

بررسی اثر گردوغبار بر روی برگ، خوشه و عملکرد درختان خرما (مطالعه موردی شهرستان سراوان)

محمدعثمان امراء^۱، محمود رمرودی^{۲*}، علیرضا راشکی^۳، محمد گلوی^۴ و میترا جباری^۵

۱- دانشجوی دکترای رشته آگرواکولوژی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل

۲- نویسنده مسئول، دانشیار، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل، ایران، پست الکترونیک: ramroudi42@uoz.ac.ir

۳- دانشیار، گروه مدیریت مناطق خشک و بیابانی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران

۴- استاد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل، ایران

۵- استادیار، دانشکده کشاورزی، مجتمع آموزش عالی سراوان، ایران

تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۹/۰۱

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۶/۲۵

چکیده

شهرستان سراوان از جمله مناطق خرماخیز کشور بوده و خرمای رقم مضافتی جزء ارقام پرمحصول و درجه یک این ناحیه است. پدیده گردوغبار در این شهرستان در فصل تابستان مصادف با بهره‌برداری از درختان خرما حادث می‌شود. در این تحقیق به بررسی اثر گردوغبار بر برگ و خوشه درختان خرما و میزان عملکرد آن در سه منطقه سراوان، جالق و روتک با شدت گردوغبار متفاوت در دو سال ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ پرداخته شد. تعداد پنج نخلستان در هر یک از سه منطقه انتخاب و درون هر نخلستان تعداد پنج پایه درخت خرما مشخص و از هر یک تعداد ۵ برگ به صورت غیر یکنواخت و تصادفی انتخاب گردید. نمونه‌گیری در طول ماه‌های اردیبهشت، خرداد، تیر و مرداد انجام شد. نتایج بیانگر تأثیر شدت گردوغبار بر خشک شدن برگ‌ها و برگچه‌ها و بازاریسندی میوه بود. طبق بررسی‌های آماری میزان گردوغبار در مناطق مورد مطالعه در طی دو سال متوالی تأثیر شایسته و غیرقابل انکاری در تغییرات صفات مورد مطالعه در سه منطقه داشت. نتایج مقایسه میانگین عملکرد نهایی خرما نشان داد که منطقه سراوان دارای بیشترین عملکرد به میزان ۲۱۰/۱۴ کیلوگرم در درخت و مناطق جالق و روتک به ترتیب دارای عملکرد ۱۲۹/۵۷ و ۶۳/۷۷ کیلوگرم در درخت بودند. این نتایج نشان‌دهنده کاهش عملکرد ۳۰ تا ۴۰ درصدی خرمای رقم مضافتی در منطقه روتک با بیشترین شدت گردوغبار بود. بررسی‌ها نشان‌دهنده اثرهای مخرب گردوغبار بر صفات مورد بررسی بود.

واژه‌های کلیدی: نخل خرما، رقم مضافتی، رسوبات سطح برگ، عملکرد.

مقدمه

به علت قرارگرفتن ایران در کمربند خشک و نیمه‌خشک جهان، در معرض سیستم‌های گرد و غبار محلی و سینوپتیکی متعددی قرار دارد (Rashki et al., 2014; Arami et al., 2018; Antoine and Nobileau, 2006; Dargahian and Lotfinasabasl, 2020). با توجه به مطالعات انجام شده در مورد فراوانی روزهای گرد و غبار در ایران، مشخص گردید که

بیشترین تعداد روزهای گرد و غباری مربوط به مناطق جنوب شرقی می‌باشد (Rashki et al., 2014; Wang et al., 2005). تأثیر منفی طوفان‌های گرد و غبار در بخش‌های مختلف کشاورزی قابل رؤیت است (Rasouli et al., 2011; Sarabian and Nikpour, 2010; Rajabi Agereh et al., 2019). پدیده گرد و غبار با تأثیر بر دریافت انرژی نورانی خورشید که از طریق سایه‌اندازی ذرات خاک ایجاد می‌گردد

منجر به اختلال در فرایند فتوسنتز، کاهش سرعت رشد گیاه، بروز تنش در گیاه، زرد شدن تدریجی و ریزش برگ‌ها شده و بدین ترتیب عملکرد گیاهان را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Engelstaedter *et al.*, 2006; Onder and Dursun, 2006; Yang *et al.*, 2003). مطالعات متعددی در مورد تأثیر گرد و غبار بر گیاهان مختلف مانند بلوط (*Quercus sp*)، یرتقال (*Sinensis citrus*)، سیب (*Malus domestica*)، گلابی (*Pyrus communis*)، انبه (*Mangifera indica*)، گوا (*Psidium guajava*) و توسکا (*Alnus glutinosa*) انجام شده است (Zia-Khan *et al.*, 2015; Farmer, 1993; Zarasvandi, 2009). در ایران عمده طوفان‌های گرد و غبار در فصل‌های بهار و تابستان که دوره تکمیل رشد میوه خرما می‌باشد، اتفاق می‌افتد (Ghaderi *et al.*, 2018; Rashki *et al.*, 2014; UNEP., 2005; Dargahian *et al.*, 2019). مناطق عمده کشت نخل خرما اغلب نواحی گرم و خشک جنوب کشور بوده که از جمله مهمترین نواحی تحت تأثیر پدیده گرد و غبار می‌باشند (Rasouli *et al.*, 2011; Sajadi, 2007; Sahari *et al.*, 2011; Koshki, 2011). در ایران حدود ۴۰۰ رقم خرما وجود دارد و از این بین خرمای مضافتی به عنوان یکی از مهمترین ارقام تجاری خرمای ایران محسوب می‌گردد. رقم مضافتی در گروه خرماهای نرم (یا مرطوب) و نیمه‌خشک به رنگ قرمز تیره متمایل به سیاه قرار گرفته و بهترین نوع خرما از لحاظ بازار داخلی می‌باشد. میزان عملکرد رقم مضافتی زیاد بوده و تا ۳۰۰ کیلوگرم در هر درخت نیز گزارش شده است (Edalatian and Fazlara, 2008). با توجه به ساختار ویژه گل در نخل خرما (عدم پوشش کامل توسط گلبرگ‌ها)، احتمال رسوب گرد و غبار بر سطح کلاله و در نتیجه تأثیر بر جوانه‌زنی و رشد لوله‌گرده وجود دارد (Torahi *et al.*, 2015). همکاران (Zia-Khan, 2015)، با مطالعه تجمع ریزگردها روی برگ‌های کتان، بیان کردند که میزان محصول در گیاهان محلول‌پاشی شده با غبار حدود ۲۸ درصد کاهش نشان داد (Zia-Khan *et al.*, 2015). خشکیدگی خوشه خرما یکی از مشکلاتی است که در اغلب مناطق خرماخیز جنوب کشور در سال‌های اخیر گزارش شده است

