

# **دستاوردهای**

## **بخش فنی و مهندسی کشاورزی**

## (۱) نقاط قوت و ضعف سامانه‌های آبیاری بارانی کلاسیک ثابت در مزارع استان اصفهان

نام مؤسسه/پژوهشکده/مرکز ملی پروژه:		تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی			
یافته منتج از طرح شماره:					
مربوط به پروژه‌های شماره:		۴-۱۴-۱۴-۹۱۱۴۸			
نام مجری مسئول طرح:					
نام مجریان پروژه‌های مرتبط:				مسعود فرزام‌نیا	
سال شروع:				۱۳۹۱	
سال خاتمه:				۱۳۹۳	
<p><b>تعریف مسئله:</b></p> <p>بر اساس شاخص سازمان ملل و شاخص مؤسسه بین‌المللی مدیریت آب (IWMI)، ایران در وضعیت بحران شدید آبی قرار دارد، بنا به گزارش مؤسسه بین‌المللی مدیریت آب، ایران برای حفظ وضع موجود خود تا سال ۲۰۲۵ باید بتواند ۱۱۲ درصد به منابع آب قابل استحصال خود بیفزاید که این مقدار با توجه به امکانات و منابع آب موجود غیرممکن به نظر می‌رسد. در این شرایط ارتقاء بهره‌وری آب، امری ضروری می‌باشد. استفاده از آبیاری تحت فشار یکی از راهکارهای افزایش راندمان آبیاری می‌باشد. اگرچه سامانه‌های آبیاری تحت فشار منتج از تجربه کاری دراز مدت‌اند و به سطح بالایی از تکنولوژی رسیده‌اند، در صورت بهره‌برداری نامناسب و عدم ارزیابی عملکرد آن‌ها به‌طور مستمر قادر به ارائه فواید اسمی خود نیستند و ممکن است برخلاف انتظار باعث تلفات آب کشاورزی شوند. هدف از این آزمایش تعیین بازده سامانه‌های آبیاری بارانی، بررسی وضعیت موجود مدیریت بهره‌برداری از سامانه‌های مذکور (شامل فنی، اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی) و تعیین روش‌های ارتقاء آن در استان اصفهان بوده است.</p>					
<p><b>اهمیت و موضوع:</b></p> <p>یکی از مهم‌ترین مسائل و مشکلات مربوط به آب، پایین بودن راندمان آبیاری و عدم استفاده صحیح از منابع موجود آب می‌باشد. از طرفی برای شرایط اقلیمی ایران افزایش منابع آبی مشکل بوده و بایستی ارتقاء بهره‌وری آب را به عنوان مهم‌ترین راه مقابله با کم‌آبی در نظر گرفت. استفاده از آبیاری تحت فشار یکی از راهکارهای افزایش راندمان آبیاری می‌باشد. در این راستا در بیشتر استان‌های کشور تقاضا از سوی کشاورزان برای اجرای سامانه‌های آبیاری تحت فشار روز به روز در حال افزایش است. برای مثال هم‌اکنون حدود ۴۵۰۰۰ هکتار از اراضی استان اصفهان تحت پوشش این سامانه‌ها می‌باشد و روز به روز تقاضا برای آن از سوی کشاورزان بیشتر می‌شود؛ بنابراین ضرورت دارد متولیان کشاورزی کشور نسبت به بررسی عملکرد آنچه در ارتباط با این سامانه‌ها انجام داده‌اند، اقدام کنند و مشکلاتی را که بعضاً این سامانه‌ها برای</p>					

کشاورزان به وجود آورده‌اند شناسایی و در رفع آن از هیچ کوششی دریغ نکنند تا اقتصاد این قشر زحمتکش جامعه را به خطر نیندازند. هدف از این آزمایش بررسی وضعیت موجود مدیریت بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری بارانی (شامل فنی، اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی) و تعیین روش‌های ارتقاء آن، تعیین بازده سامانه‌های آبیاری بارانی در استان اصفهان، تعیین مزایا و معایب انواع سامانه‌های آبیاری بارانی در اقلیم‌های مختلف و ارائه دستورالعمل مناسب جهت بهبود شرایط بهره‌برداری بوده است. برای انجام این آزمایش ۱۵ مزرعه استان اصفهان انتخاب شد و پس از مصاحبه با بهره‌بردار و تکمیل پرسشنامه طراحی شده، پارامترهای یکنواختی توزیع آب ( $DU$ )، ضریب یکنواختی توزیع آب ( $CU$ )، راندمان پتانسیل کاربرد آب در ربع پایین ( $PELQ$ )، راندمان واقعی کاربرد آب در ربع پایین ( $AEQ$ ) و کمبود رطوبتی خاک ( $SMD$ ) پس از انجام عملیات صحرائی محاسبه و مقادیر به دست آمده با استانداردهای بین‌المللی مقایسه شد.

### روش اجرای یافته در عرصه و نتایج حاصل از به کارگیری:

بر اساس تجزیه و تحلیل نتایج این پروژه، سامانه‌های آبیاری بارانی کلاسیک ثابت مورد بررسی از کارآمدی لازم برخوردار نبودند. از مهم‌ترین دلایل ضعف عملکرد سامانه‌های مذکور، خرده مالکی بودن اراضی، کمبود آب و فقدان مدیریت واحد آبیاری، استفاده از تعداد آبیاری بیشتر از حد مجاز طراحی، کیفیت پایین و غیراستاندارد بودن وسایل و تجهیزات مورد استفاده و ضعف مدیریت اشاره نمود که در صورت توجه متولیان سامانه‌های آبیاری تحت فشار و بهره‌برداران به نکات اشاره شده در زیر، بهره‌وری سامانه‌های مذکور را می‌توان در مزارع کشاورزان ارتقاء داد:

۱) با توجه به هزینه‌بر بودن و مصرف بالای انرژی در سامانه‌های آبیاری بارانی هنگام تصمیم‌گیری برای اجرای آن در یک منطقه بایستی پارامترهای اقلیمی، منبع آبی و پیش‌بینی آن در آینده به‌طور جدی بررسی شوند.

۲) هم‌اکنون با توجه به مواجه شدن کشاورزان با کم آبی، در مقطعی از فصل کشت اکثر مزارع کم آبیاری می‌شوند برای مقابله با این مشکل بایستی میزان سطح کشت را با مقدار منابع آبی در اختیار در نظر گرفت در غیر این صورت با اعمال کم آبیاری در مزرعه در طول فصل رشد عملکرد سامانه ضعیف و درآمد حاصل از محصول کم می‌شود.

۳) مدیریت اراضی تحت پوشش سامانه‌های مذکور و آبیاری آن‌ها باید تحت اختیار یک نفر و یا شرکت باشد.

۴) داشتن پمپاژ ثانویه و تأمین فشار از الزامات اجرای سامانه‌های آبیاری بارانی کلاسیک است.

۵) بهره‌برداران باید شیفت‌های آبیاری را بر اساس دفترچه‌های طراحی رعایت کنند.

۶) برای کاهش تلفات تبخیر و باد بردگی، آبیاری باید در ساعات بدون باد و زمان‌های خنک روز انجام شود.

۷) برای یکنواختی مناسب توزیع آب در مزرعه بایستی هنگام آبیاری فشار سامانه را در حد مقداری که طراحی شده ثابت نگه داشت و هیچ‌گاه بیش از دو آپاش روی یک بال آبیاری قرار ندهیم.

۸) عمود نبودن رایزرها هنگام آبیاری باعث برهم زدن شعاع پاشش شده و یکنواختی توزیع آب را به هم می‌زند.

۲) بررسی امکان تولید شیر با لاکتوز کاهش یافته، تولید دانش فنی به منظور استفاده در کارخانجات صنایع لبنی

نام مؤسسه/پژوهشکده/مرکز ملی پروژه:		مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان	
یافته منتج از طرح شماره:			
مربوط به پروژه‌های شماره:		پروژه‌های خاص، سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان-اداره صنایع	
نام مجری مسئول طرح:		سعید ملک	
نام مجریان پروژه‌های مرتبط:			
سال شروع:	۱۳۹۳		
سال خاتمه:	۱۳۹۴		
			
<p><b>تعریف مسئله:</b></p> <p>بعضی از افراد به دلایل مختلف همچون ژنتیک، مصرف آنتی‌بیوتیک یا نداشتن آنزیم لاکتاز، توانایی هضم لاکتوز را ندارند و با مصرف بعضی از محصولات لبنی مثل شیر دچار مشکلات گوارشی می‌شوند. هدف از این تحقیق کاهش مقدار لاکتوز در شیر مصرفی است به طوری که مصرف‌کننده از نظر طعم نیز شیر تولید شده به این روش را بپذیرد.</p>			
<p><b>اهمیت و موضوع:</b></p> <p>مصرف شیر به عنوان یکی از منابع مهم کلسیم در سبد غذایی مردم قرار دارد. مشکلات حاصل از عدم تحمل لاکتوز، مصرف مستقیم شیر را محدود می‌کند. در هیدرولیز آنزیمی، لاکتوز به دو قند گلوکز و گالاکتوز که نسبت به لاکتوز شیرین‌تر، محلول‌تر و قابل هضم‌تر هستند تبدیل می‌شود. مقدار هیدرولیز باید به مقداری باشد که مطلوبیت محصول حفظ شود و مصرف‌کننده به مصرف آن علاقه داشته باشد. کنترل هیدرولیز لاکتوز و جلوگیری از آلودگی شیر در طول هیدرولیز از نظر فنی و نهایتاً حفظ کیفیت شیر تولیدی حائز اهمیت است. در این تحقیق تولید شیر با لاکتوز کاهش یافته به منظور استفاده در کارخانجات صنایع لبنی مورد توجه قرار گرفت.</p>			

### روش اجرای یافته در عرصه و نتایج حاصل از به کارگیری:

بر اساس *FDA*، حداقل هیدرولیز در شیر کم لاکتوز ۷۰ درصد ذکر گردیده است. بر این اساس، هیدرولیز ۷۰ درصد لاکتوز شیر در دمای ۵ درجه سانتی گراد به مدت ۱۲ ساعت به دست می آید. به منظور افزایش سرعت هیدرولیز در دمای ۵ درجه سانتی گراد، مقدار آنزیم را می توان از ۱ به ۴ گرم در لیتر افزایش داد که زمان لازم برای هیدرولیز ۷۰ درصد از لاکتوز شیر را از ۱۲ ساعت به ۴ ساعت کاهش می یابد. برای تسریع در هیدرولیز، می توان از دمای ۴۱ درجه سانتی گراد استفاده کرد. بدین ترتیب زمان هیدرولیز نسبت به دمای ۵ درجه سانتی گراد از ۱۲ به ۲ ساعت کاهش پیدا می کند. بهترین حالت تولید شیر کم لاکتوز از نظر پذیرش کلی و طعم در شیر هیدرولیز شده، پس از گذشت ۴۵ دقیقه انکوباسیون در دمای ۴۱ درجه سانتی گراد و با غلظت آنزیم برابر با ۱ گرم در لیتر، درصد هیدرولیز برابر با ۷۸ به دست می آید.

### ۳) چالش‌های سامانه‌های آبیاری قطره‌ای مورد بررسی در استان اصفهان

نام مؤسسه/پژوهشکده/مرکز ملی پروژه:		تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی	
یافته منتج از طرح شماره:			
مربوط به پروژه‌های شماره:		۴-۳۸-۱۴-۹۳۱۴۷	
نام مجری مسئول طرح:			
نام مجریان پروژه‌های مرتبط:		مسعود فرزام‌نیا	
سال شروع:		۱۳۹۳	
سال خاتمه:		۱۳۹۵	
<b>تعریف مسئله:</b>			
<p>با توجه به شرایط بحرانی حادث شده در دهه‌های اخیر برای منابع آبی کشور، استفاده از سامانه‌های آبیاری تحت فشار در باغات و مزارع امری اجتناب‌ناپذیر است ولی باید در نظر داشت به کارگیری سامانه‌های آبیاری تحت فشار الزاماً منتج به نتیجه درست استفاده از منابع و کارایی مناسب سامانه نمی‌گردد و اگر عملکرد سامانه‌های مذکور مرتباً پایش و مشکلات آن‌ها برطرف نشود باعث تحمیل هزینه‌های ثانویه بهره‌برداران می‌شود که در این صورت باعث از بین رفتن اعتماد بهره‌برداران به این سامانه‌ها می‌شود. هم‌اکنون در استان اصفهان حدود ۹۰۰۰۰ هکتار از اراضی تحت پوشش سامانه‌های آبیاری تحت فشار می‌باشد و روز به روز تقاضا برای آن از سوی کشاورزان بیشتر می‌شود بنابراین ضرورت دارد متولیان کشاورزی استان نسبت به بررسی عملکرد آنچه در ارتباط با این سامانه‌ها انجام داده‌اند، اقدام و مشکلاتی را که بعضاً این سامانه‌ها برای کشاورزان به وجود آورده‌اند شناسایی و برای حفظ، توسعه و بهره‌برداری پایدار از سامانه‌های مذکور از هیچ کوششی دریغ نکنند. پژوهش حاضر با هدف ارزیابی جامعی از این سامانه‌ها در سطح باغ‌های انتخابی انجام و مشکلات برخی از سامانه‌های آبیاری میکرو مورد بررسی قرار گرفت.</p>			
<b>اهمیت و موضوع:</b>			
<p>به دلیل افت سطح آب زیرزمینی در سال‌های اخیر، کاهش منابع آب سطحی و رقابت بین بخش‌های مختلف در مصرف آب، هر ساله از سهم آب مصرفی در بخش کشاورزی کاسته شده و معیشت کشاورزان این استان (مخصوصاً شرق اصفهان) به خطر افتاده و روز به روز از تعداد شاغلین این بخش کاسته می‌شود که یکی از پیامدهای آن مهاجرت و کاهش جمعیت روستاها می‌باشد. نخستین گام در راه جلوگیری از بحران آب، افزایش بازدهی آب می‌باشد، با افزایش بازدهی می‌توان مصرف آب در بخش‌های کشاورزی، صنعت و مصارف شهری را کاهش داد. در این راستا جایگزینی روش‌های آبیاری تحت فشار در مزارع و باغات</p>			

