د کابل پوهنتون د طبیعي علومو علمي-څېړنیزه مجله
مجله علمی-تحقیقی علوم طبیعی پوهنتون کابل
Journal of Natural Sciences
Kabul University
e-ISSN: 3078-6665
P-ISSN: 3078-5561

تأثیر خشکسالی و دفعات آبیاری بر شدت مرض گموسیس در بادام، زردآلو و آلو در ولایت دایکندی

پوهنمل حبیب الله بهلول‌زاده[1]، پوهنمل سید رضا هاشیمی[2]، پوهنیار جاوید علی احساس[3]

[1]دیپارتمنت حفاظ نباتات، پوهنځی زراعت، پوهنتون بامیان، بامیان، افغانستان
[2]دیپارتمنت اقتصاد و توسعه زراعتی، پوهنځی زراعت، پوهنتون بامیان، بامیان، افغانستان
[3]دیپارتمنت اگرانومی، پوهنځی زراعت، پوهنتون بامیان، بامیان، افغانستان
ایمیل: habib_bahlol@bu.edu.af

چکیده

درختان هسته‌دار مانند بادام، زردآلو و آلو از محصولات مهم باغی ولایت دایکندی به‌شمار می‌روند و مرض گموسی از عوامل اصلی کاهش رشد و حاصل‌دهی آن‌ها است. این تحقیق با هدف بررسی تأثیر شدت خشکسالی و دفعات آبیاری بر شدت مرض گموسیس در این درختان انجام شده است. دیتا از ۳۸۴ دهقان در ولسوالی‌های مختلف دایکندی از طریق پرسش‌نامه و مصاحبهٔ حضوری جمع آوری و با استفاده از آمار توصیفی و تحلیل رگرسیون چندگانه در نرم‌افزار SPSS.V24 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان داد که خشکسالی تأثیر مثبت و معنادار بر شدت مرض دارد ($\beta=0.662, p<0.001$). در مقابل، دفعات آبیاری اثر منفی و معناداری را نشان داد ($\beta=-0.269, p<0.001$). یافته‌ها بیانگر آن است که خشکسالی عامل اصلی تشدید کننده مرض گموسیس است و مدیریت مؤثر منابع آب، برنامه‌ریزی منظم آبیاری می‌تواند نقش مهمی در کاهش خسارت این مرض داشته باشد.

واژه های کلیدی دایکندی؛ درختان هسته‌دار؛ دفعات آبیاری؛ خشکسالی؛ گموسیس

Effects of Drought and Irrigation Frequency on Gummosis Severity in Almond, Apricot, and Plum in Daikundi Province

Habibullah Bahlolzada[1*], Sayed Reza Hashemi[2], Javid Ali Ehsas[3]

[1]Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Bamyan University, Bamyan, Af
[2]Department of Agricultural Economics and Extension, Faculty of Agriculture, Bamyan University, Bamyan, Afghanistan
[3]Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Bamyan University, Bamyan, Afghanistan
Email: habib_bahlol@bu.edu.af

Abstract

Stone fruit trees such as almond, apricot, and plum are among the most important horticultural crops in Daikundi Province, where gummosis is a major disease that reduces tree growth and productivity. This study aimed to examine the effects of drought intensity and irrigation frequency on the severity of gummosis in these trees. Data were collected from 384 farmers across different districts of Daikundi through questionnaires and face-to-face interviews, and analyzed using descriptive statistics and multiple regression analysis in SPSS.V24 The results revealed that drought had a significant positive effect on disease severity ($\beta = 0.662$, $p < 0.001$). In contrast, irrigation frequency showed a significant negative relationship ($\beta = -0.269$, $p < 0.001$). The findings indicate that drought is the primary factor intensifying gummosis, and that effective water management and regular irrigation scheduling can play a crucial role in minimizing its impact.

Keywords Daikundi; Drought; Gummosis; Irrigation Frequency; Stone Fruit Trees

ارجاع: بهلول‌زاده، ح.؛ هاشمی، س. ر. و احساس، ج. ع. (۱٤۰٤). تأثیر خشکسالی و دفعات آبیاری بر شدت مرض گموسیس در بادام، زردآلو و آلو در ولایت دایکندی. *مجله علمی- تحقیقی علوم طبیعی پوهنتون کابل*، ۸ (٤)، ۸۳-۹۵. https://doi.org/10.62810/jns.v8i4.485

مقدمه

الحمد لله رب العالمین و الصلوة و السلام علی سید المرسلین و علی آله و أصحابه أجمعین.

