

文章编号:1003-8701(2009)02-0036-04

吉林省玉米田杂草发生与危害现状的研究

沙洪林¹,岳玉兰¹,杨 健¹,申延国²,何亚莱²

(1.吉林省农业科学院,长春 130033 2.桦甸市农业技术推广中心,吉林 桦甸 132400;

3.榆树市农业技术推广服务中心,吉林 榆树 130400)

摘 要:掌握不同生态条件下的玉米田杂草发生种类及优势种群情况,对于制定杂草综合治理方案,科学选用化学除草剂及其配套技术具有十分重要的指导意义。本文从生态学角度对吉林省玉米田杂草种群数量和群落组成进行了系统研究。结果表明,吉林省玉米田常见杂草有 39 种,分属 16 科。并根据不同生态区杂草的危害程度和优势度,确定了不同生态区主要杂草群落组成。

关键词:玉米田 杂草 调查**中图分类号:**S451**文献标识码:**A

Studies on Emergence and Damage of Weed in Corn Field of Jilin Province

SHA Hong-lin¹, YUE Yu-lan¹, Yang jian¹, SHEN Yan-guo², HE Ya-lai³

(1. Academy of Agricultural Sciences of Jilin Province, Changchun, 130124; 2. Agricultural Technology Extension Center of Huadian City, Huadian, 132400; 3. Agricultural Technology Extension Center of Yushu City, Yushu, 130400)

Abstract: Knowing weed species and dominant population situation in the corn field under different ecological environment condition has important significance to draw up a comprehensive treatment scheme to control weed by using herbicides and other supporting measures. An investigation of weed species and their population in corn field of Jilin Province was carried out. The results indicated that there were 39 species of weeds, which belonging to 16 families. Main weeds population in different ecological zones of Jilin Province was gained according to the damage level and situation of dominant population.

Key words: Corn field; Weed; Investigation

近年来,吉林省玉米年播种面积 290 万 hm^2 左右,占作物播种面积的 70%以上,玉米年总产量 200 亿 kg 左右,约占作物总产量的 80%。可见,玉米在吉林省农业的发展中处于举足轻重的地位。玉米田杂草是影响玉米产量的主要因素之一,了解吉林玉米田杂草的种类、群落组成、分布、危害现状,是除草剂应用的基础,也是达到安全、高效、经济有效防除杂草的关键。为此在 2005~2007 年连续 3 年对吉林省玉米主产区进行了杂草种类、危害程度及群落组成的调查。现将结果

报道如下。

1 材料与方法

1.1 调查样区

吉林省玉米种植面积约 290 万 hm^2 。根据省内各玉米主产区所在区域的地形、土质、肥力、降水情况,将吉林省玉米种植分 3 个区:东部山区、半山区 - 吉林、通化、浑江、延边地区;中部松辽平原区 - 长春、四平、辽源;西部半干旱平原区 - 白城、松原。每一地区选择 3 个有代表性的县(市),每个县选择 3 个有代表性乡(镇),每镇 3 村,每村 10 块田,共调查 810 块田,累计调查面积 2.9 万 hm^2 ,约占玉米种植总面积的 1%。

1.2 调查时期

收稿日期:2008-10-13

基金项目:国家“粮食丰产科技工程”资助项目(2006BAD02A10-7-3)

作者简介:沙洪林(1964-),男,硕士,研究员,主要从事作物病虫害防治技术研究。

在 2005 年 6 月中旬至 7 月中旬(即玉米封行前)进行调查。于 2006、2007 年同时间再进行重复性、针对性,有重点的调查。

1.3 调查方法

调查方法采用定点计数法和随机目测法。计数法:每个调查区采用 5 点对角线取样法,每点面积为 1 m × 1 m=1 m²,详细记载每样点内杂草种类、株数和株高。目测法:采用 Makoto、Namata (1992)和草害 5 级目测法(唐洪元,1991),围绕调查区观察,对每个调查区内田块中的杂草相对高度、盖度、多度、根系、生育及危害程度进行综合评价。以目测的方法估计在一定单位体积内,各种杂草的体积与作物体积的百分比,划分不同危害程度,其分级标准见表 1。并运用田间均度、频度、密度等参数(强胜,2001)对调查所得的数据进行处理。

