

# 快速检测法在蔬菜毒死蜱农药残留去除研究中的应用

## ——以生菜不同清洗方式为例

李叶青<sup>1</sup> 皮小弟<sup>2</sup> 丘舒雅<sup>1</sup> 陈美君<sup>1</sup> 吴少平<sup>1</sup> 凌小芳<sup>1</sup> 邓桂美<sup>1</sup> 李琬瑜<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>河源职业技术学院机电工程学院,广东河源 517000; <sup>2</sup>广东省河源市质量计量监督检测所)

**摘要** 为研究日常生活中盐水、果蔬洗涤剂水、碳酸氢钠水溶液和淘米水清洗对蔬菜农药残留去除的作用效果,模拟生菜毒死蜱农药残留超标(抑制率为90%左右),采用农残快速检测试剂盒配合农残快速检测仪检测不同方式清洗后毒死蜱的残留量,在单因素研究的基础上 $L_9(3^4)$ 正交优化。结果表明,盐水清洗方式的优化结果为盐水浓度3‰、30℃水温浸泡15 min,毒死蜱去除率达78.0%±1.87%;洗涤剂水清洗方式的优化结果为某超能洗涤剂水浓度5%、35℃水温浸泡20 min,毒死蜱去除率达65.38%±2.12%;碳酸氢钠水溶液清洗方式的优化结果为碳酸氢钠水溶液浓度7 g/100 mL、40℃水温浸泡15 min,毒死蜱去除率达73.79%±2.63%;淘米水清洗方式的优化结果为淘米水浓度80%、浸泡10 min、浸泡1次,毒死蜱去除率72.35%±2.66%。4种清洗方式都能将抑制率90%左右的毒死蜱超标生菜通过清洗达到合格,建议采用盐水和淘米水清洗方式。

**关键词** 生菜;快速检测;清洗方式;毒死蜱残留;去除率

**中图分类号** TS207.5<sup>3</sup> **文献标识码** A **文章编号** 1007-5739(2019)09-0095-05

### Application of Rapid Detection in Pesticide Residues Removal of Chlorpyrifos in Vegetables:A Case Study of Different Cleaning Methods of Lettuce

LI Ye-qing<sup>1</sup> PI Xiao-di<sup>2</sup> QIU Shu-ya<sup>1</sup> CHEN Mei-jun<sup>1</sup> WU Shao-ping<sup>1</sup> LING Xiao-fang<sup>1</sup> DENG Gui-mei<sup>1</sup> LI Wan-yu<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>Electrical and Mechanical College of Heyuan Vocational and Technical College, Heyuan Guangdong 517000; <sup>2</sup>Quality Metrology Supervision and Inspection Institute of Heyuan City, Guangdong Province)

**Abstract** In order to study the effect of saline water, fruit and vegetable detergent water, sodium bicarbonate solution and rice washing water on the removal of pesticide residues in vegetables in daily life, the residues of chlorpyrifos in lettuce were simulated to exceed the standard (inhibition rate was about 90%). The residues of chlorpyrifos after different cleaning were detected by rapid detection kit of pesticide residues combined with rapid detection instrument of pesticide residues. Based on single factor study,  $L_9(3^4)$  orthogonal experiment was conducted. The results showed that the optimum cleaning method of saline water was 3‰ salt content (m/V), soaked at 30℃ for 15 minutes, and the removal rate of chlorpyrifos was 78.0%±1.87%; the optimum cleaning method of detergent water was 5% super-energy detergent (m/V), soaked at 35℃ for 20 minutes, and the removal rate of chlorpyrifos was 65.38%±2.12%; the optimum cleaning method of sodium bicarbonate solution concentration was 7 g/100 mL, soaked at 40℃ for 15 minutes, and the removal rate of chlorpyrifos was 73.79%±2.63%; the optimum cleaning method of rice washing water was 80% rice washing water (V/V), soaked once for 10 minutes, and the removal rate of chlorpyrifos was 72.35%±2.66%. All the four cleaning methods can achieve the qualified rate of chlorpyrifos-exceeding lettuce with inhibition rate of about 90%. It is suggested that salt water and rice washing water can be used to clean the vegetables.

