

不同杂草群落危害对春玉米产量损失的影响

黄春艳¹, 王宇¹, 黄元炬¹, 朴德万¹, 梁帝允²

(1. 黑龙江省农业科学院 植物保护研究所, 黑龙江 哈尔滨 150086; 2. 全国农业技术推广服务中心, 北京 100125)

摘要:采用田间小区试验, 分别设禾本科杂草、阔叶杂草、混合杂草自然生长区及无杂草危害区, 形成不同的杂草群落, 研究了不同杂草群落危害对春玉米生长及产量损失的影响。结果表明: 杂草的生长发育受土壤等环境条件的影响, 不同年份相同杂草的生长量有较大差异。不同杂草类型之间存在明显的生存竞争, 在混合杂草自然生长群落中, 绝大多数禾本科杂草和阔叶杂草的生长状况均明显比单一杂草群落中的生长状况差, 表现为混合杂草群落中杂草的单株鲜重明显低于单一群落中相同杂草的单株鲜重。不同杂草群落危害对春玉米产量损失的影响有较大差异, 影响力由强到弱(作物产量损失率由高到低)的顺序为: 混合杂草自然生长群落>禾本科杂草自然生长群落>阔叶杂草自然生长群落。春玉米产量损失率与杂草的数量和生长量呈正相关。杂草的数量越多、生长量越大, 春玉米的产量损失率越高。

关键词:春玉米; 杂草群落; 危害; 产量损失

中图分类号: S451.22⁺2

文献标识码: A

文章编号: 1002-2767(2012)10-0049-05

玉米是重要的粮食和饲料兼用作物, 在我国粮食安全生产中占有重要地位。玉米又是稀植作物, 田间杂草发生种类多, 数量大, 发生期长。由于玉米生长期雨水较多, 杂草生长较快, 往往因管理失时造成草荒而导致玉米大量减产。杂草危害成为影响玉米产量和品质的主要障碍^[1-2]。杂草和作物竞争的结果之一是作物产量的损失^[3]。邱玉芹、张凤海、李明立等分别研究了杂草混合密度及危害程度对夏玉米植株生长量及产量的影响, 并建立了夏玉米田杂草为害与玉米产量损失模型^[4-6]。

春玉米是东北地区重要的粮食作物, 黑龙江省是全国重要的玉米主产区之一, 玉米田杂草发生面积大, 防除困难, 严重影响玉米产量。春玉米田杂草的主要种类有稗草、狗尾草、藜、本氏蓼、反枝苋、苍耳、龙葵和苘麻等^[7], 而杂草危害对春玉米产量损失的影响研究未见报道。为探索不同杂草群落危害对春玉米产量损失的影响, 结合“主要农作物杂草综合调查分析与研究”课题的实施, 设计了该试验。

1 材料与方法

1.1 材料

供试作物春玉米, 2010年品种为兴垦3号,

2011年品种为平安18。

1.2 试验田杂草

一年生禾本科杂草有稗草(*Echinochloa crus-galli* L.)、野黍[*Eriochloa villosa* (Thunb.) Kunth]、狗尾草(*Setaria viridis* L.)等。一年生阔叶杂草有藜(*Chenopodium album* L.)、本氏蓼(*Polygonum bungeanum* Turcz.)、反枝苋(*Amaranthus retroflexus* L.)、苍耳(*Xanthium strumarium* Patr.)、龙葵(*Solanum nigrum* L.)、苘麻(*Abutilon theophrasti* Medic.)、鸭跖草(*Commelina communis* L.)、水棘针(*Amethystea caerulea* L.)等, 多年生杂草有刺儿菜[*Cirsium setosum* (Bunge) Kitam.]、苣荬菜(*Sonchus brachyotus* D.C.)等。2a试验在不同地点进行, 因此杂草种类有一定的差别。