1.4 几个量化参数

田间均度(Uniformity, U):杂草在调查田块中出现的样方次数占调查田块总样方数的百分比。

田间频度(Frequency, F):杂草出现的田块数占总调查田块数的百分比。

田间密度(Meticulous Density, MD):杂草在各调查田块的平均密度之和与调查田块数之比。

相对均度(Relative Uniformity, RU)、相对密度(Relative Density, RD)、相对频度(Relative Frequency, RF):以某种杂草的均度、密度、频度和各种杂草的均度、密度、频度之和相比。

杂草植株的相对高度(Relative Height, RH):以玉米植株高度为 1,杂草植株和玉米相比较以百分比表示。若高于玉米植株,RH₃>100%。若杂草植株为玉米植株 1/2 高度,则 RH₂=50%,生长在玉米基部的杂草,RH₁<50%。

杂草相对覆盖度(Relative Coverage, RC):指杂草植株垂直投影面积与作物垂直投影面积比例的百分比。共有 5 个分级,分别为 5%以下、5%~10%、11%~30%、31%~50%和 50%以上。

杂草相对多度(Relative Abundance, RA):某种杂草的相对均度、相对密度、相对频度之和。

根系类型(Root):用 R₁ 表示须根,R₂ 为直根系,R₃ 为地下根茎。R₂、R₃ 类型的杂草其 A 值向上加一级。

危害程度(Damage Level):各杂草的相对高度、相对盖度、相对多度的综合值,用 A 表示:A₅=最严重危害、A₄=严重危害、A₃=中度危害、A₂=轻度危害、A₁=有出现但不构成危害。

表 1 农田杂草目测危害分级标准

危害程度	相对高度(%)	相对盖度(%)	相对多度(%)
A ₅	H ₃ >100	C ₄ 30~50	D ₃ 50~100
	H ₂ 50~100	C ₃ >50	
A ₄	H ₃ >100	C ₃ 10~30	D ₃ 50~100
	H ₂ 50~100	C ₄ 30~50	
A ₃	H ₁ <50	C ₃ >50	
	H ₃ >100	C ₂ 5~10	D ₃ 50~100
	H ₂ 50~100	C ₃ 10~30	
	H ₁ <50	C ₄ 30~50	
A ₂	H ₁ <50	C ₂ 5~10	
	H ₃ >100	C ₁ 3~5	D ₂ 25~50
	H ₂ 50~100	C ₂ 5~10	
	H ₁ <50	C ₃ 10~30	
A ₁	H ₁ <50	C ₁ 3~5	
	H ₃ >100	C ₁ <3	D ₁ <25
	H ₂ 50~100	C ₂ <5	
	H ₁ <50	C ₃ <10	

2 调查结果与分析

2.1 杂草种类

2005~2007 年对吉林省不同生态区玉米田发生的杂草进行了系统调查。结果表明 根据调查,吉林省常见杂草有 39 种,分属 16 科(表 2),其中禾本科 5 种,占 12.82% ;菊科 9 种,占 23.08%。单子叶杂草 6 种,占 15.38% ;阔叶杂草 32 种,占 82.05% ;其它杂草 1 种,占 2.56%。其中一年生杂草 26 种,占 66.67% ;多年生杂草 13 种,占 33.33%。出现频度较高的杂草有稗草、苣荬菜、小蓟、酸模叶蓼、苘麻、水棘针、反枝苋、藜、本氏蓼和铁苋菜。密度较大的杂草有稗草、狗尾草、苣荬菜、芦苇、凹头苋、苘麻、反枝苋、藜、本氏蓼和铁苋菜。前十位相对多度由高至低的杂草依次为稗草、本氏蓼、藜、苣荬菜、小蓟、苘麻、反枝苋、水棘针、狗尾草、铁苋菜。

从杂草发生的种类看,阔叶杂草是目前玉米田草害的主角,从单个杂草品种来看,以禾本科稗草发生最重。

2.2 杂草群落组成

不同地区主要杂草相对多度调查结果见表 3。从表 3 可以看出,东部山区、半山区危害较严重的杂草有本氏蓼、藜、苣荬菜、马唐、鸭跖草、苘麻、反枝苋、水棘针、铁苋菜、稗草、狗尾草和苍耳等,这些杂草已在不同程度上成为东部山区、半山区的优势与亚优势杂草,它们与玉米形成了当地的玉米-杂草群落。中部松辽平原区危害较严重的杂草有稗草、苣荬菜、小蓟、苘麻、酸模叶蓼、反枝苋、本氏蓼、藜、铁苋菜、狗尾草等,这些杂草已在不同程度上成为中部松辽平原区的优势与亚优势杂草,它们与玉米形成了当地的玉米-杂草群落。西部半干旱平原区危害较严重的杂草有苣荬