**Key words** lettuce; rapid detection; cleaning method; chlorpyrifos residue; removal rate

毒死蜱(chlorpyrifos)又名氯吡硫磷,化学名O,O-二乙基-O-(3,5,6-三氯-2-吡啶基)硫代磷酸,是目前全世界使用最广泛的有机磷酸酯杀虫剂之一。有报道称,因空心菜未用流水冲洗,仅简单清洗,会引发由毒死蜱引起的食物中毒<sup>[1]</sup>。

农业部第2032号公告<sup>[2]</sup>称,自2013年12月9日起,停止受理毒死蜱在蔬菜上的登记申请,停止批准毒死蜱在蔬菜上的新增登记;自2014年12月31日起,撤销毒死蜱在蔬菜上的登记,自2016年12月31日起,禁止毒死蜱在蔬菜上使用。李丽燕等<sup>[3]</sup>分析了钦州市2011—2017年随机抽检的2968批次蔬菜样品,毒死蜱检出229批次,占总体的7.72%;超标41批次,占总体的1.38%。叶菜类蔬菜毒死蜱检出率和超标率均最高,分别为9.97%、2.19%。自2016年底禁止在蔬菜上使用毒死蜱后,2017年检出率同比减少仅0.05%,但超标率为2.07%。毒死蜱等农药在市售蔬菜尤其是叶类蔬菜中仍存在农药残留超标问题,严重威胁人体健康。

鉴于蔬菜中农药残留超标的存在,采用清洗法去除农

药残留的研究<sup>[4-7]</sup>陆续有报道,主要涉及清水、洗洁精水、洗涤剂水、小苏打水、纯碱水、淘米水、面粉水和盐水等清洗方法。农药成分主要有毒死蜱、二嗪磷、乐果、杀扑磷、亚胺硫磷、甲基二拌磷、对硫磷、苯硫磷、敌敌畏、百菌清和氧乐果等,研究过程中采用的农药残留检测方法主要是气相色谱法、质谱法等一些需要借助大型仪器、耗时长、成本高的检测方法,清洗方式的深入研究较少。

相比之下,快检技术具有高效、经济、操作便捷等优点,在蔬菜农药残留监管中发挥着不可替代的作用<sup>[8]</sup>。本研究采用农药残留快速检测法,模拟生菜毒死蜱农药残留超标样品,选取日常生活中常用的4种蔬菜清洗方式,对各种方式的清洗条件进行系统、全面的优化,以期得到最合适的清洗方法,为消费者提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 仪器与试剂

毒死蜱(有效成分含量为480 g/L,连云港立本农药化工有限公司),TL-310多通道农药残留快速测试仪(广东达元食品药品安全技术有限公司);JJ-2002电子天平(广州玉治仪器有限公司);农残快速检测试剂盒:内含底物、显色剂、胆碱酯酶、缓冲剂;农残速测仪(广东达元食品药品安全技术有限公司)。

**基金项目** 广东省大学生科技创新培育专项资金“攀登计划”项目(pjdh2018b0884);广东省科技计划项目(2017A040403010)。

**作者简介** 李叶青(1985-),女,湖南邵东人,硕士,高级工程师。研究方向:食品安全分析与检测。

**收稿日期** 2019-01-15

## 1.2 样品处理

将市售农药毒死蜱按推荐使用剂量兑水稀释,按农药与水的比例为 1:500 000(V/V)配制农药稀释液。为力求农药沾污均匀一致,取 200 g 原始蔬菜样品均匀分散浸泡在农药稀释液内 60 min,取出自然晾干,常温放置 12 h,备用。反复进行上述程序,随机取样分析,当蔬菜中农药残留抑制率为 90%左右时样品处理完成。

## 1.3 清洗方式

**1.3.1 盐水清洗。**称取食盐溶于 1 500 mL 蒸馏水中,混匀,设定不同盐水浓度(1‰、3‰、5‰、7‰、10‰)。将 1.2 处理过的样品置于盐水中进行浸泡,设定不同浸泡液温度(20、25、30、35、40 ℃)和不同浸泡时间(5、10、15、20、25 min),其间揉搓 3~5 次。浸泡结束后用流动清水冲洗 30 s,晾干。

**1.3.2 洗涤剂水清洗。**称取品牌果蔬洗涤剂溶于 1 500 mL 蒸馏水中,混匀,设定不同洗涤剂水浓度(1%、3%、5%、7%、9%)。将 1.2 处理过的样品置于洗涤剂水中进行浸泡,设定不同浸泡液温度(25、30、35、40、45 ℃)和不同浸泡时间(10、15、20、25、30 min),其间揉搓 3~5 次。浸泡结束后用流动清水冲洗 30 s,晾干。

**1.3.3 碳酸氢钠水溶液清洗。**称取碳酸氢钠溶于 1 500 mL 蒸馏水中,混匀,设定不同的碳酸氢钠溶液浓度(1、3、5、7、9 g/100 mL)。将 1.2 处理过的样品置于碳酸氢钠水溶液中进行浸泡,设定不同浸泡液温度(30、35、40、45、50 ℃)和不同浸泡时间(5、10、15、20、25 min),其间揉搓 3~5 次。浸泡结束后用流动清水冲洗 30 s,晾干。

