

不同栽培条件下糯玉米鲜产量及构成因素的通径分析

孔亮亮^{1,2}, 刘俊峰¹, 张 垚¹, 杨跃华^{1*}, 石海春^{2*}

(1 四川省农业科学院水稻高粱研究所, 德阳 618000;

2 四川农业大学农学院, 成都 611130)

摘 要:以鲜食糯玉米品种‘泸玉糯9号’为材料,采用“3414”肥效试验,设2种植方式(直播、移栽)、3种密度(45 000、52 500、60 000株/hm²)处理,对6个穗部性状(穗长、穗粗、秃尖长、行数、行粒数、千粒质量)与鲜产量进行通径分析。结果表明:不同种植方式和种植密度下,穗粗对鲜穗产量的直接贡献均有着极重要的作用,穗长在低、中密度时对鲜苞产量、鲜穗产量直接贡献较大,穗行数在高密度时对鲜穗产量直接贡献较大。

关键词:糯玉米;栽培;产量;通径分析

中图分类号:S513.04

文献标识码:A

文章编号:1001-5280(2017)04-0384-07

DOI:10.16848/j.cnki.issn.1001-5280.2017.04.09

Path Analysis about Waxy Corn Yield and Its Components under Different Cultivation Conditions

KONG Liangliang¹, LIU Junfeng¹, ZHANG Yao¹, YANG Yuehua^{1*}, SHI Haichun^{2*}

(1 Rice and Sorghum Research Institute, Sichuan Academy of Agricultural Sciences, Deyang, Sichuan 618000, China;

2 College of Agronomy, Sichuan Agricultural University, Chengdu, Sichuan 617000, China)

Abstract: Luyunuo No. 9 was used as material in this ‘3414’ experiment with treatments of two planting modes (direct broadcasting and transplantation) and three densities (45 000, 52 500 and 60 000 strain/hm²). Path analysis was made between six ear characters (ear length, ear diameter, barren ear tip, ear row number, kernels per row, 1000 – kernel weight) and fresh ear yield. The results showed that ear diameter had extremely important effect on direct contribution to fresh ear yield under different planting patterns and densities. The ear length had better direct contribution to fresh bud yield and fresh ear yield at low and medium density. Ear row number had larger direct contribution to fresh bud yield and fresh ear yield at high density.

Keywords: waxy corn; cultivation; yield; path analysis

糯玉米因其高品质、高营养、风味独特等特征被广泛用于鲜食、鲜穗加工、深加工,涉及粮、菜、食品、饲料、工业原料等方面。前人研究表明,种植方式、密度、施肥均对产量形成有影响^[1~6]。另有研究指出,穗部性状对产量有着不同程度的直接贡献^[7~10]。对于糯玉米产量及构成因子的研究,前人

通常采用较多的试验材料对单一栽培因素的影响进行研究,所得出的结论为某一栽培因素影响的普遍性规律。而对于单一品种在特定生态区,不同栽培因素的综合影响研究较少。本试验选用自育糯玉米新品种‘泸玉糯9号’为材料,在“3414”肥效试验的基础上,增加种植方式、密度两种处理,对其产量及

收稿日期:2017-04-25

作者简介:孔亮亮(1981-),男,助理研究员,从事甜糯玉米遗传育种,Email:kong3141@163.com。*通信作者:杨跃华,Email:yuh178@sohu.com;石海春,Email:haichun169@163.com。

基金项目:“十三五”四川省科技支撑计划商业化育种专项(2016NYZ0010)。

穗部主要性状进行通径分析,旨在探明不同栽培条件下,各穗部主要性状对产量的影响程度。

1 材料与方法

1.1 试验材料与设计

试验于2013年在四川省农业科学院水稻高粱研究所德阳基地进行,供试材料为‘泸玉糯9号’(川审玉2013018)。试验地0~20 cm土壤pH值为5.3,碱解氮含量159 mg/kg、有效磷含量32.8 mg/kg、速效钾含量127 mg/kg。

