اولین همایش ملی نخود
نخود، محصولی پر در آمد و کم آب بر، غذایی کامل و سازگار با اقلیم خشک
۸ خرداد ۱۴۰۲
کرمانشاه

به‌گزینی ژنوتیپ‌های نخود کابلی متحمل به سرما بر اساس تجزیه خوشه‌ای

علیرضا حسن‌فرد *[۱]، جعفر نباتی[۲]

[*۱] گروه اگروتکنولوژی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

alireza.hasanfard@yahoo.com

[۲] پژوهشکده علوم گیاهی، دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

با توجه به تغییرات شدید اقلیمی، رهیافت کشت پاییزه نخود در مناطق خشک و نیمه‌خشک مانند ایران، اجتناب‌ناپذیر است. به همین منظور ۳۸ ژنوتیپ نخود تیپ کابلی متحمل به سرما برای به‌گزینی بر اساس عملکرد و اجزای عملکرد در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه فردوسی مشهد مورد مطالعه قرار گرفتند. تجزیه خوشه‌ای، ژنوتیپ‌های نخود مورد مطالعه را در چهار گروه متمایز تقسیم‌بندی کرد. گروه چهارم با ۱۷ ژنوتیپ بیشترین و گروه‌های سوم با سه ژنوتیپ کمترین تعداد ژنوتیپ را به خود اختصاص دادند. مقایسه بین گروه‌ها از نظر صفات مورد مطالعه از طریق آزمون چند دامنه‌ای دانکن نشان داد که میانگین ژنوتیپ‌ها در چهار گروه از نظر عملکرد دانه، زیست‌توده و شاخص برداشت معنی‌دار بود. به‌طوری‌که میانگین ژنوتیپ‌های گروه سوم شامل ژنوتیپ‌های MCC2003، MCC2009، MCC2090 در هر سه صفت یادشده به‌طور معنی‌داری بیشتر از سایر گروه‌ها بود و از نظر عملکرد دانه نسبت به گروه‌های اول، دوم و چهارم به ترتیب ۱۲۲، ۱۶۶ و ۲۴۶ گرم در مترمربع دانه بیشتری داشتند. با توجه به این نتایج در صورت تأیید آن‌ها در آزمایش‌های تکمیلی، ژنوتیپ‌های یادشده می‌توانند برای کشت پاییزه در مناطقی با شرایط آب و هوایی مشابه معرفی شوند.

واژه‌های کلیدی: زیست‌توده، شاخص برداشت، عملکرد دانه، کشت پاییزه.

---

۱. مقدمه

نخود (*Cicer arietinum* L.) یکی از مهم‌ترین حبوبات خانواده Fabaceae است که در سراسر جهان به‌خصوص در کشورهای آفریقایی و آسیایی مصرف می‌شود [۴]. این گیاه به عنوان محصولی مغذی شناخته می‌شود و منبع غنی از پروتئین، کربوهیدرات‌ها، چربی و فیبر است [۲]. در بین حبوبات، همواره نخود وضعیت قابل‌ملاحظه‌ی خود را از نظر تولید پایدار حفظ کرده است. به‌طوری‌که در سطح زیر کشت، رتبه دوم (۱۵/۳ درصد از کل) و در تولید، رتبه سوم (۱۵/۴ درصد) را به خود اختصاص داده است [۱].

نخود عمدتاً در بهار کشت می‌شود تا از بیماری برق‌زدگی (*Ascochyta rabiei* Pass.) و تنش یخ‌زدگی در مناطق مدیترانه‌ای و معتدل جلوگیری شود [۷]. از طرفی پژوهشگران گزارش کردند که غالباً تولید، و ثبات عملکرد گیاهان در کشت پاییزه به دلیل استقرار مناسب و استفاده مناسب از نزولات جوی و فرار از تنش‌های گرما و خشکی رایج در اواخر بهار و اوایل تابستان، بیشتر از کشت بهاره است. علاوه بر این در کشت پاییزه دورهٔ رشد رویشی گیاه و به‌تبع آن تولید فراورده‌های فتوسنتزی افزایش می‌یابد [۶] که همین مسئله باعث تقویت مخازن زایشی گیاه و درنهایت افزایش عملکرد می‌شود.

