علم او فن- علمي څېړنيزه مجله

مقایسه نمو، حاصل وکیفیت پنج جینو تایپ پیاز تحت شرایط اقلیمی کابل

عبدالحمید شریفی[۱]*، احمد جاوید زمانی[۱]
[۱] دیپارتمنت هارتیکلچر، پوهنځی زراعت، پوهنتون کابل، کابل افغانستان

خلاصه

پیاز (Allium cepa L.) به‌عنوان یکی از مهم‌ترین سبزیجات تجارتی در سطح جهان و افغانستان، نقش اساسی در تأمین امنیت غذایی و عواید دهاقین دارد. انتخاب جینوتایپ‌های سازگار با شرایط اقلیمی خاص، از عوامل تعیین‌کننده در افزایش حاصل و بهبود کیفیت محصول محسوب می‌شود. این تحقیق به‌منظور ارزیابی و مقایسه عملکرد نمو، حاصل و شاخص‌های کیفی پنج جینوتایپ پیاز شامل زردهسپانیوی، قزیل شکزودا، روناک، مزینه و آکدور در سال ۱۴۰۴ در فارم تحقیقاتی بادام‌باغ اجرا گردید. این تحقیق در قالب طرح بلاک‌های کاملا تصادفی (RCBD) با پنج ترتمنت و چهار تکرار تطبیق شده است .نتایج تحلیل احصائیوی این تحقیق نشان میدهد که بین جینوتایپ‌ها از نظر اکثریت صفات تفاوت قابل ملاحظه احصائیوی وجود دارد. جینوتایپ روناک (T3) با ثبت بالاترین حاصل مجموعی (۱۰۱.۷۸ تن در هکتار)، بیشترین حاصل قابل مارکیت (۹۶.۷ تن در هکتار) و اوسط وزن کلچه ۳۸۱.۵ گرام، برتری واضحی نسبت به سایر جینوتایپ‌ها نشان داده است. در مقابل، جینوتایپ قزیل شکزودا (T2) با داشتن بیشترین فیصدی مجموع مواد جامد محلول(TSS)(۱۰.۹٪) از لحاظ کیفیت و طعم برجسته بود. بر اساس یافته‌ها، جینوتایپ روناک به‌عنوان گزینه مناسب برای کشت در شرایط اقلیمی کابل و مناطق مشابه آن توصیه می‌گردد.

کلیدی کلیمات: مقایسه جینوتایپ پیاز، حاصل فی هکتار ،کیفیت، تأمین امنیت غذایی، شرایط اقلیمی کابل

Comparison of Growth, Yield and Quality of Five Onion Genotypes under Kabul Agro-Climatic Conditions

Abdul Hamid Sharifi[1]*, Ahmad Javid Zamani[1]
[1]Department of Horticulture, Agriculture Faculty, Kabul University, Kabul Afghanistan
*Corresponding Author Emial: abdulhamid.sharifiy123@gmial.com

Abstract

Onion (Allium cepa L.) is one of the most important commercial vegetable crops globally and in Afghanistan, contributing significant to food security and farmers' income. The present study was conducted during 1404 (2025) at the Badam Bagh Research Farm to evaluate and compare the growth performance, yield, and quality attributes of five onion genotypes, namely yellow Spanish, Qizil Shekzoda, Ronak, Mazina, and Akdor. The experiment was arranged using a Randomized Complete Block Design (RCBD) with five treatments and four replications. Statistical analysis revealed significant differences among genotypes for most of the studied traits. The genotype Ronak (T3) produced the highest total yield (101.78 t ha-1), the greatest marketable yield (96.7 t ha-1), and the highest average bulb weight (381.5 g), demonstrating clear superiority over the other genotypes. In contrast, Qizil Shekzoda (T2) exhibited the highest Total Soluble Solids content (10.9%), indicating superior taste quality. Based on these findings, Ronak is recommended as a suitable genotype for cultivation under the climatic conditions of Kabul and similar regions.

Keywords: Comparison of onion genotypes, Yield per hectare, Quality, Food security, Kabul agro-climatic condition.

مقدمه

پیاز (*Allium cepa* L.) از خانواده Alliaceae یکی از قدیمی‌ترین نباتات زراعتی و از مهم‌ترین سبزیجات تجارتی در سطح جهان به‌شمار می‌رود. این محصول به دلیل توافق وسیع اقلیمی، قابلیت نگهداری نسبتاً طولانی، کاربرد متنوع در صنایع غذایی و ارزش غذایی بالا، جایگاه ویژه‌ای در نظام‌های تولید سبزیجات دارد. کلچه‌های پیاز منبع غنی از ترکیبات زیست‌فعال از جمله فلاونوئیدها (به‌ویژه کوئرستین)، ترکیبات سلفر، ساپونین‌ها و آنتی‌اکسیدان‌ها هستند که اثرات ضد التهابی، ضد سرطانی و محافظت‌کننده قلبی–عروقی گزارش شده است (Ashok *et al.*, 2013). افزون بر این، پیاز به‌عنوان یک محصول با ارزش افزائی بالا، در تجارت منطقه‌ای و بین‌المللی نقش مهمی ایفا می‌کند و سهم قابل توجهی در معیشت دهقانان کوچک دارد.

پیاز در افغانستان، پس از گندم و برنج از مهم‌ترین محصولات زراعتی محسوب می‌شود و در اکثریت ولایات کشور کشت می‌گردد. با وجود اهمیت اقتصادی این محصول، حاصل متوسط در واحد سطح نسبت به ظرفیت بالقوه جنیتیکی ارقام موجود پاین است(Balachandra *et al.*,2024). این امر ناشی از عوامل متعددی از جمله استفاده از تخم یا نهالی های غیرمعیاری، مدیریت نامناسب مزرعه، تنش‌های درجه حرارت، تغییرات طول روز، و کمبود جینوتایپ‌های پرحاصل و سازگار با شرایط اقلیمی محلی می‌باشد. به همین دلیل، بهبود تولید پیاز مستلزم رویکردهای علمی مبتنی بر ارزیابی جرموپلازم و انتخاب جینوتایپ‌های متحمل و پرمحصول است (Ratan *et al.*, 2017).