试验设2种植方式:直播(A1)、秸秆钵育苗移栽(A2);3种植密度:45 000株/hm²(B1)、52 500株/hm²(B2)、60 000株/hm²(B3);采用现代

肥料二次回归“3414”试验设计,具体方案见表1。试验采用裂区设计,种植方式为主区,密度为副区,施肥量为副副区。小区面积22 m²,5行区,行距66 cm,3次重复。

1.2 调查项目与方法

在鲜穗成熟期,选取小区中间行植株连续收获20个果穗对穗部性状,即穗长、穗粗、秃尖长、行数、行粒数、千粒质量进行室内考种,每小区全部收获测鲜穗产量。试验数据采用Excel、DPS软件分析处理。试验以2种植方式、3种密度和14种施肥方式处理所获的8个性状的平均值为分析样本。以副区为单位,对产量及构成因素进行通径分析。

2 结果与分析

2.1 不同栽培条件对糯玉米鲜产量及构成因素的影响

由表2可知,穗长、行粒数、千粒质量、鲜苞产量在不同种植方式间存在极显著差异,直播与秸秆钵育苗移栽相比,穗长、行粒数、千粒质量、鲜苞产量较大,平均分别增加了5.28%、3.70%、20.31%、6.06%;穗长、行粒数、鲜苞产量、鲜穗产量在不同播种密度间存在极显著差异,穗粗在不同播种密度间存在显著差异,随着密度的增加,鲜苞产量、鲜穗产量均呈增加趋势,穗粗呈减小趋势;穗长、行粒数、鲜苞产量、鲜穗产量在不同施肥水平间存在极显著差异,均以C6处理最大;种植方式与密度互作对穗长、鲜苞产量影响达显著水平;密度与施肥互作对穗长影响达显著水平。

表1 “3414”方案处理及肥料施用量(kg/hm²)

Table 1 The treatment scheme and fertilizer rates of “3414” field experiment

处理编号	处理	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
C1	N ₀ P ₀ K ₀	0	0	0
C2	N ₀ P ₂ K ₂	0	90	135.0
C3	N ₁ P ₂ K ₂	103.5	90	135.0
C4	N ₂ P ₀ K ₂	207.0	0	135.0
C5	N ₂ P ₁ K ₂	207.0	45	135.0
C6	N ₂ P ₂ K ₂	207.0	90	135.0
C7	N ₂ P ₃ K ₂	207.0	135	135.0
C8	N ₂ P ₂ K ₀	207.0	90	0
C9	N ₂ P ₂ K ₁	207.0	90	67.5
C10	N ₂ P ₂ K ₃	207.0	90	202.5
C11	N ₃ P ₂ K ₂	310.5	90	135.0
C12	N ₁ P ₁ K ₂	103.5	45	135.0
C13	N ₁ P ₂ K ₁	103.5	90	67.5
C14	N ₂ P ₁ K ₁	207.0	45	67.5

表2 不同栽培条件下糯玉米单株鲜产量及构成的方差分析

Table 2 Variance analysis of yield and its components of waxy corn under different cultivation conditions

处理	穗长(cm)	穗粗(cm)	秃尖(cm)	穗行数	行粒数	千粒质量(g)	鲜苞产量	鲜穗产量
A1	19.32 a	4.42 a	1.26 a	13.32 a	35.48 a	361.51 a	13.47 a	11.12 a
A2	18.33 b	4.46 a	1.37 a	13.50 a	34.23 b	300.50 b	12.70 b	10.95 a
B1	19.36 a	4.48 a	1.38 a	13.30 a	35.93 a	336.37 a	11.75 c	9.99 c
B2	18.47 b	4.44 ab	1.36 a	13.44 a	34.02 b	330.46 a	13.06 b	10.87 b
B3	18.65 b	4.41 b	1.20 a	13.51 a	34.61 b	326.17 a	14.44 a	12.24 a
C1	19.10 bed	4.43 abc	1.45 ab	13.33 a	34.60 bede	352.52 a	12.61 de	10.69 ef
C2	18.88 bede	4.43 abc	1.12 b	13.33 a	35.47 abc	319.73 a	12.99 cde	11.00 cdef
C3	18.28 ef	4.45 abc	1.03 b	13.27 a	34.53 bcde	353.48 a	13.11 bcde	10.89 cdef
C4	18.72 bedef	4.42 abc	1.38 ab	13.40 a	34.77 abcd	322.23 a	13.17 bed	10.92 cdef
C5	19.17 bc	4.47 abc	1.25 b	13.27 a	34.87 abcd	340.28 a	13.19 bed	11.16 bcde
C6	19.97 a	4.53 a	1.93 a	13.53 a	36.30 a	340.63 a	14.21 a	12.04 a

