



徐磊,谭福忠,师臣,等.黑龙江省西部干旱区玉米产量与产量构成因素的相关性分析[J].黑龙江农业科学,2020(7):1-6.

黑龙江省西部干旱区玉米产量与产量构成因素的相关性分析

徐磊¹,谭福忠¹,师臣¹,周长军¹,郑巍¹,齐国超¹,陈刚²,于海峰²

(1.黑龙江省农业科学院 大庆分院,黑龙江 大庆 163316;2.大庆市农业农村局 农业农村社会事业服务中心,黑龙江 大庆 163000)

摘要:为探究黑龙江省西部干旱区玉米杂交种主要农艺性状对产量的影响,本试验采用随机区组设计,对12个玉米材料主要农艺性状与产量进行多元统计分析。结果表明:通过相关性分析,产量与单穗粒重呈极显著正相关,与出籽率和穗粗均呈显著正相关;通过偏相关分析,产量与出籽率呈极显著正偏相关,与单穗粒重呈显著正偏相关。在多元线性回归分析中单穗粒重、出籽率、穗行数与产量的复相关系数 $R=0.965$,决定系数 $R^2=0.932$,说明此3个性状可以主导93.2%玉米产量的变异,因此建立最优回归方程为 $Y=-28.344+0.349X_1+0.290X_7+63.064X_8$;在通径分析中单穗粒重对产量的直接影响最大,其次是出籽率,说明单穗粒重、出籽率是直接影响玉米产量的重要性状。综上,在该区域选择高产玉米品种时,应注重选择出籽率高和单穗粒重较大的杂交玉米品种。

关键词:农艺性状;相关分析;通径分析;回归分析

我国粮食作物中,玉米的应用价值广泛,在食品、饲料、工业及医药方面有重要地位。因此,在农业生产中,提高玉米产量对保证我国粮食安全、畜牧养殖、工业发展以及医疗研究都具有重要的意义^[1]。所以在选育高产优质的玉米品种时,不仅要选育出优良的自交系进行组配,还应对玉米产量相关农艺性状进行选择,找出影响玉米产量的主要因素,将有利于高产优质玉米品种的选育和挖掘。玉米的产量性状是由基因和环境因素共同影响的数量性状,并且性状间既互相联系又相互制约,某一性状的改变会导致其他性状发生改变^[2-4],这就需要通过田间试验来客观真实评价玉米品种的主要农艺性状及产量等相关因素^[5],近年来,关于作物主要农艺性状和产量之间的关系及变化规律的研究已被广泛报道,但因研究地点、气候及材料等不同,试验结果也不尽相同^[6-11]。本文对12份玉米杂交组合的主要农艺性状进行多元统计分析,探讨各农艺性状与产量的相关关系及各性状对产量的相对重要性,旨在为玉米种

质材料综合评价以及新品种选育提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 材料

供试材料为黑龙江省农业科学院大庆分院自育的11个优良玉米杂交组合,代号为QY11、QY12、QY13、QY14、QY15、QY16、QY17、QY18、QY19、QY20、QY21及对照(CK)先玉696,共12份材料。

1.2 方法

试验于2019年在黑龙江省农业科学院大庆分院红旗泡玉米试验地进行,海拔150 m,前茬为玉米,土壤为黑钙土,地势平坦,土壤肥力中等。

1.2.1 试验设计 试验采取随机区组设计,3次重复,小区面积20 m²,5行区,行长6 m,行距0.65 m,保苗密度4 500株·667 m⁻²,四周设4行保护行,同大田常规管理措施一致。

1.2.2 测定项目及方法 在玉米植株成熟后,分别在每小区内连续取10个正常生长果穗,自然风干后,测定其穗长(X_1)、穗粗(X_2)、秃尖长(X_3)、穗行数(X_4)、行粒数(X_5)、百粒重(X_6)、出籽率(X_7)和单穗粒重(X_8),收获时,收取中间3行按照水分含量(14%)折算产量,计为产量(Y)。

