文章编号: 1005-0906(2008)03-0150-04

不同肥力和密度下玉米田杂草群落的研究

林 琳[1],姜林林[2],孙 备[1],李建东[1],刘 芳[1]
(1.沈阳农业大学农学院,沈阳 110161; 2.抚顺市规划设计研究院,辽宁 抚顺 113006)

摘 要: 应用群落生态学方法,对玉米田杂草群落进行调查研究,探讨不同肥力和密度下玉米田杂草的群落组成、多样性和稳定性。结果表明,玉米田优势种杂草为稗草、红蓼、反枝苋、圆叶藜,其中稗草综合优势度最高。施肥可增加杂草数量和生物量,肥力和密度分别对群落中不同物种的综合优势度产生不同影响,并对玉米田杂草群落的组成、多样性和稳定性产生影响。

关键词: 玉米田;肥力;密度;杂草群落
中图分类号: S513.053 **文献标识码**: A

The Research of Corn Field Weeds Community Under the Different Fertility and Density

LIN Lin[1], JIANG Lin-lin[2], SUN Bei[1], LI Jian-dong[1], LIU Fang[1]
(1. *Agronomy College of Shenyang Agricultural University, Shenyang* 110161;
2. *Fushun City Planning and Design Institute, Fushun* 113006, China)

Abstract: By the method of community ecology, this paper surveyed the weed community in the corn field, and studied the effects of fertility and density on the weed composition, species diversity and stability at the experimentak site. The results indicated that the dominant weed species in the corn field was the barnyard grass, *polygonum orientale L*, *amaranthus retroflexus*, the round leaf *chenopodium album*, barnyard grass superiority had the highest important value. Applied fertilizer may increase the weed quantity and the biomass. The fertility and the density separately fell different species comprehensive superiority to the group to have the different influence, and have effects on the composition, diversity and stability of weed community in corn field.

Key words: Corn field; Fertility; Density; Weed community

国外对农田杂草群落动态及其影响因素已进行了较系统的研究。我国对农田杂草群落的研究主要集中在种类调查、群落消长规律和化学防除方面,对杂草群落影响因素中种植方法与耕作方法的研究也较多，而在种植方式对杂草群落的多样性及稳定性影响方面的研究较少。探讨不同种植方式对玉米田群落的影响，分析杂草群落在不同种植方式下的群落组成与多样性的变化，对研究玉米田杂草群落防除有一定理论和实践意义。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地点设在沈阳农业大学南实验田，土壤类型为棕壤。

玉米品种为郑单958。2005年4月27日播种，播种同时施底肥，肥料为长效型复混肥，$N-P_2O_5-K_2O$ 为 32-10-10,总养分≥52%(含氮),无中耕及其他除草措施。

1.2 试验设计

采用随机区组设计,3次重复。小区面积6 m×6 m。4种处理分别为W1:不施肥,玉米密植67 500株/hm^2;W2:不施肥,玉米稀植52 500株/hm^2;F1:施肥,玉米密植67 500株/hm^2;F2:施肥,玉米稀植52 500株/hm^2。

1.3 研究方法

1.3.1 调查取样方法

田间调查采用1 m×1 m样方,每小区随机取6

收稿日期: 2007-12-10
作者简介: 林 琳(1983-),女,硕士,主要从事农业生态学方面研究。Tel:13940465066 E-mail:linlinlin316@163.com
李建东为本文通讯作者。Tel:13998816638
E-mail:dongjianli@tom.com