(续表 2)

处理	穗长(cm)	穗粗(cm)	秃尖(cm)	穗行数	行粒数	千粒质量(g)	鲜苞产量	鲜穗产量
C7	18.95 bcde	4.52 ab	1.35 ab	13.47 a	34.70 bcd	326.60 a	13.83 ab	11.67 ab
C8	19.37 ab	4.45 abc	1.20 b	13.27 a	36.27 a	337.18 a	13.68 abc	11.52 abc
C9	19.35 ab	4.43 abc	1.23 b	13.67 a	35.93 ab	335.30 a	13.33 bcd	11.37 bcd
C10	18.33 def	4.37 c	1.45 ab	13.60 a	34.13 cde	319.77 a	12.33 e	10.40 f
C11	18.47 cdef	4.38 c	1.38 ab	13.40 a	34.40 bcde	325.98 a	12.63 de	10.71 ef
C12	18.52 cdef	4.47 abc	1.10 b	13.47 a	35.07 abcd	312.77 a	12.72 de	10.84 def
C13	18.07 f	4.40 bc	1.08 b	13.07 a	33.87 de	332.93 a	12.67 de	10.65 ef
C14	18.38 def	4.45 abc	1.45 ab	13.73 a	33.07 e	314.60 a	12.71 de	10.62 ef
均方								
A(df=1)	20.50**	0.03	0.24	0.68	32.43**	78171.45**	12.69**	0.64
B(df=2)	6.25**	0.03*	0.26	0.31	26.67**	733.82	50.68**	35.84**
C(df=13)	1.67**	0.01	0.31	0.19	4.96**	1007.92	1.71**	1.29**
A×B(df=2)	1.81*	0	0.49	0.3	3.98	453.07	1.61**	0.24
A×C(df=13)	0.66	0.01	0.26	0.28	1.77	613.46	0.55	0.33
B×C(df=26)	0.83**	0	0.46	0.3	2.11	1331.58	0.62	0.41
误差(df=26)	0.57	0.01	0.24	0.54	1.69	1200.85	0.46	0.29

注:同类处理数据后不同字母表示在 0.05 水平上差异显著; * 表示 0.05 水平显著, ** 表示 0.01 水平显著。

2.2 糯玉米鲜产量与构成因素间的通径分析

2.2.1 直播条件下不同种植密度糯玉米穗部性状与产量的通径分析

表 3 结果表明,在直播条件下密度为 45 000 株/hm² 时,穗部主要性状对鲜苞产量、鲜穗产量的贡献大小次序相同,依次为穗粗>穗长>千粒质量>行粒数>秃尖长>行数,其中秃尖长、行数的直接作用为负向效应。在间接效应方面,穗长通过各性状除秃尖长外对鲜苞产量有间接正向效应;穗粗通过各性状除秃尖长、行粒数外对鲜苞产量有间接正向效应;秃尖长通过各性状除穗长、穗粗外对鲜苞产量有间接负向效应;行数通过各性状除穗粗外对鲜苞产量有间接负向效应;行粒数、千粒质量通过各性状对鲜苞产量有间接正向效应。穗长通过各性状除秃尖长、行粒数外对鲜穗产量有间接正向效应;穗粗通过各性状除穗长、千粒质量外对鲜穗产量有间接负向效应;秃尖长通过各性状除行数、千粒质量外对鲜穗产量有间接正向效应;行数通过各性状除穗粗、行粒数外对鲜穗产量有间接负向效应;行粒数通过各性状对鲜穗产量有间接正向效应;千粒质量通过各性状除行粒数外对鲜穗产量有间接正向效应。

