



تعیین خصوصیات مورفولوژیکی و مقایسه عملکرد برخی از ژنوتیپ های نخود دسی در شرایط کم آبیاری و آبیاری کامل

معصومه رحمانی، عبدالرضا باقری، سعیدرضا وصال

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه بیوتکنولوژی و به‌نژادی گیاهی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد/ ۲- استاد، گروه بیوتکنولوژی و به‌نژادی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد/ ۳- استادیار، گروه بیوتکنولوژی و به‌نژادی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

*- نویسنده مسئول: Email: vessal@um.ac.ir

ارائه‌دهنده: معصومه رحمانی

ارحمانی، م.، باقری، ع.، وصال، س.ر. (۱۴۰۳). تعیین خصوصیات مورفولوژیکی و مقایسه عملکرد برخی از ژنوتیپ های نخود دسی در شرایط کم آبیاری و آبیاری کامل. هجدهمین کنگره ملی و چهارمین کنگره بین‌المللی علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ۲۲-۲۰ شهریور ۱۴۰۳، دانشگاه فردوسی مشهد

مقدمه و بیان مسئله:

نخود (*Cicer arietinum* L.) از نظر جهانی در میان حبوبات دارای جایگاه دوم می باشد اما در کشور ایران با وجود خشکسالی مکرر، رتبه نهم را از آن خود کرده است، مقدار سطح زیرکشت آن در کشور حدود ۴۴۰۰۰۰ هکتار و میانگین عملکرد ۴۳۰ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است، که این مقدار عملکرد از متوسط جهانی (با حدود ۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار) اختلاف زیادی دارد (FAO, 2021). از آن جایی که ۹۰ درصد نخود در جهان بصورت دیم می باشد به همین دلیل یکی از عوامل مهم در کاهش عملکرد نخود تنش خشکی و کم آبی است.

آگاهی از میزان تنوع ژنتیکی و مدیریت ذخایر ژنتیکی به لحاظ به نژادی از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد. از جمله روش هایی که می‌توان برای برآورد تنوع ژنتیکی در گونه های گیاهی استفاده کرد استفاده از صفات مورفولوژیکی، اگرونومیکی، سیتولوژیکی، بیوشیمیایی و مولکولی (نشانگر های مولکولی) مبتنی بر DNA می باشند (Kush, 1999). در مطالعه ی گدیا و همکاران (۲۰۱۸) که ۵۸ ژنوتیپ نخود شامل تیپ دسی و کابلی از نظر صفات مورفولوژیکی مختلف گیاهی و بذری مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج مطالعه آنها به وضوح نشان داد که ژنوتیپ های نخود را می‌توان از طریق خصوصیات مورفولوژیکی گیاه و بذر تفکیک و دسته بندی نمود لذا تفاوت در صفات مورفولوژیکی در شناسایی ژنوتیپ های نخود مفید بسیار مفید گزارش شده است.

در مطالعه آسانی و همکاران (۲۰۱۳) شناسایی و طبقه بندی ژنوتیپ های متنوع نخود بر اساس ۱۷ صفت کیفی مختلف در یک آزمایش مزرعه ای بررسی شد. از بین ۱۷ صفت مختلف تنها یک صفت دارای یک فنوتیپ ثابت (تک شکل)، شش صفت دارای دو فنوتیپ متمایز (دوشکلی)، نه صفت دارای سه فنوتیپ متمایز (تری مورفیک)، و تنها یک صفت بیش از سه تنوع فنوتیپی را نشان داده شد.

در مطالعه دیگری، ۱۵ ژنوتیپ نخود برای پارامترهای مختلف عملکرد در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار در شرایط مزرعه ارزیابی شدند. در این تحقیق صفات مورفولوژیک بررسی و نتیجه گیری شد که وزن دانه با غلاف تک بوته، وزن ۱۰۰ دانه و تعداد غلاف تک بذر صفات مناسبی برای اصلاح عملکرد و گزینش ژنوتیپ هایی با عملکرد دانه بالاتر در نخود می‌باشند، همچنین برای اصلاح نخود، ژنوتیپ های با عملکرد بالا می‌توانند از طریق دورگ گیری یا بصورت مستقیم توسط کشاورزان استفاده شوند (Afkar et al., 2016).

