راهبردهای دستیابی به کشاورزی پایدار در مزارع نیشکر خوزستان

کورش طاهرخانی، حسن حمدی، مسعود پرویزی آلمانی، ارسلان جمشیدنیا، سید رضا احمدپور ، سارا پور کیهان

*** مؤسسه تحقیقات و آموزش توسعه نیشکر و صنایع جانبی خوزستان، اهواز**

چکیده:

از آنجا که زیان های وارده از سیستم های زراعت تک کشتی و متکی بر نهاده های کشاورزی بر حاصلخیزی خاک و محیط زیستمنطقه امروزه بیش از هر زمان دیگری حس میشود و تهدیدهای ناشی از آن بر آینده بشر و پایداری تولید کشاورزی بر همگان آشکار است در شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی این ضرورت حس شده است که در مزارعکشت و صنعتهای نیشکری نیز برنامه ریزیهای لازم در جهت برقراری یک سیستم زراعی پایدار صورت گیرد. در این راستا نتایج تحقیقات انجام شده در زمینههای مختلف کشاورزی نیشکر در استان خوزستان نشان میدهد که با تقویت روشهای زراعی از قبیل رعایت آیش و تناوب در نیشکر ، مصرف بهینه نهاده های کشاورزی، تقویت و افزایش ماده آلی زمین با استفاده از بقایای گیاهی، معرفی ارقام جدید مناسب دشت خوزستان، مبارزه بیولوژیک با آفات و حفاظت از دشمنان طبیعی آنها ، جدی گرفتن اقدامات قرنطینه ای در مورد بیماریهای نیشکر، برقراری نظام تولید قلمه های سالم و عاری از بیماریها و همچنین بکارگیری تلفیقی روشهای شیمیایی و مکانیکی ، بازنگری و اصلاح ادوات مبارزه شیمیایی با علف هایهرز تا حد قابل توجهی به پایداری کشاورزی یعنی ثبات عملکرد در برداشت بیوماس نیشکراز سیستم تداوم بخشید.

واژه های کلیدی: کشاورزی پایدار، نیشکر، تناوب و آیش، اصلاح ارقام، مبارزه بیولوژیک، تهیه قلمه سالم، مبارزه تلفیقی.

مقدمه:

انقلاب سبز با سه اهرم سموم شیمیایی، کودهای شیمیایی و اصلاح بذور و ارقام جدید هر چند در تأمین غذای بشر و توسعه کشاورزی نقش خطیری ایفاد نمود ولی در بروز مشکلاتی چون تخریب محیط زیست، بهره‌برداری مفرط از ذخایر پایدار طبیعت با توجه به افزایش جمعیت، ناپایداری سیاستهای توسعه در جهان و مصرف گرایی مفرط در کشورهای غربی نقش بسزایی داشته است.

کشاورزی پایدار سیستمی از زراعت است که میتواند بهطور نامحدود پایداری داشته باشد، بدون اینکه به منابع محیطی مانند خاک آسیب رساند و یا به مصرف زیاد نهادههایی مانند کودهای شیمیایی، سموم ، سوختهای فسیلی و یا تخلیه آب وابسته باشد. در کشاورزی پایدار در عین تأمین نیازهای جامعه از طریق بهرهوری مناسب از محیط به حفظ بقایای گیاهی، افزایش مادهآلی خاک، و جمعیت میکروبی مفید، کاهش عملیات خاکورزی، حفظ منابع طبیعی و عوامل تولید در درازمدت توجه می - شود(۳).

به عبارت دیگر پایداری یعنی اینکه نوعی ثبات عملکرد و برقراری شرایطی که برداشت بیوماس از سیستم را تداوم بخشد، (۱۴).

یکی از مهمترین عوامل تهدید کننده پایداری در زمین های کشاورزی و محیط زیست رشد روزافزون مصرف آفتکش ها و کودهای شیمیایی است چرا که مصرف نهاده های کشاورزی تعادل طبیعی محیط را به هم زده و مانع از استقرار دشمنان طبیعی در محیط میشود. وابسته شدن به مصرف سموم باعث میگردد که در درازمدت با مشکلاتی همچون مقاومت آفات و علفهایهرز به آفتکش ها بروز نموده و یا اینکه آفات و علفهایهرز کم اهمیت تبدیل به گونه های مزاحم و درجه یک شوند و لذا توصیه میشود در سیستمهای زراعی گسترده از مدیریت آفات بجای کنترل آنها استفاده شود.(۱۳ و ۱۴).

در این راستا مؤسسه تحقیقات و آموزش نیشکر با همکاری کشت و صنعت های شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی ،ضمن واقع نگری و توجه به امکانات موجود،راهکارهای مناسبی را در جهت رفعمعضلاتمزارع نیشکر خوزستان در بعد کشاورزیبه شرح زیرارائه نموده است.

۱- مباحث به زراعی در زمینه کشاورزی پایدار:

کشاورزی پایدار کشاورزی است که از لحاظ اکولوژیکی مناسب، از لحاظ اقتصادی شکوفا، از لحاظ اجتماعی عادلانه، از نظر فرهنگی قابل قبول و پسندیده بوده و بر روش علمی کلی بینی (Holistic)استوار باشد(۲۷). در تعریفی دیگر، کشاورزی پایدار عبارتست از مصرف بهینه منابع انسانی و طبیعی در دسترس محلی (از قبیل خاک، آب، پوشش گیاهی، حیوانات محلی، نیروی کار، اطلاعات و مهارت ها و...) که از لحاظ اقتصادی موفق بوده، از جهت اکولوژیکی مناسب، از لحاظ فرهنگی قابل قبول و از نظر اجتماعی نیز عادلانه باشد. در تعریف سوم، کشاورزی پایدار یک روش تولید مواد غذایی است که از لحاظ محیطی، اقتصادی و اجتماعی از ثبات کافی برخوردار باشد. در کشاورزی پایدار علاوه بر تأکید بر کاهش مصرف سموم، از تناوب زراعی و عملیات مناسب کشاورزی استفاده شده، کودهای آلی و ضایعات کشاورزی جایگزین قسمتی از کودهای شیمیایی شده و مصرف کودها نیز مطابق با نیاز گیاه و پتانسیل تولید در حد بهینه می باشد(۲۰). بدین ترتیب میزان خسارت و یا اثرات منفی برای سلامتی انسان، منابع طبیعی و محیط زیست به حداقل کاهش می یابد. گروهی معتقدند مصرف کم نهاده ها به معنی پایین بودن دانش مدیریت زراعی است، در حالی که درک و کاربرد بیولوژیکی، نیاز به اطلاعات بیشتری داشته و می توان آن را یک مدیریت پیشرفته نامید(۱۹).

درکشاورزی پایدار، خاک زراعی و استفاده بهینه از آن بسیار مهم است. خاک از منابع غیر تجدیدشونده و در عین حال محدود می باشد(۳۱). لذا حفاظت از خاک زراعی و تأمین تغذیه مناسب در افزایش تولید مؤثر است.برای محافظت و تقویت توان تولیدی خاک استفاده از کودهای سبز، کمپوست و یا کودهای دامی، کاهش عملیات زراعی (کاهش ترافیک)، تقویت فعالیتهای بیولوژیکی و در نهایت مصرف بهینه کودهای شیمیایی می تواند در پایداری کشاورزی نتایج پرباری داشته باشد(۲۱).