پیاز نبات حساس به طول روز (Photoperiod-sensitive) و درجه حرارت است و این دو عامل نقش تعیین‌کننده‌ای در آغاز و تکامل مرحله تشکیل کلچه (Bulbing) دارند. تغییرات در طول روز و حرارت می‌تواند زمان آغاز کلچه‌بندی، اندازه کلچه، تجمع مواد خشک و کیفیت نهایی محصول را تحت تأثیر قرار دهد (Algali, 2019). به‌طور کلی، جینوتایپ‌های پیاز به سه گروه روز کوتاه، روز متوسط و روز بلند تقسیم می‌شوند که هرکدام در شرایط خاصی تابش شعاع آفتاب بهترین عملکرد را نشان می‌دهند (Arya *et al.*, 2022). عدم تطابق بین نیاز نوری ورایتی و شرایط اقلیمی منطقه می‌تواند منجر به کاهش شدید حاصل یا تولید کلچه‌های کوچک و غیرقابل مارکیت گردد.

اقلیم کابل با زمستان‌های سرد، تابستان‌های نسبتاً گرم و نوسانات قابل ملاحظه درجه حرارت روزانه، شرایط ویژه‌ای را برای تولید پیاز فراهم می‌سازد. این شرایط ممکن است بر مراحل فیزیولوژیکی رشد، میزان فتوسنتز، انتقال مواد فتوسنتزی کلچه پیاز و در نهایت بر عملکرد و کیفیت تأثیرگذار باشد. مطالعات انجام‌شده در مناطق مختلف جهان نشان داده‌اند که بین جینوتایپ‌های پیاز از نظر صفات نموی، ظرفیت حاصل، اندازه و وزن کلچه، درصد مواد جامد منحل(TSS)، تیزابیت و مقاومت به تنش‌های محیطی تفاوت‌های جنتیکی قابل ملاحظه وجود دارد (Behera *et al.*, 2017؛ Amarananjandeswara *et al.*, 2020؛ Sarker *et al.*, 2022). انتخاب جینوتایپ‌های برتر می‌تواند به‌طور قابل ملاحظه توافق بیشتر را نشان داده، حاصل قابل مارکیت را افزایش دهد و کیفیت پس از رفع حاصل را بهبود بخشد(Bal *et al.*, 2020).

با توجه به نیاز روزافزون به افزایش تولید داخلی، کاهش وابستگی به واردات و ارتقای امنیت غذایی در افغانستان، شناسایی جینوتایپ‌های سازگار با شرایط اقلیم کابل از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

بر این اساس، تحقیق حاضر با هدف ارزیابی و مقایسه عملکرد نموی، حاصل و برخی خصوصیات کیفی پنج جینوتایپ مختلف پیاز (سه نوع منشأ ازبکستانی و دو نوع محلی) تحت شرایط اقلیمی کابل طراحی و اجرا گردید. تمرکز این مطالعه بر تعیین تفاوت‌های جنتیکی در صفات کلیدی رشد، تولید و کیفیت و در نهایت معرفی جینوتایپ برتر برای شرایط مشابه اقلیمی می‌باشد. انتظار می‌رود نتایج این تحقیق بتواند مبنای علمی مناسب برای برنامه‌های اصلاح نباتات، توسعه ورایتی سازگار و توصیه‌های فنی به زارعین منطقه فراهم نماید.

مواد و روش

محل و زمان اجرای تحقیق

این تحقیق در سال ۱۴۰۴ هجری شمسی در فارم تحقیقاتی بادام‌باغ، شهر کابل، اجرا گردید. موقعیت جغرافیایی ساحه در ارتفاع ۱۸۴۰ متر از سطح بحر، عرض البلد ۳۸°۳٤´ شمالی و طول البلد ۰۳°٦۹´ شرقی قرار دارد. منطقه دارای اقلیم معتدل قاره‌ای با زمستان‌های نسبتاً سرد و تابستان‌های نسبتاً گرم می‌باشد. درجه حرارت متوسط در فصل نمویی بین ۲۵–۳۵ درجه سانتی‌گراد و اوسط بارندگی سالانه حدود ۳۰۰–۳۵۰

میلی‌متر گزارش شده است. قبل از آغاز آزمایش، نمونه‌برداری خاک از عمق ۰–۳۰ سانتی‌متر انجام و خصوصیات فزیکی و کیمیاوی آن در لابراتوار تحلیل گردید است. خاک ساحه دارای بافت لومی، pH حدود ۷.۸ و سطح حاصلخیزی متوسط، در محدوده مناسب برای کشت پیاز قرار دارد (ایوبی، ۱۳۹۴).

مواد آزمایشی و طرح تجربوی

این تحقیق در طرح بلاک های کاملاً تصادفی (RCBD) تنظیم و پنج جینوتایپ پیاز (*Allium cepa* L.) به‌عنوان ترتمنت‌های آزمایشی مورد ارزیابی قرار گرفتند که قرارذیل میباشد.

- T_1: زردهسپانیوی (چک)
- T_2: قزیل شکزودا (منشأ ازبکستان)
- T_3: روناک (منشأ ازبکستان)
- T_4: مزینه (محلی)
- T_5: آکدور (منشأ ازبکستان)

سه جینوتایپ ازبکستانی از ریاست تحقیقات ازبکستان که به ریاست تحقیقات وزارت زراعت، آبیاری و مالداری هدیه گردیده بود و دو جینوتایپ دیگر از ریاست تحقیقات زراعتی کشور تهیه گردید. آزمایش در قالب طرح بلاک‌های کامل تصادفی (RCBD) با پنج ترتمنت و چهار تکرار اجرا شد که در مجموع ۲۰ پلات را شامل می‌گردید. مساحت هر پلات ۱.۰۵ متر مربع (۱ × ۱.۰۵ متر) در نظر گفته شده است. کشت به‌صورت خطی در چهار قطار در هر پلات انجام شد. فاصله بین قطارها ۲۵ سانتی‌متر و فاصله بین نباتات روی قطار ۱۵ سانتی‌متر تنظیم گردید که با توصیه‌های فنی کشت پیاز و مطالعات مشابه مطابقت دارد (Bal et al., 2020).

