

# 中华人民共和国国家标准

GB 23200.110—2018

## 食品安全国家标准 植物源性食品中氯吡脲残留量的测定 液相色谱-质谱联用法

National food safety standard—  
Determination of forchlorfenuron in foods of plant origin—  
Liquid chromatography tandem mass spectrometry

2018-06-21 发布

2018-12-21 实施



中华人民共和国国家卫生健康委员会  
中华人民共和国农业农村部发布  
国家市场监督管理总局

# 食品安全国家标准

## 植物源性食品中氯吡脲残留量的测定 液相色谱-质谱联用法

### 1 范围

本标准规定了植物源性食品中氯吡脲残留量液相色谱-质谱/联用(HPLC - MS/ MS)的测定方法。本标准适用于植物源性食品中氯吡脲残留量的测定。

### 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 2763 食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

### 3 原理

试样中的氯吡脲用乙腈提取,分散固相萃取净化,液相色谱-质谱联用法测定,外标法定量。

### 4 试剂与材料

除非另有说明,在分析中仅使用确认为分析纯试剂和符合 GB/T 6682 规定的一级水。

#### 4.1 试剂

- 4.1.1 甲酸(HCOOH,CAS 号:64-18-6);色谱纯。
- 4.1.2 乙腈(CH<sub>3</sub>CN,CAS 号:75-05-8);色谱纯。
- 4.1.3 无水硫酸镁(MgSO<sub>4</sub>,CAS 号:7487-88-9)。
- 4.1.4 氯化钠(NaCl,CAS 号:12125-02-9)。

#### 4.2 溶液配制

甲酸溶液(1+499,体积比):准确吸取 1 mL 甲酸加入 499 mL 水,混匀,然后将其置于超声波中超声 15 min,备用。

#### 4.3 标准品

氯吡脲标准品(C<sub>12</sub>H<sub>10</sub>ClN<sub>3</sub>O,CAS 号:68157-60-8);纯度≥99.0%。

#### 4.4 标准溶液配制

4.4.1 氯吡脲标准储备溶液(100 mg/L):准确称取 10 mg(精确到 0.1 mg)氯吡脲标准品于 50 mL 烧杯中,用乙腈溶解并转移至 100 mL 容量瓶中,用乙腈定容至刻度,混匀,-18℃冷冻避光保存,有效期 6 个月。

4.4.2 氯吡脲标准工作溶液(10 mg/L):准确吸取 1 mL 标准储备溶液,加到 10 mL 容量瓶中,用乙腈稀释至刻度,混匀。4℃下保存,有效期 1 个月。

#### 4.5 材料

- 4.5.1 N-丙基乙二胺(PSA),40 μm ~60 μm。
- 4.5.2 石墨化炭黑(GCB),38 μm~120 μm。
- 4.5.3 十八烷基键合硅胶(C<sub>18</sub>),50 μm。

4.5.4 滤膜: 0.22 μm, 有机系。

## 5 仪器和设备

5.1 液相色谱-质谱联用仪; 配备电喷雾离子源(ESI)。

5.2 分析天平, 感量 0.01 g 和 0.000 1 g。

5.3 离心机, 转速不低于 8 000 r/min。

5.4 涡旋振荡器。

## 6 试样的制备

蔬菜、水果和食用菌样品按相关标准取一定量, 取样部位按 GB 2763 的规定执行。对于个体较小的样品, 取样后全部处理; 对于个体较大的基本均匀样品, 可在对称轴或对称面上分割或切成小块后处理; 对于细长、扁平或组分含量在各部分有差异的样品, 可在不同部位切取小片或截成小段后处理; 取后的样品将其切碎, 充分混匀, 用四分法取样或直接放入组织捣碎机中捣碎成匀浆。匀浆放入聚乙烯容器中。

取谷类样品 500 g, 粉碎后使其全部可通过 425 μm 的标准网筛, 放入聚乙烯瓶或袋中。取油料作物、茶叶、坚果和香辛料样品各 500 g, 粉碎后充分混匀, 放入聚乙烯瓶或袋中。