**1.3.4 淘米水清洗。**选择经农药残留检测合格的大米,以 1.0:1.5(m/V)加入蒸馏水进行淘洗,合并 2 次操作即得淘米水母液。以 1 500 mL 总体积,设定不同淘米水浓度(V/V, 20%、40%、60%、80%、100%),将 1.2 处理过的样品置于淘米水中进行浸泡,设定不同浸泡时间(5、10、15、20、25 min)和不同浸泡次数(1、2、3、4、5 次),其间揉搓 3~5 次。浸泡结束后用流动清水冲洗 30 s,晾干。

## 1.4 检测方法

检测操作参照仪器说明进行:选取有代表性的蔬菜样品,擦去表面泥土,剪成 1.0 cm 左右见方的碎片,取样品 1.0 g (精确到 0.02 g),放入烧杯或提取瓶中,加入 5 mL 缓冲溶液,振荡 1~2 min,倒出提取液,静置 3~5 min,待用。然后进行对照溶液测试,先于试管中加入 2.5 mL 缓冲溶液,再加入 0.1 mL 酶液、0.1 mL 显色剂,摇匀后于 37 ℃放置 15 min 以上(每批样品的控制时间应一致)。加入 0.1 mL 各项底物摇匀,此时检液开始显色反应,应立即放入仪器比色池中,记录反应 3 min 的吸光度变化值。再对待测样液进行测试,先于试管中加入 2.5 mL 样品提取液,其他操作与对照溶液测试相同,记录反应 3 min 的吸光度变化值。计算公式如下:

$$I(\%) = (\Delta A_c - \Delta A_s) / \Delta A_c \times 100\% \quad (1)$$

式(1)中: $I$ 为抑制率; $\Delta A_c$ 为 3 min 对照溶液吸光度的变化; $\Delta A_s$ 为 3 min 样品溶液吸光度的变化。

$$x(\%) = \frac{(a-b)}{a} \times 100 \quad (2)$$

式(2)中, $x$ 为去除率, $a$ 为样品未处理的农药残留量,

$b$ 为样品处理后的农药残留量。

## 2 结果与分析

### 2.1 盐水浸泡清洗对毒死蜱残留去除的影响

按照 1.3.1 所设条件,控制盐水浸泡时间 20 min、浸泡盐水温度 30 ℃,研究盐水浓度对毒死蜱残留去除的影响,结果如图 1 所示;控制浸泡盐水浓度 5‰、浸泡盐水温度 30 ℃,研究盐水浸泡时间对毒死蜱残留去除的影响,结果如图 2 所示;控制浸泡盐水浓度 5‰、盐水浸泡时间 15 min,研究浸泡盐水温度对毒死蜱残留去除的影响,结果如图 3 所示。

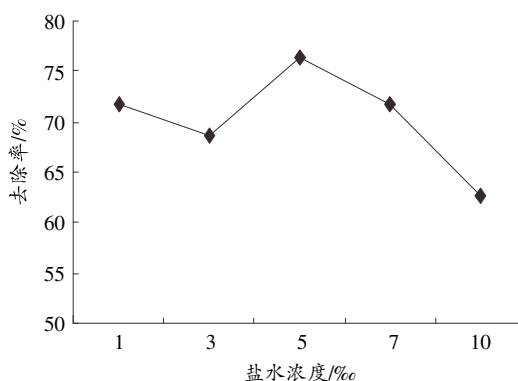


图 1 盐水浓度对毒死蜱残留去除的影响

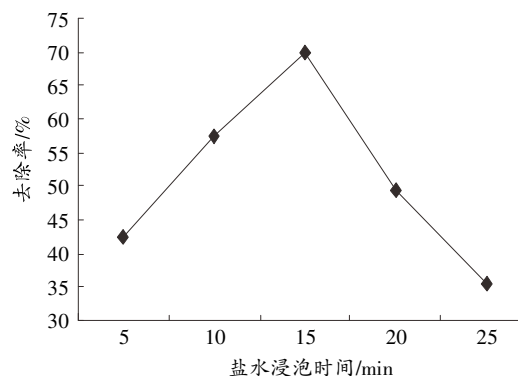


图 2 盐水浸泡时间对毒死蜱残留去除的影响

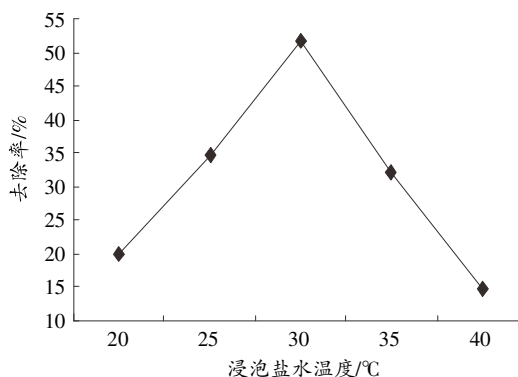


图 3 浸泡盐水温度对毒死蜱残留去除的影响

可以看出,单因素条件下,盐水浓度 5‰、30 ℃水温浸泡 15 min,毒死蜱的去除效果最好。在此基础上取盐水浓度 3‰、5‰、7‰,浸泡时间 10、15、20 min 和浸泡温度 25、30、35 ℃设计进行  $L_9(3^4)$  正交试验,结果显示,盐水浓度 5‰、35 ℃水温浸泡 15 min 为最佳,去除率达到 78.8%,而盐水浓度 3‰、30 ℃水温浸泡 15 min 的去除率也达到了 78.7%;极