درختان میوه هسته‌دار؛ مانند بادام[1]، زردآلو[2] و آلو[3] از مهم‌ترین محصولات باغی افغانستان به‌شمار می‌روند. این درختان علاوه بر داشتن اهمیت اقتصادی در تأمین معیشت خانواده‌های روستایی، ارزش غذایی بالایی نیز دارند و سرشار از پروتین، ویتامین و مواد معدنی هستند (Khaliq & Boz, 2018). در ولایت دایکندی، بادام محصول اصلی است و سطح زیر کشت آن حدود ۵۳۱۵ هکتار با تولید تقریبی ۱۰۶۳۰ تن است. زردآلو در سطح ۱۵۰۸ هکتار با تولید ۶۳۸۱ تن و آلو در سطح ۸ هکتار با تولید ۳٤ تن کشت می‌شود (ریاست احصائیه زراعتی و تنظیم معلومات، ۱٤۰۳).

یکی از مهم‌ترین امراضی که درختان هسته‌دار را تحت تأثیر قرار می‌دهد، مرض گموسیس[4] است. این مرض با ترشح صمغ از تنه و شاخه‌ها مشخص می‌شود و باعث کاهش رشد و حاصل‌دهی می‌گردد. بعضی از انواع قارچ؛ مانند *Botryosphaeria dothidea*, *Diplodia corticola* و *Cytospora leucostoma* از عوامل اصلی این مرض هستند و فعالیت آن‌ها در شرایط خشکسالی یا کمبود آب شدت می‌یابد (Boothby, 1983; Zhang et al., 2024). در یک تحقیق دیگری، تأثیر سه الگوی مختلف زمان‌بندی تنش آبی و سه سطح متفاوت آب‌یاری فصلی بالای حاصل درختان بالغ بادام بررسی گردید. نتایج نشان داد که تمرکز تنش آبی در دوره‌ی پیش از برداشت سبب کاهش چشمگیر وزن و درصد مغز بادام می‌شود (Goldhamer et al, 2006).

تحقیقات گذشته نشان داده‌اند که خشکسالی و مدیریت منابع آب نقش مهمی در شدت امراض دارند. کاهش دسترسی به آب باعث افزایش تنش‌های بیولوژیکی در نبات و کاهش مقاومت فیزیولوژیکی آن می‌شود که زمینه را برای رشد پتوژن‌ها فراهم می‌کند(Chakraborty & Newton, 2011; Coakley et al., 1999). به‌طور مشابه، دفعات و روش‌های آبیاری منظم می‌تواند مقاومت درختان را در برابر مرض گموسیس افزایش دهد؛ مطالعات نشان داده‌اند که آبیاری منظم باعث کاهش فعالیت قارچ‌ها و بهبود سلامت عمومی درخت می‌شود (FAO, 2021; Ghini et al., 2008). کاهش منابع آب به دلیل کاهش بارندگی و افزایش مصرف، یکی از عوامل محدودکننده در مناطق کشت بادام است. در دوره‌های خشکسالی

---

[1] Prunus dulcis
[2] Prunus armeniaca
[3] Prunus domestica
[4] *Gummosis*

و موج گرما، کمبود آب می‌تواند باعث ریزش شدید برگ‌ها، خشکی بافت‌ها و مرگ درخت شود (Freitas,et al, 2023).

کاهش بارندگی و یا افزایش فاصله بین بارش‌ها، تنش خشکی و تنش بیماری تأثیر زیادی بر روی نباتات دارد. پتوژن‌های(BYV) *Beet yellows virus* ، *Xylella fastidiosa*، *Maize dwarf mosaic virus* و *Septoria musiva* در شرایط خشکی زیان‌های زیادی به میزبان‌های خویش وارد می‌کنند (Mayek-Perez et al., 2002). تنش خشکی درختان بادام، شفتالو و ناک را ضعیف نموده و مرض گموسیس را تشدید می‌کند (Ko, et al, 2011). در سطح جهانی، تحقیقات متعددی، رابطه بین تنش‌های آبی و شدت امراض قارچی در درختان میوه هسته‌دار را مورد بررسی قرار داده است (Luck et al. 2011). گزارش کرده‌اند که خشکسالی‌های مکرر و نوسانات آبیاری موجب افزایش شیوع مرض گموسیس می‌شود می‌شود. مطالعات بومی نیز نشان می‌دهد که در مناطق با منابع آب محدود، شدت مرض گموسیس به‌طور قابل توجهی افزایش می‌یابد (Ahmadzai et al., 2019; MAIL, 2022).

خشکسالی بالای سیستم زراعت افغانستان تأثیر زیاد گذاشته است چنانچه ولایات جنوب‌غرب و غرب کشور در معرض بالاترین خطر قرار دارند، در حالی که مناطق شرقی و مرکزی خطر کمتری دارند (Jamalzi et al, 2026). باغداران ولایت دایکندی با خشکسالی‌های متوالی، کاهش منابع آب و افزایش بروز امراض نباتی مواجه‌اند؛ اما تحقیقات علمی درباره‌ی رابطه‌ی شدت خشکسالی، دفعات آبیاری و شدت مرض گموسیس محدود است. نبود دیتای بومی باعث شده که تصمیم‌گیری‌ها عمدتاً بر تجربه شخصی دهاقین متکی باشد (MAIL, 2022). به همین منظور، این تحقیق با هدف بررسی تأثیر شدت خشکسالی و دفعات آبیاری بر شدت مرض گموسیس در درختان بادام، زردآلو و آلو در ولایت دایکندی انجام گردید و برای نیل به این هدف، این مطالعه به دو سؤال اساسی پاسخ می‌دهد: نخست، آیا میان شدت خشکسالی و شدت مرض گموسیس رابطه‌ی معنادار وجود دارد؟ دوم، آیا دفعات آبیاری می‌تواند بر شدت مرض تأثیرگذار باشد؟

