



روابط بین صفات زراعی و فیزیولوژیک در لاین های نخود در شرایط نرمال و تنش خشکی

پیمان ابراهیمی*^۱، عزت اله فرشادفر و محسن فرشادفر^۳

۱- باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه

۲- دانشکده کشاورزی دانشگاه رازی کرمانشاه،

۳- دانشگاه پیام نور کرمانشاه

www.ebrahimi.payman@yahoo.com

چکیده

با توجه به اهمیت نخود زراعی، به منظور بررسی روابط موجود بین صفات موثر بر عملکرد دانه، ۱۷ ژنوتیپ وارداتی و ۳ رقم تجاری در قالب طرح آزمایشی بلوک های کامل تصادفی و در دو شرایط دیم و آبی مورد بررسی قرار گرفتند. در این آزمایش ۱۴ صفت آگرونومیک و فیزیولوژیک مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج در محیط آبی نشان داد که بیشترین همبستگی صفت عملکرد دانه با صفت عملکرد بیولوژیک ($r=0/909$) و سپس شاخص برداشت ($r=0/57$) می باشد. در محیط تنش بالاترین همبستگی مربوط به عملکرد بیولوژیک ($r=0/84$) و صفت مقدار آب نسبی از دست رفته ($r=0/57$) و صفت تعداد غلاف در گیاه ($r=0/53$) می باشد. به منظور ارائه ی مدلی برای عملکرد تنش و عدم تنش و براساس نتایج بدست آمده در تجزیه همبستگی، تجزیه رگرسیون چندگانه صورت گرفت. سپس صفات وارد شده به مدل رگرسیونی توسط تجزیه علیت بررسی شد و بر اساس آن بیشترین اثر مثبت و مستقیم صفات روی عملکرد در هر دو شرایط آبی و دیم مربوط به عملکرد بیولوژیک بود که به ترتیب برابر ($r=0/763$) و ($r=0/826$) گزارش گردید. بر اساس تجزیه به مولفه های اصلی در محیط آبی شش مولفه اصلی حدود ۸۶/۱ درصد از تغییرات کل را توجیه کرده اند. در شرایط تنش نیز تعداد چهار مولفه حدود ۷۷/۸ درصد از این تغییرات را توجیه می کند. نتایج تجزیه خوشه ای در محیط آبی نمونه ها را به چهار گروه و در محیط دیم به سه گروه تقسیم کرد که در برنامه های اصلاحی در جهت انتخاب والدین مورد استفاده قرار می گیرد.

واژگان کلیدی: نخود، تنش خشکی، تجزیه علیت، عملکرد بیولوژیک

مقدمه :

نخود زراعی با نام علمی *Cicer arietinum*، گیاهی یکساله، خودگشن و دو لپه از طایفه ی سببسیاسه و تیره ی پروانه آسها است که سومین لگوم مهم در دنیا به حساب می آید (singh and saxena, 1999). با توجه نتایج بررسی تنوع صفات در نخود، صفات تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، و وزن دانه اجزای عملکردی را تشکیل می دهند (Ozdemir, 1996). در این آزمایش این صفات و چند صفت فیزیولوژیک وزراعی دیگر در روابط مرکب بین عملکرد دانه و اجزای آن، مورد بررسی قرار گرفتند. عملکرد دانه صفت پیچیده ای است که با سایر صفات همبستگی نشان می دهد. ضرایب همبستگی بین این صفات، تنها رابطه ی خطی میان آنها را بازگو می کند، این در حالی است که به کمک تجزیه علیت می توان نحوه ی روابط میان صفات را و سهم هریک را تعیین کرد. تجزیه علیت با تقسیم همبستگی آنها به اجزای تشکیل دهنده، اثرات مستقیم و غیر مستقیم صفات را روی عملکرد مشخص می سازد و اصلاحگر را در انتخاب صفات و اولویت بندی آنها کمک می کند (Auckland and Maesen, 1980). کومار و ارورا عملکرد بیولوژیک [تعداد غلاف در بوته، وزن صد دانه و ارتفاع بوته را به عنوان اجزای اصلی عملکرد در نخود معرفی کردند (Kumar and



Arora, 1991). در بررسی دیگری، صفات وزن صد دانه، تعداد دانه در گیاه، تعداد غلاف در گیاه و ارتفاع بوته به عنوان صفاتی که بیشترین اثر مستقیم را بر روی عملکرد گیاه داشته اند معرفی شدند (Güler, et al, 2001). بر اساس مطالعات آچیک گر عملکرد دانه در واحد سطح همبستگی مثبت و معنی داری با عملکرد دانه در بوته، تعداد غلاف در بوته، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت داشت. اما وزن صد دانه هیچگونه همبستگی معنی داری با عملکرد نشان نداد (Acikgoz, 1994). نتایج آزمایش فیاض و طالبی (fayyaz & talebi, 2009) نشان می دهد، که روابط مثبت و معنی داری بین عملکرد و صفات تعداد غلاف در بوته، دانه در غلاف و عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت وجود دارد. همچنین در این آزمایش اثرات مستقیم و معنی داری از طرف صفات شاخص برداشت، عملکرد بیولوژیک و تعداد غلاف در بوته بر روی عملکرد دانه مشاهده شد، که در آزمایشی مشابه، سینگ و همکاران (Singh, et al. 1990) صفات عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت را در مقایسه با سایر صفات در اولویت قرار دادند. پادی (Padi, 2003) در بررسی ارقام نخود سودانی عنوان نمود که صفت عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت بیشترین اثر مستقیم را روی عملکرد دانه دارند و در برنامه های اصلاحی این صفات را در اولویت انتخاب قرار داد. تاکر نیز در (Toker, 2004) نتایج مشابهی به دست آورد. به طور کلی هدف از این آزمایش بررسی تنوع ژنتیکی موجود در لاین های نخود و در شرایط دیم و آبی، به کمک روش های بیومتری است که در نهایت علاوه بر گروه بندی لاین ها می توان گزارشی از عملکرد و اجزای آن ارائه داد.

