

ICS

CCS 点击此处添加 CCS 号

T/

团 体 标 准

T/XXX XXXX—2025

柑橘类果品化学分类法鉴别技术规程

点击此处添加标准名称的英文译名

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2025 – XX – XX 发布

2025 – XX – XX 实施

福建省农村专业技术协会 发 布

目 次

前言 II

1 范围 3

2 规范性引用文件 3

3 术语和定义 3

4 原理 3

5 特征性成分因子的检测和表述 4

6 分步判别方法 4

7 分类结果的复判 6

附录 A （规范性 目录） 主要仪器设备 7

附录 B （规范性 ） 各目标化合物的标准物质基本信息及其检出限和定量限 8

附录 C （资料性 ） 参考品种名单 9

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。

本文件由福建省农业科学院提出。

本文件由福建省农村专业技术协会归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

柑橘类果品化学分类法鉴别技术规程

1 范围

本文件规定了柑橘品种化学分类方法的术语和定义、原理、特征性成分因子的检测和表述、分布判别方法、分类结果的复判。

本文件适用于柚、宽皮橘、橙、柠檬和金柑等柑橘品种的分类

本文件不适用于以柑橘果实为原料的再加工柑橘产品。

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。

NY/T 2010-2011 柑桔类水果及制品中总黄酮含量的测定

NY/T 3290-2018 水果、蔬菜及其制品中酚酸含量的测定液质联用法

NY/T 2336-2013 柑桔及制品中多甲氧基黄酮含量的测定 高效液相色谱法

DB35/T 1513-2015柑橘属果实中柚皮苷、橙皮苷和新橙皮苷的测定 高效液相色谱法

NY/T 2435-2013植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南 柑橘

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

特征性成分因子 characteristic composition factor

通过统计学方法得到的能够反映柑橘类特征的一个或多个成分因子。

3.2

不同柑橘种类分步判别 stepwise identification of categories

利用柑橘果实中特征成分因子，采用统计学和逐步分析的方法，判别未知柑橘样品是柚、宽皮橘、橙、金柑和柠檬其中之一。

4 原理

通过对不同柑橘种类果实中主要化学成分含量进行检测，利用统计分析的方法筛选出能代表不同柑橘种类特征性成分因子，利用特征性成分因子结合判别模型对柑橘品种进行分类，判别未知柑橘品种是柚、宽皮橘、橙、金柑和柠檬其中一类。