تغذیه و حاصلخیزی خاک و برآورد مقدار بهینه کود مصرفی و بررسی راههای افزایش مواد آلی به خاک نقش عمده‌ای در تولید نیشکر در راستای کشاورزی پایدار دارد. از طرفی آلودگی‌های زیست محیطی ناشی از رها شدن نیترات و عناصر سنگین در آب‌های زیرزمینی بعلت استفاده از کودهای شیمیایی رو به افزونی بوده و لذا توجه به کاهش مصرف این کودها همسو با اهداف کشاورزی پایداراجتناب ناپذیر شده است.

تاکنون طرح‌های کودی زیادی در خصوص تعیین نیاز نیشکر به عناصر غذایی عمده بعمل آمده و توصیه‌های کودی براساس فنولوژی و منحنی رشد گیاه در منطقه مشخص گردیده است. در این آزمایشات نیاز نیشکر به کودهای فسفره در مقایسه با مصرف مرسوم منطقه به حدود نصف کاهش یافته ، مصرف کود پتاس با توجه به غنی بودن خاکهای دشت خوزستان توصیه نمی‌گردد. کود اوره در نیشکر حدود ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار مصرف می‌شد. با آزمایشاتی که انجام شده مصرف آن به حدود ۴۰۰-۳۰۰ کیلوگرم در هکتار تقلیل یافته است. چنانچه میزان نیترات در آب آبیاری بطور متوسط شش میلی گرم در لیتر در نظر گرفته شود معادل حدود ۷۵ کیلوگرم در هکتار کود اوره می باشد.

همچنین استفاده از کودهای بیولوژیک و استفاده از ظرفیت گیاه نیشکر در تثبیت ازت با کمک باکتری‌های هم زیست بطور گسترده‌ای در حال آزمایش است. بکارگیری فرآورده‌های ضایعاتی کارخانجات شکر و الکل همانند فیلترکیک و ویناس در افزایش حاصلخیزی خاک از اولویت‌های تحقیقاتی در این زمینه می‌باشد.

- ✓ **۱-۱- مباحث خاک شناسی در ارتباط با کشاورزی پایدار:**
- ✓ **۱-۱-۱- مبحث حاصلخیزی و تغذیه گیاه :**
- ✓ **طرحهای تحقیقاتی در زمینه کاهش استفاده ازکودهای پر مصرف شامل کودهای نیتروژن دار، فسفره و پتاسیم دار:**

- **کودهای نیتروژن دار:**

جنبه های کلیدی:میزان مصرف، تقسیط مناسب، منابع کودی، آبشویی نیترات و آلودگی آبهای زیرزمینی

طرحهای مهم در زمینه کودهای نیتروژن دار:

۱) تعیین میزان بهینه کود نیتروژنه مصرفی و تقسیط مناسب آن در مزارع تحت کشت نیشکر(۱۷)
۲) بررسی اثر مقادیر مختلف کود ازت در سطح وسیع بر نیشکر(۱۲)
۳) اندازه گیری میزان آبشویی نیترات به روش لایسیمتری (۱۲)
۴) اثر متقابل کشت شبدر و مصرف کود نیتروزنه بر خواص کمی وکیفی نیشکر(۱۳)
۵) اثرمصرف مقادیر مختلف کود اوره بر ویژگیهای کمی و کیفی نیشکر(۱۳)
۶) اثرات سطوح مختلف کود اوره و نیترات آمونیوم بر جذب ازت، عملکرد کمی و کیفی نیشکر و تعیین کارآیی مصرف کودهای فوق برای هر سطح کودی با استفاده از ایزوتوپ سنگین ازت (۱۶ و ۱۷)
۷) اثر سطوح مختلف شوری خاک و نیتروژن بر رشد کمی و کیفی و کیفیت شربت نیشکر (۱۷)

نتایج مهم:

۱ - میزان مصرف کود اوره از حدود ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار به حدود ۳۵۰- ۳۰۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار کاهش یافته است.
۲ - از نظر میزان هدر رفت: افزایش میزان کود باعث هدرروی کود و آلودگی آبهای زیرزمینی می شود.

- ***کودهای فسفره:***

جنبه های کلیدی: بررسی سطوح و منابع مختلف کود فسفره، اثر متقابل با میکوریزا و کودهای بیولوژیک فسفره

طرحهای مهم در زمینه کودهای فسفره:

۱) اثر کودهای بیولوژیک فسفره بر خواص کمی و کیفی نیشکر(۸ و ۱۴ و ۱۵ و ۱۶)

نتایج مهم:

۲) میزان مصرف کود فسفره تقریباً به نصف (حدود ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار)کود سوپر فسفات تریپل کاهش یافته است.

۳) از نظر کودهای بیولوژیک هنوز تفاوت معنی داری مشاهده نشده است ولی نیاز به تکرار آزمایشات احساس می شود.

- ***کودهای پتاسیم دار:***

جنبه های کلیدی:اثر افزایش کودهای پتاسیم همراه با روی و بر، مطالعه همبستگی میزان پتاسیم خاک با پتاسیم جذب شده گیاه نیشکر و بررسی منحنیهای کمیت به شدت پتاسیم

طرحهای مهم در زمینه کودهای پتاسیم دار:

۱) بررسی اثر افزایش کودهای پتاسیم، روی و بر روی خصوصیات کمی وکیفی نیشکر(۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲ و ۱۳)

۲) مطالعه همبستگی میزان پتاسیم خاک با پتاسیم جذب شده گیاه نیشکر و بررسی منحنیهای کمیت به شدت پتاسیم در برخی از خاکهای تحت کشت نیشکر (۱۵ و ۱۶)

نتایج مهم:

۱ - با توجه به غنی بودن خاکها از نظر پتاسیم نیازی به استفاده از کودهای پتاسیم دار احساس نمی شود.

- ***کودهای میکرو:***

کودهای زیادی در طول این سالها مورد بررسی و آزمایش قرار گرفته است ولی از نظر آماری تفاوت معنی داری مشاهده نشد. (۸، ۹، ۱۲، ۱۳ و ۱۴)

۲-۱-۱ - مبحث فیزیک خاک:

جنبه های کلیدی:تراکم، شوری و سدیمی بودن، اصلاح اراضی

طرحهای مهم در زمینه فیزیک خاک:

۱) بررسی اثر تردد ماشین آلات برداشت نیشکر بر تراکم خاک اراضی(۱۰)

۲) اثر شوری و سدیمی بودن خاک بر ترکیب شیمیایی و کیفیت شربت نیشکر(۱۳)

نتایج مهم:

۱ - شور و سدیمی بودن خاک باعث کاهش کیفیت شربت نیشکر می شود.

۲ - تراکم خاک سبب کاهش رشد نیشکر می شود.

۳-۱-۱ - مبحث مواد آلی خاک:

جنبه های کلیدی:استفاده از ویناس، اثر فیلترکیک، امکان نگهداری تراش بلنکت

طرحهای مهم در زمینه استفاده و تأثیر مواد آلی:

۱) اثر افزایش ویناس بر خصوصیات خاک و نیشکر تولیدی (۸، ۱۱ و ۱۵)
۲) بررسی امکان نگهدری تراش بلنکت و بررسی اثر آن در خصوصیات خاک و نیشکر(۱۱)

نتایج مهم:

۱ - از نظر استفاده از ویناس تأثیر معنی داری مشاهده نشد ولی نیاز به ادامه آزمایشات احساس می شود.