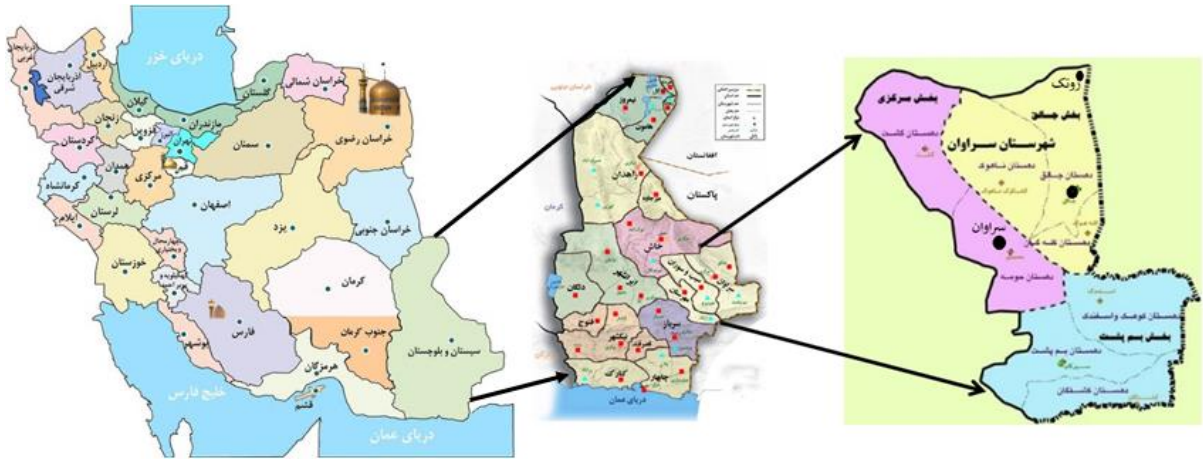
اثر عارضه خشکیدگی خوشه خرما در ارقام نرم خرمای ایران هر ساله باغداران متحمل خسارتهای اقتصادی قابل توجهی می‌شوند (Kramat and Khoroush, 2002). تولید خرمای ایران سالانه ۱/۲ میلیون تن گزارش شده که این مقدار طبق آمار اعلام شده بین سال‌های ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۸ با افتی ۳۰ درصدی مواجه شده و بدین ترتیب شاهد کاهش ۳۰۰ تا ۳۵۰ هزار تنی در تولید سالانه بوده‌ایم (Karampour, 2005). شهرستان سراوان واقع در استان سیستان و بلوچستان بیش از ۷۰ نوع خرما دارد که از این تعداد ۲۰-۱۵ رقم به طور عمده کشت شده و ارزش تجاری دارند و از بین این ارقام، خرمای مضافتی بیشترین سطح زیر کشت را در منطقه دارد (Kramat and Khoroush, 2002). از آنجا که بیشتر نخلستان‌های کشور در نقاط محروم و مرزی واقع شده‌اند و قشر قابل توجهی از مردم سخت‌کوش نیمه جنوبی و شرقی کشور از طریق کاشت و پرورش آن امرار معاش می‌کنند این محصول بسیار حائز اهمیت بوده و مهمترین خطری که کشاورزان بومی منطقه سراوان و اطراف آن را در سال‌های اخیر تهدید کرده و از این معضل به شدت رنج برده‌اند اثرها و ردپای به جا مانده از پدیده گرد و غبار بوده که شناخت کافی و آگاهی چندانی از آن نداشته‌اند. از این رو هدف از این مطالعه بررسی میزان گرد و غبار و تأثیرات آن روی برگ، برگچه و خوشه و نیز اثر آن بر عملکرد درختان خرما در منطقه سراوان و حومه آن می‌باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

شهرستان سراوان (۶۲ درجه و ۲۰ دقیقه طول جغرافیایی و ۲۷ درجه و ۲۲ دقیقه عرض جغرافیایی) در استان سیستان و بلوچستان در شرق کشور قرار گرفته و دارای اقلیم گرم و خشک با ارتفاع متوسط از سطح دریا ۱۱۶۵ متر، میانگین بارش سالانه حدود ۱۰۷ میلی‌متر و متوسط دمای سالانه بین ۳۵ تا ۴۱/۷ درجه سانتی‌گراد می‌باشد (شکل ۱). منطقه جالق در ۶۵ کیلومتری شمال شرقی این شهرستان

واقع شده و منطقه روتک نیز از مناطق مرزی اطراف شهرستان خاش و سراوان می باشد که دارای اقلیم گرم و خشک به همراه وزش بادهای شدید است (www.isna.ir).

