تـأثیر کم آبیاری بر عملکرد، اجزاء عملکرد و تولید بذر سه رقم هندوانه (*Citrullus lanatus* (*Thunb*) *Matsum and Nakai*)

پیمان جعفری[۱*] و امیرهوشنگ جلالی[۲]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱۰/۲۰ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۰/۱۶)

چکیده

به‌منظور بررسی تأثیر سه تیمارکم آبیاری براساس تبخیر از تشتک کلاس A شامل (T1) آبیاری براساس ۱ = ET، (T2) آبیاری براساس ۰/۷۵ = ET و (T3) آبیاری براساس ۰/۵۰ = ET، بر عملکرد، اجزاء عملکرد و عملکرد بذر در سه رقم هندوانـه (چارلسـتون گـری، کریمسـون سوئیت و شوگر بیبی)، پژوهشی به‌صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار به‌مدت ۲ سال (۱۳۸۶ – ۱۳۸۵) در مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین انجام شد. نتایج پژوهش نشان داد بر خلاف تیمار T3، بین دو تیمار T1 و T2 از نظر عملکرد و اجزاء عملکرد تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. در میان اجزاء عملکرد، تعداد میوه در هر بوته بیشترین تأثیر منفی را از تنش رطوبتی شدید (T3) متحمل گردید (۱/۲۰ میوه در هر بوته). ضخامت پوست میوه، درصد مواد جامد محلول در میوه و عملکـرد بـذر تحـت تـأثیر تـنش رطوبتی قرار نگرفت. مقایسه ضرایب همبستگی فنوتیپی صفات بیانگر همبستگی معنی‌دار مثبت (سطح احتمال ۱ درصد) بین میانگین وزن و تعداد میوه با عملکرد میوه بود. رقم کریمسون سوئیت بالاترین میزان عملکرد (۲۵۳۳ کیلوگرم در هکتار) را نسبت بـه دو رقـم چارلسـتون گری و شوگر بیبی تولید نمود. ارقام کریمسون سوئیت و شوگر بیبی بـه‌ترتیـب بـا تولیـد ۳۱۱/۷ و ۲۹۸/۲ کیلـوگرم در هکتـار بـالاترین مقادیرعملکرد بذر را تولید نمودند. رقم کریمسون سوئیت بالاترین درصد مواد جامد محلول در میوه (۱/۳۵) را داشت. ضـخامت پوسـت میوه در رقم‌های کریمسون سوئیت، چارلستون گری و شوگر بیبی به‌ترتیب برابر بود با ۱/۳۵، ۱/۱۳ و ۱/۱۰ سانتی‌متر. نتایج پژوهش حاضر نشان داد با وجود تنش‌های رطوبتی متوسط (ET = ۰/۷۵) می‌توان عملکردهای میوه و بذر مشابه با شرایط بدون تنش رطوبتی داشت.

واژه‌های کلیدی: عملکرد بذر، درصد مواد جامد محلول در میوه، تبخیر و تعرق، رقم

۱ و ۲. به‌ترتیب کارشناس ارشد و دکترای زراعت و عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

* : مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: Peimanjafari@yahoo.com

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-02-05]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.16.2.3]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.16.15]

مقدمه

هندوانه یکی از محصولات مهم جالیزی در ایران محسوب شده و در بین این محصولات پس از گوجه فرنگی بیشترین سطح و تولید سالیانه را داراست. سالیانه بیش از ۱۳۰ هزار هکتار از اراضی کشاورزی کشور به کشت هندوانه اختصاص می‌یابد که حدود ۸۵ درصد از آن به‌صورت کشت آبی بوده و متوسط عملکرد آن در هکتار برابر با ۲۶/۸ تن در هکتاراست (۱۴). هندوانه به‌دلیل داشتن لیکوپن فراوان از جنبه تغذیه‌ای اهمیت زیادی داشته (۱۷) و به‌دلیل آن که صنعت و تکنولوژی تولید بذور سبزی و صیفی در داخل کشور رونق چندانی ندارد توجه به میزان بذر تولیدی نیز از نکات قابل توجه در تولید این محصول محسوب می‌گردد. علاوه بر ایران در برخی از کشورها مثل هند، چین و برخی دیگر از کشورها حتی استفاده از بذر هندوانه به‌صورت آجیلی مرسوم است (۴).