1.2.3 数据分析 采用Excel 2007进行数据处理,利用DPS 7.05软件对测定数据进行方差分析、相关性分析、回归分析和通径分析。

收稿日期:2020-05-08

基金项目:黑龙江省现代农业产业技术协同创新推广体系项目。

第一作者:徐磊(1985-),男,在读博士,副研究员,从事玉米育种与植物保护研究。E-mail:xulei-125@163.com。

通信作者:周长军(1977-),男,学士,副研究员,从事作物育种研究。E-mail:andazhouchangjun@163.com。

2 结果与分析

2.1 不同杂交组合产量的方差分析

试验中各小区内品种均无缺苗现象。表1方差分析结果表明,12个供试的玉米杂交组合产量在8 157.0~12 579.0 kg·hm⁻²,品种间产量差异较大,其中有6个品种产量均高于对照先玉696,有5个玉米品种的产量低于对照。其中QY20产量最高达12 579.0 kg·hm⁻²,比对照增产18.4%,与其他排名前6位的品种间产量差异不显著($P<0.05$),但显著高于其余供试品种。QY16和QY15排名分别为第2和第3位,产量达11 947.5和11 914.5 kg·hm⁻²,且比对照增产都超过10%,与QY13、QY18和QY21间产量差异不显著。产量排在最后4位的品种与QY20产量呈极显著差异($P<0.01$)。

表1 产量方差分析

Table 1 Variance analysis of yield

品种 Varieties	平均产量 Average yield/ (kg·hm ⁻²)	与CK相比 Compared with CK/%	位次 Rank
QY20	12579.0 aA	18.4	1
QY16	11947.5 abAB	12.4	2
QY15	11914.5 abAB	12.1	3
QY13	11595.4 abcAB	9.1	4
QY18	11403.0 abcAB	7.3	5
QY21	11280.0 abcdAB	6.1	6
先玉696(CK)	10627.5 bcdAB	0	7
QY14	10272.0 bcdAB	-3.3	8
QY12	10240.5 cdB	-3.6	9
QY17	10060.5 cdB	-5.3	10
QY19	9630.0 dB	-9.4	11
QY11	8157.0 dB	-23.3	12

注:同列中不同大小写字母表示差异显著($P<0.01$ 和 $P<0.05$)。
Note: Different capital and lowercase letters in the same column indicate significant difference ($P<0.01$ and $P<0.05$).

2.2 主要农艺性状与产量的相关分析

2.2.1 相关性分析 相关系数是反映2个随机变量间的线性关系^[12-14],通过研究不同指标间的相关关系,选择某一指标时,可以预测其对其他指标的影响^[15-16]。以玉米产量为因变量,其他性状

为自变量进行相关分析,各农艺性状与产量相关分析结果(表2左下角)表明,主要农艺性状与产量的相关系数由大到小依次为单穗粒重>出籽率>穗粗>穗行数>穗长>秃尖长>百粒重>行粒数。产量与单穗粒重($r=0.857^{**}$)呈极显著正相关;产量与出籽率($r=0.635^{*}$)和穗粗($r=0.600^{*}$)均呈显著正相关;穗行数、穗长与产量都呈正相关,但不显著;产量与秃尖长、百粒重、行粒数则为负相关,但不显著。

在各性状之间,单穗粒重与穗粗($r=0.719^{**}$)呈极显著正相关,与行粒数、百粒重呈负相关,与其他性状呈正相关,但相关性都不显著。出籽率与单穗粒重、穗粗、穗长、行粒数呈正相关,与其他性状呈负相关,但相关性都不显著。百粒重与出籽率、行粒数、单穗粒重呈负相关,与其他性状呈正相关,但相关性都不显著。行粒数与穗粗($r=-0.705^{**}$)、秃尖长($r=-0.856^{**}$)、穗行数($r=-0.899^{**}$)呈极显著负相关,与穗长呈正相关但不显著。穗粗与穗长呈负相关但不显著。结果表明在选育玉米杂交种时,应注重选择单穗粒重大、出籽率高和穗粗较大的品种,且需兼顾穗长、穗行数等性状间的相互影响和制约的关系。

