نشریه علمی جمعیت علمی فرآوری نیشکر ایران

نیشکر

شماره ۴۸ زمستان ۹۸

مقالات این شماره:

- نقش باکتری‌های هسته یخ جداسازی شده از ارقام تجاری نیشکر در تشدید سرمازدگی
  حسین مؤذن رضامحله، غلام خداکرمیان، امل فضلی عرب، محمود فولادوند
- تدوین محتوی و فرایندهای استراتژیک دربازارهای صنعتی شرکت‌های پمپ‌ساز (مطالعه موردی: شرکت راصد صنعت توسعه)
  حسین دریساوی بهمنشیر
- بررسی تاثیر واریته، سن و محل نمونه‌برداری بر عمق نفوذ، کیفیت و کمیت ریشه گیاه نیشکر در خاک
  علیرضا طهیرنیا، اسمعیل هواسی‌پور، مسلم جنادله
- بررسی عکس‌العمل ارقام نیشکر به سرما با استفاده از شاخص‌های مورفولوژیکی و بیوشیمیایی
  محمود فولادوند، آسا ابراهیمی، مهدی رهایی چهرمی،وحید شریعتی‌جوئی، حسین مؤذن رضامحله
- بررسی ویژگی‌های حرفه‌ای مؤثر بر توانمندی حرفه‌ای نیروی انسانی در شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی خوزستان
  ندا نصیرپور، آزاده نورالله نوری‌وندی
- پایش آنلاین پارامترهای کیفی مورد نیاز سنجش در رودخانه‌ها و مخازن سدها
  قاسم آقاشیرمحمدی، لمیا نیسی، محسن ممبینی

بسم الله الرحمن الرحیم

نشریه علمی

جمعیت علمی فن‌آوری نیشکر ایران

زیرنظر وزارت علوم تحقیقات و فناوری

سال نهم ● زمستان ۱۳۹۸ ● شماره ۴۸

فهرست

سرمقاله « ضرورت تولیدات کشاورزی در شرایط نگرانی ناشی از کرونا » ۱
دکتر موسی مسکرباشی

نقش باکتری‌های هسته یخ جداسازی شده از ارقام تجاری نیشکر در تشدید سرمازدگی ۲
حسین موذن رضامحله، غلام خداکرمیان، امل فضلی عرب، محمود فولادوند

تدوین محتوی و فرایندهای استراتژیک دربازارهای صنعتی شرکت‌های پمپ‌ساز ۱۸
حسین دریساوی بهمنشیر

بررسی تاثیر واریته، سن و محل نمونه‌برداری بر عمق نفوذ، کیفیت و کمیت ریشه گیاه نیشکر در خاک ۲۸
علیرضا ظهیرنیا، اسمعیل هواسی پور، مسلم جنادله

بررسی عکس العمل ارقام نیشکر به سرما با استفاده از شاخص های مورفولوژیکی و بیوشیمیایی ۳۳
محمود فولادوند، آسا ابراهیمی، مهدی رهایی جهرمی،وحید شریعتی جونی، حسین موذن رضامحله

بررسی ویژگی‌های حرفه‌ای مؤثر بر توانمندی حرفه‌ای نیروی انسانی در شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی خوزستان ۴۷
ندا نصیرپور، آزاده نورالله نوری وندی

پایش آنلاین پارامترهای کیفی مورد نیاز سنجش در رودخانه‌ها و مخازن سدها ۵۲
قاسم آقاشیرمحمدی، لمیا نیسی، محسن معینی

گزارش برگزاری مجمع عمومی سال ۱۳۹۸ جمعیت علمی فن آوری نیشکر ایران ۵۷
تهیه و تنظیم: حسین موذن رضا محله

گزارش بازرس قانونی جمعیت علمی فن آوری نیشکر ایران به مجمع عمومی بطور فوق العاده‌ی سال مالی منتهی به ۱۳۹۷/۱۲/۲۹ ..... ۵۹
تهیه و تنظیم: یعقوب پیرپور

هیات تحریریه:

مهندس افشین آریز، دکتر حسین موذن رضامحله

دکتر عیدعلی ناصری، دکتر موسی مسکرباشی،

مهندس حمیدرضا بهروان، مهندس سیروس چهرازی،

فرح شفیعی بافتی، دکتر سارا پورکیهان

ویراستار علمی:

دکتر حسین موذن رضامحله

طراح و صفحه آرا:

مهندس علیرضا نجفی

نشانی دفتر نشریه:

اهواز، بلوار گلستان، سه راه گلستان، شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی، بلوک ۷، واحد ۸

کدپستی: ۶۱۳۴۸۱۱۱۶۹

تلفن: ۳۳۱۳۰۳۶۰-۰۶۱ تلفکس: ۳۳۱۳۰۳۵۹-۰۶۱

وب سایت: https://irssct.com

پست الکترونیک: irssct@gmail.com

info@irssct.com

صاحب امتیاز:

جمعیت علمی فن‌آوری نیشکر ایران

ناشر:

جمعیت علمی فن‌آوری نیشکر ایران

مدیر مسئول:

مهندس افشین آریز

سردبیر:

دکتر سارا پورکیهان

به آگاهی خوانندگان گرامی می‌رساندکه مطالب،آمار و ارقام و نقطه نظرهای ارائه شده در مقالات و گزارش‌های نشریه نیشکر، صرفاً نظر و دیدگاه نویسندگان مقاله بوده و به معنای تائید آنها نمی‌باشد. لطفاً نظرات و پیشنهادات خود را از طریق سایت جمعیت به آدرس WWW.IRSSCT.COM یا به پست الکترونیک IRSSCT@GMAIL.COM ارسال فرمایید. با تشکر

تحریریه نشریه نیشکر

سرمقاله

دکتر موسی مسکرباشی

ضرورت تولیدات کشاورزی در شرایط نگرانی ناشی از کرونا

در اواخر سال ۱۳۹۸ و بهار ۱۳۹۹ کشور ما و جهان درگیر بیماری ناشی از ویروس کرونا گردید. این ویروس زندگی اجتماعی و فردی عموم مردم را تحت تأثیر قرار داده است و مراقبت‌های بهداشتی خود را نیز نیاز دارد. همگی مشاغل تحت تأثیر قرار گرفتند، مراکز اجتماع آموزشی، کاری، فرهنگی و ... تعطیل و یا هرکدام به نوعی تحت تأثیر قرار گرفته و به سمت فضای مجازی رفته تا حدی از فعالیت قابل قبول را داشته باشند. در این میان کشاورزی که در محیط‌های طبیعی، باغ، زراعت و دام فعال است به دلیل ماهیت، تولیدات خود را بی وقفه ادامه داده است، چرا که وابسته به نور، آب، خاک و سایر نهاده‌ها بوده و رشد توقف بردار نیست.

طبیعی است که به علت تحت تأثیر قرارگرفتن شرایط زندگی افراد، کار تولید مشکل‌تر از شرایط عادی است، به علت همین بیماری و دوری از اجتماع نیروی انسانی به ناچار در اغلب اوقات تا ۵۰ درصد در محل کار حاضر شده و نگرانی‌های شرایط موجود را نیز همراه دارند. در این میان خوزستان گرچه به عنوان استانی صنعتی، نفتی، بندری و دارای پتروشیمی‌های متعدد و فولاد است، اما واقعیتی دیگر نیز دارد و آن جایگاه شاخص و اولی در تولیدات کشاورزی به گواهی آمار رسمی کشور در خصوص گیاهان صنعتی که نیشکر نیز در زمره آن است، بیش از ۵۰ درصد تولیدات کشور را به خود اختصاص داده است. این شرایط به علت شرایط جلگه‌ای، امکان چهارفصل بودن امکان کشاورزی در آن، نور کافی و تلاش‌گران در این بخش فراهم شده است. بدیهی است که عوامل مساعد بالا در کشاورزی باکارآمدی و دانش نیروی انسانی قابلیت بهره‌برداری بیشتری پیدا می‌نماید.

کشت و صنعت‌ها به عنوان مجموعه‌های تولیدی دارای نیروی تخصصی کشاورزی و صنایع وابسته به آن در ابعاد کلان و در سطح وسیع شناخته می‌شوند.

مدیریت و آمادگی نیروی انسانی با مهارت‌هایی علاوه بر کار در رشته تخصصی خود، در انطباق‌پذیری با شرایط به وجود آمده و پیش‌بینی نشده‌ای مانند سیل و این بیماری که هر دو تقریباً در فروردین ماه دوسال متوالی ۹۸ و ۱۳۹۹ به اوج خود رسیدند را ضرورتی اجتناب ناپذیر می‌نماید.

در چالش موجود بیماری ناشی از ویروس کرونا با پارادوکس روبروست، نیروی کار در محل فعالیت خود یعنی مزارع و کارخانه‌های در کشت و صنعت‌ها کاهش و از طرفی دیگر نباید تولید محصول کاهش یابد، بلکه در جهت افزایش آن کوشا بود.

توجه به نیاز جامعه به شکر و مواد ضدعفونی کننده و سایر صنایع جانبی، تداوم برنامه‌ریزی و تلاش مدیران و نیروی انسانی را در این راستا پیش از گذشته طلب می‌نماید. در این میان هم چنان با نگاه افزایشی به تولید همراه با حفاظت از خاک، کارایی بالاتر منابع بجای استفاده بیشتر از نهاده‌های کشاورزی مانند آب، کود، انرژی و ... تأکید بر کاهش کاربرد سموم برای تولید سالم‌تر کوشید، تا در مسیر کشاورزی پایدار با استفاده از روش‌های به زراعی و به نژادی استوار برسیم.

عنوان مقاله:

نقش باکتری‌های هسته یخ جداسازی شده از ارقام تجاری نیشکر در تشدید سرمازدگی

Role of Ice nucleus bacteria isolated from commercial sugarcane cultivars in causing increasing of freezing

نویسنده مسئول: حسین مؤذن رضامحله
دکتری تخصصی بیماری شناسی گیاهی، پروکاریوت های بیماری زای گیاهی
مدیر بخش گیاه پزشکی موسسه تحقیقات و آموزش نیشکر خوزستان
EMAIL: Caspian.2004@yahoo.com
غلام خداکرمیان
استاد گروه گیاه پزشکی دانشگاه بوعلی سینای همدان
امل فضلی عرب
دانشجوی دکتری بیماری شناسی گیاهی دانشگاه شهید چمران اهواز
محمود فولادوند
دانشجوی دکتری اصلاح نباتات دانشگاه علوم و تحقیقات

چکیده

باکتری‌های مولد هسته یخ، یکی از عوامل تشدید کننده سرمازدگی و ایجاد سوختگی در گیاهچه‌های نیشکر می‌باشند. در این بررسی و تحقیق در طی سال‌های ۹۶-۹۵ باکتری‌های اپی‌فیت و اندوفیت از برگ و غلاف برگ از ۸ کشت و صنعت استان خوزستان در غالب ۳۹۰ جدایه جمع‌آوری و جداسازی گردید. جدایه‌ها به ۱۰ گروه تقسیم شدند که از این ۱۰ گروه، ۶۷ جدایه بصورت نماینده توالی‌یابی شد و در ۳۹ جدایه، ژن هسته یخ ردیابی گردید. از ۳۹ جدایه باکتریایی فعال هسته یخ، سویه‌های Burkholderia fungorum,B. Gladioli,B.Contaminans,Mesorhizobium huakuii,Ochrobactrum ciceri, Microbacterium proteolyticum, M. Foliorum, Ralstonia solanacearum, R. pickettii, R. Syzygii, Xanthomonas campestris تعیین توالی و شناسایی شدند. بررسی وجود یا عدم وجود ژن‌های مولد هسته یخ در استرین های باکتریایی با دو جفت آغازگر ۳۳۰۸f /۳۴۶۳r و ۳۰۷۶f/۳۴۶۳r انجام پذیرفت. براساس آن در استرین‌های Burkholderia gladioli، B. fungorum،B.cantaminans،Mesorhizobium huakuii، Ochrabacterium ciceri، Microbacterium proteolyticum، M. Foliorum، Ralstonia solanacearum، R.picketii و Xanthomonas compestris ژن مولد هسته یخ ردیابی شد. آزمون های بررسی فعالیت هسته یخ جدایه‌ها انجام شده در آزمایشگاه و گلخانه نیز تأیید کننده نتایج حاصل از آزمون مولکولی بودند، علاوه بر آن، براساس این آزمون ها مشخص شد که، رقم CP۶۹-۱۰۶۲ حساس‌ترین و رقم CP۷۳-۲۱ مقاوم‌ترین رقم نسبت به مشکل سرمازدگی است. این نتایج می‌تواند گزینه خوبی برای تولیدکنندگان و تشویق آن‌ها به استفاده از ارقام مقاوم هستند.

واژگان کلیدی: استان خوزستان، باکتری‌های مولد هسته یخ، نیشکر، Burkhulderia sp.، Xanthomonas sp

Abstract

Ice nucleus bacteria are one of the increased agent of freezing and necrosis in sugarcane plantlets. In this study, 390 endophytic and epiphytic strains were isolated from sugarcane of the 8 agro-industries of Khuzestan Sugarcane development and by-product companies. Bacterial isolated were divided to 10 categories, which 67 isolated were sequenced as representative. Ice nucleous genum were detected in 39 isolated. The strains Burkholderia fungorum, B. Gladioli, B. Contaminans, Mesorhizobium huakuii, Ochrobactrum ciceri, Microbacterium proteolyticum, M. Foliorum, Ralstonia solanacearum, R. pickettii, R. Syzygii, Xanthomonas campestris, were sequenced and identified from all 39 ice nucleus active bacteria.

The genes of the ice nucleous were detected by specific primers 3076 f/3463 r and 3308f/3463 r. So the ice nucleous gene was detected in strains Burkholderia gladioli، B. fungorum، B. cantaminans، Mesorhizobium huakuii، Ochrabacterium ciceri، Microbacterium proteolyticum، M. Foliorum، Ralstonia solanacearum، R.picketii and Xanthomonas compestris .

The results of the tests in the lab and greenhouse confirmed the results of molecular tests. According to the results, cultivar CP69-1062 was most susceptible and cultivar CP73-21 most resistant cultivar to freezing. These results can be a suitable option for producers and encourage them to apply resistant varieties in the field.

Key words: Khuzestan province, Ice Nucleation-Activity Bacteria, sugarcane, Burkhulderia Sp., Xanthomonas sp .

مقدمه

سرمازدگی محصولات زراعی و باغی در سطح جهان، به عنوان یکی از تنش‌های محیطی، همواره مورد توجه بوده است با توجه به اینکه بیشتر وسعت کشور را اقلیم خشک و فراخشک تشکیل داده، پدیده‌ی سرمازدگی، در کشور غالب است و به همین دلیل پدیده‌ی سرمازدگی محصولات کشاورزی در رده‌ی حوادث غیرمترقبه دسته‌بندی شده و سالیانه میلیاردها تومان خسارت به اقتصاد کشور وارد می‌کند(۵).

اهمیت اقتصادی نیشکر معروف به گیاه جادویی، بر هیچ کس پوشیده نیست و به عنوان یک محصول استراتژیک، جایگاه خاصی در بین تولیدات کشاورزی ایران دارد. استان خوزستان تنها استان نیشکرخیز ایران محسوب می‌شود که سرمازدگی در بعضی از سال‌ها خسارت زیادی به این محصول ارزشمند وارد می‌کند. تنها عامل محدود کننده‌ی رشد و توسعه نیشکر در ایران سرمای شدید در برخی سال‌ها و خشکی زیاد در فصل تابستان می‌باشد. تنش سرما زدگی(نه یخ زدگی) بر قلمه‌ها به مدت سه هفته منجر به کاهش تعداد، ارتفاع، وزن ساقه و عملکرد شکر می‌شود و نتایج این تنش به راتون‌ها نیز منتقل می‌شود (۷) مطالعات نشان می‌دهند که نیشکرهای جوان می‌توانند دوام دما حداقل حدود C ^{0} ۱- را به مدت ۴-۲ ساعت بدون کاهش در تعداد ساقه یا قابلیت زیست آنها تحمل کنند. هرچند دوام دما درC ^{0} ۴- تعداد و قابلیت زیست ساقه را کاهش می‌دهد (۴). تعداد وقوع سرمازدگی اثرات مضر را از طریق کاهش عملکرد نی و شکر نشان می‌دهد(۸). از آنجا که ثابت شده است، آب کاملاً خالص در دمایC ˚ ۴۰- یخ می زند. لذا یخ زدن آب در دماهای بالاتر به دلیل وجود ترکیباتی است که می‌توانند به عنوان هسته یخ قرار بگیرند بنابراین، یک محلول آبی می‌تواند در دماهای بالاتر حتی نزدیک به صفر(C ^{0} ۲-) نیز یخ بزند (۲۶).

تشکیل کریستال یخ به دلیل وجود پروتئین‌های خاص(INP) است که در غشاء بیرونی باکتری‌های گرم منفی است که می‌توانند به عنوان عامل هسته یخ عمل کنند. تصور می‌شود که این پروتئین ها به خاطر ساختمان بیوشیمیایی خاصی که دارند می‌توانند در شرایط محیطی مطلوبشان، به شکلی قرار بگیرند که (Nucleation site) نامیده می‌شود. وقتی مولکول آب در این سایت وارد شود کریستاله می‌شود. این کریستال اولیه هسته مرکزی برای تجمع مولکول‌های دیگر آب و تشکیل کریستال‌های یخ بعدی است (۲۹).

هسته‌های یخ می‌توانند منشاء بیولوژیک (باکتری‌ها) و یا غیر بیولوژیک(گرد و غبار، ترکیبات معدنی و آلی) داشته باشند. البته عوامل غیر بیولوژیک در دمای پایین‌ترC ^{0} ۸-) و باکتری‌های مولد هسته یخ در دمای نزدیک به صفر (۲- تا ۵-) تشکیل کریستال‌های یخ را آسان می‌کنند. خسارت سرمازدگی در گیاهان زراعی بویژه نیشکر یک مشکل جدی در کشاورزی است. بسیاری از این خسارت‌ها در دمای نزدیک به صفر در حضور باکتری‌های مولد هسته یخ صورت می‌گیرد (۲۵).

اغلب ارقام تجاری بین صفر تا C ^{0} ۵- در مرحله گیاهچه ای و نی قابل برداشت به سرما حساس هستند. حضور باکتری‌های عامل هسته یخ می‌تواند میزان آسیب پذیری بافت‌ها را در دماهای بالاتر از این را نیز افزایش دهد. در حالی که بافتها بدون حضور این باکتری‌ها می‌توانند سرمای پایین‌تر را بدون آسیب یخ زدگی تحمل کنند(۱۹). تنها وجود یک هسته یخ کافی است تا ایجاد کریستال‌های یخ آغاز گردد و به دنبال آن آسیب سرمازدگی به تمام بافتها اتفاق بیفتد(۳۹).

با توجه به مطالب فوق یک بررسی جامع برای مشخص نمودن تاثیر باکتری‌های عامل هسته یخ در ایجاد خسارت‌های چشمگیر سرمازدگی در محصول استراتژیک نیشکر در استان خوزستان لازم است تا ضمن شناسایی عوامل بیولوژیک هسته یخ در ارقام مختلف نیشکر در مناطق مختلف نیشکرکاری خوزستان، حساسیت یا مقاومت ارقام مختلف نیشکر نسبت به باکتری‌های مولد هسته یخ معلوم شود.

با توجه به مراتب فوق‌الذکر، اهداف انجام این پژوهش عبارتند از: ۱- جداسازی و شناسایی باکتری‌های مولد هسته یخ؛ ۲- سنجش عملکرد ارقام تجاری نیشکر نسبت به باکتری‌های مولد هسته یخ و ۳- تعیین ارقام مقاوم و حساس نیشکر نسبت به مشکل سرمازدگی.

مواد و روش‌ها

۱- نمونه‌برداری از مزارع نیشکر

در زمستان سال ۱۳۹۵ از مزارع نیشکر واقع در کشت و صنعتهای شمال و جنوب خوزستان، به صورت تصادفی، از بخش‌های

هوایی ارقام مختلف (CP۶۹-۱۰۶۲، CP۵۷-۶۱۴، CP۴۸-۱۰۳، CP۷۳-۲۱، SP۷۰-۱۱۴۳)، نمونه‌هایی بدون علائم و سالم و با علائم سرمازدگی که دارای کلروز نواری یا سوختگی در حاشیه برگ‌ها بودند، انتخاب و پس از ثبت مشخصات لازم، نمونه‌ها به آزمایشگاه بیماری شناسی واقع در مؤسسه تحقیقات و آموزش نیشکر منتقل گردیدند. همچنین به منظور تکمیل نمونه‌برداری و نیز پی بردن به اینکه آیا جمعیت و نوع باکتری‌ها در فصول مختلف با هم تفاوت دارد یا نه، یک نمونه‌برداری تکمیلی در بهار و تابستان ۱۳۹۶ انجام گرفت. نوع نمونه‌برداری و نمونه‌های جمع‌آوری شده به مانند نمونه‌برداری سال ۱۳۹۵ بود (شکل ۱).

۲- جداسازی باکتری از نمونه‌های گیاهی

به منظور جداسازی باکتری‌های اپی‌فیت و اندوفیت دو روش جداسازی اعمال شد:

۲-۱- جداسازی باکتری‌های اپی‌فیت

برای جداسازی باکتری‌های مذکور، برگ‌های نیشکر از ساقه جداسازی و در ارلن‌های شیشه‌ایی استریل حاوی ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر استریل دارای یک گرم ژلاتین، گذاشته و به مدت ۴۵ دقیقه روی شیکر با ۱۲۰ دور در دقیقه قرار داده می‌شوند. از سوسپانسیون‌های حاصل، سری رقت‌هایی تا 10^{-7CFU} تهیه و از این سوسپانسیون روی محیط کشت عمومی YPGA با سه تکرار به روش ۱۶ خطی کشت داده شد (شکل۲).

۲-۲- جداسازی باکتری‌های اندوفیت

در این روش، برگ‌های نیشکر از ساقه جداسازی گردید و به میزان۵۰ گرم نمونه از برگ و غلاف آن، با استفاده از تیغه اسکالپل استریل، به قطعات۱۰-۵ سانتی‌متری خرد گردید و پس از شستشو با مایع شوینده در محلول هیپوکلریت سه درصد به مدت یک دقیقه جهت ضدعفونی قرار گرفت و بعد از آن سه بار متوالی، هر بار یک دقیقه در آب مقطر استریل، شستشو داده شدند. بافت‌های شسته شده روی کاغذ صافی استریل خشک و در ۱۰۰ میلی‌لیتر NaCl یک درصد حاوی یک گرم ژلاتین، کاملا خرد و له شدند سپس نیم ساعت روی شیکر ۱۲۰ دور در دقیقه قرار داده شدند. از سوسپانسیون‌های حاصل سری رقت‌هایی تا 10^{-7CFU} تهیه و از سوسپانسیون حاصل روی محیط کشت عمومی Yeast Peptone Glucose Agar (YPGA) با سه بار تکرار به روش کشت ۱۶ خطی کشت داده شد (شکل۲).

تشتک‌های کشت در دمای ۲۹-۲۷ درجه سانتی‌گراد در شرایط تاریکی گذاشته شد (Tegli et al., ۲۰۰۲; EPPO, ۲۰۱۱)، بعد از ۴۸ ساعت و ظهور پرگنه‌ها، پرگنه‌های تک، انتخاب و دوباره روی محیط کشت YPGA کشت داده شد، تا از خلوص پرگنه‌ها اطمینان حاصل شود، سپس پرگنه‌های خالص به محیط کشت Yeast Dextrose Calcium carbonate Agar (YDC) منتقل شدند.

