

بررسی تأثیر تاریخ‌های مختلف کشت بالای خصوصیات آگرانومیکی بکویت

شمس الرحمن شمس^۱، عبدالخالق سائس^۲، عبدالسلیم جمیلی^۳ و وکیل احمد سرحدی^۱

^۱دیپارتمنت آگرانومی، پوهنځی زراعت، پوهنتون کابل

^۲دیپارتمنت علوم حیوانی، پوهنځی زراعت، پوهنتون کابل

^۳دیپارتمنت حفاظه نباتات، پوهنځی زراعت، پوهنتون کابل

ایمیل: shams.fda@gmail.com

خلاصه

بکویت (*Fagopyrum esculentum*) یک نبات پهن برگ یک‌ساله از خانواده Polygonaceae است. از دانه‌های آن به‌عنوان یک محصول تغذیه‌ای و طبی استفاده می‌شود. ارزش غذایی این نبات بیش از غلات بوده و به‌عنوان منبع پروتین با کیفیت بالا می‌باشد. هدف از اجرای این تحقیق دریافت مناسب‌ترین تاریخ کشت جهت رشد و نمو مناسب بکویت در شرایط اقلیمی کابل بوده بود. این تحقیق در فارم تحقیقاتی پوهنځی زراعت پوهنتون کابل در سال ۱۴۰۰ صورت گرفت. دیزاین مورد استفاده در این تحقیق، RCBD یا طرح بلاک کاملاً تصادفی بوده و ساحه مورد استفاده ۱۰۰ مترمربع و اندازه هر پلات ۴ مترمربع بود. ترتیمت‌های مورد بررسی در این تحقیق پنج تاریخ کشت یعنی ۱ ثور، ۱۶ ثور، ۳۱ ثور، ۱۵ جوزا و ۳۰ جوزا بودند. نتایج این تحقیق نشان داد که تاریخ کشت نبات بکویت با فاصله‌های متفاوت بالای قد نبات، تعداد برگ، طول، عرض برگ و تعداد شاخه تأثیر قابل ملاحظه دارد. طوری که بیش‌ترین تعداد برگ (۹۹،۳) در ۳۱ ثور بوده و در تاریخ کشت ۳۰ جوزا کم‌ترین تعداد برگ (۵۴،۰) برگ در نبات تولید گردید. هم‌چنان بیش‌ترین قد نبات ۸۵،۰ سانتی‌متر مربوط به تاریخ کشت ۳۱ ثور و کم‌ترین قد نبات (۵۰،۰ سانتی‌متر) متعلق به تاریخ کشت ۳۰ جوزا بود. طبق نتایج بدست آمده بیش‌ترین طول برگ (۷،۱۶ سانتی‌متر) مربوط به تاریخ کشت ۳۱ ثور و کم‌ترین طول برگ در تاریخ‌های کشت اول ثور و ۳۰ جوزا (۵،۵۰ سانتی‌متر) می‌باشد. به‌اساس نتایج بدست آمده بیش‌ترین طول برگ در تاریخ کشت ۳۱ ثور (۷،۱۶ سانتی‌متر) و کم‌ترین طول برگ (۵،۰ سانتی‌متر) در تاریخ‌های کشت اول ثور و ۳۰ جوزا تولید گردید. همین‌طور تاریخ کشت ۳۱ ثور با زیادترین عرض برگ (۵،۹۴ سانتی‌متر) در ردیف اول و تاریخ کشت اول ثور با کم‌ترین عرض برگ (۴،۸ سانتی‌متر) در ردیف آخر قرار داشت. تاریخ‌های مختلف کشت بالای تعداد شاخه تأثیر معنی‌دار یا قابل ملاحظه دارد. طوری که در تاریخ‌های کشت ۳۱ ثور و ۱۵ جوزا به ترتیب معادل ۲۸،۴ و ۲۷،۶ شاخه در نبات تولید گردیده که نسبت به سه تاریخ کشت دیگر از برتری محسوسی برخوردار بودند. با استناد از نتایج این تحقیق به نظر می‌رسد که تاریخ کشت مناسب بکویت در شرایط اقلیمی کابل از دهه دوم ثور الی دهه دوم جوزا می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: بکویت، تاریخ کشت، خصوصیات آگرانومیکی