عملیات زراعتی

تخم تمام جینوتایپ مورد مطالعه در تاریخ ۲۰ حوت ۱۴۰۳ در قوریه گلخانه‌ای کشت شدند. قبل از کشت، زمین قوریه با کود عضوی و کود دای‌آمونیم فاسفیت (DAP) تقویت گردید و کود نایتروجن (یوریا) در دو مرحله (۳۰ و ۴۵ روز پس از سبز شدن) تطبیق شد. انتقال نهالی‌ها در تاریخ ۲۰ ثور ۱۴۰۴ به زمین اصلی صورت گرفت. زمین اصلی پیش از انتقال سه فال و دو نوقال شده و با ۳۰ تن کود عضوی و ۱۲۰ کیلوگرام DAP در هکتار تقویت گردید. کود نایتروجن به مقدار ۲۰۰ کیلوگرام در هکتار در دو قسمت (۳۰ و ۴۵ روز پس از انتقال) به ساحه تحت کشت علاوه گردید. در طول فصل نمویی، ۱۳ نوبت آبیاری(بر اساس نیاز آبی نبات) و ۴ نوبت خیشاوه جهت کنترل گیاهان هرزه انجام گردید. تمام عملیات زراعتی به طوری یکنواخت در وقت تعیین شده در تمام ترتمنت ها به عین وقت انجام داده شده است.

مدیریت آفات و امراض

حدود ۳۰ روز پس از انتقال نهالی، آفت تریپس مشاهده شد که با محلول‌پاشی ابامکتین (۲ سی‌سی در یک لیتر آب) در دو نوبت با فاصله ۱۵ روز کنترول گردید. همچنین علایم پوسیدگی ریشه ۷۰ روز بعد از نهالی کردن در ساحه اصلی مشاهده شد که با استعمال قارچ‌کش کاربندازیم دردومرحله ۱۰روزبعد مدیریت گردید و از گسترش مرض مذکورجلوگیری به‌عمل آمد.

جمع‌آوری، تحلیل و تجزیه ارقام

برای ارزیابی صفات نموی، از هر پلات پنج نبات به‌طور تصادفی انتخاب و لیبل‌گذاری شد. صفات شامل طول برگ و عرض برگ (سانتی‌متر)، ارتفاع نبات (سانتی‌متر) و تعداد برگ در دو مرحله ۴۵ و ۹۰ روز پس از انتقال نهالی اندازه‌گیری گردید. رفع حاصل در تاریخ ۱۲ سنبله ۱۴۰۴ پس از ۵۰ الی ۶۰ رسیدگی فیزیولوژیکی نظربه نبود احاطه درست اطراف فارم وتلف شدن بلب های پیاز توسط اشخاص نامعلوم که نتوانیم ازتجربه مذکور ارقام دقیق گرفته باشیم کمی وقتر رفع حاصل صورت گرفت. صفات حاصل شامل وزن متوسط کلچه، طبقه‌بندی کلچه‌ها (کوچک، متوسط و بزرگ)، حاصل قابل مارکیت، حاصل غیرقابل مارکیت و حاصل مجموعی (تن در هکتار) ثبت گردید. پس از رفع حاصل، آزمایش‌های لابراتواری جهت تعیین فیصدی مجموع مواد جامد منحل(TSS)، تیزابیت وpH طبق پروتوکول تعیین شده انجاد شد. ارقام جمع‌آوری‌شده با استفاده از نرم‌افزار DSAASTAT تجزیه و تحلیل گردید. تجزیه واریانس (ANOVA) مطابق طرح RCBD انجام شد و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال ۵ فیصد ($p \leq 0.05$) صورت گرفت. در ترتیب جداول با استفاده از نرم‌افزار استفاده صورت گرفته است.

نتایج و مناقشه

مقایسه مشاهدات نموئی

عرض و طول برگ: عرض و طول برگ پنج جینوتایپ پیاز تحت شرایط اقلیمی کابل در مدت ۴۵ و ۹۰ روز بعد از نهالی کردن از هم دارای تفاوت قابل ملاحظه احصائیوی به احتمال ۵ فیصد آزمایش LSD میباشد که در جدول ۱ نشان داده شده است. با استنباط از جدول ۱ طوری مشاهده میشود که برگ ورایتی روناک (ترتمنت سوم) در مدت ۴۵ و ۹۰ روز بعد از نهالی کردن دارای بشترین عرض (۰.۷۹ و ۱.۵۰ سانتی متر به ترتیب) بوده است. در حالیکه این ورایتی (ترتمنت سوم) با ترتمنت دوم (قوزیل شکزودا) دارای فرق قابل ملاحظه احصائیوی از لحاظ عرض برگ نمی‌باشد. کمترین عرض برگ (۰.۶۹ و ۱.۲۲ سانتی متر به ترتیب) در مدت ۴۵ و ۹۰ روز بعد از نهالی کردن در ترتمنت چهارم (مزینه)به مشاهده میرسد. طول برگ این پنج جینوتایپ تحت مطالعه در مدت ۴۵ روز بعد از نهالی کردن به احتمال ۵ فیصد آزمایش LSD نیز دارای فرق قابل ملاحظه احصائیوی میباشد. بیشترین طول برگ ۴۱.۰۰ در جینوتایپ چهارم (ترتمنت چهارم) ۴۵ روز بعد از نهالی کردن به ملاحظه میرسد، در حالیکه این ترتمنت با ترتمنت پنجم (آکدورا) دارای تفاوت قابل ملاحظه نیست. کمترین طول برگ ۳۸.۳۲ سانتی متر در مدت فوق الذکر در جینوتایپ زرد هسپانیوی (ترتمنت اول) ثبت گردیده است. طول برگ جینوتایپ های مورد مطالعه این تحقیق در مدت ۹۰ روز بعد از نهالی کردن دارای فرق قابل ملاحظ نبوده است (جدول ۱). بررسی‌های تنوع جنیتکی در پیاز نشان می‌دهد که صفات مرتبط با برگ مانند طول و عرض برگ از معیارهای مهم تفکیک جینوتایپ ها هستند و تنوع قابل توجهی در این صفات در بین جرم‌پلاسم‌های مختلف پیاز وجود دارد (Gupta, *et al.*, 2024). مطالعات متعدد بر روی جینوتایپ های پیاز نیز تأکید کرده‌اند که صفات مرتبط به برگ نقش تعیین‌کننده‌ای در تعیین ظرفیت ترکیب ضیائی و عملکرد نهایی دارند (Ranjan, et al., 2024).