۴-۱-۱ - مبحث بیولوژی خاک:

جنبه های کلیدی: بررسی امکان تلقیح نیشکر با باکتری Gluconacetobacterdiazotrophicus، اثر همزیستی میکوریزایی و اثر تلقیح میکوریزایی

طرحهای مهم در زمینه بیولوژی خاک:

۱) بررسی امکان تلقیح نیشکر با باکتری Gluconacetobacter diazotrophicus(۱۳)
۲) اثر تلقیح میکوریزایی و کود بارور بر میزان مصرف فسفر و رشد نیشکر(۱۳)
۳) اثر متقابل تراکم خاک و همزیستی میکوریزایی بر جذب فسفر و رشد گیاه نیشکر (۱۲)

نتایج مهم:

۱ - بطور کلی تلقیح نیشکر با باکتری Gluconacetobacter diazotrophicusبخشی از کاهش مصرف کود را جبران می کند.
۲ - باکتری ازتوباکتر موجب افزایش رشد نیشکر بطور معنی داری شد ولی نوع واریته تأثیری بر درصد ازت نداشت.

۲-۱ - تناوب زراعی

تناوب زراعی یکی از عوامل مهم و ضروری در برنامه کشاورزی پایدار است. بعضی از اثرات مفید رعایت تناوب زراعی صحیح بشرح ذیل می‌باشند:

حفظ و بهبود حاصل خیزی خاک
جلوگیری از تجمع آفات و بیماریها
کاهش رشد علفهای هرز
کاهش تراکم خاک (به خصوص برای مزراع نیشکر)

شاید رعایت تناوب زراعی برای گیاهان تک کشتی (Monoculture) نظیر نیشکر از اهمیتی بیشتر برخوردار باشد. یکی از مشکلات مزراع نیشکر متراکم شدن خاک به خصوص تحت شرایط رطوبتی نا مناسب و استفاده از ماشین آلت سنگین است. اگر چه با استفاده از زیرشکن (Subsoiler) سعی شده است که با این معضل مقابله شود ولی موفقیت در این خصوص بدون در نظر گرفتن هزینه‌های آن ممکن است کامل نباشد. این در حالی است که اگر امکان کشت یک گیاهدارای ریشه عمیق و نافذ نظیر شبدر قبل از کشت جدید نیشکر فراهم شود بتوان اثر سوء ناشی از تراکم را به مقدار قابل توجهی کاهش داد.

کشت دائم یک گیاه و برقراری شرایط اکوفیزیولوژیکی مستمر می‌تواند زمینه لازم برای رشد و تجمع آفات ، امراض ، علفهای هرز و نیز اثرات نامطلوب در تغذیه گیاهان را فراهم سازد. مطمئناً با رعایت آیش و تناوب می‌توان از عوارض ناشی از عوامل مزبور جلوگیری نمود.

چنانچه در فاصله برداشت آخرین بازرویی و کشت مجدد گیاهی از لگوم نظیر شبدر، سویا و یا عدس را کشت نمود علاوه بر بهبود شرایط فیزیکی خاک به علت تثبیت بیولوژیکی ازت شاید بتوان مصرف کود اوره را کمتر نمود. این امر نه تنها از نظر اقتصادی بلکه از نظر کاهش آلودگی‌های زیست محیطی از اهمیت خاصی برخوردار است.

شاید استعمال کلمه تناوب زراعی برای نیشکر که گیاهی است چند ساله مناسب نباشد. در واقع مفهوم تناوب زراعی به معنی وارد کردن یک گیاه مناسب دیگر در فاصله بین برداشت آخرین بازرویی و کشت جدید گیاه می‌باشد (تناوب زراعی کوتاه مدت) لذا اهداف این مطالعه نه تنها بررسی چگونگی امکان حصول اثرات مفید تناوب زراعی که در فوق به آنها اشاره گردید می‌باشد بلکه تأثیر کشت یک گیاه دیگر بر عملکرد کمی و کیفی نیشکر در مقایسه با شاهد (کشت پیوسته نیشکر بدون کشت یک گیاه دیگر) نیز می‌باشد. در این مطالعه ارزش اقتصادی حاصل از کشت یک گیاه دیگر در فاصله بین آخرین برداشت گیاه نیشکر و کشت جدید می‌توان تعیین شود.

در یک مطالعه جداگانه دیگر می‌توان اثر کشت دیگر در دوره زمانی طولای تر (حدود ۲ سال) بر روی مؤلفه‌های یاد شده در فوق بررسی نمود. برای این منظور بعد از برداشت نیشکر در آخرین بازرویی می‌توان دو کشت غیر نیشکری شامل کشت یک گیاه تابستانی و کشت یک گیاه زمستانی انجام داد (تناوب زراعی بلند مدت). در واقع در تحقیق دوم کشت جدید نیشکر بعد از برداشت آخرین بازرویی یکسال دیرتر انجام می‌گیرد و در این فاصله امکان دو کشت متوالی مناسب مطالعه می‌شود.

۳-۱ -اثر زیرشکنی (Subsoiling) بر روی زمان و راندمان آبشویی

روش متداول آبشویی خاکها در کشت صنعت های اولیه‌ی نیشکری و به التبع در اراضی توسعه نیشکر، عبارت بود از غرقاب کردن زمین در نوبت‌های مختلف با حجم متغیر آب که معمولا بعد از دو نوبت عمل زیر شکنی انجام می‌شد . هدف از این کار افزایش حجم خلل و فرج خاک، کوچک کردن قطر خاکدانه‌ها، افزایش خواص هیدرولیکی خاک، بالا بردن احتمالی راندمان شستشوی املاح و کاهش زمان آبشویی بود. با ورود آب و حرکت آن از میان پروفیل خاک بصورت عمودی به طرف اعماق آن، نمکهای محلول شسته شده و از دسترس منطقه ریشه خارج می‌شدند.

جهت کنترل و بررسی تأثیر زیرشکنی بر روی آبشویی، سه قطعه ۲۵ هکتاری از اراضی واحد امام خمینی«ره» که از نظر نوع خاک و میزان شوری دارای تفاوت زیادی با هم نبودند، انتخاب شدند و عملیات تهیه زمین برای آبشویی در آنها به شرح زیر اعمال گردید:

۱- در یک قطعه دو پاس زیرشکنی زده شد (قطعه SC1-42).

۲- در یک قطعه یک پاس زیر شکنی زده شد (SC1-40).

۳- در یک قطعه عملیات زیرشکنی انجام نگرفت (SC1-44).

بعد از انجام عملیات تهیه زمین با توجه به شیب طولی، قطعات به ۹ حوضچه غیر مساوی تقسیم شده و هر سه قطعه تقریبا با شرایط یکسان آبگیری و آبشویی شدند.