به‌جای روش‌های سنتی می‌تواند گامی مؤثر برای مصرف بهینه آب در کشاورزی باشد. به‌کارگیری سامانه‌های آبیاری تحت فشار الزاماً منتج به نتیجه درست استفاده از منابع و کارایی مناسب سامانه نمی‌گردد، مدیریت صحیح بهره‌برداری از سامانه‌ها و یا روش‌های آبیاری نقش مهمی در افزایش کارایی و عملکرد آن‌ها و بهره‌وری مصرف آب دارد؛ بنابراین ضرورت دارد متولیان کشاورزی نسبت به بررسی عملکرد آنچه در ارتباط با این سامانه‌ها انجام داده‌اند، اقدام کنند و مشکلاتی را که بعضاً این سامانه‌ها برای کشاورزان به وجود آورده‌اند شناسایی و در رفع آن از هیچ کوششی دریغ نکنند تا اقتصاد این قشر زحمتکش جامعه را به خطر نیندازند. در این پروژه با ارزیابی جامعی از این سامانه‌ها در سطح باغ‌های انتخابی، مشکلات برخی از سامانه‌های آبیاری میکرو شناسایی شد که در صورت رفع این مشکلات از طریق بهره‌برداران، کارایی سامانه‌های مذکور افزایش یافته و از تحمیل هزینه‌های ثانویه بهره‌برداران جلوگیری می‌شود.

### **روش اجرای یافته در عرصه و نتایج حاصل از به‌کارگیری:**

نتایج این پروژه نشان می‌دهد اغلب مشکلات در ارتباط با سامانه‌های آبیاری قطره‌ای مورد بررسی مربوط به مدیریت بهره‌برداری آن‌ها از جانب بهره‌برداران است و لازم است مواردی مانند به هم نزدن تعداد قطعات آبیاری که باید به‌طور هم‌زمان با هم کار کنند، کنترل فشار در قطعات مختلف، بازدید منظم از قطره‌چکان‌ها و دیگر اجزای سامانه جهت رفع مشکلات احتمالی، توجه به شستشوی مناسب فیلترها، مانیفولدها و لترال‌ها، اسیدشویی در مواردی که کیفیت آب مناسب نیست و به کار بردن وسایل و تجهیزات استاندارد را رعایت نمایند. در صورت رعایت نکات فوق عملکرد سامانه‌های مذکور دچار تزلزل و آسیب نشده و به اقتصاد قشر زحمتکش جامعه (کشاورزان) و سرمایه در نظر گرفته شده از جانب دولت برای توسعه سامانه‌های مذکور خللی وارد نمی‌شود.

#### ۴) تعیین تکنولوژی مناسب برای درجه بندی پیاز

مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان		نام مؤسسه/پژوهشکده/مرکز ملی پروژه:	
۴-۳۸-۱۴-۹۳۱۴۳		یافته منتج از طرح شماره:	
		مربوط به پروژه های شماره:	
	نام مجری مسئول طرح:		محسن حیدری سلطان آبادی
	نام مجریان پروژه های مرتبط:		
	سال شروع:	۱۳۹۳	
	سال خاتمه:	۱۳۹۵	
<p><b>تعریف مسئله:</b></p> <p>سطح زیر کشت پیاز در ایران بالغ بر ۶۰۰۰۰ هکتار است که از این مقدار، حدود ۲/۲ میلیون تن پیاز تولید می شود. محصول تولید شده به صورت تازه خوری مصرف یا در انبار نگهداری می شود. از جمله عوامل تعیین کننده قیمت پیاز در فرآیند فروش، اندازه و خلوص آن است. عملیات درجه بندی و تمیز کردن غده های پیاز به صورت دستی و با صرف وقت و هزینه های زیاد انجام می شود. استفاده از روش های مکانیزه موجب کاهش هزینه های درجه بندی و افزایش دقت عملیات خواهد شد. در تحقیق حاضر عملکرد چهار دستگاه درجه بند مکانیزه پیاز شامل سرنندی، غلتک ثابت و اگر، غلتک متحرک با فاصله انداز صفحه ای و غلتک متحرک با فاصله انداز غلتکی مورد مقایسه و ارزیابی قرار گرفت.</p>			
<p><b>اهمیت و موضوع:</b></p> <p>پیاز جمله محصولات پر هزینه بوده و همه ساله با نوسانات قیمت روبرو است. از جمله عوامل مهم در تعیین قیمت پیاز تولیدی، درجه خلوص و اندازه غده های آن است. به علت هزینه بالای تفکیک و اندازه بندی دستی پیازها، معمولاً تولید کنندگان، پیازها را به صورت درهم و یکجا بسته بندی می کنند. انتخاب روش های مکانیزه مناسب برای درجه بندی پیاز علاوه بر کاهش هزینه های دستی، ارزش افزوده محصول را در پی خواهد داشت.</p>			

### روش اجرای یافته در عرصه و نتایج حاصل از به کارگیری:

در بین روش‌های مختلف درجه‌بندی، درجه‌بند غلتک متحرک با داشتن تعداد خروجی‌های بیشتر و قدرت تفکیک پیازها در گروه‌های مختلف و همچنین عدم آسیب جدی به پیازهای درجه‌بندی شده، نسبت به درجه‌بند سرنندی و غلتک ثابت واگرا ارجحیت دارد. از طرفی از این نوع درجه‌بند می‌توان درجه‌بندی محصولات کشیده مانند خیار و هویج نیز استفاده کرد. در حالی که درجه‌بندهای سرنندی و غلتک ثابت واگرا این قابلیت را دارا نیستند. در بین دو نوع درجه‌بند غلتک متحرک، نوع مجهز به فاصله‌انداز غلتکی به دلیل داشتن قابلیت جابجایی و افزایش تعداد دسته‌بندی، نسبت به درجه‌بند غلتک متحرک با فاصله‌انداز صفحه‌ای عملکرد بهتری دارد. بررسی‌های این تحقیق در ارزیابی چهار روش درجه‌بندی پیاز نشان داد که به کارگیری روش‌های مکانیزه درجه‌بندی پیاز در مجموع موجب صرفه‌جویی ۶۰ درصدی در هزینه‌های تفکیک پیازها بر اساس اندازه می‌گردد.

## ۵) ماشینی شدن عملیات کندن پیاز در کشت درهم

نام مؤسسه/پژوهشکده/مرکز ملی پروژه:		مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان	
یافته منتج از طرح شماره:		۴-۳۸-۱۴-۹۳۱۴۹	
مربوط به پروژههای شماره:			
نام مجری مسئول طرح:		اردشیر اسدی خشویی	
نام مجریان پروژههای مرتبط:			
سال شروع:		۱۳۹۳	
سال خاتمه:		۱۳۹۵	
<b>تعریف مسئله:</b>			
<p>در مناطق عمده پیاز کاری کشور کشاورزان برای تولید عملکردی بالا الگوی کاشت درهم (پخشی) با تراکم بالا را انتخاب کرده‌اند. در این الگوی کاشت، در صورت خالی گذاشتن محل تردد چرخه‌ای تراکتور، برداشت ماشینی با ادوات مرسوم امکان می‌یابد. ولی این امر به علت کاهش عملکرد محصول مورد قبول کشاورزان نیست. در سال‌های جاری استفاده از ماشین‌های جلو سوار و یا مجهز کردن ماشین‌های عقب سوار به یک واحد ردیف‌کن برای برداشت پیاز در کشت درهم پیشنهاد شده است. در روش اخیر، واحد ردیف‌کن به شاسی ماشین متصل می‌شود و پیازهای محل عبور چرخه‌ای تراکتور برای تردد بعدی را کنده و کنار می‌زند و بدین سان امکان برداشت مکانیزه پیاز در کشت پخشی با ماشین‌های پشت تراکتوری فراهم شده است.</p>			
<b>اهمیت و موضوع:</b>			
<p>در الگوی کاشت درهم، نیروی کارگری مورد نیاز برای برداشت دستی، ۱۰۰ کارگر-روز در هکتار است که از این تعداد ۳۰ نفر برای عملیات برگ‌زنی، ۳۰ نفر به عملیات کندن و ۴۰ نفر به جمع‌آوری و بار کردن اختصاص می‌یابد. ماشینی کردن هر یک از مراحل برداشت پیاز موجب راحتی کار کشاورزان، کاهش هزینه‌ها و افزایش کیفیت محصول تولیدی می‌شود. در این خصوص پیازکن‌های غربال‌دار و تیغه‌ای (بدون غربال) مجهز به واحد ردیف‌کن با ساختمان، عملکرد و قیمت‌های متفاوت ساخته شده‌اند که معرفی این ماشین‌ها به کشاورزان آن‌ها را در کاهش هزینه کارگری یاری خواهد داد. به منظور ارزیابی فنی و اقتصادی این ماشین‌ها آزمایشی در منطقه فریدن اصفهان در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار به مدت دو سال انجام گرفت. در این آزمایش عملکرد ماشین‌های پیازکن غربال‌دار و دو پیازکن فاقد سیستم غربال‌کنندگی (میله‌ای و تیغه‌ای) به همراه روش دستی کندن سوخ‌ها با هم مقایسه شدند. ارزیابی تیمارهای</p>			

آزمایشی از نظر میزان افت‌های کمی و کیفی، نیروی کارگری مورد نیاز برای جمع‌آوری سوخ‌ها و شاخص‌های اقتصادی انجام گرفت.

### **روش اجرای یافته در عرصه و نتایج حاصل از به‌کارگیری:**

ماشین‌های پیازکن غربال‌دار و پیازکن تیغه‌ای از نظر صدمات مکانیکی و نیروی کارگری مورد نیاز برای جمع‌آوری سوخ‌ها برای کندن پیاز مناسب ارزیابی شدند. برای استفاده از این ماشین‌ها مواردی بایستی رعایت شود. برای به حرکت درآوردن پیازکن غربال‌دار از تراکتور مسی فرگوسن مدل ۳۹۹ و پیازکن تیغه‌ای از مدل ۲۸۵ که هر دو مجهز به چرخه‌ای باریک هستند، استفاده شود. برای کندن پیاز، ماشین‌های پیازکن تیغه‌ای (بدون غربال) یا زنجیر نقاله‌ای (غربال‌دار) که هر دو مجهز به واحد ردیف‌کن هستند، به تراکتور مربوطه متصل و در زمین بدون محصول برای عمق کار (تیغه پیازکن) ۷ سانتی‌متری تنظیم شوند. عمق کار فاروئر برای ردیف کردن پیازهای محل تردد چرخه‌ای تراکتور ۱۰ سانتی‌متر و سرعت پیشروی تراکتور برای به حداقل رساندن صدمات مکانیکی به سوخ‌های پیاز ۰/۵ متر در ثانیه (در دور موتور ۱۷۰۰ دور در دقیقه در دنده یک سنگین) تنظیم شوند. در تردد اول، سوخ‌های محل عبور چرخه‌ای تراکتور با دست برداشت شود.

## ۶) نشاکار نیمه خود کار چغندر قند

مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان		نام مؤسسه/پژوهشکده/مرکز ملی پروژه:	
۴-۳۸-۱۴-۹۳۱۵۰		یافته منتج از طرح شماره:	
		مربوط به پروژه‌های شماره:	
	اورنگ تاکی		نام مجری مسئول طرح:
			نام مجریان پروژه‌های مرتبط:
			سال شروع: ۱۳۹۳
			سال خاتمه: ۱۳۹۵
<b>تعریف مسئله:</b> در سال‌های اخیر تکنیک استفاده از نشا ریشه لخت در مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند معرفی گردیده است که با توجه به قیمت نسبتاً ارزان تهیه نشا قابلیت فراگیر شدن آن وجود دارد. در صورت وجود ماشین مناسب برای کاشت این نوع نشا و کاهش هزینه کارگری کشت دستی، مزایای اقتصادی بیشتری نصیب چغندرکاران شده و کشت این محصول مورد استقبال بیشتری قرار خواهد گرفت. در تحقیق حاضر با هدف ساخت و ارزیابی یک دستگاه نشا کار نیمه خود کار برای کشت متراکم نشا ریشه لخت چغندر قند سیستم‌های مختلف انتقال نشا مورد ارزیابی واقع شد و بهترین روش برای جایگذاری نشا در خاک برای ساخت ماشین انتخاب گردید.			
<b>اهمیت و موضوع:</b> تولید چغندر قند به روش بذرکاری به علت خصوصیات زراعی آن نظیر طولانی بودن دوره رشد و آسیب پذیر بودن در برابر آفات مراحل اولیه رشد با توجه به شرایط بحرانی آب در مناطق خشک کاهش چشمگیری داشته است. کاشت نشایی چغندر قند با کاهش دوره رشد به مدت ۸-۶ هفته موجب کاهش مصرف آب شده و رقابت بهتر گیاه با علف‌های هرز و کاهش خسارات ناشی از آفات در مرحله سبز شدن در این روش، منجر به افزایش عملکرد محصول و کاهش هزینه‌های نهاده‌ها می‌گردد.			