برای جداسازی بیمارگر، برگ‌های آلوده، توسط هیپوکلریت سدیم ۰/۵% به مدت ۳۰ ثانیه ضدعفونی و بعد با آب مقطر استریل شسته شدند، حاشیه ی نواحی آلوده برگ به قطعات کوچک تقسیم و در آب مقطر سترون گذاشته شد. سوسپانسیون حاصل روی محیط کشت YPGA[1] کشت داده شد (EPPO, ۲۰۱۱)، تشتک‌های کشت در دمای ۲۹-۲۷ درجه سانتی‌گراد در شرایط تاریکی گذاشته شد (Tegli et al., ۲۰۰۲; EPPO, ۲۰۱۱)، بعد از ۴۸ ساعت و ظهور پرگنه‌ها، پرگنه‌های تک انتخاب و دوباره روی محیط کشت YPGA کشت داده شد، تا از خلوص پرگنه‌ها اطمینان حاصل شود، سپس پرگنه‌های خالص به محیط کشت YDC[2] منتقل می‌شدند (Lelliot and Stead, ۱۹۸۷; EPPO, ۲۰۱۱).

۳- آزمون های بیوشیمیایی

به منظور اطمینان از انتخاب صحیح جدایه های باکتریایی، پس از انجام دادن آزمون های اولیه برای تشخیص باکتری‌ها، شامل آزمون گرم و O/F، تعدادی از آزمون های بیوشیمیایی که برای تشخیص باکتری ضروری بود نیز بر اساس شاد و همکاران (۲۰۰۱) انجام شد. آزمون های بیوشیمیایی انجام شده شامل آزمون گرم، تولید لوان، لهانیدن سیب زمینی، کاتالاز، اکسیداز، رشد در ۴۰ °C، پروتئاز، هیدرولیز نشاسته (آمیلاز)، تولید رنگدانه فلورسنت روی محیط کشت King's B، تولید رنگدانه سبز روی محیط کشت EMB، بودند.

۴- بررسی‌های فعالیت هسته یخ جدایه‌ها

بررسی توان فعالیت هسته یخ استرین‌های نمونه‌برداری شده، به روش‌های زیر انجام گرفت:

۴-۱- تعیین فعالیت هسته یخ به روش انجماد درون لوله

به منظور شناسایی اولیه‌ی باکتری‌های فعال هسته‌ی یخ از روش انجماد درون لوله استفاده شد (Fahy and Persley, ۱۹۸۳). بدین صورت که یک

1- Yeast extract Peptone Glucose Agar 2- Yeast extract Dextrose Calcium carbonate

لوپ از هر کلونی خالص شده، درون میکروتیوب‌های ۱/۵ میلی‌لیتری حاوی یک میلی‌لیتر آب مقطراستریل سوسپانسیون شد. میکروتیوب‌ها درون حمام فوق سرد شده توسط مخلوط یخ و اتانول با دمای ثابت ۷- °C به مدت ۵ دقیقه به صورت شناور قرارداده شد. میکروتیوب حاوی آب مقطر استریل و سوسپانسیون P. fluorescens به ترتیب به عنوان شاهد منفی و مثبت در نظر گرفته شد (شکل۳).

۴-۲- آزمون هسته یخ در دمای ۲۰°C-

این روش برای نماینده های استرین‌هایی که ژن مولد هسته یخ در آن‌ها ردیابی شد، انجام گردید. از آب مقطر دیونیزه و همچنین باکتری Pseudomonas fluorescens تهیه شده از بخش گیاه پزشکی دانشگاه شهید چمران اهواز به ترتیب به عنوان کنترل منفی و مثبت، استفاده گردید. در این روش توانایی تولید هسته یخ در فریزر با دمای ۲۰°C- انجام شد. برای ایجاد کم‌ترین تماس قطرات مورد آزمایش وگلوله ماندن آن‌ها روی سطح کار آزمایش از لایه داخلی پارافیلم در فضای زیر هود استریل آزمایشگاه که فاقد هر گونه آلودگی بود، استفاده شد. استرین‌ها پس از ۲۴ ساعت رشد روی محیط NA به همراه ۲/۵% گلیسرول در دمای ۲۴°C، در یک میلی‌لیتر آب مقطر دیونیزه به صورت سوسپانسیون درآمدند، جذب نوری سوسپانسیون باکتری‌ها در۶۰۰ نانومتر برابر با ۰/۱ تنظیم شد. روی لایه پارافیلم به وسیله سمپلر استریل از سوسپانسیون هر استرین باکتریایی ده قطره، ۱۰ میکرولیتری قرار گرفت. سینی حاوی قطرات با احتیاط و با در نظر گرفتن زمان توسط کرنومتر در یخچال فریزر با دمای ۲۰°C- قرار داده شدند. هر ۳۰ ثانیه یک بار نمونه‌ها مشاهده و بررسی شدند، این کار تا پانزده دقیقه ادامه یافت و مشاهدات ثبت گردید (شکل۴).

۴-۳- آزمون هسته یخ روی برگ‌های بریده نیشکر

در این روش، میزان توانایی ایجاد یخ زدگی در برگ‌های بریده‌ی نیشکر در انکوباتور دارای کنترل دمایی مشخص ارزیابی گردید.

برای انجام این آزمون از جدایه‌هایی استفاده شد که در دو آزمون قبلی نتایج مثبت داشتند. برای این منظور از پنج رقم CP۶۹-۱۰۶۲، CP۵۷-۶۱۴، CP۴۸-۱۰۳، CP۷۳-۲۱، SP۷۰-۱۱۴۳ موجود در گلخانه‌های حفاظت شده مؤسسه تحقیقات و آموزش نیشکر استفاده گردید و برگ‌های جوان و شاداب نیشکر مورد انتخاب و نمونه‌برداری قرار گرفتند. در این روش نیز به مانند روش قبل، از آب مقطر دیونیزه و همچنین باکتری Pseudomonas fluorescens تهیه شده از بخش گیاه پزشکی دانشگاه شهید چمران اهواز به ترتیب به عنوان کنترل منفی و مثبت، استفاده گردید.

پس از انتقال سریع نمونه‌ها به آزمایشگاه، از استرین‌های باکتریایی که از ۴۸ ساعت قبل روی محیط کشت YDC در دمای ۲۷ درجه سانتی‌گراد کشت داده شده بودند، سوسپانسیون در آب مقطر دیونیزه تهیه شد. جذب نوری سوسانسیون باکتری‌ها در ۶۰۰ نانومتر برابر با غلظت ۰/۱ تنظیم شد. قطعات۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متری از سالم‌ترین قسمت گیاه انتخاب و هر دو انتهای برگ‌ها توسط پارافین جامد (حرارت داده شده برای ایجاد حالت مایع) مسدود و عایق گردیدند. برای هر استرین ۶ برگ از هر رقم در نظر گرفته شد. سوسپانسیون باکتری‌ها در سه تکرار (هر یک ساعت یک بار) روی برگ‌ها اسپری گردید و برای مدت ۲۴ ساعت برگ‌ها درون پلاستیک قرار گرفتند، جهت حفظ رطوبت درون هر پلاستیک یک پنبه مرطوب تعبیه شد (پنبه طوری قرار گذاشته شد که برای جلوگیری از ایجاد آلودگی، کم‌ترین تماس را با برگ‌ها داشته باشد). پس از گذشت ۲۴ ساعت، نمونه‌ها به انکوباتور ۳- درجه سانتی‌گراد برای مدت ۲ ساعت منتقل شدند (کتابچی و همکاران، ۸۳). ۲۴ ساعت پس از بیرون آوردن نمونه‌ها از انکوباتور، جهت ثبت نتایج بررسی شدند و نتایج حاصل ثبت گردید. آزمون مذکور سه بار تکرار شد(شکل ۵).

۴-۴- آزمون هسته یخ روی گیاه نیشکر در شرایط گلخانه

این آزمایش با هدف انجام آزمون هسته یخ در شرایط گلخانه انجام شد. برای این منظور از پنج رقم فوق‌الذکر موجود در گلخانه‌های حفاظت شده موسسه تحقیقات و آموزش نیشکر، بوته‌های جوان و شاداب نیشکر انتخاب گردید. از استرین‌های Bulkholderia fungorum (به عنوان قویترین استرین مولد هسته یخ جدا شده)، Ralstonia solanacearum (به عنوان ضعیف‌ترین استرین مولد هسته یخ جدا شده)، باکتری Pseudomonas fluorescens (به عنوان کنترل مثبت) و آب دیونیزه (به عنوان کنترل منفی) استفاده شد. برای هر رقم ۱۲ گیاه (۳ گلدان و در هر گلدان ۴ گیاه) مورد استفاده قرار گرفت، گیاهان مذکور با سوسپانسیون استرین‌های مذکور به روش اسپری مایه‌زنی شدند. گلدان‌ها در شرایط گلخانه، در دمای ۲۵-۲۲ °C و نور طبیعی ۱۴ ساعته نگهداری شدند. ۲۴

ساعت بعد، گیاهچه ها به سردخانه منتقل شدند، در سردخانه دما به تدریج پایین آمد و به ۳°C- رسید، به مدت ۲ ساعت گیاهچه ها در دمای ۳°C- قرار گرفتند، بعد از این مدت دما دوباره بالا آمد و روی دمای ۲۵°C ثابت ماند. بعد از گذشت چند روز علائم کلروز نواری، سوختگی حاشیه برگ، سبزخشک شدن و در نهایت قهوه‌ای شدن پدیدار و ثبت گردیدند. آزمون مذکور سه بار تکرار شد.

نتایج

۱- جداسازی و خالص‌سازی جدایه‌ها

در طول نمونه‌برداری جامعی که در سال ۹۶-۹۵ انجام شد، در مجموع ۳۹۰ استرین جدا شد که ۲۳۲ استرین گرم منفی و ۱۵۸ استرین گرم مثبت بودند که از این مجموع، ۲۸۸ استرین اندوفیت و ۱۰۲ استرین اپی‌فیت است. جداسازی از اندام‌های هوایی و از برگ و غلاف گیاه نیشکر صورت گرفت که ۲۷۶ استرین از برگ و ۱۱۴ استرین از غلاف جدا شد (شکل۱).

۲-آزمون های مورفولوژی، بیوشیمیایی، فیزیولوژی و بیماری زایی

در ابتدا با انجام آزمون گرم (به روش KOH)، باکتری‌های به دو گروه گرم مثبت و منفی تفکیک شدند. در ادامه گروه بندی،۳۹۰ جدایه از لحاظ نتایج آزمون های کاتالاز، اکسیداز، تنفس اجباری هوازی، تولید رنگ فلورسانس بر روی محیط کشت KB ، تولید لوان، رنگ روی محیط YDC، توان القاء واکنش فوق حساسیت روی گیاه شمعدانی و رشد در ۴۰°C تفکیک شدند. از مجموع ۳۹۰ ایزوله جدا شده، ۲۱/۵% جدایه‌ها هوازی اجباری، ۲۶/۵% جدایه‌ها بی‌هوازی اجباری و ۵۲% جدایه‌ها بی‌هوازی اختیاری بودند.۱۲۶ جدایه کاتالاز مثبت و ۲۶۴ جدایه کاتالاز منفی بودند. از ۳۹۰ جدایه، ۲۹۳ جدایه اکسیداز مثبت و مابقی اکسیداز منفی بودند. فقط ۱۳ جدایه، یعنی ۳/۵% جدایه‌ها رو محیط King's B تولید رنگ فلورسنت کردند. بعضی از جدایه‌ها، ۴۸ ساعت پس از تزریق به زیر بشره برگ شمعدانی، لکه‌های نکروتیک ایجاد کردند و بعضی در ۴۰°C رشد کردند. براساس نتایج این آزمون ها، جدایه‌ها به۱۰ گروه تقسیم شدند که از این۱۰ گروه، نمایندگانی برای انجام آزمون های هسته یخ و آزمون های مولکولی انتخاب شدند(شکل ۲). آزمون‌های تکمیلی شناسایی بیوشیمیایی (Schaad et al., ۲۰۰۱) و نتایج آزمون‌های بیوشیمیایی انجام شده بر روی ۶۷ جدایه در جدول ۱ نشان داده شده است.

۳- بررسی‌های فعالیت هسته یخ جدایه‌ها

۳-۱- تعیین فعالیت هسته یخ به روش انجماد درون لوله

برای انجام این آزمون، از بین ۶۷ جدایه که توسط آزمون مولکولی، توالی‌یابی شدند،۱۲جدایه با روش انجماد در لوله نتیجه مثبت دادند و نسبت به آب مقطر دیونیزه زودتر یخ زدند(شکل۳).

۳-۲- آزمون هسته یخ در دمای ۲۰°C- (انجماد قطره)

در بررسی توان و سرعت تشکیل هسته یخ روی ورقه‌های پارافیلم در دمای ۲۰°C- در طول مدت زمان ۶۰ ثانیه در جدایه‌های Bulkholderia fungorum، Ochrobactrum ciceri،Microbacterium foliorum،Bulkholderia contaminans، Microbacterium proteolyticom، تغییری مشاهده نشد. در بازه‌ی زمانی۶۰ تا ۹۰ ثانیه باز هم هیچ کدام از قطره‌های مربوط به جدایه‌های Ochrobactrum ciceri، Microbacterium foliorum، Microbacterium proteolyticom یخ نزدند. در زمان ۵، دقیقه جدایه‌های Ralstonia ، Bulkholderia fungorum solanacearum و Ralstonia pickettii نسبت به شاهد تغییر زیادی نداشتند و ۹ قطره از۱۰ قطره مربوط به آن‌ها یخ زدند. در دقیقه پانزدهم تمام ۱۰ قطره ی مربوط به جدایه‌های Bulkholderia fungorum ، Bulkholderia gladioli، Ralstonia solanacearum و Mesorhizobium

huakuii یخ زدند، اما جدایه ی Microbacterium proteolyticum نسبت به آب دیونیزه اختلافی نداشت و حدود ۷۰ درصد قطره‌ها یخ نزدند (جدول۲ و شکل ۴).

۳-۳- آزمون هسته یخ روی برگ‌های بریده شده

نتایج تجزیه آماری داده‌ها با آزمون دانکن در آزمایش هسته یخ روی ده استرین روی برگ‌های بریده شده نیشکر نشان داد که تمام استرین‌ها بر روی برگ‌های نیشکر با درصدهای مختلف، ایجاد سرمازدگی می‌کنند و بین استرین‌ها در ایجاد سرمازدگی در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد و جدایه‌ها از نظر ایجاد سرمازدگی در ۷ گروه قرار گرفتند و بر اساس نمودار شماره ۱جدایه B. fungorum بعد از استرین کنترل مثبتP. fluorescens بیشترین درصد سرمازدگی را در ارقام تجاری نیشکر ایجاد نمود و استرین‌های B.contaminans و M. proteolyticom کمترین درصد سرمازدگی را در ارقام تجاری نیشکر موجب شدند. همچنین درصد سرمازدگی استرین‌ها در بین ارقام تجاری نیشکر نیز در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بوده بطوریکه بیشترین درصد سرمازدگی در رقم CP۶۹-۱۰۶۲ و کمترین آن در رقم CP۷۳-۲۱ اتفاق افتاده است (شکل ۵، جدول ۳، نمودارهای ۲ و ۳).

۳-٤- آزمون هسته یخ روی گیاه نیشکر در شرایط گلخانه

بر اساس نتایج تجزیه آماری داده‌ها با آزمون دانکن در آزمون هسته یخ دو استرین قوی (B. fungorum) و ضعیف (M. proteolyticom) روی گیاه نیشکر در کنار کنترل مثبت (P. fluorescens) و کنترل منفی (Disstillesd Water) نشان داد که بین دو ایزوله ضعیف و قوی در ایجاد سرمازدگی اختلاف معنی‌دار وجود دارد(جدول ۴، نمودار ۴) همچنین درصد سرمازدگی استرین‌های قوی و ضعیف در بین ارقام تجاری نیشکر نیز در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بوده بطوریکه بیشترین درصد سرمازدگی در ارقام CP۶۹-۱۰۶۲, CP۵۷-۶۱۴ , CP۴۸-۱۰۳ وکمترین آن در ارقام CP۷۳-۲۱, SP۷۰-۱۱۴۳ صورت گرفته است.

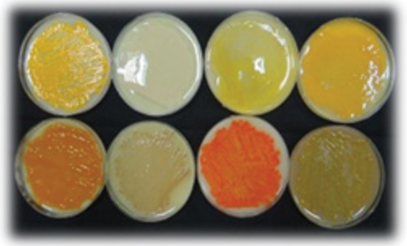
نتایج حاصل از این آزمون نشان داد که استرین Bulkholderia fungorum همانند باکتریPseudomonas fluorescens (به عنوان کنترل مثبت) موجب سرمازدگی صد در صد بوته‌ها در ارقام تجاری CP۶۹-۱۰۶۲, CP۵۷-۶۱۴، ۷۵ درصد در رقم تجاریCP۴۸-۱۰۳، ۵۰ درصد در رقم تجاری SP۷۰-۱۱۴۳ و۴۰ درصد بوته‌ها در رقم تجاری CP۷۳-۲۱ گردید. در حالی که استرینRalstonia solanasearum در رقم تجاری CP۶۹-۱۰۶۲ باعث سرمازدگی ۲۸ درصد بوته‌ها، در رقم CP۵۷-۶۱۴ ۱۹ درصد، در رقم تجاری CP۴۸-۱۰۳ ۱۶/۷ درصد و در رقم تجاریSP۷۰-۱۱۴۳ ۱۶ درصد بوته‌ها گردید و در رقم تجاریCP۷۳-۲۱ قادر به ایجاد سرما در هیچ بوته ایی از نیشکر نبود (شکل۶، نمودارهای۵ و ۶).

نتایج حاصل از این تحقیقات نشان داد که باکتری‌های مولد هسته یخ، تأثیر بسیار شگرفی در ایجاد و تشدید هسته‌ی یخ و سرمازدگی دارند. در بین پنج رقم مورد مطالعه، رقم CP۶۹-۱۰۶۲ از همه ارقام حساس تر و بعد از آن ارقام CP۵۷-۶۱۴ و CP۴۸-۱۰۳ به ترتیب درجه حساسیت، بعد از CP۶۹-۱۰۶۲ قرار می‌گیرند. رقم CP۷۳-۲۱مقاوم‌ترین رقم بوده و آثار سرمازدگی را به ندرت از خود نشان داد. رقمSP۷۰-۱۱۴۳ نیز عملکردی مشابه رقم CP۷۳-۲۱ داشته ولی درجه مقاومت آن کم‌تر از رقم مذکور است. در بین استرین‌ها، واکنش استرین B. fungorum (که در آزمون های مولکولی، ژن مولد هسته یخ در آن ردیابی شده بود)، در این آزمون، نتیجه‌ی حاصل از آزمون های مولکولی را تأیید می کند، یعنی اینکه این استرین توانست روی همه ارقام با درجه حساسیت متفاوت، علائم سرمازدگی را ایجاد نماید. در آزمون های مولکولی مربوط به استرین SC۱۶۴، آغازگرهای تکثیرکننده ژن هسته یخ نتوانستند قطعات مربوط را تکثیر کنند، نتایج حاصل از این آزمون نیز نتیجه آزمون مولکولی را تأیید کرد، به نحوی که استرین مربوطه کم‌ترین میزان علائم را روی ارقام مختلف ایجاد کرد و روی رقم CP۷۳-۲۱ هیچ علائمی نشان نداد.

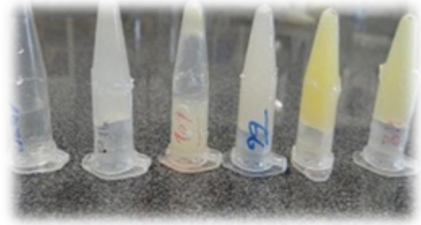
۳-۵- ردیابی ژن‌های هسته یخ

این آزمون روی ۶۷ جدایه مورد آزمایش، انجام شد، توسط جفت آغازگر اختصاصی f/۳۴۶۳۲-۳۰۷۶، یک قطعه ۴۲۱ جفت بازی در ۲۵ جدایه و توسط جفت آغازگرf/۳۴۶۳۲-۳۳۰۸، یک قطعه ۱۹۲ جفت بازی در ۳۳ جدایه به صورت اختصاصی تکثیر شد، در ۱۹ جدایه هر دو آغازگر توانستند قطعات مورد نظر را تکثیر کنند، اما در ۲۸ جدایه، هیچ کدام از آغازگرها موفق به ردیابی ژن مور نظر نشدند (شکل۷ و ۸).

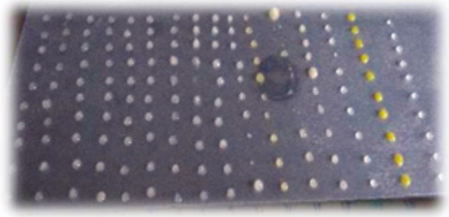
شکل۱- سرمازدگی در نیشکر



شکل۲- باکتری‌های جدا شده از نیشکر



شکل۳- آزمون تعیین فعالیت هسته یخ به روش انجماد درون لوله

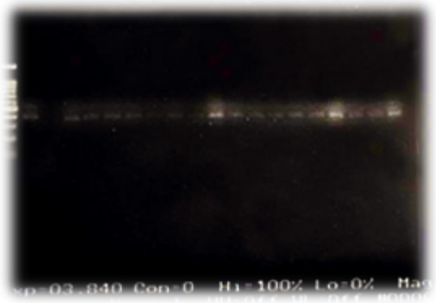


شکل۴- آزمون هسته یخ در دمای ۲۰°C-

شکل۵- آزمون هسته یخ روی برگ‌های بریده نیشکر

شکل ۶- آزمون هسته یخ روی گیاه نیشکر در شرایط گلخانه

شکل ۷- نقوش الکتروفورزی محصول PCR با استفاده از جفت آغازگر۳۳۰۸f/۳۴۶۳r تکثیر قطعه ۱۹۲bp جهت ردیابی ژن مولد هسته یخ در استرین‌های جدا شده از گیاه نیشکر



شکل۸- نقوش الکتروفورزی محصول PCR با استفاده از جفت آغازگر۳۰۷۶f/۳۴۶۳۲ تکثیر قطعه ۴۲۱bp جهت ردیابی ژن مولد هسته یخ در استرین‌های جدا شده از گیاه نیشکر

جدول ۱- نتایج آزمون های بیوشیمیایی و آزمون های ردیابی ژن مولد هسته یخ استرین‌های جدا شده از گیاه نیشکر