روش تحقیق

این تحقیق به‌منظور بررسی تأثیر شدت خشکسالی و دفعات آبیاری بر شدت مصابیت درختان بادام، زردآلو و آلو به مرض گموسیس در ولایت دایکندی انجام گردید. تحقیق از نوع توصیفی–تحلیلی بوده و با استفاده از پیمایش میدانی بر پایه‌ی دیتای حاصل از پرسشنامه‌ی نیمه‌ساختاریافته اجرا شد. منطقه‌ی مورد مطالعه، ولایت دایکندی است که در حوزه آبی دریای هلمند موقعیت دارد و دارای

اقلیم نیمه‌خشک و کوهستانی می‌باشد. این ولایت در ارتفاع حدود ۲۹۶۰ متر از سطح بحر و در مختصات جغرافیایی °۳۳,٦٦١٤ عرض شمالی و °٦٦,۰٤۲۷ طول شرقی قرار دارد.

جامعه آماری تحقیق شامل تمام دهاقین تولیدکننده‌ی بادام، زردآلو و آلو در ولایت دایکندی بود. با توجه به گستردگی جامعه و نامشخص بودن اندازه‌ی دقیق آن، حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران تعیین گردید:

$$n_0 = \frac{(Z\propto_{/2})^2 pq}{e^2}$$

در این فرمول n_0 حجم نمونه، (Z) سطح اطمینان در سطح ۹۵%، (p) نسبت برآوردشده از جمعیت است که دارای ویژگی مورد مطالعه می‌باشد، (q) نسبت برآوردشده از جمعیت است که آن ویژگی را ندارد و (e) خطای نمونه‌گیری در سطح ۵% است. از آنجا که مقدار (p) مشخص نشده است، در این محاسبه بیشترین میزان تغییرپذیری یعنی (۰,۵) در نظر گرفته می‌شود. همچنین مقدار q مساوی با ۰,۵ است، زیرا همواره از رابطه‌ی (q = 1 - p) به دست می‌آید. با جایگزینی مقادیر فوق، اندازه‌ی نمونه به‌صورت زیر محاسبه گردید:

$$n_0 = \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)}{0.05^2} = 384$$

بنابراین، در این تحقیق تعداد ۳۸۴ دهقان به‌صورت تصادفی از ولسوالی‌های مختلف ولایت دایکندی برای تکمیل پرسش‌نامه انتخاب گردیدند. جمع‌آوری دیتا از طریق پرسش‌نامه و مصاحبه‌ی حضوری با دهاقین انجام شد. برای انتخاب نمونه‌ها از روش نمونه‌گیری تصادفی چندمرحله‌یی در هفت ولسوالی شهرستان، میرامور، شیخمیران، مرکز، کجران، کیتی و سنگ‌تخت استفاده گردید. پرسش‌نامه شامل دو بخش بود که بخش اول مربوط به مشخصات فردی پاسخ‌دهندگان؛ مانند سن، تحصیلات و تجربه زراعتی، و بخش دوم شامل سؤالاتی درباره میزان و دفعات آبیاری، تجربه‌ی خشکسالی در سال‌های اخیر و شدت مصابیت درختان به مرض گموسیس بود.

شدت خشکسالی و دفعات آبیاری بر اساس برداشت و تجربه دهاقین در سه سطح (کم، متوسط و زیاد) سنجیده شد. همچنین شدت مصابیت درختان به مرض گموسیس بر پایه مشاهده‌ی علائم ظاهری؛ مانند ترشح صمغ و خشکیدگی شاخه‌ها ارزیابی گردید. در این تحقیق، دو متغیر خشکسالی و دفعات آبیاری به‌عنوان متغیرهای مستقل و شدت مصابیت به مرض گموسیس به‌عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شده است. از آنجا که مرض گموسیس در هر سه نوع درخت بادام، زردآلو و آلو با علایم

مشابه بروز می‌کند و از نظر ماهیت و عامل مرض تفاوتی میان آن‌ها وجود ندارد، دیتا و تحلیل‌ها به‌صورت مجموعی برای هر سه نوع درخت انجام گرفت.

