

刘 华,王永青,戴爱国,等.花生地下害虫高效防控药剂的筛选及绿色防控技术示范应用[J].江苏农业科学,2021,49(15):113-116.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2021.15.020

花生地下害虫高效防控药剂的筛选 及绿色防控技术示范应用

刘 华¹,王永青¹,戴爱国¹,朱志良¹,张 芳²

(1.江苏省滨海县植物保护站,江苏滨海 224500; 2.江苏省植物保护植物检疫站,江苏南京 210000)

摘要:针对江苏省盐城市滨海县花生地下害虫危害严重,药剂控害效果下降的实际情况,滨海县选择 5 种药剂进行春播花生地下害虫防控药剂试验比较。结果表明,采用 18% 噻虫胺 FS 200 mL 拌种对花生田地下害虫的综合防治效果最佳,其杀虫效果与保果效果分别为 75.39%、76.23%,10% 噻虫胺 ZCS 300 mL 拌种效果次之,分别为 70.77%、74.45%,同等质量的种子包衣处理,药剂有效成分含量越高,效果越好。20% 氯虫苯甲酰胺 SC 拌种效果略次于噻虫胺 300 mL 拌种处理,建议选择这 2 种药剂进行大面积推广,交替使用。花生绿色防控示范区综合示范应用的 8 项绿色防控技术,取得了较好的经济及生态效益,被省农业农村厅评为 2020 年省级农作物病虫害绿色防控 A 级示范区。

关键词:花生;杀虫剂;地下害虫;拌种;绿色防控技术

中图分类号:S435.652 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2021)15-0113-04

花生是江苏省盐城市滨海县主要的特经作物,常年种植面积约为 1 333 hm²,平均产值在 3.0 ~ 4.5 万元/hm²。界牌镇是滨海县花生主产区,种植花生历史悠久,拥有“条河”地理标志商标,市场认可度高。近年来,随着人们生活水平的提高,对绿色优质花生产品的需求增大。生产中对花生产量和品质影响最大的有害生物是地下害虫,其中发生危害最重的是蛴螬。蛴螬是金龟甲类幼虫的总称,是国内外公认的难防难治的地下害虫^[1],其发生危害期长,在苗期咬食茎秆,造成花生缺苗断垄,不能一播全苗。在花生结荚期咬食果实,造成死苗和空果,减产降质,一般可造成减产 10% ~ 20%,严重的达 50% 以上甚至绝收^[2]。其次是蝼蛄,主要咬食花生的地下嫩芽,并且因蝼蛄的地下活动,土壤脱离花生根部造成花生苗死亡。由于多年连作重茬、长期使用单一药剂以及蛴螬等地下害虫抗药性增强等原因,导致滨海县花生种植区蛴螬等危害连年加重,严重制约花生种植规模的扩大。

控制花生田地下害虫最有效的手段是使用药剂进行种子包衣处理,但目前登记在花生田地下害虫上的药剂主要为化学农药,单一化学农药的大量及不合理使用,将导致蛴螬等产生抗药性,不仅防效降低,且易造成农药残留和严重的生态环境污染。滨海县常年用于防治花生地下害虫的药剂主要有毒死蜱、吡虫啉、辛硫磷等单剂,近年来对蛴螬等的防效逐年下降,且毒死蜱已禁止在蔬菜上使用,生产上迫切需要新的高效低毒的化学农药和生物农药控制花生地下害虫。

为此,近几年笔者所在课题组开展了花生地下害虫高效防控药剂筛选试验,进一步优化药剂试验方案,并借鉴外地成熟的绿色防控技术,针对性地开展了花生地下害虫绿色防控技术的示范应用,解决了目前生产上蛴螬等地下害虫防治难现状,取得了显著的生态和经济效益。

1 花生地下害虫高效防控药剂筛选试验

1.1 材料与方法

1.1.1 试验地点及品种 试验地点在江苏省盐城市滨海县界牌镇条河村,为条河小花生专业合作社常年种植小花生田块,蛴螬及蝼蛄等地下害虫常年发生较重。试验田块平整,土壤墒情良好,排灌设施配套,上年收获后未种植。供试花生品种天府 3 号为该地常规种植品种。2020 年 4 月 1 日上午进

