

连作、迎茬和轮作大豆对田间杂草群落变化的影响^{*}

许艳丽 李兆林 李春杰

(中国科学院东北地理与农业生态研究所 哈尔滨, 150040)

摘要 采用定位试验方法研究了大豆长期(10—13年)连作、豆麦豆迎茬、豆米豆迎茬、麦米豆轮作、麦豆豆和麦豆迎茬短期连作条件下大豆田杂草密度、杂草种群和杂草地上鲜重变化。试验结果表明:田间杂草密度以豆麦豆迎茬最大,且明显高于其它茬口,豆米豆迎茬田间杂草密度最小,杂草密度在不同年际间存在着差异;北方大豆田杂草主要有藜、鸭趾草、苋、稗、龙葵、野苏、卷茎蓼、鬼针等;藜、鸭趾草、苋、稗为所有茬口所共有;随着连作年限的增加,使连作区一些杂草种类增加,这种差别主要是在双子叶杂草之间,单子叶杂草种类没有变化;豆麦豆迎茬田间杂草鲜重最大,但干旱年份各茬口杂草鲜重普遍减少。

关键词 大豆;连作;轮作;杂草群落

中图分类号 S 565.1 S344.4 **文献标识码** A **文章编号** 1000—9841(2003)04—0283—05

大豆是不耐连作的作物,连作后常常引起产量降低,品质下降^[1],近几年由于大豆连作现象普遍,对生产影响很大,使研究者们更多地对作物连作障碍给预关注。但对大豆连作杂草种类的变化报导很少,王德身等报道了大豆、小麦、水稻、玉米、向日葵、棉花等作物连作和轮作后对杂草群落的影响^[2-4],但设置长期定位区,研究作物连作和轮作的田间杂草效应未见报导。本研究针对北方主要作物—玉米、大豆、小麦三种作物的主要轮作方式(迎茬、连作和三年轮作等)设置长期定位区,对大豆不同茬口田间杂草种类、数量和地上鲜重进行系统调查,以期探讨不同茬口对大豆田杂草密度、种群及杂草鲜重的影响。

1 材料与方法

1.1 试验区设置和试验处理

试验区设置在中国科学院海伦农业生态实验站,为固定场圃,土壤为典型黑土,定位试验于1991年开始,每年都有各种豆茬出现,每个处理在一定年限都循环自成轮作体系。

试验处理:

- ①大豆长期连作:豆—豆—豆……豆
- ②大豆短期连作:麦—豆—豆—豆
- ③米豆连作:米—豆—豆
- ④麦豆连作:麦—豆—豆
- ⑤麦豆迎茬:豆—麦—豆
- ⑥米豆迎茬:豆—米—豆
- ⑦正常轮作:麦—米—豆

每个小区11垄,垄长10m,垄宽0.7m,小区面积77m²,全定位区共设18个区,总面积1386m²。供试作物品种:大豆为黑农35,玉米为海育6号,小麦为龙麦19。大豆施肥量:磷酸二铵150kg/hm²;玉米施肥量:磷酸二铵150kg/hm²、尿素225kg/hm²(一半基肥,一半追肥);小麦施肥量:磷酸二铵84kg/hm²,尿素168kg/hm²。大豆密度为30万株/hm²,玉米密度为4.8万株/hm²,小麦密度600万株/hm²。人工播种,田间管理采用常规方法,三铲三趟,试验区各种作物不作种子包衣及其农药处理,不施用除草剂,人工除草。小麦收获后每年夏季,人工翻地,大豆和玉米收获后秋季机械旋耕。

1.2 杂草调查方法

在田间杂草基本出齐,第一遍铲地前(6月上旬),在各试验区去2垄边行,去两边地头各1m,随

^{*} 收稿日期:2003—07—15

基金项目:国家“十五”科技攻关项目(2001BA507A05—02);中国科学院知识创新工程重大项目(KZCX1—SW—19—4—03)

作者简介:许艳丽(1958—),女,研究员,东北农业大学博士研究生,从事大豆病害研究。

机取三点, 每点 1m^2 , 调查每点的杂草种类和各种杂草数量, 去根后称量杂草地上鲜重。

2 结果与分析

2.1 不同茬口大豆田杂草密度变化

2000 年田间调查结果显示 (图 1), 豆麦豆迎茬

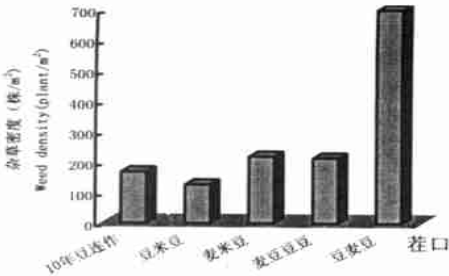


图 1 不同前茬大豆田杂草密度变化(2000)
Fig. 1 The variety of weed density in different rotation system(2000)