در مطالعه حاضر، نیز تعداد ۲۶ ژنوتیپ مختلف نوع دسی از نظر مورفولوژیکی و عملکرد دانه در شرایط آبیاری کامل و کم آبیاری مورد بررسی قرار گرفتند تا تنوع موجود در میان آنها بررسی و میزان تغییرات آنها تحت شرایط تنش آبیاری مشخص شود و همچنین اطلاعات اولیه ای از میزان تحمل به تنش کم آبیاری این ژنوتیپ ها برای مطالعات بعدی اصلاحی بدست آید.

واژگان کلیدی: نخود دسی، صفات مورفولوژیک، کم آبیاری، آبیاری

مواد و روش‌ها:

بذور ۲۶ ژنوتیپ نخود دسی از بانک بذر پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد تهیه شد و این مطالعه بصورت آزمایش اسپیلیت پلات در قالب بلوک های کامل تصادفی با دو سطح آبیاری کامل و کم آبیاری (به عنوان فاکتور اصلی) و ژنوتیپ (به عنوان فاکتور فرعی) در اسفند ماه ۱۴۰۱ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد اجرا شد، هر ژنوتیپ در کرت های آزمایشی با سه ردیف به طول دو متر با فاصله بین ردیف ۵۰ سانتی متر کشت شد. مشاهدات، بر اساس ارزیابی بیست و دو صفت مورفولوژیکی و زراعی برای هر ژنوتیپ برای سه گیاه منتخب به صورت تصادفی مورد استفاده قرار گرفت که برخی از این صفات مانند عادت های رشد گیاه، شاخه دهی، ارتفاع گیاه، رنگ آنتوسیانین ساقه، شدت رنگ سبز شاخ و برگ و اندازه برگچه در مرحله پس از گلدهی ثبت شد. همچنین صفاتی مانند طول دمگل غلاف، اندازه غلاف، طول نوک غلاف، تعداد بذر در غلاف، شدت رنگ سبز غلاف در مرحله غلاف دهی یادداشت برداری شد. طبق دیسکریپتور بین المللی گیاه نخود صفاتی مانند: رنگ بذر، شدت رنگ بذر، وزن بذر، شکل بذر، اندازه بذر و خطوط برجسته روی بذر بافت پوسته بذر یک ماه پس از برداشت ثبت شد. همچنین صفت تعداد روز تا گلدهی، تعداد روز تا غلاف دهی، بیومس گیاه و عملکرد ثبت و یادداشت برداری شد.

نحوه اندازه گیری بیومس به این صورت بود که پس از رسیدگی غلاف، کل بوته های هر کرت، جداگانه درون کیسه های برچسب گذاری شده بصورت دستی برداشت شد و سپس با ترازو دیجیتال موجود در مزرعه، محتویات درون هر کیسه وزن شد و همچنین برای عملکرد گیاه هر کیسه بصورت دستی (به دلیل به حداقل رساندن میزان خطا) بذر های آن جدا شده و با ترازو مقدار آن وزن شد (جدول ۱).

بلوک های آبیاری کامل طی هشت مرحله آبیاری شدند و برای اعمال تنش کم آبیاری کرت های مربوط صرفاً پنج مرحله آبیاری انجام شد. طی دو مرحله، در تاریخ های ۱۱ اردیبهشت و همچنین ۲۰ اردیبهشت وجین علف های هرز بصورت دستی صورت پذیرفت. پس از داده برداری، آنالیز داده ها و تجزیه خوشه ای با استفاده از نرم افزار JMP ۹ انجام شد.

