

# 大棚草莓8种农药消解动态

史努益 高丹娜 吴华新  
慈溪市农业监测中心 浙江 慈溪 315300

**摘要:**为掌握在不同照度和温度条件下,不同种类农药在草莓上的降解规律和安全间隔期,选取8种农药在低照度、低温和高照度、高温下进行两次农药消解动态试验,结果显示,吡虫啉、虫螨腈、哒螨灵、阿维菌素异菌脲、啶菌酯、啞霉胺在照度强和温度高条件下,农药的降解率明显提高。照度、温度对吡啉啉菌酯在草莓上降解效率影响不明显。从最终残留结果看,8种农药在照度强和温度高条件下,农药降解效率都提高。吡虫啉、啞菌酯、啞霉胺、吡啉啉菌酯4种农药无明显的安全间隔期,在草莓上属于安全低残留农药;阿维菌素、虫螨腈、哒螨灵的安全间隔期为3d;异菌脲建议安全间隔期为10d,低温、低照度条件下适当延长安全间隔时间。

**关键词:**草莓;农药;降解;照度;温度;残留

草莓属蔷薇科草莓属多年生草本。宁波地区草莓元旦和春节可采摘,经济效益可观,农民种植热情高,同时果实可口鲜美、成为双节主要消费水果。在生产中常采用温室大棚种植草莓,具有环境稳定、产量较高、品质较好等特点。但因棚内高温多湿环境,也为病虫害的发生创造了有利条件。对草莓产量与质量影响最大的病虫害是白粉病、灰霉病、炭疽病、螨虫、红蜘蛛、线虫病等<sup>[1]</sup>,近几年是灰霉病、白粉病发病较重,因此草莓种植过程中必不可少会使用农药防治病虫害,同时农药残留不可避免。因此,我们选取了8种常用农药进行温室大棚试验,其中吡虫啉、阿维菌素、啞菌酯、啞霉胺、吡啉啉菌酯等5种有农药残留国家限量标准,虫螨腈、哒螨灵、异菌脲等3种农药未在草莓作物上登记使用,同时还

未制定国家相应限量标准,目的是掌握在不同照度和温度条件下,不同种类农药的降解规律和安全间隔期,以及为相应农药在我国草莓上的登记及制定限量标准提供有价值的参考依据,从而能更好的指导种植农户科学用药,安全生产<sup>[2]</sup>。

## 1 材料和方法

### 1.1 试验时间及地点

试验时间考虑气温因素设计进行试验2次,其他条件不变,第一次从2月5日到3月5日,第二次从3月30日到4月27日,实验地点在慈溪市森林公园草莓种植基地。

### 1.2 试验药剂

实验草莓品种为红颊。试验用药包括杀菌剂4种及杀虫剂4种(表1)。

表1 试验药剂

处理	生产厂家	剂型	667m <sup>2</sup> 推荐用量	有效药剂用量
吡虫啉(杀虫)	江西海阔利斯生物科技有限公司	10%悬浮剂	23ml	5.3ml
虫螨腈(杀虫)	江西海阔利斯生物科技有限公司	10%悬浮剂	23ml	5.3ml
哒螨灵(杀虫)	山东省青岛奥迪斯生物科技有限公司	15%乳油	28ml	6.6ml
阿维菌素(杀虫)	广西威牛农化有限公司	18g/L乳油	30ml	7.1ml
异菌脲(杀菌)	江苏省苏州富美实植物保护剂有限公司	500g/L悬浮剂	75ml	17.3ml
啞菌酯(杀菌)	先正达南通作物保护有限公司	250g/L悬浮剂	57ml	13.3ml
啞霉胺(杀菌)	陕西上格之路生物科学有限公司	40%悬浮剂	71g	16.5g
吡啉啉菌酯(杀菌)	巴斯夫植物保护(江苏)有限公司	250g/L乳油	30ml	7.1ml

注:所有处理的农药均配成10kg溶液。

### 1.3 试验仪器

温湿度光照仪、天平、搅拌机、固相萃取仪、氮吹仪、气相色谱-质谱仪、液相色谱-串联质谱仪等

### 1.4 试验方法

试验设8个处理,每个处理在两次试验中施用药剂量

一样,具体农药用量详见表2。

每小区面积15m<sup>2</sup>,3次重复。用背负式电动喷雾器喷洒药液至叶片和果实表面湿透。两次试验分别在喷药前(空白)以及喷后2h、1d、3d、5d、7d、10d、14d、21d、28d各取一次样,每次取样时,采摘已成熟、无病

虫的草莓果实, 1个处理每重复的样品等量相加, 形成1kg混合样品。田间试验期间棚内第一次试验日平均气温10.3~18.1℃, 第二次试验日平均气温15.4~25.3℃(图

1); 日总照度按每30分钟记录一次照度, 一天所有记录的照度相加计算所得, 棚内第一次试验日总照度9.2~61.9万Lux, 第二次试验日总照度18.0~90.0万Lux(图2)。

