

# 食醋中总酸含量测定的不确定度评定

卢欢, 王雯 (浙江省杭州市余杭区农产品监测中心, 浙江杭州 311119)

**摘要** [目的] 评定食醋中总酸含量测定的不确定度。[方法] 对食醋中总酸含量测定的不确定度进行评定, 找出影响不确定度的因素并对各个不确定主分量进行评估, 确定测量结果的置信区间和置信水平。[结果] 分析得出, 影响食醋中总酸测定结果的主要不确定分量是测试过程的重复性带来的不确定度, 主要是指样品从取样、定容、滴定及试验使用的标准溶液制备过程的重复性试验。[结论] 在食醋中总酸含量检测过程中, 应对取样、定容、滴定等过程进行严格控制, 规范操作, 使不确定度尽可能降低。

**关键词** 食醋; 总酸含量; 不确定度

中图分类号 S509.9 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2014)05-01523-03

## Uncertainty Evaluation of Measurement of Vinegar's Total Acid Content

LU Huan et al (Yuhang District Agro-product Monitoring Center in Hangzhou, Hangzhou, Zhejiang 311119)

**Abstract** [Objective] To evaluate uncertainty of measurement of vinegar's total acid content. [Method] The influencing factors on uncertainty were found out, the main components of uncertainty were evaluated, the confidence interval and level of measurement results were determined. [Result] The uncertainty was caused by repeatability of test, mainly including sampling, constant volume, titration and preparation of tested standard solution. [Conclusion] In the measurement process of total acid content in vinegar, sampling, constant volume and titration should be controlled strictly, so as to reduce the uncertainty.

**Key words** Vinegar; Total acid content; Uncertainty

总酸含量是评价食醋质量优劣的一个非常重要的指标, 因此食品质量检测部门对食醋总酸含量的检测非常重视。为了能更准确地确定总酸含量测量结果的置信区间和置信水平, 准确有效的不确定度评定就显得尤为重要。

### 1 材料与方法

**1.1 材料** 供试食醋, 市售。主要仪器: 磁力搅拌器, 200 ml 烧杯, 10.0 ml 移液管, 100 ml 容量瓶, 20.0 ml 移液管, 50 ml 滴定管, 酸度计。

**1.2 检测方法** 吸取 10.0 ml 试样置于 100 ml 容量瓶中, 加水至刻度, 混匀, 再吸取该溶液 20.0 ml 置于 200 ml 烧杯中, 加 60 ml 水, 开动磁力搅拌器, 用氢氧化钠标准溶液 [c(NaOH) = 0.050 mol/L] 滴定至酸度计指示 pH 8.2, 记下消耗氢氧化钠标准滴定溶液的体积, 同时做试剂空白。检测依据为 GB/T 5009.41-2003《食醋卫生标准的分析方法》第 4.1 条。

**1.3 数学模型的建立** 按下式计算试样中总酸含量:

$$X = \frac{(V_1 - V_2) \times C \times 0.060}{V \times 10/100} \times 1000$$

式中,  $X$  为试样中总酸的含量(以乙酸计)(g/L);  $V_1$  为测定用试样稀释液消耗氢氧化钠标准滴定液的体积(ml);  $V_2$  为试剂空白消耗氢氧化钠标准滴定溶液的体积(ml);  $C$  为氢氧化钠标准滴定溶液的浓度(mol/L);  $V$  为试样体积(ml); 0.060 为与 1.00 ml 氢氧化钠标准溶液 [c(NaOH) = 0.050 mol/L] 相当的乙酸的质量(g)。

### 2 不确定度分析

**2.1 识别不确定度的来源** 从测量过程分析, 食醋中总酸含量测定的标准不确定度  $u_{(X)}$  的主要来源: ①试样中总酸含量重复性测量导致的标准不确定  $u_{(rep)}$ ; ②10.0 ml 单标移液

管引入的标准不确定度  $u_{(V_{10})}$ ; ③100 ml 容量瓶引入的标准不确定度  $u_{(V_{100})}$ ; ④20.0 ml 移液管引入的标准不确定度  $u_{(V_{20})}$ ; ⑤样品扣除空白试验消耗氢氧化钠标准溶液体积所引入的标准不确定度  $u_{(V_1 - V_2)}$ ; ⑥氢氧化钠标准溶液引入的标准不确定度  $u_{(C_{Na})}$ 。