جدول ۱: مقایسه نمویی پنج جینو تایپ پیاز(عرض وطول برگ در ۴۵ و۹۰ روز بعداز انتقال نهالی)

ترتمنت	عرض برگ سانتی متر		طول برگ سانتی متر	
	۴۵ روز	۹۰ روز	۴۵ روز	۹۰ روز
T_1: زرد هسپانیوی (چک)	۰.۷۲	۱.۴۵	۳۸.۳۲	۶۳.۰۵
T_2: قوزیل شکزودا(ازبکستانی)	۰.۷۹	۱.۵۰	۳۸.۴۵	۶۴.۶۵
T_3: روناک (ازبکستانی)	۰.۷۹	۱.۵۰	۳۸.۴۰	۶۴.۰۰
T_4: مزینه	۰.۶۹	۱.۲۲	۴۱.۰۰	۶۳.۱۵
T_5: آکدور(ازبکستانی)	۰.۷۵	۱.۲۵	۴۰.۱۹	۶۳.۲۷
LSD (0.05)	۵۴.۰	۰.۰۲۰	۲.۲۳	-
CV (%)	۱۳.۲۶	۱۵	۱۰.۳۲	-
Pr (>F)	*	*	*	-

*: به احتمال ۵ فیصد آزمایش LSD دارای فرق قابل ملاحظه میباشد وعلامت (-) که درجدول مشاده میشود نشان میدهد تفاوت معنی دار دربین ترتمنت ها وجود ندارد.

LSD (Least Significant Different) یا کمترین تفاوت معنی دار.

CV (Coefficient of Variation) یا ضریب تغییرات.

Pr (>F) (Probability) یا امکانات.

قد نبات و تعداد برگ بر فی نبات:جینوتایپ های تحت مطالعه این تحقیق ار لحاظ قد و تعداد برگ بر فی نبات به احتمال ۵ فیصد آزمایش LSD از هم دارای فرق قابل ملاحظه احصائیوی در مدت ۴۵ و ۹۰ روز بعد از نهالی کردن می‌باشد که در جدول۲ به ملاحظه می‌رسد. ترتمنت چهارم (جینوتایپ مزینه) در مدت ۴۵ روز بعد از نهالی کردن دارای بیشترین قد (۵۱.۰۵ سانتی متر) بوده است در حالیکه در مدت فوق الذکر کمترین قد (۴۵.۳ سانتی متر) در ترتمنت پنجم (جینوتایپ آکدور) به ملاحظه می‌رسد. در مدت ۹۰ روز بعد از نهالی کردن بیشترین قد نبات ۸۱.۵۵ سانتی متر در ترتمنت دوم (جینوتایپ قوزیل شکزودا) و کمترین قد نبات ۷۶.۹ سانتر متر در ترتمنت اول (جینوتاپ زرد هسپانیوی) به ثبت رسیده است. تعداد برگ بر فی نبات از این پنج جینوتایب تحت مطالعه به احتمال ۵ فیصد آزمایش LSD در مدت ۴۵ روز بعد از نهالی کردن همچنان دارای فرق قابل ملاحظه احصائیوی بوده است. بیشترین تعداد برگ بر فی نبات ۹ (تعداد برگ) در ترتمنت پنچم (آکدور) و کمترین تعداد برگ بر فی نبات (۷.۱۵) در ترتمنت اول به ملاحظه می‌رسد. تعداد برگ بر فی نبات در مدت ۹۰

روز بعد از نهالی کردن به احتمال ۵ فیصد آزمایش LSD در جینوتایپ های مورد مطالعه این تحقیق دارای فرق قابل ملاحظه احصائیوی نمی‌باشد (جدول ۲).

برگ‌ها قسمت اصلی ترکیب ضیائی هستند و افزایش تعداد آنها در مراحل اولیه رشد، ظرفیت تولید ماده خشک بیشتر را فراهم می‌آورد. مطالعات مشابه در پیاز نشان داده است که صفاتی مانند تعداد برگ و ارتفاع بوته ارتباط مثبتی با عملکرد نهایی دارند و می‌توان از آنها به عنوان شاخص‌های گزینش غیرمستقیم برای بهبود عملکرد تولید کلچه پیاز استفاده کرد (Lakshmi, *et al.*, 2015)، اما مشابه با طول برگ، در مرحله ۹۰ روز بعد از نهالی کردن این تفاوت (تعداد برگ بر فی نبات) قابل ملاحظه نبوده است. این مسأله را میتوان به ماهیت جنتیکی و محدودیت‌های فیزیولوژیکی مرتبط دانست؛ به این معنا که حداکثر تعداد برگ در پیاز یک صفت جنتیکی است و پس از تکمیل آن، نبات وارد مرحله تولید کلچه شده و تولید برگ جدید متوقف می‌شود. بنابراین، در زمان نزدیک به رفع حاصل (۹۰ روز بعد از نهالی کردن)، تمامی ورایتی ها به حداکثر تعداد برگ قابل تولید خود رسیده و تفاوت اولیه بین آنها از بین رفته است (Salari, *et al.*, 2020). منطقه اصلی پیدایش پیاز شامل افغانستان و ایران بوده و تنوع جنتیکی بالایی در این منطقه وجود دارد (Gupta, *et al.*, 2024) که نتایج این تحقیق نیز مؤید وجود چنین تنوعی در جرموپلازم مورد بررسی در کابل است. شرایط اقلیمی کابل نیز به نوبه خود بروز این صفات را تحت تأثیر قرار داده است. تحقیقات پیشین در پوهنځی زراعت پوهنتون کابل نشان داده است که درجه حرارت، رطوبت نسبتی و تاریخ کشت نقش کلیدی در رشد، نمو و حاصل پیاز ایفا می‌کنند(Salari, *et al.*, 2020). عدم تفاوت‌های قابل ملاحظه احصائیوی در برخی صفات در مرحله ۹۰ بعد ازنهالی کردن (مانند طول برگ و تعداد برگ بر فی نبات) نشان‌دهنده تأثیرپذیری متفاوت صفات از رشد و نمو و همچنین اثر تعدیل‌کننده شرایط محیطی در مراحل پایانی رشد است (Chaudhry, *et al.*, 2022) این نتایج می‌تواند در انتخاب والدین برای برنامه‌های دورگه گیری و نیز معرفی ورایتی برتر برای کشت در منطقه کابل و سایر مناطق که دارای شرایط اقلیمی مشابه هستند مورد استفاده قرار گیرد.