دیتای جمع آوی شده پس از بررسی و پاک‌سازی با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ تجزیه و تحلیل گردید. در مرحله‌ی نخست، از آمار توصیفی شامل میانگین، انحراف معیار و فیصدی برای توصیف ویژگی‌های پاسخ‌دهندگان استفاده شد و در مرحله بعد، برای بررسی روابط میان متغیرها از رگرسیون چندگانه استفاده گردید.

یافته‌ها

طبق جدول ۱، ویژگی‌های جمعیت‌شناختی پاسخ‌دهندگان بررسی شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد اوسط سن افراد شرکت‌کننده در تحقیق مساوی است به ٤٢,٢٥ سال با انحراف معیار ١٤,٣٩، و دامنه سن از ۲۰ تا ۷۵ سال متغیر است. همچنین اوسط تجربه کاری در باغداری ١٤,٤٤ سال (انحراف معیار ١٠,٦٢) بود که بین ۱ تا ۵۰ سال گسترده است. این پراکندگی سن و تجربه باعث می‌شود دیدگاه‌های متنوعی در خصوص موضوع تحقیق مدنظر قرار گیرد و دیتای جمع‌آوری‌شده نمایانگر ویژگی‌های واقعی جامعه هدف باشد. بدین ترتیب نتایج تحقیق اعتبار بالایی در تعمیم به سایر دهاقین منطقه دارد و نشان‌دهنده‌ی آن است که غالب شرکت‌کنندگان دارای تجربه عملی قابل توجه در مدیریت باغ و مسائل مرتبط به آن، نظیر مقابله با امراض و تنش‌های اقلیمی، هستند.

جدول ۱: سن و تجربه دهقان

متغیر	تعداد	اوسط	انحراف معیار	حد اقل	حد اکثر
سن (سال)	٣٨٤	٤٢,٢٥	١٤,٣٩٠	٢٠	٧٥
تجربه در زراعت(سال)	٣٨٤	١٤,٤٤	١٠,٦٢٢	١	٥٠

براساس جدول ۲، سطح تحصیلات پاسخ‌دهندگان برحسب شش طبقه بررسی شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد اکثریت افراد، یعنی ۳۱,۵ درصد بی‌سواد، ۲۷,٦ درصد دارای تحصیلات ابتدایی و ۲۷,٦ درصد دارای تحصیلات متوسطه هستند. در مقابل، صرفاً فیصدی کمی از نمونه (کمتر از ۱۰ فیصد) دارای سند ۱۲ (۷,٦ فیصد)، ١٤ پاس (٤,٢ فیصد) و لیسانس (١,٦ فیصد) می‌باشند. این نتایج حاکی از آن است که آگاهی نظری، دسترسی به آموزش‌های علمی و توانمندسازی در زمینه کنترل امراض در جامعه مطالعه‌شده نسبتاً پایین است و این مسأله ضرورت آموزش و ترویج روش‌های علمی مقابله با مرض گموسیس را به‌ویژه برای گروه‌های کم‌سواد برجسته می‌کند. این ساختار جمعیتی همچنین ممکن است

بر نوع و میزان پذیرش تکنالوژی‌های جدید در حوزه آبیاری و مدیریت آفات و امراض تأثیرگذار باشد.

جدول ۲: سطح تحصیلات دهاقین مورد مطالعه

سطح تحصیلات	تعداد	فیصد(%)
بی سواد	۱۲۱	۳۱,۵
تعلیمات ابتدایی	۱۰۶	۲۷,۶
تعلیمات ناثویه	۱۰۶	۲۷,۶
دوازه پاس	۲۹	۷,۶
چهارده پاس	۱۶	٤,۲
لیسانس	٦	۱,٦
مجموع	۳۸٤	۱۰۰

پس از بررسی ویژگی‌های پاسخ‌دهندگان، دیتای جمع‌آوری‌شده درباره‌ی شاخص‌های اقلیمی مرتبط با مرض گموسیس تحلیل گردید. در این تحقیق دو عامل اصلی یعنی خشکسالی و دفعات آبیاری مورد توجه قرار گرفتند تا تأثیر آنها بر شدت مصابیت درختان به مرض گموسیس مشخص گردد.

نتایج نشان داد که مرض گموسیس در هر سه نوع درخت بادام، زردآلو و آلو مشاهده شده است و علایم آن از نظر ترشح صمغ و خشکیدگی شاخه‌ها مشابه می‌باشد. گزارش‌های دهاقین حاکی از آن بود که درخت بادام نسبتاً مقاوم‌تر و درخت آلو حساس‌تر از دو نوع دیگر است؛ با این حال، تفاوت آماری جداگانه برای هر نوع درخت محاسبه نگردید و دیتا به‌صورت مجموعی تحلیل شدند.