مشخصات جدایه‌ها				نتایج آزمون‌ها											آغازگر	
کد جدایه	نام جدایه	گرم	رنگ کلونی	حالت کلونی	اکسیداز	کاتالاز	K / B	۴°C رشد در	فوق حساسیت	لوان	پکتیناز	پروتئاز	O/F	۳۰۷۶f/ ۳۴۶۳۲	۳۳۰۸f/ ۳۴۶۳۲
SC۱۰۱	*Burkholderia gladioli*	-	کرم	لعابی	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-
SC۱۰۲	*B. gladioli*	-	کرم	لعابی	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-
SC۱۰۳	*B. gladioli*	-	کرم	لعابی	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-
SC۱۰۴	*B. gladioli*	-	نارنجی	لعابی	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-
SC۱۰۵	*B. gladioli*	-	کرم	لعابی	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
SC۱۰۶	*B. gladioli*	-	کرم	لعابی	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-
SC۱۰۷	*B. gladioli*	-	زرد	خشک	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+
SC۱۰۸	*B. gladioli*	-	کرم	لعابی	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-
SC۱۰۹	*B. gladioli*	-	زرد	خشک	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-
SC۱۱۰	*B. gladioli*	-	کرم	لعابی	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-	+
SC۱۱۰	*B. gladioli*	-	کرم	لعابی	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-
SC۱۱۱	*Burkholderia fungorum*	-	کرم	خشک	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+
SC۱۱۲	*B. fungorum*	-	کرم	خشک	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+
SC۱۱۳	*B. fungorum*	-	کرم	خشک	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+
SC۱۱۴	*B. fungorum*	-	کرم	خشک	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+
SC۱۱۵	*B. fungorum*	-	کرم	خشک	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+
SC۱۱۶	*B. fungorum*	-	کرم	خشک	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+
SC۱۱۷	*B. fungorum*	-	کرم	خشک	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+
SC۱۱۸	*B. fungorum*	-	کرم	خشک	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+
SC۱۱۹	*B. fungorum*	-	کرم	خشک	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+
SC۱۲۰	*B. fungorum*	-	زرد	لعابی	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+
SC۱۲۱	*B. fungorum*	-	کرم	لعابی	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+
SC۱۲۲	*B. fungorum*	-	کرم	لعابی	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+
SC۱۲۳	*B. fungorum*	-	کرم	لعابی	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+
SC۱۲۴	*B. fungorum*	-	کرم	لعابی	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+
SC۱۲۵	*B. fungorum*	-	کرم	خشک	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+
SC۱۲۶	*B. fungorum*	-	کرم	لعابی	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+
SC۱۲۷	*B. fungorum*	-	کرم	خشک	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+
SC۱۲۸	*B. fungorum*	-	کرم	خشک	+	+	-	+	-	-	-	+	-	+	+
SC۱۲۹	*B. fungorum*	-	کرم	خشک	+	+	-	+	-	-	-	+	-	+	+
SC۱۳۰	*B.fungorum*	-	کرم	خشک	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+
SC۱۳۱	*B. fungorum*	-	کرم	خشک	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-	+
SC۱۳۲	*B. fungorum*	-	کرم	خشک	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-	+
SC۱۳۳	*B. fungorum*	-	زرد	خشک	+	+	-	+	-	-	-	+	-	+	+
SC۱۳۴	*B. fungorum*	-	کرم	خشک	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-	+
SC۱۳۵	*B. fungorum*	-	گلبهی	لعابی	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+
SC۱۳۷	*Burkholderia contaminans*	-	زرد	لعابی	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
SC۱۳۸	*B. contaminans*	-	زرد	لعابی	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+
SC۱۳۹	*Mesorhizobium huakuii*	+	نارنجی	خشک	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SC۱۵۲	*M. huakuii*	+	زرد	خشک	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SC۱۴۰	*M. huakuii*	+	قهوه ای	خشک	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
SC۱۴۱	*M. huakuii*	+	نارنجی	خشک	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SC۱۴۲	*M. huakuii*	+	قهوه ای	لعابی	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
SC۱۴۳	*M. huakuii*	+	گلبهی	خشک	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SC۱۴۴	*Ochrobactrum ciceri*	-	گلبهی	خشک	+	+	-	+	-	+	-	+	+	-	+
SC۱۴۵	*O. ciceri*	-	گلبهی	لعابی	+	+	-	+	-	+	-	-	+	-	-
SC۱۴۷	*O. ciceri*	-	گلبهی	لعابی	+	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-
SC۱۴۸	*O. ciceri*	-	کرم	خشک	+	+	-	+	-	+	-	-	+	-	+
SC۱۴۹	*O.ciceri*	-	کرم	لعابی	+	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-
SC۱۵۰	*O. ciceri*	-	کرم	لعابی	+	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-

ادامه جدول ۱

SC۱۵۱	*Microbacterium proteolyticum*	-	زرد	خشک	-	+	-	-	-	+	-	+	+	-	+
SC۱۵۲	*Microbacterium foliorum*	-	زرد	لعابی	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+
SC۱۵۳	*Microbacterium arborescens*	-	زرد	لعابی	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SC۱۵۵	*Microbacterium resistens*	-	کرم	لعابی	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SC۱۵۶	*Ralstonia solanacearum*	-	کرم	خشک	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-
SC۱۵۷	*R. solanacearum*	-	نارنجی	خشک	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+
SC۱۵۸	*R. solanacearum*	-	کرم	خشک	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+
SC۱۵۹	*Ralstonia pickettii*	-	گلبهی	خشک	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
SC۱۶۰	*R. pickettii*	-	نارنجی	خشک	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
SC۱۶۱	*R. solanacearum*	-	کرم	لعابی	+	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+
SC۱۶۲	*R. solanacearum*	-	کرم	خشک	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+
SC۱۶۶	*R. solanacearum*	-	کرم	خشک	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+
SC۱۶۳	*Curtobacterium citreum*	+	گلبهی	خشک	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-
SC۱۶۴	*C. citreum*	+	زرد	لعابی	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-
SC۱۶۵	*Leifsonia psychrotolerans*	+	زرد	لعابی	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SC۱۶۶	*Xanthomonas campestris*	-	زرد	لعابی	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
SC۱۶۷	*SpHingomonas pseudosanguinis*	-	زرد	خشک	+	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-

جدول ۲- رابطه زمان با میزان فعالیت هسته‌ی یخ استرین‌های باکتریایی جدا شده از گیاه نیشکر به روش انجماد قطره

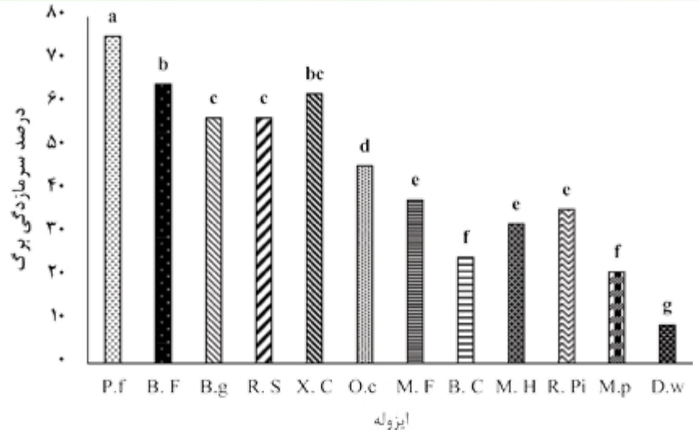
زمان (دقیقه)	نام استرین											
	P.f	B.f	B.g	R.s	X.c	O.c	M.f	B.c	M.h	R.p	M.p	DW
۱	۴	۰	۱	۳	۲	۰	۰	۰	۲	۳	۰	۰
۱/۵	۸	۵	۳	۶	۳	۰	۰	۲	۲	۴	۰	۰
۲	۱۰	۵	۳	۶	۳	۲	۳	۶	۳	۵	۰	۰
۳	۱۰	۸	۳	۹	۳	۳	۳	۶	۴	۷	۱	۰
۵	۱۰	۹	۴	۹	۵	۵	۴	۷	۷	۸	۲	۰
۱۰	۱۰	۱۰	۸	۱۰	۶	۶	۴	۹	۸	۸	۳	۲
۱۵	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۸	۶	۵	۹	۱۰	۹	۳	۳

P.f=*Pseudomonas fluorescens*, B.f=*Bulkholderia fungorum*, B.g=*Bulkholderia gladioli*, R.s=*Ralstonia solanacearum*, X.c=*Xanthomonas campestris*, O.c=*Ochrobactrum ciceri*, M.f=*Microbacterium foliorum*, B.c=*Bulkholderia contaminans*, M.h=*Mesorhizobium huakuii*, R.pi=*Ralstonia pickettii*, M.p=*Microbacterium proteolyticom*, , DW=Distilled Water

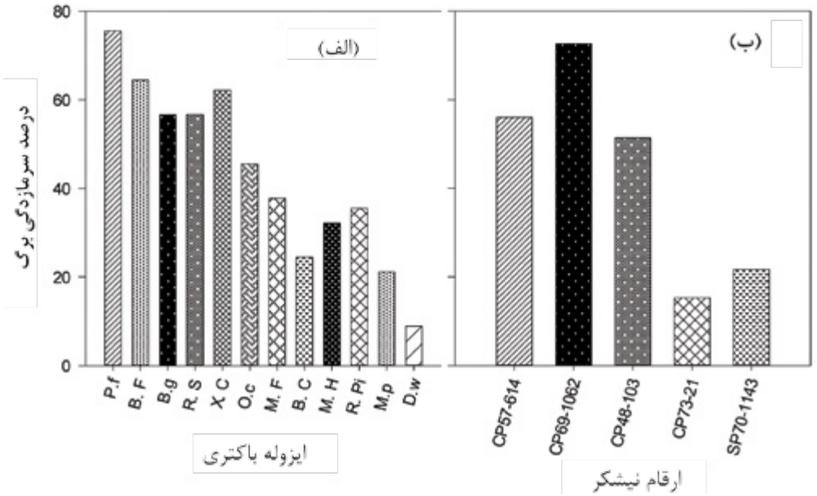
جدول ۳- منابع تغییرات برگ‌های بریده نیشکر تیمار شده با سرما و استرین‌های باکتریایی جدا شده از نیشکر

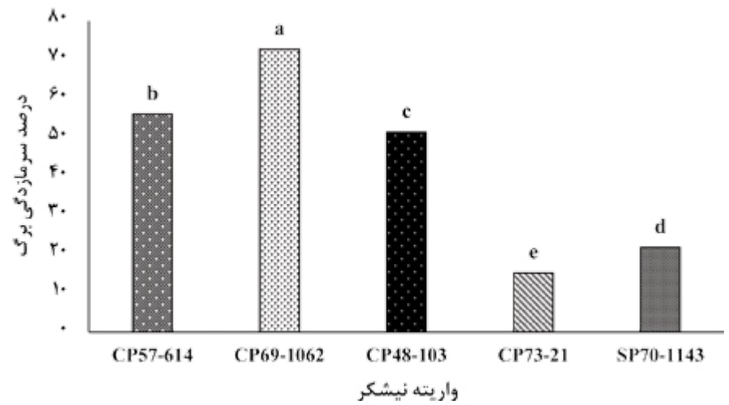
بر حسب آزمون چند دامنه ای دانکن ** اختلاف معنی دار در سطح یک درصد

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات
ایزوله های باکتری	۱۲	۶۰۷۲/۱۶**
واریته نیشکر	٤	۲۱۰۵۸/٦**
ایزوله* واریته نیشکر	٤۸	۲۳۵/۳۹**
خطا	۱۳۰	۳۷/۰٤
ضریب تغییرات	۱٤/۰۱	

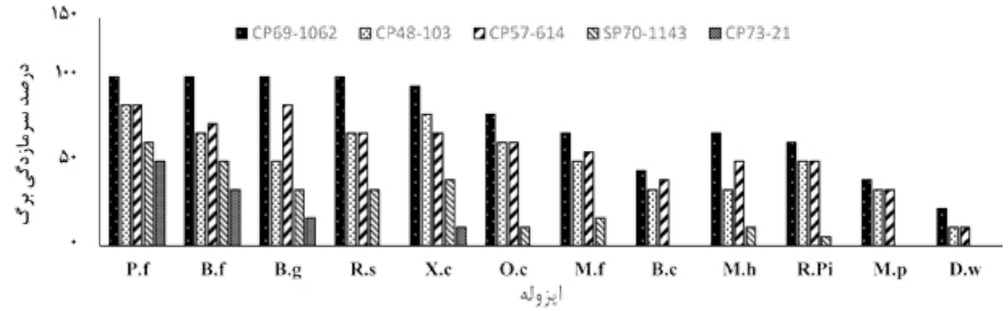


نمودار۱- اثر ۱۰ استرین باکتریایی جدا شده از نیشکر روی درصد سرمازدگی در برگ‌های بریده نیشکر در مقایسه با شاهد آب مقطر دیونیزه و باکتری *P. fleorescens*.





نمودار۲- درصد سرمازدگی برگ‌های بریده شده ارقام تجاری نیشکر

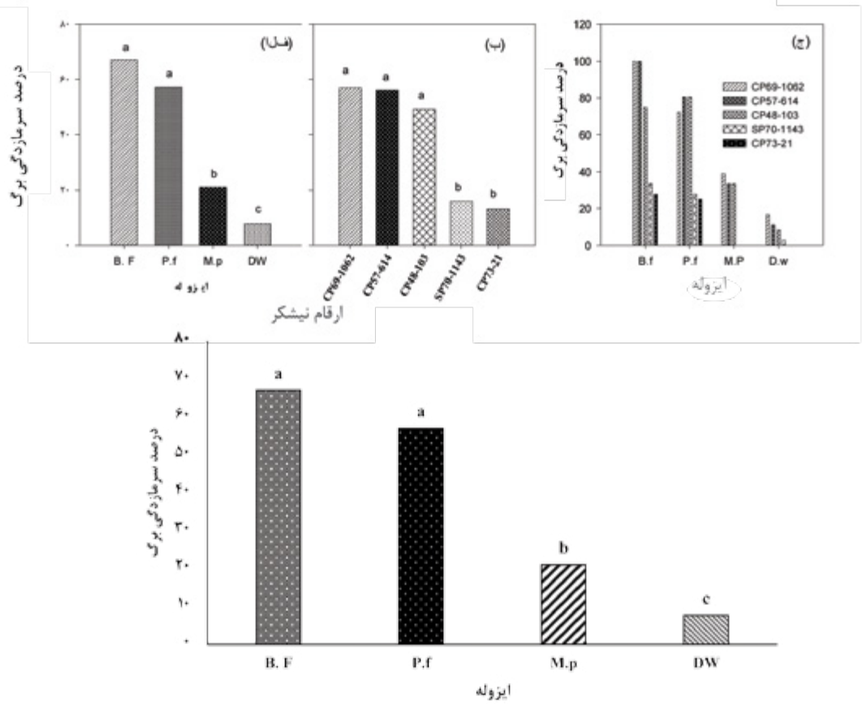


نمودار۳- برهمکنش استرین‌های باکتریایی*ارقام تجاری نیشکر بر درصد سرمازدگی برگ.

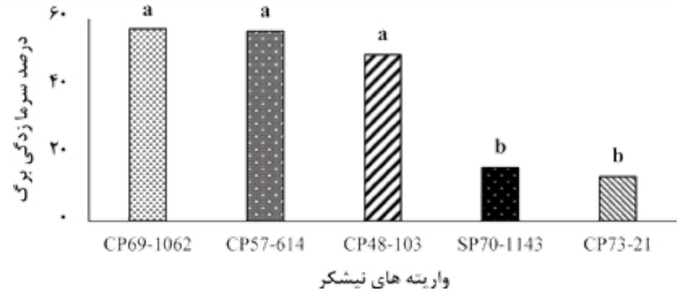
جدول ۴- منابع تغییرات گیاه نیشکر تیمار شده با سرما و استرین‌های باکتریایی جدا شده از نیشکر در شرایط سردخانه

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات
ایزوله های باکتری	۳	۱۲۱۰۸/۰٤**
واریته نیشکر	٤	۵۷۵۹/۲۲**
ایزوله* واریته نیشکر	۱۲	۵۳۳/۹٦**
خطا	٤۰	۱۳۷/۷۱
ضریب تغییرات		۳۰/٦۱

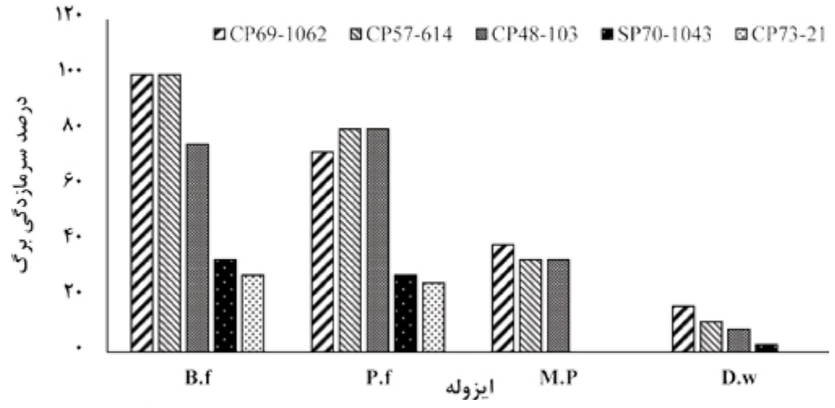
بر حسب آزمون چند دامنه ای دانکن ** اختلاف معنی دار در سطح یک درصد



نمودار۴- بررسی میزان سرمازدگی در گیاه نیشکر توسط دو استرین قوی و ضعیف بر روی نیشکر



نمودار۵- بررسی میزان سرمازدگی بر روی ۵ رقم تجاری نیشکر در شرایط سردخانه



نمودار۶- میزان سرمازدگی دو استرین ضعیف، قوی، آب مقطر دیونیزه و مارکر (P.f) Pseudomonas fluorescens.
بر روی ۵ رقم تجاری نیشکر در شرایط سردخانه

بحث

در این بررسی و تحقیق، در طی دو سال باکتری‌های اپی‌فیت و اندوفیت از برگ و غلاف برگ از ۸ کشت و صنعت استان خوزستان در غالب۳۹۰ جدایه جمع‌آوری و جداسازی گردید. جدایه‌ها به ۱۰ گروه تقسیم شدند که از این۱۰ گروه، ۶۷ جدایه بصورت نماینده توالی‌یابی شد و در ۳۹ جدایه، ژن هسته یخ ردیابی گردید. از ۳۹ جدایه باکتریایی فعال هسته یخ، سویه‌های Burkholderia fungorum, B. Gladioli, B. Contaminans, Mesorhizobium huakuii, Ochrobactrum ciceri, Microbacterium proteolyticum, M. Foliorum, Ralstonia solanacearum, Ralstonia pickettii, Xanthomonas campestris, تعیین توالی و شناسایی شدند.

بررسی وجود یا عدم وجود ژن‌های مولد هسته یخ در استرین های باکتریایی با هر دو جفت آغازگرهای (۳۳۰۸f/۳۴۶۳۲ و۳۰۷۶f/۳۴۶۳۲) انجام پذیرفت. هیل و همکاران در سال ۲۰۱۴ با استفاده از همین آغازگرها توانستند باکتری Xanthomonas compestris و ۱۹ گونه باکتریایی دیگر که دارای ژن‌های مولد هسته یخ و توانایی تولید هسته یخ بودند را از نمونه‌های گیاهی جداسازی، شناسایی و معرفی کنند. از جنس Xanthomonas گونه‌ی X. campestris دارای توانایی تولید هسته یخ توسط مکی و همکاران در سال ۱۹۷۸، گزارش شد. در مطالعه کتابچی و همکاران در سال ۱۳۸۵، ضمن بررسی جمعیت باکتری‌های اپی‌فیت بادام در استان فارس Xanthomonas spp.، را در کنار باکتری‌هایی چون Pseudomonas fluorescens, P. Syringae به عنوان باکتری هسته یخ معرفی کردند.

تحقیق حاضر، فعالیت هسته یخ در استرین‌های X. campestris را تایید می‌کند. اگرچه در بیشتر تحقیقات و مطالعات در خصوص

باکتری‌های هسته یخ، جدایه‌هایی از P. syringae به عنوان یکی از معروفترین باکتری‌های هسته یخ گزارش شده است ولی از سویه‌های جداسازی شده این تحقیق از روی گیاه نیشکر این گونه جداسازی نشد. در پژوهش مورد مطالعه، استرین‌های B. Burkholderia gladioli، B. fungorum، B. cantaminans، Mesorhizobium huakuii، Ochrabacterium ciceri، Microbacterium proteolyticum، M. Foliorum، Ralstonia solanacearum، R. picketii با شدت‌های مختلف علائم سرمازدگی را در آزمون های بررسی فعالیت هسته یخ در آزمایشگاه و گلخانه از خود نشان دادند و همچنین ژن مولد هسته یخ توسط جفت آغازگرهای مربوطه در این استرین‌ها ردیابی شد. برای هیچ کدام از استرین‌های مذکور، در هیچ یک از منابع و پژوهش‌های پیشین، گزارشی مبنی بر فعالیت هسته یخ در آن‌ها نشده است. این تحقیق نشان داد که، استرین Sphingomonas sp. هیچ گونه علائم سرمازدگی از خود نشان نداد و ژن‌های مولد هسته یخ توسط آزمون مولکولی در آن‌ها ردیابی نشد. این نتیجه با مطالعات قبلی که نشان داد استرین Sphingomonas sp. جدا شده از توت فرنگی وحشی (Fragaria vesca) به عنوان باکتری مولد هسته یخ شناخته شده، در تضاد است (Waturangi and Tjhen, ۲۰۰۹). که این نتیجه به دلیل تفاوت در گونه گیاهی، آب و هوایی و دیگر فاکتورهای محیطی مانند دما و رطوبت مناطق در فلور باکتریایی دور از انتظار نیست (کتابچی و همکاران، ۱۳۸۳).

آزمون های بررسی فعالیت هسته یخ جدایه‌ها در آزمایشگاه در بیشتر مواقع نتایج حاصل از آزمون مولکولی ردیابی ژن هسته یخ را تائید کردند؛ بدان معنی که در استرین‌هایی که جفت آغازگرهای مذکور ژن مولد هسته یخ را ردیابی کردند فعالیت هسته یخ شدیدی را در آزمایشگاه از خود نشان دادند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که این آغازگرها از حساسیت بالایی برخوردار هستند و فقط قادر به ردیابی جدایه‌های مولد هسته یخ هستند.که این نتایج با نتایج حاصل از تحقیق هیل و سایر ۲۰۱۴ مشابه است. البته این جفت آغازگرها ، بعضی از استرین‌های باکتریایی که مولد هسته یخ نبودند و در چهار آزمون مربوط به بررسی فعالیت هسته یخ، نتیجه منفی داشتند را نیز ردیابی کردند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که اگرچه این آغازگرها و جدایه‌های مولد هسته یخ از حساسیت بالای برخوردارند ولی برای جدایه‌هایی که مولد هسته یخ نیستند می‌توانند به عنوان نتیجه مثبت کاذب عمل کنند.

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که جنس Burkholderia بیش‌ترین فراوانی را در بین بقیه جنس‌ها دارد و بیشتر از برگ‌ها جدا شده‌اند. پیش از این، مندس این جنس را از ریشه‌ها و ساقه‌های نیشکر جدا کرده و اظهار داشت که بیشترین جمعیت آن در ریشه بوده است (Mendes et al.,۲۰۰۷). گونه‌های جنسBurkholderia علاوه بر نیشکر از محصولات مختلف از جمله برنج، انگور، پیاز، ذرت و قهوه جدا شده بودند (Berg et al., ۲۰۰۵; Tabacchioni et al., ۲۰۰۲; Estrada et al., ۲۰۰۲). در طول دو دهه گذشته، تحقیقات زیادی بر روی گونه‌های مختلف جنس Burkholderia صورت گرفته است در حال حاضر بیش از ۶۰ گونه از این جنس از نیچ‌های مختلف اکولوژیکی همانند آب رودخانه، خاک، آب شیرین، رسوبات، ریزوسفر گیاهی، انسان، حیوان و پاتوژن‌های گیاهی جدا شده است (Paganin et al., ۲۰۱۱). استرین‌هایی از این جنس از طریق مدیریت بهتر آب، بهبود تثبیت نیتروژن و سازگاری با تنش‌های محیطی، موجب افزایش مقاومت در برابر بیماری در گیاهان می‌شوند(Compant et al., ۲۰۰۸). مطالعات قبلی نشان داده است که استرین‌های متعلق به جنسBurkholderia عامل کنترل بیولوژیکF. moniliforme هستند(Mendes et al.,۲۰۰۷). اکثر باکتری‌های گیاهی متنوع و مرتبط با محیط زیست متعلق به جنسBulkholderia است (Compant et al., ۲۰۰۸) و شامل گونه‌های سودمند برای گیاه است و می‌تواند بطور بالقوه در فرایندهای بیوتکنولوژی در تعامل سودمند با گیاه مورد استفاده قرار گیرد و می‌توان از آن‌ها در ارتقا و رشد گیاه، کنترل بیولوژیک پاتوژن‌های گیاهی از جمله قارچ ها و نماتدها استفاده نمود (Guyon et al., ۲۰۰۳). برخی از استرین‌های Burkholderia مثل B. gladioli, B. fungorum قادر به فلج و بی حس کردن نماتدهای نابالغ در نیشکر هستند (Guyon et al., ۲۰۰۳). استرین‌های باکتری جنس Burkholderia از

جمله استرین‌های گونه B. fungorum قادرند سلنیوم سمی را به فرم غیر سمی(Se۰) تبدیل کنند که به عنوان زیست کاتالیست هایی برای تولید نانوذرات سلنیم(SeNPS) در کاربردهای مختلف بیوتکنولوژی در نظر گرفته می‌شوند(Khoei et al., ۲۰۱۷). این استرین همچنین موجب کنترل قارچ بیماریزای Phanerochaete chrysosporium عامل بیماری پوسیدگی سفید درختان می‌شود (Compant et al., ۲۰۰۸). همچنین استرین B. gladioli یک بیمارگر گیاهی ضعیف است (Guyon et al., ۲۰۰۳) و موجب پوسیدگی نرم باکتریایی در پیاز، پوسیدگی خوشه در برنج، پوسیدگی برگ و پیاز در گلایول، زنبق، لاله، سیر و سوسن می‌شود (Compant et al., ۲۰۰۸). از آنزیم لیپاز باکتری B. contaminans که ارزان تر از لیپاز تجاری است در بیوراکتور تولید اتانول مورد استفاده قرار می‌گیرد. اسمیت در سال ۱۹۸۶Ralstonia solanacearum را به عنوان عامل بیماری پژمردگی باکتریایی معرفی نمود و این بیماری را با نام Pseudomonas solanacearum نام گذاری کرد. پس از آن در یک مطالعه تاکسونومی خاص، گونه‌های سودوموناس غیرفلورسنت از جمله Pseudomonas solanacearum به جنسBurkholderia انتقال یافتند (یابونچی و همکاران ۱۹۹۲). مطالعات بعدی این جنس نشان داد که Ralstonia solanacearum به اندازه کافی از سایر اعضای جنسBukholderia تفاوت دارد و به عنوان جنس Ralostonia نام گذاری شد.

