

干旱春播区芝麻“一病三虫”的发生规律

刘文萍¹, 吕伟¹, 任果香¹, 文飞¹, 韩俊梅¹, 王若鹏¹, 谢建池², 刘红彦³, 苗红梅⁴
(1. 山西省农业科学院经济作物研究所, 山西 太原 030031; 2. 山西省万荣县种子站, 山西 万荣 044200; 3. 河南省农业科学院植物保护研究所, 河南 郑州 450002; 4. 河南省农业科学院芝麻研究中心, 河南 郑州 450002)

摘要: 2012—2015年对在干旱春播地区推广的芝麻品种汾芝2号进行病虫害系统观察, 并对发生情况进行分析。结果显示, 汾芝2号枯萎病呈现“前轻后重”的特点, 苗期不发病, 花期开始逐步加重。蚜虫呈现“轻-重-轻”的特点, 苗期不发生, 现蕾期和开花期严重, 终花期以后不再发生。斑须蝽和烟盲蝽呈现“轻-重-轻”的特点, 苗期不发生, 现蕾期和花期加重, 终花期后消失。研究发现, 降水量多的条件下枯萎病发病严重, 干旱条件下蚜虫发生严重, 高温、干旱环境下斑须蝽和烟盲蝽发生数量多。

关键词: 芝麻; 枯萎病; 虫害; 发生规律

中图分类号: S565.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2017)01-0029-06

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2017.01.009

Study on the Occurrence Rule of Plant A Diseases and Three Pests about Sesame in Spring Sowing and Arid Area

LIU Wenping¹, LÜ Wei¹, REN Guoxiang¹, WEN Fei¹, HAN Junmei¹, WANG Ruopeng¹, XIE Jianchi², LIU Hongyan³, MIAO Hongmei⁴

(1. Institute of Industrial Crops, Shanxi Academy of Agricultural Sciences, Taiyuan Shanxi 030031, China; 2. Seed Bank of Wanrong County, Wanrong Shanxi 044200, China; 3. Institute of Plant Protection, Henan Academy of Agricultural Sciences, Zhengzhou Henan 450002, China; 4. Sesame Research Center, Henan Academy of Agricultural Sciences, Zhengzhou Henan 450002, China)

Abstract: In order to guide the sesame production, and improve the sesame yield, his paper is systematically observation and analysis of the occurrence of diseases and insect pests on Fenzhi 2, which is widely promoted in spring sowing and arid area of northwest. The result shows that Fusarium wilt presented the characteristics of ‘light to heavy’, that seedling stage without disease, flowering began to gradually increase. Aphids presented the characteristics of ‘light-heavy-light’, that seedling stage did not occurred, budding period and flowering period is serious, the final after flowering stage. Blind spot bugs and smoke bugs presented the characteristics of ‘light-heavy-light’, that seedling stage did not occurred, budding period and flowering is aggravating, eventually disappeared after flowering. The study find that the occurrence of Fusarium wilt is serious under the condition of rainfall, aphids occur seriously under drought conditions; there are more *Dolycoris baccarum* and *N. tenuis* under high temperature and drought environment.

Key words: Sesame; Fusarium wilt; Insect pest; Occurrence regularity

芝麻是世界上最古老的作物之一, 中国栽培历史悠久, 早在公元前2世纪, 西汉张骞出使西域就引进种植。目前, 世界各地均有种植, 印度、缅甸、苏丹、中国为四大主产国。中国种植面积69.7万hm², 总产73.1万t和单产1048.5kg/hm²均居世界之首^[1]。芝麻具有特殊的营养、美容、保健作用, 素有“油中皇后”的美誉。随着国内生活水平的

不断提高, 市场供不应求, 种植前景广阔。

西北地区近几年种植面积不断扩大, 将成为国内重点发展区域。芝麻生性娇嫩, 生长过程中对外界环境相当敏感, 病虫害时有发生^[2-4], 对芝麻产量和品质都会产生严重影响^[5-7]。枯萎病是影响芝麻稳产高产的全球性主要病害之一^[8-9], 该病可引起种子不成熟、瘦瘪、炸裂^[10], 国内大部分