### روش اجرای یافته در عرصه و نتایج حاصل از به کارگیری:

در ماشین ساخته شده، صندلی‌ها تا سطح شیار بازکن به پایین آورده شده و برای کارگران امکان جایگذاری مستقیم نشا در شیار بازکن فراهم می‌باشد. ماشین ساخته شده بر این مبنی از واحدهای مستقل و شناور تشکیل شده که موج همگرای خاک در انتهای شیار بازکن، توسط یک پشته ساز دیسکی عقب سو ایجاد می‌شود و از وزن کارگر برای نفوذ آن در خاک استفاده می‌شود. با این روش نشاکاری می‌توان به درصد سبز ۸۶ درصد دست یافت که مشابه درصد سبز نشای صیفی جات کاشته شده در گلدان می‌باشد. کاشت نشای چغندر قند به روش دستی با ۴۰ کارگر- روز انجام می‌گردد. با ساخت دستگاه نشاکار نیمه خودکار این تعداد به ۱۰ کارگر- روز کاهش می‌یابد که معادل حدود ۳۰ میلیون ریال صرفه‌جویی در هزینه‌های هر هکتار می‌باشد. استفاده از ماشین نشاکار ضمن صرفه‌جویی در هزینه‌های کاشت باعث بهبود کیفیت نشاکاری و در نهایت دستیابی به عملکرد بهتر محصول می‌شود. این امر به توسعه کشت نشای چغندر قند کمک شایانی خواهد کرد و کاهش مصرف آب و نهاده‌های کشاورزی را به همراه دارد.

۷) مقایسه آب مصرفی برنج با سایر محصولات جایگزین در شهرستان‌های لنجان، مبارکه و فلاورجان

نام مؤسسه/پژوهشکده/مرکز ملی پروژه:		مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان	
یافته منتج از طرح شماره:			
مربوط به پروژه‌های شماره:		۹۴۱۱۵-۱۴-۳۸-۴	
نام مجری مسئول طرح:		علیرضا مأمّن پوش	
نام مجریان پروژه‌های مرتبط:		علیرضا نیکوئی، مسعود فرزام نیا، احمد رمضانی، مجید فرد منش، رضا خاکپور	
سال شروع:	۱۳۹۴		
سال خاتمه:	۱۳۹۵		
<p><b>تعریف مسئله:</b></p> <p>محدودیت منابع آب به خاطر شرایط اقلیمی استان اصفهان و هزینه‌های زیاد استحصال آب از منابع موجود و همچنین افزایش روزافزون تقاضا برای آب، مدیریت صحیح الگوی کشت ضروری می‌باشد. هم‌اکنون اکثر زمین‌های کشاورزی در شهرستان‌های لنجان، مبارکه و فلاورجان در کشت بهاره اختصاص به برنج دارند و با توجه به بحران آب در منطقه سعی در انتخاب گیاه جایگزین لازم است؛ بنابراین تعدادی مزرعه در شهرستان‌های مذکور انتخاب و با تجهیزات اندازه‌گیری آب، مقدار آب کاربردی محصولات مورد نظر توسط کشاورزان، از کاشت تا برداشت اندازه‌گیری شد و گیاه یا گیاهان مناسب جایگزین معرفی شدند. اساس انتخاب بر ارزیابی عملکرد و کارایی مصرف آب استوار خواهد بود.</p>			
<p><b>اهمیت و موضوع:</b></p> <p>مصرف آب در زراعت برنج همواره یکی از چالش‌های بزرگ استان اصفهان در زراعت این محصول محسوب می‌گردد. طبق نظر برخی از کارشناسان می‌توان با سهم آب مصرفی در تولید برنج، محصولات دانه‌های روغنی (کنجد - آفتابگردان - منداب - کلزا - گلرنگ)، گیاهان علوفه‌ای (ذرت سورگوم - یونجه - ارزن علوفه‌ای) سبزی و صیفی (سیب‌زمینی - پیاز)، گیاهان دارویی چندساله و حبوبات را در منطقه لنجان (لنجان، مبارکه و فلاورجان) تولید کرد. از طرفی در سال‌های اخیر به دلیل محدودیت منابع آب بخشی از حقایق‌های کشاورزان به نحوی اختصاص یافته که امکان کشت برنج را با مشکل مواجهه می‌نماید و باید به جای آن محصولات دیگری جایگزین نمود که به نوسانات آب و زمان آبیاری مقاوم‌تر</p>			

باشند؛ بنابراین ضروری است که طی یک تحقیق علمی ارزش اقتصادی با اولویت مقایسه مقدار آب مصرفی برنج با سایر محصولات قابل جایگزین بررسی شود.

### روش اجرای یافته در عرصه و نتایج حاصل از به کارگیری:

میزان بهره‌وری آب (*wp*) در محصولات مورد بررسی بین ۰/۴۳ (شلتوک) تا ۸/۰۸ (ارزن علوفه‌ای دم روباهی) کیلوگرم در هر متر مکعب متغیر بود. همچنین پیاز، ارزن دانه‌ای، کنجد به ترتیب با درآمدهای خالص حدود ۵۹، ۵۲ و ۳۴ میلیون ریال در مقایسه با تولید شلتوک به روش مکانیزه با درآمد خالص حدود ۳۰ میلیون ریال از اولویت کشت برخوردارند. همچنین، اولویت اقتصادی بر اساس شاخص منفعت به هزینه با ارزش دانه‌ای (۲/۰۳) و سپس، کنجد (۱/۶۵)، ماش (۱/۴۴) و پیاز (۱/۳۳) بود؛ بنابراین، با توجه به پتانسیل بالای اراضی منطقه لنجانان امکان تولید سایر محصولات با نیاز آبی کمتر وجود دارد ولی اولویت اقتصادی تولید آن‌ها از نظر کشاورزان بسته به هزینه فرصت زمین و آب دارد. در خصوص این محصولات لازم است به کیفیت زمین، ظرفیت‌های بازار، صنایع تبدیلی و غیره در راستای افزایش سطح زیر کشت و توسعه آن‌ها توجه کافی مبذول داشت. به عبارت دیگر این محصولات احتمالاً می‌توانند به عنوان محصولات جایگزین برنج در برخی از مناطق در آینده معرفی شوند. در این خصوص، پیشنهادهایی کاربردی جهت توسعه کشت محصولات جایگزین در منطقه ارائه شد.

۱) تغییر الگوی کشت امری زمان‌بر و تدریجی بوده و لازمه آن تدوین سیاست‌های صحیح و قوانین مترقی، حمایت‌های هدفمند و همه‌جانبه دولت اعم از ارائه تسهیلات، در اختیار گذاشتن نهاده‌های تولید (بذر، کود و ...) برقراری قیمت تضمینی خرید، بازاریابی، سرمایه‌گذاری در زمینه صنایع تبدیل و فرآوری محصولات و ... است. به نحوی که این حمایت می‌بایستی از زمان معرفی یک محصول جایگزین تا جانمایی نهایی آن در الگوی کشت پایدار منطقه با در نظر گرفتن کلیه عوامل مؤثر بر تولید استمرار داشته باشد.


۲) فرهنگ‌سازی و اطلاع‌رسانی عمومی از طریق رسانه‌های همگانی، در خصوص شرایط کم‌آبی رو به تزاید، ضرورت حفظ منابع آب برای تأمین نیازهای اساسی و نسل‌های آینده و اهمیت استفاده بهینه از آب در بخش کشاورزی با تأکید بر عدم کشت برنج بایستی صورت گیرد.

۳) زمین‌های زراعی محدوده مورد مطالعه از نظر شرایط فنی کشت مرتبط با بافت خاک، دسترسی به آب، دسترسی به منابع تأمین‌کننده برق، ماندابی بودن زمین و غیره، تفاوت‌های قابل توجهی دارد؛ بنابراین به منظور امکان ارائه توصیه‌های کشت جایگزین دقیق‌تر، توصیه می‌شود مطالعه جامعی مبتنی بر شرح خدمات یک طرح جامع الگوی کشت با برنامه عملیاتی که مباحث تناسب اراضی، منابع آب، کاداستر اراضی و اطلاعات اقتصادی و اجتماعی تولید مورد توجه قرار گرفته است، در این محدوده اجرا شود.

۴) تعدادی از محصولات که مطالعه جاری در مقایسه جایگزینی با برنج قرار می‌گیرند، به دلیل ساختار نابسامان بازار مصرف آن‌ها و عدم وجود صنایع تبدیلی مناسب، دربرگیرنده ریسک قیمتی و درآمدی تولید بوده و بنابراین کشاورزان رغبتی به تولید آن‌ها را در مقایسه با تولید برنج ندارند؛ چراکه برنج، یک محصول استراتژیک و برای کشاورزان، دارای کمترین ریسک درآمدی و قابلیت انبارداری حتی تا چندین ماه را دارد؛ بنابراین توصیه می‌شود با اصلاح ساختار و مدیریت بازاریابی سایر محصولات جایگزین در جهت افزایش سهم دریافتی قیمت سر مزرعه تولیدکننده از کل قیمت پرداختی مصرف‌کننده و به عبارتی، بهبود کارایی بازار توسط سیاست‌گذاران و برنامه ریزان بخش کشاورزی، گام‌هایی برداشته شود تا بتوان به ورود محصولات دیگر در زمره محصولات قابل رقابت اقتصادی با برنج، امیدوار بود.

۵) در توصیه به کشت محصولات جایگزین، توجه به مسائل و مشکلات تولید هر یک از محصولات فوق‌الذکر نظیر بوته میری کنجد، تعامل مطلوب با اتحادیه دامداران استان در راستای ترویج و جایگزینی ارزن علوفه‌ای با ذرت به منظور تغذیه دام و طیور و مانند این‌ها، ضروری است، تکلیف صنایع وابسته به کشت برنج (صنایع تولید نشاء، شالی کوبی، ماشین‌آلات و ...) روشن گردد.

## ۸) ماشین گودال کن خودگردان مخصوص حفر چال کود

نام مؤسسه/پژوهشکده/مرکز ملی پروژه: مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان	
۴-۳۸-۱۴-۹۴۱۵۲	یافته منتج از طرح شماره:
مربوط به پروژه‌های شماره:	
اورنگ تاکی	نام مجری مسئول طرح:
	نام مجریان پروژه‌های مرتبط:
	سال شروع: ۱۳۹۴
	سال خاتمه: ۱۳۹۶
<b>تعریف مسئله:</b>	
<p>به کارگیری روش‌های کود دهی مناسب و بهبود شرایط فیزیکی خاک در منطقه توسعه ریشه درختان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. رایج‌ترین روش برای اعمال کودهای آلی در دنیا حفر گودال‌هایی در اطراف درختان به وسیله مته‌های مارپیچ است که در ایران انواع موتوری دستی و پشت تراکتوری آن بسیار رایج می‌باشد. با این حال در باغات متراکم ایران هیچ‌یک از انواع رایج برای کود دهی درختان نمی‌تواند مورد استفاده قرار بگیرد. به غیر از انواع دستی و تراکتوری، از مینی لودرها نیز برای به حرکت در آوردن مته‌های مارپیچ استفاده می‌شود که با توجه به اندازه کوچک و قابلیت مانورپذیری بالا، می‌توانند در فضاهای محدود گزینه مناسب‌تری باشد. در این پروژه یک ماشین خودگردان مشابه مینی لودرهایی که راننده در حالت ایستاده آن را هدایت می‌کند، ساخته و برای به کارگیری در باغات متراکم معرفی شد. در ساخت این ماشین سعی گردیده است با تکیه بر تکنولوژی متوسط و امکانات موجود در کشور ماشینی معرفی گردد که ضمن برخورداری از قابلیت‌های لازم برای حفر چال کود قیمت آن نیز برای نظام خرده مالکی مناسب باشد.</p>	
<b>اهمیت و موضوع:</b>	
<p>استفاده از این ماشین باعث ترغیب کشاورزان برای پذیرش روش چال کود به جای پخش سطحی و زیر و رو کردن آن در عمق کم می‌گردد. توانایی ماشین در حفر گودال‌های بزرگ‌تر نسبت به انواع دستی موتوری امکان استفاده از کودهای سرند نشده (درشت‌تر) را نیز فراهم می‌کند. سرند کردن کود به نوبه</p>	

خود عملیاتی زمان بر است که هزینه‌های کارگری و افت مقدار کود مورد استفاده را به دنبال دارد. تسهیل شرایط سخت کار برای کاربر نسبت به انواع دستی نیز از مزیت‌های این ماشین به حساب می‌آید.