جدول (۲) مقایسه نموی پنج جینوتایپ پیاز (قدنبات وتعداد برگ برفی نبات در۴۵ روز و۹۰ روزبعدازنهالی کردن).

ترتمنت	اوسط قد فی نبات (سانتی متر)		تعداد برگ بر فی نبات	
	٤٥ روز	۹۰ روز	۴۵ روز	۹۰ روز
T_1: زرد هسپانیوی (چک)	۴۷.٦	٧٦.٩	۸.۱۵	۱۲.٦
T_2: قوزیل شکزودا	۴٦.۰۵	۸۱.۵۵	۸.۷۰	۱۳.۷
T_3: روناک	۴۸.۱	۷۹.۰۵	۸.٦۵	۱۲.۷
T_4: مزینه	۵۱.۰۵[a]	۷۹.۱۵	۸.۷۰	۱۲.۹
T_5: آکدور	۴۵.۳	۸۰.۱	۹.۰۰	۱۱.۴
LSD	۳	۴.۳۸	۰.۷۳	-
CV (%)	۹	٦.۵۳	۵.۵	-
Pr (>F)	*	*	*	-

*: به احتمال ۵ فیصد آزمایش LSD دارای فرق قابل ملاحظه میباشد وعلامت (-) که درجدول مشاده میشود نشان میدهد تفاوت معنی دار دربین ترتمنت ها وجود ندارد.

LSD (Least Significant Different) یا کمترین تفاوت معنی دار.

CV (Coefficient of Variation) یا ضریب تغییرات.

Pr (>F) (Probability) یا امکانات.

اجزای حاصل

نتایج ارائه شده در جداول ۳، ۴ بیانگر تأثیر قابل ملاحظه احصائیوی به احتمال ۵ فیصد آزمایش LSD جینوتایپ های بر عملکرد پیاز در شرایط اقلیمی کابل می‌باشد. تفاوت‌های مشاهده شده بین ترتمنت ها در سطح احتمال ۵ درصد قابل ملاحظه بوده و حاکی از وجود تنوع جنتیکی قابل توجهی بین ورایتی (جینوتایپ ها) مورد بررسی می‌باشد.

وزن کلچه پیاز: ارقام جدول ۳ نشان می‌دهد که جینوتایپ روناک (ترتمنت سوم) با اختلاف قابل ملاحظه نسبت به سایر ترتمنت ها، بیشترین اوسط وزن کلچه (۳۸۱.۵ گرم) و اوسط وزن کلچه بزرگ (۵۰۷.۲ گرم) را به خود اختصاص داده است. این برتری در عملکرد را می‌توان به ظرفیت جنیتکی بالاتر این ورایتی در تخصیص مواد ترکیب ضیائی به قسمت های ذخیروی (کلچه پیاز) نسبت داد. تحقیقات پیشین نیز نشان داده‌اند که عملکرد پیاز ارتباط مثبت و قابل ملاحظه با وزن کلچه پیاز دارد (Rajalingam & Haripriya, 2000). پس از ورایتی روناک،

ورایتی آکدور (ترتمنت پنجم) با اوسط وزن کلچه ۳۲۳.۷ گرم و ورایتی زرد هسپانیوی (ترتمنت اول) با ۳۱۴.۵ گرم در ردیف بعدی قرار دارند. کمترین اوسط وزن کلچه متعلق به ورایتی های قوزیل شکزودا (۲۵۱.۷ گرم) و مزینه (۲۴۶.۷ گرم) می‌باشد(جدول ۳).

جدول ۳: مقایسه اوسط عمومی وزن کلچه، اوسط وزن کلچه خورد، اوسط وزن کلچه متوسط، اوسط وزن کلچه بزرگ (گرام) از پنج جینوتایپ پیاز

ترتمنت	اوسط وزن کلچه (گرام)	اوسط وزن کلچه خورد (گرام)	اوسط وزن کلچه متوسط (گرام)	اوسط وزن کلچه بزرگ (گرام)
T_1: زرد هسپانیوی (چک)	۳۱۴.۷	۲۱۹	۳۰۰	۴۰۳.۷
T_2: قوزیل شکزودا	۲۵۱.۷	۱۹۳	۲۵۵.۲	۳۱۵.۷
T_3: روناک	۳۸۱.۵	۲۱۴.۲	۳۵۸.۵	۵۰۷.۲
T_4: مزینه	۲۴۶.۷	۱۹۷.۲	۲۳۶.۵	۳۰۴.۵
T_5: آکدور	۳۲۳.۵	۲۳۶	۳۰۷.۲	۴۱۵.۵
LSD	۵۵.۶۴	-	۵۶.۰۰۱	۸۵.۶۴۳
CV (%)	۱۹.۶	-	۱۸.۲۵	۱۹
Pr (>F)	*	-	*	*

*: به احتمال ۵ فیصد آزمایش LSD دارای فرق قابل ملاحظه میباشد وعلامت (-) که درجدول مشاده میشود نشان میدهد تفاوت معنی دار دربین ترتمنت ها وجود ندارد.