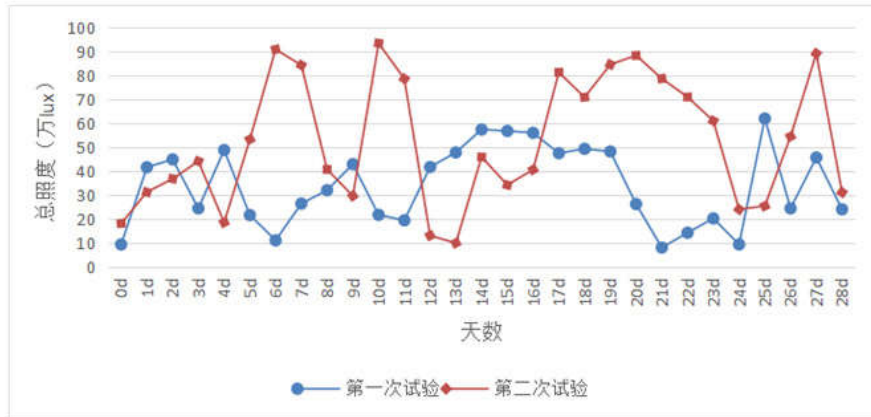


图128天试验棚内照度数据

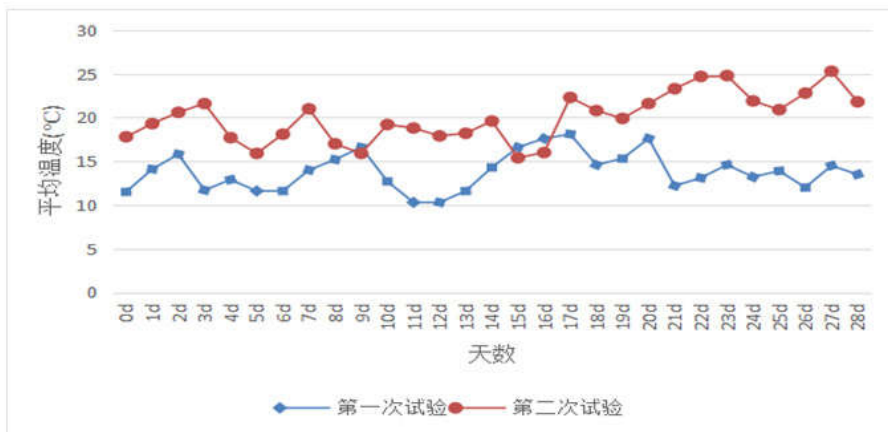


图228天试验棚内日平均温度数据

## 2 结果与分析

### 2.1 采样检测结果

农药喷施前的草莓样品未检测出农药残留, 喷施后, 两次试验8种农药均有检出(表2)。横向检测结果看, 两次试验喷药后原始着药量最高的是啞霉胺, 原始着药量最低的是阿维菌素, 随着时间的推移, 两次试验各处理药物的检出量逐渐下降, 在第28天时, 哒螨灵、阿维菌素全部降解, 而吡虫啉、吡啶醚菌酯、虫螨腈有微量残留, 异菌脲、啞菌酯、啞霉胺有少量残留。纵向检测结果看, 第一次试验的原始着药量整体高于第二次, 除异菌脲外。

阿维菌素喷洒后原始着药量第一次、第二次试验分别为0.060mg/kg、0.035mg/kg, 超过《食品安全国家标准食品中农药最大残留限量》限量值0.02mg/kg, 吡虫林、啞菌酯、啞霉胺、吡啶醚菌酯的草莓上检出值都在国家农药最大残留限量标准范围内, 说明因不同农药不同的理化性状

和分子结构, 使得果实吸收农药储存的量不同。虫螨腈、哒螨灵、异菌脲均未制定草莓上国家最大残留限量值。

### 2.2 两次试验检测数据对比分析

吡虫啉在7d第一次、第二次试验的降解率分别是44.0%、40.1%, 在14d降解率分别是59.9%、68.5%, 在28d降解率分别是83.1%、88.9%。两次试验药物降解总体逐步下降, 前期第一次试验降解速度稍高于第二次, 中后期第二次试验降解速度高于第一次。

虫螨腈在7d第一次、第二次试验的降解率分别是62.8%、79.8%, 在14d降解率分别是70.6%、90.5%, 在28d降解率分别是90.2%、97.3%。两次试验前期降解速度快, 中后期较慢。

哒螨灵在7d第一次、第二次试验的降解率分别是79.3%、92.8%, 在14d降解率分别是90.8%、100%, 在28d降解率都是100%。两次试验表现前期降解速度快, 第

