

### 茶树叶片营养诊断技术规程

The Technology Procedure for Tea leaf Nutrition Diagnosis

2019 - 05 - 29 发布

2019 - 06 - 29 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 茶树叶片采集方法.....	1
4.1 诊断单元的划分.....	1
4.2 采样时间.....	2
4.3 采样路线.....	2
4.4 样株的选择.....	2
4.5 采样部位.....	2
4.6 采样数量.....	2
4.7 标签和送样.....	2
5 叶片样品的化学分析.....	2
5.1 叶片样品的处理.....	2
5.2 叶片样品中全氮、磷的测定.....	3
5.3 叶片样品中全钾、钙、镁的测定.....	3
6 叶片营养诊断指标.....	3
6.1 总则.....	3
6.2 营养诊断指标.....	3
7 营养状况和施肥诊断.....	3
7.1 概述.....	3
7.2 叶片的养分含量诊断.....	3
7.3 叶片养分间比值高低诊断.....	4
8 施肥量的确定.....	4
附 录 A（规范性附录） 叶片中全氮、磷的测定.....	5
附 录 B（规范性附录） 叶片中全钾、钙、镁的测定.....	6
附 录 C（规范性附录） 茶园土壤养分含量正常指标.....	8

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由山东省农业农村厅提出并监督实施。

本标准由山东省农业标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：青岛农业大学。

本标准主要起草人：丁兆堂、王玉、马德新、李玉胜、胡建辉、宋鲁彬、丁德恩、毕彩虹、孙海伟、王林军。

# 茶树叶片营养诊断技术规程

## 1 范围

本标准规定了茶树叶片营养诊断中叶片样品的采集方法、分析方法以及化学肥料施用量的计算方法。

本标准适用于山东省茶树主要品种的叶片营养诊断及施肥指导。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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/T 6682—2008 分析实验室用水规格和试验方法

NY/T 53—1987 土壤全氮测定法(半微量开氏法)

NY/T 889—2004 土壤速效钾和缓效钾含量的测定

NY/T 1118 测土配方施肥技术规范

NY/T 1211.6 土壤有机质测定法

## 3 术语和定义

### 3.1

#### 茶树叶片营养诊断技术

测定茶树叶片中养分含量，计算养分间的比值，判断其养分丰缺状况用于指导施肥的技术。

### 3.2

#### 茶树叶片营养诊断指标

茶树不同营养水平状况下的叶片养分含量及其比值。

### 3.3

#### 诊断单元

进行茶树营养诊断的采样、分析及推荐施肥所针对的茶园区域。

### 3.4

#### 茶树新梢

着生在茶树枝条顶部的嫩芽及叶片，或当年生枝条。

## 4 茶树叶片采集方法

### 4.1 诊断单元的划分

4.1.1 以土壤类型、茶树品种、树龄、生长状况、施肥管理和采摘制度等基本相同的茶园作为一个诊断单元。

4.1.2 一个诊断单元的适宜面积为  $1 \text{ hm}^2 \sim 2 \text{ hm}^2$ ，其面积大小取决于茶树品种、土壤类型的均一程度和工作量的大小。

4.1.3 一个基层管理单位(例如茶场或合作社)的茶园划分为若干个诊断单元。其步骤是：划分出不同的土壤类型；在相同的土壤类型上，划分出不同品种的茶树；在相同品种的茶树里，划分出不同树龄段的茶树；再依据同一树龄段内茶树的生长状况、施肥管理和采摘制度是否一致，如果不一致的则将茶树分别划分；最后按 4.1.2 划分诊断单元。

## 4.2 采样时间

根据不同季节茶树养分吸收规律，采用“茶树叶片营养三段诊断模式”，即第一段为秋季全营养诊断阶段；第二阶段为春茶末夏茶初；第三阶段为夏茶末至秋茶初。在天气晴朗的上午8~11时采集样品。雨天或强风影响后不宜采样。

## 4.3 采样路线

采样路线依地形而定，在平地或坡度小于30%的地方，采用“S”形或“V”形采样路线，也可用“X”形采样路线；在坡度大30%的或修梯田的茶园，在上、中、下的茶行中分别按上述方法采样。