差分析结果表明,对农药残留去除率的影响由大到小为盐水浸泡时间>浸泡盐水温度>盐水浓度。验证3组条件( $n=5$ ),分别得到去除率为 $75.38\% \pm 1.18\%$ 、 $78.6\% \pm 2.05\%$ 、 $78.0\% \pm 1.87\%$ 。考虑到盐水和高水温浸泡会影响蔬菜口感,选择盐水浓度3‰、30℃水温浸泡15 min为最佳盐水浸泡清洗方式。

李杨等<sup>[9]</sup>采用气相色谱检测,研究了5%盐水浸泡清洗对模拟韭菜样品(未指明浓度农药稀释浸泡10 min)中毒死蜱农药残留的去除效果,去除率未达到20%,淘米水浸泡去除率超过50%;张艳丽等<sup>[8]</sup>采用气相色谱检测,研究了2%盐水清洗方法对模拟小白菜、黄瓜样品(45%毒死蜱乳油稀释1000倍浸泡1 h)中农药残留的去除效果,对黄瓜去除率为4.51%,对小白菜去除率也仅4.25%;李华等<sup>[10]</sup>采用快检技术,研究市场上农残未超标青菜(酶抑制率12.34%),经10‰盐水浸泡清洗20 min后酶抑制率为12.30%,去除效果几乎为0;王娜等<sup>[11]</sup>认为,1‰淡盐水浸泡15 min对氧乐果的去除效果较好。结合本研究可知,盐水浸泡清洗需要较低浓度,与生理盐水浓度相近时有较好的清洗效果;但是当农药残留浓度过大或者较低时,盐水去除效果较差。

## 2.2 洗涤剂水浸泡清洗对毒死蜱残留去除的影响

从5种果蔬洗涤剂中优选出某超能洗涤剂进行试验。按照1.3.2所设条件,控制洗涤剂水浸泡时间20 min,浸泡盐水温度30℃,研究洗涤剂水浓度对毒死蜱残留去除的影响,结果如图4所示;控制浸泡洗涤剂水浓度5%、浸泡洗涤剂水温度30℃,研究洗涤剂水浸泡时间对毒死蜱残留去除的影响,结果如图5所示;控制浸泡洗涤剂水浓度5%、洗涤剂水浸泡时间20 min,研究浸泡洗涤剂水温度对毒死蜱残留去除的影响,结果如图6所示。

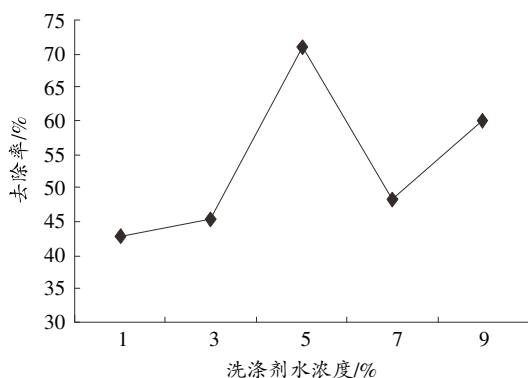


图4 洗涤剂水浓度对毒死蜱残留去除的影响

可以看出,单因素条件下,洗涤剂水浓度5%、35℃水温浸泡20 min,毒死蜱的去除效果最好。在此基础上,取洗涤剂水浓度3%、5%、7%,浸泡时间15、20、25 min和浸泡温度30、35、40℃设计进行 $L_9(3^4)$ 正交试验,结果显示,洗涤剂水浓度5%、35℃水温浸泡20 min,效果最佳,去除率达到60.1%;极差分析结果表明,对农药残留去除率的影响由大到小为洗涤剂水浓度>浸泡时间>浸泡洗涤剂水温度。重复最优条件( $n=5$ ),得到去除率为 $65.38\% \pm 2.12\%$ 。张哲等<sup>[12]</sup>研究了10种洗涤剂清洗模拟豆角样品,毒死蜱的最高去除率可达到61.90%;张艳丽等<sup>[8]</sup>研究表明,洗洁精清洗对黄瓜毒死蜱的

