

# بررسی ارقام نخود زراعی<sup>۱</sup> در دو سطح رطوبتی و تجزیه علیت<sup>۲</sup> صفات زراعی

بایزید یوسفی، حمداله کاظمی اربط، فرخ رحیم زاده خویی و محمدمقدم  
بترتیب کارشناس مرکز تحقیقات منابع طبیعی جهاد سازندگی کردستان و دانشیاران گروه  
زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز  
تاریخ پذیرش مقاله ۷۶/۶/۲۶

## خلاصه

تعداد ۲۰ رقم نخود زراعی مشتمل بر دو رقم اصلاح شده داخلی (کاکاوپروز) و ۱۸ رقم دریافتی از ایکاردا، در دو سطح متفاوت رطوبت، در ایستگاه تحقیقات کشاورزی شهرستان میاندوآب با متوسط بارندگی سالیانه حدود ۳۲۰ میلی‌متر، مورد بررسی قرار گرفتند. آزمایش به صورت طرح کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار انجام گرفت. فاکتور آبیاری در کرت‌های اصلی (یک بار آبیاری قبل از گلدهی و دوبار آبیاری قبل از گلدهی و زمان نیام‌دهی) و ارقام نخود در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. کاشت در تاریخ ۲۹ اسفند ماه ۱۳۷۳ به صورت کپه‌ای روی پشته در کرت‌هایی با ابعاد ۲×۲ متشکل از ۵ ردیف ۲ متری صورت گرفت. اثر سطوح آبیاری و اختلاف ژنتیکی بین ارقام برای ۱۳ صفت زراعی بررسی شد و همچنین ضرائب همبستگی بین صفات محاسبه و تجزیه آنها از طریق روش علیت انجام گردید. آبیاری تکمیلی، اکثر صفات را به طور مثبت تحت تأثیر قرار داد، لیکن اثر آن بر عملکرد دانه، ارتفاع بوته و تعداد شاخه‌های ثانویه بیشتر بود. آبیاری تکمیلی موجب افزایش عملکرد دانه، در حدود ۶۰۰ کیلوگرم در هکتار، گردید که رقمی قابل توجه محسوب می‌شود. ارقام نخود برای تعداد روزهای تا گلدهی و تا تعداد روزهای رسیدن با فاکتور آبیاری اثر متقابل معنی‌داری نشان دادند. ارقام مورد بررسی از لحاظ بیشتر صفات اختلاف معنی‌داری با هم داشتند. در کل، ارقام JCC - ۹۰۰۲۴، JCC - ۸۹۲۰۴، JCCV - ۹۰۰۳۴، ICC - ۹۰۰۳۳ و ICC - ۹۰۰۱۶ به ترتیب با تولید ۳۴۵۶/۶۳، ۳۱۶۵/۳۱، ۳۱۲۱/۴۲، ۳۰۶۵/۳۱ و ۲۹۹۴/۹ کیلوگرم در هکتار از لحاظ عملکرد دانه جزو ارقام برتر بودند. همبستگی سایر صفات با عملکرد مثبت و معنی‌دار بود. تجزیه همبستگی‌ها نشان داد که وزن ۱۰۰ دانه، تعداد نیام در بوته و تعداد دانه در نیام، که از اجزای اساسی عملکرد دانه به شمار می‌روند، اثر مستقیم زیادی بر این صفت داشتند. تعداد شاخه‌های اولیه به طور مثبت بر عملکرد گاه در بوته اثر داشت و صفات ارتفاع بوته در جهت منفی و مدت زمان تا رسیدن در جهت مثبت، تعداد نیام در بوته را تحت تأثیر قرار دادند.

واژه‌های کلیدی: نخود، نخود زراعی، تجزیه علیت، صفات زراعی، آبیاری نخود و زراعت دیم نخود

مقدمه  
حبوبات نقش مهمی در تأمین نیازهای غذایی جوامع بشری،  
آسیائی، آفریقائی و آمریکای لاتین، دارند. این گیاهان همچنین از  
نظر حاصلخیزی خاک حائز اهمیت بوده و سالیانه مقادیر قابل توجهی  
ازت اتمسفری را تثبیت می‌کنند (۳ و ۱۴). نخود در زمره حبوبات  
چه از لحاظ کمی و چه کیفی، بویژه در کشورهای در حال توسعه

نتایج مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که آبیاری به طور کلی ارزش اکثر صفات زراعی را افزایش داده است. در این مراکز ۱ تا ۳ بار آبیاری (۲۶، ۲۷، ۲۸، ۳۰، ۳۱ و ۳۲) و در ایران بسته به منطقه مورد کاشت ۲ الی ۴ آبیاری در مراحل ۶-۴ برگه شدن، گلدهی و پر شدن نیام (۳ و ۶)، برای نخود توصیه شده است.

بهبود کیفیت محصول، افزایش مقاومت به بیماریها، سرما، خشکی، ریزش دانه، زودرسی، بویژه افزایش عملکرد دانه از اهداف مهمی در اصلاح نخود بشمار می‌روند. اما توفیق در برنامه‌های به نژادی منوط به وجود تفاوت‌های ژنتیکی در صفات مورد نظر و میزان همبستگی آنها با یکدیگر است. بنابراین تصمیم گرفته شد در این تحقیق تفاوت‌های ژنتیکی ارقام نخود و روابط صفات زراعی از طریق تجزیه علیت در سطوح مختلف آبیاری مورد بررسی قرار گیرد.

### مواد و روشها

ژنوتیپهای مورد بررسی در این آزمایش شامل دو رقم اصلاح شده داخلی، پیروز و کاکا، ۱۸ رقم معرفی شده از ایکاردا، کلا<sup>۱</sup> از تیپ دسی بودند. لیست ژنوتیپها در جدول ۱ آمده است.

آزمایش در ایستگاه تحقیقاتی اداره کل کشاورزی میانندوآب انجام شد. عملیات تهیه زمین شامل شخم، دیسک، ایجاد جوی و پشته بود.

آزمایش به صورت طرح کرت‌های خرد شده با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی پیاده شد. دو سطح آبیاری (یک و دوبار) در کرت‌های اصلی و ارقام در کرت‌های فرعی منظور شدند. آبیاری به صورت نشتی بود.

تیمارهای آبیاری عبارت بودند از: آبیاری قبل از گلدهی (اواسط اردیبهشت) و آبیاری قبل از گلدهی و در زمان پر شدن نیام (اواسط خرداد). هر کرت آزمایشی دارای ۲ متر طول و ۲ متر عرض، شامل ۵ ردیف کاشت با فاصله ۴۰ سانتی‌متر از همدیگر بود. بذور ژنوتیپها با قارچ کش بنومیل به نسبت ۳ در هزار ضد عفونی شدند. بذرکاری در تاریخ ۲۹ اسفند ۱۳۷۳ به صورت کپه‌ای روی پشته صورت گرفت. فاصله کپه‌ها از همدیگر ۷ سانتی‌متر و عمق کاشت ۴-۳ سانتی‌متر در نظر گرفته شدند. پس از حدود ۲۵ روز، بوته

پراهمیت قرار دارد. طبق آمار سال ۱۹۸۸، سطح کل زیر کشت نخود در دنیا حدود ۱۱ میلیون هکتار برآورده شده است. هندوستان با ۷۴٪، پاکستان با ۱۰٪ و اتیوپی با ۴٪ سطح زیر کشت در صدر کشورهای تولیدکننده نخود قرار داشته‌اند (۱۴). زراعت نخود در ایران از زمانهای قدیم متداول بوده و در حال حاضر نیز در اکثر نقاط کشور، باستانی نواحی مرطوب شمال، مرسوم است. در غرب کشور بویژه در استانهای کرمانشاه، کردستان و زنجان نخود از زراعت‌های عمده به شمار می‌آید. از ارقام اصلاح شده و مورد کاشت نخود در کشور می‌توان به ارقام سفید جم و کوروش و رقم قهوه‌ای پیروز و رقم سیاه کاکا اشاره نمود (۱، ۲، ۳ و ۶).

نخود دارای ۵٪ چربی، ۵۰ تا ۶۰٪ هیدرات کربن و ۲۰ تا ۲۲٪ پروتئین، با قدرت هضم ۸۰٪، می‌باشد. درصد پروتئین بسته به ژنوتیپ و شرایط محیطی مناطق، متغیر است (۵).

