

بسم الله الرحمن الرحيم  
وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

## نشریه یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی

شاپا: ۴۰۹۶-۲۳۲۲

نشریه علمی - ترویجی

مندرجات جلد ۳، شماره ۳، سال ۱۳۹۳

صفحه	عنوان
۱۴۹	۱- بررسی اثرات سیستم‌های کاشت پیاز (نشاء و آنیون ست) بر صفات کمی و کیفی برخی از ژنوتیپ‌های پیاز در بهبهان عبدالستار دارابی
۱۶۳	۲- اثر تناوب زراعی در تلفیق با کنترل شیمیایی بر ترکیب جمعیت و تراکم علف‌های هرز مزارع گندم استان گلستان ناصر باقرانی و عباسعلی نوری‌نیا
۱۷۹	۳- تغییرات کیفیت میوه سیب رقم گالا در مرحله رسیدگی و مدت انبارمانی سیما دامیار و رعنا دستجردی
۱۹۱	۴- معرفی روش‌های مناسب کشت چغندر قند در اراضی شور محمد رضا جهاد اکبر، اردشیر اسدی و جهان‌شاه بساطی
۲۰۵	۵- بررسی اثر سطوح مختلف کم‌آبیاری بر عملکرد ارقام گندم بر اساس شاخص‌های بهره‌وری آب حمیدرضا سالمی، علیرضا توکلی و داود افیونی
۲۲۱	۶- اثرات تاریخ کاشت، دور آبیاری و رقم بر مدیریت بیماری پوسیدگی ریشه چغندر قند و عملکرد کمی و کیفی آن حسنعلی شهبازی اسفندن



## راهنمای نگارش مقاله در مجله علمی - ترویجی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی

با توجه به اهمیت انتشار یافته‌های تحقیقات کاربردی در زمینه گیاهان زراعی و باغی و همچنین تأکید متخصصان، محققان، کارشناسان، دانشجویان و اساتید محترم دانشکده‌های کشاورزی در خصوص لزوم توجه بیشتر و ویژه به این بخش از نتایج تحقیقاتی که قابل استفاده برای کارشناسان و بهره برداران کشور باشد، **مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر** نسبت به انتشار مجله علمی- ترویجی با هدف معرفی، ترویج و بسط آگاهی‌های علمی در میان جامعه کشاورزی در بخش زراعت و باغبانی و ارتقاء سطح آگاهی‌ها و دانش کشاورزی با مجوز مرکز برنامه ریزی و سیاست گذاری پژوهشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری به استناد نامه شماره ۳/۹۳۹۷۳ مورخ ۱۳۹۱/۴/۳۱ بصورت فصلنامه اقدام نمود. مقالات در زمینه‌های زیر، با داوری علمی و ادبی پذیرفته و منتشر خواهند شد:

- ۱- تحقیقات کاربردی در زمینه گیاهان زراعی و باغی که مستقیماً قابل استفاده کارشناسان، زارعین و باغداران در عرصه تولید کشور باشد.
- ۲- مقالات مروری که جمع بندی انجام شده آن مستقیماً قابل استفاده کارشناسان، زارعین و باغداران در عرصه تولید کشور باشد.
- ۳- ارقام جدید نامگذاری و تأیید شده از طرف دستگاه‌های ذیربط رسمی که از زمان تأیید آنها بیش از سه ماه نگذشته باشد.
- ۴- پروتکل و دستورالعمل‌های کاربردی در زمینه‌های مختلف فناوری‌های تولید و بهره‌وری محصولات زراعی و باغی

### نحوه ارسال مقاله:

از هر مقاله باید چهار نسخه کامل جهت بررسی به نشانی دبیرخانه مجله یافته‌های تحقیقاتی گیاهان زراعی و باغی، به نشانی: کرج، بلوار شهید فهمیده، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، صندوق پستی ۴۱۱۹ - ۳۱۵۸۵ کد پستی ۳۳۱۵۱-۳۱۳۵۹ ارسال شود. برای کسب اطلاع بیشتر می‌توانید با شماره تلفن‌های ۳۲۷۰۲۹۶۵ و ۳۲۷۲۰۲۲۵ - ۰۲۶ تماس بگیرید.

### شرایط پذیرش مقاله:

مقاله باید حاوی موضوع‌های تازه و حاصل مطالعات پژوهشی نویسنده یا نویسندگان باشد و قبلاً به هیچ طریق انتشار نیافته و یا همزمان به نشریات دیگر فرستاده نشده باشد. مقالاتی که خلاصه آنها در مجامع علمی داخلی و خارجی ارائه و چاپ شده باشد، مستثنی هستند. دفتر مجله در ویراستاری، چاپ یا عدم چاپ مقالات آزاد است و مقالات دریافتی مسترد نخواهد شد. مقاله پس از تأیید هیات تحریریه و ارزیابی داوران، توسط نویسنده اصلاح می‌شود. پس از اعمال اصلاحات لازم و تأیید نهایی، به ترتیب تاریخ آماده شدن، در مجله چاپ می‌شود. **مسئولیت صحت مطالب به عهده نگارنده (گان) می باشد.**

گواهی پذیرش مقاله فقط پس از اتمام مراحل ویراستاری، تأیید داور نهایی و تصویب هیات تحریریه صادر و مراتب با درج شماره جلد و شماره مجله‌ای که مقاله در آن چاپ خواهد شد، به اطلاع نگارنده (گان) خواهد رسید و مسئولیت صحت مطالب به عهده نگارنده (گان) می باشد.

زبان اصلی نشریه فارسی و چکیده مقالات به زبان فارسی و انگلیسی است.

## راهنمای تهیه مقالات:

۱- **روش نگارش:** برای انجام سهولت و سرعت در مراحل داوری و انتشار به موقع نشریه، هنگام ارسال مقاله، نکات زیر را رعایت کنند.

هر مقاله باید روی کاغذ سفید بدون آرم به قطع (A4) ۲۱ × ۲۸، با ۳ سانتی متر حاشیه از چهار طرف به صورت یک خط در میان (فاصله ۱ سانتی متر) با فونت B Zar سایز ۱۴ در نرم افزار MS-Word تایپ و همراه لوح فشرده آن و نامه‌ای به عنوان سردبیر ارائه شود. کلیه صفحات مقاله از جمله صفحاتی که دارای شکل و جدول می‌باشند، دارای قطع یکسان و شماره صفحه می‌باشند و محتوای مقاله نباید از ۱۵ صفحه تجاوز کند. نام علمی گیاهان یا موجودات با حروف ایتالیک با فونت Times New Roman سایز ۱۲ نگاشته شوند. تا حد امکان از به کار بردن کلمات خارجی در متن مقاله خودداری شود. هر گونه اصطلاح خارجی باید به رسم الخط فارسی نوشته و در مقابل آن و داخل پرانتز، اصطلاحات به زبان اصلی نگاشته شوند. دستورهای نقطه گذاری در نوشتار متن رعایت شوند. به طور مثال گذاشتن فاصله قبل از نقطه (.)، کاما (،) و علامت سوال (؟) لازم نیست، ولی بعد از آنها، درج یک فاصله الزامی است.

۲- **اجزای مقاله:** هر مقاله باید شامل برگ مشخصات، عنوان، چکیده، واژه‌های کلیدی، مقدمه، مواد و روش‌ها، نتایج و بحث، توصیه ترویجی، سیاست‌گذاری، منابع و چکیده به زبان انگلیسی باشد.

❖ **برگ مشخصات:** برگ مشخصات مقاله بایستی در یک صفحه جداگانه که در برگیرنده موارد زیر باشد ضمیمه مقاله شود:

عنوان مقاله، نام و نام خانوادگی نگارنده (گان)، مرتبه علمی نگارنده (گان)، آدرس کامل پستی (همراه با کدپستی)، آدرس پست الکترونیکی، شماره تلفن و دورنویس (فاکس) محلی که نگارنده (گان) در آن اشتغال دارند و محل انجام تحقیق.

برگ مشخصات مقاله بایستی به دو زبان فارسی و انگلیسی ارائه و توسط نگارنده (گان) امضا شود. در صورتی که مقاله ارائه شده بخشی از پایان نامه کارشناسی ارشد یا دکتری یکی از نگارندگان باشد مشخص شود و شماره طرح تحقیقاتی مصوب که مقاله از آن استخراج شده حتماً ذکر شود. مشخص کردن نگارنده مسئول مقاله و آدرس الکترونیکی آن الزامی است.

**تعداد و ردیف نگارندگان مقاله به همان صورتی که در نسخه اولیه و موقع ارایه به دفتر مجله مشخص شده است، مورد قبول است و تقاضای حذف، اضافه کردن یا تغییر در ترتیب اسامی نگارندگان در هر مرحله از بررسی، به هیچ وجه پذیرفته نمی‌شود.**

❖ **عنوان:** مفهوم اصلی مقاله را مشخص می‌سازد و باید به طور خلاصه، مضمون اصلی پژوهش را نشان دهد و کوتاه، رسا و جامع بوده و از ۲۵ کلمه تجاوز نکند. زیر عنوان فارسی، عنوان انگلیسی (با حروف کوچک، فقط حرف اول کلمات اصلی بزرگ) تایپ شود. در صفحه اول و سایر صفحات نباید نام و مشخصات نگارنده (گان) نوشته شود.

❖ **چکیده فارسی:** پس از عنوان در صفحه اول در یک پاراگراف و حداکثر در ۲۰۰ کلمه تنظیم شود. این بخش از مقاله باید فشرده گویایی از کل مقاله و با تاکید بر هدف، مواد و روش‌ها و برجسته‌ترین نتایج تحقیق ارائه شود. در متن چکیده باید از ذکر هرگونه توضیح اضافی خودداری شود. مطالب چکیده باید فقط به صورت گزارش (بدون ارزشیابی و نقد) از زبان خود پژوهشگر (نه نقل قول) به صورت فعل ماضی تهیه شود. در زیر چکیده فارسی مقاله

حداکثر ۷ واژه کلیدی به ترتیب حروف الفبا درج شود. واژه‌های کلیدی به نحوی تعیین گردند که بتوان از آنها جهت تهیه فهرست موضوعی (Index) استفاده نمود.

❖ **مقدمه:** در این قسمت پس از اشاره کافی به منابع و تحقیقات اجرا شده قبلی در زمینه موضوع مقاله و توجیه پژوهش، هدف بررسی و تحقیق به طور واضح مطرح شود.

❖ **مواد و روش‌ها:** در این بخش، مواد و روش‌های مورد استفاده در اجرای پژوهش به ویژه روش‌های ابداعی یا موارد خاصی که برای اولین بار به کار گرفته می‌شود با شرح کامل بیان شود. در مورد روش‌های شناخته شده و اقتباس شده ذکر منبع مربوط کافی است. برای مقالات مروری-تحلیلی نیازی به ارائه مواد و روشها نیست.

❖ **نتایج و بحث:** نتایج و بحث باید توأم و به صورت نوشتار، جدول، شکل و نمودار ارائه گردد. مضمون جدول‌ها به هر نحو و یا به هر شکل نباید در مقاله تکرار شود. هر جدول از شماره، عنوان، سرستون‌ها و متن جدول تشکیل می‌شود. هر جدول با یک خط افقی از شماره و عنوان جدول متمایز می‌شود. همچنین سر جدول با یک خط افقی از متن جدول جدا شده و در زیر متن جدول نیز یک خط افقی ترسیم می‌شود. در صورت لزوم می‌توان برای تقسیم سر جدول از خطوط افقی در داخل کادر سر جدول استفاده کرد. در بالای کادر جدول پس از کلمه جدول و شماره آن، خط تیره و سپس عنوان ذکر می‌شود. در متن جدول نباید از خطوط افقی و عمودی استفاده کرد. هر ستون جدول باید دارای عنوان و واحد مربوط به آن ستون باشد. چنانچه تمام ارقام متن جدول دارای واحد مشترک باشند، می‌توان واحد را در عنوان اصلی جدول ذکر کرد. توضیحات اضافی عنوان و متن جدول به صورت زیرنویس ارائه می‌شود. توصیه می‌شود نتایج و بررسی‌های آماری در ساده‌ترین شکل ممکن ارائه شود. طبعاً اعداد متن جدول باید به فارسی نوشته شده و کلیه مندرجات جدول بصورت وسط چین تنظیم شود. اندازه جدول حتی‌المقدور از  $20 \times 12$  سانتی‌متر نباید تجاوز کند. شکل‌ها (عکس یا نمودار) باید به صورت رنگی یا سیاه و سفید و در ابعاد  $7/5 \times 7$  (حداکثر  $9 \times 12$ ) تهیه شوند. شکل‌ها نیز باید با اعداد فارسی تنظیم شوند. شماره و عنوان جدول‌ها به زبان فارسی در بالای آن‌ها و شماره و عنوان شکل‌ها به زبان فارسی در زیر آن‌ها نوشته شود.

بعد از ارائه نتایج با روش بالا، نتایج حاصل تجزیه و تحلیل می‌شود و با توجه به هدف تحقیق بحث و نتیجه‌گیری به عمل می‌آید. مقایسه نتایج حاصل از تحقیق با نتایج تحقیقات مشابه در منابع داخلی و خارجی ضروری است و ترجیحاً به شکل ساده انجام گیرد. نگارنده (گان) می‌توانند در صورت لزوم پیشنهادات خود را برای انجام تحقیق‌های بعدی در پایان بحث ارائه نمایند.

❖ **توصیه ترویجی:** در این بخش نتیجه کاربردی و قابل ترویج تحقیق انجام شده جهت افزایش بهره‌وری محصولات زراعی و باغی ارائه می‌شود.

❖ **سپاسگزاری:** حداکثر در چهار سطر تنظیم می‌شود، می‌توان از اشخاص و افرادی که در راهنمایی و یا انجام تحقیق مساعدت کرده و یا در تأمین بودجه، امکانات و لوازم تحقیق نقش مؤثری داشته‌اند، سپاسگزاری کرد.

❖ **منابع مورد استفاده:** اعتبار یک گزارش پژوهشی علاوه بر صحت و دقت داده‌ها و استدلال حاصل از آنها، به منابع و مراجعی است که از اطلاعات آنها در پژوهش استفاده شده است. ارجاعات از موارد مهم ساختار یک مقاله علمی است و به وسیله آن، چگونگی استفاده از اندیشه‌های دیگران را به خواننده معرفی می‌نماید و شامل دو بخش: ۱- شیوه ارجاع دادن در متن و ۲- شیوه ذکر منابع در پایان مقاله است.

## ۱- ارجاعات در متن

هرگاه در متن مقاله مطلبی از یک کتاب یا مجله یا... به صورت مستقیم یا غیر مستقیم، نقل شود، باید پس از بیان مطلب، آن را مستند ساخت. در این قسمت تمام منابع ذکر شده باید در متن مقاله مورد استفاده قرار گرفته باشند. اطلاعاتی که

برای خوانندگان، اطلاعات عمومی به حساب می‌آیند، لازم نیست مستند شوند. نویسنده، تنها در صورتی می‌تواند به آثار خود ارجاع دهد که این ارجاع برای مطالعه بیشتر باشد و نقل از خود، معنا ندارد. همچنین در استناد کردن، حتی الامکان باید به منبع مستقیم یا ترجمه آن استناد کرد. تنها زمانی به منابع دیگران استناد می‌شود که محقق دسترسی مستقیم به اصل اثر را نداشته باشد که در آن صورت باید مشخص کرد که آن مطلب از یک منبع دست دوم گرفته شده است. گزارش‌های نهائی یا سالیانه طرح‌های تحقیقاتی قابل استناد در مقالات علمی - ترویجی نیستند اما در صورت لزوم به تعداد کم در لیست منابع مورد استفاده قرار داده شوند. چگونگی نوشتن یک منبع در متن مقاله بر اساس شماره و در داخل پرانتز خواهد بود.

## ۲- ارجاع در منابع

محقق باید در پایان مقاله فهرستی از منابع و مراجعی که در متن به آنها استناد کرده است، به ترتیب حروف الفبای نام خانوادگی اولین نویسنده بیاورد. مقصود از فهرست منابع، به دست دادن صورت دقیق و کامل همه مراجعی است که در متن مقاله به آنها استناد شده است. هدف از ارائه این فهرست، نشان دادن میزان تلاش پژوهشگر در بررسی و استفاده از منابع گوناگون، احترام به حقوق سایر نویسندگان و مؤلفان و نیز راحتی دستیابی خواننده به منابع موردنظر است. علاوه بر اینکه تمامی مراجع و مآخذی که در متن به آنها استناد شده، باید در فهرست منابع آورده شود، در بخش منابع، فقط منابعی آورده می‌شود که در متن به آنها استناد شده است. منابع فارسی و انگلیسی جداگانه و پیوسته و منابع فارسی در ابتدا آورده شود. ترتیب نگارش هر منبع علمی در فهرست منابع بدین صورت است:

### ✓ مقاله با یک نگارنده:

نام خانوادگی نگارنده حرف اول اسم کوچک نگارنده (تاریخ انتشار مقاله) عنوان مقاله. عنوان مخفف مجله. شماره مجله: شماره صفحات

صقاری م (۱۳۸۱) اثر روش‌های متفاوت شخم بر عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام آفتابگردان. فصلنامه پژوهش و سازندگی. (۳-۴): ۵۷-۳۸-۳۰

**Abou-El-Enain MM (2002)** Chromosomal criteria and their phylogenetic implication in the genus *Onobrychis* Mill sect. *Lophobrychis* (Leguminosae), with special reference to Egyptian species. Bot. J. Linnean Soc. 139: 409-414

### ✓ مقاله با بیش از یک نگارنده:

پس از نگارنده اول ویرگول سپس نام خانوادگی و حرف اول اسم کوچک نفرات بعدی به ترتیب ذکر می‌شود.

شریعتی م، آسمانه ط (۱۳۸۸) بررسی تاثیر تیمارهای مختلف بر شکستن خواب بذر گیاه بومادران. فصلنامه پژوهش و سازندگی. (۳-۴): ۵۷-۷-۳

**Lemmi G, Lorenzetti S, Negri V (1995)** The annual medic collection of the Istituto de Miglioramento Genetico Vegetale of the University of Perugia. Herba 8: 43-52

✓ کتاب:

به ترتیب نام خانوادگی و سپس حرف اول اسم کوچک نگارنده یا نگارندگان (تاریخ انتشار) عنوان کامل کتاب (حروف اول کلمات بزرگ). شماره جلد. نام ناشر، محل انتشار. تعداد کل صفحات کتاب

کوشاک (۱۳۸۱) ابزارهای کاوش اینترنت: اصول، مهارت‌ها و امکانات موجود در وب. تهران. نشر کتابدار. ۲۱۰ صفحه

**Mabberley DJ (1997)** The Plant Book. A Portable Dictionary of the Vascular Plants, 2nd ed. Cambridge. UK. 342pp.

✓ فصلی از یک کتاب:

در صورتی که فصلی از یک کتاب به وسیله نگارندگان مختلف تألیف و در یک مجلد کتاب که توسط یک یا چند نفر ویرایش شده است مورد استفاده قرار گرفته باشد طبق نمونه زیر عمل شود:

**Brown B, Aaron M (2001)** The politics of nature. In: Smith J (ed) The Rise of Modern Genomics, 3rd ed. Wiley, New York, pp 230-257

✓ پایان نامه:

نام خانوادگی نگارنده حرف اول نام نگارنده (سال خاتمه) عنوان پایان نامه. مقطع تحصیلی، نام دانشکده/ دانشگاه

ملک زاده م ر (۱۳۷۷) بررسی بیولوژی مینوز برگ مرکبات و شناسایی دشمنان طبیعی آن در استان خوزستان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز

**Crow GK (1988)** Toward a theory of therapeutic syncretism: the Southeast Asian experience. Doctoral dissertation, University of Utah

✓ مجموعه مقالات چاپ شده در کنفرانس علمی:

نام خانوادگی نام نگارنده (سال انتشار) عنوان مقاله. شماره صفحه. نام کنفرانس، تاریخ برگزاری کنفرانس، نام شهر، کشور برگزارکننده

عطری م، قربانلی م، فنواتی ف (۱۳۷۹) معرفی جنبه‌هایی از ویژگی‌های زیست محیطی منطقه خوردورق با تکیه بر جزر و مد. ۲۳-۲۴. چهارمین کنفرانس بین‌المللی سواحل، بنادر و سازه‌های دریایی. ۳۰ آبان لغایت ۳۰ آذر ماه. مجتمع بندری شهید رجایی، بندرعباس، ایران

**Brandt S A, and DI McGregor (1997)** Canola response to growing season climatic conditions. Pp. 322-328. In: Proceedings of Workshop on Soils and Crops 97. Saskatoon, SK, Canada. 20-21 Feb. 1997. Univ. Ext. Press, Saskatoon, SK, Canada

در صورتی که برای یک موضوع لازم باشد چند منبع ذکر شود، منابع به ترتیب سال انتشار مرتب شوند. در صورتی که از یک نگارنده چندین منبع مورد استفاده قرار گرفته باشد ترتیب درج آن‌ها بر حسب سال انتشار از قدیم به جدید و

اگر از نگارنده‌ای چندین منبع هم سال موجود باشد می‌توان با نوشتن حروف a، b و c در جلو سال انتشار، آن‌ها را از یکدیگر متمایز کرد. در صورتی که مقالات منفرد و مشترک از یک نگارنده ارائه شود، ابتدا مقالات منفرد و سپس مقاله‌های مشترک به ترتیب حروف الفبای نام نگارندگان بعدی مرتب می‌شوند. در مورد مرجعی که نگارنده آن مشخص نیست به جای نام نگارنده کلمه Anonymous درج می‌شود.

#### ❖ چکیده به زبان انگلیسی

مقاله باید دارای ترجمه کامل و صحیح چکیده فارسی به انگلیسی باشد. پایان چکیده انگلیسی واژگان کلیدی (Key words) آورده شود.



## بررسی اثرات سیستم‌های کاشت پیاز (نشاء و آنبون ست) بر صفات کمی و کیفی برخی از ژنوتیپ‌های پیاز در بهبهان

عبدالستار دارابی

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ایستگاه تحقیقات کشاورزی بهبهان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۳/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۶/۳۱

### چکیده

دارابی ع (۱۳۹۳) بررسی اثرات سیستم‌های کاشت پیاز (نشاء و آنبون ست) بر صفات کمی و کیفی برخی از ژنوتیپ‌های پیاز در بهبهان. نشریه یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۳ (۲): ۱۶۱ - ۱۴۹.

به منظور تعیین مناسب‌ترین سیستم کاشت و ژنوتیپ برای زودرس کردن پیاز آزمایشی به صورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار به مدت دو سال زراعی (۹۳-۱۳۹۱) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بهبهان اجرا شد. در این آزمایش عامل اصلی شامل دو روش کاشت نشایی و سوخچه و عامل فرعی شامل چهار ژنوتیپ ریماورا، تکزاس - ارلی گرانو، رقم امید بخش بهبهان و توده محلی رامهرمز بود. نتایج حاصل نشان داد که حداکثر عملکرد کل و قابل فروش در سیستم کشت سوخچه تولید شد ولی اختلاف عملکرد قابل فروش این دو سیستم کاشت معنی‌دار نبود. عملکرد کل و قابل فروش رقم پریمورا بر سایر ژنوتیپ‌ها در سطح احتمال یک درصد برتری داشت. حداکثر وزن، قطر و ارتفاع سوخ و قطر لایه خوراکی و حداقل قطر گردن به رقم پریمورا تعلق داشت. رقم امید بخش بهبهان حداکثر درصد کل مواد جامد محلول و درصد ماده خشک سوخ را به خود اختصاص داد. با توجه به نتایج این بررسی برای زودرس کردن پیاز در بهبهان کاشت رقم پریمورا در سیستم کشت سوخچه با عملکرد کل و قابل فروش (به ترتیب ۶۵/۶۳ و ۶۴/۴۰ تن در هکتار) به تولیدکنندگان پیاز توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: پیاز، ژنوتیپ، سوخچه، سیستم کاشت، عملکرد، نشاء و قابل فروش.

## مقدمه

گیرد، از سوی دیگر در این سیستم شرایط کشت آسان‌تر از روش نشاء است. از محدودیت‌های تولید پیاز به روش سوخچه، می‌توان به آلوده شدن سوخچه‌ها به آفات و بیماری‌ها اشاره نمود (۱۰).

در تحقیقاتی که در منطقه شهداد کرمان و برخی استان‌های جنوبی کشور انجام شده است، روش تولید پیاز از طریق سوخچه باعث تولید محصول زودرس شده است (۹). اصغرزاده و همکاران (۱) اثر روش‌های مختلف کشت را بر عملکرد و کیفیت دو توده پیاز مطالعه نمودند. عملکرد توده قرمز آذرشهر در روش کشت سوخچه حدود ۳۰ درصد بیشتر از کشت مستقیم بود. در توده سفید کاشان اختلاف عملکرد سه روش کشت معنی‌دار نبود. بیشترین درصد ماده خشک در توده قرمز آذرشهر از کشت مستقیم ولی در سفید کاشان از کشت سوخچه حاصل شد. به منظور دستیابی به بهترین روش تولید و تعیین مناسب‌ترین رقم پیاز به منظور زودرس کردن پیاز و عرضه این محصول در اواخر زمستان به بازار، میرزایی و خدادادی (۱۰) در یک آزمایش استریپ پلات در منطقه جیرفت سه رقم پیاز روز کوتاه و سه روش تولید پیاز را مطالعه نمودند. در این تحقیق مناسب‌ترین روش تولید، روش نشاکاری تعیین شد و رقم پرماورا در کشت نشایی برترین تیمار بود. نتایج یک تحقیق دیگر در کرمان نشان داد که تولید سوخچه جهت زودرسی و افزایش عملکرد محصول موثرتر از نشاء می‌باشد (۷).

پیاز به سه روش کشت مستقیم بذر، نشاکاری و تولید سوخچه تکثیر می‌شود. کشت مستقیم بذر، در صورت محدود بودن نیروی کار، بالا بودن دستمزد کارگران و همچنین طولانی بودن فصل کاشت ارزان‌ترین روش است. از معایب این روش لزوم دقت فراوان در عملیات تهیه بستر با توجه به ریز بودن بذر پیاز، طولانی بودن دوره اشغال زمین، مشکل بودن کنترل علف‌های هرز به خصوص با توجه به کند بودن سرعت رشد این گیاه در اوایل فصل رشد و احتمال عدم رسیدن به تراکم یکنواخت در مزرعه و در نتیجه عدم یکنواختی اندازه سوخ می‌باشد. احتمال رسیدن به تراکم مطلوب و یکنواخت بوته در مزرعه، امکان زودرس کردن محصول با تولید نشاء در محیط‌های کنترل شده، کوتاه‌تر بودن دوره اشغال زمین در مقایسه با کشت مستقیم و سهولت کنترل علف‌های هرز در خزانه از مزایای سیستم کشت نشایی محسوب می‌شوند. از معایب این روش بالا بودن هزینه انتقال نشاء و تأخیر در رشد مجدد به دلیل تنش وارده به نشاء را می‌توان نام برد (۱۲ و ۱۷). از مزایای روش کشت سوخچه این است که به دلیل بزرگ بودن سوخچه نسبت به بذر، این روش حساسیت کمتری به شرایط خاک داشته و نیاز به تهیه دقیق بستر بذر نمی‌باشد، بنابراین تولید آنها ساده‌تر بوده و این سیستم به سادگی بوسیله کشاورزان کم تجربه که در وسعت کم کشت می‌کنند نیز می‌تواند مورد استفاده قرار

فروش خواهد رساند. با عنایت به اینکه برای زودرس کردن پیاز دو روش کاشت نشاء و سوخچه توصیه می‌شود (۱۲) و تاکنون هیچ پژوهشی در ارتباط با کشت سوخچه و مقایسه دو روش کاشت سوخچه و نشاء بر زودرسی و عملکرد پیاز در خوزستان انجام نگرفته است و همچنین مطالعات انجام گرفته در طرح استمرار تولید در سایر نقاط کشور، روی ارقام وارداتی (عمدتاً پریمورا) اجرا شده است این تحقیق به منظور بررسی امکان استفاده از ژنوتیپ‌های بومی و تعیین مناسب‌ترین روش کاشت و ژنوتیپ برای زودرس کردن پیاز در بهبهان انجام گرفت.

#### مواد و روش‌ها

این تحقیق به صورت آزمایش اسپلیت پلات (کرت‌های یک بار خرد شده) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بهبهان با  $36^{\circ} 30'$  عرض شمالی و  $50^{\circ} 14'$  طول شرقی اجرا گردید. محل آزمایش دارای اقلیم گرم و نیمه خشک با ارتفاع ۳۲۰ متر از سطح دریا می‌باشد. میانگین حداکثر دمای گرم‌ترین ماه سال در دوره رشد و نمو گیاه در سال اول و دوم آزمایش به ترتیب ۳۳/۱ (اردیبهشت) و ۳۷ (اردیبهشت) درجه سانتی‌گراد و میانگین حداقل دمای سردترین ماه سال در این دوره در سال اول و دوم آزمایش به ترتیب ۶/۵ (دی) و ۶/۸ (بهمن) درجه سانتی‌گراد بود. میزان

در نواحی عمده تولید پیاز در انگلستان استفاده از سوخچه رایج است و نتایج بررسی‌هایی که در این منطقه صورت گرفته، نشان داده است که نگهداری سوخچه در انبار با حرارت مناسب و رعایت تاریخ انتقال مناسب موجب تولید حداکثر محصول می‌شود (۱۳). خوخار و همکاران (۱۴) رقم فولکارا را برای تولید پیاز به روش سوخچه در پاکستان توصیه نمودند. ناز و امجد (۱۵) با مقایسه نه ژنوتیپ پیاز در هندوستان گزارش نمودند که مناسب‌ترین ژنوتیپ برای سیستم کشت سوخچه هیبرید یلوگرانکس می‌باشد. بروستر (۱۲) گزارش نمود سوخچه به دلیل دارا بودن مواد ذخیره‌ای فراوان، در مقایسه با تولید محصول با بذر و نشاء موجب افزایش سرعت رشد شده و محصول بسیار زودرس تولید می‌نماید.

استان خوزستان با سطح زیر کشت ۴۸۰۶ هکتار یکی از مناطق مهم تولید پیاز در کشور می‌باشد (۳). برداشت پیاز در این منطقه در اواسط اردیبهشت و خرداد ماه انجام می‌شود. در بعضی سال‌ها قیمت این محصول در هنگام برداشت به اندازه‌ای پایین است که کشاورزان از برداشت صرف‌نظر می‌کنند. در صورتی که بتوان این محصول را زودرس نموده و در ماه‌های اسفند و یا اوایل بهار (طرح استمرار تولید) که بازار با خلأ این محصول مواجه است، برداشت نمود ضمن کمک به پیشگیری از افزایش بی‌رویه قیمت پیاز در کشور، تولید کننده نیز محصول خود را با قیمت مناسب به

هر پلات آزمایشی چهار خط کاشت به طول ۴/۹ متر و به مساحت ۵/۸۸ متر مربع بود. فاصله خطوط کاشت ۳۰ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها روی خطوط هفت سانتی‌متر منظور گردید. سطح برداشت دو خط میانی با حذف ۰/۳۵ متر از بالا و پایین هر خط و به مساحت ۲/۵۲ مترمربع بود. برداشت سوخ‌ها در زمان رسیدن فیزیولوژیک، که در ۵۰ تا ۸۰ درصد بوته‌ها، گردن (ساقه دروغی) نرم و در نتیجه پهنک‌ها افتاده و ریزش و مرگ آنها آغاز شده باشد، انجام گرفت (۱۲). از نظر تقویم زمانی سوخ‌ها در سال اول آزمایش در روش کشت سوخچه و نشایی به ترتیب در تاریخ ۲۴ فروردین و نهم اردیبهشت و در سال دوم در هر دو سیستم کاشت در تاریخ چهارم اردیبهشت ماه برداشت شدند. برای تعیین وزن خشک سوخ، از هر پلات ۱۰ سوخ بطور تصادفی انتخاب و پس از تمیز و خرد کردن، در آون در دمای ۶۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت قرار داده شدند. به منظور اندازه‌گیری درصد کل مواد جامد محلول سوخ، ۱۰ سوخ از هر پلات به طور تصادفی انتخاب و با چکاندن چند قطره عصاره سوخ بر روی منشور دستگاه رفاکتومتر مدل ABBE، درصد کل مواد جامد محلول اندازه‌گیری گردید. در پایان هر سال به کمک نرم‌افزار MSTAT-C بر روی عملکرد کل و قابل فروش (وزن کل سوخ‌های هر کرت منهای وزن سوخ‌های دوقلو، فاسد، گردن کلفت و سوخ‌های حاصل از بوته‌های به گل رفته)،

بارندگی در سال اول و دوم آزمایش به ترتیب ۴۲۰/۷ و ۴۴۹/۵ میلی‌متر بود. عامل اصلی شامل دو روش کاشت نشایی و سوخچه و عامل فرعی شامل چهار ژنوتیپ: رقم امید بخش بهبهان، توده محلی رامهرمز، رقم تگزاس ارلی گرانو و رقم هیبرید پریمورا بود. به منظور تولید سوخچه بذر ژنوتیپ‌های مورد بررسی در اوایل فروردین ماه با تراکم ۱۰-۱۲ گرم بذر در کرت‌هایی به ابعاد یک مترمربع کشت گردیدند. سوخچه‌ها در اوایل تیر ماه برداشت شدند. پس از برداشت تا هنگام انتقال، سوخچه‌ها در انبار با دمای ۲۰ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد نگهداری گردیدند. برای تولید نشاء، بذرها در تاریخ ۳۰ مرداد در خزانه کشت و نشاءها در مرحله دو تا سه برگی به زمین اصلی منتقل شدند. تاریخ انتقال سوخچه و نشاء به زمین اصلی اول آبان ماه بود. مصرف کود بر اساس نتایج آزمون خاک و توصیه مؤسسه تحقیقات خاک و آب صورت گرفت و میزان آن در هر دو سال آزمایش عبارت بود از ۶۹ کیلوگرم  $P_2O_5$  از منبع سوپرفسفات تریپل و ۱۰۰ کیلوگرم  $K_2O$  از منبع سولفات پتاسیم در هکتار که در هنگام تهیه زمین به طور یکنواخت پخش و با خاک مخلوط گردید. کود نیتروژنه لازم نیز به میزان ۹۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار (در هر دو سال آزمایش) از منبع اوره در سه نوبت، یک سوم آن قبل از کاشت و دو سوم بقیه در دو نوبت ۴۵ روز بعد از انتقال و اوایل سوخ دهی به صورت سرک مصرف شد (۳).

وجود ارتباط بین تاریخ تشکیل سوخ و عملکرد توسط دارابی (۵) نیز گزارش شده است. عملکرد سیستم کشت سوخچه نسبت به سیستم کشت نشایی ۱۲ درصد افزایش نشان داد (جدول ۱). هماهنگی با این نتایج، سلیمانی و همکاران (۷) نیز گزارش نمودند که عملکرد سیستم کشت سوخچه از سیستم کشت نشایی بیشتر بوده است. برخلاف این یافته‌ها، نتایج پژوهش میرزایی و خدادادی (۱۰) در جیرفت مشخص نمود که عملکرد سوخ در سیستم کشت نشایی نسبت به سیستم کشت سوخچه افزایش یافته است. دلیل متفاوت بودن این نتایج را می‌توان به اختلاف در شرایط اقلیمی محل‌های اجرای آزمایش و ژنوتیپ‌های مورد بررسی نسبت داد.