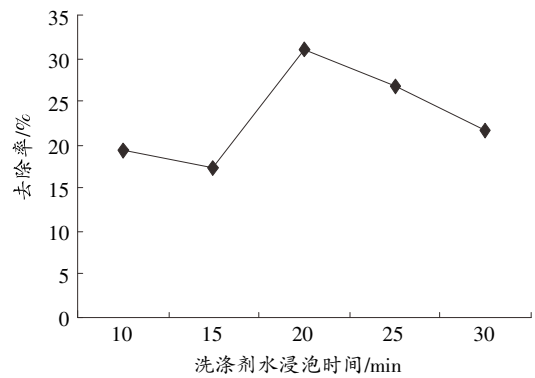


图5 洗涤剂水浸泡时间对毒死蜱残留去除的影响

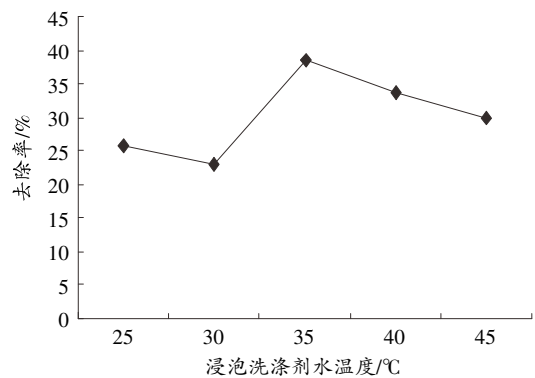


图6 浸泡洗涤剂水温度对毒死蜱残留去除的影响

去除率为60.04%,对小白菜毒死蜱的去除率为13.02%。可见,洗涤剂水清洗对毒死蜱有较好的去除效果。

## 2.3 碳酸氢钠水溶液浸泡清洗对毒死蜱残留去除的影响

按照1.3.3所设条件,控制碳酸氢钠水溶液浸泡时间20 min、浸泡碳酸氢钠水溶液温度30℃,研究碳酸氢钠水溶液浓度对毒死蜱残留去除的影响,结果如图7所示;控制浸泡碳酸氢钠水溶液浓度7 g/100 mL、浸泡碳酸氢钠水溶液温度30℃,研究碳酸氢钠水溶液浸泡时间对毒死蜱残留去除的影响,结果如图8所示;控制浸泡碳酸氢钠水溶液浓度7 g/100 mL、碳酸氢钠水溶液浸泡时间15 min,研究浸泡碳酸氢钠水溶液温度对毒死蜱残留去除的影响,结果如图9所示。

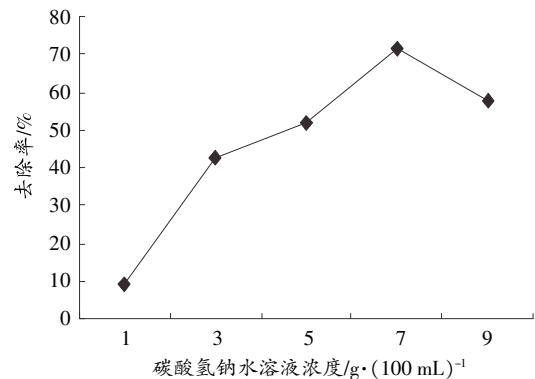


图7 碳酸氢钠水溶液浓度对毒死蜱残留去除的影响

可以看出,单因素条件下,碳酸氢钠水溶液7 g/100 mL、40℃水温浸泡15 min,毒死蜱的去除效果最好。在此基础上,取碳酸氢钠水溶液浓度5、7、9 g/100 mL,浸泡时间10、

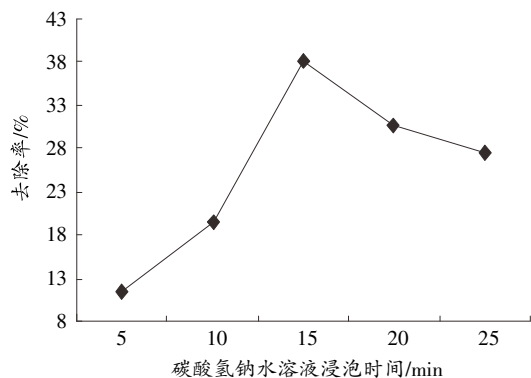


图8 碳酸氢钠水溶液浸泡时间对毒死蜱残留去除的影响

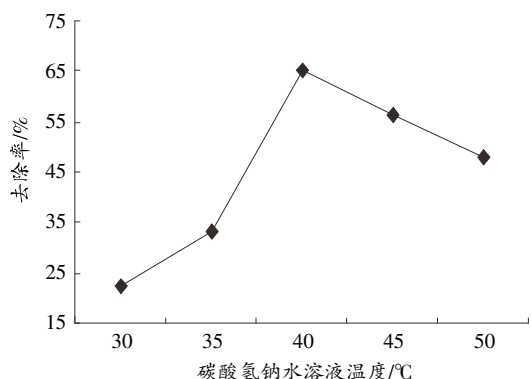


图9 碳酸氢钠水溶液温度对毒死蜱残留去除的影响

15、20 min 和浸泡温度 35、40、45 °C 设计进行  $L_9(3^4)$  正交试验,结果显示,碳酸氢钠水溶液浓度 7 g/100 mL、45 °C 水温浸泡 15 min 的效果最佳,去除率达到 77.0%;极差分析结果表明,对农药残留去除率的影响由大到小为浸泡时间>碳酸氢钠水溶液浓度>碳酸氢钠水溶液温度。验证 2 组条件 ( $n=5$ ),得到去除率分别为  $73.79\% \pm 2.63\%$ 、 $77.4\% \pm 3.08\%$ 。

