



بررسی روابط برخی از صفات مؤثر بر عملکرد دانه ذرت به روش تجزیه علیت

روژین قبادی^{۱*}، هوشمند صفری^۲

۱ - فارغ التحصیل کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد

۲- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه

* نویسنده مسئول: روژین قبادی، (rozhin.ghobadi@gmail.com)

چکیده

در این مطالعه به منظور تعیین همبستگی بین تعدادی از صفات وابسته به عملکرد دانه و نیز روابط علت و معلولی ما بین آن ها، رقم سینگل کراس ۷۰۴ ذرت کشت گردید. در طول فصل رشد تمامی مراقبت های زراعی انجام شد. آنالیز همبستگی صفات نشان داد که تمام صفات اندازه گیری شده به جز درصد چوب بلال در سطح احتمال ۱ درصد با عملکرد دانه همبستگی مثبت داشتند، در این بین صفت طول بلال بیشترین همبستگی را با عملکرد نشان داد، همبستگی درصد چوب بلال با عملکرد دانه منفی بود. در تجزیه علیت تعداد دانه در ردیف بلال، وزن صد دانه و طول بلال بیشترین اثر مستقیم و مثبت را بر عملکرد دانه داشتند. بزرگترین اثر غیر مستقیم و مثبت مربوط به اثر صفت تعداد دانه در ردیف از طریق تعداد دانه در بلال و بزرگترین آثار غیرمستقیم و منفی را صفت تعداد دانه در بلال از طریق تعداد دانه در ردیف و صفت تعداد دانه در ردیف از طریق درصد چوب بلال بر عملکرد دانه نشان دادند.

واژگان کلیدی: ذرت، عملکرد، تجزیه علیت، همبستگی.

مقدمه

تا کنون مطالعات گسترده ای به منظور تعیین همبستگی و تحلیل پارامترهای ژنتیکی عملکرد دانه ذرت از طریق اجزای عملکرد صورت گرفته است. به نژادگران در برنامه های اصلاحی خود با صفات همبسته سر و کار دارند، درجه تأثیر یک متغیر روی متغیر دیگر را می توان به صورت کمی بیان کرد. عملکرد دانه صفت پیچیده ای است که تابعی از تغییرات صفات مختلف دیگر موسوم به اجزای عملکرد می باشد. تا کنون مدل های مختلفی برای توجیه روابط این صفات با عملکرد ارائه شده است (واعظی و همکاران، ۱۳۷۸). در اصلاح ذرت، لازم است صفاتی که رابطه معنی داری با عملکرد دانه دارند، شناسایی شوند تا با گزینش آن ها بتوان ژن های مطلوب را در ارقام اصلاح شده ذرت جمع کرد. هر چند تعیین ارتباط بین صفات دارای اهمیت زیادی است اما با محاسبه ضریب همبستگی ماهیت ارتباط بین صفات مشخص نمی شود و لازم است از طریق تجزیه علیت (مسیر) آثار مستقیم و غیر مستقیم صفات شناسایی شوند، تجزیه علیت اثرات مستقیم و غیرمستقیم متغیرهای علت بر روی متغیرهای معلول را مورد مطالعه قرار می دهد. در این روش ضرایب همبستگی بین دو صفت به اجزایی که اثرات مستقیم و غیرمستقیم را اندازه گیری می کنند، تفکیک می گردد (امیری و همکاران، ۱۳۸۸). واعظی و همکاران (۱۳۷۸) در تجزیه همبستگی و علیت عملکرد دانه ذرت نشان دادند که وزن بلال، اثر مستقیم و منفی ($-1/02$) بر عملکرد داشت اما به واسطه داشتن آثار غیرمستقیم از طریق وزن 300 دانه ($1/06$) و عمق دانه ($0/92$) در افزایش عملکرد دانه مؤثر بود. در بررسی چوگان و مساوات (۱۳۷۹) بیشترین همبستگی عملکرد دانه با وزن دانه در بلال ($I=0/58$) و کمترین آن با تعداد دانه در بلال ($I=0/30$) مشاهده شد و در تجزیه علیت بیشترین اثر مستقیم روی عملکرد دانه مربوط به صفات اندازه دانه ($0/42$) و تعداد دانه در ردیف ($0/27$) و کمترین آن به تعداد دانه در بلال ($0/03$) تعلق داشت. تحقیق حاضر به منظور تعیین همبستگی و تجزیه اثرات مستقیم و غیرمستقیم اجزای عملکرد بر عملکرد دانه در ذرت سینگل کراس ۷۰۴ از طریق تجزیه علیت انجام گرفته است.