مواد و روش ها:

در این آزمایش تعداد ۲۰ لاین نخود، مشتمل بر ۱۷ لاین ژنوتیپ وارداتی توسط مرکز تحقیقات دیم سرارود کرمانشاه و ۳ لاین رقم تجاری، در قالب طرح آماری بلوک های کامل تصادفی و در دو محیط دیم و آبی و در سه تکرار در هر بلوک و در مزرعه ی تحقیقاتی دانشکده ی کشاورزی دانشگاه رازی کرمانشاه در سال زراعی ۸۸-۸۷ اجرا شد. عملیات تهیه زمین با عمق شخم حدود ۲۵ سانتی متر در پاییز ۱۳۸۷ آغاز شد. آماده سازی زمین با یک شخم بهاره و دیسک انجام گرفت. لاین ها در دو شرایط دیم (تنش خشکی) و آبی (نرمال) و در سه تکرار کشت شدند. کاشت بذر به صورت دستی بود، که در آن فاصله ی ردیف ها حدود ۵۰ سانتی متر و فاصله ی بذور روی ردیف حدود ۱۰ سانتی متر و عمق بذور حدود ۵ سانتی متر در نظر گرفته شد. در محیط نرمال و با توجه به نیاز آبیاری گیاه، ۳ مرتبه آبیاری در مراحل داشت صورت گرفت. این در حالی است که در محیط تنش، آبیاری صورت نگیرد. عملیات داشت شامل وجین و سله شکنی مرتباً انجام می گرفت. صفات مورد مطالعه در این آزمایش عبارت از: عملکرد آبی (Yp) و دیم (Ys) - عملکرد بیولوژیک (BY) - شاخص برداشت (HI) - وزن صد دانه (HSW) - تعداد غلاف در گیاه (NPPL) - تعداد دانه در غلاف (NSPO) - تعداد دانه در بوته (NSPL) - میزان آب نسبی برگ (RWC) - میزان آب نسبی از دست رفته (RWL) - کلروفیل اسپد (SPAD) - کلروفیل (Chl-a) a - کلروفیل (Chl-b) b - کلروفیل کل (Chl-T) - میزان پروکلین (PC)، می باشند. به منظور محاسبه میزان عملکرد، در پایان فصل رشد عملکرد کل محاسبه گردید. برای محاسبه عملکرد بیولوژیک پس از رسیدگی، بوته های هر پلات برداشت شده، و بعد از جداسازی ریشه ها از محل طوقه وزن، و میانگین آنها به عنوان وزن اندام هوایی در نظر گرفته شد. برای برداشت شاخص برداشت، از حاصل تقسیم عملکرد دانه ی هر تکرار از هر ژنوتیپ بر عملکرد بیولوژیک همان ژنوتیپ در همان تکرار استفاده شد. به منظور ارزیابی میزان کلروفیل اسپد که بر اساس رنگ برگها و در مزرعه محاسبه می گردد، از دستگاه Chlorophyll Meter SPAD502، و بر اساس میانگین سه قرائت برای هر ژنوتیپ در تکرار، استفاده شد. سایر صفات فیزیولوژیک در آزمایشگاه محاسبه گشتند (javadinia2009).

به منظور محاسبه ی تجزیه های واریانس و مقایسات میانگین از نرم افزار MSTAT-C استفاده گردید. ضرایب همبستگی و تجزیه رگرسیون چندگانه و تجزیه خوشه ای و تجزیه به مولفه های اصلی نیز به کمک نرم افزار SPSS-16 محاسبه شدند. تجزیه علیت نیز به روش دستی صورت گرفت (farshadfar1998).

نتایج و بحث:

• تجزیه واریانس و مقایسات میانگین:

بوجود آوردن یک روش اصلاحی موثر بستگی به وجود تنوع ژنتیکی دارد. بنابراین موفقیت در اصلاح ژنتیکی یک صفت بستگی به ماهیت تنوع موجود در خزانه ژن مربوط به آن صفت دارد. به این منظور در ابتدا تجزیه واریانس انجام گرفت. نتایج جدول تجزیه واریانس در محیط آبی گویای وجود اختلاف معنی دار در میان صفات عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، وزن صد دانه، کلروفیل a، و کلروفیل کل می باشد. این بدان معناست که لاین های مورد مطالعه دارای تنوع خوبی می باشند و در ادامه با شناسایی لاین های مورد نظر می توان انتخاب های آگاهانه ای را داشته باشیم (جدول ۱). این نتایج در محیط تنش خشکی، شامل: عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، وزن صد دانه، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته، کلروفیل a، و کلروفیل کل می باشند (جدول ۲). جوادی نیا (javadinia2009)، فیاض و طالبی (fayyaz&talebi,2009)، نیز در صفات مشترک نتایج مشابهی را گزارش کرده اند. سایر صفات مانند میزان پرولین و کلروفیل اسپد اختلاف معنی داری را نشان ندادند و این بیانگر این مطلب است که برای این صفات در این مواد آزمایشی تنوع ژنتیکی مشاهده نمی شود و انتخاب بوته های برتر بر اساس این صفات نمی تواند مفید باشد. بر همین اساس برای این صفات که تنوعی در آنها وجود ندارد، مقایسات میانگین نمی تواند مفید واقع شود. به منظور محاسبه مقایسه میانگین از روش چند دامنه ای دانکن استفاده شد که نتایج در جدول ۳ و ۴ آورده شده است. در اینجا حروف مشترک نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار میان لاینها می باشد (جدول ۳ و ۴).