植物油类搅拌均匀。

试样于-18℃及以下温度条件下保存。

## 7 分析步骤

### 7.1 提取

#### 7.1.1 蔬菜、水果、食用菌、植物油

称取 10 g(精确到 0.01 g)试样于 50 mL 的离心管中, 加入 10 mL 乙腈, 涡旋振荡提取 3 min; 蔬菜、水果、食用菌向离心管中加入 4 g 无水硫酸镁和 1 g 氯化钠, 植物油向离心管中加入 5 g 氯化钠, 涡旋 1 min; 然后 4 000 r/min 离心 5 min, 取 1.5 mL 上清液待净化。

#### 7.1.2 谷物、油料、坚果

称取 5 g(精确到 0.01 g)试样于 50 mL 的离心管中, 加入 10 mL 水, 涡旋 30 s 使试样完全润湿; 然后加入 10 mL 乙腈, 涡旋振荡提取 3 min; 向离心管中加入 5 g 氯化钠, 涡旋 1 min; 4 000 r/min 离心 5 min, 取 1.5 mL 上清液待净化。

#### 7.1.3 茶叶、香辛料

称取 2 g(精确到 0.01 g)试样于 50 mL 的离心管中, 加入 10 mL 水, 涡旋 30 s 使试样完全润湿; 然后加入 10 mL 乙腈, 涡旋振荡提取 3 min; 向离心管中加入 5 g 氯化钠, 涡旋 1 min; 4 000 r/min 离心 5 min, 取 1.5 mL 上清液待净化。

### 7.2 净化

#### 7.2.1 蔬菜、水果、食用菌、植物油

将 1.5 mL 蔬菜(色素含量高的蔬菜如韭菜除外)或水果样品上清液放入装有 50 mg PSA 和 150 mg 无水硫酸镁的 2 mL 离心管中; 将 1.5 mL 色素含量高的蔬菜样品上清液放入装有 40 mg PSA、15 mg GCB 和 150 mg 无水硫酸镁的 2 mL 离心管中; 将 1.5 mL 食用菌或植物油样品上清液放入装有 50 mg C<sub>18</sub> 和 150 mg 无水硫酸镁的 2 mL 离心管中; 涡旋 30 s, 5 000 r/min 离心 5 min, 取上清液过有机系滤膜, 供 HPLC-MS/MS 检测。

#### 7.2.2 谷物、油料、坚果

将 1.5 mL 上清液放入装有 50 mg C<sub>18</sub> 和 150 mg 无水硫酸镁的 2 mL 离心管中; 涡旋 30 s, 5 000 r/min 离心 5 min, 取上清液过有机系滤膜, 供 HPLC-MS/MS 检测。

min 离心 5 min, 取上清液过有机系滤膜, 供 HPLC-MS/MS 检测。

### 7.2.3 茶叶、香辛料

将 1.5 mL 上清液放入装有 50 mg PSA、20 mg GCB 和 150 mg 无水硫酸镁的 2 mL 离心管中; 涡旋 30 s, 5 000 r/min 离心 5 min, 取上清液过有机系滤膜, 供 HPLC-MS/MS 检测。

## 7.3 仪器参考条件

### 7.3.1 液相色谱参考条件

- a) 色谱柱: C<sub>18</sub> 柱, 100 mm×2.1 mm(内径), 1.7 μm 或相应类型色谱柱;
- b) 柱温: 45℃;
- c) 流动相: A 为乙腈, B 为 0.2% 甲酸溶液;
- d) 进样量: 5 μL;
- e) 流速: 0.3 mL/min;
- f) 流动相及梯度洗脱条件: 见表 1。

表 1 流动相及梯度洗脱条件( $V_A + V_B$ )

时间 min	流动相 $V_A$	流动相 $V_B$
0	10	90
1.5	90	10
2.5	90	10
2.6	10	90
5	10	90

### 7.3.2 质谱参考条件

- a) 离子源类型: ESI;
- b) 毛细管电压: 3 kV;
- c) 锥孔气: 氮气, 50 L/h;
- d) 离子源温度: 120℃;
- e) 干燥气: 氮气, 流速 600 L/h, 温度 350 ℃;
- f) 碰撞气: 氩气, 0.16 mL/min;
- g) 扫描方式: 正离子扫描;
- h) 检测方式: 多反应监测(MRM), 监测条件见表 2。

表 2 多反应监测(MRM)的条件

化合物名称	定性离子对 $m/z$	定量离子对 $m/z$	锥孔电压 V	碰撞能量 V
氯吡脲	248.0/129.0	248.0/129.0	20	16
	248.0/93.0			34