در ارزیابی عملکرد و اجزای عملکرد گیاهان تحت شرایط محیطی، خصوصیات مورفولوژیکی از قبیل تعداد شاخه و ارتفاع بوته موردتوجه قرار گرفته است. به‌طوری‌که لپورت و همکاران [۳] با بررسی اجزای عملکرد تیپ کابلی نخود نشان دادند که صفات مورفولوژیکی گیاه در تعیین تعداد غلاف و درنهایت عملکرد دانه مؤثر هستند.

علی‌رغم توجیه اقتصادی مناسب برای کاشت نخود به‌ویژه در فصل پاییز، عدم توجه به توده‌های بومی کشور و در نتیجه عدم آزادسازی رقم مناسب منجربه کاهش رغبت کشاورزان برای کاشت این محصول شده است. آزمایش حاضر با هدف به‌گزینی ۳۸ ژنوتیپ نخود تیپ کابلی

برای کشت پاییزه در شرایط آب و هوایی مشهد با رویکرد بررسی عملکرد و اجزای عملکرد به‌عنوان شاخص‌های مناسب جهت گزینش ژنوتیپ‌های برتر انجام شد.

۲. مواد و روش‌ها

برای اجرای این آزمایش، ۳۸ ژنوتیپ نخود تیپ کابلی از بانک بذر پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد تهیه و در آبان ماه سال ۱۴۰۰ کشت شد. تحمل به تنش یخ‌زدگی ژنوتیپ‌ها در یک آزمایش کنترل‌شده، مناسب ارزیابی شد. آزمایش در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد (طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۲۳ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۱۵ دقیقه عرض شمالی و ارتفاع ۹۸۵ متر از سطح دریا) به‌صورت طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد.

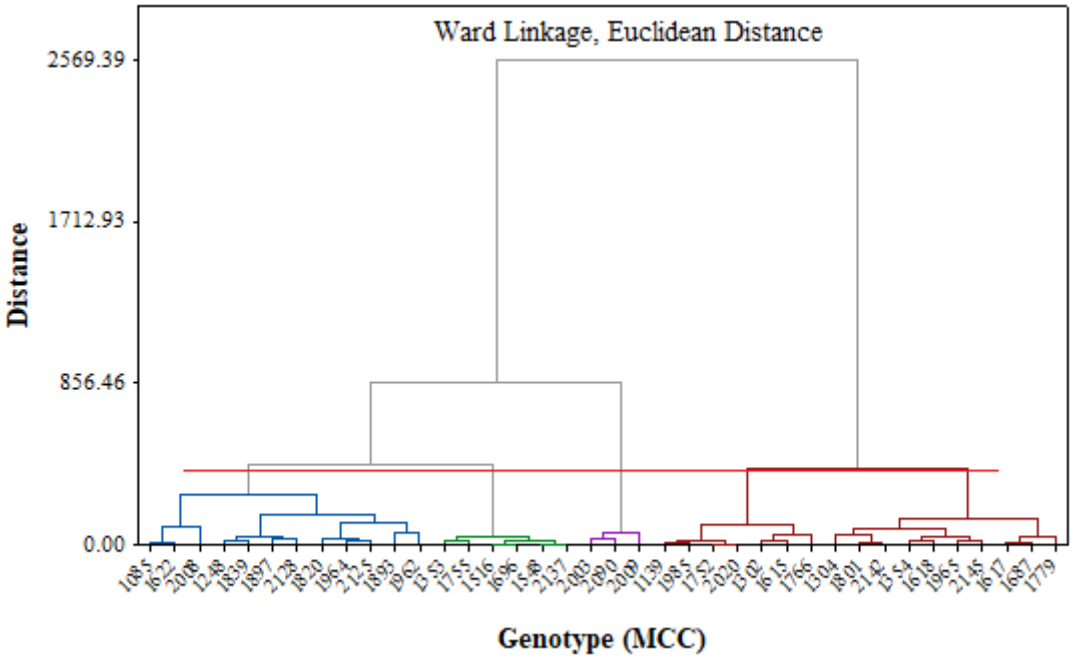
عملیات خاک‌ورزی شامل شخم توسط گاوآهن برگردان‌دار و تسطیح و نرم کردن خاک از طریق سیکلوتیلر انجام شد. عملیات کاشت در ردیف‌هایی با فاصله ۵۵ سانتی‌متر و فاصله بین هر ژنوتیپ ۱۲۰ سانتی‌متر به‌صورت دستی با تراکم ۳۰ بوته در مترمربع انجام شد. آبیاری در سه مرحله شامل بلافاصله پس از کاشت، ۱۴ روز پس از اولین آبیاری و در زمان گلدهی به روش نشتی انجام شد.