در سال‌های اخیر رقابت استفاده از آب بین بخش‌های صنعت، کشاورزی و مصارف شهری افزایش یافته و بنابراین توجه به مصرف بهینه آب برای تولیدات کشاورزی از اولویت‌های بخش کشاورزی است. با توجه به اینکه فصل کشت هندوانه با ماه‌های گرم سال هم زمان است تأمین رطوبت کافی برای تولید آن از اهمیت ویژه برخوردار است (۱۹). براساس نظر دورن باس و کاسام (۳) نیاز رطوبتی هندوانه در کل دوره رشد دامنه‌ای از ۴۰۰ تا ۶۰۰ میلی‌متر دارد. دلیل تفاوت در دامنه ذکر شده به روش آبیاری، شرایط اقلیمی و طول فصل رشد مربوط می‌گردد. در صورت ناکافی بودن منابع آب و وقوع تنش رطوبتی معمولاً نسبت ریشه به ساقه افزایش (۲)، رشد برگ‌ها کاهش، مقاومت روزنه‌ای برای ورود دی‌اکسید کربن افزایش و جریان مواد معدنی به سمت بخش‌های هوایی گیاه کاهش می‌یابد (۲۱). نتیجه تمام موارد ذکر شده کاهش تولید و تخصیص مواد فتوسنتزی و کاهش عملکرد خواهد بود (۱۹). در پژوهش اردم و یوکسل (۵) در ترکیه تأثیر تیمارهای مختلف آبیاری شامل صفر، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد تخلیه رطوبت قابل دسترس در ناحیه ریشه بر عملکرد هندوانه بررسی گردید. در این پژوهش مرحله گل‌دهی حساس‌ترین مرحله به کمبود رطوبت تشخیص داده شد. در پژوهش دیگری در چین برای افزایش کارایی استفاده از آب و درصد مواد جامد محلول در میوه تنش رطوبتی مختصر در مرحله رشد هندوانه پیشنهاد شد. در این پژوهش عملکرد کل تغییری نکرد (۷).

پژوهش‌های اندکی پیرامون تولید بذر در هندوانه صورت گرفته است. در پژوهش ادلستین و نرسون (۴) دو لاین اصلاح شده هندوانه (لاین‌های ۲۰۳ و ۴-۲۳۹) با رقم Malali از نظر تولید بذر مورد مقایسه قرار گرفتند. لاین‌های اصلاح شده میوه‌های کوچک‌تری تولید کردند اما عملکرد بذر آنها تا ۲ برابر افزایش یافت. اندازه بذرها تحت تأثیر وزن میوه قرار نگرفت مگر در حالتی که وزن میوه کمتر از ۵۰۰ گرم بود. تولید بذر در خانواده کدوئیان تحت تأثیر شرایط محیطی مثل آبیاری، کوددهی، تراکم و شدت نور قرار می‌گیرد (۱۵). برخی پژوهشگران معتقدند در مناطقی که تولید هندوانه با وجود نوسان آبیاری در آن انجام می‌گردد، کشت بر مبنای تولید بذر منطقی‌تر به‌نظر می‌رسد (۱۱).

براساس آمار و اطلاعات موجود در حال حاضر مصرف آب در کشور حدود ۹۴ میلیارد متر مکعب در سال است که ۸۴ درصد آن در بخش کشاورزی و بقیه در بخش‌های شرب، صنعت و موارد متفرقه دیگر به مصرف می‌رسد (۲۳). با توجه به رقم بسیار بالای مصرف آب در بخش کشاورزی لزوم انجام پژوهش در زمینه افزایش کارایی استفاده از آب بیش از پیش ضروری به‌نظر می‌رسد. بر این اساس، پژوهش حاضر با هدف تأثیر تنش رطوبتی بر عملکرد و اجزاء عملکرد و هم‌چنین عملکرد بذر سه رقم هندوانه در منطقه ورامین انجام گردید.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی اثرات دور آبیاری بر عملکرد محصول، عملکرد بذر و برخی خصوصیات سه رقم هندوانه شامل چارلستون گری، کریمسون سوئیت و شوگر بیبی طرحی به‌صورت

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-02-05]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.16.2.3]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.16.15]

جدول ۱. برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

ویژگی مورد نظر	مقدار
بافت	لومی – رسی
شن (٪)	۲۴/۶
سیلت (٪)	۳۸
رس (٪)	۳۷/۴
شوری ($dS\ m^{-1}$)	۲/۱
اسیدیته	۷/۵
مواد آلی (٪)	۰/۹۵
فسفر ($mg\ kg^{-1}$)	۱۶/۴
پتاسیم ($mg\ kg^{-1}$)	۴۶۰
وزن مخصوص ظاهری (۳۰–۰ سانتی‌متر) ($g\ cm^{-3}$)	۱/۶
وزن مخصوص ظاهری (۶۰–۳۰ سانتی‌متر) ($g\ cm^{-3}$)	۱/۸
درصد رطوبت وزنی در حد ظرفیت مزرعه در دو عمق ۳۰–۰ و ۶۰–۳۰ سانتی‌متر	۲۱/۷ و ۱۹/۸

کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار به‌مدت ۲ سال (۱۳۸۶ – ۱۳۸۵) در مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین (عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۱۹ دقیقه شمالی و ۵۱ درجه و ۳۹ دقیقه شرقی و ارتفاع ۱۰۰۰ متر از سطح دریا) انجام شد. زمین مورد نظر برای اجرای آزمایش در پائیز سال قبل انتخاب و شخم عمیق زده شد، سپس در بهار عملیات نهایی آماده‌سازی زمین صورت پذیرفت و برای کشت آماده گردید. تاریخ کشت برای هر دو سال اول اردیبهشت ماه انتخاب گردید. قبل از اجرای آزمایش جهت تعیین نیازهای تغذیه‌ای محصول و هم‌چنین تعیین بافت خاک مزرعه، آزمایش نمونه‌برداری خاک انجام گرفت و میزان عناصر غذایی مورد نیاز تعیین شد (جدول ۱). براساس نتایج آزمون خاک ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن (به‌صورت اوره)، ۱۵۰ کیلوگرم فسفر (به‌صورت سوپر فسفات تریپل) و ۱۰۰ کیلوگرم پتاسیم (به‌صورت سولفات پتاسیم) استفاده گردید. تمام کود فسفات و پتاسیم قبل از کشت و کود اوره به‌صورت تقسیط شده در دو مرحله (نیمی بعد از کشت و نیم دیگر اواسط دوره رشد) استفاده شد. میزان آب ورودی به کرت‌های آزمایشی نیز توسط یک کنتور حجمی که در ابتدای مزرعه تعبیه شده بود اندازه‌گیری شد. کشت بذر به‌صورت نم کار صورت گرفت و بعد از آن تا مرحله ۴ برگی تمام کرت‌ها در شرایط بدون تنش (براساس تخلیه ۵۰ درصد رطوبت ظرفیت مزرعه) آبیاری شده و سپس تیمارهای دور آبیاری اعمال گردیدند. تیمارهای رطوبتی شامل (T1) آبیاری براساس ET = ۱ ، (T2) آبیاری براساس ET = ۰/۷۵ و (T3) آبیاری براساس ET =۰/۵۰ به‌عنوان کرت اصلی و سه رقم هندوانه به‌عنوان کرت‌های فرعی در نظر گرفته شد. هر کرت فرعی شامل دو خط کاشت به طول ۵ متر و به عرض ۱/۵ متر (عرض پشته ۳ متر) در نظر گرفته شد. فاصله بوته‌ها روی خطوط کاشت از یکدیگر ۰/۵ متر بود. به‌هنگام کاشت ابتدا در هر چاله ۴ عدد بذر کشت و سپس در زمان ۴ برگی تنک و یک بوته قوی نگهداری شد. صفاتی که در این پژوهش مورد مطالعه قرار گرفت شامل عملکرد محصول، عملکرد بذر، وزن هزار دانه، متوسط وزن میوه، ضخامت پوست میوه و درصد مواد جامد محلول در میوه بودند.

محصول هندوانه در ۲ مرحله برداشت شد و در هر نوبت برداشت، محصول هر کرت وزن شده و پس از تعیین متوسط وزن میوه‌ها بذر آنها استحصال گردیده و پس از شستشو و بوجاری توزین گشته و سپس وزن هزار دانه آن نیز مشخص

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-02-05]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.16.2.3]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.16.15]

جدول ۲. تجزیه واریانس مرکب صفات مورد بررسی تحت تـأثیر تیمارهای آبیاری و ارقام هندوانه طی دو سال زراعی