### **روش اجرای یافته در عرصه و نتایج حاصل از به کارگیری:**

در باغات و عرصه‌های کوچک درختکاری، با استفاده از ماشین گودال کن ساخته شده می‌توان در کمتر از ۵۰ ثانیه گودالی به قطر ۱۶ سانتی‌متر و عمق ۵۰ سانتی‌متر ایجاد نمود که با حفر ۴-۶ گودال برای هر درخت و پر کردن آن با مخلوط کودهای آلی و شیمیایی می‌توان عملیات کود دهی را انجام داد. این ماشین باعث کاهش قابل توجهی در میزان کارگر مورد نیاز برای انجام عملیات کود دهی می‌گردد و از قابلیت مانورپذیری بالایی برای حمل و نقل در عرصه‌های متراکم برخوردار است.

۹) تعیین نیاز خالص آبی گیاهان زراعی و باغی در استان اصفهان به منظور مدیریت بهینه تقاضای آب در بخش کشاورزی

نام مؤسسه/پژوهشکده/مرکز ملی پروژه:		مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی	
یافته منتج از طرح شماره:			
مربوط به پروژه‌های شماره:		۹۴۱۲۶-۹۳۰۳۰۹۳۰-۳۸-۳۴	
نام مجری مسئول طرح:		حمیدرضا سالمی	
نام مجریان پروژه‌های مرتبط:		امیر هوشنگ جلالی - علیرضا نیکویی - مرتضی خداقلی - مصلح‌الدین رضایی - نورایر تومانیان	
سال شروع:	۱۳۹۴		
سال خاتمه:	۱۳۹۷		



**تعریف مسئله:**

محدودیت منابع آب باعث گردیده تا بخش کشاورزی به عنوان مصرف کننده اصلی منابع آب در کشور با کمبود آب برای تولید مواد غذایی روبرو باشد. در این شرایط مهم ترین چالش بخش کشاورزی افزایش بهره‌وری آب از طریق محاسبه دقیق حجم آب مورد نیاز بخش کشاورزی با استفاده از تکنولوژی روز است. با توجه به وقوع بحران آب در دهه گذشته و افزایش قابل توجه در تعداد ایستگاه‌های هواشناسی استان، ضرورت بروز رسانی داده‌های هواشناسی و به تبع آن مقادیر تبخیر تعرق واقعی گیاه با به کارگیری داده‌های میدانی و اندازه‌گیری شده، اجتناب‌ناپذیر به نظر می‌رسید. از سوی دیگر با گسترش سطح زیرکشت محصولات جدید همچون زعفران، زیره، کلزا، پسته و گل محمدی لزوم بازنگری و اصلاح این اعداد و ارقام نیاز آب گیاه بر اساس شرایط منطقه‌ای، اقلیمی و نوع محصولات غالب در سطح استان احساس می‌شد. در این راستا پروژه‌ای به سفارش مدیریت آب و خاک سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان با هدف بررسی و تعیین آب مورد نیاز بخش کشاورزی مربوط به گیاهان موجود در الگوی کشت استان (محصولات باغی و زراعی - بهاره و پاییزه) در سطح ۲۴ شهرستان و ۵ اقلیم تعریف گردید.

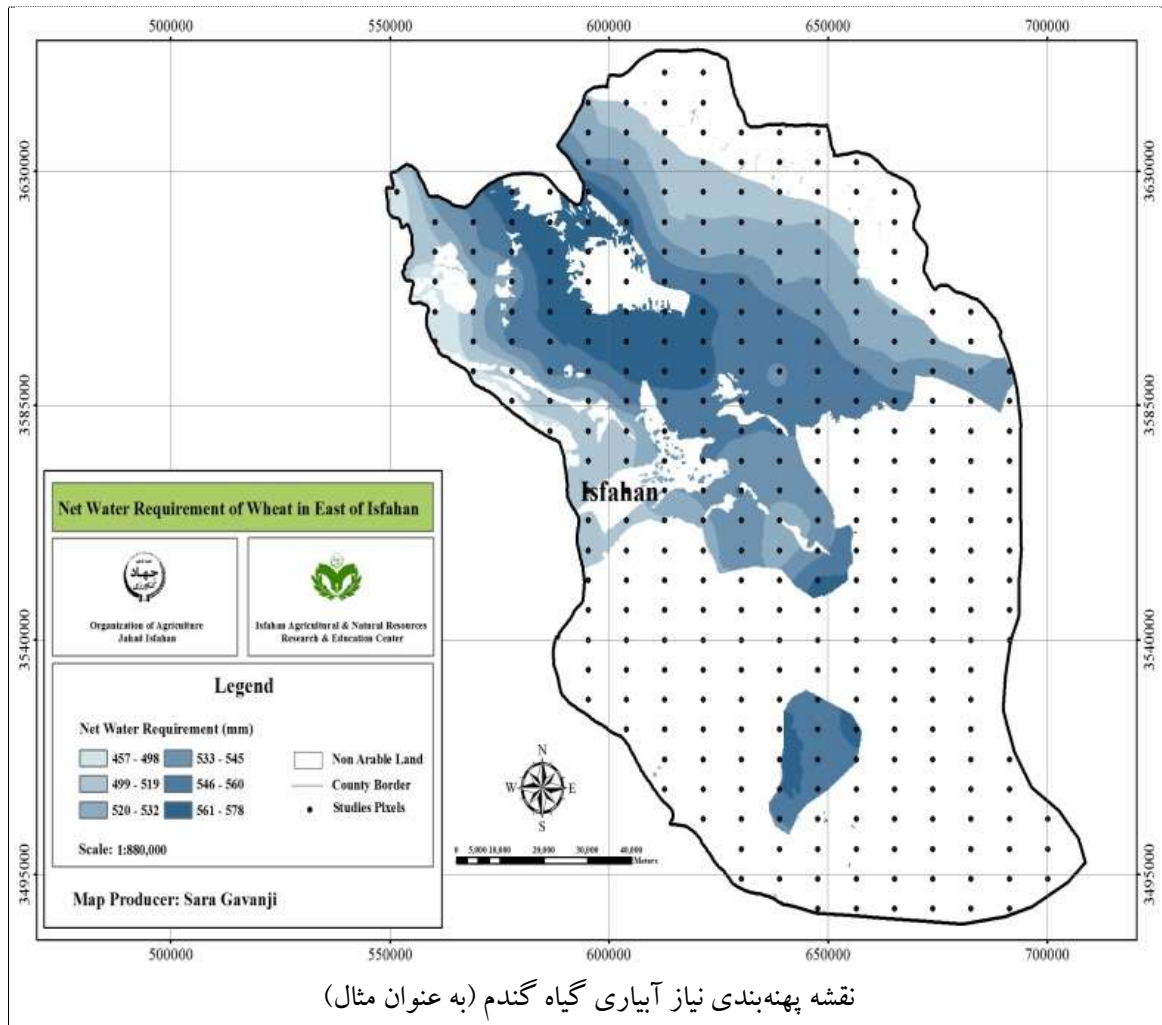
**اهمیت و موضوع:**

در شرایط محدودیت منابع آب، تعیین دقیق این پارامتر برای محصولات مختلف زراعی و باغی منجر به انتخاب گیاهان کم مصرف و مقاوم به خشکی خواهد شد که باعث کاهش تقاضای آب در بخش کشاورزی و مصرف آب به صورت بهینه در مناطق مورد مطالعه می‌شود. این نتایج در مناطق مختلف استان قابل توصیه

می‌باشد. با توجه به کمبود شدید منابع آب، وقوع خشک‌سالی‌های اخیر در استان اصفهان و لزوم دقت در مصرف آب آبیاری، به‌کارگیری نتایج این مطالعه همراه با اعمال راندمان آبیاری (بسته به روش و سامانه آبیاری) ضرورت دارد. استفاده از نتایج این راهنمای میزان آب آبیاری منجر به صرفه‌جویی در آب مصرفی در بخش کشاورزی می‌شود.

### **روش اجرای یافته در عرصه و نتایج حاصل از به‌کارگیری:**

- ۱) اولین گام در به‌کارگیری مقادیر نیاز آب خالص در راستای بهینه‌سازی آب در بخش کشاورزی، تعیین نوع گیاه، بهاره یا پاییزه و نوع تقسیم‌بندی مکانی منطقه می‌باشد.
  - ۲) انتخاب نوع مقیاس شهرستانی، اقلیمی و یا واحدهای هیدرولوژیکی (تقسیم‌بندی وزارت نیرو)
  - ۳) دریافت میزان آب موردنیاز گیاه موردنظر از جداول نتایج در طول دوره رشد.
  - ۴) اعداد مندرج در جداول نتایج برحسب میلی‌متر می‌باشد که با ضرب کردن در عدد ۱۰ به مترمکعب در هکتار تبدیل می‌شود.
  - ۵) گام بعدی استفاده از نقشه‌های تغییرات خصوصیات فیزیکی خاک منطقه موردنظر می‌باشد. پارامترهای خاک شامل شوری، بافت، حدود رطوبتی (ظرفیت مزرعه و پژمردگی دائم) و وزن مخصوص ظاهری می‌باشد که در محدوده استان قابل دستیابی است.
- به‌کارگیری نتایج حاصل از این پروژه در سطح ۲۴ شهرستان واقع در استان اصفهان می‌تواند نقش بسیار مهمی در برنامه‌ریزی‌های راهبردی از جمله تدوین الگوی کشت بهینه و مدیریت جامع تقاضای آب در بخش کشاورزی ایفا نماید.



## (۱۰) تولید رنگ خوراکی سبز از برگ درخت توت

نام مؤسسه/پژوهشکده/مرکز ملی پروژه:		مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان	
یافته منتج از طرح شماره:			
مربوط به پروژه‌های شماره:		۴-۳۸-۱۴-۰۲۱-۹۵۰۲۹۱	
نام مجری مسئول طرح:		لاله مشرف	
نام مجریان پروژه‌های مرتبط:			
سال شروع:	۱۳۹۵		
سال خاتمه:	۱۳۹۶		
<b>تعریف مسئله:</b>			
<p>امروزه مضرات رنگ‌های سنتزی بر سلامتی انسان به اثبات رسیده است. رنگ‌های با منشأ طبیعی برخلاف رنگ‌های سنتزی، اثرات سمی، آلرژی‌زایی و سرطان‌زایی نداشته و برای برخی از آن‌ها خصوصیات مفیدی همچون ویژگی‌های آنتی‌اکسیدانی، ضد میکروبی و ضد سرطانی نیز گزارش شده است. همچنین با پیشرفت علم و با توجه به اثبات مضرات آنتی‌اکسیدان‌های سنتزی در صنایع غذایی، مطالعات برای یافتن جایگزین‌های طبیعی (به ویژه از منابع گیاهی) که استفاده از آن‌ها فاقد ضرر و زیان برای مصرف‌کننده باشد یا مضرات حاصل کمتر از آنتی‌اکسیدان‌های سنتزی باشد افزایش یافته است؛ بنابراین یافتن منبع گیاهی که بتوان از آن ترکیبی استخراج نمود که علاوه بر خاصیت رنگ دهی خاصیت آنتی‌اکسیدانی داشته باشد از اهمیت خاصی برخوردار است. کلروفیل ترکیبی است که از نظر شیمیایی هر دو این نیازها را مرتفع نموده، یافتن منبع گیاهی مناسب آن حائز اهمیت است. در این پژوهش از برگ درخت توت سفید (<i>Morus alba</i>) به عنوان منبع کلروفیل استفاده شد.</p>			
<b>اهمیت و موضوع:</b>			
<p>اولین ویژگی کیفی ماده غذایی که توسط مصرف‌کننده مورد توجه قرار می‌گیرد، خصوصیات ظاهری آن است. در حقیقت مصرف‌کننده قبل از آنکه اطلاعی از سایر خصوصیات از قبیل طعم یا بو داشته باشد، به ظاهر خوراک توجه می‌نماید. رنگ عامل مؤثر در جلب نظر و انتخاب ماده غذایی است که از طریق احساس دریافت می‌گردد و وجود آن در تشخیص سریع پذیرش نهایی هر فرآورده غذایی مؤثر است، زیرا باعث جذابیت ماده غذایی می‌گردد. در ایران در سال‌های اول دهه ۱۳۶۰، به دلیل استفاده از رنگ‌های غیرمجاز در اغلب فرآورده‌های غذایی، ابتدا مصرف رنگ ممنوع اعلام گردید، ولی با توجه به لزوم استفاده گسترده از بسیاری از رنگ‌ها در انواع فرآورده‌های غذایی، این ممنوعیت مؤثر واقع نشد و مشکلات زیادی را به وجود آورد. امروزه اثرات منفی رنگ‌های سنتزی بر سلامتی انسان به اثبات رسیده است. برخلاف</p>			

رنگ‌های سنتزی، رنگ‌های با منشأ طبیعی اثرات سمی، آلرژی‌زایی و سرطان‌زایی نداشته و برای برخی از آن‌ها خصوصیات مفیدی همچون ویژگی‌های آنتی‌اکسیدانی، ضد میکروبی و ضد سرطانی نیز گزارش شده است. با پیشرفت علم و با توجه به اثبات مضرات آنتی‌اکسیدان‌های سنتزی مورد استفاده در صنایع غذایی، مطالعات برای یافتن جایگزین‌های طبیعی (به ویژه از منابع گیاهی) که استفاده از آن‌ها فاقد ضرر و زیان برای مصرف‌کننده باشد یا مضرات حاصل کمتر از آنتی‌اکسیدان‌های سنتزی باشد افزایش یافته است. رادیکال‌های آزاد علل بسیاری از بیماری‌ها (آرترواسکلروز، پیری، سرطان، آلزایمر و پارکینسون) است؛ بنابراین افزودن آنتی‌اکسیدان و جلوگیری از این فرایند به منظور تأمین کیفیت و سلامت غذا ضروری است؛ بر این اساس یافتن منبع گیاهی که بتوان از آن ترکیبی استخراج نمود که علاوه بر خاصیت رنگ‌دهی خاصیت آنتی‌اکسیدانی داشته باشد از اهمیت خاصی برخوردار است. کلروفیل ترکیبی است که از نظر شیمیایی هر دو این نیازها را مرتفع نموده، یافتن منبع گیاهی مناسب آن حائز اهمیت است. توت گیاهی است مقاوم به خشکی با نیاز آبی کم که به دلیل مقاوم بودن در برابر آفات نباتی مورد سم‌پاشی قرار نمی‌گیرد. درخت توت بومی ایران است و در اکثر نقاط کشور به صورت خودرو می‌روید. تحقیقات نشان داده است که چای برگ توت خاصیت آنتی‌اکسیدانی داشته و عصاره برگ توت ضمن داشتن اثر هیپوگلیسمیک، مانع ابتلا به بیماری‌هایی نظیر دیابت، چاقی و فشار خون می‌گردد. با توجه به اینکه میوه درخت توت مصرف خوراکی دارد، از برگ‌های آن به دلیل داشتن خصوصیات رنگ‌دهی و آنتی‌اکسیدانی به منظور دستیابی به این اهداف استفاده شد.