从数学模型可以看出, 各影响参数相对独立, 最终标准不确定度可用相对标准不确定度合成:

$$u_{rel(X)} = \sqrt{u_{rel(rep)}^2 + u_{rel(V_{10})}^2 + u_{rel(V_{100})}^2 + u_{rel(V_{20})}^2 + u_{rel(V_1 - V_2)}^2 + u_{rel(C_{Na})}^2}$$

### 2.2 量化不确定度分量

**2.2.1 试样中总酸含量重复性测量导致的相对标准不确定度  $u_{rel(rep)}$  评定。** 重复 6 次测定总酸含量所引起的不确定度, 主要考虑 A 类不确定度。测试过程重复性导致的不确定度按《JJF1059-1999 测量不确定度评定与表示》中“4.1”节评定, 数据见表 1。

表 1 总酸测定结果 ( $n=6$ )

重复	消耗体 ( $V_1 - V_2$ ) // ml	总酸含量 ( $X$ ) // g/L
1	29.70	45.8
2	29.65	45.7
3	29.80	46.0
4	29.88	46.1
5	29.54	45.6
6	29.50	45.5
平均值	29.68	45.8

样品重复测定引入的标准不确定度为:

$$u_{(rep)} = \frac{S}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^6 (X_i - \bar{X})^2}{6 \times (6-1)}} = 0.0949 \text{ g/L}$$

样品重复测定引入的相对标准不确定度为:

$$u_{rel(rep)} = \frac{u_{(rep)}}{\bar{X}} = \frac{0.0949 \text{ g/L}}{45.8 \text{ g/L}} = 0.00207$$

**2.2.2 10.0 ml 单标移液管引入的相对标准不确定度  $u_{rel(V_{10})}$  评定。**

**作者简介** 卢欢(1986-), 女, 浙江丽水人, 助理工程师, 从事食品及农产品检测研究。

**收稿日期** 2014-01-15

**2.2.2.1** 取样体积引入的标准不确定度  $u_{(1)}$ 。查 JJG196 - 2006《常用玻璃量器》得 10.0 ml 移液管的允许误差为  $\pm 0.020$  ml,按矩形分布处理,属于 B 类评定,则标准不确定度:

$$u_{(1)} = \frac{0.020 \text{ ml}}{\sqrt{3}} = 0.011 55 \text{ ml}$$

**2.2.2.2** 温度变化引入的标准不确定度  $u_{(2)}$ 。试验是在温度  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  条件下进行,水的膨胀系数  $20^\circ\text{C}$  时为  $2.1 \times 10^{-4} 1/^\circ\text{C}$ ,视温度变化为均匀分布  $k = \sqrt{3}$ ,属于 B 类评定:

$$u_{(2)} = \frac{10.00 \text{ ml} \times 5^\circ\text{C} \times 2.1 \times 10^{-4} 1/^\circ\text{C}}{\sqrt{3}} = 0.006 06 \text{ ml}$$

2 种分量合成得到的 10.0 ml 移液管的标准不确定度  $u_{(V_{10})}$  为:

$$\begin{aligned} u_{(V_{10})} &= \sqrt{u_{(1)}^2 + u_{(2)}^2} \\ &= \sqrt{(0.011 55 \text{ ml})^2 + (0.006 06 \text{ ml})^2} \\ &= 0.013 04 \text{ ml} \end{aligned}$$

则相对标准不确定度  $u_{rel(V_{10})}$  为:

$$u_{rel(V_{10})} = \frac{u_{(V_{10})}}{V_{10}} = \frac{0.013 04 \text{ ml}}{10.00 \text{ ml}} = 0.001 30$$

**2.2.3** 100 ml 容量瓶引入的相对标准不确定度  $u_{rel(V_{100})}$  评定。

**2.2.3.1** 定容体积引入的标准不确定度  $u_{(3)}$ 。查 JJG196 - 2006《常用玻璃量器》得 100.0 ml 容量瓶的允许误差为  $\pm 0.10$  ml,按矩形分布处理,属于 B 类评定,则标准不确定度:

$$u_{(3)} = \frac{0.10 \text{ ml}}{\sqrt{3}} = 0.057 74 \text{ ml}$$

**2.2.3.2** 温度变化引入的标准不确定度  $u_{(4)}$ 。试验是在温度  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  条件下进行,水的膨胀系数  $20^\circ\text{C}$  时为  $2.1 \times 10^{-4} 1/^\circ\text{C}$ ,视温度变化为均匀分布  $k = \sqrt{3}$ ,属于 B 类评定:

$$u_{(4)} = \frac{100.0 \text{ ml} \times 5^\circ\text{C} \times 2.1 \times 10^{-4} 1/^\circ\text{C}}{\sqrt{3}} = 0.060 62 \text{ ml}$$