收稿日期: 2016-11-04

基金项目: 国家现代农业芝麻产业技术体系(CARS-15); 山西省农业科学院科技自主创新能力提升工程项目“山西油料作物种质资源创造与利用”(2016zzcx-07)。

作者简介: 刘文萍(1967—), 女, 山西文水人, 研究员, 主要从事芝麻育种与栽培研究。联系电话:(0)13593405471。E-mail: wenggeping@163.com。

产区病株率一般在 10%左右, 严重田块达 50%以上^[11], 发病植株整株枯死^[12-13], 在涝害发生年份发病尤为严重^[14-15]。蚜虫是危害芝麻的主要害虫之一, 成蚜、若蚜群集在嫩叶背面、嫩梢和花序上吸食汁液, 使叶片卷缩畸形, 影响芝麻生长发育, 严重时造成叶片、蕾花干枯脱落, 减产^[16]。盲蝽类通常在芝麻嫩叶背面吸取汁液, 叶片受害后, 先在中脉基部出现黄色斑点, 逐渐扩大后使心叶变为畸形, 影响芝麻正常生长。山西省汾阳市气候干旱, 年降水量 400 mm 左右, 年平均气温 10 ℃左右, 无霜期 150 d 左右, 属于典型的干旱春播芝麻区。2012—2015 年我们在汾阳市对芝麻“一病三虫”进行了系统观察, 以期为本区域芝麻生产提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

指示芝麻品种为山西省农业科学院经济作物研究所培育的芝麻新品种汾芝 2 号。

1.2 试验方法

1.2.1 施药时期 春播芝麻 5 月 20 日左右播种, 9 月中旬收获。芝麻生长过程中蚜虫、斑须蝽、烟盲蝽如果危害到植株的正常生长就喷施农药采取防治措施。2012 年 7 月 7 日用 40%氧化乐果乳油 500 倍液 and 5%啶虫脒乳油 1 000 倍液叶面喷施防治蚜虫, 2015 年 7 月 9 日用同种方法防治蚜虫。2015 年 7 月 29 日用 4.5%高效氯氰菊酯乳油 1 500 倍液叶面喷施防治斑须蝽和烟盲蝽。

1.2.2 病害调查 2012—2015 年在山西中部汾阳

表 1 不同年份芝麻品种汾芝 2 号的生育时期 日/月

| 生育时期 | 2012年 | 2013年 | 2014年 | 2015年 |
|------|-------|-------|-------|-------|
| 播种期 | 28/5 | 22/5 | 20/5 | 15/5 |
| 出苗期 | 5/6 | 4/6 | 29/5 | 25/5 |
| 初花期 | 14/7 | 15/7 | 14/7 | 1/7 |
| 终花期 | 20/8 | 22/7 | 25/7 | 19/7 |
| 成熟期 | 4/9 | 26/8 | 18/8 | 25/8 |
| 收获期 | 10/9 | 7/9 | 3/9 | 8/9 |

市山西省农业科学院经济作物研究所试验基地进行。试验地 0.067 hm², 定苗后调查, 采用 5 点取样法 (田块正中央以及正中央到 4 个角的中间点 5 点取样), 每点取 3 行, 每行 2 m, 每点挂牌标记 20 株进行调查, 共计 100 株, 调查病株数及发病的严重程度, 苗期、花期、终花、成熟期每 5 d 调查 1 次(表 1)。

1.2.3 虫害调查 在调查病害的同时, 利用所设的 5 个点调查蚜虫、斑须蝽、烟盲蝽, 调查 100 株芝麻的虫口数量。

1.2.4 枯萎病分级标准 0 级为全株无病; I 级为全株 1/3 以下叶片变黄卷缩或萎蔫; II 级为全株 1/3 ~ 1/2 叶片变黄卷缩或萎蔫, 植株略矮; III 级为全株 1/2 ~ 3/4 叶片变黄卷缩或萎蔫, 叶片脱落, 茎秆大部分变褐, 植株明显变矮; IV 级为全株叶片变黄卷曲或萎蔫, 叶片脱落, 茎秆变褐枯死。

