



Balkh International Journal of Natural Science

ISSN – P 0000 -0000 E: 0000- 0000

Vol.1 NO.1 2025

URL: <https://bjns.ba.edu.af/index.php/bjns>

تأثیر فاصله گذاری‌های مختلف بالای رشد و نموی نخود
در شرایط اقلیمی تخار

The effect of different spacing on chickpea growth and development in Takhar climatic conditions

1. Ainuddin Amani¹ 

Professor, Faculty of Agriculture, Takhar University

2. mohammad Akbar Ansari

Associate professor, Faculty of Agriculture, Balkh University

3. Abdul Qadir Nabizada

Assistant professor, Faculty of Agriculture, Takhar University

Received: 24/6/2025 Accepted: 31/10/2025 Published: 20/12/2025

Abstract

To obtain maximum yield of chickpea in spring, a field experiment was conducted in a randomized complete block design (RCBD) in six treatments: 10, 20, 25, 30 and 35 cm plant spacing with 30 cm row spacing, with three replications. Data and figures related to growth, yield components and chickpea yield were recorded randomly selected plots in each plot. The characteristics measured were: plant height, number of pods per plant, number of seeds per polypod, 100-seed weight, seed yield, biological yield and yield index. The data were statistically analyzed. The highest growth yield of plant height (30.33 cm), number of pods per bunch (11.33) and 100-grain weight (33.33 g), grain yield (1.24 t/ha), pod yield (2.17 t/ha) and harvest index (57%) were recorded at 35 cm distance

¹. Email: ainuddinamany@gmail.com

between two plants and 30 cm between two rows, number of grains per bunch (1.93) and grain weight per plant (3.46 g) were recorded at 15 cm distance between two plants and 30 cm between two rows. The results showed that the best growth, growth components and yield were obtained at greater distances between plants in Takhar environmental conditions.

Keywords: yield components, plant distance, treatment, yield, chickpea

چکیده

برای به دست آوردن حد اکثر عمل کرد نخود در فصل بهار، یک تحقیق مزرعه‌یی در طرح بلاک‌های کاملاً تصادفی (RCBD) در شش تریتمنت: ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰ و ۳۵ سانتی متر فاصله بین دو نبات با ۳۰ سانتی متر فاصله بین قطارها، در سه تکرار انجام شد. داتا و ارقام مربوط به نمو، اجزای حاصل و حاصل نخود در کردها به طور تصادفی انتخاب شده در هر کرت ثبت گردید. خصوصیات موارد اندازه‌گیری: قد نبات، تعداد غلاف فی بته، تعداد دانه فی غلاف پلی، وزن ۱۰۰ دانه، حاصل دانه، حاصل بیولوژیکی و شاخص حاصل بود. داتا و ارقام جمع‌آوری شده، مورد تحلیل احصائی قرار گرفته است. بیشترین حاصل نمویی از قد نبات (۳۰، ۳۳ سانتی متر)، تعداد غلاف فی بته (۱۱، ۳۳) و وزن ۱۰۰ دانه (۳۳، ۳۳ گرم)، حاصل دانه (۱، ۲۴ تن فی هکتار)، حاصل توبه (۲، ۱۷ تن فی هکتار) و شاخص برداشت (۵۷ فیصد) در ۳۵ سانتی متر فاصله بین دو نبات و ۳۰ سانتی متر بین دو قطار، تعداد دانه فی پلی (۱، ۹۳) و وزن دانه فی نبات (۳، ۴۶ گرم) در ۱۵ سانتی متر فاصله بین دو نبات و ۳۰ سانتی متر بین دو قطار به ثبت رسیده است. نتایج نشان داد که بهترین نمو، اجزای نمو و حاصل در فواصل بیشتر بین نبات در شرایط محیطی تخار به دست آمده است.