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات در محیط آبی

PC	Chl-T	Chl-b	Chl-a	S-PAD	RWL	RWC	NSPL	NSPO	NPPL	HSW	HI	BY	Yp	درجه آزادی
۰/۹۳	۲/۵۳**	۱/۶۵	۳/۶۳**	۰/۸۷	۰/۸۵	۰/۶۱	۱/۴۹	۰/۷۵	۱/۵۲	۴/۲۵**	۰/۸۶	۲/۲۱*	۱/۹۶*	۱۹ تیمار
۴/۲۶*	۲/۵۰	۰/۸۷	۵/۴۹**	۴/۳۰*	۲/۴۴	۰/۶۹	۰/۰۰	۱/۲۸	۰/۳۹	۰/۵۷	۰/۸۷	۰/۸۹	۱/۴۷	۲ تکرار
۲/۲۵	۰/۴۱	۰/۰۱	۲/۵۲	۰/۱۶	۰/۰۸	۰/۰۵	۱/۴۴	۵/۹۲	۳/۱۹	۰/۰۱	۰/۰۷	۱/۳۹	۰/۷۷	۳۸ اشتباه

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات در محیط دیم

PC	Chl-T	Chl-b	Chl-a	S-PAD	RWL	RWC	NSPL	NSPO	NPPL	HSW	HI	BY	Yp	درجه آزادی
۰/۹۰	۲/۶۵**	۱/۲۸	۲/۰۲*	۱/۱۰	۱/۰۴	۰/۷۵	۳/۳۱**	۱/۲۴	۳/۷۴**	۴/۰۳**	۱/۹۲*	۲/۵۳**	۴/۳۸**	۱۹ تیمار
۲/۷۷	۰/۶۱	۰/۲۲	۱/۵۰	۰/۴۰	۴/۳۳*	۴/۸۵*	۰/۶۱	۱/۰۸	۰/۱۴	۰/۳۲	۰/۴۱	۱/۱۱	۳/۰۸	۲ تکرار
۰/۲۲	۰/۱۲	۰/۰۶	۲/۰۱	۲/۱۵	۰/۵۱	۱۴/۱۲	۰/۰۸	۱۱/۵۵	۰/۸۱	۶/۳۰	۰/۰۲	۱/۲۱	۲/۲۵	۳۸ اشتباه



واحد خوراسگان

پنجمین همایش ملی ایده های نو در کشاورزی

دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشکده کشاورزی
۲۷-۲۸ بهمن ماه ۱۳۸۹



همایش ملی
ایده های نو در کشاورزی

جدول ۳- مقایسات میانگین به روش دانکن در محیط آبی

Chl-T	Chl-T	Chl-a	Chl-a	HSW	HSW	BY	BY	Yp	Yp	اسمی لاین ها	لاین
B	۷/۳۹	E	۱/۰۱	J	۲۵/۴	I	۳۸۰	EF	۱۸۹/۶	FLIP-99-26c	۱
FG	۱/۹	F	۰/۹۱	CD	۳۲/۶	JK	۲۷۰	H	۱۳۲/۸	FLIP-00-6C	۲
H	۱/۶۶	H	۰/۶۹	GH	۲۷/۷	FG	۳۹۰	E	۲۱۳/۴	FLIP-82-115	۳
A	۲/۷۶	DE	۱/۰۲	K	۲۴/۱	FG	۳۹۰	CD	۲۶۱/۳	FLIP-82-245	۴
B	۲/۴۱	AB	۱/۵۲	DE	۳۱/۶	GH	۴۵۰	FG	۱۶۳/۳	FLIP-00-40C	۵
DE	۲/۱۲	D	۱/۰۹	K	۲۳/۵	B	۶۲۰	A	۳۱۵/۱	FLIP-82-150C	۶
G	۱/۸۱	G	۰/۸	IJ	۲۶/۴	I	۳۵۰	F	۱۸۰	X96TH54	۷
EF	۲/۰۵	DE	۱/۰۲	CDE	۳۲/۱	JK	۲۶۰	I	۹۸/۷	X95TH69	۸
A	۲/۷۹	A	۱/۵۴	AB	۳۴/۱	CD	۵۷۰	CD	۲۶۰/۲	X95TH12	۹
I	۱/۴۱	GH	۰/۷۳	E	۳۱/۲	CD	۵۷۰	D	۲۵۳/۶	X94TH154	۱۰
BC	۲/۳۴	C	۱/۲۲	J	۲۵/۶	EF	۵۱۰	D	۲۵۶/۴	X96TH46	۱۱
J	۱/۲۴	GH	۰/۷۶	F	۲۹/۷	B	۶۲۰	AB	۳۰۷/۵	X96TH41K4	۱۲
CD	۲/۲۳	F	۰/۹۳	HI	۲۷/۲	H	۴۴۰	BC	۲۸۶/۳	S925274	۱۳
H	۱/۶۲	G	۰/۸	BC	۳۳/۱	J	۳۰۰	GH	۱۴۷/۳	S96085	۱۴
EF	۱/۹۹	F	۰/۹۲	J	۲۵/۴	DE	۵۴۰	CD	۲۶۳/۵	S95349	۱۵
CD	۲/۲۳	B	۱/۴۵	F	۲۹/۶	BC	۶۰۰	A	۳۳۷/۴	S95181	۱۶
J	۱/۲۵	H	۰/۷۱	BC	۳۳/۱	A	۷۷۰	AB	۳۰۹/۹	ILC482	۱۷
A	۲/۶۷	A	۱/۵۳	G	۲۸/۴	BC	۵۹۰	BC	۲۸۷/۷	HASHEM	۱۸
B	۲/۴۳	C	۱/۲۴	J	۲۵/۷	K	۲۴۰	I	۹۵/۲	ARMAN	۱۹
J	۱/۱۴	I	۰/۶۱	A	۳۴/۸	H	۴۳۰	F	۱۸۷/۲	BIVANICH	۲۰