مطابق جدول ۳، در تحلیل رگرسیونی چندگانه، ابتدا فقط متغیر خشکسالی به‌عنوان متغیر پیش‌بین وارد مدل گردید. مقدار ضریب تعیین (R^2=0.649) نشان می‌دهد که خشکسالی به‌تنهایی توانسته است حدود ٦٤,۹ فیصد از تغییرات شدت مصابیت را توضیح دهد. این میزان تبیین نسبتاً بالا، بیانگر نقش قابل توجه خشکسالی در افزایش شدت مرض است. در مدل دوم، متغیر دفعات آبیاری نیز وارد معادله شد که باعث افزایش ضریب تعیین مدل به (R^2=0.701) و کاهش خطای تخمین از (۰,۲۰۰) به (۰,۱۸۵) گردید. این تغییرات نشان‌دهنده‌ی بهبود انطباق مدل دوم نسبت به مدل اول است. همچنین مقدار آماره‌ی دوربین–واتسون مساوی با (۱,۹۲۸) بوده که حاکی از عدم وجود همبستگی جدی میان خطاهای مدل است.

جدول ۳: میزان تبیین تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل

مدل	متغیرهای وارد شده	ضریب همبستگی (R)	ضریب تعیین (R2)	ضریب تعیین تعدیل شده	خطای تخمین	دوربین واتسون
۱	خشکسالی	۰,۸۰۵	۰,٦٤۹	۰,٦٤۸	۰,۲۰۰	
۲	خشکسالی، دفعات آبیاری	۰,۸۳۷	۰,۷۰۱	۰,٦۹۹	۰,۱۸۵	۱,۹۲۸

همانگونه که در جدول ۳ مشاهده میشود، با افزودن متغیر دفعات آبیاری به مدل، مقدار R^2 از ۰,٦٤۹ به ۰,۷۰۱ افزایش یافته است؛ این بدان معناست که ترکیب هر دو متغیر، توانایی پیشبینی ۷۰,۱ فیصد از تغییرات شدت مصابیت را دارد. نتایج آزمون معناداری مدلها نیز نشان داد که هر دو مدل از نظر آماری در سطح اطمینان ۹۹ فیصد معنادار میباشند. مدل اول با مقدار آماره F معادل ۷۰۵,۳۹۸ و سطح معناداری (Sig = 0.000) و مدل دوم با مقدار F برابر ٤٤٥,۷٤۲ و همان سطح معناداری (Sig = 0.000) مؤید آن است که متغیرهای واردشده به مدل، توان تبیین مناسبی برای پیشبینی تغییرات مرض گموسیس دارند.

ضرایب رگرسیون هر یک از متغیرها در جدول (۴) ارائه شده است. این جدول نشان میدهد که متغیر خشکسالی دارای اثر مثبت و معنادار بر شدت مصابیت است، در حالی که متغیر دفعات آبیاری اثر منفی و معنادار دارد.

جدول ۴: ضرایب رگرسیون برای پیشبینی شدت مصابیت درختان بادام، زردآلو و آلو به مرض گموسیس

مدل	متغیر	ضریب غیراستندرد (B)	خطای معیار	ضریب استندرد (Beta)	مقدار t	سطح معناداری (Sig)	شاخص هم خطی بودن	
							Tolerance	VIF
1	ثابت	-0.389	0.048	—	-8.022	0.000	—	—
	خشکسالی	0.694	0.026	0.805	26.559	0.000	1.000	1.000
2	ثابت	0.140	0.079	—	1.773	0.077	—	—
	خشکسالی	0.571	0.029	0.662	20.004	0.000	0.717	1.395
	دفعات آبیاری	-0.028	0.003	-0.269	-8.125	0.000	0.717	1.395

بر اساس جدول۴، ضرایب استندرد نشان میدهند که خشکسالی دارای اثر مثبت و معنیدار (β=0.662, p<0.001) و دفعات آبیاری دارای اثر منفی و معنیدار (β=-0.269, p<0.001) بر شدت مصابیت بودند. ضریب مثبت خشکسالی نشان میدهد که با افزایش شدت خشکسالی، احتمال بروز و شدت مرض گموسیس افزایش مییابد. این پدیده از دیدگاه فیزیولوژیکی نیز قابل توضیح است؛ زیرا خشکسالی با ایجاد ترک در پوست و کاهش مقاومت بافتهای چوبی درخت، زمینهی نفوذ

قارچ‌های عامل گموسیس را فراهم می‌سازد. در مقابل، ضریب منفی دفعات آبیاری بیانگر آن است که آبیاری منظم موجب کاهش شدت مرض می‌شود، چون رطوبت کافی توان بازسازی طبیعی بافت‌ها را افزایش می‌دهد و مقاومت نبات در برابر تنش آبی را تقویت می‌کند. شاخص‌های هم‌خطی (Tolerance=0.717 و VIF=1.395) در محدوده‌ی استندرد قرار دارند و نشان‌دهنده‌ی نبود هم‌خطی جدی میان متغیرهای مستقل است.