کلمات کلیدی: اجزای حاصل، فاصله بین نبات، تریتمنت، عمل کرد، نخود

۱. مقدمه

نام علمی نخود *Cicer arietinum* L.، مربوط به فامیلی Fabaceae می‌باشد. جای خیزش اولی نخود آسیای غربی (ترکیه) بوده و در خاور میانه از اولین حبوبات کشت شده نخود است که ۷۵۰۰ سال قدمت دارد، و یکی از حبوبات مهم و پرمصرف در جهان است که در بسیاری از کشورها کشت می‌شود (Malhotra, ۲۰۰۲، ص. ۱۷۶). این نبات به دلیل ارزش غذایی بالا و قابلیت استفاده در غذاهای مختلف، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. کشورهای عمده تولیدکننده نخود هند، نیپال و ترکیه می‌باشد. سطح برداشت نخود در جهان حدود ۱۸ میلیون هکتار برآورد شده است (FAOSTAT, ۲۰۱۸). فکور محمد یوسف (۱۳۹۸) بیان نموده که نخود دو قسم است نخود دو نوع است، یکی نخود دانه کوچک با رنگ قهوه‌یی یا نخود دیسی (Desi Chickpea) و دیگر نخود دانه کلان با رنگ کریمی

کابل (Kabuli Chickpea). نخود در هر شرایط آب و هوایی از نواحی نیمه گرم سیر تامدیرانه غرب آسیا، شمال آفریقا و نیز جنوب غربی اروپا رشد می کند (Toker *et al*, 2007. P. 1786).

این تحقیق از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. زیرایکی از مهم ترین مؤلفه های پذیرش کشت در یک تراکم مناسب، استاندارد سازی جمعیت نبات نخود و برداشت زود هنگام محصول بهاری است. تراکم جمعیت نباتی یکی از عوامل اصلی تعیین کننده عمل کرد محصولات زراعتی است و این تراکم عمدتاً به مدیریت فاصله بین نبات بستگی دارد. در واقع، عمل کرد نبات نتیجه رقابت نباتات بر روی عوامل محیطی است و حداکثر عمل کرد زمانی به دست می آید که این رقابت کاهش یافته و نبات بتواند به حداکثر استفاده از این عوامل محیطی دست یابد.

فرضیه های تحقیق: فاصله گذاری های مختلف در بین دو بته نخود از نظر حاصل در شرایط ولایت تخار تفاوت معنی داری وجود دارد. فاصله گذاری تا حد مشخصی باعث افزایش عمل کرد نخود می شود.

هدف از تحقیق، شناسایی فاصله مناسب بین نبات نخود که منجر به حداکثر نمو و کیفیت دانه ها شود و تحلیل اینکه چگونه فاصله گذاری بر رقابت برای منابع (نور، آب، مواد غذایی) تأثیر گذار، می باشد. مروری بر آثار گذشته

فاصله گذاری های مختلف بین بته ها بالای رشد و نموی نخود تأثیرات قابل ملاحظه ای نموده است. فاصله کم بین بته های نبات سبب انکشاف مرض و کاهش حاصل می گردد، در حالی که فاصله های مناسب در بین بته ها سبب نموی بهتر و انکشاف حاصل نخود می گردد، بنابر این کیفیت تخم مربوط به فاصله گذاری مهم نباتات می باشد.

یکی از مهم ترین عوامل مدیریتی بر نباتات که حاصل نبات را تحت تأثیر قرار می دهد، فاصله بین قطار و بته ها است (Khajehpour, ۲۰۰۸، ص. ۳۹۸).

Barzali در سال (۲۰۱۸) در تحقیق که انجام داده بیش ترین حاصل دانه نخود از تراکم ۶۴، ۷۰ بته فی متر مربع گزارش داده است. افزایش تراکم بیش از حد، مانع نفوذ نور به قسمت های پایین نبات شده و رقابت را افزایش می دهد. شناسایی تراکم کشت مناسب اولین و مهم ترین استراتژی های است که برای دستیابی به عمل کرد بالا در نظر گرفته می شود. (رضایی و همکاران، ۲۰۱۲).

Melak Agajie در سال (۲۰۱۸) در تحقیق خویش فواصل بین نبات و قطار ۱۰ × ۳۰ سانتی متر بهترین حاصل ۱۲۱۹ کیلو گرام بر هکتار را به دست آورد. در سال ۲۰۲۰ Birhanu Chala در تحقیقی که انجام داده فواصل بین نبات و قطار ۱۵ × ۳۰ سانتی متر نتایج بهتری حاصل را ارائه کرد. در سال ۲۰۲۳ Manumala و همکارانش که در تحقیق شان فواصل کشت مختلف (۲۵ × ۱۰، ۳۵ × ۱۰، ۴۵ × ۱۰) مورد آزمایش قرار گرفت و فاصله ۳۵ × ۱۰ سانتی متر را با نتایج حاصل (۲۴۶، ۶۷ کیلو گرام بر هکتار) بهترین عملکرد نبات را ارائه داد.