2.2.2 偏相关分析 简单相关系数包含了两变量之间的直接作用以及变量通过其他变量对另一变量的间接作用^[17]。为了研究两变量间的真实效应,对8个农艺性状和产量进行偏相关分析(表2右上角),表明产量与单穗粒重($r=0.679^{*}$)呈显著正偏相关,与出籽率($r=0.874^{**}$)呈极显著正偏相关,与穗行数呈不显著的正偏相关,与穗粗、穗长、秃尖长、百粒重、行粒数呈不显著的负偏相关。穗粗与单穗粒重($r=0.765^{*}$)呈极显著正偏相关,穗长与单穗粒重为正偏相关,上述结果表明直接显著影响玉米产量的性状为单穗粒重和出籽率,且为正向影响,单穗粒重和出籽率的增加可以显著提高产量,穗粗和穗长均是通过单穗粒重间接影响产量。在相关和偏相关分析中均显示单穗粒重、出籽率和穗行数与产量呈正相关,但相关分析中穗粗($r=0.600^{*}$)与产量为显著正相关、穗长与产量为正相关,在偏相关分析中穗粗、穗长与产量均为不显著的负偏相关。因此探究变量间真实关系有必要进行偏相关分析。

表 2 主要农艺性状与产量的相关分析

Table 2 Correlation analysis of main agronomic characters and yield

性状 Character	穗长 Ear length X ₁	穗粗 Ear diameter X ₂	秃尖长 Bald tip length X ₃	穗行数 Rows per ear X ₄	行粒数 Number of rows X ₅	百粒重 100-grain weight X ₆	出籽率 Grain rate X ₇	单穗粒重 Grain weight per ear X ₈	平均产量 Average yield Y
穗长 X ₁		-0.596*	0.764**	0.388	0.601*	0.778**	0.264	0.534	-0.001
穗粗 X ₂	-0.146		0.629*	0.907**	0.738**	0.640*	0.331	0.765**	-0.217
秃尖长 X ₃	0.166	0.482		-0.510	-0.874**	-0.731**	-0.028	-0.476	-0.193
穗行数 X ₄	-0.155	0.900**	0.699**		-0.774**	-0.517	-0.254	-0.639*	0.206
行粒数 X ₅	0.009	-0.705**	-0.856**	-0.899**		-0.714**	0.071	-0.455	-0.210
百粒重 X ₆	0.442	0.157	0.213	0.150	-0.241		-0.071	-0.427	-0.162
出籽率 X ₇	0.252	0.056	-0.310	-0.092	0.213	-0.162		-0.687**	0.874**
单穗粒重 X ₈	0.051	0.719**	0.084	0.534	-0.423	-0.012	0.273		0.679*
平均产量 Y	0.091	0.600*	-0.034	0.480	-0.366	-0.118	0.635*	0.857**	

注: * 表示显著相关($P<0.05$), ** 表示极显著相关($P<0.01$); 左下角为简单相关系数, 右上角为偏相关系数。
Note: * indicates significant correlation ($P<0.05$), ** indicates extremely significant correlation ($P<0.01$); Simple correlation coefficient is shown in the lower left corner and partial correlation coefficient is in the upper right corner.

