

氮磷钾对杂草生长影响的研究^{*}

张学友, 金丽华, 陈柏森, 韩娟, 冒宇翔

(江苏沿江地区农业科学研究所, 江苏 如皋 226541)

[摘要] 试验设CK(无肥), N, NP, NPK, 有机肥(Om), Om + N, Om + NP, Om + NPK等8个施肥处理, 研究了化肥、有机肥及其配合施用对杂草种类、密度和生长量的影响。结果表明, 试验区内共有杂草38种, 各处理中均有发生的杂草有9种, 以Om, Om + N处理的杂草种类最多, 均为23种; 马兰、通泉草等5种杂草密度较大, 苍耳、刺儿菜等19种杂草发生密度较低, 以Om处理的杂草密度最大; Om处理杂草鲜重值最高, 杂草鲜重依Om, Om + NP, Om + NPK, Om + N, NP, NPK的处理次序逐渐减轻, 但在1%显著水平上无差异, 而与CK, N 2个处理存在差异。

[关键词] 氮; 磷; 钾; 杂草种类

[中图分类号] S14-35

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-9387(2003)02-0109-03

全国化肥试验网自1957年建立以来, 在全国有组织地进行了一系列的肥料试验和示范工作, 以找出不同地区、不同土壤、不同作物需要的肥料品种和最有效的施用技术^[1], 对指导农民经济有效地施用化肥起到了十分积极的作用。进入20世纪80年代, 试验网在全国设置了101个肥料长期定位试验点。江苏沿江地区农科所作为肥料长期定位试验点之一, 代表沿江夹沙土类型^[2]参与试验已近20年。试验过程中发现, 化肥、有机肥及其配合施用对杂草的发生、发展有不同的影响。1999~2001年, 笔者同时对各处理杂草的种类、密度、生长量等情况进行了调查, 以期研究施肥对杂草生长的影响。

1 材料与方法

1.1 供试材料

肥料: 尿素, 含N 460 g/kg; 过磷酸钙, 含 P_2O_5 172 g/kg; 氯化钾, 含K₂O 600 g/kg; 有机肥(Om)为湿猪粪, 含水 660 g/kg, 含N 5.73 g/kg, P 3 g/kg, K 9.7 g/kg;

杂草: 田间自然发生。

栽培作物: 蚕豆-玉米(1999年); 大麦-棉花(2000年); 小麦-水稻(2001年)。3年为一轮作周

期。调查杂草时, 1999年的作物为蚕豆; 2000年的作物为棉花; 2001年的作物为小麦。

1.2 试验方法

肥料三要素长期定位试验设CK(无肥), N, NP, NPK, Om, Om + N, Om + NP, Om + NPK等8个处理^[3]。试验在本所院内进行。试验地为长江冲积物发育的灰潮土类夹沙土, 质地中壤, 肥力中等, 原0~15 cm土层有机质含量15.4 g/kg。试验为裂区设计, 小区面积16.7 m², 4次重复, 小区间用混凝土墙作永久田埂, 可独立灌排水。试验中, 每季作物每公顷施尿素244.5 kg, 过磷酸钙327.0 kg, 氯化钾187.5 kg, 湿猪粪18 000 kg。杂草调查于田间草盛期进行, 每小区调查2点, 每点样方0.11 m², 记载杂草种类、杂草株数, 称量杂草鲜重(土壤养分含量的变化与作物产量密切相关, 按协作组协议, 土壤养分测定、作物产量等数据暂不公开, 见谅), 进行处理间的比较分析。

2 结果与分析

2.1 试验区内杂草种类

1999-03-08, 2000-06-08和2001-03-06的3次调查结果显示, 试验区内有杂草38种, 详见表1。

^{*} [收稿日期] 2002-06-03

[基金项目] 江苏省科技攻关项目(BE2001347)

