



李志萌,崔丽朋,田朝辉,等. 五种不同处理对温室黄瓜植株农艺性状、产量及根结线虫病害防控的影响[J]. 黑龙江农业科学,2021(2):70-72.

五种不同处理对温室黄瓜植株农艺性状、产量及根结线虫病害防控的影响

李志萌¹,崔丽朋¹,田朝辉¹,万秀娟¹,申庆华²,张晓炎¹

(1. 郑州市蔬菜研究所,河南 郑州 450015;2. 林州市农业科学研究所,河南 安阳 456550)

摘要:为实现黄瓜根结线虫的绿色防控,寻找绿色安全的防治措施,以东方秀黄瓜为试验材料,比较了厚孢轮枝菌、大葱伴生栽培、中药粉、1号菌肥、再生根栽培5种处理方法对黄瓜植株农艺性状、产量及根结线虫病害防控的影响。结果表明:农艺性状方面,大葱伴生栽培处理和1号菌肥处理的植株长势最好,再生根栽培处理和中药粉处理次之,厚孢轮枝菌处理长势最差;产量方面,再生根栽培处理的产量最高,1号菌肥处理次之,且这两种处理之间的差异未达显著水平,但与其他3种处理相比增产15%左右,CK、大葱伴生栽培和中药粉处理的产量相差无几;从根结线虫的病害发生程度来看,大葱伴生栽培对根结线虫的防控效果最好,相比生产中常用的厚孢轮枝菌处理的防控效果还要提高20%左右,1号菌肥处理和再生根栽培处理略优于对照厚孢轮枝菌,中药粉处理不如厚孢轮枝菌处理。

关键词:黄瓜;农艺性状;产量;根结线虫;大葱伴生栽培

黄瓜是我国重要的蔬菜作物,同时也是我国设施栽培的第一大蔬菜作物,设施栽培黄瓜产量在 $150\text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$ 以上,高产可达 $540\text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$ ^[1]。根结线虫病害是蔬菜生产中导致作物减产的重要病害,产量损失一般在30%~50%^[2-6]。目前黄瓜根结线虫在长年连作的设施内危害越来越严重,在对其防治上主要以化学防治为主,但化学药剂毒性高、效果差,且污染环境、影响产品的质量安全。为实现黄瓜根结线虫的绿色防控,寻找绿色安全的防治措施,本文通过调查、筛选引进了4种生态防治措施,以现今生产中常用的微生物农药“厚孢轮枝菌”为对照,比较了几种防治方法的田间效果,旨在为设施黄瓜根结线虫病的防治提供安全可行的方案。

1 材料与方法

1.1 材料

供试黄瓜品种东方秀,由郑州市蔬菜研究所选育。

1号菌肥(中国农业科学院蔬菜花卉研究所

提供),大葱伴生栽培(大葱品种为冬翠大葱,郑州市蔬菜研究所选育^[7]),中药粉(郑州市蔬菜研究所研制),再生根法,厚孢轮枝菌(云南陆良酶制剂有限责任公司生产)。

1.2 方法

1.2.1 试验地概况 试验地位于河南省郑州市蔬菜研究所试验基地($34^{\circ}41'47''\text{N}$, $113^{\circ}33'9''\text{E}$)内,即郑州市蔬菜研究发展中心,属暖温带大陆性气候,年降雨量约983 mm、无霜期220 d,年均温度 14.8°C 。土壤类型为沙壤潮土,土壤基本理化性质为pH6.5,铵态氮 $154.45\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$,硝态氮 $23.94\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$,速效磷 $53.53\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$,速效钾 $46.38\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。