收稿日期:2020-12-25

基金项目:江苏现代农业产业技术体系建设项目特粮特经病虫绿色防控创新团队(编号:JATS[2020]308)。

作者简介:刘 华(1984—),女,江苏滨海人,农艺师,主要从事经济园艺作物植保工作。E-mail:lh683151@163.com。

通信作者:张 芳,推广研究员,主要从事特粮特经作物的病虫害防治工作。E-mail:427718415@qq.com。

行药剂拌种,摊平后阴凉处晾干。下午机械起垄覆膜条播,用种量为 187.5 kg/hm²。当天平均气温为 11.2 ℃,晴,相对湿度为 45%,其后 1 周内无降雨或大雾天气。其他田间管理同大田一致。

1.1.2 供试药剂 试验共选择 5 种药剂进行田间试验,分别为 18% 噻虫胺种子处理悬浮剂(护粒丹,苏州富美实植物保护剂有限公司)、60% 吡虫啉悬浮种衣剂[高巧,拜耳作物科学(中国)有限公司]、20% 氯虫苯甲酰胺悬浮剂(康宽,美国杜邦公司)、2 亿孢子/g 金龟子绿僵菌 CQMa421 颗粒剂(重庆聚立信生物工程有限公司)、10% 噻虫胺种子处理微囊悬浮剂(耐战,山东中信化学有限公司)。

1.1.3 试验设计 试验共设 8 个处理和 1 个空白对照,随机排列,每个小区面积为 260 m²,重复 3 次。各小区间开沟隔开,以防区间干扰。每个小区用种 4.5 kg。各处理供试药剂及施用方法见表 1。

表 1 供试药剂施用方法

处理 编号	药剂	药剂用量及施用方式
1	18% 噻虫胺 FS	200 mL 拌种 15 kg
2	18% 噻虫胺 FS	90 mL 拌种 15 kg
3	18% 噻虫胺 FS + 20% 氯虫苯甲酰胺 SC	45 mL + 15 mL 拌种 15 kg
4	20% 氯虫苯甲酰胺 SC	60 mL 拌种 15 kg
5	10% 噻虫胺 ZCS	150 mL 拌种 15 kg
6	10% 噻虫胺 ZCS	300 mL 拌种 15 kg
7	60% 吡虫啉 FS	60 mL 拌种 15 kg
8	2 亿孢子/g 金龟子绿僵菌 CQMa421GR	7.5 kg 沟施
9	空白对照	

注:FS 表示种子处理悬浮剂;ZCS 表示种子处理微囊悬浮剂;SC 表示悬浮剂。

1.1.4 调查与统计 花生收获时,每小区查 5 个

点,每点在中央双行按顺序挖 10 穴花生,挖深 30 cm,查蛴螬和蝼蛄等地下害虫活虫数、总荚果数、被害荚果数,按 3 级调查被害果数(0 级:荚果完整,无被害状;1 级:荚果表皮被害或有被害小洞,但荚果完整,不影响产量;3 级:荚果有被害大洞,果仁被害,影响产量)。最后计算杀虫效果、保果效果。

杀虫效果 = (空白对照区活虫数 - 药剂处理区活虫数) / 空白对照区活虫数 × 100%。

受害指数 = Σ(被害果数 × 该被害果级别) / (调查总果数 × 最高被害级别) × 100%。

保果效果 = (空白对照区荚果被害指数 - 药剂处理区被害指数) / 空白对照区荚果被害指数 × 100%。

1.2 结果与分析

1.2.1 不同药剂对花生的安全性 试验期间,受播后低温影响,出苗较迟。但根据不定期观察,花生的出苗时间、出苗率以及施药后生长情况,各处理与空白对照基本一致,说明这 5 种药剂在试验剂量下未对花生产生药害,可用于防治花生田蛴螬等地下害虫。

1.2.2 不同药剂对地下害虫的防治效果 由表 2 可知,18% 噻虫胺 FS 200 mL 拌种后对地下害虫的防治效果最好,杀虫效果达 75.39%;10% 噻虫胺 ZCS 300 mL 拌种处理的效果次之,为 70.77%,20% 氯虫苯甲酰胺 SC 60 mL 拌种处理的效果为 66.16%,3 个处理在 0.05 水平上差异不显著。10% 噻虫胺 ZCS 150 mL、18% 噻虫胺 FS 90 mL、18% 噻虫胺 FS 45 mL + 20% 氯虫苯甲酰胺 SC 15 mL 3 个处理的防治效果在 60.01% ~ 64.62% 之间,三者之间在 0.05 水平上差异不显著。60% 吡虫啉 FS 60 mL 和 2 亿孢子/g 金龟子绿僵菌 CQMa421GR 的效果较