2 种分量合成得到的 100.0 ml 容量瓶的标准不确定度  $u_{(V_{100})}$  为:

$$\begin{aligned} u_{(V_{100})} &= \sqrt{u_{(3)}^2 + u_{(4)}^2} \\ &= \sqrt{(0.057 74 \text{ ml})^2 + (0.060 62 \text{ ml})^2} \\ &= 0.083 72 \text{ ml} \end{aligned}$$

则相对标准不确定度  $u_{rel(V_{100})}$  为:

$$u_{rel(V_{100})} = \frac{u_{(V_{100})}}{V_{100}} = \frac{0.083 72 \text{ ml}}{100.0 \text{ ml}} = 0.000 84$$

**2.2.4** 20.0 ml 单标移液管引入的相对标准不确定度  $u_{rel(V_{20})}$  评定。

**2.2.4.1** 取样体积引入的标准不确定度  $u_{(5)}$ 。查 JJG196 - 2006《常用玻璃量器》得 20.0 ml 移液管的允许误差为  $\pm 0.030$  ml,按矩形分布处理,属于 B 类评定,则标准不确定度:

$$u_{(5)} = \frac{0.030 \text{ ml}}{\sqrt{3}} = 0.017 32 \text{ ml}$$

**2.2.4.2** 温度变化引入的标准不确定度  $u_{(6)}$ 。试验是在温度  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  条件下进行,水的膨胀系数  $20^\circ\text{C}$  时为  $2.1 \times 10^{-4} 1/^\circ\text{C}$ ,视温度变化为均匀分布  $k = \sqrt{3}$ ,属于 B 类评定:

$$u_{(6)} = \frac{20.00 \text{ ml} \times 5^\circ\text{C} \times 2.1 \times 10^{-4} 1/^\circ\text{C}}{\sqrt{3}} = 0.012 12 \text{ ml}$$

2 种分量合成得到的 20.0 ml 移液管的标准不确定度

$u_{(V_{20})}$  为:

$$\begin{aligned} u_{(V_{20})} &= \sqrt{u_{(5)}^2 + u_{(6)}^2} \\ &= \sqrt{(0.017 32 \text{ ml})^2 + (0.012 12 \text{ ml})^2} \\ &= 0.021 14 \text{ ml} \end{aligned}$$

则相对标准不确定度  $u_{rel(V_{20})}$  为:

$$u_{rel(V_{20})} = \frac{u_{(V_{20})}}{V_{20}} = \frac{0.021 14 \text{ ml}}{20.00 \text{ ml}} = 0.001 06$$

**2.2.5** 样品扣除试剂空白后消耗氢氧化钠标准溶液带来的相对标准不确定度  $u_{rel(V_1 - V_2)}$  评定。

**2.2.5.1** 滴定体积引入的标准不确定度  $u_{(7)}$ 。查 JJG196 - 2006《常用玻璃量器》得 50.0 ml 滴定管的允许误差为  $\pm 0.05$  ml,按矩形分布处理,属于 B 类评定,则标准不确定度:

$$u_{(7)} = \frac{0.05 \text{ ml}}{\sqrt{3}} = 0.028 87 \text{ ml}$$

**2.3.5.2** 温度变化引入的标准不确定度  $u_{(8)}$ 。试验是在温度  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  条件下进行,水的膨胀系数  $20^\circ\text{C}$  时为  $2.1 \times 10^{-4} 1/^\circ\text{C}$ ,氢氧化钠标准滴定液平均用量为 29.68 ml,视温度变化为均匀分布  $k = \sqrt{3}$ ,属于 B 类评定:

$$u_{(8)} = \frac{29.68 \text{ ml} \times 5^\circ\text{C} \times 2.1 \times 10^{-4} 1/^\circ\text{C}}{\sqrt{3}} = 0.017 99 \text{ ml}$$