مقایسه عملکرد کل ژنوتیپ‌های مورد مطالعه نشان داد که عملکرد کل رقم پریمورا به طور قابل توجهی بر سایر ژنوتیپ‌ها در سطح احتمال یک درصد برتری داشت (جدول ۱). بالا بودن عملکرد و سازگاری رقم پریمورا با مناطق روز کوتاه جنوب کشور توسط محققین مختلف از جمله میرزایی و خدادادی (۱۰)، سلیمانی و همکاران (۷) و دارابی (۴ و ۵) نیز گزارش شده است. اختلاف عملکرد کل رقم تگزاس ارلی گرانو و توده محلی رامهرمز معنی‌دار نبود. رقم امید بخش بهبهان حداقل عملکرد کل را به خود اختصاص داد (جدول ۱).

به دلیل یکسان نبودن روند تغییرات عملکرد

درصد عملکرد قابل فروش (عملکرد قابل فروش تقسیم بر عملکرد کل ضربدر ۱۰۰) و سایر صفات اندازه‌گیری شده تجزیه واریانس ساده صورت گرفت. در پایان سال دوم تجزیه واریانس مرکب انجام و میانگین‌ها به کمک آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه شدند.

## نتایج و بحث

### عملکرد کل

عملکرد سوخ در واحد سطح به عنوان شاخص مهم اقتصادی و در واقع هدف اصلی تولید پیاز می‌باشد. نتایج تجزیه واریانس داده‌های مرکب مربوط به عملکرد کل سوخ نشان داد که اثر سال، اثر متقابل سال و سیستم کاشت، اثر ژنوتیپ و اثر متقابل سال و ژنوتیپ بر این صفت در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. اثر سیستم کاشت و اثر متقابل سیستم کاشت و ژنوتیپ بر عملکرد سوخ در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار گردید. عملکرد سوخ در سال اول آزمایش، به دلیل مساعدتر بودن دمای هوا در طی رشد و نمو که سبب زودتر تشکیل شدن سوخ و در نتیجه طولانی‌تر شدن دوره رشد و نمو این اندام گردید و همچنین کمتر بودن میزان بولتینگ در این سال، افزایش معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد در مقایسه با سال دوم نشان داد. بروسر (۱۲) نیز یکی از دلایل اختلاف بین عملکرد پیاز در سال‌های مختلف را به متفاوت بودن میزان بولتینگ در این سال‌ها نسبت داد.

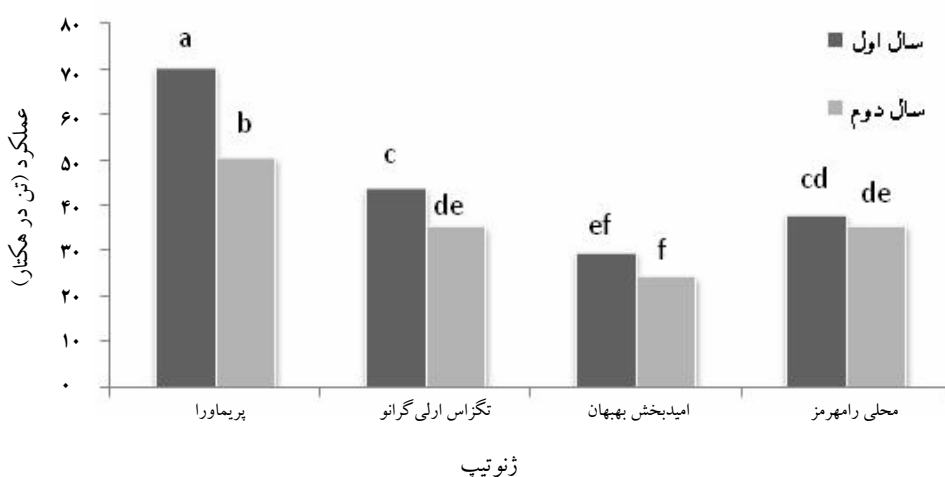
جدول ۱- مقایسه میانگین‌های دو ساله صفات کمی و کیفی سوخ و عملکردی در سیستم‌های کاشت و ژنوتیپ‌های مورد مطالعه

تیمار	نمبار	درصد		عملکرد قابل		درصد		تیمار						
		عملکرد کل (تن در هکتار)	عملکرد قابل فروش (تن در هکتار)	درصد عملکرد قابل فروش	عملکرد کل (تن در هکتار)	عملکرد قابل فروش (تن در هکتار)	درصد عملکرد قابل فروش							
<b>سیستم کاشت</b>														
سوخته	۸۷۲۹۶b	۴۳/۶۷a	۳۶/۳۳a	۸۲/۹۶b	۸۷/۳۵a	۳۸/۸۱b	پرمیاورا	۱۰/۳۲a						
نشانی	۸۷/۳۵a	۳۳/۲۹a	۳۶/۳۳a	۸۷/۳۵a	۳۳/۲۹a	۳۸/۸۱b	پرمیاورا	۱۰/۳۲a						
<b>ژنوتیپ</b>														
۱۰/۳۲a	۸۷/۳۵a	۱/۲۵a	۳/۹۴a	۹/۷۷a	۴/۷۵a	۱۹/۸۱a	۵۵/۰۹a	۶۶/۸۸a	۱۹/۸۱a	۱۱۹/۸۱a	۳۶/۳۳a	۸۲/۹۶b	۸۷/۳۵a	۳۸/۸۱b
۱۰/۳۷a	۸/۴۵a	۱/۲۳a	۳/۹۷b	۹/۲۰b	۴/۸۹a	۱۴/۹۷b	۵۳/۹۴a	۶۳/۰۴b	۱۰۶/۸۵b	۳۳/۲۹a	۳۶/۳۳a	۸۷/۳۵a	۳۸/۸۱b	
۸/۳۲b	۶/۸۱d	۱/۸۲a	۴/۵۴a	۸/۶۰c	۵/۱۹a	۱۳/۰۴b	۶۴/۸۲a	۷۳/۴۳a	۱۶۱/۸۰a	۵۹/۶۷a	۹۸/۴۰a	۶۰/۶۴a	پرمیاورا	
۷/۷۸b	۷/۵۴c	۱/۳۰a	۳/۶۴b	۹/۲۴bc	۵/۱۶a	۱۶/۴۵a	۵۹/۴۳a	۶۴/۶۷b	۱۱۱/۳۳b	۳۶/۱۵b	۹۰/۸۱b	۳۹/۸۱b	نگراس ارلی گرانو	
۱۲/۶۸a	۱۰/۵۶a	۱/۲۳a	۳/۱۷b	۹/۶۶ab	۳/۹۵b	۱۶/۵۳a	۴۵/۸۲b	۵۷/۸۷c	۷۰/۶۶c	۱۸/۵۴d	۶۷/۶۶d	۲۷/۴۰c	رقم امیدبخش بهبهان	
۱۲/۶۰a	۹/۴۵b	۱/۳۰a	۳/۴۸b	۱۰/۴۲a	۴/۹۸a	۱۸/۲۷a	۴۸/۰۰c	۶۳/۸۷b	۱۰۹/۵۴b	۲۶/۶۸c	۷۱/۸۶c	۳۷/۱۳b	توده محلی رامهرمز	

میانگین‌هایی که در هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن برای ژنوتیپ‌ها در سطح احتمال یک درصد و برای سیستم‌های کاشت در سطح احتمال پنج درصد (به استثنای عملکرد قابل فروش) تفاوت معنی‌داری ندارند.

اول کاهش یافت ولی میزان کاهش در همه ژنوتیپ‌ها یکسان نبود. بیشترین کاهش عملکرد کل در سال دوم به رقم پریمورا مربوط بود (شکل ۱).

کل ژنوتیپ‌های مورد بررسی در دو سال آزمایش اثر متقابل سال و ژنوتیپ از نظر عملکرد کل معنی دار گردید. اگر چه عملکرد کل همه ژنوتیپ‌ها در سال دوم نسبت به سال



شکل ۱- مقایسه میانگین عملکرد ژنوتیپ‌های مورد مطالعه در اثر متقابل سال و ژنوتیپ

هکتار توسط رقم پریمورا در سیستم کشت سوخچه تولید گردید و عملکرد این تیمار بر کلیه تیمارهای آزمایشی در سطح احتمال یک درصد برتری داشت، لازم به ذکر است که همانند سیستم کشت سوخچه در سیستم کشت نشایی نیز بیشترین عملکرد کل به رقم پریمورا مربوط بود (جدول ۲).

#### درصد عملکرد قابل فروش

در ارزیابی درصد عملکرد قابل فروش سوخ مشخص گردید که اثر کلیه عوامل مورد بررسی بر این صفت در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود. درصد عملکرد قابل فروش در

هماهنگ با نتایج اصغرزاده و همکاران (۱) در اثر یکسان نبودن روند تغییرات عملکرد کل ژنوتیپ‌های مورد بررسی در دو سیستم کاشت، اثر متقابل سیستم کاشت و ژنوتیپ از نظر عملکرد کل در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد. بر خلاف عملکرد کل ارقام وارداتی (پریمورا و تگزاس ارلی گرانو) که در سیستم کاشت نشایی نسبت به کشت سوخچه کاهش معنی داری را در سطح احتمال یک درصد نشان دادند، اختلاف عملکرد دو ژنوتیپ بومی (توده محلی رامهرمز و رقم امیدبخش بهبهان) در این دو سیستم کاشت معنی دار نبود. حداکثر عملکرد کل به میزان ۶۵/۶۳ تن در

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های دو ساله صفات عملکرد کل، درصد عملکرد قابل فروش، عملکرد قابل فروش و متوسط وزن سوخ در اثر متقابل ژنوتیپ و سیستم کاشت

سیستم کاشت	ژنوتیپ	عملکرد (تن در هکتار)	درصد عملکرد قابل فروش	عملکرد قابل فروش (تن در هکتار)	متوسط وزن سوخ (گرم)
سوخچه	پریمورا	۶۵/۶۳a	۹۸/۸۳a	۶۴/۴۰a	۱۷۶/۱۲a
	تگزاس ارلی گرانو	۴۳/۳۳c	۸۸/۵۱bc	۳۸/۲۷c	۱۱۶/۷۳bc
	رقم امیدبخش بهبهان	۲۷/۸۳e	۷۰/۱۹d	۱۹/۰۲e	۷۲/۵۹de
	توده محلی رامهرمز	۳۷/۹۰cd	۶۰/۴۸e	۲۳/۲۳e	۱۱۳/۴۱bc
نشایی	پریمورا	۵۵/۶۴b	۹۸/۶۸a	۵۴/۹۵b	۱۴۷/۴۸ab
	تگزاس ارلی گرانو	۳۶/۲۸d	۹۳/۵۸ab	۳۴/۰۴cd	۱۰۵/۹۱cd
	رقم امیدبخش بهبهان	۲۶/۹۶e	۶۵/۳۹de	۱۸/۰۶e	۶۸/۷۴e
	توده محلی رامهرمز	۳۶/۳۷d	۸۳/۴۲c	۳۰/۱۳d	۱۰۵/۶۷cd

میانگین‌هایی در هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

را در سطح احتمال یک درصد نشان داد (جدول ۱). دلیل کاهش قابل توجه درصد عملکرد قابل فروش ژنوتیپ‌های بومی، در رقم امیدبخش بهبهان و توده محلی رامهرمز به ترتیب حدود ۳۲ و ۲۹ درصد، در مقایسه با ارقام وارداتی (در ارقام پریمورا و تگزاس ارلی گرانو به ترتیب ۱/۵ و ۹ درصد) را می‌توان به حساس بودن ژنوتیپ‌های بومی به بولتینگ و دوقلویی نسبت داد. بالا بودن حساسیت توده‌های بومی به این دو عارضه فیزیولوژیک توسط صباغ شوشتری (۸) و دارابی (۵) نیز مشاهده شده است.

#### عملکرد قابل فروش

با توجه به وجود اختلاف معنی‌دار بین درصد عملکرد قابل فروش تیمارهای مورد بررسی، در این پژوهش علاوه بر عملکرد کل، عملکرد قابل فروش سوخ نیز، به علت اهمیت

سیستم کشت سوخچه نسبت به سیستم کشت نشایی کاهش معنی‌داری را در سطح احتمال یک درصد نشان داد (جدول ۱). دلیل کاهش درصد عملکرد قابل فروش در سیستم کشت سوخچه را می‌توان به بالا بودن دوقلویی سوخ که بیشترین درصد عملکرد غیر قابل فروش را به خود اختصاص داده بود، در این سیستم کاشت نسبت داد. بیشتر بودن سرعت رشد گیاهان در سیستم کاشت سوخچه (به دلیل وجود مواد ذخیره‌ای در این اندام)، که سبب گردید در این سیستم سوخ زودتر تشکیل شده و در نتیجه در مرحله نمو سوخ، گیاهان به مدت طولانی‌تری در معرض سرما قرار گیرند، دلیل افزایش میزان دوقلویی در سیستم کاشت سوخچه بود (۱۲ و ۱۶). رقم پریمورا بیشترین درصد عملکرد قابل فروش (۹۸/۴۰) را به خود اختصاص داد و این صفت در سایر ژنوتیپ‌ها در مقایسه با رقم مزبور کاهش معنی‌داری



پریماورا در سیستم کشت سوخچه تولیدشده است (جدول ۲).

#### صفات کمی سوخ

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که از نظر میانگین وزن سوخ، سیستم‌های کشت سوخچه و نشایی به ترتیب در گروه a و b قرار دارند. بیشترین میانگین وزن سوخ (۱۶۱/۸۰ گرم) به رقم پریماورا تعلق داشت و از نظر این صفت رقم مزبور بر سایر ژنوتیپ‌ها در سطح احتمال یک درصد برتری داشت (جدول ۱).

نتایج اثر متقابل سیستم کاشت و ژنوتیپ مشخص نمود که حداکثر متوسط وزن سوخ به رقم پریماورا در سیستم کشت سوخچه (گروه a) مربوط بود ولی از لحاظ این صفت اختلاف تیمار مزبور با رقم پریماورا در سیستم کشت نشایی (گروه ab) معنی‌دار نبود (جدول ۲). از نظر تئوری، عملکرد ارقام از حاصل ضرب تراکم در وزن متوسط سوخ به دست می‌آید و در صورت ثابت بودن تراکم در اثر عملیات داشت، عملکرد ارقام تحت تأثیر متوسط وزن سوخ قرار می‌گیرد. رقم پریماورا در سیستم کشت سوخچه و رقم امید بخش بهبهان در سیستم کشت نشایی که بیشترین و کمترین عملکرد سوخ را تولید نمودند، به ترتیب دارای ۱۷۶/۱۲ گرم (گروه a)، و ۶۸/۷۴ گرم (گروه e) متوسط وزن سوخ بودند (۲).

در این آزمایش قطر سوخ تحت تأثیر سیستم کاشت قرار گرفت و این صفت در سیستم

اقتصادی آن، که توسط روسو (۱۸) تجزیه و تحلیل شده است، مطالعه گردید. نتایج تجزیه واریانس این صفت نشان داد که اثر سیستم کاشت بر عملکرد قابل فروش معنی‌دار نبود ولی اثر ژنوتیپ و اثر متقابل سیستم کاشت و ژنوتیپ بر این صفت در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. افزایش درصد عملکرد قابل فروش سیستم کشت نشایی نسبت به سیستم کشت سوخچه سبب گردید که بر خلاف عملکرد کل، افزایش عملکرد قابل فروش سیستم کشت سوخچه نسبت به سیستم کشت نشایی معنی‌دار نباشد. رقم پریماورا حداکثر عملکرد قابل فروش را تولید نمود و از لحاظ این صفت بر سایر ژنوتیپ‌های مورد بررسی در سطح احتمال یک درصد برتری داشت (جدول ۱). اگرچه اختلاف عملکرد کل رقم تگزاس ارلی گرانو و توده محلی رامهرمز معنی‌دار نبود و هر دو ژنوتیپ مزبور از نظر این صفت در گروه b قرار داشتند، بالا بودن قابل ملاحظه درصد عملکرد غیر قابل فروش توده محلی رامهرمز سبب گردید که از لحاظ عملکرد قابل فروش رقم تگزاس ارلی گرانو در گروه b و توده محلی رامهرمز در گروه c قرار گیرد. حداقل عملکرد قابل فروش به میزان ۱۸/۵۴ تن در هکتار توسط رقم امیدبخش بهبهان تولید شد (جدول ۱). بررسی عملکرد قابل فروش در اثر متقابل سیستم کاشت و ژنوتیپ مشخص نمود که حداکثر عملکرد قابل فروش به میزان ۶۴/۴۰ تن در هکتار توسط رقم

کشت سوخچه و نشایی به ترتیب در گروه a و b قرار گرفتند. حداقل قطر گردن به میزان ۱۳/۰۴ میلی‌متر به رقم پریمورا (گروه b) مربوط بود. صفت مزبور در سه ژنوتیپ دیگر (هر سه در گروه a) در مقایسه با رقم پریمورا افزایش معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد نشان داد (جدول ۱).

تعداد لایه‌های پوست خشک خارجی و چسبندگی آن به گوشت از عوامل مؤثر در کاهش ضایعات پیاز می‌باشد. پوست خشک خارجی سوخ، فلس‌های داخلی را از صدمه دیدن و بیماری‌ها حفظ می‌کند و از خشک شدن آنها جلوگیری می‌کند (۶). در این آزمایش تعداد پوست تحت تأثیر سیستم کاشت قرار نگرفت ولی تأثیر ژنوتیپ بر این صفت در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. تعداد پوست در رقم امیدبخش بهبهان در مقایسه با دیگر ژنوتیپ‌ها کاهش معنی‌داری را در سطح احتمال یک درصد نشان داد (جدول ۱).

معمولاً افزایش تعداد لایه‌های خوراکی سوخ سبب کمتر شدن ضخامت این لایه‌ها گشته و از خوش‌خوراکی سوخ کم می‌کند. تأثیر سیستم کاشت و ژنوتیپ بر تعداد لایه خوراکی به ترتیب در سطح احتمال پنج درصد و یک درصد معنی‌دار بود. تعداد لایه خوراکی در سیستم کشت سوخچه از سیستم کشت نشایی بیشتر بود. حداکثر و حداقل لایه خوراکی به ترتیب در توده محلی رامهرمز و رقم پریمورا مشاهده گردید (جدول ۱).

کشت سوخچه در مقایسه با سیستم نشایی افزایش معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد نشان داد. تأثیر ژنوتیپ نیز بر قطر سوخ در سطح یک درصد معنی‌دار بود. حداکثر قطر سوخ به رقم پریمورا مربوط بود (جدول ۱). به نظر می‌رسد ارقامی که به دلیل شاخص سطح برگ بالا، مواد فتوسنتزی زیادتری تولید می‌کنند این مواد را به اندام ذخیره‌ای فرستاده که نهایتاً از طریق افزایش قطر سوخ موجب افزایش وزن سوخ و عملکرد می‌شوند (۱۱).

ارتفاع سوخ یکی از فاکتورهایی است که در تعیین شکل سوخ بسیار مهم و تعیین‌کننده می‌باشد. تأثیر سیستم کاشت بر ارتفاع سوخ معنی‌دار نبود. همانند قطر سوخ، حداکثر ارتفاع سوخ به رقم پریمورا تعلق داشت و این صفت در سایر ژنوتیپ‌های مورد بررسی در مقایسه با رقم مزبور کاهش معنی‌داری را در سطح احتمال یک درصد نشان داد (جدول ۲).

در برنامه‌های به‌نژادی پیاز، کوچک بودن قطر گردن از اهداف مهم اصلاحی محسوب می‌شود. قطر گردن از صفات مهم در بازارپسندی پیاز بوده و معمولاً مصرف‌کنندگان پیازهایی با گردن بسته را ترجیح می‌دهند. همچنین بسته بودن گردن باعث جلوگیری از نفوذ عوامل بیماری‌زا به درون سوخ و در نتیجه افزایش خاصیت انبارمانی پیاز می‌شود (۶). تأثیر سیستم کاشت و ژنوتیپ بر این صفت به ترتیب در سطح احتمال پنج درصد و یک درصد معنی‌دار بود. از نظر قطر گردن سیستم‌های

دارد (۶). اگر چه درصد ماده خشک یک صفت ژنتیکی است ولی تغییرات آب و هوایی در دو سال آزمایش در حدی بود که توانست درصد ماده خشک سوخ را در سطح احتمال یک درصد تحت تأثیر قرار دهد. اثر سیستم‌های کاشت مورد بررسی بر این صفت معنی‌دار نبود. درصد ماده خشک سوخ در دو ژنوتیپ بومی بر درصد ماده خشک سوخ ارقام وارداتی در سطح احتمال یک درصد برتری داشت (جدول ۱).

#### توصیه ترویجی

به منظور زودرس کردن پیاز و حل مشکل پایین بودن قیمت این محصول در هنگام برداشت در بهبهان (اواسط اردیبهشت تا اواخر خرداد ماه)، کاشت رقم پریمورا در سیستم کشت آنیون ست توصیه می‌شود. برای تولید پیاز در این سیستم، ابتدا بایستی ۱۰-۱۲ گرم بذر در مترمربع را کاشته و سوخچه‌ها را در اوایل تیر ماه برداشت نمود. در اوایل آبان ماه باید سوخچه‌ها روی ردیف‌هایی با فاصله ۳۰ سانتی متر بین ردیف و هفت سانتی متر روی ردیف کاشته شوند. در این سیستم کاشت بسته به شرایط آب و هوایی سوخ‌ها از اواخر فروردین تا اوایل اردیبهشت برداشت خواهند شد.

ژنوتیپ‌های بومی مورد مطالعه در این تحقیق (رقم امیدبخش بهبهان و توده محلی رامهرمز) به دلیل پایین بودن عملکرد و حساسیت به تنش‌های محیطی که سبب افزایش میزان دو

نتایج تجزیه واریانس داده‌های قطر لایه خوراکی مشخص نمود که تأثیر سیستم کاشت و ژنوتیپ بر این صفت در سطح یک درصد معنی‌دار می‌باشد. بیشترین قطر لایه خوراکی در سیستم کاشت سوخچه مشاهده گردید. رقم پریمورا و رقم امیدبخش بهبهان به ترتیب بیشترین و کمترین قطر لایه خوراکی را به خود اختصاص دادند (جدول ۱).

تک مرکزی در پیاز صفتی مطلوب به شمار می‌رود. هنگامی که جوانه‌های جانبی در طول دوره رشد در داخل سوخ بوجود می‌آیند، سوخ چندمرکزی خواهد داشت. چندمرکزی تحت تأثیر رقم، طول دوره رشد، تراکم بوته، تغذیه و حتی نوع علف کش مورد استفاده می‌باشد (۱۷). این صفت تأثیر مهمی در تهیه فرآورده‌های پیاز دارد. در صورت تک مرکز بودن سوخ در هنگام برش برای تهیه فرآورده‌های خشک، حلقه‌های ایجاد شده کامل و بزرگ می‌باشند. اگر سوخ تک مرکز به عنوان پیاز مادری جهت تهیه بذر انتخاب شود ساقه گل‌دهنده چتر گل بزرگ و قوی‌تری داشته و در نتیجه بذر با کیفیت بهتری تولید می‌کند (۶). در این پژوهش کلیه عوامل مورد بررسی تأثیر معنی‌داری بر تعداد مرکز معنی‌دار نداشتند.

#### صفات کیفی سوخ

درصد ماده خشک سوخ از عوامل مهم کیفیت پیاز بوده و نقش بسزایی در تولید فرآورده‌ها و خاصیت انبارمانی این محصول

قلویی و بولتینگ در این ژنوتیپ‌ها و در نتیجه طرح استمرار تولید و زودرس کردن پیاز مناسب کاهش درصد عملکرد قابل فروش گردید، برای نیستند.

## منابع

- ۱- اصغرزاده‌ا، نیستانی‌ا، رفیعی م (۱۳۸۴) مقایسه روش‌های مختلف تکثیر بر عملکرد و کیفیت پیاز خوراکی. ص. ۲۷۱. چهارمین کنگره علوم باغبانی ایران. دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
- ۲- بای‌بوردی‌ا، ملکوتی م ج (۱۳۸۷) ضرورت مصرف بهینه کود برای افزایش کمی و کیفی و کاهش غلظت نترات در غده‌های پیاز. نشر آموزش کشاورزی، کرج، ۱۶ صفحه
- ۳- بی‌نام (۱۳۹۰) آمارنامه کشاورزی. جلد اول: محصولات زراعی. سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸. وزارت جهاد کشاورزی. معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی. دفتر آمار و فن‌آوری اطلاعات. تهران، ۷۰ صفحه
- ۴- دارابی، ع (۱۳۸۱) بررسی کشت توأم ارقام پیاز در منطقه بهبهان. مجله علمی کشاورزی ۲۴ (۲): ۴۵-۵۳
- ۵- دارابی ع (۱۳۸۸) بررسی فیزیولوژی تشکیل سوخ در توده‌های بومی مهم پیاز ایران در شرایط اقلیمی بهبهان و کرج. رساله دکتری، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
- ۶- رستم‌فرودی ب (۱۳۸۵) بررسی صفات کمی و کیفی ارقام پیاز و تعیین رابطه برخی از صفات با خاصیت انبارمانی. مجله نهال و بذر ۲۲ (۱): ۶۷-۸۶
- ۷- سلیمانی ی، آروین م ج، بیدشکی ا (۱۳۹۰) اثر کود مرغی و آنیون ست بر رشد و نمو، عملکرد و زودرسی پیاز رقم پریماورا (*Allium cepa* L.). ۲۷۲-۲۷۳. هفتمین کنگره علوم باغبانی ایران. دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران
- ۸- صباغ‌شوشتری ه (۱۳۷۴) بررسی اثرات تاریخ کاشت بر کیفیت و عملکرد پیاز اصلاح شده رامهرمز. ۵۵-۵۷. دومین سمینار سبزی و صیفی کشور. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج، ایران
- ۹- فروتن م (۱۳۸۲) تهیه سوخ‌های ریز (آنیون ست) برای تولید محصول پیاز. وزارت جهاد کشاورزی. معاونت زراعت. دفتر سبزی و صیفی. ۶ صفحه
- ۱۰- میرزایی ی، خدادادی م (۱۳۸۷) بررسی اثرات روش‌های مختلف تولید بر برخی از صفات سه رقم پیاز در قالب طرح استمرار تولید در منطقه جیرفت. فصلنامه پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی. ۲۱ (۳) ۶۹-۷۶

۱۱- موسوی‌زاده س ع (۱۳۸۵) بررسی تنوع ژنتیکی پیازهای بومی ایران با استفاده از مارکرهای

مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی. پایان‌نامه دکتری، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

12. **Brewster JL (2008)** Onions and other vegetable Alliums. 2<sup>nd</sup> edition. CABI International, UK. 432 pp
13. **Connor DE, Babik I, Rurple J (1994)** Use of onion sets to aid continuity in bulb onion production. Acta Hort. 371: 91-95
14. **Khokhar KM, Hussain SI, Hidayatuallah TM, Bhatti MH (2001)** Effect of set size on bulb yield, maturity and bolting in local and exotic cultivars of onion during autumn season. Sarhad. J. Agri. 17: 353-357
15. **Naz S, Amjad M (2004)** Production potential of diverse onion genotypes raised through sets. Pak. J. Agri. Sci. 41(3-4): 141-143
16. **Rai N, Yadav DS (2005)** Advances in vegetable production. Research book center. New Delhi. 995 pp
17. **Rubatzky VE, Yamaguchi M (1997)** World vegetables, principles, production and nutritive values. Second edition. Chapman and Hall. New York. 831 pp
18. **Russo VM (2008)** Plant density and nitrogen fertilizer rate on yield and nutrient content of onion developed from greenhouse- grown transplants. Hort. Sci. 43 (6): 1759-1764



## اثر تناوب زراعی در تلفیق با کنترل شیمیایی بر ترکیب جمعیت و تراکم علف‌های هرز مزارع گندم استان گلستان

ناصر باقرانی و عباسعلی نوری‌نیا

اعضاء هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، گرگان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۳/۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۸/۱

### چکیده

باقرانی ن، نوری‌نیا ع (۱۳۹۳) اثر تناوب زراعی در تلفیق با کنترل شیمیایی بر ترکیب جمعیت و تراکم علف‌های هرز مزارع گندم استان گلستان. نشریه یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۳ (۳): ۱۷۸ - ۱۶۳.

به منظور بررسی اثر تناوب زراعی در تلفیق با کنترل شیمیایی بر ترکیب جمعیت و تراکم علف‌های هرز مزارع گندم، آزمایشی با استفاده از گیاهان کلزا، باقلا، خلر، سویا، ذرت، پنبه، ارزن در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی به صورت اسپلیت پلات با سه تکرار به مدت پنج سال (۸۵-۱۳۸۱) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گرگان اجرا شد. در این تحقیق، گیاهان تناوبی به عنوان کرت‌های اصلی و دو تیمار کنترل شیمیایی و عدم کنترل علف‌های هرز نیز به عنوان کرت‌های فرعی در نظر گرفته شد. انتخاب علف‌کش‌ها به نحوی صورت گرفت تا اثر آن‌ها روی محصول بعدی و نیز ذخیره بذر خاک حداقل باشد. یک ماه قبل از برداشت هر محصول، تنوع و تراکم علف‌های هرز در محل‌های نمونه‌برداری ثبت شد. نتایج نشان داد که اعمال تناوب، جمعیت علف‌های هرز بهاره را حدود ۳۶ درصد کاهش داد. اعمال تناوب زراعی مشروط بر این که در کشت‌های تابستانه، گیاه ذرت نیز در نظر گرفته شده باشد، می‌تواند تراکم علف‌های هرز پاییزه را نیز به‌طور معنی‌داری کاهش دهد. نتایج نشان داد که تناوب گندم/ذرت با حدود ۳۳ درصد کاهش جمعیت مجموع علف‌های هرز، بیش از نظام تناوبی که در آن هر پنج سال یک بار ذرت کشت می‌شود، مؤثر است. مبارزه شیمیایی علیرغم تأثیر خود در هر سال، به تنهایی قادر به کاهش جمعیت علف‌های هرز در دوره زمانی این آزمایش (پنج سال) نبود. این روش مبارزه با علف‌های هرز وقتی مؤثر است که تمام گزینه‌های محصولات کشت تابستانی نظیر ذرت، سویا، پنبه و آیش در تناوب در نظر گرفته شوند.

واژه‌های کلیدی: تناوب زراعی، کنترل شیمیایی، گندم و مدیریت تلفیقی علف‌های هرز.

## مقدمه

متفاوت در استفاده از منابع محیطی می‌باشد.

ساتوره و گرسا (۲۵) در بررسی رابطه‌ی ساختار پوشش گیاهی و وزن خشک علف‌های هرز در گندم، چاودار، یونجه و کشت مخلوط چاودار-یونجه اظهار داشتند که ساختار و تنوع گونه‌ای بسته به نوع الگوی کشت و گیاه زراعی متفاوت بود. آندرسون (۱۱) دریافت که اگر تناوب شامل یک محصول زمستانه و در ادامه‌ی آن یک محصول تابستانه باشد (گندم زمستانه - ارزن)، تراکم علف‌های هرز افزایش خواهد یافت، اما اگر تناوب در یک دوره‌ی چهارساله با دو محصول زمستانه و ادامه‌ی آن دو محصول تابستانه طراحی شود، تراکم این گیاهان کاهش خواهد یافت. نجفی و همکاران (۱۰) در این مورد اظهار داشتند که کشت پی‌پی یک گیاه زراعی و یا تناوب کوتاه مدت با گونه‌هایی که عملیات مدیریتی مشابهی دارند، موجب افزایش سازگاری علف‌های هرز به شرایط کشت گیاه زراعی می‌شود. در این شرایط قدرت رقابت علف‌های هرز افزایش یافته و کنترل آن‌ها (حتی با کاربرد علف‌کش‌ها) مشکل می‌شود. بال (۱۳) نیز مطالعاتی را جهت بررسی اثر شخم، تناوب و علف‌کش‌ها روی بانک بذر علف‌های هرز انجام داد. بر طبق نتایج وی، تناوب مهم‌ترین عامل مؤثر بر ذخیره بذر علف‌های هرز خاک بود و این به دلیل نوع علف‌کش‌هایی است که در هر محصول به کار گرفته می‌شود. زینلی و همکاران (۶) اظهار داشتند که مدیریت علف‌های هرز، تناوب و نظام‌های خاک‌ورزی

تناوب زراعی، یکی از روش‌های بهبود کیفیت خاک و همچنین کنترل مؤثر علف‌های هرز است. چرخه‌ی زندگی علف‌های هرز توسط محصولات زراعی مختلف موجود در تناوب زراعی که نیازهای تغذیه‌ای و مدیریتی متفاوتی دارند، مختل می‌شود (۷). چنانچه در تناوب از گیاهانی استفاده شود که از نظر رشد و نیازهای زراعی تفاوت‌های بارز داشته باشند، رشد جمعیت علف‌های هرز ناسازگار با این شرایط کاهش می‌یابد (۵). کشت متناوب محصولات زراعی، مستلزم مصرف علف‌کش‌های مختلف و یا اعمال روش‌های متنوع کنترل آن‌ها می‌باشد (۲۲). بلاک شاو و همکاران (۱۴) گزارش نمودند که در یک تناوب چهار ساله شامل کشت متوالی گندم، گندم/آیش، گندم/کلزا و گندم/عدس، ترکیب جمعیت و تراکم علف‌های هرز تغییر یافت. کمترین علف هرز در تناوب گندم/آیش وجود داشت. آندرسون و همکاران (۱۲) عنوان کردند که تنوع گونه‌ای علف‌های هرز متأثر از نوع گیاه زراعی است که در تناوب قرار می‌گیرد. گیاهان زراعی مختلف با داشتن خصوصیات متفاوت همچون خواص آلوپاتی، الگوهای مختلف رقابت روی منابع و غیره، شرایط نامساعدی را برای تکثیر بعضی از گونه‌ها پدید می‌آورند. نتایج تحقیق کاردینا و همکاران (۱۶) نیز نشان داد که یکی از عوامل بازدارنده‌ی رشد علف‌های هرز، کشت گیاهان زراعی با کارایی



به کشت گندم اختصاص داده شد. هم‌چنین، در کرت‌های فرعی به نحوی علامت‌گذاری شدند که امکان کشت محصول بعدی و مصرف علف‌کش در همان سطح میسر باشد.

سموم علف‌کش انتخابی و نحوه مصرف آن‌ها در جدول ۲ آمده است. کلیه سموم با استفاده از سم‌پاش پشتی تلمبه‌ای مجهز به نازل پلی‌جت با عرض پاشش دو متر مصرف شدند. برای ارزیابی تأثیر علف‌کش‌ها، یک ماه قبل از برداشت هر محصول، در ۱۰ کادر ۰/۵ متر مربعی تراکم علف‌های هرز آماربرداری شد. جهت بررسی تغییرات جمعیت علف‌های هرز، تراکم آن‌ها در شروع و پایان نظام تناوبی مبنای محاسبات قرار گرفت (معادله ۱).

معادله ۱

$$P = \frac{(D1 - D2)}{D1} \times 100$$

در این معادله P، درصد کاهش جمعیت علف‌های هرز، D1، تراکم علف‌های هرز در شروع برنامه تناوب و D2، تراکم علف‌های هرز در پایان نظام تناوب می‌باشند. داده‌های حاصل به کمک نرم‌افزار آماری 16.1.11 STATGRAGHICS تجزیه و تحلیل شد. مقایسه میانگین‌ها به روش LSD در سطح احتمال خطای پنج درصد انجام شد. با توجه به معنی‌دار شدن اثر متقابل تیمارهای تناوب و علف‌کش، نقش تناوب در سطوح مصرف و عدم مصرف علف‌کش برش‌دهی (۸) و به‌طور مستقل تجزیه گردید.