Studying the effect of different planting dates on the agronomic characteristics of buckwheat

Shamsurahman Shams¹, Abdul Khaliq Sahes², Abdul Saleem Jamily³, Wakil Ahamad Sarhadi¹

¹Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, Kabul University

²Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Kabul University

³Plant Protection Department, Agriculture Faculty, Kabul University

Abstract

Buckwheat (*Fagopyrum esculentum*) is an annual broadleaf plant from the Polygonaceae family. Its seeds are used as a nutritional and medicinal product. The nutritional value of this plant is more than real grains and it is an excellent source of high-quality protein. This research aimed to find the most suitable planting date for the growth and development of buckwheat in the climatic conditions of Kabul. This research was conducted in the research farm of Agriculture faculty of Kabul University in 2021. Randomized Complete Block Design (RCBD) was used in this research, and 100m² area was allocated to accomplish this research. The size of each plot was 4m². Five planting dates were selected as treatments, i.e. April 21, May 6, May 21, June 5 and June 20. The results of this research showed that the different planting dates with different distances had a significant effect on plant height, numbers of leaves, leaf length, leaf width and branch numbers. So that the highest numbers of leaves (99.3) per plant belonged to the third planting date and the lowest numbers of leaf (54.0 leaves per plant) were produced on June 20th. Also, the tallest plant 85.0 cm was obtained from 21 of June and the shortest height 50.0 cm from 20th of June as well. According to the obtained results, the maximum leaf length 7.16 cm produced on May 21th and the minimum 5.50 cm on April 21th and June 20th. Likewise, the May 21th with the broad leaf 5.94 cm was obtained from first row of April 21th and 4.8 cm in the last row of the same date. Different planting dates performed a significant effect on the number of branches. So that on the date of the third and four 28.4 and 27.6 branches were produced on May 21th and on June 5th, respectively, which was significantly superior than the others. Based on the results, the suitable planting date of buckwheat in the climatic conditions of Kabul is from April 30 to June 9.

Keywords: Buckwheat, Planting date, Agronomic characteristics

مقدمه

بکویت که نام علمی آن *Fagopyrum esculentum* بوده یک نبات پهن‌برگ یک‌ساله از خانواده polygonaceae است. از دانه‌های بکویت به‌عنوان یک محصول تغذیه‌ای و طبی استفاده می‌شود. آرد تهیه‌شده توسط دانه‌های این نبات تأثیر طبی دارد. چون که دانه بکویت فاقد گلوٹین می‌باشد و می‌توان از آن آردی با فیصدی پروتئین بالا تهیه نمود و از آن برای کنترل قند در افراد دیابتی استفاده کرد (۶، ۱۳). علاوه بر این با داشتن درصد بالایی از نشایسته، مواد معدنی و ویتامین‌ها، از آن برای تهیه آرد کیک، صابون، چای، کلچه و غیره استفاده می‌شود (۱۰). بکویت منحصی نبات پوششی، خفه‌کننده گیاهان هرزه (با جوانه‌زنی سریع)، کودسبز، منبع خوبی نکتار برای تولید عسل و یک متناوب خوبی با نباتات دیگر می‌باشد (۷). این نبات به طور عمده در کشورهای چین، روسیه، اوکراین، فرانسه، هند، نیپال، بوتان، کانادا، منگولیا، کوریای شمالی و جاپان کشت می‌گردد (۹).

بکویت در آب و هوای معتدل یا نیمه‌گرمسیر که درجه حرارت آن بین ۱۵-۲۵ درجه سانتی‌گراد است بهتر رشد می‌کند، اما در آب و هوای گرم‌تر نیز ممکن است با تولید ارتفاع بلندتر با موفقیت رشد کند. شما می‌توانید بعد از آخرین تاریخ یخ‌نبدان، کشت بکویت را شروع کنید. بکویت کشت شده در اواخر بهار و اوایل تابستان تمایل به رشد بلندتر از کشت‌های خزانی دارد و بکویت توسط یخ‌زدگی از بین می‌رود (۹).