2.3 产量与农艺性状的回归分析和通径分析

回归分析和通径分析, 需要对因变量做正态性检验, 本研究利用 DPS 软件对玉米产量进行正态性检验, 对因变量产量(Y)进行正态分布检验发现: Shapiro-Wilk 统计量为 0.812($P>0.05$), 故产量性状服从正态分析, 可以进行回归分析和通径分析。

2.3.1 产量与农艺性状的多元线性回归分析
利用 DPS 软件对因变量(产量)与 8 个自变量(单穗粒重、出籽率、穗粗、穗行数、穗长、秃尖长、百粒重和行粒数)进行多元线性回归分析。方差分析(表 3)表明, 产量与 8 个农艺性状间存在显著的直线回归关系。多元线性回归模型(表 4)可以看出, 8 个农艺性状与产量的复相关系数 $R=0.979$, 决定系数 $R^2=0.958$, 说明这 8 个农艺性状可以解释玉米产量 95.8% 的变异, 剩下产量 4.2% 的变异不能由这 8 个农艺性状解释。

在实际研究中影响因变量 Y 的因素有很多, 特别是解释各个变量之间存在高度相互依赖性关系时, 就会给回归系数的估计带来不合理的解释。因此需要有效的从众多影响 Y 的因素挑选出对 Y 贡献最大的变量, 建立最优的回归方程。根据表 5 的回归系数建立多元线性回归方程为: $Y=-18.521-0.001X_1-1.562X_2-0.322X_3+0.517X_4-0.097X_5-0.034X_6+0.298X_7+$

$65.562X_8$ 。各回归系数显著性检验结果(表 5)表明, 只有单穗粒重、出籽率和穗行数的回归系数为正, 因此应进行多元线性逐步回归分析, 建立最优回归方程。

表 3 多元线性回归方程的方差分析

Table 3 Analysis of variance for multivariate linear regression equation

模型 Model	平方和 SS	自由度 df	均方 MS	F	Sig.
回归	22.380	8	2.798	8.542	0.052
残差	0.982	3	0.327		
总计	23.363	11			

表 4 多元线性回归模型概述输出结果

Table 4 Multivariate linear regression model summarises output results

模型 Model	R	R ²	调整 R ² Adjust R ²	标准估计的误差 Error of standard estimation
1	0.979 ^a	0.958	0.846	0.57227

注: a 预测变量: 常量、穗长、穗粗、秃尖长、穗行数、行粒数、百粒重、出籽率、单穗粒重及平均产量。
Note: a prediction variables: constant, ear length, ear diameter, bald tip length, rows per ear, grains per row, 100-grain weight, grain rate, grain weight per ear and average yield.

表 5 多元线性回归分析系数

Table 5 Multiple linear regression analysis coefficient

模型 Model	非标准化系数		标准系数 Standard coefficient	<i>t</i>	Sig.
	Coefficient of non standardization				
	B	标准误差 Standard error			
常量	−18.521	21.097		−0.878	0.445
穗长 X_1	−0.001	0.432	−0.001	−0.002	0.998
穗粗 X_2	−1.562	4.065	−0.260	−0.384	0.726
秃尖长 X_3	−0.322	0.943	−0.176	−0.341	0.755
穗行数 X_4	0.517	1.417	0.284	0.365	0.740
行粒数 X_5	−0.097	0.262	−0.0291	−0.372	0.735
百粒重 X_6	−0.034	0.121	−0.064	−0.284	0.795
出籽率 X_7	0.298	0.096	0.496	3.120	0.052
单穗粒重 X_8	65.562	40.952	0.647	1.601	0.208

2.3.2 产量与农艺性状的多元线性逐步回归分析 多元线性逐步回归结果(表 6)表明,单穗粒重、出籽率和穗行数与产量的复相关系数 $R=0.965$,决定系数 $R^2=0.932$,说明单穗粒重、出籽率及穗行数可以解释 93.2%玉米产量的变异。