在直播条件下密度为 52 500 株/hm² 时,穗部

主要性状对鲜苞产量的贡献大小依次为穗长>穗粗>秃尖长>行数>千粒质量>行粒数,其中行粒数、千粒质量的直接作用为负向效应;穗部主要性状对鲜穗产量的贡献大小依次为穗粗>穗长>秃尖长>行粒数>行数>千粒质量,其中行粒数、行数、千粒质量的直接作用为负向效应。在间接效应方面,穗长通过各性状除行粒数外对鲜苞产量有间接正向效应;穗粗、行数通过各性状除行粒数、千粒质量外对鲜苞产量有间接正向效应;秃尖长通过各性状除千粒质量外对鲜苞产量有间接正向效应;行数通过各性状除行粒数、千粒质量外对鲜苞产量有间接正向效应;千粒质量通过各性状除穗长外对鲜苞产量有间接正向效应。穗长通过各性状除行数、行粒数外对鲜穗产量有间接正向效应;穗粗通过各性状除穗长、秃尖长外对鲜穗产量有间接负向效应;秃尖长通过各性状除行数、千粒质量外对鲜穗产量有间接正向效应;行数通过各性状除行粒数、千粒质量外对鲜穗产量有间接正向效应;行粒数通过各性状除秃尖长、行数外对鲜穗产量有间接正向效应;千粒质量通过各性状除穗长、行数外对鲜穗产量有间接正向效应。

表3 直播条件下不同种植密度穗部性状与产量的通径分析

Table 3 Path analysis about waxy corn yield and its ear traits under different planting density at direct seeding condition

密度	性状	目标性状	直接作用	间接作用					
				X1	X2	X3	X4	X5	X6
B1	X1	Y1	0.2999		0.3671	-0.0358	0.0131	0.0134	0.0026
		Y2	0.5144		0.3269	-0.0384	0.0145	-0.0516	0.0011
	X2	Y1	0.7069	0.1557		-0.0037	-0.0318	0.0096	0.0438
		Y2	0.6295	0.2671		-0.0039	-0.0353	-0.0370	0.0182
	X3	Y1	-0.1317	0.0815	0.0196		-0.0210	-0.0050	-0.0377
		Y2	-0.1413	0.1398	0.0174		-0.0233	0.0192	-0.0157
	X4	Y1	-0.1450	-0.0271	0.1548	-0.0190		-0.0034	-0.0727
		Y2	-0.1610	-0.0464	0.1379	-0.0204		0.0131	-0.0303
	X5	Y1	0.0173	0.2321	0.3920	0.0378	0.0286		0.0384
		Y2	-0.0667	0.3980	0.3491	0.0406	0.0317		0.0160
	X6	Y1	0.1534	0.0051	0.2019	0.0323	0.0687	0.0043	
		Y2	0.0639	0.0088	0.1798	0.0347	0.0763	-0.0167	
B2	X1	Y1	0.6774		0.1259	0.0191	0.0600	-0.0517	0.0000
		Y2	0.4958		0.2867	0.0378	-0.0230	-0.0050	0.0014
	X2	Y1	0.2193	0.3888		0.0220	0.0510	-0.0235	-0.0009
		Y2	0.4995	0.2845		0.0436	-0.0196	-0.0023	-0.0493
	X3	Y1	0.1424	0.0909	0.0339		0.0254	0.0171	-0.0005
		Y2	0.2816	0.0665	0.0773		-0.0097	0.0017	-0.0292
	X4	Y1	0.1168	0.3477	0.0958	0.0309		-0.0336	-0.0001
		Y2	-0.0448	0.2544	0.2182	0.0611		-0.0032	-0.0054
	X5	Y1	-0.1105	0.3167	0.0466	-0.0220	0.0355		0.0011
		Y2	-0.0107	0.2317	0.1061	-0.0436	-0.0136		0.0616
	X6	Y1	-0.0033	-0.0050	0.0565	0.0217	0.0033	0.0355	
		Y2	-0.1916	-0.0036	0.1286	0.0429	-0.0013	0.0034	
B3	X1	Y1	0.1074		0.1917	0.0073	-0.1174	0.3487	0.1030
		Y2	0.3142		0.1481	0.0100	-0.1232	0.2496	0.1210
	X2	Y1	0.4365	0.0472		-0.0011	0.0234	0.1559	0.0472
		Y2	0.3374	0.1380		-0.0015	0.0245	0.1117	0.0554
	X3	Y1	0.0958	0.0082	-0.0049		-0.0020	-0.1292	-0.0001
		Y2	0.1303	0.0240	-0.0038		-0.0021	-0.0925	-0.0001
	X4	Y1	0.3141	-0.0401	0.0325	-0.0006		-0.0222	-0.0972
		Y2	0.3296	-0.1174	0.0251	-0.0008		-0.0159	-0.1142
	X5	Y1	0.4670	0.0802	0.1458	-0.0265	-0.0149		0.0339
		Y2	0.3344	0.2346	0.1127	-0.0361	-0.0157		0.0398
	X6	Y1	0.2359	0.0469	0.0872	0.0000	-0.1294	0.0670	
		Y2	0.2772	0.1372	0.0674	0.0000	-0.1357	0.0480	