2 结果与分析

2.1 枯萎病发生规律

枯萎病每年都有发生。从表 2 可以看出, 2012—2015 年苗期均没有发病, 发病最早的年份为 2012 年, 从现蕾期开始, 刚发病时较轻, 随着

表 2 2012—2015 年干旱区春播芝麻枯萎病的发病率^①

| 2012 年 | | | | 2013 年 | | | | 2014 年 | | | | 2015 年 | | | | | | | |
|--------------|--------|----|-----|--------|--------------|--------|----|--------|----|--------------|--------|--------|-----|----|--------------|--------|----|-----|----|
| 日期 I(日/月) | 发病率(%) | | | | 日期 I(日/月) | 发病率(%) | | | | 日期 I(日/月) | 发病率(%) | | | | 日期 I(日/月) | 发病率(%) | | | |
| | I | II | III | IV | | I | II | III | IV | | I | II | III | IV | | I | II | III | IV |
| 19/6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20/6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20/6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20/6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25/6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25/6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25/6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25/6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30/6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30/6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30/6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30/6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7/7 | 3 | 0 | 0 | 0 | 7/7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7/7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7/7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14/7 | 5 | 0 | 0 | 0 | 20/7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14/7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10/7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19/7 | 23 | 0 | 0 | 0 | 25/7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19/7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15/7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24/7 | 19 | 6 | 0 | 0 | 30/7 | 3 | 0 | 0 | 0 | 24/7 | 4 | 0 | 0 | 0 | 20/7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29/7 | 15 | 6 | 0 | 0 | 5/8 | 3 | 0 | 0 | 0 | 29/7 | 3 | 0 | 0 | 0 | 25/7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4/8 | 10 | 4 | 0 | 0 | 10/8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4/8 | 3 | 0 | 0 | 0 | 30/7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9/8 | 10 | 4 | 0 | 0 | 15/8 | 5 | 0 | 0 | 0 | 9/8 | 3 | 1 | 0 | 0 | 5/8 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 14/8 | 3 | 2 | 1 | 1 | 20/8 | 11 | 0 | 0 | 0 | 14/8 | 4 | 1 | 0 | 0 | 10/8 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 22/8 | 2 | 4 | 1 | 1 | 26/8 | 13 | 0 | 0 | 0 | 19/8 | 4 | 1 | 0 | 0 | 15/8 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 28/8 | 4 | 3 | 0 | 1 | 2/9 | 14 | 0 | 0 | 0 | 24/8 | 4 | 1 | 0 | 0 | 20/8 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 4/9 | 3 | 5 | 0 | 2 | 7/9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1/9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 27/8 | 2 | 0 | 0 | 0 |

①为不同病级的发病率。

植株生长病情逐步加重。2015年发病程度较轻,生育后期的8月8日至成熟期,每次调查发病率只有2%,且发病程度为I级。2014年初花期至成熟期发病,开始发病为I级,8月9日以后有的植株发病为II级。不同时期I级发病率相差无几,为3%~4%,II级发病率每次调查都是1%。2013年发病较轻,从初花期开始至成熟期均为I级,发病率1%~14%,成熟期比初花期发病率高。2012年发病最早,且发病程度高,I~IV级,随着生育进程病情越来越加重。I级现蕾期至成熟期,发病率2%~23%;II级初花期至成熟期,发病率2%~6%;III级盛花期发生,发病率1%;IV级盛花期至成熟期,发病率1%~2%。

2.2 蚜虫发生规律

从表3可以看出,蚜虫在刚出苗时发生少,

终花期后发生数量也少。2012—2015年年际间比较,2013年蚜虫极少出现,2014年蚜虫较轻,2012、2015年蚜虫发生严重。2014年花期出现蚜虫,百株蚜虫出现虫口数18~69头,没有使用药剂防治。2012年,苗期已经开始出现,直至终花期。苗期6月30日百株芝麻已经达到1278头蚜虫,严重危害到植株的生长,7月7日防治蚜虫后调查,蚜虫先迅速减少,其后又反复增加、减少,终花后才不再发生。2015年从现蕾期至终花期持续发生,7月9日防治蚜虫后,7月10日调查明显减少,但几天后迅速增加,7月15日百株达181头,7月16、22日采取防治措施后反复减少、增加,一直到终花期后才不出现。

