

王红军,郭书亚. 玉米螟对夏玉米果穗的危害及产量的影响[J]. 江苏农业科学,2017,45(8):95-97.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.08.026

玉米螟对夏玉米果穗的危害及产量的影响

王红军¹, 郭书亚²

(1. 商丘职业技术学院,河南商丘 476000; 2. 河南省商丘市农林科学院,河南商丘 476000)

摘要:为了探明玉米螟对夏玉米果穗的危害及产量的影响,于 2015 年通过人工接种法将玉米螟幼虫接到吐丝期玉米果穗上,研究不同接虫密度对产量及构成因素、穗腐病的影响。结果表明,与对照相比,接虫处理能够显著增加蛀孔数量、平均隧道长度和平均取食粒数;接虫处理能够显著降低穗长、行粒数和百粒质量,接虫 1、3、5、7、9 头/穗处理下行粒数分别比对照少 2.99%、5.08%、10.95%、17.32%、18.67%,接虫 1、3、5、7、9 头/穗处理下百粒质量分别比对照低 2.55%、4.54%、7.06%、10.11%、12.34%。接虫处理可以显著增加玉米穗腐病的发生,平均穗腐病率为 1.72%、2.42%、3.06%、4.63%、5.21%。最终,接虫处理显著降低产量,分别比对照低 6.27%、10.32%、18.59%、27.01%、30.24%;接虫处理平均单穗产量损失率分别达到 5.46%、9.50%、17.78%、26.51%、29.83%。

关键词:玉米螟;玉米果穗;穗腐病;产量;产量损失

中图分类号: S435.132 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2017)08-0095-02

亚洲玉米螟 [*Ostrinia furnacalis* (Guenée)] 是我国夏玉米最重要的害虫,对玉米产量和品质有着显著影响^[1-2]。由于全球气候变暖、秸秆还田的推广和化学防治产生抗药性等因素,玉米螟的危害呈逐年加重趋势^[3-4],在以商丘为代表的豫东夏玉米区尤为严重。前人研究指出,在玉米生育后期,玉米螟危害果穗,不仅直接取食籽粒,而且造成秃尖、烂粒和霉粒,并且伴随着穗腐病的发生^[5-7]。因此,本试验通过人工接虫法,研究玉米螟与夏玉米穗部的危害、产量的损失及与穗腐病发生的关系,为评估玉米螟的危害及制定防治措施提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

供试昆虫及玉米品种:亚洲螟幼虫采自河南省商丘市农林科学院示范中心玉米田,在室内用人工饲料饲养多代。饲养条件为:温度(27±1)℃、相对湿度(70±10)%、光周期 16 L:8 D(16 h 光照,8 h 黑暗)。羽化后将成虫移至产卵笼中产卵,卵在 27℃ 条件下保湿孵化。将初孵幼虫挑至 5 mL 离心管中,备用。

供试品种为郑单 958,由河南秋乐种业科技股份有限公司生产。

1.2 试验设计

试验于 2015 年在河南省商丘市农林科学院试验示范中心(34°31'N,115°42'E)进行。试验设接虫密度为 0(对照)、1、3、5、7、9 头/穗等 6 个密度处理。4 行区,行长 6 m,行距

0.6 m,种植密度为 4 500 株/hm²,每个处理重复 3 次。6 月 7 日播种,8 月 9 日在玉米吐丝期将离心管中的玉米螟接种在果穗花丝中间,每处理接种不低于 45 株。本试验田前茬作物小麦产量为 6 458 kg/hm²,整个生育期不喷药。

1.3 测定项目与方法

1.3.1 测定方法 玉米收获时调查穗部被玉米螟危害的植株,每个处理 40 株左右,收获果穗,记录蛀孔数量、取食粒数、测量蛀孔隧道长度、计算平均隧道长度;记录被取食籽粒数、计算平均被取食粒数;调查穗腐病粒数,计算平均穗腐病发病率、最大穗腐病发病率。

1.3.2 产量构成因素及产量损失 玉米成熟后测量穗长、穗粗、穗行数、行粒数、秃尖长度、穗质量、粒质量等指标,每小区所有籽粒混合,随机测量百粒称质量。将每小区所有玉米果穗称质量,并计算单穗粒质量;根据被害籽粒率及考种数据计算被害籽粒率以及平均单穗产量损失率。

