

环保酵素对田间种植蔬菜残留农药的降解作用

韦文芳 梁春红 唐千溜 吴雪莲

(防城港市农产品质量安全检测中心, 广西 防城港 538001)

摘要:【目的】探讨蔬菜中农药残留的降解方法。【方法】使用不同浓度的自制环保酵素进行喷施处理,以气相色谱法对芥菜中5种农药进行定量分析。【内容】研究环保酵素对于残留农药降解的作用。【结果】1:300的环保酵素对以上5种农药的降解效果最佳。在此处理下,喷药96h时,氧化乐果、高效氯氟氰菊酯、高效氯氟菊酯均已降解完全,毒死蜱和百菌清的降解率分别可达99.3%和91.3%。【结论】环保酵素对氧化乐果、毒死蜱、百菌清、氯氟氰菊酯、氯氟菊酯等均有明显的降解作用。【建议】应大力推广使用环保酵素来解决蔬菜农药残留降解问题。

关键词: 环保酵素; 蔬菜; 残留农药; 降解

中图分类号: F767.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-4374(2016)03-0024-04

Study on degradation of the pesticide residues in vegetables by spraying garbage enzyme

Wei Wen-fang, et al

(Quality Safety Testing Center for Agricultural Products in Fangchenggang City, Guangxi 538001, China)

Abstract:【Objective】To investigate the degradation method of pesticide residues in vegetables.【Method】Apply different concentrations of homemade garbage enzyme to spray, analyze five kinds of pesticides in the mustard by gas chromatography.【Content】To study the role of garbage enzymes for degradation of pesticide residue in environmental protection.【Result】The results showed that the best degradation effect for 5 kinds of pesticides above is applying the concentration 1:300 of garbage enzyme. Under this processing, when spraying for 96h, Omethoate lambda -yhalothrin and beta-cypermethrin were all degraded. The degradation rate of chlorpyrifos and chlorothalonil reached 99.3% and 91.3%.【Conclusion】Garbage enzyme had significant effect on degradation to cmethoate, chlorpyrifos, cyhalothrin, cyhalothrin and chlorothalonil.【Adyice】This paper suggest that it should vigorously promote the application of garbage enzyme to solve the problem of pesticide residues in vegetables.

Key words: Garbage enzyme; vegetables; pesticide residue; degradation

农药是农业病虫害防治的重要手段,但农药残留对作物品质和食用安全有存在严重危害,因此如何降低农药残留是当今社会的重要课题。目前,蔬菜中农药残留的降解方法主要有物理法、化学法、生物法等^[1-4]。本试验使用自制环保酵素作为降解剂,对田间种植蔬菜中残留农药进行降解处理,降解效果明显,方法简单,材料易获得。因此,应大力推广使用环保酵素来解决蔬菜农药残留降解问题。

1 供试材料

供试蔬菜为芥菜,供试农药为:40%氧化乐果乳

油(河北志诚生物化工有限公司);480g/l毒死蜱乳油(上海悦联化工有限公司);75%百菌清可湿性粉剂(先正达);300ml高效氯氟氰菊酯乳油(南京红太阳股份有限公司);4.5%高效氯氟菊酯乳油(杭州庆丰化工有限公司)。环保酵素用蔬菜、水果和农作物废弃物为原材料在本中心实验室自制而成。

2 试验地点和方法

田间试验在东兴市广源蔬菜基地进行,农药残留定量检测使用NY/T761-2008^[5]在实验室进行。试验正常施用化肥,使用供试的5种农药按推荐浓度

收稿日期:2016-02-06 修回日期:2016-02-17

基金项目:防城港市科技资金项目,项目合同编号:防转科14021004。

第一作者简介:韦文芳,女,1973年生,高级农艺师,主要从事农产品、土壤、肥料、环境检测等工作。

混合喷施,施药后 2h 和 24h 各个处理使用各处理溶液进行一次均匀喷施。试验设 5 个处理,分别为(I)清水(CK)、(II)1:100 的环保酵素、(III)1:200 的环保酵素、(IV)1:300 的环保酵素、(V)1:400 的环保酵素。每个处理 3 次重复,各处理小区喷施量为 300ml/m² 地块面积。施农药后 2h,采样检测 5 种农药的附着量分别为:氧化乐果 3.112mg/kg, 毒死蜱 0.580mg/kg, 百菌清 2.353mg/kg, 高效氯氟氰菊酯 3.327mg/kg, 高效氯氟菊酯 2.875mg/kg。第一次喷施各处理溶液后 24h、48h、72h、96h 分别采样检测查看 5 种农药降解情况。