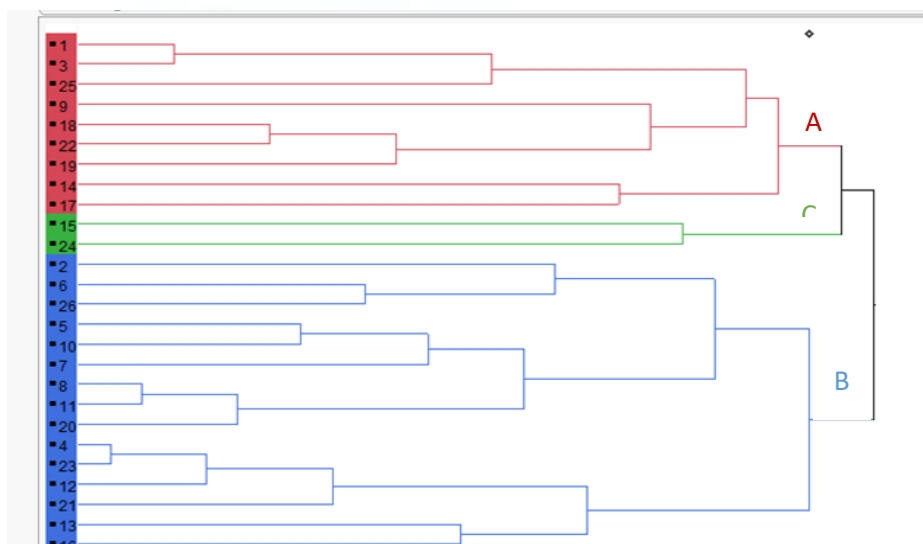
نتایج و بحث:

جدول ۱: نتایج برخی از صفات کمی و کیفی منتخب در میان ژنوتیپ های مختلف نخود دسی در شرایط آبیاری کامل و کم آبیاری.

ژنوتیپ	ارتفاع (cm)		تعداد روز تا گلدهی		اندازه غلاف		عادت رشدی		عملکرد (Kg/ha)	
	کم آبیاری	آبیاری کامل	کم آبیاری	آبیاری کامل	کم آبیاری	آبیاری کامل	کم آبیاری	آبیاری کامل	کم آبیاری	آبیاری کامل
۱۰	۳۴.۸ ± ۱.۷	۲۹.۶۷ ± ۳.۶	۵۶ ± ۱.۳	۵۷ ± ۰.۶	d	c	C	C	۲۵۹۱ ± ۰.۰۸	۹۳۳ ± ۰.۰۹
۲۹	۳۷.۲ ± ۲.۸	۳۰.۴۴ ± ۳.۹	۵۱ ± ۲.۳	۵۲ ± ۳.۵	c	d	B*	C	۳۰۶۷ ± ۰.۰۹	۱۱۰۸ ± ۰.۰۲
۳۴	۲۵.۲ ± ۱.۸	۲۱.۱۱ ± ۱.۴	۵۱ ± ۲.۳	۴۶ ± ۰	c	b	B	B	۱۹۹۶ ± ۰.۰۲	۱۲۱۵ ± ۰.۰۷
۴۹	۳۹.۲ ± ۴.۰	۲۱ ± ۱.۳	۵۶ ± ۱.۳	۵۴ ± ۳.۶	c	b	B	A*	۲۷۲۶ ± ۰.۰۲	۹۱۷ ± ۰.۰۶
۸۸	۳۵.۸ ± ۲.۱	۳۳ ± ۱.۰	۶۲ ± ۲.۳	۶۵ ± ۰	d	e	c	B	۱۶۱۱ ± ۰.۰۹	۶۴۳ ± ۰.۰۵
۹۶	۳۴.۹ ± ۲.۲	۳۱.۸۹ ± ۱.۷	۶۰ ± ۲.۳	۶۰ ± ۲.۳	c	d	A	A	۲۰۳۴ ± ۰.۰۵	۱۰۶۴ ± ۰.۰۳
۱۲۲	۳۸.۲ ± ۰.۲	۲۶.۶۷ ± ۱.۸	۶۲ ± ۲.۳	۶۵ ± ۰	c	d	C	B	۱۱۵۴ ± ۰.۱۴	۱۰۳۵ ± ۰.۰۶
۱۹۸	۲۴.۴ ± ۲.۶	۲۱.۵۶ ± ۳.۲	۵۴ ± ۰	۴۶ ± ۰	b	b	B	A	۲۰۵۵ ± ۰.۱۱	۱۰۹۳ ± ۰.۰۹
۲۱۲	۳۳.۶ ± ۲.۵	۲۵.۱۱ ± ۲.۳	۶۲ ± ۲.۳	۶۵ ± ۰	c	c	A	A	۲۰۵۶ ± ۰.۰۱	۹۲۸ ± ۰.۰۳
۲۹۱	۲۸.۹ ± ۰.۹	۲۳.۸۹ ± ۴.۲	۵۶ ± ۱.۱	۶۲ ± ۲.۳	b	b	A	A	۱۷۱۵ ± ۰.۰۱	۶۶۹ ± ۰.۰۱

