یافته های نوین کشاورزی
سال چهارم- شماره۱- پاییز ۱۳۸۸

بررسی اجزای عملکرد، عملکرد و میزان پروتئین دانه ژنوتیپ‌های نخود پاییزه (*Cicer arietinum* L.) در زابل

سینا سیاهکوهیان، دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه زابل
محمد گلوی*، دانشیار دانشگاه زابل
محمود رمرودی، استادیار دانشگاه زابل
احمد نظامی، دانشیار دانشگاه فردوسی مشهد
مصطفی حیدری، استادیار دانشگاه زابل

چکیده

به منظور بررسی عملکرد، اجزای عملکرد و میزان پروتئین دانه ژنوتیپ‌های نخود در کشت پاییزه، آزمایشی در سال زراعی ۸۶–۱۳۸۵ در پژوهشکده کشاورزی دانشگاه زابل به صورت طرح بلوک کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا گردید. نخودهای مورد بررسی شامل ۹ ژنوتیپ و یک توده محلی بودند. نتایج نشان داد اکثر ویژگی‌های مورد بررسی بین ژنوتیپ‌ها تفاوت بسیار معنی‌داری داشتند، به طوری که از نظر تعداد ساقه اصلی ژنوتیپ‌های MCC436 و MCC386 با ۲/۸۳ و ۱/۲۵ ساقه اصلی بیشترین و کمترین تعداد را تولید کردند. همچنین بیشترین و کمترین تعداد شاخه فرعی به ترتیب در ژنوتیپ‌های MCC436 وMCC509 مشاهده شد. از نظر طول دوره رسیدگی توده محلی دیررس‌ترین و ژنوتیپ MCC373 زودرس ترین ژنوتیپ ها بودند. ژنوتیپ MCC436 دارای بیشترین تعداد نیام در بوته بود و حداکثر عملکرد دانه (۱۱۲۶ کیلوگرم در هکتار) را نیز تولید کرد. توده محلی بالاترین وزن صد دانه را به خود اختصاص داد و از نظر عملکرد در رتبه سوم قرار گرفت. درصد پروتئین نیز بین ژنوتیپ‌ها متفاوت و از ۱۶/۳ تا ۲۳/٤ متغییر بود که به ترتیب متعلق به ژنوتیپ‌هایMCC207 و MCC509 بود. نتایج نشان داد که در شرایط آزمایش ژنوتیپ MCC436 در مقایسه با سایر ژنوتیپ‌ها از سازگاری بالاتری برخوردار بود و عملکرد دانه و پروتئین بیشتری تولید کرد.