۲. مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال ۱۴۰۳ در فارم تحقیقاتی پوهنجی زراعت پوهنتون تخار، با استفاده از طرح بلاک‌های کاملاً تصادفی (RCBD) در شش تریتمنت با سه تکرار روی تأثیر فاصله‌گذاری‌های مختلف بالای رشد و نمو نخود در شرایط اقلیمی تخارانجام شد. در این تحقیق کردها به اندازه ۳ متر طول و ۲ متر عرض تنظیم شده و تریتمنت‌ها شامل: تریتمنت اول (30×10 سانتی متر فاصله بین دو نبات)، تریتمنت دوم (30×15 سانتی متر فاصله بین دو نبات)، تریتمنت سوم (30×20 سانتی متر فاصله بین دو نبات)، تریتمنت چهارم (30×25 سانتی متر فاصله بین دو نبات)، تریتمنت پنجم (30×30 سانتی متر فاصله بین دو نبات) و تریتمنت ششم (30×35 سانتی متر فاصله بین دو نبات) بوده است. تخم محلی از ریاست زراعت تخار به دست آمده و مقدار ثابت نایتروجن ۶۰ کیلوگرام N (نایتروجن) و ۸۰ کیلوگرام P_2O_5 (فسفورس پنتا اکساید) فی هکتار استعمال گردید. و تمام عملیات زراعتی مانند طاقه کاری بته‌ها، آبیاری، کنترل گیاهان هرزه و برداشت حاصل سواره و دانه در کردها بشکل نورمال آن انجام شده است. پارامترهای که در جریان تحقیق روی آن کار شده عبارتند از: ارتفاع بته، تعداد شاخه در بته، تعداد پلی در بته، تعداد دانه در پلی، وزن دانه در بته، وزن ۱۰۰۰ دانه، حاصل دانه، حاصل بیولوژیکی و شاخص برداشت می‌باشد. برای تجزیه و تحلیل ارقام یا داتاها از تخنیک تحلیل واریانس استفاده شده و تفاوت میان تریتمنت‌ها با استفاده از حد اقل تفاوت معنی دار LSD در سطح احتمال ۵٪ صورت گرفته است.

۳. نتایج

مطالعه بر روی اثر فاصله‌گذاری‌های مختلف (۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰ و ۳۵ سانتی متری) بر نمو و حاصل نخود از فاصله کم به بالا تأثیر قابل ملاحظه‌ای نبوده است که جدول (۱) نشان‌دهنده نتایج زیر است: ارتفاع بته فاصله‌گذاری زیاد بین دو نبات یعنی (۳۰ و ۳۵ سانتی متر) بیشترین ارتفاع بته (۳۳، ۳۰ و ۲۶ سانتی متر) را تولید نمود که در درجه اول عملکرد قرار داشته و به تعقیب آن فاصله‌گذاری‌های ۲۰ و ۲۵ سانتی متری در حد متوسط ارتفاع (۲۴، ۲۷ و ۲۳، ۲۷ سانتی متری) و کمترین ارتفاع بته (۱۹، ۳۳ و ۱۸، ۳۳ سانتی متر) در فواصل کم (۱۰ و ۱۵ سانتی متری) ثبت شده است. تعداد غلاف فی بته بیشترین تعداد غلاف فی بته (۱۱، ۳۳ غلاف فی بته) در فاصله زیاد کشت یعنی ۳۵ سانتی متری ریکارد شده در رده اول تعداد غلاف قرار گرفته و با فواصل ۳۰ و ۲۵ سانتی متری (۹، ۲۷ و ۹ غلاف فی بته) همخوانی احصایوی دارند، کمترین تعداد در فاصله ۱۰ سانتی متری (۷، ۳۳ غلاف فی بته) تولید نمود بجز فاصله ۳۵ سانتی متری به تمام فواصل قراریکه در جدول (۱) دیده می‌شود در یک درجه احصایوی جای گرفته است. تعداد دانه فی غلاف و وزن دانه فی بته

قرار مشاهده جدول (۱) تعداد دانه فی غلاف از نظر احصایه تحت تاثیر فواصل کشت نبوده که زیاد ترین (۲ دانه فی غلاف) در فاصله ۲۰ سانتی متری و بیشترین تعداد دانه فی غلاف در فاصله ۳۵ سانتی متری ریکارد شده است.