در زراعت مدرن امروزی شناخت عوامل مختلف مؤثر بر رشد و حاصل نباتات از قبیل عوامل محیطی و غیر محیطی و هم‌چنان نحوه تأثیر آن‌ها بر خصوصیات کمی و کیفی محصول از مهم‌ترین جنبه‌های موفقیت به‌شمار می‌روند. در هر منطقه یک تاریخ کشت بهینه وجود دارد که توسط شرایط مناسب آب و هوا، موجودیت زمین، رطوبت، تخم‌بذری و نوع مورد نظر تعیین می‌شود (۳). تاریخ‌های مختلف کشت سبب برخورد مراحل نموی بدنی و تولیدی نبات با درجه حرارت، تشعشع خورشیدی و طول روز متفاوت می‌گردد و از این طریق بر رشد و نمو و حاصل نباتات تأثیر می‌گذارند (۸). با انتخاب مناسب عوامل زراعتی مانند تناوب، تاریخ کشت و تراکم بوته می‌توان کمیت محصول را افزایش داد. عوامل مؤثر بر انتخاب تاریخ کشت، شامل عوامل اقلیمی (بارندگی، درجه حرارت، نور خورشید و طول روز) و عوامل غیراقلیمی مانند وراثتی، آفات و امراض، گیاهان‌هرزه و تهیه بستر تخم است (۲). یافتن تاریخ‌کشت مناسب در نباتات می‌تواند در تعیین مقدار رشد و نمو و حاصل آن‌ها نقش داشته باشد، طوری که مجموعه عوامل محیطی حادث در آن زمان برای سبزشدن، استقرار و بقای نبات مناسب باشد. بهترین تاریخ‌کشت، منجر به حصول بالاتری نسبت به سایر تاریخ‌های کشت می‌گردد (۱).

با در نظر داشت اهمیت تاریخ کشت باید گفت که انتخاب تاریخ‌کشت یک مشکل جدی به‌حساب می‌آید، زیرا کشت ناوقت بدون تردید سبب کاهش حاصل می‌شود. کاهش حاصل می‌تواند به دلیل گلدهی زود هنگام، درجه حرارت و بارندگی نامناسب باشد. با کشت ناوقت یا دیرتر، زمان کم برای نموی بدنی نبات وجود داشته و بنابراین حاصل کاهش می‌یابد. برعلاوه کشت ناوقت یک نبات با جمعیت‌های افزایش‌یافته آفات و امراض مواجه می‌شوند. کشت خیلی زود یا قبل از وقت مناسب ممکن است سودمند نباشد، به این دلیل که مراحل نموی نبات با شرایط نامطلوب محیطی برخورد خواهد کرد (۱۲).

با در نظر داشت دلایل فوق و اثرات قابل ملاحظه تاریخ کشت بر رشد و نموی نباتات مخصوصاً نبات بکویت، این تحقیق با هدف دریافت تأثیر تاریخ‌کشت بالای رشد و نموی نبات بکویت در شرایط اقلیمی کابل اجرا گردید. هدف عمده دیگری این تحقیق خود کفایی کشور در تولیدات زراعتی و رسیدن به مصونیت غذایی است. بناً تشخیص مشکلات و انجام تحقیقات علمی ما را به اهداف عمده فوق نایل می‌سازد.

مواد و روش‌ها

محل آزمایش و روش کشت

مواد این تحقیق که نبات کمیلینا است توسط پوهاند داکتر وکیل احمد سرحدی از پوهنتون کرولینا ایالات متحده امریکا به همکاری داکتر کیم برای اولین بار به افغانستان معرفی و بالای آن تحقیقات صورت گرفت. بناءً این تحقیق یک تحقیق بکر در کشور است. این تجربه در سال ۱۴۰۰ در فارم تحقیقاتی پوهنخی زراعت، پوهنتون کابل در ساحه ۱۰۰ مترمربع انجام شد. پلات

های آزمایشی در این تجربه دارای مساحت ۴ مترمربع (۲*۲)، کشت نبات به شکل قطاری که فاصله بین قطارها ۲۰ سانتی متر و فاصله بین نباتات ۲۰ سانتی متر و عمق کشت ۵ سانتی متر در نظر گرفته شد.

طرح مورد استفاده

این تجربه در قالب طرح بلاک‌های کامل تصادفی (RCBD) در سه بلاک طرح و اجرا گردید. ترنمنت‌های مورد بررسی در این تجربه، پنج تاریخ کشت (۱ ثور، ۱۶ ثور، ۳۱ ثور، ۱۵ جوزا و ۳۰ جوزا) بودند.