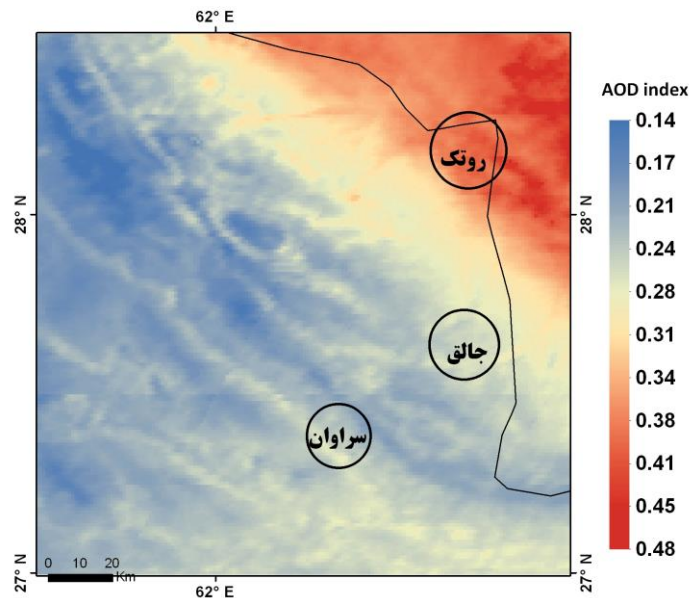


شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در ایران و استان سیستان و بلوچستان

روتک و بعد جالق و کمترین آن در سراوان مشخص شد (شکل ۲). این مناطق تحت تأثیر گرد و غبار حاصل از وزش بادهای ۱۲۰ روزه سیستان به ویژه در فصل تابستان از مناطق سیستان و بیابان خارا و ماشکیل در ایران و پاکستان می باشند (Hussain et al., 2005; Abd El-Ghani et al., 2017).

روش کار

بر اساس داده های ایستگاه های هواشناسی شهرستان سراوان و بررسی شاخص های گرد و غبار تصاویر ماهواره ای مودیس (https://ladsweb.modaps.eosdis.nasa.gov) (Lyapustin et al., 2018) و همچنین شواهد محلی، بیشترین غلظت ذرات گرد و غبار به ترتیب در مناطق



شکل ۲- متوسط شاخص عمق نوری ذرات (AOD) در فصل تابستان برای دوره زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ (موقعیت مناطق نمونه برداری با دایره سیاه رنگ مشخص شده است)

و وزن آنها به همراه گرد و غبار و پس از زدودن گرد و غبار توسط شستن خوشه و خشک کردن توسط دستمال و وزن دوباره آن میزان گرد و غبار اندازه‌گیری شد. همچنین تعداد خوشه در هر نخل شمارش شده و عملکرد نهایی از حاصل-ضرب تعداد میوه در وزن هر میوه و تعداد خوشه به دست آمد. تجزیه واریانس داده‌های برآورد شده در طی دو سال بر اساس طرح آشیانه‌ای و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال یک درصد با استفاده از نرم-افزار آماری SAS9.1 انجام شد.

نتایج

خشک شدن برگ‌ها و برگچه‌ها

علائم خشکیدگی در برگ‌های پایینی که بیشترین آلودگی به ریزگردها را داشتند، در سطح نخلستان‌های مناطق مورد مطالعه مشاهده شد. علائم ابتدا به صورت نقاط ریز و زرد رنگ روی سطح برگچه‌های یک طرف برگ ظاهر شده، در نهایت موجب سوختگی و خشکیدگی کامل برگچه می‌گردد. در سطح داخلی محل اتصال برگچه‌ها به محور اصلی برگ به دلیل نوع شکل برگ، آلودگی به ریزگردها شدیدتر بود و برگ‌های آلوده دچار مرگ زودرس شدند (شکل ۳).

سپس در هر یک از سه منطقه سراوان، جالق و روتک، تعداد پنج نخلستان انتخاب شده و درون هر نخلستان تعداد پنج اصله درخت نخل رقم مضافتی که از نظر صفاتی مانند سن نخل، ارتفاع و تعداد سال‌های باروری در شرایط یکسانی بوده‌اند، انتخاب و برای نمونه‌برداری برای صفات مورد مطالعه علامت‌گذاری شدند و نمونه‌برداری‌ها در طی سال ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ انجام شد. از تعداد ۲۵ پایه نخل علامت‌گذاری شده در هر منطقه، تعداد ۵ برگ از هر نخل به طور تصادفی انتخاب شد. بررسی‌ها شامل اندازه‌گیری میزان رسوبات سطح برگ، میزان فرونشست رسوبات روی خوشه خرما و تغییرات عملکرد نخل خرما بود. همچنین از لحاظ توصیفی تعداد برگ‌های خشک شده و خشک و نقره‌ای شدن خوشه خرما ارزیابی شد. این اندازه‌گیری‌ها از ابتدای فصل بهار تا انتهای فصل تابستان که مصادف با زمان بهره‌وری درختان خرما (از گرده‌افشانی تا برداشت میوه خرما) بود انجام شد. برای مشخص کردن نحوه خشکیدگی خوشه و برگ درختان خرما و نیز کاهش بازارپسندی محصول خرما (نقره‌ای شدن) بازدید از خوشه و برگ‌های انتخابی در سه مرحله رشد و نمو میوه خرما (مرحله حبابوک، مرحله کیمری، مرحله خارک) بوسیله دوربین عکسبرداری انجام شد. با شروع مرحله برداشت، خوشه‌های خرما قطع و بعد تعداد کل میوه خرما در هر خوشه محاسبه



شکل ۳- خشکیدگی برگ و برگچه درختان خرما

در شرایط گرد و غبار شدید منطقه روتک هر ساله حدود ۳۱ عدد از این برگ‌ها خشک می‌شود که کاهش این تعداد برگ عملکرد درخت را تحت تأثیر قرار می‌دهد (جدول ۱).