می‌تواند بر روی بانک بذر خاک مؤثر باشند و اهداف تحقیقات آینده باید در جهت کمک گرفتن از این عوامل در کاهش بانک بذر خاک باشد. کاهش تنوع گونه‌ها، یکی از پیامدهای نظام‌های تک‌کشتی است. افزایش جمعیت و تغییر فلور علف‌های هرز، هم‌چنین بروز مقاومت برخی گونه‌های هرز به علف‌کش‌ها در استان گلستان نیز یکی دیگر از پیامدهای نامطلوب رواج نظام‌های تناوبی ساده‌ی تک‌کشتی در این استان است. هدف این آزمایش بررسی نقش تناوب گیاهان زراعی مختلف در تلفیق با کنترل شیمیایی بر تغییرات تراکم و ترکیب جمعیت علف‌های هرز در یک دوره‌ی میان مدت پنج ساله بود.

## مواد و روش‌ها

در یک آزمایش پنج ساله تأثیر دو عامل تناوب و کنترل شیمیایی بر تراکم علف‌های هرز با استفاده از طرح کرت‌های خرد شده در سه تکرار ارزیابی شد. در کرت‌های اصلی به مساحت ۳۰۰۰ مترمربع، شش نظام تناوبی با گیاهان زراعی گندم، کلزا، باقلا، خلر، سویا، ذرت، پنبه، ارزن و در کرت‌های فرعی تیمارهای کنترل شیمیایی علف‌های هرز و عدم کنترل آن‌ها اعمال شد (جدول ۱). توصیه‌های مربوط به کشت هر محصول مطابق با دستورالعمل‌های فنی موجود رعایت گردید. توالی محصولات زراعی به گونه‌ای بود که کلیه‌ی کرت‌های این آزمایش در سال‌های شروع و پایان اجرای طرح

جدول ۱- ترتیب گیاهان زراعی کشت شده در پاییز و تابستان در هر یک از نظام‌های تناوبی

۱۳۸۷		۱۳۸۶		۱۳۸۵		۱۳۸۴		۱۳۸۳
پاییز	تابستان	پاییز	تابستان	پاییز	تابستان	پاییز	تابستان	پاییز
گندم	سویا	گندم	سویا	گندم	سویا	گندم	سویا	گندم
گندم	ذرت	گندم	ذرت	گندم	ذرت	گندم	ذرت	گندم
گندم	سویا	کلزا	سویا	گندم	سویا	کلزا	آیش	گندم
گندم	پنبه	باقلا	ذرت	گندم	پنبه	آیش	ذرت	گندم
گندم	سویا	کلزا	پنبه	باقلا	ذرت	باقلا	ارزن	گندم
گندم	سویا	کلزا	پنبه	خلر	ذرت	باقلا	آیش	گندم

جدول ۲- سموم علف کش مصرف شده در هر یک از محصولات زراعی در دوره‌ی تناوب

محصول	نام تجاری علف کش	مقدار مصرف (در هکتار)	زمان مصرف
گندم	اختلاط گرانستار+ تایپک	۲۰ گرم + ۰/۸ لیتر	پنجه‌زنی گندم
کلزا	اختلاط لونتزل + گالانت سوپر	۰/۸ لیتر + ۰/۸ لیتر	اواسط دوره ذرت کلزا
باقلا	اختلاط بازآگران+ گالانت سوپر	۲/۵ لیتر + ۰/۸ لیتر	۴ تا ۶ برگی باقلا
سویا	اختلاط بازآگران+ نابو- اس	۲ لیتر + ۳ لیتر	۳ برگی سویا
ذرت	ارادیکان	۴ لیتر	پیش از کاشت ذرت
پنبه	ترفلان	۲/۵ لیتر	پیش از کاشت پنبه
ارزن	عدم مصرف علف کش	-	-
خلر	عدم مصرف علف کش	-	-

## نتایج و بحث

### تأثیر تناوب زراعی بر تراکم علف‌های هرز

گونه‌های علف هرز موجود در کرت‌های آزمایش شامل خردل وحشی (*Sinapis arvensis* L.)، ترشک (*Rumex acetocella* L.)، هفت‌بند معمولی (*Polygonum aviculare* L.)، یولاف وحشی زمستانه (*Avena ludoviciana* Durieu) و علف خونی (*Phalaris minor* Retz.) بودند. در کشت‌های تابستانه نیز علف‌های هرز تاج خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus* L.)، سلمه‌تره (*Chenopodium album* L.) و سوروف (*Echinochloa crus-galli* L.) رشد نمودند.

تغییرات جمعیت علف‌های هرز در شرایط عدم مصرف علف کش، نشان دهنده‌ی اثر مستقیم تناوب بر آن‌ها می‌باشد و نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳)، درصد کاهش جمعیت علف‌های هرزی را نشان می‌دهد که فقط تحت تأثیر نظام تناوبی قرار گرفته‌اند. پس از پنج سال اعمال تناوب، جمعیت علف‌های هرز پهن‌برگ و گندمی بهاره و پاییزه به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. نقش علف کش و اثر متقابل نظام تناوبی و علف کش نیز بر کاهش تراکم علف‌های هرز معنی‌دار بود (جدول ۳).

مشابه با این نتایج، محققان ذکر کرده‌اند که تناوب زراعی به دلیل ایجاد تنوع در اکوسیستم زراعی و تغییر گونه‌ای علف‌های هرز، در

جدول ۳- میانگین مربعات اثر تیمارهای آزمایش بر تراکم علف‌های هرز و نسبت‌های جمعیتی آن‌ها

میانگین مربعات تراکم علف‌های هرز							منابع تغییرات
گندمیان / پهن‌برگ‌ها	پایزه‌ها / بهاره‌ها	گندمیان بهاره	پهن برگ‌های بهاره	گندمیان پایزه	پهن برگ‌های پایزه	درجه آزادی	
۰/۰۰۲ <sup>NS</sup>	۰/۰۱۲ <sup>NS</sup>	۱/۸ <sup>NS</sup>	۹/۵ <sup>NS</sup>	۰/۷۷ <sup>NS</sup>	۳ <sup>NS</sup>	۲	بلوک
۰/۴۲۳ <sup>**</sup>	۰/۱۸۵ <sup>*</sup>	۱۶۷ <sup>*</sup>	۳۷۶ <sup>*</sup>	۴۵۷ <sup>**</sup>	۵۱۱ <sup>*</sup>	۵	اثر تناوب (A)
۰/۰۰۴	۰/۰۰۳	۲	۲/۱	۲/۶	۴/۲	۱۰	خطای اصلی (a)
۰/۰۰۴ <sup>NS</sup>	۰/۹۹۵ <sup>**</sup>	۱۰۰۲ <sup>**</sup>	۱۲۶۰ <sup>*</sup>	۵۱۶۰ <sup>**</sup>	۴۰۱۱ <sup>*</sup>	۱	اثر علف‌کش (B)
۰/۰۵۲ <sup>*</sup>	۰/۲۳۱ <sup>*</sup>	۲۶۷ <sup>**</sup>	۱۷۴ <sup>*</sup>	۲۹۳ <sup>**</sup>	۲۴۷ <sup>*</sup>	۵	اثر متقابل A×B
۰/۰۰۱	۰/۰۰۹	۲/۲	۳/۲	۴/۱	۳/۱	۱۲	خطای فرعی (b)
۰/۴۸۸	۱/۴۳۶	۱۵۴۳	۱۸۲۶	۵۹۱۹	۴۷۸۰	۳۵	کل

<sup>\*\*</sup> و <sup>\*</sup>: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال یک و پنج درصد.  
NS: بدون اختلاف معنی‌دار

زراعی برای کشت استفاده گردید (گندم، کلزا یا باقلا برای کشت در پاییز و ذرت، ارزن، پنبه یا سویا برای کشت در بهار). نظام تناوبی تک‌کشتی گندم/سویا و یا استفاده از آیش در طی تابستان، موجب کمترین کاهش در جمعیت علف‌های هرز پهن‌برگ در پاییز شد. رعایت آیش مستلزم عدم خاک‌ورزی در تابستان است و همین امر بذر علف‌های هرز به‌خصوص پهن‌برگ‌ها را که دارای مکانیزم‌های خواب هستند، از گزند محفوظ داشته است. افزایش یا کاهش دفعات حضور گیاهان زراعی غیر غلات با غلات، باعث غالبیت یا مغلوب شدن برخی گونه‌های علف‌هرز خواهد شد (۲۸). زارع فیض‌آبادی و رستم‌زاده (۴) بیشترین وزن خشک علف‌های هرز را در کشت مداوم گندم و کمترین آن را در تناوب گندم/سیب زمینی/گندم/کلزا/گندم گزارش نمودند. آن‌ها نتیجه گرفتند که تراکم، تنوع و وزن بالاتر

کاهش تراکم گونه‌های علف‌هرز مؤثر است (۲۰). در کمین و همکاران (۱۷) و تورک و تاواها (۲۷) نشان دادند که بین نوع گیاه زراعی و فلور علف‌های هرز همراه آن همبستگی وجود دارد و تغییر نوع گیاه زراعی در تعیین نحوه توزیع گونه‌های هرز رایج در گیاهان زراعی تأثیرگذار است. به عنوان مثال، جمعیت خردل وحشی از طریق گزینش غلات ریزدانه در تناوب کاهش می‌یابد. در عین حال، جمعیت علف‌های هرز باریک برگ که اغلب در غلات مشکل‌ساز هستند، با کاربرد سموم مؤثر در گیاهان پهن برگ کشت قبلی کاهش می‌یابد.

نتایج مقایسه‌ی میانگین اثر نظام تناوبی بر درصد کاهش جمعیت علف‌های هرز (نسبت به شروع دوره‌ی تناوب) در جدول ۴ آمده است. بیشترین کاهش جمعیت علف‌های هرز پهن‌برگ در حالتی رخ داد که در طی پنج سال دوره‌ی تناوب از حداکثر تنوع محصولات

جدول ۴- مقایسه میانگین درصد کاهش تراکم علف‌های هرز در نظام‌های تناوبی مختلف

درصد کاهش جمعیت				تابستان	پاییز
گندمیان بهاره	پهن برگ‌های بهاره	گندمیان پاییزه	پهن برگ‌های پاییزه		
۳۶d	۱۹a	۲۴c	۲۰a	سویا	گندم
۳۴cd	۴۱d	۴۰e	۲۴bc	ذرت	گندم
۲۰a	۳۵c	۲۷c	۲۷c	آیش یا سویا	گندم یا کلزا
۲۶b	۲۰a	۱۳a	۲۰a	ذرت، پنبه یا آیش	گندم یا باقلا
۳۱c	۲۷b	۱۹b	۳۶d	ذرت، ارزن، پنبه یا سویا	گندم، باقلا یا کلزا
۲۱a	۱۹a	۳۱d	۲۱ab	ذرت، پنبه، آیش یا سویا	گندم، باقلا، کلزا یا خلر

میانگین‌هایی در هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

پاییزه کاهش یافته است. رئیس محمدی و همکاران (۳) گزارش نمودند که در سیستم‌های تناوبی بدون کنترل شیمیایی، روند تغییرات تراکم بذور از ابتدا به انتهای فصل به صورت افزایشی است و به دلیل عدم کنترل، علف‌های هرز در کامل کردن سیکل رشد و تولید بذر توفیق یافته و سبب افزایش فراوانی جمعیت بذر در بانک بذر می‌شوند.

نتایج تأثیر تناوب زراعی بر تغییرات تراکم علف‌های هرز بهاره در جدول ۴ نشان می‌دهد که جمعیت پهن‌برگ‌های بهاره در تناوب‌هایی که در پاییز به جای گندم، کلزا و یا در تابستان به جای سویا، ذرت داشته‌اند حدود ۱/۵ تا ۲ برابر بیش از سایر تناوب‌ها کاهش یافته است. همچنین، کمترین کاهش جمعیت در نظام‌هایی رخ داد که تنوع محصولات تابستانه پهن‌برگ آن‌ها بیش‌تر بود. به عنوان مثال، تناوب‌هایی که فقط با مشارکت پنبه یا سویا اجرا شدند، کمترین تأثیر را بر کاهش جمعیت علف‌های

زیست توده علف‌های هرز در کشت مداوم گندم تا حد زیادی در کاهش عملکرد دانه گندم مؤثر است.

جمعیت گندمیان پاییزه نیز تحت تأثیر نظام تناوبی قرار گرفت. نتایج در جدول ۴ نشان می‌دهد که کشت گندم/ذرت در نظام تناوبی می‌تواند در نهایت علف‌های هرز خانواده گندمیان را بدون نیاز به سایر روش‌های کنترل، به طور معنی‌داری کاهش دهد. کشت تناوب این گیاهان توانست جمعیت گندمیان پاییزه را در پایان دوره‌ی تناوب تا ۴۰ درصد کاهش دهد. کشت گندم، کلزا یا بقولات در پاییز و متعاقب آن ذرت، پنبه یا سویا در تابستان نیز به ضرر گندمیان پاییزه است، زیرا بذر آن‌ها فاقد مکانیزم‌های پیچیده‌ی خواب می‌باشد. به این ترتیب، با خاک‌ورزی‌های مختلف برای کشت گیاهان زراعی در تابستان (کشت دوم)، بذر گندمیان پاییزه به روی سطح خاک آمده و جمعیت این گروه از علف‌هرز در کشت‌های

هرز پهن برگ بهاره داشتند. قراردادن ذرت و یا آیش تابستانی در تناوب نیز، جمعیت علف‌های هرز پهن برگ بهاره را کاهش داد. ایجاد تنوع در محصولات تابستانه خطر عدم کنترل علف‌های هرز را در یک محصول خاص بیش تر می‌نماید. به عنوان مثال هنوز علف‌کش قابل قبولی برای کنترل علف‌های هرز پهن برگ در ارزن یا پنبه در کشور به ثبت نرسیده است. تنوع در محصولات پاییزه نیز همین اثر را داشت. تناوب‌هایی که کشت پاییزه خود را فقط با گندم آغاز کردند، تابستانی پر علف هرز داشتند در حالی که با کشت کلزا، بقولات و جو، پهن برگ‌های بهاره به‌طور معنی‌داری کمتر رشد نمودند. تاریخ برداشت هر سه محصول یاد شده حدود دو هفته زودتر از گندم است و همین امر به کشاورزان فرصت لازم برای انجام عملیات خاک‌ورزی مشتمل بر شخم و دیسک را می‌دهد. معمولاً برای کشت‌های بعد از گندم، فرصت کافی برای شخم زدن وجود ندارد.

میزان کاهش جمعیت گندمیان بهاره نیز تحت تأثیر نوع نظام تناوبی قرار گرفت. با افزایش تعداد گیاهانی که در تناوب شرکت داشتند، میزان کاهش جمعیت علف‌های هرز مذکور افزایش یافت. به هر حال، آیش گذاشتن زمین این نتیجه را کاملاً دگرگون می‌سازد (جدول ۴). کشت کلزا، باقلا و خلر در پاییز موجب برداشت زودتر آن‌ها (نسبت به گندم) در بهار شده و فرصت کافی را برای خاک‌ورزی در اختیار کشاورزان قرار می‌دهد.

از طرفی، عمده‌ی محصولات تناوبی در کشت‌های تابستانه پهن برگ هستند و نیازمند شخم عمیق می‌باشند. مطالعه علیمردی و همکاران (۹) نشان داد که اعمال تناوب چغندر قند/گندم با تأثیر بر جمعیت بانک بذر باعث ۲۰ درصد کاهش تراکم بذور نسبت به کشت مداوم گندم شده است. اعمال تناوب ذرت/گندم نیز تراکم ذخیره بذر را به میزان هفت درصد کاهش داد. به نظر می‌رسد تناوب یک گیاه زراعی پهن برگ تابستانه با یک گیاه زراعی باریک برگ زمستانه، تأثیر کنترلی بیشتری بر تراکم بذور علف‌های هرز موجود در ذخیره بذر داشته است. در آزمایش جردن و همکاران (۱۹) پویایی ذخیره بذر گاو پنبه (*Abuilon theophrasti*) و ارزن وحشی (*Setaria viridis*) در کشت مداوم ذرت و تناوب زراعی ذرت/سویا و جو/شبدرد/ذرت/سویا/ذرت مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که تناوب زراعی می‌تواند تقریباً باعث حذف ذخیره بذر ارزن وحشی گردد، در حالی که بانک بذر علف‌های هرز گاو پنبه کمتر تحت تأثیر آن قرار گرفت. پوژیو و همکاران (۲۴) نیز نشان دادند که علف‌های هرز تابستانه در تناوبی مشاهده می‌شود که دو محصول تابستانه در تناوب سه ساله قرار دارند. در مقابل، جمعیت علف‌های هرز تابستانه در تناوب‌هایی که دارای دو محصول زمستانه بودند یا آیش در تناوب وجود داشت، به شدت کاهش یافت.

## تأثیر تناوب زراعی بر ترکیب جمعیت علف‌های

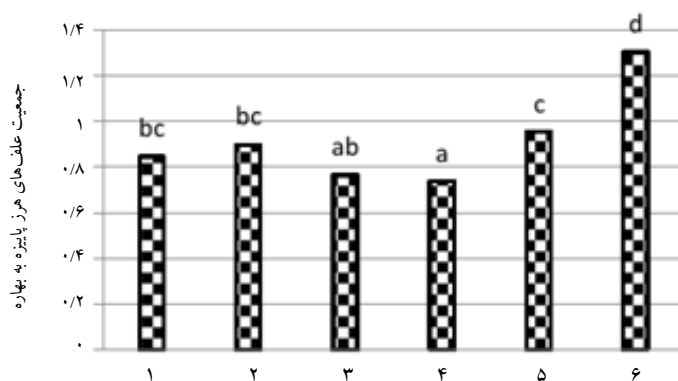
### هرز

ترکیب جمعیت علف‌های هرز شامل نسبت پاییزه‌ها به بهاره‌ها و نیز نسبت علف‌های هرز خانواده گندمیان به پهن‌برگ‌ها تحت تأثیر نظام تناوب گیاهان زراعی به طور معنی‌دار تغییر یافت (جدول ۳). تعیین نسبت کاهش جمعیت علف‌های هرز پهن‌برگ به گندمیان و یا پاییزه به بهاره به عنوان شاخصی برای ارزیابی تأثیر نظام تناوبی در گسترش یا سرکوب گروه خاصی از علف‌های هرز می‌تواند به کار رود. هرچه این نسبت به یک نزدیک‌تر باشد، تناوب تأثیر یکسانی بر هر دو گروه علف‌های هرز پهن‌برگ و گندمی و یا بهاره و پاییزه داشته است. نتایج حاصل از تحقیق موس (۲۳) نیز نشان داد که فلور علف‌های هرز در کشت بهاره و پاییزه‌ی غلات یکسان، ولی سهم اجزای مختلف در ترکیب گونه‌ای علف‌های هرز متفاوت است.

نتایج آزمایش (شکل ۱) نشان داد که کشت متنوع گیاهان زراعی در نظام تناوبی، نسبت کاهش جمعیت علف‌های هرز پاییزه به بهاره را از یک بیشتر می‌نماید. به عبارت دیگر، در تناوب‌های متنوع‌تر، مهار علف‌های هرز پاییزه و در تناوب‌های ساده‌تر مهار علف‌های هرز بهاره بیشتر انجام می‌شود. در برنامه‌ی تناوبی این آزمایش، آیش موجب افزایش جمعیت علف‌های هرز بهاره شده و نسبت علف‌های هرز پاییزه به بهاره را بیش از سایر نظام‌ها کاهش داده است. سینگر و کوکس (۲۶) نیز گزارش

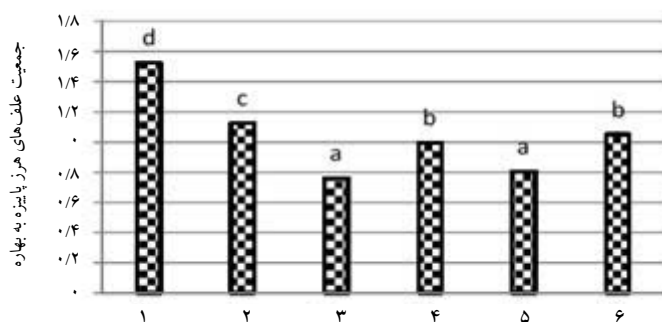
نمودند که در تناوب گندم/ذرت، گونه‌های علف هرز در کشت ذرت متنوع‌تر بودند، درحالی‌که در نظام تک کشتی ذرت، یک گونه‌ی علف هرز حدود ۷۱ درصد از علف‌های هرز را شامل شد. آندرسون (۱۱) دریافت که اگر تناوب شامل گندم زمستانه/ارزن باشد، تنوع علف‌های هرز افزایش خواهد یافت. بال (۱۳) نیز نشان داد که اعمال تناوب‌های مختلف، به طور غیر مستقیم سبب تغییر ترکیب جمعیت علف‌های هرز می‌گردد.

نتایج تأثیر تناوب بر نسبت کاهش جمعیت علف‌های هرز گندمیان به پهن‌برگ در شکل ۲ نشان داده شده است. این نسبت در تناوب‌های چند محصولی کمتر از یک و در تناوب‌های گندم/سویا و گندم/ذرت، بیشتر از یک شده است. به این ترتیب، رعایت تناوب‌های متنوع به ضرر علف‌های هرز خانواده‌ی گندمیان و رعایت تناوب‌های ساده به ضرر علف‌های هرز پهن‌برگ شده است. آینه‌بند (۱) با بررسی الگوهای توالی گیاهان زراعی گندم و کلزا (محصولات پاییزه) و نیز ذرت و سورگوم (گیاهان بهاره) دریافت که علف‌های هرز باریک‌برگ و پهن‌برگ به طور مشابه تحت تأثیر تیمار تناوب قرار نمی‌گیرند. وی گزارش نمود که ترتیب قرار گرفتن گیاهان زراعی در طی زمان و نیز نوع گیاه قبلی اثر معنی‌داری بر تراکم علف‌های هرز دارد. علف‌های هرز پهن‌برگ از نظر تراکم و وزن خشک بیش از باریک‌برگ‌ها بودند.



شکل ۱- میانگین درصد کاهش تراکم علف‌های هرز پاییزه به بهاره در نظام‌های تناوبی بدون مصرف علف‌کش

(۱- تناوب گندم/سویا، ۲- تناوب گندم/ذرت، ۳- تناوب گندم یا کلزا/آیش یا سویا، ۴- تناوب گندم یا باقلا/ذرت، آیش یا پنبه، ۵- تناوب گندم، باقلا یا کلزا/ذرت، ارزن پنبه یا سویا، ۶- تناوب گندم، باقلا، کلزا یا خلر/ذرت، آیش پنبه یا سویا)  
میانگین‌هایی در هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.



شکل ۲- میانگین درصد کاهش تراکم علف‌های هرز گندمیان به پهن‌برگ‌ها در نظام‌های تناوبی بدون مصرف علف‌کش

(۱- تناوب گندم/سویا، ۲- تناوب گندم/ذرت، ۳- تناوب گندم یا کلزا/آیش یا سویا، ۴- تناوب گندم یا باقلا/ذرت، آیش یا پنبه، ۵- تناوب گندم، باقلا یا کلزا/ذرت، ارزن پنبه یا سویا، ۶- تناوب گندم، باقلا، کلزا یا خلر/ذرت، آیش پنبه یا سویا)  
میانگین‌هایی در هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

چند محصولی به دلیل تنوع مصرف علف‌کش‌ها، بیش‌تر نیز گردید. نتایج جدول ۵ نشان می‌دهد که بیش‌ترین کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ پاییزه زمانی اتفاق افتاده است که در نظام تناوبی، گیاهان زراعی بیشتری مشارکت داشته‌اند. مدیریت زراعی متفاوت و آزادی عمل

### تأثیر تناوب زراعی و کنترل شیمیایی بر تراکم

#### علف‌های هرز

نظام‌های تناوب در تلفیق با کنترل شیمیایی بیش از اعمال تناوب به تنهایی، در کاهش تراکم گروه‌های مختلف علف‌های هرز مؤثر بود. این تأثیر به خصوص در نظام‌های تناوبی

کنترل گندمیان پاییزه در این نظام می‌تواند مربوط به آزادی عمل بیشتر در استفاده از ادوات خاک‌ورزی در این تناوب باشد. به علاوه، در طی دوره‌ی پنج ساله‌ی آزمایش، مجموعه‌ای از علف‌کش‌ها در این تناوب مصرف شده است که همه‌ی آن‌ها برای مهار گندمیان مؤثر بودند. نظام‌های تناوبی تک محصولی مثل گندم/سویا و گندم/ذرت کم‌تر از سایر تناوب‌ها موجب کنترل علف‌های هرز خانواده‌ی گندمیان گردید. زانین و همکاران (۲۹) معتقد هستند که تناوب زراعی، تناوب روش‌های مختلف مدیریت علف‌های هرز نیز هست و تغییر محیط به منظور کاهش سازگاری علف‌های هرز را به دنبال دارد.

پهن‌برگ‌های بهاره چندان تحت تأثیر تغییر نظام تناوبی و عملیات مبارزه شیمیایی قرار نگرفتند (جدول ۵). مشارکت ذرت، پنبه و سویا در تناوب (مانند تناوب ششم)، موجب کاهش تراکم علف‌های هرز پهن‌برگ تابستانه شد، اما این تفاوت چندان قابل توجه نبود. علت این است که هیچ کدام از علف‌کش‌های ترفلان، ارادیکان و بازاگران قابلیت پهن‌برگ‌کشی زیادی نداشته و مجموعه‌ی این گونه‌ها را کم‌تر از ۵۰ درصد مهار نمودند. مطالعات گالاندت (۱۸) نیز نشان داد که طی دو سال کشت متناوب سیب‌زمینی و جو، تراکم سلمه‌تره در زمانی که از علف‌کش‌های متریوزین برای کنترل علف‌های هرز سیب‌زمینی استفاده شد، تغییر خاصی نداشت.

استفاده از علف‌کش‌های متنوع عامل بیشترین کاهش جمعیت پهن‌برگ‌های پاییزه در این نظام‌ها بود. عکس این نتیجه، در تناوب‌های گندم/سویا و گندم/ذرت مشاهده شد، زیرا کم‌ترین میزان کنترل در آن‌ها رخ داد. با کشت خلر در پاییز و آیش تابستانه نیز میزان کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ پاییزی کاهش یافت. علت این امر را می‌توان به عدم مصرف علف‌کش در هر دو حالت مرتبط دانست (جدول ۲). علف‌کش‌ها عامل اصلی بروز تفاوت در سیستم‌های تناوبی هستند. برخی محققان، تأثیر تناوب بر تنوع علف‌های هرز را با نوع علف‌کش‌های مورد استفاده در هر تناوب زراعی مرتبط دانسته‌اند. مشابه نتایج این آزمایش، کرنل و همکاران (۲۱) بیان داشتند که نوع گیاه زراعی مهم‌ترین عامل در تعیین نحوه توزیع گونه‌های مختلف علف‌های هرز در مزارع می‌باشد.

نتایج تأثیر توام تناوب و کنترل شیمیایی بر درصد کاهش جمعیت گندمیان پاییزه در جدول ۵ آمده است. بیشترین کاهش جمعیت علف‌های هرز خانواده گندمیان در نظام‌های تناوبی رخ داده است که کشت پاییزه آن‌ها به محصولات زراعی گندم، باقلا، کلزا یا خلر و کشت تابستانه آن‌ها به محصولات زراعی ذرت، پنبه یا سویا اختصاص داشته است. کشت خلر (به عنوان علوفه سبز) در پاییز و استفاده از آیش در تابستان یکی از تفاوت‌های مهم نظام تناوبی آخر با سایر نظام‌ها است. علت افزایش معنی‌دار



جدول ۵- مقایسه میانگین درصد کاهش تراکم علف‌های هرز در نظام‌های تناوبی تحت تأثیر علف‌کش‌های مختلف

گندمیان بهاره	درصد کاهش جمعیت			علف‌کش‌های کشت بهاره	علف‌کش‌های کشت پاییزه
	گندمیان پاییزه	پهن برگ‌های بهاره	گندمیان بهاره		
۵۰e	۳۱a	۴۰a	۳۱a	بازارگران+گالانت سوپر	تاپیک+گرانستار
۲۰a	۴۰b	۴۰a	۳۱a	ارادیکان	تاپیک+گرانستار
۴۹e	۵۱c	۵۹c	۵۱c	بازارگران+گالانت سوپر	تاپیک+گرانستار یا لوتیرل+گالانت سوپر
۳۹c	۴۰a	۴۲ab	۶۲d	ارادیکان، ترفلان یا عدم مصرف علف‌کش	تاپیک+گرانستار
۳۰b	۳۱a	۴۵b	۶۳d	بازارگران+گالانت سوپر، ترفلان یا ارادیکان	تاپیک+گرانستار یا لوتیرل+گالانت سوپر
۴۴d	۴۹c	۷۱d	۳۸b	ارادیکان، ترفلان یا بازارگران+گالانت سوپر	تاپیک+گرانستار، لوتیرل+گالانت سوپر یا بازارگران+گالانت سوپر

میانگین‌هایی در هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

اثر تناوب زراعی در تلفیق با کنترل شیمیایی بر ترکیب جمعیت ..

بهاره‌ها) و به این ترتیب نسبت کنترل علف‌های هرز پاییزه به بهاره در نظام‌هایی که دارای آیش بودند، افزایش یافت. مشابه با این نتیجه، گزارش اویسی و همکاران (۲) نیز نشان داد که تناوب چهار ساله‌ی کلزا/جو به دلیل ویژگی‌های رقابتی این دو گیاه و روش‌های کنترلی مورد استفاده در آن‌ها، باعث کاهش مؤثرتر جمعیت علف‌های هرز در مقایسه با تناوب ذرت/جو و آیش/جو شده است.

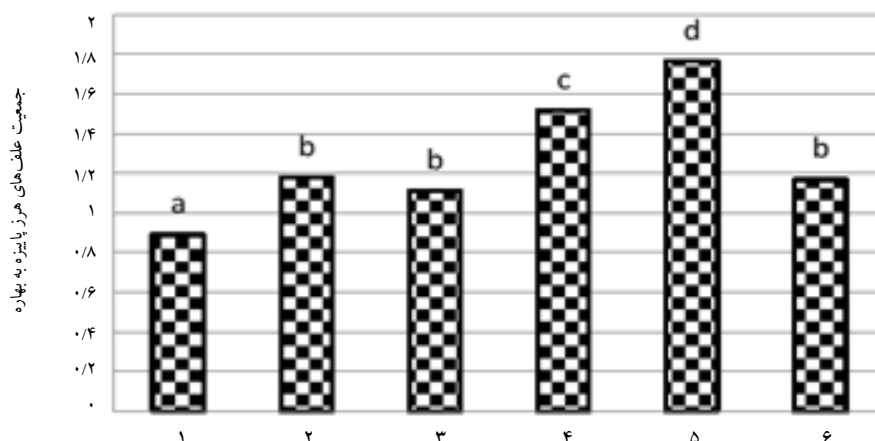
نتایج تأثیر توام تناوب و مصرف علف‌کش بر نسبت کاهش جمعیت علف‌های هرز گندمیان به پهن‌برگ در شکل ۴ نشان داده شده است. این نسبت در تناوب‌های چند محصولی کمتر از یک و در تناوب گندم/سویا بیشتر از یک می‌باشد که نشان می‌دهد کنترل پهن‌برگ‌ها در این تناوب به خوبی صورت نگرفته است. به نظر می‌رسد که مصرف مستمر گرانستار در گندم و عدم کارایی این علف‌کش در مهار پهن‌برگ‌ها (به دلیل وجود علف‌های هرز متحمل یا مقاوم به آن) موجب تغییر نسبت به نفع گندمیان گردیده است. برنساید و همکاران (۱۵) نیز گزارش نمودند که در تناوب کشت مستمر ذرت، نسبت گونه‌های باریک‌برگ به پهن‌برگ بعد از یک دوره‌ی پنج ساله مصرف علف‌کش حدود دو برابر افزایش یافته است. آن‌ها نشان دادند که شش سال بعد از اتمام این دوره و عدم مصرف علف‌کش، جمعیت علف‌های هرز به تراکم اولیه‌ی خود برگشته است.

نتایج تأثیر توام تناوب و کنترل شیمیایی بر درصد کاهش تراکم گندمیان بهاره در جدول ۵ نشان داده شده است. در تناوب‌هایی که محصول سویا بیشترین مشارکت را داشت، تراکم گندمیان بهاره کم‌تر از سایر تیمارها بود. به نظر می‌رسد مصرف علف‌کش گالانت سوپر در زراعت سویا به طور مؤثری جمعیت علف‌های هرز خانواده گندمیان را کاهش داده است. گزارش رئیس‌محمدی و همکاران (۳) نشان داد که در تناوب ذرت/جو، استفاده از علف‌کش‌های مؤثر در کشت ذرت، تراکم گندمیان بهاره را بیش از گندمیان پاییزه کاهش داد.

#### تأثیر تناوب زراعی و کنترل شیمیایی بر ترکیب

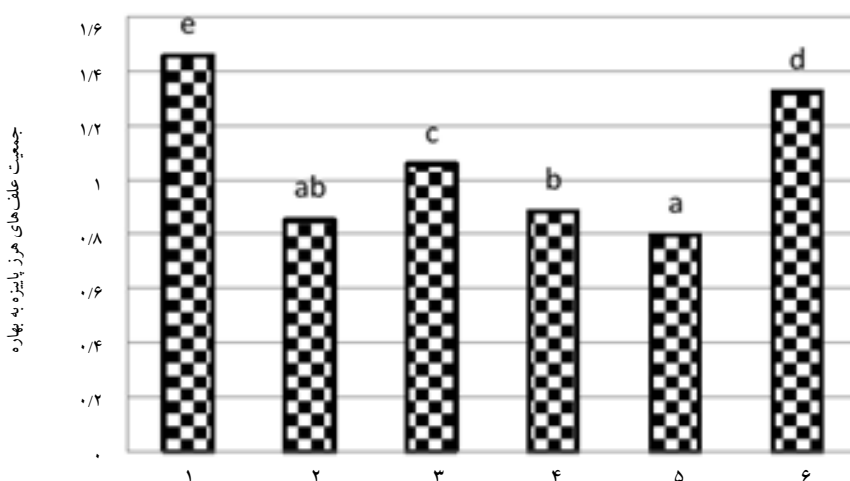
##### جمعیت علف‌های هرز

نتایج تأثیر تناوب زراعی و کنترل شیمیایی بر نسبت کاهش علف‌های هرز پاییزه به بهاره در شکل ۳ آمده است. این نسبت در بیشتر نظام‌های تناوبی بیش از یک می‌باشد، زیرا مصرف گرانستار، لونتول، تاپیک و گالانت سوپر در کشت‌های پاییزه، تراکم مجموع علف‌های هرز پاییزه را به خوبی کاهش داده است. به عبارت دیگر، در تناوب‌های متنوع‌تر به دلیل مصرف علف‌کش‌های مؤثر و کارا، مهار علف‌های هرز پاییزه و در تناوب‌های ساده‌تر مهار علف‌های هرز بهاره بیشتر انجام شده است. در برنامه‌ی تناوبی این آزمایش، آیش موجب افزایش جمعیت علف‌های هرز بهاره شد (کاهش کنترل



شکل ۳- میانگین درصد کاهش تراکم علف‌های هرز پاییزه به بهاره در نظام‌های تناوبی همراه با مصرف علف‌کش

(۱- تناوب گندم/سویا، ۲- تناوب گندم/ذرت، ۳- تناوب گندم یا کلزا/آیش یا سویا، ۴- تناوب گندم یا باقلا/ذرت، آیش یا پنبه، ۵- تناوب گندم، باقلا یا کلزا/ذرت، ارزن پنبه یا سویا، ۶- تناوب گندم، باقلا، کلزا یا خلر/ ذرت، آیش پنبه یا سویا)  
میانگین‌هایی در هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.



