

马铃薯地下害虫研究现状

张华普, 张丽荣, 郭成瑾, 沈瑞清* (宁夏农林科学院植物保护研究所植物病虫害防治重点实验室, 宁夏银川 750002)

摘要 综述了马铃薯地下害虫发生的种类、危害、生活史、发生规律及防治方法, 并提出了目前研究中仍存在的问题, 为生产中马铃薯地下害虫的防治和后续研究提供了参考。

关键词 马铃薯; 地下害虫; 现状

中图分类号 S532 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)02-00595-02

The Research Status of Soil-pest in Potato

ZHANG Hua-pu et al (Plant Protection Institute, Ningxia Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Ningxia Key Laboratory for Control of Plant Diseases and Insect Pests, Yinchuan, Ningxia 750002)

Abstract The species, damage, life history, occurrence regularity, control methods for soil-pest in potato were reviewed, as well as the existing problems in the research, which provides reference for control and further study of soil-pest in potato.

Key words Potato; Soil-pest; Status

地下害虫是国内外公认的较难防治的一类害虫, 具有种类多、分布广、寄主范围广、生活周期长、发生与土壤及植被密切相关、为害猖獗、造成的损失大等特点。近几年, 随着马铃薯种植面积的不断扩大, 马铃薯地块连作后果日益突显, 导致地下害虫虫口密度相应增大, 危害越来越严重。笔者综述了马铃薯地下害虫发生的种类、危害、生活史、发生规律及其防治方法, 并指出了研究中存在的问题, 旨在为在马铃薯地下害虫的防治和后续研究提供参考。

1 发生种类

马铃薯地下害虫发生种类主要为蛴螬、金针虫、蝼蛄和地老虎4大类, 各种类在各地有所偏重发生, 且同一种类在不同地区发生的具体种不同。早期刘广瑞等^[1]对山西6个地区28个县(区)的马铃薯地下害虫发生的调查结果表明, 蛴螬发生数量最多, 其次为金针虫, 蝼蛄和地老虎仅局部或零星发生; 蛴螬共16种, 其中华北大黑鳃、大云鳃和黄褐丽金龟分布广、虫量大, 小云鳃是和顺县的优势种, 弟兄鳃是阳高县特有的优势种; 金针虫仅发现1种, 为宽背金针虫, 分布在沁源、阳高和浑源等县; 蝼蛄2种, 为华北蝼蛄和非洲蝼蛄; 地老虎1种, 为小地老虎。近年来, 陈斌等^[2]报道云南薯田地下害虫主要为码绢金龟、小云斑鳃金龟、暗黑金龟、小地老虎和非洲蝼蛄; 杜玺^[3]报道甘肃省定西市安定区旱川地以沟金针虫和细胸金针虫为害为主, 西南部二阴区以大黑金龟甲、暗黑金龟甲、棕色金龟甲、铜绿丽金龟甲、黄褐丽金龟甲和黑绒金龟甲为害为主; 王媛^[4]报道在内蒙古伊金霍洛旗以华北蝼蛄、大黑金龟甲、黑绒金龟甲、大云斑金龟甲、小地老虎、大地老虎危害最重; 张建朝等^[5]报道甘肃省河西灌区主要以黄地老虎和沟金针虫为主。另据高福喜等^[6-7]报道在贵州省遵义县乐山镇和河南省洛阳市郊区薯田分别有黄蚂

蚁和网目拟地甲发生。

2 为害情况

马铃薯地下害虫为害不仅造成薯苗缺苗断垄, 植株大片死亡, 而且块茎被地下害虫为害后, 轻者咬成较浅孔洞, 重者咬成较深黑色孔洞, 损害薯块的外观和品质, 不能食用和加工, 更不易销售, 并加快腐烂, 造成减产, 影响其食用价值和经济收入, 严重阻碍马铃薯产业的发展。刘广瑞等^[1]在山西调查统计的9059个薯块中受害薯块2812块, 受害率为31.0%; 薯块被害率与虫口密度、虫龄呈正相关, 受害率与虫种之间存在明显差异。杜玺^[3]报道2003~2005年甘肃省定西市安定区马铃薯地下害虫发生面积呈逐年上升趋势, 平均为2.6万hm², 占马铃薯种植面积的53.1%, 4月中旬虫口密度平均为3.82~8.30头/m², 10月下旬为5.37~9.64头/m², 苗期被害率平均为6.8%; 收获期块茎被害率平均为10.1%。