واژه های کلیدی: توده محلی، میزان پروتئین، زودرس، دوره رسیدگی

* نویسنده مسئول: E-mail: galavi@uoz.ac.ir

تاریخ دریافت مقاله: ۸۸/۷/۹ تاریخ پذیرش مقاله: ۸۹/۷/۷

مقدمه

نخود یکی از گیاهان زراعی مناطق نیمه خشک است که زراعت آن عمدتا در کشورهای هندوستان، پاکستان، و خاور میانه رواج دارد (۱۵). نخود خشک ایرانی با دارا بودن ۱۲/٤تا ۲۸/۱ ٪ پروتئین خام ،۵۰ تا ٦۰ ٪ انواع کربوهیدرات، حدود ٦ ٪ روغن، مقدار قابل توجهی فسفر، آهن، کلسیم و انواع ویتامین‌ها، به عنوان یک جزء مهم در رژیم غذایی مطرح است (۱). این گیاه به عنوان یک محصول جایگزین در تناوب زراعی با غلات و ایجاد تنوع در نظام‌های زراعی مناطق نیمه خشک و دیمزارها حائز اهمیت است و نقش مهمی را در حفظ تولیدات زراعی ایفا می‌نماید (۱۲). در مناطق خشک تا نیمه خشک (مانند سیستان)، دوره زایشی محصولات زراعی بهاره اغلب با تنش گرما مصادف می گردد (۷ و ۱۳). تنش گرمایی به دلیل خسارت به اندام‌های زایشی نظیر تاثیر منفی بر بقای دانه گرده، تلقیح، نمو جوانه گلچه و پر شدن دانه، تسریع سرعت نمو گیاه و کاهش دوره رشد زایشی سبب کاهش عملکرد می‌شود (۸، ۱۳ و ۱۵). لپورت و همکاران (۲۰۰٦) کاهش معنی‌دار پر شدن دانه ناشی از تاثیر تنش در مرحله زایشی به ویژه در دوره غلاف بندی را گزارش نموده‌اند. تعدیل شرایط محیطی در دوره رشد زایشی، مثلا آبیاری تکمیلی می‌تواند باعث بهبود عملکرد دانه نخود گردد. نتایج تحقیقی در ایکاردا نشان داده است که آبیاری تکمیلی در ارقام بهاره نخود عملکرد را از ۵۵۷ کیلوگرم به ۱۳٤۹ کیلوگرم در هکتار و در ارقام پاییزه عملکرد را از ۱۱۵۳ به ۱۹۹۷ کیلوگرم در هکتار افزایش داده است (۱۰). روی کاشت نخود پاییزه در شرایط آبیاری تکمیلی در مناطق سردسیر ایران نیز نشان داده است که نخود پاییزه نسبت به نخود بهاره دارای پتانسیل مناسبی است (۵). آزمایش نشان داده است در صورتی که شرایط مناسب برای رشد رویشی و زایشی نخود وجود داشته باشد و گیاه از انواع تنش‌ها از جمله تنش گرما و خشکی در دوره رشد زایشی اجتناب کند، نخود عملکرد قابل قبولی تولید می کند به طوری که در مناطق مدیترانه‌ای که دارای زمستان‌های ملایمی هستند، توانایی عملکرد نخود پاییزه تا ۵ تن دانه در هکتار گزارش شده است (۱۵). در همین راستا مطالعات روی کشت پاییزه نخود منجر به شناسایی و آزادسازی تعداد زیادی از ارقام این گیاه جهت کاشت آن در کشورهای دارای آب و هوای مدیترانه‌ای شده است و تحول شگرفی را در تولید نخود در این مناطق ایجاد کرده است (۱۳).

به منظور توسعه کشت محصولات زراعی، شناخت گیاهان مناسب برای شرایط خاص هر منطقه، که گیاه کمترین آسیب را از شرایط نامساعد محیطی بپذیرد و نسبت به شرایط موجود سازگارتر باشد، امری اجتناب ناپذیر می‌باشد (۲ و ۳). لذا به منظور شناسایی محصولات جایگزین در تناوب زراعی و امکان توسعه کشت نخود در منطقه سیستان، این تحقیق جهت بررسی عملکرد، اجزای عملکرد و میزان پروتئین تعدادی از ژنوتیپ‌های نخود، به منظور شناخت و معرفی ژنوتیپ‌های برتر در کشت پاییزه در این منطقه طراحی و اجرا شد.