شکل ۴- میانگین درصد کاهش تراکم علف‌های هرز گندمیان به پهن‌برگ‌ها در نظام‌های تناوبی همراه با مصرف علف‌کش

(۱- تناوب گندم/سویا، ۲- تناوب گندم/ذرت، ۳- تناوب گندم یا کلزا/آیش یا سویا، ۴- تناوب گندم یا باقلا/ذرت، آیش یا پنبه، ۵- تناوب گندم، باقلا یا کلزا/ذرت، ارزن پنبه یا سویا، ۶- تناوب گندم، باقلا، کلزا یا خلر/ ذرت، آیش پنبه یا سویا)  
میانگین‌هایی در هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

## توصیه ترویجی

تابستان فراهم نباشد، در نظر گرفتن کلزا در کشت‌های زمستانه و ذرت در کشت‌های تابستانه از جنبه‌ی کنترل علف‌های هرز اولویت دارد.

• توصیه می‌شود که در صورت کشت گندم یا جو در پاییز، از کشت‌های پنبه یا سویا در تابستان استفاده شود. هم‌چنین، در صورت کشت باقلا یا کلزا در پاییز، بهتر است که متعاقب آن ذرت یا برنج در تابستان کشت شوند.

• برای بهره‌گیری از حداکثر کارایی علف‌کش‌ها باید کنترل شیمیایی در تلفیق با تناوب زراعی انجام پذیرد.

• تناوب زراعی وقتی مؤثر است که حداقل به مدت پنج سال ادامه داشته و در این مدت از حداکثر تنوع کاشت گیاهان زراعی پاییزه و تابستانه استفاده شود.

• چنانچه بنا به ملاحظات اقتصادی یا آب و هوایی امکان کشت متنوع گیاهان در پاییز یا

## منابع

- ۱- آینه‌بند ا (۱۳۸۴) تناوب گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۴۰۷ صفحه
- ۲- اویسی م، رضوانی مقدم پ، رستمی م، باغستانی م ع، نصیری محلاتی م (۱۳۸۵) تأثیر سه سیستم تناوب زراعی بر بانک بذر علف‌های هرز کشت جو در منطقه کرج. مجله پژوهش‌های زراعی ایران جلد ۴: ۱۱-۱
- ۳- رئیس محمدی ح، علیزاده م، اویسی و، قربانی ا (۱۳۸۸) اثر مدیریت شیمیایی بر بانک بذر علف‌های هرز در تناوب ذرت- جو. مجله پژوهش علف‌های هرز جلد ۱: ۶۸-۵۳
- ۴- زارع فیض‌آبادی ا، رستم زاده ح ر (۱۳۹۲) تأثیر تناوب زراعی بر تراکم و زیست توده علف‌های هرز و عملکرد گندم. نشریه بوم‌شناسی کشاورزی جلد ۵: ۳۲۹-۳۱۸
- ۵- زند ا، رحیمیان مشهدی ح، کوچکی ع، خلقانی ج، موسوی ک، رضانی ک (۱۳۸۳) اکولوژی علف‌های هرز (کاربردهای مدیریتی). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۵۵۸ صفحه
- ۶- زینلی ا، سلطانی ا، گالشی، س (۱۳۷۷) نگرشی بر کاربردهای بانک بذر خاک در مدیریت گیاهان هرز. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی جلد ۵: ۲۳-۵
- ۷- سلطانی ا (۱۳۸۹) تجدید نظر در کاربرد روش‌های آماری در تحقیقات کشاورزی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۷۶ صفحه
- ۸- سیاهمرگویی آ (۱۳۸۹) بررسی اثر روش‌های مختلف مدیریت تلفیقی بر ذخیره بذر و ویژگی‌های اکولوژیکی، تنوع و کارایی مصرف نور علف‌های هرز و چغندر قند. رساله‌ی دکتری. دانشگاه

فردوسی مشهد. ۱۸۱ صفحه

۹- علیمرادی ل، کوچکی ع ر، نصیری محلاتی م، زارع فیض آبادی ا (۱۳۸۴) ارزیابی پویایی ذخیره بذر علف‌های هرز در نظام‌های زراعی متداول و اکولوژیک در تناوب‌های زراعی مختلف. ۲۳۲-

۲۲۸. اولین همایش علوم علف‌های هرز ایران تهران

۱۰- نجفی ح، حسن‌زاده دلویی م، راشد محصل م، زند ا، باغستانی م ع (۱۳۸۵) مدیریت بوم‌شناختی

علف‌های هرز. مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی تهران ۵۵۹ صفحه

11. **Anderson RL (2003)** An ecological approach to strengthen weed management in the semiarid Great plains. *Adv. Agron.* 80: 33-62
12. **Anderson RL, Tanaka DL, Black AL, Schweizer EE (1998)** Weed community and species response to crop rotation, tillage and nitrogen fertility. *Weed Tech.* 12: 531-536
13. **Ball DA (1992)** Weed seedbank response to tillage, herbicide and crop rotation sequence. *Weed Sci.* 40: 654-656
14. **Blackshaw RE, Larney FO, Lindwall CW, Konzub GC (1994)** Crop rotation and tillage effects on weed populations on the semi arid Canadian provinces. *Weed Tech.* 8: 231-237
15. **Burnside OC, Moomaw RS, Roeth FW, Wicks GA, Wilson RG (1986)** Weed seed demise in soil in weed-free corn (*Zea mays*) production across Nebraska. *Weed Sci.* 34: 248-257
16. **Cardina JC, Herms P, Doohan DJ (2002)** Crop rotation and tillage system effects on weed seedbanks. *Weed Sci.* 50: 448-460
17. **Derkman DA, Thomas AG, Lafond CP, Leopky HA, Swanton CJ (1994)** Impact of agronomic practices on weed communities fallow tillage systems. *Weed Sci.* 42: 184-192
18. **Gallandt ER (2004)** Soil improving practices for ecological weed management. In: Inderjit J (ed) *Principles and Practices in Weed Management*: Kluwer Academic Press, Netherlands, pp 267-284
19. **Jordan N, Mortensen DA, Prenzelow DM (1995)** Simulation analysis of crop rotation effects on weed seed banks. *Am. J. Bot.* 82: 390-398
20. **Kegod GO, Forcella F, Clay S (1991)** Influence of crop rotation, tillage and management inputs on weed seed production. *Weed Sci.* 47: 175-183
21. **Kernel NC, Derksen DA, Thomas AG, Waston PR (2002)** Multivariate analysis in weed science research. *Weed Sci.* 50: 281-292
22. **Lock MA, Reddy K, Zablotowicz RM (2002)** Weed management in conservation crop production systems. *Weed Biol. Manag.* 2: 123-132
23. **Moss SR (1979)** Influence of tillage and method of straw disposal on the survival and growth of black grass (*Alopecurus myosuroides*) and its control by chlortoluron and isoprotun. *Ann. Appl. Biol.* 91: 91-100
24. **Poggio S L, Sattrre EH, Delafuente EB (2004)** Structure of weed communities occurring in pea and wheat crops in the Rolling Ram pa (Argentina). *Agri. Ecosystems and Environ.* 103: 225-235
25. **Satorre EH, Ghera CM (1987)** Relationship between canopy structure and weed biomass in different winter crops. *Field Crops Res.* 17: 37-43
26. **Singer J, Cox W (1998)** Agronomic of corn production under different crop

- rotations in New York. J. Prod. Agric. 2: 462-468
27. **Turk M, Tawaha A (2003)** Weed control in cereals in Jordan. Crop Prot. 22: 239-244
  28. **Wyse D (1996)** New technologies and approaches for weed management in sustainable agricultural systems. Weed Tech. 8: 403-407
  29. **Zanin G, Berti A, Riello L (1998)** In corporation of weed spatial variability in to the weed control decision-making process. Weed Res. 38: 101-118

## تغییرات کیفیت میوه سیب رقم گالا در مرحله رسیدگی و مدت انبارمانی

سیما دامیار<sup>۱</sup> و رعنا دستجردی<sup>۲</sup>

۱- کارشناس مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج

۲- عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۵/۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۹/۹

### چکیده

دامیار س، دستجردی ر (۱۳۹۳) تغییرات کیفیت میوه سیب رقم گالا در مرحله رسیدگی و مدت انبارمانی. نشریه یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۳ (۳): ۱۸۹ - ۱۷۹.

در این تحقیق اثر زمان برداشت در روند تغییرات خصوصیات کیفی و چشایی سیب رقم گالا در طی سه سال و در قالب آزمایش اسپلیت پلات با پایه بلوک‌های کامل تصادفی بررسی گردید. کرت‌های اصلی شامل زمان نمونه‌برداری میوه در سردخانه در پنج سطح و کرت‌های فرعی شامل زمان برداشت در سه سطح بود. در زمان گلدهی شش درخت انتخاب و تاریخ گلدهی آنها ثبت گردید. برداشت میوه‌ها به فاصله یک هفته و بر اساس شاخص نشاسته (با استفاده از مقیاس نشاسته ۵-۱) انجام شد. نمونه‌ها پس از برداشت به آزمایشگاه منتقل گردید و از نظر درصد کل مواد جامد محلول، اسید قابل تیتر، کاهش وزن، سفتی بافت میوه و نیز طعم و قابلیت پذیرش مورد ارزیابی قرار گرفتند. میوه‌ها در سردخانه در دمای  $1^{\circ}\text{C} \pm 0$  و رطوبت نسبی  $85 \pm 5$  درصد به مدت پنج ماه نگهداری شدند. نتایج بررسی‌ها نشان داد میوه‌هایی که حدود ۱۱۰ روز بعد از مرحله تمام گل با شاخص نشاسته ۲-۲/۵ برداشت شده بودند، از بهترین کیفیت برخوردار بودند.

واژه‌های کلیدی: انبارمانی، خصوصیات کیفی، رقم گالا، زمان برداشت و سیب.

## مقدمه

سیب به عنوان یکی از مهم‌ترین محصولات باغبانی دنیا، در ایران نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. متأسفانه حدود ۳۱-۲۵ درصد این محصول در مراحل مختلف برداشت، جابجایی، درجه‌بندی، بسته‌بندی، حمل و نقل، نگهداری و یا در صنایع تبدیلی ضایع شده و از بین می‌رود (۲۳).

مشخصات ظاهری (از قبیل رنگ، اندازه، شکل و درخشندگی)، رسیدگی میوه، عدم وجود آفات، بیماری‌ها و ناهنجاری‌های فیزیولوژیکی از عوامل مؤثر در کیفیت محصول به شمار می‌روند. هم‌چنین خصوصیات نظیر مزه، طعم، عطر و بو، زبری و نرمی نقش تعیین‌کننده در کیفیت محصول دارند (۱ و ۱۶). خصوصیات کیفی بسته به رقم، مناطق مختلف رشد و نوع مصرف متفاوت است. عوامل متعددی می‌توانند قبل و بعد از برداشت در کیفیت میوه مؤثر باشند. مرحله رسیدگی میوه در زمان برداشت، مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده کیفیت و انبارمانی میوه محسوب می‌شود (۱۰ و ۱۱). زمان برداشت برای هر رقم باید به طور جداگانه مشخص گردد. این شاخص بر حسب زمان تشکیل میوه، سن درخت و شرایط اکولوژیکی متفاوت است (۱۲).

برای نگهداری طولانی مدت، میوه‌ها را باید در مرحله بلوغ برداشت نمود. میوه‌های کاملاً رسیده قابلیت نگهداری کمی دارند (۱۷). در میوه‌هایی که در مرحله نامناسب برداشت شوند،

امکان ابتلاء به ناهنجاری‌های فیزیولوژیکی بیشتر است. اگر برداشت قبل از مرحله بلوغ انجام گردد، سیب‌ها کوچک و از نظر طعم و رنگ نامطلوب بوده، به زودی در انبار چروکیده و دچار کاهش وزن شدید می‌شوند. این گونه سیب‌ها بسیار حساس به ناهنجاری‌های انباری از قبیل سوختگی (Scald)، لکه تلخی (Bitter pit) و از هم پاشیدگی داخلی (Break down) بوده و پس از نگهداری ممکن است به مرحله رسیدگی مناسب نرسند. هم‌چنین در برداشت خیلی دیر حتی تحت بهترین شرایط نگهداری، میوه‌ها زودتر نرم و آردی شده و حساسیت آنها به عارضه آبگریزگی (Water core)، از هم پاشیدگی بافت میوه ناشی از دمای پایین، پوسیدگی و صدمات مکانیکی افزایش می‌یابد. میوه‌هایی که در مرحله مناسب برداشت نمی‌شوند، از انبارمانی کمتری نیز برخوردار می‌باشند (۳، ۱۳، ۱۵ و ۲۷).

تعیین زمان برداشت مناسب سیب با استفاده از شاخص‌های مختلف صورت می‌گیرد. مهم‌ترین شاخص‌های رسیدگی میوه شامل روزهای بعد از تمام گل (Full bloom)، کل مواد جامد محلول (Soluble solids)، اسید قابل تیتر (Titerable acidity)، نسبت مواد جامد محلول به اسید قابل تیتر، تغییر رنگ زمینه میوه، آزمایش نشاسته، سفتی بافت و اتیلن بوده که دو شاخص نشاسته و میزان تصاعد اتیلن داخلی به عنوان شاخص‌های بلوغ در بسیاری از ارقام سیب مورد استفاده قرار می‌گیرند



(۱۶ و ۲۷). در این میان اکثر محققان استفاده از شاخص نشاسته را برای تعیین زمان برداشت، به دلیل در دسترس بودن، سهولت کاربرد و دقت کافی همواره توصیه نموده‌اند (۲، ۶ و ۱۸). هم‌چنین مطالعات متعددی در رابطه با تأثیر زمان برداشت در خصوصیات کیفی و انبارمانی ارقام مختلف سیب انجام گرفته است. این تحقیقات ضمن تأیید رابطه زمان برداشت با کیفیت و انبارمانی ارقام سیب، بهترین تاریخ برداشت محصول را برای هر رقم در منطقه مورد پژوهش مشخص نموده‌اند (۴، ۷، ۱۷ و ۱۸).

این تحقیق به منظور تعیین بهترین زمان برداشت سیب رقم گالا منطقه دماوند و بهبود کیفیت میوه در طول مدت نگهداری، به مدت سه سال اجرا گردید.

### مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثرات زمان برداشت بر قابلیت انبارمانی سیب رقم گالا، این تحقیق به مدت سه سال (۱۳۸۷-۱۳۸۹)، در قالب طرح آماری اسپلیت پلات بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در شهرستان دماوند اجرا گردید. کرت‌های فرعی شامل زمان برداشت در سه سطح و کرت‌های اصلی شامل مدت انبارداری در پنج سطح بود. در زمان تمام گل، تعداد شش درخت یکسان از نظر رشد رویشی و باردهی انتخاب و تاریخ تمام گل آن‌ها یادداشت‌برداری شد. برداشت میوه در سه مرحله زمانی به فاصله یک هفته انجام گرفت. برای

تعیین زمان برداشت از شاخص نشاسته استفاده و میزان نشاسته بر اساس مقیاس ۵-۱ تعیین گردید. تاریخ تمام گل و شاخص نشاسته در طی سه سال آزمایش، در جدول ۱ و ۲ ارائه شده است.

در هر مرحله برداشت، از درختان انتخابی میوه‌های سالم به طور تصادفی برداشت شدند. نمونه‌ها در دمای  $1^{\circ}\text{C} \pm 0$  و رطوبت نسبی  $85 \pm 5$  درصد در سردخانه به مدت پنج ماه نگهداری شدند. قبل از نگهداری نمونه‌ها و هم‌چنین در طول مدت نگهداری، در پنج مرحله به فاصله یک ماه، میوه‌ها از نظر صفات سفتی بافت، درصد کاهش وزن، اسید قابل تیترا (TA)، میزان کل مواد جامد محلول (TSS) و ناهنجاری‌های فیزیولوژیکی اندازه‌گیری و یادداشت‌برداری شدند. سفتی بافت میوه‌ها با استفاده از دستگاه پترومتر دستی (Fruit tester) بر حسب کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع تعیین شد. برای اندازه‌گیری درصد کاهش وزن، میوه‌ها در شروع آزمایش توزین شده و در طی مدت نگهداری و خاتمه انبارمانی، کاهش وزن میوه‌ها بر مبنای وزن اولیه به صورت درصد محاسبه گردید. برای اندازه‌گیری مواد جامد محلول عصاره میوه از دستگاه رفرکتومتر دستی (۳۲-۰ درصد) (Atago-N1) استفاده شد. اسید قابل تیترا میوه نیز به روش تیتراسیون با سود ۰/۱ نرمال بر حسب اسید مالیک اندازه‌گیری شد. ارزیابی خصوصیات طعم و قابلیت پذیرش میوه در ماه‌های دوم، چهارم و پنجم انبارمانی صورت گرفت. برای تعیین طعم و قابلیت

جدول ۱- زمان گلدهی و برداشت میوه سیب رقم گالا در منطقه دماوند

اولین برداشت			تاریخ گلدهی		
سال سوم	سال دوم	سال اول	سال سوم	سال دوم	سال اول
۵/۲۱	۵/۲۲	۵/۱۹	۲/۵	۲/۱۲	۲/۱۵

جدول ۲- شاخص نشاسته در برداشت‌های مختلف سیب رقم گالا در منطقه دماوند

سوم			دوم			اول			سال
۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	برداشت
۳-۴	۲/۵-۳	۲-۲/۵	۲/۵-۳	۲-۲/۵	۲-۲/۵	۲/۵-۳	۲-۲/۵	۲	شاخص نشاسته

### نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد صفات مختلف سفتی بافت میوه، کاهش وزن، مواد جامد محلول، اسید قابل تیتر، طعم و قابلیت پذیرش (بازارپسندی) میوه به شدت تحت تأثیر زمان برداشت و مدت انبارمانی قرار می‌گیرند (جدول ۳ و ۴).

بر اساس نتایج سه ساله این تحقیق (جدول ۵ و ۶) بیشترین سفتی بافت مربوط به برداشت اول بود. همچنین با طولانی شدن مدت انبارمانی سفتی بافت میوه کاهش معنی‌دار نشان داد، به طوری که سفتی بافت در ماه پنجم از کمترین میزان برخوردار بود. سفتی بافت، از جمله عوامل بسیار مهم در کیفیت و بازارپسندی میوه می‌باشد (۵). نرم شدن بافت، سبب افت کیفیت میوه و هم‌چنین کاهش وزن آن می‌گردد (۲۰). نتایج مطالعه حاضر تغییر در سفتی بافت یا نرم شدن میوه سیب (که در نتیجه تجزیه پلی ساکاریدهای ساختمانی به ویژه

پذیرش کلی تیمارها از ۱۰ نفر از همکاران آموزش دیده استفاده گردید. بدین منظور، افراد تست کننده نمونه‌های ارائه شده را در فرم‌های مخصوصی که از صفر تا ۱۰۰ درجه بندی شده بود، ارزیابی نمودند. در این فرم عدد صفر به معنی غیر قابل قبول و عدد ۵۰ رضایت بخش و عدد ۱۰۰ عالی در نظر گرفته شد. در هر مرحله برای اندازه‌گیری طعم و قابلیت پذیرش کلی میوه از هر تکرار تعداد پنج میوه و برای اندازه‌گیری سایر صفات، تعداد ۱۵ میوه مورد ارزیابی قرار گرفتند. تجزیه آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام و مقایسه میانگین تیمارها از طریق آزمون دانکن صورت گرفت. هم‌چنین در هر مرحله برداشت درصد میوه‌های چروکیده و ترک خورده، مبتلا به ناهنجاری‌های فیزیولوژیکی (لکه تلخی، سوختگی) و پوسیدگی‌های قارچی تعیین گردید.

جدول ۳- نتایج آزمون تجزیه واریانس مرکب اثرات سال، تاریخ برداشت و مدت انبارمانی بر صفات مورد بررسی میوه سیب رقم گالا

میانگین تغییرات				درجه آزادی	منابع تغییرات
اسید قابل تیتر (درصد)	مواد جامد محلول (درصد)	کاهش وزن (درصد)	سفتی بافت (کیلوگرم بر سانتی متر مربع)		
۰/۱۰۷**	۲/۲۳**	۳۷/۰۶**	۸/۲۷**	۲	سال
۰/۰۰۰۲	۰/۱۶*	۰/۲۴	۰/۰۱	۶	تکرار
۰/۰۹۶**	۷/۴۷**	۷۴/۴۶**	۴/۴۲**	۴	مدت انبارمانی
۰/۰۰۴**	۰/۱۳	۱/۴۲**	۰/۵۲**	۸	مدت انبارمانی × سال
۰/۰۰۰۴	۰/۰۹	۰/۰۵	۰/۰۳	۲۴	خطا
۰/۰۷۸**	۴/۲۱**	۳/۶۹**	۹/۲۳**	۲	زمان برداشت
۰/۰۰۳**	۰/۴۶**	۰/۳۰*	۰/۰۷	۸	مدت انبارمانی × زمان برداشت
۰/۰۱۴**	۰/۱۳	۱/۴۲**	۰/۶۳**	۴	سال × زمان برداشت
۰/۰۰۲**	۰/۵۳**	۰/۲۹*	۰/۱۰*	۱۶	سال × مدت انبارمانی × زمان برداشت
۰/۰۰۱	۰/۰۷	۰/۱۴	۰/۰۴	۶۰	خطای کل

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

جدول ۴- تجزیه واریانس مرکب اثرات سال، تاریخ برداشت و مدت انبارمانی بر صفات طعم و قابلیت پذیرش میوه سیب رقم گالا

میانگین مربعات		درجه آزادی	منابع تغییرات
قابلیت پذیرش	طعم		
۱۷۳/۲۰**	۶۲۱/۴۳**	۲	سال
۲۵/۶۲	۴۱/۸۴	۶	تکرار
۱۰۱۹/۲۱**	۷۹۸/۹۶**	۲	مدت انبارمانی
۱۶/۱۳	۸/۱۰	۴	مدت انبارمانی × سال
۱۱/۰۵	۱۷/۴۵	۱۲	خطا
۳۹۵/۴۸**	۴۴۴/۷۴**	۲	زمان برداشت
۱۴۸/۱۸**	۱۹۶/۰۱**	۴	مدت انبارمانی × زمان برداشت
۴۹/۳۶*	۹۵/۵۹	۴	سال × زمان برداشت
۳۸/۲۸*	۴۸/۰۷	۸	سال × مدت انبارمانی × زمان برداشت
۱۶/۵۲	۳۸/۷۰	۳۶	خطای کل

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

بسیار کندتر از سیب‌هایی بود که برداشت آنها در زمان نامناسب صورت گرفته بود. این نتایج با تحقیقات هریبار و همکاران (۱۳)، کویکلین (۱۷) و کاسترو و همکاران (۴) مطابقت دارد. تأثیر مدت انبارمانی روی کاهش سفتی بافت

پکتین و همی سلولز در مرحله رسیدگی صورت می‌گیرد) را با طولانی شدن مدت انبارمانی تأیید نمود. نتایج کلی این تحقیق نشان داد کاهش استحکام بافت میوه در طول مدت انبارمانی و در ارقامی که در زمان مناسب برداشت شده بودند

جدول ۵- مقایسه میانگین اثر زمان برداشت بر صفات میوه سیب رقم گالا در سه سال آزمایش

گروه	قابلیت پذیرش	گروه	طعم	گروه	کاهش وزن (درصد)	گروه	اسید قابل تیتر (درصد)	گروه	مواد جامد محلول (درصد)	گروه	سفتی بافت (کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع)	زمان برداشت
B	۶۵	B	۶۳/۴۱	B	۴/۶۵	A	۰/۴۹	C	۱۴/۴۲	A	۴/۲۷	۱
A	۷۱/۷۳	A	۶۹/۶۷	C	۴/۴۰	B	۰/۴۴	B	۱۴/۷۰	B	۳/۶۸	۲
A	۷۱/۵۳	A	۷۱/۰۱	A	۴/۹۷	C	۰/۴۱	A	۱۵/۰۳	C	۳/۳۲	۳

جدول ۶- مقایسه میانگین اثر مدت انبارمانی بر صفات میوه سیب رقم گالا در سه سال آزمایش

گروه	قابلیت پذیرش	گروه	طعم	گروه	کاهش وزن (درصد)	گروه	اسید قابل تیتر (درصد)	گروه	مواد جامد محلول (درصد)	گروه	سفتی بافت	مدت انبارمانی
---	---	---	---	E	۷/۲۳	A	۰/۵۲	E	۱۳/۹۳	A	۴/۲۷	۱
A	۷۵/۸۴	A	۷۳/۳۸	D	۳/۸۸	B	۰/۴۹	D	۱۴/۵۱	B	۳/۹۹	۲
---	---	---	---	C	۵/۰۱	C	۰/۴۴	C	۱۴/۸۷	C	۳/۷۰	۳
B	۶۸/۸۲	B	۶۸/۲۱	B	۵/۹۰	D	۰/۴۲	B	۱۵/۰۱	D	۳/۴۸	۴
C	۶۳/۶۰	C	۶۷/۵۰	A	۶/۳۹	E	۰/۳۷	A	۱۵/۳۰	E	۴/۲۴	۵

قابل تیر در سه مرحله برداشت و مدت انبارمانی سیر نزولی داشت (جدول ۵ و ۶)، که با نتایج آزمایشات لائو (۱۹)، اینگل و همکاران (۱۴) و وارلا و همکاران (۲۴) مطابقت داشت.

با توجه به جدول ۵ و ۶، بیشترین درصد کاهش وزن را برداشت سوم با ۴/۹۷ درصد داشت و برداشت دوم با ۴/۴۰ درصد از کمترین کاهش وزن برخوردار بود. برداشت‌های دوم و سوم از نظر صفات طعم و قابلیت پذیرش اختلاف معنی‌دار نداشت ولی نسبت به برداشت اول برتری معنی‌دار نشان دادند. در ماه پنجم انبارمانی بیشترین افت وزن به میزان ۶/۳۹ درصد مشاهده شد. بر اساس نتایج این تحقیق، برداشت به موقع هم چنین موجب افت کاهش وزن میوه رقم گالا شده است. بررسی تغییرات کاهش وزن در طول مدت انبارمانی بیانگر افزایش کاهش وزن با طولانی شدن مدت انبارمانی می‌باشد. نتایج مشابهی توسط ساس و همکاران (۲۲) بر روی رقم جوناتان گزارش شده است. کاهش وزن ارتباط نزدیکی با مرحله رسیدگی میوه دارد. سیب‌هایی که در مرحله مناسب برداشت می‌شوند، در طول انبارمانی حداقل کاهش وزن را در مقایسه با میوه‌هایی که خیلی زود و یا خیلی دیر برداشت می‌شوند دارند (۸ و ۱۰). این پدیده در اثر افزایش تبخیر و هم چنین سوختن مواد ذخیره‌ای در فرایند تنفس صورت می‌گیرد (۲۵). کاهش وزن میوه سیب عمدتاً به دلیل از دست دادن آب میوه است. علاوه بر رقم و مرحله

میوه توسط ساس و همکاران (۲۲)، لائو (۱۹) نیز گزارش شده است.

میزان مواد جامد محلول از برداشت اول تا برداشت سوم و نیز در طی مدت انبارمانی افزایش نشان داد (جدول ۵ و ۶). مواد جامد محلول در سیب و سایر میوه‌ها یک پارامتر مهم کیفی محسوب می‌شود. غلظت مواد جامد محلول (TSS) نه تنها میزان قند میوه را مشخص می‌کند، بلکه می‌تواند شاخص خوبی در تعیین شیرینی و طعم میوه نیز باشد. افزایش مواد جامد محلول که در نتیجه هیدرولیز نشاسته و تبدیل آن به قند صورت می‌گیرد، در بسیاری از میوه‌های کلیماکتریک یکی از نشانه‌های مهم رسیدن میوه است. معمولاً سیب‌هایی که دیر برداشت می‌شوند، در زمان برداشت و خاتمه انبارمانی از درصد TSS بیشتری برخوردار می‌باشند (۱۴). نتایج این تحقیق نیز نشان داد در طی مرحله رسیدن میوه بر روی درخت و نیز در طول مدت انبارمانی میزان مواد جامد محلول افزایش یافته به طوری که روند تغییرات مواد جامد محلول با تأخیر در برداشت و طولانی شدن مدت انبارمانی سیر صعودی را طی نموده است. این نتیجه با نتایج سایر تحقیقات انجام شده مطابقت کامل دارد (۹، ۱۷ و ۲۶).

اسیدهای آلی به خصوص اسید مالیک در مرحله رسیدگی میوه سیب با افزایش شدت تنفس کاهش می‌یابد. کاهش اسیدیته هنگام رسیدن میوه، به علت شرکت اسید در تنفس یا تبدیل به قند است (۱). در این مطالعه میزان اسید

گالا گردید، اما با طولانی شدن مدت انبارمانی از طعم و بازاری پسندی میوه کاسته شد. در بررسی که توسط پلوتو و همکاران (۲۱) انجام شد میوه‌های رقم گالا که دیرتر از زمان مناسب (۱۲۲ روز بعد از تمام گل) برداشت شدند، بعد از مدت کوتاهی انبارمانی از کیفیت چشایی بهتری برخوردار بودند.

با توجه به جدول ۷، بیشترین درصد میوه‌های سالم در برداشت دوم وجود داشت. هر چند برداشت سوم از نظر رنگ، بهتر بود، ولی این برداشت در سال سوم عارضه ترک خوردگی را در ناحیه دم میوه نشان داد که موجب نفوذ عوامل بیماری‌زا به خصوص قارچ‌های مولد پوسیدگی به میزان ۲۸ درصد در بافت میوه شد.

رسیدگی (۱۱)، شرایط نامناسب سردخانه (دمای بالا، رطوبت نسبی پائین)، شدت تنفس، بیماری‌های قارچی و فیزیولوژیکی از عوامل اصلی در از دست دادن آب میوه می‌باشند.

طعم و قابلیت پذیرش (بازاری پسندی) از شاخص‌های مهم در مرغوبیت میوه است. طعم، معمولاً ترکیبی از دو مزه شیرین و ترش و گاهی توأم با گسی در میوه می‌باشد. نتایج این مطالعه نشان داد که بین برداشت‌های دوم و سوم از نظر این دو صفت تفاوت معنی‌دار وجود نداشت، هر چند نسبت به برداشت اول برتری نشان دادند. بیشترین امتیاز طعم و قابلیت پذیرش مربوط به ماه دوم انبارمانی بود (جدول ۵ و ۶). اگرچه تأخیر در برداشت موجب بهبود طعم در رقم

جدول ۷- ناهنجاری‌های فیزیولوژیکی سیب رقم گالا در طی مدت انبارمانی

سال	نوبت برداشت	سوختگی سطحی (درصد)	لکه تلخی (درصد)	چروکیده (درصد)	سایر ناهنجاری‌ها و بیماری‌های قارچی	توضیحات
اول	۱	۱۸	۲	۳۲	-	-
	۲	-	-	-	-	-
	۳	-	۴	۱۸	۱۰ درصد	از نظر رنگ و اندازه، برداشت سوم بهترین برداشت بود.
دوم	۱	-	-	۲۶	-	-
	۲	-	-	۶	-	-
	۳	-	-	-	-	-
سوم	۱	-	-	۱۲	۴ درصد	متوسط وزن ۱۶۱ گرم
	۲	-	-	-	-	متوسط وزن ۱۸۲ گرم
	۳	-	-	-	۱۱ درصد ترک خوردگی از ناحیه دم میوه، ۲۸ درصد شروع آلودگی از ناحیه دم میوه	متوسط وزن ۱۸۲ گرم

برداشت علاوه بر این که میوه‌ها از رنگ و اندازه مورد قبولی برخوردار می‌باشند، در طی مدت چهار ماه نگهداری کیفیت خود را به خوبی حفظ می‌نمایند. نگهداری این رقم بیش از چهار ماه در شرایط سردخانه (دمای  $1^{\circ}\text{C} \pm 0$  و رطوبت نسبی  $85 \pm 5$  درصد) موجب افت کیفیت میوه می‌شود. در صورتی که میوه‌ها زودتر برداشت شوند، علاوه بر این که فاقد رنگ و اندازه مطلوب می‌باشند، امکان ابتلا به ناهنجاری سوختگی در آنها تشدید می‌گردد. بعلاوه تأخیر در برداشت رقم گالا، میزان ترک خوردگی ناحیه دم میوه را افزایش داده که متعاقباً امکان پوسیدگی‌های قارچی را برای محصول فراهم می‌سازد.

### سپاسگزاری

بدین وسیله از خانم مرجان پیش‌بین که در آنالیز آماری و خانم ندا سمیعی که در مراحل مختلف اجرای آزمایش یاریگرمان بودند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمائیم.

سوختگی سطحی از مهم‌ترین ناهنجاری‌های انباری سیب می‌باشد. این عارضه با بروز لکه‌های نامنظم قهوه‌ای در سطح پوست میوه و معمولاً از ماه دوم انبارمانی ظاهر می‌شود. با طولانی شدن مدت انبارمانی شدت عارضه افزایش یافته، به طوری که در ارقام خیلی حساس بیشتر سطح میوه کاملاً قهوه‌ای و حالت سوختگی می‌گیرد. لکه تلخی یکی دیگر از ناهنجاری‌های سیب است که به صورت لکه‌های کوچک دو الی ۱۰ میلی‌متری در گوشت میوه، عمدتاً در ناحیه گلگاه مشاهده می‌شود. علائم با افزایش مدت انبارمانی گسترش یافته به طوری که لکه‌ها در بافت میوه فرورفته، گاه به هم متصل شده و سطح قابل توجهی از میوه را می‌پوشانند (۱۶ و ۲۷).