3 发生规律

张建朝等^[5]报道河西冷凉地区细胸金针虫越冬幼虫5月中旬见于5~10cm马铃薯根部, 5月下旬进入危害盛期, 多集中于5~10cm处危害幼苗, 随着田间植株增高、田间湿度增大以及第1次灌水, 幼虫潜到20~50cm土层活动; 7月中旬幼虫多在20~30cm处危害根部, 种薯也受幼虫危害; 9月上中旬在土层10cm处见幼虫分布。杜玺^[3]报道沟金针虫在安定区约3年完成1代, 细胸金针虫约2年完成1代, 均以幼虫或成虫在60~100cm的土层内越冬, 翌年3月下旬至4月上旬幼虫开始活动; 4月中旬至下旬上升到土壤耕层; 4月下旬至5月上旬幼虫咬食刚播下的种薯; 5月下旬至6月中旬金针虫钻蛀到主茎髓部取食; 6月下旬土温升高, 幼虫向15~20cm的土层中移动, 土温升高到20℃左右时停止为害; 9月上旬至10月上旬幼虫又上升到土壤耕层活动。大黑金龟甲、暗黑金龟甲、棕色金龟甲、铜绿丽金龟甲、黄褐丽金龟甲和黑绒金龟甲在安定区以成虫或幼虫在60~120cm土层中越冬, 1~3年完成一代; 在土层中上升和为害时间较金针虫晚7~10d, 其他生活习性与金针虫基本相同。张建朝等^[5]报道黄地老虎在河西1年发生2代, 主要以老熟幼虫在土中越冬; 4月中旬末始见成虫, 5月中旬达发蛾高峰期, 并

基金项目 宁夏自然科学基金项目(NZ1069); 宁夏科技攻关计划项目(2011ZDN0401)。

作者简介 张华普(1981-), 男, 河北邢台人, 助理研究员, 硕士, 从事昆虫生态与综合防治研究, E-mail: hpzhang305@163.com。
* 通讯作者, 研究员, 博士, 从事植物病理学和真菌学研究, E-mail: srqzh@sina.com。

收稿日期 2012-11-26

开始产卵;5月下旬发现1龄幼虫并取食根部,6月上旬至中旬为第1代幼虫危害盛期;8月中旬为第2代幼虫危害盛期;8月下旬始见第2代成蛾,9月初为第2代成虫发生高峰期;9月中旬是越冬代幼虫发生高峰期。

4 发生条件

马铃薯地下害虫的发生与生态环境、种植结构和耕作栽培等因素有关。

4.1 生态环境 土壤温度是影响地下害虫在土层中垂直移动和危害的关键因素。张建朝等^[5]报道甘肃省河西地区5月气温开始回升,土温达7~15℃,7月气候干燥,土温17~20℃,随气温逐渐升高,5~7月期间幼虫从0cm土层处开始逐渐下潜至20~25cm土层处。王媛^[4]报道受土壤温度的影响,内蒙古伊金霍洛旗复播马铃薯地下害虫为害有2个高峰期,分别为5月下旬至6月上旬和8月下旬至9月上旬。

土壤湿度影响地下害虫的分布和发生量。张建朝等^[5]报道甘肃省河西地区5月马铃薯0~10cm土层含水量为17.5%~20.0%,10~20cm土壤含水量为20.7%~35.2%,幼虫多集中于0~10cm表土层,10~20cm土层幼虫很少分布;7月10~15cm土层含水量为25.6%,20~30cm土壤含水量为35.0%~40.0%,此时0~10cm土层虽含水量低,但气温高,受土壤温度的影响,所以7月幼虫下潜并分布于20cm土层。刘广瑞等^[1]报道华北黑鳃金龟喜生活于湿润土壤中,所以水浇地、河滩地发生重;弟兄鳃、黄褐丽金龟则主要发生于旱地地带,水浇地数量较小;小云鳃金龟在山区旱地盆地发生严重。