مواد و روش ها

این تحقیق در سال ۱۳۸۸ در مزرعه آزمایشی ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه واقع در اسلام آباد غرب (طول جغرافیایی ۴۷ درجه و ۲۶ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۴ درجه و ۸ دقیقه شمالی و ارتفاع ۱۳۴۶ متر از سطح دریا) انجام شد. ذرت دانه ای سینگل کراس ۷۰۴ (رقم غالب مورد کشت منطقه از گروه دیررس) به عنوان تیمار در سه تکرار کشت گردید. مراحل آماده سازی زمین به صورت شخم پاییزه و دیسک بهاره انجام و آماده سازی فاروها صورت گرفت. کاشت در ۱۷ اردیبهشت ماه به صورت دستی در عمق ۵ سانتی متری روی پشته و به صورت کپه ای انجام گردید. در هر کپه ۲ تا ۳ عدد بذر ضد عفونی شده با قارچ کش ویتاواکس (یک در هزار) قرار داده شد. پس از سبز شدن عملیات تنک، آبیاری، وجین و سم پاشی علیه آفات و امراض در مراحل لازم انجام شد. به منظور بررسی همبستگی صفات در زمان بلوغ فیزیولوژیک صفات طول بلال، قطر و درصد چوب بلال، تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف و در بلال و وزن صد دانه با استفاده از ۱۰ بلال که پس از حذف اثرات حاشیه ای به طور تصادفی جدا شده بودند محاسبه گردید. در زمان برداشت میزان رطوبت دانه ها به وسیله دستگاه رطوبت سنج تعیین و وزن دانه ها بر اساس رطوبت ۱۴٪ بر حسب کیلوگرم در هکتار محاسبه گردید. برای محاسبه همبستگی بین صفات از نرم افزار SPSS استفاده شد و برای مشخص کردن اثر مستقیم و غیرمستقیم صفات بر عملکرد دانه تجزیه علیت با استفاده از نرم افزار PATH2 صورت گرفت.

نتایج و بحث

ضرایب همبستگی ساده بین صفات مطالعه شده در جدول ۱ نشان داده شده است. بر اساس نتایج به دست آمده طول بلال همبستگی بسیار مثبتی ($r=0.932^{**}$) با عملکرد دانه داشت. پس از این صفت وزن صد دانه و تعداد دانه در بلال بیشترین همبستگی را با عملکرد دانه (به ترتیب، $r=0.926^{**}$ و $r=0.895^{**}$) نشان داده بودند. همبستگی بالای عملکرد دانه با تعداد دانه در بلال توسط نعمتی و همکاران (۲۰۰۹) نیز گزارش شده است. استفاده از روش تجزیه علیت به شناخت روابط علت و معلولی بین صفات منجر می گردد. به این منظور عملکرد دانه به عنوان متغیر معلول و صفات دیگر به عنوان متغیرهای علت در نظر گرفته شدند. در جدول ۲ میزان همبستگی و اثرات مستقیم و غیرمستقیم اجزای عملکرد دانه درج گردیده است. بیشترین اثرات مستقیم و مثبت بر روی عملکرد دانه از طریق تعداد دانه در ردیف بلال (۲/۲۵۱)، وزن صد دانه (۱/۱۹۷) و طول بلال (۰/۸۹۶) اعمال می گردد که این نتیجه با نتایج چوگان و مساوات (۱۳۷۹) در یک راستا قرار دارد. بین عملکرد دانه و تعداد دانه در ردیف بلال همبستگی مثبت و معنی داری به میزان ($r=0.889^{**}$) مشاهده می گردد، با توجه به این که اثرات مستقیم تعداد دانه در ردیف بلال بسیار قابل توجه می باشد (۲/۵۲۱) بنابراین این صفت می تواند برای اصلاح عملکرد دانه با گزینش تعداد دانه های بیشتر در ردیف به خوبی مورد استفاده قرار گیرد. اما اثر غیرمستقیم منفی قابل توجهی که صفات تعداد دانه در بلال، قطر و درصد چوب بلال از طریق تعداد دانه در ردیف بر عملکرد دانه اعمال داشتند همبستگی این صفت با عملکرد دانه را کاهش داد. همچنین مشاهده می شود که اثر مستقیم صفات تعداد دانه در ردیف و وزن صد دانه از میزان همبستگی بین این صفات و عملکرد دانه بیشتر شده است و این بیان گر این مطلب می باشد که صفات دیگر از طریق اعمال اثرات غیرمستقیم نسبت به اثر مستقیم تعداد دانه در ردیف و وزن صد دانه تأثیر بیشتری بر عملکرد دانه دارا می باشد. اگر چه بین عملکرد دانه و تعداد ردیف دانه در بلال همبستگی مثبت و معنی داری به میزان ($r=0.799^{**}$) ملاحظه می گردد، با این وجود اثرات مستقیم تعداد ردیف دانه بر عملکرد کمتر بوده (۰/۶۷۱) و این اثر به صورت غیرمستقیم توسط سایر اجزای عملکرد نظیر تعداد دانه در ردیف بلال (۱/۷۰۶)، وزن صد دانه (۱/۰۲۳) و طول بلال (۰/۴۸۸) صورت می گیرد، صفات تعداد دانه در بلال، قطر چوب بلال و درصد چوب نیز از طریق تعداد ردیف دانه در بلال بر عملکرد دانه اثر غیرمستقیم منفی اعمال می کنند، به این ترتیب