پارامترها یا شاخص‌های قابل اندازه‌گیری

پارامترها یا شاخص‌های قابل اندازه‌گیری در این تحقیق شامل طول قد نبات، تعداد برگ، طول برگ، عرض برگ و تعداد شاخه بودند.

تحلیل احصایه‌وی

برای محاسبات یا تحلیل احصایه‌وی این تحقیق از نرم افزار Statistic9 استفاده گردیده و تفاوت بین ترنمنت‌ها با استفاده از آزمایش LSD یا Least Significant Deference Test در احتمال ۵ درصد دریافت شد.

نتایج و بحث

قد نبات (Plant Height)

به‌اساس نتیجه تحلیل احصایه‌وی تفاوت قابل ملاحظه به احتمال ۵ درصد در قد نبات بین تاریخ‌های مختلف کشت (۱ ثور، ۱۶ ثور، ۳۱ ثور، ۱۵ جوزا و ۳۰ جوزا) وجود دارد. یا این که قد نبات بکویت تحت تاثیر تاریخ‌های مختلف کشت قرار گرفته است (جدول ۱). بلندترین قد نبات، معادل ۸۵،۰ سانتی متر مربوط به تاریخ کشت سوم که از لحاظ احصایه‌وی با قد نبات تاریخ کشت پنجم (۳۰ جوزا) با اوسط قد ۵۰ سانتی متر نیز اختلاف معنی دار دارد (جدول ۲). در تاریخ کشت سوم چون اوسط درجه حرارت شبانه روزی در محدوده درجه حرارت مطلوب نبات بکویت بوده (شکل ۱)، در نتیجه نبات به راحتی به رشد و نمو خود ادامه داده و توانسته مرحله نمویی را به شکل منظم تکمیل نماید. زیرا درجه حرارت ۱۵ الی ۲۵ درجه سانتی گراد مناسب‌ترین درجه حرارت برای رشد و نمو بکویت می‌باشد (۱۱). تاریخ‌های کشت ۱۵ ثور و ۱۵ جوزا بالترتیب ۷۸،۳ و ۷۶،۶ سانتی متر قد را تولید تولید نموده اند. چون این تاریخ‌ها هم نزدیک به محدوده درجه حرارت مطلوب نبات می‌باشند و می‌توانند تحت تاثیر حالت فوق قرار گیرند و خاطر نشان شده که در ارزیابی تاثیر تاریخ کشت بر رشد و نمو و حاصل بکویت نتایج مشابه را دریافت گردیده است. هم‌چنان تذکر یافته که تاریخ کشت‌های متفاوت تاثیر قابل ملاحظه بر قد نبات داشته و باعث ایجاد تغییرات در قد نبات گردیده است (۱۰). راپور یک تحقیق در ارزیابی سه تاریخ‌های مختلف (۶، ۱۴ و ۲۴ سپتمبر) نشان می‌دهد که تاریخ‌های متفاوت کشت باعث تولید بکویت با ارتفاعات متفاوت (بالترتیب ۳۵،۶۷، ۳۴،۳۳ و ۳۸،۶۷ سانتی متر) گردید (۵). چون مقاله به زبان فارسی است؛ بهتر است که ارقام آن نیز به فارسی باشد.

تعداد برگ (Number of Leaves)

در جدول ۱ اختلاف معنی دار یا قابل ملاحظه احصایه‌وی در سطح یک درصد بین تاریخ‌های کشت از نظر تاثیر بر تعداد برگ در نبات وجود دارد. در جدول مقایسه اوسط‌ها بین پنج تاریخ کشت اختلاف معنی دار دیده می‌شود (جدول ۲). بیش‌ترین تعداد برگ (۹۹،۳) برگ در نبات) متعلق تاریخ کشت سوم می‌باشد که این خود حاکی از آن است که درجه حرارت محیط در بهترین حالت برای رشد و نمو بوده است (شکل ۱). نبات در تاریخ کشت سوم (۳۱ ثور) سهم بیش‌تری از مطلوبیت محیط گرفته است. ولی در تاریخ‌های کشت اول و پنجم نامناسب بودن شرایط محیطی (مخصوصاً درجه حرارت) در زمان رشد و نمو باعث تغییر نامطلوب در تولید تعداد برگ در نبات شده است. طوری که این تاریخ‌های کشت کم‌ترین تعداد برگ را تولید کرده که بالترتیب ۵۶،۳۳ و ۵۴،۰ برگ در نبات بوده است (جدول ۲). در راپور یک تحقیق در عراق خاطر نشان شده که تاریخ کشت باعث ایجاد اختلاف معنی دار در تولید برگ در نبات بکویت گردید. طوری که آن‌ها شاهد تفاوت‌ها در تولید برگ در نبات با تاریخ‌های متفاوت کشت بودند (۵).