2003 年田间调查结果显示 (图 2), 也是豆麦豆迎茬田间杂草密度最大, 但方差分析结果表明与其它 4 个茬口田间杂草总数相比差异未达到显著水平 (表 2), 豆麦豆迎茬杂草密度为其它 4 个茬口的 1.5—2.6 倍; 豆米豆迎茬田间杂草密度最小; 麦后两年大豆 (麦豆豆)、正常轮作 (麦米豆) 和豆米豆迎茬田间杂草密度变化不大, 均在 $90\text{株}/\text{m}^2$ 左右。五种茬口杂草总数顺序是: 豆麦豆迎茬 > 13 年大豆连作 > 麦米豆轮作 > 麦豆豆 > 豆米豆迎茬。

两年试验结果看出, 2000 年和 2003 年不同茬口大豆田杂草密度变化趋势较一致, 即供试的 5 种茬口中, 以豆麦豆迎茬田间杂草密度最大, 且明显高于其它 4 种茬口, 豆米豆迎茬田间杂草密度最小, 分析原因, 可能是豆茬后种植杂草发生较多的小麦, 导致当年杂草种子在耕层中积累, 使翌年豆茬杂草发生严重; 而豆茬后种植中耕作物玉米, 玉米田杂草少, 耕层杂草种子存留就少, 致使下茬大豆杂草发生也少。此外, 由于气象因素, 使不同年际间杂草密度存在很大差异, 由于 2003 年春季干旱, 导致 2003 年比 2000 年杂草密度减少, 以豆麦豆迎茬为例, 2003 年杂草密度是 2000 年的 3 倍, 2003 年杂草密度除 13 年连作茬为 $151.7\text{株}/\text{m}^2$ 外, 其它 3 个茬口均在 $100\text{株}/\text{m}^2$ 以下, 但 2000 年除豆麦豆迎茬以外, 其它 4 个茬口在 $200\text{株}/\text{m}^2$ 左右。

2.2 不同茬口大豆田杂草群落变化

2000 年田间调查结果显示 (表 1), 10 年大豆连

田间杂草密度最大, 与其它 4 个茬口田间杂草总数相比差异达到极显著水平 (表 1), 杂草密度为其它 4 个茬口的 3—5 倍; 豆米豆迎茬田间杂草密度最小, 仅为豆麦豆迎茬的五分之一; 连作 10 年大豆、麦后三年大豆 (麦豆豆) 和正常轮作 (麦米豆) 田间杂草密度变化不大, 均在 $200\text{株}/\text{m}^2$ 左右。五种茬口杂草密度顺序是: 豆麦豆迎茬 > 麦米豆轮作 > 麦豆豆 > 10 年大豆连作 > 豆米豆迎茬

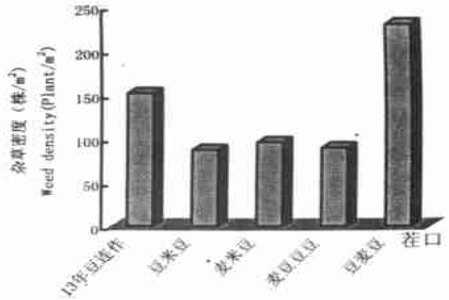


图 2 不同前茬大豆田杂草密度变化(2003)
Fig. 2 The variety of weed density in different rotation system (2003)

作较其它 4 个茬口杂草种类多, 10 年大豆连作有 7 种主要杂草, 而其它 4 个茬口杂草种类均为 6 种; 藜、鸭趾草、苋、稗为所有茬口所共有; 豆麦豆迎茬以苋、稗、藜为优势杂草, 尤其是苋最多, 平均每平方米 602.3株 , 占杂草总数的 86.2% , 并且其密度也远高于其它茬口, 为它们的 3.6—8.9 倍, 也是由于该杂草数量的增加, 导致此茬口杂草密度高于其它茬口, 此茬口的其它种类杂草数量与另 4 个茬口相比差异不大; 麦豆豆、豆米豆和 10 年连作也以苋、稗、藜为主要杂草; 麦米豆轮作则以苋、藜、稗、鸭趾草和野苏为主要杂草, 由此看出, 3 种作物轮作, 可使杂草群落发生变化。