3 结果与分析

3.1 芥菜中氧化乐果的降解情况

结果显示(见表 1),样品中毒死蜱的降解率均随时间增加逐渐增大。各环保酵素处理在不同时段降解率均高于清水处理,96h 时按降解效果排序,处理 IV>处理 III>处理 II>处理 V>处理 I。各环保酵素处理降解率均显著高于空白处理,说明喷施环保酵素对于毒死蜱的降解有明显效果。处理 IV 显著优于处理 III,处理 III 显著优于处理 II 和处理 V;处理 II 与处理 V 之间差异不显著。1:300 的环保酵素处理下,

表 1 不同处理下芥菜中五种农药的降解情况

处理	24h				降解率 (%)	48h				降解率 (%)	72h				降解率 (%)	96h				降解率 (%)	96h 降解率差异显著性分析		
	残留量 (mg/kg)					残留量 (mg/kg)					残留量 (mg/kg)					残留量 (mg/kg)					0.05	0.01	
	1	2	3	平均		1	2	3	平均		1	2	3	平均		1	2	3	平均				
氧化乐果	I	2.234	2.280	2.183	2.232	28.3	2.052	2.108	2.092	2.084	33.0	1.715	1.636	1.611	1.654	46.9	0.358	0.347	0.412	0.372	88.0	e	D
	II	1.244	1.305	1.268	1.272	59.1	1.068	1.112	1.039	1.073	65.5	0.635	0.643	0.674	0.651	79.1	0.083	0.092	0.098	0.091	97.1	c	B
	III	1.132	1.228	1.191	1.184	62.0	0.977	1.072	1.008	1.019	67.3	0.594	0.617	0.661	0.624	79.9	0.055	0.053	0.050	0.053	98.3	b	B
	IV	1.082	1.025	1.169	1.092	64.9	0.852	0.913	0.837	0.867	72.1	0.568	0.602	0.603	0.591	81.0	0.000	0.000	0.000	0.000	100	a	A
	V	1.733	1.834	1.805	1.791	42.5	1.511	1.407	1.435	1.451	53.4	0.660	0.645	0.684	0.663	78.7	0.183	0.176	0.167	0.175	94.4	d	C
毒死蜱	I	0.432	0.418	0.426	0.425	26.7	0.321	0.315	0.320	0.319	45.1	0.243	0.257	0.251	0.250	56.8	0.088	0.082	0.079	0.083	85.7	d	D
	II	0.315	0.331	0.342	0.329	43.2	0.192	0.187	0.197	0.192	66.9	0.104	0.113	0.103	0.107	81.6	0.058	0.053	0.057	0.056	90.3	c	C
	III	0.263	0.271	0.264	0.266	54.1	0.137	0.132	0.128	0.132	77.2	0.085	0.092	0.087	0.088	84.8	0.019	0.020	0.022	0.020	96.5	b	B
	IV	0.237	0.242	0.250	0.243	58.1	0.068	0.065	0.062	0.065	88.8	0.043	0.049	0.046	0.046	92.1	0.004	0.003	0.006	0.004	99.3	a	A
	V	0.301	0.288	0.292	0.294	49.4	0.181	0.182	0.173	0.179	69.2	0.092	0.098	0.090	0.093	83.9	0.060	0.058	0.056	0.058	90.0	c	C
百菌清	I	2.348	2.337	2.341	2.342	0.5	1.485	1.403	1.498	1.462	37.9	1.069	1.057	1.081	1.069	54.6	0.633	0.692	0.664	0.663	71.8	c	C