مواد و روش‌ها

آزمایش در سال زراعی ۸۵-۱۳۸۶ در مزارع پژوهشکده کشاورزی دانشگاه زابل با طول جغرافیایی ٦١ درجه و ٤١ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی۳۰ درجه و ٥٤ دقیقه شمالی و با ارتفاع ٤٨٣ متر از سطح دریا انجام شد. منطقه دارای اقلیم گرم و خشک به روش آمبرژه و متوسط بارندگی آن ٦٠ میلی‌متر و pH خاک مزرعه ۷/۵ بود. در جدول شماره ۱ میانگین حداقل و حداکثر درجه حرارت، میزان بارندگی و تبخیر ماهیانه در طول دوره رشد را نشان داده شده است. در این آزمایش ۹ ژنوتیپ نخود همراه یک توده محلی در طرح بلوک کاملا تصادفی با چهار تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. ژنوتیپ های مورد آزمایش دارای کدهای شناسایی MCC49، MCC83، MCC207،MCC291، MCC349، MCC373، MCC386، MCC436 و MCC509 از تیپ دسی که از بانک بذر گروه پژوهشی حبوبات پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد تهیه شدند و توده محلی بودند. هر کرت آزمایشی دارای ٦ ردیف کاشت با فاصله بین ردیف‌ها ۵۰ سانتی‌متر و فواصل بین بوته‌ها روی ردیف ۱۰ سانتی‌متر بود. فاصله بین تکرارها ۱۵۰سانتی‌متر و فاصله بین کرت‌ها ۵۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. کشت در زمینی که سال قبل به صورت آیش بود پس از عملیات تهیه بستر، در ۱۵ آبان ماه انجام شد. بذور قبل از کاشت با قارچ کش کاپتان ضد عفونی شدند. آبیاری مزرعه در مراحل پس از کاشت، بیست روز بعد از کاشت و هنگام گلدهی انجام شد. عملیات وجین علف‌های هرز به صورت دستی در دو مرحله انجام شد.

جدول ۱: میانگین حداقل و حداکثر درجه حرارت و میزان بارندگی در طول دوره رشد نخود

ماه و سال پس از کاشت	حداقل درجه حرارت (سانتی‌گراد)	حداکثر درجه حرارت (سانتی‌گراد)	بارندگی (میلی‌متر)
آبان ۸۵	۱۰/٦	۲٦/٤	۰
آذر ۸۵	۵/۲	۱۸/۲	۰
دی ۸۵	۲/۳	۱۵/۵	۱۳/۷
بهمن ۸۵	۳/۲	۱۷/۷	۱۵/۵
اسفند ۸۵	۵/٦	۲۲/۹	۱۰
فروردین ۸٦	۱۵/۱	۳۱/۹	۲/۹
اردیبهشت ۸٦	۲۱/۷	۳۷/۸	۱/۱

پیش از برداشت ویژگی های تعداد روز از سبز شدن تا رسیدگی ژنوتیپ‌ها و تعداد بوته‌های باقی مانده پس از سرما ثبت شدند. در زمان رسیدگی از هر کرت آزمایشی ۵ بوته به طور تصادفی انتخاب و برخی ویژگی های مورفولوژیکی مانند تعداد شاخه‌های اصلی و فرعی و اجزای عملکرد (تعداد نیام در بوته، تعداد دانه در نیام و وزن صد دانه) اندازه‌گیری شدند. عملکرد دانه و بیولوژیک، با برداشت سطحی معادل

۲ متر مربع از وسط هر کرت تعیین شدند. درصد پروتئین دانه به روش کجلدال محاسبه گردید. تجزیه واریانس داده ها با نرم افزار SAS، مقایسه میانگین ها به روش آزمون چند دامنه ای دانکن و رسم نمودارها با نرم افزار اکسل انجام شد.

نتایج و بحث

تعداد روز از سبز شدن تا رسیدگی کامل نخود

ژنوتیپ‌های نخود از لحاظ طول دوره از سبز شدن تا رسیدگی کامل از نظر آماری با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نشان ندادند(جدول۲). مقایسه میانگین‌ها نشان داد نمونه محلی بیشترین دوره رشد (۱۷٤روز) و با ژنوتیپ های MCC83 و MCC386 به ترتیب با ۱۷۲/۲۵ و ۱۷۲ روز در یک گروه قرار گرفت (جدول ۳). طول دوره رشد یکی از فاکتورهایی است که عملکرد را به شدت تحت تاثیر قرار می دهد، به طور کلی ارقام دیررس غالبا دارای عملکرد بالاتری نسبت به ارقام زودرس هستند (۲). افزایش طول دوره رشد گیاهان رشد نامحدود از جمله نخود اهمیت ویژه‌ای دارد زیرا با طولانی شدن این دوره گیاه تعداد گل بیشتری تولید کرده و در نتیجه عملکرد بالاتری خواهد داد (۱۱).