李 杨等<sup>[5]</sup>研究表明,3%碱水清洗毒死蜱的去除率接近 40%;张艳丽等<sup>[8]</sup>研究认为,碱水浸泡清洗对于黄瓜毒死蜱去除率为 50.3%,对于小白菜毒死蜱的去除率为 7.47%;韩 礼等<sup>[13]</sup>研究表明,毒死蜱的降解随浸泡时间延长呈逐步上升趋势,在 20 min 时为 65%左右,20 min 后生菜稍显萎蔫且颜色变深。本研究中也发现,随浸泡浓度增大、浸泡时间延长、浸泡温度升高,生菜出现发蔫的现象,可见碱水清洗影响蔬菜口感,清洗时间并非越长越好。

#### 2.4 淘米水浸泡清洗对毒死蜱残留去除的影响

按照 1.3.4 所设条件,控制淘米水浸泡时间 10 min、浸泡 1 次,研究淘米水浓度对毒死蜱残留去除的影响,结果如图 10 所示;控制浸泡淘米水浓度 60%、浸泡 1 次,研究淘米水浸泡时间对毒死蜱残留去除的影响,结果如图 11 所示;控制浸泡淘米水浓度 60%、淘米水浸泡时间 15 min,研究淘米水浸泡次数对毒死蜱残留去除的影响,结果如图 12 所示。

由图 10 可以看出,淘米水的浓度越高,其毒死蜱去除率越高,60%以后去除率增加幅度减小。考虑到浓度越高浸泡后清洗时间越长,而且日常生活中也很难用纯淘米水浸泡蔬菜,量不够,故采用 60%的浓度为优化中点。由图 11 可以看出,试验时间内,毒死蜱的去除率随浸泡时间延长呈上升趋势,15 min 后增长平缓,采用 15 min 浸泡时间为优化中点。

如图 12 所示,浸泡 2 次毒死蜱去除率最高。在单因素基础上,取淘米水浓度 40%、60%、80%,浸泡时间 10、15、20 min 和浸泡次数 1、2、3 次设计进行  $L_9(3^4)$  正交试验,结果显示,淘米水浓度 60%、浸泡 20 min 浸泡 1 次效果最佳,去除率达到 58.75%;极差分析结果表明,对农药残留去除率的影响由大到小为淘米水浓度>浸泡时间>清洗次数,得到优化组合为淘米水浓度 80%、浸泡 10 min、浸泡 1 次。验证 2 组条件 ( $n=5$ ),分别得到去除率为  $56.65\% \pm 3.12\%$ 、 $72.35\% \pm 2.66\%$ 。