### **روش اجرای یافته در عرصه و نتایج حاصل از به‌کارگیری:**

عصاره رنگی استخراج شده از برگ درختان توت در سه زمان مختلف (ابتدا، میانه و انتهای فصل تولید) توسط حلال اتانول با درصدهای متفاوت (۸۰ و ۱۰۰ درصد) نشان داد که از نظر قابلیت استخراج رنگ، حلال ۸۰٪ میزان استخراج بالاتری دارد. برای سه زمان مختلف برداشت برگ (فروردین، اردیبهشت و خرداد) در ماه‌های فروردین و اردیبهشت میزان رنگ (کلروفیل و کاروتنوئید) استخراج شده و خصوصیات آنتی‌اکسیدانی بالاتری دارد. پایداری رنگ با کاهش  $pH$  و افزایش دما کاهش می‌یابد. رنگ حاصله در تاریکی از پایداری بیشتری نسبت به نور برخوردار است.

(۱۱) معرفی سامانه‌ای مکانیزه برای تولید نشا ریشه لخت چغندر قند در خزانه هوای آزاد

نام مؤسسه/پژوهشکده/مرکز ملی پروژه:		مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان	
یافته منتج از طرح شماره:		۹۵۰۷۶۷-۰۳۰-۱۴-۳۸-۲۴	
مربوط به پروژه‌های شماره:			
نام مجری مسئول طرح:		اردشیر اسدی خشویی	
نام مجریان پروژه‌های مرتبط:			
سال شروع:	۱۳۹۵		
سال خاتمه:	۱۳۹۷		
<b>تعریف مسئله:</b>			
<p>در راستای سیاست‌های وزارت جهاد کشاورزی، تولید چغندر قند از طریق نشاکاری مورد توجه قرار گرفته است. در این خصوص مؤسسه اصلاح و تهیه بذر چغندر قند تولید این محصول با استفاده از نشا ریشه لخت به علت ارزان تر بودن نسبت به نشاهای گلدان کاغذی پیشنهاد کرده‌اند. با وجود ارزان تر بودن قیمت تمام شده نشا ریشه لخت نسبت به گلدانی تلاش‌های انجام شده نشان می‌دهد که تعداد نشاهای قابل استحصال از خزانه، حدود ۳۰ درصد است. پایین بودن درصد سبز، یکنواخت نبودن زمان سبز شدن و همچنین عدم انطباق عرض کار ماشین‌های کاشت و برداشت (کاشته نشدن محل عبور چرخه‌ای تراکتور) منجر به کاهش نشاهای قابل استحصال و تولید نشاهای با طول و قطر بسیار متفاوت در زمان برداشت می‌شود. در این حالت جداسازی نشاهای یکسان (حذف نشاهای ریز)، باعث افزایش قیمت نشا و هدر رفتن منابع تولیدی می‌شود. در این خصوص انتخاب ماشین بذرکار برای کاشت بذر با الگوی مناسب و به کارگیری ادوات مناسب برداشت نشا، اهمیت ویژه‌ای در دستیابی بهره‌وری حداکثر از واحد سطح خزانه و کاهش نیروی کارگری برای کندن نشاها خواهد داشت. در این تحقیق در مرحله کاشت به بررسی اثر آرایش کاشت (خطی و پخشی) و استفاده از خاک‌پوش (شن) بر یکنواختی اندازه نشاها و در عملیات برداشت ماشین‌های منتخب از نظر نیروی کارگری مورد نیاز برای کندن و جمع‌آوری نشاها و صدمات مکانیکی مورد بررسی قرار گرفتند.</p>			

## اهمیت و موضوع:

در سال‌های اخیر در راستای سیاست‌های وزارت جهاد کشاورزی تولید چغندر قند از طریق نشاکاری مورد توجه قرار گرفته است. خشک‌سالی‌های اخیر و ضرورت تولید قند در کشور از عوامل اصلی این رویکرد است. در این راستا تولید نشاهایی با قطر مناسب و ارزان قیمت با حداکثر بهره‌وری از زمین خزانه اقتصادی بودن نشاکاری چغندر قند را تضمین می‌کند. برای ارائه یک سامانه مکانیزه برای تولید نشا ریشه لخت چغندر قند در خزانه، الگوی مناسب کاشت و ماشین مناسب برداشت اهمیت می‌یابد. در این راستا برای انتخاب ماشین مناسب کاشت به بررسی اثر الگوی توزیع بذر (پخشی و خطی) بر تعداد نشاهای قابل کاشت (در دو حالت پوشش خاک با شن و بدون شن) پرداخته شده است. همچنین در مرحله برداشت ماشین‌های منتخب (بر اساس تکنولوژی موجود) از نظر صدمات مکانیکی بر نشاها و نیروی کارگری مورد نیاز برای کندن و جمع‌آوری آن‌ها مورد مقایسه قرار گرفتند. در این خصوص یک آزمایش اسپلیت پلات بر پایه طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در نظر گرفته شد و در آن، در عملیات کاشت دو الگوی توزیع پخشی و خطی برای بذرکاری در کرت‌های اصلی و استفاده نکردن از خاکپوش شن، در کرت‌های فرعی (هر ۴ کرت فرعی اختصاص به یک سطح خاکپوش) پیاده شدند. در عملیات کندن نشا، در چهار کرت یکی از فاکتورهای فرعی، تیمارهای برداشت شامل: ۱- زیربری نشاها با غده کن تیغه‌ای، بیرون کشیدن دستی نشا از خاک و جمع‌آوری نشاها (زیربری)، ۲- کندن و غربال کردن با ماشین پیازکن زنجیر نقاله‌ای و جمع‌آوری دستی، (کندن و غربال کردن)، ۳- زیربری و غربال کردن در ترکیب غده کن تیغه‌ای+ پیازکن غربال‌دار و عملیات جمع‌آوری با دست (زیربری و غربال کردن) ۴- کندن با بیل دستی توسط کارگر و عملیات جمع‌آوری با دست نشا (کنترل)، در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار با هم مقایسه شدند. برای مقایسه تیمارهای کاشت، فاصله بذرها از یکدیگر، عمق کاشت، زمان رسیدن به ۸۰ درصد سبز شدن، درصد سبز نهایی اندازه‌گیری و در نهایت تأثیر این شاخص‌ها بر اندازه قطر و طول نشاها (تعداد نشا قابل کاشت در زمین اصلی) مورد ارزیابی قرار گرفتند. در مرحله برداشت برای مقایسه تیمارهای آزمایش میزان افت مکانیکی تعداد کارگر مورد نیاز برای جمع‌آوری نشاها تعیین شد.

## روش اجرای یافته در عرصه و نتایج حاصل از به کارگیری:

برای تولید نشاهای قابل استحصال به قطر و طول مناسب که بوته‌های مورد نیاز حداقل ۱۰ برابر زمین خزانه را تأمین کند رعایت موارد زیر ضروری خواهد بود.

(۱) عملیات خاک‌ورزی و آماده‌سازی بستر بذر به نحوی انجام شود که حداکثر قطر کلوخه‌ها ۳۵ میلی‌متر شود.

(۲) با عملیات مرزکشی کرت‌های ۲ متری (یک و نیم متر عرض مفید کرت بعلاوه نیم متر مرزهای آبیاری) ایجاد شود.

(۳) عرض ۱/۵ متری به دست آمده در کف هر کرت با استفاده از یک سراسری پاش (همان خطی کار است منهای شیار بازکن‌ها و لوله‌های سقوط که از حالت کار خارج شده و بذر پس از عبور از موضع از ارتفاع ۷۰ سانتی‌متری روی سطح زمین ریخته و پخش می‌شود) کاشته شود.

(۴) ماشین کارنده برای کاشت ۲۵۰ بذر در مترمربع به‌طور وزنی (با توجه به وزن هزار دانه) میزان سنجی شود.

(۵) فاصله پشت تا پشت چرخه‌ای تراکتور تا ۱۴۵ سانتی‌متر برای حرکت در دهانه کرت کاهش یابد. در این حالت چرخه‌ای ماشین کاشت در دو طرف کرت قرار خواهد گرفت.

(۶) بعد از عملیات کاشت، شن به ارتفاع تقریبی نیم سانتی‌متر برای حفظ رطوبت و افزایش جذب گرمای خورشید استفاده شود.

(۷) در زمان برداشت، از یک سرزن به عرض ۱/۵ متر برای عملیات برگ‌زنی از ارتفاع ۳-۵ سانتی‌متر بالاتر از طوقه، استفاده کنید.

(۸) برای کندن نشا از غده کن تیغه‌ای و یا سنگ جمع‌کن غربال‌دار در عمق تنظیمی ۲۵ سانتی‌متری استفاده کنید.

(۹) در زمان برداشت، سرعت پیشروی تراکتور مسی فرگوسن مدل ۳۹۹ با چرخ باریک (عبور چرخ‌ها روی مرزهای آبیاری) در مزرعه ۰/۵ متر در ثانیه، در دنده یک سنگین و در دور موتور ۱۷۰۰ دور در دقیقه.

(۱۲) طراحی، اجرا و ارزیابی یک سیستم ماشین بینایی تشخیص آلودگی گلخانه به آفات حشره‌ای با قابلیت اتصال به سیستم اتوماسیون گلخانه

نام مؤسسه/پژوهشکده/مرکز ملی پروژه:		مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان	
یافته منتج از طرح شماره:			
مربوط به پروژه‌های شماره:		پروژه‌های خاص، سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان-اداره حفظ نباتات	
نام مجری مسئول طرح:		حمیدرضا قزوینی	
نام مجریان پروژه‌های مرتبط:		محسن دانشمند وزیری، صادق جلالی، محمدعلی آزیدهاک	
سال شروع:	۱۳۹۶		
سال خاتمه:	۱۳۹۷		
<p><b>تعریف مسئله:</b></p> <p>رشد و توسعه تولیدات گلخانه‌ای نقش مهمی در امنیت غذایی داشته و سهم زیادی در اقتصاد و اشتغال دارد. مدیریت تولید محصولات گلخانه‌ای نیازمند دانش کنترل بسیاری از فاکتورهای محیطی، تغذیه و مبارزه با آفات و بیماری‌های گیاهی است. آفات محصولات گلخانه‌ای به دلیل وجود شرایط مناسب در محیط گلخانه به سرعت ظاهر و شیوع پیدا می‌کنند. لذا پیدا کردن روش مناسب برای دیده‌بانی و پیش-آگاهی از حضور آفات علاوه بر کاهش مصرف سموم و هزینه تولید تأثیر زیادی در حفظ سلامت جامعه دارد. شبکه‌های حسگر بی‌سیم شبکه‌هایی هستند که بر اساس همکاری گره‌های حسگر با مصرف انرژی کم هزینه‌اند که ارتباط بی‌سیم کار می‌کنند.</p>			
<p><b>اهمیت و موضوع:</b></p> <p>به حداقل رساندن مصرف سموم کشاورزی یکی از آرزوهای انسان است. علی‌رغم این خواسته هر روزه شاهد مصرف روزافزون آن هستیم؛ لذا به منظور اثربخشی سموم و کاهش میزان مصرف آن‌ها خصوصاً در مورد سموم کنترل‌کننده آفات حشره‌ای، پیش‌آگاهی و اطلاع از تراکم جمعیتی آفت حشره‌ای از اهمیت خاصی برخوردار است. آفات زیادی به انواع محصولات گلخانه‌ای خسارت وارد می‌کنند و یکی از مهم‌ترین آن‌ها آفت سفید بالک (<i>Trialeurodes vaporariorum</i>) است. سفید بالک حشره‌ای است با دامنه میزبانی وسیع، بدن این حشره پوشیده از گرد سفید رنگ است. با توجه به دامنه میزبانی وسیع سفید بالک و سرعت تکثیر و گسترش سریع و شدت خسارت به طوری که سالانه میلیاردها دلار به محصولات در جهان خسارت وارد می‌کند. به کارگیری سامانه پیش‌آگاهی برای شناسایی و ردیابی این آفت به عنوان مطالعه موردی در این تحقیق انتخاب و مورد مطالعه قرار گرفت.</p>			

## روش اجرای یافته در عرصه و نتایج حاصل از به کارگیری:

با به کارگیری سامانه مورد نظر در گلخانه‌های استان عمل دیده‌بانی و ردیابی به منظور تعیین زمان حضور آفت و محل حضور آن به صورت خودکار انجام می‌گیرد. از آنجایی که انجام این عمل به صورت حضوری بسیار طاقت‌فرسا و هزینه‌بر است لذا به راحتی با ترسیم نقشه‌های آلودگی گلخانه به آفت مگس سفید در سامانه یاد شده می‌توان در هر لحظه از زمان رشد گیاهان گلخانه از راه دور وضعیت هجوم آفت را بررسی نمود. این سامانه قادر است موقعیت مکانی آفات را در گلخانه شناسایی کرده و برنامه‌ریزی جهت مبارزه با آفت را با دقت همراه سازد. با توجه به اهمیت حد آستانه خسارت از نظر تراکم جمعیتی آفات، نقشه‌های تهیه شده در سامانه که از اطلاعات جمعیتی آفت ترسیم شده‌اند و با کلیک بر روی هر نقطه از نقشه اطلاعات جمعیتی آن نقشه مشخص می‌گردد. از نکات مثبت این سامانه امکان استفاده از نقشه‌های آلودگی گلخانه به مگس سفید در سم‌پاش‌های نرخ متغیر است که سم‌پاشی بر نقاط آلوده متمرکز می‌شود. صرفه‌جویی در هزینه‌های متغیر، زمان و تعداد کارگر و حفظ محیط‌زیست از دیگر موارد مثبت کاربرد این سامانه است.