点，从 4 月末至 10 月份收获，在不同生育时期记录杂草的种类与数量，同时测定杂草群落基盖度和杂草地上部分生物量。

1.3.2　计算公式与数据处理

对各处理的杂草种类、数量、生物量与盖度进行统计计算。

重要值(IV)：$IV=(RA\%+RF\%+RP\%)/300$。

式中 $RA\%$为相对多度，$RF\%$为相对频度，$RP\%$为相对盖度。重要值显示出不同植物在群落中的作用和地位。

综合优势度：(密度比 + 生物量比)/2 × 100%。

物种丰富度(S)：即杂草群落中的物种数。

群落多样性(D)：用 Shannon-Wiener 公式测定，$D=-\sum P_i\log_2P_i$。

均匀度(J)：用 $J=H'/H'_{MAX}=-\sum P_i\log_2P_i/(\log_2S)$公式测定。

式中 H' 为 Shannon-Wiener 信息指数；$H'=-\sum P_i\log_2P_i$，H'_{MAX} 为 H'的最大值。

优势集中性(C)：用 Simpson 公式测定，$C=\sum P_i^2$。

上述公式中 i 取值范围 1~S，P_i 是第 i 物种的个体数(Ni)占群落总个体数(N)的比例。采用 SPSS11.0 和 DpsV3.11 数据处理系统进行试验数据分析处理。

2　结果与分析

2.1　杂草群落组成及优势种

根据田间调查，试验玉米田的杂草有稗草(*Echinochloa crusgalli*)、红蓼(*Polygonum orientale*)、反枝苋(*Amaranthus retroflexus* L.)、圆叶藜(*Chenopodium album*)、葎草 (*Humulus scandens*)、苘麻(*Abutilon theophrasti* Medic.)、龙葵(*Solanum nigrum* Linn.)、打碗花 (*Calystegin hederacea* Wall.)、鸭趾草(*Commelina communis* L.)、黄花荠菜 (*Capsella bursa-Pastoris* L. Medic.)。

2.2　杂草群落特征分析

2.2.1　杂草数量

由表 1 可以看出，6 月份杂草数量较大，7、8 月份数量相对稳定，9 月初随着玉米和杂草的生长，玉米遮荫和杂草内部竞争影响到杂草的生长，杂草数量迅速减少。6 月初至 8 月初，W2 处理杂草数量大于 W1 处理。6 月初至 9 月初，F1 处理杂草数量大于 F2 处理。各时期施肥密植处理杂草数量均大于无肥密植处理，但差异均不显著。

表 1　不同时期各处理的杂草总数量

Table 1　Total weeds numbers in every treatment during different periods　株 /m²

处　理 Treatment	调查时间(月·日) Tested dates					
	6·01	7·02	7·17	8·07	9·03	9·27
W1	1 225 a	455 a	343 a	223 a	96 a	52 a
W2	2 105 a	539 a	548 a	369 a	77 a	39 a
F1	2 002 a	839 a	458 a	425 a	156 a	61 a
F2	1 863 a	454 a	288 a	218 a	88 a	64 a

注：应用 LSD 法检验差异程度，不同字母表示处理间差异达 5%显著水平。下表同。

Notes: The LSD method was used to test the significance of difference, different letters indicated significant difference at P<0.05 among treatments. The same as the following tables.

2.2.2　杂草生物量

表 2　不同时期各处理的杂草生物量变化

Table 2　Weeds biomass change in different stage　g/m²

处　理 Treatment	调查时间(月·日) Tested dates					
	6·01	7·02	7·17	8·07	9·03	9·27
W1	675.40 a	1796.57 a	1 888.30 a	2 022.53 a	989.23 b	789.07 a
W2	800.47 a	1924.47 a	2 084.60 a	2 116.43 a	1 335.73 ab	478.00 a
F1	740.77 a	1537.73 a	2 828.83 a	3 010.90 a	2 390.93 a	537.47 a
F2	628.57 a	1673.87 a	2 625.47 a	1 636.10 a	1 535.23 ab	726.87 a

由表 2 可见，7 月中旬至 8 月上旬杂草生物量达高峰，9 月初开始迅速下降。W2 处理的杂草生物量大于 W1 处理，而 F1 处理大于 F2 处理。6 月 1 日、7 月 17 日和 8 月 7 日 F1 处理的杂草生物量均大于 F2 处理，9 月 3 日 F1 处理杂草生物量显著大于 W1 处理。说明施肥促进杂草生长，使杂草的生物量增加。