2 种分量合成得到的消耗体积的标准不确定度  $u_{(V_1 - V_2)}$  为:

$$\begin{aligned} u_{(V_1 - V_2)} &= \sqrt{u_{(7)}^2 + u_{(8)}^2} \\ &= \sqrt{(0.028 87 \text{ ml})^2 + (0.017 99 \text{ ml})^2} \\ &= 0.034 02 \text{ ml} \end{aligned}$$

则相对标准不确定度  $u_{rel(V_1 - V_2)}$  为:

$$u_{rel(V_1 - V_2)} = \frac{u_{(V_1 - V_2)}}{V_{(V_1 - V_2)}} = \frac{0.034 02 \text{ ml}}{29.68 \text{ ml}} = 0.001 15$$

**2.2.6** 氢氧化钠标准溶液引入的相对标准不确定度  $u_{rel(C_{Na})}$  评定。氢氧化钠标准溶液(BW3196)为中国计量科学研究院提供,质量浓度为 0.102 9 mol/L,标准证书给出扩展不确定度为  $\pm 0.000 3$  mol/L,纯水稀释 2 倍后为 0.051 4 mol/L,即用 100.0 ml 单标线移液管取 100.0 ml 标准溶液到 200 ml 容量瓶中,加水定容至刻度线。氢氧化钠标准溶液引入的不确定度包括标准溶液浓度引起的不确定度、100.0 ml 单标线移液管引起的不确定度和 200 ml 容量瓶引起的不确定度,各分量相对独立,因此氢氧化钠标准溶液引入的相对标准不确定度  $u_{rel(C_{Na})}$  可由标准溶液浓度引起的相对标准不确定度  $u_{rel(C_{Na0})}$ 、100.0 ml 单标线移液管引起的相对标准不确定度  $u_{rel(V_{B100})}$  和 200 ml 容量瓶引起的相对标准不确定度  $u_{rel(V_{B200})}$  合成得到。因各影响参数相对独立,所以:

$$u_{rel(C_{Na})} = \sqrt{u_{rel(C_{Na0})}^2 + u_{rel(V_{B100})}^2 + u_{rel(V_{B200})}^2}$$

**2.2.6.1** 标准溶液浓度引入的相对标准不确定度  $u_{rel(C_{Na0})}$  评定。氢氧化钠标准溶液证书给出标准物质的扩展不确定度

为  $\pm 0.000 3 \text{ mol/L}$ , 属于 B 类评定, 则:

$$u_{\text{rel}(C_{\text{NaOH}})} = \frac{0.000 3 \text{ mol/L}}{\sqrt{3} \times 0.102 9 \text{ mol/L}} = 0.001 68$$

**2.2.6.2** 100.0 ml 单标线移液管引入的相对标准不确定度  $u_{\text{rel}(V_{\text{B100}})}$  评定。根据 JJG196-2006《常用玻璃量器》规定, 单标线 100.0 ml 移液管的容量允许差为  $\pm 0.08 \text{ ml}$ , 按矩形分布处理, 属于 B 类评定:

$$u_{(9)} = \frac{0.08 \text{ ml}}{\sqrt{3}} = 0.046 19 \text{ ml}$$

试验是在温度  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  条件下进行, 水的膨胀系数  $20^\circ\text{C}$  时为  $2.1 \times 10^{-4} 1/^\circ\text{C}$ , 视温度变化为均匀分布  $k = \sqrt{3}$ , 属于 B 类评定:

$$u_{(10)} = \frac{100.00 \text{ ml} \times 5^\circ\text{C} \times 2.1 \times 10^{-4} 1/^\circ\text{C}}{\sqrt{3}} = 0.060 62 \text{ ml}$$

2 种分量合成得到的 100.0 ml 移液管的标准不确定度  $u_{(V_{\text{B200}})}$  为:

$$\begin{aligned} u_{(V_{\text{B100}})} &= \sqrt{u_{(9)}^2 + u_{(10)}^2} \\ &= \sqrt{(0.046 19 \text{ ml})^2 + (0.060 62 \text{ ml})^2} \\ &= 0.076 21 \text{ ml} \end{aligned}$$