### توصیه ترویجی

با توجه به نتایج حاصله، بهترین زمان برداشت برای رقم گالا در منطقه دماوند و مناطق مشابه، حدود ۱۱۰ روز بعد از تمام گل با شاخص نشاسته ۲-۲/۵ می‌باشد. در این

### منابع

- ۱- میدانی ج، هاشمی دزفولی ا (۱۳۷۶) فیزیولوژی پس از برداشت. انتشارات نشر آموزش کشاورزی ۴۰۸ صفحه
2. **Blanpied GD, Silsby KJ (1992)** Predicting harvest date windows for apples. A Cornell Cooperative Extension Publication. Information Bulletin 221. 18 pp
3. **Braun H, Brosch B, Ecker P, Krumbock K (1995)** Changes in quality of apples before, during and after CA-cold storage. Mitteilungen Klosterneuburg, Rebe und Wein, Obstbau und Fruchteverwertung 45 (5-6): 143-206

4. **de Castro E, Biasi WV, Mitcham EJ (2007)** Quality of Pink Lady apples in relation to maturity at harvest, prestorage treatments, and controlled atmosphere during storage. Hort. Sci. 42 (3): 605-610
5. **De-Ell JR, Khanizadeh S, Saad F, Ferree DC (2001)** Factors affecting apple fruit firmness- A Review. J. Am. Pomo. Soc. 55 (1): 8-27
6. **Drake SR, Elfving DC, Eisele TA (2002)** Harvest maturity and storage affect quality of “Crisp Pink” (Pink Lady) apples. Hort. Tech. 12: 388-391
7. **Drake SR, Kupferman EM (2000)** Maturity and storage quality of “Jonagold” apples related to starch index. J. Am. Pom. Soc. 54 (4): 213-218
8. **Dris R, Niskanen R (1999)** Quality changes of “Lobo” apples during cold storage. Acta Hort. 485: 125-133
9. **Echeverria G, Graell J, Lopez ML (2002)** Effect of harvest date and storage conditions on quality and aroma production of “Fuji” apples. Food Sci. Tech. 8 (6): 351-360
10. **Elgar HJ, Watkins CB, Lallu N (1999)** Harvest date and crop load effects on a carbon dioxide related storage injury of Braeburn apple. Hort. Sci. 34: 305-309
11. **Ferguson I, Volz R, Woolf A (1999)** Preharvest factors affecting physiological disorders of fruit. Postharvest Biol. Tec. 15: 255-262
12. **Hardegger M (1989)** Harvesting time of different apple cultivars. Harvesting trials 1985-87. (German). Schweizerische Zeitschrift Fuer Obst und Weinbau, Einschliesslich Verwertung. 125(8): 219-224. (In: CAB abstract)
13. **Hribar J, Plestenjak A, Simsic M, Vidrih R, Pitako D (1996)** Influence of ecological conditions on optimum harvest date in Slovenia. COST 94. The postharvest treatment of fruit and vegetables Determination and prediction of optimum harvest date of apples and pears. Proceedings of a meeting, Lofthus, Norway, 9-10 June 1994: 49-51
14. **Ingle M, D’Souza MC, Townsend EC (2000)** Fruit characteristics of “York” apples during development and after storage. Hort. Sci. 35 (1): 95-98
15. **Kader AA (2002)** Postharvest technology of horticultural crops (3<sup>rd</sup> edition). University of California, Agriculture and Natural Resources Publication, UC Press Reviewed. 535 pp
16. **Kupferman E (2001)** Storage scald of apples. Postharvest Information Network. <http://postharvest.tfrec.wsu.edu/EMK2000C.pdf>.
17. **Kvikliene N, Kviklys D, Viskelis P (2006)** Changes in fruit quality during ripening and storage in the apple cultivar “Auksis”. J. Fruit Ornam. Plant Res. 14 (2): 195-202
18. **Lau OL (1988)** Harvest indices, dessert quality and storability of “Jonagold” apples in air and controlled atmosphere storage. J. Am. Soc. Hort. Sci. 113 (4): 564-569
19. **Lau OL (1998)** Effect of growing season, harvest maturity, waxing, low O<sub>2</sub> and elevated CO<sub>2</sub> on flesh browning disorders in “Braeburn” apples. Postharvest Biol. Tech. 14 (2): 131-141
20. **Link SO, Drake SR, Thiede ME (2007)** Prediction of apple firmness from mass loss and shrinkage. J. Food Quality 27 (1): 13-26
21. **Plotto A, Azarenko AN, Mattheis JP, McDaniel MR (1995)** “Gala”, “Braeburn” and “Fuji” apples: maturity indices and quality after storage. Fruit Var. J. 49 (3): 133-142
22. **Sass P, Meresz P, Lovazs T, Laszlo P, Molna-Perl I (1993)** Effect of the picking date on the apple storage quality. Acta Hort. 343: 61-62



23. **Shahbake MA, Famil Momen R, Beshmadi H (2002)** Status report on the post-harvest sector in West and Central Asia sub-region. FAO/GFAR global initiative on post-harvest phase 1. Summary report of the regional workshop for the West Asia North Africa (WANA) region. Cairo, Egypt. 44 pp
24. **Varela P, Salvador A, Fiszman S (2008)** Shelf-life estimation of “Fuji” apples: II. The behavior of recently harvested fruit during storage at ambient conditions. *Postharvest Biol. Tech.* 50: 64-69
25. **Viskelis P, Rubinskienė M, Sasnauskas A, Bobinas C, Kvikliene, N (2011)** Changes in apple fruit quality during a modified atmosphere storage. *J. Fruit Ornam. Plant Res.* 19 (1): 155-165
26. **Wargo JM, Watkins CB (2004)** Maturity and storage quality of “Honeycrisp” apples. *Hort. Tech.* 14 (4): 496-499
27. **Watkins CB, Bramlage WJ, Cregoe BA (1995)** Superficial scald of “Granny Smith” apples is expressed as a typical chilling injury. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 120: 88-94



## معرفی روش‌های مناسب کشت چغندر قند در اراضی شور

محمد رضا جهاد اکبر، اردشیر اسدی و جهان‌شاه بساطی

اعضاء هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان و کرمانشاه

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۳/۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۹/۱۰

### چکیده

جهاد اکبر م، اسدی ا، بساطی ج (۱۳۹۳) معرفی روش‌های مناسب کشت چغندر قند در اراضی شور. نشریه یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۳ (۳): ۲۰۳ - ۱۹۱.

به منظور معرفی روش‌های مناسب کشت چغندر قند در اراضی شور، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با شش تکرار با استفاده از رقم 7233-P29\*MSC2 و چهار روش شامل: کشت خط در کرت (شاهد)، کشت دو ردیفه، کشت در شیار سر پشته و کشت شیار در کرت طی دو سال در ایستگاه تحقیقاتی رودشت اصفهان انجام شد. بر اساس نتایج به دست آمده، بالاترین میزان تراکم بوته از تیمارهای شیار در کرت و خط در کرت بدست آمد. بالاترین عملکرد ریشه، عملکرد قند ناخالص و عملکرد قند خالص به ترتیب به تیمارهای خط در کرت و شیار در کرت تعلق داشت که با دو تیمار کشت دو ردیفه و شیار در کرت تفاوت آماری نشان دادند. با توجه به نتایج به دست آمده در اراضی شور منطقه رودشت اصفهان روش‌های کاشت خط در کرت و شیار در کرت می‌تواند روش‌های مناسبی برای کاشت در این اراضی باشد. همچنین با توجه به ادوات تهیه شده، آماده کردن بستر کشت با این روش‌ها در سطح وسیع در اراضی شور مقدور است.

واژه‌های کلیدی: روش‌های کشت خط در کرت، دو ردیفه، شیار سر پشته و شیار در کرت، اراضی شور و چغندر قند.

## مقدمه

از حدود هفت میلیون هکتار اراضی فاریاب ایران حدود ۳/۵ میلیون هکتار از این اراضی به درجات مختلف، مبتلا به تنش‌های شوری خاک و آب یا هر دو می‌باشند. و به علت عدم وجود سیستم زهکشی مناسب هر ساله سطح این اراضی به سرعت افزایش می‌یابد (۶). مدیریت این اراضی از طریق احیاء زهکشی، یا استفاده از سیستم‌های آبیاری پیشرفته اغلب هزینه هنگفتی را طلب می‌کند. به سبب شرایط آب و هوایی خشک و فراوانی املاح خاک در کشور ایران بخش وسیعی از محصولات زراعی به نوعی با مشکل شوری مواجه می‌باشند. شوری در خاک تغییرات زیادی نشان می‌دهد و ارتباط مستقیم با میزان آب آبیاری دارد. در خاک‌های شور به علت کم شدن آب قابل استفاده برای گیاه، ایجاد مسمومیت توسط برخی از املاح و آثار تخریب زیادی یون سدیم بر خصوصیات فیزیکی خاک، عملکرد کاهش یافته و در پایان گیاه از بین می‌رود (۶).

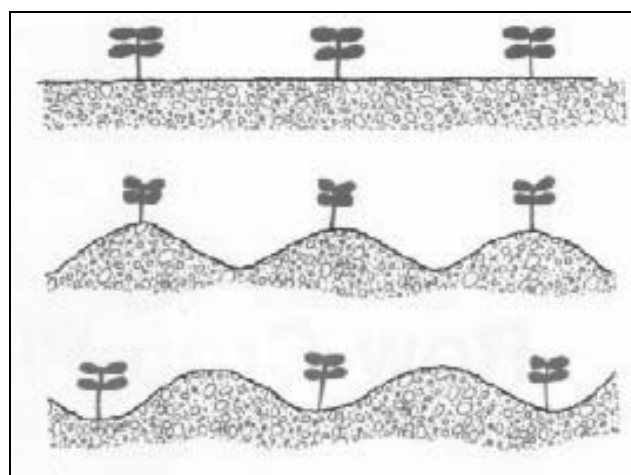
چغندر قند از گیاهان مقاوم به شوری است. به طوریکه آستانه شوری آن برابر هفت دسی زیمنس بر متر (برای هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک) و یا ۴/۷ دسی زیمنس بر متر شوری آب آبیاری می‌باشد ولی در مرحله جوانه زدن و رشد گیاهچه، به شوری حساس است و نباید در مرحله رشد ابتدایی، شوری عصاره اشباع خاک از سه دسی زیمنس بر متر تجاوز نماید. با افزایش شوری عصاره اشباع خاک تا

۸/۷، ۱۱ و ۱۵ دسی زیمنس بر متر به ترتیب عملکرد چغندر قند ۱۰، ۲۵ و ۵۰ درصد کاهش می‌یابد و در شرایطی که شوری آب به ۱۶ دسی زیمنس بر متر و عصاره اشباع خاک به ۲۴ دسی زیمنس بر متر برسد چغندر قند کاملاً خشک شده و از بین خواهد رفت (۱۰ و ۱۱). در اکثر مناطق چغندر کاری ایران که با محدودیت شوری روبرو نمی‌باشند از کشت یک ردیفه استفاده می‌کنند. در الگوی رطوبتی در کشت یک ردیفه نمک در رأس پشته‌ها تجمع می‌یابد، در این حالت جهت حرکت آب از جویچه به طرف مرکز پشته می‌باشد. زمانی که آب از دو جهت جویچه به سمت مرکز پشته حرکت نماید، املاح خاک همراه با آب حرکت نموده و منجر به تمرکز املاح در بالای مرکز پشته می‌گردد. بنابراین کشت بذر در مرکز پشته، بذر را دقیقاً در محلی که نمک تجمع می‌یابد قرار می‌دهد (۵).

یزدانی (۸) نشان داد که مصرف آب زهکش با شوری هشت دسی زیمنس در خاک رسی باعث کاهش عملکرد چغندر قند به میزان ۱۴ درصد می‌گردد. مشکل شوری در مرحله جوانه‌زنی زمانی پدیدار می‌گردد که تجمع بیش از حد نمک در مرحله جوانه زدن و رشد ریشه موجب توقف یا کند شدن و یا حتی مرگ جوانه‌ها شود. کشت دو الی سه برابر بذر بیش از مقدار معمول می‌تواند در جهت مقابله با کاهش جوانه‌زنی بکار گرفته شود. ولی در این حالت ممکن است کشت یکنواخت نبوده و افزایش

معمولاً از روش کرتی استفاده می‌کنند، زیرا تجمع نمک در تمام سطح کرت به صورت یکنواخت می‌باشد. ولی روش‌های دیگری نیز برای جلوگیری از تجمع نمک در منطقه توسعه ریشه وجود دارد. یکی از این روش‌ها که در شکل ۱ نشان داده شده، کشت در کف جویچه‌ها است. با استفاده از این روش نمک در رأس پشته‌ها تجمع می‌یابد و استقرار گیاه در منطقه‌ای از خاک انجام می‌شود که تجمع نمک کمتری دارد (۹).

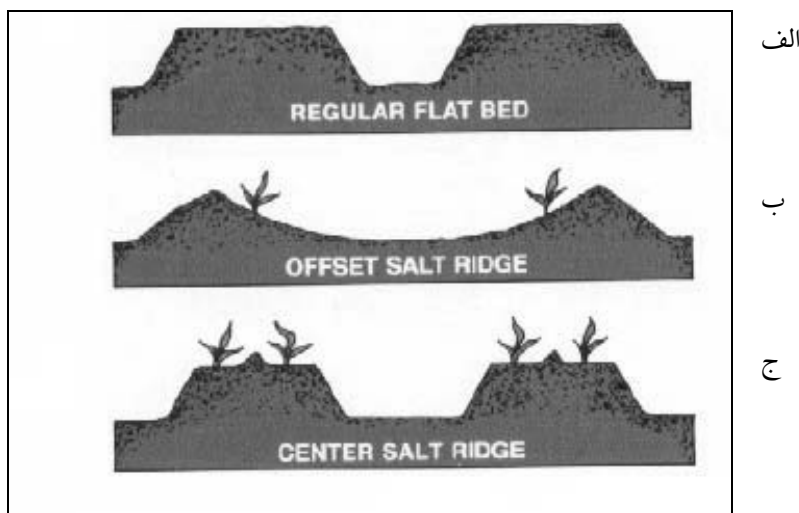
عملکرد را به همراه نداشته باشد. بهترین راه چاره آن است که تمهیدات لازم در روش کشت مد نظر قرار گیرد تا مطمئن شویم شوری خاک اطراف بذر در حد قابل قبولی باشد. نحوه مناسب کشت، شکل بستر کشت و مدیریت آبیاری می‌تواند به نحو مؤثری شوری خاک را در مراحل حساس رشد کنترل نماید (۱۱). برای کشت چغندر قند در اراضی با محدودیت شوری و برای جلوگیری از افزایش شوری در منطقه سبز شدن و استقرار چغندر قند کشاورزان سنتی



شکل ۱- مقایسه سه روش کشت، الف: روش کشت خط در کرت و تجمع نمک در تمام سطح کرت، ب: کشت در رأس پشته و ج: کشت در داخل جویچه‌ها و تجمع نمک در رأس پشته (۹ و ۱۱)

روش‌هایی مثل کشت در کف جویچه استفاده نمود. برای کنترل بهتر شوری استفاده از پشته‌های شیب دار و کشت بذر بر روی طرف شیب‌دار و قرار دادن ردیف کشت اندکی بالاتر از سطح آب در جویچه مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این حالت آبیاری تا زمانی که مقدار رطوبت لازم از محل کشت بذر فراتر رود

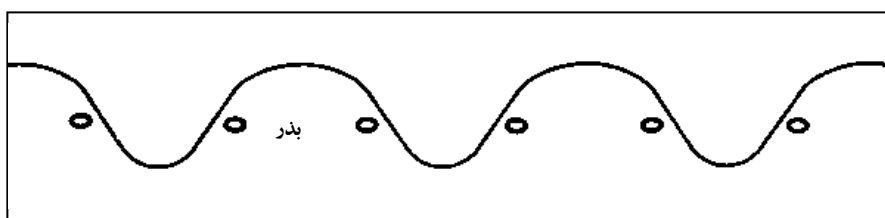
در شکل ۲، سه روش کشت دو ردیفه با هم مقایسه شده است. در روش بالایی که به صورت معمول در اراضی بدون محدودیت شوری اعمال می‌گردد، اگر در اراضی شور انجام شود به علت وجود نمک در دو طرف پشته، سبز شدن بذر با مشکل روبرو خواهد شد. برای جلوگیری از این مشکل می‌توان از



شکل ۲- مقایسه سه روش آبیاری الف: روش کشت دو ردیفه و آبیاری تمام جویچه‌ها، ب: کشت دو طرف پشته کم شیب و آبیاری یک در میان فقط در جویچه‌های پشته‌های پر شیب و ج: کشت در دو طرف پشته دو ردیفه که در وسط آن برآمدگی دارد (۱۱)

میله فلزی یا تور زنجیری شکل کشیده می‌شود. شکستن این پوسته نمکی امکان خروج گیاهچه از خاک را بهتر فراهم می‌نماید (۱۰ و ۱۲). در این روش، کشت در طرف کم شیب پشته و آبیاری یک در میان فقط در جویچه‌های پشته‌هایی با شیب زیاد انجام می‌گیرد (شکل ۲-ب) و در نتیجه نمک در طرف منطقه پشته با شیب زیاد تجمع می‌کند و ریشه گیاه از منطقه تجمع نمک به دور می‌ماند. در روش سوم (ج) با درست کردن یک برآمدگی در رأس پشته دو ردیفه معمولی موجب می‌گردند که نمک در این منطقه تجمع یابد و ریشه‌ها از منطقه تجمع نمک دور ماند (شکل ۲-ج) (۱۱). در شکل ۳ روش کشت دو ردیفه تعدیل شده برای اراضی شور مشاهده می‌گردد. کشت در دو طرف یک پشته عریض، دو ردیف بذر را در نزدیکی هر یک از شانه‌های پشته قرار

ادامه می‌یابد. کشت در پشته شیب‌دار را می‌توان پس از زمان جوانه زدن و مراحل ابتدایی رشد به راحتی به پشته معمولی تبدیل نمود (۱۴). روش رایج دیگر، حالت تعدیل شده کشت منفرد شیب‌دار است که برای کنترل شوری و درجه حرارت خاک بکار می‌رود. در این حالت بذر اندکی بالاتر از داغ آب قرار داده می‌شود. برای یک گیاه که در زمستان یا اوایل بهار کشت می‌شود، درجه حرارت خاک حتی تا چند درجه مهم است. در نیمکره شمالی برای افزایش درجه حرارت خاک، شیب ردیف به طرف جنوب و برای کاهش درجه حرارت به طرف شمال قرار می‌گیرد. پس از آبیاری با آب‌های شور، پوسته‌ای از نمک در سطح خاک تشکیل می‌شود. در روش پشته معمولی یا آبیاری دو طرفه جهت کم کردن خسارت این پوسته نمکی به گیاهچه، قبل از ظهور گیاهچه‌ها بر پشته‌ها

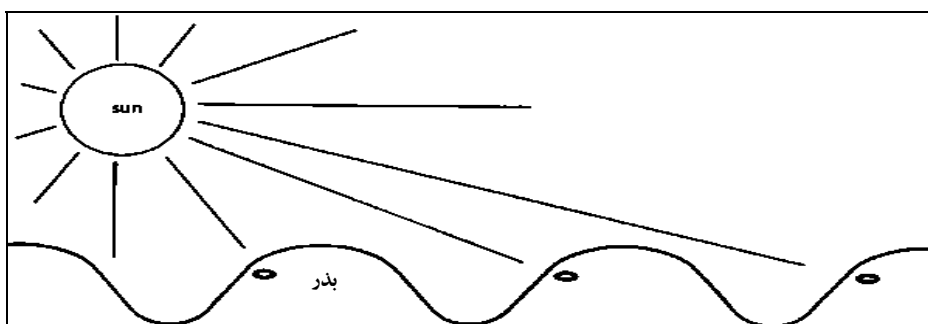


شکل ۳- روش کشت در زیر خط داغ آب در کشت دو ردیفه و تجمع نمک در رأس پشته (۱۱)

زیر خط داغ آب انجام می‌شود و نمک در رأس پشته‌ها تجمع می‌کند و ریشه گیاه از منطقه تجمع نمک به دور می‌ماند (۱۱).

در شکل ۴ روش کشت یک ردیفه تعدیل شده برای اراضی با محدودیت شوری مشاهده می‌گردد. در این روش کشت در زیر خط داغ آب انجام می‌گردد و تجمع نمک در رأس پشته می‌باشد.

می‌دهد و آنها را از محل حداکثر تجمع نمک دور می‌نماید. در این روش کاشت، املاح آب و خاک در حوالی مرکز پشته تجمع یافته و به دور از ردیف بذر بوده و احتمال جوانه‌زنی و استقرار موفق گیاه بیشتر است. در کشت یک یا دو ردیفه اگر تجمع املاح مشکل ساز باشد، افزایش عمق آب در جویچه می‌تواند به جوانه‌زنی کمک کند. در این روش کشت در



شکل ۴- روش کشت در زیر خط داغ آب در کشت یک ردیفه و تجمع نمک در رأس پشته (۱۱)

مطالعه‌ای در کشور انگلستان برای یافتن محل ایجاد ترک در خاک انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که طرفین پشته‌های دوزنقه‌ای شکل بیشترین محل خشک شدن خاک می‌باشد. همچنین این محققین گزارش نمودند که جهت حرکت آب و املاح به سمت دو منطقه

روش‌های کشت یک ردیفه، دو ردیفه تعدیل شده و شیب‌دار بیشتر برای کشت سنتی قابل توصیه می‌باشد ولی روش‌های کشت در داخل جویچه و کشت دو ردیفه با پشته‌های نوک دار به صورت مکانیزه هم قابل توصیه است (شکل ۱ و ۲). تاکی و گادوین (۱۶)

دوزنقه‌ای شکل که خشک تر بوده می‌باشد. در نتیجه در صورت ایجاد ترک‌های دوزنقه‌ای شکل یاد شده، محل تجمع نمک در این دو منطقه در اراضی شور می‌باشد و در صورت کشت بذر در وسط شیارها، بذور کشت شده از منطقه تجمع نمک به دور خواهد بود.

روش‌های آبیاری چغندر قند در اراضی شیرین به صورت وسیعی مورد بررسی قرار گرفته است. بر اساس این مطالعات چغندر قند گیاهی است که عکس‌العمل زیادی نسبت به مقادیر مختلف آب از خود نشان می‌دهد. بطور کلی هنگامی که مصرف نهاده‌ها کاهش می‌یابد کارآیی استفاده از آنها افزایش پیدا می‌کند. در آزمایشی با مصرف حدود ۱۳۵۰۰ مترمکعب آب ۳۴۰ گرم شکر به ازای مصرف یک متر مکعب آب تولید شد. در حالی که با کاهش مصرف آب تا حدود ۱۰۵۰۰ مترمکعب در هکتار مقدار تولید شکر به ازای هر مترمکعب آب مصرفی ۳۹۰ گرم بود (۱۴). یکی از عوامل بسیار مهم در پایین بودن کارآیی مصرف آب در کشور، راندمان تولید در واحد سطح می‌باشد. از دیگر عوامل مؤثر در افزایش کارآیی مصرف آب، عدم به کارگیری مناسب پارامترهای زراعی و ژنتیکی است. استفاده از شیوه‌های نوین آبیاری به همراه استفاده از روش‌های کم آبیاری در مراحل غیرحساس رشد گیاه به تنش رطوبتی، باعث افزایش کارآیی مصرف آب خواهد شد (۴). در سیستم آبیاری نشتی که بیشترین سطح زیر کشت

چغندر قند را به خود اختصاص می‌دهد، مصرف آب در آبیاری اول (خاک آب) و آبیاری دوم (پی آب) مجموعاً بیش از ۲۰ درصد آب مصرفی در تمام دوره رشد گیاه است که این مقدار فقط صرف جوانه زدن بذر خواهد شد و گیاه هیچ‌گونه استفاده دیگری از این مقدار آب نخواهد برد و در نتیجه کارآیی مصرف آب کاهش می‌یابد. استفاده از روش‌های آبیاری که باعث کاهش مصرف آب در این هنگام شود و یا استفاده از روش‌هایی که سرعت جوانه زنی را افزایش می‌دهد باعث افزایش کارآیی مصرف آب خواهد شد. همچنین قطع آبیاری در اواخر مرحله رشد گیاه که معمولاً مصادف با فصل سرما و کاهش تبخیر و تعرق است، گرچه ممکن است باعث افت عملکرد ریشه شود ولی با توجه به افزایش درصد قند، مقدار قند در واحد سطح صدمه زیادی متحمل نشده و کارآیی مصرف آب را افزایش می‌دهد (۱۲).

نکته قابل توجه در کارآیی مصرف آب، استفاده از سایر عوامل به زراعی می‌باشد. به عنوان مثال نیتروژن تأثیر زیادی در کارایی مصرف آب دارد. در مناطقی که کمبود آب مشاهده نمی‌شود استفاده از کودهای نیتروژنه کارآیی مصرف آب را به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌دهد. در حالی که در مناطق خشک و دارای محدودیت آب استفاده از کودهای نیتروژنه حساسیت بیشتری را می‌طلبد و باید تا حدود ۳۰ درصد مقدار آن را نسبت به مناطق مرطوب کاهش داد (۶). مشخص گردیده است



(۱۳) نیز در باره تحقیقات انجام شده در زمینه شوری و مدل‌های کامپیوتری ارائه شده مطالبی از تجارب کشاورزان که در اثر آبیاری با آب‌های شور و سدیمی اراضی آنها با مشکل نفوذ پذیری، خاک‌ورزی و غیره روبرو شده، را ارائه نمود و در نهایت راه‌حل‌هایی برای رفع این مشکلات پیشنهاد داد. در مطالعه‌ای که توسط اسدی و همکاران (۱) در اصفهان انجام شد، از دستگاه ردیف‌کاری که مجهز به چرخ‌های مخروطی لاستیکی شده بود به منظور ایجاد شیار بر روی خطوط کاشت استفاده شد. با این وسیله ترک‌های طولی در محل خطوط کاشت با تغییرات در یک ردیف‌کار، جهت بهبود سبز شدن بذر پنبه استفاده شد. با کمک بخش فنی و مهندسی اصفهان از این دستگاه جهت احداث شیار در کرت جهت کشت چغندر قند در اراضی با محدودیت شوری استفاده شد. این روش‌ها را می‌توان با اندک تغییرات در دستگاه کشت چغندر قند در سطوح وسیع مورد استفاده قرار داد. در این بررسی روش‌های مناسب کشت چغندر قند در اراضی شور بررسی شد.

### مواد و روش‌ها

دشت رودشت جزو اراضی شور استان اصفهان محسوب می‌گردد و به علت شوری، عملکرد ریشه چغندر قند پایین ولی درصد قند ناخالص آن بالا است. ایستگاه تحقیقات زهکشی و اصلاح اراضی رودشت واقع در شرق اصفهان (عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۲۵ دقیقه

که روش‌های آبیاری در مقدار تجمع نمک در منطقه استقرار گیاهچه چغندر قند نقش بسیار مهمی دارد. در این میان روش‌های آبیاری سطحی به این علت در مناطق شور کاربرد وسیعی دارند که روش‌های آبیاری تحت فشار با آب‌هایی که کیفیت نامطلوب دارند کارآیی مناسب ندارد و در نتیجه روش‌های آبیاری سطحی مورد توجه تولیدکنندگان می‌باشد. روش‌های تهیه بستری که بتواند تجمع نمک را از منطقه استقرار گیاهچه چغندر قند دور کند نیز در اراضی شور بسیار مهم و حیاتی می‌باشد. مقایسه راندمان مصرف آب در روش‌های تهیه بستر ارائه شده در این اراضی شور در کمیت و کیفیت محصول رقم متحمل به شوری چغندر قند دارای اهمیت فراوانی می‌باشد. و از آنجایی که آب آبیاری حاوی مقادیر زیادی املاح می‌باشد که می‌تواند باعث ایجاد شوری خاک شود و از طرفی شوری زدایی خاک تنها با آب آبیاری امکان‌پذیر است، لذا مصرف مناسب و توزیع یکنواخت آن بسیار حائز اهمیت است. بنابراین عملیاتی که در مصرف صحیح و یکنواخت آب و همچنین در جلوگیری از اثرات سوء آن نقش دارد مهم است. این عملیات شامل روش‌های آبیاری، میزان و نحوه آبخویی، زهکشی و غیره می‌باشد (۶). شلوت (۱۵) در یک مقاله مروری به تفصیل به اثرات شوری بر گیاه، تغذیه گیاه در شرایط شور، نیاز آبی و عمق آبخویی و اثرات شوری بر خصوصیات خاک پرداخته است (۱۵). اوستر

ایستگاه (شوری ۲۰ تا ۳۰ دسی زیمنس بر متر)، که از ترکیب آب‌های مختلف که در دسترس می‌باشد استفاده می‌گردد (۲، ۳، ۷ و ۸). آزمایش در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با شش تکرار در سال‌های ۱۳۸۷ و ۱۳۸۹ در ایستگاه تحقیقاتی آبیاری و زهکشی رودشت اصفهان اجراء گردید. نتایج تجزیه خاک قبل از کشت در ایستگاه رودشت در جدول ۱ ارایه شده است. قطعاتی جداگانه از مزرعه با سابقه کشت گندم ازدیادی با سطوح هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک به ترتیب ۸/۶۸ و ۸/۴۰ دسی زیمنس بر متر برای اجرای آزمایش انتخاب شدند.

کودهای پر مصرف طبق توصیه مصرف گردید (۲). کیفیت آب آبیاری بین ۱۲ تا ۱۴ دسی زیمنس بر متر در طی فصل رشد اعمال گردید. در این بررسی دو روش آبیاری نشتی و آبیاری غرقابی و روش‌های مختلف کاشت بذر با هدف کاهش تجمع نمک و افزایش استقرار بوته مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفت. بذر مورد استفاده رقم متحمل به شوری چغندر قند (7233-P29\*MSC2) بود که از نظر راندمان مصرف آب، میزان استقرار و کمیت و کیفیت ریشه چغندر قند در ایستگاه تحقیقاتی رودشت اصفهان طی سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۸۹ مورد مطالعه و ارزیابی قرار گرفت. در سال ۱۳۸۸ به علت خشک شدن آب رودخانه زاینده رود که منبع تأمین آب شیرین آزمایش بود انجام آزمایش در رودشت اصفهان میسر نگردید و

شمالی، طول جغرافیایی ۵۲ درجه و ۲۰ دقیقه شرقی و ارتفاع ۱۴۵۰ متر از سطح دریا) که در روش پیشنهادی کریمی این محدوده جزء مناطق خشک گرم و نیمه سرد محسوب می‌شود (۷ و ۸). بافت خاک ایستگاه سیلتی کلی لوم با میزان ۴۱ درصد رس، ۴۲ درصد ماسه و ۱۷ درصد شن می‌باشد. بر اساس آمار هواشناسی ۱۰ ساله ایستگاه کلیماتوژی رودشت گرم‌ترین ماه‌های سال خرداد و تیر بوده و بیشترین معدل حداکثر دما در این ایستگاه ۳۷/۶۷ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. سردترین ماه‌های سال آذر، دی و بهمن بوده و کمترین معدل حداقل ۶/۱۷- درجه و متوسط حرارت سالیانه ۱۴/۶۴ درجه سانتی‌گراد گزارش شده است. حدود پنج ماه در سال یخبندان وجود دارد. مجموع بارندگی این ایستگاه حدود ۸۵ میلی‌متر و به صورت پراکنده و نامرتب و پتانسیل تبخیر حدود ۲۰۰۰ میلی‌متر می‌باشد. در طول تابستان تا آبان ماه به علت نبودن نزولات امکان استفاده از ادوات مکانیزه وجود دارد و به علت خشک بودن منطقه محدودیتی برای استفاده از ماشین‌آلات تا اواخر آبان ماه وجود ندارد. در بعضی از سال‌ها به صورت خاص از اواسط آذر ماه نزولات در منطقه ممکن است وجود داشته باشد. منابع تأمین آب ایستگاه شامل آب رودخانه زاینده رود (با شوری متغیر در فصل)، کانال انتقال آب (با شوری کمتر از یک دسی زیمنس بر متر)، چاه نیمه عمیق (شوری هشت تا ۱۰ دسی زیمنس بر متر) و زه‌آب موجود در گودال کم عمق

۳- کشت در شیار سر پشته (ایجاد جویچه‌های کم عمق ۶-۷ سانتی‌متری بر سر پشته‌های به فاصله ۶۰ سانتی‌متری و کاشت کپه‌ای بذر با فاصله روی خط ۱۷ سانتی‌متر به روش آبیاری نشتی).

۴- کشت شیار در کرت (کشت در شیاری که در عمق ۶-۷ سانتی‌متری ایجاد شده در کف کرت با فاصله ردیف ۶۰ سانتی‌متری و فاصله روی خط ۱۷ سانتی‌متری با آبیاری غرقابی).

در طول دوره رشد در دو نوبت ۱- قبل از کاشت ۲- پس از برداشت، شوری عصاره اشباع خاک با نمونه‌برداری به صورت تصادفی از تمام سطح کرت‌ها در شش تکرار مشخص شد (جدول ۲).

تاریخ و میزان بارندگی از زمان کشت تا برداشت، یادداشت برداری شد. مراقبت‌های لازم زراعی در طی فصل رشد از قبیل تنک، وجین و سم‌پاشی در زمان‌های لازم انجام گردید. در زمان برداشت دو خط وسط هر کرت فرعی برداشت و تعداد بوته و وزن ریشه و خصوصیات کیفی ریشه‌های تیمارها اندازه‌گیری گردید. شوری آب آبیاری در هر آبیاری کنترل شد. پس از یک دوره رشد ۲۰۰ روزه ریشه‌ها برداشت شدند و پس از توزین خصوصیات کیفی به کمک دستگاه بتالایزر مشخص گردید. تجزیه آماری با نرم‌افزار SAS انجام گرفت. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده شد.

حذف گردید. هر کرت فرعی شامل شش ردیف به عرض ۵۰ سانتی‌متری و به طول ۲۰ متر و بین هر کرت فرعی یک خط نکاشت قرار گرفت. مساحت هر کرت ۶۰ مترمربع و فاصله بین تکرارها پنج متر بود. آبیاری بر اساس نیاز گیاه و با استفاده از آمار هواشناسی و استفاده از طشتک تبخیر ایستگاه (هر آبیاری پس از ۱۰۰ میلی‌متر تبخیر از طشتک) در زمان‌های لازم انجام شد. مقدار آب از طریق لوله‌های جداگانه تعبیه شده در هر کرت کنترل و به صورت یکسان برای تیمارها اعمال گردید. در طی فصل رشد به غیر از آبیاری خاک آب که حدود دو برابر آب (نسبت به آبیاری‌های معمول در فصل رشد) مصرف گردید (به علت پایین بودن راندمان آبیاری در خاک آب)، در هر آبیاری حدود هزار متر مکعب آب در هکتار که بوسیله فلوم WSC اندازه‌گیری شد انجام و در مجموع حدود ۱۱۰۸۸ متر مکعب آب در هر فصل زراعی مصرف شد. چهار تیمار کاشت در این مطالعه مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت.

۱- کشت خط در کرت (کاشت کپه‌ای بر روی خطوط با فواصل ردیف ۶۰ سانتی‌متری و فاصله روی خط ۱۷ سانتی‌متری در کرت با روش آبیاری غرقابی به عنوان تیمار شاهد).

۲- کشت دو ردیفه (کشت دو ردیف بذر با فاصله ۳۰ سانتی‌متر در زیر خط داغ آب در طرفین پشته‌های عریض به فاصله ۷۵ سانتی‌متری. فاصله بین کپه‌های ۲۵ سانتی‌متر با آبیاری نشتی) (شکل ۳).

جدول ۱- نتایج تجزیه خاک قبل از کشت در ایستگاه تحقیقاتی رودشت اصفهان (۱۳۸۷ و ۱۳۸۹)

رس	ماه	شن	آهن	منگنز	روی	مس		پتاسیم قابل		فسفر قابل		مولد خنثی شورنده	کربن آلی		نیروزن کل	اسیدپتیکه گل اشباع	گچ CaSO <sub>4</sub> 2H <sub>2</sub> O (میلی گرم)	صفت (سانتی متر)	سال
						میلی گرم در کیلوگرم	جانب	جانب	جانب	درصد	درصد								
۳۰/۸	۴۸/۲	۲۱	۷/۲۰	۷/۲۰	۰/۳۶	۱/۴۴	۷۸۸	۹/۸	۳۳	۰/۸۰	۰/۰۳	۷/۵	۱۲۶	۰-۳۰	۱۳۸۷				
۳۳/۰	۴۸/۰۰	۲۰	۷/۰۲	۱/۹۸	۰/۱۶	۰/۹۶	۲۶۹	۱۶/۵	۳۲	۰/۷۷	۰/۰۳	۷/۷	۱۲۴	۰-۳۰	۱۳۸۹				

جدول ۲- میانگین شوری عصاره اشباع خاک کرت‌های آزمایشی بر حسب دسی زیمنس بر متر در سال‌های آزمایش

سال	قبل از کاشت	تیمار خط در کرت	تیمار کشت دو ردیفه	تیمار خط در فارو	تیمار شیار کرت
۱۳۸۷	۸/۶۸	۱۸/۵۰	۱۸/۷۴	۲۵/۰۶	۲۰/۹۸
۱۳۸۹	۸/۴۰	۱۸/۳۷	۱۷/۰۳	۲۷/۰۰	۲۰/۳۱

## نتایج و بحث

است. در سال ۱۳۸۹ نسبت به سال ۱۳۸۷ به طور معنی داری عملکرد ریشه، عملکرد قند ناخالص و عملکرد قند خالص بیشتر بود.