1.3 试验基本情况

2010年试验地位于黑龙江省农业科学院植物保护研究所试验田。试验地土壤为黑土, 中等质地, 有机质含量2.88%, pH 6.87。前茬作物玉米, 秋翻, 秋耙, 秋起垄, 垄距70 cm。5月14日播种, 机械垄上穴播, 播种量30 kg·hm⁻², 保苗株数45 000株·hm⁻², 试验田保持自然肥力, 未施用化肥和有机肥料, 未进行病虫害防治, 全部试验区机械中耕2次。

2011年试验地位于黑龙江省哈尔滨市民主乡试验田。试验地土壤为黑土, 中等质地, 有机质含量3.62%, pH 6.79。前茬作物绿肥苜蓿, 秋翻, 秋耙, 秋起垄, 垄距65 cm。4月28日播种, 机械垄上单粒点播, 播种量为20 kg·hm⁻², 保苗株数

收稿日期: 2012-08-14

基金项目: 公益性行业(农业)科研专项经费资助项目(200903004)

第一作者简介: 黄春艳(1959-), 女, 黑龙江省勃利县人, 学士, 研究员, 从事农田杂草防除和除草剂应用技术研究。E-mail: huangchunyan@yahoo.cn。

45 000 株·hm⁻²。试验田播种时施底肥,磷酸二铵 75 kg·hm⁻²,尿素 37.575 kg·hm⁻²,未进行病虫害防治,全部试验区机械中耕 2 次。

1.4 试验设计

试验设 4 个处理,分别为禾本科杂草自然生长区、阔叶杂草自然生长区、混合杂草自然生长区

和无杂草危害处理区,4 次重复,16 个小区,小区面积 60 m²,随机排列(见表 1,图 1)。通过人工除草的方法,在作物出苗后拔除不需要的杂草,分别形成禾本科杂草、阔叶杂草、混合杂草自然生长群落和无杂草危害区。

表 1 试验设计

Table 1 Design of experiment

序号 No.	处理 Treatment	备注 Note
1	禾本科杂草自然生长群落	作物出苗后人工拔除阔叶杂草 3 次
2	阔叶杂草自然生长群落	作物出苗后人工拔除禾本科杂草 3 次
3	混合杂草自然生长群落	全生育期保留所有杂草
4	无杂草危害处理区	作物出苗后人工除草 3 次,保持全生育期无杂草危害

区 间 道			
1 禾本科杂草	2 阔叶杂草	3 混合杂草	4 无杂草
区 间 道			
2 阔叶杂草	4 无杂草	1 禾本科杂草	3 混合杂草
3 混合杂草	1 禾本科杂草	4 无杂草	2 阔叶杂草
区 间 道			
4 无杂草	3 混合杂草	2 阔叶杂草	1 禾本科杂草
区 间 道			

图 1 田间小区排列图

Fig. 1 Field plot arrangement diagram

1.5 调查和记录

1.5.1 杂草发生程度调查 在杂草发生盛期,分别调查试验区中杂草的种类、数量和鲜重。调查采用 5 点取样法,每点 0.25 m²(0.5 m×0.5 m),统计杂草数量,评估试验区各种杂草的发生程度。

1.5.2 杂草危害产量损失调查 收获时按实测产量的方法进行测产,每小区随机取 3 点,每点取 10 穗,风干后称玉米穗重,脱粒后称籽粒重,按保苗株数计算产量。通过对各不同处理的产量进行比较,评估不同杂草群落危害造成的春玉米产量损失率。

1.5.3 玉米产量测定 玉米成熟期在不同处理区分别取样,每小区随机取 3 点,每点取 10 穗测产,根据保苗株数计算玉米果穗和籽粒产量。

2 结果与分析

2.1 春玉米田杂草种类和数量和鲜重调查结果

在杂草盛发期(2010 年 7 月 27 日,2011 年 7 月 28 日),分别调查不同处理试验区中杂草的种类、数量和鲜重。2010~2011 年的试验结果分别列于表 2,表 3 和表 4。因为 2 a 的试验地点不同,杂草种类有一定的变化,每种杂草的数量和鲜

