

doi:10.11937/bfyy.20170827

## 加工番茄不同播期对瓜列当寄生及其产量的影响

陈连芳<sup>1</sup>, 支金虎<sup>2</sup>, 马永清<sup>1,3</sup>, 薛根生<sup>1</sup>

(1. 新疆生产建设兵团第二师农业科学研究所, 新疆 铁门关 841005; 2. 塔里木大学 植物学院, 新疆 阿拉尔 843300;  
3. 西北农林科技大学 水土保持研究所, 陕西 杨凌 712100)

**摘 要:**以加工番茄品种‘里格尔 87-5’为试材,设计早、中、晚(3月20日、3月30日和4月10日)3个播期,开展盆栽试验和大田试验,分析加工番茄不同播期对瓜列当寄生及其产量的影响。结果表明:番茄晚播(4月10日),瓜列当寄生量及出土量显著减少,危害有所减弱,但对番茄产量影响差异不明显。

**关键词:**加工番茄;播期;瓜列当;产量差异

**中图分类号:**S 641.204<sup>+</sup>.2 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2017)18-0062-04

瓜列当(*Phelipanche aegyptiaca* Pers.)属列当科列当属全寄生杂草,没有根也没有绿叶,不能自己制造有机物,主要是通过寄生的方式从寄主根部获得全部的营养和水分,从而影响寄主的正常生长<sup>[1]</sup>,瓜列当主要分布在南欧、地中海、北非、南亚和中国<sup>[2]</sup>。在我国新疆、内蒙古的一些地区,种植加工番茄有着得天独厚的优势,利用加工番茄生产的番茄酱,其番茄红素含量高、黏度高、霉菌低、可溶性固形物含量高,使得番茄生产和加工被称作当地的“红色主导产业”之一<sup>[3-4]</sup>。但近年来,很多加工番茄种植区受到瓜列当等恶性杂草日趋严重的危害,最严重的地块可以使加工番

茄减产50%以上,很多农户在防除无效的情况下,不得不放弃加工番茄种植。长此下去,番茄产业将会受到毁灭性的打击<sup>[5-8]</sup>。

瓜列当植株产籽量大,每株可产生11.4万~114.0万粒种子,瓜列当种子生命力强,在土壤中可存活10年以上,连年种植加工番茄会导致土壤中瓜列当种子数量迅速增长<sup>[9-10]</sup>。瓜列当种子细小如尘,在土壤中很难辨别分离,传播途径广、生命力强,对其防治措施研究是一个世界性难题。瓜列当危害盛期正是番茄植株生长旺盛、行间郁闭的时候,涂抹除草剂、人工铲除等防除方法难以开展。由于瓜列当是根寄生杂草,在没有长出地面之前已经给寄主作物造成严重的伤害,防除地上部长出的列当植株在对于当季生产的寄主作物的产量没有意义,但是对于消除当季列当土壤种子库的增加有重要的作用。目前还没有有效的防治措施能大面积控制番茄生产地瓜列当危害及蔓延<sup>[11]</sup>。土壤中的瓜列当种子发芽不仅需要寄主植物加工番茄根系分泌刺激发芽的物质,也需要在适宜的温度和湿度下才能够发芽。

如果将加工番茄采用不同时期播种或移栽,错开瓜列当适宜的发芽温度和湿度,让其进入次生休眠后,瓜列当危害是否有所减弱?为此,课题

**第一作者简介:**陈连芳(1976-),女,本科,农艺师,现主要从事病虫草防控等研究工作。E-mail: 1509920140@qq.com.

**责任作者:**马永清(1963-),男,博士,教授,博士生导师,研究方向为根寄生植物生理生态和植物化感作用。E-mail: mayongqing@ms.iswc.ac.cn.

**基金项目:**新疆生产建设兵团现代农业科技攻关与成果转化资助项目(2016AC007);国家自然科学基金资助项目(31360505);新疆生产建设兵团师域发展创新支持计划资助项目(2015AF004)。

**收稿日期:**2017-05-06

组根据新疆生产建设兵团焉耆垦区的常规栽培措施,设计加工番茄早中晚3个播期,即3月20日、3月30日和4月10日,开展盆栽试验和大田试验,比较瓜列当的寄生情况及加工番茄的产量,旨在为减轻瓜列当重灾区其加工番茄在当季的危害提供种植计划参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试加工番茄品种‘里格尔87-5’由新疆石河子蔬菜研究所提供;草炭基质由生产建设兵团第二十七团提供;供试火箭盆是一种筛状底面、侧面有凸凹孔的圆柱塑料盆栽容器,直径30 cm、高30 cm,能促进苗木营养吸收,由陕西杨凌中科环境工程有限公司提供<sup>[12]</sup>。