表 2 不同药剂处理对地下害虫的防治效果

序号	处理	蛴螬 + 蝼蛄		受害指数 (%)	保果效果 (%)
		活虫数	杀虫效果(%)		
1	18% 噻虫胺 FS 200 mL 拌种 15 kg	5.33 ± 0.94e	75.39 ± 4.35a	8.02 ± 1.35c	76.23 ± 3.52a
2	18% 噻虫胺 FS 90 mL 拌种 15 kg	8.00 ± 0.82de	63.08 ± 3.77b	9.48 ± 0.69c	71.89 ± 1.79a
3	18% 噻虫胺 FS 45 mL + 20% 氯虫苯甲酰胺 SC 15 mL 拌种 15 kg	7.67 ± 0.47de	64.62 ± 2.18b	11.01 ± 2.41c	67.38 ± 6.30a
4	20% 氯虫苯甲酰胺 SC 60 mL 拌种 15 kg	7.33 ± 0.94de	66.16 ± 4.35ab	11.42 ± 0.59c	66.16 ± 1.55a
5	10% 噻虫胺 ZCS 150 mL 拌种 15 kg	8.67 ± 1.25cd	60.01 ± 5.76b	11.52 ± 1.00c	65.85 ± 2.63a
6	10% 噻虫胺 ZCS 300 mL 拌种 15 kg	6.33 ± 1.25de	70.77 ± 5.76ab	8.62 ± 0.91c	74.45 ± 2.38a
7	60% 吡虫啉 FS 60 mL 拌种 15 kg	11.00 ± 0.82bc	49.24 ± 3.77c	16.39 ± 3.34b	51.43 ± 8.72b
8	2 亿孢子/g 金龟子绿僵菌 CQMa421GR(7.5 kg 沟施)	13.00 ± 0.82b	40.01 ± 3.77c	17.06 ± 2.19b	49.44 ± 5.72b
9	空白对照	21.67 ± 2.49a		33.74 ± 1.19a	

注:表中调查数据均为 3 次重复的平均值,同列数据后不同小写字母表示在 0.05 水平上差异显著。

差,分别为 49.24%、40.01%,两者在 0.05 水平上差异不显著,与其他处理之间存在显著差异。

1.2.3 不同药剂对花生的保果效果 18% 噻虫胺 FS 200 mL 拌种后对花生的保果效果最好,达 76.23%;10% 噻虫胺 ZCS 300 mL 拌种处理的效果次之,为 74.45%,18% 噻虫胺 FS 90 mL 拌种处理的保果效果为 71.89%。18% 噻虫胺 FS 45 mL + 20% 氯虫苯甲酰胺 SC 15 mL、10% 噻虫胺 ZSC 150 mL、20% 氯虫苯甲酰胺 SC 60 mL 3 个处理的防治效果在 65.85% ~ 67.38% 之间,上述 6 个处理之间在 0.05 水平上差异不显著。60% 吡虫啉 FS 60 mL 和 2 亿孢子/g 金龟子绿僵菌 CQMa421GR 的保果效果较差,分别为 51.43%、49.44%,两者在 0.05 水平上差异不显著,与其他处理之间存在显著差异。

1.2.4 生物农药与化学农药防治效果对比 生物制剂 2 亿孢子/g 金龟子绿僵菌沟施的综合防效低于噻虫胺、氯虫苯甲酰胺等化学药剂,但与已使用多年的 60% 吡虫啉 SC 防效相当。相比化学农药,生物农药具有毒性低、持效期长、针对性强、对天敌等非靶标生物的影响小等优点^[3],因此可在有机食品基地使用。

1.3 小结与讨论

2020 年花生春播后,气温较低,出苗较迟,5 月初方出苗整齐。6 月中旬陆续进入开花下针期,与梅雨期重合,且梅雨持续时间较长,降水较往年偏多,田间持水量偏大,导致蛴螬发生较常年偏轻,但蝼蛄发生较常年偏重。

试验结果表明,18% 噻虫胺 200 mL 拌种处理,对地下害虫的防治和花生的保果效果最好,杀虫效果和保果效果分别为 75.39%、76.23%。氯虫苯甲酰胺的效果次之,同等质量的种子进行包衣处理,药剂的有效成分含量越高,效果越好。建议选择这 2 种药剂进行大面积推广,交替或混合使用。