1.2.2 试验设计 本试验共设5个处理,分别为1号菌肥 $25\text{ kg}\cdot 667\text{ m}^2$ 、中药粉 $0.75\text{ kg}\cdot 667\text{ m}^2$ 、伴生栽培大葱 $30\text{ 株}\cdot\text{m}^{-1}$ 、再生根栽培、CK(厚孢轮枝菌 $0.5\text{ kg}\cdot 667\text{ m}^2$),3次重复,小区面积 $9\text{ m}^2(1.5\text{ m}\times 6.0\text{ m})$ 。定植前深翻土地,施复合肥 $100\text{ kg}\cdot 667\text{ m}^2$,磷酸二铵 $50\text{ kg}\cdot 667\text{ m}^2$,撒施根结线虫侵染严重的黄瓜根腐化料 $15\text{ kg}\cdot 667\text{ m}^2$,然后整平备用。

于3月10日播种,4月6日定植,定植前先起垄,起垄前按用量撒施防治药剂和菌肥,撒后按 1.5 m 行距起垄,垄宽30 cm、高20 cm,一垄双行,株距40 cm。再生根栽培在垄的基部,其他栽培在垄的下半部,5月10日开始收获,5月28日调查黄瓜生长情况,每次采摘后施尿素

收稿日期:2020-08-19

基金项目:郑州市重大科技创新专项(2019CXZX0087);河南省重大科技专项(201111110600);国家大宗蔬菜产业技术体系郑州综合试验站(CARS-23-G-17)。

第一作者:李志萌(1990—),男,硕士,助理研究员,从事大葱、洋葱育种及栽培与植保技术研究。E-mail:limeng199@yeah.net。

通信作者:田朝辉(1972—),男,学士,副研究员,从事大葱、洋葱育种及栽培与植保技术研究。E-mail:tz92zb@163.com。

15 kg·667 m²,6月8日拉秧调查植株根部根结线虫的危害情况。

1.2.3 测定项目及方法 分别测量株高、茎粗、叶片数等植株农艺性状,产量以及拉秧当天调查全部黄瓜植株根部的线虫危害情况,通过黄瓜植株农艺性状、产量、病情指数等方面综合评价几种防治方法的防治效果。

以厚孢轮枝菌处理为对照(CK),计算出其他各处理与对照相比的增产率。

增产率(%)=(处理产量-对照产量)/对照产量×100

根结线虫的病害程度分为6级(0~5级,0级为无根结线虫症状,5级为根结线虫危害症状最重),由研究人员统一调查各处理小区内每株植株的根结线虫病害程度等级。

病情指数=∑处理中每株病害程度等级/(处理中植株株数×5)

防控效果(%)=(处理病情指数-对照病情指数)/对照病情指数×100

1.2.4 数据分析 采用 SPSS 20.0 和 Excel 2013 软件进行统计分析,采用单因素方差分析(one-way ANOVA)和 Duncan 检验进行组间差异显著性分析,显著性水平设 α=0.05。

2 结果与分析

2.1 不同防控方法处理对黄瓜植株农艺性状的影响

由表1可知,大葱伴生栽培处理的株高最高,为145.17 cm,与其他处理相比差异达到了显著水平;1号菌肥处理的茎粗最大,为7.03 mm,与其他处理相比差异达到显著水平;1号菌肥处理的平均叶片数最大,为13.33个,但与其他处理相比差异不显著,在这项指标上5个处理之间的差异性均为不显著;再生根栽培处理的最大叶面积最大,为528.17 cm²,且与其他处理相比差异达到了显著水平。由于大葱伴生栽培处理中大葱根系分泌物对土壤微生物菌群产生化感作用,改善了土壤环境,促进黄瓜生长;而1号菌肥处理中因为含有肥料及多种有益菌,再生根处理因为增加了根系数量,均提高了对土壤养分的吸收速率及数量,促进叶片生长。