**(۱۳) تزریق محلول‌های شیمیایی در خاک منطقه مؤثر ریشه درختان با استفاده از دستگاه تزریق محلول**

مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان	نام مؤسسه/پژوهشکده/مرکز ملی پروژه:	
۲۴-۳۸-۱۴-۰۵۳-۹۶۱۳۳۳	یافته منتج از طرح شماره:	
مربوط به پروژه‌های شماره:		
	اورنگ تاکی	
	نام مجری مسئول طرح:	
	نام مجریان پروژه‌های مرتبط:	
	۱۳۹۶	سال شروع:
۱۳۹۷		سال خاتمه:
<b>تعریف مسئله:</b>		
<p>در مواردی که حرکت عناصر در خاک به سختی انجام می‌پذیرد و یا به راحتی اثربخشی آن در معرض هوا و نور خورشید از بین می‌رود و یا توزیع دقیق محلول‌های گران‌قیمت در منطقه مؤثر فعالیت ریشه مشکل است، تزریق محلول در خاک می‌تواند برای اعمال کودهای مایع مورد استفاده قرار گیرد و افزایش کارایی آن را به همراه داشته باشد. تزریق محلول‌های کودی در منطقه توسعه ریشه می‌تواند در بهبود جذب کودها و کاهش مصرف آن‌ها نقش به‌سزایی داشته باشد.</p> <p>از آنجایی که برخی از دستگاه‌های تزریق محلول قابلیت تزریق هوای فشرده را نیز دارند و تزریق هوای فشرده ممکن است به ایجاد شکست‌هایی در خاک منجر شود، باور عمومی بر آن است که تزریق محلول الزاماً بایستی به‌طور هم‌زمان پس از تزریق هوا انجام پذیرد. از طرفی تزریق هوای فشرده در خاک با هدف ایجاد صفحات شکست در خاک به‌زمان و انرژی زیادی نیاز دارد که صرفه اقتصادی آن را با چالش روبرو می‌کند. این تحقیق با هدف مقایسه الگوی پخش شدن مایع در زیر خاک در روش‌های تزریق مستقیم محلول و تزریق محلول پس از هوادهی خاک در حالت خاک خشک و خیس انجام شده است.</p>		
<b>اهمیت و موضوع:</b>		
<p>ارائه یک روش عملی و قابل اجرا برای عملیات تزریق می‌تواند محلول‌های کودی را به صورت هدفمند در منطقه توسعه ریشه‌های جوان قرار دهد. این امر می‌تواند میزان مصرف کود را به یک پنجم کاهش داده و آلودگی‌های ناشی از آبهویی مصرف زیاد مواد شیمیایی را به حداقل برساند. با استفاده از این روش</p>		

همچنین می‌توان به مبارزه با آفات خاک‌زی و مستقر بر روی ریشه درختان پرداخت که منجر به احیای درخت و جلوگیری از هزینه‌های مربوط به واکاری درخت خواهد شد.

### **روش اجرای یافته در عرصه و نتایج حاصل از به‌کارگیری:**

برای قرار دادن هدفمند محلول‌های شیمیایی در خاک منطقه مؤثر ریشه از دستگاه‌های تزریق استفاده می‌شود. برای دستیابی به بیشترین میزان پخشیدگی افقی مایع در زیر خاک، بایستی عملیات تزریق در حالت خاک خیس انجام شود تا خلل و فرج خاک با آب بسته باشد و فشار اعمال شده از طرف سیال بتواند لایه‌ای از خاک را بلند کرده و مایع در زیر این لایه حرکت کند. انتخاب قطر کوچک‌تر لوله نازل (۱۸ میلی‌متر) با جنس سخت‌تر (مقاوم در مقابل خمش) می‌تواند در سهولت فروردن آن در خاک با اعمال نیروی دستی نقش به‌سزایی داشته باشد. برای تزریق محلول‌های کودی در اطراف درختان، دایره‌ای فرضی در محیط سایه‌انداز درخت در نظر گرفته می‌شود و تزریق‌ها به فاصله نیم متری از این دایره (به سمت تنه درخت) انجام خواهد شد. فواصل دو تزریق متوالی برای حداکثر بهره‌وری درخت از محلول یک متر از یکدیگر توصیه می‌گردد تا محلول در دسترس کل ریشه‌های جوان قرار گیرد. مقدار محلولی که در هر تزریق به خاک وارد می‌شود به میزان ۳ لیتر توصیه می‌شود تا از بالا آمدن یا پس زدن محلول جلوگیری شود. بهترین زمان تزریق محلول معمولاً ۳ تا ۵ روز پس از آبیاری است که کلیه منافذ خاک با آب بسته است. عمق نفوذ نازل بین ۴۰ تا ۸۰ سانتی‌متر می‌تواند انتخاب شود که عواملی مانند نوع و سن درخت، روش آبیاری (الگوی توسعه ریشه) و نوع کاربری محلول در آن دخیل است. در صورت استفاده از محلول‌های آفت‌کش هر تزریق می‌تواند در دو یا سه عمق انجام پذیرد تا کل عمق توسعه ریشه در معرض آفت‌کش قرار بگیرد.

۱۴ تعیین شاخص‌های انرژی و اثرات زیست محیطی در الگوهای مختلف تولید محصولات عمده زراعی و باغی استان اصفهان

مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان		نام مؤسسه/پژوهشکده/مرکز ملی پروژه:	
۰۷۹-۱۴-۳۸-۱۲۴-۹۷۱۳۲۶-۹۷۰۳۰		یافته منتج از طرح شماره:	
		مربوط به پروژه‌های شماره:	
	نام مجری مسئول طرح:		محسن حیدری سلطان آبادی
	نام مجریان پروژه‌های مرتبط:		
	سال شروع:	۱۳۹۷	
	سال خاتمه:	۱۴۰۰	
<p><b>تعریف مسئله:</b></p> <p>تولید هر محصول کشاورزی در واقع یک چرخه یا جریان انرژی است که در آن با صرف انرژی به صورت مصرف نهاده‌های کشاورزی، محصول نهایی به عنوان انرژی تغییر شکل یافته (غذا) تولید می‌شود. رشد جمعیت و نیاز روز افزون آن به غذای کافی و مناسب، وابستگی هرچه بیشتر بخش کشاورزی را به مصرف انرژی موجب شده است. آگاهی از میزان مصرف انرژی در تولید هر محصول کشاورزی و برآورد شاخص‌های مصرف انرژی و اثرات زیست محیطی، یکی از ارکان مهم برای برنامه‌ریزی مدیریتی در تولید است. در این تحقیق، با استفاده از روش تکمیل پرسش‌نامه، انرژی معادل نهاده‌های مورد مصرف در ۴۵ محصول زراعی و ۲۲ محصول باغی، شامل آب، سوخت‌های فسیلی، ماشین‌ها و ادوات، بذر و نهال، سموم و کودهای شیمیایی، نیروی انسانی و الکتریسیته و حمل و نقل محاسبه شد. همچنین انرژی معادل خروجی (تولیدی) محصولات نیز تعیین گردید. در ادامه، گروه‌های تاثیر شاخص‌های زیست محیطی شامل گرمایش جهانی، اسیدیته، اوتریفیکاسیون خشکی، تخلیه منابع فسیلی، تخلیه منابع فسفات، تخلیه منابع پتاسیم، تخلیه منابع آب، شاخص زیست بوم و شاخص تخلیه منابع برای تولید یک تن از هر محصول با استفاده از ارزیابی چرخه حیات برآورد گردید.</p>			
<p><b>اهمیت و موضوع:</b></p> <p>بشر فارغ از نوع انرژی مصرفی، همیشه برای تأمین نیازهای اولیه غذایی خود مجبور به صرف انرژی بوده است. در دوران اخیر، انرژی فسیلی فراوان باعث شده است که تأمین غذای جمعیت رو به گسترش میسر گردد. با این وجود، منابع انرژی بخصوص انرژی فسیلی در حال کاهش بوده و جوامع بشری نیازمند برنامه‌ریزی‌های اساسی در قبال مدیریت مصرف انرژی هستند. لازمه این مدیریت، آگاهی از بیلان مصرف</p>			

انرژی در تولیداتی مانند محصولات کشاورزی است. در گام دوم باید روش های بهینه سازی مصرف انرژی و کاهش مخاطرات زیست محیطی تعریف گردد.

### **روش اجرای یافته در عرصه و نتایج حاصل از به کارگیری:**

۱- از کل انرژی مصرفی در فرآیند تولید محصولات باغی و زراعی در استان اصفهان، ۶۳ تا ۶۶ درصد صرف آبیاری می شود که علت اصلی آن کاهش شدید سطح سفره های زیر زمینی و مصرف بالای آب در اکثر گیاهان زراعی و باغی است. تغییر الگوی کشت از محصولات آب بر به محصولات با نیاز آبی کمتر در شرایط فعلی استان ضروری به نظر می رسد. سیاست گذاران بخش کشاورزی باید با هدف صیانت از آب های کشور و حفظ تولیدات کشاورزی، ملزومات اجرایی و حمایتی اصلاح الگوی کشت را فراهم نمایند.

۲- بعد از انرژی آبیاری، سهم انرژی کود در استان بالغ بر ۲۱ تا ۲۹ درصد تخمین زده شده است که مدیریت مصرف بهینه کودهای شیمیایی را می طلبد. با توجه به آثار سوء اقتصادی و زیست محیطی استفاده بی رویه از کودهای شیمیایی، توصیه می شود مصرف کود براساس مطالعات عناصر غذایی خاک (آزمون خاک) و با توجه به نیاز گیاه به این عناصر، انجام پذیرد.

۳- تجهیز و نوسازی ادوات کشاورزی و حمل و نقل می تواند مصرف سوخت و به تبع آن انرژی مصرفی در این بخش را بهینه سازد.

۴- در معرفی و اجرای هر الگوی کشتی، شاخص های مصرف انرژی در کنار سایر فاکتورهای طراحی مانند آب مصرفی و مسائل اقتصادی، مدنظر قرار گیرد.