جدول ۴- مقایسات میانگین به روش دانکن در محیط دیم

Chl-T	Chl-T	Chl-a	Chl-a	NSPL	NSPL	NPPL	NPPL	HSW	HSW	HI	HI	BY	BY	Ys	Ys	اسمی لاین ها	لاین
E	۱/۴۴	C	۱/۰۴	EF	۱۱/۶۱	CDE	۱۰/۷۵	A	۴۷/۳	CD	۰/۴۵	B	۳۰۰	C	۱۲۵	FLIP-99-26c	۱
HIJ	۱/۱۸	GHIJ	۰/۶۹	F	۱۱/۴۷	F	۹/۲۵	GH	۲۵	F	۰/۳۴	FGH	۲۰۰	HI	۶۹	FLIP-00-6C	۲
CD	۱/۵۶	AB	۱/۱۷	IJ	۹/۳۷	I	۷/۷۵	EF	۲۷	D	۰/۴۴	GHI	۱۹۰	FG	۸۴	FLIP-82-115	۳
FGH	۱/۲۸	GHIJ	۰/۶۴	D	۱۲/۵۴	CD	۱۱	GHIJ	۲۶/۳	A	۰/۶۱	GHI	۱۹۰	D	۱۱۵	FLIP-82-245	۴
F	۱/۳۳	C	۱/۰۵	B	۱۵/۳	C	۱۱/۲۵	DE	۲۷/۹	BC	۰/۴۸	EFG	۲۱۰	E	۱۰۰	FLIP-00-40C	۵
M	۰/۸	J	۰/۵۹	B	۱۵/۹۳	B	۱۲/۷۵	K	۱۹/۶	D	۰/۴۳	CDE	۲۳۰	E	۱۰۰	FLIP-82-150C	۶
FG	۱/۲۹	EF	۰/۸۴	DE	۱۲/۴	E	۱۰/۲۵	C	۳۱/۴	CD	۰/۴۶	CD	۲۴۰	D	۱۱۰	X96TH54	۷
IJK	۱/۱۶	GHIJ	۰/۶۷	L	۶/۶	K	۵/۵	HIJ	۲۲/۸	H	۰/۲	HIJ	۱۸۰	K	۳۵	X95TH69	۸
DE	۱/۴۶	G	۰/۷۲	HI	۱۰/۲	GH	۸/۵	B	۳۲/۷	D	۰/۴۴	GHI	۱۹۰	FG	۸۴	X95TH12	۹
GHI	۱/۲	F	۰/۸۱	J	۹/۱۲	HI	۸	F	۲۶/۳	B	۰/۵۱	IJ	۱۷۰	F	۸۷	X94TH154	۱۰
JKL	۱/۰۸	GH	۰/۷	F	۱۱/۳۷	FG	۸/۷۵	G	۲۵/۱	CD	۰/۴۶	GHI	۱۹۰	F	۸۷	X96TH46	۱۱
A	۲/۰۹	A	۱/۲	K	۸/۱	J	۶/۷۵	GHIJ	۲۶/۱	E	۰/۳۸	IJ	۱۷۰	I	۶۴	X96TH41K4	۱۲
L	۱/۰۳	HIJ	۰/۶۱	CD	۱۳/۰۲	DE	۱۰/۵	GHI	۲۶/۸	G	۰/۲۵	C	۲۵۰	IJ	۶۲	S925274	۱۳
KL	۱/۰۶	GHIJ	۰/۶۸	HI	۱۰/۱۷	FG	۹	J	۲۲/۵	D	۰/۴۴	HIJ	۱۸۰	FG	۷۹	S96085	۱۴
E	۱/۰۴	DE	۰/۹۲	GH	۱۰/۲۸	GH	۸/۵	DE	۲۷/۶	F	۰/۳۴	J	۱۶۰	J	۵۵	S95349	۱۵
C	۱/۶۵	DE	۰/۹۳	K	۱/۴۳	J	۶/۲۵	GHIJ	۲۴	CD	۰/۴۶	GHI	۱۹۰	F	۸۸	S95181	۱۶
IJK	۱/۱۵	IJ	۰/۶	A	۱۱/۱۷	A	۱۶/۲۵	EF	۲۷/۱	D	۰/۴۳	A	۴۲۰	A	۱۸۰	ILC482	۱۷
B	۱/۸۵	BC	۱/۰۹	C	۱۳/۶	GH	۸/۵	D	۲۸/۶	A	۰/۶۱	CD	۲۴۰	B	۱۴۶	HASHEM	۱۸
DE	۱/۵	ABC	۱/۱۱	CD	۱۲/۷۹	CDE	۱۰/۷۵	IJ	۲۲/۷	F	۰/۳۴	DEF	۲۲۰	GH	۷۵	ARMAN	۱۹
B	۱/۸۱	D	۰/۹۴	FG	۱۱/۰۷	CDE	۱۰/۷۵	D	۲۸/۶	EF	۰/۴۶	B	۳۱۰	D	۱۱۳	BIVANICH	۲۰

جدول ۶- ضرایب همبستگی ساده صفات در محیط دیم

Pearson	Yp	BY	HI	HSW	NPPL	NSPO	NSPL	RWC	RWL	SPAD	Chl-a	Chl-b	Chl-T	PC
Yp	۱	۰.۸۳۱۸**	۰.۳۶۸۸**	۰.۳۵۹۹**	۰.۵۳۵۵**	۰.۱۱	۰.۵۱۵۵**	-۰.۱۰۸	۰.۵۷۱۱**	۰.۸۵	۰.۱۳	۰.۱۸	۰.۹۷	-۰.۱۲
BY		۱	-۰.۹۱	۰.۳۰۷۷*	۰.۵۶۸۸**	۰.۳۳	۰.۳۷۰۸**	-۰.۱۸۸	۰.۵۷۲۲**	۰.۰۰	۰.۶۵	-۰.۰۲	۰.۹۷	۰.۰۲
HI			۱	۰.۶۸	۰.۳۲	۰.۳۶	۰.۹۷	۰.۳۵	۰.۶۶	-۰.۳۳	-۰.۰۹	۰.۵۲	۰.۲۳	-۰.۵۶
HSW				۱	۰.۳۰	-۰.۳۲	۰.۳۵	-۰.۱۱	۰.۵۵	۰.۳۵	۰.۶۵	۰.۹۶	۰.۱۰	-۰.۱۳
NPPL					۱	۰.۳۰	۰.۸۸۰۸**	-۰.۱۶	۰.۳۷۲۲**	۰.۳۵	۰.۹۹	-۰.۶۸	-۰.۷۳	-۰.۱۵
NSPO						۱	۰.۸۸۰۸**	۰.۶۵	-۰.۵۲	۰.۷۰	-۰.۳۹	-۰.۱۲	-۰.۳۹	-۰.۱۵
NSPL							۱	۰.۳۸۶۶**	۰.۸۵	۰.۸۰	-۰.۳۳	-۰.۲۳	-۰.۵۵	
RWC								۱	-۰.۱۶	-۰.۹۸	-۰.۶۱	-۰.۰۰	-۰.۱۶	۰.۰۰
RWL									۱	۰.۵۰	۰.۰۶	۰.۷۰	۰.۳۱	-۰.۱۵
SPAD										۱	-۰.۱۹	۰.۱۰	۰.۳۲	-۰.۱۲
Chl-a											۱	-۰.۵۳	۰.۱۳	۰.۰۰
Chl-b												۱	۰.۳۵	-۰.۱۲
Chl-T													۱	-۰.۸۳
PC														۱