二次试验降解速度明显高于第一次。

阿维菌素在7d第一次、第二次试验的降解率分别是83.3%、100%，在14d降解率都是100%。第二次试验降解速度高于第一次。

异菌脲在7d第一次试验和第二次试验的降解率分别是44.1%、43.9%，在14d降解率分别是50.0%、63.4%，在28d降解率都是分别是78.8、85.8%。两次试验药物降解总体逐步下降状态，前期第一次试验降解速度低于第二次试验，中后期第二次试验降解速度稍高于第一次。

啞菌酯在7d第一次、第二次试验的降解率分别是24.6%、37.9%，在14d降解率分别是45.9%、77.0%，在28d降解率分别是81.7%、91.3%。两次试验药物降解总体呈现逐步下降，第二次试验降解速度明显高于第一次。

啞霉胺在7d第一次、第二次试验的降解率分别是18.3%、63.0%，在14d降解率分别是28.2%、79.5%，在28d降解率分别是78.5%、93.8%。第一次试验前中期降解速度慢，后期降解速度快；第二次试验前期降解速度快，中后期降解速度慢。第二次试验降解速度明显高于第一次。

吡啶啉菌酯在7d第一次、第二次试验的降解率分别是73.1%、56.6%，在14d降解率分别是77.5%、78.4%，在28d降解率分别是91.4%、93.5%。前期第一次试验降解速度高于第二次，中后期第二次试验降解速度高于第一次。

### 3 结果与讨论

根据农药降解动态试验结果，吡虫啉、虫螨腈、啞菌酯、阿维菌素异菌脲、啞菌酯、啞霉胺在照度强和温度高条件下，农药的降解率明显提高。照度和温度条件不同对吡啶啉菌酯在草莓上降解效率影响不明显。由最终残留结果看，8种农药在照度强和温度高条件下，农药降解效率都提高。

阿维菌素喷施后草莓不应立即采收，应在3d后进行，吡虫林、啞菌酯、啞霉胺、吡啶啉菌酯4种农药无明显的安全间隔期，在草莓上属于安全低残留农药。虫螨腈、啞菌酯、异菌脲未制定国家相应限量标准，根据虫螨腈、啞菌酯半衰期分析，建议其安全间隔期为3d以上；根据异菌脲半衰期特点和后期降解速率较慢，建议其安全间隔期为10d，低温、低照度条件下适当延长安全间隔时间。

表2 农药喷药后28d内残留量

处理		残留值 (mg/kg)								
		2h	1d	3d	5d	7d	10d	14d	21d	28d
吡虫啉	第一次试验	0.284	0.250	0.139	0.177	0.159	0.142	0.114	0.054	0.048
	第二次试验	0.162	0.153	0.108	0.105	0.097	0.056	0.051	0.023	0.018
虫螨腈	第一次试验	0.510	0.240	0.21	0.190	0.190	0.140	0.150	0.088	0.050
	第二次试验	0.400	0.220	0.140	0.110	0.081	0.042	0.038	0.019	0.011
啞菌酯	第一次试验	0.570	0.321	0.212	0.143	0.118	0.074	0.052	0.013	0.000
	第二次试验	0.277	0.126	0.036	0.032	0.020	0.000	0.000	0.000	0.000
阿维菌素	第一次试验	0.060	0.044	0.017	0.011	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000
	第二次试验	0.035	0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
异菌脲	第一次试验	3.400	2.700	2.100	2.300	1.900	1.700	1.700	0.750	0.720
	第二次试验	4.100	2.900	2.400	2.400	2.300	1.400	1.500	0.800	0.580
啞菌酯	第一次试验	2.480	2.080	1.550	1.590	1.870	1.260	1.340	0.538	0.454
	第二次试验	1.120	0.567	0.812	0.393	0.695	0.270	0.257	0.138	0.097
啞霉胺	第一次试验	3.220	3.090	3.090	2.850	2.630	2.390	2.310	0.982	0.692
	第二次试验	2.580	2.410	1.680	0.980	0.954	0.613	0.528	0.232	0.158
吡啶啉菌酯	第一次试验	1.390	1.120	0.943	0.379	0.373	0.341	0.312	0.155	0.120
	第二次试验	0.491	0.348	0.287	0.254	0.213	0.131	0.106	0.057	0.032

结束语：本研究对吡虫啉、虫螨腈、啞菌酯、阿维菌素异菌脲、啞菌酯、虫螨腈、啞菌酯、异菌脲八种农药在不同温度、光照下的消解动态进行了实验和对比分析，并给出了各种农药喷施后的安全采收期，草莓种植户在应用这些农药进行病虫害防治的过程中要严格按照标准和说明去使用，并在安全间隔期后合理安排采收，保障产品品质和安全性。

### 参考文献

[1]刘正雄,胡学军,邢冬梅,等.北京昌平区温室草莓常见病虫害发生特点及综合防治技术应用[J].中国植保导刊,2011,31(8):29-31.  
 [2]薛丽,刘敏,张宏雨,等.温室大棚草莓7种农药降解动态[J].蔬菜,2017(1):49-54.