مبدآنخود هنوز به طور دقیق مشخص نیست، و پراکندگی آن از هیمالیا تا یونان گزارش شده است. با وجود این از هندوستان و اتیوپی به عنوان مراکز تنوع نخود نام برده می‌شوند (۱۴ و ۲۵)

نخود شامل دو اکوتیپ کابلی<sup>۱</sup> و دسی<sup>۲</sup> است. پراکنش اکوتیپ کابلی در منطقه غربی آسیا و نواحی مدیترانه‌ای است. واریته‌های زراعی آن دارای دانه‌های درشت، صاف با رنگ روشن (نخود سفید) و برخوردار از دوره رویش طولانی‌تری می‌باشد و واریته‌های جم و کوروش از جمله این اکوتیپ به شمار می‌روند. از طرف دیگر اکوتیپ دسی در بخش شرقی آفریقا و جنوبی آسیا، بخصوص در هندوستان و اتیوپی پراکنده شده است. دانه‌های آن کوچک، چروکیده و کم و بیش حاوی ماده آنتوسیانین، با پوست رنگین (نخود سیاه) می‌باشد. رشد و نمو آن در مقایسه با اکوتیپ کابلی نسبتاً کوتاهتر است. از جمله این اکوتیپ در کشور می‌توان به ارقام پیروز و کاکا اشاره نمود (۱۴). نخود معمولاً به صورت دیم و بدون آبیاری کشت می‌شود. بنابراین، برای تعیین اثر آبیاری بر روی نخود مطالعات محدودی بعمل آمده است. اخیراً «انستیتوی تحقیقات کشاورزی هندوستان»<sup>۳</sup> و مرکز پانتاناکار<sup>۴</sup> «وابسته به ایکریسات»<sup>۵</sup> در هندوستان و ایستگاههای تحقیقاتی وابسته به ایکاردا<sup>۶</sup> در کشور سوریه (تل‌هادیا<sup>۷</sup> و جیندرس<sup>۸</sup>) مطالعاتی را در این خصوص انجام داده‌اند.

1 - Kabuli

2- Desi

3- Indian Agricultural Research Institute (IARI)

4 - Pantanagar

5 - ICRISAT

6- ICARDA

7- Tel Hadya

8 - Jinderess



جدول ۱ - لیست ژنوتیپهای مورد استفاده در آزمایش.

شماره	نام ژنوتیپ
۱	ICCV-۸۹۲۰۴
۲	ICCV-۸۹۲۰۹
۳	ICCV-۸۹۲۱۱
۴	ICCV-۸۹۲۱۳
۵	ICCV-۸۹۲۱۷
۶	ICCV-۸۹۲۲۰
۷	ICCV-۸۹۲۳۹
۸	ICCV-۸۹۲۱۴
۹	ICCV-۹۰۰۴۳
۱۰	ICCV-۹۰۰۴۱
۱۱	ICC-۹۰۰۱۶
۱۲	ICC-۹۰۰۲۳
۱۳	ICC-۹۰۰۲۴
۱۴	ICC-۹۰۰۳۳
۱۵	ICC-۹۰۰۴۴
۱۶	ICC-۹۰۰۴۷
۱۷	ICC-۹۰۰۴۹
۱۸	Annigeri
۱۹	Kaka
۲۰	Pirouz

در بوته و وزن ۱۰۰ دانه ۶ بوته علامت گذاری شده در هر کرت، از سطح خاک برداشت و در دمای ۸۰ درجه سانتیگراد بمدت ۳۶ ساعت در اتو خشک گردیدند. اندازه‌های صفات مذکور برای هر ۶ نمونه ثبت و میانگین آن‌ها به عنوان ارزش کرت مربوطه منظور شد. بوته‌های هر کرت پس از حذف ردیفهای اول و پنجم و همچنین حذف ۲۰ سانتی‌متر از ابتدا و انتهای کرت، برداشت و عملکرد دانه توزین و یادداشت گردید. پس از انجام تجزیه واریانس، مقایسه میانگین ارقام با استفاده از آزمون دانکن صورت گرفت.

واریانس، کوواریانس و همبستگی های ژنوتیپی و فنوتیپی نیز به صورت زیر برآورد گردیدند:

$$\text{واریانس ژنتیکی} \Rightarrow \hat{\sigma}_g^2 = (MS_B - MS_{Eb})/ra$$

$$\text{واریانس فنوتیپی} \Rightarrow \hat{\sigma}_p^2 = \hat{\sigma}_g^2 + \hat{\sigma}^2/ra$$

در فرمولهای بالا  $r$  = تعداد تکرار،  $a$  = تعداد سطوح فاکتور

آیاری،  $MS_b$  = میانگین مربعات رقم،  $MS_{Eb}$  = میانگین مربعات

اشتباه،  $b$  برآورد واریانس اشتباه،  $MP_B$  = میانگین حاصلضرب‌های

رقم،  $MP_{Eb}$  = میانگین حاصلضربهای اشتباه  $b$  و  $\hat{\sigma}_{Ebxy}$  برآورد

میانگین حاصلضربهای اشتباه  $b$  می‌باشند.

$$\text{کوواریانس ژنتیکی} \Rightarrow \hat{\sigma}_{gxy} = (MP_B - MP_{Eb})/ra$$

$$\text{همبستگی ژنتیکی} \Rightarrow r_{gxy} = \frac{\hat{\sigma}_{gxy}}{\sqrt{\hat{\sigma}_g \hat{\sigma}_y}}$$

$$\text{همبستگی فنوتیپی} \Rightarrow r_{gxy} = \frac{\hat{\sigma}_{Pxy}}{\sqrt{\hat{\sigma}_P \hat{\sigma}_y}}$$

تجزیه ضرایب همبستگی (تجزیه علیت) نیز به شرح سه

مرحله زیر انجام گرفت.

۱ - محاسبه اثرات مستقیم: اثرات مستقیم متغیر مستقل روی

متغیر وابسته عبارت از ضرایب رگرسیون ناقص استاندارد شده با

ضرایب علیت می‌باشد، که با استفاده از ماتریس ضرایب همبستگی

طبق رابطه زیر برآورد شدند:

$$\begin{vmatrix} 1 & r_{12} & \dots & r_{1j} & | & by_1 & | & r_{1y} \\ 2 & 1 & \dots & r_{2j} & | & by_2 & | & r_{2y} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & | & \cdot & | & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & | & \cdot & | & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & | & \cdot & | & \cdot \\ r_{ji} & r_{j2} & \dots & 1 & | & by_j & | & r_{jy} \end{vmatrix} =$$

$i = j$

سالم و قوی در هر کپه نگهداری و بقیه بوته‌ها تنک شدند. عمل وجین در طول دوره رشد ۳ بار برای کلیه کرتها با دست صورت گرفت. مزرعه در زمان گلدهی، برای جلوگیری از خسارت «هلیوتیس» با سم مالاتیون به نسبت ۲/۵ در هزار سمپاشی گردید.

مدت زمان لازم از کاشت تا وقتیکه ۵۰٪ بوته‌های یک کرت حداقل دارای یک گل باز شده بودند، به عنوان تعداد روزهای تا گلدهی و همچنین مدت زمان لازم از کاشت تا وقتیکه ۷۵٪ دانه‌های موجود در نیامهای یک کرت رسیده بودند، به عنوان روزهای تا رسیدن کرت مذکور در نظر گرفته شدند. برای اندازه‌گیری صفاتی چون ارتفاع بوته، تعداد شاخه‌های اولیه، ثانویه و تعداد نیام دز بوته، تعداد ۶ بوته به طور تصادفی از سه ردیف وسط هر کرت اندازه‌گیری و میانگین آنها به عنوان ارزش کرت مورد نظر منظور گردید. برای صفات عملکرد بیولوژیک بوته، عملکرد دانه

در این ماتریس‌ها  $r_{ij}$  = ضریب همبستگی بین متغیرهای مستقل،  $b_{yi}(P_{yi})$  = ضریب رگرسیون ناقص استاندارد شده و  $r_{jy}$  = ضریب همبستگی متغیر مستقل  $y$  با متغیر وابسته  $y$  در نظر گرفته شده‌اند.

برای آزمون معنی‌دار بودن اثرات مستقیم از فرمول  $t = \frac{b_{yi}}{Sb_{yi}}$  استفاده شد. در این فرمول عبارت از انحراف استاندارد ضریب رگرسیون ناقص استاندارد شده  $b_{yi}$  بوده و از فرمول  $Sb_{yi} = \sqrt{P_{ry}^2 \cdot C_{ii}}$  بدست آمده است که در آن  $P_{ry}^2$  برابر با واریانس ناشی از عوامل باقیمانده یا اشتباه آزمایشی و  $C_{ii}$  جزء مربوطه در عکس ماتریس ضرائب همبستگی است (۴ و ۳۳).

۲ - محاسبه اثرات غیر مستقیم: اثر غیر مستقیم هر متغیر از طریق سایر متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته  $y$  صورت زیر محاسبه شد:  $(r_{ij})(P_{yi})$  = اثر غیر مستقیم متغیر  $i$  از طریق متغیر  $j$  بر متغیر وابسته  $y$

۳ - محاسبه اثرات باقیمانده: اثرات باقیمانده یا بخشی از تغییرات متغیر وابسته که با متغیرهای مستقل در سیستم توجیه نمی‌گردد، از طریق فرمول  $P_{ry} = \sqrt{1 - R^2}$  برآورد شدند.  $R^2$  عبارت از مجموع کل واریانسها و کوواریانسهای ناشی از متغیرهای مستقل در مدل رگرسیون چندگانه استاندارد شده می‌باشد (۴).