• تجزیه رگرسیون چندگانه:

بر طبق نتایج حاصل شده در محیط آبی صفات معنی دار مورد آزمایش شامل، عملکرد بیولوژیک شاخص برداشت تعداد غلاف در گیاه، تعداد دانه در گیاه و میزان آب نسبی برگ به عنوان متغیر ثابت به مدل رگرسیونی وارد شدند که در نهایت معادله رگرسیونی به صورت زیر برآورد شد:

$$Y_N = -113.88 + (-0.763)(BY) + 0.264(HI) - 0.143(NPPL) + 0.255(NSPL) - 0.049(RWC)$$

این معادله رگرسیونی در محیط تنش برای صفات معنی دار شامل عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، وزن صد دانه، تعداد غلاف در گیاه، تعداد دانه در گیاه و میزان آب نسبی از دست رفته به صورت زیر تعریف شد:

$$Y_S = 267.09 + 0.826(BY) + 0.433(HI) - 0.014(HSW) + 0.014(NPPL) - 0.044(NSPL) + 0.001(RWL)$$

• تجزیه علیت:

تجزیه علیت تنها برای صفاتی که دارای همبستگی معنی داری با عملکرد دانه بودند انجام شد چرا که سایر صفات ارتباط معنی داری را با عملکرد دانه نشان نداده اند. همانطور که ملاحظه می شود و با توجه به مقدار بالای اثر مستقیم عملکرد بیولوژیک روی عملکرد دانه ($F=0/763$)، این مطلب نشان دهنده رابطه واقعی بین آنهاست و انتخاب مستقیم این صفت برای اصلاح عملکرد بسیار مفید است. همچنین بیشترین اثر غیر مستقیم روی عملکرد مربوط به میزان آب نسبی برگ از طریق عملکرد بیولوژیک است ($F=0/308$)، یعنی مناسب ترین انتخاب غیر مستقیم برای افزایش عملکرد در محیط آبی می تواند از طریق انتخاب برای میزان آب نسبی برگ باشد (جدول ۷). نتایج تجزیه علیت در محیط تنش، بالاترین اثر مستقیم را مربوط به عملکرد بیولوژیک ($F=0/826$) که نشان دهنده ی رابطه ی واقعی بین عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه است گزارش می کند. که در نتیجه از انتخاب مستقیم این صفت برای اصلاح عملکرد می توان استفاده نمود. در این محیط بالاترین اثرات غیر مستقیم به ترتیب مربوط به تعداد غلاف در بوته ($F=0/436$)، میزان آب نسبی از دست رفته ($F=0/435$)، تعداد دانه در بوته ($F=0/388$) و وزن صد دانه ($F=0/253$) می باشد که همگی از طریق عملکرد بیولوژیک به طور غیر مستقیم روی عملکرد دانه اثر میگذارند (جدول ۸). سینگ و همکاران (singh et al., 1990) در آزمایشی صفت عملکرد بیولوژیک را در مقایسه با سایر صفات به عنوان بالاترین اثر مستقیم روی عملکرد عنوان نمود. فیاض و طالبی (fayyaz&talebi, 2009) نیز این صفت را بعد از شاخص برداشت دارای بالاترین اثر مستقیم ($F=0/194$) گزارش

نمودند. همچنین نتایج آزمایش با نتایج پادی (padi, 2003) و تاکر (toker, 2004) مشابه است اما با نتایج گولر و همکاران (Güler et al, 2001) و کانونی و راجیندرا سینگ (kanooni and singh, 2003) که بالاترین اثر مستقیم را در وزن صد دانه گزارش نموده اند مغایرت دارد.

جدول ۷- اثرات مستقیم و غیر مستقیم در محیط آبی

	BY	HI	NPPL	NSPL	RWC
BY	۰/۷۶۳	۰/۰۵۲	-۰/۰۵۶	۰/۰۸۵	-۰/۰۱۹
HI	۰/۱۵۱	۰/۲۶۴	-۰/۰۲۴	۰/۰۴۰	-۰/۰۰۰۶
NPPL	۰/۲۹۹	۰/۰۴۴	-۰/۱۴۳	۰/۲۳۰	-۰/۰۰۰۷
NSPL	۰/۲۵۷	۰/۰۴۱	-۰/۱۲۸	۰/۲۵۵	-۰/۰۰۰۶
RWC	۰/۳۰۸	۰/۰۳۶	-۰/۰۲۱	۰/۰۳۴	-۰/۰۴۹

جدول ۸- اثرات مستقیم و غیر مستقیم در محیط دیم

	BY	HI	HSW	NPPL	NSPL	RWL
BY	۰/۸۲۶	-۰/۰۳۹	-۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۰۷	-۰/۰۲۰	-۰/۰۰۰
HI	-۰/۰۷۵	۰/۴۳۳	-۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۱	-۰/۰۰۰۸	-۰/۰۰۰
HSW	۰/۲۵۳	۰/۰۷۲	-۰/۰۱۴	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	-۰/۰۰۰
NPPL	۰/۴۳۶	۰/۰۶۱	-۰/۰۰۰۱	-۰/۰۱۴	-۰/۰۳۸	-۰/۰۰۰
NSPL	۰/۳۸۸	۰/۰۸۵	۰/۰۰۰	۰/۰۱۲	-۰/۰۴۴	-۰/۰۰۰
RWL	۰/۴۳۵	۰/۰۲۸	-۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۶	-۰/۰۱۶	-۰/۰۰۰