1.4 数据处理

数据处理采用 Excel 2003,显著性检验采用 DPS 7.05 软件。

2 结果与分析

2.1 不同接虫密度对穗部蛀孔数量、隧道长度和取食粒数的影响

从表 1 可以看出,随着接虫密度的增加,玉米穗部蛀孔数量、平均隧道长度、平均取食粒数呈逐渐增加趋势。与对照相比,接虫处理蛀孔数量显著增加,其中接虫 1、3 头/穗与接虫 5、7、9 头/穗处理间差异显著,接虫 5 头/穗与接虫 7 头/穗处理间差异不显著但与接虫 9 头/穗差异显著;接虫处理平均隧道长度也显著增加,接虫 7 头/穗和接虫 9 头/穗处理间差异不显著,但均显著高于其他处理;接虫处理均能够显著增加平均取食粒数。

2.2 不同接虫密度对产量及其构成因素的影响

从表 2 可以看出,接虫 9 头/穗处理穗粗显著低于对照处

收稿日期:2016-09-09

基金项目:河南省现代农业产业技术体系建设专项(编号:Z2015-02-02);河南省博士后研发基地项目;商丘市科技攻关项目(编号:153028)。

作者简介:王红军(1965—),男,河南商丘人,副教授,主要从事植物保护教学科研工作。E-mail:whj3261@163.com。

表 1 不同接虫密度对穗部蛀孔数量、隧道长度和取食粒数的影响

接虫密度 (头/穗)	蛀孔数量 (个)	平均隧道长度 (cm)	平均取食粒数 (个)
0	0.06e	0.47e	1.26d
1	0.77d	1.79d	12.45c
3	0.93c	2.18c	13.67c
5	1.31b	2.74b	18.21b
7	1.82ab	3.27a	22.38a
9	2.18a	3.34a	23.68a

注:同列数据后不同字母表示在 0.05 水平上差异显著。下表同。

理,其他接虫处理与对照差异不显著;接虫处理穗行数与对照

表 2 不同接虫密度对产量及其构成因素的影响

接虫密度 (头/穗)	穗长 (cm)	穗粗 (cm)	穗行数 (行)	行粒数 (粒)	百粒质量 (g)	产量 (kg/hm ²)
0	19.12a	4.81a	15.21a	37.81a	33.72a	12 333.34a
1	18.07b	4.79ab	15.21a	36.68ab	32.86ab	11 559.59b
3	17.68bc	4.78ab	15.19a	35.89b	32.19ab	11 061.16b
5	17.01cd	4.73ab	15.11a	33.67c	31.34bc	10 040.60c
7	16.57de	4.67ab	15.04a	31.26d	30.31cd	9 002.16d
9	16.03e	4.61b	14.97a	30.75d	29.56d	8 604.23d

2.3 不同接虫密度对穗腐病发病率的影响

从表 3 可以看出,随着接虫密度的增加,平均穗腐病粒数和平均穗腐病率逐渐增加,各接虫处理与对照差异显著。除接虫 7 头/穗和接虫 9 头/穗之间差异不显著,其他不同接虫密度处理之间差异显著。

表 3 不同接虫密度对穗腐病发病率的影响

接虫密度 (头/穗)	平均穗腐病粒数 (个)	平均穗腐病率 (%)
0	0.41a	0.07a
1	9.59b	1.72b
3	13.19c	2.42c
5	15.57d	3.06d
7	21.77e	4.63e
9	23.98e	5.21e

2.4 不同接虫密度对产量的影响

从表 4 可以看出,随着接虫密度的增加,单穗粒质量逐渐降低,与对照相比,接虫密度处理单穗粒质量显著降低,接虫 1 头/穗和接虫 3 头/穗、接虫 7 头/穗和接虫 9 头/穗处理之间差异不显著;被害籽粒率随着接虫密度的增加而增加,各处理之间差异显著;平均单穗产量损失率随着接虫密度的增加而增加,各处理之间差异显著,当接虫密度为 9 头/穗时,平均单穗产量损失率可达 29.83%。

3 结论与讨论

在玉米吐丝以后,玉米螟主要危害果穗,蛀孔取食籽粒和花丝^[8-9]。本研究结果表明,与对照相比,接虫处理能够显著增加蛀孔数量、平均隧道长度和平均取食粒数;接虫 1、3、5、7、9 头/穗处理下行粒数分别比对照低 2.99%、5.08%、10.95%、17.32%、18.67%;接虫 1、3、5、7、9 头处理下百粒质量分别比对照低 2.55%、4.54%、7.06%、10.11%、12.34%;