	II	2.217	2.206	2.238	2.220	5.6	1.325	1.379	1.402	1.369	41.8	1.040	1.022	1.018	1.027	56.4	0.625	0.661	0.628	0.638	72.9	b	BC
	III	2.113	2.167	2.175	2.152	8.6	1.334	1.396	1.314	1.348	42.7	0.997	0.964	1.007	0.989	58.0	0.618	0.642	0.627	0.629	73.3	b	B
	IV	2.004	1.977	1.983	1.988	15.5	1.087	1.067	1.091	1.082	54.0	0.624	0.683	0.638	0.648	72.4	0.206	0.221	0.186	0.204	91.3	a	A
	V	2.185	2.157	2.213	2.185	7.1	1.352	1.402	1.382	1.379	41.4	0.897	0.872	0.822	0.864	63.3	0.607	0.632	0.618	0.619	73.7	b	B
高效氯氟氰菊酯	I	2.513	2.596	2.647	2.585	22.3	2.198	2.335	2.401	2.311	30.5	2.204	1.978	2.221	2.134	35.8	1.100	1.105	1.203	1.136	65.9	d	D
	II	2.332	2.518	2.410	2.420	27.3	1.762	1.784	1.801	1.782	46.4	0.865	0.922	0.956	0.914	72.5	0.611	0.625	0.678	0.638	80.8	c	C
	III	2.204	2.312	2.416	2.311	30.5	1.697	1.710	1.768	1.725	48.2	0.887	0.901	0.922	0.903	72.8	0.294	0.310	0.261	0.288	91.3	b	B
	IV	2.306	2.013	2.347	2.222	33.2	0.794	0.765	0.805	0.788	76.3	0.590	0.603	0.622	0.605	81.8	0.000	0.000	0.000	0.000	100	a	A
	V	2.258	2.410	2.176	2.281	31.4	1.574	1.512	1.492	1.526	54.1	0.698	0.733	0.684	0.705	78.8	0.622	0.632	0.687	0.647	80.6	c	C
高效氯氟菊酯	I	2.214	2.288	2.314	2.272	21.0	1.632	1.596	1.604	1.611	44.0	1.553	1.552	1.603	1.569	45.4	0.648	0.626	0.662	0.645	77.6	d	C
	II	2.107	2.085	2.201	2.131	25.9	0.873	0.801	0.839	0.838	70.9	0.733	0.704	0.752	0.730	74.6	0.578	0.627	0.601	0.602	79.1	c	C
	III	1.876	1.903	1.794	1.858	35.4	0.904	0.825	0.872	0.867	69.8	0.586	0.634	0.625	0.615	78.6	0.303	0.297	0.302	0.301	89.5	b	B
	IV	1.528	1.602	1.496	1.542	46.4	0.700	0.732	0.684	0.705	75.5	0.274	0.283	0.266	0.274	90.5	0.000	0.000	0.000	0.000	100	a	A
	V	1.633	1.572	1.521	1.575	45.2	0.768	0.795	0.781	0.781	72.8	0.552	0.534	0.512	0.533	81.5	0.295	0.285	0.271	0.284	90.1	b	B