则相对标准不确定度  $u_{\text{rel}(V_{\text{B100}})}$  为:

$$u_{\text{rel}(V_{\text{B100}})} = \frac{u_{(V_{\text{B100}})}}{V_{\text{移100}}} = \frac{0.076 21 \text{ ml}}{100.00 \text{ ml}} = 0.000 76$$

**2.2.6.3** 标准溶液稀释时由 200 ml 容量瓶引入的相对标准不确定度  $u_{\text{rel}(V_{\text{B200}})}$  评定。根据 JJG196-2006《常用玻璃量器》规定, 单标线 200 ml 容量瓶的容量允许差为  $\pm 0.15 \text{ ml}$ 。按

$$\begin{aligned} u_{\text{rel}(X)} &= \sqrt{u_{\text{rel}(\text{rep})}^2 + u_{\text{rel}(V_{10})}^2 + u_{\text{rel}(V_{100})}^2 + u_{\text{rel}(V_{20})}^2 + u_{\text{rel}(V_1 - V_2)}^2 + u_{\text{rel}(C_{\text{B}})}^2} \\ &= \sqrt{(0.002 07)^2 + (0.001 30)^2 + (0.000 84)^2 + (0.001 06)^2 + (0.001 15)^2 + (0.001 99)^2} \\ &= 0.003 62 \end{aligned}$$

取包含因子  $k = 2$  (95% 置信度), 则食醋中总酸含量测定的相对扩展不确定度为:

$$U_{(X)} = u_{\text{rel}(X)} \times k = 0.003 62 \times 2 = 0.007 24$$

**2.4 结果报告** 测定结果:

$$\begin{aligned} X &= \frac{(V_1 - V_2) \times c \times 0.060}{V \times 10/100} \times 1 000 \\ &= \frac{29.68 \text{ ml} \times 0.051 4 \text{ mol/L} \times 0.060}{20.00 \text{ ml} \times 10/100} \times 1 000 \\ &= 45.8 \text{ g/L} \end{aligned}$$

由试验数据平均值计算食醋中总酸含量的最佳估计值:

$$X = 45.8 \text{ g/L}$$

其扩展不确定度为:

$$U = U_{(X)} \times X = 0.007 24 \times 45.8 \text{ g/L} = 0.3 \text{ g/L}$$

故此食醋中总酸含量的测定结果为:

$$(45.8 \pm 0.3) \text{ g/L}, k = 2$$

### 3 讨论

将试验中影响结果不确定度的 6 项参数的相对标准不确定度分量值归纳如下: 来源于重复性、10.0 ml 移液管、100 ml 容量瓶、20.0 ml 移液管、消耗 NaOH 体积  $(V_1 - V_2)$ 、标准

矩形分布处理, 属于 B 类评定:

$$u_{(11)} = \frac{0.15 \text{ ml}}{\sqrt{3}} = 0.086 60 \text{ ml}$$

试验是在温度  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  条件下进行, 水的膨胀系数  $20^\circ\text{C}$  时为  $2.1 \times 10^{-4} 1/^\circ\text{C}$ , 视温度变化为均匀分布  $k = \sqrt{3}$ , 属于 B 类评定:

$$u_{(12)} = \frac{200.00 \text{ ml} \times 5^\circ\text{C} \times 2.1 \times 10^{-4} 1/^\circ\text{C}}{\sqrt{3}} = 0.121 24 \text{ ml}$$

2 种分量合成得到的 200 ml 容量瓶的标准不确定度  $u_{(V_{\text{B200}})}$  为:

$$\begin{aligned} u_{(V_{\text{B200}})} &= \sqrt{u_{(11)}^2 + u_{(12)}^2} \\ &= \sqrt{(0.086 60 \text{ ml})^2 + (0.121 24 \text{ ml})^2} \\ &= 0.148 99 \text{ ml} \end{aligned}$$

则相对标准不确定度  $u_{\text{rel}(V_{\text{B200}})}$  为:

$$u_{\text{rel}(V_{\text{B200}})} = \frac{u_{(V_{\text{B200}})}}{V_{\text{容200}}} = \frac{0.148 99 \text{ ml}}{200.00 \text{ ml}} = 0.000 74$$