吡虫啉与噻虫胺同为烟碱类杀虫剂,作用机制类似,但吡虫啉作为第 1 代烟碱类杀虫剂的代表品种,其作用位点单一,害虫极易对其产生耐药性,目前对花生田蛴螬的防效已由 2014 年的 78.26%^[4]降至 49.24%。噻虫胺作为第 2 代烟碱类杀虫剂,由于其作用靶标独特,活性与吡虫啉相似,使用方法灵活,可作为吡虫啉极为重要的替代品种。

氯虫苯甲酰胺是邻甲酰氨基苯甲酰胺类杀虫剂,具有其他任何杀虫剂不具备的全新杀虫机制,能高效激活昆虫鱼尼丁(肌肉)受体,过度释放细胞

内钙库中的钙离子,导致昆虫瘫痪死亡^[5]。何发林等在 2017 年氯虫苯甲酰胺拌种处理防治花生地下害虫时,有效成分为 36 g/667 m² 时的杀虫及保果效果分别为 71.38%、70.37%,有效成分在 48 g/667 m² 时的杀虫及保果效果分别为 80.71%、77.46%,与本试验同种药剂拌种结果基本一致,且有效成分含量越高,对地下害虫的杀虫和保果效果相对越好^[6]。

2 绿色防控技术示范应用

2020 年,笔者结合绿色防控示范区建设项目,在滨海县界牌镇条河村建立了 1 个省级花生病虫害绿色防控示范区,其中核心区面积为 6.7 hm²,辐射区面积为 67 hm²。根据该地花生生长状况及病虫害发生特点,在示范区综合示范应用 8 项绿色防控技术,并取得了较好的经济及生态效益,被省农业农村厅评为 2020 年省级农作物病虫害绿色防控 A 级示范区。

2.1 主推技术应用

2.1.1 深耕灭茬 上茬油菜收获后,及时深耕灭茬,耕深为 25 ~ 30 cm,深浅一致。采用机械条播,起垄栽培,用种量为 187.5 kg/hm²。同时,沟施 375 kg 三元复合肥。

2.1.2 药剂拌种 选择该地常规品种天府 3 号,采用药剂拌种防治地下害虫。播种前使用 10% 噻虫胺种子处理微囊悬浮剂 125 mL 兑水适量拌种 12.5 kg,拌种后置阴凉处晾干。

2.1.3 杂草防除 花生田杂草以禾本科和阔叶杂草混生为主,如灰藜、苘麻、熟草、牛筋草、马齿苋、空心莲子草等,于杂草苗期使用 240 g/L 甲咪唑烟酸水剂 32 mL 兑水喷雾防除 1 次。

2.1.4 黄板诱杀 6 月上旬在花生田间安装黄板诱杀蚜虫,使用黄板 450 张/hm²,30 d 更换 1 次。

2.1.5 灯光诱杀 安装太阳能杀虫灯,安装 1 盏/hm²,在 6—9 月诱杀金龟子、蝼蛄等害虫,日平均捕捉 22 头金龟子,58 头蝼蛄。

2.1.6 性诱剂诱杀 6 月中旬在田间放置暗黑鳃金龟性诱捕器,放置 4 套/hm²,30 d 更换 1 次诱芯。

2.1.7 食味诱杀 6 月中旬在田间放置广谱物理诱食剂,放置 45 套/hm²,每 7 d 添加 1 次诱食剂,诱杀鳞翅目和鞘翅目害虫。

2.1.8 精准防病 监测花生叶斑病发生动态,于 9 月中旬使用 30% 苯甲·丙环唑乳油 30 mL,7 d 后使

用 20% 吡唑醚菌酯水分散粒剂 40 mL 喷雾防治花生叶斑病。

2.2 试验成效

2.2.1 病虫害防控效果理想 10 月上旬对花生绿色防控示范区进行病虫害损失率调查,由表 3 可知,示范区病虫害总体损失率为 1.03%,自防区病虫害总体损失率为 2.26%。

表 3 病虫害综合防控效果统计

处理区	损失系数		株被害率(%)		损失率(%)		总损失率 (%)
	蛭螬	叶斑病	蛭螬	叶斑病	蛭螬	叶斑病	
示范区	0.13	0.02	7.33	4.10	0.95	0.08	1.03
自防区	0.18	0.03	11.67	5.30	2.10	0.16	2.26