### نتایج و بحث

با توجه به تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۲) و میانگین‌ها (جدول ۳) ملاحظه می‌گردد که در شرایط اقلیمی شهرستان میاندوآب با بارندگی سالیانه حدود ۳۲۰ میلی‌متر، اثر آبیاری تکمیلی (دوبار آبیاری در زمان قبل از گلدهی و مرحله پر شدن نیام) نسبت به یکبار آبیاری در زمان قبل از گلدهی، از لحاظ صفاتی مانند عملکرد دانه در واحد سطح، عملکرد دانه در بوته، ارتفاع بوته و تعداد شاخه‌های ثانویه معنی‌دار بود. معنی‌دار نبودن  $F$  برای وزن ۱۰۰ دانه، روزها تا رسیدن، عملکرد بیولوژیک بوته، شاخص برداشت و تعداد دانه در نیام احتمالاً بدلیل کم بودن درجه آزادی اشتباه بوده است (جدول ۲).

آبیاری تکمیلی موجب افزایش در عملکرد دانه (به میزان ۶۰۰ کیلوگرم در هکتار)، عملکرد دانه در بوته (۱/۲ گرم)، ارتفاع بوته (۱ سانتی‌متر)، تعداد شاخه‌های ثانویه در بوته (حدود ۵/۵ عدد)، وزن ۱۰۰ دانه (۱ گرم)، مدت زمان تا رسیدن (۲/۵ روز)،

عملکرد بیولوژیک در بوته (۱ گرم)، شاخص برداشت (۳٪)، تعداد دانه در نیام (۴٪) و تعداد نیام در بوته (۱ عدد) گردید (جدول ۳). این مقدار افزایش عملکرد در هکتار لزوم انجام آبیاری در مرحله پر شدن نیام را علاوه بر مرحله قبل از گلدهی در مناطقی که امکان آبیاری وجود دارد، تأکید می‌کند. ساکسنا و ساکسنا (۲۶) و سینگ و ساکسنا (۳۵) در تل هادیای سوریه (با متوسط بارندگی ۳۳۰ میلیمتر)، توصیه کردند که در نقاط دیمکار، کاشت حتی المقدور زودتر انجام گیرد. این عمل بدلیل وجود رطوبت بیشتر در خاک و همچنین بجلو افتادن زمان تشکیل و پر شدن نیام‌ها و مصادف نشدن این مراحل حساس با خشکی اواخر فصل می‌باشد که به احتمال قوی موجب افزایش عملکرد دانه خواهد شد. غالب محققین در مراکز تحقیقاتی هندوستان و ایستگاههای تل هادیا و جیندرس در سوریه گزارش داده‌اند که آبیاری باعث افزایش ارزش صفات زراعی مورد مطالعه شده است (۲۶، ۲۷، ۲۸، ۳۰، ۳۱، ۳۲ و ۳۵). پاندی و همکاران (۲۲) نتیجه گرفتند که تحت شرایط آبیاری انتقال مواد حاصل از فتوسنتز به ریشه‌ها و گره‌ها و دانه‌ها بیشتر است. بک و همکاران (۹) با مطالعه سطوح متفاوت آبیاری و تأثیر آنها بر تثبیت  $N_2$  اظهار داشتند که افزایش رطوبت به صورت آبیاری تثبیت  $N_2$  را افزایش می‌دهد.

ارقام مورد بررسی تنها از لحاظ روزهای تا گلدهی و روزهای تا رسیدن با فاکتور آبیاری اثر متقابل معنی‌دار نشان دادند (جدول ۲). به عبارت بهتر اختلاف میانگین ارقام برای مدت زمان تا گلدهی و تا رسیدن از یک سطح آبیاری به سطح دیگر تفاوت معنی‌داری داشته است.

ژنوتیپهای مورد بررسی برای تعداد روزهای تا گلدهی و روزهای تا رسیدن، ارتفاع بوته، تعداد شاخه‌های اولیه و ثانویه در بوته، تعداد دانه در نیام و وزن ۱۰۰ دانه در سطح احتمال ۱٪ و برای عملکرد گاه در بوته در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌داری را نشان دادند (جدول ۲).

با توجه به جدول ۴، ارقام JCC-۹۰۰۲۴، ICC-۹۰۰۳۳ و JCCV-۸۹۲۰۴، JCC-۹۰۰۲۳، ICC-۹۰۰۱۶ به ترتیب بیشترین عملکرد دانه را در بین ارقام تولیدنموده و جزو ۵ رقم برتر بودند. ارقام پر محصول مذکور با میانگین روزهای تا گلدهی حدود ۵۵ روز، روزهای تا رسیدن





جدول ۳ - میانگین صفات مورد بررسی در دو سطح آبیاری در ایستگاه تحقیقات کشاورزی  
میاندوآب در بهار سال ۱۳۷۳.

میانگین			صفت
۱ بار آبیاری	۲ بار آبیاری	تفاوت	
۵۶/۳۸۸	۵۶/۳۰۰	-۰/۰۸۸	روزهای تا گلدهی (روز)
۹۸/۹۲۵	۱۰۱/۴۰۰	۲/۴۷۵	روزهای نارسیدن (روز)
۳۰/۹۲۶**	۳۱/۸۸۵**	۰/۹۵۹**	ارتفاع گیاه
۳/۰۹۵	۳/۰۰۰	-۰/۰۹۵	تعداد شاخه های اولیه در بوته
۸/۹۴۳*	۹/۴۳۸*	۰/۴۹۵*	تعداد شاخه های ثانویه در بوته
۳۵/۳۷۸	۳۶/۱۱۴	۰/۷۳۶	تعداد نیام در بوته
۱/۳۶۵	۱/۴۰۶	۰/۰۴۱	تعداد دانه در نیام
۹/۱۵۳**	۱۰/۳۱۱**	۱/۱۵۸**	عملکرد دانه در بوته (گرم)
۲۰/۷۷۵	۲۱/۷۰۰	۰/۹۲۵	وزن ۱۰۰ دانه (گرم)
۶۴/۵	۶۷/۳	۲/۸۰۰	شاخص برداشت (درصد)
۱۴/۱۴۴	۱۵/۱۵۵	۱/۰۴۱	عملکرد بیولوژیک در بوته (گرم)
۴/۹۴۶	۴/۸۴۹	-۰/۰۹۷	عملکرد کاه در بوته (گرم)
۲۳۵۹/۲۸	۲۹۶۹/۵۹**	۶۱۰/۳۱**	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)

\* و \*\*: به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال ۵٪ و ۱٪

جدول ۵ ملاحظه می گردد رابطه مدت زمان تا گلدهی، روزهای تا رسیدن و ارتفاع بوته با عملکرد دانه منفی و معنی دار ولی رابطه سایر صفات با عملکرد دانه مثبت و معنی دار است. رابطه مدت زمان تا گلدهی با مدت زمان تا رسیدن و ارتفاع بوته مثبت و معنی دار است. بنابراین، با افزایش دوره رشد ارتفاع گیاه هم بیشتر می گردد. از آنجائیکه ارقام پا بلندتر تعداد شاخه های (اولیه و ثانویه) کمتری تولید می کنند (جدول ۴ و ۵) و با توجه به اینکه نیامها عمدتاً بر روی شاخه های ثانویه تولید میگردند بنابراین، دارای عملکرد دانه پایینی می باشند. نمونه جالب در این مورد رقم شماره ۱۶ (ICC-90047) است که جزو ارقام دیررس بوده و پا بلندترین رقم (با ارتفاع ۴۵/۹۷ سانتیمتر) مورد آزمایش را تشکیل میداد. این رقم کمترین تعداد نیام در بوته (۲۶/۰۴ عدد) و کمترین عملکرد دانه در بوته (۷/۲۵۲ گرم) و در سطح ۱/۹۶ متر مربع (۳۶۴ گرم) را

۹۸/۵ روز و ارتفاع بوته ۲۹/۶۵ سانتی متر، ارزش کمتری از میانگین کل ارقام (به ترتیب برای صفات مذکور ۵۶ روز، ۱۰۰ روز و ۳۱/۴۱ سانتیمتر) داشتند. این ارقام دارای وزن ۱۰۰ دانه تقریباً معادل میانگین کل ارقام (۲۱/۲۳۷ گرم) بودند. اما با تولید تعداد شاخه های اولیه ۳/۳ عدد، تعداد شاخه های ثانویه ۱۰ عدد، تعداد دانه در نیام ۱/۴۷ عدد، عملکرد کاه در بوته ۵/۱ گرم، عملکرد بیولوژیک در بوته ۱۶/۵ گرم، تعداد نیام در بوته ۴۲ عدد، عملکرد دانه در بوته ۱۱/۴ گرم، عملکرد دانه در سطح ۱/۹۶ متر مربع برابر ۶۱۹/۵ گرم و شاخص برداشت ۶۸/۶ درصد، از ارزش بیشتری از میانگین کل ارقام برای صفات مذکور (به ترتیب ۳ عدد، ۹ عدد، ۱/۴ عدد ۵ گرم، ۱۴/۷ گرم، ۳۶ عدد، ۹/۷ گرم، ۵۲۲ گرم و ۶۶ درصد) برخوردار بودند. روابط بین صفات و عملکرد دانه موارد فوق را به صورت دیگری بیان می کند. چنانکه در