**۱۵** ارزیابی بهره‌وری آب و انرژی در زراعت سورگوم و ذرت علوفه‌ای سیلویی  
در اقلیم خشک - استان اصفهان

نام مؤسسه/پژوهشکده/مرکز ملی پروژه:		مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی	
یافته منتج از طرح شماره:			
مربوط به پروژه‌های شماره:		۳۴-۳۸-۳۰۲-۰۳۱۴-۹۶۱۵۰۰	
نام مجری مسئول طرح:		مسعود ترابی	
نام مجریان پروژه‌های مرتبط:		حمیدرضا سالمی	
سال شروع:		۱۳۹۶	
سال خاتمه:		۱۳۹۸	
<b>تعریف مسئله:</b>			
<p>بخش کشاورزی به عنوان مهم ترین بخش تولید کننده مواد غذایی کشور، مصرف کننده آب و انرژی است. نظر به اینکه بخش کشاورزی از یک طرف با محدودیت منابع تولید (آب و انرژی) روبرو بوده و از سوی دیگر تأمین کننده امنیت غذایی جمعیت در حال رشد می باشد، باید تعادل و توازن بین جریان برداشت و بهره‌برداری از منابع تولید و میزان تولید محصولات کشاورزی ایجاد شود. در واقع روند استفاده از منابع تولید باید بگونه‌ای باشد که علاوه بر رفع نیازهای غذایی، امنیت غذایی و سلامت نسل آینده نیز با کاهش منابع آب و انرژی و همچنین مخاطرات زیست محیطی تهدید نشود. محدودیت منابع آب و لزوم مدیریت مصرف انرژی باعث گردیده تا بخش کشاورزی به عنوان مصرف کننده اصلی منابع آب در کشور با کمبود آب و مشکل گرانی انرژی برای تولید مواد غذایی روبرو باشد. در این شرایط مهمترین چالش بخش کشاورزی افزایش بهره‌وری آب و انرژی در بخش کشاورزی است. در شرایط فعلی با توجه به عدم تمایل کشاورزان به حذف گیاه پرمحصول و سودآور ذرت، نتایج اخذ شده از این پروژه تحقیقاتی در خصوص جایگزینی مناسب و مورد پذیرش گیاه سورگوم توسط کشاورزان منطقه می تواند اقدامی برای دستیابی به تعدیل پدیده خشکسالی، کاهش مصرف آب و حفظ کشاورزی موجود باشد.</p>			
<b>اهمیت و موضوع:</b>			
<p>بحران خشکسالی در اکثر مناطق خشک و نیمه خشک استان اصفهان جدی است. عدم توازن میان استحصال آب از چاه‌ها با نزولات جوی موجب کاهش سالانه سطح آب چاه‌ها در منطقه و خشک شدن یا کاهش آبدهی اغلب چاه‌ها گردیده است. در این شرایط رهاسازی کشاورزی و مهاجرت روستائیان به شهرها جهت امرار معاش</p>			

امری اجتناب‌ناپذیر خواهد بود. سالهاست روی آوردن به کشت محصولات پائیزه بجای محصولات بهاره به منظور استفاده بیشتر از نزولات آسمانی در کشاورزی طی فصول سرد سال و همچنین توسعه سامانه‌های آبیاری تحت فشار از اولویت‌های مطرح در جلسات ستاد بحران خشکسالی استان می‌باشد. در شرایط فعلی با توجه به عدم تمایل کشاورزان به حذف گیاه پرمحصول و سود آور ذرت، اجرای پروژه تحقیقاتی در خصوص مشکل ذرت کاری در منطقه و جایگزینی مناسب و مورد پذیرش کشاورزان توسط مرکز تحقیقات، آموزش کشاورزی و منابع طبیعی با همکاری سازمان جهاد کشاورزی استان می‌تواند اقدامی برای دستیابی به تعدیل پدیده خشکسالی و کاهش مصرف آب و حفظ کشاورزی موجود باشد.

با توجه به کمبود شدید منابع آب، وقوع خشک‌سالی‌های اخیر در استان اصفهان و لزوم دقت در مصرف آب آبیاری، به کارگیری نتایج این مطالعه در راستای صرفه‌جویی در آب مصرفی در بخش کشاورزی ضرورت دارد.

### روش اجرای یافته در عرصه و نتایج حاصل از به کارگیری:

کشت سورگوم علوفه‌ای رقم پگاه به عنوان رقم مناسب تولید علوفه سیلویی در جایگزینی با کشت ذرت علوفه‌ای به کشاورزان مناطق خشک و مناطقی که با محدودیت آب مواجه هستند به کشاورزان و بهره‌برداران توصیه می‌شود. جایگزینی کشت سورگوم علوفه‌ای به جای ذرت سیلویی می‌تواند حدود ۳۰ درصد صرفه‌جویی در مصرف آب و انرژی را به همراه داشته باشد. این کشت معمولاً در مناطق خشک به عنوان کشت دوم در اواخر بهار یا اوایل تابستان معمولاً پس از برداشت غلات زمستانه انجام می‌شود. میزان بذر مصرفی سورگوم علوفه‌ای بین ۱۰ تا ۱۲ کیلوگرم می‌باشد. روش کاشت شامل فاصله ردیف و بوته مانند ذرت علوفه‌ای فقط با تغییر جزئی در موزع بذرکارهای ذرت انجام می‌شود. میزان مصرف کودهای شیمیایی شامل فسفر و پتاس تفاوت چندانی با ذرت نمی‌کند، تنها تفاوت در میزان مصرف ازت است، به طوری که میزان مصرف ازت بسته به شرایط تغذیه‌ای خاک بین ۲۰۰ تا ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار در طول دوره رشد سورگوم تعیین می‌گردد. فاصله‌های آبیاری در زراعت سورگوم طولانی‌تر از ذرت بوده به طوری که بسته به شرایط اقلیمی و بافت خاک دوره‌های ۱۰ تا ۱۲ روزه را تحمل می‌نماید. زمان برداشت سورگوم علوفه‌ای مرحله ابتدایی خمیری شدن دانه است، به طوری که در این مرحله با استفاده از چاپر ذرت امکان برداشت وجود دارد.

**(۱۶) ارزیابی فنی و اقتصادی سامانه آبیاری کم فشار خودکار و مقایسه آن با سامانه آبیاری سطحی**

نام مؤسسه/پژوهشکده/مرکز ملی پروژه:		مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی	
یافته منتج از طرح شماره:			
مربوط به پروژه‌های شماره:		۲۴-۳۸-۱۴-۹۶۱۷۲۴	
نام مجری مسئول طرح:		حمیدرضا سالمی	
نام مجریان پروژه‌های مرتبط:			
سال شروع:	۱۳۹۶		
سال خاتمه:	۱۳۹۸		
<b>تعریف مسئله:</b>			
<p>استان اصفهان از جمله استانهای خشک کشور است که استفاده بهینه از منابع آب در مصارف کشاورزی برای مقابله با بحران خشکسالی ضروری می‌باشد. محدودیت منابع آب باعث گردیده تا بخش کشاورزی به عنوان عمده مصرف‌کننده منابع آبی کشور با کمبود آب برای تولید مواد غذایی روبرو باشد. در این شرایط مهمترین چالش بخش کشاورزی افزایش بهره‌وری آب از طریق صرفه‌جویی در آب آبیاری می‌باشد. با توجه به محدودیت کمی و کیفی منابع آبی در ایران، ادامه فعالیت کشاورزی در اراضی زیرکشت فعلی برای تولید غذای موردنیاز کشور در سالهای آینده وجود ندارد و تنها راه، افزایش بهره‌وری نهاده اصلی کشاورزی، افزایش عملکرد محصول در واحد سطح و صرفه‌جویی در مصرف آب می‌باشد. در این خصوص بکارگیری سامانه‌های آبیاری کم‌فشار به عنوان گزینه‌ای مناسب بجای روش‌های سنتی در مزارع تسطیح شده که در سال‌های اخیر حجم قابل ملاحظه‌ای از فعالیت‌های مدیریت آب و خاک سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان را بخود اختصاص داده مطرح است. در این شرایط می‌توان امیدوار بود با اجرای سامانه‌های کم‌فشار خودکار در مزارع تسطیح لیزری شده، امکان توسعه روش‌های آبیاری مدرن سطحی همچون آبیاری کم‌فشار و دیگر سامانه‌های مدرن توزیع آب در شبکه و مزرعه برای کشاورزان فراهم شود. در این راستا این پروژه با هدف ارزیابی و تعیین بهره‌وری فیزیکی آب و راندمان کاربرد آبیاری سطحی در مزارع مجهز به سامانه‌های آبیاری کم فشار خودکارسازی شده (تیمار هدف) در مقایسه با یک مزرعه سنتی تجهیز و نوسازی نشده (تیمار شاهد) برای یک دوره رشد کامل گیاهان جو و کینوا در شرق اصفهان تعریف گردید.</p>			
<b>اهمیت و موضوع:</b>			
<p>بحران خشکسالی در اکثر مناطق خشک و نیمه خشک استان اصفهان جدی است. عدم توازن میان استحصال آب از چاه‌ها با نزولات جوی موجب کاهش سالانه سطح آب چاه‌ها در منطقه و خشک شدن یا کاهش آبدهی اغلب چاه‌ها گردیده است. در این شرایط رهاسازی کشاورزی و مهاجرت روستائیان به شهرها جهت امرار</p>			

معاش امری اجتناب‌ناپذیر خواهد بود. سامانه‌های آبیاری کم فشار خودکارسازی شده در شرایط محدودیت اجرای کانال و شوری آب و خاک گزینه‌ای مناسب می‌باشند. به دلیل ناهمواری اراضی زراعی، بستر مناسبی برای افزایش بهره‌وری نهاده‌های کشاورزی بویژه آب و خاک بوجود نیامده است و برای تهیه یک بستر زراعی مناسب، اراضی ناهموار بایستی تسطیح لیزری شوند. حدود ۹۰ درصد از اراضی کشاورزی آبی در ایران بصورت سنتی آبیاری می‌شوند و این رقم در سطح استان اصفهان ۷۰ درصد می‌باشد. ناهمواری اراضی زراعی، خاکی بودن مسیر انتقال و توزیع آب، عدم رعایت دور و زمان مناسب آبیاری از مهمترین دلایل پایین بودن بازده آبیاری می‌باشد. با بکارگیری تکنولوژی تسطیح لیزری و خودکارسازی سامانه‌های آبیاری می‌توان بهره‌وری از آب موجود را افزایش داد و علاوه بر بهبود مدیریت آبیاری مزرعه به افزایش کمی و کیفی محصولات کشاورزی دست یافت. بنظر می‌رسد در پی محدودیت منابع آبی در سطح استان، بررسی و ارزیابی مدیریت دو محصول جو و کینوا تحت سامانه خودکار آبیاری کم‌فشار در شرایط محیطی گرم و خشک برای استان از ضرورت خاصی برخوردار است.

### روش اجرای یافته در عرصه و نتایج حاصل از به کارگیری:

- اولین گام اعلام تقاضای تسطیح لیزری اراضی ناهموار از سوی مالک (زارعین) به مدیریت آب و خاک سازمان جهاد کشاورزی استان می‌باشد.
- درخواست اجرای سامانه آبیاری کم‌فشار از سوی مالک (زارعین) از مدیریت آب و خاک سازمان جهاد کشاورزی استان.
- تجزیه نمونه‌های خاک و آب مزرعه موردنظر در آزمایشگاه‌های مورد تایید مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان.
- ارائه مشخصات فنی طرح تسطیح و سامانه آبیاری، بدست آمده از این پروژه مندرج در بند بعدی به پیمانکار از طریق مدیریت آب و خاک سازمان بمنظور اخذ بهترین ترکیب ضوابط طراحی نوارهای آبیاری برای احصاء بیشترین راندمان کاربرد آب در مزرعه.
- نتایج آزمایشات مزرعه‌ای در این پروژه شامل تعیین ضرایب نفوذپذیری خاک، طول و عرض قطعات آبیاری، دبی ورودی، زمان ورود جریان به قطعه و شیب نوار می‌باشد که قبل از شروع دو طرح تسطیح لیزری و سامانه کم‌فشار به پیمانکار ابلاغ می‌گردد.
- محاسبه آب موردنیاز گیاه موردنظر در طول دوره رشد با استفاده از منابع آورده شده در این گزارش.
- اقدام برای خودکارسازی سامانه آبیاری کم فشار با هماهنگی مدیریت آب و خاک سازمان بشرح بندهایی که در پی می‌آید.
- مطالعات و جمع‌آوری داده‌ها و شبیه‌سازی هیدرولیکی آبیاری نواری
- برنامه نویسی و پیاده‌سازی الگوریتم‌های اتوماسیون (بر اساس رطوبت خاک و تبخیر تعرق گیاه از روش هارگریوز)
- طراحی سخت افزاری سامانه اتوماسیون (تابلو - فلومتر - پمپ - شیر برقی - سنسورها)

- تهیه و ساخت سنسورهای دما - رطوبت خاک و دما - رطوبت هوا

- ساخت سیستم مانیتورینگ و کنترل مرکزی و نصب آن

### نتایج و مزایای حاصل از به کارگیری یافته در عرصه:

- ایجاد امکان برنامه ریزی آبیاری برای محصولات مقاوم به شوری در منطقه مورد مطالعه با اجرای سامانه های آبیاری کم فشار خودکار سازی شده.
- ایجاد دسترسی کاربر به میزان آب مصرفی گیاه در هر مکان و زمان
- افزایش بهره وری و راندمان کاربرد آب در آبیاری سطحی که اثرات مثبتی را در خصوص ساماندهی اراضی ناهموار و نوسازی نشده به دنبال دارد.