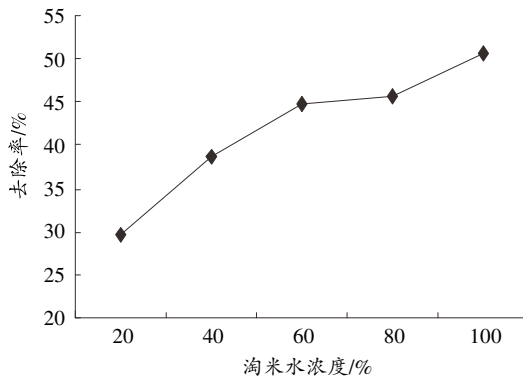


图10 淘米水浓度对毒死蜱残留去除的影响

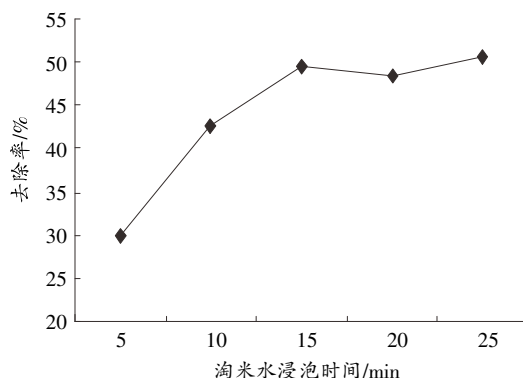


图11 淘米水浸泡时间对毒死蜱残留去除的影响

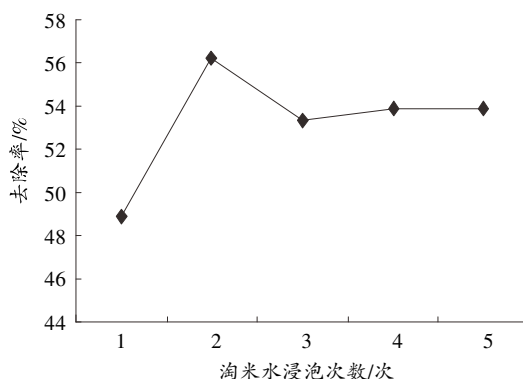


图12 浸泡淘米水次数对毒死蜱残留去除的影响

李 杨等<sup>[5]</sup>研究发现,淘米水清洗方法效果最好,毒死蜱去除率达 51.3%,其模拟韭菜样品为未指明浓度农药稀释浸泡 10 min;张艳丽等<sup>[8]</sup>研究认为,淘米水浸泡清洗对于黄瓜毒死蜱去除率为 21.67%,对于小白菜毒死蜱的去除率为 7.18%,其模拟小白菜、黄瓜样品为 45%毒死蜱乳油稀释 1 000 倍浸泡 1 h;李 华等<sup>[7]</sup>采用快检技术研究市场上农残未超标青菜(酶抑制率 12.34%),经淘米水浸泡清洗 20 min 后酶抑制率为 9.29%,去除率仅 24.7%。结合本文研究可知,



淘米水浸泡对农药残留去除有一定效果,但若农药残留浓度过大或较低,淘米水去除效果也一般。

### 3 结论与讨论

本研究采用快速检测法测定盐水、洗涤剂水、碳酸氢钠水溶液和淘米水等 4 种不同方式清洗对模拟样品生菜中毒死蜥农药残留的去除效果。在分析 4 种不同清洗方式单因素的基础上,进行  $L_9(3^4)$  正交试验,极差分析并验证结果,得到盐水清洗方式的优化结果为盐水浓度 3‰、30 ℃ 水温浸泡 15 min,毒死蜥去除率达 78.0%±1.87%;洗涤剂水清洗方式的优化结果为某超能洗涤剂水浓度 5%、35 ℃ 水温浸泡 20 min 毒死蜥去除率达 65.38%±2.12%;碳酸氢钠水溶液清洗方式的优化结果为碳酸氢钠水溶液浓度 7 g/100 mL、40 ℃ 水温浸泡 15 min,毒死蜥去除率达 73.79%±2.63%;淘米水清洗方式的优化结果为淘米水浓度 80%、浸泡 10 min、浸泡 1 次,毒死蜥去除率为 72.35%±2.66%。4 种清洗方式都能将抑制率 90% 左右的毒死蜥超标生菜通过清洗达到合格,建议采用盐水和淘米水清洗方式。

### 4 参考文献

- [1] 林晟贤.一起毒死蜥食物中毒的调查与分析[J].海峡预防医学杂志,2006(6):12.
- [2] 农业部公告第 2032 号[EB/OL].[2018-12-01].http://jiuban.moa.gov.cn/zwlhm/tzgg/gg/201312/t20131219\_3718683.htm.2013-12-09.
- [3] 李丽燕,潘喜芳,韦龄乾,等.钦州市蔬菜中有机磷农药毒死蜥残留分析[J].蔬菜,2018(12):65-68.
- [4] 白欣禾,迟文娟,王亚楠,等.不同处理方法对果蔬中有机磷类农药

(上接第94页)

测技能,为农产品质量安全提供了有力保障。

### 3.3 积极开展蔬菜快速检测,杜绝超标蔬菜流入市场

要建立快速检测机制、制度,适时定期、不定期深入基地、农贸市场、超市开展蔬菜农药残留快速检测,对不合格的蔬菜拒绝上市销售。2015 年、2016 年,全市 2 年累计完成蔬菜样品抽检 95 130 个,合格 94 008 个,合格率为 98.82%,为全市农产品质量安全提供了积极的保障。

### 3.4 加强源头监管控制

自 2016 年以来,全市严格蔬菜基地管理,全市各县开展辖区范围内蔬菜种植专业户(667 m<sup>2</sup> 以上)全面进行摸底造册活动,全面了解蔬菜种植户的生产动态,并将《关于严禁在蔬菜生产中违法使用禁用、限用农药的通知》印发至种植农户手中。开展蔬菜标准化技术培训 24 期次<sup>[9]</sup>,发放蔬菜标准化技术栽培管理资料 1 800 份,向种植农户认真讲解如何使用高效低毒农药和生物农药、如何掌握农药安全间隔期、如何测土配方施肥、如何使用降解地膜,确保从源头上把控,生产出品质好、质量安全的蔬菜,保障人们安全消费。

### 3.5 建立健全生产档案管理

近年来,市农业环境部门狠抓标准化技术培训,积极宣传“三品一标”认证工作,动员种植大户建立生产档案,按时记录整地、播种、移栽、施肥、施药、采收及施肥施药量和次数等各个技术环节;保存好生产物资采购清单。2016 年全市“三品一标”认证企业达 194 家,全部建立健全了生产档案。通过生产档案的建立,有效提高了农产品的质量安全。

残留的去除效果[J].现代农业科技,2018(13):118-119.