注: X1、X2、X3、X4、X5、X6、Y1、Y2 分别为性状穗长、穗粗、秃尖、行数、行粒数、千粒质量、鲜苞产量、鲜穗产量,下同。

在直播条件下密度为 60 000 株/hm² 时,穗部主要性状对鲜苞产量贡献大小均为正向的直接效应,依次为行粒数 > 穗粗 > 行数 > 千粒质量 > 穗长 > 秃尖长;穗部主要性状对鲜穗产量贡献大小均为正向的直接效应,依次为穗粗 > 行粒数 > 行数 > 穗长 > 千粒质量 > 秃尖长。在间接效应方面,穗长通

过各性状除行数外对鲜苞产量、鲜穗产量有间接正向效应;穗粗通过各性状除秃尖长外对鲜苞产量、鲜穗产量有间接正向效应;秃尖长通过各性状除穗长外对鲜苞产量、鲜穗产量有间接负向效应;行数通过各性状除穗粗外对鲜苞产量有间接负向效应;行粒数通过各性状除秃尖长、行数外对鲜苞产量、鲜穗

产量有间接正向效应,千粒质量通过各性状除行数外对鲜苞产量、鲜穗产量有间接正向效应。

由此可见,在直播条件下,不同密度下穗粗对鲜苞产量、鲜穗产量的直接贡献均有着极重要的作用,穗长、秃尖长在相对低、中密度时对鲜苞产量、鲜穗产量直接贡献较大,在相对较高密度时,行粒数、行数对鲜苞产量、鲜穗产量直接贡献较大。

2.2.2 移栽条件下不同种植密度糯玉米穗部性状与产量的通径分析

由表4可知,在移栽条件下密度为45 000株/hm²时,穗部主要性状对鲜苞产量、鲜穗产量的贡献大小次序相同,依次为穗长>穗粗>千粒质量>行数>

行粒数>秃尖长,其中只有穗长、穗粗的直接作用均为正向效应。在间接效应方面,穗长通过各性状除行数外对鲜苞产量、鲜穗产量有间接负向效应;穗粗通过各性状除秃尖长、千粒质量外对鲜苞产量、鲜穗产量有间接负向效应;秃尖长通过各性状除穗长、行数外对鲜苞产量有间接负向效应;行数通过各性状除穗长、行粒数外对鲜苞产量、鲜穗产量有间接正向效应;行粒数通过各性状除秃尖长、行数外对鲜苞产量、鲜穗产量有间接正向效应,千粒质量通过各性状除穗粗、秃尖长外对鲜苞产量、鲜穗产量有间接正向效应。