در اواسط تیر ماه ۱۴۰۱ زیست‌توده، عملکرد دانه و شاخص برداشت (عملکرد دانه تقسیم بر زیست‌توده) مورد ارزیابی قرار گرفتند. تجزیه خوشه‌ای براساس فاصله اقلیدسی توسط نرم‌افزار Statistica 8.0 انجام شد.

۳. نتایج و بحث

تجزیه خوشه‌ای براساس صفات مورد بررسی، ژرم‌پلاسم نخود را به چهار گروه متمایز تقسیم‌بندی کرد (شکل ۱). هر یک از گروه‌های اول، دوم، سوم و چهارم به‌ترتیب شامل ۱۲، ۶، ۳ و ۱۷ ژنوتیپ بودند. مقایسه بین گروه‌ها در صفات مختلف از طریق آزمون چند دامنه‌ای دانکن نشان داد که میانگین ژنوتیپ‌ها در گروه‌ها از نظر وزن دانه، زیست توده و شاخص برداشت معنی‌دار بود (جدول ۱). به‌این‌ترتیب که میانگین ژنوتیپ‌های گروه سوم (شامل ژنوتیپ‌های MCC2003، MCC2009، MCC2090) در هر سه صفت یادشده به‌طور معنی‌داری بیشتر از سایر گروه‌ها بود. به‌طوری‌که انحراف از میانگین کل وزن دانه، زیست توده و شاخص برداشت این ژنوتیپ‌ها به‌ترتیب ۱۷۵ گرم در مترمربع، ۲۲۳ گرم در مترمربع و ۱۷ درصد بود (جدول ۱).

مقایسه میانگین بین گروه‌ها برای تجزیه خوشه‌ای نشان داد که ژنوتیپ‌های گروه سه در هر سه صفت معنی‌دار شامل زیست‌توده، وزن بذر و شاخص برداشت در بالاترین سطح در مقایسه با سایر گروه‌ها قرار گرفتند. با توجه به تعیین صفات یادشده به عنوان عوامل موثر در آزمایش‌های مزرعه‌ای می‌توان چنین نتیجه گرفت که این ژنوتیپ‌ها به مهم‌ترین صفات تعیین‌شده پاسخ مناسبی داشتند. در آزمایشی مشابه، نظامی و همکاران [۵] نیز ۳۲ ژنوتیپ نخود تیپ دسی را در پنج گروه خوشه‌بندی کردند. در آزمایش یاد شده گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها در منطقه مشهد نشان داد که ژنوتیپ‌های گروه چهارم در ۹ پارامتر از ۱۲ پارامتر مورد بررسی در مقایسه با میانگین کل برتری داشتند. همچنین در منطقه جلگه رخ ژنوتیپ‌های گروه سوم در تمام ۱۲ پارامتر مورد بررسی در مقایسه با میانگین کل برتری داشتند.



شکل ۱. دندروگرام تجزیه خوشه ای ۳۸ ژنوتیپ نخود با استفاده از روش وارد (ward's method) و فاصله اقلیدسی.