重也有较大变化。

2011 年禾本科杂草群落中没有野黍,而稗草的数量、鲜重和单株鲜重均明显高于 2010 年的稗草。2 a 中狗尾草的数量变化不大,但鲜重和单株鲜重均有较大差别,2011 年的鲜重数是 2010 年的近 2 倍。禾本科杂草群落组成中,稗草是绝对的优势杂草,野黍(2010 年)的数量和鲜重虽不及稗草,但其单株鲜重却高于稗草,也应视为优势杂草之一(见表 2)。

阔叶杂草群落中,优势杂草为藜(2011 年)、龙葵(2010 年)和反枝苋,2 a 中优势杂草种类不同,但 2 a 试验中反枝苋都是优势杂草(见表 3)。苍耳和鸭跖草由于数量较少,分别在 2011 和 2010 年调查点中没有出现。受环境条件的影响,年度间杂草的生长量有较大差异,以藜和本氏蓼为例,2011 年的单株鲜重分别是 2010 年单株鲜重的 3.29 倍和 3.89 倍。2011 年阔叶杂草群落组成中,藜是绝对的优势杂草,数量和鲜重均远远超过其它阔叶杂草;反枝苋的数量居第二位,但单株鲜重较低;本氏蓼的株数虽然少,但单株鲜重很高,后二者也应视为主要杂草。

表 2 春玉米田禾本科杂草自然生长群落杂草种类和数量调查
Table 2 Investigation on weeds species and quantity of grass natural growth community in spring maize field

项目 Item	2010 年				2011 年		
	稗草 <i>E. c.</i>	野黍 <i>E. v.</i>	狗尾草 <i>S. v.</i>	合计 Total	稗草 <i>E. c.</i>	狗尾草 <i>S. v.</i>	合计 Total
数量/株·m ² Amount	60.8	20.8	2.6	84.2	89.7	2.7	92.3
鲜重/g·m ² Fresh weight	702.0	325.0	38.0	1064.0	4823.0	77.3	4900.3
单株鲜重/g·株 ⁻¹ Plant fresh weight	11.5	15.6	14.6	12.6	53.8	28.6	53.1

表 3 春玉米田阔叶杂草自然生长群落杂草种类和数量调查
Table 3 Investigation on weeds species and quantity of broadleaf weeds natural growth community in spring maize field

试验年度 Year	项目 Item	藜 <i>C. a.</i>	本氏蓼 <i>P. b.</i>	反枝苋 <i>A. r.</i>	苍耳 <i>X. s.</i>	龙葵 <i>S. n.</i>	苘麻 <i>A. t.</i>	鸭跖草 <i>C. c.</i>	合计 Total
2010	数量/株·m ² Amount	3.2	1.0	11.8	1.2	13.8	1.4	0	32.4
	鲜重/g·m ² Fresh weight	80.4	42.4	529.0	65.2	296.0	15.2	0	1028.0
	单株鲜重/g·株 ⁻¹ Plant fresh weight	25.1	42.4	44.8	54.3	21.4	10.9	0	31.7
试验年度 Year	项目 Item	藜 <i>C. a.</i>	本氏蓼 <i>P. b.</i>	反枝苋 <i>A. r.</i>	苍耳 <i>X. s.</i>	刺儿菜 <i>C. s.</i>	苣荬菜 <i>S. b.</i>	水棘针 <i>A. c.</i>	合计 Total
2011	数量/株·m ² Amount	28.7	3.3	19.3	0	1.3	1.7	1.0	55.3
	鲜重/g·m ² Fresh weight	2369.7	549.7	959.3	0	6.7	23.3	6.0	3914.7
	单株鲜重/g·株 ⁻¹ Plant fresh weight	82.7	164.9	49.6	0	5.0	14.0	6.0	70.7