2003 年田间调查结果表明 (表 2), 13 年大豆连作、麦米豆轮作和豆米豆迎茬有 7 种主要杂草, 而麦豆豆和豆麦豆杂草种类为 6 种, 这 2 个茬口杂草种类减少的都是双子叶杂草; 藜、鸭趾草、苋、稗为所有茬口所共有; 豆麦豆迎茬以苋和稗为优势杂草, 尤其稗最多, 平均每平方米 160.3株 , 占杂草总数的 70% , 并且其密度也远高于其它茬口, 为其它茬口的 2.6—6.4 倍, 由于该杂草数量的增加, 导致此茬口杂草密度高于其它茬口, 此茬口的其它种类杂草数量与另 4 个茬口相比差异不大; 麦豆豆、豆米豆迎茬和麦米豆轮作以苋、稗、藜为主要杂草; 13 年大豆连作则以苋、稗和龙葵为主要杂草, 由此看出, 大豆长期连作也可使杂草群落发生变化。

两年试验结果看出, 不同茬口大豆田主要杂草

表 1 不同茬口大豆田主要杂草及数量变化(2000)

Table 1 The variety of main weed population in different rotation system (2000)

Rotation		10 年豆连作	豆米豆	麦米豆	麦豆 豆 豆	豆麦豆
		S—S—S—S—S	S—C—S	W—C—S	W—S—S—S	S—W—S
杂草数量 (株/ m ²) Weed density (plant/ m ²)	藜 <i>Chenopodium album</i>	17. 7	11. 0	41. 0	20. 0	64. 3
	鸭趾草 <i>Commelina communis</i>	3. 6	4. 6	17. 0	6. 3	4. 7
	苋 <i>Acalypha australis</i>	69. 7	67. 7	108. 7	164. 7	602. 3
	卷茎蓼 <i>Polygonum convolvulus</i>	2. 3	0. 6	0	2. 7	5. 3
	稗 <i>Echinochloa crus — galli</i>	70. 3	28. 7	29. 7	16. 3	19. 7
	鬼针 <i>Bidens bipinnata</i>	0. 3	0	8. 3	0	2. 3
	野苏 <i>Elsholtzia patrini</i>	2. 6	8. 3	12. 0	0. 3	0
	其他 Else	1. 7	5. 7	2. 0	3. 0	0
	合计 Total	168. 2B	126. 6B	218. 7 B	213. 3 B	698. 7 A
地上鲜重(g/ m ²) Weed fresh weight (g/ m ²)		20. 7B	21. 3B	37. 3B	26. 3B	78. 0 A

表 2 不同茬口大豆田主要杂草及数量变化(2003)

Table 2 The variety of main weed population in different rotation system (2003)

Rotation		13 年豆连作	豆米豆	麦米豆	麦豆豆	豆麦豆
		S—S—S—S . . S	S—C—S	W—C—S	W—S—S	S—W—S
杂草数量 (株/ m ²) Weed density (plant/ m ²)	藜 <i>Chenopodium album</i>	1. 3	15. 7	13	16. 7	6
	鸭趾草 <i>Commelina communis</i>	0. 7	7. 7	3. 7	0	5
	苋 <i>Acalypha australis</i>	80. 7	27. 7	10	19. 7	45. 3
	卷茎蓼 <i>Polygonum convolvulus</i>	1. 3	0. 7	0. 3	4. 0	5. 3
	稗 <i>Echinochloa crus — galli</i>	51. 7	25. 0	61	48. 6	160. 3
	野苏 <i>Elsholtzia patrini</i>	0. 3	1. 7	1. 3	0. 7	0
	龙葵 <i>Solanum nigrum</i>	15. 3	8. 3	6. 7	0	7. 7
	其他 Else	0. 3	0. 7	0. 3	0. 3	0. 7
	合计 Total	151. 7a	87. 5a	96. 3a	90. 0a	230. 3a
地上鲜重(g/ m ²) Weed fresh weight (g/ m ²)		6. 1a	15. 5a	6. 8a	4. 0a	12. 3a

种类变化不大, 试验的 5 种茬口杂草密度变化趋势较一致, 即供试的 5 种茬口中, 以豆麦豆迎茬田间杂草密度最大, 且明显高于其它 4 种茬口, 豆米豆迎茬田间杂草密度最小, 分析原因, 可能是豆茬后种植杂

草发生较多的小麦, 导致当年杂草种子在耕层中积累, 使翌年豆茬杂草发生严重; 而豆茬后种植中耕作物玉米, 玉米田杂草少, 耕层杂草种子存留就少, 致使下茬大豆杂草发生也少。