جدول ۴ - میانگین صفات برای ۲۰ رقم نخود بررسی شده در ایستگاه تحقیقات کشاورزی میاندوآب در بهار سال ۱۳۷۳

شماره	نام رقم	روزهای تا گلدهی	روزهای تا رسیدن دانه	ارتفاع گیاه (سانتیمتر)	تعداد شاخه های اولیه در بوته	تعداد شاخه های ثانویه در بوته	تعداد نیام در بوته	تعداد نیام در بوته	تعداد نیام در بوته	تعداد نیام در بوته	تعداد نیام در بوته	تعداد نیام در بوته
۱	ICCV-۸۹۲۰۴	DE+	H	۳۴	۳/۲۷۴	۹/۴۳۱	BCD	۹/۴۳۱	BCDEFG	۴۱/۷۹	A	۱/۶۷۱
۲	ICCV-۸۹۲۰۹	B	B	۳۱/۳۴	۳/۱۰۴	۹/۴۲۱	BCD	۹/۴۲۱	BCDEFG	۲۹/۴۱	B	۱/۳۳۹
۳	ICCV-۸۹۲۱۱	DEF	EFG	۲۹/۰۵	۳/۲۶۱	۷/۹۴۹	BCD	۷/۹۴۹	CDEFGH	۳۷/۰۱	AB	۱/۲۸۶
۴	ICCV-۸۹۲۱۳	EFG	G	۲۸/۱۲	۳/۲۶۱	۶/۸۷۲	BCD	۶/۸۷۲	H	۳۷/۵۷	AB	۱/۵۳۶
۵	ICCV-۸۹۲۱۷	J	I	۳۰/۹۷	۲/۳۲۷	۸/۴۵۹	CDE	۸/۴۵۹	FGH	۳۷/۸۵	AB	۱/۲۷۸
۶	ICCV-۸۹۲۲۰	FGH	H	۲۶/۳۸	۲/۸۰۱	۸/۵۷۹	CDE	۸/۵۷۹	BCDEFGH	۳۸/۴۶	AB	۱/۲۶۳
۷	ICCV-۸۹۲۳۹	EFG	DEF	۲۹/۶۳	۳/۱۸۹	۹/۴۵۹	BCD	۹/۴۵۹	BCDEFG	۳۳/۲۷	AB	۱/۲۲۶
۸	ICCV-۸۹۲۱۴	IJ	HI	۳۱/۶	۲/۷۷	۱۰/۳	CDE	۱۰/۳	BCD	۳۶/۴۰	AB	۱/۵۲
۹	ICCV-۹۰۰۴۳	DEF	FG	۳۲/۱۵	۲/۷۱	۱۰/۱۲	CDE	۱۰/۱۲	BC	۲۹/۵۲	B	۱/۳۴۱
۱۰	ICCV-۹۰۰۴۱	D	C	۲۷/۶۵	۲/۷۶۳	۹/۸۰۷	CDE	۹/۸۰۷	BCDE	۲۶/۸۵	B	۱/۲۲۴
۱۱	ICCV-۹۰۰۱۶	HIJ	H	۲۹/۷۸	۲/۷۸۹	۱۰/۸۷	CDE	۱۰/۸۷	B	۴۹/۱۹	A	۱/۵۶۴
۱۲	ICC-۹۰۰۳۳	EFG	D	۲۷/۸۲	۳/۲۸۱	۱۰/۴۶	BCD	۱۰/۴۶	B	۴۰/۶۳	AB	۱/۳۲
۱۳	ICC-۹۰۰۲۴	FGH	HI	۲۸/۹۰	۳/۵۱	۹/۲۲	B	۹/۲۲	BCDEFG	۴۰/۳۵	AB	۱/۴۹۲
۱۴	ICC-۹۰۰۳۳	DEF	C	۲۷/۹۵	۳/۳۹۹	۹/۳۱۶	BC	۹/۳۱۶	BCDEFG	۳۸/۹۸	AB	۱/۳۰۳
۱۵	ICC-۹۰۰۴۴	DEFG	HI	۳۶/۱۸	۲/۹۷۲	۷/۱۶۵	BCDE	۷/۱۶۵	GH	۲۹/۱۳	B	۱/۳۵۶
۱۶	ICC-۹۰۰۴۷	B	B	۲۵/۹۷	۲/۵۸۸	۷/۵۰۶	DE	۷/۵۰۶	EFGH	۲۶/۰۴	B	۱/۴۲۵
۱۷	ICC-۹۰۰۴۹	GHI	DE	۲۸/۲۶	۲/۲۷۹	۷/۷۴	E	۷/۷۴	DEFGH	۳۱/۱۷	B	۱/۴۷۹
۱۸	Annigeri	EFG	DEF	۲۹/۲۹	۲/۹۸۱	۹/۷۷۱	BCD	۹/۷۷۱	BCDEF	۳۶/۶۵	AB	۱/۳۲۶
۱۹	Kaka	A	A	۴۰/۲۶	۲/۷۰۵	۹/۱۹۹	CDE	۹/۱۹۹	BCDEFG	۳۲/۱۷	AB	۱/۵۴۶
۲۰	Pirouz	C	B	۳۲/۸۱	۴/۵۷۴	۱۳/۴۱	A	۱۳/۴۱	A	۴۰/۵۰	AB	۱/۲۰۶

+ میانگین های دارای تفاوت دارای اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵٪ می باشد.



ادامه جدول ۴

شماره	نام رقم	عملکرد دانه در بونه گرم	وزن ۱۰۰ دانه (گرم)	شاخص برداشت (درصد)	عملکرد بیولوژیک در بونه (گرم)	عملکرد گاه در بونه (گرم)	عملکرد دانه در هکتار (کیلوگرم)
۱	ICCV-۸۹۲۰۴	ABC <sup>+</sup> ۱۰/۴۷	GH ۱۶/۳۰	A ۶۷/۳۸	ABC ۱۵/۲۷	BC ۴/۸۰۹	۳۱۶۵/۳۱
۲	ICCV-۸۹۲۰۹	ABC ۹/۴۰۳	B ۲۴/۵۱	AB ۶۴/۳۲	ABC ۱۴/۳۵	BC ۴/۹	۲۴۵۹/۶۹
۳	ICCV-۸۹۲۱۱	ABC ۱۰/۲۲	DE ۲۱/۰۲	AB ۶۴/۳۶	ABC ۱۵/۶۸	BC ۵/۴۵۷	۲۸۶۰/۲۰
۴	ICCV-۸۹۲۱۳	ABC ۹/۰۳۷	G ۱۷/۹۶	A ۶۶/۰۲	BC ۱۳/۳۵	C ۴/۴۱۲	۲۷۰۸/۶۷
۵	ICCV-۸۹۲۱۷	BAC ۹/۶۰۸	DEF ۲۰/۹۱	A ۶۵/۲	ABC ۱۴/۴	BC ۴/۷۹۷	۲۷۱۸/۸۸
۶	ICCV-۸۹۲۲۰	ABC ۱۰/۰۲	BCD ۲۳/۵۷	A ۶۷/۳۵	ABC ۱۵/۳	BC ۴/۷۶۲	۲۷۶۶/۸۴
۷	ICCV-۸۹۲۳۹	ABC ۸/۷۶	CDE ۲۱/۴۶	A ۶۵/۲۱	BC ۱۳/۵۴	BC ۴/۷۷۷	۲۴۳۱/۱۲
۸	ICCV-۸۹۲۱۴	ABC ۱۰/۰۸	DEF ۲۰/۸۸	A ۶۸/۴	ABC ۱۴/۴۶	C ۴/۳۷۸	۲۷۵۰/۵۱
۹	ICCV-۹۰۰۴۳	BC ۷/۹۹	CDE ۲۱/۴۳	AB ۶۱/۵۲	BC ۱۲/۸۴	BC ۴/۸۴۴	۲۱۳۳/۶۷
۱۰	ICCV-۹۰۰۴۱	ABC ۹/۰۹۳	A ۲۷/۸۶	A ۶۵/۶۹	BC ۱۳/۶۷	BC ۴/۵۷۴	۲۴۸۷/۷۶
۱۱	ICC-۹۰۰۱۶	ABC ۱۱/۰۱	GH ۱۵/۷۴	A ۶۸/۹۱	ABC ۱۵/۸۰	BC ۴/۸۱۵	۲۹۹۴/۹
۱۲	ICC-۹۰۰۲۳	AB ۱۱/۷۲	BCDE ۲۲/۴۹	A ۶۸/۴۱	AB ۱۶/۲۳	BC ۴/۷۵۶	۳۱۲۱/۴۳
۱۳	ICC-۹۰۰۲۴	A ۱۲/۴۲	BCDE ۲۲/۸۰	A ۶۷/۶۵	A ۱۹/۳۵	AB ۶/۸۲۷	۳۴۵۶/۳۱
۱۴	ICC-۹۰۰۳۳	ABC ۱۱/۳۵	BC ۲۴/۱۳	A ۶۹/۵۵	ABC ۱۵/۶۹	C ۴/۳۴۲	۳۰۶۵/۳۱
۱۵	ICC-۹۰۰۴۴	ABC ۱۰/۷۲	A ۲۸/۲۲	A ۷۰/۵۶	ABC ۱۵/۰۷	C ۴/۳۵۷	۲۸۰۲/۵۵
۱۶	ICC-۹۰۰۴۷	C ۷/۲۵۲	EF ۲۰/۵۷	AB ۶۳/۵	C ۱۱/۳۸	C ۴/۱۳۳	۱۸۵۷/۱۴
۱۷	ICC-۹۰۰۴۹	ABC ۹/۲۴۷	BCDE ۲۲/۰۵	AB ۶۴/۷۰	BC ۱۳/۸۹	BC ۴/۷۲	۲۳۶۴/۸۰
۱۸	Annigeri	ABC ۱۰/۱۳	CDE ۲۱/۴۲	A ۶۶/۶۹	ABC ۱۴/۷	BC ۴/۶۲۳	۲۶۲۸/۴۷
۱۹	Kaka	C ۷/۴۴۸	H ۱۳/۸۴	A ۶۷/۶۵	C ۱۰/۸۶	C ۳/۴۰۹	۲۰۵۸/۶۷
۲۰	Pirouz	ABC ۸/۶۸۸	FG ۱۸/۲۷	B ۵۴/۲۳	AB ۱۶/۹	A ۸/۲۰۹	۲۴۵۷/۰۴