2.3 斑须蝽发生规律

从表4可以看出,斑须蝽在现蕾期以后发生,

表3 2012—2015年西北干旱区春播芝麻蚜虫的虫口数量

| 2012年 | | 2013年 | | 2014年 | | 2015年 | |
|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|
| 日期 /(日/月) | 虫口数量 /(头/百株) | 日期 /(日/月) | 虫口数量 /(头/百株) | 日期 /(日/月) | 虫口数量 /(头/百株) | 日期 /(日/月) | 虫口数量 /(头/百株) |
| 19/6 | 0 | 20/6 | 0 | 20/6 | 0 | 20/6 | 0 |
| 25/6 | 0 | 25/6 | 0 | 25/6 | 0 | 25/6 | 0 |
| 30/6 | 1 278 | 30/6 | 0 | 30/6 | 0 | 30/6 | 0 |
| 7/7 | 200 | 7/7 | 2 | 7/7 | 0 | 7/7 | 636 |
| 14/7 | 110 | 20/7 | 0 | 14/7 | 0 | 10/7 | 88 |
| 19/7 | 21 | 25/7 | 0 | 19/7 | 69 | 15/7 | 181 |
| 24/7 | 617 | 30/7 | 0 | 24/7 | 25 | 20/7 | 37 |
| 29/7 | 575 | 5/8 | 0 | 29/7 | 18 | 25/7 | 118 |
| 4/8 | 12 | 10/8 | 4 | 4/8 | 25 | 30/7 | 16 |
| 9/8 | 5 | 15/8 | 0 | 9/8 | 25 | 5/8 | 15 |
| 14/8 | 0 | 20/8 | 0 | 14/8 | 27 | 10/8 | 22 |
| 22/8 | 9 | 26/8 | 0 | 19/8 | 0 | 15/8 | 186 |
| 28/8 | 0 | 2/9 | 0 | 24/8 | 0 | 20/8 | 96 |
| 4/9 | 0 | 7/9 | 0 | 1/9 | 0 | 27/8 | 125 |

表4 2012—2015年西北干旱区春播芝麻斑须蝽的虫口数量

| 2012年 | | 2013年 | | 2014年 | | 2015年 | |
|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|
| 日期 /(日/月) | 虫口数量 /(头/百株) | 日期 /(日/月) | 虫口数量 /(头/百株) | 日期 /(日/月) | 虫口数量 /(头/百株) | 日期 /(日/月) | 虫口数量 /(头/百株) |
| 19/6 | 0 | 20/6 | 0 | 20/6 | 0 | 20/6 | 0 |
| 25/6 | 0 | 25/6 | 0 | 25/6 | 0 | 25/6 | 0 |
| 30/6 | 0 | 30/6 | 0 | 30/6 | 0 | 30/6 | 0 |
| 7/7 | 0 | 7/7 | 2 | 7/7 | 0 | 7/7 | 16 |
| 14/7 | 0 | 20/7 | 0 | 14/7 | 9 | 10/7 | 10 |
| 19/7 | 0 | 25/7 | 1 | 19/7 | 19 | 15/7 | 19 |
| 24/7 | 0 | 30/7 | 0 | 24/7 | 15 | 20/7 | 16 |
| 29/7 | 0 | 5/8 | 0 | 29/7 | 8 | 25/7 | 64 |
| 4/8 | 2 | 10/8 | 0 | 4/8 | 4 | 30/7 | 2 |
| 9/8 | 1 | 15/8 | 0 | 9/8 | 5 | 5/8 | 2 |
| 14/8 | 1 | 20/8 | 0 | 14/8 | 4 | 10/8 | 3 |
| 22/8 | 0 | 26/8 | 3 | 19/8 | 4 | 15/8 | 9 |
| 28/8 | 1 | 2/9 | 2 | 24/8 | 0 | 20/8 | 7 |
| 4/9 | 1 | 7/9 | 0 | 1/9 | 0 | 27/8 | 12 |