تغییرات صفات کمی و کیفی چغندر قند در سال ۱۳۸۷ و ۱۳۸۹ در جدول ۳ ارایه شده

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات کمی و کیفی چغندر قند در دو سال آزمایش

سال	عملکرد ریشه (تن در هکتار)	قند (درصد)	عملکرد قند ناخالص (تن در هکتار)			نیتروژن (میلی اکسیدان گرم در یکصد گرم چغندر قند)	پتاسیم	سدیم	ضریب استحصال (درصد)	قند ملاس (درصد)	عملکرد قند خالص (تن در هکتار)	تراکم بوته در زمان برداشت (هزار بوته در هکتار)
			عملکرد قند	قند ملاس	ضریب استحصال							
۱۳۸۷	۵۰/۰۳۰b	۱۸/۶۰۰a	۹/۳۳b	۳/۵۹b	۸/۰۵a	۵/۳۵a	۷۴/۱۸b	۴/۱۸a	۶/۹۵b	۱۰۷/۰b		
۱۳۸۹	۵۶/۸۴۰a	۱۹/۳۷۰a	۱۱/۰۳a	۴/۴۳a	۵/۷۹b	۴/۲۱b	۷۸/۳۴a	۳/۵۷b	۸/۶۶a	۱۵۳/۲۹a		
LSD 5%	۶/۴۱۶	۱/۰۹۷	۱/۴۶۴	۰/۰۵	۰/۵۱۰	۰/۴۳	۱/۷۸۴	۰/۲۴۵	۱/۲۹	۲۵/۴۵		

میانگین‌هایی در هر ستون، که دارای حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی داری ندارند.

نشان نداد. همین روند در مورد عملکرد قند ناخالص و عملکرد قند خالص هم مشاهده گردید. تراکم بوته در زمان برداشت دو روش کاشت در شیار و خط در کرت به صورت معنی دار نسبت به دو روش کاشت دیگر بیشتر بود (جدول ۴).

مقایسه چهار روش کشت در اراضی شور در رودشت اصفهان نشان داد که بیشترین عملکرد ریشه به مقدار ۵۸/۱۲ تن در هکتار متعلق به روش کاشت خط در کرت می‌باشد که به جز روش کشت دو ردیفه با دو روش کشت دیگر تفاوت معنی دار

جدول ۴- مقایسه میانگین صفات کمی و کیفی چغندر قند در چهار روش تهیه بستر در اراضی شور

روش کاشت	عملکرد ریشه (تن در هکتار)	قند (درصد)	عملکرد قند ناخالص (تن در هکتار)			نیتروژن (میلی اکسیدان گرم در یکصد گرم چغندر قند)	پتاسیم	سدیم	ضریب استحصال (درصد)	قند ملاس (درصد)	عملکرد قند خالص (تن در هکتار)	تراکم بوته در زمان برداشت (هزار بوته در هکتار)
			عملکرد قند	قند ملاس	ضریب استحصال							
خط در کرت	۵۸/۱۲a	۱۹/۰۱a	۱۱/۰۸a	۴/۲۵a	۶/۷۳a	۴/۷۹a	۷۶/۱۹a	۳/۹۱a	۸/۴۸a	۱۴۸/۷۵a		
دو ردیفه	۴۷/۳۹b	۱۹/۳۸a	۹/۱۲b	۳/۶۴a	۷/۱۸a	۴/۶۲a	۷۷/۰۱a	۳/۸۱a	۷/۰۶b	۱۰۸/۹۲b		
شیار سر فارو	۵۲/۱۳ab	۱۸/۶۳a	۹/۶۸ab	۴/۲۲a	۷/۲۱a	۴/۹۳a	۷۴/۸۱a	۴/۰۷a	۷/۲۸b	۱۰۶/۵۰b		
شیار در کرت	۵۶/۰۹a	۱۸/۹۲a	۱۰/۶۷a	۳/۹۴a	۶/۵۶a	۴/۷۷a	۷۶/۹۲a	۳/۷۴a	۸/۲۵b	۱۵۶/۴۲a		
LSD 5%	۶/۴۵	۰/۹۷۱	۱/۴۰۰	۰/۵۹۵	۰/۶۹۰	۰/۴۰۴	۲/۰۸۷	۰/۳۲۹	۱/۲۲۴	۲۳/۸۶		

میانگین‌هایی در هر ستون، که دارای حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی داری ندارند.

کشت از نظر تراکم بوته می‌باشد و همانطور که معلوم شده است بزرگترین چالش در اراضی با محدودیت شوری پایین بودن تراکم بوته

این موضوع نشان داد که روش‌های کشت شیار در کرت و خط در کرت با تراکم تقریبی ۱۵۰ هزار بوته در هکتار بیشترین روش‌های

داشت و برداشت مکانیزه را غیرممکن می‌نمود. ولی با روش‌های کاشت مکانیزه معرفی شده توسط بخش فنی و مهندسی اصفهان همان روش کشت خط در کرت و کشت شیار در کرت با دستگاه بذرکار پنوماتیک تغییر یافته انجام گردید، که چرخ‌های آن تغییر یافته‌اند و می‌تواند در سطح وسیع در اراضی شور به صورت مکانیزه مورد استفاده قرار گیرد (شکل ۵).



می‌باشد. بنظر می‌رسد این روش‌های کشت مکانیزه بهترین گزینه برای اراضی با محدودیت شوری خاک باشد. روش کشت خط در کرت و شیار در کرت نسبت به روش کشت دو ردیفه حدود ۲۰ درصد افزایش عملکرد ریشه و قند نشان دادند. البته از گذشته نیز روش کرتی مورد استفاده چغندرکاران در اراضی با محدودیت شوری به صورت سنتی و کشت بذر به صورت دست پاش بود که عملیات کاشت،



شکل ۵- الف: ایجاد ترک در محل خطوط کاشت بوسیله چرخ‌های مخروطی شکل، ب: چرخ فشار در ردیف کار چغندر قند

سطح وسیع در اراضی با محدودیت شوری می‌باشد (۱).

#### توصیه ترویجی

با توجه به نتایج بدست آمده و ادوات تهیه شده توسط بخش فنی و مهندسی اصفهان، آماده کردن بستر کشت در اراضی با محدودیت شوری به روش‌های مکانیزه، کشت خط در کرت و روش کشت شیار در کرت به علت سبز شدن، استقرار بیشتر در نتیجه عملکرد ریشه بیشتر پیشنهاد می‌گردد.

زمانی که تیمار خط در کرت اعمال می‌گردد، با حذف چرخ‌ها، سبز شدن بذر چغندر قند از داخل ترک‌های ایجاد شده توسط دستگاه به سهولت در یک خط صاف انجام می‌گیرد (شکل ۵-الف). در تیمار شیار در کرت از چرخ‌های دستگاه ردیف کاری که مجهز به چرخ‌های مخروطی لاستیکی به جای چرخ‌های فشار صاف آج دار اولیه شده بود به منظور ایجاد شیار بر روی خطوط کاشت استفاده گردید. مزیت این دو روش مکانیزه در سهولت انجام عملیات کاشت، وجین و برداشت چغندر قند در

## منابع

- ۱- اسدی ا (۱۳۸۴) گزارش نهایی پروژه اثر ایجاد ترک در محل خطوط کاشت در خاک‌های رودشت اصفهان بر سبز شدن بذر چغندر قند. مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. شماره ۸۴/۱۰۵۴، ۲۵ صفحه.
- ۲- جهاد اکبر م، مرجوی ع ر (۱۳۸۴) گزارش نهایی پروژه اثر شوری آب بر کارایی نیتروژن و پتاسیم در زراعت چغندر قند. مؤسسه اصلاح و تهیه بذر چغندر قند. شماره ۸۴/۶۵۲، ۴۴ صفحه
- ۳- جهاد اکبر م ر (۱۳۸۶) گزارش نهایی پروژه بررسی روش‌های کشت چغندر قند متحمل به شوری. مؤسسه اصلاح و تهیه بذر چغندر قند. شماره ۸۶/۶۹۹، ۳۸ صفحه
- ۴- حاج رسولیها ش (۱۳۶۴) کیفیت آب برای کشاورزی (ترجمه). انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، ۲۶۳ صفحه
- ۵- علیزاده ا (۱۳۶۴) کیفیت آب در آبیاری (ترجمه). انتشارات آستان قدس رضوی، ۹۵ صفحه
- ۶- ملکوتی م ج، سعادت س، کشاورز پ، خلدبرین ب (۱۳۸۱) تغذیه گیاهان در شرایط شور. از انتشارات معاونت امور باغبانی وزرات جهاد کشاورزی، ۲۴۶ صفحه
- ۷- یزدانی ه، ساری ن (۱۳۷۰) اثر شوری آب بر جوانه زدن و رشد گیاهچه چغندر قند. گزارش پژوهشی سال ۱۳۷۰ بخش تحقیقات خاک و آب اصفهان، ۷۵ صفحه
- ۸- یزدانی ه (۱۳۷۰) بررسی مصرف آب شور زهکش روی عملکرد چغندر قند و خواص خاک. گزارش پژوهشی سال ۱۳۷۰ بخش تحقیقات خاک و آب اصفهان، ۷۵ صفحه
9. **Anonymous (1987)** Tillage. Fundamentals of Machine Operation (FMO Series). John Deere publication, Manheim, Germany
10. **Ayers RS, Westcot DW (1985)** Water quality for agriculture. California state library. 1-97
11. **FAO (1973)** Irrigation, drainage and salinity, an international source book, hutchinson. FAO, Unesco. 1-510
12. **Minhas PS, Gupta RK (1993)** Conjunctive use of saline and non saline water -1. Response of wheat to initial salinity profile and modes of salinization, Agric. Water manag. J. 23: 130-139
13. **Oster JD (1994)** Irrigation with poor quality water. Agric. Water Manag. J. 25 (3): 271-297
14. **Rhoades JD, Kandiah A, Mashali AM (1992)** The use of saline water for crop production. Irrigation and drainage paper 48, Rev. 1. FAO Rom. 133 pp
15. **Shalvhet J (1994)** Using saline water of marginal quality for crop production. Agric. Water Manag. J. 25 (3): 233-269
16. **Taki O, Godwin RJ (2006)** The creation of longitudinal cracks in shrinking soils to enhance seedling emergence part II. The effect of surface micro-relief soil use and manag. 22: 305-314





## بررسی اثر سطوح مختلف کم آبیاری بر عملکرد ارقام گندم بر اساس شاخص‌های بهره‌وری آب

حمیدرضا سالمی، علیرضا توکلی و داود افیونی

اعضاء هیأت علمی مراکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان و سمنان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۴/۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۹/۱۰

### چکیده

سالمی ح ر، توکلی ع ر، افیونی د (۱۳۹۳) بررسی اثر سطوح مختلف کم آبیاری بر عملکرد ارقام گندم بر اساس شاخص‌های بهره‌وری آب. نشریه یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۳ (۳): ۲۱۹ - ۲۰۵.

به منظور افزایش بهره‌وری آب از طریق اعمال مدیریت‌های مناسب زراعی از جمله کم آبیاری و انتخاب ارقام مناسب تحت شرایط مختلف مدیریت بهینه مصرف شش رقم مختلف گندم، تحقیقی بر پایه طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی به صورت اسپلیت پلات در سه تکرار و به مدت سه سال زراعی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی کبوترآباد اصفهان به اجرا درآمد. سه میزان آبیاری (سطوحی از کاهش عمق آب کاربردی) و شش رقم گندم (پیشناز، شیراز، سپاهان، مرودشت، مهدوی و بک کراس روشن) مورد مطالعه قرار گرفتند. بر اساس نتایج به دست آمده از طریق تعیین شاخص‌های بهره‌وری آب مصرفی برای گندم تیمار ۶۰ درصد آبیاری کامل با دارا بودن بیشترین بهره‌وری از آب آبیاری و مجموع آبیاری و بارش یعنی به ترتیب ۱/۵۱ و ۱/۲۲ کیلوگرم بر متر مکعب برتری نشان داد، به عبارتی با ۴۰ درصد کاهش آب مصرفی ۱۶/۶ درصد افت عملکرد در واحد سطح ایجاد شد. بالاترین میزان بهره‌وری آب (به ترتیب ۱/۱۹ و ۱/۱۵ کیلوگرم بر متر مکعب) متعلق به ارقام پیشناز و سپاهان بود.

واژه‌های کلیدی: ارقام گندم، بهره‌وری آب، بهینه‌سازی و کم آبیاری.

## مقدمه

و آب آبیاری) حداکثر استفاده به عمل آید. اگر چه عملکرد محصول بستگی به میزان بارش و میزان و دفعات آب آبیاری دارد، اما عملکرد دانه و بهره‌وری آب مصرفی از طریق مدیریت‌های زراعی و بهینه‌سازی مصرف نهاده‌ها به طور مؤثری افزایش می‌یابد (۱۱، ۱۵، ۱۶، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۷ و ۳۰). از جمله این مدیریت‌های زراعی می‌توان به سطوح کم آبیاری و ارقام اشاره کرد. در کشاورزی، بهبود بهره‌وری مصرف آب به عنوان یک ضرورت فوری در گزینه صرفه جویی آب است. طی پژوهشی که در یک آزمایش مزرعه‌ای سه ساله در فوجا (جنوب ایتالیا) (۲۶) برای تجزیه و تحلیل پاسخ فیزیولوژیک گندم دوروم به آب قابل دسترس و شاخص بهره‌وری مصرف آب انجام شد نشان داده شد که در مناطق خشک با هدف افزایش استفاده مؤثر از آب، بایستی ارقامی با بهره‌وری بیشتر آب را انتخاب کرد. ضمن اینکه برای سطوح بالاتر تنش رطوبتی، با توجه به مزیت نسبی و سوابق منطقه‌ای، حد بهینه بین افزایش بهره‌وری آب ارقام و کاهش عملکرد تعیین شود.

کم آبیاری، بهینه‌سازی مصرف آب از بالا یا به عبارتی کاهش بهینه آب مصرفی نسبت به آبیاری کامل می‌باشد. در مناطق خشک، آب و نه زمین، عامل محدود کننده در بهبود و افزایش تولیدات کشاورزی است، حداکثر نمودن بهره‌وری از آب و نه عملکرد در واحد سطح، راهبردی مؤثرتر و بهتر برای مدیریت مصرف

کم آبیاری بهینه یک راهبرد مطلوب برای حصول تولید مناسب تحت شرایط محدودیت منابع آب است که البته، همراه با کاهش عملکرد در واحد سطح می‌باشد. هدف اصلی از اعمال مدیریت کم آبیاری، همانا افزایش بهره‌وری آب از طریق کاهش میزان آب آبیاری در هر نوبت و یا حذف آبیاری‌هایی است که کم‌ترین بازدهی را دارند (۴ و ۷). در افزایش بهره‌وری آب، فراهم‌سازی مدیریت‌های زراعی مؤثر از جمله مصرف کود (مقدار، زمان و منبع کود)، عمق کاشت، شیوه کاشت (آماده‌سازی زمین، نوع شخم و ادوات آن، آرایش کاشت) و مدیریت زراعی (رقم، میزان و کیفیت بذر، زمان کاشت، زمان و دفعات آبیاری، خصوصیات گیاه‌شناسی و فیزیولوژیکی گیاه و پتانسیل تولید) مد نظر قرار می‌گیرد. در این بین، یکی از عوامل مؤثر در بهبود و افزایش، ثبات و پایداری تولید مدیریت کم آبیاری است. برآورد شده است که حداقل دو سوم افزایش تولیدات محصولات مورد نیاز در دهه‌های آینده باید از طریق عملکرد بیشتر در واحد سطح به دست آید، اگرچه از بارش و آبیاری نیز بایستی حداکثر استفاده را نمود و بهره‌وری از آب را افزایش داد. با این حال با توجه به سطح زیر کشت و تولید گندم در زراعت آبی و دیم و محدودیت منابع آب در کشور، ضروری است با بهینه‌سازی مصرف آب در زراعت آبی، ضمن کسب سود خالص بیشتر، از آب مصرفی (بارش

آب در چنین شرایطی است (۲۱ و ۲۲). استفاده از شاخص‌های بهره‌وری آب برای تدوین برنامه‌ریزی آبیاری و بهینه‌سازی عمق آب کاربردی در زراعت غلات مفید تشخیص داده شده است (۳۲). بهره‌وری از آب مصرفی به صورت نسبت عملکرد محصول به مقدار آب مصرفی محصول تعریف می‌شود، آب مصرفی محصول شامل بارش، آبیاری یا آبیاری + بارش می‌باشد (۱، ۱۸، ۲۹ و ۳۲). بهره‌وری از آب مصرفی دارای مفهومی اقتصادی است و بیانگر میزان تولید به ازای واحد نهاده است. کاربرد مدیریت صحیح خاک و گیاه، بهره‌وری از آب آبیاری را به طور مؤثری افزایش می‌دهد. رقم گندم نیز از جمله عواملی است که در بهینه‌سازی مصرف آب مؤثر است. اصلاح نژاد و انتخاب ارقام و واریته‌ها برای بهبود بهره‌وری آب و استفاده از بهترین ژنوتیپ‌های سازگار با شرایط منطقه‌ای می‌تواند سبب بهبود استفاده از آب خاک و افزایش بهره‌وری آب مصرفی شود (۲۸).

توکلی (۲) طی پژوهشی در مراغه شاخص‌های بهره‌وری آب را مطالعه و گزارش نمود که آبیاری سبب افزایش بهره‌وری از بارش می‌گردد در حالی که بهره‌وری بارش در تولید دانه (نسبت عملکرد محصول به بارش)، ۰/۴۸ کیلوگرم بر متر مکعب بارش بود، با انجام آبیاری در حد بهینه (۶۶ درصد آبیاری کامل) بهره‌وری کل آب کاربردی (بارش و آب آبیاری)، به ۰/۹۶ کیلوگرم بر متر مکعب

افزایش یافت که ۱۰۰ درصد افزایش نشان می‌دهد. از لحاظ بهره‌وری آب آبیاری در عملکرد کل، تیمار بهینه کم آبیاری (۲۷/۳ درصد کاهش آب مصرفی نسبت به آبیاری کامل) با ۲/۷۹ کیلوگرم دانه به ازای هر متر مکعب آب مطلوب‌ترین شرایط تحت تیمار بهینه نیتروژن (۹۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص) است (۲). مقادیر بهره‌وری بارش، بهره‌وری آب آبیاری و بهره‌وری کل آب کاربردی در تولید دانه گندم برای متوسط پنج سال (۹۶-۱۹۹۱) و در شمال سوریه به ترتیب ۰/۹۶، ۱/۱۱ و ۱/۳۶ کیلوگرم بر متر مکعب گزارش گردید (۲۱). در یک تحقیق، یک مزرعه چهار هکتاری گندم به چهار قسمت تقسیم و قسمت اول به شرایط دیم (بارش ۳۴۲ میلی‌متر) اختصاص یافت، قسمت دوم توسط زارع و به روش سنتی آبیاری شد ولی میزان آب مصرفی اندازه‌گیری گردید. قسمت سوم به آبیاری کامل و قسمت آخر به تیمار ۵۰ درصد آبیاری کامل اختصاص یافت، میزان آب آبیاری تیمارها به ترتیب صفر، ۲۹۸، ۲۲۲ و ۱۱۱ میلی‌متر بود. عملکرد چهار تیمار نیز به ترتیب ۱/۸، ۴/۱۸، ۴/۴۶ و ۴/۱۵ تن در هکتار به دست آمد که نشان‌دهنده برتری عملکرد در واحد سطح آبیاری کامل دارد، اما بهره‌وری از کل آب کاربردی (آبیاری + بارش) تیمارها به ترتیب ۰/۵۳، ۰/۷، ۱/۰۶ و ۱/۸۵ کیلوگرم بر متر مکعب به دست آمد که نشان می‌دهد عملکرد در واحد سطح شاخص مناسبی برای

برابر آنچه که تحت آبیاری نرمال (آبیاری کامل) به دست آمده بود، افزایش یافت (۱۷) و (۲۹).

طی تحقیقی در چین (۱۲) و با سه سطح آبیاری و دو نوع از ارقام اصلاح شده گندم، بیشترین واکنش عملکرد دانه به سطوح آبیاری در سال خشک و سپس مربوط به سال‌های نرمال و مرطوب گزارش گردید. تفاوت معنی داری از نظر آب مصرفی در دو رقم وجود نداشت ولی راندمان مصرف آب در یک رقم (مقاومت به خشکی متوسط) به طور قابل توجهی در سال‌های خشک افزایش نشان داد، در سال‌های نرمال تغییری نداشت و کاهش محسوسی در سال مرطوب نشان داد. در همین رقم همواره پارامتر شاخص برداشت بیشتر از رقم دیگر بود. نتیجه‌گیری نهایی این بود که رقم گندم با تحمل به تنش خشکی متوسط برای مناطق نیمه‌خشک مناسب‌تر بود و رقم گندم با تحمل به تنش خشکی بالا قادر به افزایش بیوماس و عملکرد دانه تحت شرایط شدید تنش خشکی در دشت‌های شمال چین است. با توجه به سطح وسیع مزارع گندم در استان اصفهان و وقوع خشکسالی‌های چند سال گذشته، تعیین اثرات کم‌آبیاری بر عملکرد دانه و اجزای عملکرد گندم و معرفی متحمل‌ترین ارقام جدید این محصول به کم‌آبیاری در شرایط آب و هوایی خشک و نیمه خشک ضروری بنظر می‌رسد. تعیین شاخص‌های بهره‌وری از آب مصرفی تحت سطوح مختلف آبیاری و تعیین تیمار برتر

ارزیابی تیمارهای آبیاری به ویژه تحت شرایط محدودیت آب به شمار نمی‌رود (۲۱ و ۲۲). انگلیش و راجا (۱۳) گزارش کردند که در شرایط محدودیت منابع آب و از نظر اقتصادی، تیمار ۶۴ درصد آبیاری کامل با آبیاری کامل برابر است. آبیاری به میزان ۶۶ درصد آبیاری کامل گندم، از نظر تولید دانه و ماده خشک دارای بهره‌وری از آب مصرفی بیشتری نسبت به آبیاری کامل بوده است (۲۳). متوسط بهره‌وری بارش در غرب آسیا و شمال آفریقا در تولید گندم حدود ۰/۳۵ کیلوگرم بر متر مکعب است و ممکن است با مدیریت زراعی اصلاح شده و توزیع مقدار مناسب بارش تا یک کیلوگرم بر متر مکعب افزایش یابد (۲۲). اما با اعمال حد بهینه آبیاری، متوسط بهره‌وری از آب مصرفی مجموع بارش و آبیاری به ۲/۲۱ کیلوگرم بر متر مکعب رسید. در حالی که با آبیاری کامل بهره‌وری از آب مصرفی برابر ۰/۷۵ کیلوگرم بر متر مکعب به دست آمده بود (۲۳). رمضان‌پور و دستفال (۶) طی پژوهشی گزارش کردند که کاهش ۲۵ و ۵۰ درصد آب مصرفی، عملکرد دانه را به ترتیب ۲۱/۸ و ۴۰/۷ درصد کاهش داد. اوپس و هاچوم (۲۱)، طی تحقیقی در ایکاردا (سوریه) بر روی گندم، گزارش کردند که تیمار دو سوم آبیاری کامل همراه با ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص دارای بالاترین میزان کارایی مصرف آب می‌باشد. با ۲۵ درصد کاهش آب مصرفی (سطح کم آبیاری ۲۵ درصد) کارایی مصرف آب ۱/۲

فسفره و پتاسه در یک نوبت و تماماً در زمان کاشت مصرف شدند. نفوذپذیری خاک در این ایستگاه متوسط بوده (۲۰ میلی متر در ساعت) و وزن مخصوص ظاهری در سطح خاک ۱/۳۴ و در عمق ۱۰۰ سانتی متری ۱/۴۲ گرم بر سانتی متر مکعب اندازه گیری و تعیین شد. وضعیت کیفی آب در جدول ۱ و آنالیز نمونه خاک در جدول ۲ خلاصه شده است. همچنین میزان ظرفیت انباشت رطوبتی خاک از ۱۷ درصد در سطح خاک تا ۱۵/۵ درصد وزنی در اعماق مختلف خاک متغیر بود. بافت خاک شامل ۴۲/۲ درصد ماسه، ۳۵/۴ درصد رس و بقیه شن بود.

میزان بارندگی سه سال تحقیق به ترتیب برابر ۱۵۷، ۱۸۱ و ۱۴۶ میلی متر و متوسط بارش بلند مدت منطقه حدود ۱۱۵ میلی متر در سال بوده و از نظر تقسیم بندی اقلیمی جزو مناطق خشک و نیمه خشک کشور محسوب می شود. به منظور جلوگیری از اثر کورت های اصلی (سطوح آبیاری) بر یکدیگر، ضمن در نظر گرفتن حاشیه در طرفین، فواصل ۱/۵ متری برای جداسازی آنها از هم در نظر گرفته شد. نحوه آبیاری به صورت جویچه ای با سیفون یک اینچی بوده و اندازه گیری حجم آب مصرفی توسط فلوم WSC انجام شد. به منظور محاسبه حجم آبیاری کامل در تیمار شاهد از روش تشتک استفاده شد. ضریب تشتک تبخیر (Kp) با استفاده از ضوابط فائو و با توجه به مشخصات هواشناسی محل انجام آزمایش برابر ۰/۸ بدست آمد.

کم آبیاری و در واقع حد بهینه کاهش آب مصرفی ارقام گندم شامل پیشتاز، شیراز، سپاهان، مرودشت، مهدوی و بک کراس روشن بر اساس شاخص های بهره وری آب، هدف این تحقیق را تشکیل می دهد.

## مواد و روش ها

این تحقیق در ایستگاه تحقیقات کشاورزی کبوترآباد اصفهان (عرض ۳۱° و ۳۲°، طول ۵۱° و ۵۱° و ارتفاع ۱۵۴۵ متر) و بر روی شش رقم و لاین گندم آبی انجام شد. قالب آماری پژوهش بلوک های کامل تصادفی بود که به صورت کرت های یکبار خرد شده با سه سطح آبیاری (کرت اصلی) شامل: آبیاری کامل، تأمین آب به میزان ۸۰ درصد آبیاری کامل (سطح تنش ۸۰ درصد)، تأمین آب به میزان ۶۰ درصد آبیاری کامل (سطح تنش ۶۰ درصد) و شش رقم و لاین جدید گندم آبی (کرت های فرعی) شامل: پیشتاز، شیراز، سپاهان، مرودشت، مهدوی و بک کراس روشن به اجرا درآمد. ابعاد هر کرت فرعی ۱/۲ × ۶ متر (۷/۲ متر مربع) شامل شش خط شش متری بر روی دو پشته با فاصله ردیف ۲۰ سانتی متر بود. میزان بذر بر اساس وزن هزار دانه و با تراکم ۴۰۰ دانه در متر مربع تعیین و در عمق ۳-۵ سانتی متری به روش کاشت پشته ای کشت گردید. کودهای شیمیایی پایه (نیترژن، فسفر و پتاسیم) بر اساس تجزیه خاک و با در نظر داشتن توصیه مؤسسه تحقیقات خاک و آب مصرف شد. کود نیترژن در سه نوبت، اما کود

جدول ۱- خصوصیات شیمیایی و فیزیکی آب

مجموع کاتیون‌ها	سدیم	منیزیم	کلسیم	مجموع آنیون‌ها	سولفات	کلر	بیکربنات	اسیدیته	هدایت الکتریکی (دسی‌زیمنس بر متر)	منبع
۲۶/۴	۱۰	۱	۵/۴	۲۵/۴	۸/۶	۱۲/۴	۴/۴	۷/۲	۲/۲۳	چاه

جدول ۲- خصوصیات شیمیایی و فیزیکی خاک

رس	ماسه	شن	پتاسیم	فسفر	نیتروژن	کربن آلی	اثرات کلی	اسیدیته کل	هدایت الکتریکی (دسی‌زیمنس بر متر)
	(درصد)				(میلی‌گرم در کیلوگرم)	(درصد)			
۳۵/۴	۴۲/۲	۲۲/۴	۳۱۰	۴۰/۲	۰/۱۱	۰/۹۳	۷/۲	۷/۲	۴/۲

## نتایج و بحث

تجزیه واریانس مرکب دو ساله داده‌ها در جدول ۳ ارائه شده است. همچنین میانگین عملکرد شش رقم گندم تحت تیمارهای مختلف آبیاری در جدول ۴ خلاصه شده است. شاخص‌های بهره‌وری از آب مصرفی نیز شامل بهره‌وری از آب آبیاری در عملکرد کل و بهره‌وری از مجموع آب آبیاری و بارش در عملکرد کل برای هر سال و میانگین سه سال در جدول ۵ و شکل ۱ آمده است. براساس تجزیه واریانس مرکب، اثر میزان آبیاری و اثر متقابل سال و رقم بر عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی‌دار بود و همچنین اثر سال بر عملکرد دانه کاملاً معنی‌دار شد که می‌توان آن را به شرایط آب و هوایی سال‌های آزمایش نسبت داد.

اگر چه تیمارهای تحقیق شامل سطوح آبیاری برای رقم‌های مختلف گندم بود، اما از آنجایی که اهمیت آب به مراتب بیشتر و تأثیرگذارتر است، بایستی رقمی را معرفی کرد که با کاهش آب مصرفی، حداقل افت عملکرد را داشته باشد. به عنوان نمونه ارقام شیراز و مرو دشت با اعمال ۴۰ درصدی کاهش آب مصرفی، بالاترین میزان افت عملکرد را به همراه داشت (جدول ۴). از نظر عملکرد در واحد سطح، آبیاری کامل برتری خاصی نسبت به سطوح دیگر آبیاری دارد اما آیا می‌توان فقط به این شاخص توجه کرد؟ در تیمار ۸۰ درصد آبیاری کامل با ۲۰ درصد کاهش آب مصرفی، ۱۰/۴ درصد کاهش عملکرد ایجاد شد و در

مقادیر تبخیر از تشت کلاس الف در طول دوره آزمایش به ترتیب ۷۲۸/۴، ۵۶۳ و ۵۲۱ میلی‌متر اندازه‌گیری شد. ضریب گیاهی (Kc) نیز در طول فصل زراعی برای سه سال آزمایش از ۰/۴ تا ۱/۳ متغیر بود. عمق آبیاری بدست آمده با توجه به سطح کرت‌ها به حجم (مترمکعب) تبدیل شد و با در نظر گرفتن زمان آبیاری برای هر یک از سطوح کم آبیاری اعمال گردید. با توجه به ابعاد کرت‌ها راندمان آبیاری بالای ۸۰ درصد بود. هر چند که این راندمان قابل تعمیم در سطح مزارع زارعین و سطوح بزرگ نیست. با توجه به الگوی توزیع آب در شبکه‌های آبیاری، سطوح کم آبیاری بطور یکنواخت در طول دوره رشد اعمال شد. در طول مدت دوره رشد، مراقبت‌های زراعی لازم از قبیل مبارزه با علف‌های هرز به شکل ثابت و یکسان انجام و تیمارهای آبیاری به طور منظم و با دور آبیاری تقریباً ۱۰ روز اعمال گردید. پس از تعیین عملکرد دانه در تیمارهای آبیاری و برای ارقام مختلف و با توجه به معلوم بودن میزان آب مصرفی هر کدام از تیمارها میزان تولید به ازای واحد آب مصرفی تعیین شد. آب مصرفی شامل آبیاری و یا مجموع بارش و آبیاری تحت شرایط تیمارهای مختلف است، از این رو، بهره‌وری آبیاری و بارش + آبیاری برآورد گردید تا بتوان تعیین کرد که با اعمال حد بهینه کم آبیاری میزان افت عملکرد چقدر است.