طول برگ (Leaf length)

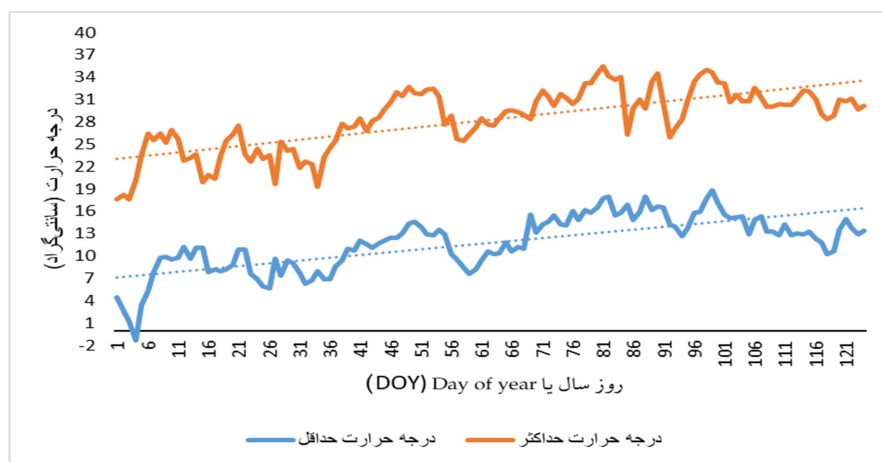
اثر تاریخ‌های کشت مختلف از نظر طول برگ در این تحقیق در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار گردید (جدول ۱)، طوری‌که در جدول مقایسه اوسط‌ها دیده می‌شود بیش‌ترین (۷,۱۶ سانتی‌متر) طول برگ مربوط به ترتمنت سوم و کم‌ترین طول برگ در ترتمنت‌های اول و پنجم (۵,۵۰ سانتی‌متر) می‌باشد. همین‌طور در ترتمنت‌های دوم و سوم به ترتیب ۶,۸۳ و ۵,۸۳ سانتی‌متر طول برگ را دارا می‌باشند (جدول ۲). به‌طور کلی علت این تغییرات و اختلافات را می‌توان ناشی از تغییرات شرایط محیطی به خصوص درجه حرارت در طی رشد رویشی (Vegetative growth) نبات دانست (۴).

عرض برگ (Leaf width)

با توجه به جدول تحلیل و تجزیه وریس، اثر تاریخ کشت بر روی عرض برگ در سطح احتمال پنج درصد قابل ملاحظه می‌باشد (جدول ۱). در تاریخ کشت سوم به دلیل مناسب بودن شرایط محیطی برای رشد و نمو، نبات بکویت توانسته عرض برگ نسبتاً زیاد (۵,۹۴ سانتی‌متر) در مقایسه با تاریخ‌های کشت اول پنجم (بالترتیب ۴,۹۰ و ۴,۸۰ سانتی‌متر) تولید نماید (جدول ۲). همین‌طور تاریخ کشت چهارم هم مشابه به تاریخ کشت سوم عرض برگ را تولید کرده است.