2012年、2013年发生轻微,没有进行防治,2014年、2015年发生较重。2014年苗期没有发生,初花期开始至终花期发生,百株虫口量4~19头,终花期以后没有发生。2015年苗期没有发生,现蕾期至终花期发生,7月25日数量最多,百株虫口数达到64头,终花期后没有发生。7月29日药剂防治后明显减少,由百株64头降至百株2头。

2.4 烟盲蝽发生规律

从表5可以看出,烟盲蝽发生时间最早的在2012年,快到现蕾期时出现。刚开始发生数量少,2012年、2013年发生较轻微,2014年、2015年发生数量较多。2012年苗期出现,2014年初花期开始至终花期,发生程度变化不大,2015年现蕾期开始至终花期,7月25日数量最多,高达百株64头,7月29日药剂防治后数量下降,终花期后消失。

3 结论与讨论

枯萎病在西北干旱区呈现“前轻后重”的特点。苗期不发病,特殊年份现蕾期开始,正常年份在初花期开始,一直到成熟期,刚开始比较轻微,逐步加重。特殊年份会出现Ⅲ级和Ⅳ级,一般年份Ⅰ~Ⅱ级。蚜虫在调查区域内发生,呈现“轻一重一轻”的特点。特殊年份苗期会发生,常年苗期没有;现蕾期、开花期发生严重;终花期后不再发生。斑须蝽和烟盲蝽都属于蝽类害虫,发生规律基本相同,呈现“轻一重一轻”的特点。苗期没有发生,现蕾期、开花期加重,终花期后不再发生。斑须蝽和烟盲蝽2012年、2013年都轻微发生,2014年、2015年都比较严重,发生

和结束时间相同,增幅时间段基本相同,均在7月25日虫口数量达到最高。

枯萎病发病主要受气候、土壤、品种和栽培措施影响^[17-18]。棉花枯萎病发生最适土温25℃左右,30℃以上时症状隐蔽;适温条件下,雨水多、分布均匀,发病重;抗病品种、合理的栽培措施及优良的土壤结构均可减轻棉花枯萎病的发生^[19]。大豆生长期连续阴雨天易发病;低洼潮湿或地块受涝,发病重;土质粘重、根系发育不良发病重^[20]。黑龙江大豆5—9月降水少于450mm或月降水低于100mm,6月平均气温高于18℃,7月高于22℃,8月高于18.5℃易发病^[21]。甜瓜枯萎病发生主要原因是栽培管理粗放。连茬种植、未及时清除病株残体、施用未完全腐熟的有机肥都会导致田间菌源量增加,发病率上升;排水不良、土壤偏酸性等都加重病情^[22-24]。黄瓜枯萎病发生主要受温度和湿度影响。苗床温度16~18℃,大田温度26~30℃,土壤潮湿时以及久雨后遇干旱天气或时雨时晴天气容易发病;秧苗老化、施肥不足、偏施氮肥、有机肥不腐熟及土壤酸性(pH 4.5~6.0)易造成严重发病^[25]。本研究中2012年7月下旬降水量为117.9mm,比常年34.0mm多,枯萎病发病十分严重;2015年气候干旱,枯萎病发生轻微。

蚜虫属同翅目蚜科,种类有大豆蚜、豆蚜(花生蚜、苜蓿蚜)、玉米蚜、高粱蚜、棉蚜、桃蚜、萝卜蚜、茄无网蚜、麦长管蚜等,各种蚜虫的为害寄主不同,大豆蚜主要危害大豆,玉米蚜