毒死蜱在喷药后 48h 降解率达到 88.8%，高于空白处理 43.7%；72h 降解率达到 92.1%，高于空白处理 35.3%；96h 降解率达到 99.3%，高于空白处理 13.6%。试验表明，喷施 1:300 环保酵素处理对芥菜中的毒死蜱的降解效果最明显。

3.2 芥菜中毒死蜱的降解情况

结果显示(见表 1)，样品中毒死蜱的降解率均随时间增加逐渐增大。各环保酵素处理在不同时段降解率均高于清水处理，96h 时按降解效果排序，处理 IV>处理 III>处理 II>处理 V>处理 I。各环保酵素处理降解率均显著高于空白处理，说明喷施环保酵素对于毒死蜱的降解有明显效果。处理 IV 显著优于处理 III，处理 III 显著优于处理 II 和处理 V；处理 II 和处理 V 之间差异不显著。在 1:300 的环保酵素处理下，毒死蜱在喷药后 48h 降解率达到 88.8%，高于空白处理 43.7%；72h 降解率达到 92.1%，高于空白处理 35.3%；96h 降解率达到 99.3%，高于空白处理 13.6%。试验表明，喷施 1:300 环保酵素处理对芥菜中的毒死蜱的降解效果最明显。

3.3 芥菜中百菌清的降解情况

数据表明(见表 1)，5 个处理的百菌清随时间延长有不同程度的降解，各环保酵素处理中百菌清的降解率均高于空白处理，96h 时各环保酵素处理降解率均显著高于空白处理，说明喷施环保酵素对于百菌清的降解有明显效果。处理 IV 显著优于处理 III、处理 II 和处理 V；处理 III 与处理 V 之间差异不显著。在 1:300 环保酵素处理下，喷药 96h 后降解率达 91.3%。空白处理的降解效果最弱，96h 时降解率为 71.8%，比 1:300 环保酵素降解率低 19.5%。说明喷施 1:300 环保酵素处理能有效降低芥菜中百菌清的残留量。

3.4 芥菜中高效氯氟氰菊酯的降解情况

数据表明(见表 1)，随时间延长，5 个处理的高效氯氟氰菊酯降解率不同。各个环保酵素处理降解率均高于空白处理，96h 时按降解效果排序，处理 IV>处理 III>处理 II>处理 V>处理 I。各环保酵素处理降解率均显著高于空白处理，说明喷施环保酵素对于氯氟氰菊酯的降解有明显效果。处理 IV 显著优于处理 III；处理 III 优于处理 II 和处理 V；处理 II 与处理 V 之间差异不显著。1:300 环保酵素的降解效果最好，48h 降解率达 76.3%，高于空白处理 45.8%，72h 降解率达 81.8%，高于空白处理 46%，96h 时高效氯

氟氰菊酯可完全降解，而此时空白处理的降解率为 65.9%，比 1:300 环保酵素降解率低 34.1%。说明喷施 1:300 环保酵素处理对芥菜中高效氯氟氰菊酯降解效果最好。

3.5 芥菜中高效氯氟氰菊酯的降解情况

结果表明(见表 1)，5 个处理对于高效氯氟氰菊酯的降解均有效果，96h 时按降解效果排序，处理 IV>处理 V>处理 III>处理 II>处理 I。各环保酵素处理降解率均显著高于空白处理，说明喷施环保酵素对于氯氟氰菊酯的降解有明显效果。48h 各环保酵素处理的降解率差不多，均在 70%左右，空白处理的降解率在 40%左右，各处理比空白处理降解率约高 30%，72h 各环保酵素降解率在 75%~90%之间，比空白处理高 30%~45%，96h 各环保酵素处理的降解率在 79%~100%之间，比空白处理高 2%~23%。其中，1:300 环保酵素降解效果最佳，48h 降解率为 75.5%，比空白处理高 31.5%，72h 降解率为 90.5%，比空白处理高 45.1%，96h 降解率为 100%，比空白处理高 22.4%。处理 IV 优于处理 III、处理 II 和处理 V；处理 III 和处理 V 优于处理 II；处理 III 与处理 V 之间差异不显著。说明喷施 1:300 环保酵素处理对高效氯氟氰菊酯有很大的降解作用。

4 结论与建议

(1) 本实验结果表明，使用自制环保酵素喷施田间种植的芥菜，对氧化乐果、毒死蜱、百菌清、高效氯氟氰菊酯、高效氯氟菊酯等 5 种农药的降解均有明显效果。喷施 1:100 环保酵素、1:200 环保酵素、1:300 环保酵素、1:400 环保酵素 4 种处理对 5 种农药的降解效果均显著优于空白对照(喷施清水)。

(2) 5 种处理中，1:300 环保酵素对 5 种农药的降解效果最佳。在此处理下，喷药 96h 时，氧化乐果、高效氯氟氰菊酯、高效氯氟菊酯均已降解完全，且毒死蜱和百菌清的降解率分别可达 99.3%和 91.3%。

(3) 从防城港市农产品质量安全检测中心 10 年来的监测结果统计数据可知，氯氟氰菊酯和百菌清是农药残留检出次数较多的农药，分别占总检出次数的 19.6%和 17.6%；毒死蜱、氧化乐果、氯氟氰菊酯则是蔬菜农药残留超标较多的组分，超标率分别占蔬菜农药残留超标率的 13.3%、22.1%和 10.3%，这几个农药残留超标严重威胁了防城港市蔬菜产品的