Mesorhizobium یک باکتری گرم منفی خاکزاد است، حداقل یک گونه از این جنس به نام M.loti تثبیت کننده نیتروژن بوده که به صورت همزیست با ریشه گیاهان پنجه کلاغی (Lotus) زندگی می‌کند (De Meyer et al. ۲۰۱۸). استرین MAFF۳۰۳۰۹۹ از M.japonicum به صورت کامل توالی‌یابی شده است. M. huakuii یک گونه از همین جنس است که از غلاف ماشک (Astragalus sinicus) در چین جدا شده است (Tan et al. ۲۰۱۲). در سال ۱۹۹۷ جارویس و همکاران Rhizobium huakuii را به M. huakuii تغییر نام دادند.

گونه‌های جنس Ochrabacterium از منابع مختلف مخصوصاً از ریزوسفرگیاهان، مواد بالینی و زیستگاه های آبزی جدا شده است (Dunne et al., ۱۹۹۷; Ryan et al., ۲۰۰۹; Imran et al., ۲۰۱۰; Hassan et al., ۲۰۱۰a). این جنس محدود کننده رشد قارچ پاتوژنColletotrichum falcatum عامل پوسیدگی قرمز در شرایط آزمایشگاهی و مزرعه‌ایی است(Hassan et al., ۲۰۱۰; ۲۰۱۱)O. ciceri یک باکتری هوازی منفی، اکسیداز و کاتالاز مثبت از جنس Ochrabacterium است که ازگیاه نخود (Cicer arietinum) در پاکستان جدا شده است(Imran et al., ۲۰۱۰). Microbacteriaceae یک جنس باکتریایی از خانواده Microbacterium است. در سال ۲۰۱۵ برای این جنس حدود ۹۶ گونه معرفی شد (Bakir et al. ۲۰۰۸). این جنس در تحقیقات مختلف به صورت باکتری اندوفیت در گندم (Burch, G. and Conn, V.M. and Franco, C.M., ۲۰۰۴)، شبدر (Sarathchandra, U., ۲۰۰۶)، سورگوم و سویا (Zinniel et al., ۲۰۰۲) جدا شد. M. proteolyticum گونه ایی از همین جنس است که اولین بار از ریشه گیاه Halimione portulacoides در پرتغال جدا شد (Alves et al., ۲۰۱۵). M. foliorum گونه ایی دیگر از جنس Microbacterium که از اندام هوایی غلات در آلمان جدا شد(Behrendt et al., ۲۰۰۱).

در این تحقیق، نتایج نشان داد که از پنج رقم تجاری۱۰۶۲-CP۶۹، SP۷۰-۱۱۴۳، CP۴۸-۱۰۳، CP۷۳-۲۱ و CP۵۷-۶۱۴ که در حال حاضر در تمام کشت و صنعت‌ها، کشت می‌شوند، رقم CP۶۹-۱۰۶۲ در دو آزمون "بررسی فعالیت هسته یخ روی برگ‌ها بریده" و "آزمون هسته یخ روی گیاه نیشکر در شرایط گلخانه" بیش‌ترین حساسیت را داشت و بیش‌ترین خسارت حاصل از سرمازدگی را این رقم متحمل شد. بعد از آن ارقام CP۵۷-۶۱۴ و CP۴۸-۱۰۳ با اختلاف کمتری از رقم فوق‌الذکر، علائم سرمازدگی را از خود نشان دادند. در مقابل دو رقم CP۷۳-۲۱ و SP۷۰-۱۱۴۳ درجه بالایی از مقاومت را در برابر سرمازدگی از خود نشان دادند و علائم بسیار کمی از سرمازدگی را داشتند، و این موضوع تأییدی بر مقاوت این ارقام نسبت به مشکل سرمازدگی است. در واقع این ارقام حاصل برنامه‌های اصلاحی طولانی مدت هستند و در نتیجه به عنوان یک منبع مقاوم در برابر سرمازدگی محسوب می‌شوند. این نتایج می‌تواند برای تولیدکنندگان و تشویق آن‌ها به استقاده از ارقام مقاوم موثر

باشد.

منابع

۱) بی نام. ۱۳۶۴. تحول تاریخی و تحلیل اقتصادی صنعت شکر در ایران و جهان. انتشارات صندوق مطالعاتی توسعه نیشکر و صنایع جانبی وابسته در خوزستان.

۲) بی نام. ۱۳۷۸. چهار محصول زراعی- صنعتی(چغندرقند- پنبه- آفتابگردان- نیشکر). ادارهٔ کل آمار و اطلاعات، معاونت برنامه‌ریزی و بودجه وزارت کشاورزی. نشریهٔ شمارهٔ ۷۸/۰۹، ۲۱۵ص.

۳) بی نام. ۱۳۷۸. نیشکر از دیدگاه تاریخ. مجله شکرشکن۲۹، صفحه ۳۳-۲۶.

۴) بی نام. ۱۳۷۸. طرح توسعه نیشکر و صنایع جانبی. بروشور،۲۲ص.

۵) حاج رسولیها، ش. ۱۳۵۰. نیشکر و فیزیولوژی آن. انتشارات علمی اداره تحقیقات کشاورزی کشت و صنعت هفت تپه.۱۸۶ص.

۶) حبیب نوجوان، م.، طریقی، س.، روانلو، ع. و طاهری، پ. (۱۳۹۴). ارزیابی آزمایشگاهی فعالیت آنتاگونیستی باکتری‌های اپیفیت جدا شده از درختان میوه دانه دار استان آذربایجان غرب در مقابل باکتری Erwinia amylovora ، مجموعه مقالات سومین همایش ملی کنترل بیولوژیک در کشاورزی و منابع طبیعی، ۳۳۵ صفحه.

۷) خدابنده، ن.۱۳۷۱. زراعت نباتات صنعتی. انتشارات دانشگاه تهران.۴۵۴ص.

۸) خداکرمیان غ. و رحیمیان ح. ۱۳۸۷ . خصوصیات فنوتیپی، دامنه میزبانی و چگونگی پراکنش استرین های باکتری Xanthomonas axonopodis عامل شانکر مرکبات جنوب ایران. بیماریهای گیاهی، جلد ۳۵ ، ۱۰۹صفحه.

۹) خزائی، ف. ۱۳۸۶. بررسی امکان کنترل بیولوژیک قارچ Penicillium expansum عامل کپک آبی میوهٔ سیب، با استفاده از جدایه‌های باکتریایی آنتاگونیست Pseudomonas fluorescens پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران.

۱۰) دشتکیان، ک.، ۱۳۸۶. بررسی میزان و شدت سرمازدگی محصولات مهم زراعی و باغی، درمناطق مختلف آب و هوایی استان یزد. یخبندان. سازمان جهاد کشاورزی استان یزد. ۸-۲

۱۱) راهدار، م.،۱۳۸۳. نیشکر(ترجمه). انتشارات دانشگاه شهید چمران، ۶۲۶ص.

۱۲) صحراگرد، ن. ۱۳۸۶. سرمازدگی(یخ زدگی و باکتری‌های مولد هسته یخ در گیاهان. انتشارات سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. ۱۱۹ص.

۱۳) قطب، ع.۱۳۴۲. عوامل موثر در نمو نیشکر و مشکلات کشت آن در خوزستان. انتشارات دانشگاه تهران.۱۰۷ص.

۱۴) کاظم منتخبی، م.، رحیمیان، ح.، فلاحتی رستگار، م. و جعفرپور، ب. ۱۳۸۹. بررسی امکان بیوکنترل باکتری Xanthomonas axonopodis pv citri عامل بیماری شانکر مرکبات با استفاده از باکتری‌های اپی‌فیت آنتاگونیست در شرایط آزمایشگاه. نشریه حفاظت گیاهان(علوم و صنایع کشاورزی). جلد ۲۴، شماره۴، زمستان ۱۳۸۹، صفحات ۳۷۶-۳۶۸.

۱۵) کتابچی، س.، حسن زاده، ن.، محمدی، م.، علیزاده علی آبادی، ع.، و سعادت، ی. ع.۱۳۸۳. شناخت و بررسی باکتریهای مولد هسته یخ درختان بادام منطقه زرقان استان فارس. رساله دکتری رشته بیماری شناسی گیاهی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران. ۲۱۹ صفحه

۱۶)گزارش سالیانه مرکز تحقیقات نیشکر. ۱۳۸۵.

۱۷) معتکف، ف. ایران زمین،میانجی بزرگ نیشکر.مجله شکرشکن. ۱۳۸۶. ۶۵-۴۶۶۳

۱۸) میرشکاری، ب. ۱۳۸۰. زراعت نیشکر(ترجمه). انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، ۴۲۱ص.

19) Abe, K., Watabe, S., Emori, Y., Watanabe, M. and Arai, S., 1989. An ice nucleation active gene of Erwinia ananas: sequence similarity to those of Pseudomonas species and regions required for ice nucleation activity. FEBS letters, 2)258), pp.300-297.

20) Alves, A., Riesco, R., Correia, A., and Trujillo, M. E. (2015). Microbacterium proteolyticum sp. nov. isolated from roots of Halimione portulacoides. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 1798-1794 ,(6)65.

21) Bacchi, O. O. and Sousa, J. A. G. C., 1977. Minimum threshold temperature for sugarcane growth. Proceedings of International Society of Sugar Cane Technologists, 2)16), pp.1742-1733.

22)Bakir, M.A., Kudo, T. and Benno, Y., 2008. Microbacterium hatanonis sp. nov., isolated as a contaminant of hairspray. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 3)58), pp.658-654.

23) Beattie, G.A. and Lindow, S.E., 1999. Bacterial colonization of leaves: a spectrum of strategies. Journal of Phytopathology, 5)89), pp.359-353.

24) Bednarek, P. Kwon, C. Schulze-Lefert, P. 2010. Not a peripheral issue: secretion in plant-microbe interaction. Current opinion in plant Biology, 387-378 :(4)13.

25) Behrendt, U., Ulrich, A., and Schumann, P. (2001). Description of Microbacterium foliorum sp. nov. and Microbacterium phyllosphaerae sp. nov., isolated from the phyllosphere of grasses and the surface litter after mulching the sward, and reclassification of Aureobacterium resistens (Funke et al. 1998) as Microbacterium resistens comb. nov.. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 1276-1267 ,(4)51

26) Berg G, Krechel A, Ditz M, Sikora R. A., Ulrich A, Hallmann J. 2005. Endophytic and ectophytic potato-associated bacterial communities differ in structure and antagonistic function against plant pathogenic fungi. FEMS Microbiology Ecology. 229-215:(2)51.

27) Blackburn, F.1991. Sugar-cane. Longman Inc., New York. 414pp.

28) Broadbent, P., Baker, K.F., Franks, N. and Holland, J., 1977. Effect of Bacillus spp. on increased growth of seedlings in steamed and in nontreated soil [Bacterization]. Journal of Phytopathology.

29) Bull, T. A. and Glasziou, K. T., 1963. The evolutionary significance of sugar accumulation in Saccharum. Australian Journal of Biological Sciences, 4)16), pp. -737 742.

30) Chen, C., Bauske, E. M., Musson, G., Rodriguezkabana, R. and Kloepper, J. W. 1995. Biological control of Fusarium wilt on cotton by use of endophytic bacteria. Biological Control. 91-5:83.

31) Compant, S., Nowak, J., Coenye, T., Clément, C. and Barka, E., 2008. Diversity and occurrence of Burkholderia spp. in the natural environment. FEMS microbiology reviews, 626-607 ,(4)32.

32) Crosse, J. E. 1959. Bacterial canker of stone fruits. IV. Investigation of a method for measuring the inoculum potential of cherry trees. Annual of Applied Biology, :47 317-306.

33) De Meyer, S. E., Andrews, M., James, E. K., and Willems, A. 2018. Mesorhizobium carmichaelinearum sp. nov., isolated from Carmichaelineae spp. root nodules. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 152-146 ,(1)69.

34) Dye, D.W., 1968. A taxonomic study of the genus Erwinia I. The" amylovora" group. New Zealand Journal of Science, 11, pp.607-590.
New Zealand Journal of Science

35) Egan, B. T., Ryan, C.C. and Francki, R.I.B., 1989. Fiji disease. In 'Diseases of sugarcane major diseases' .(Eds C Ricaud, BT Egan, AG Gillespie, CG Hughes) pp. 288–263.

36) EPPO. 2011. Curtobacterium flaccumfaciens pv. flaccumfaciens. Bull OEPP/EPPO 328–41:320.

37) Estrada P., Mavingui P., Cournoyer B., Fontaine F., Balandreau J., Caballero-Mellado J., 2002. A N-2fixing endophytic Burkholderia sp. associated with maize plants cultivated in Mexico. Canadian Journal of Microbiology, 94-285:(4)48.

38) Fahy, G. M., MacFarlane, D.R., Angell, C.A. and Meryman, H. T., 1984. Vitrification as an approach to cryopreservation. Journal of Cryobiology, 4)21), pp.-407 426.

39) Fahy, P. C., and Persley, G. J. (1983). Plant Bacterial Diseases- A Diagnostic Guide. Academic Press Australia, 393 pp.

40) Fall, R. and Wolber, P. K., 1995. Biochemistry of bacterial ice nuclei. In "Biological Ice Nucleation and Its Applications" (RE Lee, Jr., GJ Warren, and LV Gusta, Eds.).

41) Fukuoka, S., Kamishim, H., Tamiya, E., and Karube, I. 1992. Spontaneous release of outer- membrane vesicles by Erwinia Carotovora. Journal of Microbios, 173-167 :93.

42) Garnham, C. P., Campbell, R.L., Walker, V. K., and Davies, P. L. 2011. Novel dimeric β- helical model of an ice nucleation protein with bridged active sites. BMC Structural Biology, 36-11.

43) Gilbert, J.A., Hill, P.J., Dodd, C.E.R., and Laybourn-Parry, J. 2004. Demonstration of antifreeze protein activity in Anctartic lake bacteria. Journal of Microbiology, 180-171 :1.

44) Goto, M., Goto, T., and Inaba, T. (1972)." Identification of ice nucleation- active bacteria isolated from frost-demaged vegetable leaves. Japanese Journal of Phytopathology, 335-330 ,(3)55.

45) Govindarajan, A. G. and Lindow, S. E.1988. Size of bacteria ice-nucleation sites measured in situ by radiation inactivation analysis. Proc. Natl. Acad. Sci. USa 1338-85,1334.

46) Gowing, D.P. 1977. Observation on can ripening in the Iranian winter. Proceedings of International Society of Sugar Cane Technologists. 193-186 :16.

توضیح: ادامه ی منابع این مقاله به صورت الکترونیکی در وبسایت جمعیت علمی فن‌آوری نیشکر ایران به آدرس WWW.IRSSCT.COM **قابل مشاهده می‌باشد.**

عنوان مقاله:

تدوین محتوی و فرایندهای استراتژیک در بازارهای صنعتی شرکت‌های پمپ ساز

(مطالعه موردی: شرکت راصد صنعت توسعه)

Developing strategic content and processes in the industrial markets of pump manufacturing companies

(Case Study: Rased Sanat Toseae Company)

نویسنده مسئول: حسین دریساوی بهمنشیر
دکتری تخصصی مدیریت بازرگانی گرایش بازاریابی
EMAIL: HDB46@yahoo.com

چکیده

تحلیل[1] SWOT ابزاری کارآمد برای شناسایی شرایط محیطی و توانایی‌های درونی سازمان است. پایه و اساس این ابزار کارآمد در مدیریت استراتژیک، شناخت محیط پیرامونی سازمان می‌باشد. براساس ماتریس ارزیابی عوامل وماتریس برنامه‌ریزی استراتژیک کمی (QSPM[2])، استراتژی‌های پیشنهادی برای شرکت راصد صنعت توسعه نیشکر استراتژی تهاجمی و پس از آن محافظه کارانه توصیه می‌شود. با توجه به چهار گزینه راهبردی ایجاد شده در ماتریس سوات و موقعیت ارزیابی شده، تعداد پنج استراتژی اصلی و دو استراتژی فرعی از میان ۱۵ استراتژی استخراج شده از اولویت ویژه برخوردارند. بر اساس ارزیابی میانگین نمرات استراتژی‌های تهاجمی در ماتریس برنامه‌ریزی استراتژیک کمی، جهت دست‌یابی به مزایای رقابتی، علاوه بر پنج استراتژی فوق، همچنین دو استراتژی " یکپارچگی عمودی رو به پایین در ساخت موتور" و " تکمیل زنجیره تامین با مشارکت در راه‌اندازی بخش ریخته‌گری در شرکت" در دوره‌های بعدی توصیه می‌گردد.

واژگان کلیدی : برنامه‌ریزی استراتژیک ، تحلیل سوات ، ماتریس برنامه‌ریزی استراتژیک کمی

Abstract

SWOT analysis is an efficient tool for identifying the environmental conditions and internal capabilities of the organization. The foundation of this effective tool in strategic management is the understanding of the perimeter of the organization. Based on the quantitative Strategic Planning Factors and Strategic Matrix (QSPM) matrix, suggested strategies for the company's strategy for the development of cane sugar are recommended, followed by conservative strategy. Regarding the four strategic options created in Swat matrix and evaluated position, five of the main strategies and two sub-strategies are among the ۱۵ extracted strategies of particular priority. Based on the evaluation of the aggressive strategy scores in the quantitative strategic planning matrix, in order to achieve competitive advantages, in addition to the five strategies mentioned above, two strategies of "Downward vertical integration of the engine" and "completion of the supply chain with participation in the road" Casting in the company "is recommended in the next periods.

keywords: Strategic Planning, SWOT Analysis, Quantitative Strategic Planning Matrix, QSPM

1- Strength, Weakness, Opportunity, Treat

2- Quantitative Strategic Planning Matrix (QSPM)

مقدمه

درعصرجهانی شدن وتعاملات بین‌المللی و همگرایی بازارهای ملی وجهانی، تفکر و بینش مدیریت نیازمند نگرش جهانی و محیطی بر پایه قابلیت‌های نوین و روزآمد است. این زمان که از آن به عنوان زمانه نو نام می برند، مدیریت راهبردی از الزامات حیاتی و بی بدیل راهبردها و هدایت سازمانی و شرکتی به شمار می‌رود. عدم اطمینان و تغییر و تحولات شگرف در زمینه‌های مختلف، رقابت شدید را ایجاد نموده است، از این رو، سازمان‌ها، شرکت‌ها و صنایع تولیدی به منظور کسب موفقیت در عرصه رقابت، باید از نوعی برنامه‌ریزی مبتنی برآینده‌نگری و محیط‌گرایی برخوردار باشد، به طوری که علاوه بر شناسایی عوامل و تحولات محیطی در یک افق زمانی بلندمدت، تأثیر آنها بر سازمان و نحوه تعامل سازمان با آنها را مشخص نماید. برنامه‌ریزی استراتژیک با بررسی محیط سازمانی، از تلفیق شناسایی فرصت‌ها و تهدیدهای خارجی و نقاط قوت و ضعف داخلی با مأموریت و چشم انداز سازمان، اهداف بلندمدت را تنظیم می‌نماید.

شرکت‌های پیشرو و پیشتاز در عرصه فناوری و صنعت از الگوها و روش‌هایی بهره‌مند می‌شوند که سازمان ها را به سمت تعالی و توسعه یافتگی و دستیابی به برنامه و اهداف راهبردی رهنمون کند. تکنیک سوات، مسائل پیچیده را بر اساس تاثیر متقابل مورد بررسی قرارداده و به شکلی ساده تبدیل نموده و به حل آن می‌پردازد. این روش، تصمیم گیرندگان را قادر می‌سازد تا اثرات متقابل و همزمان بسیاری از وضعیت های نامعین و پیچیده را تعیین کنند. برای دستیابی به این اهداف، به انتخاب راهبردهایی مفید و موثر بازاریابی در شرکت راصد صنعت توسعه تولید کننده پمپ والکتروپمپ پرداخته می‌شود که با تکیه بر پتانسیل داخلی و قابلیت‌های پیرامون محیطی، مورد استفاده قرار می‌گیرد تا در صورت اجرای صحیح زمینه ایجاد موفقیت سازمان با گذر از تهدیدهای خارجی به فرصت مناسب و از ضعف‌های داخلی به قوت شایسته نایل گردد.

پیشینهٔ پژوهش

امینی، محمد تقی،. اکرم ، سماواتیان.(۱۳۸۹). دانشگاه پیام نور مرکز ساوه، مجله فرآیند مدیریت وتوسعه ، شماره ۷۴ تدوین استراتژی با روش ماتریس سوات: مطالعه موردی شرکت فراپیوند در دنیای امروز که شاهد تغییر و تحولات شگرف در زمینه‌های مختلف به‌ویژه فناوری اطلاعات هستیم، محیط با عدم اطمینان بسیاری مواجه شده و رقابت از شدت زیادی برخوردار گردیده است.

ابطحی، ابراهیم.(۱۳۸۸). دانشکده مهندسی کامپیوتر، دانشگاه صنعتی شریف برنامه‌ریزی و مدیریت راهبردی فناوری اطلاعات: تحلیل سوات در موزه‌ی رایانه‌ی ایران در این تحقیق از روش تحلیل سوات برای تعیین راهبردهای فناوری اطلاعات موزه‌ی رایانه‌ی ایران استفاده شده است.

شجاعی، محمد رضا.(۱۳۸۸) . دانشگاه شهید بهشتی تهران، ایران شناسایی استراتژی‌های مناسب به روش ماتریس سوات مطالعه موردی: شرکت تعاونی اعتبار کارکنان وزارت اقتصاد شرکت‌های تعاونی اعتبار یکی از انواع شرکتهای تعاونی هستند که در زمینه ارائه تسهیلات مسکن و خودرو و نیز انواع وامها به اعضا نقش بسزایی ایفا می‌کنند.

امانی، عبدالرضا. (۱۳۸۹). دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت بازرگانی نگرشی به روش تحلیلی سوات در این تحقیق ما ابتدا به معرفی روش تحلیلی سوات و همچنین نقاط قوت و ضعف و فرصتها و تهدیدات پرداخته و سپس نمودارهایی در این باره ارائه خواهیم کرد.

مدیریت زیست محیطی طراحی شهری با استفاده از روش سوات این پژوهش معیارهای زیست محیطی در طراحی شهری و تأثیر مدیریت صحیح زیست محیطی را در پارک لاله، واقع در منطقه ۶ شهر تهران، مورد بررسی قرار داده است.