2.2 不同防控方法处理对黄瓜产量的影响

由表2可知,再生根栽培处理的产量最高,产量为5 843.66 kg·667 m²,与对照相比差异显著;1号菌肥处理略低于再生根栽培处理,产量为

5 754.73 kg·667 m²,与对照相比差异显著,与再生根栽培处理相比差异不显著;其余依次为中药粉处理>CK>大葱伴生栽培,且这3种处理相互之间差异不显著,与前两种处理相比差异显著。由于再生根处理增加了黄瓜植株的根系数量,使得黄瓜果实养分供应更加充分,因而其产量最高;而1号菌肥处理增加了土壤养分,同时调理、改善了土壤微生物环境,也产生了较高的增产效果;大葱伴生栽培处理中大葱会与黄瓜竞争养分,所以其产量比对照有少许下降。

表1 不同防控方法处理对黄瓜植株农艺性状的影响

处理	株高/cm	茎粗/mm	平均叶片数/个	最大叶面积/cm ²
厚孢轮枝菌(CK)	132.17 a	6.62 a	12.88 a	438.83 a
大葱伴生栽培	145.17 c	6.87 a	13.17 a	510.33 b
中药粉	136.33 b	6.57 a	13.17 a	492.67 c
1号菌肥	135.83 b	7.03 b	13.33 a	493.17 c
再生根栽培	130.83 a	6.67 a	13.17 a	528.17 d

注:同一列中不同小写字母表示不同处理间差异显著(P<0.05)。下同。

表2 不同防控方法处理对黄瓜产量的影响

处理	小区平均产量/kg	产量/(kg·667 m ²)	增产率/%
厚孢轮枝菌(CK)	68.00 a	5039.56 a	-
大葱伴生栽培	67.00 a	4965.40 a	-1.47
中药粉	68.50 a	5076.61 a	0.74
1号菌肥	77.65 b	5754.73 b	14.19
再生根栽培	78.85 b	5843.66 b	15.96

2.3 不同防控方法对黄瓜根结线虫病害的影响

由表3可知,中药粉处理的根结线虫病情指数最高,达到了0.6667,比对照的病害程度还要严重,且与其他处理相比差异均达到了显著水平;大葱伴生栽培处理的病情指数最低,为0.5100,相比对照的防控效果达到了20.18%,与其他处理相比差异均达到显著水平;其余处理的病情指数由高到低依次为CK>再生根栽培处理>1号菌肥处理。大葱根系会分泌较多化感物质,抑制了土壤中根结线虫的繁殖,因此对黄瓜根结线虫病有较好的防效;1号菌肥处理在一定程度上改良了土壤微生物环境,对黄瓜根结线虫病有一定防效;再生根栽培处理增加了黄瓜植株近根部根系的数量,对黄瓜根结线虫病有一定的缓解作用。

表 3 不同防控方法对黄瓜根结线虫病害的影响

处理	病情指数	防控效果/%
厚孢轮枝菌(CK)	0.6389 c	0
大葱伴生栽培	0.5100 a	20.18
中药粉	0.6667 b	—4.35
1 号菌肥	0.6000 b	6.09
再生根栽培	0.6162 b	3.56

3 结论与讨论

本试验中,大葱伴生栽培处理和 1 号菌肥处理的植株长势相比来说更好,再生根栽培处理和中药粉处理次之,厚孢轮枝菌处理(CK)长势最差;再生根栽培处理的产量最高,1 号菌肥处理次之,且这两种处理之间的差异未达显著水平,但与其他 3 种处理相比增产 15%左右,CK、大葱伴生栽培和中药粉处理的产量差异很小。从对黄瓜根结线虫病害发生的防控效果来看,大葱伴生栽培对根结线虫的防效最好,比生产中常用的厚孢轮枝菌(CK)处理的防控效果还要提高 20%左右,1 号菌肥处理和再生根栽培处理的防效比对照厚孢轮枝菌处理的防效稍好,中药粉处理的防效比对照厚孢轮枝菌处理低。