[作者简介] 张学友(1962-), 男, 江苏通州人, 副研究员, 主要从事农业昆虫和田间杂草研究。

表 1 各处理杂草密度与种类

Table 1 Weed density and race no. of every fertilizer treatments

种 名 Species	杂草密度/(株·m ⁻²) Weed density								总株数 Total plants No.
	CK	N	NP	NPK	Om	Om + N	Om + NP	Om + NPK	
马兰 <i>Kalimeris indica</i> (L.) Sch. Bip.	67.0	42.8	90.5	107.6	111.0	91.3	131.1	60.6	1 853
通泉草 <i>Mazus japonicus</i> (Thunb.) O. Kuntze	33.7	27.7	30.3	59.1	111.4	109.5	66.3	55.0	1 301
猪殃殃 <i>Galium aparine</i> L. var. <i>tenerum</i> (Gren. et Godr.) Rchb.	3.0	3.0	28.8	42.4	57.6	44.3	67.0	38.3	751
垂盆草 <i>Sedum spectabile</i> Bge.	9.1	1.1	41.3	38.3	67.0	34.5	6.4	24.6	587
铁苋菜 <i>Acalypha australis</i> L.	17.8	8.0	20.1	9.5	10.6	10.6	7.6	13.6	258
千金子 <i>Lepidochloa chinensis</i> (L.) Nees			11.7	18.2	9.8	11.4	14.8	3.0	182
棒头草 <i>Polypogon fugax</i> Nees ex Steud.	14.4	10.6	9.1	2.3	4.2	10.6	4.5	11.4	177
稗 <i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv.	9.1	19.0	3.4	3.4	6.1	4.9	0.8	4.9	136
马齿苋 <i>Portulaca oleracea</i> L.			17.0	17.8	3.0	1.9	4.9	3.8	128
繁缕 <i>Stellaria media</i> (L.) Cyr.			0.4	4.2	0.8	12.9	22.0	8.3	128
球序卷耳 <i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	1.1		17.4	6.8	6.4	4.2	6.8	1.1	116
水苋菜 <i>Amaranthus baccatus</i> L.		0.4	6.4	4.2	1.5	8.3	2.3		61
芥 <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medic.			0.4	0.4	1.5	3.8	11.0	2.7	52
凹头苋 <i>Amaranthus lividus</i> L.	0.8	1.5	1.9	1.5	0.4	2.3	2.3	8.0	49
看麦娘 <i>Alopecurus aequalis</i> Sobol.	0.8	0.4	1.1	1.1	5.3	1.5	4.2	1.9	43
空心莲子草 <i>Aalternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.			6.1		3.0				24
山苦荬 <i>Ixeris chinensis</i> (Thunb.) Nakai	4.5	0.4	0.8		0.4				16
泥胡菜 <i>Hemistephanos lyrata</i> Bge.				0.8		0.4	3.4	1.5	16
苦苣菜 <i>Sonchus oleraceus</i> L.	1.9	1.5	0.4		1.1		0.4		14
小藜 <i>Chenopodium serotinum</i> L.			0.8			1.1		1.5	9
碱蓬 <i>Suaeda glauca</i> Bge.	1.5			0.4				1.5	9
香附子 <i>Cyperus rotundus</i> L.						0.4	2.7		8
一年蓬 <i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.				0.4	0.8		0.4	1.1	7
波波纳 <i>Veronica didyma</i> Tenore				0.4	1.9				6
早熟禾 <i>Poa annua</i> L.					0.8				2
毛茛 <i>Ranunculus japonicus</i> Thunb.								0.8	2
黄鹌菜 <i>Youngia japonica</i> (L.) DC.						0.8			2
泽漆 <i>Euphorbia helioscopia</i> L.						0.4			1
续断菊 <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill					0.4				1
小白酒草 <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.					0.4				1
牛筋草 <i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.							0.4		1
牛繁缕 <i>Malachium aquaticum</i> (L.) Fries.						0.4			1
藜 <i>Chenopodium album</i> L.				0.4					1
碱菀 <i>Tripsolium vulgare</i> Ness.						0.4			1
地锦 <i>Euphorbia humifusa</i> Willd.								0.4	1
刺苋 <i>Amaranthus spinosus</i> L.						0.4			1
刺儿菜 <i>Cephalanthus segetum</i> (Bge.) Kitam.							0.4		1
苍耳 <i>Xanthium sibiricum</i> Patr.								0.4	1
总株数 Total plants No.	435	307	760	842	1 070	940	949	645	5 948
种数 Race No.	13	12	19	20	23	23	21	21	38

2.2 不同处理杂草的密度与种类

表 1 中杂草密度数据为各自小区 1999-03-08, 2000-06-08 和 2001-03-06 3 次调查的杂草平均密度和种数之和。由表 1 可见, 马兰、通泉草、猪殃殃、垂盆草、铁苋菜、棒头草、稗、凹头苋、看麦娘 9 种杂草在各施肥处理中均有发生; 马兰、通泉草、猪殃殃、垂盆草、铁苋菜 5 种杂草密度较大, 其中, 马兰和通泉草发生数最高, 共有 3 154 株, 占总发生数 5 948 株

的 53.03%; 苍耳、刺儿菜等 19 种杂草发生频度较低, 8 个处理 3 次调查的株数合计在 10 株以内。各处理间各种杂草密度的差异, 与其对肥料需求的依赖程度有关, 耐瘠薄的草种各处理间相差较小, 如马兰、通泉草; 而猪殃殃、垂盆草, 各处理间差别较大, 表明对土壤肥力要求较高。从各处理杂草总株数情况分析, 施有机肥的处理最多, 其次依次为 Om + NP, Om + N, NPK, NP, Om + NPK, CK, 只施 N 处