LSD (Least Significant Different) یا کمترین تفاوت معنی دار.

CV (Coefficient of Variation) یا ضریب تغییرات.

Pr (>F) (Probability) یا امکانات.

حاصل عمومی و قابل مارکیت: نتایج جدول ۴ به وضوح برتری ورایتی روناک را از نظر حاصل قابل مارکیت (۹۸.۷۴ تن در هکتار) و حاصل مجموعی (۱۰۱.۷۸ تن در هکتار) تأیید می‌کند. این میزان عملکرد در مقایسه با عملکردهای گزارش شده در سایر تحقیقات (به طور مثال ۶۳.۹ تن در هکتار در شرایط صربستان و ۴۶.۶ تن در هکتار در سودان) بسیار بالا و قابل توجه است (Vojnović, *et al.*, 2023). علت این اختلاف می‌تواند ناشی از ظرفیت بالای جنتیکی ورایتی، شرایط مساعد اقلیمی منطقه و نیز مدیریت زراعتی مطلوب باشد. ورایتی آکدور با ۸۶.۲۹تن درهکتار وورایتی زرد هسپانیوی (چک) با ۸۳.۹۳تن در هکتار و در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند. ورایتی های قوزیل شکزودا و مزینه کمترین حاصل قابل مارکیت را داشتند. نکته جالب توجه، بالاترین مقدار حاصل غیر قابل مارکیت در ورایتی آکدور (۵.۱۷ تن در هکتار) است که ممکن است به دلیل یکنواختی کمتر در اندازه کلچه ها یا حساسیت بیشتر به عوامل محیطی باشد. مقادیر بالای F و قابل ملاحظه آن‌ها ($Pr > F$) در تمام صفات جدول ۴، تأیید می‌کند که تفاوت بین جینوتایپ ها بسیار فراتر از خطای آزمایشی بوده و ناشی از ساختار جنتیکی آن‌ها است. تحقیقات متعدد بر روی جینوتایپ‌های پیاز نیز بر اهمیت تنوع جنتیکی در تعیین عملکرد تأکید داشته و ارتباط مثبت و قوی بین صفات مورفولوژیک مانند قطر کلچه و طول برگ را با عملکرد نشان داده‌اند (Rajalingam & Haripriya, 2000؛ Ghasemi, *et al.*, 2014). در این مطالعات، جینوتایپ‌های پرمحصول معمولاً دارای قطر کلچه بزرگتری بودند که با نتایج تحقیق حاضر (برتری ورایتی روناک در وزن کلچه بزرگ) همخوانی دارد.

جدول۴: مقایسه حاصل (حاصل قابل مارکیت، حاصل غیر قابل مارکیت، حاصل مجموعی تن برهکتار وتن برجریب) پنج جینوتایپ پیاز.

ترتمنت	**حاصل قابل مارکیت**	**حاصل غیر قابل مارکیت**	**حاصل مجموعی**	**حاصل مجموعی**
	تن بر هکتار	تن برهکتار	تن برهکتار	تن فی جریب
T_1: زرد هسپانیوی (چک)	۸۰.۱	۳.۷	۸۳.۹۳	۱۶.۴
T_2: قوزیل شکزودا	۶۴.۸	۲.۷۷	۶۷.۵۰	۱۳.۴۹۵
T_3: روناک	۹۶.۷	۵.۰۸	۱۰۱.۷۸	۲۰.۵۵۷۱
T_4: مزینه	۶۳.۳	۲.۴۲۵	۶۵.۷۸	۱۳.۱۵
T_5: آکدور	۸۱.۱	۵.۱۷	۸۶.۲۹	۱۷.۲۵۵
LSD	۱۲.۸۳۶	۱.۰۶۹	۰.۵۴۶	۱.۰۳۲
CV (%)	۱۸.۷	۲۸.۷	۱۹.۴	۱۹.۴
Pr (>F)	*	*	*	*

*: دارای تفاوت قابل ملاحظه احصائیوی به احتمال ۵ فیصد آزمایش LSD می‌باشد.
LSD (Least Significant Different) یا کمترین تفاوت معنی دار.
CV (Coefficient of Variation) یا ضریب تغییرات.
Pr (>F) (Probability) یا امکانات.

اجزای کیفیت کلچه پیاز

کیفیت کلچه پیاز تحت تأثیر عوامل جنتیکی و محیطی قرار دارد. نتایج جدول ۵ تفاوت قابل ملاحظه احصائیوی را به احتمال ۵ فیصد آزمایش LSD بین جینوتایپ‌ها مورد مطالعه این تحقیق از نظر تمامی صفات کیفی نشان می‌دهد.

قطر افقی و عمودی کلچه: این صفات که با اندازه کلچه مرتبط هستند، در ورایتی روناک (۱۰۳.۷ و ۱۰۸ میلی‌متر، به ترتیب) بیشترین مقدار را داشتند که با بالاترین عملکرد این ورایتی در جدول ۴ همخوانی کامل دارد. پس از آن، ورایتی‌های آکدور و زرد هسپانیوی در رده‌های بعدی قرار گرفتند (جدول ۵). این یافته با نتایج تحقیقاتی که نشان می‌دهند جینوتایپ‌های با عملکرد بالا معمولاً قطر کلچه بزرگتری دارند، مطابقت دارد(Ghasemi, *et al.*, 2024).