۹۹۶±۰.۰۲	۲۲۱۱±۰.۱۲	B	B	b	c	۵۳±۳.۳	۵۷±۰.۶	۳۱.۶۷±۱	۳۶.۴±۳.۳	۳۲۰
۸۲۹±۰.۰۰۸	۲۱۴۸±۰.۰۱	A	A	b	b	۵۶±۰.۶	۵۷±۰.۶	۳۳.۵۶±۱.۳	۳۶.۶±۲.۶	۳۶۸
۶۹۰±۰.۰۰۷	۱۷۰۳±۰.۰۳	B	B	c	c	۶۲±۲.۳	۶۲±۲.۳	۳۰.۱۱±۲.۵	۳۳.۶±۱.۱	۳۸۵
۴۱۷±۰.۰۰۲	۲۱۱۳±۰.۱۳	B	C	d	e	۶۵±۰	۶۵±۰	۲۹.۴۴±۱.۸	۳۵.۲±۱.۵	۴۲۵
۵۴۲±۰.۰۰۸	۱۵۶۳±۰.۰۳	A	A	b	c	۶۲±۲.۳	۶۵±۰	۱۸.۶۷±۲.۳	۳۲.۱±۴.۰	۴۳۳
۹۹۴±۰.۰۰۷	۲۱۱۰±۰.۱۲	A	A	b	c	۵۸±۰	۶۰±۲	۲۹.۷۸±۱.۶	۳۶.۳±۲.۷	۴۳۶
۶۹۰±۰.۰۰۷	۱۱۴۴±۰.۱۳	A	B	c	c	۶۵±۰	۶۵±۰	۳۰.۸۹±۳.۱	۳۴±۱.۱	۴۳۷
۱۳۵۴±۰.۰۰۲	۳۳۱۱±۰.۱۲	A	A	a	b	۵۹±۳	۵۸±۳.۳	۲۹.۸۹±۲.۳	۴۱.۷±۵.۰	۴۴۰
۶۸۷±۰.۰۰۸	۲۱۶۱±۰.۰۱	A	A	b	c	۵۵±۵	۵۵±۰.۶	۳۰.۴۴±۰.۹	۳۷±۰.۹	۵۶۷
۶۹۹±۰.۰۰۸	۲۴۷۵±۰.۰۴	A	A	d	e	۶۵±۰	۶۲±۲.۳	۳۳.۴۴±۱.۱	۳۶.۸±۱.۱	۵۸۴
۸۹۰±۰.۰۰۸	۲۰۹۴±۰.۰۶	A	A	b	b	۶۵±۰	۵۹±۲.۷	۲۹.۶۷±۳.۶	۳۷.۹±۳.۶	۵۹۹
۷۶۰±۰.۰۰۳	۱۲۹۷±۰.۰۴	B	A	c	c	۶۵±۰	۶۶±۰.۶	۳۱.۱۱±۱.۸	۳۶.۶±۲.۷	۶۳۹
۷۱۴±۰.۰۰۳	۱۹۳۰±۰.۰۲	B	C	d	c	۵۸±۰	۵۷±۰.۶	۳۱.۱۱±۰.۸	۴۰.۳±۲.۹	۶۴۹
۷۷۹±۰.۰۰۵	۲۸۴۹±۰.۰۶	A	B	d	d	۶۰±۲.۳	۵۹±۲.۷	۳۳.۳۳±۲.۷	۳۷.۹±۲.۹	۸۹۷
۵۸۵±۰.۰۰۶	۱۶۱۴±۰.۰۷	B	C	c	c	۶۵±۰	۶۶±۰.۶	۲۸.۸۹±۳.۶	۳۶.۶±۲.۴	۹۱۴
۸۵۲±۰.۰۰۱	۱۴۸۶±۰.۰۷	B	B	d	d	۶۵±۰	۵۸±۰	۳۱.۶۷±۱.۵	۴۲±۲.۲	۹۳۱