تعداد شاخه (Number of Branches)

اثر تاریخ کشت بر روی تعداد شاخه در نبات در سطح احتمال یک درصد دارای اختلاف قابل ملاحظه می‌باشد (جدول ۱). با توجه به جدول اوسط تعداد شاخه در نبات در تاریخ کشت‌های سوم و چهارم به ترتیب معادل ۲۸,۴ و ۲۷,۶ شاخه در نبات بوده که نسبت به سه تاریخ کشت دیگر از برتری محسوسی برخوردار بودند (جدول ۲). هم‌چنان اوسط تعداد شاخه در نبات در تاریخ کشت اول، دوم و پنجم نیز دارای اختلاف احصایه‌وی بودند. به‌نظر می‌رسد که در تاریخ کشت‌های سوم و چهارم نباتات توانسته‌اند با استفاده مطلوب از عوامل محیطی تعداد بیش‌تری شاخه در نبات به وجود بیاورند. در یک تحقیقی که انجام شده حاکی از آن است تاریخ کشت متفاوت تأثیر قابل ملاحظه یا معنی‌دار بالای تولید شاخه در بکویت داشته است. طوری‌که ایشان در ارزیابی شش تاریخ کشت دریافتند که تاریخ‌های مختلف کشت باعث تولید تعداد متفاوت شاخه در نبات بکویت می‌گردد (۱۰). هم‌چنان در یک تجربه انجام‌شده در کشور عراق نشان می‌دهد که سه تاریخ کشت متفاوت سبب تولید تعداد متفاوت شاخه در سطح احتمال پنج درصد گردیده است (۵).



شکل ۱: درجه حرارت حداقل و حداکثر از کشت تا برداشت نبات بکویت (NASA, 2023)

جدول ۱: تحليل يا تجزيه وړينس صفات مورد مطالعه

منابع تغييرات SOV	درجه آزادى DF	قد نبات Plant height	تعداد برگ No. leaf	طول برگ Leaf length	عرض برگ Leaf weight	تعداد شاخه No. branch
بلاک Replication	۲	۱,۳۰ ^{ns}	۱,۵۱ ^{ns}	۰,۲۲ ^{ns}	۰,۶۴ ^{ns}	۱,۴۶ ^{ns}
تاريخ کشت Planting date	۴	۱۱,۳۸ ^{**}	۴۳,۰۳ ^{**}	۴,۸۷ [*]	۳,۸۵ [*]	۷۴,۹۱ ^{**}
خطا Error	۸	-	-	-	-	-
ضريب اختلاف CV (%)	-	۹,۴۹	۷,۰۲	۹,۹۵	۸,۸۹	۷,۶۹

ns, ** و * بالترتيب غير معنى دار و معنى دار در سطح احتمال ۱ فيصد و ۵ فيصد.

جدول ۲: مقايسه اوسط صفات مورد مطالعه

تعداد شاخه No. branch	عرض برگ Leaf weight	طول برگ Leaf length	تعداد برگ No. leaf	قد نبات Plant height	تاريخ کشت Planting date
۱۲,۷۳ ^c	۴,۸۰ ^b	۵,۵۰ ^c	۵۶,۳۳ ^c	۷۱,۶۶ ^b	۱ ثور
۱۶,۲۶ ^b	۵,۳۶ ^{ab}	۶,۸۳ ^{ab}	۶۶,۹۳ ^b	۷۶,۶۶ ^{ab}	۱۶ ثور
۲۸,۴۰ ^a	۵,۹۴ ^a	۷,۱۶ ^a	۹۹,۳۳ ^a	۸۵,۰۰ ^a	۳۱ ثور
۲۷,۶ ^a	۵,۹۰ ^a	۵,۸۳ ^{bc}	۶۵,۴۰ ^b	۷۸,۳۳ ^{ab}	۱۵ جوزا
۱۳,۶۰ ^{bc}	۴,۹۰ ^b	۵,۵۰ ^c	۵۴,۰۰ ^c	۵۰,۰۰ ^c	۳۰ جوزا

*در هر ستون، اوسطها با حروف مشترك از نظر احصايه‌وى در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنى دار با استفاده از آزمون LSD ندارند.