فاصله گذاری در بین بته های نبات نخود تاثیر احصایوی در وزن دانه فی بته نموده که ۳,۴۶ گرم در فاصله زیاد یعنی ۳۰ سانتی متری به ثبت رسیده و از نظر احصایه با تمام فواصل در یک درجه قرار دارد و از نظر ارقام کمترین وزن دانه (۲,۳۱ گرم) در فاصله ۱۵ سانتی متری ثبت شده است.

جدول (۱): تاثیر فاصله گذاری های مختلف بالای نمو و اجزای حاصل نخود

فاصله گذاری بین نبات × بین قطار	ارتفاع بته (سانتی متر)	تعداد غلاف فی بته	تعداد دانه فی غلاف	وزن دانه فی بته (گرم)	وزن ۱۰۰ دانه (گرم)
۱۰ × ۳۰ سانتی متر	۱۸,۳۳ د	۷,۳۳ ب	۱,۹۳	۲,۷۱ الف	۲۴,۰۰ ج
۱۵ × ۳۰ سانتی متر	۱۹,۳۳ ج د	۸,۰۰ ب	۱,۹۳	۲,۳۲ الف	۲۵,۰۰ ج
۲۰ × ۳۰ سانتی متر	۲۳,۶۷ ب ج	۸,۶۷ ب	۲	۲,۸۴ الف	۲۶,۰۰ ب ج
۲۵ × ۳۰ سانتی متر	۲۴,۶۷ ب	۹,۰۰ الف ب	۱,۷	۲,۷۷ الف	۲۷,۳۳ ب ج
۳۰ × ۳۰ سانتی متر	۲۶,۰۰ الف ب	۹,۶۷ الف ب	۱,۶۳	۳,۶۴ الف	۳۰,۳۳ الف ب
۳۵ × ۳۰ سانتی متر	۳۰,۳۳ الف	۱۱,۳۳ الف	۱,۶	۳,۱۳ الف	۳۳,۳۳ الف
LSD به احتمال ۵ %	۸,۳۵	۲,۵۵	ns	۱,۴۷	۴,۸۶
CV (%)	۵,۱۴	۱۰,۹۲	۱۱,۶۴	۱۹,۷۷	۶,۷۶

جدول (۲): تاثیر فاصله گذاری های مختلف بالای حاصل نخود

فاصله گذاری بین نبات × بین قطار	حاصل دانه تن فی هکتار	حاصل بیولوژیکی تن فی هکتار	شاخص برداشت فیصدی
۱۰ × ۳۰ سانتی متر	۵۰,۶۱	۱,۲۷ ب	۴۸ ج
۱۵ × ۳۰ سانتی متر	۵۰,۶۶ ج د	۱,۳۰ ب	۵۰ ب
۲۰ × ۳۰ سانتی متر	۵۰,۷۵ ج	۱,۷۴ الف ب	۴۳ د
۲۵ × ۳۰ سانتی متر	۵۰,۷۱ ج د	۱,۶۸ الف ب	۴۲ د
۳۰ × ۳۰ سانتی متر	۱,۰۱ ب	۲,۰۵ الف	۴۹ ب ج
۳۵ × ۳۰ سانتی متر	۱,۲۴ الف	۲,۱۷ الف	۵۷ الف
LSD به احتمال ۵٪	۰,۱۴	۰,۵	۱,۲۱
CV (%)	۶,۸۸	۱۱,۴۱	۰,۹۶

وزن ۱۰۰ دانه: فاصله گذاری (۳۵ سانتی متر) بیشترین وزن ۱۰۰ دانه یعنی ۳۳,۳۳ گرم وزن ۱۰۰ دانه را تولید نموده که در درجه اول عملکرد قرار گرفته و به در نظر گرفتن کشت در فاصله ۳۰ سانتی متری با ۳۰,۳۳ گرم وزن ۱۰۰ دانه همخوانی احصایوی دارد و به تعقیب آن فاصله گذاری های ۲۰ و ۲۵ سانتی متری در حد متوسط وزن ۱۰۰ دانه (۲۷,۳۳ و ۲۶ گرم) و کمترین وزن ۱۰۰ دانه (۲۴ و ۲۵ گرم) در فواصل (۱۰ و ۱۵ سانتی متری) ثبت شده است.