• تجزیه به مولفه های اصلی:

با توجه به نتایج ضرایب همبستگی بین صفات و وجود همبستگی های مثبت و منفی، تجزیه به مولفه های اصلی می تواند مفید باشد. بر اساس نتایج حاصل از تجزیه به مولفه های اصلی در محیط فاقد تنش خشکی بر اساس ۱۴ صفت تعداد ۶ مولفه اصلی معرفی شد که در مجموع ۸۶/۱۶ درصد از تغییرات کل داده ها را توجیه نمودند. در مولفه اول بالاترین مقادیر مربوط به عملکردهای دانه و بیولوژیک و شاخص برداشت و غلاف در بوته و دانه در بوته و همچنین دانه در غلاف می باشد که با توجه به ارتباط مستقیم با عملکرد می توان این مولفه را به عنوان مولفه ی عملکرد یا رشد مورفولوژیک نامید. نتایج حاصل از همبستگی و تجزیه علیت نیز قرارگیری این صفات را در یک مولفه توجیه می کند. در مولفه ی دوم بالاترین مقادیر مربوط به انواع سه گانه ی کلروفیل a-b-T است که با توجه به پایین بودن مقدار عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک همسو با نتایج تجزیه علیت و همبستگی ها می باشد. می توان این مولفه را مولفه ی مربوط به کلروفیل سه گانه نامید. نتایج سایر مولفه ها نیز در جدول ۹ ذکر شده است. در مولفه ی سوم صفات کلروفیل کل، آب نسبی برگ و کلروفیل b در جهت مثبت و صفات تعداد دانه در غلاف و شاخص برداشت و کلروفیل اسپد در جهت منفی تاثیر بیشتری نسبت به سایر صفات داشتند. مولفه ی چهارم نیز بیشتر تحت تاثیر مثبت میزان آب از دست رفته برگ و اثر منفی کلروفیل های b و کل قرار دارد. مولفه پنجم بیشتر تحت تاثیر منفی کلروفیل a می باشد. در مولفه ششم اثر مثبت میزان پرولین بارزتر از سایر صفات می باشد (جدول ۹). در شرایط تنش خشکی نیز چهار مولفه اصلی محاسبه شدند که در مجموع ۷۷/۸۹ درصد از تغییرات کل را توجیه می کنند. نتایج مولفه ی اول و دوم تقریباً مشابه شرایط عدم تنش است که در مولفه ی اول تنها مقادیر صفات میزان آب نسبی برگ و پرولین و تعداد دانه در غلاف پایین است. در مولفه ی سوم صفات میزان آب نسبی برگ و کلروفیل a در جهت مثبت و صفات کلروفیل اسپد و وزن صد دانه و تعداد دانه در غلاف در جهت منفی تاثیر بیشتری نسبت به سایر صفات داشتند. مولفه چهارم نیز بیشتر تحت تاثیر مثبت شاخص برداشت و پرولین و اثر منفی کلروفیل a و تعداد دانه در غلاف و کلروفیل کل می باشد (جدول ۱۰).

جدول ۹- تجزیه به مولفه های اصلی در محیط آبی

مولفه اصلی	۱	۲	۳	۴	۵	۶
درصد فراوانی تجمعی	۲۹/۵۷ %	۴۵/۹۵ %	۶۰/۳۰ %	۶۹/۶۵ %	۷۸/۶۶ %	۸۶/۱۶ %
عملکرد دانه	۰/۸۷۸	۰/۰۵۸	۰/۰۴۸	-۰/۱۹۹	۰/۰۸۸	۰/۲۱۰
عملکرد بیولوژیک	۰/۸۴۳	-۰/۱۷۰	۰/۲۴۷	-۰/۱۵۰	-۰/۰۹۵	۰/۱۶۱
شاخص برداشت	۰/۵۵۵	۰/۱۸۴	-۰/۴۷۹	-۰/۲۷۲	۰/۳۳۴	۰/۱۹۱
وزن صد دانه	-۰/۱۴۷	-۰/۸۷۶	۰/۰۵۸	-۰/۱۰۶	۰/۲۳۵	۰/۰۷۶
علاف در بوته	۰/۷۳۹	۰/۲۱۴	۰/۱۰۳	۰/۴۰۴	-۰/۰۳۹	-۰/۳۳۵
دانه در علاف	۰/۲۵۳	۰/۳۷۷	-۰/۶۹۱	-۰/۱۰۵	۰/۲۰۳	۰/۴۰۰
دانه در بوته	۰/۷۹۲	۰/۳۳۰	-۰/۱۲۹	۰/۳۶۱	۰/۰۴۹	-۰/۱۷۴
آب نسبی برگ	۰/۵۴۶	۰/۳۱۲	۰/۵۶۴	۰/۲۲۶	۰/۱۱۶	۰/۳۲۶
آب اردت رفته برگ	-۰/۱۴۸	۰/۰۵۴	۰/۱۵۳	۰/۷۴۶	۰/۴۲۷	۰/۲۲۴
کلروفیل اسپد	-۰/۵۷۰	۰/۱۹۹	-۰/۴۴۸	۰/۲۵۲	۰/۲۵۴	-۰/۱۴۲
کلروفیل a	-۰/۰۷۷	۰/۵۸۵	۰/۱۳۲	۰/۰۸۵	-۰/۷۰۸	۰/۲۵۴
کلروفیل b	-۰/۳۰۴	۰/۶۴۳	۰/۴۶۲	-۰/۲۳۰	۰/۳۷۳	-۰/۰۰۸
کلروفیل T	-۰/۳۱۹	۰/۵۱۲	۰/۶۵۳	-۰/۲۳۹	۰/۳۱۱	۰/۱۰۳
میزان پروتئین	-۰/۴۹۵	-۰/۰۸۷	-۰/۰۸۶	۰/۲۶۳	-۰/۱۸۹	۰/۶۱۹