差异不显著;接虫处理穗长显著小于对照,随着接虫密度的增加而减小,接虫 1 头/穗和接虫 3 头/穗、接虫 7 头/穗和接虫 9 头/穗之间差异不显著;与对照相比,接虫 1、3、5、7、9 头/穗处理下行粒数分别比对照少 2.99%、5.08%、10.95%、17.32%、18.67%,除接虫 1 头/穗处理外其余接虫处理均与对照差异显著;与对照相比,接虫 1、3、5、7、9 头/穗处理百粒质量分别减轻 2.55%、4.54%、7.06%、10.11%、12.34%;最终接虫处理的产量显著低于对照 6.27%、10.31%、18.59%、27.01%、30.24%,接虫 1 头/穗和接虫 3 头/穗、接虫 7 头/穗和接虫 9 头/穗之间差异不显著。综上所述,玉米螟为害果穗后,造成果穗变短、行粒数减少、百粒质量降低,从而降低玉米产量。

表 4 不同接虫密度对产量的影响

接虫密度 (头/穗)	单穗粒质量 (g)	被害籽粒率 (%)	平均单穗产量损失率 (%)
0	193.92a	0.22f	
1	183.33b	2.23e	5.46e
3	175.49b	2.51d	9.50d
5	159.44c	3.58c	17.78c
7	142.50d	4.76b	26.51b
9	136.07d	6.23a	29.83a

这与前人研究结果^[10]基本一致。但接虫处理下穗粗(除 9 头/穗处理)和穗行数与对照差异不显著,这主要是由于吐丝期接虫,雌穗分化已经完成,穗行数已固定。

玉米螟为害果穗后,诱发穗腐病的发生并加重发病程度,导致穗腐病粒数和穗腐病率的增加,最终造成产量损失加重^[7,11]。本研究结果表明,随着接虫密度的增加,平均穗腐病粒数和平均穗腐病率逐渐增加,各接虫处理与对照差异显著;最终平均穗腐病率分别达到 1.72%、2.42%、3.06%、4.63%、5.21%。这主要是由于玉米螟侵害果穗后,取食籽粒,导致籽粒破损,为病原菌的入侵、繁殖和传播提供了有利的条件^[12]。具体哪一种或者哪几种病原菌的侵入引起穗腐病的发生和加重,有待进一步研究。

本研究结果表明,接虫处理产量显著低于对照 6.27%、10.31%、18.59%、27.01%、30.24%。这与前人研究结果^[8,10]基本一致。本研究结果还表明,接虫处理能够显著增加平均被害籽粒率和平均单穗产量损失率,平均单穗损失率大于被害籽粒率,并且随着接虫密度的增加差距增大,说明玉米螟侵害不只是直接取食籽粒造成产量损失的,而且诱发穗腐病导致霉粒病粒、影响玉米的灌浆导致百粒质量降低和秃尖,最终导致产量损失加大,并且随着接虫密度的增加影响更

张 猛,王 琼,万东光,等. 1株死谷芽孢杆菌的分离、鉴定及防治西瓜枯萎病的效果[J]. 江苏农业科学,2017,45(8):97-100.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.08.027

1 株死谷芽孢杆菌的分离、鉴定 及防治西瓜枯萎病的效果

张 猛¹, 王 琼¹, 万东光², 余向阳¹

(1. 江苏省农业科学院农产品质量安全与营养研究所, 江苏南京 210014; 2. 丽水出入境检验检疫局, 浙江丽水 323000)

摘要:为筛选新的防治西瓜枯萎病的生防菌种资源,采用稀释涂布平板法从番茄植株中分离得到对西瓜枯萎病菌具有显著抑制作用的拮抗菌,采用平板对峙法研究其对病原菌的广谱抑制效果,将菌体特征结合 16S rDNA 序列分析及生理生化指标相结合,对生防菌进行初步鉴定,明确其分类地位,并采用温室栽培试验对其进行抗病效果初探。结果表明,从番茄中分离的 1 株对西瓜枯萎病菌具有显著拮抗作用的菌株 wm005,对西瓜枯萎病菌、油菜菌核病菌、黄瓜立枯病菌、草莓灰霉病菌、小麦赤霉病菌、辣椒疫霉病菌、番茄枯萎病菌、水稻恶苗病菌、葡萄炭疽病菌均表现出很强的抑制作用,具有广谱抗性。根据菌体特征、16S rDNA 序列分析及生理生化指标的结果,初步鉴定该菌为死谷芽孢杆菌(*Bacillus vallismortis* wm005)。温室栽培试验表明菌株 wm005 对由西瓜枯萎病菌引起的西瓜枯萎病具有显著的防治效果(防效为 75.1%),高出化学药剂百菌清防效 16.9 百分点,说明菌株 *Bacillus vallismortis* wm005 具有很好田间应用开发的潜力。