根据表 7 的回归系数建立最优回归方程为 $Y=-28.344+0.349X_4+0.290X_7+63.064X_8$ 。该方程表明,8 个农艺性状中,仅有单穗粒重、出籽率、穗行数对玉米产量有直接正向影响。最优回归方程表明,在 12 个玉米材料的单穗粒重、出籽率、穗行数测定值范围内,若出籽率、穗行数保持不变的情况下,单穗粒重每增加 1 g,产量将会增加 63.064 g。若单穗粒重、出籽率保持不变的情况下,穗行数每增加 1 行,产量将会增加 0.349 g。若单穗粒重、穗行数保持不变的情况下,出籽率每增加 1%,产量将会增加 0.290 g。

表 7 多元线性逐步回归分析系数

Table 7 Coefficient of multiple linear stepwise regression analysis

非标准化系数						
模型		Coefficient of non standardization		标准系数	<i>t</i>	Sig.
Model		B	标准误差	Standard coefficient		
			Standard error			
1	(常量)	−4.733	3.382		−1.399	0.192
	单穗粒重 <i>X</i> ₈	86.838	16.546	0.857	5.248	0.000
2	(常量)	−23.053	4.923		−4.683	0.001
	单穗粒重 <i>X</i> ₈	74.827	10.682	0.738	7.005	0.000
	出籽率 <i>X</i> ₇	0.260	0.063	0.434	4.115	0.003
3	(常量)	−28.344	5.486		−5.167	0.001
	单穗粒重 <i>X</i> ₈	63.064	12.000	0.622	5.255	0.001
	出籽率 <i>X</i> ₇	0.290	0.060	0.483	4.805	0.001
	穗行数 <i>X</i> ₄	0.349	0.208	0.192	1.679	0.132

表 6 多元线性逐步回归模型概述输出结果

Table 6 Multivariate linear stepwise regression model summarises output results

模型 Model	R	R^2	标准估计的误差	
			调整 R^2 Adjust R^2	Error of standard estimation
1	0.857 ^a	0.734	0.707	0.78885
2	0.953 ^b	0.908	0.887	0.48988
3	0.965 ^c	0.932	0.906	0.50730

注:a 预测变量:常量和单穗粒重;b 预测变量:常量、单穗粒重、出籽率;c 预测变量:常量、单穗粒重、出籽率和穗行数。
Note:a prediction variables constant and grain weight per ear;b prediction variables:constant,grain weight per ear and grain rate;c prediction variables:constant,grain weight per ear,grain rate and rows per ear.

2.3.3 产量的通径分析 为明确玉米 8 个农艺性状对产量的具体作用,进行通径分析。直接通径系数越大,对因变量(产量)的直接影响越大。由表 8 可知,单穗粒重的直接通径系数(0.536)最大,其次是出籽率(0.479),说明单穗粒重和出籽率是直接影响玉米产量的重要性状。从间接通径系数可知,单穗粒重通过行粒数(0.208)和出籽率(0.131)的间接通径系数较大,说明单穗粒重通过

行粒数、出籽率对玉米产量产生较大影响。穗长和行粒数通过出籽率的间接通径系数较大,分别为 0.116 和 0.102,说明这两个性状通过出籽率对玉米产量产生较大影响。通径分析的结果进一步印证了单穗粒重和出籽率是直接影响玉米产量的重要性状,行粒数和穗长对玉米产量产生较大影响。