菜、马唐、小蓟、本氏蓼、稗草、藜、反枝苋、苘麻、山苦菜、狗尾草和芦苇等,这些杂草已在不同程度

上成为该地区的优势与亚优势杂草,它们与玉米形成了当地的玉米 - 杂草群落。

表 2 吉林省玉米田常见杂草发生与危害情况

杂草名称	学名	科名	相对均度(%)	相对频度(%)	相对密度 (%)	相对多度(%)
稗 草	<i>Echinochloa crucialli</i>	禾本科	9.60	20.93	5.51	36.04
狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	禾本科	4.94	7.36	3.50	15.80
马 唐	<i>Digitaria sanguinalis</i>	禾本科	4.51	6.10	2.26	12.87
野 黍	<i>Eriochloa villosa</i>	禾本科	0.78	0.39	0.47	1.64
芦 苇	<i>Phragmites communis</i>	禾本科	2.17	5.25	2.48	9.90
豚 草	<i>Ambrosia elatior</i>	菊科	0.38	0.47	0.71	1.56
苣荬菜	<i>Sonchus brachytus</i>	菊科	6.64	5.34	7.67	19.65
山苦菜	<i>Ixeris chinensis</i>	菊科	4.19	1.33	3.29	8.81
苍 耳	<i>Xanthium sibiricum</i>	菊科	2.75	1.85	3.73	8.33
蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>	菊科	2.06	0.12	2.26	4.44
猪毛蒿	<i>Artemisia scoparia</i>	菊科	0.81	0.40	1.69	2.90
鳢 肠	<i>Eclipta prostrata</i>	菊科	0.62	0.24	1.36	2.22
黄花蒿	<i>Artemisia annua</i>	菊科	2.16	0.12	1.16	3.44
小 蓟	<i>Cephalanoplos segetum</i>	菊科	6.70	2.09	5.91	14.70
藜	<i>Chenopodium album</i>	藜科	8.17	7.91	4.72	20.80
小 藜	<i>Chenopodium serotium</i>	藜科	1.17	0.63	0.38	2.18
猪毛菜	<i>Salsola collina</i>	藜科	1.17	0.63	0.38	2.18
酸模叶蓼	<i>Polygonum lapathifolium</i>	蓼科	0.54	0.11	2.01	2.66
皱叶酸模	<i>Rumex crispus</i>	蓼科	2.00	2.52	5.17	9.69
卷茎蓼	<i>Polygonum convolvulus</i>	蓼科	1.37	1.68	3.27	6.32
本氏蓼	<i>Polygonum bungeanum</i>	蓼科	7.95	8.63	4.86	21.44
扁 蓄	<i>Polygonum aviculare</i>	蓼科	0.59	0.33	1.23	2.15
苘 麻	<i>Abutilon theophrasti</i>	锦葵科	4.99	3.72	6.31	15.02
野西瓜苗	<i>Hibiscus trionum</i>	锦葵科	0.32	0.11	0.20	0.63
香 薷	<i>Elsholtzia ciliata</i>	唇形科	0.26	0.11	0.14	0.51
水棘针	<i>Amethystea caerulea</i>	唇形科	1.75	1.34	3.06	6.15
芥 菜	<i>Capsella bursa</i>	十字花科	0.44	0.12	1.06	1.62
风花菜	<i>Rorippa palustris</i>	十字花科	0.78	0.36	0.50	1.64
反枝苋	<i>Amaranthus retroflexus</i>	苋科	4.71	3.69	5.90	14.30
凹头苋	<i>Amaranthus lividus</i>	苋科	1.06	2.52	2.48	6.06
田旋花	<i>Convolvulus arvensis</i>	旋花科	0.54	1.76	2.11	4.41
打碗花	<i>Calystegia hederacea</i>	旋花科	0.56	1.21	0.99	2.76
龙 葵	<i>Solanum nigrum</i>	茄科	1.13	1.58	2.47	5.18
律 草	<i>Humulus scandens</i>	桑科	0.54	0.12	0.75	1.41
鸭跖草	<i>Commelina communis</i>	鸭跖草科	1.63	2.28	1.78	5.69
马齿苋	<i>Portulaca oleracea</i>	马齿苋科	0.36	0.11	0.15	0.62
车 前	<i>Plantago asiatica</i>	车前科	0.58	0.91	1.27	2.76
铁苋菜	<i>Acalypha australis</i>	大戟科	4.08	2.12	3.73	9.93
问 荆	<i>Equisetum arvense</i>	木贼科	3.61	1.98	1.99	7.58