理的杂草总株数最少。

由表 1 还可看出, 各处理的杂草种类数以 Om 和 Om + N 处理较多; 不施肥或只施氮肥的处理, 因土壤肥力下降或土壤养分失衡, 杂草的种类数明显偏少。

2.3 N、P、K 对杂草生长量的影响

图 1 中杂草鲜重为 3 次调查的平均值。

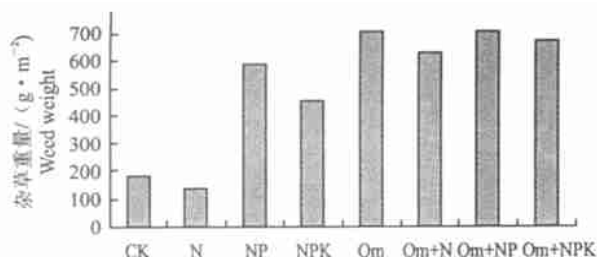


图 1 各处理杂草重量

Fig. 1 The weed weight of every fertilizer treatment

图 1 显示, 杂草的生长量与土壤肥力有关, 施有机肥杂草鲜重值最高, 然后按照 Om + NP, Om + NPK, Om + N, NP, NPK 的处理顺序逐渐减少, 但在 1% 显著水平上无差异, 而与 CK, N 2 个处理存在极显著差异。从 Om + NP, Om + NPK 与 NP, NPK 2 个处理看, 杂草对钾肥的需求不大, 本试验

中施钾的处理杂草鲜重值反而减少。从 CK, N 2 个处理看, 单施氮肥的杂草鲜重也比 CK 的略少, 但无显著差异。

3 讨论

农作物生长离不开阳光、水、肥料, 杂(牧)草与作物一样隶属植物。给农作物增施肥料是共识, 但要求养分均衡, 施肥量不是越多越好。如施纯氮量小于 300 kg/hm² 时, 氮肥对小麦各农艺性状除粒重外, 有显著的正相关, 大于 300 kg/hm² 时, 对粒重和产量有显著的负效应^[4]。本研究结果中, 单施氮肥的处理杂草种类数 12 个, 比 CK 处理少 1 种, 只相当于施有机肥处理的 52.17%; 单施氮肥的处理总株数为 307 株, 比 CK 少 128 株, 只是施有机肥处理的 28.69%; 单施氮肥的处理杂草鲜重为 136.0 g/m², 较 CK 少 40.9 g/m², 比施有机肥的处理少 569.7 g/m²。这显然是长期单施氮肥, 造成土壤养分失衡引起的。可见不同施肥处理会影响植物的生长量和发生种类。本研究还表明, 杂草的发生、发展虽然与肥料密切相关, 但由于不同种类耐瘠薄能力不同, 各自的需肥特性也不同。

致谢: 沈俊明, 陈小波, 葛红等同志参加部分研究工作, 特此致谢!

[参考文献]

- [1] 林葆, 李家康, 林继雄, 等. 全国化肥试验网协作研究三十二年[J]. 土壤肥料, 1989, (5): 7-11.
- [2] 周英, 石美玉. 三要素化肥长期使用的增产效果及其对土壤养分的影响[J]. 南通农村经济探讨, 1989, (2): 63-69.
- [3] 史吉平, 张夫道, 林葆, 等. 长期定位施肥对土壤有机无机复合体状况的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2002, 8(2): 131-136.
- [4] 周祥, 秦光蔚, 辛海宁, 等. 小麦精量播种条件下氮肥施用技术研究[J]. 安徽农业科学, 2001, 29(4): 506-508.
- [5] 郑宪滨, 曹一平, 张福锁, 等. 不同供钾水平下烤烟体内钾的循环、累积和分配[J]. 植物营养与肥料学报, 2000, 6(2): 166-172.

Study on effects of N. P. K. fertilizer on weeds grow ing

ZHANG Xue-you, JIN L i-hua, CHEN Ba i-sen, HAN Juan, MAO Yu-x iàng

(J iangsu Yanjiang Institute of A gricultural Sciences Rugao, J iangsu, 226541, China)

Abstract: Experiments including 8 treatments of CK, N, NP, NPK, Om, Om + N, Om + NP and Om + NPK nutrient were carried out to investigate effects of chemical fertilizer and organic fertilizer and their co-ordination on the species, density and growth of weed. The results indicated that: different treatment had different effect on weed growth; 38 species of weed were found in experiment fields, different treatment had different weed species, but each had 9 species; the density of 5 weed species such as *Kalimeris indica*, *Mazus japonicus* was higher, the frequency of 19 weed species such as *Xanthium sibiricum*, *Cephaianoplos segetum* was lower, the fresh weed weight with organic fertilizer treatment was the highest, and it decreased gradually from Om, Om + NP, Om + NPK, Om + N, NP to NPK, the difference among these 6 treatments is not significant at 1% level, while significant between these 6 treatments and CK, N treatments; different treatment affected biology diversity.

Key words: nitrogen; phosphate; potash fertilizer; weed race