* ژنوتیپ ها در جدول به صورت اختصار نوشته شده است و پیشوند MCC در ابتدای هر ژنوتیپ قرار می گیرد ؛ صفت عادت رشدی شامل A: ایستاده؛ B: نیمه ایستاده؛ B: خوابیده ؛ صفت اندازه غلاف دارای پنج سطح می باشد که شامل a: خیلی کوچک، b: کوچک، c: متوسط، d: بزرگ، e: خیلی بزرگ است. همچنین مقدار صفات کمی بصورت Mean±SE نشان داده شده است.



شکل ۱: آنالیز خوشه ای ژنوتیپ ها براساس عملکرد و بیومس کل گیاه در شرایط آبیاری کامل و کم آبیاری.

نتایج نشان داد که بغیر از صفت عادت رشدی، سایر صفات متأثر از میزان آبیاری در هر ژنوتیپ تغییر داشتند که در میان آنها صفات کمی عملکرد و ارتفاع بوته به مقدار زیادی در رژیم کم آبیاری کاهش نشان دادند اما عادت رشدی چندان تحت تاثیر آبیاری قرار نگرفت (جدول ۱). کمترین و بیشترین مقدار عملکرد در ژنوتیپ MCC۴۲۵ و MCC۲۹ در شرایط کم آبیاری و آبیاری کامل به ترتیب با حدود ۴۱۷ و ۳۰۶۷ کیلو گرم در هکتار بدست آمد. این درحالی است که بیشترین و کمترین کاهش عملکرد در اثر آبیاری به ترتیب در ژنوتیپ MCC۸۹۷ و MCC۱۲۲ مشاهده شد که می تواند به حساسیت و تحمل بیشتر این رقم به خشکی مربوط باشد، همچنین بیشترین و کمترین اختلاف ارتفاع در شرایط آبیاری کامل و کم آبیاری، به ترتیب مربوط به ژنوتیپ های MCC۴۴۰ و MCC۸۸ رخ داد (جدول ۱).

آنالیز خوشه ای ژنوتیپ ها براساس صفات بیومس گیاه و عملکرد در هر دو شرایط کم آبیاری و آبیاری کامل نشان داد که این ۲۶ ژنوتیپ را می توان در سه گروه a، b و c دسته بندی نمود. ۹ ژنوتیپ در گروه a قرار گرفتند که عملکرد بهتری نسبت به میانگین عملکرد ها داشته و نسبتاً متحمل به خشکی بودند، همچنین ۱۵ ژنوتیپ در گروه b قرار گرفته، و طبق جدول ۱ یک بطور معنی داری این ژنوتیپ ها کاهش عملکرد داشته و در یک گروه طبقه بندی شدند و در نهایت گروه c با کمترین تعداد ژنوتیپ که ژنوتیپ های MCC ۴۴۰ و MCC۲۹ در این گروه قرار گرفته که بیشترین عملکرد را نسبت به سایر ژنوتیپ ها در هر دو شرایط کم آبیاری و آبیاری کامل بصورت توأم داشته و در گروه سوم قرار گرفتند (شکل ۱). ژنوتیپ های MCC۱۹۸ و MCC۳۴ زودرس ترین ژنوتیپ که در گروه b قرار گرفته اند (شکل ۱ و جدول ۱). و همچنین ده ژنوتیپ شامل: MCC۹۱۴، MCC۹۳۱، MCC۶۳۹، MCC۵۹۹، MCC۵۸۴، MCC۴۳۷، MCC۴۳۳، MCC۴۲۵، MCC۲۱۲ و MCC ۸۸ دیر رس ترین ژنوتیپ ها بودند که طی ۶۵ روز به گلدهی رسیدند (جدول ۱).