表 4 2020 年滨海县条河花生绿色防控示范区农药使用量调查

调查对象	示范区		自防区 1		自防区 2		自防区 3	
	商品量 (mL/hm ²)	农药折百量 (g/hm ²)	商品量 (mL/hm ²)	农药折百量 (g/hm ²)	商品量 (mL/hm ²)	农药折百量 (g/hm ²)	商品量 (mL/hm ²)	农药折百量 (g/hm ²)
农药使用量	3 405	587.7	2 760	1 150.2	2 775	985.5	3 180	1 330.2

平均水平。二是品质上,示范区内 0 级果占 85% 左右,1 级果占 15% 左右;自防区内 0 级果占 65% 左右,1 级果占 20% 左右,3 级果占 5% 左右,示范区花生品质远高于自防区。三是效益上,示范区花生纯效益 3.75 万~8.25 万元/hm²,自防区为 3.20 万~3.24 万元,示范区花生效益比自防区高 0.51 万~5.05 万元/hm²。

表 5 2020 年滨海县花生绿色防控技术应用效益分析

项目	示范区	自防区
成本(元/hm ²)		
种子	0	0
拌种剂	202.5~270.0	0~300
除草剂	300~450	300~450
肥料	1 500~1 800	1 500~1 800
化学农药	90	120
太阳能杀虫灯	300	无
广谱物理诱食剂	750	无
暗黑鳃金龟性诱捕器	400	无
产量(kg/hm ²)	5 250	4 500
售价(元/kg)	8 元/kg	7.6
收入	(1)直接销售可得 4.2 万元/hm ² (2)加工后销售,3 750 kg/hm ² 熟花生,20 元/kg,7.5 万元/hm ² ;花生油 420 kg/hm ² ,30 元/kg,1.26 万元/hm ² 。合计 8.76 万元/hm ²	直接销售,可得 3.42 万元/hm ²
纯效益	(1)直接销售,约 3.75 万元/hm ² (2)加工后销售,约 8.25 万元/hm ²	3.20 万~3.24 万元/hm ²

2.2.2 农药减量成效显著 由表 4 可知,示范区内化学农药折百量为 587.7 g/hm²,自防区化学农药折百量平均为 1 155.3 g/hm²,示范区较自防区化学农药减量 49.13% (计算方法详见下列公式)。

农药减量使用率=(自防区农药折百量-示范区农药折百量)/自防区农药折百量×100%。

花生绿色防控示范区农药减量使用率=(1 155.3-587.7)/1 155.3×100%=49.13%。

2.2.3 增产保质增效明显

2.2.3.1 增产保质增效 体现在一是产量上,由表 5 可知,示范区花生平均产量为 5 250 kg/hm²,最好田块达 6 000 kg/hm²,明显高于自防区 4 500 kg/hm² 的

2.2.4 生态环境明显改善 通过生态、物理、生物等防控措施的协调应用,减少了化学农药使用量,降低了农药残留,减少了土壤和水源地污染,极大地改善了生态环境。

2.2.5 推动开展绿色防控 示范区集成应用性诱捕器、黄板、诱食剂等绿色防控设施,防控效果好,简单易操作,能辐射带动周边农户自主应用性诱捕器、黄板等设施诱杀暗黑鳃金龟、蚜虫,带动引领能力强,能推动滨海县绿色防控技术的大面积推广。

参考文献:

[1]李 晓,石程仁,鞠 倩,等. 蛭螬危害花生的产量损失及经济阈值研究[J]. 花生学报,2016,45(2):54-57.
[2]段爱菊,韩瑞华,王利霞,等. 不同药剂拌种对花生地下害虫的防治试验[J]. 花生学报,2011,40(4):37-40.
[3]刘 华,戴爱国,吕卫东,等. 不同药剂对花生田蛭螬防治效果[J]. 中国农技推广,2020,36(7):74-77.
[4]吕卫东,朱志良,陈永明,等. 2 种杀虫剂对花生田蛭螬的防治效果[J]. 安徽农业科学,2014,42(3):762-764.
[5]安国栋,耿 鹏,胡美英,等. 6%阿维菌素·氯虫苯甲酰胺悬浮剂防治甘蓝甜菜夜蛾田间试验[J]. 湖北农业科学,2012,51(10):2004-2005,2009.
[6]何发林,姜兴印,尚佃龙,等. 氯虫苯甲酰胺种子处理对花生地上及地下害虫的防治效果[J]. 植物保护学报,2019,46(1):239-248.