نتيجه گيرى

از اين تجربه به طوري کلى چنين نتيجه گرفته مى شود که تاريخ‌هاى مختلف کشت بالای قد، تعداد برگ، طول و عرض برگ و تعداد شاخه در نبات تأثير قابل ملاحظه دارند. با توجه به نکات فوق و نتايج بدست آمده از اين تحقيق، تاريخ‌هاى کشت ۱۶ ثور، ۳۱ ثور و ۱۵ جوزا داراى خصوصيات نمويى و حاصل بهترى نسبت به تاريخ‌هاى کشت ديگر دارند. با استناد از نتايج اين تحقيق به نظر مى رسد که تاريخ کشت مناسب بکويت در شرايط اقليمي کابل از دهه دوم ثور الی دهه دوم جوزا می باشد. هر چه تاريخ کشت قبل از زمان متذکره باشد یا برعکس هر چه تاريخ کشت به تعويق بی افتد، خصوصيات نمويى یا همان خصوصيات آگرانوميکی بکويت به شرايط محيطی نا مناسب برخورد نموده و رشد نموی اين نبات نامطلوب می شود.

پيشنهادات

- تهيه امکانات تحقيق برای محققين از طرف دولت؛
- انجام تحقيقات کليدى در سكتور زراعت که زیر بناى اقتصاد کشور را تشكيل ميدهد جداً سفارش می گردد.

سپاس گزاري

جا دارد که از مشوره و کمک همکاران عزيزم و محصلين عزيز که در انجام اين تحقيق بنده را صميمانه يارى دادند، تشکر و قدردانی نمايم.

منابع

۱. رحمانی ط، حیدری شریف آباد ح، مدنی ح. مطالعه اثر تاریخ کاشت بر عملکرد ارقام لوبیا قرمز (*Phaseolus vulgaris L.*) در منطقه الیگودرز. یافته‌های نوین کشاورزی، ۱۳۹۱؛ جلد شش، شماره چهارم؛ ص ص ۳۲۱-۳۳۵.
۲. رزمی ن. اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر برخی خصوصیات زراعی، عملکرد دانه و اجزای آن در ژنوتیپ‌های سویا در منطقه مغان. به‌زراعی نهال و بذر، ۱۳۸۹؛ جلد بیست و شش، شماره چهارم؛ ص ص ۴۰۳-۴۱۸.
۳. قنبری ا، روشنی ح. توسلی ا. اثر تاریخ کاشت بر برخی خصوصیات زراعی و عملکرد دانه ارقام گندم زمستانه. اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، ۱۳۹۱؛ جلد شش، شماره بیست و دوم؛ ص ص ۱۲۷-۱۴۴.
۴. میرزاخانی م، اردکانی م، شیرانی راد ا، عباسی فر ا. بررسی اثرات تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گلرنگ بهاره در استان مرکزی. نشریه علوم زراعی ایران، ۱۳۸۱؛ جلد چهار، شماره دوم؛ ص ص ۱۳۸-۱۴۹.
5. Almehemdi AF, Mheidi UH, Almarie AA. Estimation leaf area model and growth performance of buckwheat under Iraqi environment conditions. JAPS: Journal of Animal & Plant Sciences. 2017; 27: 1665-1670.
6. Bluett CH. Managing buckwheat production in Australia. Rural Industries Research and Development Corporation, Canberra. 2001; 1-9.
7. Joshi BK. Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench and *F. átataricum* Gaertn.). In Neglected and Underutilized Crops. 2023; (pp. 151-200). Academic Press.
8. Dadashi N, Khajehpour MR. Effects of planting date and cultivar on growth, yield components and seed yield of safflower in Isfahan. 2004; 8: 95-112.
9. Farooq S, Rehman RU, Pirzadah TB, Malik B, Dar FA, Tahir I. Cultivation, agronomic practices, and growth performance of buckwheat. In Molecular breeding and nutritional aspects of buckwheat. 2016; (pp. 299-319). Academic Press.
10. Jung GH, Kim SL, Kim MJ, Kim SK, Park JH, Kim CG, Heu S. Effect of sowing time on buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) growth and yield in central Korea. Journal of crop science and biotechnology. 2015; 18: 285-291.
11. Lumingkewas A, Koesmaryono Y, Aziz Impron S, Sugimoto H. The influence of temperature to rutin concentration of buckwheat grains in humid tropic. IJSBAR. 2015; 20: 1-9.
12. Reddy TY, Reddy GH. Principles of agronomy. Kalyani publishers; 2019.
13. Srinivasan K, Kaul CL, Ramarao P. Partial protective effect of rutin on multiple low dose streptozotocin-induced diabetes in mice. Indian Journal of Pharmacology. 2005; 37: 327-328.