表5 2012—2015年西北干旱区春播芝麻烟盲蝽的虫口数量

| 2012年 | | 2013年 | | 2014年 | | 2015年 | |
|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|
| 日期 /(日/月) | 虫口数量 /(头/百株) | 日期 /(日/月) | 虫口数量 /(头/百株) | 日期 /(日/月) | 虫口数量 /(头/百株) | 日期 /(日/月) | 虫口数量 /(头/百株) |
| 19/6 | 0 | 20/6 | 0 | 20/6 | 0 | 20/6 | 0 |
| 25/6 | 0 | 25/6 | 0 | 25/6 | 0 | 25/6 | 0 |
| 30/6 | 3 | 30/6 | 0 | 30/6 | 0 | 30/6 | 0 |
| 7/7 | 0 | 7/7 | 2 | 7/7 | 0 | 7/7 | 16 |
| 14/7 | 4 | 20/7 | 0 | 14/7 | 9 | 10/7 | 10 |
| 19/7 | 6 | 25/7 | 1 | 19/7 | 19 | 15/7 | 19 |
| 24/7 | 7 | 30/7 | 0 | 24/7 | 15 | 20/7 | 16 |
| 29/7 | 7 | 5/8 | 0 | 29/7 | 8 | 25/7 | 64 |
| 4/8 | 4 | 10/8 | 0 | 4/8 | 7 | 30/7 | 12 |
| 9/8 | 0 | 15/8 | 0 | 9/8 | 7 | 5/8 | 12 |
| 14/8 | 0 | 20/8 | 0 | 14/8 | 6 | 10/8 | 15 |
| 22/8 | 1 | 26/8 | 3 | 19/8 | 6 | 15/8 | 25 |
| 28/8 | 0 | 2/9 | 3 | 24/8 | 0 | 20/8 | 6 |
| 4/9 | 0 | 7/9 | 0 | 1/9 | 0 | 27/8 | 11 |

主要危害玉米^[26], 危害芝麻的是桃蚜。蚜虫与旱害的发生往往具有协同性。小麦各生育期干旱少雨且气温偏高, 麦蚜发生严重^[27-28], 大豆蚜、花生蚜在高温、干旱、少雨条件下发生严重^[29-30]。本研究中, 2012年5—7月上旬降水量少, 整个苗期、现蕾期、初花期处于干旱环境, 蚜虫大面积发生, 7月下旬降大雨后, 蚜虫明显减少。2013年6、7月降水量大大高于常年, 蚜虫发生很轻。2015年是十分干旱的年份, 蚜虫发生严重, 9月上旬降雨后(57.4 mm, 常年 25.3 mm)蚜虫不再发生。蚜虫对芝麻的危害受降雨影响较大, 温度对蚜虫的影响不明显。2012年6月下旬平均气温22.8℃, 气温较低(常年 23.2℃), 蚜虫大发生; 7月平均气温24.2℃, 气温较高(常年 23.9℃), 蚜虫发生严重。2013年6、7、8月气温(23.6、24.9、24.4℃)偏高(常年为 22.3、23.9、22.1℃), 蚜虫极少; 2014年生育期气温偏低, 蚜虫也很少发生。

蜡类害虫发生受气候影响比较大, 不同类蜡要求温度、湿度等适宜范围不同。棉盲蜡怕阳光照射, 喜在较阴湿处活动为害, 温度20℃左右、相对湿度在60%~70%时成虫最活跃; 温度在35℃以上, 且高温持续期超过10天, 绿盲蜡数量明显降低^[31]。本试验中, 2012年高温, 2013年干旱, 蜡类极少发生, 2015年干旱和高温条件下蜡类发生严重, 斑须蜡、烟盲蜡危害植株百株率高达64%。

参考文献:

- [1] 桑利明, 郭元章, 徐桂真, 等. 承德地区春播芝麻病虫害发生规律及防治措施[J]. 河北农业科学, 2015, 19(4): 42-45.
- [2] 王秀丛, 王翠, 许柏林, 等. 芝麻病虫害综合防治技术[J]. 农业装备技术, 2010, 36(5): 49-50.
- [3] 董朱霞, 杨永东, 薛香云, 等. 芝麻枯萎病的发生与防治建议[J]. 河南农业科学, 1990(7): 13-14.
- [4] 李红梅, 胡竹鹁. 芝麻主要害虫及其综合防治技术[J]. 现代农业科技, 2009(22): 163-164.
- [5] 胡玉红. 白芝麻病虫害的发生与防治[J]. 现代农业科技, 2011(14): 174.
- [6] 赵辉, 倪云霞, 鲁晓阳, 等. 芝麻种子带菌检测及药剂消毒处理效果[J]. 中国油料作物学报, 2012, 34(2): 206-209.
- [7] 官慧慧, 于倩, 张桂菊, 等. 芝麻渍害研究进展[J]. 山东农业科学, 2013, 45(11): 145-148.
- [8] 李丽丽. 世界芝麻病害研究进展[J]. 中国油料, 1993(2): 75-77.
- [9] 柯志强. 芝麻主要病害发生特点及防治技术[J]. 安徽农业, 2004, 3.
- [10] 孙会杰, 刘澍才, 吴燕, 等. 东北芝麻枯萎病发生特点及综合防治技术[J]. 安徽农业科学, 2013, 41(28): 11380.
- [11] 刘素英. 芝麻茎点枯病及青枯病的发生与防治[J]. 现代农业科技, 2011(12): 177.
- [12] 杨辉辉, 王坦, 黄思良, 等. 一株芝麻枯萎病菌的鉴定及其生物学特性[J]. 中国油料作物学报, 2014, 36(3): 385-392.
- [13] 魏德永, 张志豪. 芝麻枯萎病和叶斑病的发生与无害化防治[J]. 科学种养, 2012(9): 29-30.
- [14] 王欣, 刘涛, 吴春峰, 等. 芝麻病害的识别与综合防治技术[C]//河南省植保学会第八次、河南省昆虫学会第七次、河南省植病学会第二次会员代表大会暨学术讨论会论文集. 郑州: [出版者不祥], 2005: 137-138.
- [15] 崔保田, 吴涛, 牛峰, 等. 芝麻高产栽培技术[J]. 安徽农学通报, 2013, 19(5): 60-61.
- [16] 黎冬华, 王林海, 张艳欣, 等. 中国芝麻主产区枯萎病病原菌生物学特性分析[J]. 中国农学通报, 2012, 28(3): 245-252.
- [17] 何苏琴, 金秀琳, 王春明. 一种简便的胡麻枯萎病抗性鉴定方法——胚根接种法[J]. 甘肃农业科技, 2008(3): 17-18.
- [18] 柳晓玲, 李锦龙, 贺建华, 等. 冷凉干旱区玉米枯萎病发生规律调查[J]. 甘肃农业科技, 2015(11): 65-67.
- [19] 刘方志. 棉花枯萎病的发生影响因子浅析[J]. 安徽农业科学, 2010, 38(24): 13234-13235.
- [20] 赵金福, 刘春英, 王殿文. 大豆枯萎病的发生与防治[J]. 种养一线, 2011(7): 32.
- [21] 王昌家, 孙鲜凤, 杨立华. 大豆枯萎病的发生与防治[J]. 大豆通报, 2000(4): 16.
- [22] 刘翔, 李志文, 刘莉. 甜瓜枯萎病发病规律分析与防治措施[J]. 蔬菜, 2010(12): 30-31.
- [23] 韩金星, 洪日新, 周林, 等. 西瓜、黄瓜、甜瓜等瓜类枯萎病研究进展[J]. 中国瓜菜, 2009(2): 32-35.
- [24] 金玉香, 冯惠敏, 郑金丽. 甜瓜枯萎病发病原因及防治方法[J]. 中国果菜, 2005(2): 29.
- [25] 蒋荷, 曹莎, 王丽君, 等. 黄瓜枯萎病研究进展及其综合防治[J]. 中国植物导报, 2012, 32(11): 13-17.
- [26] 郑丽娇, 张丽, 郑平. 农作物蚜虫发生规律及其天敌种类[J]. 现代农业科技, 2009(1): 156.
- [27] 赵俊芳, 房世波, 郭建平. 受蚜虫危害与干旱胁迫的冬小麦高光谱判别[J]. 国土资源遥感, 2013, 25(3): 153-158.