عمل کرد دانه نخود به طور قابل توجهی تحت حاصل دانه، حاصل بیولوژیکی و شاخص برداشت تأثیر فواصل بین بته ها در کشت قرار گرفت جدول (۲). نتایج تحقیق حاضر نشان داد که کشت در فاصله زیاد (۳۵ سانتی متر) بالاترین عملکرد دانه (۱,۲۴ تن فی هکتار) را تولید کرد، و به تعقیب آن کشت در فاصله ۳۰ سانتی متری (۱,۰۱ تن فی هکتار) و فاصله ۱۰ سانتی متری کشت کمترین حاصل دانه (۰,۶۱ تن فی هکتار) را تولید کرد.

فاصله های مختلف بین نبات نخود تأثیرات قابل توجهی بر حاصل بیولوژیکی داشته است. حاصل بیولوژیکی طوری که ارتفاع بته، تعداد شاخه فی بته در فاصله های زیاد بین دو نبات بلند بود، در فاصله ۳۵ و ۳۰ سانتی متری بیشترین حاصل بیولوژیکی (۲,۱۷ و ۲,۰۵ تن فی هکتار) را تولید نموده و کمترین حاصل بیولوژیکی در فاصله ۱۰ سانتی متری بین دو نبات (۱,۲۷ تن فی هکتار) به مشاهده رسیده است.

نتایج مشابه حاصل دانه در فیصدی شاخص برداشت نشان داده شده، زیرا فیصدی شاخص برداشت مساوی به فیصدی حاصل دانه از حاصل بیولوژیکی نبات می‌باشد. بلندترین شاخص برداشت از بالاترین فاصله بین دو نبات یعنی ۳۵ سانتی متری (۵۷ فیصد) و به تعقیب آن شاخص برداشت در فاصله ۱۵ متری و ۱۰ سانتی متری و بالاخره فاصله ۲۰ و ۲۵ متری یکی پی دیگری کاهش یافت.

۴. مناقشه

مطالعه اثر فاصله‌گذاری‌های مختلف بین دونبات بر نمو و حاصل نخود به نکات مهمی اشاره دارد که در این بخش به آن پرداخته می‌شود:

فاصله‌گذاری زیاد (۳۰ سانتی متر) سبب بلند رفتن قد نبات شده که حد اکثر نمو ممکن در نتیجه عدم رقابت ریشه‌ها در گرفتن عناصر غذایی بویژه نایتروجن باشد. هم‌چنان بلند رفتن تعداد غلاف، تعداد دانه فی غلاف، وزن دانه فی نبات و وزن ۱۰۰ دانه هم با فاصله‌گذاری زیاد ممکن در نتیجه کاهش تعداد گیاهان در واحد سطح و استفاده بیشتر از عناصر غذایی خاک باشد چنین راپور توسط (بهبودیان و همکاران، ۲۰۰۱، ص. ۱۲۸۸)، هم بیان گردیده است. کمترین فاصله‌گذاری بین دو نبات نخود پایین‌ترین نموی قد نبات و دیگر اجزای حاصل شده که ممکن به علت موجودیت رقابت برای منابع غذایی باشد که بر کیفیت محصول تاثیر منفی گذاشته است که این یافته در تطابق به یافته‌های (Boomsa and wyn, 2008, p. 14) است که گزارش دادند که با افزایش تراکم، رقابت برای جذب نور افزایش یافت و از این طریق موجب کاهش نمو در نبات نخود شده است. هم‌چنان محمد ساجد و همکاران (M.Sajid, 2012, p. 13)، (Agajile, M. 2018) راپور دادند که بیشترین تعداد شاخه فی نبات (۲،۶) در ۱۰۰ سانتی متر فاصله بین قطار و کمترین تعداد شاخه فی نبات در ۴۰ سانتی متر فاصله بین قطار تولید شده است. محمد محبوب الرحمن و همکاران (۱۴۷۳)،