由于地势、土壤的性质、结构、pH 和盐碱程度以及耕作制度的差异,玉米田杂草发生的种类、群落组成有所差异,分别形成了东部山区、半山区,中部松辽平原区和西部干旱、半干旱平原区各自区域性的不同杂草群落。东部山区、半山区 3 个杂草群落:玉米 - 马唐 + 龙葵 + 苘麻 + 铁苋菜 + 稗草 ;玉米 - 鸭趾草 + 藜 + 蓼 + 苋 + 苍耳 ;玉米 - 苣荬菜 + 田旋花 + 狗尾草 + 稗草 + 蓼 + 菵草。中部松辽平原区 3 个杂草群落:玉米 - 稗草 + 狗尾草 + 蓼 + 藜 + 苋 + 苘麻 ;玉米 - 蓼 + 稗草 + 狗尾草 + 铁苋菜 + 龙葵 ;玉米 - 鸭趾草 + 小蓟 + 苣荬菜 + 山苦菜 + 苋。西部干旱、半干旱区 3 个杂草群落:玉米 - 苣荬菜 + 芦苇 + 藜 + 蓼 + 苋菜 + 稗草 + 看麦娘 ;玉米 - 狗尾草 + 马唐 + 苣荬菜 + 山苦菜 + 小蓟 + 苋 ;玉米 - 苍耳 + 蓼 + 问荆 + 狗尾草 + 稗草 + 苋菜。

2.3 杂草危害情况

吉林省不同地区玉米田主要杂草发生二级以上危害频度情况见表 4。从杂草危害的地区差异来看,龙葵、田旋花、铁苋菜、反枝苋、本氏蓼在各地危害的差异显著性水平不高,是各地区的普遍危害杂草。而鸭跖草、苘麻和苣荬菜在东部地区发生二级以上危害的频度明显高于其它地区,其差异显著性很大。稗草、水棘针在中部地区发生二级以上危害的频度明显高于其它地区,其差异显著性显著。芦苇在西部地区发生二级以上危害的频度明显高于其它地区,其差异显著性显著。苍耳中部、东部发生较轻,之间差异不显著,西部发生较重,和西部相比较,差异显著。小蓟在中、西部地区不显著,和东部地区差异显著。苘麻在东部和中部差异不显著,西部较轻。狗尾草西部较重,东部和中部发生较轻,东部和中部之间差异不显著。

表 3 不同地区玉米田主要杂草相对多度

杂草名称	东部山区、半山区	中部松辽平原区	西部干旱半干旱区
稗 草	15.44	74.75	16.18
狗尾草	15.20	10.62	12.02
马 唐	20.29	1.83	17.41
鸭跖草	14.20	4.55	-
芦 苇	0.77	6.34	11.26
问 荆	3.54	3.26	10.24
藜	26.89	22.49	16.46
藜	26.52	21.34	16.13
苋	16.51	13.90	13.35
苍 耳	6.50	4.56	11.53
龙 葵	9.15	3.66	3.34
苘 麻	19.62	12.90	12.77
铁苋菜	13.88	10.34	6.96
苣荬菜	20.77	18.08	20.90
田旋花	4.08	4.48	4.66
小 蓟	10.91	16.55	16.58
山苦菜	7.91	6.77	11.86
水棘针	3.26	12.49	2.65
律 草	6.70	0.71	0.76

表 4 吉林省不同地区玉米田主要杂草发生二级以上危害频度情况

杂草名称	频度(%)		
	东部山区、 半山区	中部松辽 平原区	西部干旱、 半干旱区
稗 草	4.86c	21.24a	7.56c
鸭趾草	6.52b	4.87c	-
本氏蓼	8.42b	8.36c	7.69c
苣荬菜	16.4a	14.92b	15.23a
藜	9.32b	7.68c	5.24d
反枝苋	6.43b	6.38c	6.42c
铁苋菜	4.92c	4.86c	4.54
苘 麻	11.24a	10.96b	8.65c
龙 葵	6.48b	6.24c	6.12c
狗尾草	6.96b	8.65c	10.26b
苍 耳	5.84b	5.23c	5.64d
水棘针	1.62d	17.26b	4.32d
田旋花	3.42c	4.12c	4.68d
马 唐	7.12b	1.24d	5.68d
小 蓟	4.85c	12.47b	13.14a
芦 苇	-	1.26d	7.98c