2.2.3　杂草种群综合优势度

由图 1 至图 7 看出，不同种类的杂草在不同处理条件下的优势度变化情况各不相同。6 月初至 8

月初,稗草的综合优势度施肥处理均大于无肥处理,9月以后差别不明显。说明施肥可以促进稗草生长,在玉米田中,肥力对稗草生长的促进作用较其他杂草明显,稗草更易吸收土壤养分表现出较高的综合优势度;红蓼的综合优势度在各时期密植处理均大于稀植处理,这可能是由于在玉米田群落中,红蓼的耐荫性较其它杂草强;圆叶藜的综合优势度无肥处理表现出高于施肥处理,说明较玉米田其它杂草而言,圆叶藜对土壤肥力要求不大,更能适应低肥环境;龙葵的综合优势度变化趋势与圆叶藜相同,较能适应低肥土壤;反枝苋、葎草、苘麻不同肥力及密度处理下均无明显的变化规律。

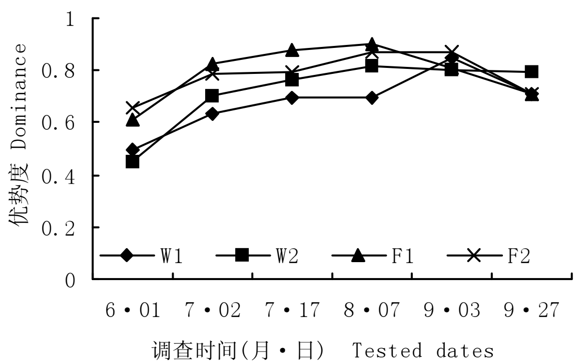

图1 不同处理稗草综合优势度的变化

Fig.1 *Echinochloa crusgalli* dominance change in different treaments

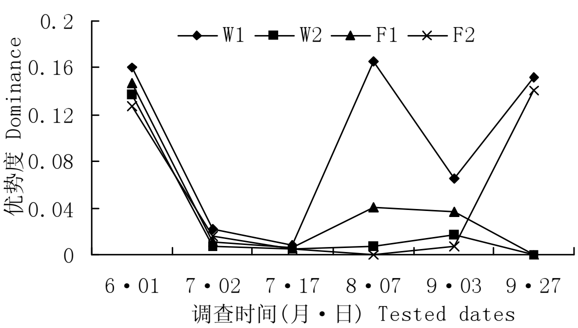

图2 不同处理红蓼综合优势度的变化

Fig.2 *Polygonum orientale* dominace change in different treaments

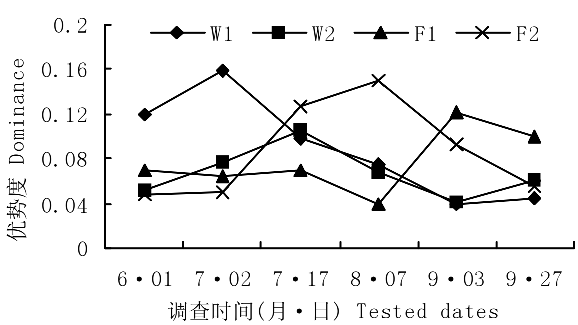

图3 不同处理反枝苋综合优势度的变化

Fig.3 *Amaranthus retroflexus L.* dominace change in diffderent treaments

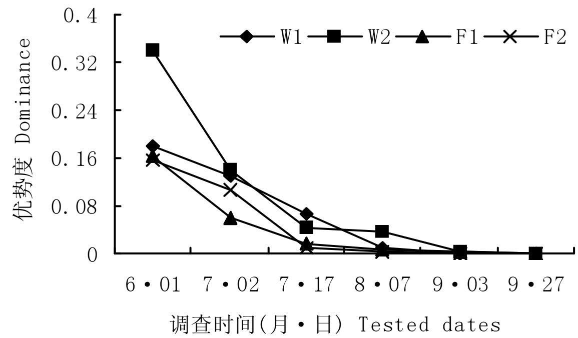

图4 不同处理圆叶藜综合优势度的变化

Fig.4 *Chenopodium album* dominace change in different treaments

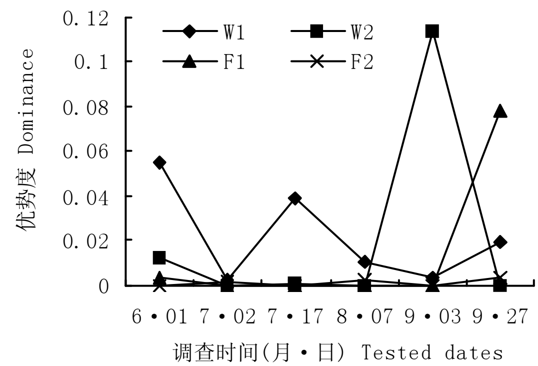

图5 不同处理葎草综合优势度的变化

Fig.5 *Humulus scandens* dominace change in different treaments

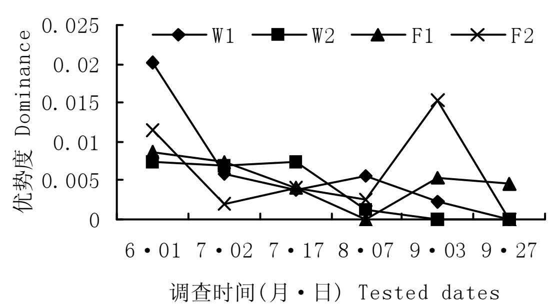

图6 不同处理苘麻综合优势度的变化

Fig.6 *Abution theophrasti Medic*. dominace change in different treaments

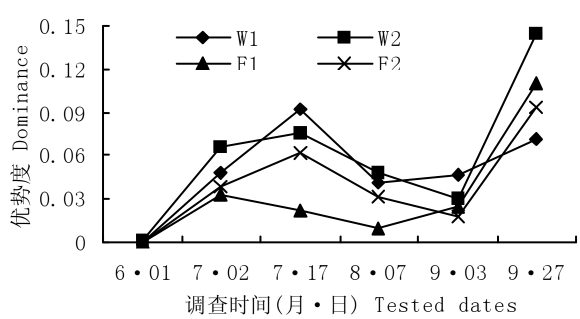

图7 不同处理龙葵综合优势度的变化

Fig.7 *Solanum nigrum Linn*. Dominace change in different treaments