### 1.2 试验方法

新疆大田种植的加工番茄一般采用育苗移栽的方法,育苗工作在温室大棚内进行,分别在3月20日、3月30日和4月10日3个时期点播番茄种子于基质苗盘,温度保持在20~25℃,各处理播种40 d后,将幼苗分别移栽到火箭盆和新疆生产建设兵团第二师二十七团四连2支1斗4的大田中做盆栽试验和大田试验。

#### 1.2.1 盆栽试验

试验在新疆生产建设兵团第二师二十七团四连2支1斗8进行,选择没有瓜列当危害记录地块80 m<sup>2</sup>,将土壤用筛孔大小为2 cm×2 cm的土壤筛过筛,取过筛土壤混拌腐熟猪粪(质量比10:1),过磷酸钙(质量比100:1),每盆10 kg混肥土,均匀混拌2.5 g瓜列当种子,将土壤装进火箭盆,火箭盆埋入地下,盆口与地表齐平并铺膜,膜下布有滴灌带。4月30日、5月10日和5月20日移栽番茄苗入火箭盆土壤内,分别为盆栽试验处理1、处理2、处理3,每处理6盆,每盆1株。

#### 1.2.2 大田试验

大田试验在新疆生产建设兵团第二师二十七团四连2支1斗4进行,选择往年瓜列当为害重灾区地块,抽样取土,用盐碱地土壤列当种子库快速检测方法<sup>[13]</sup>,检测0~30 cm土壤中的瓜列当种子数量,在瓜列当种子分布相对均匀一致的地块上划分小区,每个小区120 m<sup>2</sup>,整地、布滴灌

带、铺膜。4月30日、5月10日和5月20日移栽番茄苗,分别为大田试验处理1、处理2、处理3,每处理3个小区,各小区随机排列,番茄种植采用常规管理。

### 1.3 项目测定

#### 1.3.1 盆栽试验的调查

加工番茄移栽后,每隔10 d统计一次火箭盆中瓜列当出土数量,8月中旬加工番茄收获时,打开火箭盆,统计未出土瓜列当植株数量;称量统计3种播期加工番茄各6株产量,计算不同播期每株加工番茄平均产量。瓜列当寄生量=已出土瓜列当植株数量+未出土瓜列当植株数量。

#### 1.3.2 大田试验的调查

每个小区设2个调查点,每个调查点9 m<sup>2</sup>,从瓜列当出土初期至番茄收获期,每10 d调查一次,共调查7次,每调查一次,将调查点已出土的瓜列当拔出,番茄生育期瓜列当出土总量为7次调查瓜列当出土数量之和,计算各品种番茄地瓜列当在各调查时期累计出土百分率;番茄收获期统计每小区番茄产量,比较不同播期番茄产量差异。每平方米瓜列当出土数量=瓜列当出土数量/调查面积。瓜列当累计出土百分率(%)=瓜列当累计出土数/番茄生育期内瓜列当出土总数×100。

## 2 结果与分析

### 2.1 瓜列当寄生情况

在盆栽试验中,各火箭盆土壤中瓜列当种子由人工定量混拌均匀,可保证种子密度严格一致,处理1平均每盆土壤中瓜列当寄生数量是处理3的3.1倍,二者差异显著,处理2每盆土壤中瓜列当数量处于二者之间,与前二者差异均不显著;大田试验中,经检测各处理小区每100 g土壤中瓜列当种子数量无明显差异,即所选取试验地块土壤中所含瓜列当种子密度无明显差异,而整个番茄生育期,处理1平均1 m<sup>2</sup>瓜列当出土数量为195.6株,是处理3的217倍,二者差异极显著,处理2处于二者之间,与前二者差异均不显著。列当寄生量越大,对作物危害越严重<sup>[14]</sup>,由盆栽试验和大田试验结果表明,4月10日播种的番茄根部瓜列当危害最轻。