5 特征性成分因子的检测和表述

5.1 检测方法

5.1.1 总黄酮含量测定，按 NY/T 2010-2011 的规定。

5.1.2 没食子酸、绿原酸、苯甲酸、阿魏酸、咖啡酸和香豆酸含量测定，按 NY/T 2336-2013 的规定。

5.1.3 橙皮苷、柚皮苷和新橙皮苷含量测定，按 DB35/T 1513-2015 的规定

5.1.4 川陈皮、甜橙黄酮和蜜桔黄酮含量测定，按 NY/T 2336-2013 的规定

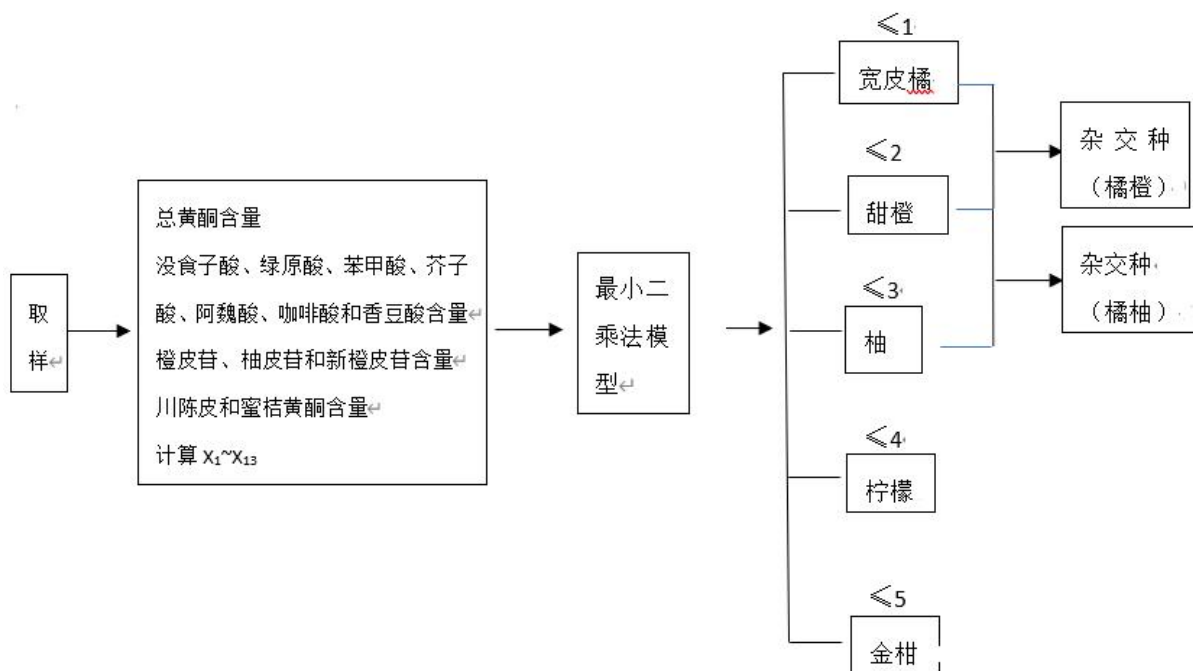
5.2 特征性成分因子的表述

如下所示：

- 总黄酮含量 (X_1)；
- 柚皮苷含量 (X_2)；
- 橙皮苷含量 (X_3)；
- 新橙皮苷含量 (X_4)；
- 没食子酸含量 (X_5)；
- 绿原酸含量 (X_6)；
- 苯甲酸含量 (X_7)；
- 咖啡酸含量 (X_8)；
- 香豆酸含量 (X_9)；
- 阿魏酸含量 (X_{10})；
- 川陈皮含量 (X_{11})；
- 蜜橘黄酮含量 (X_{12})。

6 分步判别方法

柑橘品种不同种类分别判别示意图



柑橘品种不同种类分别判别步骤见图1

注：偏最小二乘法是一种数学优化技术，它通过最小化误差的平方和找到一组数据的最佳函数匹配。

6.1 宽皮橘、甜橙、柚、柠檬和金柑的不同类别柑橘的判别

判别方法见（1）偏小二乘法模型方程： $Y = -0.1928$

$$X_1 + 0.1779X_2 - 0.2336X_3 - 0.0790X_4 - 0.1012X_5 + 0.2427X_6 + 0.1134X_7 + 0.1607X_8 - 0.0256X_9 - 0.0545X_{10} - 0.1792X_{11} - 0.2108X_{12} \dots (1)$$

判定：

将任意一个柑橘的果皮样的 $X_1 \sim X_{12}$ 12 个因子值代入式（1）；

——如 $Y \leq 1$ ，则判定该样品属于宽皮橘其中一种；

——如 $1 \leq Y \leq 2$ ，则判定该样品属于甜橙其中一种；

——如 $2 \leq Y \leq 3$ ，则判定该样品属于柚其中一种；

——如 $3 \leq Y \leq 4$ ，则判定该样品属于柠檬类一种；

——如 $4 \leq Y \leq 5$ ，则判定该样品属于金柑类一种；

6.2 宽皮橘和甜橙杂交品种的判别

判别方法见（2）偏小二乘法模型方程： $Y = -0.1220X_1 + 0.0675X_2 - 0.0712X_3 + 0.1130X_4 - 0.0984X_5 - 0.0764X_6$

$$-0.0196X_7 - 0.0258X_8 + 0.0031X_9 + 0.1216X_{10} - 0.2736X_{11} - 0.2734X_{12} \dots (2)$$

判定：

将任意一个柑橘的果皮样的 $X_1 \sim X_{12}$ 12 个因子值代入式（2）；

——如 $Y \leq 1$ ，则判定该样品属于宽皮橘其中一种；

——如 $1 \leq Y \leq 2$ ，则判定该样品属于杂交品种(如橘橙)其中一种。

6.3 宽皮橘和柚杂交品种的判别

判别方法见 (3) 偏小二乘法模型方程：
$$Y = -0.1487X_1 + 0.1614X_2 - 0.1416X_3 + 0.0409X_4 - 0.1049X_5 - 0.0932X_6 - 0.0471X_7 + 0.0537X_8 - 0.0617X_9 + 0.0530X_{10} - 0.2612X_{11} - 0.2485X_{12} \cdots \cdots (3)$$