**۱۷) کاهش هزینه اجرای سامانه آبیاری تیپ و آسیب‌های زیست محیطی در زراعت گندم  
با انتخاب فاصله نوار ۷۵ سانتی‌متر**

نام مؤسسه/پژوهشکده/مرکز ملی پروژه:		تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی	
یافته منتج از طرح شماره:			
مربوط به پروژه‌های شماره:		۹۶۱۱۸۷-۰۴۸-۱۴-۳۸-۲۴	
نام مجری مسئول طرح:		 مسعود فرزام‌نیا	
نام مجریان پروژه‌های مرتبط:			
سال شروع:	۱۳۹۶		
سال خاتمه:	۱۳۹۸		
<p align="center"><b>تعریف مسئله:</b></p> <p>هنگام استفاده از روش آبیاری تیپ در زراعت گندم همواره دغدغه‌ی کشاورزان و کارشناسان تعیین فاصله‌ی مناسب نوار در بافت‌های مختلف خاک و روند تغییرات شوری خاک هنگام استفاده از روش تیپ بوده است، در این راستا پژوهش حاضر با هدف تعیین فاصله بهینه نوار تیپ در زراعت گندم در دو بافت خاک لومرسی سیلتی و لومی طی دو سال انجام شد. فواصل نوار انتخابی در این آزمایش ۴۵، ۶۰ و ۷۵ سانتی‌متر بود و روش آبیاری کرتی نیز به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. صفات اندازه‌گیری شده در این آزمایش، کارآیی مصرف آب، عملکرد بیولوژیکی (بیوماس)، عملکرد دانه و شاخص برداشت بودند و در نهایت شوری خاک در تیمارهای آزمایش در پایان فصل اندازه‌گیری و میزان آن با شوری خاک در ابتدای فصل مقایسه شد.</p>			
<p align="center"><b>اهمیت و موضوع:</b></p> <p>استان اصفهان جزو استان‌های مواجه با کم آبی گزارش شده و لازم است با مدیریت آب در بخش کشاورزی تا حدودی بر بحران آب غلبه کرد. وسعت اراضی کشاورزی استان اصفهان حدود ۴۲۰ هزار هکتار می‌باشد که حدود ۳۴۰ هزار هکتار آن به اراضی زراعی اختصاص دارد. گندم با سهم سطح ۳۶/۵٪، تولیدی معادل ۱۲/۵٪ تولید محصولات زراعی استان را به خود اختصاص داده است. براساس گزارشات منابع مختلف به ازای هر کیلوگرم گندم تولیدی، ۲۰۰۰ لیتر آب مصرف می‌شود که با توجه به سطح کشت ۳۶/۵ درصدی، این محصول حجم آب قابل توجهی از استان را به خود اختصاص می‌دهد. در این راستا و با هدف استفاده بهتر از منابع آبی با تغییر روش آبیاری در مزارع کشاورزان، امکان افزایش کارآیی مصرف آب گندم حداقل تا سه برابر (۱/۵ کیلوگرم به ازای هر مترمکعب آب) وجود دارد، یکی از راهکارها برای بهبود بهره‌وری آب، استفاده از روش آبیاری تیپ در زراعت گندم می‌باشد ولی در ارتباط با استفاده از</p>			

روش مذکور، ابهاماتی از جمله میزان فاصله مناسب نوارها از هم و مسائل زیست محیطی و حفاظتی منابع آب و خاک وجود دارد که اولی از نظر اقتصاد کشاورزان و دومی از نظر پایداری منابع خاک و محیط زیست اهمیت دارند که در این آزمایش مورد بررسی قرار گرفته است.

### **روش اجرای یافته در عرصه و نتایج حاصل از به کارگیری:**

با توجه به نتایج آزمایش هنگام استفاده از نوار تیپ در زراعت گندم، فواصل نوارها در بافت‌های متوسط تا سنگین ۶۰ تا ۷۵ سانتی متر، ترجیحا ۷۵ سانتی متر، و در بافت‌های سبک ۳۵ تا ۴۵ سانتی متر در نظر بگیرد. فاصله مناسب قطره‌چکان‌ها روی نوار در هر دو بافت خاک ۲۰ سانتیمتر می‌باشد. قبل از استفاده از روش آبیاری تیپ نمونه برداری از آب و خاک جهت شناسایی عناصر محلول در آب و خاک ضروری می‌باشد و قبل از نصب نوار، مزرعه بایستی کاملا شخم خورده و فاقد کلوخ و قطعات درشت باشد. همچنین زمین مسطح و شیب از ۱ درصد تجاوز نکند، نوارها در راستای شیب مزرعه و هم جهت با باد غالب منطقه باشد و هنگام پهن کردن نوار، قطره‌چکان‌ها به سمت خاک قرار بگیرند. هنگام استفاده از سامانه‌های آبیاری موضعی از قبیل تیپ اگر فاکتور آبشویی و مدیریت صحیح آبیاری در نظر گرفته نشود به مرور زمان تجمع نمک در خاک باعث کاهش عملکرد محصولات و تنزل کیفیت خاک می‌شود. با توجه به این که تیمار فاصله نوار ۷۵ سانتی متر نسبت به فواصل نوار ۴۵ و ۶۰ سانتیمتر به ترتیب باعث صرفه‌جویی ۹۰۰۰ و ۶۰۰۰ متر در مقدار مصرف نوار می‌شود و هزینه قابل توجهی را از دوش کشاورز برداشته و همچنین از آسیب به محیط زیست از طریق کاهش بقایای نوار ممانعت می‌کند در هر دو بافت خاک آزمایشی توصیه شد. قبل از انجام پروژه باور کشاورزان بر این بود که فاصله نوار آبیاری ۷۵ سانتی متر نمی‌تواند رطوبت مطلوب را در اختیار گیاه گندم قرار دهد و بر عملکرد آن تاثیر می‌گذارد و بیشتر کشاورزان نوارها را به فاصله ۵۰ سانتی متر تعبیه می‌نمودند ولی با مشاهده پروژه نظرشان تغییر کرد و اذعان داشتند فاصله نوار ۷۵ سانتیمتر هم هزینه خرید نوار و هم هزینه کارگری را کاهش می‌دهد و هم از لحاظ اجرا ساده‌تر است. هر سه تیمار آبیاری تیپ شوری خاک را به شدت افزایش دادند و عمل آبشویی در آن‌ها به خوبی انجام نگرفته بود، بهتر است از آبیاری تیپ در مزارعی که از نظر شوری آب و خاک محدودیتی نداشته به صورت تلفیقی با روش آبیاری سطحی استفاده شود.

۱۸ فرمولاسیون جدید غلات صبحانه رژیمی و سالم با استفاده از فیبر رژیمی

نام مؤسسه/پژوهشکده/مرکز ملی پروژه:		مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان	
یافته منتج از طرح شماره:			
مربوط به پروژه‌های شماره:		۹۷۰۷۲۰-۰۴۱-۱۴-۳۸-۲۴	
نام مجری مسئول طرح:		لاله مشرف	
نام مجریان پروژه‌های مرتبط:			
سال شروع:	۱۳۹۷		
سال خاتمه:	۱۳۹۸		
			
<p><b>تعریف مسئله:</b></p> <p>چاقی یک معضل جهانی است که کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه را تحت تأثیر قرار داده و در حال حاضر به عنوان یک اپیدمی جهانی توصیف می شود. عواقب متعدد روانی، فیزیکی و اقتصادی چاقی به خوبی شناخته شده است. بیماری های مزمنی همچون دیابت نوع دو، پرفشاری خون و بیماری های قلبی-عروقی به میزان زیادی در بین بزرگسالان چاق رایج است. برآوردهای اخیر ملی گزارش داده اند که بیش از ۵۰ درصد بزرگسالان ایرانی دارای اضافه وزن یا چاقی هستند. مطالعات اخیر مبین ارتباط چاقی با عدم مصرف وعده صبحانه است. استفاده از غلات کامل، سبوس و اختصاصا برخی از غلات خاص مثل جو و جودوسر اثر مثبتی بر کنترل این بیماری دارد. تهیه و ارائه محصولات رژیمی سالم از غلات کامل همراه با مقادیر بالای فیبر بعنوان راهکاری برای سلامتی و پیشگیری بیماری های چاقی، دیابت، فشار خون و ناراحتی های گوارشی در جامعه است.</p> <p>طراحی و فرمولاسیون غلات صبحانه رژیمی و سالم با استفاده از ترکیبات مغذی و مفید مانند جو، جودوسر و سبوس فراوری شده غلات که غنی از فیبرهای رژیمی و مغذی است، علاوه بر دارا بودن مزایای غلات کامل، محصولی با مطلوبیت بالا را به همراه داشته گام مثبتی در جهت سلامت جامعه است. در ایران غلات صبحانه به دلیل عدم ارائه فرمولاسیون مناسب بین مصرف کنندگان کاربرد چندانی ندارد. اما همین محصول اگر مطلوبیت کافی از نظر طعم، بافت و همچنین قیمت داشته باشد، مورد استقبال مصرف کنندگان بخصوص قشر کودکان، نوجوانان و جوانان قرار می گیرد. برای فرموله کردن این نوع از صبحانه غلات، که عمدتا از دانه ها با چربی پایین و اغلب با فیبر مناسب درست شده است، عمده ترین اجزا تشکیل دهنده، غلات کامل، سبوس گندم فراوری شده با روش هیدروترمال، دهنده های مناسب و مغزها است.</p>			
<b>اهمیت موضوع:</b>			

در ایران غلات صبحانه به دلیل عدم ارائه فرمولاسیون مناسب بین مصرف کنندگان کاربرد چندانی ندارد. اما همین محصول اگر مطلوبیت کافی از نظر طعم، بافت و همچنین قیمت داشته باشد، مورد استقبال مصرف کنندگان بخصوص قشر کودکان، نوجوانان و جوانان قرار می گیرد. تحقیقات حاکی از عدم مصرف صحیح صبحانه به عنوان یکی از مهمترین وعده های غذایی در بین کودکان و جوانان و همچنین ارتباط بین بروز بیماری های کرونیک مانند چاقی با عدم رعایت صحیح وعده های غذایی مانند صبحانه است. تهیه و ارائه محصولات رژیمی سالم از غلات همراه با مقادیر بالای فیبر بعنوان راهکاری برای سلامتی و پیشگیری بیماری های چاقی، دیابت، فشار خون و ناراحتی های گوارشی در جامعه است. برای فرموله کردن غلات صبحانه، از سبوس گندم فراوری شده به روش هیدروترمال به منظور کاهش میزان اسید فیتیک آن، به عنوان یکی از اجزای مهم و تامین کننده فیبر رژیمی در فرمولاسیون استفاده شد. سایر مواد فرمولاسیون شامل دانه و آرد گندم، جو، جودو سر، مغز گردو و عسل بود. به دلیل استفاده از مواد اولیه در دسترس و ارزان و از همه مهمتر فراوری ساده و قابل اجرا، تولید محصول نهایی مقرون به صرفه و اقتصادی است. پس از ارائه فرمولاسیون مناسب و رژیمی، نتایج آزمون های آزمایشگاهی حاکی از افزایش میزان پروتئین، فیبر و املاح غلات صبحانه پس از افزودن سبوس فراوری شده بود. میزان جذب آب غلات صبحانه فرموله شده به دلیل افزودن سبوس هیدروترمال ۳۲ درصد افزایش یافت.

جامعه هدف و بهره بردار برای این محصول، کودکان، نوجوانان، جوانان، افراد چاق، افراد مبتلا به دیابت، بیماری های قلبی عروقی و خصوصا افرادی که به وزن و سلامت خود اهمیت می دهند است. همچنین بهره برداران می توانند شامل صنایع غذایی بزرگ و کوچک باشند.

### **روش اجرای یافته در عرصه و نتایج حاصل از به کار گیری:**

نحوه کاربرد یافته :

- غلات صبحانه به غذای آماده برای خوردن اطلاق می شود که معمولا حاوی اجزای خرد شده یا گرانول یا فلیک و یا پف شده غلات با چربی پایین و اغلب با فیبر مناسب از قبیل ذرت، گندم، برنج، جو و جو دوسر است.
- غلات صبحانه معمولا به همراه لبنیات مانند شیر و ماست قابل استفاده است و این امکان بوجود می آید که دریافت پروتئین و املاحی مانند کلسیم و روی در فرد افزایش یابد.
- یکی از عمده ترین اجزا تشکیل دهنده این نوع از غلات صبحانه، غلات کامل مانند جو و مغزها مانند گردو است. ضمن آنکه مصرف این محصولات به دلیل غنی شدن با ترکیبات تغذیه ای و اینکه امکان غنی سازی را میسر می سازد، دریافت ویتامین های گروه بی (بخصوص فولیک اسید) و همچنین آهن را در افراد افزایش می دهد.

روش تهیه برای بهره بردار:

برای فرموله کردن غلات صبحانه رژیمی، از سبوس گندم فراوری شده به روش هیدروترمال به منظور کاهش میزان اسید فیتیک آن، گندم، جو و جو دو سر، آرد جو، آرد گندم، آرد سویا، مغز گردو، سیب خشک شده، عسل، جوش شیرین، دارچین و روغن مایع سویا استفاده می شود.

۱- برای تهیه پرک، آرد غلات (گندم، جو و سویا) به همراه عسل، سبوس فرآوری شده به روش هیدروترمال، مالت جو، روغن سویا، جوش شیرین و طعم دهنده و آب مخلوط گردیده، خمیر تهیه می شود.

۳- توسط وردنه، خمیر در حد ضخامت کمتر از یک میلیمتر پهن و توسط قالب زن به شکل دایره با قطر کمتر از یک سانتی متر برش و به آون ۱۰۰ درجه سانتیگراد به منظور پخت برای یک ساعت انتقال می یابد.

۴- محصول نهایی غلات صبحانه رژیمی سالم و پر فیبر، مخلوطی است حاوی فلیک مخلوط غلات تهیه شده، پرک های گندم و جودوسر که قبلا بوداده شده اند، به همراه سیب خشک شده و مغز که ترجیحا مغز گردو است و طعم دهنده ها شامل دارچین و عسل که با هم بخوبی مخلوط می شوند.

این مخلوط پس از تهیه بسته بندی و نگهداری می شود.