鸭跖草在西部地区未见。

3 结论与讨论

吉林省常见杂草有 39 种,分属 16 科,其中单子叶杂草 6 种,占 15.38%;阔叶杂草 32 种,占 82.05% 其它杂草 1 种,占 2.56%。其中一年生杂草 26 种,占 66.67%;多年生杂草 13 种,占 33.33%。

吉林省主要杂草群落有 9 个,其中,东部山区、半山区 3 个杂草群落:玉米 - 马唐 + 龙葵 + 苘麻 + 铁苋菜 + 稗草;玉米 - 鸭趾草 + 藜 + 蓼 + 苋 + 苍耳;玉米 - 苣荬菜 + 田旋花 + 狗尾草 + 稗草 + 蓼 + 律草。中部松辽平原区 3 个杂草群落:玉米 - 稗草 + 狗尾草 + 蓼 + 藜 + 苋 + 苘麻;玉米 - 蓼 + 稗草 + 狗尾草 + 铁苋菜 + 龙葵;玉米 - 鸭趾草 + 小蓟 + 苣荬菜 + 山苦菜 + 苋。西部干旱、半干旱区 3 个杂草群落:玉米 - 苣荬菜 + 芦苇 + 藜 + 蓼 + 苋菜 + 稗草 + 看麦娘;玉米 - 狗尾草 + 马唐 + 苣荬菜 + 山苦菜 + 小蓟 + 苋;玉米 - 苍耳 + 蓼 + 问荆 + 狗尾草 + 稗草 + 苋菜。

从杂草发生的种类看,阔叶杂草是目前玉米田草害的主角,从单个杂草品种来看,以禾本科稗草发生最重。通过方差分析,其相对多度差异显著。吉林省玉米田以一年生杂草为主,且一年生杂草和多年生杂草在玉米田发生的差异显著。

综合全省的调查数据,就危害水平而言,玉米田杂草危害已基本得到控制,对玉米生长已不构成严重损失。虽然将玉米苗期至生长前期的杂草草害控制在 A₁- A₂ 级,尤其在一些田块几乎找不到杂草踪影。但局部地区草害仍有猖獗之势。例如

在中部地区,多年生杂草是近几年才严重发生的,菊科杂草也是近几年才发生的,且也有越发严重的趋势。就杂草的种群数量而言,各地区杂草的种群数量分布,自东向西呈现递减的趋势。东部地区杂草的种群数量丰富,而西部地区杂草的种群数量相对较少。这主要是与雨水、气候、土质有关。就杂草种类来看,目前,阔叶类杂草的危害相对较严重,杂草种类较多。一年生杂草仍然是主要危害杂草。

位于吉林西部,是沙丘覆盖的冲击平原区,包括白城市、松原市。该区西部属于大兴安岭山前台地,北部和东部属松嫩平原,南部属辽河平原,面积 4.7 万 km², 占全省总面积 25%。该区海拔 110~160 m 之间,相对高差 20 m 左右。平原西部地势低平,有大量沼泽、盐碱地。该区为科尔沁草原东部风沙干旱区。土壤为淡黑钙土、草甸土、风沙土和盐碱土,有机质含量在 1.5% 以下,年降水量 300~400 mm,气候干燥春季多风。在这种自然条件下,不利于玉米的高产和稳产,也不利于喜湿杂草生长,对土壤水分要求不高、耐旱耐瘠的旱生型杂草较多。因此当地的杂草群落组成相对简单,主要由芦苇、狗尾草、马唐、苣荬菜、山苦菜、苍耳、藜、蓼、苋等构成杂草群落。

中部松辽平原区,包括长春、四平、辽源地区。土壤以黑土、黑钙土为主;中部产区≥ 10℃ 活动积温 2 800~3 000℃·d, 年降雨量 500~600 mm。该区水热条件好,地势平坦,土壤肥沃,是吉林省玉米高产区。该地区由于其丰富的肥水资源,适宜的温度和土质资源,以及悠久的种植历史,杂草种类丰富,群落组成多样。不但有(下转第 58 页)