\* : حروف غیرمشابه نشانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵٪ می باشد.



جدول ۵- ضرائب همبستگی ژنوتیپی (G) و فنوتیپی (P) ۱۲ صفت زراعی در ۲۰ رقم نخود مورد بررسی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی میاندوآب در بهار سال ۱۳۷۳.

عملکرد دانه	عملکرد بونه	عملکرد بیولوژیکی بونه	شاخص برداشت	وزن ۱۰۰ دانه	عملکرد دانه در بونه	تعداد دانه در نیام	تعداد نیام در بونه	تعداد شاخه‌های ثانویه در بونه	تعداد شاخه‌های اولیه در بونه	ارتفاع بونه	روزهای رسیدن تا گلدهی	روزهای تا گلدهی	
./۱۳۷۳**	./۱۳۳۳	./۷۱۳۹**	./۷۹۷۹**	./۲۳۱۱**	./۹۶۳۱**	./۰۵۷۳	./۶۱۶۱**	./۱۶۳۳*	./۱۲۰۳	./۶۶۶۵**	./۹۰۶۶**	./۹۰۶۶**	G
./۵۲۹۳**	./۱۰۹۱	./۲۶۳۶**	./۲۶۳۳**	./۲۶۳۳**	./۰۵۲۳**	./۰۳۱۰	./۳۷۲۳**	./۱۲۲۰	./۱۰۶۲	./۶۲۷۵**	./۸۹۸۳**	./۸۹۸۳**	P
./۹۵۱۶**	./۱۷۱۰*	./۷۷۷۸**	./۹۵۰۱**	./۱۸۷۸*	./۹۷۲۳**	./۱۰۹۹	./۲۵۱۵**	./۲۳۵۳**	./۰۷۶۹	./۳۷۶۹**	./۳۷۶۹**	./۳۷۶۹**	G
./۶۰۲۳**	./۱۳۷۱	./۲۸۶۶**	./۲۹۷۸**	./۱۸۲۹*	./۰۵۶۵**	./۰۹۰۳	./۳۰۳۵**	./۲۱۸۲**	./۰۶۹۶	./۳۳۹۰**	./۳۳۹۰**	./۳۳۹۰**	P
./۹۲۲۷**	./۳۵۲۳**	./۹۳۷۵**	./۲۹۳۳**	./۳۰۷۷**	./۹۲۲۲**	./۳۳۵۵**	./۷۰۸۸**	./۱۹۳۳*	./۱۸۱۲*	./۳۳۹۰**	./۱۸۱۲*	./۱۸۱۲*	G
./۵۶۸۶**	./۲۳۷۵**	./۲۸۹۸**	./۱۳۵۸	./۲۹۰۹**	./۰۵۶۳۹**	./۲۸۱۵**	./۰۵۸۹**	./۱۳۱۹	./۱۶۰۶*	./۳۳۹۰**	./۱۶۰۶*	./۱۶۰۶*	P
./۶۱۱۰**	./۹۰۸۸**	./۷۹۵۷**	./۹۰۱۶**	./۱۳۳۷	./۲۳۱۷**	./۳۳۷۶**	./۵۱۸۶**	./۶۲۹۳**	./۰۰۰۰	./۳۳۹۰**	./۶۲۹۳**	./۶۲۹۳**	G
./۳۵۸۱**	./۷۷۹۷**	./۶۰۵۲**	./۳۸۶۸**	./۱۱۲۹	./۲۵۵۹**	./۲۶۲۲**	./۳۱۱۵**	./۰۵۵۱**	./۰۰۰۰	./۳۳۹۰**	./۳۱۱۵**	./۳۱۱۵**	P
./۵۵۲۸**	./۷۶۹۲**	./۲۷۹۶**	./۹۵۳۳**	./۲۵۸۳**	./۲۳۵۹**	./۳۰۶۳**	./۳۳۳۳**	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۳۳۹۰**	./۳۳۳۳**	./۳۳۳۳**	G
./۳۶۶۶**	./۵۵۲۳**	./۳۳۵۹**	./۲۱۷۲**	./۲۲۲۶**	./۲۶۹۹**	./۱۸۱۶*	./۳۷۹۲**	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۳۳۹۰**	./۳۷۹۲**	./۳۷۹۲**	P
./۲۷۸۹**	./۶۷۱۷**	./۳۳۷۹**	./۸۹۲۳**	./۸۹۲۲**	./۱۳۳۳**	./۶۵۸۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۳۳۹۰**	./۱۳۳۳**	./۱۳۳۳**	G
./۶۹۳۸**	./۳۲۹۷**	./۶۱۲۰**	./۰۶۳۸	./۰۵۳۱۳**	./۰۵۹۱۸**	./۲۸۷۶	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۳۳۹۰**	./۲۸۷۶	./۲۸۷۶	P
./۲۳۰۶**	./۰۵۰۵*	./۳۰۱۷**	./۹۳۱۸**	./۶۸۶۳**	./۰۲۶۶	./۲۸۷۶	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۳۳۹۰**	./۲۸۷۶	./۲۸۷۶	G
./۱۷۸۰*	./۲۸۲۹**	./۰۰۰۰	./۳۳۳۶**	./۰۵۸۷۸**	./۰۰۸۷۹	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۳۳۹۰**	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	P
./۹۶۷۱**	./۲۲۹۵**	./۵۳۳۳**	./۰۳۳۱	./۰۵۰۵۳**	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۳۳۹۰**	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	G
./۹۵۳۳**	./۲۲۸۳**	./۸۵۱۲**	./۵۲۶۶**	./۲۵۵۵**	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۳۳۹۰**	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	P
./۲۷۳۵**	./۰۵۲۵	./۲۸۳۳**	./۰۵۳۳۵**	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۳۳۹۰**	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	G
./۰۹۱۳	./۰۳۰۹	./۱۷۲۹*	./۱۷۱۶*	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۳۳۹۰**	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	P
./۲۳۲۹**	./۸۵۹۰**	./۶۸۵۵**	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۳۳۹۰**	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	G
./۲۸۵۱**	./۶۸۲۸**	./۰۶۰۵	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۳۳۹۰**	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	P
./۹۱۲۵**	./۸۵۶۷**	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۳۳۹۰**	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	G
./۸۲۵۳**	./۷۰۲۲**	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۳۳۹۰**	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	P
./۷۱۶۹**	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۳۳۹۰**	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	G
./۲۷۶۷**	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	./۳۳۹۰**	./۰۰۰۰	./۰۰۰۰	P

\* و \*\* بترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪



تولید نمود (جدول ۴).