جدول ۱- تغییرات تعداد برگ درختان خرما و میزان فرونشست ذرات گردوغبار در سه منطقه روتک، جالق و سراوان

منطقه	تعداد برگ بهار در	تعداد برگ تابستان در	درصد برگ خشک شده در طول فصل رشد	وزن برگ همراه با گردوغبار (گرم)	وزن برگ بدون گردوغبار (گرم)	میزان گردوغبار روی هر برگ
سراوان	۱۲۹	۱۱۸	۸/۵۰	۷/۲۸	۷/۱۵	۰/۱۳
جالق	۱۱۲	۹۴	۱۶/۰۷	۷/۳۸	۷/۰۵	۰/۳۳
روتک	۹۸	۶۷	۳۱/۶۳	۷/۴۱	۶/۷۴	۰/۶۷

سطح برگ (جدول ۱) در رتبه دوم قرار داشت، همچنین منطقه سراوان دارای کمترین مقدار بود (شکل ۴).

از لحاظ میزان رسوبات سطح برگ نیز مشخص گردید که منطقه روتک دارای بیشترین مقدار فرونشست رسوبات روی سطح برگ می‌باشد. منطقه جالق از لحاظ رسوبات



شکل ۴- میزان فرونشست ذرات گردوغبار روی برگ خرما

روتک و تعداد خیلی کم در منطقه جالق بود و در منطقه سراوان این عارضه مشاهده نشد (شکل‌های ۵ و ۶).

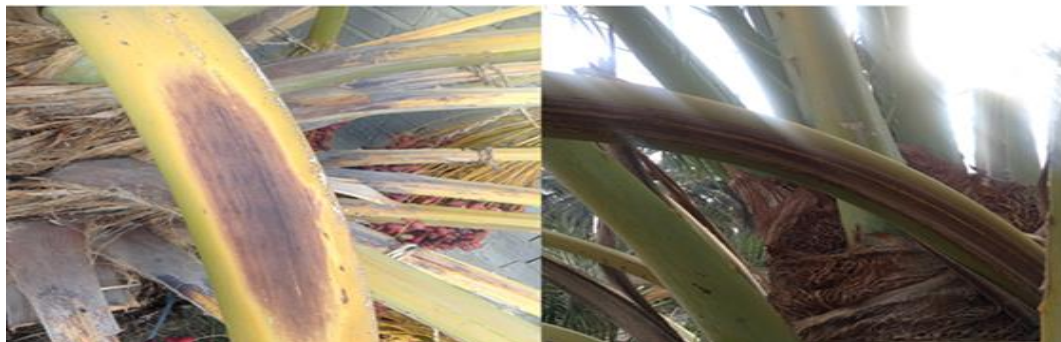
خشکیدگی خوشه خرما مشاهده این عارضه بیشتر در درختان خرما منطقه



شکل ۵- چروکیدگی ناگهانی خوشه خرما شکل ۶- خشکیدگی کامل خوشه خرما

دیده می‌شود (Karampour and Pejman, 2007; Karampour, 2005; Pezhman, 2002) (شکل ۷).

طبق مطالعات انجام شده، در روزهای اولیه آلودگی نوارهای پهن نکروتیک در سطوح محور اصلی خوشه‌ها



شکل ۷- نحوه شروع خشکیدگی خوشه از نوک محور خوشه

خرمای مضافتی در منطقه روتک کاملاً پوشیده از لایه‌ای از گرد و غبار بود (شکل ۸). طبق گزارش Zolghi و همکاران در سال (۲۰۱۳) این لایه مانع تشکیل میوه سالم شده و به دلیل این پوشش بازاریسندی آن کاهش یافته و به عنوان خرمای درجه سوم برای دام استفاده شد.

نقره‌ای شدن میوه خرما تجمع گرد و غبار روی میوه درختان خرما به‌ویژه رقم مضافتی باعث کاهش بازاریسندی آن شده، به‌طوری‌که با تغییر رنگ میوه خرما اصطلاح نقره‌ای شدن را برای این عارضه بیان کرده‌اند (George and Ilias, 2007). میوه



شکل ۸- پوشش کامل میوه خرما با گردوغبار در منطقه روتک

مورد بررسی به‌جز تعداد خوشه در هر نخل در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. از آنجایی که تفاوت سه منطقه از لحاظ میزان گرد و غبار بوده‌است، از این رو می‌توان گفت میزان گرد و غبار بر صفات مذکور اثر معنی‌داری داشته است.