表 1  
Table 1  
盆栽条件下瓜列当寄生量和大田出土量  
Average number of *Phelipanche aegyptiacas* Pers. in the rockets and in the fields

处理	播期 /(月-日)	每盆瓜列当寄生	大田瓜列当出土情况	
		平均数量/株	0~30 cm 土层瓜列当种子平均密度/(粒·(100g 土) <sup>-1</sup> )	瓜列当出土平均数量/(株·m <sup>-2</sup> )
处理 1	03-20	9. 3a	15. 3a	195. 6A
处理 2	03-30	5. 5ab	16. 6a	56. 3AB
处理 3	04-10	3. 0b	14. 5a	0. 9B

注:不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著,不同大写字母表示在 0.01 水平差异显著。下同。  
Note: Different lowercase letters indicate significant difference at 0.05 level, different capital letters indicate significant difference at 0.01 level. The same below.

2.2 瓜列当危害时间比较

大田试验中,处理 1 瓜列当出土时间最早,6 月 25 日瓜列当出土百分率为 60%,7 月 2 日则达到 80%,7 月 16 日超出 90%;处理 2 番茄根部瓜列当出土时间比处理 1 的晚,6 月 25 日瓜列当出土百分率超出 20%,7 月 2 日约 50%,7 月 16 日不到 80%;处理 3 番茄根部列当出土最晚,从 7 月 16 日至收获期只有零星出土。瓜列当出土时间越早,寄生在番茄根部的时间越长,吸取番茄营养越多,番茄受害越严重;瓜列当从出土到种子成熟只需 1 个月时间<sup>[15]</sup>,7 月 15 日前出土的瓜列当可以完成一个生活周期,产生大量的后代,散落在土壤中,下茬番茄受害会更严重。

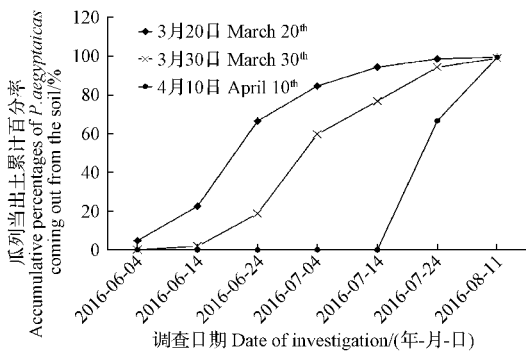


图 1 3 种播期番茄根部瓜列当出土累计百分率  
Fig. 1 Accumulative percentages of *P. aegyptiacas* coming out from the soil of the fields at three different times

2.3 番茄产量的比较

由表 2 可知,盆栽试验与大田试验番茄产量趋势一致,3 个播期番茄产量从高到低依次是处理 2、处理 3、处理 1,但平均产量差异不显著。

表 2 不同播期番茄平均产量差异

Table 2 Differences of the yields of tomatoes at the three-sowing time

试验类型	播种日期 /(月-日)	盆栽试验单株 平均产量/kg	大田试验 120 m <sup>2</sup> 小区 平均产量/kg
处理 2	03-30	2. 21a	992a
处理 3	04-10	2. 15a	957a
处理 1	03-20	1. 98a	956a

3 讨论与结论

加工番茄早播早移栽,虽然植株生育期长,但瓜列当寄生量大、危害时间长,最终产量与晚 20 d 播相比没有显著差异,3 月 20 日、3 月 30 日播的加工番茄根部瓜列当大部分完成了一个生长周期,每株瓜列当可产大量种子,种子成熟自然散落后,土壤中的瓜列当种子密度将大量增加,而 4 月 10 日播种的番茄能刺激瓜列当发芽寄生,但到收获期为止,瓜列当未能结籽。加工番茄晚播晚移栽是一种比较简单易行的避开瓜列当危害的方法,适宜在瓜列当重灾区进行,为保证晚播价格应选择早熟番茄品种,后期少量瓜列当出土后,可结合人工铲除等方法,降低危害,减少损失。从减缓土壤中瓜列当种子库数量的增长及提高土地利用率的角 度看,采用晚播为宜。不同播期加工番茄根部瓜列当出土时间差异并没有和加工番茄的播期差异一致,可能与土壤温度和加工番茄根部理化性质有关,具体原因有待于进一步研究。

参考文献

[1] PARKER C. The parasitic weeds of the Orobanchaceae Parasitic Orobanchaceae[M]. Berlin: Springer, 2013: 313-344.  
[2] PARKER, C, RICHES C R. Parasitic weeds of the world biology and control. In Orobanche species[M]//GUTTERIDGE

R C, SKELTON H M. Cambridge University Press; Cambridge, 1993;111-164.