تعداد بوته باقی مانده پس از آخرین سرما

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که بین ژنوتیپ‌ها تفاوت بسیار معنی‌داری از نظر مقاومت به سرما وجود دارد (جدول۲). ژنوتیپ MCC436 با میانگین۹۹/۳ بوته مقاوم‌ترین ژنوتیپ نسبت به سرما و ژنوتیپ MCC386 با میانگین ٤٤ بوته حساس‌ترین ژنوتیپ نسبت به سرما بودند (جدول ۳).

تعداد شاخه در بوته

بین ژنوتیپ‌ها از نظر تعداد شاخه اصلی و تعداد شاخه فرعی تفاوت معنی‌داری مشاهده شد (جدول ۲). ژنوتیپ های MCC436 و MCC386 به ترتیب بیشترین (۹۹/۳) و کمترین (٤٤/۰) تعداد شاخه اصلی را دارا بودند. همچنین ژنوتیپ MCC436 با میانگین ۷/٤۹ و ژنوتیپ MCC509 با میانگین ۳/٦۹ به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد شاخه فرعی را داشتند (جدول ۳). نظامی و باقری (۵) نیز تفاوت معنی دار تعداد شاخه را بین ژنوتیپ‌های پاییزه نخود گزارش کرده‌اند.

تعداد نیام در بوته

تعداد نیام در بوته در بین ژنوتیپ ها به طور بسیار معنی داری متفاوت بود (جدول ۲). نمونه محلی و ژنوتیپ های MCC436 و MCC207 بالاترین و ژنوتیپ MCC509 دارای کمترین تعداد نیام (۱۱/۹۵) در بوته بودند (جدول۳). تفاوت ژنوتیپ‌ها از نظر تعداد نیام در گیاه می‌تواند به توانایی ژنتیکی هر گیاه در استفاده از رطوبت محدود موجود در خاک در مرحله گلدهی مربوط باشد (٤). تفاوت تعداد نیام در بوته بین ژنوتیپ‌های مختلف نخود توسط نظامی و باقری (٦) نیز گزارش شده است.

تعداد دانه در نیام

از نظر تعداد دانه در نیام نیز بین ژنوتیپ ها تفاوت معنی داری مشاهده شد (جدول ۲)، به طوری که بیشترین تعداد دانه در نیام در ژنوتیپ MCC509 و توده محلی و کمترین آن در ژنوتیپ MCC83 به دست آمد (جدول۳). وجود تعداد دانه در نیام حبوبات با ثبات‌ترین جزء عملکرد در آن ها ذکر شده است، زیرا تعداد سلول های تخم در همه تخمدان‌ها برابر است و شرایط تلقیح، موقعیت نیام در گیاه، روش های زراعی و شرایط آب و هوایی تاثیر کمی بر تعداد دانه در نیام دارد، ولی در این آزمایش از نظر تعداد دانه در نیام بین ژنوتیپ‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. به نظر می‌رسد که واکنش متفاوت ژنوتیپ‌ها به شرایط محیطی در زمان گلدهی سبب این تفاوت‌ها شده است.