在混合杂草自然生长群落中,数量上的优势杂草为稗草、野黍、藜和反枝苋,2 a 中优势杂草种类有变化,但稗草和反枝苋的数量均占优势;单株

鲜重占优势的杂草有苍耳和本氏蓼,由于其生长量大,在田间会占据较大的生长空间(见表 4)。

表 4 春玉米田混合杂草自然生长群落杂草种类和数量调查
Table 4 Investigation on weeds species and quantity of mixed weeds natural growth community in spring maize field

试验年度 Year	项目 Item	禾本科杂草 Grass				阔叶杂草 Broadleaf weeds							合计 Total
		稗草 <i>E. c.</i>	野黍 <i>E. v.</i>	狗尾草 <i>S. v.</i>	合计 Total	藜 <i>C. a.</i>	本氏蓼 <i>P. b.</i>	反枝苋 <i>A. r.</i>	苍耳 <i>X. s.</i>	龙葵 <i>S. n.</i>	苘麻 <i>A. t.</i>	鸭跖草 <i>C. c.</i>	
2010	数量/株·m ² Amount	41.8	22.0	3.4	67.2	5.8	1.2	18.2	0.6	6.4	1.2	0.4	33.8
	鲜重/g·m ² Fresh weight	334.0	270.0	44.8	649.0	116.0	24.0	218.0	65.6	54.0	5.4	2.4	485.0
	单株鲜重/g·株 ⁻¹ Plant fresh weight	8.0	12.3	13.2	9.7	20.0	20.0	12.0	109.3	8.4	4.5	6.0	14.3
2011	数量/株·m ² Amount	111.0	—	2.3	113.3	27.7	2.0	22.3	0.3	0	1.3	2.3	56.0
	鲜重/g·m ² Fresh weight	1533.0	—	47.3	1580.3	1593.0	212.7	534.0	29.3	0	36.0	30.7	2435.7
	单株鲜重/g·株 ⁻¹ Plant fresh weight	13.8	—	20.3	13.9	57.6	106.3	23.9	88.0	0	27.0	13.1	43.5

2.2 杂草群落组成对杂草生长的影响

表 2,表 3 和表 4 的数据表明,在禾本科杂草自然生长群落,由于没有阔叶杂草的生长竞争,禾本科杂草的生长明显好于混合杂草自然生长群落中禾本科杂草的生长;同样在去除了禾本科杂草的阔叶杂草自然生长群落,阔叶杂草的生长也明

显好于混合杂草自然生长群落中阔叶杂草的生长。将禾本科杂草单一群落、阔叶杂草单一群落分别与混合杂草群落中的禾本科杂草和阔叶杂草相比较,得到单一杂草群落与混合杂草群落中各种杂草数量和生长量的比值(倍数值),计算结果见表 5。

表 5 结果表明,单一杂草群落中各种杂草的株数与混合杂草群落中相同杂草的株数相比有多有少,除苍耳、苣荬菜、水棘针以外,其它杂草的单株鲜重值均高,单一杂草群落中各种杂草的单株鲜重是混合杂草群落中相同杂草单株鲜重的

1.11~3.90 倍。表明禾本科杂草和阔叶杂草之间的生存竞争是很明显的,除去任何一类,对保留下来的一类来说,生长环境都会有显著改善,对其生长发育更有利。

表 5 春玉米田单一杂草群落与混合杂草群落中杂草的生长量比较
Table 5 Comparison on weed growth quantity of unitary weed community and mixed weeds community in spring maize field