بر اساس ضرایب به‌دست‌آمده، معادله‌ی نهایی مدل رگرسیونی به‌صورت زیر قابل ارایه است:

شدت مصابیت = ۰,۱۴۰ + ۰,۵۷۱ × خشکسالی − ۰,۰۲۸ × دفعات آبیاری

این معادله نشان می‌دهد که هر واحد افزایش در شدت خشکسالی موجب افزایش ۰,۵۷۱ واحدی در شدت مصابیت می‌شود، در حالی که هر واحد افزایش در دفعات آبیاری باعث کاهش ۰,۰۲۸ واحدی در شدت مصابیت می‌گردد.

مقایسه‌ی ضرایب استانداردشده (β) نشان می‌دهد که شدت تأثیر خشکسالی تقریباً دو و نیم برابر بیشتر از اثر دفعات آبیاری است. این یافته‌ها بیانگر آن است که اگرچه آبیاری منظم تا حدودی می‌تواند اثرات منفی خشکسالی را کاهش دهد؛ اما خشکسالی همچنان عامل اصلی تشدید مصابیت درختان به مرض گموسیس محسوب می‌شود.

بحث و مناقشه

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که شدت خشکسالی اثر مثبت و معنادار بر شدت مصابیت درختان بادام، زردآلو و آلو به مرض گموسیس دارد. یافته‌های رگرسیون چندگانه حاکی از آن است که خشکسالی بیش از دو برابر دفعات آبیاری در شدت بیماری اثر دارد. این نتایج با مطالعات پیشین در سایر مناطق نیمه‌خشک همسو است؛ به عنوان مثال، لک و همکاران[۵] (2011) گزارش کرده‌اند که کاهش منابع آب موجب افزایش فعالیت قارچ‌های عامل و کاهش مقاومت فیزیولوژیکی درختان می‌شود. همچنان فریتاس و همکاران[۶] (۲۰۲۳) بیان نمودند که کاهش بارندگی و افزایش مصرف آب منابع آبی باغ‌های بادام را محدود کرده و در دوره‌های خشکسالی و گرما باعث ریزش برگ، خشکی بافت‌ها و مرگ درخت می‌شود. در مطالعات دیگری که توسط مایک پریز و همکاران[۷] (۲۰۰۲) به اثبات رسیده که بعضی از عاملین امراض؛ مانند ویروس زرد لبلبو، ویروس موزائیک قدپخشی جواری و بیماری زردی

[۵] Luck et al

[6] Freitas

[7] Mayek-Perez et al

و پژمردگی انساج انتقالی و لکه قهوهیی سپتوریایی در شرایط تنش خشکی آسیب جدی به میزبان خود وارد می کند.

دلایل علمی این رابطه روشن است: کاهش دسترسی به آب باعث افزایش تنشهای آبی در بافتهای نباتی میشود و این امر زمینه را برای فعالیت قارچهای عامل مرض گموسیس فراهم میکند (Chakraborty & Newton, 2011). فشار تنش آبی باعث کاهش جریان شیره و توان دفاعی درختان میشود و بافتهای تنه و شاخهها آسیبپذیرتر میشوند.

از طرفی دیگر، دفعات آبیاری اثر منفی و معناداری بر شدت مصابیت داشت، که بیانگر نقش مدیریت آب در کاهش مرض است. آبیاری منظم باعث افزایش رطوبت نسبی خاک و کاهش تنش آبی میشود که مقاومت فیزیولوژیکی درختان را افزایش داده و فعالیت قارچها را محدود میکند (FAO, 2021). با این حال، اثر دفعات آبیاری نسبت به خشکسالی کمتر است که نشان میدهد صرفاً آبیاری نمیتواند جایگزین مدیریت منابع آب و پیشگیری از خشکسالی باشد. این نتایج با یافتههای احمدزی و همکاران (۲۰۱۹) در افغانستان همسو است؛ آنها گزارش کردهاند در مناطق با منابع آب محدود، شدت مرض گموسیس بهطور قابل توجهی افزایش مییابد. همچنین، بوت بی[8] (۱۹۸۳) گینی و همکاران[9](۲۰۰۸) تأکید کردهاند در شرایط خشکی و کمبود آب، تراکم و شدت مرض بیشتر است؛ زیرا تنشهای آبی دفاع نبات را کاهش میدهند. در تحقیقی دیگری تنش خشکی سبب تضعیف درختان بادام، شفتالو و ناک میشود و مرض گموسیس را تشدید میکند (Ko, et al, 2011).

بنابراین، یافتههای تحقیق حاضر نه تنها با تحقیقات پیشین هم‌خوانی دارد، بلکه با ارائه دلایل علمی اثر کمبود آب بر مقاومت نبات توانسته است رابطه بین خشکسالی، دفعات آبیاری و شدت مصابیت را توضیح دهد. این نتایج نشان میدهد که مدیریت آبیاری و پیشگیری از خشکسالی میتواند بهطور مؤثر شدت مرض گموسیس را در درختان بادام، زردآلو و آلو کاهش دهد.