表4 移栽条件下不同种植密度糯玉米穗部性状与产量的通径分析

Table 4 Path analysis about waxy corn yield and its ear traits under different planting density at transplanting condition

密度	性状	目标性状	直接作用	间接作用					
				X1	X2	X3	X4	X5	X6
B1	X1	Y1	1.1884		-0.1034	-0.3906	0.0039	-0.0958	-0.0032
		Y2	1.4218		-0.1142	-0.5578	0.0039	-0.1542	-0.0053
	X2	Y1	0.5455	-0.2252		0.0627	-0.0246	-0.0019	0.0013
		Y2	0.6027	-0.2694		0.0896	-0.0243	-0.0031	0.0022
	X3	Y1	-0.4426	1.0487	-0.0773		0.0107	-0.0397	-0.0042
		Y2	-0.6320	1.2548	-0.0854		0.0106	-0.0639	-0.0068
	X4	Y1	-0.0491	-0.0946	0.2732	0.0965		-0.0396	0.0020
		Y2	-0.0486	-0.1132	0.3018	0.1378		-0.0637	0.0033
	X5	Y1	-0.1739	0.6549	0.0061	-0.1012	-0.0112		0.0007
		Y2	-0.2798	0.7836	0.0067	-0.1444	-0.0111		0.0012
	X6	Y1	-0.0085	0.4525	-0.0860	-0.2165	0.0116	0.0144	
		Y2	-0.0139	0.5413	-0.0950	-0.3091	0.0115	0.0232	
B2	X1	Y1	1.1695	0.1543	-0.1605	-0.0261	-0.2490	-0.0446	
		Y2	1.2095		0.1725	-0.1806	-0.0492	-0.2752	-0.0251
	X2	Y1	0.4265	0.4230		-0.0963	-0.0571	-0.0438	0.0341
		Y2	0.4769	0.4375		-0.1084	-0.1077	-0.0484	0.0192
	X3	Y1	-0.2809	0.6681	0.1462		-0.0192	-0.0719	-0.0033
		Y2	-0.3162	0.6909	0.1635		-0.0362	-0.0795	-0.0019
	X4	Y1	-0.1185	0.2576	0.2054	-0.0455		0.0650	0.0122
		Y2	-0.2235	0.2664	0.2298	-0.0512		0.0718	0.0069
	X5	Y1	-0.3541	0.8224	0.0528	-0.0571	0.0217		-0.0324
		Y2	-0.3913	0.8506	0.0590	-0.0642	0.0410		-0.0182
	X6	Y1	-0.0885	0.5898	-0.1643	-0.0104	0.0164	-0.1299	
		Y2	-0.0497	0.6099	-0.1837	-0.0118	0.0309	-0.1435	
B3	X1	Y1	0.1760	-0.1126	0.0028	-0.0338	-0.0281	0.0158	
		Y2	0.0007		-0.0772	0.0031	-0.0457	0.1301	0.0084
	X2	Y1	0.4892	-0.0405		0.1453	0.0059	-0.0159	0.0896
		Y2	0.3355	-0.0002		0.1630	0.0080	0.0734	0.0476
	X3	Y1	-0.3622	-0.0014	-0.1963		0.0259	0.0243	-0.0580
		Y2	-0.4062	0.0000	-0.1346		0.0349	-0.1122	-0.0308

(续表 4)

密度	性状	目标性状	直接作用	间接作用					
				X1	X2	X3	X4	X5	X6
X4	Y1	Y1	0.1339	-0.0444	0.0215	-0.0699		0.0137	-0.1198
			0.1810	-0.0002	0.0147	-0.0784		-0.0632	-0.0636
X5	Y1	Y1	-0.0449	0.1102	0.1729	0.1956	-0.0407		0.0942
			0.2077	0.0005	0.1186	0.2194	-0.0550		0.0500
X6	Y1	Y1	0.2002	0.0139	0.2191	0.1050	-0.0802	-0.0211	
			0.1063	0.0001	0.1503	0.1178	-0.1083	0.0977	