نتایج بدست آمده نشان داد زیرشکنی نه تنها اثر محسوسی از نظر شستشوی املاح و افزایش راندمان آبشویی نداشته بلکه اثر منفی نیز داشته است. زیرشکنی باعث می‌شود که خاک در ابتداء ساختمان طبیعی خود را از دست داده و به کلوخه‌های بزرگی تبدیل شود. این کلوخه‌ها نیز ساختمان جدید خود را بر اثر خیس شدن ناگهانی از دست داده و عمدتاً خلل و فرج ریز و گلوگاههای ایجاد شده بر اثر زیرشکنی بسته شده و حرکت آب به یک سری خلل و فرج درشت محدود می‌شود. این عمل باعث می‌گردد که حجم آب زیادی از خاک خارج شده و فرصت لازم برای شستشوی نمک داده نشود تا از میان کلوخه‌ها با جریان آب از خاک خارج شود. در صورتی که عملیات زیرشکنی صورت نگیرد، خاک ساختمان اولیه خود را حفظ کرده و رطوبت اولیه بالایی داشته در نتیجه خاک در مقابل خیس شدن اولیه پایدار مانده و آب را از مسیرها و شکافهای موجود که به صورت طبیعی شکل یافته‌اند عبور می‌دهد. از آنجا که این مسیرها کمترین فاصله را با نمک درون خاکدانه‌ها دارند و از طرفی حرکت آب به صورت آهسته می‌باشد، فرصت زمانی لازم را فراهم می‌آورد تا نمک از درون خاکدانه‌ها خود را به آب در حال حرکت رسانده و به آن بپیوندد. بنابراین علت آبشویی بهتر زمین در مزرعه بدون زیرشکنی ممکن است بدلیل حرکت یکنواخت آب در پروفیل خاک و در نتیجه حل شدن نمکها در طی زمان مناسب باشد.

۲ -مباحث بخش های به نژادی، بیو تکنولوژی و گیاه پزشکی در ارتباط با کشاورزی پایدار:

۲-۱-اصلاح ارقام مناسب دشت خوزستان

با توجه به اینکه شرایط آب و هوایی مناطق نیشکرکاری در استان خوزستان با شرایط کشورهای اصلاح کننده ارقام نیشکر بسیار متفاوت می‌باشد. واردکردن ارقام جدید و توصیه آنها به کشت و صنعتها با موفقیت همراه نبوده و حدود دو درصد از ارقام وارداتی به عنوان تجاری مورد کشت و کار قرار می‌گیرند. در نتیجه برای بدست آوردن ارقام مناسب نیاز به بذر حقیقی نیشکر می□باشد، که در این راستا مطالعات و بررسی گلدهی ارقام مختلف در شرایط گلخانه در موسسه و شرایط آب و هوایی طبیعی در نواحی جنوب ایران در حاشیه دریای عمان و خلیج فارس توسط موسسه تحقیقات نیشکر آغاز و همزمان بذر نیشکر از کشورهای کوبا، آفریقای جنوبی و مصر وارد گردید. در حال حاضر موسسه تحقیقات در ادامه فعالیت‌های خود در زمینه اصلاح ارقام مناسب دشت خوزستان با همکاری کشت و صنعت‌های نیشکر مخصوصا میان‌آب .کارون و امام خمینی(ره) تاکنون به ۸ رقم متناسب با شرایط آب و هوایی منطقه به شرح جدول زیر دست یافته است:

جدول ۱- ارقام اصلاح شده مناسب دشت خوزستان

ردیف	نام رقم	والدین			ملاحظات
		مادری	*	پدری	
۱	IRC99-01	CP48-103	*	CP62-258	**میان‌رس**
۲	IRC99-02	CP52-43	*	CP70-1133	**میان‌رس-دیررس**
۳	IRC99-03	CP52-43	*	CP70-1133	**میان‌رس**
۴	IRC99-04	CP65-315	*	CP62-258	**میان‌رس-دیررس**
۵	IRC99-05	CP52-43	*	CP70-1133	**دیررس- میان‌رس**
۶	IRC99-06	CP52-43	*	CP70-1133	**میان‌رس**
۷	IRC99-07	CP52-43	*	CP70-1133	**دیررس**
۸	IRC99-08	CP65-315	*	CP62-258	**میان‌رس**

۲-۲-پرورش انبوه دشمنان طبیعی و رهاسازی آنها

یکی از روش‌های مؤثر کنترل آفات در برنامه IPM استفاده از دشمنان طبیعی آنها می‌باشد. برخلاف کنترل شیمیایی که همواره سلامتی انسان و محیط زیست را تهدید می‌نماید استفاده از دشمنان طبیعی (کنترل بیولوژیک) اثر سوئی را بر روی انسان و محیط زیست بهمراه ندارد. این روش شامل پرورش انبوه دشمنان طبیعی و رهاسازی آنها و حفاظت از دشمنان طبیعی (پارازیت‌ها، پرداتورها و عوامل بیماری‌زا) برعلیه آفات بمنظور نگهداری سطح جمعیت آنها در تراکمی کمتر از سطح زیان اقتصادی می‌باشد(۴).

با گسترش کشت نیشکر در نواحی جنوبی خوزستان در سالهای اولیه کشت نتایج بررسی‌ها حاکی از فعالیت ساقه‌خواران نیشکر (*Sesamia cretica* و*S.nonagrioides*)و خسارت شدید آنها می‌باشد بطوریکه این آفت در غیاب دشمن طبیعی در مناطق جدید نیشکرکاری مستقر شده و دامنه انتشار خود را افزایش دادند.با توجه به فعال بودن زنبور پارازیتوئید *Telenomus busseolae* در مزارع نیشکر کشت و صنعت‌های هفت‌تپه و کارون و کنترل طبیعی موفقی که پس از قطع سمپاشی‌ها بر علیه ساقه‌خواران توسط این زنبور مشاهده گردید مطالعات و بررسی‌ها در زمینه امکان پرورش زنبور *T. busseolae* در مؤسسه تحقیقات نیشکر از سال ۱۳۷۶ آغاز گردید و با احداث انسکتاریوم از سال ۱۳۷۸ فعالیت خود را در زمینه پرورش و رهاسازی این عامل کنترل بیولوژیک شروع نمود(۷).

علیرغم محدودیت‌هایی که در پرورش این زنبور وجود دارد (بدلیل تخصص بالای میزبانی پرورش آن بر روی میزبانهای واسط امکان پذیر نیست) هر ساله تعداد قابل توجهی از این زنبور تولید و در واحدهای مختلف شرکت توسعه نیشکر در برخی مزارع تازه کشت رهاسازی می‌گردد (شکل ۱). رهاسازی بصورت تلقیحی صورت می‌گیرد تا با هدف تکثیر، نتایج آنها در چند نسل بعدی کنترل بیولوژیکی ساقه‌خواران نیشکر را تحت تأثیر قرار دهد.

نتایج حاصل از بررسی میزان فعالیت زنبور (درصد پارازیتیسم) و میزان خسارت آفت (درصد میانگره آلوده که از سال ۱۳۷۸ الی ۱۳۸۹ در کشت و صنعت امیرکبیر انجام شده است (شکل ۲) نشان می‌دهد که درصد آلودگی مزارع به ساقه‌خواران کاهش یافته و همچنین درصد پارازیتیسم تخم‌های آفت ناشی از فعالیت زنبور *T. busseolae* نیز افزایش یافته است که بیانگر استقرار موفقیت آمیز زنبور در این مناطق می‌باشد که با استقرار زنبور نا پایداری در اگرو اکوسیستم بحالت متعال تری درآمده است (شکل ۲).

از دیگر آفات نیشکر در شرایط خوزستان کنه نیشکر (*Oligonychus sacchari*) می‌باشد که در ماههای گرم و خشک سال طغیانهایی از آن در مزارع نیشکر مخصوصاً رقم CP57-614 مشاهده می‌شود که باعث ایجاد خسارت به محصول نیشکر می‌شود. یکی از عوامل کنترل طبیعی کنه نیشکر کفشدوزک *Stethorus gilvifrons* می‌باشد که نقش مهمی را در کنترل این آفت در مزارع نیشکر ایفامیکند(۴).