**2.2.6.4** 氢氧化钠标准溶液引入的相对标准不确定度  $u_{\text{rel}(C_{\text{B}})}$  合成。综上所述, 氢氧化钠标准溶液引入的相对标准不确定度:

$$\begin{aligned} u_{\text{rel}(C_{\text{B}})} &= \sqrt{u_{\text{rel}(C_{\text{NaOH}})}^2 + u_{\text{rel}(V_{\text{B100}})}^2 + u_{\text{rel}(V_{\text{B200}})}^2} \\ &= \sqrt{(0.001 68)^2 + (0.000 76)^2 + (0.000 74)^2} \\ &= 0.001 99 \end{aligned}$$

**2.3 相对标准不确定度合成和相对扩展不确定度评定** 综合以上试验结果, 计算结果如下:

溶液的相对标准不确定度依次为 0.002 07、0.001 30、0.000 84、0.001 06、0.001 15、0.001 99。

由各个相对标准不确定度分量值可知, 影响结果的主要不确定度分量是测试过程的重复性带来的不确定度, 主要是指样品从取样、定容、滴定及试验使用的标准溶液制备过程的重复性试验, 它是将各重复性分量合并为总试验的一个分量。因此在检测过程中, 应该对取样、定容、滴定等过程进行严格的控制, 操作规范化, 使不确定度尽可能降低。

### 参考文献

- [1] 周霞. 直接干燥法测定大豆中水分的不确定度分析[J]. 北方药学, 2011(3): 119-120.
- [2] 王律. 烟草成份测量结果不确定度评定的初探[C]//中国烟草学会 2005 年论文集. 中国烟草学会, 2005.
- [3] 李圣增, 李进科, 秦华. 水中 COD 测量不确定度的评定[J]. 环境科学与管理, 2006(7): 144-146.
- [4] 李婷婷, 邓晶晶, 尤思路. 紫外分光光度法测定维生素 C 片含量结果的不确定度评定[J]. 成都医学院学报, 2008(2): 129-131.
- [5] 郑容, 王丁林, 张辉. 禽肉中测定邻位酪氨酸不确定度的评定[J]. 上海标准化, 2010(10): 31-34.
- [6] 姚卉凌. 小麦粉中黄曲霉毒素 B1 检测方法不确定度评估报告[J]. 大众标准化, 2011(S2): 15-16.

以地域因素的影响很小。从两年的数据来看,农民获取信息的渠道更加丰富起来,除了传统渠道之外,也开始有一些信息化渠道被使用。④信息化使用率不高。网络渠道的使用率基本上维持在4%~5%,林农仍然不善于利用信息化手段来更高效的获取信息。

**3.3 林农信息获取条件** 林农获取信息,除了通过面对面地交流之外,还需要借助一些硬件设备,如电视、电脑、手机、固定电话等。所以在调研的过程中,也对林农获取信息硬件设备的拥有情况进行了调查。表3为主要的4种用于获取信息的硬件设备。

表3 获取信息的硬件设备 %

硬件设备	有该设备			没有该设备		
	2011年	2013年	变化趋势	2011年	2013年	变化趋势
固定电话	58.43	40.48	↓	41.57	59.52	↑
手机	98.19	100.00	↑	1.81	0	↓
电视	99.40	98.81	↓	0.60	1.19	↑
电脑	47.59	60.71	↑	52.41	39.29	↓

从调查结果来看,手机和电视的普及率最高,几乎都达到了100%,这也是为什么“电视”渠道是农民获取信息最主要途径的原因之一。不过,虽然手机的普及率高(特别是2013年的调查中,平均每个家庭拥有的手机数量为3.6部,80.9%的家庭拥有能上网的手机),但手机短信并非农民获取信息的重要途径,这可能一方面受制于短信形式获取的信息量不如其他渠道,另一方面受制于政府层面信息化程度不高,没有有效利用该渠道。

在获取信息的硬件设备调查中,还有一个数据值得关注,就是电脑的拥有率,在三明地区,农民的电脑普及率达到了50%左右,在农村地区已经初步具备了信息化的硬件基础。

## 4 讨论

**4.1 信息需求与政府信息服务** 林农的信息获取意识逐渐增长,关注的信息内容也主要与林业生产挂钩。病虫害防治、市场价格等信息与林业生产密切相关,受时间影响不大,政府应重点持续性地提供该类信息;政策法规方面的信息受时间的影响较大,规律性不足,政府在推广该类信息的过程中需要定期关注、及时调整,才能真正服务林农。