## 4.4 样株的选择

4.4.1 采用随机取样的方法，在一个诊断单元内选择 5~6 株生长正常的茶树作为采样树。

4.4.2 旱涝树、冻害树、病害树、边行树均不宜作为采样树。

## 4.5 采样部位

采集茶树当年生新梢上的成熟叶片（顶端当年生新梢第3叶）。

## 4.6 采样数量

在每行茶蓬的两侧及中间各采集成熟叶片4~5片，合在一起，作为该诊断单元的分析样品。

## 4.7 标签和送样

4.7.1 每个样品采集完毕后，应立即把放入样品袋中，并做好标签。

4.7.2 标签内容包括样本编号、采集地点、日期、茶树品种、定植时间和采样人姓名等。

4.7.3 应于当天将样品送到实验室处理，并避免样品受到污染。

## 5 叶片样品的化学分析

### 5.1 叶片样品的处理

5.1.1 将新鲜叶片样品的表面擦拭干净，剪去叶柄、叶尖和病斑等不正常部分，放入烘箱于  $1100 \text{ C} \sim 1200 \text{ C}$  杀青固样  $15 \text{ min} \sim 30 \text{ min}$ ，然后在  $700 \text{ C} \sim 800 \text{ C}$  烘箱中烘干，干燥时间为  $4 \text{ h} \sim 8 \text{ h}$ 。

5.1.2 如果未能及时处理，样品应悬挂于阴凉通风干燥处晾放，并尽快按 5.1.1 除杀青步骤外的方法进行处理。

5.1.3 将烘干的叶片样品粉碎，使之全部通过孔径为  $1 \text{ mm}$  的筛网，密封保存并做好标记，以供分析化验用。

## 5.2 叶片样品中全氮、磷的测定

按附录A的规定执行。

## 5.3 叶片样品中全钾、钙、镁的测定

按附录B的规定执行。

## 6 叶片营养诊断指标

### 6.1 总则

包括我省当前主要茶树品种的营养诊断指标(通用指标)。叶片养分含量用于衡量各营养元素的丰缺程度，元素间比值用于判断营养元素间的平衡关系。

### 6.2 营养诊断指标

山东省主要茶树品种叶片营养诊断通用指标见表1。

表1 山东省主要茶树品种叶片营养诊断指标

叶片养分含量 (%)				元素间比值 (正常值)
养分种类	缺乏	正常值	丰富	
N	<1.89	1.89~3.23	>3.23	N:P=10.5~14.2 N:K=2.8~3.6 K:P=3.7~3.9
P	<0.18	0.18~0.26	>0.26	
K	<0.67	0.67~0.90	>0.90	
Ca	<0.55	0.55~2.01	>2.01	
Mg	<0.14	0.14~0.57	>0.57	
S	<0.67	0.67~1.04	>1.04	
Mn	<0.13	0.13~0.38	>0.38	
Zn	<0.006	0.006~0.019	>0.019	
Fe	<0.001	0.001~0.007	>0.007	
注：叶片养分含量以“%”表示的均为质量分数。				

## 7 营养状况和施肥诊断

### 7.1 概述

茶树是多年生作物，其施肥的依据是以叶片养分含量为主，土壤养分含量为辅（茶园土壤养分含量正常值指标见附录C）。将茶树叶片样品的测定结果与6.2中营养诊断指标比较，可判别各诊断单元茶树的营养状况。

### 7.2 叶片的养分含量诊断

7.2.1 叶片某一养分含量低于正常指标，表明该诊断单元的茶树亏缺该养分，修正的方法是在原施肥种类和施肥量的基础上，增施含有该养分的肥料。

7.2.2 叶片某一养分含量在正常指标范围内，表明该诊断单元的茶树该养分含量正常，继续按原来该养分的施用量进行施肥。

7.2.3 叶片某一养分含量高于正常指标，表明该诊断单元的茶树该养分丰富或过剩，可能存在下面两种情况：

——如果茶树的立地土壤中该养分含量丰富(高于正常值指标)或叶片中该养分与其他养分的比值高于正常值，可不施含有该养分的肥料，但需施用含其他养分的肥料来调节，如氮过高时要增施钾肥，磷过高时要增施氮肥，钾过高时要增施氮肥和镁肥，钙、镁过高时要增施钾肥；