## 7.4 标准工作曲线

准确吸取适量氯吡脲标准工作溶液(4.4.2), 用空白基质提取液稀释, 配制成质量浓度为 0.002 mg/L、0.01 mg/L、0.05 mg/L、0.1 mg/L、1 mg/L 系列基质标准溶液, 供液相色谱-质谱联用仪测定。以测得峰面积为纵坐标、对应的标准溶液质量浓度为横坐标, 绘制标准曲线, 求出回归方程和相关系数。

## 7.5 定性及定量

### 7.5.1 保留时间

被测试样中目标化合物色谱峰的保留时间与相应标准溶液该组分色谱峰的保留时间相比较, 相对

误差应在±2.5%之内。

### 7.5.2 定量离子、定性离子及子离子丰度比

在相同实验条件下进行样品测定时,如果检出的色谱峰的保留时间与标准样品相一致,并且在扣除背景后的样品质谱图中,目标化合物的质谱定量和定性离子应出现,而且同一检测批次,对同一化合物,样品中目标化合物的定性离子和定量离子的相对丰度比与质量浓度相当的标准溶液相比,其允许偏差不超过表 3 规定的范围,则可判断样品中存在氯吡脲。

表 3 定性测定时相对离子丰度的最大允许偏差

相对离子丰度	>50	20~50(含)	10~20(含)	≤10
允许相对偏差	±20	±25	±30	±50

### 7.6 测定

将基质标准溶液和待测溶液分别注入液相色谱-质谱联用仪中,以保留时间和定性离子定性,样品中氯吡脲质量浓度应在标准工作曲线质量浓度范围内,超过标准工作曲线最高点的则应稀释后再进行分析。采用外标法定量。

## 7.7 空白试验

除不加试样外,按照7.1~7.6的规定进行平行操作。

## 8 结果计算

试样中氯吡脲残留量用质量分数  $\mu$  计, 单位以毫克每千克 (mg/kg) 表示, 按式(1)计算。

$$w = \frac{A \times p \times V}{A \times m} \quad \text{..... (1)}$$

式中.

$\omega$ —试样中氯眠残留量,单位为毫克每千克(mg/kg);

A=—样品溶液中氯咼眠峰面积;

$c$ —标准溶液由氯咜眠质量浓度，单位为毫克每升(mg/L)。

V——样品溶液定容体积, 单位为毫升(mL);

~~▲——穿药标准溶液由氯吡咯脲峰面积~~

试样的质量单位为克(g)。

计算结果以重复性条件下获得的 2 次独立测定结果的算术平均值表示，保留 2 位有效数字。当结果大于  $1 \text{ mg/kg}$  时，保留 3 位有效数字。

9 精密度

9.1 在重复性条件下,2次独立测 定结果的绝对差值不超过重复性限( $r_s$ )、重复性限( $r$ )的数据为:

- a) 含量为 0.01 mg/kg 时,重复性限( $r$ )为 0.0030;
  - b) 含量为 0.05 mg/kg 时,重复性限( $r$ )为 0.012;
  - c) 含量为 0.5 mg/kg 时,重复性限( $r$ )为 0.11.

9.2 在再现性条件下,2次独立测定结果的绝对差值不超过再现性限( $R$ ),再现性限( $R$ )的数据为:

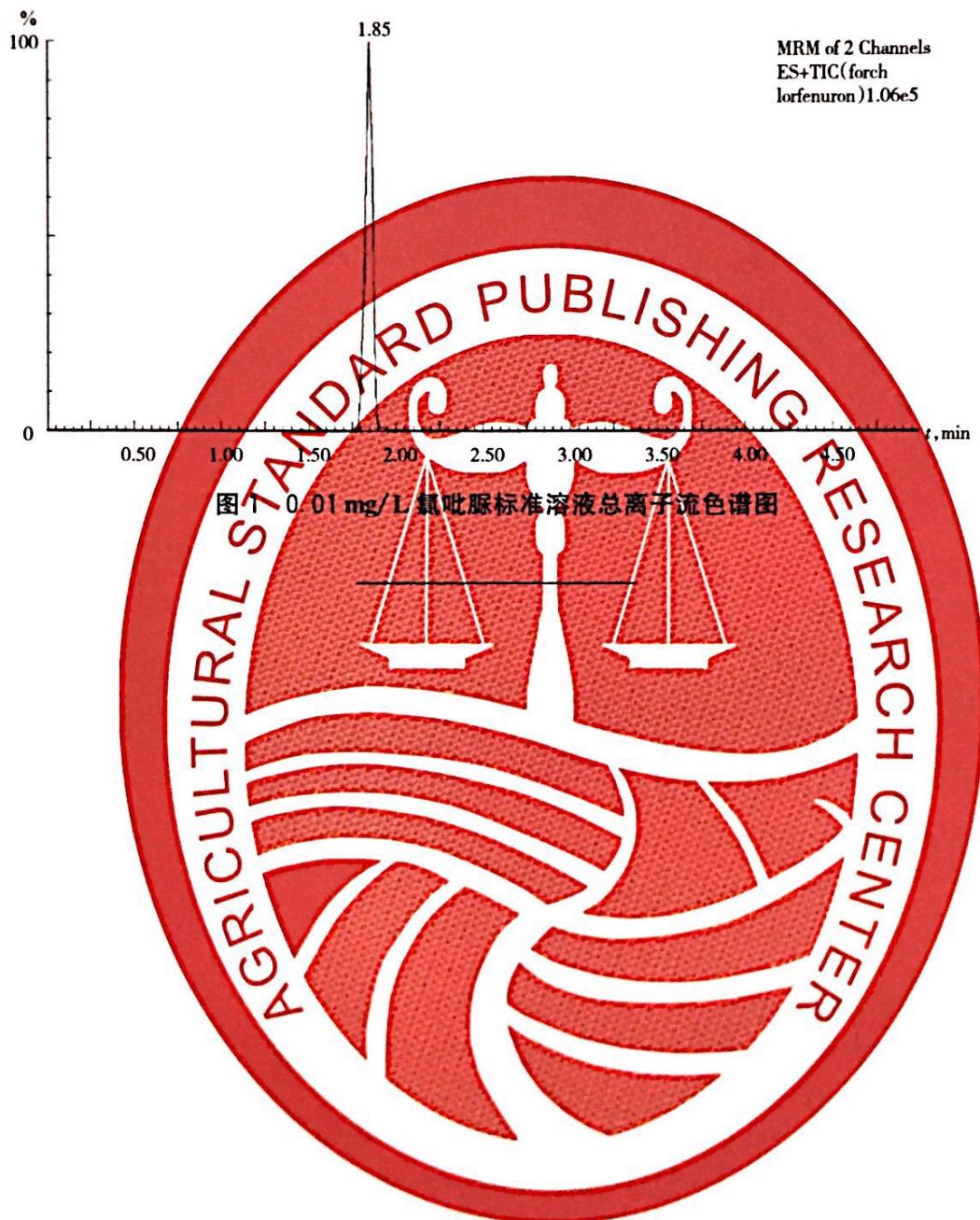
- a) 含量为 0.01 mg/kg 时,再现性限( $R$ )为 0.0044;
  - b) 含量为 0.05 mg/kg 时,再现性限( $R$ )为 0.015;
  - c) 含量为 0.5 mg/kg 时,再现性限( $R$ )为 0.16.

10 其他

本方法定量限为 0.01 mg/kg。

## 11 图谱

0.01 mg/L 氯吡脲标准溶液总离子流色谱图见图 1。



中华人民共和国  
国家标准  
食品安全国家标准  
植物源性食品中氯吡脲残留量的测定  
液相色谱-质谱联用法

GB 23200.110—2018

\* \* \*

中国农业出版社出版  
(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)  
(邮政编码: 100125 网址: [www.ccap.com.cn](http://www.ccap.com.cn))

北京印刷一厂印刷  
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经销

\* \* \*

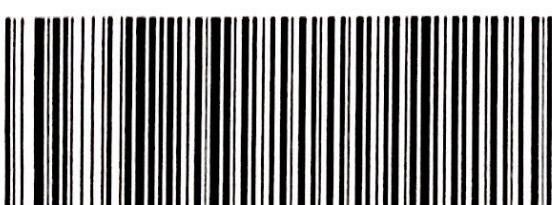
开本 880mm×1230mm 1/16 印张 0.75 字数 15 千字  
2018 年 12 月第 1 版 2018 年 12 月北京第 1 次印刷

书号: 16109 · 4667

定价: 18.00 元

---

版权专有 侵权必究  
举报电话: (010) 59194261



GB 23200.110—2018