رابطه عملکرد با صفات زراعی در این آزمایش با نتایج ساندهووسینگ (۲۵)، گوپتا و همکاران (۱۳)، سینگ و همکاران (۳۴)، بال و همکاران (۷)، خان (۱۶) میسرا و همکاران (۲۱) خان و چاودری (۱۸)، فادینس و همکاران (۲۳)، جوشی (۱۵) و بهاردواج و سینگ (۱۰) و خان و اختر (۱۷) هماهنگ بود. با وجود این بلوج و سومر و (۸) ماندال و بال (۲۰) رابطه ارتفاع بوته را با عملکرد دانه مثبت و همچنین خوشخوی و نیک نژاد (۱۹)، دابهلکار (۱۱)، سینگ و همکاران (۳۶) و راستوجی و سینگ (۲۴) رابطه وزن دانه را با عملکرد آن منفی گزارش نمودند همبستگی های فنوتیپی و ژنوتیپی در اکثر موارد همجهت بوده ولی از نظر مقدار در پاره ای موارد با هم اختلاف داشتند. از آنجایی که صفات مورد بررسی جزو صفات کمی بودند و محیط هم تاثیر قابل ملاحظه ای بر روی آنها دارد، وجود این اختلاف چندان بعید بنظر نمی رسد. با توجه به اینکه همبستگی مدت زمان تا گلدهی و مدت زمان تا رسیدن دانه با عملکرد دانه منفی است و با ملاحظه نتایج آزمایشات ساکسنا و همکاران (۲۸)، سلیم و همکاران (۳۲) و سینگ و ساکسنا (۳۵) مبنی بر اهمیت زودرسی در تولید محصول دانه بیشتر در شرایط دیم، ارقام ICC-۹۰۰۲۴ و ICCV-۸۹۲۰۴ را میتوان بعنوان ارقام امید بخش برای مناطق دیمکاری نخود مناسب دانست. ارقام مذکور علاوه بر کوتاه بودن دوره رشد و نمو در زمره پر محصولترین ارقام از لحاظ تولید دانه نیز بودند (جدول ۵).

بنابراین، توصیه می شود که ارقام فوق الذکر در چند سال و امکاناً در چند مکان به همراه سایر ارقام پر محصول مورد ارزیابی قرار گیرند تا نسبت به توصیه نهایی آنها تصمیم گیریهای لازم به عمل آید. رقم ICC-۹۰۰۴۴ اگر چه عملکرد دانه متوسطی داشت اما از لحاظ وزن ۱۰۰ دانه و شاخص برداشت برترین رقم بود. از این رو رقم فوق می تواند در تلاقی با ارقام ICC-۸۹۲۰۴ و ICC-۹۰۰۱۶ که با وجود تولید محصول دانه بالا وزن دانه کمی داشتند، مورد استفاده قرار گیرد. همچنین رقم اصلاح شده داخلی پیروز از نظر تعداد شاخه های اولیه و ثانویه و عملکرد کاه از ارقام دیگر برتر بود اما عملکرد دانه آن نسبت به ارقام پر محصول قابل توجه نبود (جدول ۴). تلاقی این رقم با ارقام پر محصول نظیر ICC-۹۰۰۲۴ و ICC-۹۰۰۳۳ و ICCV-89204 احتمالاً

می تواند موجب افزایش تعداد شاخه در بوته ارقام پر محصول شده و در نهایت موجب افزایش عملکرد دانه گردد. از طرف دیگر رقم پیروز بدلیل تطابق با شرایط محیطی در کشور می تواند در سازگاری و تطابق نتاج هیبرید حاصله موثر باشد.

تجزیه همبستگی ها برای صفات مورد بررسی در ۴ مجموعه صفات (شامل متغیرهای مستقل و متغیر وابسته) بطور جداگانه انجام و در هر مورد اثرات مستقیم، غیر مستقیم و باقیمانده و همچنین ضریب تبیین ( $R^2$ ) ژنوتیپی و فنوتیپی محاسبه گردید. نتیجه تجزیه های همبستگی در جداول ۶ الی ۹ و خلاصه نتایج در شکل ۱ آورده شده است. وزن ۱۰۰ دانه، تعداد نیام در بوته، تعداد دانه در نیام دارای اثر مستقیم بالایی بر روی عملکرد دانه بوده و لذا از اجزای اساسی آن محسوب میشوند. بنابراین، گزینش برای صفات مذکور منجر به افزایش عملکرد دانه خواهد گردید. اثر غیر مستقیم وزن دانه بعلاوه تاثیر مثبت تعداد نیام در بوته و تعداد دانه در نیام بر روی عملکرد دانه هم بصورت ژنوتیپی و هم بصورت فنوتیپی منفی بود (ژنوتیپی بترتیب ۱/۲۵۹۹- و ۰/۴۱۵۳- و فنوتیپی به ترتیب ۰/۵۴۵۹- و ۰/۲۳۶۶-). می توان گفت که با افزایش تعداد نیام در بوته و تعداد دانه در نیام، که منجر به افزایش تعداد دانه در بوته می شود، وزن دانه ها کاهش می یابد. بنابراین بهنگام گزینش برای عملکرد از طریق اجزای آن توصیه می شود که همه اجزای عملکرد به صورت توأم و با استفاده از یک شاخص مورد توجه و گزینش قرارگیرند. فادینس و همکاران (۲۳)، گودار و پاندا (۱۲)، ستی و همکاران (۲۹)، و تیاجی و همکاران (۳۷) نیز صفات وزن دانه، تعداد نیام در بوته و تعداد دانه در نیام را بعنوان اجزای اساسی عملکرد دانه در نخود گزارش داده اند.

با توجه به شکل ۱، تعداد شاخه های اولیه بر عملکرد کاه در بوته بطور مثبت اثر داشت و صفات ارتفاع بوته در جهت منفی و مدت زمان تا رسیدن بطور مثبت تعداد نیام در بوته را تحت تاثیر قرار دادند. بالا بودن ضریب تبیین ( $R^2$ ) در تجزیه های همبستگی نشان داد که بیشترین تغییرات متغیر وابسته با متغیرهای مستقل بکار برده شده توجیه گردیده است (جدول ۶ الی ۹).

### سپاسگزاری

از آقای مهندس احمدی رئیس مرکز تحقیقات کشاورزی



جدول ۶ - تجزیه ضرائب همبستگی فنوتیپی و ژنوتیپی برای تعیین اثرات مستقیم و غیر مستقیم

صفات عملکرد دانه و عملکرد کاه در بوته بر روی شاخص برداشت

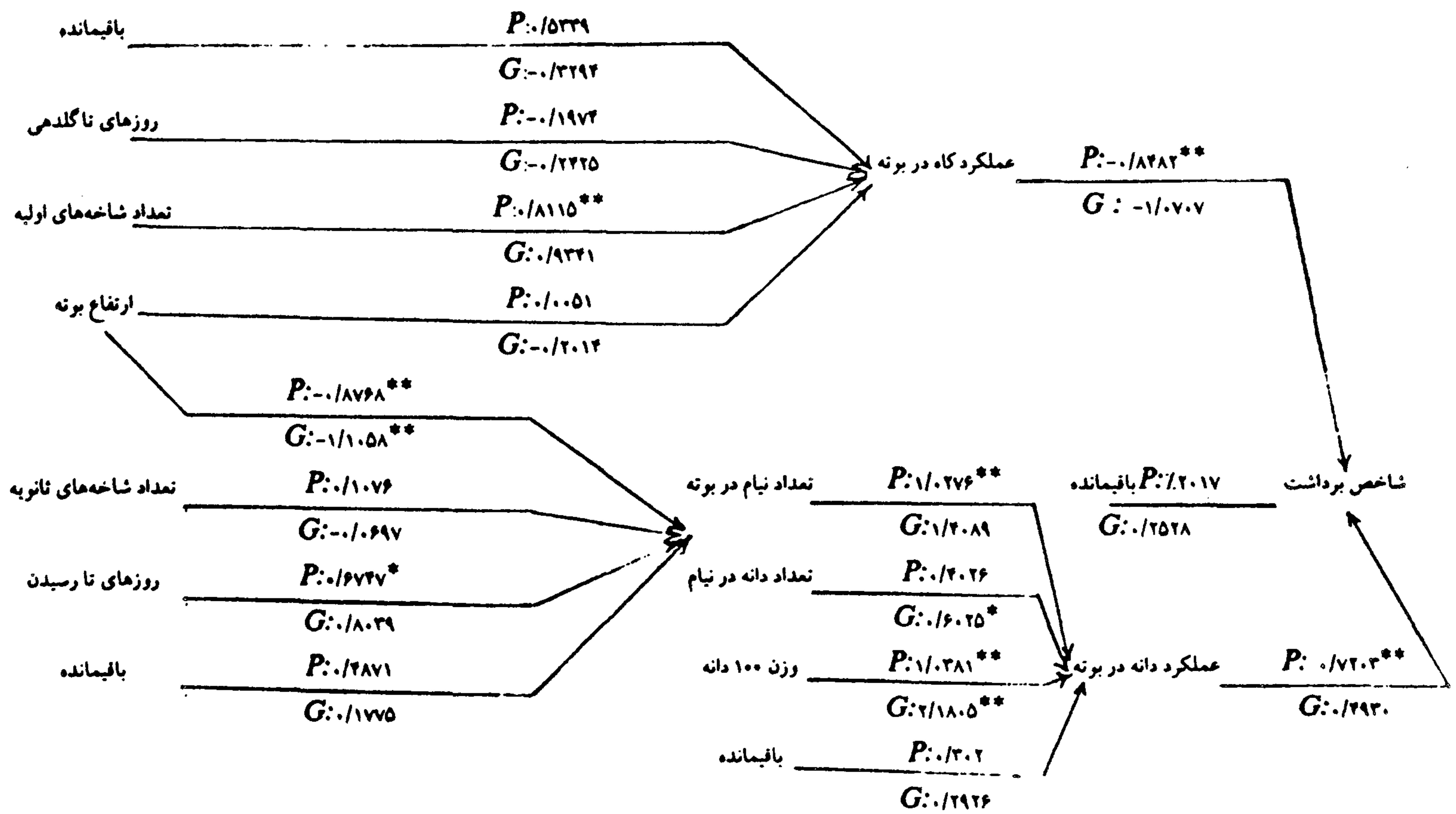
ژنوتیپی	فنوتیپی	انواع اثرات
۱ - اثرات عملکرد در بوته روی شاخص برداشت		
-۱/۰۷۰۷**	-۰/۸۴۸۲**	اثر مستقیم
۰/۲۱۱۷	۰/۱۶۴۴	اثرات غیر مستقیم از طریق عملکرد دانه در بوته
-۰/۸۵۹	-۰/۶۸۳۸	ضریب همبستگی
۲ - اثرات عملکرد دانه در بوته روی شاخص برداشت		
۰/۴۹۳۰	۰/۷۲۰۳**	اثر مستقیم
-۰/۴۵۹۹	-۰/۱۹۳۷	اثر غیر مستقیم از طریق عملکرد کاه در بوته
۰/۰۳۳۱	۰/۵۲۶۶	ضریب همبستگی
۰/۲۵۲۸	۰/۲۰۱۷	۳ - اثرات باقیمانده
۰/۹۳۶۱	۰/۹۵۹۳	ضریب تبیین (R <sup>2</sup> )