综合黄瓜植株农艺性状、产量及根结线虫病害等各方面来看,大葱伴生栽培处理的植株长势和对根结线虫病害的防控效果是各项处理中最好

的,但其产量却不是最高的,甚至还略低于对照厚孢轮枝菌处理的产量,但相差不多,差异未达显著水平。分析其原因,应该是由于大葱与黄瓜共生,二者对土壤中的养分吸收存在竞争,产生拮抗作用,而其他 4 个处理均为黄瓜单作,因此虽然大葱伴生栽培处理的黄瓜长势最好、根结线虫病害最轻,但养分仍然有一部分被伴生的大葱吸收,导致其产量受到影响。本试验仅做了黄瓜植株农艺性状、产量及根结线虫病害等方面的比较,而土壤养分吸收等方面有待后续试验进一步验证。

参考文献:

[1] 高丽红,睦晓蕾,齐艳花,等.日光温室黄瓜越冬长季节栽培高产关键理论与技术[J].中国蔬菜,2018(10):1-6.

[2] 刘晓艳,闵勇,黄大野,等.根结线虫病害的发生与土壤微生物群落的关系研究进展[J].长江蔬菜,2015(24):32-34.

[3] 巩相景.蔬菜根结线虫病的防治现状及生物酶防治效果探析[J].现代农业科技,2020(11):135,137.

[4] 曾立,程万里,余豪,等.多粘类芽孢杆菌 KM2501-1 发酵液对番茄根结线虫的防治效果[J].应用与环境生物学报,2020(5):14-18.

[5] 李瑞,李惠霞,谢丙炎,等.长枝木霉菌株 TL16 防治南方根结线虫的作用机理[J].植物保护学报,2020(2):384-393.

[6] 迟元凯,叶梦迪,赵伟,等.氟吡菌酰胺对南方根结线虫的作用效果[J].植物保护学报,2019(6):1364-1370.

[7] 田朝辉,李志萌,葛桂民,等.大葱新品种冬翠大葱的选育及栽培技术[J].河南农业科学,2016,45(8):118-120.

Effects of Five Different Treatments on Agronomic Traits, Yield and Root Knot Nematode Disease Prevention and Control of Cucumber in Greenhouse

LI Zhi-meng¹, CUI Li-peng¹, TIAN Zhao-hui¹, WAN Xiu-juan¹, SHEN Qing-hua², ZHANG Xiao-yan¹
(1. Zhengzhou Vegetable Research Institute, Zhengzhou 450015, China; 2. Linzhou Institute of Agricultural Sciences, Anyang 456550, China)

Abstract: In order to realize the green control of cucumber root knot nematode and find the green and safe control measures, taking Dongfangxiu cucumber as the experimental material, the effects of five treatment methods on the agronomic traits, yield and root knot nematode disease control of cucumber plants were compared, including *Verticillium chlamydosporium*, welsh onion associated cultivation, Chinese medicine powder, No. 1 bacterial fertilizer and regenerated root cultivation. The results showed that, in terms of agronomic traits, the plant growth of welsh onion associated cultivation treatment and No. 1 bacterial fertilizer treatment was the best, followed by regenerated root cultivation treatment and traditional Chinese medicine powder treatment, and the growth of *Verticillium chlamydosporium* treatment was the worst; in terms of yield, the yield of regenerated root cultivation treatment was the highest, followed by No. 1 bacterial fertilizer treatment, and the difference between the two treatments was not significant, but increased about 15% compared with the other three treatments. The results showed that the yield of CK, welsh onion associated cultivation and traditional Chinese medicine powder treatment were almost the same; from the disease occurrence degree of root knot nematode, welsh onion associated cultivation had the best control effect on root knot nematode, which was about 20% higher than the control effect of *Verticillium chlamydosporium* treatment commonly used in production. No. 1 bacterial fertilizer treatment and regenerated root cultivation treatment were slightly better than the control of *Verticillium chlamydosporium* powder treatment was not as good as *Verticillium chlamydosporium* treatment.

Keywords: cucumbers; agronomic traits; yield; root-knot nematodes; scallion-associated cultivation