نتیجه‌گیری

این تحقیق با هدف بررسی تأثیر شدت خشکسالی و دفعات آبیاری بر شدت مرض گموسیس در درختان بادام، زردآلو و آلو در ولایت دایکندی انجام شد. نتایج نشان داد که نمونه مورد مطالعه از نظر سن، تجربه کاری و سطح تحصیلات تنوع مناسبی داشت؛ بهطوری که اوسط سن شرکت‌کنندگان

[8] Boothby
[9] Ghini et al

۴۲,۲۵ سال و اوسط تجربه کاری آن‌ها ۱٤,٤٤ سال بود. این تنوع موجب شد دیتای حاصل، بازتاب‌دهنده شرایط واقعی دهاقین منطقه باشد.

با توجه به سطح تحصیلات پایین تا متوسط اکثریت پاسخ‌دهندگان، ضرورت ارتقاء دانش و آموزش‌های علمی مرتبط با مدیریت امراض آشکار است؛ زیرا ممکن است توانایی عملی اجرای روش‌های کنترل مرض گموسیس در جمعیت دهاقین کنونی محدود باشد. در عین‌حال، افرادی که تجربه کاری طولانی‌تری داشتند، تصمیم‌گیری‌های دقیق‌تر و مدیریت بهتری بر منابع آب اعمال کردند.

تحلیل رگرسیونی نشان داد که خشکسالی به طور معناداری موجب افزایش شدت مرض گموسیس می‌شود، در حالی که آبیاری منظم و مدیریت‌شده می‌تواند به طور مؤثر از شدت خسارت مرض بکاهد. این یافته‌ها حاکی از آن است که مدیریت مناسب آب و پیشگیری از تنش خشکسالی نقش کلیدی در کاهش شیوع مرض دارد.

بر اساس نتایج تحقیق، توصیه می‌شود:

- برنامه‌ریزی دقیق و منظم آبیاری در دوره‌های حساس رشدی درختان اجرایی شود؛
- استفاده از ورایتی‌های مقاوم به خشکی و مرض در باغ‌های منطقه ترویج یابد؛
- برنامه‌های آموزشی و ترویجی برای ارتقاء دانش دهاقین در زمینه مدیریت آب و کنترل مرض گموسیس توسعه یابد.

سپاسگزاری

در این تحقیق میدانی، بدون کمک و مشارکت دهاقین محترم که با دقت و صداقت به سؤالات پاسخ دادند، دست‌یابی به این نتایج امکان‌پذیر نبود. از تمامی دهاقین و افراد محترمی که وقت گران‌بهای خود را صرف پاسخگویی به مصاحبه‌ها کردند، صمیمانه سپاسگزارم. تجربیات و دیدگاه‌های ارزشمند آنان، گامی مهم در پیشبرد این تحقیق بوده و اطلاعاتی ضروری و عملی در اختیار ما قرار داد که نه‌تنها بر غنای تحقیق افزود، بلکه به‌طور خاص در درک بهتر شرایط و چالش‌های موجود در عرصه زراعت کمک شایانی نمود . همچنین از همکاران گرامی که در روند اجرای این تحقیق و انجام مصاحبه‌ها ما را یاری کردند، تقدیر و تشکر ویژه دارم. حمایت و همکاری مستمر آنان در طراحی سؤالات، جمع‌آوری اطلاعات و تحلیل نتایج، بر ارزش علمی این مقاله افزود. بدون تلاش‌های جمعی و هماهنگی‌های به عمل آمده، تحقق این پروژه دشوار می‌بود. امید است که نتایج این تحقیق بتواند در راستای بهبود شرایط زراعت و ارتقای وضعیت دهاقین عزیز موثر واقع شود.

سهم نویسندگان

نویسنده اول مسئولیت اصلی طرح‌ریزی ، انتخاب موضوع، تدوین پرسشنامه های تحقیق و تعیین یک چارچوب کلی مطالعه را به عهده داشته است. همچنین انجام مصاحبه با دهاقین، جمع‌آوری معلومات میدانی از ولایت دایکندی را نیز به پیش برده است. به‌صورت کلی در تهیه نسخه ابتدایی و مطالعه پیشینه تحقیق بخش دیگری از مسئولیت نویسنده اول می باشد. نویسنده دوم تحلیل اطلاعات جمع آوری شده با استفاده از روش های علمی مناسب و نرم افزارهای مورد استفاده، تفسیر معلومات و یافته‌های تحقیق و استخراج نتایج انجام داده است، همچنین نویسنده دوم در معیاری‌سازی و بالابردن مقاله از نظر ادبی و کیفی، مقایسه نتایج تحقیق با تحقیقات گذشته و بخش های مرتبط به آن سهم فعال داشته است. نویسنده سوم به عنوان مشاور، در مراحل مختلف، ارائه پیشنهادات، دیدگاهای اصلاحی و سازنده در تهیه این مقاله سهیم شده است.