另外,土壤有机质含量高,虫口密度大,危害严重。刘广瑞等^[1]报道大云鳃金龟常常在附近有树林或树木较多的矿质土壤的地块危害成灾。

4.2 种植结构 不同前茬的田块马铃薯受害程度不同,譬如谷子、瓜类、花生、豆类等前茬的田块为害较重。王媛^[4]报道在内蒙古伊金霍洛旗随着种植结构的不断调整,花生、豆类、蔬菜、玉米、薯类等经济作物面积不断扩大,为地下害虫提供了有利的滋生场所和食物来源,据田间调查,虫口密度由2003年的3.30头/m²到2005年的9.70头/m²,2007年调查平均为10.42头/m²,最高的马铃薯田块为24.00头/m²,有逐年上升趋势。

4.3 栽培管理 栽培管理粗放是马铃薯地下害虫发生重的重要原因。由于地下害虫活动隐蔽,群众防治意识淡薄,即使进行土壤处理或药剂拌种,其面积也较小,导致地下害虫整体防治薄弱;不注重清洁田园及播种时施用未经腐熟的秸秆和畜禽粪便都为地下害虫提供了良好饲料,有利于其繁殖和成活;近年来,随着化学农药的大量使用,大量地下害虫的天敌被杀伤,如蟾蜍、青蛙、鸟类等。另外,一家一户的耕作方式且大都是春耕地,对耕层杀虫力也很有限。

5 防治研究

有关马铃薯地下害虫防治的报道较多且方法不一,归结为预测预报、农业防治、物理防治、生物防治和化学防治5类防治措施。

5.1 预测预报 从秋后到马铃薯播种前选择有代表性地块,分别按不同土质、地势、水肥条件和茬口等调查地下害虫发生情况。采取双对角线或棋盘式定点,在1hm²以内要求取样75~100个样点,每个样点面积为1m²,掘土深度30~50cm,当马铃薯地块蛴螬发生量为1头/m²以上时为防治指标^[8]。蜈蚣调查还可利用目测蜈蚣隧道的形状、长度及隧道数量估算蜈蚣种类和数量,一般华北蜈蚣在地面可见10cm长的隧道,东方蜈蚣地面只有一小堆虚土或短的隧道^[9]。

5.2 农业防治 清洁田园,经常去除田间、田埂、地边和水沟边等地的杂草和杂物,并远离深埋或烧毁;轮作倒茬,与麦类、玉米等作物实行2年以上轮茬种植^[4,6];秋季深翻晒田,破坏地下害虫越冬环境^[10-11];施用腐熟的有机肥,可施用经沼气池发酵后的沼液、沼渣或在堆沤粪肥时拌入黑矾,一般粪肥用黑矾量为125g/kg^[6];合理施用化肥,如碳酸氢铵、腐殖酸铵、氨水等化肥,其散发出的氨气对蛴螬有一定的驱避作用^[8,12];严格选种,去除有幼虫或虫卵的马铃薯,选择健康的马铃薯作为种薯;适时灌水,在块茎膨大期小水勤灌,一般土壤含水量达35%~40%时地下害虫停止危害,潜入深层躲藏^[6,8]。

5.3 物理防治 利用黑光灯、杀虫灯和糖醋液等对地下害虫成虫进行诱杀。黑光灯诱杀可在晚上19:00~22:00在没有作物苗的空地上进行,在天气闷热的雨前诱杀效果更好。杀虫灯诱杀设置在成虫盛发期,按1个/hm²设置^[12]。糖醋液诱杀按醋4份、红糖3份、水2份、酒1份,再加入90%敌百虫晶体少许,调匀后盛在盆内,按7.5盆/hm²放置于田间,距地面高1.2m,每5d添加50%糖醋液,10d全部更换糖醋液^[3]。另外,还有报道利用泡桐树叶、秕谷、麦麸或油籽饼等进行毒饵诱杀或进行人工捕杀^[6,10,13]。