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		درصد مواد جامد محلول	متوسط وزن هر میوه	تعداد میوه در بوته	وزن هزار دانه	عملکرد بذر	عملکرد محصول	ضخامت پوست
سال	۱	۶/۴	۰/۱۱۴	۰/۰۴	۱/۸۶۹	۵۰/۹۳۸	۲/۷۳۴	۰/۲۸۱**
تکرار(در سال)	۶	۰/۸	۰/۸۲۳	۰/۰۰۷	۱۹۰/۴۳۲	۲۱۱۸۲/۰۲۵	۷۱/۳۷۷	۰/۰۹۲
آبیاری (A)	۲	۰/۰۵	۱/۹۰۹**	۰/۰۶**	۴۰/ ۸۲۷	۱۸۴۵۳/۳۸۲	۱۶۱/۴۸۴*	۰/۰۴۷
آبیاری × سال	۲	۱/۳	۰/۳۴۱	۰/۰۰۲	۳۰/۷۲۲	۳۷۰/۱۴۵	۰/۱۷۶	۰/۰۶۵
اشتباه	۱۲	۱/۶	۰/۲۰۳	۰/۰۴۹	۸۸/۰۱۲	۱۰۴۳۷/۳۵۵	۲۳/۶۵۷	۰/۰۲۷
رقم (B)	۲	۳۳/۰۸**	۰/۰۹۸**	۰/۰۲۶*	۶۵۸۲/۰۳۱**	۶۴۳۱۵۳/۰**	۲۹۰/۳۰۲**	۰/۴۶۲**
رقم × سال	۲	۰/۲۷۹	۰/۰۸۰	۰/۲۱۵ *	۲/۲۰۵	۱۶۸۸/۳۳۵	۴۷/۷۴۲**	۰/۰۳۲
رقم × آبیاری (A×B)	۴	۰/۳۵۴	۰/۰۵۵	۰/۰۰۷	۷۶/۰۴۲	۴۵۶۹/۲۶۷	۷/۱۱۴	۰/۰۰۳
رقم × آبیاری × سال	۴	۰/۱۰	۰/۰۲۱	۰/۰۰۳	۴۹/۶۷۳	۳۶۹/۳۲۷	۷/۴۶۶	۰/۰۲۵
اشتباه	۳۶	۰/۴۱	۰/۰۴۳	۰/۰۴^{ns}	۵۲/۱۷۰	۵۰۲۷/۰۱۱	۳/۶۶۳	۰/۰۱۳
کل	۷۱							
ضریب تغییرات		۸/۴	۸/۳	۹/۵	۵/۶	۱۵/۲	۸/۰	۹/۰

* و ** : به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

گردید. ضخامت پوست میوه توسط کولیس دیجیتالی و درصد مواد جامد محلول در میوه نیز توسط دستگاه رفراکتومتر اندازه‌گیری و ثبت گردید. داده‌های پژوهش توسط نرم افزار SAS (۲۰) مورد تجزیه آماری قرار گرفت. مقایسه میانگین‌های صفات مورد مطالعه توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه گردید.

نتایج و بحث

تـأثیر تیمار آبیاری بر عملکرد، اجزاء عملکرد و عملکرد بذر هندوانه

نتایج تجزیه واریانس تـأثیر تیمارهای آزمایشی بر صفات مورد مطالعه در جدول ۲ نشان داده شده است. تـأثیر تیمار آبیاری بر عملکرد، تعداد میوه در بوته و وزن میوه‌ها در سطح آماری ۵٪ معنی‌دار بود. مقایسه میانگین صفات آزمایشی در رابطه با عملکرد و اجزاء عملکرد تحت تـأثیر تیمارهای مختلف آبیاری در جدول ۳ نشان داده شده است. بین دو تیمار تخلیه T1 و T2 از نظر عملکرد و اجزاء عملکرد تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید (جدول ۳). تنش‌های جزئی رطوبتی در تولید محصولات در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته و برخی از گزارش‌ها افزایش کمی و کیفی محصول هندوانه به‌دلیل تسهیم بهتر مواد فتوسنتزی و کنترل رشد رویشی را در این گونه تیمارها مورد تأکید قرار داده‌اند (۲۲). تنظیم اسمزی پدیده فیزیولوژیک مورد قبول اکثر پژوهشگران برای ممانعت از کاهش عملکرد عنوان شده است (۱۹). آبیاری در تیمار T3 نسبت به تیمار T2 به‌ترتیب موجب کاهش ۲۲/۷، ۱۸/۲۵، ۱۴/۲ و ۳۱ درصدی در عملکرد کل، وزن هزار دانه، متوسط وزن میوه و تعداد میوه‌ها گردید. بین تیمارهای مختلف آبیاری از نظر عملکرد بذر و ضخامت پوسته بذر تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید. در پژوهش اردم و همکاران (۶) تیمارهای آبیاری براساس تخلیه رطوبت قابل استفاده خاک در ناحیه ریشه از صفر تا ۱۰۰ درصد (فواصل ۲۵ درصدی) بر روی عملکرد و اجزاء عملکرد هندوانه بررسی گردید. در این پژوهش تیمار تخلیه ۷۵ درصد رطوبت خاک (تا عمق ۹۰ سانتی‌متری) باعث