(下转第 30 页)

时出现寒露风天气对玉林晚稻的影响可以忽略不计,因为这个时期晚稻处于灌浆后期,产量基本已成定局。

3 结论及讨论

(1)玉林各县(市)出现“寒露风”概率一样,总体来讲是北面比南面出现的概率大。因此,玉林各县(市)晚稻的播种日期与品种应有所区别。

(2)玉林市晚稻的受害主要与“寒露风”出现的时间以及持续日长有关,总的来说10月10日以前出现寒露风影响最大。因此,在保证早稻丰收的情况下,要十分重视抓好晚稻衔接,为避过寒露风,晚稻季节要尽量提早,保证能安全度过齐穗期。因此,晚稻插秧季节要抓得很紧,力争在8月上旬内完成晚稻的移栽任务。

(3)随着时间的推移寒露风出现的概率在变小,

但其对晚稻的影响并没有变弱。近年寒露风出现的概率变小,晚稻种植户容易产生麻痹大意的心理,一旦出现寒露风,损失会更加严重,因此建议各地多关注天气预报,及时了解天气变化,及早防御。

参考文献:

- [1]殷剑敏,辜晓青,林春.寒露风灾害评估的空间分析模型研究[J].气象与减灾研究,2006(3):30-33.
- [2]许正文,张彩霞,曹建勇,等.寒露风对杂交晚稻生产的影响及预防对策[J].湖南农业科学,2000,45(6):11-12.
- [3]福建农业信息网.“寒露风”的类型、危害及防御措施[J].福建农业科技,2011(5):81.
- [4]朱保华,李晓军.寒露风对晚稻的危害及防御技术[J].现代农业科技,2010(24):100.
- [5]陈利东,黄永森,匡昭敏.寒露风对玉林2011年晚稻产量的影响调查分析[J].中国农学通报,2013(18):109-113.

(上接第26页)

质量安全。而本试验使用环保酵素作为降解剂对氧化乐果、毒死蜱、氯氟氰菊酯、氯氰菊酯、百菌清等均有较为明显的降解作用,因此使用环保酵素作为降解剂能较大幅度地提高蔬菜产品质量安全。

(4)环保酵素是采用蔬菜、水果茎秆等废弃物经密闭发酵而成,气味芳香,本身是一种对人体有益的酶,制作干净卫生的环保酵素还可直接饮用,因此,使用环保酵素作为蔬菜农药残留降解剂不仅不会对蔬菜造成二次污染,而且还可以作为蔬菜等作物的叶面肥和抑制病虫害发生的制剂,减少蔬菜病虫害的发生,提高蔬菜品质。因此推广使用方法具有较强的环保性和可行性,既能美化清洁田园环境,又可以保证蔬菜产品质量安全。

(5)在田间种植蔬菜中,应大力推广使用环保酵素来解决蔬菜农药残留降解问题。建议农户在蔬菜

(叶菜类、瓜果类)采收前5~6d使用1:300环保酵素分别喷施一次,喷施量为300ml/m²,能有效促进农药残留降解,对确保上市蔬菜安全具有重要意义。

参考文献:

- [1]吴双桃,吴云影,山内四郎.臭氧去除蔬菜表面残留农药及对蔬菜品质的影响[J].食品科学,2014,35(21):124-128.
- [2]金文娟.农药残留微生物降解剂在叶菜上的应用试验[J].现代农业科技,2008(23):131.
- [3]张玉坤,马俊贵,刘雨佳.磁化水电位水组合降解温室果蔬残留农药研究[J].安徽农业科学,2015,43(29):153-155.
- [4]梁春红,韦文芳,陈春琦,等.蔬菜残留农药降解方法研究[J].安徽农业科学,2013,41(34):13235-13236.
- [5]中华人民共和国农业行业标准.蔬菜和水果中有机磷、有机氯、拟除虫菊酯和氨基甲酸酯类农药多残留的测定NY/T761-2008[S].北京:中国农业出版社,2008.