تضاد منافع

در این تحقیق، نویسندگان اعلام می‌کنند که هیچ نوع تضاد منافع شخصی، مالی یا حرفه‌یی بین آن‌ها وجود ندارد که ممکن است بر نتایج و تحلیل‌های مقاله تأثیرگذار باشد. این به این معناست که تمامی افراد مشارکت‌کننده در نوشتن و تدوین مقاله، نتایج تحقیق را بر اساس اطلاعات علمی و شواهد موجود تحلیل کرده و از هرگونه منافع شخصی یا شغلی که ممکن است بر بی‌طرفی و اعتبار تحقیق تأثیر بگذارد، خودداری کرده‌اند. در نتیجه، این شفاف‌سازی نشان‌دهنده‌ی تلاش نویسندگان برای ارائه اطلاعاتی معتبر و بدون هیچ‌گونه پیش‌داوری است. این اطلاعیه به‌ویژه در مقالات علمی و تحقیقی اهمیت زیادی دارد؛ زیرا به خوانندگان اطمینان می‌دهد که نتایج تحقیق تحت تأثیر انگیزه‌های شخصی یا مالی قرار نگرفته‌اند و اعتبار علمی مقاله به‌طور کامل حفظ شده است. به عبارت دیگر، نویسندگان با اعلام اینکه تضاد منافع ندارند، تعهد خود را به اصول اخلاقی تحقیقات علمی و شفافیت در ارائه نتایج تحقیق نشان می‌دهند که موجب افزایش اعتماد به‌دست‌آوردهای علمی منتشرشده می‌شود.

منابع

ریاست احصائیه زراعتی و تنظیم معلومات. (۱٤۰۳). *گزارش سالانه زراعتی، وزارت زراعت و مالداری افغانستان*.کابل-افغانستان.

Ahmadzai, A., Musavi, M., & Rashiq, H. (2019). *Characterization of local horticultural production systems in central Afghanistan*. Kabul University Press.

Boothby, D. (1983). Gummosis of stone-fruit trees and their fruits. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. https://doi.org/10.1002/jsfa.2740340102

Chakraborty, S., & Newton, A. C. (2011). Climate change, plant diseases and food security: an overview. *Plant Pathology, 60*(1), 2–14. https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.2010.02411.x

Coakley, S. M., Scherm, H., & Chakraborty, S. (1999). Climate change and plant disease management. *Annual Review of Phytopathology*, *37*, 399–426. https://doi.org/10.1146/annurev.phyto.37.1.399

FAO. (2021). *Irrigation and climate resilience in drylands*.

Freitas, T. R., Santos, J. A., Silva, A. P., & Fraga, H. (2023). Reviewing the adverse climate change impacts and adaptation measures on almond trees (Prunus dulcis). *Agriculture*, *13*(7), 1423. https://doi.org/doi.org/10.3390/agriculture13071423

Ghini, R., Hamada, E., & Bettiol, W. (2008). Climate change and plant diseases. *Scientia Agricola, 65*(2), 98–107. DOI: 10.1590/S0103-90162008000200001

Goldhamer, D. A., Viveros, M., & Salinas, M. (2006). Regulated deficit irrigation in almonds: effects of variations in applied water and stress timing on yield and yield components . *Irrigation Science*, *24*(2), https://doi.org/101-114. doi.org/10.1007/s00271-005-0014-8

Jamalzi, A. R., Ikram, Q. D., Akhtar, F., de Boer, T., & Jaramillo, F. (2026). Drought risk assessment for agriculture in Afghanistan. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, *40*(2), 34. https://doi.org/10.1007/s00477-025-03134-6

Khaliq, A., & Boz, I. (2018). Socioeconomic role of agriculture in Afghanistan. *Asian Journal of Agriculture and Rural Development, 8*(2), 156–164. https:// doi.org/10.46291/ISPECIJSSHvol5iss2pp144-164

Ko, Y., Liu, C. W., Chen, S. S., Chiu, K. Y., Sun, Y. W., & Maruthasalam, S. (2011). First report of gummosis disease of Japanese apricot caused by Botryosphaeria dothidea in Taiwan. *Plant Disease*, *95*(1), 77-77. https://doi.org/10.1094/PDIS-05-10-0384

Luck, J., Spackman, M., Freeman, A., Finlay, K., Chakraborty, S. (2011). Climate change and diseases of food crops. *Plant Pathology, 60*(1), 113–12 https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.2010.02414.x

MAIL. (2022). *Annual agricultural report of Daikundi Province*. Ministry of Agriculture, Irrigation and Livestock, Kabul.

Mayek-Perez, N., Garcia-Espinosa, R., Lopes-Castaneda, C., Acosta-Gallegos, J. A., & Simpson, J. (2002). Water relations, histopathology and growth of common bean (Phaseolus vulgaris L.) during pathogenesis of Macrophomina phaseolina under drought stress. Physiological and Molecular Plant Pathology, 60, 185–195 . https://doi.org/10.1006fpmpp.200 1.0388