5.4 生物防治 保护和利用天敌,如步甲、白僵菌等;用2000万活芽孢/克苏云金杆菌7.5kg/hm²与农家肥混合翻入耕作层,或将混合肥随播种施入播种穴中,杀虫率可达90%以上^[4]。

5.5 化学防治 常见的防治方法有毒土法、喷雾法和灌根防治等,常用药剂有乐斯本乳油、辛硫磷乳油、敌百虫、毒死蜱等。①毒土法:播种时用1%敌百虫粉剂45~60kg/hm²,加细土150kg掺匀,或在中耕时把上述农药撒于苗根部;用40.7%乐斯本乳油3750ml/hm²对水30kg,对细沙土750kg撒入犁沟,或用50%辛硫磷乳油7500ml/hm²对水30kg,对细沙土750kg撒入犁沟^[3,10]。②喷雾法:用48%毒死蜱乳油500~600倍液均匀喷洒地面,也可结合防治二十八星瓢虫、芜菁等害虫喷洒16%毒·高氯乳油、12.5%毒·高氟乳油1500~2000倍液防治效果极佳^[4]。③灌根防治:毒死蜱4500ml/hm²对水75kg苗期灌根;地下害虫发生严重的地块,用90%敌百虫晶体800倍液,或40.7%乐斯本乳油7500倍液,或50%辛硫磷乳油7500倍液灌根,每株灌药液100~150ml,每隔10d左右灌根1次,连续灌根2~3次^[3,10]。

6 存在的问题

关于马铃薯地下害虫的研究广大科研工作者已做了大

(下转第651页)

较大,但此时果实吸收磷素的能力增强,整体变化比较平缓。随着果实的发育,进入果仁迅速发育期和充实期,果仁迅速增大和充实,果仁的生长发育需要吸收很多的磷素^[5],使得果实中磷素的累积逐渐增加,含量达到高峰。第一次较大吸收发生在7月24日,即果仁迅速发育期,磷素含量1号品种82-11为87 mg/100 g,2号品种84-237为89 mg/100 g,3号品种84-402为67 mg/100 g。之后磷素含量呈明显上升趋势,吸收最高峰发生在8月12日,即果仁充实期,磷素含量1号82-11为228 mg/100 g,2号84-237为189 mg/100 g,3号84-402为149 mg/100 g。在果实发育后期,果仁发育完毕,果实基本成熟,磷的吸收减弱,储备的磷已大量消耗,使榛子果实发育中磷含量迅速下降。相关研究表明,磷元素浓度的稀

释与同期重量的迅速增加密切相关。

3 结论

榛子果实发育中,幼果迅速发育期,氮、磷呈明显下降趋势。此期是细胞组织生理代谢活动最旺盛的时期,需要足够的矿质营养供应,应注重树体养分积累。果仁发育期,果仁体积迅速增大,直至充满果腔,果仁内含物开始积累干物质,在此期间,果实中氮、磷含量显著增加,大部分的氮素被用来合成蛋白质,磷素主要与榛子果仁发育和果实成熟有关。

榛子幼果迅速发育期和果仁发育期是榛子果实吸收、累积矿质元素的关键期,一般在次年秋季施基肥1次,当年5月下旬到6月上旬追复合肥1次,以满足榛子幼果发育和新梢生长的营养需求。从果仁发育期到果实成熟期和果实脱落期,榛子果实中的氮、磷含量持续增加。在果实成熟期和果实脱落期,果实中磷的含量急剧下降,很可能是由于果仁发育期对磷素的大量消耗和果仁发育期后吸收量的减少。

参考文献

- [1] 全月澳,周厚基. 果树营养诊断法[M]. 北京:农业出版社,1982:45.
- [2] 林莉,苏淑仪. 板栗矿质营养与施肥研究进展[J]. 北京农学院学报,2004,19(1):74-76.
- [3] 董启凤. 中国果树实用新技术大全:落叶果树卷[M]. 北京:中国农业科技出版社,1998:56.
- [4] 秦岭,王有年,韩涛,等. 板栗三高栽培技术[M]. 北京:中国农业大学出版社,1998:38.
- [5] 梁维坚,董德芬. 大果榛子育种与栽培[M]. 北京:中国林业出版社,2002:142.