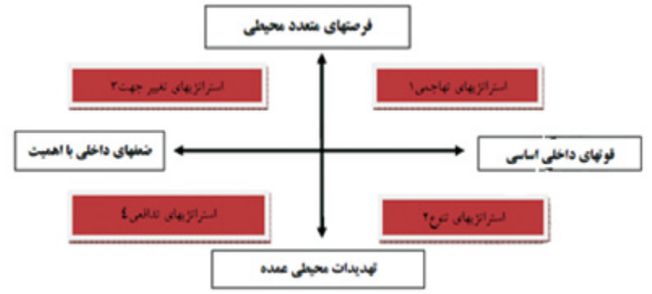
پناهنده، محمود(۱۳۸۹). همایش ملی انسان، محیط زیست وتوسعه پایدار بررسی کیفیت مدیریت پسماند به روش سوات مطالعه موردی: شهرستان سمنان شدت و افزایش فعالیتهای انسانی به منزله تولید افزونتر انواع پسماندهای مختلف می‌باشد که با توجه به کمیت و کیفیت پسماندهای تولیدی در جوامع بشری مواجهه اصولی با آنها مستلزم استقرار نوعی سیستم مدیریت کارامد و اثر بخش می‌باشد.

روش‌شناسی پژوهش

• مبانی نظری تحقیق

به منظور برخورد اثربخش با همه این عوامل که بر توانایی شرکت در رشد سودآور آن تاثیر دارند، مدیران به برنامه‌ریزی استراتژیک روی می‌آورند. تاکنون از ابزارها و تکنیک‌های کمی بسیاری در حوزه مدیریت استراتژیک استفاده شده است که از آنجایی که اصلی‌ترین مولفه در این حوزه،

تصمیم‌گیری با در نظر گرفتن همزمان ملاحظات چندگانه می‌باشد. تکنیک سوات به صورت تفصیلی در قالب مقاله‌ای کلاسیک درسال ۱۹۸۲ میلادی توسط هاینز وی ریچ[1] تحت عنوان ماتریس سوات ابزاری برای سنجش وضعیت[2] معرفی گردید، با این وجود سابقه شکل‌گیری آن به پیش از تاریخ انتشار مقاله مذبور برمی‌گردد و افراد و جریانات متعددی در تکوین و تکامل آن نقش داشته اند. بنابه گفته آلبرت هامفری[3]، یکی از پایه گزاران آنچه امروزه تحلیل سوات خوانده می‌شود، این تکنیک از درون پژوهش‌های سال‌های ۱۹۶۰ الی ۱۹۷۰ میلادی انستیتو تحقیقات استانفورد[4] ریشه گرفته است. هامفری در مقاله‌ای تحت عنوان سرچشمه‌های مدل تحلیلی سوات[5] شکل‌گیری این تکنیک را در نتیجه تلاش جامعه برنامه‌ریزان شرکتی در راستای کشف علل ناکامی شیوه برنامه‌ریزی شرکتی در دوران مزبور و چاره جویی برای مشکلان آن معرفی نموده است. نمودار تجزیه وتحلیل سوات به صورت زیراست:



شکل ۱- نمودار تجزیه و تحلیل سوات

ماتریس سوات امکان تدوین چهار انتخاب یا راهبرد متفاوت را فراهم می آورد. البته در جریان عمل برخی از راهبردها با یکدیگر هم پوشانی داشته و یا به طور همزمان و هماهنگ با یکدیگر به اجرا در می‌آیند .برحسب وضعیت سیستم چهار دسته راهبرد را که از نظر درجه کنش‌گری متفاوت هستند می‌توان تدوین نمود.

جدول ۱- راهبردهای چهارگانه براساس تحلیل سوآت

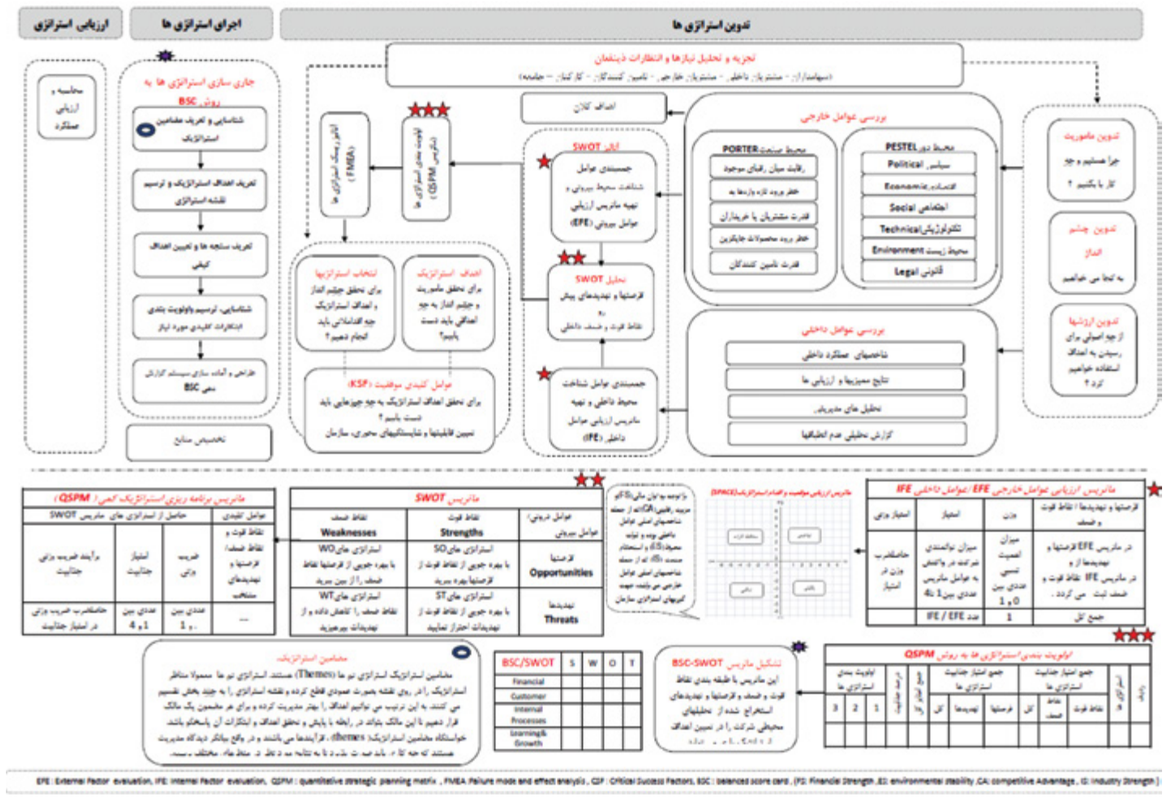
(پیرس و رابینسون، ۱۳۸۰)

		محیط داخلی	
		قوت ها	ضعف ها
محیط خارجی	فرصت ها	راهبرد تهاجمی (حداکثر-حداکثر)	راهبرد انطباقی (حداقل – حداکثر)
	تهدیدها	راهبرد اقتضایی (حداکثر – حداقل)	راهبرد دفاعی (حداقل – حداقل)

- مدل برنامه‌ریزی استراتژیک

به منظور برنامه‌ریزی استراتژیک در شرکت‌ها مدل‌های مختلفی با مزایا و معایب متفاوت وجود دارند. در مدل ارائه شده این پژوهش سعی شده است ترکیبی معنادار و متناسب با شرایط شرکت راصد صنعت توسعه نیشکر ارائه گردد. این مدل از مرحله تدوین بیانیه ماموریت تا انتخاب استراتژی‌ها می‌باشد.

1- Heinz Weihrich
2- Weihrich, Heinz (1892)" The Tows Matrix:A Tool for Situational Analysis,pp,66-54
3- Albert S. Humphry
4- Stanford Research Institute
5- Humphry, A.S. (2004) The Origins of the SWOT Analysis Model



شکل ۲- مدل برنامه‌ریزی استراتژیک

- **روش انجام کار**

درمرحله تدوین استراتژی، ماموریت سازمان/ شرکت تعیین شده، عوامل خارجی و داخلی بررسی می‌شوند تا فرصت ها، تهدیدها، قوت‌ها و ضعف‌ها مشخص شوند و بر اساس آنها اهداف و استراتژیهای مختلف سازمان در سطوح مختلف تعیین شوند. برای تدوین استراتژی از چارچوبی با عنوان چارچوب جامع تدوین استراتژی استفاده می‌شود. این چارچوب ابزار و روشهایی را ارائه می‌دهد که برای انواع سازمانها مناسب است و به استراتژیست‌ها کمک می‌کند تا استراتژی‌های ممکن را شناسایی, ارزیابی و گزینش کنند. مراحل کار به صورت زیراست:

مرحله شروع: تعیین و تهیه بیانیه ماموریت شرکت

مرحله ورودی: شامل ماتریس ارزیابی عوامل داخلی و خارجی (اطلاعات مورد نیاز)

مرحله تطبیق یا مقایسه: مقایسه عوامل اصلی داخلی و عوامل اصلی خارجی با استفاده از ماتریس سوات(SWOT) و ماتریس داخلی و خارجی (IE) برای شناسایی استراتژی‌ها در راستای ماموریت سازمان

مرحله تصمیم‌گیری: ارزیابی استراتژی‌ها ی انتخاب شده با استفاده از ماتریس (QSPM) گزینه های مختلف استراتژی شناسایی شده در مرحله قبل به شیوه عینی و بدون اعمال نظر شخصی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

- **تعیین و تهیه بیانیه ماموریت شرکت**

ماموریت یک سازمان نشان دهنده علت یا فلسفه وجودی و رسالت سازمان بوده و به عبارتی دیگر بیانگر هویت سازمان است. هر سازمان چه مکتوب باشد چه نباشد دارای یک فلسفه یا ماموریت است. بیانیه ماموریت در واقع همان ماموریت سازمان است که به صورت مکتوب به اطلاع کلیه ذی نفعان سازمان می‌رسد. ماموریت شرکت راصد صنعت توسعه عبارتست از:

"این شرکت با بهره‌مندی از مرکز پژوهش‌های صنعتی و دانش بنیان بنگاههای اقتصادی توانمند در مدیریت و ارائه راه حل‌ها و پروژه‌های جامع شامل طراحی، ایجاد زیرساخت، تولید، اجراء، انتقال و بهره‌بردای، نصب و راه‌اندازی هیدرولیکی با تاکید بر ماشین‌های دوار می‌باشد".

• مرحله ورودی

الف) ماتریس ارزیابی عوامل خارجی (EFE[1])

دربررسی عوامل خارجی، فرصتها و تهدیدهای پیش روی شرکتها شناسایی می‌شوند تا مدیران بتوانند با تدوین استراتژیها مناسب ازفرصتها بهره‌برداری کنند و اثرات عوامل تهدیدکننده را کاهش دهند یا از آنها پرهیز نمایند. با استفاده ازماتریس ارزیابی عوامل خارجی، هریک ازعوامل استراتژیک محیط‌های کلان وتخصصی که درماتریس اولویت عوامل خارجی شناسایی واولویت بندی شده‌اند، مورد ارزیابی قرارمی‌گیرند و از بررسی این عوامل فرصتها وتهدیدها شناسایی می‌شوند. عوامل اولویت دار در یک ستون ماتریس قرارگرفته و با استفاده ازضرایب و رتبه‌های خاصی امتیازبندی می‌شوند تا در نهایت مشخص شود که آیا سازمان درآینده‌ای که می خواهد برای آن برنامه‌ریزی کند فرصتهای بیشتری خواهد داشت یا با تهدیدهای بیش‌تر مواجه خواهد شد. در بررسی محیط کلان از PESTEL شامل محیط قانونی/سیاسی، اقتصادی، اجتماعی، فن‌آوری، محیط زیست و جهانی استفاده شده است. در بررسی محیط صنعت از ۵ نیروی رقابتی پورتر شامل مشتریان، تامین کنندگان، رقبا، تازه واردان و محصولات جایگزین استفاده شده است. منابع اصلی تهیه گزارش شامل برنامه ششم توسعه و گزارش پیش‌بینی مک‌کنزی تا سال ۲۰۳۵ از وضعیت ایران در صنایع مختلف بوده است. ضرایب اهمیت و رتبه از اجماع نظرات شرکت و مشاور استخراج شده است. نمره ۳/۰۴ حاصل بررسی نهایی عوامل خارجی است.

جدول ۲- ماتریس عوامل خارجی(EFE) در شرکت راصد صنعت توسعه

عوامل خارجی(O-T)	ضریب	رتبه	نمره
فرصت ها (O)			
O-۱- سرمایه گذاری ۱۵۰ میلیارد دلاری در نفت و گاز در برنامه ششم	۴	۳/۵	۱۴
O-۲- سرمایه گذاری ۱۰ میلیارد دلاری در زیرساخت و بهره وری کشاورزی در برنامه ششم	۴	۳/۷	۱۴/۸
O-۳- جهت گیری بهینه کردن مازاد منابع مقیمی	۳	۳/۳	۹/۹
O-۴- تمرکز بر مدیریت دقیق منابع آب در برنامه ششم	۴	۳/۲	۱۲/۸
O-۵- الزام قانونی مدیریت پساب و فاضلاب شهرک های صنعتی در برنامه ششم	۳	۳	۹
O-۶- سیاست حمایت از ساخت داخل به ویژه در صنعت نفت و گاز	۴	۳/۵	۱۴
O-۷- توسعه سامانه های نوین آبیاری، شبکه های فرعی و زهکشی برای ۲.۵ میلیون هکتار	۳	۳/۴	۱۰/۲
O-۸- هدف تولید ۷.۵ میلیون تن نیشکر برای سال پایان برنامه ششم	۴	۳/۵	۱۴
O-۹- حمایت از انتقال کشت به فضای کنترل شده و مدیریت آب های نامتعارف و مجازی	۴	۳/۴	۱۳/۶
O-۱۰- انتقال آب از هَور و تالاب ها به حوزه های داخلی جدید	۴	۲/۸	۱۱/۲
O-۱۱- اتصال حداقل ۲۵٪ مشترکین شهری به شبکه فاضلاب تا پایان برنامه ششم	۳	۲/۹	۸/۷
O-۱۲- معافیت مالیاتی مناطق محروم	۴	۳/۲	۱۲/۸
O-۱۳- الزام وزارت نفت و سازمان انرژی اتمی به اولویت پیمانکاران بومی در برنامه ششم	۳	۳/۱	۹/۳
O-۱۴- تعداد بالای شهرداری ها در کشور	۲	۳/۲	۶/۴
O-۱۵- عدم وجود رقابت بالا در بخش های نوآورانه صنعت	۴	۳/۲	۱۲/۸
O-۱۶- پیش بینی رشد بالای صنعت	۲	۳/۵	۷

ب) ماتریس ارزیابی عوامل داخلی (IEF[2])

در بررسی عوامل داخلی عوامل سازمان و مدیریت، بازاریابی، مالی و حسابداری، تولید و عملیات، تحقیق و توسعه، سیستم‌های اطلاعاتی و منابع انسانی مدنظر قرار گرفته است. ضرایب اهمیت و رتبه از اجماع نظرات شرکت و مشاور استخراج شده است. نمره ۲/۵۳ حاصل بررسی نهایی عوامل داخلی است.

تهدید ها (T)			
T۰۱- ظهور سرمایه گذاری خطرپذیر و خطر تازه واردان به صنعت	۴	۲/۹	۱۱/۶
T۰۲- بدهکاری شدید دولت به شرکت های پیمانکار	۳	۲/۹	۸/۷
T۰۳- بهره وری پایین نیروی کار در ایران در رقابت پذیری جهانی	۴	۲/۶	۱۰/۴
T۰۴- شراکت تجاری با چین	۳	۳/۲	۹/۶
T۰۵- رتبه پایین در رقابت پذیری جهانی و تاثیر بر صادرات	۴	۲/۸	۱۱/۲
T۰۶- عدم اعتماد به صنایع داخلی استان خوزستان	۴	۲/۳	۹/۲
T۰۷- خرید بالا و قدرت چانه زنی بالای مشتریان در حوزه نفت و گاز	۴	۲/۹	۱۱/۶
T۰۸- تامین کنندگان ضعیف در استان خوزستان	۴	۲/۸	۱۱/۲
T۰۹- محدودیت در تعداد تامین کنندگان موتور	۴	۲/۵	۱۰
T۱۰- عدم وابستگی تامین کنندگان به میزان خرید شرکت از آنان	۳	۲/۸	۸/۴
T۱۱- وجود بیش از ۶۰ پمپ ساز و حداقل ۸ شرکت با قدرت رقابت بالا	۴	۲/۶	۱۰/۴
T۱۲- تجهیز بخش های نگهداری و تعمیرات شرکت ها و عدم برون سپاری	۴	۲/۸	۱۱/۲
	۱۰۰		۳،۰۴

1- External Factor Evaluation Matrix
2- Internal Factor Evaluation Matrix

جدول ۳- ماتریس عوامل داخلی (iFE) در شرکت راصد صنعت توسعه

عوامل داخلی (S-W)	ضریب اهمیت	رتبه	نمره
قوت ها (S)			
S-۰۱- هماهنگی تیم مدیریتی شرکت	۴	۲/۹	۱۱/۶
S-۰۲- فرهنگ کار تیمی در شرکت	۴	۲/۶	۱۰/۴
S-۰۳- توانایی تخصصی نسبت به ماموریت سازمان	۳	۲/۸	۸/۴
S-۰۴- قدرت ارتباط با خارج از سازمان	۴	۲/۸	۱۱/۲
S-۰۵- انگیزه بالا در توسعه و تغییر سازمان	۳	۲/۵	۷/۵
S-۰۶- کیفیت محصول/خدمات	۳	۲/۵	۷/۵
S-۰۷- خدمات پس از فروش و پیگیری	۳	۲/۷	۸/۱
S-۰۸- موقعیت آهرمی (ظرفیت استفاده از استراتژی های مالی مختلف)	۴	۲/۸	۱۱/۲
S-۰۹- سرمایه در گردش مناسب	۴	۲/۸	۱۱/۲
S-۱۰- تعطیلات ساختار سرمایه	۴	۲/۸	۱۱/۲
S-۱۱- توانایی تامین سرمایه کوتاه مدت	۴	۲/۹	۸/۷
S-۱۲- توانایی تامین سرمایه بلند مدت (نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام)	۴	۲/۴	۴/۸
S-۱۳- هزینه پایین سرمایه در مقایسه با صنعت و رقبا	۳	۲/۴	۷/۲
S-۱۴- وجود ارتباطات مالی مناسب با شرکت مادر	۲	۲/۷	۵/۴
S-۱۵- کنترل آبدهی هزینه	۴	۲/۳	۹/۲
S-۱۶- میزان ارزش افزوده و حاشیه سود مناسب	۲	۲/۶	۵/۲

ضعف ها (W)			
W-۰۱- عدم وجود ساختار سازمانی مناسب	۴	۲/۳	۹/۲
W-۰۲- عدم وجود سازمان فروش آبدهش	۳	۲/۲	۶/۶
W-۰۳- آگاهی ناکافی از نیاز مشتریان	۴	۲/۱	۸/۴
W-۰۴- عدم وجود کانال های توزیع مناسب محصولات/خدمات	۳	۲/۳	۶/۹
W-۰۵- عدم وجود نمایندگی ها و شعب برای شرکت	۳	۲/۶	۷/۸
W-۰۶- تحت کنترل نبودن کانال های توزیع	۴	۲/۳	۹/۲
W-۰۷- تحقیق و توسعه ناکافی در تولید و توسعه محصولات/خدمات جدید	۳	۲/۵	۷/۵
W-۰۸- تحقیق و توسعه ناکافی در حوزه های جدید	۲	۲/۶	۵/۲
W-۰۹- عدم وجود سیستم های مناسب اطلاعات مدیریت و هوش تجاری	۳	۲/۵	۷/۵
W-۱۰- عدم کفایت رویکردهای مدیریت دانش	۳	۲/۷	۸/۱
W-۱۱- عدم کفایت سیستم های اطلاعاتی عملیاتی	۴	۲/۶	۱۰/۴
W-۱۲- عدم وجود سیستم اطلاعاتی مناسب ارتباط با مشتریان	۳	۲/۵	۷/۵
W-۱۳- عدم وجود نظام آموزش مناسب	۴	۲/۳	۹/۲
W-۱۴- عدم ارتباط برنامه های توسعه با استراتژی های سازمان	۳	۲/۱	۶/۳
W-۱۵- عدم وجود مدل شایستگی مشاغل	۲	۲/۲	۴/۴
	۱۰۰		۲،۵۳

• مرحله تطبیق و مقایسه

الف) ماتریس سوات (SWOT)

در تجزیه و تحلیل سوات، عوامل خارجی و داخلی مورد بررسی قرار می‌گیرند، تا فرصتها، تهدیدها، قوتها و ضعف‌های سازمان در آینده شناسایی شده و برای رویارویی بهتر با انها استراتژی‌های مناسبی تدوین شوند. برای انجام این تجزیه و تحلیل از ماتریس سوات استفاده می‌شود. این ماتریس که در نمودار زیر نشان داده شده است یکی از ابزارهای مهمی است که مدیران بدان وسیله اطلاعات مربوط به عوامل داخلی و خارجی را مقایسه می‌کنند و می‌توانند با استفاده از آن و با توجه به ماتریس استراتژی‌های اصلی، انواع استراتژیهای ممکن را ارایه کنند. استراتژی‌های ممکن را می‌توان در دسته‌های wt ,st, wo, so برشمرد.