بررسی مزارع نیشکر آلوده به کنه نشان می‌دهد که تقریباً در تمامی مزارع آلوده کفشدوزک *S.gilvifrons* فعال است که این امر بیانگر قدرت بالای جستجوگری و میزبان یابی این کفشدوزک در شرایط آب و هوایی خوزستان می‌باشد که متعاقب آلودگی مزارع به کنه نیشکر جمعیت کفشدوزک نیز در مناطق آلوده مستقر می‌شود ولی ظهور فعالیت کفشدوزک با یک تأخیر زمانی (حدود دو هفته) نسبت به کنه نیشکر همراه است که باعث می‌شود در مزارعی که آلودگی اولیه به کنه در آن شروع شده است قبل از آنکه کفشدوزک کنترل مؤثری داشته باشد. جمعیت کنه در این مزارع افزایش یافته و خسارت ایجاد کند.

در بررسی مقدماتی که انجام شده است گیاه لوبیا چشم بلبلی میزبان مناسبی برای کنه دو نقطه‌ای *Tetranychus urticae* بوده و در پرورش کفشدوزک می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. در کانون‌های طغیان کنه نیشکر با کشت مخلوط لوبیا چشم بلبلی و نیشکر می‌توان استقرار کفشدوزک را در مزرعه زودتر و یا همزمان با استقرار کنه نیشکر مستقر نمود. کنه دو نقطه‌ای روی گیاه نیشکر قادر به فعالیت نبوده و بنابراین در کشت مخلوط خطری از نظر خسارت احتمالی کنه دو نقطه‌ای نیشکر را تهدید نمی کند.

۳-۲ - سالم سازی ارقام تجاری نیشکر با تکیه بر کنترل بیماری کوتولگی راتون نیشکر(Ratoon Stunting Disease) با استفاده از روش تلفیقی حرارت درمانی طولانی مدت و کشت بافت

بیماری کوتولگی راتون(RSD)نیشکر از بیماریهای مهم در نیشکر می‌باشد. این بیماری باکتریایی سیستمیک اساساً در طول دوره رویش از طریق قلمه‌های آلوده بصورت مکانیکی در هنگام برداشت توسط هاروستر و قمه انتقال می‌یابد. برنامه‌های

کنترلی آن در سرتاسر جهان روی حرارت درمانی قلمه‌های نیشکر جهت احداث خزانه استوار است ولی کنترل حرارت درمانی به تنهایی کامل نیست ودر ضمن حرارت درمانی طولانی مدت روی جوانه ها تاثیر سوئ دارد.
بهمنظور رفع مشکلات فوق از روش تلفیقی ضدعفونی با آب داغ طولانی مدت و کشت بافت می‌توان استفاده کرد. هدف از ضدعفونی با آب داغ تهیه تعدادی جوانه سالم و عاری از بیماری کوتولگی راتون نیشکر و سپس استفاده از آنها به عنوان ریزنمونه (explant) در برنامه کشت بافت می‌باشد. استفاده از کشت بافت در این متدلوژی تکثیر در سطح انبوه در زمان کوتاه و همچنین عملی بودن تشخیص نمونه‌های سالم در مرحله اولیه شاخه زایی) با روشهای سرولوژیکی Dot-Blot و یا مولکولی PCR می‌باشد متدلوژی تهیه قلمه خالص و سالم با روش مزبور تا کشت آنها در کشت و صنعتها درسطح تجاری بشرح شکل ۳ می‌باشد.
بهمنظور سالم سازی ارقام تجاری CP48-103 , CP57-614, CP69-1062 نسبت به بیماری کوتولگی راتون نیشکراز هر کدام به ترتیب تا کنون ۵ ، ۰/۵ و ۰/۵ هکتار قلمه پایه تهیه گردیده و آماده توسعه به مراحل بعدی میباشد.
هدف و دستاورد این متدلوژی نه تنها تولید قلمه‌های سالم نسبت به بیماری کوتولگی راتون نیشکر می‌باشد بلکه با توجه به دقت و داشتن مواد اولیه محدود در مرحله کشت بافت منجر به تهیه ارقام خالص که از اهمیت بسزایی درتولید شکر ازنیشکر برخوردار می‌باشد نیز میگردد (۲۸، ۲۹و۳۰).

۴-۲-استفاده از ارقام مقاوم نسبت بهآفات ، بیماریها و تنشهای محیطی:

این روش از دیرباز مدنظر کارشناسان و متخصصین اصلاح نبات و گیاهپزشکی بوده است و گزینش والدین مناسب برای انتخاب بهترین مواد ژنتیکی به عنوان مواد والدینی از اهمیت خاصی برخوردار است. انتخاب والدین معمولاً به این صورت است که یک رقم و یا لاین سازگار پرمحصول را به عنوان یکی از والدین و یک رقم یا لاین معرفی شده که دارای صفت یا صفات مورد نظر باشد را نیز به عنوان والد دیگر در نظر می‌گیرند. معمولاً پتانسیل والدین برای صفت مورد نظر را می‌توان از طریق به گزینی تحت شرایط طبیعی و یا انواع تنش، بیماری و حشرات خاص نظام جدید تعیین نمود. در این راستا کارهای انجام شده در خصوص عکس‌العمل ارقام موجود در موزه ژرم پلاسم نیشکر بشرح زیر می‌باشد:

این بررسی در طی ده سال در غالب طرحهای آزمایشی و مشاهده ای در دو منطقه کشت و صنعت‌های امام خمینی (ره) و امیرکبیر از سال ۱۳۷۵ لغایت ۱۳۸۵ انجام شده است و عکس العمل آنها نسبت به بیماریهای سیاهک، ویروس موزائیک نیشکر، بیماری فیتوپلاسمایی سفید برگی، سرما، بادگرم و کمبود آهن و دیگر بیماریهای نیشکر تعیین گردید. بطور اجمال در این بررسی رقمی که آلودگی به ویروس موزائیک نیشکر از خود نشان ندهد مشاهده نگردید و ارقام موجود در موزه ژرم پلاسم در یک سال یا سالهایی از این بررسی آلودگی به بیماری فوق الذکر از خود نشان دادند. عکس العمل طبیعی ارقام به بیماریهای فوق الذکر مشخص گردید.
طی بررسی عکس‌العمل ۳۸ رقم تجاری و امیدبخش در مرحله های کشت جدید (پلنت) و بازرویی اول (راتون اول) در دو تکرار نسبت به سیاهک ساقه نیشکر به روش آلوده‌سازی مصنوعی ارقام CP73- , CP78-1628 , SP70-1143 , SP70-1423 CP69-1062 , CP70-321 , 21 و SP71-799 مقاوم و نسبتاً مقاوم تشخیص داده شدند و از این ارقام می‌توان در برنامه اصلاح نیشکر به عنوان یکی از پایه‌های والدینی استفاده کرد.
همکاری مستمر جهت تعیین ارقام و کلون‌های برتر با توجه به شرایط منطقه با بخش به نژادی و بیوتکنولوژی وجود دارد.
تعداد زیادی از کلون‌های در اثر وجود بیماری‌های ویروسی، فیتوپلاسمایی، سیاهک و غیره حذف شده اند. کلون‌هایی که به مراحل تکثیری رسیده‌اند به آفات و بیماری‌های مهم منطقه مخصوصاً بیماری ویروسی موزاییک نیشکر نسبتاً مقاوم هستند.
انتخاب کلون ها و ارقام مقاوم به بیماری‌های مهم از قبیل سیاهک ساقه نیشکر در معرفی یک واریته جدید کماکان ادامه داشته و در بررسی که در سال ۸۹- ۱۳۸۸در ۱۵۰ کلون و ارقام تجاری خارجی انجام شد نشان داد که ارقام C89-

176,COLK8102و C85-102 و کلون های(SP71- 8210*PC)54-3 و (C90-501* PC) 25-25 نسبت به آن مقاوم هستند.