نتیجه بررسی آماری صفات مورد مطالعه بر اساس نتایج تجزیه واریانس، صفات مرتبط با عملکرد خرما در سه منطقه سراوان، جالق و روتک مشخص شد که تأثیر سال بر صفات مورد مطالعه از لحاظ آماری معنی‌دار نبود (جدول ۲). همچنین مشاهده شد که اثر منطقه بر صفات

جدول ۲- تجزیه واریانس برخی صفات فیزیکی خرماى مضافتی

میانگین مربعات					درجه آزادی	منابع تغییرات
عملکرد میوه (کیلوگرم)	تعداد خوشه در هر نخل	میزان گردوغبار روی هر میوه (گرم)	وزن هر عدد خرما بدون گردوغبار (گرم)	وزن هر عدد خرما با گردوغبار (گرم)		
۲۹۰/۷۸	۸/۱۶	۰/۰۵۰	۱۶/۰۲	۱۴/۷۵	۱	سال
**۲۶۸۷۰۹/۱۷	۴۰۰/۸۲	**۰/۲۱	**۲۱۱/۸۴	**۲۰۱/۱۳	۲	منطقه
۹۲/۲۳	**۲۰/۸۰	*۰/۰۰۶	**۲/۰۳	**۱/۸۹	۲	سال × منطقه
۹۲/۹۸	۰/۵۹	*۰/۰۰۶	۰/۲۴	۰/۳۱	۱۲	نخلستان / منطقه
۹۲/۹۰	۰/۹۴	**۰/۰۰۱	**۰/۱۲	**۰/۱۲	۱۲	نخلستان / سال × منطقه
۹۲/۷۳	۱/۱۷	۰/۰۰۰۱	۰/۰۴۴	۰/۰۴۸	۶۰	نخلستان × درخت / منطقه
۹۲/۸۸	۱/۳۵	۰/۰۰۰۱	۰/۰۴۴	۰/۰۴۵	۶۰	اشتباه آزمایشی
۱/۹۹	۱۲/۵۲	۱۳/۳۴	۱/۸۲	۱/۸۲		ضریب تغییرات (%)

** و * : به ترتیب معنی دار در سطح ۱ و ۵ درصد

گرد و غبار و کمترین میانگین تعداد خوشه در منطقه روتک (۶/۵۲) با شدت گرد و غبار بالا مشاهده شد. در مورد وزن میوه خرما در منطقه سراوان بیشترین میانگین (۱۳/۹۲) گرم و کمترین آن در منطقه روتک (۱۰/۰۳) گرم) مشاهده گردید (جدول ۳). در مورد میانگین میزان گرد و غبار فرونشسته روی میوه خرماى مضافتی روند معنی داری میانگین‌ها کاملاً متفاوت بود. در منطقه روتک بالاترین میزان گرد و غبار (۰/۱۶) گرم و در منطقه جالق رتبه دوم به میزان (۰/۰۹) گرم و در منطقه سراوان کمترین مقدار (۰/۰۴) گرم ثبت شد.

نتایج مقایسه میانگین عملکرد نهایی خرما (جدول ۳) نشان داد که منطقه سراوان بیشترین عملکرد را دارد، به طوری که میزان عملکرد در این منطقه ۲۱۰/۱۴ کیلوگرم در درخت و در مناطق جالق و روتک به ترتیب ۱۲۹/۵۷ و ۶۳/۷۷ کیلوگرم در درخت بود که نشان دهنده کاهش عملکرد ۳۰ تا ۴۰ درصدی خرماى رقم مضافتی در منطقه روتک بود. میانگین وزن میوه و تعداد خوشه در هر نخل نیز در سه منطقه سراوان، جالق و روتک با شدت گرد و غبار مختلف اختلاف آماری معنی داری را نشان داد. بیشترین میانگین تعداد خوشه در منطقه سراوان (۱۲/۱۸) با کمترین

جدول ۳- مقایسه میانگین خصوصیات فیزیکی خرماى مضافتی در شدت گردوغبار مختلف

منطقه	وزن میوه با گردوغبار (گرم)	وزن میوه بدون گردوغبار (گرم)	میزان گردوغبار روی میوه (گرم)	تعداد خوشه در هر نخل	عملکرد میوه (کیلوگرم) در درخت	درصد تشکیل میوه
سراوان	a ^{۱۳/۹۲}	a ^{۱۳/۸۸}	c ^{۰/۰۴}	a ^{۱۲/۱۸}	a ^{۲۱۰/۱۴}	a ^{۹۲/۹۸}
جالق	b ^{۱۱/۱۳}	b ^{۱۱/۰۳}	b ^{۰/۰۹}	b ^{۹/۲۰}	b ^{۱۲۹/۵۷}	b ^{۷۲/۴۲}
روتک	c ^{۱۰/۰۳}	c ^{۹/۸۹}	a ^{۰/۱۶}	c ^{۶/۵۲}	c ^{۶۳/۷۷}	c ^{۶۰/۲۷}

میانگین‌های با حروف متفاوت در هر ستون، در سطح یک درصد اختلاف آماری معنی داری دارند.