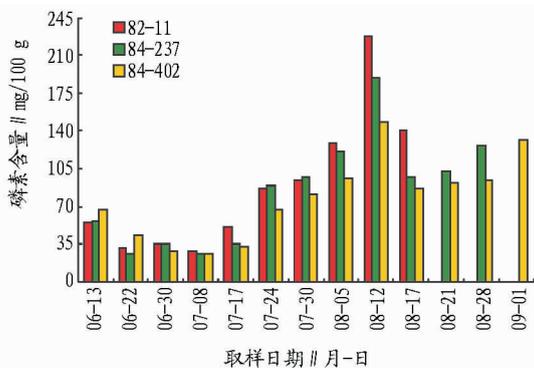


图2 榛子果实发育中磷素的动态变化

(上接第596页)

量工作,在发生种类、为害情况、发生规律和防治方法等方面已有详细研究报告,但马铃薯种植在我国的广泛分布及面积的不断扩大大使得有关研究工作仍亟需进一步加强。首先,马铃薯地下害虫发生种类在一些地方仅笼统地记载为蛴螬、金针虫、蝼蛄和地老虎等,未做详细种类鉴定;其次,各地对马铃薯地下害虫为害情况的研究较笼统,在产量损失方面的报道甚至缺失,不利于群众防治意识的转变;第三,发生规律方面仅有局地对具体种类进行了研究,因各地发生种类和气候不同,相关研究工作需同步,不能照抄照搬;第四,在食用“无公害蔬菜”的今天,防治方法研究应更着眼于生物防治和综合防治。

参考文献

- [1] 刘广瑞,候建恩,郭贵明,等. 马铃薯地下害虫区系调查及防治[J]. 山西农业科学,1989(12):9-11.
- [2] 陈斌,李正跃,桂富荣,等. 云南省马铃薯害虫综合防治现状与展望[J]. 云南农业科技,2003(S1):136-141.
- [3] 杜玺. 安定地区马铃薯地下害虫为害情况调查及防治[J]. 甘肃农业科技,2008(1):25-27.
- [4] 王媛. 马铃薯地下害虫发生的原因及综合防治措施[J]. 现代农业,2009

(5):34.

- [5] 张建朝,费永祥,邢会琴,等. 马铃薯地下害虫的发生规律与防治技术研究[J]. 中国马铃薯,2010,24(1):28-31.
- [6] 高福喜. 马铃薯地下害虫的综合防治技术[J]. 农技服务,2007,24(3):72,78.
- [7] 刘顺通,段爱菊,刘长营,等. 马铃薯田地下害虫危害及药剂防治试验[J]. 安徽农业科学,2008,36(28):12324-12325.
- [8] 马慧萍,潘涛. 马铃薯蛴螬的发生与防治[J]. 农业科技与信息,2011(9):27-28.
- [9] 全国农业技术推广服务中心. 农作物有害生物测报技术手册[M]. 北京:中国农业出版社,2006:84-88.
- [10] 薛玉华. 马铃薯地下害虫的防治[J]. 农业·农村·农民(B版),2011(4):40.
- [11] 李龙昌,于占荣,徐亚秋. 马铃薯地下害虫防治方法[J]. 农村科学实验,2003(5):26.
- [12] 肯加汗·斯卡克. 马铃薯地下害虫的防治[J]. 农村科技,2010(7):30.
- [13] 张海珍,赵艳红. 地下害虫的发生原因和防治对策[C]//马万杰. 河南省植保学会第九次、河南省昆虫学会第八次、河南省植物保护学会第三次会员代表大会暨学术讨论会论文集. 河南:河南省植物保护学会、河南省昆虫学会、河南省植物病理学会,2009:217-220.
- [14] 秦素研,王俊岭,刘志坚,等. 四种药剂对甘薯地下害虫的防治研究[J]. 杂粮作物,2010,30(4):297-298.
- [15] 黄艳君,浦冠勤. 钩蛾科害虫的发生与防治[J]. 农业灾害研究,2012,2(2):47-48,53.