جدول ۱۰- تجزیه به مولفه های اصلی در محیط دیم

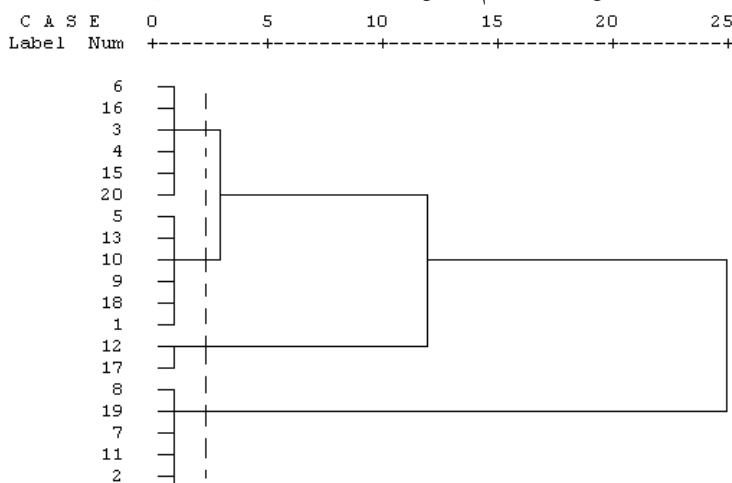
مولفه اصلی	۱	۲	۳	۴
درصد فراوانی تجمعی	۳۴/۹۱ %	۵۵/۰۷ %	۶۷/۷۲ %	۷۷/۸۹ %
عملکرد دانه	۰/۹۲۳	-۰/۰۶۴	۰/۱۷۸	۰/۲۴۰
عملکرد بیولوژیک	۰/۹۴۷	-۰/۰۷۱	-۰/۰۱۹	-۰/۰۷۹
شاخص برداشت	۰/۳۷۷	-۰/۰۷۰	۰/۴۰۷	۰/۷۲۸
وزن صد دانه	۰/۶۲۳	۰/۳۵۲	-۰/۳۶۶	۰/۳۰۹
علاف در بوته	۰/۷۰۶	-۰/۵۷۷	-۰/۰۲۹	-۰/۰۲۴
دانه در علاف	۰/۰۱۷	-۰/۴۳۱	-۰/۳۵۶	-۰/۲۷۰
دانه در بوته	۰/۶۴۳	-۰/۶۸۶	-۰/۱۳۱	-۰/۱۲۶
آب نسبی برگ	-۰/۳۰۶	-۰/۵۴۸	۰/۶۰۴	۰/۰۳۵
آب اردت رفته برگ	۰/۸۴۲	-۰/۱۶۳	۰/۰۵۴	۰/۱۳۰
کلروفیل اسپد	۰/۴۴۷	۰/۲۰۰	-۰/۷۱۷	-۰/۱۱۳
کلروفیل a	۰/۴۶۸	۰/۴۴۸	۰/۴۶۰	-۰/۳۹۳
کلروفیل b	۰/۲۲۲	۰/۷۶۸	-۰/۰۳۸	۰/۱۱۱
کلروفیل T	۰/۴۷۴	۰/۷۲۳	۰/۳۴۳	-۰/۲۵۵
میزان پروتئین	-۰/۴۴۹	۰/۱۲۰	-۰/۲۸۶	۰/۶۲۰

• تجزیه خوشه ای:

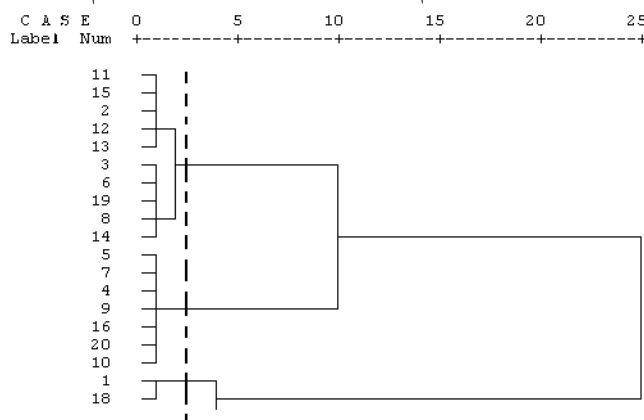
تجزیه خوشه ای تنها بر اساس صفاتی که در تجزیه واریانس معنی دار گزارش شدند و در محیط های تنش و عدم تنش انجام شد. با توجه به شکل ۱ و ۲ گروه بندی نمونه های مورد بررسی بر اساس صفات دارای تنوع معنی دار در فاصله ۲/۵ اقلیدسی باعث قرارگیری

نمونه ها در ۴ گروه در شرایط آبی، و در سه خوشه در شرایط دیم می شود. در محیط آبی در خوشه اول لاین های ۶-۱۶-۳-۴-۱۵-۲۰ و در خوشه دوم لاین های ۵-۱۳-۱۰-۹-۱۸-۱ و در خوشه سوم لاین ۱۲ و ۱۷ و در خوشه چهارم لاین های ۸-۱۹-۷-۱۱-۲ قرار دارند. لاین های دارای فاصله ی ژنتیکی زیاد مناسب برای دو رگ گیری و دستیابی به هیبرید های با هتروزیس بالا هستند. این تقسیم بندی بیانگر وجود تنوع خوبی در بین نمونه ها است که می توان از آن در برنامه های اصلاحی بهره جست. نتایج تجزیه خوشه ای در محیط دیم گروه اول شامل لاین های ۱۱-۱۵-۲-۱۲-۱۳-۳-۶-۱۹-۸-۱۴ و خوشه دوم شامل ۵-۷-۴-۹-۱۶-۲۰-۱۰ می باشد. در خوشه سوم تنها دو لاین ۱ و ۱۸ وجود دارند که نشان از اختلاف شدید این دو لاین با سایرین دارد. با توجه به فاصله این گروه ها به ویژه گروه اول و آخر و نمونه های موجود در هر گروه می توان والدین مناسبی را برای هیبریداسیون مستقیم و غیر مستقیم انتخاب نمود (شکل ۱ و ۲).