判定：

将任意一个柑橘的果皮样的 $X_1 \sim X_{12}$ 12 个因子值代入式 (3)；

——如 $Y \leq 1$ ，则判定该样品属于宽皮橘其中一种；

——如 $1 \leq Y \leq 2$ ，则判定该样品属于杂交品种（如橘柚、橙）其中一种。

7 分类结果的复判

对于判别结果有争议的样品，由三名以上总人数为奇数的具有高级职称的专家，对原样品按推荐按照 NY/T 2435 的规定进行田间分类结果以复判结果为准。

附 录 A
(规范性目录)
主要仪器设备

- A.1 液相色谱仪:配有三重四级杆质谱检测器和紫外检测器(UV)。
- A.2 分析天平:感量为0.01g 和0.00001g。
- A.3 离心机:可达到10000rpm/min 以上。
- A.4 振荡器;带有温度控制。
- A.5 超声波清洗器。
- A.6 旋转蒸发仪;带有温度控制
- A.7 组织捣碎机。
- A.8 超低温冰箱。

附 录 B
(规范性)
各目标化合物的标准物质基本信息及其检出限和定量限

各目标化合物的标准物质基本信息及其检出限和定量限见表B.1。

表 B.1 各目标化合物的标准物质基本信息及其检出限和定量限测定范围

序 号	化合物	英文	分子式	分子量	定量测定范围 μ g/kg	检出限 μ g/L	定 量 限 μ g/kg
1	没食子酸	Gallic acid	C ₇ H ₆ O ₅	170.12	250~5000	26	250
2	绿原酸	Chlorogenic acid	C ₁₆ H ₁₆ O ₉	354.31	100~2000	25	100
3	咖啡酸	Caffeic acid	C ₇ H ₆ O ₃	180.16	100~2000	19	100
4	丁香酸	Syringic acid	C ₉ H ₁₀ O ₅	198.17	250~5000	28	250
5	对香豆酸	Cinnamic acid	C ₉ H ₈ O ₃	164.16	100~2000	150	100
6	阿魏酸	Ferulic acid	C ₁₀ H ₁₀ O ₄	194.18	250~5000	27	250
7	苯甲酸	Benzoic acid	C ₇ H ₆ O ₃	138.12	250~5000	30	250
8	柚皮苷	Naringin	C ₂₇ H ₃₂ O ₁₄	580.53	250~5000	0.76	250
9	橙皮苷	Hesperidin	C ₂₈ H ₃₄ O ₁₅	610.56	250~5000	0.76	250
10	新橙皮苷	Neohesperidin	C ₂₈ H ₃₄ O ₁₅	610.56	250~5000	0.76	250
11	川陈皮素	Nobiletin	C ₂₁ H ₂₂ O ₈	402.66	20~3000	0.76	250
12	蜜橘黄酮	Tangerine	C ₂₂ H ₂₀ O ₁₂	464.66	20~3000	0.76	250

附录 C
(资料性)
参考品种名单

参考品种名单见C.1

表 C.1 参考品种名单

编号	品种名称	类别	编号	品种名称	类别
1	本地早	宽皮橘	27	明柳橙	柑
2	南丰蜜桔	宽皮橘	28	红玉血橙	甜橙
3	市文	宽皮橘	29	塔罗科血橙	甜橙
4	永春芦柑	宽皮橘	30	纽荷尔脐橙	甜橙
5	红橘	宽皮橘	31	奉节脐橙	甜橙
6	蕉柑	宽皮橘	32	代代	甜橙
7	日南1号	宽皮橘	33	红山橙	甜橙
8	太田椪柑	宽皮橘	34	天草	杂柑
9	台湾椪柑	宽皮橘	35	福本脐橙	甜橙
10	瓯柑	宽皮橘	36	纽荷尔脐橙	甜橙
11	华柑二号	宽皮橘	37	脐橙52	甜橙
12	克里曼丁红橘	宽皮橘	38	梨橙	甜橙
13	黔阳无核椪柑	宽皮橘	39	塔罗科血橙	甜橙
14	兴津	宽皮橘	40	纽荷尔脐橙	甜橙
15	福橘	宽皮橘	41	渝红橙	甜橙
16	芦柑	宽皮橘	42	金兰柚	柚
17	皇帝柑	宽皮橘	43	坪山柚	柚
18	冰糖橙	宽皮橘	44	梁平柚	柚
19	椪柑	宽皮橘	45	HB柚	柚
20	塔罗科血橙	宽皮橘	46	垫兰柚	柚
21	不知火	杂柑	47	建阳桔柚	柚
22	南香	宽皮橘	48	红肉蜜柚	柚
23	爱媛28号	杂柑	49	北京柠檬	柠檬
24	默科特	杂柑	50	尤力克柠檬	柠檬

25	清见	杂柑	51	四季桔	金柑
26	爱媛30号	杂柑	52	金弹	金柑
