酸的产生是咖啡树在有氧呼吸过程中经莽草酸途径产生一种苯类化合物。



绿原酸的分子结构

咖啡中的绿原酸与我们人类的健康有密切关系。绿原酸是酚醛化合物，可以帮助人体的血糖吸收，帮助肠胃中抑制有害菌，这个作用相当于抗氧化剂。还能降低人体的糖尿病风险。脂联素（脂联素是一种胰岛素增敏激素）是人体免疫系统标记物，喝咖啡可增加人体的脂联素，可保护免疫系统。咖啡摄入可以增强人体高密度（HDL）胆固醇。绿原酸还可清除自由基；抗诱变作用；保肝利胆作用；抗菌、抗病毒及解痉等作用。咖啡与人类健康关系太密切了。

因此，充分利用云南独特的自然地理环境，生产出更加优质的咖啡，就成为我们当代人的历史责任。

仲元模式：五位一体 4R 技术

### 1、给作物充足的碳为高产打基础

- 碳在作物干物质约占 45%，作物长期处于碳饥饿中；
  - 底肥大量投入有机肥、秸秆等经有益微生物菌作用，降解为高活性小分子有机碳，根系直接吸收；
  - 新生腐殖质推动土壤团粒结构形成，为土壤的各种生物生存提供条件，是土壤释放的二氧化碳的主要来源；
  - 作物生长中直接喷洒腐殖酸、氨基酸等碳肥，4 小时内被作物吸收利用。

通过根系和叶面吸收有机碳，同时从肥沃土壤与空气中获得二氧化碳，多途径补充碳是作物获得高产的基础。

### 2、矿物质是土壤-作物系统中不可或缺的物资

调节 pH 值 中和土壤的酸碱性。

团粒结构 钙、镁、锰、铁是搭桥物质。

抑制病菌 铜、锰、铁、硼、氯有杀菌作用。

钙、镁、硫元素 参与开启植物次生代谢过程。

铜、铁、锰、锌元素是一种辅基含金属离子的蛋白酶超氧化物歧化酶，重要的抗氧化物质。

营养全面 为作物根系和有益微生物提供营养

### 3 有益微生物是土壤物质流和能量流的推动者

净化土壤 消解有机残留物、减少土传病害

菌群优势 占领优势生态位

氮肥替代 固氮为铵态氮和有机物降解的有机氮

促进生育 促进根系发育和提前成熟

固碳减排 腐殖质中碳氮磷硫比值为 100: 10: 1: 1

终生胁迫 作物共生或联合固氮，活动穿透细胞壁

总之，有益微生物菌群是农业生产中最活跃的生力军

### 5、提高免疫力是栽培不用农药的保障

很多人把获得作物抗性和品质指标寄托在转基因技术上，

从植物生理学视角看，农作物抗性和品质的提高完全可以通过栽培过程管理即略带伤害性胁迫和营养解决；

因为植物在多少亿年与大自然斗争中，早就练就了适应各种环境的能力，遇到逆境打开次生代谢，其产物中就包含抗逆性物质、品质物质和风味物质；

这种能力是在胁迫中产生的也会在胁迫中再现，人类从事的农业生产活动如果能够充分利用这一功能，可以少走很多弯路。

农民中广泛流传 秧薅三遍出好谷，棉锄七遍白如云

## 1. 生产优质的咖啡需要的技术

### 1.1 对土壤贫瘠的改造提升是关键

云南种植咖啡的土壤属于比较瘠薄的红壤土，酸性、含腐殖质较低、质地较为粘重、这种土对磷素的固定严重。

对这类土壤的改造需要有较多的投入。底肥需要投入相当比重的有机物料，土壤调理剂和有益微生物菌剂，才能在较短时间内见效。才有可能将土壤有机质含量提高。

### 1.2 改造后的理想咖啡土壤是什么样？

土壤有机质含量达到 5%，土壤的阳离子代换能力提高，土壤的保水能力提高，土壤中的微生物活性高，土壤变成一种类生命体。这时的土壤肥力和生产力会明显提高，对咖啡的生长会有良好作用。

### 1.3 咖啡生长过程的有效管理措施

云南咖啡生长环境有着很多天然的胁迫因素，比如说，咖啡树开花结果期的日温差太大，光照太强，有时还有水分胁迫等因素，事实上对咖啡来说都是逆境因素，在逆境因素下，植物的次生代谢很容易开启，咖啡次生代谢的开启和运转，才能收获富含绿原酸次生代谢产物的果实。胁迫条件的田间管理就显得特别重要。

因此在咖啡树每一次遇到自然的胁迫因子，或者进行人为胁迫，比如说打叉采摘之后，一定要跟上植物营养液和有益微生物菌剂的喷施，这些措施会明显提高咖啡果实的统一成熟度、抗性、产量、品质和风味。起到四两拨千斤