试验年度 Year	项目 Item	禾本科群落/ 混合群落 Grasscommunity/ Mixed community					阔叶群落/ 混合群落 Broadleaf weed community/ Mixed community						
		稗草 <i>E. c.</i>	野黍 <i>E. v</i>	狗尾草 <i>S. v.</i>	合计 Total	藜 <i>C. a.</i>	本氏蓼 <i>P. b.</i>	反枝苋 <i>A. r.</i>	苍耳 <i>X. s.</i>	龙葵 <i>S. n.</i>	苣荬菜 <i>A. t.</i>	水棘针 <i>C. c.</i>	合计 Total
2010	数量/株·m ² Amount	1.45	0.95	0.76	1.25	0.55	0.83	0.65	2.00	2.16	1.17	—	0.96
	鲜重/g·m ² Fresh weight	2.10	1.20	0.84	1.64	0.69	1.77	2.43	0.99	5.49	2.81	—	2.12
	单株鲜重/g·株 ⁻¹ Plant fresh weight	1.44	1.27	1.11	1.30	1.26	2.12	3.73	0.50	2.55	2.24	—	2.22
试验年度 Year	项目 Item	稗草 <i>E. c.</i>	—	狗尾草 <i>S. v.</i>	合计 Total	藜 <i>C. a.</i>	本氏蓼 <i>P. b.</i>	反枝苋 <i>A. r.</i>	苍耳 <i>X. s.</i>	刺儿菜 <i>C. s.</i>	苣荬菜 <i>S. b.</i>	水棘针 <i>A. c.</i>	合计 Total
2011	数量/株·m ² Amount	0.81	—	1.17	0.81	1.04	1.65	0.87	—	—	1.31	0.43	0.99
	鲜重/g·m ² Fresh weight	3.15	—	1.63	3.10	1.49	2.58	1.80	—	—	0.65	0.20	1.61
	单株鲜重/g·株 ⁻¹ Plant fresh weight	3.90	—	2.65	3.82	1.44	1.55	2.08	—	—	0.52	0.46	1.63

2.3 不同杂草群落危害对春玉米产量损失的影响

2010~2011 年的试验结果均表明,混合杂草自然生长群落对玉米产量的影响最大,与无杂草危害处理区相比,果穗和籽粒产量损失率最高,禾本科杂草自然生长群落,果穗和籽粒产量损失率居第二位,阔叶杂草自然生长群落产量损失率相

对较低(见表 6,图 2 和图 3)。通过表 2、表 3、表 4 和表 6 的数据分析可见,玉米产量损失率与杂草的数量和生长量呈正相关,即杂草数量越多、生长量越大,玉米产量损失率越高。2011 年各杂草群落的数量和生长量均高于 2010 年,因此,2011 年各杂草群落玉米产量损失率均高于 2010 年。

表 6 不同杂草群落危害对春玉米产量损失的影响
Table 6 Effect of disserve of different weed communities on yield loss of spring maize

处理 Treatment	2010 年				2011 年			
	果穗产量 /kg·hm ⁻²	损失率/ %	籽粒产量/ kg·hm ⁻²	损失率/ %	果穗产量/ kg·hm ⁻²	损失率/ %	籽粒产量/ kg·hm ⁻²	损失率/ %
	Ear yield	Loss rate	Grain yield	Loss rate	Ear yield	Loss rate	Grain yield	Loss rate
1	3515.6	56.50	2937.8	57.56	2964.4	63.83	2326.2	65.01
2	5381.3	33.41	4587.0	33.74	4516.3	44.89	3527.3	46.94
3	2634.4	67.40	2120.3	69.37	2214.6	72.98	1683.1	74.68
4	8081.3	—	6922.5	—	8195.6	—	6648.2	—

3 结论

杂草的生长发育受土壤等环境条件的影响,不同年份相同杂草的生长量有较大差异。不同杂草类型之间存在明显的生存竞争,在混合杂草自然生长群落中,绝大多数禾本科杂草和阔叶杂草

的生长状况均明显比单一杂草群落中的生长状况差,表现为混合杂草群落中杂草的单株鲜重明显低于单一群落中相同杂草的单株鲜重。不同杂草群落危害对春玉米产量损失的影响有较大差异,影响力由强到弱(作物产量损失率由