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-02-05]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.16.2.3]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.16.15]

جدول ۳. مقایسه میانگین تـأثیر تیمارهای آبیاری و رقم بر عملکرد، اجزاء عملکرد و عملکرد بذر هندوانه

تیمارها	عملکرد میوه (تن در هکتار)	عملکرد بذر (کیلوگرم در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)	متوسط وزن هر میوه (کیلوگرم)	تعداد میوه در بوته	ضخامت پوست میوه (سانتی‌متر)
آبیاری						
ET = ۱	۲۶/۱۲^{a}	۲۸۹/۳۹۷^{a}	۱۰۲/۲۸^{a}	۲/۴۳^{a}	۱/۶۴^{a}	۱/۳۲^{a}
ET = ۰/۷۵	۲۶/۲۳^{a}	۲۸۵/۴۵۲^{a}	۱۰۴/۱۲^{a}	۲/۵۸^{a}	۱/۵۷^{a}	۱/۳۰^{a}
ET = ۰/۵	۲۱/۳۶^{b}	۲۶۳/۴۴۳^{a}	۸۸/۰۵^{b}	۲/۲۶^{b}	۱/۲۰^{b}	۱/۲۸^{a}
رقم						
چارلستون گری	۲۳/۳۸^{b}	۲۹۸/۲۰^{a}	۹۸/۰۵^{a}	۲/۳۱^{b}	۱/۵۰^{b}	۱/۱۳^{b}
کریمسون سوئیت	۲۵/۳۳^{a}	۳۱۱/۷۰^{a}	۷۸/۸^{b}	۲/۸۴^{a}	۱/۷۹^{a}	۱/۳۵^{a}
شوگربیبی	۲۰/۲۶^{c}	۲۱۲/۵۰^{b}	۶۷/۶۰^{c}	۱/۸۹^{c}	۱/۴۸^{b}	۱/۱۰^{b}

اعداد با حروف مشابه در هر ستون و در هر عامل آزمایشی از نظر آماری تفاوتی ندارند (دانکن ۵٪).

جدول ۴. ضرایب همبستگی فنوتیپی مرتبط با عملکرد و اجزاء عملکرد

ردیف	صفات	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۱	عملکرد میوه	۱						
۲	عملکرد بذر	۰/۸۳۲۴**	۱					
۳	متوسط وزن هر میوه	۰/۹۵۶۷**	۰/۷۸۷۲**	۱				
۴	تعداد میوه در بوته	۰/۹۵۷۱**	۰/۹۵۰۸**	-۰/۸۹۳۱*	۱			
۵	درصد مواد جامد محلول	-۰/۴۰۸۷	-۰/۵۴۵۰	-۰/۲۴۹۶	۰/۳۶۳۶	۱		
۶	ضخامت پوست میوه	۰/۶۸۷۵	۰/۷۶۵۰	۰/۵۶۳۵	-۰/۴۷۱۴	۰/۳۶۵۱	۱	
۷	وزن هزار دانه	۰/۶۳۲۵	۰/۶۷۱۲	۰/۵۰۹۷	-۰/۲۵۲۹	۰/۴۴۳۰	۰/۵۸۱۳	۱

*و** : به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

کاهش عملکرد و وزن میوه‌ها گردید. وزن میوه از صفاتی است که دامنه وسیعی از تغییرات را داراست (۱۳) بنابراین می‌تواند نقش تـأثیرگذاری بر عملکرد داشته باشد. رافوئل و همکاران (۱۹) نیز در پژوهشی دو ساله، با تیمارهای آبیاری مشابه کاهش وزن میوه‌ها در تیمار ET=۰/۵ را نسبت به تیمارهای ET=۰/۷۵ و ET=۱ را گزارش نمودند. پژوهشگران بر رابطه مثبت بین تعداد میوه و عملکرد در ارقام مدرن تأکید نموده‌اند (۲۴). مقایسه ضرایب همبستگی فنوتیپی صفات (جدول ۴) بیانگر همبستگی معنی‌دار مثبت (سطح احتمال ۱ درصد) بین میانگین وزن (۰/۹۵۶**) و تعداد میوه (۰/۹۵۷**) با عملکرد میوه است. به‌طور مخالف، همبستگی معنی‌دار منفی (سطح احتمال ۵ درصد) بین تعداد میوه و وزن میوه‌ها مشاهده گردید. اگرچه روند کاهشی در ضخامت پوست میوه از تیمار T1 به T3 مشاهده گردید اما این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول ۳). اصولاً تنش‌های ملایم رطوبتی برخلاف تنش‌های شدید تـأثیر چندانی بر ضخامت پوست میوه ندارد (۵). البته در برخی از پژوهش‌ها تنش رطوبتی (معادل ET=۰/۷۵) با کاهش ضخامت پوست میوه همراه بوده است (۱۰). بین تیمارهای