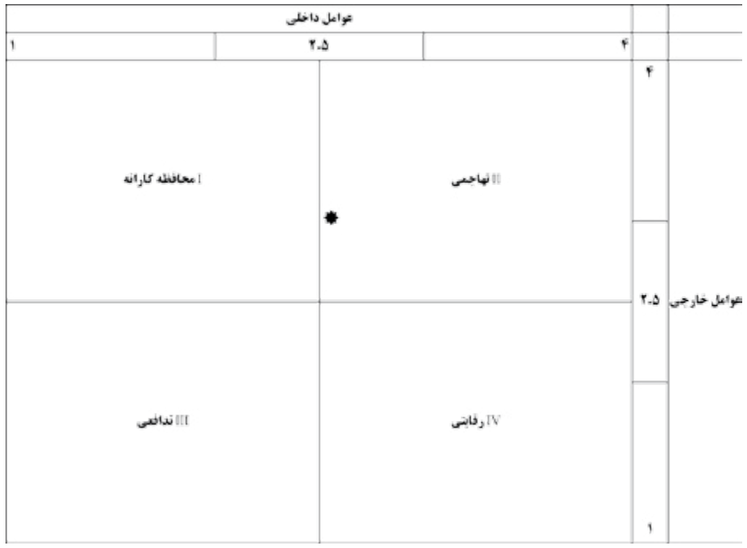
نوع استراتژی	کد استراتژی	عنوان استراتژی		فرصت/تهدید
استراتژی های SO	ST۰۱	تنوع همگون با تولید پمپ های صنعتی در حوزه نفت، گاز و پتروشیمی با تاکید بر معافیت های مالیاتی	S۰۱، S۰۲، S۰۳، S۰۴، S۰۵، S۰۸، S۰۹، S۱۱، S۱۳، S۱۴	O۰۱، O۰۶، O۱۲، O۱۳
	ST۰۲	توسعه فعالیت شرکت با ورود به سامانه های نوین آبیاری، انتقال آب، شبکه های فرعی و زهکشی	S۰۱، S۰۲، S۰۳، S۰۴، S۰۵، S۰۸، S۰۹، S۱۱، S۱۳، S۱۴	O۰۴، O۰۷، O۰۹، O۱۰

ادامه جدول در صفحه بعد

	ST۰۳	تنوع همگون در توسعه زیرساخت، سازه ها و ایستگاه های پمپاژ با تاکید بر معافیت های مالیاتی	S۰۱، S۰۲، S۰۳، S۰۴، S۰۵، S۱۰، S۱۲، S۱۴	O۰۲، O۰۸، O۰۹، O۱۲
	ST۰۴	توسعه فعالیت به پروژه های مدیریت پسآب و فاضلاب شامل انتقال، تصفیه و بهره برداری فاضلاب صنعتی و شهری با تمرکز بر شهرک های صنعتی و شهرداری ها	S۰۱، S۰۲، S۰۳، S۰۴، S۰۵، S۱۰، S۱۲، S۱۴	O۰۵، O۱۱، O۱۴
استراتژی های WO	ST۰۵	توسعه محصولات نوآرانه مرتبط در بهره وری کشاورزی، بهینه کردن بازده منابع طبیعی، انتقال کشت به فضای کنترل شده و مدیریت آب های نامتعارف و مجازی	W۰۷، W۰۸، W۱۰	O۰۲، O۰۳، O۰۹، O۱۵، O۱۶
	ST۰۶	رسوخ در بازار با توسعه سازمان فروش و کانال های توزیع	W۰۱، W۰۲، W۰۴، W۰۵، W۰۶	O۰۶، O۱۳، O۱۴، O۱۶
	ST۰۷	توسعه سیستم های اطلاعات عملیاتی و مدیریتی	W۰۹، W۱۱	O۰۶، O۱۳، O۱۴، O۱۶
	ST۰۸	توسعه مدیریت ارتباط با مشتریان	W۰۳، W۱۲	O۰۶، O۱۳، O۱۴، O۱۶
نوع استراتژی	کد استراتژی	عنوان استراتژی	نقطه قوت/ضعف	فرصت/تهدید
استراتژی های ST	ST۰۹	ارائه راه حل های جامع در نگهداری و تعمیرات، بهره برداری تجهیزات دوار در حوزه های نفت، گاز و پتروشیمی، آب و فاضلاب و کشاورزی با تاکید بر توانمندی شرکت در انعطاف مالی قراردادها	S۰۶، S۰۷، S۰۸، S۰۹، S۱۵، S۱۶	T۰۲، T۰۷، T۱۱، T۱۲
	ST۱۰	یکپارچگی عمودی رو به پایین در ساخت موتور	S۰۱، S۰۲، S۰۳، S۰۴، S۰۵، S۱۰، S۱۲، S۱۴	T۰۴، T۰۶، T۰۸، T۰۹، T۱۰
	ST۱۱	یکپارچگی عمودی رو به پایین در ساخت قطعات صنعتی	S۰۱، S۰۲، S۰۳، S۰۴، S۰۵، S۰۸، S۰۹، S۱۱، S۱۳، S۱۴	T۰۴، T۰۶، T۰۸، T۰۹، T۱۰
	ST۱۲	تکمیل زنجیره تامین با مشارکت در راه اندازی بخش ریخته گری در شرکت	S۰۱، S۰۲، S۰۳، S۰۴، S۰۵، S۱۰، S۱۲، S۱۴	T۰۴، T۰۶، T۰۸، T۰۹، T۱۰
	ST۱۳	تبدیل شرکت به یک شرکت دانش بنیان با توسعه بخش های تحقیق و توسعه و آزمایشگاه	S۰۱، S۰۲، S۰۳، S۰۴، S۰۵، S۰۶	T۰۱
استراتژی های WT	ST۱۴	توسعه بازار از طریق مشارکت با صادرکنندگان توانمند در بازارهای هدف صادراتی	W۰۲، W۰۴، W۰۵، W۰۶	T۰۳، T۰۵
	ST۱۵	توسعه منابع انسانی شرکت با تاکید بر بهره وری قابل رقابت جهانی	W۰۱، W۱۳، W۱۴، W۱۵	T۰۲

ب) ماتریس چهار خانه عوامل داخلی وخارجی (IE)

ایـــن ماتریس از ترکیب دو ماتریس ارزیابـــی عوامل داخلی وخارجی حاصل می‌گردد. چنانچه موقعیت ســـازمان از حیث نمرات عوامل داخلی وخارجی در خانه I باشد محافظه کارانه، اگر در خانه II باشد استراتژی تهاجمی، چنانچه درخانه III باشد اســـتراتژی تدافعی و بالاخره اگر درخانهIV باشد استراتژی رقابتی توصیه می‌شـــود. همانگونه که درشـــکل زیر مشخص است موقعیت شرکت به گونه ایست که اتخاذ استراتژی‌های تهاجمی و پس از آن محافظه کارانه توصیه می‌گردد.



• مرحله تصمیم‌گیری

الف) ماتریس برنامه‌ریزی استراتژیک (QSPM)

باتوجـــه به خروجـــی حاصل از ماتریس ســـوات که معمولا تعـــداد متناهی استراتژی را ارائه می‌نماید. نیاز به اولویت‌بندی این استراتژی‌ها کاملا مشهود است یک از روش‌های اولویت‌بندی به کارگیری دسته‌هایی از استراتژی است که از موقعیت شـــرکت درماتریس ارزیابی عوامـــل داخلی و خارجی حاصل می‌گردد. این روش به معنای انتخاب استراتژی‌های SO و WO است. روش دیگـــر به ماتریس QSPM معروف اســـت که در اینجا نـــوع خاصی از آن با توجه به ضریب اهمیت، رتبه و وابستگی هر استراتژی به نقاط قوت وضعف، فرصت و تهدیدها به کارگرفته شده است.

ردیف	کد استراتژی	نوع استراتژی	عنوان استراتژی	امتیاز
۱	ST۱۱	ST	یکپارچگی عمودی رو به پایین در ساخت قطعات صنعتی	۰.۷۵۹۸۴۴
۲	ST۰۱	SO	تنوع همگون با تولید پمپ های صنعتی در حوزه نفت، گاز و پتروشیمی با تاکید بر معافیت های مالیاتی	۰.۷۴۰۵۸۷

ادامه جدول در صفحه بعد

۳	ST۰۲	SO	توسعه فعالیت شرکت با ورود به سامانه های نوین آبیاری، انتقال آب، شبکه های فرعی و زهکشی	۰.۷۴۰۵۸۷
۴	ST۱۰	ST	یکپارچگی عمودی رو به پایین در ساخت موتور	۰.۶۵۸۸۹۸
۵	ST۱۲	ST	تکمیل زنجیره تامین با مشارکت در راه اندازی بخش ریخته گری در شرکت	۰.۶۵۸۸۹۸
۶	ST۰۳	SO	تنوع همگون در توسعه زیرساخت، سازه ها و ایستگاه های پمپاژ با تاکید بر معافیت های مالیاتی	۰.۶۳۹۶۴۱
۷	ST۰۴	SO	توسعه فعالیت به پروژه های مدیریت پساب و فاضلاب شامل انتقال، تصفیه و بهره برداری فاضلاب صنعتی و شهری با تمرکز بر شهرک های صنعتی و شهرداری ها	۰.۵۸۴۶۲
۸	ST۰۶	WO	رسوخ در بازار با توسعه سازمان فروش و کانال های توزیع	۰.۵۰۷۱۴۹
۹	ST۰۹	ST	ارائه راه حل های جامع در نگهداری و تعمیرات، بهره برداری تجهیزات دوار در حوزه های نفت، گاز و پتروشیمی، آب و فاضلاب و کشاورزی با تاکید بر توانمندی شرکت در انعطاف مالی قراردادها	۰.۵۰۰۹۸۷
۱۰	ST۰۵	WO	توسعه محصولات نوآرانه مرتبط در بهره وری کشاورزی، بهینه کردن بازده منابع طبیعی، انتقال کشت به فضای کنترل شده و مدیریت آب های نامتعارف و مجازی	۰.۴۳۲۸۳۲
۱۱	ST۱۳	ST	تبدیل شرکت به یک شرکت دانش بنیان با توسعه بخش های تحقیق و توسعه و آزمایشگاه	۰.۳۶۲۶۲۸
۱۲	ST۰۷	WO	توسعه سیستم های اطلاعات عملیاتی و مدیریتی	۰.۳۱۴۷۲
۱۳	ST۰۸	WO	توسعه مدیریت ارتباط با مشتریان	۰.۳۱۴۷۲
۱۴	ST۱۴	WT	توسعه بازار از طریق مشارکت با صادرکنندگان توانمند در بازارهای هدف صادراتی	۰.۳۱۲۰۰۸
۱۵	ST۱۵	WT	توسعه منابع انسانی شرکت با تاکید بر بهره وری قابل رقابت جهانی	۰.۲۶۲۴۸۹

یافته‌های پژوهش

با جمع‌بندی ماتریس برنامه‌ریزی استراتژیک کمی (عوامل خارجی – عوامل داخلی) پنج استراتژی پیشنهادی به شرح زیر ارائه می‌گردد:

– یکپارچگی عمودی رو به پایین در ساخت قطعات صنعتی

– تنوع همگون با تولید پمپ های صنعتی در حوزه نفت، گاز و پتروشیمی با تاکید برمعافیت‌های مالیاتی

– توسعه فعالیت شرکت با ورود به سامانه های نوین آبیاری، انتقال آب، شبکه‌های فرعی و زهکشی

– تنوع همگون در توسعه زیرساخت، سازه ها وایستگاه های پمپاژ با تاکید بر معافیت‌های مالیاتی

– توسعه فعالیت به پروژه‌های مدیریت پساب و فاضلاب شامل انتقال، تصفیه و بهره‌برداری فاضلاب صنعتی و شهری با تمرکز بر شهرک‌های صنعتی و شهرداری‌ها.

نتیجه‌گیری

بر اساس ارزیابی میانگین نمرات استراتژی‌های تهاجمی در ماتریس برنامه‌ریزی استراتژیک کمی، جهت دست‌یابی به مزایای رقابتی، علاوه بر پنج استراتژی فوق، همچنین دو استراتژی " یکپارچگی عمودی رو به پایین در ساخت موتور" و " تکمیل زنجیره تامین با مشارکت در راه‌اندازی بخش ریخته‌گری در شرکت" در دوره‌های بعدی توصیه می‌گردد. هرچند شرکت می‌تواند با مکانیزم دیگری اقدام به اولویت‌بندی استراتژی‌ها و انتخاب برخی از آنها یا تمام ۱۵ استراتژی نماید.

پیشنهاد می‌گردد به منظور اجرای استراتژی‌ها و ارزیابی آن، مدل ارائه شده در ابتدای گزارش ادامه یابد که می‌توان شامل موارد زیر گردد

- جاری سازی استراتژی‌ها به روش کارت امتیازی متوازن
- شناسایی و تعریف مضامین استراتژیک
- تعریف اهداف استراتژیک و ترسیم نقشه استراتژی
- تعریف سنجه‌ها و تعیین اهداف کیفی
- شناسایی، ترسیم و اولویت‌بندی ابتکارات کلیدی مورد نیاز
- طراحی و آماده‌سازی سیستم گزارش‌دهی BSC
- همسوسازی استراتژی‌های وظیفه‌ای

منابع

۱– مهرعلیزاده، یداله، مقدسی پور، احسان، جودزاده، نسترن (۱۳۹۳). مدیریت و برنامه‌ریزی استراتژیک.اهواز: دانشگاه شهید چمران.

۲– محمد تقی امینی؛ صمد خباز باویل(۱۳۸۸). تدوین استراتژی به روش چارچوب جامع تدوین استراتژی مطالعه موردی : شرکت سهند خودرو تبریز. نشریه مدیریت بازرگانی، ۲(۱)،۳۲-۱۷.

۳– عبدالعلی کشته‌گر. منور پارسا. لیدا مودی(۱۳۹۲).تدوین راهبرد رقابتی بر اساس برنامه‌ریزی استراتژیک مطالعه موردی: هتل مجلل درویشی مشهد. دهمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت استراتژیک،۱۸–۱.

۴– محبت، مریم(۱۳۹۵). تدوین برنامه‌ریزی راهبردی دانشگاه‌ها بر اساس مدل ارزیابی متوازن BSC و اولویت‌بندی استراتژی‌ها SWOT با مقایسه رویکرد فازی ANP و ماتریس برنامه‌ریزی استراتژیک کمی: دانشگاه صنعتی ارومیه. دانشگاه مهندسی صنایع،۲۰–۱.

۵– برنامه راهبردی پنج ساله و سند چشم انداز بیست ساله دانشگاه امیرکبیر(۱۳۸۶). دانشگاه امیرکبیر. تهران.

۶– عامری سیانکی؛ عاطفه(۱۳۹۵). ارائه راهبرد رقابتی بر اساس ماتریس SWOT مطالعه موردی: هتل آسمان اصفهان. پنجمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت استراتژیک،۱۳–۱.

۷– شاه حسینی، محمد علی و نظری، محسن و ایرانی، آیدا(۱۳۹۰).بررسی ارتباط ارزش ویژه برند و تصمیم گیری و رفتار خرید مشتریان (مطالعه موردی شعب بانک پاسارگاد استان هرمزگان). تهران: انتشارات دانشگاه تهران، صفحات۳–۱ .

۸– زمانی مقدم، افسانه و جعفری فر، شیوا (۱۳۹۳). ارتباط ابعاد ارزش ویژه برند مبتنی بر مشتری با تمایل به خرید مشتریان (خریداران اتومبیل هیوندا درشهر تهران) ، مجله مدیریت بازاریابی، شماره ۲۵، ۶۶–۵۲.

۹– تاج زاده نمین، ابوالفضل و اسمعیل مشرفی، فاطمه (۱۳۹۲). اولویت‌بندی مولفه‌های ارزش ویژه برند درمقصد گردشگری از دیدگاه گردشگری داخلی، فصلنامه علمی–پژوهشی مطالعات مدیریت گردشگری، سال هشتم، شماره۲۴، ۵۸–۳۵

۱۰– احمدوند، فرزانه وسرداری، احمد(۱۳۹۳) بررسی تاثیر ارزش ویژه برند بر پاسخ‌های مصرف کنندگان"، دو فصلنامه علمی–پژوهشی دانشگاه شاهد، سال بیست ویکم، دوره جدید پاییز و زمستان۱۳۹۳، شماره۴، ۷۴–۶۳.

عنوان مقاله:

بررسی تاثیر واریته، سن و محل نمونه‌برداری بر عمق نفوذ، کیفیت و کمیت ریشه گیاه نیشکر در خاک

Investigating the effect of variety, age and location of sampling on depth of penetration, quality and quantity of root Sugarcane plant in the soil

نویسنده مسئول: علیرضا ظهیرنیا
سرپرست آزمایشگاه آب و خاک، شرکت کشت و صنعت میرزا کوچک خان
EMAIL:arzahirnia@gmail.com
اسمعیل هواسی پور
رییس اداره آب و خاک، شرکت کشت و صنعت میرزا کوچک خان
مسلم‌جنادله
کارشناس آزمایشگاه آب و خاک، شرکت کشت و صنعت میرزا کوچک خان

چکیده

به منظور بررسی کمیت، کیفیت و عمق ریشه در واریته‌ها و سنین مختلف گیاه نیشکر کشت شده در شرکت کشت و صنعت میرزا کوچک خان، طرح حاضر در فاصله زمانی آبان تا دی‌ماه ۱۳۹۶ در اداره آب و خاک مدیریت مطالعات کاربردی انجام شد. در این طرح مزارع متعددی که دارای سنین پلنت تا راتون پنج از واریته‌های CP۵۷, CP۴۸ , CP۶۹ , IRC-۰۳ بودند انتخاب گردیدند. نتایج این طرح نشان می‌دهد که عوامل متعددی مانند بافت بسیار سنگین بعضی مزارع مانند L۹۰۵ و L۱۱-۰۵، وجود انقطاع در عمق اراضی مانند R۳۰۹, R۱۰۶, R۱۱۸ و همچنین تراکم بالای خاکها باعث ایجاد شرایطی شده که ریشه‌ها نتوانند به راحتی در خاک نفوذ کرده، حجم خاک مفید در دسترس آنها کاهش یافته و در نهایت رشد گیاه را کاهش میدهد. براساس نتایج بدست آمده با افزایش سن مزارع از پلنت تا راتون پنج، به تدریج عمق نفوذ ریشه کاهش می‌یابد. هرچند این فرایند در اراضی مختلف دارای تفاوتهای اندکی بوده، اما در همه مزارع از یک روند مشابه تبعیت می‌کند. به نظر می‌رسد عواملی مانند عبور ماشین آلات سنگین مربوط به فرایندهای مختلف کاشت، داشت و برداشت و همچنین در برخی موارد، عدم رعایت رطوبت خاک مناسب، منجر به افزایش تراکم خاک و کاهش عمق نفوذ ریشه در خاک شده باشد. فرایند متراکم شدن خاک در تمام نقاط مزارع دیده می‌شود بطوریکه تفاوت چندانی بین عمق نفوذ ریشه در قسمتهای آبخور و پالش دیده نشد.

واژگان کلیدی: عمق ریشه، بافت خاک، رطوبت خاک، خاکورزی، نیشکر.

Abstract

In order to investigate the quantity, quality and depth of roots in varieties and different ages of sugarcane cultivated in Mirza Kuchak Khan Agro-Industry Co., the present project was conducted during the period from November to December 2018 in the Department of applied studies. In this research, five farms of CP57, CP48, CP69, and IRC-03 were selected from several farms with plant to ratoon 5 ages. The results of this project show that several factors such as heavy texture of some farms such as L905 and L11-05, several layers of soils such as R309, R106, and R118, as well as high soil compaction, cause conditions that water and air cannot easily penetrate to the soil, The amount of useful soil available to them decreases and ultimately reduces plant growth. Based on the results, with the increase in the ages of the plantations from the plant to the ٥th Raton, the depth of the root penetration gradually decreases. Although this process has very little difference in land, but in all fields, it follows a similar process. It seems that factors such as the passing of heavy machinery related to different processes of planting, harvesting and, in some cases, non-observance of suitable soil moisture, led to increased soil compaction and reduced depth of root penetration in the soil. Soil consolidation process can be seen in all areas of the fields, so there was no significant difference between root penetration depths in drainage and drainage sections.

Keywords: root depth, soil texture, soil moisture, tillage, sugarcane.

۱- مقدمه

در ارزیابی راندمان کاربرد آب در مزارع آبی، یکی از عوامل مهم و تعیین کننده، عمق توسعه ریشه گیاه در طول فصل داشت گیاه می‌باشد[۲]. میزان رشد و توسعه ریشه متأثر از عوامل متعددی است که شامل تراکم کشت، مدیریت مزرعه، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک، عملیات سم پاشی و رقابت گیاهان در مصرف آب و مواد غذایی می‌باشد [۵]. مشخصات بافت خاک و سیستم توسعه ریشه گیاهان که تابعی از نوع خاک می‌باشد تأثیر بسزایی در تعیین مقدار آب آبیاری و همچنین دور آبیاری دارد.

مدیریت صحیح آبیاری در مزرعه بطور کامل به این عوامل اساسی بستگی دارد. در آبیاری سطحی که از قدیمی ترین روش‌های آبیاری است تعیین دقیق عمق توسعه ریشه برای هر منطقه با توجه به شرایط مختلف امری ضروری است چنانچه این عامل به درستی تعیین نشود تصمیمات مدیریتی آبیاری بطور کامل اعمال نشده و در عمل با راندمان کاربردی پایین‌تری از آنچه پیش‌بینی شده است مواجه خواهیم شد [۸].

توانایی سیستم آبیاری به منظور کاربرد و توزیع یکنواخت آب، عامل مهمی در حفظ و ذخیره منابع آب قلمداد و از نظر اقتصادی حائز اهمیت بوده، طراحی و مدیریت مناسب آبیاری می‌تواند تضمین کننده این موضوع باشد. در نظر گرفتن عمق واقعی توسعه ریشه نقش مؤثری در بهبود راندمان کاربرد آب دارد. لذا انجام راهکارها و اقدامات لازم در راستای افزایش راندمان کاربرد آب در مزرعه می‌تواند سهم مهمی در افزایش راندمان کل شبکه آبیاری و زهکشی داشته باشد [۳]. همانگونه که در تعاریف راندمان کاربرد تأکید شده است، گیاهان تنها آب ذخیره شده در منطقه ریشه را استفاده نموده و آبی که بصورت رواناب و یا آب نفوذ عمقی از دسترس ریشه خارج می‌شود جزء تلفات آب محسوب می‌شود. بنابرین هر چه حجم آب ورودی به مزرعه بیشتر باشد (آبیاری بی رویه) به علت نفوذ عمق و رواناب سطحی، راندمان کاربرد آبیاری کاهش می‌یابد. از این رو ضروری است تا با طراحی مناسب دورهای آبیاری و کنترل آب ورودی به مزارع، توسعه روش‌های نوین آبیاری و سایر موارد مرتبط با مدیریت آب در مزرعه، راندمان کاربرد آب در مزرعه بهبود یابد [۶]. مشکل عمده روشهای آبیاری سطحی، پایین بودن راندمان آبیاری است که عمدتاً ناشی از ضعف مدیریت آبیاری می‌باشد [۷].

در صورت اعمال صحیح مدیریت مناسب آبیاری و در نظر گرفتن تغییرات زمانی و مکانی خصوصیات خاک، راندمان های بالا در آبیاری سطحی دور از انتظار نخواهد بود [۴].

با توجه به اینکه کشت نیشکر بصورت مکانیزه انجام می‌گیرد لذا در مراحل مختلف تهیه زمین، کاشت، داشت و برداشت آن ماشین آلات مختلفی در اراضی تحت کشت تردد می‌کنند که هر یک باعث ایجاد تنشی در خاک می گردند و در نهایت ممکن است تراکم خاک را افزایش دهند. افزایش تراکم نیز خود سبب تغییر در سایر خصوصیات فیزیکی خاک می‌گردد که از آن جمله می‌توان به کاهش منافذ درشت خاک، کاهش نفوذ پذیری و همچنین افزایش جرم مخصوص ظاهری خاک اشاره نمود [۶].

در خاک متراکم، توسعه و نفوذ ریشه گیاه در خاک محدود گشته و در نتیجه جذب آب و مواد غذایی کاهش می‌یابد. همچنین تراکم خاک منجر به ایجاد شرایط ماندابی در خاک می‌گردد. شرایط ماندابی باعث کاهش تهویه خاک شده، تنفس ریشه و جذب عناصر غذایی را دچار مشکل می‌سازد [۱].

با توجه به مطالب فوق توصیه می‌شود که به منظور کاهش تراکم خاک تعداد تردد وسایل و تجهیزات در مراحل مختلف تهیه زمین، کاشت، داشت و برداشت به حداقل رسیده و در صورت امکان از تجهیزات با وزن کمتر استفاده شود. بعلاوه تردد ماشین آلات در زمانی صورت گیرد که خاک سطحی و عمقی در شرایط رطوبتی مناسب قرار داشته باشد.

۲- مواد و روشها

این طرح تحقیقاتی در سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶ در برخی از مزارع کشت و صنعت میرزا کوچک خان انجام شد. محل حفر پروفیل‌ها و نمونه‌برداری نمونه‌ها در تمام مزارع ثابت و تا عمق دو متر یا تا روی لترال

ادامه داشـــت. نمونه‌برداری‌ها در سه نقطه به شرح زیر صورت گرفت:

۱- شاخص B، فارو شماره ۹۴، قسمت آبخور مزرعه.

۲- شاخص D، فارو شماره ۲۵۲، قسمت پالش مزرعه.

۳- شاخص F، فارو شماره ۳۴۶، قسمت آبخور مزرعه.

- پروفیلها توسط بیل مکانیکی و در فاصله صد متری از حاشیه مزارع حفر شدند.