تیزابیت: تیزابیت که عمدتاً به دلیل وجود اسید پیرووِیک است، از ۰.۴۵ درصد در ورایتی زرد هسپانیوی تا ۰.۷ درصد در ورایتی قوزیل شکزودا متغیر بوده است. ورایتی روناک با ۰.٦۷ درصد تیزابیت در رتبه دوم قرار گرفته است (جدول ۵). تیزابیت بالاتر می‌تواند نشان‌دهنده طعم تندتر و ماندگاری بالقوه بالاتر باشد. مطالعات نشان داده‌اند که میزان تیزابیت در پیاز تحت تأثیر ورایتی و شرایط نگهداری تغییر می‌کند (Zambrano, *et al.*, 2023).

مجموع مواد محلول جامد (TSS): مجموع موادمنحل جامد که در طعم و شیرینی پیاز مؤثر است، بیشترین مقدار را در ورایتی قوزیل شکزودا (۱۰.۹ درصد) و پس از آن ورایتی مزینه (۹.۸ درصد) می‌باشد. این در حالی است که ورایتی روناک با وجود بالاترین عملکرد، کمترین میزان مجموع مواد منحل جامد (٦.۹ درصد) را دارا بوده است (جدول ۵). این نتیجه می‌تواند نشان‌دهنده یک رابطه معکوس احتمالی بین عملکرد و غلظت مواد قندی در برخی جینوتایپ‌ها باشد، به این معنا که با افزایش اندازه کلچه و تجمع آب، غلظت مواد جامد از جمله قندها کاهش می‌یابد. تحقیقات نشان داده است که میزان قند کل در پیاز می‌تواند تحت تأثیر جینوتایپ ها و مدیریت علاوه کردن کود قرار گیرد و دامنه وسیعی از تغییرات را نشان دهد (Vojnović, *et al.*, 2023).

پی‌اچ (pH): میزان پی‌اچ کلچه ها بین ۵.۷ تا ٦.۴ متغیر بود که در محدوده طبیعی برای پیاز قرار دارد. بیشترین پی‌اچ مربوط به ورایتی آکدور (٦.۴) و کمترین آن مربوط به ورایتی قوزیل شکزودا (۵.۷) می‌باشد (جدول ۵). مقادیر بسیار بالای F و قابل ملاحظه آن‌ها در تمام صفات کیفی) به ویژه برای مواد قندی با F (۴۲۰.۳۴)، نشان‌دهنده تأثیر فوق‌العاده قوی جینوتایپ بر این ویژگی‌ها است.

جدول ۵: مقایسه کیفیت (فیصدی تیزابیت، فیصدی مجموع مواد جامد منحل ، پی ایچ، قطر افقی و قطر عمودی) کلچه پنج جینوتایپ پیاز

ترتمنت	تیزابیت کلچه (فیصد)	TSS کلچه (فیصد)	پی ایچ (pH)	قطر افقی کلچه (ملی متر)	قطر عمودی کلچه (ملی متر)
T_1: زردهسپانیوی (چک)	۰.۴۵	۸.۳	۵.۹	۸۹.۷	۹۹.۲
T_2: قزیل شکزودا(ازبکستانی	۰.۷	۱۰.۹	۵.۷	۸۵.۷	۸۴.۵
T_3: روناک (ازبکستانی)	۰.٦۷	٦.۹	۵.۹	۱۰۳.۷	۱۰۸
T_4: مزینه (محلی)	۰.٦۲	۹.۸	۵.۸	۸۲	۸۱.۲
T_5: آکدور(ازبکستانی)	۰.۵۷	۸.۷	٦.۴	۹۷.۷	۹۹.۷
LSD(0.05)	۰.۱۵۳	۰.۲۲	۰.۱۸	۳.۰۴۹	۵.۵٦۷
CV (%)	۱٦.۴	۷.٦	٦.۹۹	۸.۲	۹
Pr (>F)	*	*	*	*	*

*: دارای تفاوت قابل ملاحظه احصائیوی به احتمال ۵ فیصد آزمایش LSD می‌باشد.
LSD(Least Significant Different) یا کمترین تفاوت معنی دار.
CV (Coefficient of Variation) یا ضریب تغییرات.
Pr (>F) (Probability) یا امکانات.

نتیجه گیری

بر اساس تحلیل نتایج این تحقیق می‌توان نتیجه گرفت که تنوع جنتیکی بسیار قابل ملاحظه از نظر صفات عملکردی و کیفی بین پنج جینوتایپ پیاز مورد مطالعه در شرایط کابل وجود دارد.

از نظر **عملکرد کمی** (وزن کلچه، حاصل قابل مارکیت و مجموعی): ورایتی **روناک (ترتمنت سوم)** به طور قابل ملاحظه برترین جینوتایپ (ورایتی) بوده و پس از آن ورایتی آکدورو زرد هسپانیوی قرار گرفتند. برتری عملکرد ورایتی روناک عمدتاً ناشی از تولید کلچه های بزرگتر بوده است.

از نظر **کیفیت**: تغییرات متفاوتی مشاهده شد. ورایتی **قوزیل شکزودا (ترتمنت دوم)** با وجود عملکرد پایین، دارای بالاترین میزان مجموع مواد جامد محلول و تیزابیت بود که می‌تواند برای مصارف خاص (مانند طعم تندتر و شیرین‌تر) حائز اهمیت باشد. ورایتی **روناک** با وجود عملکرد بالا، کمترین میزان مجموع مواد جامد محلول را داشت که نشان می‌دهد افزایش عملکرد ممکن است با کاهش غلظت برخی ترکیبات کیفی همراه بوده باشد.

نتایج این تحقیق بر ارتباط مثبت بین اندازه کلچه (قطر و وزن) و عملکرد عمومی تأکید دارد که با نتایج سایر محقیقین در ارزیابی جینوتایپ‌های پیاز همخوانی دارد.

سفارشات

در نهایت، انتخاب جینوتایپ برتر بستگی به هدف نهایی تولید دارد. اگر هدف دستیابی به حداکثر عملکرد کمی برای بازار تازه خوری باشد، ورایتی روناک گزینه مطلوب است. اما اگر کیفیت بالای مواد جامد و طعم برای پروسس یا مصارف خاص مد نظر باشد، ورایتی های مانند قوزیل شکزودا با وجود عملکرد کمتر، می‌توانند ارزشمند باشند. این تنوع جنتیکی ارزشمند، ظرفیت بالایی برای برنامه‌های اصلاحی در منطقه فراهم میکند و کم بودن مجموع مواد قابل حل شاید عمر ذخیروی ورایتي روناک را متأثر کند که میتواند یک تحقیق خوب در آینده باشد.