——如果茶树的立地土壤中该养分含量不高或叶片中该养分与其他养分的比值在正常范围内，且茶树也施用了一定量的含该养分的肥料，则应减少施用含该养分的肥料。

### 7.3 叶片养分间比值高低诊断

7.3.1 如果某一养分与其他养分的比值高于正常值时，可减施或暂时停止施用含该种养分的肥料。

7.3.2 如果某一养分与其他养分的比值低于正常值时，增施含该种养分的肥料。

## 8 施肥量的确定

8.1 某一元素肥料应增或减施的量按式(1)计算：

$$C = \frac{(C1 - C2) \times C3}{C4 \times C5} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$C$  ——单位面积茶树应增或减施某一元素肥料的年用量，单位为千克(kg)；

$C1$  ——茶树生长良好、产量正常的营养诊断正常值，%；

$C2$  ——采集的茶树叶片样品化学分析值，%；

$C3$  ——单位面积茶叶产量；

$C4$  ——肥料中该养分含量，%；

$C5$  ——肥料利用率。

注：茶叶产量和肥料利用率可参照当地试验研究确定的结果。

8.2 某一元素肥料的施用量按式(2)计算：

$$F_s = F_a \pm C \pm R \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$F_s$  ——单位面积茶树某一元素肥料年施用量，单位为千克(kg)；

$F_a$  ——常规施肥量(某一养分肥料前三年施用的平均值)，单位为千克(kg)；

$C$  ——单位面积茶树应增或减施某一元素肥料的年用量，单位为千克(kg)；

$R$  ——养分不平衡时肥料施用量的调节值，为0.1 kg~0.3 kg。

附 录 A  
(规范性附录)  
叶片中全氮、磷的测定

## A.1 叶片样品中全氮、磷测定待测液的制备

### A.1.1 测定原理

植物中的氮、磷是以有机态为主。用浓硫酸消煮样品，加30%过氧化氢以加速有机物的氧化分解，使有机氮和磷转化为铵盐和磷酸盐，可在同一份消煮液中分别测定全氮、磷。

### A.1.2 仪器设备

A.1.2.1 可调电炉：1 000 W。

A.1.2.2 消煮管：50 mL。

### A.1.3 试剂

所有试剂除注明者外，均为分析纯。分析用水应符合GB/T 6682—2008的第5章中三级水的规格。

A.1.3.1 浓硫酸(GB/T 625)。

A.1.3.2 30%过氧化氢(GB/T 6684)。

A.1.3.3 氢氧化钠(GB/T 629，化学纯)。

A.1.3.4 10 mol/L氢氧化钠溶液：称取400 g氢氧化钠(A.1.3.3)溶于1 L水中。

### A.1.4 操作步骤

称取叶片样品0.06 g~0.1 g(精确至0.0001 g)，置于带刻度的25 mL消煮管(A.1.2.2)中。先加数滴水湿润样品，然后加1.5 mL浓硫酸(A.1.3.1)，轻轻摇匀，瓶口放消化用的特制玻泡(或弯颈漏斗)，在电炉(A.1.2.1)上先用小火消化，待硫酸分解冒大量白烟后再提高温度，但要控制硫酸烟雾回流高度约在管壁的三分之二处。待样品溶液消化到呈棕黑色时取下试管。稍冷后加30%过氧化氢(A.1.3.2)4滴~5滴，边加边摇，继续消化10 min。消化液如仍有颜色，再加30%过氧化氢1滴~2滴，继续消化。反复数次，直至消化液无色后，继续消化20 min。取下，冷却后，用少量水冲洗玻泡或弯颈漏斗，洗液流入消煮管，并加入15 mL~20 mL水。待冷至室温后，加水至刻度，摇匀。过滤或放置澄清后供氮、磷的测定。同时做空白试验，以校正试剂误差。