وزن صد دانه

بین ژنوتیپ‌ها از نظر وزن صد دانه اختلاف معنی داری مشاهده شد (جدول ۲). به طوری که وزن صد دانه ژنوتیپ‌ها بین ۲۳/۳۰ تا ۳۲/۰۱ گرم متغییر و به ترتیب مربوط به ژنوتیپ‌های MCC49 و توده محلی بودند. توده محلی از تیپ کابلی (دانه‌های درشت) بوده است، ولی در بین ژنوتیپ های که از تیپ دسی هستند شماره‌های MCC509، MCC291 و MCC386 از وزن صد دانه بالاتری برخوردار بودند (جدول۳). محدودیت رطوبت در زمان نیام بندی و پر شدن دانه می تواند موجب کاهش انتقال مواد فتوسنتزی و در نتیجه چروکیدگی دانه ها و کاهش وزن صد دانه گردد (۱ و ۱۱) با توجه به عدم آبیاری پس از مرحله گلدهی در این آزمایش، شاید محدودیت رطوبتی بعد از این دوره باعث کاهش وزن صد دانه بوده است. وزن هزار دانه ویژگی ژنتیکی واریته‌هاست و تحت تاثیر شرایط محیطی ممکن است بین ۲۰ تا ۳۰ ٪ تغییر نماید (۲).

عملکرد دانه

عملکرد دانه به طور معنی داری بین ژنوتیپ ها متفاوت بود (جدول ۲)، به طوری که ژنوتیپ MCC436 با متوسط عملکرد دانه ۱۱۲٦ کیلو گرم در هکتار و ژنوتیپ MCC83 با متوسط عملکرد ٤۹۲ کیلوگرم در هکتار حداکثر و حداقل عملکرد دانه را در بین ژنوتیپ ها دارا بودند (جدول ۳). ژنوتیپ MCC207 و توده محلی نیز با عملکرد بالاتر از یک تن در هکتار، عملکرد مناسبی داشتند.

اختلاف عملکرد ژنوتیپ ها را می توان به تفاوت بهره‌برداری آن ها از شرایط محیطی، مرتبط دانست. ژنوتیپ MCC436 به دلیل برخورداری از تعداد شاخه اصلی و فرعی بیشتر، تعداد نیام بالاتر و وزن صد دانه بیشتر، عملکرد بالاتری تولید کرد (جدول ۳). کم بودن عملکرد ژنوتیپ MCC83 را بر خلاف برخورداری از طول دوره رشد نسبتا طولانی (جدول ۳) می‌توان به دلایل کاهش تعداد ساقه، غلاف، تعداد دانه در بوته، عملکرد بیولوژیک و تعداد بوته باقی مانده پس از رفع سرما دانست. در مناطق دیم،

ویژگی زودرسی باعث می شود که گلدهی و نیام‌بندی زمانی صورت گیرد که تنش‌های رطوبتی و حرارتی کمتری وجود داشته باشد (٤).

جدول۲: نتایج تجزیه واریانس برخی ویژگی‌های ژنوتیپ‌های نخود پاییزه

منابع تغییرات	میانگین مربعات				
	روز تا رسیدگی	تعداد بوته بعد از سرما	شاخه اصلی	شاخه فرعی	تعداد نیام در بوته
تکرار	۷۵	۹٦	۰/٦	۱/۵	۱۸/۵
تیمار	۳٦	۱٤۹۹**	۱/۲**	*۷/۵	۳۳۸/۸**
خطا	۸۲	۱۰٤	۰/۰۹	٤/۸	۱۰/۱
ضریب تغییرات (٪)	۵/۳۵	۱۵/۲	۱۵/۸	۲۵/۳	۱۳/۳

ادامه جدول۲:

منابع تغییرات	میانگین مربعات				
	تعداد دانه در بوته	وزن صد دانه	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک	درصد پروتئین
تکرار	۰/۳۰	۱۸۱۳/۱	۱۷/۹	٤٦۹۱۹	۳
تیمار	*۰/٤	۲۲۳٦۰۱/۷**	۲۵/٦	۳۹٤۵٦۳٤	۲۳/٤**
خطا	۰/۰٤	۲۸٦۱/۲	۱۹/۳	۲۱٤۵٤	۱/٤
ضریب تغییرات (٪)	۲۸/۲	٦/۷	۱۱/۹	۸/۹	۵/۹