بحث

همانگونه که در این پژوهش مشخص گردید سایه‌اندازی ذرات گرد و غبار نشست‌ه روی سطح برگ‌ها، منجر به عدم تبادلات گازی و در نتیجه کند شدن رشد و زردی برگ‌ها می‌شود (Peng, 2004). همچنین بسته شدن روزنه برگ‌های درختان بلوط در اثر گرد و غبار در منطقه ایلام نیز گزارش شد که موجب خشک شدن و نابودی درختان شده است (Ahmadi and Ahmadi, 2011). مطالعات انجام شده در سال‌های ۲۰۰۴ و ۲۰۰۹ مبنی بر این بود که ذرات گرد و غبار با قطر کمتر از ۱۰ میکرون با ایجاد پوشش روی گیاه در روند طبیعی تبادلات گازی و دریافت نور اختلال ایجاد می‌کند و بسته به رقم، سن درخت و شرایط محیطی تعداد برگ‌های هر نخل معمولاً ۱۴۰-۳۰ عدد است (Li and GU, 2004). نشست ذرات گرد و غبار بر روی برگ‌ها موجب نوعی توقف رشد در گیاهان زراعی شده که کاهش عملکرد را به دنبال خواهد داشت و با شسته شدن گرد و غبار، گیاه از شرایط استرس خارج شده و قادر به فتوسنتز خواهد بود (Zolghi et al., 2013; Salehi et al., 2018; George and Ilias, 2007; Nadioo and Chirkoot, 2004; Stuart Chapin et al., 2003). همکاران (۲۰۱۳)، نیز از برگ نخیلات به عنوان شاخص بیولوژیکی گرد و غبار استفاده کردند (Naderizadeh et al., 2013).

در بررسی خصوصیات ظاهری و عملکرد درختان خرماي مضافتی در سه منطقه سراوان، روتک و جالق با شدت‌های مختلف گرد و غبار مشاهده گردید که پدیده گرد و غبار باعث خشکیدگی کامل برگ و خشکیدگی خوشه و میوه خرما شده است. خبازجلفایی و فرزادی (۲۰۰۳) نیز در زمان سپری شدن از مرحله خلال به رطب عارضه پژمردگی را گزارش کردند. نقش عوامل آب و هوایی مانند وزش بادهای گرم و خشک و گرد و غبار در این مرحله به عنوان عامل کلیدی در بروز این عارضه ذکر شده است (Khabazjelfiee and Farnadi, 2003). Pejman در سال ۲۰۰۲، نیز گزارش نمود که خسارت ناشی از عارضه

خشکیدگی خوشه خرما تا ۸۵ درصد موجب کاهش محصول شده است (Pejman, 2002). بر اساس گزارش Panahi (۲۰۰۲) شروع عارضه با چروکیدگی ناگهانی حبه‌های خرما در مرحله تبدیل خلال به رطب اتفاق می‌افتد (Panahi, 2002) که با نتایج حاصل از این پژوهش مطابقت دارد. به طور کلی آنچه که از نتیجه تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه برمی‌آید این است که میزان گرد و غبار در مناطق مورد مطالعه در طی دو سال متوالی مورد بررسی تأثیر شایسته و غیرقابل انکاری در تغییرات صفات مذکور در سه منطقه داشته‌است. عملکرد میوه بسیار تحت تأثیر گرد و غبار در منطقه قرارگرفته، درحالی‌که تعداد خوشه از این قاعده مستثنی بود. از آنجایی که تعداد خوشه در هر نخل اساس ژنتیکی دارد و با توجه به ژنوتیپ تغییر می‌نماید، از این رو کاملاً منطقی است که اثر منطقه و میزان گرد و غبار بر ظرفیت بالقوه ژنتیکی گیاه از لحاظ آماری معنی‌دار نباشد. مطالعات انجام شده روی اثرهای گرد و غبار بر محصولات کشاورزی نشان‌داده که غلظت بالای گرد و غبار باعث خسارت روی برگ‌ها و انتشار آفات و نیز کاهش تولیدات کشاورزی به میزان ۳۰-۵ درصد بوده‌است (Yang et al., 2003; Griffiths, 2003; Khanjani, 2005). حاصل از این پژوهش مطابقت دارد. در سال ۲۰۰۹ میزان خسارت گرد و غبار روی محصولات جالیزی، ذرت و گندم بین ۱۵ تا ۲۰ درصد گزارش شده است (Taryana, 2009). البته میزان خسارت گرد و غبار بر خرماي رقم مضافتی ۱۵ تا ۲۰ درصد پیش‌بینی شده است (Torahi et al., 2015). از آنجایی که پدیده گرد و غبار امری بدیهی در بیشتر مناطق خرماخیز ایران می‌باشد، از این رو بر اساس اقدامات کشاورزان محلی به نظر می‌رسد پوشش خوشه با سبدهای حصیری بافته شده از برگ نخیلات زینتی، بیشترین تأثیر را در کاهش خسارت و بهبود خواص کمی و کیفی میوه دارد. پوشش سبد حصیری از قرارگرفتن میوه خرما در معرض شرایط نامساعد محیطی و بادهای گرم و خشک، گرد و غبار و تابش مستقیم نورخورشید محافظت می‌کند. براساس تجربه کشاورزان محلی، توصیه می‌شود انتهای سبد حصیری

داخل خوشه باقی نمانده و به بیرون بریزد (شکل ۹).

به قطر ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متر باز باشد تا علاوه بر ورود جریان هوا به داخل خوشه، میوه‌های خسارت دیده در



شکل ۹- پوشش حصیری خوشه خرما برای کاهش خسارت گردوغبار

300-320.