(Md. Mahboburrahman *et al*, 2020)، (Prasad, 2022)، (N. D. Makwana, 2023) از استعمال بلندترین فاصله کشت (۱۵×۴۰ سانتی متر) بیش‌ترین تعداد شاخه فی نبات، تعداد غلاف، حاصل دانه را تولید نمود. نتایج نشان داد که کشت در فاصله زیاد بالاترین حاصل دانه و حاصل بیولوژیکی را تولید کرد که این فاصله‌گذاری ممکن بیشترین سازگاری را با شرایط مختلف زراعتی داشته باشد و می‌تواند به افزایش عملکرد و کیفیت دانه‌ها منجر شود این یافته در تطابق به یافته‌های (چغاخور، ۱۳۸۹)، (Singh, 2023) است که در یک تجربه نشان داد تراکم بته بر حاصل دانه و حاصل بیولوژیکی معنی دار بوده یعنی فاصله ۴۰ و ۵۰ سانتی متر بیشترین عملکرد را در روایتی نخود نشان داده است. زیاد شدن تراکم یعنی کم شدن فاصله بین دو نبات به تدریج سبب نزول در حاصل گردید. در این حالت، ممکن رقابت شدید برای منابع، رشد نباتات را محدود می‌کند و به کاهش عملکرد منجر می‌شود

هم‌چنان نبات به دلیل کمبود نور و مواد مغذی ضعیف‌تر شده و حاصل بیولوژیکی پایین شده است (M. Shiferaw, 2018)، (Sumaya, 2019).

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

نخودیکی از محصولات است که نه تنها در تأمین امنیت مواد غذایی نقش دارد بلکه به عنوان یک منبع درآمد برایزارعین و اقتصاد کشورها نیز اهمیت دارد. با توجه به تغییرات اقلیمی و نیاز به بهبود فواصل کشت، توجه به این محصول در آینده ضروری است.

از مطالعه‌ای حاضر به چنین نتیجه می‌توان رسید که فاصله‌های کشت بین دو نبات هرچه بیشتر باشد، تاثیرات فوق‌العاده را بالای نمو، اجزای نمو و حاصل دانه و شاخص حاصل داشته است.

برای بهبود نمو، حاصل و کیفیت دانه‌های نخود با توجه به فاصله‌گذاری‌های مختلف، می‌توان سفارشات زیر را در نظر گرفت:

- استفاده از فاصله‌گذاری مناسب برای مطلوب‌سازی عملکرد و کاهش رقابت بین نباتات، فاصله‌گذاری ۳۰ تا ۳۵ سانتی‌متر پیشنهاد می‌شود.
- در فاصله‌گذاری‌ها، مدیریت مناسب آبیاری و تغذیه خاک ضروری است تا از حداکثر رشد نبات بهره‌برداری شود.
- توصیه می‌شود دهاقین آزمایش‌های محلی برای ارزیابی اثرات فاصله‌گذاری‌های مختلف بر عملکرد نخود انجام دهند تا بهترین گزینه را شناسایی کنند.

۶. مأخذ

- چغاخور، ا. مسکرباشی م. مامقانی، ر. و نبی پور، م. (۱۳۸۹). تاثیر تراکم بوته و فاصله ردیف بر برخی خصوصیات مورفولوژیک، عملکرد، اجزای عملکرد و میزان پروتین دانه دو رقم نخود زراعی. ایران، تهران، مجله کشاورزی و تولید پلی دارجلد (۲) شماره ۲، ص ۱۱۳.
- فکور، م. (۱۳۹۸). حبوبات، مطبعه ریاست نشرات وزارت تحصیلات عالی، شماره شابک ۹۷۸-۰۰۵-۶۲۲-۹۹۳۶.

Agajile, M. (2018). Effect of spacing on yield components and yield of chickpea (*Cicer arietinum* L.) at Assosa, Western Ethiopia. Agriculture, Forestry and Fisheries, 7(2), pp. 27-32.

Barary, M., Mazaheri, D. and Banai, T. (2003). The effect of row and plant spacing on the growth and yield of chickpea. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences* 2(12): 241-261.

Barzali, M., (2018). Studying of plant density and supplemental irrigation effects on chickpea (*Cicer arietinum* L.) yield under rainfed condition in east of Golestan. *Dryland Legume*.1, 16- 28.

Behboudian, M.H., Ma, Q., Turner, N.C., Palta, J.A., (2001). Reactions of chickpea to water stress: yield and seed composition. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 81, 1288-1291.