جدول ۷ - تجزیه ضرائب همبستگی ژنوتیپی و فنوتیپی برای تعیین مستقیم و غیر مستقیم

روی عملکرد دانه در بوته

همبستگی فنوتیپی	همبستگی ژنوتیپی	انواع اثرات
۱ - اثرات تعداد نیام در بوته		
۱/۰۲۷۶**	۱/۴۰۸۹**	- اثر مستقیم
۰/۱۱۵۸	۰/۳۹۶۵	- اثر غیر مستقیم از طریق تعداددانه در نیام
-۰/۵۵۱۵	-۰/۹۴۹۸	- اثر غیر مستقیم از طریق وزن ۱۰۰ دانه
۲ - اثرات تعداد دانه در نیام		
۰/۴۰۲۶	۰/۶۰۲۵*	- اثر مستقیم
۰/۲۹۵۵	۰/۹۲۷۱	- اثر غیر مستقیم از طریق تعداد نیام در بوته
۰/۶۱۰۲	-۱/۵۰۳۰	- ضریب همبستگی
۰/۰۸۷۹	۰/۰۲۶۶	۳ - اثرات وزن ۱۰۰ دانه
۱/۰۳۸۱**	۲/۱۸۰۰۵**	- اثر مستقیم
-۰/۵۴۵۹	-۱/۲۵۹۹	- اثر غیر مستقیم از طریق تعداد نیام در بوته
-۰/۲۳۶۶	-۰/۴۱۵۳	- اثر غیر مستقیم از طریق تعداد دانه در بوته
۰/۲۵۵۵	۰/۵۰۵۳	- ضریب همبستگی
۰/۳۰۲۰	۰/۲۹۲۶	- اثرات باقیمانده
۰/۹۰۸۸	۰/۹۱۴۴	- ضریب تبیین (R <sup>2</sup> )

\*\* و \* : به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال ۵% و ۱%



شکل ۱ - دیاگرام علیت صفات مختلف در نخود  
\* و \*\* به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪  
P: اثر مستقیم فنوتیپی  
G: اثر مستقیم ژنوتیپی

جدول ۸ - تجزیه ضرایب همبستگی ژنوتیپی و فنوتیپی برای تعیین اثرات مستقیم و غیر مستقیم صفات بر روی عملکرد گاه در بوته

بایمانده فنوتیپی		بایمانده ژنوتیپی	اثرات
			۱ - اثرات روزهای تا گلدهی روی عملکرد گاه در بوته
-۰/۲۴۲۵	-۰/۱۹۷۶		- اثر مستقیم
۰/۱۱۲۵	۰/۰۸۵۱		- اثر غیر مستقیم از طریق تعداد شاخه‌های اولیه
-۰/۰۱۴۳	۰/۰۰۳۲		- اثر غیر مستقیم از طریق ارتفاع بوته
-۰/۱۴۴۳	-۰/۱۰۹۱		- ضریب همبستگی
			۲ - اثرات تعداد شاخه‌های اولیه روی عملکرد گاه در بوته
۰/۹۳۴۱**	۰/۸۰۱۵**		- اثر مستقیم
-۰/۰۲۹۲	-۰/۰۲۱۰		- اثر غیر مستقیم از طریق روزهای گلدهی
۰/۰۰۳۹	-۰/۰۰۰۸		- اثر غیر مستقیم از طریق ارتفاع بوته
۰/۹۰۸۸	۰/۷۷۹۷		- ضریب همبستگی
			۳ - اثر ارتفاع بوته روی عملکرد گاه در بوته
-۰/۰۲۱۴	۰/۰۰۵۱		- اثر مستقیم
-۰/۱۶۱۶	-۰/۱۲۳۹		- اثر غیر مستقیم از طریق روزهای تا گلدهی
-۰/۱۶۹۲	-۰/۱۲۸۷		- ضریب همبستگی
۰/۳۲۹۴	۰/۲۴۷۵		۴ - اثرات باقیمانده
۰/۸۹۱۵	۰/۷۱۵۰		- ضریب تبیین (R <sup>2</sup> )

\*\* : معنی دار در سطح احتمال ۱٪



جدول ۹- تجزیه ضرایب همبستگی فنوتیپی و ژنوتیپی برای تعیین اثرات مستقیم و غیرمستقیم صفات روی تعداد نیام در بوته.

اثرات	همبستگی فنوتیپی	همبستگی ژنوتیپی
۱- اثر ارتفاع بوته روی تعداد نیام در بوته		
- اثر مستقیم	-۰/۸۷۶۸**	-۱/۱۰۵۸**
- اثر غیرمستقیم از طریق تعداد شاخه‌های ثانویه	-۰/۰۱۵۳	۰/۰۱۳۶
- اثر غیرمستقیم از طریق روزهای تا رسیدن	۰/۳۰۲۹	۰/۳۸۳۴
- ضریب همبستگی	-۰/۵۸۹۱	-۰/۷۰۸۸
۲- اثر تعداد شاخه‌های ثانویه روی تعداد نیام در بوته		
- اثر مستقیم	۰/۱۰۷۶	-۰/۰۶۹۷
- اثر غیرمستقیم از طریق ارتفاع بوته	۰/۱۲۴۴	۰/۲۱۴۸
- اثر غیرمستقیم از طریق روزهای تا رسیدن	۰/۱۴۷۲	۰/۱۹۷۳
- ضریب همبستگی	۰/۳۷۹۲	۰/۳۴۲۴
۳- اثر روزهای تا رسیدن روی تعداد نیام در بوته		
- اثر مستقیم	۰/۶۷۴۷*	-۰/۸۰۳۶**
- اثر غیرمستقیم از طریق ارتفاع بوته	-۰/۳۹۳۷	-۰/۵۲۷۳
- اثر غیرمستقیم از طریق تعداد شاخه‌های ثانویه	۰/۰۲۳۵	-۰/۰۱۷۱
- ضریب همبستگی	۰/۳۰۴۵	۰/۲۵۹۵
۴- اثرات باقیمانده	۰/۴۸۷۱	۰/۱۷۷۵
- ضریب تبیین ( $R^2$ )	۰/۷۶۲۸	۰/۹۶۸۵

\* و \*\* به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵٪ و ۱٪

رئیس محترم اداره کشاورزی شهرستان میاندوآب و آقای مهندس سلطانی رئیس محترم ایستگاه تحقیقات کشاورزی میاندوآب و کلیه کارمندان و کارگران آن ایستگاه برای همکاری در طول اجرای این آزمایش صمیمانه تشکر بنمایم.