表 8 玉米产量的通径分析
Table 8 Path analysis of maize yield

性状 Character	相关系数 Correlation coefficient	直接通径系数 Direct path coefficient	间接通径系数 Indirect path coefficient							单穗粒重 Grain weight per ear X ₈
			穗长	穗粗	秃尖长	穗行数	行粒数	百粒重	出籽率	
			Ear length	Ear diameter	Bald tip length	Rows per ear	Number of rows	100-grain weight	Grain rate	
			X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	
穗长 X ₁	0.091	0.057		0.003	-0.052	-0.008	0.010	-0.055	0.116	0.045
穗粗 X ₂	0.600	-0.046	-0.004		-0.134	0.055	0.331	-0.013	0.038	0.409
秃尖长 X ₃	-0.034	-0.292	0.010	-0.021		0.044	0.422	-0.026	-0.148	0.045
穗行数 X ₄	0.480	0.063	-0.007	-0.040	-0.204		0.443	-0.018	-0.044	0.286
行粒数 X ₅	-0.366	-0.493	-0.001	0.031	0.250	-0.057		0.029	0.102	-0.227
百粒重 x ₆	-0.118	-0.121	0.026	-0.005	-0.063	0.009	0.120		-0.079	-0.009
出籽率 X ₇	0.635	0.479	0.014	-0.004	0.090	-0.006	-0.105	0.020		0.147
单穗粒重 X ₈	0.857	0.536	0.005	-0.035	-0.025	0.034	0.208	0.002	0.131	

3 结论与讨论

玉米产量形成过程中,受环境条件和品种基因的共同作用,而基因中各相关因素对产量影响程度不一,形成主次差异,找出影响产量的主导因子,对玉米育种工作具有重要意义^[18]。

本研究结果表明单穗粒重和出籽率是直接影响玉米产量的主要性状。通过相关分析显示,产量与单穗粒重(r=0.857**)呈极显著正相关,产量与出籽率(r=0.635*)和穗粗(r=0.600*)均呈显著正相关;产量与单穗粒重(r=0.679*)呈显著正偏相关,与出籽率(r=0.874**)呈极显著正偏相关,故单穗粒重、出籽率和穗粗与产量关系最为密切,可作为选育高产品种的重点标识性状,同时应综合考虑行粒数、百粒重、秃尖长等其他性状的制约。在相关分析的基础上为了准确判断变量因子与产量之间的真实关系,因而进行了通径

分析。结果显示,单穗粒重和出籽率对产量的直接正向作用较大,分别是 0.536 和 0.479,表明出籽率和单穗粒重对产量的提高作用最大,这与钱双宏等^[18]的研究结果基本一致。

本研究中多元线性回归分析结果显示,12 个玉米材料的 8 个农艺性状(单穗粒重、出籽率、穗粗、穗行数、穗长、秃尖长、百粒重和行粒数)可以解释 95.8%的产量变异,其中单穗粒重和出籽率可以解释 90.8%的产量变异,还有剩余的 4.2%的变异由其它农艺性状解释。本试验仅研究了黑龙江省西部半干旱地区种植玉米的农艺性状对其产量的影响,不同的供试材料、栽培措施和生态环境可能会导致研究结果有所不同。综合多重分析结果可知,在黑龙江省西部及相似生态区域选择高产的玉米品种时,应注重选择果穗粗、出籽率高和单穗粒重较大的杂交玉米品种。

参考文献:

- [1] 申世界. 栽培密度对玉米产量和相关农艺性状的影响[J]. 安徽农业科学, 2019, 47(18): 32-34, 37.
- [2] 桑志勤, 陈树宾, 张占琴, 等. 新疆中熟玉米区试品种产量和产量构成因素的分析[J]. 农业科技通讯, 2018(1): 52-56.
- [3] 鲁珊, 毛彩云, 陆建章, 等. 玉米杂交种主要农艺性状的相关和通径分析[J]. 天津农业科学, 2018, 24(5): 55-57.
- [4] Zhou Z Q, Zhuang C S, Lu X H, et al. Dissecting the genetic basis underlying combining ability of plant height related traits in maize[J]. Frontiers in Plant Science, 2018, 9: 1117.
- [5] 谢振江, 李明顺, 李新海, 等. 华北地区骨干玉米自交系农艺性状与产量的相关性[J]. 沈阳农业大学学报, 2007, 38(3): 265-268.
- [6] 史宏. 不同生态类型大豆农艺性状与产量关系的研究[J]. 华北农学报, 2018, 33(1): 150-159.
- [7] 郑崇兰, 王友富, 铁万祝, 等. 四川攀西地区夏玉米主要农艺性状主成分与聚类分析[J]. 贵州农业科学, 2018, 46(2): 9-13.
- [8] 杨珍, 李斌, 赵军, 等. 甜高粱主要农艺性状与产量相关和通径分析[J]. 中国糖料, 2018(4): 16-19.
- [9] 鲁珊, 毛彩云, 岳金生, 等. 14个青贮玉米品种主要农艺性状与生物产量的相关及通径分析[J]. 黑龙江农业科学, 2017(8): 1-3.
- [10] 梁晓玲, 阿布来提, 冯国俊, 等. 玉米杂交种的产量比较及主要农艺性状的相关和通径分析[J]. 玉米科学, 2001, 9(1): 16-20.
- [11] 陈冰洁, 吕莹莹, 张恩盈, 等. 鲜食型糯玉米新品种主要农艺性状的相关和主成分分析[J]. 山东农业科学, 2017(7): 22-26.
- [12] 成俏, 覃永媛, 黄安霞, 等. 秋玉米杂交种产量性状与产量的相关性分析[J]. 作物杂志, 2007(6): 57-59.
- [13] 李明, 杨克军, 刘钢, 等. 寒地高产玉米产量构成因素分析[J]. 东北农业大学学报, 2005(5): 13-15.
- [14] 陈国平, 王荣焕, 赵久然. 玉米高产田的产量结构模式及关键因素分析[J]. 玉米科学, 2009, 17(4): 89-93.
- [15] 刘强, 杨明花, 艾合买提江, 等. 11个玉米主要性状与籽粒产量的相关性通径分析[J]. 天津农业科学, 2016, 22(7): 123-125, 138.
- [16] 金慧, 毛建昌, 李发民, 等. 玉米杂交种农艺性状与籽粒产量的相关和通径分析[J]. 中国农学通报, 2003(4): 28-30.
- [17] 王艳青, 李勇军, 李春花, 等. 藜麦主要农艺性状与单株产量的相关和通径分析[J]. 作物杂志, 2019(6): 156-161.
- [18] 钱双宏, 蔡世昆, 王序英, 等. 18个玉米杂交组合主要农艺性状与产量的多元分析[J]. 天津农业科学, 2019, 25(11): 22-28.

Correlation Analysis of Maize Yield and Yield Components in Arid Area of Western Heilongjiang Province

XU Lei¹, TAN Fu-zhong¹, SHI Chen¹, ZHOU Chang-jun¹, ZHENG Wei¹, QI Guo-chao¹, CHEN Gang², YU Hai-feng²

(1. Daqing Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Daqing 163316, China; 2. Agricultural and Rural Social Service Center of Daqing Agricultural and Rural Bureau, Daqing 163000, China)

Abstract: In order to explore the effect of main agronomic traits on yield of maize hybrids in the arid area of western Heilongjiang Province, the main agronomic characters and yield of 12 maize materials were analyzed by random block design. The results showed that the yield was very significant positively correlated with the grain weight per ear and significant positively correlated with seed yield and ear diameter through correlation analysis. The yield was very significant positively correlated with seed yield, and significant positively partial correlated with grain weight per ear through partial correlation analysis. The multiple linear regression analysed that the complex correlation coefficient between grain weight per ear, seed yield, row number per ear and yield was $R=0.965$, and the determination coefficient $R^2=0.932$, indicated that these three traits could dominate the variation of 93.2% maize yield. Therefore, the optimal regression equation was established as $Y=-28.344+0.349X_4+0.290X_7+63.064X_8$. In the path analysis, grain weight per ear had the greatest direct effect on yield, followed by seed yield, indicated that grain weight per ear and seed yield were important traits that directly affected maize yield. To sum up, when selecting high-yield maize varieties in this region, attention should be paid to the selection of hybrid maize varieties with high seed rate and larger grain weight per ear.

Keywords: agronomic traits; correlation analysis; path analysis; regression analysis