- Dargahian, F., Lotfinasabasl, S. and Razavizadeh, S., 2019. With emphasis on the role of low pressure Pakistan, Case Study July 2016. Iranian Journal of Rangeland and Desert Research, 26 (4): 868-886.
- Edalatian, M. R. and Fazlara, A., 2008. Evaluation of microbial characteristics of Stamaran cultivar dates during storage in 1384. Iranian Journal of Food Science And Technology, 5(3): 45-52.
- Engelstaedter, S., Tegan, I. and Washington R., 2006. North African dust emissions and transport. Earth-Science Reviews, 79(1): 73-100.
- Faisal, G. H., 2010. Effect of dust deposits in physical and chemical characteristics of fruits and leaves of date palm (*Phoenix dactylifera L.*) Basrah Journal for Date Palm Research, 9(1): 16-34.
- Farmer, A. M., 1993. The effects of dust on vegetation-a review. Environmental Pollution, 79 (1): 63-75.
- George, D. N. and Ilias, F. I., 2007. Effects of inert dust on olive (*Olea europaea L.*) leaf physiological parameters. Environmental Science and Pollution Research, 14(3): 212-214.
- Ghaderi, F., Karami, M., Shekaari, P. and Jafari, A., 2018. Atmospheric dust deposition trend and its relation with selected climatic and spatial factors in Javanrood township. Journal of Water and Soil Conservation, 24(6): 123-140.
- Griffiths, H., 2003. Integrated Pest Management Modelling Specialist/ OMAFRA. Effects of air pollution on agricultural crops. Revision of Factsheet Air Pollution on Agricultural Crops, Order No. 85-002.

سیاسگزاری

بدین‌وسیله از حمایت مالی معاون محترم پژوهشی دانشگاه زابل در چاپ این مقاله (از محل اعتبارات به شماره ۱۷-۹۶۱۸ تأمین شده) سپاسگزاری می‌شود.

منابع مورد استفاده

- Ahmadi, H. and Ahmadi, F., 2011. Statistical analysis of dust phenomenon in Ilam province and its effect on oak forests. The International Congress on Dust and Dangerous Disasters, Ramin University of Agriculture and Natural Resources. February 26-28, Iran, 29-43, p.
- Anonymous., 2013. Desertification and strategies to deal with it. Available in Semnan Natural Resources.
- Antoine, D. and Nobileau, D., 2006. Recent increase of Saharan dust transport over the Mediterranean Sea, as revealed from ocean color satellite (Sea WiFS) observations. Journal of Geophysical Research, 111(12): 1-19.
- Arami, S. A., Ownegh, M., Mohammadian Behbahani, A., Akbari, M. and Zarasvandi, A. R., 2018. Statistical analysis of spatio-temporal pattern of dust storms in the west and southwest of Iran. Journal of Water and Soil Conservation, 25(1): 61-83.
- Dargahian, F. and Lotfinasabasl, S., 2020. Identify trend of changes climatic zones in the watersheds leading to dust source in Khuzestan Province (Karkheh, Karoun and Zohreh - Jarahi). Iranian Journal of Rangeland and Desert Research, 27(2):

- temperature from global warming". Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 101(27): 9971-9975.
- Pezhman, H., 2002. A view on date palm situation and research program in IRAN. Proc. Date Palm Global Network Establishment Meet. UAE Univ. Al-Ain, 71-80.
 - Rajabi Agereh, S., Kiani, F., Khavazi, K., Rouhipour, H. and Khormali, F., 2019. Evaluation of the efficiency of biological improvement in controlling wind erosion. Iranian Journal of Rangeland and Desert Research, 26 (4): 824-837.
 - Rashki, A., Kaskaoutis, D. G., Eriksson, P. G., Rautenbach, C. J. D. E. W., Flamant, C. and Abdi Vishkaee, F., 2014. Spatial-temporal variability of dust aerosols over the Sistan region in Iran based on satellite Observations. Natural Hazards, 71: 563-585.
 - Rasouli, A. A., Sari Sarraf, B. and Mohammadi, G. H., 2011. Analysis of the trend of occurrence of climatic phenomena of dust in the west of the country in the last 55 years with the use of non-parametric statistical methods. Natural Geography Chapter, 9: 28-15.
 - Sahari, M. A., Barzegar, M. and Radfar, R., 2007. Effect of varieties on the composition of dates (*Phoenix dactylifera L.*). International Journal of Food Science and Technology, 13: 269-275.
 - Sajadi, Z. H. and Koshki, F., 2011. Analysis of dust phenomenon in Iran in terms of geography. First International Congress of dust and its harmful effects. Ramin Agricultural and Natural Resources College, 14-16.
 - Salehi, F., Abbasi, N. and Darabi, F., 2018. An Investigation of the effects of haze on the Physiology of Plants. The 2nd International Conference on Dust, Ilam, 580-586.
 - Sarabian, L. and Nikpour, A. S., 2010. Challenges and estimates of damage caused by dust in agricultural sector. proceedings of the 2nd National Conference on Wind Erosion and Dust Storm. 27th February, Yazd.
 - Stuart Chapin, F., Pamela, A., Matson. and Peter M. V., 2003. Nutrient Cycling. Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology. Springer-Verlag New York, New York, USA.
 - Taryana., 2009. Dust in Iran. (Accessed at URL: <http://www.taryana.ir/fa>).
 - Torahi, A., Arzani, K. and Mostaan, A., 2015. Evaluation of dust effects on date palm pollination and fertilization. 1st International Conference on Environment and Natural Resources (IENC2015). Kharazmi Institute of Science and Technology.
 - Karampour, F. and Pejman, H., 2007. Study on possible influence of pathogenic fungi on date bunch fading disorder in Iran. Proceedings of 3rd international date palm conference, Al- Ain University, UAE. Acta Horticulture, ISHS.736: 431-440.
 - Karampour, F., 2005. Study on the effect of *Dithane-M45*, Sodium diacetate and water spray on date bunch wilt and dry disorder. Proceedings of 1st international festival and symposium on date palm. Bandar Abbass, 20th Oct, Iran. PP: 38.
 - Khabazjelfiee, H. and Farnadi, S.H., 2003. Guide for Pest Diseases and Weeds of Dates. Agriculture education publication, first edition, 166 p.
 - Khanjani, M., 2005. The harmful mites of Iranian agricultural products, 2th Ed. Hamedan: Abu Ali Sina University Press, 21p.
 - Kramat, C. and Khoroush, M., 2002. Combination of varieties of Iranian dates. Journal of Agricultural Science and Technology, 6(1): 189-197.
 - Li, N. and GU, W., 2004. Threshold value response of soil moisture to dust storms. Functioning and management. Cambridge universe- a case study of Midwestern of Inner Mongolia. Journal of Natural Disaster, 13 (1): 44-49.
 - Lyapustin, A., Wang, Y., Korokin, S. and Huang, D., 2018. MODIS Collection 6 MAIAC algorithm. Atmospheric Measurement Techniques, 11(10): 5741-5765.
 - Mohammadi, H. M. and Moghtaderi, G.H.A., 2005. The relationship between climatic elements and necrosis of date palm bunch using regression model. Desert, 10(2): 339-348.
 - Naderizadeh, Z., Khademi, H. and Ayoubi, S.H., 2013. Use of palm leaves as a biological sampler of dust in Bushehr, Assaluyeh. Third National Conference on Wind Erosion and Dust Storm, 1-8 p.
 - Nadioo, G. and Chirkoot, D., 2004. The effects of coal dust on photosynthetic performance of the mangrove. *Avicennia marina* in Richards Bay, South Africa. Environmental Pollution, 127: 359-366.
 - Onder, S. and Dursun, S., 2006. Air borne heavy metal pollution of *Cedrus libani* (A Rich) in the center of Konya (Turkey). Atmospheric Environment, 40 (6): 1122-1133.
 - Panahi, K. L. M., 2002. A look at the causes of date cluster drought. Final project report, Date Research Institute. 11 p.
 - Pejman, H., 2002. Date guide (planting and harvesting). First Printing, Karaj: Publications of the Organization for Research. Education and Promotion of Agriculture, 266 p.
 - Peng, S., 2004. "Rice Yields declining with high