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-02-05]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.16.2.3]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.16.15]

مختلف آبیاری تفاوتی از نظر تولید بذر هندوانه وجود نداشت (جدول ۳). در خانواده کدوئیان تولید بذر در درجه اول به تعداد میوه در واحد سطح بستگی دارد و میانگین وزن بذور و تعداد بذر در هر میوه از اهمیت کمتری برخوردار است (۱۵). در پژوهش حاضر نیز همبستگی مثبت و معنی‌دار بین تعداد میوه در بوته و عملکرد بذر مشاهده گردید (جدول ۴). کاهش معنی‌دار تعداد میوه در بوته و هم‌چنین وزن هزار دانه در تیمار T3 نسبت به تیمار T2 از دلایل کاهش ۸ درصدی تولید بذر گردید اما این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود. همبستگی مثبت و معنی‌دار بین متوسط وزن میوه و تولید بذر (جدول ۴) برخلاف گزارش سایر پژوهشگران است (۱۵ و ۱۶). دلیل این تفاوت را می‌توان به واریانس بسیار کم وزن میوه‌های تولید شده در پژوهش حاضر دانست. به‌عنوان مثال در پژوهش نرسون (۱۵) واریانس وزن مشاهده شده نزدیک به یک کیلوگرم است و بنابراین نتیجه‌گیری می‌شود دو خربزه یک کیلوگرمی تولید بذر بیشتری نسبت به یک خربزه ۲ کیلوگرمی دارند.

در پژوهش حاضر غلظت مواد جامد محلول در میوه تحت تأثیر تیمارهای آبیاری قرار نگرفت (جدول ۱). در پژوهش لسکوار و همکاران (۱۲) نیز که تأثیر تنش رطوبتی بر روی ارقام دیپلوئید و تریپلوئید هندوانه بررسی شد، تنش رطوبتی تأثیری بر غلظت مواد جامد محلول در میوه نداشت. نتایج مشابه دیگری نیز در پژوهش روفائل و همکاران (۱۹) گزارش گردیده است. البته چگونگی و زمان انجام تیمارهای تنش نیز می‌تواند بر درصد مواد جامد محلول در میوه تأثیرگذار باشد. تنش رطوبتی ثابت در طول دوره رشد و یا تنش رطوبتی پس از تشکیل میوه‌ها در ارقام تریپلوئید باعث افزایش درصد مواد جامد محلول در میوه گردیده است (۱۳).

تأثیر رقم‌های مختلف بر عملکرد، اجزاء عملکرد و عملکرد بذر هندوانه

تأثیر رقم بر عملکرد، اجزاء عملکرد و تولید بذر از نظر آماری معنی‌دار بود (جدول ۲). رقم کریمسون سوئیت بالاترین مقدار عملکرد (۲۵/۳۳ تن در هکتار) را در پژوهش حاضر تولید نمود (جدول ۳). رقم کریمسون سوئیت نسبت به رقم چارلستون گری و شوگر بیبی به‌ترتیب ۸/۴ و ۲۵ درصد عملکرد بالاتر تولید نمود. این افزایش عملکرد مربوط به افزایش میانگین وزن و تعداد میوه‌ها بود (جدول ۳). دلایل متفاوتی برای برتری ارقام مختلف نسبت به یکدیگر عنوان شده است. گیچیمو و همکاران (۸) با مقایسه چهار رقم هندوانه برتری رقم Yellow Crimson را به برتری ویژگی‌های رویشی نسبت دادند. گوسمینی و وهنر (۹) نیز معتقدند اگرچه شرایط محیطی و عملیات زراعی می‌توانند عوامل مؤثر در عملکرد هندوانه محسوب شوند اما نوع رقم استفاده شده، هم‌چنان از اهمیت ویژه در این زمینه برخوردار است.