2.2.4　杂草群落的物种丰富度、物种多样性、均匀度与优势集中性

表 3　不同处理杂草群落的物种多样性

Table 3　Species diversity of weed communities in different treatment

日期(月·日) Date	处 理 Treatments	物种丰富度 Speciesrichness	杂草群落指数 Shannon-Wienerindex	均匀度指数 Speciesevenness	优势集中性 Concentration
6·01	W1	7.0 a	1.466 9 a	0.524 7 a	0.512 1 a
	W2	7.0 a	1.117 2 a	0.404 8 a	0.584 2 a
	F1	6.7 a	1.114 4 a	0.422 8 a	0.615 0 a
	F2	5.7 a	1.073 7 a	0.461 2 a	0.626 9 a
7·02	W1	6.0 ab	1.342 5 a	0.529 7 a	0.521 5 a
	W2	6.0 ab	1.253 4 a	0.484 9 a	0.557 7 a
	F1	5.3 b	0.836 2 a	0.335 6 a	0.725 3 a
	F2	7.3 a	1.013 8 a	0.350 0 a	0.661 3 a
7·17	W1	5.0 a	1.232 4 a	0.476 1 a	0.656 2 a
	W2	5.0 a	0.952 6 ab	0.410 2 ab	0.685 6 a
	F1	4.3 a	0.378 4 b	0.177 7 b	0.871 7 a
	F2	5.7 a	0.944 5 ab	0.383 8 ab	0.687 6 a
8·07	W1	5.0 a	0.972 1 a	0.418 6 a	0.692 4 b
	W2	5.0 a	0.591 8 ab	0.257 9 ab	0.819 0 ab
	F1	4.0 a	0.282 3 b	0.146 4 b	0.922 0 a
	F2	3.7 a	0.571 4 ab	0.319 1 ab	0.813 8 ab
9·03	W1	3.3 a	0.477 4 a	0.215 8 a	0.853 8 a
	W2	4.3 a	0.889 0 a	0.399 6 a	0.704 5 a
	F1	4.3 a	0.573 5 a	0.264 5 a	0.819 9 a
	F2	3.0 a	0.420 0 a	0.265 0 a	0.869 2 a
9·27	W1	3.7 a	0.613 8 a	0.317 9 a	0.800 4 a
	W2	2.0 a	0.541 5 a	0.362 4 a	0.778 9 a
	F1	3.3 a	0.622 5 a	0.397 9 a	0.787 9 a
	F2	3.3 a	0.831 9 a	0.432 8 a	0.701 9 a