3.3 硝酸盐含量是衡量绿叶菜质量的重要指标,根据沈明珠等提出的蔬菜硝酸盐含量卫生评价分级标准, N_4 (0.4 g/盆)施肥 2 次(总施肥量 0.8 g/盆)硝酸盐含量 1 480 mg/kg 和 N_3 (0.3 g/盆)施肥 3 次(总施肥量 0.9 g/盆)硝酸盐含量 1 607 mg/kg 已达到重度污染(1 440 mg/kg)的程度,不能生食,允许熟食。从产量和硝酸盐含量 2 个指标综合考虑,上海青小白菜的最大尿素施用量应小于 0.8~0.9 g/盆,折合 30~33.7 kg/667m²。这是对于较贫瘠的土壤而言,如果土壤肥力较高,还要酌情减少施肥量。

3.4 各时期各处理上海青小白菜硝酸还原酶活性均随着施肥量的增加而增强,同时随着生长期的延长和施肥次数的增加,硝酸还原酶活性越来越强。但硝酸盐含量并没有随着硝酸还原酶活性

的增强而降低，这可能是由于硝酸盐的积累速度大于被还原的速度所致。

参考文献:

- [1] 汪雅谷,张四荣. 无污染蔬菜生产的理论与实践[M]. 北京: 中国农业出版社,2001.
- [2] 汪李平,王运华. 我国蔬菜硝酸盐污染状况及防治途径研究进展[J]. 长江蔬菜,2000(4):1-4.
- [3] 李合生,孙 群,赵世杰,等. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京:高等教育出版社,2000.
- [4] 汤章城. 现代植物生理学实验指南[M]. 北京:科学出版社,1999.
- [5] 周永祥,袁 玲. 小白菜(*Brassica chinensis*)叶片硝酸盐与矿质元素含量的研究 [J]. 西南农业大学学报,2000,22(3): 253-256.

(上接第 39 页) 湿生型杂草生长, 而且旱生型杂草也在田间生长, 发生也比较严重。该地区主要由稗草、藜、藜、苋、铁苋菜、鸭跖草、苘麻、狗尾草、小薊、苣荬菜、山苦菜和龙葵等构成杂草群落。

东部山区、半山区,包括吉林、通化、浑江、延边地区。土壤多为棕壤、灰棕壤和白浆土。东部产区气候湿润冷凉, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $2\,000 \sim 2\,700^{\circ}\text{C} \cdot \text{d}$, 年降雨量 $700 \sim 900\text{ mm}$, 无霜期只有 $100 \sim 120\text{ d}$ 。该区土壤腐殖质含量多, 土壤多为酸性, 这些特点构成了该区独特的杂草群落。该区主要由鸭跖草、马唐、苣荬菜、田旋花、稗草、蓼、藜、铁苋菜、苘麻、狗尾草、龙葵、苋和藎草等构成杂草群落。

参考文献:

- [1] 张殿京, 陈仁霜. 农田杂草化学防除大全[M]. 上海: 上海科学技术文献出版社, 1991.
- [2] 王枝荣, 辛明远, 马得慧, 等. 中国农田杂草原色图谱[M]. 北京: 农业出版社, 1990.
- [3] 刘长令, 史庆领, 李继德, 等. 世界农药大全 除草剂卷[M]. 北京: 化学工业出版社, 2002.
- [4] 吕跃星, 王 权, 等. 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.
- [5] 张志财, 吕跃星, 廖宇飞, 等. 吉林省农田杂草调查结果与分析[J]. 吉林农业大学学报, 2004, 26(4): 462-465.

(上接第 51 页)

- [2] Ellsworth D L, Rittenhouse K D, Honeycutt R L. Artfactual variation in randomly amplified polymorphic DNA banding patterns[J].BioFeed Back,1993(14):214- 216 .
- [3] Burstin J,et al.Molecular marker and protein quantities as genetic descriptors in maizse II predition of petformance of hybrids for forage traits[J].Plant Breeding,1995(114):427- 430 .

- [4] Dunnington E A et al. Poultry Science, 1991, 70: 463- 467.
- [5] Yancovich A ,et al. Animal genetics, 1996, 27: 148- 151.
- [6] 李 辉, 朱晓萍, 龚道清, 等. 肉鸡肥度性状的 R A P D 标记研究[J]. 中国农业科学, 1999, 32(3): 78—81.
- [7] 王金玉, 陈宽维, 等. R A P D 标记与新扬州鸡生长性能的相关性研究[J]. 中国畜牧杂志, 2001, 37(6) : 17- 19.