روند نسبتاً مشابه با عملکرد میوه، برای عملکرد بذر نیز مشاهده گردید. عملکرد دو رقم کریمسون سوئیت و چارلستون گری از نظر آماری تفاوت معنی‌داری نداشتند اما عملکرد رقم شوگر بیبی به‌طور معنی‌دار کمتر از دو رقم دیگر بود (جدول ۳). افزایش وزن هزار دانه و تعداد میوه به‌ویژه در رقم کریمسون سوئیت از دلایل افزایش عملکرد بذر بود. در پژوهش ادلستین و نرسون (۴) دو لاین اصلاح شده هندوانه (لاین‌های ۲۰۳ و ۴-۲۳۹) در مقایسه با رقم Malali از نظر تولید بذر برتری کامل داشته و تا ۲ برابر عملکرد بذر بیشتر تولید نمودند. ضخامت پوست میوه در رقم کریمسون سوئیت نسبت به دو رقم دیگر به‌طور معنی‌دار بیشتر بود (جدول ۳). ضخامت پوست هندوانه معمولاً از ۱۰ تا ۲۰ میلی‌متر تغییر می‌کند و جنبه وراثتی دارد (۱۰). همبستگی مثبت و معنی‌دار بین پولوئیدی و ضخامت پوست میوه هندوانه گزارش گردیده (۱)، بنابراین ارقام تری و تتراپلوئید نسبت به ارقام دیپلوئید پوست ضخیم‌تر دارند. در پژوهش گوسمینی و همکاران (۱۰) از ۱۱۲ رقم مطالعه شده، ۱۰۹ رقم ضخامت پوست بیش از ۱۰ میلی‌متر داشتند.

در میان سه رقم مطالعه شده شوگر بیبی، چارلستون گری و کریمسون سوئیت به‌ترتیب با ۹/۴۳، ۸/۸۸ و ۷/۸۱ درصد مواد

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-02-05]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.16.2.3]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.16.15]

شکل ۱. درصد مواد جامد محلول در میوه در سه رقم هندوانه مورد مطالعه. حروف مشابه در ستون‌ها بیانگر عدم وجود تفاوت معنی‌دار می‌باشد (دانکن ۵٪)

جامد محلول در میوه بیشترین و کمترین کیفیت میوه را داشتند (شکل ۱). در پژوهش پرکینز و یازیه و همکاران (۱۸) ضمن تأکید بر تفاوت ارقام هندوانه از نظر مقدار مواد جامد محلول در میوه به ارتباط رنگ درون بر میوه و نوع قند ذخیره شده توجه شد. در این پژوهش میوه‌های هندوانه با رنگ قرمز، نارنجی و زرد به‌ترتیب دارای بیشترین مقدار فروکتوز، گلوکز و سوکروز بودند.

نتیجه‌گیری

با توجه به بروز خشکسالی‌های متناوب در کشور و تأثیر سوء آن بر تأمین نیاز آبی محصولات در کشت آبی، توجه به مدیریت آبیاری در جهت دستیابی به حداکثر راندمان تولید ضروری است. نتایج پژوهش حاضر نشان داد تنش‌های ملایم رطوبتی تأثیر منفی بر عملکرد هندوانه نداشته و در این حالت علاوه بر دست‌یابی منطقی به عملکرد میوه، می‌توان عملکرد بذر را نیز مدنظر قرار داد. در پژوهش حاضر رقم کریمسون سوئیت بالاترین میزان عملکرد (۲۵/۳۳ تن در هکتار) میوه و ارقام کریمسون سوئیت و شوگر بیبی به‌ترتیب با تولید ۳۱۱/۷ و ۲۹۸/۲ کیلوگرم در هکتار بالاترین مقادیرعملکرد بذر را تولید نمودند. عملکرد بذر و میوه در دو تیمار آبیاری ۱ = ET و ۰/۷۵ = ET تفاوت معنی‌داری نداشت.

سپاسگزاری

نویسندگان برخود لازم می‌دانند از مسئولین مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین که امکان اجرای این پژوهش را فراهم آوردند سپاسگزاری نمایند.