Bhutta Mohammad Sajid, AbdurRab, Noor-ul-Amin, Fazalwahid, Ebadullah Jan, Ijaz Ahmad Khan, and Mohammad Anwar khan, (2012). Effect of herbicides and row space on growth and yield of pea, *Pak. J. Weed Sci. Res.* 18(1): 1-13.

Birhanu Chala, Tolera Abera & Bhupesh Nandeshwar (2020). "Influence of Inter and Intra Row Spacing on Yield and Yield Components of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) In Jimma Horro District, Western Ethiopia." *International Journal of Plant & Soil Science*, 32(15): 32-42.

Boomsma, C.R., Vyn, T.J., (2008). Maize drought tolerance: potential improvements through arbuscular mycorrhizal symbiosis? *Field Crops Research*. 108, 14-31.

D. Sai Chandana, Shikha Singh & Anu Nahwal (2023). "Influence of Spacing and Phosphorus Management on Growth and Yield of Chickpea (*Cicer arietinum* L.)." *International Journal of Environment and Climate Change*, 13(9): 2377-2383.

Khajehpour. M, (2011). *Principles and Fundamentals of crop production*. p. 654.

Malhotra, R.S., and M.C. Saxena. (2002). Strategies for overcoming drought stress in chickpea. Caravan 17.Md. Mahbubur Rahman, Raziuddin, Md. Rashedul Islam, Md. Golam Azam, Mohammad Zakaria, SherityHasna and Sharmila Das Setu. (2020), effects of spacing on yield and quality of different pea varieties, *International Journal of Agriculture Innovations and Research* Volume 9, Issue 1, ISSN (Online) 2319-1473.

Manumala Prasad & Biswarup Mehera (2022). "Effect of Row Spacing and Gibberellic Acid on Growth and Yield of Chickpea under Rainfed Conditions." *International Journal of Plant & Soil Science*, 34(19): 1-6.

Melak Agajie (2018). "Effect of Spacing on Yield Components and Yield of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) At Assosa, Western Ethiopia." *Agriculture, Forestry and Fisheries*, 7(2), pp. 39-51.

Mohammad Sajid, Abdulrab, Noorulamin, Fazalwahid, Ebadullahjan, Ijaz Ahmad Khan, and Muhammad Anwar Khan, (2013), Effect of Herbicides and row Space on the growth and Yield of Pea, *Pak. J. Weed Sci. Res.* 18 (1), pp. 1-13.

M. Shiferaw, T. Tamado, F. Asnake (2018). Effect of Plant Density on Yield Components and Yield of Kabuli Chickpea Varieties at Debre Zeit,

Central Ethiopia. *International Journal of Plant & Soil Science*, Vol. 21, Issue 6, pp. 1-6.

N. D. Makwana, H. L. Kacha, G. K. Bhabhor, R. B. Bhalani (2023). Effects of Spacing and Nipping on Yield Attributes and Yield of Chickpea. *Current Journal of Applied Science and Technology*, Vol. 42, Issue 26, pp. 44-48.

FAOSTAT data. (2018). <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Last updated June 15, 2020.

Prasad, M., and Mehera, B. (2022). Effect of Row spacing and Gibberellic acid on Growth and yield of chick pea (*Cicer arietum* L.) under Rain fed Conditions. *Inter Journal of Plant and Soil Science*, 34(19), pp.1-6. Dol: [10. 9734/ijpss/2022/v34i 1931082].

Rasaei, A.; M. Ghobadi and M. Ghobadi (2012). Effect of supplemental irrigation and plant density on yield and yield components of peas (*Pisumsativum*L.) in Kermanshah Region. *Am-Euras. J. Agric. & Environ. Sci.*, 12 (3), pp. 352-357.

Singh, A., Umesha, c., and Kiran, V. U (2023). Effect of spacing and bio fertilizers on growth and yield of chickpea. *International Journal of Environment and climate change*, 13(10), pp. 809-815.

Sumaya Ahmed Abdullah, Bilal Bilal, Raad Hussein Salih (2019). Effect of Plant Spacing on Yield and Some Quality Characteristics of Three Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Varieties. *Polytechnic Journal*, Vol. 9, Issue 1, pp.37-42.

Toker, C., Canci, H., Yildirim, T., 2007. Evaluation of perennial wild *Cicer* species for drought resistance. *Genetic resources and crop evolution*. 54, pp.1781-1786.