- در این طرح پارامترهای زیر اندازه‌گیری شدند:

۱- محدوده تراکم ریشه‌های اصلی گیاه نیشکر

۲- محدوده تراکم ریشه‌های فرعی گیاه نیشکر

۳- محدوده کلی تجمع ریشه گیاهان

۴- تعیین کلاس بافتی لایه‌ها در عمق‌های مختلف و همچنین بررسی تغییرات بافت خاک لایه‌ها در صورت مشاهده

۵- بررســـی وجود تغییرات و لایه لایه بودن خاک از نظر بافت، رنگ و ساختمان خاک

۶- تغییرات در خصوصیات ساختمان خاک مانند اندازه، سختی و نوع ساختمان

۷- وجود و عدم وجود علائم آب ماندگی و همچنین شـــدت و تراکم آنها

جدول ۱- مزارع محل انجام طرح

ردیف	شماره مزرعه	واریته	سن
۱	L۰۷-۰۶	CP ۵۷	P
۲	R ۰۱-۰۶	CP ۵۷	R ۲
۳	R ۰۹-۰۴	CP ۵۷	R ۲
۴	R ۰۹-۰۹	CP ۵۷	R ۲
۵	L ۰۹-۰۵	CP ۵۷	R ۵
۶	L ۱۰-۱۹	CP ۶۹	P
۷	L ۰۸-۱۶	CP ۶۹	R ۲
۸	R ۱۱-۰۱	CP ۶۹	R ۲
۹	R ۱۱-۰۷	CP ۶۹	R ۳
۱۰	L ۱۱-۰۵	CP ۶۹	R ۴
۱۱	R ۰۱-۱۸	IRC-۰۳	R ۱
۱۲	R ۰۳-۰۹	CP ۴۸	R ۵

۳- نتایج و بحث

بطور کلی نتایج نشـــان داد که تقریبا در تمام واریته‌ها، هرچه ســـن مزارع افزایش می‌یابد، به تدریج عمق تجمع ریشـــه‌های اصلی و فرعی کمتر شـــده بطوریکه میانگین عمق ریشـــه اصلـــی از ۶۴/۲ به ۴۱/۵ ســـانتیمتر، میانگین عمق ریشـــه فرعی از ۴۵/۸ به ۳۵/۹ سانتیمتر و میانگین عمق محدوده کلی تجمع ریشه‌ها از ۲۴/۲ به ۱۷/۱ سانتیمتر کاهش یافته اســـت. این روند در برخی از مـــزارع به علت اختلاف در بافت خاک و مدیریت مزرعه اندکی تغییر داشته اما تمام مزارع از یک روند کلی تبعیت می‌کنند (جدول ۲).

جدول ۲- عمق ریشه‌های مختلف در سنین مختلف

سن	میانگین حداکثر عمق ریشه اصلی (cm)	میانگین حداکثر عمق ریشه فرعی (cm)	میانگین محدوده تراکم (تجمع) ریشه گیاهان (cm)
P	۶۴.۲	۴۵.۸	۲۴.۲
R۱	۵۳.۳	۴۰.۰	۲۰.۰
R۲	۶۵.۸	۴۶.۷	۲۶.۳
R۳	۵۰.۰	۳۵.۰	۱۷.۵
R۴	۴۸.۳	۳۸.۳	۱۹.۲
R۵	۴۱.۵	۳۵.۹	۱۷.۱

همانطـــور کـــه در جدول ۳ مشـــاهده می‌گـــردد، عمق ریشـــه‌ها در محل‌های پالش و آبخور در پارامترهای میانگین حداکثر عمق ریشـــه اصلی، میانگین حداکثر عمق ریشـــه فرعی و میانگین محدوده تراکم (تجمع) ریشه گیاهان، تفاوت قابل ملاحظه ای نداشته و تفاوتها بسیار اندک می‌باشـــند. این امـــر تقریبا در تمام مزارع که دارای ســـنین و واریته‌های مختلف هستند دیده شده و نشان می‌دهد که افزایش سن مزارع، در مقایسه با واریته و محل نمونه‌برداری (پالش و آبخور)، عامل مهمتری در تعیین عمق نفوذ ریشـــه گیاهان بوده و سایر پارامترهای موثر را تحت تاثیر قرار می‌دهد (جدول ۳).

جدول ۳- عمق ریشه‌ها در سنین مختلف به تفکیک آبخور و پالش

سن	میانگین حداکثر عمق ریشه اصلی (آبخور)	میانگین حداکثر عمق ریشه اصلی (پالش)	میانگین حداکثر عمق ریشه فرعی (آبخور)	میانگین حداکثر عمق ریشه فرعی (پالش)	میانگین محدوده تراکم (تجمع) ریشه گیاهان (آبخور)	میانگین محدوده تراکم (تجمع) ریشه گیاهان (پالش)
P	۶۷.۵	۵۷.۵	۴۷.۵	۴۲.۵	۲۵.۶	۲۱.۲
R1	۵۲.۵	۵۵.۰	۴۰.۰	۴۰.۰	۲۰.۰	۲۰.۰
R2	۵۴.۰	۵۹.۰	۳۹.۰	۴۱.۰	۲۵.۸	۲۶.۰
R3	۴۵.۰	۶۰.۰	۳۲.۵	۴۰.۰	۱۷.۵	۱۷.۵
R4	۴۷.۵	۵۰.۰	۳۷.۵	۴۰.۰	۱۸.۸	۲۰.۰
R5	۶۰.۰	۶۰.۰	۴۳.۸	۴۵.۰	۲۱.۳	۲۵.۰
میانگین	**۵۶.۹۲**	**۵۴.۴۲**	**۴۰.۰۵**	**۴۱.۴۲**	**۲۱.۵۰**	**۲۱.۶۲**

وجود کلوخه‌های بزرگ در پروفیل‌های حفر شده که بر اثر فرایندهایی چون تهیه زمین و برداشـــت با رطوبت های نامناســـب صورت گرفته، لزوم توجه بیشتر به مسئله رطوبت خاک بهینه در هنگام فعالیت‌های انجام شده در اراضی را بیش از پیش نمایان می‌کند (شکل ۱ و ۲).

لایـــه لایه بـــودن اراضی که بر اثـــر آبرفتی بودن اراضی ایجاد شـــده، منجر به آب ماندگی در بین لایه‌های مختلف خاک شـــده و در نتیجه کارکرد سیســـتم‌های زهکشی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. وجود علائم آب ماندگـــی در عمق‌های مختلف پروفیل‌هـــا و بخصوص در مرز بین لایه‌های مختلف، وجود این فرایند را تایید می‌نماید.

شکل ۱- نمونه‌هایی از بافت سنگین رسی که تا عمق خاک تداوم داشته است

شکل ۲- نمونه‌هایی از آب ماندگی به علت لایه لایه بودن خاک اراضی

۴- نتیجه گیری

سیستم ریشه‌ای گیاهان وظیفه جذب آب و مواد غذایی را از خاک داشته و تداوم رشد و نمو مطلوب گیاهان را تضمین می‌کند. قدرت سیستم ریشه‌ای نیشکر عمدتا ضعیف بوده و توانایی نفوذ آن در خاک اندک می‌باشد. این امر دلیل توجه بیشتر به این سیستم در مقایسه با سایر محصولات زراعی را نشان می‌دهد. عوامل متعددی مانند بافت بسیار سنگین بعضی مزارع مانند L۹۰۵ و L۱۱-۰۵ لایه لایه بودن خاک‌های اراضی مانند R۳۰۹, R۱۰۶, R۱۱۸ و همچنین تراکم بالای خاک‌ها باعث ایجاد شرایطی شده که ریشه‌ها نتوانند به راحتی در خاک نفوذ کرده، حجم خاک مفید در دسترس آنها کاهش یافته و در نهایت رشد گیاه را کاهش می‌دهد.

در این شرایط مدیریت اراضی بخصوص از نظر کاهش تردد ادوات کشاورزی و همچنین کاهش وزن ماشین آلات به منظور به حداقل رساندن تراکم خاک‌ها و ایجاد شرایط مناسبتر رشد ریشه گیاهان بسیار مهم می‌باشد. فرایندهایی چون سابسویل زدن صحیح، در عمق و رطوبت خاک مناسب می‌تواند شرایط نفوذ آب و هوا به خاک را بهبود بخشیده، نفوذ و رشد ریشه گیاهان به خاک را تسریع بخشد.

براساس نتایج بدست آمده با افزایش سن مزارع از پلنت تا راتون پنج، به تدریج عمق نفوذ ریشه کاهش می‌یابد. هرچند این فرایند در اراضی مختلف دارای تفاوت‌های اندکی بوده، اما در همه مزارع از یک روند مشابه تبعیت می‌کند. به نظر می‌رسد عواملی مانند عبور ماشین آلات سنگین مربوط به فرایندهای مختلف کاشت، داشت و برداشت و همچنین در برخی موارد، عدم رعایت رطوبت خاک مناسب، منجر به افزایش تراکم خاک و کاهش عمق نفوذ ریشه در خاک شده باشد. فرایند متراکم شدن خاک در تمام نقاط مزارع دیده می‌شود بطوریکه تفاوت چندانی بین عمق نفوذ ریشه در بخش‌های آبخور و پالش دیده نشد. با توجه به مطالب فوق توصیه می‌شود که به منظور کاهش تراکم خاک تعداد تردد وسایل و تجهیزات در مراحل مختلف تهیه زمین، کاشت، داشت و برداشت به حداقل رسیده و در صورت امکان از تجهیزات با وزن کمتر استفاده شود. بعلاوه تردد ماشین آلات در زمانی صورت گیرد که خاک سطحی و عمقی در شرایط رطوبتی مناسب قرار داشته باشد.

منابع

1-Antwerpen, R van, PWL Lyne, E Meyer, and M Browers. 2008. "Effect of surface applied pressure by vehicles fitted with pneumatic tyres on properties of a virgin soil." In Proc. S. Afr. Sug. Technol. Ass, 17-408.

2- Assouline, S, D Tessier, and J Tavares-Filho. 1997. 'Effect of compaction on soil physical and hydraulic properties: Experimental results and modeling', Soil science society of America journal, 98-390 :61.

3- Blair, Nelly. 2000. 'Impact of cultivation and sugar-cane green trash management on carbon fractions and aggregate stability for a Chromic Luvisol in Queensland, Australia', Soil and Tillage Research, 91-183 :55.

4-Lal, Rattan. 1994. "Methods and guidelines for assessing sustainable use of soil and water resources in the tropics." In.: Washington, US: Soil Management Support Services.

5- Montagnoli, A, A Di Iorio, G Magatti, Gabriella Scippa, and D Chiatante. 2007. "The roles of root biomass and its depth distribution in matgrass pasture on steep slopes (Nardus stricta L.) for soil resistance improvement." In EGU General Assembly, 10444.

6- Naseri, AA, S Jafari, and M Alimohammadi. 2007. 'Soil compaction due to sugarcane (Saccharum officinarum) mechanical harvesting and the effects of subsoiling on the improvement of soil physical properties', Journal of Applied Sciences, 48-3639 :7.

7- Onweremadu, E, O Izuogu, and F Akamigbo. 2010. 'Aggregation and pedogenesis of seasonally inundated soils of a tropical watershed', Chiang Mai Journal of Science, 84-74 :37.

8- Otto, Rafael, AP Silva, Henrique Coutinho Junqueira Franco, ECA Oliveira, and Paulo Cesar Ocheuze Trivelin. 2011. 'High soil penetration resistance reduces sugarcane root system development', Soil and Tillage Research, 10-201 :117.

عنوان مقاله:

بررسی عکس العمل ارقام نیشکر به سرما با استفاده از شاخص‌های مورفولوژیکی و بیوشیمیایی

Method of using morphological and biochemical indices for identification of Cold resistant or susceptible genotypes in sugarcane

نویسنده مسئول: محمود فولادوند
دانشجوی دکترای اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه علوم و تحقیقات تهران
EMAIL: foolad594@gmail.com
آسا ابراهیمی
استادیار گروه بیوتکنولوژی و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه علوم و تحقیقات تهران
مهدی رهایی جهرمی
دانشیار گروه مهندسی علوم زیستی، دانشکده علوم و فنون نوین، دانشگاه تهران
وحید شریعتی جونی
استادیار گروه زیست فناوری مولکولی گیاهی، پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست فن‌آوری
حسین مؤذن رضامحله
دکتری تخصصی بیماری شناسی گیاهی، پروکاریوت های بیماری زای گیاهی

Abstract

Sugarcane, scientifically called Saccharum officinarum, is a plant that is cultivated up to 32 degrees north and south around the world. Cold resistance to sugarcane is not very high and this limits it's planting in semi-tropical regions such as Khuzestan where cold temperatures may occur below zero. Since the development and improvement of plants for resistance to stress, and their response to stress, depend heavily on the genes involved in stress response, these genes must be identified first. But since cold is a small trait and many genes are involved, it is virtually impossible to find effective genes in cold tolerance. But the most effective way to identify genes involved in stress resistance, such as cold, is to investigate (morphological, physiological and biochemical) gene products or genes related to cold tolerance. And, by measuring morphological and biochemical criteria related to cold, different cultivars and clones can be screened for tolerance and susceptibility to cold. In this regard, in order to identify cold tolerant and susceptible sugarcane cultivars in January, and one week after cold-3 ° C morphological study, 454 sugarcane cultivars were cultivated in single replicate in 18 m 2 plots. And their tolerance to cold was evaluated. Morphological traits for introduction of tolerant cultivars were: damage to the end meristem, leaf vegetative decline, canopy drying rate, bud damage, Pith development. In this study, after morphological screening, 54 cultivars were introduced as cold tolerant cultivars. Cultivars were selected based on biochemical criteria from 54 resistant cultivars, 5 cultivars, and 5 cultivars from susceptible cultivars. Free amino acid, proline and malondialdehyde content was measured before and after cold exposure. Was taken. Free amino acid, proline and malondialdehyde[2] content in tolerant cultivars were higher than susceptible cultivars and there was a high correlation between morphological traits and biochemical criteria in terms of tolerance and cold resistance. Therefore, this method can be used to select sugarcane clones at different stages of sugarcane breeding.

Keywords: Sugarcane - Morphological sieve - Cold stress - Cold resistance - Biochemical index

چکیده

نیشکر با نام علمی Saccharum officinarum گیاهی است که تا مدار حدود ۳۲ درجه شمالی و جنوبی در نقاط مختلف جهان کشت می‌گردد. مقاومت نیشکر در برابر سرما چندان زیاد نمی‌باشد و این امر برای کاشت آن در مناطق نیمه استوایی مثل خوزستان که احتمال وقوع سرمای زیر صفر وجود دارد محدودیت ایجاد می‌کند. از آنجایی که توسعه و بهبود گیاهان جهت مقاومت به تنش‌ها، و پاسخ آنها هنگام رویارویی با تنش‌ها، به شدت به ژن‌های درگیر در پاسخ به تنش‌ها وابسته است، لذا ابتدا باید این ژن‌ها شناسایی گردند. اما از آنجا که سرما یک صفت کمی است و تعداد زیادی ژن در آن دخیل هستند، عملا امکان یافتن ژن‌های موثر در تحمل به سرما امکانپذیر نیست. ولی مؤثرترین راه برای شناسایی ژن‌های درگیر در مقاومت به تنش‌ها از جمله سرما، بررسی محصولات (مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی) ژن یا ژن‌های مربوط به بردباری گیاه به سرما است. و میتوان از طریق اندازه‌گیری معیارهای مورفولوژیکی و بیوشیمیایی مرتبط با سرما، ارقام و کلونهای مختلف را از نظر میزان بردباری و حساسیت به سرما بررسی و غربال نمود. در این راستا و در جهت شناسایی ارقام نیشکر متحمل و حساس به سرما در دیماه سال ۱۳۹۵ و یک هفته بعد از وقوع سرمای ۳- درجه سانتیگراد با بررسی مورفولوژیکی ۴۵۴ رقم نیشکر که بصورت تک تکراره و در پلات های ۱۸ مترمربعی کشت شده بودند، واکنش این ارقام و میزان تحمل آنها به سرما مورد بررسی قرار گرفت. صفات مورفولوژیکی مورد بررسی در جهت معرفی ارقام متحمل شامل: میزان خسارت به مریستم انتهایی، میزان کاهش سبزی برگ، میزان خشکیدگی کانوپی، میزان خسارت جوانه‌ها، میزان توسعه پیت بود. در این تحقیق در نهایت پس از غربال مورفولوژیکی، تعداد ۵۴ رقم به عنوان ارقام مقاوم و متحمل به سرما معرفی شدند. جهت بررسی ارقام بر اساس شاخص‌های بیوشیمیایی از بین ۵۴ رقم مقاوم، تعداد ۵ رقم، و از بین ارقام حساس، نیز تعداد ۵ رقم انتخاب شد و میزان اسید آمینه آزاد، پرولین و مالون دی آلدئید در آنها قبل و بعد از وقوع سرما، اندازه‌گیری شد. میزان اسید آمینه آزاد، پرولین و مالون دی آلدئید در ارقام متحمل بالاتر از ارقام حساس بود و همبستگی بالایی بین صفات مورفولوژیکی و شاخص‌های بیوشیمیایی از نظر میزان تحمل و مقاومت به سرما وجود داشت. بنابر این از این روش می‌توان در انتخاب کلون‌های نیشکر در مراحل مختلف اصلاح نیشکر استفاده نمود.

واژگان کلیدی: نیشکر - غربال مورفولوژیکی، تنش سرما ، مقاومت به سرما، شاخص بیوشیمیایی

1- Pith 2- MDA

۱- مقدمه و اهداف

نیشکر از نظر ژنتیکی یک پلی پلوئید پیچیده از خانواده پواسه و جنس ساکاروم می‌باشد. از ۶ گونه تشکیل شده است، یک گونه زراعی Saccharum officinarum L.(۲n= ۸۰)، دو گونه وحشی S.robustum (۲n=۶۰-۸۰)وS.spontaneum (۲n=۴۰-۱۲۸) و سه گونه S. Barberi Jewiet (۲n=۸۱-۱۲۴)، S. sinense Roxb (۲n=۱۱۱-۱۲۰) و S.edule Hassk (۲n=۶۰ ،۷۰، ۸۰) (۱).

این گیاه تا مدار حدود ۳۲ درجه شمالی و جنوبی در نقاط مختلف جهان کشت می‌گردد. سرما از عوامل مهم محدودیت رشد گیاهان به خصوص گیاهان مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری مثل نیشکر است(۳). بسیاری از گونه‌های گیاهی زمانی که در محدوده دمایی ۱۵-۰ درجه سانتیگراد قرار می‌گیرند خسارت سرمازدگی از خود نشان می‌دهند (۳). در بسیاری از کشورها نظیر آمریکا، ایران، آرژانتین، مصر، آفریقای جنوبی، پاکستان، عراق و زیمباوه نیشکر بعلت سرمازدگی و یخبندان دچار کاهش عملکرد می‌شود. مقاومت نیشکر در برابر سرما چندان زیاد نمی‌باشد و این امر برای کاشت آن در مناطق نیمه استوایی که احتمال وقوع سرمای زیر صفر وجود دارد، محدودیت ایجاد می‌کند. استان خوزستان از مناطق نیمه گرمسیری است و دارای شرایط منحصر بفرد در خصوص زراعت نیشکر می‌باشد(۳). آب و هوای این استان دارای تابستان های بسیار گرم و زمستان‌هایی معتدل می‌باشد. معمولاً وقوع سرما و یخبندان در فصل زمستان از خصوصیات آب و هوائی خوزستان می‌باشد که به تفاوت در سال‌های مختلف بروز می‌نماید. واکنش ارقام نیشکر به سرما در رابطه با دما و مدت آن و به بیان دیگر با شدت و ضعف سرمازدگی متفاوت است(۲).

Chilling (سرمازدگی) در دمایی رخ می‌دهد که در آن دما گیاه نیشکر در اثر سرما آسیب دیده و کیفیت شربت آن قوس نزولی را طی می‌کند ولی پس از مدتی در حدود یکماه دوباره کیفیت شربت بهبود یافته و قوس صعودی را می‌پیماید، در این حالت دمای هوا در حدود ۲ درجه زیر صفر و یا نزدیک به صفر می‌باشد (۳).

Freezing (یخ زدگی) در دمایی رخ می‌دهد که در آن دما سلول‌های گیاهی در اثر سرما متلاشی می‌گردند و در این صورت مزرعه نیشکر فقط برای مدت ۵-۶ هفته قابل برداشت است و پس از آن حالت تخمیر به حدی می‌باشد که استخراج شکر از آن بسیار مشکل می‌باشد (این حالت موقعی مشاهده شده است که درجه حرارت به ۶- درجه سانتیگراد و پائین‌تر رسیده است) (۳).

با توجه به اهمیت نیشکر در تولید قند و کشت و کار این محصول در نواحی جنوبی ایران شناخت تنوع ژنتیکی موجود در ژنوتیپ‌های زراعی جهت استفاده آنها در برنامه‌های به نژادی ضروری است. محدودیت‌ها و مشکلاتی نظیر تنش سرما، شوری اراضی تحت کشت، بالا بودن سطح آب زیر زمینی، بادهای داغ منطقه، کمبود آب و سایر عوامل باعث کاهش عملکرد در واحد سطح شده است. بنابراین لزوم جایگزینی واریته‌های موجود با ارقام اصلاحی جدید اجتناب ناپذیر می‌باشد. با توجه به وقوع سرمای زیر صفر درجه سانتیگراد در دیماه هر سال و ایجاد خسارات زیاد به ارقام حساس نیشکر و در راستای تولید و معرفی ارقام مناسب دشت خوزستان، بررسی عکس العمل ارقام مختلف نیشکر به سرما با استفاده از شاخص‌های مورفولوژیکی و بیوشیمیایی و تعیین همبستگی بین آنها، آزمایشی در موسسه تحقیقات نیشکر و صنایع جانبی خوزستان انجام گردید. در دیماه سال ۱۳۹۵ و یک هفته بعد از وقوع سرمای ۳- درجه سلسیوس با بررسی مورفولوژیکی ۴۵۴ رقم نیشکر، واکنش این ارقام و میزان تحمل آنها به سرما با استفاده از صفات مورفولوژیک و بیوشیمیایی، مورد بررسی قرار گرفت. صفات مورفولوژیکی مورد بررسی در جهت بررسی واکنش ارقام به سرما، شامل: میزان خسارت به مریستم انتهایی، میزان کاهش سبزی برگ، میزان خشکیدگی کانوپی، میزان خسارت جوانه‌ها، میزان توسعه پیت[1] اندازه‌گیری شد. در این تحقیق در نهایت پس از غربال مورفولوژیکی، تعداد ۵۴ رقم به عنوان ارقام مقاوم و متحمل به سرما معرفی شدند. جهت بررسی ارقام بر اساس معیارهای بیوشیمیایی از بین ۵۴ رقم مقاوم، تعداد ۵ رقم، و از بین ارقام حساس، نیز تعداد ۵ رقم انتخاب شد و میزان اسید آمینه آزاد، پرولین و مالون دی آلدئید در آنها قبل و بعد از وقوع سرما، اندازه‌گیری شد. میزان اسید آمینه آزاد، پرولین و مالون دی آلدئید در ارقام متحمل بالاتر از ارقام حساس بود و همبستگی بالایی بین صفات مورفولوژیکی و معیارهای بیوشیمیایی از نظر میزان تحمل و مقاومت به سرما وجود داشت. بنابر این از این روش می‌توان در انتخاب کلون‌های نیشکر در مراحل مختلف اصلاح نیشکر استفاده نمود.

۲- بررسی منابع

۲-۱- مروری بر مطالعات انجام شده در زمینه واکنش

1- Pith

مورفولوژیکی ارقام نیشکر به سرما در خوزستان

براساس آمارهای ۳۸ ساله هواشناسی موجود در کشت و صنعت هفت تپه احتمال وقوع سرمای صفر و زیر صفر در درجه حرارت‌های مختلف به صورت زیر گزارش شده است(۴).