جدول ۱. میانگین و انحراف از میانگین گروه ها در تجزیه خوشه‌ای ژنوتیپ‌های نخود

گروه	#۱		#۲		#۳		#۴	
صفات	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
وزن دانه (گرم در مترمربع)	۱۵۴^{b}	۵۳	۱۰۹^{c}	۸	۲۷۵^{a}	۱۷۵	۲۹^{d}	-۷۱
زیست‌توده (گرم در مترمربع)	۲۲۹^{b}	۷۹	۱۵۵^{c}	۵	۳۷۳^{a}	۲۲۳	۵۵^{d}	-۹۶
شاخص برداشت (درصد)	۶۷^{ab}	۱۰	۷۰^{ab}	۱۳	۷۴^{a}	۱۷	۴۲^{b}	-۱۵

در هر ردیف، میانگین‌هایی با حروف مشابه بر اساس آزمون چند دامنه دانکن (DMRT) در سطح احتمال ۰/۰۵ تفاوت معنی‌داری ندارند.

۴. نتیجه‌گیری کلی

ژنوتیپ‌های گروه سوم (MCC2003، MCC2009، MCC2090) پاسخ مناسب‌تری به شرایط محیطی در کشت پاییزه مشهد داشتند و از پتانسیل بالاتری برای به‌گزینی برخوردارند؛ بنابراین در صورت اثبات پایداری عملکرد آن در آزمایش‌های آتی و پاسخ مناسب فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی آن‌ها در یخبندان‌های پاییزه و زمستانه می‌توانند به‌عنوان ژنوتیپ‌های امیدبخش معرفی شوند.

منابع

[1] FAOSTAT, 2018. Food Agriculture Organization. Statistical database of the United Nation Food and Agriculture Organization (FAO) statistical division

[2] Grasso, N., Lynch, N. L., Arendt, E. K., O'Mahony, J.A., 2022. Chickpea protein ingredients: A review of composition, functionality, and applications, Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 21(1), 435-452.

[3] Leport, L., Turner, N.C., Davies, S.L., Siddique, K.H.M., 2006. Variation in pod production and abortion among chickpea cultivars under terminal drought, European Journal of Agronomy, 24(3), 236-246.
[4] Makkouk, K.M., 2020. Plant Pathogens which Threaten Food Security: Viruses of Chickpea and Other Cool Season Legumes in West Asia and North Africa. Food Security, 1-8.
[5] Nezami, A., Mahmoodi, A.A., Nabati, J., Mohammadi, M., Hasanfard, A., 2023. Feasibility study of cultivating desi-type chickpea genotypes in cold and temperate regions. Legume Science, e179.
[6] Nezami, A., Nabati, J., Mirmiran, S.M., Hasanfard, A., Mohammadi, M., 2022. How Does the Freezing Stress in the Seedling Stage Affect the Chickpea's Morpho-Physiological and Biochemical Attributes?, Gesunde Pflanzen, 1-13.
[7] Ozdemir, S., Karadavut, U., 2004. Comparison of the performance of autumn and spring sowing of chickpeas in a temperate region, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 27(6), 345-352.

Selection of cold tolerant kabuli-type chickpea genotypes based on cluster analysis

Alireza Hasnfard[*1], Jafar Nabati[2]

[1*]Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran
[2]Department of Legume, Research Center for Plant Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

Abstract

Due to extreme weather and climate change, the strategy of autumn planting of chickpeas in arid and semi-arid regions such as Iran is inevitable. Therefore, 38 cold-tolerant kabuli-type chickpea genotypes were studied for selection based on yield and yield components in the research farm of the Ferdowsi University of Mashhad, Iran. Cluster analysis divided the studied chickpea genotypes into four clusters. The fourth cluster had the highest number of genotypes, with 17, and the third cluster had the lowest number of genotypes, with three genotypes. Comparison between clusters in terms of studied traits through Duncan's Multiple Range Test showed that the average genotypes in four clusters were significant in grain yield, biomass, and harvest index. So that the average of the genotypes of the third cluster, including MCC2003, MCC2009, and MCC2090 genotypes, was significantly higher than the other clusters in all three mentioned traits, and in terms of grain yield, they had 122, 166, and 246 grams per square meter more than the first, second, and fourth clusters, respectively. According to these results, if validated in additional experiments, the mentioned genotypes can be introduced for autumn planting in areas with similar climatic conditions.

Key words: autumn cultivation, biomass, harvest index, seed yield,