می توان اظهار داشت که صفت تعداد ردیف دانه در بلال به صورت مشروط و تا حدودی می تواند در راستای افزایش عملکرد دانه به کار گرفته شود. البته نتایج دیگری نیز در دست است که نشان می دهد تعداد ردیف دانه یکی از اجزای مهم عملکرد دانه ذرت محسوب می شود (نعمتی و همکاران، ۲۰۰۹). بزرگترین اثر مستقیم منفی را تعداد دانه در بلال ($-2/067$) و قطر چوب بلال ($1/686$) بر عملکرد داشتند. با وجود همبستگی مثبت و بالای تعداد دانه در بلال با عملکرد دانه بیشترین اثر مستقیم و منفی بین این صفت و عملکرد دانه وجود داشت اما به واسطه ی آثار غیرمستقیم مثبت به خصوص از طریق صفات تعداد دانه در ردیف ($2/215$) و وزن صد دانه ($1/152$) بخش زیادی از همبستگی بین تعداد دانه در بلال و عملکرد دانه قابل توجیه است. در آزمایش چوگان و مساوات (1379) نیز کمترین اثر مستقیم بر عملکرد دانه مربوط به صفت تعداد دانه در بلال تعلق داشت. در رابطه با صفت قطر چوب بلال نیز با وجود همبستگی مثبت این صفت با عملکرد دانه اثر مستقیم این صفت بر عملکرد منفی ($-1/686$) بود، اما به واسطه ی آثار غیرمستقیم و مثبت صفات تعداد دانه در بلال، وزن صد دانه و طول بلال همبستگی این صفت با عملکرد دانه افزایش یافت. بین صفت درصد چوب بلال با عملکرد دانه همبستگی منفی و معنی داری ($I=-0/955^{**}$) مشاهده شد اما اثر مستقیم این صفت بر عملکرد دانه مثبت بود و این صفت از طریق اثر غیرمستقیم و منفی سایر صفات بر عملکرد دانه اثر منفی اعمال می کند. بزرگترین اثر غیر مستقیم و مثبت مربوط به اثر صفت تعداد دانه در ردیف از طریق تعداد دانه در بلال ($2/215$) و بزرگترین آثار غیرمستقیم و منفی را صفت تعداد دانه در بلال از طریق تعداد دانه در ردیف ($-2/034$) و صفت تعداد دانه در ردیف از طریق درصد چوب بلال ($-2/027$) بر عملکرد دانه نشان دادند. اثر غیرمستقیم منفی صفت قطر چوب بلال بر عملکرد دانه از طریق سایر صفات به جز درصد چوب مشاهده شد و صفت درصد چوب بلال نیز فاقد اثر غیرمستقیم مثبت بر عملکرد دانه بود.

جدول ۱- همبستگی صفات مورد مطالعه

عملکرد دانه	طول بلال	قطر چوب بلال	درصد چوب بلال	تعداد دانه در بلال	تعداد دانه در ردیف	تعداد ردیف در بلال
$0/932^{**}$	$0/849^{**}$	$-0/928^{**}$	$-0/891^{**}$	$0/984^{**}$	$0/758^{*}$	$0/855^{**}$
طول بلال						
قطر چوب بلال	$0/893^{**}$					
درصد چوب بلال	$-0/955^{**}$	$-0/919^{**}$				
تعداد دانه در بلال	$0/895^{**}$	$0/823^{**}$	$0/971^{**}$			
تعداد دانه در ردیف	$0/889^{**}$	$0/821^{**}$	$-0/900^{**}$	$0/984^{**}$		
تعداد ردیف در بلال	$0/799^{**}$	$0/733^{*}$	$-0/752^{*}$	$0/859^{**}$	$0/758^{*}$	
وزن صد دانه	$0/926^{**}$	$0/830^{**}$	$-0/953^{**}$	$0/962^{**}$	$0/946^{**}$	$0/855^{**}$