منابع

Algali, M. A. (2019). *Effect of planting methods and drip irrigation intervals on onion (Allium cepa L.) yield under silt-loamy soil, Kassala State, Sudan* [Report]. : https://core.ac.uk/display.

Amarananjandeswara, H., Suhas, Y. H., Kumar, A. J. S., Gowda, V. R., & Redy, M. T. B. (2020). Evaluation of onion (*Allium cepa* L.) genotypes for growth and yield parameters under eastern dry zone of Karnataka. *International Journal of Chemical Studies*, 8(6), 2790–2794.

: https://www.chemijournal.com.

Arya, J. S., Singh, N., Singh, H., & Kant, A. (2022). Onion genotypes Red Cereole, followed by Katarina Red 3 and Katarina Red 7 are superior with respect to post harvest quality parameters. *Australian Journal of Crop Science*, 16(2), 162–170.: https:// doi.org/ 10.21475 /ajcs. 22.16.02.3169

Ashok, P., Sasikala, K., & Netrapal. (2013). Association among growth characters, yield and bulb quality in onion (*Allium cepa* L.) *International Journal of Farm Sciences*, 3(1), 22–29.: https://www. Indianjournals .com/ijor. aspx?target=ijor:ijfs&volume=3&is sue=1&article=004.

Bal, S., Maity, T., & Maji, A. (2020). Evaluation of onion genotypes for growth, yield and quality traits under Gangetic alluvial plains of West Bengal. *International Journal of Chemical Studies*, 8(4), 2157–2167.: https://www.semanticscholar.org/paper/Evaluation-of-onion-genotypes-for- growth%2C-yield-Bal-Maity.

Balachandra, H., Saneetha, C., Sunitha, T. R., Kavitha, & Krishnamma, P. N. (2024). *Evaluation of onion (Allium cepa L.) genotypes for thrips resistance* [Unpublished report]. GKVK, Bangalore. : https://sciprofiles.com/publication.

Behera, T. K., Mandal, J., Mohanta, S., Padhiary, A. K., Behera, S., Behera, D., & Rout, R. K. (2017). Assessment of growth, yield and quality of onion genotypes under red and laterite zone of West Bengal. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 6(6), 493–497.

: https://www.academia.edu.

Chaudhry, U. K., Gökçe, Z. N., & Gökçe, A. F. (2022). Morphological, physiological, and biochemical responses of onion (*Allium cepa* L.) breeding lines to single and combined salt and drought stresses. *Euphytica*, 218(3), Article 29:https ://link.springer .com/ article/10.1007/s10681-022-02975- w

Ghasemi, M., Sardouei-Nasab, S., Mohammadi-Nejad, G., & Aminizadeh, S. (2024). Evaluation and study of yellow and white onion cultivars (*Allium cepa* L.) in the climatic conditions of southern Kerman Province. *Journal of Horticulture Science*, 38(2).: https://jhs.um.ac.ir.

Gupta, A. J., Khade, Y. P., Mahajan, V., Hange, S. R., Shalaka, R. S., & Singh, M. (2024). Genetic variability, correlation and path analysis in onion (*Allium cepa* L). var. *aggregatum*) genotypes. *Plant Molecular Biology Reporter*, *42*, 224–234.: https://doi.org/10.1007/s11105-023-01415- 4

Lakshmi, R. R. (2015). Studies on genetic variability, correlation and path analysis of yield and yield components in onion. *Journal of Horticultural Sciences*, 10(2), 237–241. \ : https:// doi.org/ 10.24154/ jhs.v10i2.137

Rajalingam, G. V., & Haripriya, K. (2000). Correlation and path coefficient analysis in onion (*Allium cepa* L. var. *aggregatum* Don.). *Madras Agricultural Journal*, 87(7–9), 405–407. : https:// scholar. google. co.in.

Ranjan, A., Thapa, U., Das, A., & Saha, B. (2024). Genetic variability appraisal and inter-relationships between different quantitative and qualitative traits in diverse late kharif onion (*Allium cepa* L.) genotypes. *Vegetos*, *37*, 618–625.: https://doi.org/10.1007/s42535-023- 00615-5

Ratan, D., Gowda, R. V., & Pandey, H. (2017). Evaluation of different onion (*Allium cepa* L.) genotypes for yield and quality parameters in Kharif season under Bengaluru condition, India. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(11), 2393–2398. : https://doi.org/10.20546/ijcmas.2017.611.283

Salari, H., Antil, R. S., & Saharawat, Y. S. (2020). *Responses of onion growth and yield to different planting dates and land management practices* [Report]. OpenAIRE. : https://explore. openaire.eu.

Sarker, A. F. M. S., Islam, S., Maleque, M. A., Rchenuma, & Monshi, F. I. (2022). Screening of onion (*Allium cepa* L.) genotypes for acid tolerance based on morpho-physiological and yield associated traits. *Journal of Tropical Crop Science*, 9(2), 87– 95.: https://doi.org/10.29244/jtcs.9.02.87- 95

Vojnović, Đ., Maksimović, I., Tepić Horecki, A., Karadžić Banjac, M., Kovačević, S., Daničić, T., Podunavac-Kuzmanović, S., & Ilin, Ž. (2023). Onion (*Allium cepa* L.) yield and quality depending on biostimulants and nitrogen fertilization—A chemometric perspective. *Processes*, 11(3), Article 684.: https:// doi.org/ 10.3390/ pr11030684

Zambrano, J., Manzano, J., & Ramírez, H. (1997). Effect of short-term low temperature treatments on some quality parameters of onions. *Acta Horticulturae*, (433), 543–548. : https:// doi.org/10.17660/ ActaHortic. 1997.43