کردستان و آقای مهندس کانونی که مواد اولیه آزمایش را در اختیار گذاشتند و آقای مهندس حسامی مسئول بخش بذر و نهال مرکز تحقیقات کشاورزی کردستان بخاطر همکاری صمیمانه شان سپاسگزاریم. همچنین لازم می‌دانیم که از آقای مهندس وحدت

## REFERENCES

## مراجع مورد استفاده

- ۱ - باطنی، ق. ۱۳۶۲. اصلاح نخود به روش تک بوته. انتشارات دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
- ۲ - باطنی، ق. ۱۳۶۱. زراعت نخود در منطقه زنجان. انتشارات دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران
- ۳ - بنائیان، م. و ع. کوچکی. ۱۳۶۸. زراعت حبوبات. چاپ گوتبرگ. تهران. صفحات ۱۷۳ الی ۱۹۰.
- ۴ - چوگان، ر. ۱۳۷۲. مطالعه همبستگی عملکرد با اجزای خود و تجزیه آنها از طریق روش Path در سویا. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز
- ۵ - رحیم زاده، خوئی. ف و ح. کاظمی. ۱۳۶۲. شناخت نخود. دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز.
- ۶ - عسگریان، م. ۱۳۶۱. مشخصات گیاهشناسی و دستورالعمل فنی کاشت، داشت و برداشت و معرفی ارقام اصلاح شده نخود. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر - بخش حبوبات کرج.
- 7 - Bahl, P.N., P.B. Mehra. & D.B. Raju. 1976. Path analysis and its implications for chickpea breeding. *Z. Pflanzenguechtg.* 77: 67-71.
- 8 - Baluch, M.M.A. & M.P. M.Soomro. 1968. Correlation studies in gram. *Pakistan J. Agric. Res.* 6: 26-32.
- 9 - Beck, S.D., S. Silim, & M.C. Saxena. 1988. Effect of moisture on N<sub>2</sub> fixation in chickpea. *Annual Report, ICARDA, Aleppo, Syria.*
- 10 - Bhardwaj, R.P. & I.B. Singh. 1972. Correlation studies in gram (*C. arietinum*). *Indian J. Agric. Sci.* 16:205-207.
- 11 - Dabholkar, A.R. 1973. Yield components in *Cicer arietinum*. *JNKVV Res.* j. 17:16-18.
- 12 - Gowda, C.L. L. & B.P. Pandya. 1975. Path coefficient study in gram. *Indian J. Agric. Sci.* 45:473-477.
- 13 - Gupta, S.P., R.C. Luthra, A.S. Gill, & P.S. Phull. 1972. Variability and correlation studies on yield and its components in gram. *J. Res. Punjab. Agric. Univ. Ludhiana* 9:405-409.
- 14 - Jain, H. K., B. Baldev, and S. Rammanujam. 1988. *Pulse crops*. Oxford. London.
- 15 - Joshi, S.N. 1972. Variability and association of some yield components in gram. *Indian J. Agric. Sci.* 42:397-399.
- 16 - Khan, A.R. 1949. Correlation studies in gram. *Pakistan J. Sci.* 1:104-109.
- 17 - Khan, A.R. & A.R. Akhtar. 1974. The inheritance of petal colour in gram. *Agriculture live -Stk, India.* 4:127-155.
- 18 - Khan, M.A. & M.A. Chaudhry. 1975. Interrelationship between yield and other plant characters in gram. *J. Agric. Res. Pakistan*, 13:589-592.
- 19 - Khoshkui, M. & M. Niknejad. 1972. Plant height and width inheritance and their correlation with some of the yield components in chickpeas. *J. Agric. Sci. Camb.* 78:37-38.
- 20 - Mandal, A.K. & P.N. Bahl. 1980. Estimates of variability and genetic correlations in chickpea. *Ann.*



- Agric. Res. 1:136-140.
- 21 - Mishra, P.K. ,G.S. Tomar, R.L. Pandey, & A.S. Tiwari, 1974. Associate studies in segregating population of gram .INKVV Res.J.8:290-291.
- 22 - Pandey, R.L., S.K. Rai, A.S. Tiwari, and R.K. Reddy .1981. Notes on estimates of heterosis for grain yield and implication in chickpea breeding . Legume Research . 4:109-111.
- 23 - Phadnis , B.A., A.P. Ebote , & S.S. Anichwar 1970. Path coefficient analysis in gram . Indian J.Agric.Sci.40:1013-1016.
- 24 - Rastogi , K. B. & K. Singh .1977. Heritability , phenotypic and genotypic correlation coefficient of some of the characters in the F2 population of gram . Crop Improvement. 4:191-197.
- 25 - Sandhu, T.S. & N.B. Singh.1970. Genetic variability , correlation and regression studies in gram. Jour .Res. Punjab Agric. Univ.Ludhiana,7:423-427.
- 26 - Saxena , K. B. & M.C. Saxena .1990. Studies on drought tolerance. Annual Report .ICARDA .Aleppo .Syria.
- 27 - Saxena , M.C., & N.P. Saxena. 1990. Response of genotypes to varying soil moisture supply. Annual Report.ICARDA.Aleppo .Syria.
- 28 - Saxena ,M.C.,K.B. Singh, & S.Silim .1989. Yield response to increase in moisture supply. Annual Report. ICARDA.Aleppo. Syria.
- 29 - Setty , A.N.,M.S. Patil ,& K.G. Hiremath .1977. Genetic variability and correlation studies in Cicer arietinum. Mysore J.Agric. Sci. 11:131-134.
- 30 - Silim , S.N. & M.C. Saxena .1993. Adaptation of spring sown chickpea to the mediterranean basin II:Factors influencing yield under drought. Field Crops Res.34:253-257.
- 31 - Silim, S.N. , M.C. Saxena & K.B. Singh. 1988 a. Yield response to increase in moisture supply Annual Report ICARDA. Aleppo .Syria.
- 32 - Silim, S.N., M.C. Saxena & K.B. Singh.1988 b. Evaluation of spring sown chickpea for drought tolerance .Annual Report .ICARDA .Aleppo .Syria.
- 33 - Singh,B.D. 1990. Plant breeding .Kalyani Publishers .New Delhi .India . pp:100-110.
- 34 - Singh . H., B.S. Dahiya & T.S. Sandhu.1976. Correlation and path coefficient analysis in gram. J.Res .Punjab .Agric. Univ. Ludhiana . 13:1-7.
- 35 - Singh,K.B. & M.C. Saxena . 1990. Studies on drought tolerance .Annual Report. ICARDA.Aleppo .Syria.
- 36 - Singh ,K.B., R.S. Malhortra , & R.C. Luthra .1973. Heterosis in bengalgram .Indian .J. Agric. Sci.43:459-463.
- 37 - Tyagi, P.S. , B.D. Singh , & H.K. Jaiswal. 1982. Path analysis of yield and protein content in chickpea. Indian J.Agric. Sci. 52:81-85.



**Study for Some Agronomic Traits in Chickpea (*Cicer Arietinum* L.)  
Cultivars Under Two Irrigation Regimes and Path  
Analysis of Traits Under Study**

**B.YOUSEFI , H.KAZEMI -ARBAT**

**F.RAHIMZADEH-KHOYI AND M.MOGHADDAM**

**Specialist, Research Center for Animal and Natural Resources , Jahad Sazandagi,  
Kordestan and Associate Professors ,College of Agriculture ,  
University of Tabriz ,Iran.**

**Accepted, 17 sep.1997.**

**SUMMARY**

Twenty chickpea cultivars, composed of two Iranian (Kaka and Pirooz) and 18 from ICARDA, were studied under two irrigation regimes at Miandoab Agricultural Experiment Station with mean annual precipitation of 320 mm. The experimental design was a split-plot with four replications. Levels of irrigations were assigned for the main plots and cultivars for the subplots. Seeds were hill planted in 2x 2 meter plots with 5 planting rows on March 19th, 1993. The effects of irrigation levels and genetic variation between cultivars for 13 agronomic traits were calculated and analyzed by path analysis. Complementary irrigations (during pre-flowering and pod filling growth stages) affected most of the traits positively. But, their effects on seed yield, plant height and number of secondary branches were higher than on other traits. Complementary irrigation considerably enhanced seed yield by about 600 kg/ha. Number of days to flowering and days to maturity showed significant interaction with cultivars. The F test and cultivars mean comparison showed a significant varietal differences for most of the traits studied. As a whole, cultivars ICC-90024, ICCV-89204, ICC-90023, ICC-90033 and ICC-90016, by producing 3456.63, 3165.31, 3121.43, 3065.31 and 2994.9 kilogram seeds per hectare, were among the higher yielding cultivars, respectively. Correlation coefficients of days to flowering, days to maturity, and plant height with yield were negatively significant but correlation of other traits with yield were positively significant. Path analysis showed that 100 seed weight, number of pods per plant and number of seeds per pod (the main yield components) had a high direct effects on grain yield. Number of primary branches had a positive effects on straw yield per plant. Plant height affected the number of pods per plant negatively, while the effect of days to maturity on the number of pods per plant was positive.