* و**: به ترتیب بیانگر تفاوت معنی دار در سطح آماری ۵ ٪ و ۱ ٪ می باشند

عملکرد بیولوژیک

ژنوتیپ‌های نخود از نظر عملکرد بیولوژیکی کاملاً متفاوت بودند (جدول ۲). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که ژنوتیپ MCC207 با متوسط۳۱۹۰ کیلوگرم در هکتار بالاترین عملکرد بیولوژیکی و ژنوتیپ MCC83 با ۷۲۰ کیلوگرم کمترین عملکرد بیولوژیکی را دارا بودند (جدول ۳)، که ژنوتیپ MCC83 نسبت به MCC207 حدود ۷۷/٤ ٪ کاهش عملکرد نشان داد که معادل ۲٤۷۰ کیلوگرم در هکتار بود. تولید ماده خشک یکی از شاخص‌های مهم در گیاهان زراعی است که می‌تواند تفاوت واریته‌ها و همچنین اثر عوامل محیطی را بر عملکرد گیاهان زراعی نشان دهد.

درصد پروتئین دانه

تفاوت درصد پروتئین دانه بین ژنوتیپ‌ها بسیار معنی دار بود (جدول ۲). ژنوتیپ های MCC509 با ۲۳/٤ ٪ و MCC207 با ۱٦/۳ ٪ به ترتیب بیشترین و کمترین درصد پروتئین دانه را در بین ژنوتیپ ها دارا بودند.

جدول ۳: مقایسه میانگین های اجزای عملکرد، عملکرد و برخی ویژگی های ژنوتیپ های نخود پاییزه

ژنوتیپ	روز تا رسیدگی	تعداد بوته بعد از سرما	تعداد شاخه اصلی	تعداد شاخه فرعی	تعداد نیام در بوته	تعداد دانه در نیام	وزن صد دانه (g)	عملکرد دانه (kg/ha)	عملکرد بیولوژیک (kg/ha)
٤٩	١٥٧ab	٩٣a	١/٨cd	٤/٥bc	١٨/٨c	١/٦ a	٢٣/٢ b	٨٤٧ b	١٦٩٠c
٨٣	١٧٢a	٦٥/٥cd	١/٨cd	٤bc	١٤/٥cd	٠/٧ d	٢٥/٠ b	٤٩٢ d	٧٢٠f
٢٠٧	١٥٩ab	٥٩cde	٢/٦a	٤/٥bc	٣٤/١ a	١/٥ab	٢٨/١ ab	١٠٩٧ a	٣١٩٠a
٢٩١	١٦١ab	٥٢de	١/٣ef	٣/٩bc	١٦/٣ cd	١/٠ c	٢٩/٨ ab	٥٢٢ d	٨٦٥ef
٣٤٩	١٥٣b	٧٢/٣bc	١/٥de	٤/٤bc	٢٨/٠ b	١/١ c	٢٨/٥ ab	٨٣٨ b	١٠٦٣de
٣٧٣	١٥٠b	٤٨/٧e	٢/١bc	٥/٩ab	٢٦/٩ b	١/٣bc	٢٧/٧ ab	٦٥٧ c	١١١٩d
٣٨٦	١٧٢a	٤٤e	١/٢ef	٤/١bc	١٦/٦ cd	١/١ c	٢٩/٦ ab	٦٢٦ c	١١٩٤d
٤٣٦	١٦٩a	٩٩/٣a	٢/٨a	٧/٤a	٣٦a	١/١ c	٢٨/٦ ab	١١٢٦ a	٢٧٢٠b
٥٠٩	١٧١a	٥٣de	١/٦de	٣/٦c	١١/٩ d	١/٧ a	٢٩/٩ ab	٦١٧ c	٧٤٩f
توده محلی	١٧٤a	٨٣/٧ab	٢/٥ab	٧/٠a	٣٤/٤ a	١/٧ a	٣٢/٠ a	١٠٦٩ a	٣١٣٦a

حروف غیر مشابه در هر ستون نشانگر اختلاف معنی‌دار بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ ٪

نتایج نشان داد ژنوتیپ‌های مورد بررسی تفاوت معنی‌داری با هم داشتند (جدول ۳). در شرایط آزمایش از نظر عملکرد دانه ژنوتیپ های MCC436 و MCC207 عملکرد بالاتری تولید کردند و در مقایسه با سایر ژنوتیپ‌ها از سازگاری بالاتری برخوردار بودند، لذا به عنوان ژنوتیپ‌های برتر برای بررسی بیشتر و توصیه در منطقه پیشنهاد می‌شوند.