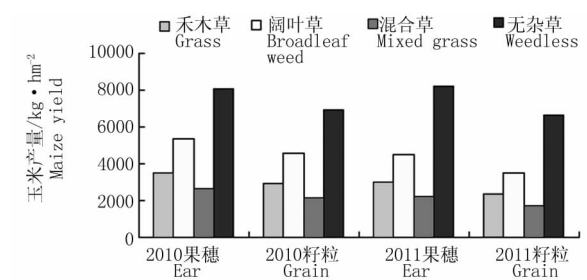


图2 不同杂草群落危害对春玉米产量的影响
Fig. 2 Influence on disserve of different weed communities to spring maize yield

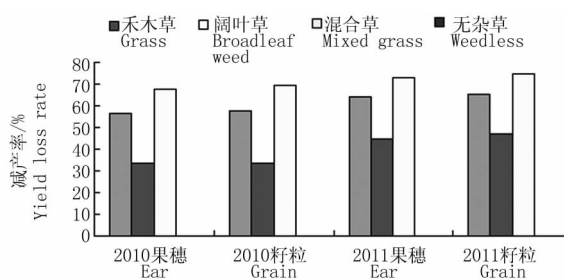


图3 不同杂草群落危害春玉米产量损失率
Fig. 3 Yiele loss rate of spring maize disserved by different weed communities

高到低)的顺序为:混合杂草自然生长群落>禾本科杂草自然生长群落>阔叶杂草自然生长群落。春玉米产量损失率与杂草的数量和生长量呈正相关。杂草的数量越多、生长量越大,春玉米的产量损失率越高。

参考文献:

- [1] 杨继芝, 龚国淑, 张敏, 等. 密度和品种对玉米田杂草及玉米产量的影响[J]. 生态环境学报, 2011, 20(6-7): 1037-1041.
- [2] 徐淑霞, 刘金荣, 周青. 玉米田杂草出苗规律及玉米与杂草共生竞争对产量影响的临界期[J]. 陕西农业科学, 2005(4): 18, 37.

- [3] 倪汉文, 张丽, 陈勇, 等. 夏玉米地杂草为害的产量损失模型[J]. 植物保护学报, 2000, 27(2): 163-167.
- [4] 邱玉芹, 郑建强, 曾爱珍, 等. 夏玉米杂草危害产量损失初步研究[J]. 植保技术与推广, 2002, 22(9): 29, 25.
- [5] 张凤海. 杂草对夏玉米危害损失率测定[J]. 江苏农业科学, 1998(4): 42, 57.
- [6] 李明立, 段培奎, 刘会海. 混群杂草密度与玉米产量损失关系预测模型[J]. 山东农业科学, 2000(3): 34-35.
- [7] 庞福德, 刘亚光. 东北地区主要玉米田除草剂的药效试验[J]. 农药, 2007, 46(4): 274-275, 285.

Effect of Disserve of Different Weed Communities on Yield Loss of Spring Maize

HUANG Chun-yan¹, WANG Yu¹, HUANG Yuan-ju¹, PIAO De-wan¹, LIANG Di-yun²

(1. Plant Protection Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086; 2. China Agricultural Technology Extension Service Center, Beijing 100125)

Abstract: Using the method of field plot test, respectively designed the grass, broadleaf weeds, mixed weeds natural growth zone and no weed damage zone, forming different weed community, the effects of different weed community disserve on spring maize growth and yield loss were studied. The results showed that soil and other environmental conditions affected the weed growth, so that the same weed growth rate was great difference in different years. Different types of weeds existed survival competitions. Most of grass and broad-leaved weed growth status were all significantly inferior in the mixture of natural growth of weed community than single weed community. The fresh weight per plant was significantly lower in the mixed weed community than in the single community. There was great difference effect on spring maize yield loss caused by different weeds community disserved. The influence from strong to weak (crop yield loss rate from high to low) of the order was: mixed weeds natural growth community > grass natural growth community > broadleaf weeds natural growth community. The relationship of spring maize yield loss rate was positively related with weed population and growth quantity. The more the number of weed and the growth amount of weeds, the higher rate of spring maize yield loss.

Key words: spring maize; weed community; disserve; yield loss