در بررسی عکس العمل ارقام به آفات ارقام زودرس، میان رس و دیررس مورد آزمایش به ترتیب با ارقام CP48-103 , CP57-614 و NCO310 مورد مقایسه قرار گرفتند. ارقام زودرس SP70-1143 , CP73-21 , CP70-401 و CP82-1592 مقاوم و رقم CL61-620 حساس و در ارقام میانرس ارقام CP65-392 , CP65-1083 مقاوم و ارقام CP70-1133 , CP76-331 , CP72-356 حساس و در ارقام دیررس CP70-321 , CP72-2086 و SP71-6163 مقاوم و ارقام CP65-315 , SP70-1284 و SP71-6163 حساس می‌باشند. عکس‌العمل ارقام در کشت جدید و بازرویی اول یکسان بود.

در خصوص سرمازدگی ارقام تجاری عکس‌العمل‌های متفاوتی در رژیم سرمایی سال ۱۳۸۵ از خود نشان دادند بطوریکه رقم CP69-1062 عکسالعمل شدید، ارقام NCo310، CP57-614 و CP48-103 عکسالعمل متوسط و رقم SP70-1143 عکسالعمل خفیف به سرمازدگی نشان دادند و رقمی بدون علایم سرمازدگی مشاهده نگردید. بررسی ارقام تجاری موزه ژرم پلاسم و مزرعه ARC2-3 که بصورت تکراردار کشت شده بود نیز مؤید مطلب فوق میباشد. در موزه ژرم پلاسم ۱۱۰ رقم مورد بررسی قرار گرفت که ارقام در سه دسته سرمازدگی خفیف، متوسط و شدید قرار گرفتند. در این بررسی نیز رقم SP70-1143 با سرمازدگی خفیف ارقام P48-103 ، CP57-614 و NCo310 با سرمازدگی متوسط و رقم CP69-1062 با سرمازدگی شدید مشاهده گردید. در بین ارقام طبقه‌بندی شده در سرمازدگی خفیف سه رقم CP45-3،CP78-1628 و CL61-620 از ارقام دیگر این گروه مقاومتر بودند بطوریکه میانگین نمره‌دهی عکس‌العمل آنان به سرمازدگی کمتر و سبزینگی سرنی آنها بیشتر از سایر ارقام بود. نقطه رشد این دو رقم هر چند مثل سایر ارقام گروهشان نکروزه شده بود ولی جهت بهبود مجدد سالمتر باقی مانده بود.عکس‌العمل ارقام تجاری در کشت و صنعتهای جنوبی از قبیل میرزاکوچک خان، حکیم فارابی، دعبل خزاعی و سلمان فارسی طی بررسیهای انجام یافته با نتایج بدست آمده در کشت و صنعت امیرکبیر کاملاً مطابقت داشت.در خصوص ارقام و کلون های امید بخش تحقیقات انجام **شده** نشان می دهد در میان آب کلون شماره ۱۷(کراس ۱/۱۱۳با والدین CP62-258 *CP48-103) دارای عکسالعمل مناسب بود بطوریکه در دامنه سرمازدگی خفیف قرار میگرفتو تا اواخر فروردین ۱۳۸۶ تغییر رنگ ناشی از ترشیدگی شربت در ساقه مشاهده نمی‌گردید و درجه خلوص شربت این کلون ۸۵/۸۸ درصدبود.

مطالعات انجام شده در زمینه مقاومت ارقام موجود در ژرم‌پلاسم نیشکر نسبت به باد گرم در شمال خوزستان (طی سال‌های ۷۸-۱۳۷۴ در کشت و صنعت امام خمینی [ره]) و جنوب خوزستان (طی سال‌های ۸۱-۱۳۷۶ در کشت و صنعت امیرکبیر) نشان می‌دهد که نه تنها ارقام مختلف عکس‌العمل متفاوتی را نشان می‌دهند بلکه میزان حساسیت آنها در شمال و جنوب خوزستان نیز متفاوت است. بطوریکه در مطالعه انجام شده روی حدود ۲۰۰ رقم در جنوب خوزستان تنها سه رقم از ارقام مورد بررسی در برابر باد گرم مقاومت نشان دادند ولی در شمال خوزستان ۹۳ رقم به شرح جدول زیر مقاومتنشان دادند :

جدول ۲-ارقام مقاوم موجود در موزه ژرم‌پلاسم نیشکر در کشت و صنعت‌های امام خمینی(ره) و امیرکبیر

کشت و صنعت	ارقام مقاوم
امیرکبیر	Co785, Q86, V68-74
امام خمینی(ره)	B41-27, B42-231, BJ64-56, BL4, C11-79, C122-80, C568-75, C87-51, CL26-80, Cl35-76, CL58-37, CL73-239, Co407, Co740, Co 785, Co842, Co997, Co6305, CP36-111, CP50-28, CP55-30, CP59-73, CP60-23, CP61-39, CP62-58, CP62-374, CP63-588, CP64-388, CP65-315, CP69-1083, CP66-491, CP66-1079, CP67-411, CP67-412, CP67-424, CP68-1154, CP68-1156, CP69-373, CP69-1062, CP70-321, CP72-356, CP72-370, CP72-1210, CP73-21, CP74-1119, CP74-2005, CP75-360, CP75-1353, CP75-1632, CP78-1628, CP78-2114, CP79-318, CP81-1302, CP82-1592, CPM13, F31-962, Ja60-5, Ja64-19, Ja64-20,L60-25, L61-45, L61-47, L61-49, L61-67, L62-96, L65-69, L66-43, L66-47, MEX57-473, MY55-14, N51-168, N51-539, N55-257, N55-805, NCo293, NCo310, NCo334, NCo339, NCo376, PINDAR, Q86, Q87, Q88, SP70-341, SP70-1143, SP70-1284, SP71-799, TRITON, Tuc68-19, V64-10, V68-74, V68-78, VESTA

لازم به ذکر است که ارقام فوق‌الذکر در طی بررسی ۵ تا ۶ سال در تمام سال‌ها مقاومت از خود نشان داده و تکرار پذیری نتایج به اثبات رسیده است.

۵-۲ - استفاده از بقایای گیاهی و آفتابدهی خاک در کنترل علفهای هرز نیشکر

در آزمایشات انجام شده توسط طاهرخانی وهمکاران ، استفاده از باگاس به میزان ۴۰ تن در هکتار و یا تلفیقی از باگاس و پوشش پلاستیکی(آفتابدهی خاک) کنترل بسیارخوبی در حد بالاتر از ۸۰ درصد بر جمعیت متنوعی از علفهایهرز باریک برگ و پهن برگ یکساله نشان داد. در این میان تنها علف هرز اویارسلام با میزان کنترل کمتراز ۳۰ درصد در تیمارهای مختلف، نسبت به تیمارهای مورد استفاده مقاومت نشان داد. ضمناً تیمار آفتابدهی خاک به تنهایی اگرچه در کنترل برخی علفهایهرز پهن برگ یکساله موفق عمل نمود ولی در مجموع متوسط کنترل ۶۵ درصد را برای مجموع علف های هرز نشان داد. چرا که در کنترل علف های هرزی چون حلفه و اویارسلام که دارای برگ های چرمی نوک تیز بودند چندان موفق نبود. برخی نتایج این تحقیق از جمله اثر بقایای نیشکر در کنترل علفهایهرز با نتایج آزمایشات مانچینی و همکاران (۲۰۰۵) در برزیل مطابقت داشت(۵ و ۲۴).