黑垆土长期施肥对冬小麦-玉米轮作产量的影响

周海燕¹, 丁宁平¹, 王 婷², 尚来贵¹

(1. 甘肃省平凉市农业科学研究所, 甘肃 平凉 744000, 2. 甘肃省农业科学院土壤肥料与节水农业研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 为探明作物在黑垆土长期不同施肥条件下的产量变化趋势, 寻求既能提高土壤肥力又能获得高产的黑垆土科学施肥模式, 以1978年在陇东旱塬建立的长期不同施肥制度定位试验数据为基础, 对作物产量及肥料增产贡献率进行分析。结果表明, 在36 a不同施肥处理下, 各平衡施肥处理均使作物增产, 氮磷肥与有机肥配施处理尤为显著, 与不施肥处理相比, 小麦与玉米增产分别达120.57%、193.14%; 单施氮肥对产量的贡献率呈下降趋势, 单施厩肥呈上升趋势, 而氮磷肥配施、氮磷肥与有机肥配施、氮磷肥与秸秆配施的增产贡献率则在波动中保持相对稳定的态势。

关键词: 长期施肥; 冬小麦; 玉米; 产量; 有机肥; 增产

中图分类号: S512.1; S513 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2017)01-0034-04

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2017.01.010](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2017.01.010)

黑垆土集中在陇东与陕北黄土旱塬区^[1-2], 当地多年平均气温8~14℃, 年降水量500~600 mm, 地势平坦, 盛行一年一熟和两年三熟的种植制度, 适宜机械化旱作。然而干旱缺水、土壤肥力低下一直是限制该区农业发展的主要因素^[3]。目前国内长期定位试验表明, 长期均衡施用有机无机肥料可以提高作物产量、土壤肥力以及作物对养分的吸收能力^[4]。我们利用黑垆土长期肥料定位试验积累的数据, 分析了不同施肥处理下作物产量以及肥料增产贡献率的动态变化趋势, 以期为旱地农田土壤水肥资源的高效利用和粮食生产提供依据和技术支撑。

1 材料与方法

1.1 供试材料

指示冬小麦、玉米均为当地主栽品种。氮肥为尿素(N 46%), 磷肥为普通过磷酸钙(P₂O₅ 12%), 有机肥为厩肥(多年测试全氮为1.1~1.5 g/kg、全磷为1.0~1.2 g/kg、全钾为20.0~26.5 g/kg、速效钾为1.4~1.6 g/kg), 作物秸秆为上年产生。

1.2 研究区域概况

黑垆土长期定位试验设置于甘肃省平凉市农业科学院高平试验站。试验区年均降水540 mm, 年均气温8℃, 为典型黑垆土土壤区。试验进行前(1978年秋季)测得土壤含有机质10.8 g/kg、全氮0.95 g/kg、全磷0.57 g/kg、碱解氮69.5 mg/kg、有效磷6.8 mg/kg、速效钾163 mg/kg。

1.3 试验设计

长期定位试验共6个处理, 处理1不施肥(CK)。处理2单施氮肥(N), 施N 90 kg/hm²。处理3氮磷肥配施(NP), 施N 90 kg/hm²、P₂O₅ 75 kg/hm²。处理4秸秆与氮磷肥配施(SNP), 秸秆3 750 kg/hm², 切碎于播前随整地施入土壤; N 90 kg/hm², 隔年施P₂O₅ 75 kg/hm²。处理5单施有机肥(M), 施有机肥75 000 kg/hm²。处理6氮磷肥与有机肥配施(MNP), 施有机肥75 000 kg/hm²、N 90 kg/hm²、P₂O₅ 75 kg/hm²。各试验于1978年秋季进行, 1979年春季直接播种。大区设计, 每个处理666.7 m², 实行2年春玉米(1979—1980年)、4年

收稿日期: 2016-11-24

作者简介: 周海燕(1986—), 女, 甘肃民勤人, 农艺师, 主要从事植物营养诊断与土壤肥料分析工作。联系电话: (0)18193335360。E-mail: 52684238@qq.com。

[28] 谭江瑞, 范艳琴. 运城地区小麦病虫的发生与气候条件之间的关系[J]. 山西气象, 2004(4): 11-13.

[29] 王正东. 大豆主要刺吸害虫的识别与防治[J]. 农技服务, 2013, 30(7): 711-713.

[30] 彭清华. 花生蚜虫的发生规律及绿色防控技术[J].

土肥植保, 2015, 32(11): 92-93.

[31] 郭 军. 棉盲蝽发生活动规律及防治研讨[J]. 现代农业, 2015(5): 38-39.

(本文责编: 杨 杰)