在移栽条件下密度为 52 500 株/hm² 时, 穗部主要性状对鲜苞产量、鲜穗产量的贡献大小次序相同, 依次为穗长 > 穗粗 > 千粒质量 > 行数 > 秃尖长 > 行粒数, 其中只有穗长、穗粗的直接作用均为正向效应。在间接效应方面, 穗长通过各性状除穗粗外对鲜苞产量、鲜穗产量有间接负向效应; 穗粗通过各性状除穗长、千粒质量外对鲜苞产量、鲜穗产量有间接负向效应; 秃尖长通过各性状除穗长、穗粗外对鲜苞产量有间接负向效应; 行数通过各性状除秃尖长外对鲜苞产量、鲜穗产量有间接正向效应; 行粒数通过各性状除秃尖长、千粒质量外对鲜苞产量、鲜穗产量有间接正向效应, 千粒质量通过各性状除穗长、行数外对鲜苞产量、鲜穗产量有间接负向效应。

在移栽条件下密度为 60 000 株/hm² 时, 穗部主要性状对鲜苞产量贡献大小依次为穗粗 > 千粒质量 > 穗长 > 行数 > 行粒数 > 秃尖长, 其中秃尖长、行粒数的直接作用为负向效应; 穗部主要性状对鲜穗产量贡献大小依次为穗粗 > 行粒数 > 行数 > 千粒质量 > 穗长 > 秃尖长, 其中秃尖长的直接作用为负向效应。在间接效应方面, 穗长通过各性状除秃尖长、千粒质量外对鲜苞产量有间接负向效应; 穗粗通过各性状除穗长、行粒数外对鲜苞产量有间接正向效应; 秃尖长通过各性状除行数、行粒数外对鲜苞产量有间接负向效应; 行数通过各性状除穗粗、行粒数外对鲜苞产量有间接负向效应; 行粒数通过各性状除行数外对鲜苞产量、鲜穗产量有间接正向效应, 千粒质量通过各性状除行数、行粒数外对鲜苞产量有间接正向效应; 穗长通过各性状除穗粗、行数外对鲜穗产量有间接正向效应; 穗粗通过各性状除穗长外对鲜穗产量有间接正向效应; 秃尖长通过各性状除穗长、行数外对鲜穗产量有间接负向效应; 行数通过各性状除穗粗外对鲜穗产量有间接负向效应; 千粒质量通过各性状除行数外对鲜穗产量有间接正向效应。

由此可见, 在移栽条件下, 不同密度下穗粗对鲜苞产量、鲜穗产量的直接贡献均有着极重要的作用, 穗长、千粒质量在相对低、中密度时对鲜苞产量、鲜穗产量直接贡献较大, 在相对较高密度时, 行数、千粒质量对鲜苞产量、鲜穗产量也存在着较大的影响。

3 小结与讨论

对于玉米产量及构成因素进行通径分析, 前人主要是在相同试验条件下对不同品种进行分析^[11~16]。本试验多元分析了同一品种在不同种植方式、密度、施肥水平下的穗部性状对产量的作用效应。不同栽培条件下糯玉米鲜产量及构成的方差分析表明, 种植方式、密度、施肥水平及各因素间的互作对糯玉米鲜产量及构成有不同影响; 不同种植方式间穗长、行粒数、千粒质量、鲜苞产量存在极显著差异, 较秸秆钵育苗移栽相比, 直播条件下各性状分别增加了 5.28%、3.70%、20.31%、6.06%; 在不同播种密度间穗长、行粒数、鲜苞产量、鲜穗产量呈极显著差异, 穗粗呈显著差异, 随着密度的增加, 鲜苞产量、鲜穗产量均呈增加趋势, 穗粗呈减小趋势; 在不同施肥水平间穗长、行粒数、鲜苞产量、鲜穗产量呈极显著差异, 各性状均值以 C6 处理最大; 种植方式与密度互作对穗长、鲜苞产量影响达显著水平; 密度与施肥互作对穗长影响达显著水平。通径分析结果表明, 不同种植方式和种植密度下, 穗粗对鲜苞产量、鲜穗产量的直接贡献均有着极重要的作用, 穗长在低、中密度时对鲜苞产量、鲜穗产量直接贡献较大, 行数在高密度时对鲜苞产量、鲜穗产量直接贡献较大。