شکل ۱- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه ای در محیط آبی



شکل ۲- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه ای در محیط دیم



نتیجه گیری کلی و پیشنهادات:

نتایج حاصل از تجزیه واریانس حاکی از این است که در لاین های مورد مطالعه تنوع کافی جهت انتخاب والدین مناسب وجود دارد. این تنوع در هر دو شرایط در برخی صفات زراعی و فیزیولوژیک مشاهده شد. به طور کلی نتایج تجزیه همبستگی نشان از



همبستگی بالا و معنی دار عملکرد بیولوژیک با عملکرد دانه را در هر دو شرایط دیم و آبی داشت، که می توان از آن در انتخاب مستقیم برای افزایش عملکرد استفاده نمود. تجزیه علیت نیز نشان از اثر مستقیم و مثبت این صفت با عملکرد دانه داشت. با توجه به نتایج تجزیه خوشه ای در محیط آبی ژنوتیپ ها به ۴ دسته و در محیط دیم به ۳ دسته گروه بندی شدند. پیشنهاد می شود به منظور پی بردن به منظور انتخاب مستقیم در این لاین ها از صفت عملکرد بیولوژیک استفاده شود. همچنین به منظور بررسی ژنوتیپ های مقاوم به خشکی شاخص های مقاومت ارزیابی گردند. به منظور دستیابی به هیبریدهایی با عملکرد بالا دورگ گیری میان ژنوتیپ های ۱۱ و ۱۸ و همچنین ۱ و ۱۱ در محیط تنش مناسب و در محیط آبی هیبرید میان لاین ۶ و ۲ مناسب تر می باشد.

منابع:

1. Acikgoz, N. and N. Acikgoz. 1994. Path analysis for evaluation of characters affecting seed yield in chickpeas at different sowing time. Crop Science Congress. Volume II. Breeding: 121-125.
2. Auckland, A. K. and L. J. G. Van De Maesen, 1980. Chickpea. In: eds. W. R. Fehr and H. H. Hadley, Hybridization of Crop Plants. American Society of Agronomy and Crop Science Society of America, Madison, WI, USA, pp. 249-259.
3. Farshadfar, E. 1998. Application of biometrical genetics in plant breeding, Vol 1, Razi university publications. p: 130-148. (in farsi)
4. Fayyaz, F. Talebi, T. 2009. Determining relationships among yield and some yield components using path coefficient analysis in chickpea (*Cicer arietinum L.*), Journal of iran agronomy researchs. Vol 7, number 1, p: 135-141. (in farsi)
5. GÜler, M., M. S. Adak and H. Ulukan. 2001. Determining relationships among yield and some yield components using path coefficient analysis in chickpea (*Cicer arietinum L.*). Eur. J. Argon. 14: 161-166.
6. Javadinia, J. 2009. Evolution of drought tolerance in chickpea (*Cicer arietinum L.*) genotypes. M. Sc. Thesis. Faculty of agriculture, Razi University, kermanshah, iran. p: 37-50. (in farsi)
7. Kanooni, H. Malhoutra, R. S. 2003. Genetic variation and relationships between traits in chickpea (*Cicer arietinum L.*) lines under dry land conditions. Journal of iran agronomy science. Vol 5, number 3, p: 185-191. (in farsi)
8. Kumar, L. and P. P. Arora. 1991. Basis of selection in chickpea. Int. Chickpea Newslet., 24: 14-15.
9. Ozdemir, S. 1996. Path coefficient analysis for yield and its components in chickpea. International Chickpea and Pigeonpea Newsletter, 3: 9-21.
10. Padi, F. K. 2003. Correlation and path coefficient analysis of yield and yield components in pigeonpea. Pak. J. Biol. Sci. 6(19): 1689-1694.
11. Singh, K. B., G. Bejiga and R. S. Malhotra. 1990. Associations of some characters with seed yield in chickpea collections. Euphytica 49: 83-88.
12. Singh, K. B. and M. C. Saxena. 1999. Chickpeas. Macmillan Education LTD, London and Basingstoke.
13. Toker, C. 2004. Evaluation of yield criteria with phenotypic correlations and factor analysis in chickpea. Plant Soil Sci. 54: 45-48.



واحد خوراسگان

پنجمین همایش ملی ایده های نو در کشاورزی

دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشکده کشاورزی
۲۷-۲۸ بهمن ماه ۱۳۸۹



همایش ملی
ایده های نو در کشاورزی

relationships between Agronomic and physiologic traits in chickpea(*Cicer arietinum L.*) lines in normal and drought tension conditions

Ebrahimi.P^{1*}, Farshadfar.E² Farshadfar.M

1, Islamic Azad University Branch of Kermanshah. 2, Razi University 3, Payam Noor University

* www.ebrahimi.payman@yahoo.com

Abstract :

For detection relationship between traits, 17 genotype and 3 commercial seed were evaluated in a Randomized Complete Block Design , and in 2 level of moisture. the results showed that seed yield has the highest correlation with biologic yield ($r=0.909$) and Harvest Index($r=0.57$). in tension site biologic yield ($r=0.84$) and Relative Water Content ($r=0.57$) and Number of pod Per Plant ($r=0.53$), were the highest correlation. According to the results of obtained from correlation analysis, for suggest a model for normal and stress yield, regression analysis was done. results showed that biologic yield in normal site($r=0.763$) and tension site($r=0.826$) have the greatest direct and positive effect on seed yield. In normal site, likewise, 6 principal components approximately explained 86.1%, and in stress site, 4 principal components approximately explained 77.8% of total variance. in normal site cluster analysis, divided these accessions to 4 clusters and in tension site to 3 clusters, that can be used for select best parents in hybridization programs.

Key words: chickpea, drought tension, path analysis, biologic yield