منابع مورد استفاده

1. Abd el Hafez, A. A. 1982. Effect of ploidy differences on fruit characteristics in watermelon. *Acta Agronomy Academy Scientiarum Hungaricate* 31: 66-70.
2. Chaves, M. M., J. P. Maroco and J. S. Pereira. 2003. Understanding plant responses to drought from genes to whole plant. *Functional Plant Biology* 30:239-264.
3. Doorenboss, J. and A. H. Kassam. 1979. Yield response to water. FAO irrigation and drainage paper No: 33, pp: 193, Rome.
4. Edelstein, M. and H. Nerson. 2002. Genotype and plant density affect watermelon grown for seed consumption. *Hort Science* 37:981-983.
5. Erdem, Y. and A. N. Yuksel. 2003. Yield response of watermelon to irrigation shortage. *Scientia Horticulturae*

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-02-05]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.16.2.3]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.16.15]

98:365-383.
6. Erdem, Y., A. N. Yuksel and A. H. Orta. 2001. The effects of deficit irrigation on watermelon yield, water use and quality characteristics, *Pakistan Journal of Biological Science* 4: 785-789.
7. Fengl, W., K. Shano-zhong and W. Zhen-chang. 2007. Effects of regulated deficit irrigation on water use efficiency, yield and quality of watermelon in Minquin country of Gansu province. *Agricultural Research in the Arid Areas* 4:18-24.
8. Gichimu, B. M., B. O. Owuor and M. M. Dida. 2010. Yield of three commercial watermelon cultivars in Kenya as compared to a local landrace. *African Journal of Horticulture Science* 3: 24-33.
9. Gusmini, G. and T. C. Wehner. 2005. Foundations of yield improvement in watermelon. *Crop Science* 45: 141-146.
10. Gusmini, G., J. R. Shultheis and T. C. Wehner. 2004. Rind thickness watermelon cultivars for use in pickle production. *Hort Technology* 14:540-545.
11. Kashe A. 1993. The effect of irrigation and tea waste on the growth and development and qualitative and quantitative traits Charleston Gray watermelon. *Journal of Agricultural Sciences of Iran* 24:13-24. (In Farsi).
12. Leskovar, D. I., H. Bang, K. M. Crosby, N. Maness, J. A. Franco and P. Perkins-Veazie. 2004. Lycopene, carbohydrates, ascorbic acid and yield components of diploid and triploid watermelon cultivars are affected by deficit irrigation. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 79:75–81.
13. 13- Leskovar, D. I., P. Perkins-Veazie and A. Meiri. 1999. Deficit irrigation affects yield and quality of triploid and diploid watermelons. *Hort Science* 34:523-529.
14. McFarlane, A. 2007. Watermelons. In: Vegetable Growing. Available online at: http://www.annettemcfarlane.com. Accessed 3 July 2007.
15. Anonymous. 2010. Statistic Agriculture. Crop Production. Office of Statistics and Information Technology, Ministry of Agriculture.Volume.1, pp, 136. (In Farsi).
16. Nerson, H. 2002. Relationship between plant density and fruit and seed production in muskmelon. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 127: 855-859.
17. Nerson, H. 2007. Seed production and germinability of cucurbit crops. *Seed Science and Biotechnology* 1:1-10.
18. Perkins-Veazie, P., J. K. Collins, S. D. Pair and W. Roberts. 2001. Lycopene content differs among red-fleshed watermelon cultivars. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 81:983-987.
19. Perkins-Veazie, P., N. Maness and R. Roduner. 2002. Composition of orange, yellow, and red fleshed watermelons. *Fruit Quality and Postharvest Management* 4: 436-439.
20. Rouphael, Y., M. Cardarelli and G. Colla. 2008. Yield, mineral composition, water relations, and water use efficiency of grafted mini-watermelon plants under deficit irrigation. *Hort Science* 43:730-736.
21. SAS Institute. 2007. SAS Onlinedoc 9.1.3 SAS. Inst., Cary, NC. Available online at: http://support. Sas.com/onlinedoc./913/docMainpage.
22. Shaw, B., T. H. Thomas and D. T. Cooke. 2002. Responses of sugar beet to drought and nutrient deficiency stress. *Plant Growth Regulation* 37:77-83.
23. Simsek, M., M. Kacura and T. Tonkaz. 2004. The effects of different irrigation regimes on watermelon (*Citrillus lanatus* (Thunb.)) yield and yield components under semi-arid climatic conditions. *Australian Journal of Agriculture Research* 55:1149–1157.
24. Tavalae, M. M., M. Shahabe, M. Ghaeme, R. Jarolahe, M. Shareate, A. Farshi. 1997. Estimating Crop Water Requirements the Main Plants and the Horticultural, Publication of Agricultural Education. Second Edition, Tehran, Iran (In Farsi).
25. Warren, R., J. Duthie, J. Edelson, J. Shrefler and M. Taylor.1998. Relationship between watermelon foliage and fruit. *In:* Proceeding of the 17 th Annual Horticulture Industries, 9-10 Jan, Oklahoma-Arkansas, pp. 229-234.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-02-05]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.16.2.3]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.16.15]