**4.2 信息获取渠道与政府信息服务** 当前,农民信息获取渠道以传统为主,向多元化发展。随着互联网的普及,信息化渠道也已经出现,但利用率不高。所以,政府选择信息发布渠道要有主有次,传统为主、现代为辅。传统渠道方面,重点提升电视等渠道的信息传播效率,提高信息的时效性。现代渠道方面,积极探索互联网平台、手机平台的可用性和易

用性,如结合手机特性,可以通过建立短信平台、短信推送的方式将时效性强的信息推广给农民。

**4.3 政府现代化信息服务模式建议** 目前,手机、电视的普及率几乎达到100%,而电脑的普及率也逐步上升。虽然,网络还不是林农获取林业生产相关信息的主要渠道,但由61%的电脑普及率来看,网络已经具备了成为林农获取信息有效渠道的基础,如何有效地利用互联网这个信息化手段成为了关键点。在此,提出两个发展思路,以供参考。

**4.3.1 将网络与传统渠道相结合。**网络的高普及率为数字电视的应用提供了基础。目前,电视是林农获取信息最主要途径,那么政府可以通过数字电视来制作节目,发布信息,提升电视渠道获取信息的时效性。

**4.3.2 建立权威的信息发布平台。**网络信息多而杂,真假难辨,政府可以建立权威的信息发布平台,提高网络获取信息的真实性。同时,政府通过对网站访问的统计,也可以进一步了解到林农信息的关注热点,为信息的推广服务提供数据支撑。

## 5 结论

该研究采取理论和实践相结合的研究方法,首先基于文献提出信息分类,将林业信息分为林业科技、市场、政策法规共3个大类26个小类。实践层面,将实际调研数据进行可持续性分析,使得出的当前林农最关注的信息类型更具持续性和说服力。信息类型上,病虫害、市场价格的信息最受关注;信息获取渠道方面,以电视等传统渠道为主,呈现多元化的发展趋势;获取信息的硬件条件有所改善,61%的电脑普及率为政府通过信息化手段来推广科技成果、开展信息服务提供了可能。最后,在探讨政府如何更加有效地为林农提供信息服务方面,提出政府应该定期关注林农需求变化,积极探索现代化、信息化的服务手段,在当前的情况下,可以探索传统渠道与现代渠道相结合的方式。

## 参考文献

- [1] 谭英,王德海,谢咏才,等. 贫困地区不同类型农户科技信息需求分析[J]. 中国农业大学学报:社会科学版,2003(3):34-40.
- [2] 何艳群,徐险峰. 湘鄂渝黔边欠发达地区不同类型农户科技信息需求分析及服务策略[J]. 高校图书馆工作,2012,32(148):73-75.
- [3] 李媛媛,马宁,余金娉,等. 林农短信定制林业信息服务影响因素研究——以福建三明市为例的实证调研[J]. 林业经济问题,2012,32(2):109-113.
- [4] 黄睿,张朝华. 农户农业科技信息需求的优先序及其影响因素分析——来自广东的调查[J]. 广东商学院学报,2011(2):68-74.
- [5] 原小玲,贾君枝,朱丹. 山西省农民信息需求调查研究[J]. 情报科学,2009,27(8):1194-1198.
- [6] 曾桢,杨帆,付芳婧. 农民群体信息获取状况及问题分析——以贵州省农村为例[J]. 农业经济问题,2012(9):96-103.
- [7] 李小丽,王绯. 农户获取科技信息渠道及影响因素分析——以湘鄂渝黔边区为例[J]. 图书馆学研究,2011(17):52-56.

(上接第1525页)

- [7] 冯力,刘勇利,蔡文君,等. 测量不确定度评定在分析检测中的应用[J]. 河北化工,2006(2):51-53.
- [8] 张红枫. 产品质量检测不确定度的分析及应用[J]. 中国测试技术,2005(3):65-67.

- [9] 张辽生,薛海燕. 原子吸收光谱法测定茶叶中铜的测量不确定度评定[J]. 福建分析测试,2011(4):37-39.
- [10] 戚平,梁智安. 液相色谱法测定乳制品中三聚氰胺不确定度分析[C]//广东省食品学会.“食品加工与安全”学术研讨会暨2010年广东省食品学会年会论文集. 湛江:广东省食品学会,2010.