关键词:死谷芽孢杆菌;分离;生防菌;西瓜枯萎病

中图分类号: S436.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2017)08-0097-04

植物病害一直是威胁农业安全生产的重要因素,化学农药的长期大量使用一方面使得病原菌产生了抗药性,另一方面对人、畜和环境产生危害,由农药引起的食品安全问题已经受到广泛关注^[1]。因此,采用高效、低毒、环境友好的治理技术来替代传统单一依靠化学农药来防治植物病害是生产中亟

待解决的问题。生物防治因其对环境和人畜安全、不易产生抗药性、处理费用低廉等优点,已广泛应用于各种农林病虫害的防治^[2,4]。生物防治(Biological Control)是指利用生物物种间的相互关系,以一种或一类生物抑制、消灭另一种或一类有害生物的防治方法^[5-6]。在生物防治过程中,分离和筛选防效好、活性稳定、环境适应性强的可替代化学试剂的生防菌株资源是保证生物防治效果的前提^[7]。

植物内生细菌是指某一时期生活在活的植物组织内而不引起明显病害症状,并与寄主和谐共存的细菌。植物内生菌作为最具防病潜力与应用价值的一类生防细菌,不仅能够促进植物生长,增加作物的产量,还能提高植株抗病能力,对植物本身而言也不是一个外来物种,从而成为许多学者研究的热点对象^[8]。有资料显示,目前在各种农作物和经济作物中发现的植物内生细菌已超过129种,分属于54个属,主要为芽孢杆

收稿日期:2016-09-02

基金项目:江苏省农业科技自主创新资金[编号: CX(15)1035];江苏省自然科学基金青年项目(编号: BK20140745)。

作者简介:张 猛(1982—),男,山东泰安人,博士,副研究员,主要从事植物源杀菌剂的抑菌机制研究。Tel: (025) 84390396; E-mail: z320m320@163.com。

通信作者:余向阳,博士,研究员,主要从事农药环境归趋及生态毒理研究。Tel: (025) 84391229; E-mail: yu981190@hotmail.com。

加显著。因此,应加强对玉米螟综合防治技术的研究,从而为玉米的安全生产和食用、饲用安全提供保障。

参考文献:

- [1] 中国农作物病虫害编辑委员会. 中国农作物病虫害:上册[M]. 北京:农业出版社,1979:492-502.
- [2] 文丽萍,王振营,叶志华,等. 亚洲玉米螟对玉米的为害损失估计及经济阈值研究[J]. 中国农业科学,1992,25(1):44-49.
- [3] 王振营,何康来,石 洁,等. 桃蛀螟在玉米上危害加重原因与控制对策[J]. 植物保护,2006,36(2):67-69. [4] 石 洁,王振营,何康来. 黄淮海地区夏玉米病虫害发生趋势与原因分析[J]. 植物保护,2005,31(5):63-65.
- [5] 杨樟法,吕仲贤,王桂跃,等. 玉米螟为害玉米的产量损失估计及单株允许残留虫量[J]. 植物保护学报,1994,21(4):333-337.

- [6] 顾成玉,梁艳春,张广芝. 黑龙江省玉米螟为害玉米产量损失的研究[J]. 植物保护学报,1989,16(4):265-268.
- [7] 魏铁松,朱维芳,庞民好,等. 棉铃虫和玉米螟危害对玉米穗腐病的影响[J]. 玉米科学,2013,21(4):116-118,123.
- [8] 李文德,陈素馨,秦建国. 亚洲玉米螟危害蛀孔在春玉米上的分布及其与产量损失的关系[J]. 植物保护,2002,28(6):25-28
- [9] 周惟敏,李玉民,刘家骧,等. 玉米螟为害状与产量损失关系的调查[J]. 植保技术与推广,1997,17(6):12.
- [10] 段有厚,孙广志,邹剑秋,等. 亚洲玉米螟在高粱上蛀孔分布及其与产量损失的关系[J]. 辽宁农业科学,2008(4):16-18.
- [11] 宋立秋,石 洁,王振营,等. 亚洲玉米螟为害对玉米镰孢穗腐病发生程度的影响[J]. 植物保护,2012,38(6):50-53.
- [12] 杨 硕,石 洁,张海剑,等. 桃蛀螟为害夏玉米果穗对产量的影响[J]. 植物保护学报,2015,42(6):991-996.