从表 3 看出,7 月 2 日 F2 处理物种丰富度显著高于 F1 处理, 原因是在这一时期施肥可以促进杂草的生长;而在密植时较荫蔽的条件下,有一些耐荫物种竞争力强抑制了其他杂草的生长, 导致施肥密植处理物种丰富度显著低于施肥稀植处理。

6 月初至 7 月初, 两个施肥处理的杂草群落指数较低,无肥处理指数较高,但无显著差异;7 月 17 日和 8 月 7 日,两个施肥处理的杂草群落指数较低,无肥处理指数较高, 差异显著。7 月 17 日和 8 月 7 日 F1 处理均匀度指数较低, 与 W1 处理有显著差异。8 月 7 日 W1 处理的优势集中性较低,与 F1 处理有显著差异。7 月中旬至 8 月初,W1 处理的杂草群落较稳定,F1 处理的杂草群落稳定性较差。

3　结　论

3.1　肥力和密度对玉米田杂草群落组成的影响

施肥能使玉米田杂草的数量和生物量增加,在肥力较高的玉米田中要加大杂草的防除力度。肥力和密度对不同种杂草综合优势度的影响不同, 肥力对稗草的综合优势度影响较大, 高肥力土壤中稗草优势度较高;圆叶藜和龙葵无肥处理优势度较高,较能适应低肥环境;红蓼对肥力反应不大,在密植条件下综合优势度较高。因此,在肥力较高的玉米田中,可考虑适当加大对稗草的防除力度; 在肥力较低时可适当加大对圆叶藜和龙葵的防除力度; 在密植的玉米田中,可考虑加大对红蓼的防除力度。

3.2　肥力和密度对玉米田杂草群落多样性的影响

本试验表明, 施肥处理杂草群落的物种多样性和均匀度较低, 施肥密植处理表现出较差的群落稳定性。肥力和密度对玉米田杂草群落多样性和稳定性的影响机制还有待于进一步研究。

参考文献:

[1] 李清波,黄国宏,王颜红,等. 阿特拉津生态风险及其检测和修复技术研究进展[J].应用生态学报,,2003,13(5):625-628.
[2] 梁继东,周启星.甲胺磷 - 乙草胺和铜单一与复合污染对蚯蚓的毒性效应研究[J].应用生态学报,2003,14(4):593-596.
[3] 雷　虹.陕西省夏玉米田杂草发生及防治策略[J].杂草科学,2002(2):31-33.
[4] 李香菊,王贵起,吕德滋.河北省夏播玉米田杂草的发生及化学防除[J].农药科学与管理,2001(增刊):48-50.
[5] 刘亚光,李柏树,赵　滨.哈尔滨地区田间禾本科杂草生物学特性及群落结构的调查[J].东北农业大学学报,2004,35(1):1-5.
[6] 吕跃星,王　权,薛　争.吉林省中部地区玉米田杂草种类及其优势种群调查报告[J].玉米科学,2003,11(1):88-89.

(责任编辑:张　英)