## A.2 叶片样品中全氮的测定

吸取5.00 mL待测液于半微量蒸馏器中，加10 mol/L氢氧化钠(A.1.3.4)溶液3 mL，然后按NY/T 53—1987中5.3的规定执行。

## A.3 叶片样品中全磷的测定

吸取2.00 mL 5.00 mL待测液于50 mL容量瓶中，然后按LY/T 1270—1999中第9章的规定执行。

**附 录 B**  
**(规范性附录)**  
**叶片中全钾、钙、镁的测定**

## B.1 叶片样品中全钾、钙、镁测定待测液的制备

### B.1.1 测定原理

将植物样品灼烧，剩下的为钾、钙、镁等不可燃的灰分元素的化合物。然后用稀盐酸溶解灰分中的钾、钙和镁等灰分元素。

### B.1.2 仪器设备

B.1.2.1 瓷坩埚：30 mL。

B.1.2.2 高温箱式电炉。

B.1.2.3 普通电炉。

### B.1.3 试剂

所有试剂除注明者外，均为分析纯。分析用水应符合GB/T 6682—2008的第5章中三级水的规格。

B.1.3.1 95 %乙醇。

B.1.3.2 盐酸 (GB/T 622)。

B.1.3.3 1.6 mol/L稀盐酸溶液：量取135 mL盐酸(B.1.3.2)，放入1 L容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。

B.1.3.4 50 g/L氯化镧溶液：称取13.4 g氯化镧( $\text{LaCl}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ，光谱纯)溶于100 mL水中。

### B.1.4 操作步骤

称取叶片样品0.4 g~0.6 g(精确到0.0001 g)于30 mL的瓷坩埚(B.1.2.1)中，加1 mL~2 mL95 %乙醇溶液(B.1.3.1)，使样品湿润。然后进行预灰化处理：瓷坩埚放在普通电炉(B.1.2.3)上，坩埚盖子斜放，调节电炉温度，缓缓加热，要避免样品明火燃烧而致微粒喷出。只有在不冒烟后才能增加温度，直到样品呈灰白色为止。

样品经预灰化后放入高温箱式电炉(B.1.2.2)中，加热到5 250 C左右，保持2 h。然后降温至2 000 C以下，取出瓷坩埚冷却至室温后用1 mL~2 mL水湿润灰分，慎防灰分飞溅损失，再加2 mL水，然后分次滴加少量1.6 mol/L稀盐酸溶液(B.1.3.3)5 mL，加热至沸，使残渣溶解。趁热过滤，并用热水洗瓷坩埚及残余物数次，滤液洗入100 mL容量瓶中，冷却后用水定容，摇匀。此待测液可供测定钾、钙、镁用。

## B.2 叶片样品中全钾的测定

按 LY /T 1270—1999中第7章的规定执行。

## B.3 叶片样品中全钙、镁的测定

吸取待测液4.00 mL于50 mL容量瓶中，加入1 mL 50 g/L 氯化镧溶液（B. I. 3. 4），然后按LY/T 1270—1999中6.2的规定执行。

附 录 C  
(规范性附录)  
茶园土壤养分含量正常指标

茶园土壤养分含量正常指标见表C.1。

表 C.1 茶园土壤养分含量正常指标(0~20 cm 土层)

有机质 (g/kg)	全氮(N)/(g/kg)	有效磷(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) (mg/kg)	有效钾(K <sub>2</sub> O) (mg/kg)
20~25	0.8~1.4	140~180	150~190
<p>注 1: 土壤有机质测定按 NY/T 1211.6 的规定执行。</p> <p>注 2: 土壤有效磷采用 0.2 mol/L HCl-0.03 mol/L NH<sub>4</sub>F 混合提取液提取(土液比为 1:5, 振荡提取时间为 1 min), 钼锑抗比色法测定。</p> <p>注 3: 土壤有效钾测定 按 NY/T889—2004 中 3.1 的规定执行。</p>			

在采集茶树叶片样本的同时采集土壤样品, 一个混合土壤样品应从面积6 hm<sup>2</sup>~21 hm<sup>2</sup>的茶树园中采集。

组成一个土壤样品的各个采样点的土壤性状应一致。

采样深度分别为0 cm~20 cm和20 cm~40 cm。

采样点应避开施肥沟、穴等人为因素影响较大的部位。

样品采集、制备按NY/T 1118—2006的规定执行。