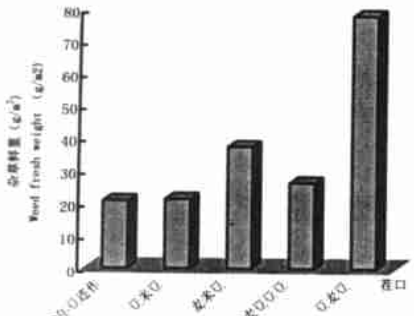


图 3 不同前茬大豆田杂草鲜重变化(2000)

Fig 3 The variety of weed fresh weight in different rotation system(2000)

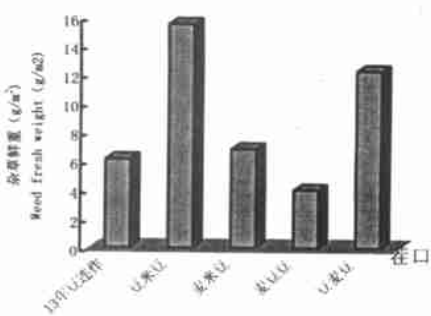


图 4 不同茬口大豆杂草鲜重变化(2003)

Fig 4 The variety of weed fresh weight in different rotation system(2003)

2.3 不同茬口大豆田杂草地上鲜重变化

2000 年对不同茬口豆田杂草地上鲜重测定结果表明(图 3), 豆麦豆迎茬田间杂草鲜重最大, 与其它 4 个茬口杂草地上鲜重相比差异达到极显著水平(表 1), 此茬口鲜重是其它 4 个茬口的 2.1—3.8 倍; 麦米豆轮作、麦豆迎茬、10 年连作和豆米豆迎茬之间鲜重差别不大, 方差分析差异不显著; 5 个茬口杂草地上鲜重顺序是: 豆麦豆迎茬> 麦米豆轮作> 麦豆迎茬> 豆米豆迎茬> 10 年连作。

2003 年调查结果显示(图 4), 5 个茬口杂草地上鲜重也有差异, 每平方米鲜重在 4.00—15.5g 之间, 但差异小于 2000 年, 可能是由于 2003 年春季干旱, 杂草生长慢, 使杂草地上鲜重小; 其中豆麦豆迎茬杂草鲜重相对最大, 5 个茬口杂草地上鲜重顺序是: 豆米豆迎茬> 豆麦豆迎茬> 麦米豆轮作> 13 年连作> 麦豆迎茬。

3 结论

5 种不同茬口大豆以豆麦豆迎茬田间杂草密度最大, 且明显高于其它 4 种茬口, 豆米豆迎茬田间杂草密度最小; 不同年际间杂草密度存在很大差异, 春季干旱的 2003 年各茬口杂草密度均明显高于 2000 年。北方大豆田杂草主要有藜、鸭趾草、苋、稗、龙葵、野苏、卷茎蓼、鬼针等, 连作使杂草种类增加, 但杂草密度增加不明显; 豆麦豆迎茬田间杂草鲜重最大, 但干旱年份各茬口杂草鲜重普遍减少。

参 考 文 献:

- 1 王金陵主编. 大豆[M]. 哈尔滨: 黑龙江科技出版社, 1982.
- 2 王德身. 几种旱田作物在轮作中地位研究(V)——轮、连作对田间杂草群落的影响[J]. 辽宁农业科学, 1992, (3): 21-22.
- 3 李扬汉, 姜远来. 稻麦连作田杂草种群变化及防除策略[J]. 江苏农业科学, 1994, (3): 39-42.
- 4 熊金龙. 稻麦轮作麦田杂草种群演变及防除对策[J]. 杂草科学, 1994(1): 23-25.

SOYBEAN ROTATION AND CONTINUOUS CROPPING SYSTEM EFFECTS ON WEED POPULATION

Xu Yanli Li Zhaolin Li Chunjie

(Northeast Institute of Geography and Agricultural Ecology, CAS, Harbin, 150040)

Abstract This experiment was conducted in Hailun Agriculture Ecological Experiment Station, CAS since 1991 with site-specific different rotation system including continuous soybean (SSS...S), soybean—wheat—soybean (SWS), soybean—corn—soybean(SCS), wheat—soybean—soybean (WSS) and wheat—soybean—soybean—soybean(WSSS). The results of the site-specific field experiment showed that the weed density and weed fresh weight were the largest in SWS and were the least in SCS. In different year the weed population were different in same plots. Some weed population appeared in SSS...S. The weed fresh weight were the largest in SWS.

Key words Soybean; Rotation; Continuous cropping; Weed population