منابع

۱- **باقری، ع.، نظامی، ا.، گنجعلی، ع. و پارسا، ف. م. ۱۳٦۷.** زراعت و اصلاح نخود (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ص ٤٤٤.

۲- **بنایی، ت. و سمیع زاده لاهیجی، ح. ۱۳۸۲.** نشریه تحقیقاتی نتایج طرح‌های تحقیقاتی نخود. انتشارات بخش تحقیقات حبوبات. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. صفحه: ٦٥ -٧٠.

۳- **حسن زاده مبینی، س. و باقری، ع. ۱۳۷٦.** بررسی تنوع صفات مورفولوژیک موثر بر عملکرد در تعدادی از ژنوتیپ های نخود. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.۱٤۷ صفحه.

٤- **روزرخ، م. ۱۳۷۷.** تاثیر فرسودگی بذر بر سبز کردن ، عملکرد و اجزای عملکرد دو لاین نخود تحت شرایط آبیاری کامل و آبیاری تکمیلی. پایان نامه کارشناسی ارشد. زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان. ۱۳۳ صفحه.

۵- **نظامی، ا. و باقری، ع. ر. ۱۳۸٤.** اثرپذیری خصوصیات ژنوتیپ های نخود متحمل به سرما از کشت های پاییزه و بهاره: ۱- خصوصیات فنولوژیکی و مرفولوژیکی. مجله پژوهش های زراعی ایران. ج. ۳، ش. ۱: ۱۵۲-۱٤۳.

٦- **نظامی، ا. و باقری، ع. ر. ۱۳۸٤.** اثرپذیری خصوصیات ژنوتیپ های نخود متحمل به سرما از کشت های پاییزه و بهاره : ۲- عملکرد و اجزای عملکرد. مجله پژوهش های زراعی ایران. ج. ۳، ش ۱: ۱۷۰-۱٥٦.

7- Davies, S. L., Turner, N. C., Siddpue, K. H. M., Plummer, J. A. and Lepotr, L. 1999. Seed growth of desi and kabuli chickpea *(Cicer arietinum* L.) in a short season Mediterranean-type environment. Aus. J. Exp. Agric. 39:181-188.

8- Hall, A. E. 2004. Breeding for adaptation to drought and heat in cowpea. Eur. J. Agron. 21:447–454.

9- ICARDA (International Center for Agricultural Research in the Dry Areas). 2002. Annual Report 2001. Aleppo, Syria. 164 pp.

10- ICARDA (International Center for Agricultural Research in the Dry Areas). 2003. Annual Report 2002. Aleppo, Syria. 264 pp.

11- ICARDA (International Center for Agricultural Research in the Dry Areas). 2004. Annual Report 2003. Aleppo, Syria. 664 pp.

12- ICRISAT (International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics). 2004. Annual Report 2003. Patanturo, India. 522 pp.

13- Kumar, J. and Abbo, S. 2001. Genetics of flowering time in chickpea and its bearing on productivity in semiarid environments. Adv. Agron. 72:107–138.

14- Leport, L., Turner, N. C., Davies, S. L. and Siddique, K. H. M. 2006. Variation in pod production and abortion among chickpea cultivars under terminal drought. Eur. J. Agron. 24:236–246.

15- Wang, J., Gan, Y. T., Clarke, F. and McDonald, C. l. 2006. Response of chickpea yield to high temperature stress during reproductive development. Crop sci.46:2171-2178.