- phenomenon in Khuzestan province (first phase). Final report. Shahid Chamran University, Ahwaz, Iran. P. 279.
- Zia-Khan, S., Spreer, W., Pengnian, Y., Zhao, X., Othmanli, H., He, X. and Muller, J., 2015. Effect of dust deposition on stomatal conductance and leaf temperature of Cotton in Northwest China. *Water*, 7(1): 116-131.
 - Zolghi, E., Goodarzy, G. R. and Saki, A., 2013. Quantification of health effects comparison of criteria air pollutants in Ahvaz, Bushehr and Kermanshah regions by using of AIR Q Model. 15th National Conference on Environmental Health. Ministry of Health and Medical Education. Gilan, Iran, 8p.
 - Shiraz. IRAN. 6th Sep, pp: 1-5.
 - UNEP (United Nations Environment Program), Environmental News Emergencies., 2005. (Accessed at URL: [http://: www unep org/depi/programmers/emergencies.html](http://www.unep.org/depi/programmers/emergencies.html)).
 - Wang, Y. Q., Zhang, X. Y., Arimoto, R., Cao, J. J. and Shen, Z. X., 2005. Characteristics of carbonate content and carbon and oxygen isotopic composition of northern China soil and dust aerosol and its application to tracing dust sources. *Atmospheric Environment*, 39(14): 2631-2142.
 - Yang, H., Ye, B. and Ji, X., 2003. Concentration and chemical composition of $PM_{2.5}$ in Shanghai for a 1-year period. *Atmospheric Environment*, 37: 449-510.
 - Zarasvandi, A., 2009. Environmental effects of dust

Evaluation of dust effects on leaf, cluster, and yield of palm trees (case study, Saravan)

M.O. Omara¹, M. Ramroudi^{2*}, A. Rashki³, M. Galavi⁴ and M. Jabbari⁵

1-Ph.D. Student of Agroecology, Faculty of Agriculture, Zabol University, Iran

2*-Corresponding author, Associate Professor, Faculty of Agriculture, Zabol University, Iran, Email: mramroudi42@uoz.ac.ir

3-Associate Professor, Department of Arid and Desert Management, Ferdowsi University, Mashhad, Iran

4-Professor, Faculty of Agriculture, Zabol University, Iran

5-Assistant Professor, Faculty of Agriculture, Higher educational complex of Saravan, Iran

Received:09/15/2020

Accepted:11/21/2020

Abstract

Saravan is one of the most date-growing regions of Iran, and the Mazafati cultivar is a high-yielding cultivar of this region. Dust phenomenon in this city occurs in summer, coinciding with the productivity of palm trees. In this study, the effect of dust on the leaves and clusters of date trees and its yield in three regions of Saravan, Jalqh, and Rutak with different dust intensities were investigated in 2016 and 2017. Five groves were selected in each of the three areas, and within each grove, five palm trees were identified, and five leaves from each tree were selected randomly. Sampling was done during May, June, July, and August. The results showed the effect of dust intensity on the drying of leaves, leaflets, and fruit marketing. According to statistical analysis, the amount of dust in the study areas during two consecutive years had a significant and undeniable effect on the changes in the studied traits. The results of the average comparison of the total yield of dates showed that the Saravan region had the highest yield, about 210.14 kg per tree, and the Jalqh and Rutak areas, respectively, had 129.57 and 63.77 kg per tree. These results showed about a 30 to 40% reduction in yield of Mazafati cultivar dates in the Rothak region with the highest dust intensity. The results showed the destructive effects of dust on the studied traits.

Keywords: Date palm, Mazafati cultivar, leaf surface sediments, yield.