مهمترین یافته ها:

- ۱- شناسایی اولیه ژنوتیپ متحمل و حساس نسبت به تنش کم آبیاری.
- ۲- وجود تنوع مورفولوژیکی قابل ملاحظه بین ژنوتیپ های نخود دسی مورد مطالعه.
- ۳- تاثیر قابل ملاحظه تیمار کم آبیاری بر بسیاری از صفات کمی و کیفی ژنوتیپ ها به ویژه عملکرد، ارتفاع گیاه و اندازه غلاف.

Title: Morphological characterization and yield comparison of some desi chickpea genotypes under normal and less irrigated conditions

Abstract:

Chickpea (*Cicer arietinum* L.) is the second most important leguminous crop, with 90% of its total cultivation being rain-fed worldwide. For this reason, drought stress is one of the critical factors in reducing the yield of chickpeas. Therefore, this study is done as a split plot experiment based on randomized complete blocks with two levels of full irrigation and low irrigation (as the main factor) and 26 unknown genotypes of Desi chickpea (as a secondary factor) in the Research Farm of Ferdowsi University of Mashhad, Faculty of Agriculture, in order to investigate the morphological characteristics and the yield rate affected by less irrigation. Some outstanding quantitative and qualitative traits were measured, including plant height and yield, growth habit, pod size, etc. The analysis of quantitative and qualitative traits showed a high variation among cultivars in terms of the studied traits affected by full irrigation and low irrigation treatment, so the water availability conditions had a significant effect on the investigated morphological characteristics. Cluster analysis of genotypes was done using the Ward method, and the genotypes were divided into three main groups: tolerant, moderate, and sensitive to low irrigation. The most similar genotypes in terms of yield were the MCC649 and MCC49 genotypes, which had similar behavior in both normal and less irrigated conditions. Also, genotypes MCC29 and MCC440 were placed in a separate group as the most tolerant genotypes for less irrigated conditions. Out of 26 genotypes investigated, 15 genotypes were classified as group B moderate drought-tolerant genotypes.

Keywords: Desi chickpea, morphological traits, water deficit, irrigation

منابع:

1. Afkar, S., & Pezeshkpour, P. (2019). Evaluation of Genetic Variation for Agronomic and Morphological Traits in Some of Chickpea (*Cicer arietinum*) Genotypes. *Iranian Journal Pulses Research*, 10(1), 103-113.
2. Asati, R., Tripathi, M. K., Yadav, R. K., Tiwari, S., Chauhan, S., Tripathi, N., ... & Yasin, M. (2023). Morphological description of chickpea (*Cicer arietinum* L.) genotypes using DUS characterization. *International Journal of Environment and Climate Change*, 13(9), 1321-1341.
3. FAOSTAT (2021). <http://faostat.fao.org/faostatgatewaygo/to/download/Q/QC/E> [Verified 02 September 2014]
4. Gediya, L. N., Patel, D. A., Kumar, D., Vekariya, K. J., & Nayak, J. J. (2018). Characterization of chickpea genotypes based on morphological traits. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(4), 3008-3015.
5. Khush, G. S. (1999). Green revolution: preparing for the 21st century. *Genome*, 42(4), 646-655..