- [5] 李杨,马智宏,平华,等.不同清洗方法对韭菜中有机磷类农药去除效果的研究[J].食品安全质量检测学报,2016,7(2):529-534.
- [6] 庞道华,刘美玲,解瑞宁.不同清洗方法对绿叶蔬菜中有机磷农药残留的影响[J].中国卫生检验杂志,2017,27(11):1670-1672.
- [7] 李华,孙建东,曹海燕,等.不同清洗方法对蔬菜表面农药残留的影响试验[J].上海蔬菜,2014(6):103.
- [8] 张艳丽,刘宏伟,李勇,等.不同清洗方法对蔬菜中农药残留去除效果的研究[J].河南农业,2016(10):26-28.
- [9] 刘伟森,朱珍,张兴茂,等.清洗方法对蔬菜中有机磷农药残留去除效果的研究[J].现代食品科技,2010,26(12):1395-1398.
- [10] 马梦晴,朱凤妹,高海生.不同处理方法对蔬菜中残留农药的去除效果[J].河北科技师范学院学报,2015,29(1):29-33.
- [11] 王娜,施颖.不同清洗方法对小白菜中有机磷农药去除效果的研究[J].食品研究与开发,2014,35(18):24-26.
- [12] 段虹虹,王小玲,游新侠,等.不同清洗方式对茄瓜类蔬菜有机磷农药去除效果研究[J].食品工业,2018,39(4):247-251.
- [13] 韩礼,侯亚西,汪俊涵,等.不同清洗方式对生菜表面农药残留的降解效果[J].食品与发酵工业,2011,37(12):76-80.
- [14] 马越,何洪巨,赵晓燕,等.不同洗涤方式去除黄瓜毒死蜥残留的效果研究[J].现代仪器与医疗,2013,19(3):4-6.
- [15] 余梅,谭丽泉,尹君玲.菜心中残留毒死蜥的去除方法研究[J].化学工程师,2014,28(12):60-64.
- [16] 刘春媛,徐英黔,胡君一,等.黄瓜中有机磷农药残留去除方法研究[J].湖北农业科学,2013,52(14):3399-3401.
- [17] 龙致科,胡永志,王韧,等.农药降解酶在果蔬清洗剂中的应用探讨[J].中国洗涤用品工业,2014(2):78-80.
- [18] 汪志威,沈玉姣,徐浩,等.市售农残速测仪对青菜中毒死蜥和三唑磷的检测评价[J].浙江农业科学,2018,59(10):1906-1910.
- [19] 张哲,卢晓蕊,夏然.市售洗涤剂去除有机磷农药残留效果的研究[J].环境与健康杂志,2015,32(12):1104-1105.

### 3.6 加强农药经营门店管理

各县农业执法部门要严格控制农药门市经营管理,要求经营门店要具备相关农药知识专业资格,建立经营进货销售电子台账;遵守《关于严禁在蔬菜生产中违法使用禁用、限用农药的通知》文件,禁止销售伪劣、过期、高残毒农药,并积极向购药农户正确推介蔬菜用药;建立限用农药专柜,全面记录农药销售去向、用途等有关事项,并由农户签字确认。同时,农业执法部门要定期、不定期开展违禁农药、高残毒农药专项检查<sup>[4]</sup>,对辖区范围内农资市场和农药销售点进行拉网式清查,并加大查处力度,绝不姑息。

### 3.7 建立农产品可追溯机制

自 2015 年以来,普洱市先后在景谷、宁洱、思茅 3 个县(区)5 家蔬菜专业合作社进行农产品可追溯试点,配发农残检测设备 5 套,培训合作社检测及管理人员 15 人,要求合作社建立生产档案,按时在电脑可追溯软件录入整地、播种、移栽、施肥、施药、采收及施肥施药量和次数、农残检测数据等内容,并为销售的农产品贴上二维码,消费者可通过手机扫二维码了解农产品生产的各个环节,从而达到全程监控追溯的目的。此项目可以点带面进行推广,进一步推动全市农产品质量安全,保障人们安全消费。

### 4 参考文献

- [1] 杨春红.浅析农产品质量安全检测[J].农民致富之友,2018(14):50.
- [2] 赵彦涛.果蔬农残现状及检测技术[J].农村经济与科技,2018,29(10):139.
- [3] 徐楨.南安市农产品生产环节质量安全监管研究[D].泉州:华侨大学,2018.
- [4] 张丽娜,高志远,刘现印,等.烟台市水果产业可持续发展对策初探[J].鲁东大学学报(自然科学版),2018,34(2):157-166.