** و * به ترتیب همبستگی معنی دار با سطح احتمال ۱ و ۵ درصد

جدول ۲- تجزیه ضرایب همبستگی به اثرهای مستقیم و غیرمستقیم برای عملکرد دانه ذرت

اثر غیرمستقیم از طریق								
نام صفت	اثر مستقیم	طول بلال	قطر چوب بلال	درصد چوب بلال	تعداد دانه در بلال	تعداد دانه در ردیف	وزن صد دانه	اثر کل همبستگی
طول بلال	۰/۸۹۶	-۱/۴۳۲	-۰/۳۲۶	۱/۷۴۷	-۱/۰۰۵	-۰/۴۴۴	۱/۴۹۲	۰/۹۳۲
قطر چوب بلال	-۱/۶۸۶	۰/۷۶	-۰/۳۲۹	۲/۰۸۷	-۱/۱۸۸	-۰/۵۱	۱/۷۵۷	۰/۸۹۳
درصد چوب بلال	۰/۲۸	-۰/۶۲۲	۱/۲۱۶	۱/۸۴۱	-۲/۰۲۷	-۰/۵۰۵	-۱/۱۴۲	-۰/۹۵۵
تعداد دانه در بلال	-۲/۰۶۷	۰/۵۵۶	-۱/۲۸۹	-۰/۲۵۱	۲/۲۱۵	۰/۵۷۶	۱/۱۵۲	۰/۸۹۵
تعداد دانه در ردیف	۲/۲۵۱	۰/۵۵۵	-۱/۲۷۴	-۰/۲۵۳	-۲/۰۳۴	۰/۵۰۸	۱/۱۳۲	۰/۸۸۹
تعداد ردیف در بلال	۰/۶۷۱	۰/۴۸۸	-۱/۱۰۶	-۰/۲۱۲	-۱/۷۷۶	۱/۷۰۶	۱/۰۲۳	۰/۷۹۹
وزن صد دانه	۱/۱۹۷	۰/۵۶۱	-۱/۲۸۱	-۰/۲۶۸	-۱/۹۸۸	۲/۱۲۹	۰/۵۷۳	۰/۹۲۶

اثر باقی مانده $0/107 = \text{خطا}$



نتیجه گیری کلی

به طور کلی می توان بیان نمود که چون اثرات مستقیم صفات طول بلال، وزن صد دانه، تعداد دانه در ردیف بلال و طول بلال با اثر کل (همبستگی) مطابقت داشتند و تأثیر آن ها مثبت و در یک جهت بود، بنابراین هرگونه تلاش به منظور افزایش این صفات به افزایش عملکرد دانه منجر خواهد شد، از این رو می توان این صفات را به عنوان صفات مؤثر در به نژادی ذرت دانه ای مطرح نمود.

منابع

- ۱ - امیری، س. س، نورمحمدی. ع.ا، جعفری و ر، چوگان (۱۳۸۸). تجزیه و تحلیل همبستگی، رگرسیون و علیت برای عملکرد دانه و اجزای آن در هیبریدهای زودرس ذرت دانه ای. مجله پژوهش های تولید گیاهی. ۱۶ (۲): ۹۹-۱۱۲.
- ۲ - چوگان، ر. س.ا. مساوات (۱۳۷۹). اثر تاریخ کاشت تابستانه (کشت دوم) بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه هیبریدهای ذرت و تعیین روابط بین آنها از طریق تجزیه علیت. مجله نهال و بذر. ۱۶ (۱): ۸۸-۹۸.
- ۳ - واعظی، ش. س، عبدمشانی. ب، یزدی صمدی و م. ر.، قنادها (۱۳۷۸). تجزیه و تحلیل همبستگی و علیت عملکرد دانه و صفات وابسته به آن در ذرت. مجله علوم کشاورزی ایران. ۳۱ (۱): ۷۱-۸۳.
- 4- Nemati, A. M. Sedghi, R. Seyed Sharifi, M.N. Seiedi. (2009). Investigation of correlation between traits and path analysis of corn (*Zea mays* L.) grain yield at the climate of Ardabil region (northwest Iran). Notulae Botanicae horti agrobotanici.

Investigation of Some traits affecting corn yield relationship using path analysis

Rozhin Ghobadi^{*1}, Hooshmand Safari²

1- M.Sc. Student of Agronomy Department, Islamic Azad University, Borujerd

2- Member of Scientific Staff, Kermanshah Research Center for Agriculture and Natural Resources

Abstract

In this study for identify correlation between seed yield and some dependent traits in of single cross 704 corn were cultured. Correlation analysis to characters showed all traits measured had a significant and positive correlation with seed yield ($P < 0.1$) except percent of cob. Ear length showed the highest correlation with yield, percent of cob correlation with yield were negative. In the path analysis, number seed of row, weight of 100 seeds and Length of ear have the most direct effect on seed yield. Percent of cob have the highest indirect and negative effect through number seed of ear and number seed of row.

Keywords: Corn, yield, path analysis, correlation.