可以看出, 不同栽培条件对糯玉米鲜产量及构成的部分性状存在极显著或显著影响。在产生影响的性状中, 穗粗在不同处理中均对鲜苞产量、鲜穗产量有着极重要的直接贡献, 与时成俏等研究结果较为一致^[17]; 穗长在低、中密度时对鲜苞产量、鲜穗产

量有着极重要的直接贡献。而其余性状直接贡献表现各不相同,原因在于不同处理对部分性状的单独影响和交互影响的效应不一致^[18,19]。因此糯玉米高产目标性状要建立在不同品种、栽培措施基础上进行抉择。

参考文献:

- [1] 吴子恺. 异隐纯合体杂交法与甜糯玉米育种[J]. 玉米科学,2003,11(3):13-17,22.
- [2] 张胜恒,杨华,蔡治荣,等. 我国糯玉米育种进展[J]. 西南农业学报,2008,21(4):1173-1177.
- [3] 史振声,张喜华. 鲜食型玉米育种目标和品种标准探讨[J]. 玉米科学,2002,10(4):16-18.
- [4] 宋春英,王晋文. 糯玉米育种要立足市场需求[J]. 种子科技,2008(5):25.
- [5] 俞琦英,王岳钧. 浙江省甜糯玉米生产现状及存在的问题[J]. 浙江农业科学,2009(4):650-654.
- [6] 刘建华,胡建广,李余良,等. 广东省糯玉米科研生产现状及发展对策探讨[J]. 中国农学通报,2010,26(16):134-138.
- [7] 朱彦辉,刘玉强. 河北省鲜食玉米生产现状及发展对策[J]. 现代农业科技,2010(22):387-389.
- [8] 景立权,肖尧,袁建华,等. 玉米超高产栽培生理研究进展[J]. 玉米科学,2013,21(6):84-90.
- [9] 刘宗华,张战辉. 玉米子粒灌浆速率研究进展[J]. 东北农业大学学报,2010,41(11):148-153.
- [10] 佟屏亚. 中国玉米生产的发展方向[J]. 农业科技通讯,2005(8):11-13.
- [11] 曹胜彪,张吉旺,杨今胜,等. 密度对高产夏玉米产量和氮素利用率的影响[J]. 玉米科学,2012,20(5):106-110,120.
- [12] 杨有为,王金龙,臧凤艳,等. 两个糯玉米品种主要农艺性状与产量的比较研究[J]. 天津农学院学报,2009,16(2):20-23.
- [13] 广成,薛雁,苟升学. 玉米8个产量构成因素的通径分析[J]. 玉米科学,2002,10(3):33-35.
- [14] 乐素菊,王晓明,曾慕衡,等. 鲜食型超甜玉米组合产量性状的相关及通径分析[J]. 玉米科学,2007,15(1):41-43,58.
- [15] 谭禾平,王桂跃,胡贤女,等. 影响玉米产量效应因子的多元回归与通径分析[J]. 浙江农业学报,2006,18(4):238-240.
- [16] 林建新,陈山虎,卢和顶,等. 黑糯玉米产量性状的相关遗传力及通径分析[J]. 福建农业学报,2004,19(1):20-23.
- [17] 时成俏,王伟兵,覃永媛,等. 鲜食糯玉米主要数量性状对鲜穗产量的作用及效应分析[J]. 安徽农业科学,2008,36(6):2282-2284.
- [18] 刘新宇,苏东,武桂贤,等. 鲜食糯玉米主要数量性状对产量性状的作用及效应研究[J]. 山东农业科学,2005(6):25-24.
- [19] 王付娟,库丽霞,孟庆雷,等. 鲜食糯玉米农艺性状与鲜穗产量的灰色关联度分析[J]. 中国农学通报,2007,23(7):253-256.