جدول ۳- تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه و بهره‌وری آب در سه سال زراعی (میانگین مربعات)

میانگین مربعات		درجه آزادی	منابع تغییرات
بهره‌وری آب	عملکرد دانه		
۱/۱۰۱**	۳۴۴۷۲۱۶۴**	۲	سال
۰/۰۴۳	۹۲۰۱۲۳	۶	تکرار (در سال)
۲/۶۴۲**	۲۱۴۰۱۴۱۸**	۲	آبیاری (A)
۰/۰۷۲	۲۸۶۲۱۶	۴	سال × A
۰/۰۴۸	۱۰۳۷۶۳۱	۱۲	خطا (A)
۰/۱۷۶**	۴۶۸۰۱۵۲**	۵	رقم (B)
۰/۰۳۱*	۸۲۲۲۷۲**	۱۰	سال × (B)
۰/۰۱۳	۲۶۶۳۶۲ <sup>NS</sup>	۱۰	اثر متقابل (B×A)
۰/۰۰۶	۱۴۷۱۶۳ <sup>NS</sup>	۲۰	سال × (A*B)
۰/۰۱۲	۲۸۰۶۰۶	۹۰	خطا (B)
۸/۵۸	۷/۶۷		ضریب تغییرات (CV)

جدول ۴- میانگین سه ساله عملکرد دانه ارقام مختلف گندم تحت سطوح مختلف آبیاری

رقم	آبیاری کامل	۸۰ درصد آبیاری کامل	۶۰ درصد آبیاری کامل	میانگین
پیش‌تاز	۸۲۵۰	۷۱۳۵	۶۸۵۲	۷۴۱۲
شیراز	۷۵۶۸	۶۷۴۷	۶۰۹۸	۶۸۰۴
سپاهان	۷۴۹۴	۶۸۸۷	۶۶۰۰	۶۹۹۴
مرودشت	۷۵۰۸	۶۳۶۳	۶۰۷۳	۶۶۴۸
مهدوی	۶۶۹۰	۶۲۰۴	۵۵۶۹	۶۱۵۵
بک کراس روشن	۷۴۹۰	۶۹۸۵	۶۳۳۱	۶۹۳۵
میانگین	۷۵۰۰	۶۷۲۰	۶۷۵۴	

آبیاری و بهره‌وری مجموع آب آبیاری و بارش است. مقادیر بهره‌وری آب آبیاری برای سه سطح آبیاری کامل، ۸۰ درصد و ۶۰ درصد آبیاری کامل به ترتیب ۱/۰۸، ۱/۲۲ و ۱/۵۱ کیلوگرم بر متر مکعب و مقادیر بهره‌وری مجموع آب آبیاری و بارش نیز به ترتیب ۰/۸۸، ۰/۹۴ و ۱/۰۹ کیلوگرم بر متر مکعب بود (جدول ۵). علاوه بر این تغییرات بهره‌وری آب

تیمار ۶۰ درصد آبیاری کامل با ۴۰ درصد کاهش آب مصرفی، ۱۶/۶ درصد بود. در مقایسه تیمار ۸۰ و ۶۰ درصدی آبیاری کامل، با ۲۰ درصد کاهش آب مصرفی، حدود هفت درصد کاهش عملکرد اتفاق افتاد. اما این که کدام تیمار برتری دارد، نمی‌توان تعیین کرد. تنها شاخصی که با قطعیت می‌تواند تیمار برتر را مشخص کند، شاخص‌های بهره‌وری آب

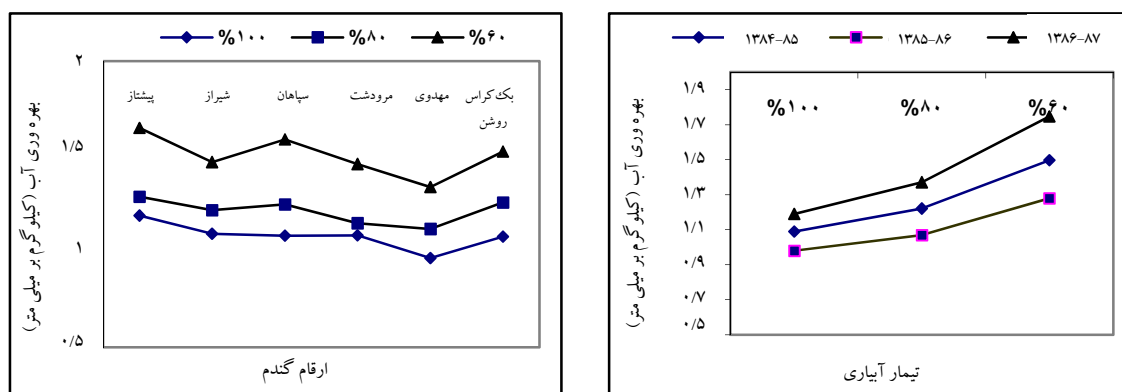


جدول ۵- مقادیر میانگین بهره‌وری آب ارقام در تیمارهای آبیاری کامل و کم آبیاری

تیمار	آب مصرفی (میلی‌متر)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	بهره‌وری آب آبیاری (کیلوگرم بر متر مکعب)	بهره‌وری آب آبیاری و بارش (کیلوگرم بر متر مکعب)	میزان کاهش آب مصرفی در مقایسه با آبیاری کامل (درصد)	میزان کاهش عملکرد در مقایسه با آبیاری کامل (درصد)
<b>رقم پیشتاز</b>						
آبیاری کامل	۶۹۱	۸۲۵۰	۱/۱۹	۰/۹۷	-	-
۸۰ درصد آبیاری کامل	۵۵۳	۷۱۳۵	۱/۲۹	۱/۰۰	۲۰	۱۳/۵
۶۰ درصد آبیاری کامل	۴۱۵	۶۸۵۲	۱/۶۵	۱/۱۹	۴۰	۱۷/۰
<b>رقم شیراز</b>						
آبیاری کامل	۶۹۱	۷۵۶۸	۱/۰۹	۰/۸۹	-	-
۸۰ درصد آبیاری کامل	۵۵۳	۶۷۴۷	۱/۲۲	۰/۹۵	۲۰	۱۰/۸
۶۰ درصد آبیاری کامل	۴۱۵	۶۰۹۸	۱/۴۷	۱/۰۶	۴۰	۱۹/۴
<b>رقم سپاهان</b>						
آبیاری کامل	۶۹۱	۷۴۹۴	۱/۰۸	۰/۸۸	-	-
۸۰ درصد آبیاری کامل	۵۵۳	۶۸۸۷	۱/۲۵	۰/۹۷	۲۰	۸/۱
۶۰ درصد آبیاری کامل	۴۱۵	۶۶۰۰	۱/۵۹	۱/۱۵	۴۰	۱۱/۹
<b>رقم مروودشت</b>						
آبیاری کامل	۶۹۱	۷۵۰۸	۱/۰۹	۰/۸۸	-	-
۸۰ درصد آبیاری کامل	۵۵۳	۶۳۶۳	۱/۱۵	۰/۸۹	۲۰	۱۵/۲
۶۰ درصد آبیاری کامل	۴۱۵	۶۰۷۴	۱/۴۶	۱/۰۶	۴۰	۱۹/۱
<b>رقم مهدوی</b>						
آبیاری کامل	۶۹۱	۶۶۹۰	۰/۹۷	۰/۷۹	-	-
۸۰ درصد آبیاری کامل	۵۵۳	۶۲۰۴	۱/۱۲	۰/۸۷	۲۰	۷/۳
۶۰ درصد آبیاری کامل	۴۱۵	۵۵۶۹	۱/۳۴	۰/۹۷	۴۰	۱۶/۸/۸
<b>رقم بک کراس روشن</b>						
آبیاری کامل	۶۹۱	۷۴۹۰	۱/۰۸	۰/۸۸	-	-
۸۰ درصد آبیاری کامل	۵۵۳	۶۹۸۵	۱/۲۶	۰/۹۸	۲۰	۶/۷
۶۰ درصد آبیاری کامل	۴۱۵	۶۳۳۲	۱/۵۳	۱/۱۰	۴۰	۱۵/۵
<b>میانگین شش رقم</b>						
آبیاری کامل	۶۹۱	۷۵۰۰	۱/۰۸	۰/۸۸	-	-
۸۰ درصد آبیاری کامل	۵۵۳	۶۷۲۰	۱/۲۲	۰/۹۴	۲۰	۱۰/۴
۶۰ درصد آبیاری کامل	۴۱۵	۶۲۵۲	۱/۵۱	۱/۰۹	۴۰	۱۶/۶

دسترس است به گزینش رقم یا ارقام مناسب پرداخته شد. بدیهی است که در این گزینش نیز، شاخص بهره‌وری ارجحیت خواهد داشت. روند تغییرات بهره‌وری آب ارقام مختلف در تولید دانه در شکل ۱ آمده است. عملکرد در واحد سطح ارقام گندم با اعمال کم آبیاری

در طول سال‌های آزمایش (شکل ۱) نیز نشان دهنده برتری تیمار ۶۰ درصد آبیاری کامل یعنی کاهش ۴۰ درصد آب مصرفی نسبت به آبیاری کامل است. بعد از انتخاب تیمار بهینه آبیاری که مبتنی بر استفاده حداکثری از حجم آب موجود و قابل



شکل ۱- مقادیر بهره‌وری آب تیمارهای آبیاری و ارقام گندم و در سال‌های آزمایش

نسبت به میانگین شرایط آبیاری کامل، عملکرد آن افزون بر ۸۰۰ کیلوگرم در هکتار کمتر است، نیز غیر قابل جایگزین است. ضمن این که شاخص بهره‌وری پایینی نیز داشت. رقم بک‌کراس روشن در تیمار آبیاری کامل دارای شرایطی معادل میانگین شش رقم بود، یعنی عملکرد آن تقریباً برابر با میانگین عملکرد شش رقم مورد مطالعه بود. از بین ارقام پیش‌تاز و سپاهان که هر کدام دارای مزیت‌های نسبی هستند بایستی با احتیاط عمل کرد. از یک سو، پتانسیل تولید رقم پیش‌تاز بیشتر از رقم سپاهان است و از طرف دیگر، حساسیت آن به تنش آبی بیشتر بود. یعنی با اعمال کاهش ۲۰ و ۴۰ درصد آب مصرفی، افت عملکرد پیش‌تاز و سپاهان به ترتیب ۱۷ و ۱۱/۹ درصد است. ضمن اینکه در سطح بهینه آبیاری عملکرد رقم سپاهان فقط ۲۵۲ کیلوگرم در هکتار بیشتر است و بهره‌وری آب آبیاری ارقام پیش‌تاز و سپاهان به ترتیب ۱/۶۵ و ۱/۵۹ کیلوگرم بر متر مکعب و بهره‌وری کل آب آبیاری و بارش ارقام پیش‌تاز و

کاهش پیدا کرد. به عنوان نمونه، عملکرد رقم گندم پیش‌تاز که با آبیاری کامل برابر ۸۲۵۰ کیلوگرم در هکتار بود با اعمال سطوح ۸۰ و ۶۰ درصد کم آبیاری (کاهش ۲۰ و ۴۰ درصد آب مصرفی) در عملکرد آن به ترتیب ۱۱۱۵ و ۱۳۹۸ کیلوگرم در هکتار (به ترتیب ۱۳/۵ و ۱۷ درصد) کاهش عملکرد ایجاد شد. کم آبیاری بهینه سبب ترغیب گیاه به توسعه عمقی ریشه برای دستیابی به آب در لایه‌های پایینی می‌شود و به همین دلیل است که درصد افت عملکرد در مقابل درصد میزان آب کاربردی کاهش یافته به میزان قابل توجهی کمتر است.

این روند برای دیگر ارقام نیز وجود دارد، اما با تفاوت‌هایی، به نحوی که بیشترین افت عملکرد مربوط به ارقام شیراز و مرودهشت و کمترین آن مربوط به رقم سپاهان بود. از این رو ارقام شیراز و مرودهشت در مقایسه با ارقام دیگر غیر قابل جایگزین هستند. رقم مهدوی به دلیل این که میزان عملکرد آن در شرایط آبیاری کامل (پتانسیل تولید) کمترین میزان را داشت و

مصرفی حدود ۳۵ درصد کمتر از نیاز آبی آبیاری کامل محصولات است (۳۱). دهقان زاده و همکاران (۵) گزارش کردند که ارقام مختلف گندم را می توان با ۲۲ درصد صرفه جویی در مصرف آب و بدون کاهش قابل ملاحظه عملکرد، آبیاری نمود. قندی و همکاران (۹) رقم سپاهان را به دلیل کاهش عملکرد قابل قبول، برای منطقه کم باران اصفهان توصیه کردند. معیری و همکاران (۱۹) طی پژوهشی در خوزستان گزارش کردند که علت اصلی کاهش بهره وری آب در زراعت گندم در مزارع کشاورزان آبیاری بیش از حد و وجود رواناب است و با اصلاح روش های آبیاری سطحی، اصلاح تاریخ کاشت و انجام عملیات خاک ورزی شاخص بهره وری آب قابل افزایش است. توکلی (۳) گزارش کرد که در مزارع گندم آبی شهرستان سلسله و در شرایط آبیاری بارانی، کاهش مستمر ۲۹/۴ درصد آب مصرفی در طول دوره آبیاری و از طریق کاهش عمق آب آبیاری در هر نوبت، حداکثر بهره وری کل آب مصرفی را به دنبال دارد. نتایج تحقیقات فوق به همراه نتایج مطالعات توکلی (۲)، رمضان پور و دستفال (۶)، اویس و هاشم (۲۱)، تایید می کنند که کم آبیاری در افزایش بهره وری آب در محصولات مختلف سهم بسزایی دارد، بدون آنکه موجب ایجاد کاهش شدید عملکرد گردد. لذا کشاورزان باید با هدف حداکثرسازی در آمد محصولات زراعی و تولید دام خود، وارثه هایی از محصولات و

سپاهان به ترتیب ۱/۱۹ و ۱/۱۵ کیلوگرم بر متر مکعب است، لذا در مجموع می توان ارقام پیشتاز و سپاهان را با سطح کم آبیاری ۶۰ درصد توصیه کرد. این دو رقم جزو ارقام زودرس و مناسب برای شرایط اصفهان هستند.

توکلی (۳) یکی از دلایل کمتر بودن افت عملکرد در مقابل کاهش آب مصرفی در تیمار بهینه کم آبیاری را افزایش توسعه عمقی ریشه به میزان ۱۰/۵ درصد گزارش کرد. ناکاگامی و همکاران (۲۰) نیز گزارش کردند که با انجام آبیاری تا ۸۰ درصد ظرفیت زراعی، کل ماده خشک، کاهش معنی داری نیافت و علت آن را کمی شدت تنش، افزایش توسعه سیستم ریشه ای و سرعت فتوسنتز خالص (۱۰) بیشتر در این تیمار بیان نمودند.

نتایج این تحقیق مورد تأیید بسیاری از محققین قرار دارد. طی تحقیقی در شمال عراق، بالاترین میزان کارآیی مصرف آب در تیمارهای مختلف آبیاری گندم، از تیمار ۵۰ درصد آبیاری کامل به دست آمد (۱۰). ژانگ و اویس (۳۲)، طی تحقیقی بر روی گندم گزارش کردند که کاهش ۷۰ - ۴۰ درصد آب آبیاری نسبت به آبیاری کامل، فقط ۱۳ درصد کاهش عملکرد به همراه دارد. فرداد و گلکار (۸)، طی تحقیقی در کرج نشان دادند که حداکثر سود خالص، با کاهش ۶۵ درصد آب کاربردی گندم و افزایش سطح زیر کشت به میزان سه برابر به دست می آید. نتیجه کاربرد گسترده از کم آبیاری در پاکستان نشان می دهد که کل آب

استراتژی‌های آبیاری خاص را با اطمینان از پایداری آن استراتژی مدیریتی انتخاب کنند (۱۴).

### توصیه ترویجی

بر اساس آنچه که بیان شد می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که در شرایط خشک و نیمه خشک، اعمال مدیریت بهینه کم آبیاری سبب افزایش بهره‌وری آب مصرفی می‌شود. در شرایط توزیع آب بر اساس مدیریت بحران استفاده از سطح کم آبیاری شامل ۴۰ درصد کاهش آب مصرفی اجتناب‌ناپذیر است و ارقام پیشتاز و سپاهان قابل توصیه هستند.

• از آنجایی که مدیریت زراعی بکار رفته توسط زارعین کامل نیست و تمام اصول زراعی مشتمل بر تهیه و آماده‌سازی زمین، کاشت، داشت و برداشت را رعایت نمی‌نمایند، توصیه می‌شود که برای شرایط زارعین، کاهش ۲۰ درصدی آب آبیاری اعمال گردد.

• با توجه به شاخص بهره‌وری آب ارقام و تیمارهای سطوح آبیاری، ارقام پیشتاز و سپاهان با دارا بودن بیشترین مقادیر بهره‌وری آب، مناسب‌ترین ارقام برای کشت در شرایط کم آبیاری می‌باشند.

• استفاده از روش‌های کم آبیاری اگرچه باعث افزایش بهره‌وری آب می‌گردد ولی کاربرد این روش در مناطق خشک و نیمه خشک (محل اجرای طرح) با توجه به بالاتر رفتن دمای محیط در طول رشد و نمو گیاه از دمای مطلوب و همچنین عدم شستشوی املاح بجا مانده در لایه‌های خاک باعث افزایش شوری در خاک می‌گردد. از این رو پیشنهاد می‌گردد به منظور حفظ سیستم کشاورزی پایدار، مسئله بیلان آب و نمک در لایه‌های خاک لحاظ گردد.

• سازمان‌های آب منطقه‌ای به عنوان متولی امر تأمین و توزیع آب باهماهنگی سازمان‌های جهاد کشاورزی تربیتی اتخاذ نمایند ه قراردادهای فروش آب به زارعین بویژه در سالهای خشک بالحفاظ نمودن روش‌های کم آبیاری منعقد گردد. ضمناً مسئولین آب شبکه مورد مطالعه، از افزایش سطح زیر کشت حاصل از صرفه‌جویی آب (در اثر اعمال کم آبیاری) جدا ممانعت نموده و آب صرفه‌جویی را به شبکه‌های پایین دست اختصاص دهند.

## منابع

- ۱- توکلی عر، بلسون و، رضوی ر، فری ف (۱۳۸۲) گزارش نهایی پروژه بررسی عکس العمل گندم دیم نسبت به سطوح مختلف آبیاری تکمیلی و نیتروژن. مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم. شماره ۳۱۵/۸۲، ۱۱۴ صفحه
- ۲- توکلی عر (۱۳۸۵) مدیریت کم آبیاری و بهینه سازی مصرف نیتروژن در تولید گندم الموت. مجله دانش کشاورزی ۱۶ (۲): ۱۱۵-۱۲۷
- ۳- توکلی عر (۱۳۹۲) کم آبیاری و مدیریت آبیاری تکمیلی گندم آبی و دیم شهرستان سلسله. نشریه پژوهش آب در کشاورزی ب ۲۷ (۴): ۵۸۸-۶۰۰
- ۴- خیرابی ج، توکلی عر، انتصاری م، سلامت عر (۱۳۷۵) دستورالعمل های کم آبیاری. کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، ۲۱۸ صفحه
- ۵- دهقان زاده ح، خواجه پور م، حیدری شریف آباد ح، سلیمانی ع (۱۳۸۸) تأثیر رژیم های کم آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه و تعیین بهترین شاخص ارزیابی تحمل به خشکی سه رقم گندم نان. فصلنامه دانش نوین کشاورزی پایدار ۵ (۱۶): ۱۱-۱۸
- ۶- رمضان پور ح، دستفال م (۱۳۸۳) ارزیابی تحمل ارقام گندم نان و دوروم نسبت به خشکی. خلاصه مجموعه مقالات هشتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران - دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان، رشت، ص ۲۴۲-۲۴۳
- ۷- سپاسخواه عر، توکلی عر، موسوی ف (۱۳۸۵) اصول و کاربرد کم آبیاری. انتشارات کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، ۲۸۸ صفحه
- ۸- فرداد ح، گلکار ح (۱۳۸۱) تحلیل اقتصادی کم آبیاری گندم در شرایط کرج. مجله علوم کشاورزی ایران ۳۳ (۲): ۳۰۵-۳۱۲
- ۹- قندی ا، افیونی د، نجفیان گ، وهاب زاده م، اکبری حقیقی ع، توایی م، یزدان سپاس ا، قدسی م، پیرایش فر ب، ناظری س م، امین ح، مالوردی ق (۱۳۸۸) معرفی رقم: سپاهان، رقم جدید گندم نان. مجله به نژادی نهال و بذر ۱-۲۵ (۲): ۳۶۹
10. Adary A, Hachum A, Oweis T, Pala M (2002) Wheat productivity under supplemental irrigation in northern Iraq. On-Farm Water Husbandry Research Report Series, No.2. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA). Aleppo, Syria. 38pp
11. Cooper PJM, Gregory, PJ (1987) Soil water management in the rainfed farming systems of the mediterranean region. Soil Use Manage. 3(2): 57-62

12. **Dong B, Shi L, Shi Ch, Qiao Y, Liu M, Zhang Z (2011)** Grain yield and water use efficiency of two types of winter wheat cultivars under different water regimes. *Agric. Water Manag.* 99: 103-110.
13. **English MJ, Raja SN (1996)** Review perspectives on deficit irrigation. *Agric. Water Manage.* 32: 1-14
14. **Geerts S, Raes D (2009)**. Deficit irrigation as an on-farm strategy to maximize crop water productivity in dry areas. *Agric. Water Manag.* 96: 1275–1284
15. **Harris HC, Cooper PJM, Pala M (1991)** Soil and crop management for improved water use efficiency in rainfed areas. Proceeding of an International Workshop, Ankara, Turkey. 15-19 May 1989. ICARDA, Aleppo, Syria
16. **Keating JDH, Dennett MD, Roadregers J (1986)** The influence of precipitation regime on the management of dry areas in northern Syria. *Field Crops Res.* 13: 239-249
17. **Kirda C (2002)** Deficit irrigation scheduling based on plant growth stages showing water stress tolerance. P.3-10. In: FAO, Water report no. 22, Deficit irrigation practices, 102 pp
18. **Kitamura Y (1990)** Management of an irrigation system for double cropping culture in the tropical monsoon area. Technical bulletin 27, Tropical Agricultural Research Center, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Tsukuba, Ibaraki, Japan
19. **Moayeri M, Dehghanisanij H, Sedgi H, Farahani H, Abbasi F, Nato S Pazira E (2007)** Assessment of wheat water productivity and methods of improvement in south Karkheh river basin. Proceeding of the International Workshop on improving water productivity and livelihood resilience in Karkheh river basin, Karaj, Iran. September 10-11
20. **Nakagami K, Okawa TO, Hirasawa T (2004)** Effect of a reduction in soil moisture from one month before flowering through ripening on dry matter production and eco physiological characteristics of wheat plants. *Plant Prod. Sci.* 7: 143-154
21. **Oweis T, Hachum A (2003)** Improving water productivity in the dry areas of West Asia and North Africa. In: Kijne J, Barker R, Molden D. (eds) water productivity in agriculture, limits and opportunities for improvement, International Water Management Institute (IWMI), Colombo, Sri Lanka. Pp.179-198
22. **Oweis T, Hachum A (2004)** Water harvesting and supplemental irrigation for improved water productivity of dry farming systems in West Asia and North Africa. 4th international crop science congress 26th. September to 1st October 2004, Queensland, Australia
23. **Oweis T, Hachum A, Kijne J (1999)** Water harvesting and supplemental irrigation for improved water use efficiency in dry areas. International Water Management Institute, Colombo, Sri Lanka, SWIM paper 7. 38 pp
24. **Oweis T, Pala M, Ryan J (1998)** Stabilizing rainfed wheat yields with supplemental irrigation and nitrogen in a Mediterranean Climate. *Agro. J.* 90: 672-681
25. **Oweis T, Salkini A, Zhang H, Ilbeyi A, Hustun H, Dernek Z, Erdem G (2001)** Supplemental irrigation potential for wheat in the central Anatolian plateau of Turkey, ICARDA
26. **Rizza F, Ghashghaie J, Meyer S, Matteu L (2012)** Constitutive differences in water use efficiency between two durum wheat cultivars. *Field Crops Res.* 125: 49–60
27. **Ryan J, Matar A (1992)** Fertilizer use efficiency under rainfed agriculture in West Asia and North Africa. ICARDA. Aleppo, Syria

28. **Studer C, Erskine W (1999)** Integrating germplasm improvement and agricultural management to achieve more efficient water use in dry area crop production. Paper presented at the International Conference on Water Resource Conversation and Management in Dry Areas, 3-6 December 1999, Amman, Jordan
29. **Tavakoli AR, Oweis T (2004)** The role of supplemental irrigation and nitrogen in producing bread wheat in the highlands of Iran. *Agric. Water Manag.* 65: 225-236
30. **Tavakoli AR, Oweis T, Ferri F, Haghghati A, Belson V, Pala M, Siadat, H, Ketata H (2005)** Supplemental Irrigation in Iran: Increasing and stabilizing wheat yield in rainfed highlands. On-Farm water husbandry research report series No.5. 46 pp, ICARDA
31. **Trimmer WL (1990)** Partial irrigation in pakistan. *J. Irr. Drain. Eng. ASCE*, 116 (3): 342-353
32. **Zhang H, Oweis T (1999)** Water-yield relations and optimal irrigation scheduling of wheat in the Mediterranean region. *Agric. Water Manag.* 38: 195-211





## اثرات تاریخ کاشت، دور آبیاری و رقم بر مدیریت بیماری پوسیدگی ریشه چغندر قند و عملکرد کمی و کیفی آن

حسنعلی شهبازی اسفندن

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، مشهد

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۴/۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۸/۱۰

### چکیده

شهبازی اسفندن ح ع (۱۳۹۳) اثرات تاریخ کاشت، دور آبیاری و رقم بر مدیریت بیماری پوسیدگی ریشه چغندر قند و عملکرد کمی و کیفی آن. نشریه یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۳ (۳): ۲۲۱ - ۲۲۱.

به منظور بررسی اثرات تاریخ کاشت، دور آبیاری و رقم بر مدیریت بیماری پوسیدگی ریشه چغندر قند و عملکرد کمی و کیفی آن، آزمایشی در قالب آزمایش اسپلیت فاکتوریل بر پایه طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در استان خراسان رضوی (تربت جام) طی سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۸۷ اجرا شد. در این آزمایش عامل اصلی دور آبیاری در دوسطح: هر هشت روز و هر شش روز و عامل فرعی تاریخ‌های مختلف کاشت در هشت سطح فاکتوریل (چهار زمان کاشت، شامل: ۱۵ اسفند، ۱۵ فروردین، ۱۵ اردیبهشت و ۱۵ خرداد و دو رقم مقاوم دورتی و رقم حساس جلگه) در نظر گرفته شد. در این تحقیق سطوح عامل آبیاری، رقم و تاریخ کاشت اثر معنی‌داری در سطح پنج درصد بر عملکرد ریشه و قند داشتند. با کاهش دور آبیاری طبق تیمارهای اعمال شده، عملکرد ریشه و قند افزایش یافت ولی درصد قند بطور معنی‌داری تحت تأثیر قرار نگرفت. با تأخیر در کاشت عملکرد ریشه و قند کاهش یافت. درصد قند نیز با تأخیر در تاریخ کاشت تا ۱۵ اردیبهشت افزایش یافت. سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری (AUDPC) در سال دوم نسبت به سال اول بیشتر بود. تیمارهای آبیاری از نظر AUDPC اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند. ارقام از حیث صفت AUDPC اختلاف زیادی داشتند. رقم دورتی در مقایسه با رقم جلگه مقاوم‌تر بود. کاشت در نیمه اسفند، باعث افزایش شدت گسترش بیماری شد ولی کاشت در دیر هنگام گسترش بیماری را کاهش داد. بر اساس نتایج به‌دست آمده کشت رقم چغندر قند مقاوم برای تاریخ کاشت زود و با کمی تأخیر برای ارقام حساس توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: تاریخ کاشت، چغندر قند، سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری و مدار آبیاری.

## مقدمه

پوسیدگی ریزوکتونیایی ریشه و طوقه چغندر قند از عوامل مهم بیماری‌زا و محدود کننده تولید چغندر قند در کشور می‌باشد و در مراحل مختلف رشد تهدید جدی برای این گیاه به شمار می‌رود. پوسیدگی ریشه و طوقه از بیشتر مناطق چغندر کاری ایران گزارش شده است. خسارت در این بیماری در ایران در بعضی مواقع به حدی است که برخی از زارعین تمایلی به کشت چغندر قند ندارند و یکی از دلایل کاهش سطح زیر کشت آن در برخی نقاط کشور احتمالاً به همین علت است (۱). در سال‌های اخیر این بیماری خسارت زیادی در مناطق چغندر کاری کشور وارد کرده به طوری که نگرانی زیادی در بین تولیدکنندگان ایجاد نموده است.

عامل مهم بیماری‌های پوسیدگی، قارچ‌های ریزوکتونیا و پی تیوم (*Rhizoctonia solani*) و *Pythium spp* می‌باشد. در نمونه برداری‌هایی که در سال‌های قبل از محل آزمایش با همکاری بخش بررسی آفات انجام شد، قارچ ریزوکتونیا به عنوان عامل (*Rhizoctonia solani*) پوسیدگی ریشه تعیین شده است (۴). مهم‌ترین روش مؤثر در کنترل بیماری پوسیدگی ریشه، فراهم نمودن شرایط مطلوب برای رشد گیاه و جلوگیری از استرس در رشد گیاه می‌باشد (۵). پوسیدگی ریشه در اثر قارچ ریزوکتونیا باعث خسارت و زیان‌های جدی به چغندر قند در سراسر جهان شده است. تناوب چغندر قند و

ذرت، پوسیدگی ریزوکتونیایی ریشه را کاهش می‌دهد (۳). تناوب زراعی، تنظیم آبیاری و استفاده از ارقام مقاوم، در کاهش بیماری نقش عمده‌ای ایفا می‌نمایند. استفاده از روش‌های کنترل شیمیایی موفقیت چندانی در کنترل بیماری نداشته است (۴ و ۶). پوسیدگی ریشه به شدت عملکرد کمی و کیفی ریشه را کاهش می‌دهد (۴، ۶ و ۸). پوسیدگی ریشه ناشی از این بیماری در دهه هفتاد از مهم‌ترین بیماری‌های چغندر قند در آمریکا به حساب آمده و خسارت آن را بالغ بر ۷۰ درصد بر آورد کرده‌اند (۷). در اروپا ریزوکتونیا به صورت یک مشکل جدی نمایان شد و ۱۳ درصد مزارع هلند، هشت درصد مزارع اسپانیا و پنج درصد مزارع فرانسه و یونان و دو درصد مزارع ایتالیا و آلمان را تحت تأثیر قرار داده است. به همین علت برنامه‌های تحقیقاتی وسیعی در زمینه اتیولوژی، اپیدمیولوژی و خصوصیات بیماری‌زایی جدایه‌های مختلف قارچ جهت دستیابی به کنترل و یا جلوگیری از گسترش بیماری در اروپا اجرا شد (۱۰).

مقاومت به بیماری‌ها یکی از مهم‌ترین راه‌های افزایش عملکرد در محصولات زراعی محسوب می‌شود. ارقام مقاوم ارقامی هستند که طی فصل زراعی در صرفه جویی سرمایه و انرژی به کشاورز کمک شایانی می‌کنند. استفاده از این ارقام مؤثرترین و امن‌ترین روش زیست محیطی در مدیریت بیماری گیاهی است. مدیریت بیماری‌های خاکزاد به دلیل پیچیدگی

می‌باشد ممکن است در بخش عمده‌ای از مزرعه آب اضافی جمع شود و بیماری پوسیدگی ریشه توسعه یابد. امکان استفاده از سنسورهای رطوبتی خاک برای مانیتور کردن بخش عمده‌ای از میزان آب آبیاری عملی می‌باشد. مزارع چغندر در زمانی باید آبیاری شوند که پتانسیل ماتریک خاک در منطقه فعال ریشه ۴۰- بار بر سانتی‌متر در خاک شنی و ۶۰- تا ۸۰- بار بر سانتی‌متر در خاک لومی می‌باشد (۱۲). مطالعات نشان می‌دهد که چغندر قند می‌تواند تنش تا حدود ۱۰۰ بار بر سانتی‌متر را تحمل کند و عملکرد بسیار جزئی کاهش پیدا می‌نماید. انجام آبیاری در زمانی که خاک نسبتاً خشک است مفید می‌باشد. خشکی زیاد و رطوبت اضافی در گسترش آلودگی گیاه مؤثر هستند. در بررسی‌های مقدماتی مشاهده شد که میزان پوسیدگی ریشه در مزارعی با کشت زود هنگام بیشتر بود. همچنین در مزارعی که آبیاری بیش از نیاز انجام شد و در مزارعی که آبیاری نامنظم اجرا شده، پوسیدگی ریشه بیشتر دیده شد. مهم‌ترین روش مؤثر در کنترل بیماری پوسیدگی ریشه، فراهم نمودن شرایط مطلوب برای رشد و جلوگیری از استرس در دوره رشد گیاه می‌باشد (۵). در خاک‌های سنگین میزان خسارت بیشتر است و کاهش آبیاری در این خاک‌ها به طور قابل توجهی، باعث کم‌تر شدن بروز بیماری شود (۳).

از طرفی نتایج تحقیقات گذشته نشان می‌دهد که، تأخیر در کشت سبب کاهش عملکرد

محیط خاک و عدم کارایی روش‌های متداول کنترل شیمیایی بسیار مشکل است. بنابراین استفاده از لاین‌های مقاوم به همراه رعایت تناوب زراعی و سایر تدابیر زراعی یک مدیریت بسیار مؤثر جهت کنترل بیماری ناشی از رایزوکتونیا را فراهم می‌کند (۲ و ۹). اگر چه به‌نژادگران موفق به ایجاد ارقام مقاوم به بیماری‌های قارچی مختلف شده‌اند اما آنها دائماً با نژادهای جدید بیماری‌زای قارچی مواجه هستند که مشکلات جدیدی را ایجاد می‌نمایند. لذا مقاومت‌های معمولی شکسته شده و این امر استمرار در ارزیابی ژرم پلاسما و تهیه ارقام جدید را ایجاب می‌کند (۳).

رعایت مسایل به‌زراعی نظیر تناوب زراعی، آبیاری و تاریخ کاشت به همراه استفاده از ارقام مقاوم در کنترل این بیماری نقش مهمی می‌تواند داشته باشد. استفاده از مواد شیمیایی برای کنترل کامل پوسیدگی ریشه، طوقه مورد تأیید قرار نگرفته است، ولی اقداماتی در جهت رشد خوب بوته از طریق عملیات زراعی و کود دادن بایستی مورد توجه قرار گیرد. از انباشته کردن خاک در اطراف بوته‌ها در طول دوره زراعی باید خودداری شود (۱۱). تنش‌های رطوبتی، تغذیه‌ای و همچنین حشرات، نماتد و خسارت مکانیکی ورود عامل بیماری‌زا را به گیاه تسهیل می‌نمایند. بسیاری از مزارع از نظر بافت خاک یکسان نیستند و ممکن است بعضی از مناطق آن سریع‌تر خشک شوند. آبیاری در زمانی که درصد کمی از مزرعه مورد نیازمند آبیاری

می‌شود، لذا به منظور بررسی میزان خسارت و گسترش بیماری پوسیدگی ریشه، آزمایشی در تاریخ‌های مختلف کاشت با مدارهای مختلف آبیاری بر روی دو رقم حساس و مقاوم چغندر قند، در تربت جام اجرا شد.

### مواد و روش‌ها

به منظور بررسی عوامل زراعی مؤثر بر کاهش خسارت پوسیدگی ریشه، آزمایشی در کارخانه قند جام، در مزرعه آلوده به بیماری پوسیدگی ریشه اجرا گردید. در این آزمایش سه عامل تاریخ کاشت، آبیاری و رقم در قالب طرح کرت‌های خرد شده، مورد بررسی قرار گرفتند. عامل اصلی مدار آبیاری در دو سطح (مدار آبیاری هشت و ۱۶ روز) و عامل فرعی شامل هشت سطح (فاکتوریل تاریخ کاشت در چهار سطح: ۱۵ اسفند، ۱۵ فروردین، ۱۵ اردیبهشت و ۱۵ خرداد با رقم در دو سطح: رقم مقاوم دورتی و رقم حساس جلگه) بود. بنابراین تیمارهای آزمایش عبارت بودند:

- ۱- مدار هشت روز - تاریخ کشت ۱۵ اسفند - رقم حساس
- ۲- مدار هشت روز - تاریخ کشت ۱۵ اسفند - رقم مقاوم
- ۳- مدار هشت روز - تاریخ کشت ۱۵ فروردین - رقم حساس
- ۴- مدار هشت روز - تاریخ کشت ۱۵ فروردین - رقم مقاوم
- ۵- مدار هشت روز - تاریخ کشت

- ۱۵ اردیبهشت - رقم حساس
  - ۶- مدار هشت روز - تاریخ کشت ۱۵ اردیبهشت - رقم مقاوم
  - ۷- مدار هشت روز - تاریخ کشت ۱۵ خرداد - رقم حساس
  - ۸- مدار هشت روز - تاریخ کشت ۱۵ خرداد - رقم مقاوم
  - ۹- مدار ۱۶ روز - تاریخ کشت ۱۵ اسفند - رقم حساس
  - ۱۰- مدار ۱۶ روز - تاریخ کشت ۱۵ اسفند - رقم مقاوم
  - ۱۱- مدار ۱۶ روز - تاریخ کشت ۱۵ فروردین - رقم حساس
  - ۱۲- مدار ۱۶ روز - تاریخ کشت ۱۵ فروردین - رقم مقاوم
  - ۱۳- مدار ۱۶ روز - تاریخ کشت ۱۵ اردیبهشت - رقم حساس
  - ۱۴- مدار ۱۶ روز - تاریخ کشت ۱۵ اردیبهشت - رقم مقاوم
  - ۱۵- مدار ۱۶ روز - تاریخ کشت ۱۵ خرداد - رقم حساس
  - ۱۶- مدار ۱۶ روز - تاریخ کشت ۱۵ خرداد - رقم مقاوم
- هر کرت شامل چهار خط به طول ۱۰ متر با فاصله بین ردیف ۵۰ سانتی‌متر و فاصله روی ردیف ۲۰ سانتی‌متر بود. تیمارهای آبیاری بعد از تنک و وجین اعمال شد. زمین آزمایش دارای خاک رسی بود و عملیات آماده‌سازی زمین شامل شخم عمیق در پاییز و شخم سطحی در

مرحله یادداشت برداری است و  $\gamma$  درصد آلودگی برگ‌گی در هر مرحله یادداشت برداری است و  $n$  تعداد مرحله یادداشت برداری می‌باشد.

### نتایج و بحث

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد، اثر تاریخ کاشت، رقم و آبیاری صفات عملکرد ریشه، عملکرد قند و درصد قند شاخص پوسیدگی و شدت گسترش بیماری را تحت تأثیر قرار داده و در اکثر اندازه گیری‌ها این اختلاف معنی دار بود.