的效果。

## 2. 当前咖啡生产尚存的问题

当前咖啡的生产技术尚需要改进，以便缩小与国际水平的差距。



从这两张照片可以看到，种植的朱古拉咖啡还有生理性病害。



目前以表面施肥为主

## 3. 仲元技术体系的实施方案

仲元绿色生态种植模式（以下简称模式），通过土壤的改良与修复、作物养分的均衡供应以保证高产优质，提升农产品内在的营养物质和风味物质。

### 3.1 土壤改良

以有机肥、秸秆等有机碳类肥料为主，天然矿物质肥料为辅，并配合使用有益微生物菌群，进行土壤改良。

补充土壤碳源的同时，增加土壤有机质的含量，矿物质肥料在促进土壤结构形成和参与代谢中有不可或缺的作用，有益微生物复合菌（具有生物固氮、快速降解有机物、促进根系和植株生长、对作物终生胁迫和固碳减排等多项功能）。



土壤改良现场图

### 3.2 需肥关键时期及时补充营养

咖啡树生在需肥关键期快速补充所需的营养，不仅能满足植株的养分需求，还能将养分发挥到最大效能。

### 3.3 打开植物次生代谢增强作物免疫力提高品质与风味物质

次生代谢产物在植物协调与环境关系上充当着重要的角色，胁迫和营养是开启植物次生代谢重要条件，任何一次锄草、开沟施肥、整形、剪枝、疏枝、抹芽、拉枝、采摘等，都可打开次生代谢途径，而让次生代谢不空转的关键技术，就是追加的营养元素，特别是当作物长势弱更要进行全营养补充，这时起到外在补充内在激活的作用。

### 3.4 施肥管理中贯穿 4R 施肥技术

4R 施肥技术：合理配方、合理用量、合适时间、合适方法。

根据品种、土壤情况、光照、温度、水分、长势等制定合理的施肥方案，为咖啡的高产、优质打下基础。

#### 4. 提高咖啡品质对提高人类健康有密切关系

研究表明，咖啡对于心血管有长期有益的作用。咖啡的多酚有利于调节血压，能够抵消血压升高的作用。芬兰糖尿病研究专家的 Tuomilehto J.教授说，喝咖啡对二型糖尿病的研究，结论是喝咖啡越多，糖尿病风险越低。咖啡可以使胰岛素分泌提高，患血糖症的人喝咖啡会使血糖水平降低。

研究表明，咖啡能够部分替代锻炼，咖啡因是世界上应用最广的中枢神经兴奋剂，咖啡因摄入后会迅速被吸收，同时在肌肉里面能够产生 LI-6，进而促进脂肪和肌肉组织中自由脂肪酸的释放，从而替代部分锻炼。经过动物测试发现，每天喝三杯咖啡所含的咖啡因能够增加 30%的运动效果。此外，咖啡因还能缓解抑郁症。咖啡与人类癌症也有很微妙的关系，研究表明，定期饮用咖啡有助于保持 DNA 的完整性，咖啡能够提高细胞的免疫力。

#### 5.保护古咖啡林任重道远

说到中国咖啡的历史，就不得不提到云南大理朱苦拉咖啡，朱苦拉地区的 13 亩古咖啡林之所以列为中国最古老的咖啡林，就是因为除了拥有 24 株 100 余年树龄的咖啡古树外，其余均为古树的子孙，树种均为纯正的云南小粒波邦铁皮卡咖啡，其优越品质十分稀有，是中国咖啡、尤其是云南小粒咖啡的祖先，具有极高的科研价值及产业发展价值，所以我们很有必要对它进行抢救性保护和开发。

但古咖啡林以粗放式管理为主，虽然咖啡树依然挂果，但在长期的生长过程中管理不当，产量已经很低，很多咖啡树都是饱经风霜、枯枝败叶，正遭受病虫害的侵袭。政府和企业已经开展古咖啡树的保护行动，每株咖啡树分别编号、估算树龄、确认权属人，并挂牌。如何更进一步开展保护行动？

##### 5.1 改善古咖啡树生长的环境

古咖啡树的生长环境比较差，树的周围石头较多，给后期的管理和施肥等工作带来不便，应该进行改善。



古咖啡树生长环境较差

## 5.2 均衡补充古咖啡树所需营养，提高树势

仲元模式：五位一体加 4R 施肥技术的集成技术体系，五位一体即充足的碳源是作物高产的基础、合理天然矿物质养分是不可或缺的现代农业生产物资、适量有益微生物菌群可以推动土壤物质流和能量流让土壤尽快成为类生命体、精准作物需肥关键时期的营养需求是作物高产优质的保证、适度打开植物次生代谢增强作物免疫力和维持其正常运转是少用农药与提高品质的重要举措，这五大要素是相辅相成的关系缺一不可，结合 4R 施肥技术：根据不同的土壤、不同的作物制定合理配方、合理用量、合适时间、合适方法。

田间管理过程中，使用秸秆、有机肥等有机物料，富含非豆科固氮菌的有益微生物组合菌以及天然矿物质肥料，解决了作物碳饥饿等问题，同时添加中量、微量等有益营养元素，为作物营造良好土壤环境，并在需肥关键期提供满足咖啡树所需要的营养元素，改良土壤的同时恢复树势。



叶片黄化，需要适当补充营养

### 5.3 加强管理、合理修剪

通过合理的修剪以及刻芽技术等，使枝条分布均匀，树身通风透光，增强抗病虫能力，提高产量。



当前枝条丛生，需要好的修剪技术

仲元（北京）土壤改良技术研究所  
2017年6月