[3] 余国新,张建红. 新疆番茄产业发展与农户种植模式分析[J]. 北方园艺, 2011(14):179-182.

[4] 梁世锋. 包头市土默特右旗双龙镇酱用番茄产业发展构想[J]. 陕西农业科学, 2010(6):169.

[5] 柴阿丽,迟庆勇,何伟,等. 寄生性杂草分枝列当对新疆加工番茄为害严重[J]. 中国蔬菜, 2013(17):20-22.

[6] 张亚兰,成金丽,张建云,等. 昌吉州加工番茄列当发生情况与综合防治技术[J]. 新疆农业科技, 2014(10):37.

[7] 张学坤 姚兆群,赵思峰,等. 分枝(瓜)列当在新疆的分布、危害及其风险评估[J]. 植物检疫, 2012(6):74-76.

[8] 通乐嘎,赵斌. 内蒙古巴彦淖尔市加工番茄列当发生情况及综合防控技术[J]. 农业灾害研究, 2016,6(1):1-2,7.

[9] 王焕,赵文团,陈连芳,等. 列当(*Orobanch* spp. and

*Phelipanche* spp.)种子的采集与预处理方法[J]. 杂草学报, 2016, 34(1):22-25.

[10] 马永清. 采用植物化感作用与诱捕作物消除列当土壤种子库[J]. 中国生态农业学报, 2017,25(1):27-35.

[11] 王钟,马永清,贾锦楠,等. 马铃薯对瓜列当种子萌发的化感作用研究[J]. 中国生态农业学报, 2013,21(3):233-339.

[12] 苏晶,徐迎春,潘易萍,等. 应用控根容器火箭盆培育牡丹嫁接苗的研究[J]. 江苏农业科学, 2017(2):108.

[13] 余蕊,赵文团,陈连芳,等. 盐碱地土壤列当种子库快速检测方法[J]. 新疆农垦科技, 2015,38(11):41-42.

[14] 崔超,王靖,王海伟,等. 不同列当寄生严重度对向日葵产量形成及生理特性的影响[J]. 中国油料作物学报, 2016, 38(4):518-523.

[15] 段晓兰,吐尔洪,马瑞升,等. 瓜列当对番茄的为害规律及防治措施[J]. 新疆农业科技, 2015(1):38.

## Effects of Different Sowing Dates of Processing Tomatoes on *Philipanche aegyptiaca* Pers. Parasitism and Yield of Processing Tomatoes

CHEN Lianfang<sup>1</sup>, ZHI Jinhu<sup>2</sup>, MA Yongqing<sup>1,3</sup>, XUE Gensheng<sup>1</sup>

(1. The Agricultural Science Institute of the Second Division of Xinjiang Production and Construction Corps, Tiemenguan, Xinjiang 841005; 2. College of Plant Science, Tarim University, Alar, Xinjiang 843300; 3. Institute of Soil and Water Conservation, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100)

**Abstract:** A processing tomato ‘Riegel 87-5’ was used as material, it was reported that by adjusting the sowing dates how the *P. aegyptiaca* parasitism and the tomato yield were affected. Three different sowing dates of March 20<sup>th</sup>, March 30<sup>th</sup>, April 10<sup>th</sup> were designed, pot experiments with rockets pot as container and field experiments were carried out to study the differences of *P. aegyptiaca* parasitism and the effect on the yield of tomatoes. The results showed that when tomatoes were properly late sown(April 10<sup>th</sup>), *P. aegyptiaca* parasitic population decreased in the rocket pot, while in the field fewer *P. aegyptiaca*s came up out of ground and the emergence decreased, but the yield of tomatoes was not significantly affected.

**Keywords:** processing tomato; sowing date; *Phelipanche aegyptiaca* Pers.; difference of yield