بین سال‌های مختلف از نظر تراکم بوته و عملکرد قند اختلاف معنی داری وجود داشت (جدول ۱). در سال دوم تراکم بوته حدود ۲۰ درصد بیشتر بود، علت آن مربوط به فاصله کمتر تنک بوته در سال دوم مربوط می‌شود. همچنین عملکرد ریشه در سال دوم بطور معنی داری نسبت به سال اول بیشتر بود. عملکرد در سال اول ۳۷/۱ و در سال دوم ۴۲/۳ تن در هکتار بود و اختلاف عملکرد ریشه احتمالاً مربوط به اثر سال و تا حد کمی نیز مربوط به اختلاف تراکم می‌باشد. اختلاف بین دو سال از نظر عملکرد قند نیز معنی دار بود و عملکرد قند سال دوم با ۷/۸ تن در هکتار نسبت به سال اول برتری داشت. اختلاف عملکرد قند بالطبع مربوط به اختلاف در عملکرد ریشه بود. از نظر صفت درصد قند بین دو سال اختلاف معنی داری وجود نداشت. درصد قند بطور متوسط ۱۵/۶ درصد بود (جدول ۲). اختلاف

بهار انجام شد. در طول فصل رشد مراقبت‌های زراعی شامل سمپاشی بر علیه آفات و بیماری‌ها و کنترل علف‌های هرز انجام شد. بطور ماهانه تعداد بوته‌های آلوده در کرت یادداشت برداری گردید. همچنین نمونه‌ای جهت تعیین عامل بیماری به آزمایشگاه ارسال شد.

در پایان فصل رشد ریشه‌های سه خط اول برای تعیین تراکم و عملکرد ریشه شمارش و توزین شد و نمونه خمیر ریشه برای اندازه گیری درصد قند تهیه شد. به کمک دستگاه بتالایزر درصد قند اندازه گیری شد. عملکرد قند نیز از حاصل ضرب عملکرد ریشه با درصد قند محاسبه گردید.

برای اندازه گیری اثر پوسیدگی ریشه، شاخص سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری (Area Under the Disease Progress Curve =AUDPC) محاسبه گردید. بدین منظور، بعد از سبز شدن و استقرار بوته‌ها هر ماه تعداد بوته‌های سالم و پوسیده تا پایان فصل رشد، شمارش شد. شاخص آلودگی AUDPC که در حقیقت سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری است، نشان‌دهنده گسترش شدت بیماری در طول فصل رشد می‌باشد و به صورت زیر محاسبه شد.

$$= \sum_{i=1}^{n-1} [(t_{i+1} - t_i)(y_i + y_{i+1})/2] \text{ AUDPC}$$

یا به عبارتی

$$\text{AUDPC} = \sum_{i=1}^{n-1} \left( \frac{y_i + y_{i+1}}{2} \right) (t_{i+1} - t_i)$$

که در آن  $t$  زمان برحسب روزهای بین دو

جدول ۱- خلاصه تجزیه واریانس مرکب تراکم بوته، عملکرد ریشه، درصد قند و عملکرد قند در تیمارهای مختلف چغندر قند

منابع تغییرات	درجه آزادی	تراکم بوته	عملکرد ریشه	درصد قند	عملکرد قند
سال	۱	۱۳۷۵۷ <sup>**</sup>	۸۴۵ <sup>**</sup>	۰/۲۲ <sup>NS</sup>	۴۱/۵ <sup>**</sup>
تکرار (سال)	۶	۲۰۳۱ <sup>NS</sup>	۷۰ <sup>NS</sup>	۸/۳۲ <sup>*</sup>	۴/۹ <sup>*</sup>
مدار آبیاری	۱	۶۹۸ <sup>NS</sup>	۳۴۹۷ <sup>**</sup>	۰/۲۴ <sup>NS</sup>	۱۲۵ <sup>**</sup>
سال × مدار آبیاری	۱	۱۳۸ <sup>NS</sup>	۵۴۰ <sup>**</sup>	۰/۷۸ <sup>NS</sup>	۱۲/۵ <sup>*</sup>
اشتباه (الف)	۶	۷۵۸/۲	۲۳/۷	۱/۲۸	۱/۴۵
تاریخ کاشت	۳	۳۰۳۰ <sup>**</sup>	۱۱۰۶۹ <sup>**</sup>	۱۱/۹۰ <sup>**</sup>	۳۳۹/۰ <sup>**</sup>
سال × تاریخ کاشت	۳	۲۳۸۱ <sup>**</sup>	۳۵۲ <sup>**</sup>	۹/۵۰ <sup>**</sup>	۱۷/۲ <sup>**</sup>
مدار آبیاری × تاریخ کاشت	۳	۱۱۴۵ <sup>*</sup>	۳۴۸ <sup>**</sup>	۱/۲۰ <sup>NS</sup>	۱۲/۶ <sup>**</sup>
سال × مدار آبیاری × تاریخ کاشت	۳	۶۹ <sup>NS</sup>	۴۳ <sup>NS</sup>	۰/۵۰ <sup>NS</sup>	۲/۶ <sup>NS</sup>
رقم	۱	۵۷۳۷ <sup>**</sup>	۹۴۵۸ <sup>**</sup>	۹/۰۸ <sup>**</sup>	۳۴۵ <sup>**</sup>
سال × رقم	۱	۲۲۳ <sup>NS</sup>	۵۷ <sup>NS</sup>	۰/۰۶ <sup>NS</sup>	۳/۲ <sup>NS</sup>
مدار آبیاری × رقم	۱	۱۹۷ <sup>NS</sup>	۱۵۰ <sup>**</sup>	۴/۶۸ <sup>*</sup>	۹/۸ <sup>*</sup>
سال × مدار آبیاری × رقم	۱	۱۳۴ <sup>NS</sup>	۱۱۹ <sup>NS</sup>	۰/۶۱ <sup>NS</sup>	۱/۹ <sup>NS</sup>
تاریخ کاشت × رقم	۳	۳۳۱ <sup>NS</sup>	۱۱۹۳ <sup>**</sup>	۰/۶۶ <sup>NS</sup>	۳۹/۶ <sup>**</sup>
سال × تاریخ کاشت × رقم	۳	۸۱۲ <sup>NS</sup>	۴۵/۷۴ <sup>NS</sup>	۲/۲۸ <sup>NS</sup>	۱/۳ <sup>NS</sup>
مدار آبیاری × تاریخ کاشت × رقم	۳	۵۱ <sup>NS</sup>	۱۵۹/۷ <sup>*</sup>	۲/۰۹ <sup>NS</sup>	۶/۳ <sup>*</sup>
سال × تاریخ کاشت × مدار آبیاری × رقم	۳	۳۵۶ <sup>NS</sup>	۶۲ <sup>NS</sup>	۱/۲۰ <sup>NS</sup>	۱/۲ <sup>NS</sup>
اشتباه (ب)	۸۴	۴۱۱/۶	۵۳/۰۷	۱/۲۶	۱/۹۴
ضریب تغییرات		٪۱۸/۱	٪۱۸/۳	٪۶/۱	٪۱۹/۳

\* و \*\*: به ترتیب معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد.  
NS: غیر معنی دار

مسئله گسترش شدت بیماری در سال دوم را تأیید می‌نماید. در سال دوم بیماری زودتر شروع شده و در نهایت گسترش بیشتری نیز پیدا کرد (جدول ۳).

بین تاریخ‌های کاشت از نظر عملکرد ریشه اختلاف معنی داری در سطح احتمال پنج درصد وجود داشت. بالاترین عملکرد ریشه با ۵۸/۴ تن مربوط به کشت در اسفند ماه بود و کمترین

عملکرد دو سال نشان می‌دهد که آزمایش حداقل باید در دو سال انجام شود. ضمن اینکه اثر سال در تیمارها مشخص شده و از تداخل آن با اثرات تاریخ کاشت، دور آبیاری و رقم جلوگیری می‌شود. بین دو سال از نظر شدت گسترش بیماری (AUDPC) اختلاف زیادی وجود داشت. مقدار سطح زیر منحنی در سال اول برابر ۱۷۷ و در سال دوم برابر ۵۲۸ بود. این

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات تراکم بوته، عملکرد ریشه، درصد قند و عملکرد قند در تیمارهای مختلف چغندر قند

عملکرد قند (تن در هکتار)	قند (درصد)	عملکرد ریشه (تن در هکتار)	تراکم بوته (تعداد گیاه در هکتار)	
سال				
۶/۶b	۱۸/۱a	۳۷/۱b	۱۰۲۰۰۰b	سال اول
۷/۸a	۱۸/۲a	۴۲/۳a	۱۲۲۰۰۰a	سال دوم
تاریخ کاشت				
۱۰/۳a	۱۷/۵c	۵۸/۴a	۱۱۲۰۰۰a	۱۵ اسفند
۹/۱b	۱۸/۳b	۴۹/۵b	۱۲۱۰۰۰a	۱۵ فروردین
۶/۶c	۱۸/۹a	۳۵/۰c	۱۱۶۰۰۰a	۱۵ اردیبهشت
۲/۹d	۱۷/۹bc	۱۵/۹d	۹۸۰۰۰b	۱۵ خرداد
مدار آبیاری				
۸/۲a	۱۸/۲a	۴۴/۹a	۱۱۴۰۰۰a	آبیاری با مدار هشت روز
۶/۲b	۱۸/۱a	۳۴/۵b	۱۱۰۰۰۰a	آبیاری با مدار ۱۶ روز
رقم				
۱۸/۴a	۸/۹a	۴۸/۳a	۱۱۹۰۰۰a	دورתי
۱۷/۹b	۵/۶b	۳۱/۱b	۱۰۵۰۰۰b	جلگه

میانگین‌ها، در هر ستون و برای هر عامل، که دارای حرف مشابه هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

جدول ۳- محاسبه شاخص پیشرفت بیماری (AUDPC) برای اثرات سال، تاریخ کاشت، مدار آبیاری و رقم در تیمارهای چغندر قند

شاخص پیشرفت بیماری	روز بعد از کاشت					
	۱۹۵	۱۵۰	۷۵	۶۰	۳۵	
سال						
۱۷۷	۶/۶۱	۰/۴۷	۰/۰۰	۰/۰۰	۰	سال اول
۵۲۸	۷/۲۲	۳/۱۳	۲/۹۵	۲/۲۵	۰	سال دوم
تاریخ کاشت						
۹۸۹	۱۷/۹۱	۵/۳۸	۴/۳۱	۳/۴۷	۰	۱۵ اسفند
۲۹۷	۶/۸۱	۱/۲۸	۱/۰۳	۱/۰۳	۰	۱۵ فروردین
۱۲۳	۲/۹۴	۰/۵۳	۰/۵۶	۰/۰۰	۰	۱۵ اردیبهشت
۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰	۱۵ خرداد
مدار آبیاری						
۳۶۳	۶/۲۷	۲/۰۲	۱/۶۴	۱/۳۶	۰	آبیاری با مدار هشت روز
۳۴۲	۷/۵۶	۱/۵۸	۱/۳۱	۰/۸۹	۰	آبیاری با مدار ۱۶ روز
رقم						
۱۰۷	۲/۸۹	۰/۵۲	۰/۱۹	۰/۱۴	۰	دورתי
۵۹۸	۱۰/۹۴	۳/۰۸	۲/۷۷	۲/۱۱	۰	جلگه

تاریخ کاشت اسفند در سال دوم بدست آمد. گسترش شدت بیماری (AUDPC) در بین تاریخ کاشت‌های مختلف کاملاً متفاوت بود. بیشترین مقدار این شاخص با مقدار ۹۸۹ مربوط به تاریخ کاشت ۱۵ اسفند بود. با تأخیر در کاشت گسترش بیماری به شدت کاهش می‌یابد، به طوری که در تاریخ کاشت نیمه خرداد شدت بیماری به صفر می‌رسد و این نشان می‌دهد که در مناطقی که آلودگی زیاد است، کشت با تأخیر تا حدی از گسترش بیماری جلوگیری می‌نماید، ولی این مسئله از طرفی باعث کاهش عملکرد ریشه می‌شود. بنابراین می‌توان کاشت را تا حدی به تأخیر انداخت به طوری که عملکرد ریشه کاهش زیادی نیابد (جدول ۳)

بین دو مدار آبیاری از نظر تراکم بوته اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد وجود نداشت ولی از نظر عملکرد ریشه و عملکرد قند اختلاف معنی‌داری وجود داشت. از نظر درصد قند بین تیمارهای آبیاری اختلاف معنی‌داری نبود (جدول ۱). عملکرد ریشه در مدار هشت روز با ۴۴/۹ تن در هکتار به طور معنی‌داری نسبت به عملکرد ریشه در مدار ۱۶ روز بیشتر بود. همچنین عملکرد قند در مدار هشت روز با ۸/۲ تن در هکتار نسبت به مدار ۱۶ روز بیشتر و معنی‌دار بود. میانگین درصد قند در آزمایش ۱۸/۱ درصد بود (جدول ۲). عملکرد ریشه با مصرف آب رابطه مستقیم دارد. بنابراین در مدار هشت روز به علت اینکه

عملکرد ریشه با ۱۵/۹ تن در هکتار مربوط به کشت خرداد ماه بود. تاریخ کشت‌های حد واسط نیز بطور معنی‌داری در هر ماه نسبت به ماه دیگر اختلاف معنی‌داری داشتند. بطوری که با تأخیر در کاشت عملکرد بطور معنی‌داری در هر ماه کاهش یافت (جدول ۲). عملکرد قند در بین تاریخ‌های کاشت در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌داری داشت. بیشترین عملکرد قند با ۱۰/۳ تن در هکتار مربوط به تاریخ کاشت اسفند ماه بود و کمترین آن با ۲/۹ تن در هکتار مربوط به تاریخ کاشت در خرداد ماه بود. عملکرد قند نیز با هر ماه تاخیر در کاشت بطور معنی‌داری کاهش یافت (جدول ۲).

کشت زود هنگام باعث می‌شود تا گیاه زودتر به حداکثر شاخص سطح برگ برسد، در نتیجه طول دوره حداکثر شاخص برگ افزایش می‌یابد و گیاه مدت بیشتری از شرایط مطلوب اول فصل استفاده می‌نماید، فتوسنتز بیشتری انجام داده و عملکرد ریشه و قند در پایان فصل افزایش می‌یابد. درصد قند نیز در بین تاریخ کاشت‌های مختلف در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌داری داشت. بالاترین درصد قند ۱۸/۹ درصد مربوط به تاریخ کاشت اردیبهشت بود. درصد قند در تاریخ کاشت‌های بعد از این تاریخ به علت رشد نیافتن ریشه‌ها و در تاریخ کاشت‌های قبل به علت بزرگی اندازه ریشه‌ها، بطور معنی‌داری کمتر بود (جدول ۲). همچنین اثر متقابل سال × تاریخ کاشت معنی‌دار بود. بیشترین عملکرد قند با ۱۱/۵ تن در هکتار در



خوش سبزی رقم دورتی می باشد. عملکرد ریشه رقم دورتی با  $48/3$  تن در هکتار نسبت به رقم جلگه با  $31/1$  تن در هکتار، بطور معنی داری بیشتر بود. از نظر عملکرد قند رقم دورتی با  $8/9$  نسبت به رقم جلگه با  $5/6$  تن در هکتار بطور معنی داری بیشتر بود. از نظر درصد قند بین دو رقم اختلاف معنی داری وجود داشت، درصد قند رقم دورتی با  $18/4$  تن در هکتار نسبت به رقم جلگه با  $17/9$  تن در هکتار  $3/3$  درصد بیشتر بود (جدول ۲). رقم مقاوم نسبت به بیماری از خود مقاومت نشان داد و این مسئله از چند جنبه باعث افزایش عملکرد قند می شود. اولاً مقاومت زیاد آن در مقابل بیماری باعث می شود تا بوته با شادابی تا پایان فصل به رشد خود ادامه دهد و هر بوته عملکرد بیشتری داشته باشد. ثانیاً تعدادی از بوته ها در اثر بیماری در رقم حساس از بین می روند، که این مسئله باعث کاهش تعداد بوته می شود. ثالثاً بوته های رقم حساس که باقی می ماند، دچار زردی برگ و پوسیدگی در ریشه می شوند. ریشه چنین بوته هایی قادر نخواهند بود مقدار زیادی قند را در ریشه ذخیره کنند، در نتیجه درصد قند در این بوته نسبت به بوته های رقم مقاوم کمتر خواهد بود. و در نتیجه باعث کاهش عملکرد کمی و کیفی در رقم حساس می شود.

اثر متقابل تاریخ کاشت  $\times$  رقم از نظر عملکرد قند در بین تیمارها اختلاف معنی داری نشان داد. بیشترین عملکرد قند با  $12/9$  تن در هکتار مربوط به رقم دورتی در تاریخ کاشت

بوته های چغندر قند در این تیمار، آب بیشتری دریافت کردند بالطبع عملکرد ریشه و قند بیشتری داشتند.

اثر متقابل سال  $\times$  مدار آبیاری نیز معنی دار بود. بیشترین عملکرد قند به میزان  $8/5$  تن مربوط به تیمار مدار آبیاری هشت روز در سال دوم بود. همچنین اثر متقابل تاریخ کاشت  $\times$  مدار آبیاری از نظر عملکرد قند معنی دار بود. بیشترین مقدار آن مربوط به تیمار کشت در اسفند ماه در مدار هشت روز با  $11/9$  تن در هکتار بود. همچنین بین تیمارهای اثر متقابل سال  $\times$  تاریخ کاشت  $\times$  مدار آبیاری اختلاف معنی داری وجود داشت. بیشترین مقدار عملکرد قند با  $13$  تن در هکتار مربوط به تیمار کشت در اسفند در مدار هشت روز در سال دوم بود.

بین مقدار گسترش بیماری (AUDPC) در دو مدار آبیاری اختلاف چندانی وجود نداشت. هر چند مقدار سطح زیر منحنی در مدار هشت روز برابر  $363$  و اندکی نسبت به سطح زیر منحنی مدار  $16$  روز با میزان  $342$  بیشتر بود (جدول ۳).

بین ارقام از نظر تراکم بوته اختلاف معنی داری در سطح احتمال پنج درصد مشاهده گردید. بالاترین تراکم بوته با  $119$  هزار بوته مربوط به رقم دورتی و رقم جلگه با  $105$  هزار بوته در هکتار تراکم پایین تری داشت. علت آن تا حد زیادی نیز مربوط به از بین رفتن بوته ها در اثر پوسیدگی در رقم حساس و تا حدی به

چغندر قند در مناطق گرم می‌باشد، عوامل زیادی بر گسترش آن نقش دارد. این بیماری در سال‌های مختلف ظهور و بروز متفاوتی دارد و در سال‌های گرم و مرطوب گسترش بیماری بیشتر می‌شود. بنابراین تاریخ کشت نقش مهمی در گسترش این بیماری دارد. کشت زود چغندر قند باعث گسترش زیاد این بیماری می‌شود. تأخیر در کشت ظهور این بیماری را کم می‌نماید، بطوری که در کشت چغندر قند در ۱۵ خرداد ماه هیچگونه علامتی از وجود بیماری مشاهده نشد ولی تأخیر در کاشت از طرفی باعث کاهش شدید عملکرد ریشه و قند نیز می‌شود.

مدار آبیاری نیز تأثیر زیادی، بر میزان ظهور این بیماری ندارد، هر چند که در منابع علمی، اعلام شده که افزایش حجم آب مصرفی باعث افزایش خسارت پوسیدگی ریشه می‌شود. در این آزمایش احتمالاً به علت بالا بودن حجم آب در هر مدار آبیاری (آبیاری سنگین) اثرات تنش آبیاری که موجب کاهش بروز بیماری می‌شود، مشاهده نشد. همچنین رقم در کنترل این بیماری نقش بسیار مهمی دارد. رقم مقاوم به طور معنی‌داری خسارت این بیماری را کاهش می‌دهد. بنابراین در مزارعی که سابقه پوسیدگی ریشه وجود دارد، برای جلوگیری از خسارت این بیماری در مرحله اول باید کشت به موقع با ارقام مقاوم به بیماری انجام شود. چنانچه رقم مقاوم به بیماری در دسترس نیست، تأخیر در کاشت تا حدی می‌تواند از گسترش

اسفند بود. همچنین اثر متقابل مدار آبیاری × رقم از نظر عملکرد قند در بین تیمارها اختلاف معنی‌داری داشت. بیشترین عملکرد قند با ۱۰/۱ تن در هکتار مربوط به رقم دورتی در مدار هشت روز بود.

تیمارهای حاصل از اثر متقابل سال × تاریخ کاشت × رقم با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نداشتند. همچنین تیمارهای اثر متقابل سال × رقم × مدار آبیاری نیز معنی‌دار نبود. اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم × مدار آبیاری معنی‌دار بود. بیشترین عملکرد قند با ۱۵/۳ تن در هکتار از رقم دورتی در تاریخ کشت نیمه اسفند و مدار آبیاری هشت روز بدست آمد. در نهایت اثر متقابل سال × تاریخ کاشت × مدار آبیاری × رقم در سطح پنج درصد نیز معنی‌دار نبود.

بین ارقام از نظر گسترش شدت بیماری (AUDPC)، اختلاف زیادی وجود داشت. سطح زیر منحنی در رقم دورتی برابر ۱۰۷ و در رقم جلگه ۵۱۷ بود. این مسئله نشان می‌دهد که رقم جلگه نسبت به بیماری کاملاً حساس و بیماری با شدت بیشتری در داخل این رقم گسترش یافته است. در حالی که در رقم دورتی، گسترش بیماری نسبت به رقم جلگه خیلی کمتر بود. این مسئله مقاومت رقم دورتی را در برابر بیماری پوسیدگی ریشه نشان می‌دهد (جدول ۳).

### توصیه ترویجی

پوسیدگی ریشه که از بیماری‌های مهم

بیماری جلوگیری نماید، از طرفی هم نباید  
کشت را خیلی زیاد به تأخیر انداخت زیرا در  
آن صورت عملکرد ریشه کاهش می‌یابد.

## منابع

- ۱- بهداد ا (۱۳۶۸) آفات گیاهان زراعی ایران. چاپ نشاط اصفهان. ۶۲۹ صفحه
2. **Buttner G, Pfahler B, Marlande B (2004)** Greenhouse and field techniques for testing sugar beet for resistance to *Rhizoctonia* root and crown rot. *Plant Breed.* 123: 158-166
  3. **Cornelissen BJC, Does MP, Melchers LS (1996)** Strategies for molecular resistance breeding (transgenic plants). In: *Rhizoctonia* species: Taxonomy, Molecular Biology, Ecology, Pathology and Disease Control, eds. Sneh B, Jabaji-Hare S, Neate S, and Dijst G. pp. 529-536. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht
  4. **Drechsler C (1929)** The beet water mold and several related root parasites. *J. Agric. Res.* 38 (6): 309-361
  5. **Gallian J (2001)** Management of sugar beet root Rots. PNW538. 7 pp
  6. **Gaskill J, Mumford DL, Ruppel EG (1970)** Preliminary report on breeding sugarbeet for combined resistance to leaf spot, curly top, and *Rhizoctonia*. *J. Am. Soc. Sug. Beet Technol.* 16 (3): 207-213
  7. **Hecker RJ, Ruppel EG (1977)** *Rhizoctonia* root rot resistance in sugar beet: breeding and related research. *J. A. Soc. Sugar Beet Technol.* 19: 246-256
  8. **Herr LJ (1996)** Sugar beet diseases incited by *Rhizoctonia* species, In: *Rhizoctonia* species: Taxonomy, Molecular Biology, Ecology, Pathology and Disease Control, eds. Sneh B, Jabaji-Hare S, Neate S, and Dijst G. pp. 341-350. Kluwer Academic publishers. Dordrecht
  9. **Panella LW, Ruppel EG (1996)** Availability of grm plasm for resistance against *Rhizoctonia* spp. In: *Rhizoctonia* species: Taxonomy, Molecular Biology, Ecology, Pathology and Disease Control, eds. Sneh B, Jabaji-Hare S, Neate S, and Dijst G. pp. 515-527. Kluwer Academic publishers. Dordrecht
  10. **Rother B (1999)** Situation of *Rhizoctonia* in Europe, International Institute for Sugar Beet Researc Info, 4: 2-6
  11. **Ruppel EG, Schneider G, Hecker RY, Hoga Biam GL (1979)** Creating epiphytotics of *Rhizoctonia* root rot and evaluation for resistant to *Rhizoctonia Solani* in sugar beet field crops, *plant Dis. Rep.* 63: 518-522
  12. **Strausbaugh CA, Eujayl IA, Panella LW, Hanson LE (2011)** Virulence, distribution and diversity of *Rhizoctonia solani* from sugar beet in Idaho and Oregon. *Can. J. Plant Pathol.* 33 (2): 210-226



## **Effects of Sowing Dates, Irrigation Intervals and Cultivars on Sugar Beet Root rot Disease Management and Its Quality and Quantity Yields**

**HA. Shahbazi Asfanden**

**Faculty member, Agricultural and Natural Resources Research Center of Khorasan-e-Razavi, Iran.**

Received: June 2014      Accepted: November 2014

### **ABSTRACT**

**Shahbazi Asfanden HA (2014)** Effects of sowing dates, irrigation intervals and cultivars on sugar beet root rot disease management and its quality and quantity yields. **Research Achievements for Field and Horticulture Crops Journal 3 (3):** 221-232 (In Persian).

To study the effects of sowing dates, irrigation intervals and different cultivars on sugar beet root rot disease management and its quality and quantity yields, an experiment was conducted in a split-factorial based on Randomized Complete Block Design with four replications in the field of sugar factory Jame. Two irrigation intervals: eight days and 16 days were allocated in main plots, and different factorial arrangements of planting dates: 15 March, 15 April, 15 May, 15 June, and two cultivars Dortea and Jolgeh as resistant and susceptible to root rot disease were randomized in sub plots. The results indicated that irrigation intervals, planting dates and cultivars had positive significant effects on root and sugar yields at the 5% of probability level, while no significant effect was observed on sugar content. Based on the results, root and sugar yields decreased and sugar content increased in late sowing dates (15 April). The Area Under the Disease Progress Curve (AUDPC), was higher in the second year, comparing to the first year. No significant effect was observed on the AUDPC for irrigation and cultivars levels. As a result, resistant sugar beet cultivars can be recommended in early sowing date, while susceptible cultivars is suitable in delay planting dates.

**Keywords:** Area Under the Disease Progress Curve (AUDPC), Irrigation period, Sowing date and Sugar beet

## **Evaluation of Deficit Irrigation Levels on Wheat Grain Yield Cultivars Based on Water Productivity Indices**

**HR. Salemi, AR. Tavakoli and D. Afuni**

**Faculty members, Agricultural and Natural Resources Centers of Isfahan and Semnan Province, Iran.**

Received: June 2014

Accepted: December 2014

### **ABSTRACT**

**Salemi HR, Tavakoli AR, Afuni D (2014)** Evaluation of deficit irrigation levels on wheat grain yield cultivars based on water productivity indices. **Research Achievements for Field and Horticulture Crops Journal 3 (3):** 205-219 (In Persian).

In order to study of deficit irrigation levels on wheat grain yield cultivars based on Water Productivity Indices, an experiment was conducted in a split plot arrangement in Randomized Complete Block Design at the field of Agricultural and Natural Resources Center of Isfahan (Kabutarabad Research Station). Three levels of irrigations: 60% of full irrigation (F1) and 80% full irrigation (F2) and full irrigation (as the check) were assigned to main plots and six wheat cultivars including: Pishtaz, Shiraz, Sepahan, Marvdasht, Mahdavi and back cross of Roshan were randomized in sub plots. The maximum Total Water Productivity (TWP) were obtained from FI treatment (60% of full irrigation) with  $1.51 \text{ kgm}^{-3}$  and with  $1.22 \text{ kgm}^{-3}$  respectively. It means that decreasing of irrigation water rate, up to 40% due to 16.6% yield reduction totally. The highest Irrigation Water Productivity (IWP) were achieved from Pishtaz ( $1.19 \text{ kgm}^{-3}$ ) and Sepahan cultivars ( $1.15 \text{ kgm}^{-3}$ ) respectively.

**Key words:** Deficit irrigation, Optimization, Water productivity and Wheat cultivars.

## **Introduction of Suitable Sugar Beet Cultivation Methods in Saline Soils**

**MR. Jahadakbar, A. Asady and J. Basaty**

**Faculty members, Agricultural and Natural Resources Centers of Isfahan and Kermanshah, Iran.**

Received: May 2014      Accepted: November 2014

### **ABSTRACT**

**Jahadakbar MR, Asady A, Basaty J (2014)** Introduction of suitable sugar beet cultivation methods in saline soils. **Research Achievements for Field and Horticulture Crops Journal 3 (3):** 191-203 (In Persian).

To determine suitable sugar beet planting methods in saline soils, an experiment was conducted in a Randomized Complete Block Design with six replications in the field of Roodasht Research Station in Isfahan for two years. In this study, four planting methods: row planting in plot (control), two-row planting on ridges, planting in on-ridge furrows, and planting in furrowed plots were randomized in the plots, by using of 7233-P29\*MSC2 varieties. The highest plant density root and sugar yields and white sugar yield were belonged to were achieved from row planting in plot and planting in furrowed plots, that were significantly different from the others. In addition, row planting in plot and planting in furrowed plots is recommended as suitable sugar beet cultivation in saline soils. Preparation of planting beds in vast areas of the region, will be viable due to the cultivation equipment availability.

**Key words:** Planting methods, Saline soils and Sugar beet.

## **Evaluation of Fruit Quality Changes in Apple Cultivar Gala, Related to Ripening Stage and Storage Time**

**S. Damyar<sup>1</sup> and R. Dastjerdi<sup>2</sup>**

**1. Researcher, Seed and Plant Improvement Institute, Karaj, Iran.**

**2. Faculty member, Seed and Plant Improvement Institute, Karaj, Iran.**

Received: June 2014      Accepted: September 2014

### **ABSTRACT**

**Damyar S, Dastjerdi R (2014)** Evaluation of fruit quality changes in apple cultivar Gala, related to ripening stage and storage time. **Research Achievements for Field and Horticulture Crops Journal 3 (3):** 179-189 (In Persian).

In order to study fruit quality changes in apple cultivar Gala, related to ripening stage and storage time, an experiment was conducted in a split plot arrangement in Randomized Complete Block Design with four replications in the area of Damavand– Jaban for three years. Five levels of sampling times in storage were assigned to main plots, and three levels of harvesting times were randomized in sub plots. Flowering time was recorded for six selected trees. Fruit was harvested during ripening process, every week, based on the starch index (1-5). The samples were tested for total soluble solids content (TSS), titratable acidity (TA), weight decrease, fruit firmness, flavor and acceptability. Harvested fruits were stored in storage under  $0 \pm 1^{\circ}\text{C}$  temperature and  $85 \pm 5\%$  relative humidity, for five months. The optimal fruit quality was achieved when the fruits harvested in 110 days after full-blooming with 2.0-2.5 starch index.

**Key words:** Apple cultivars, Fruit quality parameters, Harvesting time, Gala and Storage



## **Effects of Crop Rotation in Combination with Chemical Control on Weeds Density and Their Interactions, in Golestan Province Wheat Fields**

**N. Bagherani and AA. Nourinia**

**Faculty members, Agricultural and Natural Resources Center of Golestan, Iran.**

Received: May 2014      Accepted: October 2014

### **ABSTRACT**

**Bagherani N, Nourinia AA (2014)** Effects of crop rotation in combination with chemical control on weeds density and their interactions, in Golestan province wheat fields. **Research Achievements for Field and Horticulture Crops Journal 3 (3):** 163-178 (In Persian).

In order to study crop rotation, chemical control and their interactions on weeds density of wheat fields, an experiment was conducted in a split plot arrangement in Randomized Complete Block Design with three replications in Gorgan Agricultural Research Station for five years. In this study, 10 rotational crops: canola, fababean, barley, white pea, soybean, cotton, maize, sorghum, millet and wheat were assigned to main plots and using herbicides and no weed control were randomized in sub plots. Herbicides were selected in way to have minimum residual effects on next planting crops. Weeds flora and their density were recorded one month before harvesting time. Results showed that crop rotation decreased spring weeds (up to 36%). Crop rotation also decreased autumn weeds significantly, if corn was considered as summer cultivation. Results also indicated that wheat-maize rotation can reduced weeds density up to 33% more than rotational systems where maize is cultivated once every five years. During the period of five years, weed populations was not controlled by chemical method singly. Effective effect was observed in chemical method, when summer plants such as soybean, cotton, and maize be considered in rotational system.

**Key words:** Chemical control, Crop rotation, Integrated weed management and Wheat.

## **Evaluation of Planting Systems Effects (Transplant and Onion Set) on Quantitative and Qualitative Characteristics of Some Onion Genotypes in Behbahan Region**

**A. Darabi**

**Faculty member, Agricultural and Natural Resources Center of Khuzestan, Behbahan, Iran.**

Received: June 2014      Accepted: September 2014

### **ABSTRACT**

**Darabi A (2014)** Evaluation of planting systems effects (transplant and onion set) on quantitative and qualitative characteristics of some onion genotypes in Behbahan region. **Research Achievements for Field and Horticulture Crops Journal 3 (3):** 149-161 (In Persian).

In order to study the effects of planting systems on quantitative and qualitative characteristics of some onion genotypes, an experiment was conducted in a split plot arrangement in Randomized Complete Block Design with three replications in Behbahan Agriculture Research Station for two years (2012-2014). In this study two planting systems: onion set and transplant were assigned to main plots and four onion genotypes: Primavera, Texas-Early Grano, Behbahan (promising line) and Ramhormoz (landrace) were randomized in sub plots. The results showed that the highest total and marketable yields obtained from onion set system, however the difference of marketable yield between onion set and transplant system was not significant. The total and marketable yields of Primavera cultivar were higher than the other genotypes at 1% probability level. The highest weight, diameter and height of bulb, false diameter as well as minimum neck diameter were belonged to Primavera cultivar. The maximum total soluble solid and bulb dry matter % produced by Behbahan promising cultivar. The results revealed that Primavera cultivar with total and marketable yields 65.63 and 64.40 t ha<sup>-1</sup> respectively, can be recommended to earliness onion production in Behbahan region.

**Key words:** Onion, Planting system onion set, Genotype, Transplant and Marketable yields



**In the Name of God**  
Ministry of Jihad-e-Agriculture  
Agricultural Research, Education and Extension Organization  
Seed and Plant Improvement Institute

# **Research Achievements for Field and Horticulture Crops Journal**

ISSN: 2322-4096

Vol. 3, No. 3, 2014

## **Contents**

<b>Subject</b>	<b>Page</b>
<b>1. Evaluation of Planting Systems Effects (Transplant and Onion Set) on Quantitative and Qualitative Characteristics of Some Onion Genotypes in Behbahan Region</b>	
A. Darabi	14
<b>2. Effects of Crop Rotation in Combination with Chemical Control on Weeds Density and Their Interactions, in Golestan Province Wheat Fields</b>	
N. Bagherani and AA. Nourinia	15
<b>3. Evaluation of Fruit Quality Changes in Apple Cultivar Gala, Related to Ripening Stage and Storage Time</b>	
S. Damyar and R. Dastjerdi	16
<b>4. Introduction of Suitable Sugar Beet Cultivation Methods in Saline Soils</b>	
MR. Jahadakbar, A. Asady and J. Basaty	17
<b>5. Evaluation of Deficit Irrigation Levels on Wheat Grain Yield Cultivars Based on Water Productivity Indices</b>	
HR. Salemi, AR. Tavakoli and D. Afiuni	18
<b>6. Effects of Sowing Dates, Irrigation Intervals and Cultivars on Sugar Beet Root rot Disease Management and Its Quality and Quantity Yields</b>	
HA. Shahbazi Asfanden	19