لورنزی و همکاران(۱۹۸۹) ثابت کردند که ترشحات مواد شیمیایی موجود در بقایای نیشکر بعد از انتشار در خاک بین ۶۳ تا ۱۰۰ درصد از جوانه‌زدن بذور گونههای مختلف علفهایهرز جلوگیری می‌کند. علاوه بر این اثر مالچ باگاس ممکن است بدلیل جلوگیری از رسیدن نور به بذور و گیاهچه های تازه روئیده علفهای هرز باشد(۲۶).
استفاده از باگاس و بقایای گیاهی هرچند دارای فواید فراوانی است، ولی می‌تواند مشکلات عدیده‌ای را نیز به‌همراه داشته باشد. بقایای گیاهی بر جا مانده بر زمین ناشی از برداشت سبز در زمان تهیه قلمه و یا برداشت دیرهنگام در ماه‌های خرداد وتیر می‌تواند بستر مناسبی جهت تخم‌ریزی پروانه برگخوار نیشکر *Mytimna loreyi* باشد. این آفت در چنین شرایطی دارای خسارت اقتصادی است (۷).

۲-۶ - اصلاح روشها و تکنولوژی مبارزه شیمیایی

اندازهگیریهای انجام شده در خصوص کالیبراسیون سمپاشهای تراکتوری در کشت و صنعتهای مختلف نشان میدهد که سرعت حرکت تراکتورهای سمپاش در مزرعه و در حین سمپاشی بسیار متنوع بوده و غالباً بر اساس حجم کار روزانه تنظیم میگردد. در حین سمپاشی غالباً سرعت حرکت تغییر یافته و در مواردی ابتدای سمپاشی با یک سرعت و ادامه با سرعتی دیگر انجام میپذیرد.
تست کالیبراسیون انجام شده روی ۱۵ سمپاش تراکتوری، نشان داد که در هیچیک از موارد یکنواختی پاشش در بین نازلها وجود نداشته و میزان محلول خارجی از آنها کاملاً متفاوت و خارج از میانگین استاندارد است. شکل ۵ نمونهای از وضعیت نازلها را در سمپاشهای مورد بررسی نسبت به حالت استاندارد نشان میدهد.لذا نوسازی و استاندارد سازی ناوگان سمپاشی نقش مهمی در کاهش مصرف سموم و افزایش راندمان عملیات مبارزه شیمیایی خواهد داشت(۱۶).
در این راستا مؤسسه تحقیقات و آموزش نیشکر با همکاری کمیته فنی سموم و بخش خصوصی اقدام به طراحی و ساخت تراکتورهای سمپاش استاندارد مزارع نیشکر نموده که هم اکنون مراحل تولید آزمایشی را طی میکنند. همچنین تحقیقات انجام شده در خصوص سیستم سمپاشی میکرونر نشان میدهد که این سیستم سمپاشی در صورت رفع نقایص فعلی میتواند در کاهش مصرف سموم و افزایش راندمان عملیات سمپاشی نقش قابل توجهی داشته باشد(۱۶).

۲-۷ - استفاده از روش تلفیق عملیات مکانیکی و شیمیایی در جهت کاهش مصرف سموم

نتایج تحقیقات احمدپور و همکاران، در خصوص ارزیابی کارایی روشهای مختلف شیمیایی و مکانیکی و تلفیق آنها در کنترل علفهایهرز نیشکر، نشان داد که با استفاده از عملیات خاکورزی مرسوم در مزارع نیشکر و یا استفاده از کولتیواتورها در تلفیق با سموم شیمیایی میتوان از آنها در جهت کاهش مصرف سم تا میزان ۸۰ درصد در هر مرحله سمپاشی پس رویشی در مزارع نیشکر سود جست. در تیمار خاکدهی پای بوته نیشکر (هلینگ آپ) متوسط کنترل علفهایهرز ۹۰ درصد بود. در تیمار کولتیواتور پنجه غازی، دیسک کولتیواتور و تیمار بدون خاکورزی میانگین کنترل در تیمارهای تلفیقی با سموم شیمیایی به ترتیب ۸۳،۷۰ و ۶۱ درصد و در تیمارهای شاهد بدون سمپاشی به ترتیب ۱۵، ۰ و ۰ درصد بود (شکل ۶). (۱)

۲-۸ - اقدامات قرنطینه ی خارجی

با توجه به اینکه بیماریهای مهم نیشکر قلمه‌زاد هستند و تبادلات ارقام بصورت ارسال قلمه‌های نیشکر می‌باشد احتمال ورود عامل بیماریهای جدید و یا سوش‌های خطرناک بیماریهای موجود به کشور مقصد وجود داد.
طی سالهای اخیر ارقام وارداتی نیشکر هنگامیکه به قرنطینه نیشکر خوزستان واقع در مؤسسه تحقیقات نیشکر ارسال گردیدند جهت اطمینان از سالم بودن قلمه‌های ارقامی که مشکوک بنظر می‌رسیدند نمونه‌ای از آنها بعد از ضدعفونی با الکل اتیلیک ۷۵٪ و حرارت شعله، برای جداسازی قارچ در محیط کشت PDA کشت گردیدند در چندین نمونه کشت شده پس از گذشت چند روز قارچ *Thielaviopsis paradoxa* عامل بیماری آناناسی نیشکر جداسازی گردید. این بیماری یکی از بیماریهای

مهم نیشکر می‌باشد که عموماً در قلمه‌ها مشاهده می‌شود و از سبز شدن جوانه‌ها جلوگیری می‌کند و در نهایت باعث تنک شدن مزرعه می‌گردد(۱۱).

آزمایش‌ها نشان داد که قارچ *T.ethacetica* بیماریزایی شدیدی در ارقام تجاری نیشکر داشته و ارقام CP57-614 و SP70-1143 نسبت به آنها خیلی حساس و ارقام CP48-103، CP69-1062 و NCo310 حساس بودند و هیچکدام از ارقام مقاومتی نسبت به بیماری فوق‌الذکر از خود نشان ندادند. بعد از اثبات بیماریزایی عامل جداسازی شده در ارقام تجاری و تعیین حساسیت آنها، مواد ارسالی در قرنطینه معدوم گردیدند(۱۱).

در سال ۱۳۸۵ از کشور مصر ۱۴ رقم وارد قرنطینه ی موسسه گردید که بعد از کشت و بررسی آنها رقم EI266-5 از خود علایم شدید بیماری ویروسی نشان داد که در مزارع نیشکر ایران این علایم تا کنون مشاهده نگردیده بود. بعد از بررسی ، بیماری مزبور ویروس موزاییک مخطط نیشکر تشخیص داده شد و رقم مزبور حذف گردید.

همچنین در سال ۱۳۸۳ در بین ارقام کوبایی که در قرنطینه کشت شده بودند در ساقه های که از عمرشان شش ماه می گذشت شپشک *Saccharicoccus sacchari* مشاهده گردید. در محل گره ها مخصوصا در قسمت تحتانی ساقه غلافهای برگ به رنگ قرمز تیره می گرایید. در حد فاصل برگ و ساقه توده ای از جمعیت شپشک مزبور مشاهده می گردید. این شپشک ناقل بیماری ویروسی باسیلی فرم در نیشکر می‌باشد. در این خصوص ارقام موجود در قرنطینه مورد مراقبت شدید قرار گرفته و بعد از تهیه قلمه و اعمال تیمارحرارت درمانی طولانی مدت و شیمیایی (با حشره کش دیازینون با غلظت ۲ در ۱۰۰۰) به مزرعه انتقال یافتند.

منابع:

۱ - احمدپور، سید رضا. (۱۳۸۷). تاثیر برخی روش های کنترل مکانیکی و شیمیایی در کنترل علف های هرز نیشکر، پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته شناسایی و مبارزه با علف های هرز دانشگاه تهران، ۱۲۶ص

۲ - باقری، عبدالرضا. کوچکی، عوض. زند، اسکندر. (۱۳۷۶). اصلاح نباتات در کشاورزی پایدار (ترجمه). دانشگاه کشاورزی مشهد، شماره ۱۴۱، چاپ دوم، ۱۵۹ ص.

۳ - خواجه پور، محمدرضا. (۱۳۸۸). اصوول و مبانی زراعت(نگارش سوم). جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان. ۶۵۴ص.

۴ - سلیمان نژادیان، ابراهیم. (۱۳۸۱). بررسی تنوع گونه‌ای و تأثیر آن بر سیستم‌های کشاورزی وسیع (نیشکر) در خوزستان. شورای پژوهشهای علمی کشور، کمیسیون کشاورزی و منابع طبیعی، برنامه ملی تحقیقات، دانشگاه شهید چمران اهواز، ۶۹ ص.

۵ - طاهرخانی، کورش. علیزاده، عزیزالله. فرخی‌نژاد، رضا. شریفی تهرانی، عباس. ۱۳۷۴. بررسی بیماریهای فوزاریومی نیشکر در استان خوزستان. پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

۶ - گزارش سالیانه مرکز تحقیقات نیشکر (۱۳۷۸). وزارت کشاورزی، شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی، هیأت عامل در امور بهره‌برداری، ۱۰۵ ص.

۷ - گزارش سالیانه مرکز تحقیقات نیشکر (۱۳۷۹). وزارت جهاد کشاورزی، شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی، هیأت عامل در امور بهره‌برداری، ۱۳۷ ص.

۸ - گزارش سالیانه مرکز تحقیقات نیشکر (۱۳۸۰). وزارت جهاد کشاورزی، شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی، حوزه هیأت عامل کشاوری. ۱۱۹ ص.

۹ - گزارش سالیانه مرکز تحقیقات نیشکر (۱۳۸۱). شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی، معاونت بهره‌برداری کشاورزی، ۱۱۵ صفحه.

۱۰ -گزارش سالیانه مرکز تحقیقات نیشکر (۱۳۸۲). شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی، معاونت بهره‌برداری کشاورزی، ۱۴۵ ص.

۱۱ -گزارش سالیانه مرکز تحقیقات نیشکر (۱۳۸۳). شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی، معاونت بهره‌برداری کشاورزی، ۲۱۲ ص.

۱۲ -گزارش سالیانه مرکز تحقیقات نیشکر (۱۳۸۴). شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی، معاونت بهره‌برداری کشاورزی، ۱۴۲ ص.

۱۳ -گزارش سالیانه مرکز تحقیقات نیشکر (۱۳۸۵). شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی، معاونت بهره‌برداری کشاورزی، ۱۷۲ص.

۱۴ -گزارش سالیانه مرکز تحقیقات نیشکر (۱۳۸۶). شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی، معاونت بهره‌برداری کشاورزی، ۱۲۰ ص.

۱۵ -گزارش سالیانه مرکز تحقیقات نیشکر (۱۳۸۷). شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی، معاونت بهره‌برداری کشاورزی، ۱۴۵ص.

۱۶ -گزارش سالیانه مرکز تحقیقات نیشکر (۱۳۸۸). شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی، معاونت بهره‌برداری کشاورزی، ۱۴۸ ص.

۱۷ -گزارش سالیانه مرکز تحقیقات نیشکر (۱۳۸۹). شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی، معاونت بهره‌برداری کشاورزی، ۱۳۰ص.

۱۸ -کوچکی، عوض. خلقافی، جواد. (۱۳۷۷). کشاورزی پایدار در مناطق معتدل (ترجمه)، دانشگاه فردوسی مشهد، شماره ۲۴۱، چاپ اول، ۵۸۰ ص.

۱۹ -مظاهری، داریوش، ۱۳۷۵. کشاورزی پایدار، دانشگاه تهران، مجتمع آموزش عالی ابوریحان، تهران، ایران.
۲۰ -ملکوتی، محمدجعفر. ۱۳۷۸. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران، چاپ دوم با بازنگری کامل، نشر آموزش کشاورزی، وزارت کشاورزی، کرج، ایران.
۲۱ -ملکوتی، محمدجعفر.، نفیسی، مهدی و متشرع زاده، بابک. ۱۳۸۰. عزم ملی برای تولید کود در داخل کشور، گامی ارزنده به سوی خودکفایی و دستیابی به کشاورزی پایدار. نشر آموزش کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. مؤسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران.
۲۲ -نصیری محلائی، مهدی. کوچکی، علیرضا. رضوانی، پرویز. بهشتی، علیرضا. (۱۳۸۰). اگرواکولوژی (ترجمه). دانشگاه فردوسی مشهد، شماره ۲۹۹. چاپ اول، ۴۵۸ ص.

23- C.Manchini, A. Ricci, (2003). An overview of controlled and non controlled weeds as influenced by sugarcane trash blankets. Proc. ISSCT.vol 23. No 5. P11-14
24- John Wiley & Sons (1993). Crop Protection and Sustainable Agricul ture. Ciba Fundation Symposium 177. A wiley- interscience publication. PP-285.
25- J.R.Reghenzoni. (1988). Northern Sugarcane Response to Soil Solarization. In: Proceedings of the Australian Society of Sugar Cane Technelogists (1988). PP-349.
26- H.J.Lorenzi, M.O.Gandini 1989. Trash blankets: the potential to control weeds and the effect on ratoon cane development. Proc 20th ISSCT congress. p571-574
27- Reijntjes, C., C. B. Haverkort, and A., W. Bager 1992. Farming for future.
28- Taher-Khani, K. Chinea, M. A. and Nasir-Pour, Neda. (2006). Study of sugar cane ratoon stunting disease and isolation of its causal agent Liefsonia xyli subsp. xyli in Iran. Proc. 17th Iranian Plant Protec. Congress. Agric. and Natural Resourc. Univ. of Tehran, Karaj, 7pp.
29- Taher-Khani, K. Chinea, M. A. and Nasir-Pour, Neda. (2008). Propagación e intensidad del raquitismo de los retoños de la caña de azúcar en Irán. Rev. Cuba y Caña, INICA, MINAZ, 2: 48-51.
30- Taher-Khani, K. Chinea, M. A. and Nasir-Pour, Neda. (2010). Raquitismo de los retoños de la caña de azúcar en la República Islámica de Irán. Rev. Avanzada Científica, CIGET, CITMA, Matanzas, Cuba, 10 pp.
31- Willarson, L. 2000. An analysis of the issmes and problems in improving land utilization systems for sustainable agriculture production.