جدول۲-۱- کمینه (حداقل) درجه حرارت و احتمال وقوع سرما (درصد تراکمی توزیع)

کمینه دما (درجه سانتیگراد)	احتمال وقوع سرما (درصد تراکمی توزیع)
-۱۰	۲/۶۳
-۸	۵/۲۶
-۵	۷/۸۹
-٤/٥	۱۵/۷۹
-٤	۲۸/۹٤
-۳/٥	۳۹/٤۷
-۳	۵۲/٦۳
-۲/٥	٦۰/۵۲
-۲	٦۸/٤۲
-۱/٥	۷٦/۳۱
-۱	۸۱/۵۷
-۰/٥	۸۹/٤۷
۰	۹۷/۳٦

با توجه به ارقام مندرج در جدول فوق احتمال وقوع سرمای صفر و زیر صفر در کلیه سال‌های بهره‌برداری در یک و یا چند ایستگاه هواشناسی موجود در ایستگاه‌های چندگانه هواشناسی واقع در محدوده نیشکرکاری کشت و صنعت‌ها، ممکن است وجود داشته باشد (۴). بررسی وضعیت سرمازدگی مزارع نیشکر در کشت و صنعت طی یک دوره ۳۸ ساله در هفت‌تپه نشان داد که هنگامیکه درجه حرارت هوا در ایستگاه هواشناسی مستقر در محدوده نیشکر کاری در حدود صفر تا ۲ درجه سانتیگراد باشد علائم ظاهری اثر سرما بر روی نیشکر با زائل شدن دانه‌های کلروفیل مشاهده می‌شود و در این صورت بخصوص برگ ارقام حساس به سرما به رنگ بنفش(شکل۲-۲) درآمده که دلیل بر ظاهر شدن مواد رنگی آنتوسیانین می‌باشد. این علائم در حدود ۲ تا سه هفته بعد از وقوع سرما ظاهر می‌گردد و شبیه حالت اثر کمبود فسفر در گیاه می‌باشد (۴).

شکل۲-۱- رشد جوانه‌های جانبی در اثر مرگ نقطه رشد در اثر سرمازدگی

شکل۲-۲- علائم ظاهری اثر سرمای خفیف بر روی رقم تازه کشت نیشکر

حالت آسیب پذیری و خرابی کامل بافت ساقه گیاه نیشکر در درجه حرارت ۶- و پائین‌تر به وجود می‌آید و در این حالت چنانچه ساقه آسیب دیده بصورت طولی برش داده شود، حالت آبکی شدن داخل ساقه به خوبی مشاهده می‌شود. بر اساس نتایج بررسی عکس‌العمل ارقام تجاری نیشکر نسبت به سرما که در سال ۱۳۸۵(۴) انجام گرفت، ارقام مورد بررسی از نظر نوع علائم مورد مشاهده در ۴ گروه یا طبقه قرار گرفتند (جدول ۲-۱).

1- Clon

جدول ۲-۱- مقیاس اندازه‌گیری عکس‌العمل ارقام نیشکر به سرمازدگی

علائم قابل مشاهده	عکس‌العمل	مقیاس (نمره دهی)
علایم دیده نمی‌شود.	بدون علائم سرمازدگی	۱
برگ‌های انتهایی سوزنی شکل (Leaf spindle) و نقطه رشد (Growing point) نکروزه و بعضی از جوانه‌های جانبی سبز شده‌اند.	سرمازدگی خفیف	۲
نقطه رشد (G.P.) و تا سه بند نی نکروزه شده است.	سرمازدگی متوسط	۳
نقطه رشد (G.P.) و بیش از ۳ بند نی نکروزه و بعضی از جوانه‌ها پوسیده شده‌اند.	سرمازدگی شدید	٤

براساس مقیاس فوق، ارقام تجاری عکس‌العمل‌های متفاوتی در رژیم سرمایی سال ۱۳۸۵ از خود نشان دادند بطوریکه رقم۱۰۶۲ -CP۶۹ عکس‌العمل شدید، ارقام NCo۳۱۰، ۶۱۴- CP۵۷و ۱۰۳ -CP۴۸ عکس‌العمل متوسط و رقم SP۷۰-۱۱۴۳ عکس‌العمل خفیف به سرمازدگی نشان دادند و رقمی بدون علایم سرمازدگی مشاهده نگردید. بررسی ارقام تجاری موزه ژرم پلاسم و در یکی از مزارع که بصورت تکراردار کشت شده بود نیز مؤید مطلب فوق بود. 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 SP۷۰-۱۱۴۳ با سرمازدگی خفیف ارقام ۱۰۳ -CP۴۸، CP۵۷-۶۱۴ و NCo۳۱۰ با سرمازدگی متوسط و رقم۱۰۶۲ -CP۶۹ با سرمازدگی شدید مشاهده گردید. در بین ارقام طبقه‌بندی شده در سرمازدگی خفیف دو رقم CP۴۵-۳ و CP۷۸-۱۶۲۸ 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.

بررسی‌ایی که در یکی از مزارع در۱۲رقم تکراردار انجام گردید مؤید مشاهدات فوق بود بطوری که ساقه‌های رقم ۱۰۶۲ -CP۶۹ کاملاً ترشیده و چندین میانگره فوقانی خشکیده بودند عکس‌العمل ارقام ۱۰۳ -CP۴۸ ، ۶۱۴ -CP۵۷ و NCo۳۱۰ مشابه بررسی‌های فوق بود. در بین ۱۲ رقم تکراردار، رقم CL۶۱-۶۲۰ مقاومتر از سایر ارقام بود. در بررسی‌های انجام شده بر حسب تجربه، ارقامی که میانگره‌های فشرده بهم و همچنین غلاف چسبیده به ساقه داشتند نسبت به سرما مقاومتر بودند که رقمCL۶۱-۶۲۰ دارای چنین خصوصیات بارزی بود. عکس‌العمل ارقام تجاری در کشت و صنعت‌های جنوبی مثل 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 امید بخش IRC۹۹-۰۱ و IRC۹۹-۰۲ روند کیفیت درجه خلوص شربت آنها بعد از سرمازدگی به شرح زیر اندازه‌گیری شد (جدول۲-۲).

جدول ۲-۲- بررسی کیفیت درجه خلوص شربت[1] ارقام امید بخش بعد از وقوع سرما

تاریخ بررسی	نام رقم	
	IRC۹۹-۰۱	IRC۹۹-۰۲
۸۵/۱۱/۸	۸۷/۶۱	۸۲/۵۲
۸۵/۱۲/۱٤	۹۰/۷۳	۸۳/۳۱
۸۵/۱۲/۲۶	۹۱/٤۵	۸۳/۳٤
۸۶/۱/۱۸	۸۲/۵۲	۸۹/۵۹
۸۶/۱/۲۱	۸۰/۱۲	۹۰/۳٤

همانطوریکه در جدول فوق مشاهده می‌گردد روند درصد درجه خلوص شربت نی در رقم IRC۹۹-۰۱ کاملاً طبیعی و در رقم IRC۹۹-۰۲ روند تصاعدی خود را تا پایان فروردین ۱۳۸۶ حفظ کرده است. بررسی که در کشت و صنعت‌های امام خمینی(ره) و میان آب بر روی کلون‌های امید بخش انجام شد نشان می‌دهد که در کشت و صنعت امام خمینی(ره) تا تاریخ ۸۶/۱/۳۱ تمام کلون‌های فوق که در یکی از مزارع کشت شده بودند خسارت

1- PTY

معنی‌داری ناشی از سرمازدگی متحمل شده بودند ولی در همان تاریخ درکشت و صنعت میان آب کلون شماره ۱/۱۱۳ دارای عکس العمل مناسب بود بطوریکه در دامنه سرمازدگی خفیف قرار می‌گرفت و در اواخر فروردین ۱۳۸۶ درصد درجه خلوص این کلون ۸۵/۸۸ بود.

با توجه به بررسی‌های انجام گرفته در کشت و صنعت امیرکبیر، ارقام CP۴۵-۳، CP۷۸-۱۶۲۸ و CL۶۱-۶۲۰ در بین ارقام موزه ژرم پلاسم و رقم SP۷۰-۱۱۴۳در بین ارقام تجاری و در کشت و صنعت میان آب کلون امیدبخش کراس ۱/۱۱۳ مقاومت مناسبی نسبت به سرمازدگی از خود نشان دادند لذا استفاده از این ارقام و کلون‌های مذکور بعنوان یکی از پایه‌های والدین در برنامه اصلاح نیشکر جهت نیل به نتاج مقاوم به سرمازدگی پیشنهاد می‌گردد. گزارش‌های واحدهای نیشکری مخصوصا از کشت و صنعت امام خمینی در هنگام برداشت موید خسارت سرما در ارقام تجاری علی الخصوص در رقم CP۶۹- ۱۰۶۲ بود.

۲-۲- مروری بر مطالعات انجام شده در زمینه بررسی تنش سرما با استفاده از فاکتورهای بیوشیمیایی

دما یک فاکتور اکولوژیکی خیلی مهم در رشد گیاهان است. واریته‌های مختلف نیشکر واکنش متفاوتی به سرما دارند. در روند طبیعی سرما، صفات مورفولوژیکی، فیزیولوژی و بیوشیمیایی گیاه نیشکر به علت تنش دمایی پایین تغییر می‌کند. پرولین[1] نقش مهمی در حفاظت ساختار سلولی، حمل و نقل و تنظیم اسمزی در سلول‌ها دارد. به همین دلیل در تقویت ظرفیت نگهداری آب گیاهان و محافظت از بافت گیاه در معرض آسیب‌های تنش کم دما کمک می‌کند ۱۷, Park, J-W and come D, ۲۰۱۵. مقدار زیادی از تجمع پرولین آزاد در گیاهان به منظور کمک به گیاهان برای مقاومت در برابر تنش‌های محیطی یافت شده است (۱۹, Rafaela Josemara Barbosa Queiroz, and et al, ۲۰۱۱). در مطالعه حاضر محتوای پرولین در مرحله اول کاهش دما، در سطح پایینی قرار داشت اما بعد از کاهش درجه حرارت و تداوم آن، محتوی پرولین در برگ‌ها به شدت بالا رفت که این نشان دهنده استراتژی گیاه جهت مقابله با سرماست.

در ارگانیسم‌های گیاهی تحت شرایط تنش سرما، پیری یا هر اتفاق ناخوشایندی، وقتی که رادیکال اکسیژن فعال به سطح معینی در بافت گیاهی برسد، پراکسیداسیون لیپیدی غشای پلاسمایی اتفاق می‌افتد. مالون دی آلدئید[2] یکی از محصولات پراکسیداسیون چربی غشایی است که محتوی آن می‌تواند درجه پراکسیداسیون چربی غشای سلولی و میزان آسیب در سلول را نشان دهد۱۶, Patrick C, Friesen and come D, ۲۰۱۴. تحت تنش دمایی پایین، تجمع رادیکال‌های آزاد اکسیژن بیشتر از یک حد معین در نیشکر باعث پراکسیداسیون چربی غشایی می‌شود که آنهم باعث تجمع MDA می‌شود. در مطالعه انجام شده فوق با کاهش دما در دسامبر مقدار آن شروع به افزایش کرد. هر واریته نیشکر در این زمان مقدار زیادی MDA نداشت بلکه محتوای MDA در زمان شروع کاهش درجه حرارت پایین بود. اما محتوی MDA بعد از اینکه دمای محیط پایین آمد به شدت افزایش پیدا کرد. می‌توان پیشنهاد کرد که گیاهان نیشکر دارای خاصیت مقاومت در برابر سرما در محدوده دمایی خاصی هستند. زمانیکه درجه حرارت محیط به سطح خاصی کاهش پیدا می‌کند، پراکسیداسیون چربی غشایی در سلول‌های برگ نیشکر شدت پیدا می‌کند و باعث افزایش محتوای MDA می‌شود (۱۸, Kim JC, and come D, ۲۰۰۱) تاثیر دمای پایین در نیشکر پیچیده است، نه تنها در مورفولوژی بلکه در فرآیندهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی اثر گذار است.

۳- مواد و روش‌ها

۳-۱- مواد گیاهی

به منظور غربال اولیه و شناسایی مورفولوژیکی ارقام متحمل به سرما در بین کل ارقام نیشکر موجود در کشور، تعداد ۴۵۴ رقم نیشکر که از کشورهای کوبا، برزیل، هند، آمریکا، آرژانتین، آفریقای جنوبی و... جمع‌آوری و بصورت تک تکراره هر کدام در یک پلات ۱۸ مترمربعی در مزارع تحقیقاتی موسسه تحقیقات نیشکر، کشت شده بودند، مورد مطالعه و بررسی قرار گرفتند. لیست ۵۴ رقم انتخاب شده از بین کل ارقام ژرم پلاسم در جدول ۳-۱ ملاحظه می‌گردد.

1- Prolin 2- MDA

جدول ۳-۱- لیست ارقام منتخب در مرحله غربال مورفولوژیکی به همراه منشاء آنها

منشاء	نام رقم	ردیف	منشاء	نام رقم	ردیف	منشاء	نام رقم	ردیف
Iran	IR۰۰-۳۱	۳۷	Coimbatore	CO-۸۵۳	۱۹	Barbados	BJ۹۷۰۱	۱
Iran	IRC۰۰-۱۵	۳۸	Coimbatore	Co-۹۹۷	۲۰	Barbados	BJ۹۷-۱۹	۲
Iran	IRC۰۰-۱۷	۳۹	Coimbatore	CoLK-۸۰۰۱	۲۱	Barbados	BJ۹۷۲۰	۳
Iran	IRC۹۹-۰۲	۴۰	Coimbatore	CoLK-۸۱۰۲	۲۲	Barbados	BR۰۰-۰۰۱	۴
Iran	IRC۹۹-۰۶	۴۱	Coimbatore	CP۰۴-۱۵۶۶	۲۳	Barbados	BR۰۴-۰۰۵	۵
Sri Lanka	Kn۸۸-۴۳	۴۲	Coimbatore	CP۰۴-۱۹۳۵	۲۴	Cuba	C۸۵-۱۰۲	۶
Sri Lanka	Kn۸۸-۱۴۷	۴۳	Canal Point	CP۴۵-۳	۲۵	Cuba	C۸۵-۴۰۳۱	۷
Louisiana	L۶۰-۷	۴۴	Canal Point	CP۵۰-۲۸	۲۶	Cuba	C۸۶-۱۲	۸
Louisiana	L۶۰-۹	۴۵	Canal Point	CP۶۱-۶۴	۲۷	Cuba	C۸۶-۱۶۵	۹
Louisiana	L۶۱-۶۷	۴۶	Canal Point	CP۶۸-۱۱۵۴	۲۸	Cuba	C۸۸-۳۵۶	۱۰
Natal	NCo-۳۳۴	۴۷	Canal Point	CP۷۴-۱۱۱۹	۲۹	Cuba	C۸۸-۳۹۳	۱۱
Queensland	Q۸۵	۴۸	Farance	FG۰۳۱۰۴	۳۰	Cuba	C۸۹-۱۷۶	۱۲
Queensland	Q۸۷	۴۹	Farance	FG۰۵۰۸۸	۳۱	Cuba	C۹۰-۴۶۹	۱۳
Brazil	SP۷۰-۱۱۴۳	۵۰	Farance	FG۰۵۲۲۱	۳۲	Coimbatore	Co-۱۱۴۸	۱۴
Brazil	SP۷۰-۱۴۲۳	۵۱	Farance	FG۰۵-۳۱۹	۳۳	Coimbatore	CO-۲۸۵	۱۵
Brazil	SP۷۱-۶۱۱۳	۵۲	Farance	FG۰۵۳۸۷	۳۴	Coimbatore	Co-۴۰۷	۱۶
Argentina	Tuc۶۶-۱۰۷	۵۳	Farance	FG۰۶-۶۵۹	۳۵	Coimbatore	Co-۴۲۱	۱۷
Argentina	Tuc۶۶-۱۸	۵۴	Iran	IR۰۰-۳۰	۳۶	Coimbatore	CO-۷۴۰	۱۸

۳-۲- غربال اولیه مورفولوژیکی ارقام از نظر واکنش به تنش سرما

اوایل دیماه ۱۳۹۵ تنش طبیعی سرما ۳- درجه سانتیگراد برای مدت زمان پنج ساعت اتفاق افتد و یک هفته بعد از وقوع سرما کل ارقام موزه مورد بررسی مورفولوژیکی از نظر صفات مرتبط با تحمل به سرما قرار گرفتند (شکل۳-۱). در این مرحله کل ارقام از نظر صفات میزان خسارت به مریستم انتهایی، میزان کاهش سبزی برگ، میزان خشکیدگی کانوپی، میزان خسارت جوانه‌ها، میزان توسعه پیت ارزیابی شدند. در ادامه نمرات کمی کسب شده توسط هر رقم با هم جمع و تحت عنوان "میزان حساسیت کلی به سرما" ثبت گردید.

در این روش ارقامی که "میزان حساسیت کلی به سرما" کمتری را بدست آوردند به عنوان ارقام متحمل و ارقامی که "میزان حساسیت کلی به سرما" بیشتری را کسب کردند به عنوان ارقام حساس تقسیم‌بندی شدند. بیشترین مقداری که در این روش ثبت گردید عدد ۱۲ و کمترین مقدار، عدد صفر بود. لذا این اعداد به عنوان معیار مقاومت یا حساسیت به سرما انتخاب و بقیه اعداد نسبت به آنها سنجیده و مرتب شدند. نتایج بررسی مورفولوژیکی بر اساس روش فوق در فصل نتایج درج خواهد شد. در اینجا شیوه اندازه‌گیری صفات فوق بصورت نمره‌دهی کیفی در جدول ۳-۲ ذکر می‌گردد.

جدول۳- ۲- نمره‌دهی صفات مورفولوژیکی مورد بررسی در مرحله غربال اولیه ارقام

نمره کمی	عبارت توصیفی نشاندهنده وضعیت صفت(نمره کیفی)	صفت مورفولوژی مورد اندازه گیری
۰-۱-۲-۳	بدون خسارت- خفیف- متوسط- شدید	میزان خسارت به مریستم انتهایی
۰-۱-۲-۳	زیاد - متوسط - کم- خشکیدگی کامل	درصد سبزینگی کانوپی
۰-۱-۲-۳	شدید- متوسط - خفیف- بدون خسارت	میزان خسارت جوانه‌ها
۰-۱-۲-۳	بدون توسعه یافتگی- توسعه یافته کم- توسعه یافته متوسط- توسعه یافته زیاد	میزان توسعه پیت

ضمن بررسی صفات فوق از هر رقم یک نمونه ۱۰ ساقه‌ای جهت بررسی صفات کیفی شامل، درصد مواد جامد محلول در شربت[1] درصد قند موجود در شربت[2]، درصد خلوص شربت[3] گرفته شد، تا از آن بتوان جهت انجام آنالیز این صفات از نظر ثبات کیفیت شربت آنها پس از وقوع سرما و ارتباط آنها با تنش سرما استفاده نمود. در این مرحله و پس از بررسی‌های مورفولوژیکی و کیفی، تعداد ۵۴ رقم

1- Brix 2- POL 3- PTY

متحمل و خیلی حساس از بین کل ارقام شناسایی شدند. از بین تعداد ۵۴ رقم این مرحله تعداد ۵ رقم متحمل و از بین ارقام حساس تعداد ۵ رقم خیلی حساس جهت انجام بررسی بر اساس فاکتورهای بیوشیمیایی تعیین گردیدند (شکل ۳-۳).

شکل۳-۱- غربال اولیه مورفولوژیکی ۴۵۴ رقم نیشکر از نظر تحمل به سرما

جدول ۳-۳- ارقام حساس و متحمل به سرما در بررسی بیوشیمیایی

منشاء	واریته	واکنش به سرما
Barbados	DB۹۶۱۴۴	گروه حساس
India	B۰۴۹۱۱	
India	B۰۱۳۴۳	
Argentina	TUC۶۶-۱۰۷	
Unknown	TRITON	
Cuba	C۸۸-۳۵۶	گروه مقاوم
Barbados	BR۰۰-۰۰۱	
Barbados	BJ۹۷-۱۹	
Louisiana	L۶۱-۶۷	
Florida	CP۶۵-۲۸	

۳-۳- بررسی فاکتورهای بیوشیمیایی برگ در ارقام نیشکر تحت تنش سرما

در سال ۱۳۹۵ چون شیب کاهش دما از آبانماه شروع و کمترین آن در اوایل دی‌ماه اتفاق افتاد به منظور بررسی واکنش گیاه به دماهای پایین و خیلی پایین در سه تاریخ ۱۴ آبانماه، ۲۶ آذرماه و ۱۷ دیماه ۱۳۹۵ نسبت به نمونه‌برداری برگ از ارقام مقاوم و حساس جهت اندازه‌گیری فاکتور های بیوشیمیایی اقدام شد. در این آزمایش میزان پرولین و مالون دی آلدئید ارقام مورد بررسی بر اساس دستورالعمل های تعریف شده در سه تاریخ مذکور اندازه‌گیری شد.

جهت اندازه‌گیری پرولین از روش بیتز و همکاران[1] استفاده شد. طبق این روش ۰/۵ گرم از بافت برگ تازه خرد شده و در ۱۰ میلی‌لیتر سولفوسالسیلیک اسید ۱۰ % حل و سپس فیلتر شد. ۲ میلی‌لیتر از مایع فیلتر شده با ۲ میلی‌لیتر اسید نین هیدرین و ۲ میلی‌لیتر استیک اسید مخلوط شد و به مدت ۱ ساعت در حمام آب گرم ۱۰۰ درجه سانتیگراد قرار داده شد. غلظت پرولین نمونه‌ها از روی منحنی استاندارد و با استفاده از فرمول زیر (که در آن X مقدار جذب قرائت شده توسط دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ۵۲۰ نانومتر و Y ، غلظت پرولین در نمونه است) محاسبه گردید.

$Y= ۰,۰۰۱۲X+۰,۲۶۹$

به منظور تعیین غلظت مالون دی آلدهید در برگ، ابتدا نیم گرم برگ تازه را در محلول ۲۰ درصد تیوکلرو استیک اسید[2] (TCA) که حاوی ۰/۵ درصد تیو باربیتوریک اسید[3] بود کاملا پودر کرده و آنگاه این مخلوط به مدت ۲۵ دقیقه در دمای ۹۵ درجه سانتی‌گراد در حمام بن ماری حرارت داده شد. سپس این مخلوط را در حمام یخ سرد کرده و طبق روش والنتوویک و همکارانش[4] (Valentovic, P., et al ,۲۰۰۶) غلظت مالون دی آلدئید در طول موج ۵۳۲ نانومتر اندازه‌گیری شد. برای رسم نمودارها و گراف‌ها از نرم افزار Excel و برای مقایسهٔ میانگین‌ها از آزمون چند

1- Bates et al. 2- Choloridric Acid 3- Tiocloro Acetic Acid 4- Valentovic., et al 5- Valentovic., et al

دامنـه‌ای دانکـن (در سطح۱ درصد) استفاده شد. اندازه‌گیری صفات بیوشـــیمایی (پرولین و مالون دی آلدهید) در پنج رقم متحمل و پنج رقم خیلی حساس انتخابی از مرحله اول، انجام شد.

۴- نتایج

۴-۱- نتایج بررسی مورفولوژیکی و بیوشیمیایی

۴-۱-۱- نتایج اندازه‌گیری صفات "درصد خلوص شـــربت و درصد قند مرتبط با سرما

نتایـج اندازه‌گیری صفـات درصد خلوص شـربت[1] و درصد قند[2] در جدول زیر آمده است (جدول۴-۱)

جدول۴-۱- نتایج اندازه‌گیری صفات "نمره کمی مقاومت به سرما" و "درصد خلوص شربت"

نوع واکنش	ردیف	نام رقم	نمره کمی مقاومت به سرما	درصد خلوص شربت
گروه مقاوم	۱	C۸۸-۳۵۶	۱۱.۳۵	۸۹.۱۲
	۲	BR۰۰-۰۱	۱۱.۲	۸۸.۹۴
	۳	BJ۹۷-۱۹	۱۱.۱	۸۹.۰۲
	٤	L۶۱-۶۷	۱۲	۸۷.۵۳
	٥	CP۵۰-۲۸	۱۰.۶۵	۸۸.۵۶
گروه حساس	۱	DB۹۶۱٤٤	۴.۱۵	۸۳.۱۴
	۲	B۰٤۱۱۱	۴.۱۲	۸۳.۱۱
	۳	B۰۱۳٤۳	۴.۳۵	۸۳.۴۵
	٤	TUC۶۶-۱۰۷	۳.۸۵	۷۸.۳۵
	٥	TRITON	۵.۳۲	۸۴.۳۶

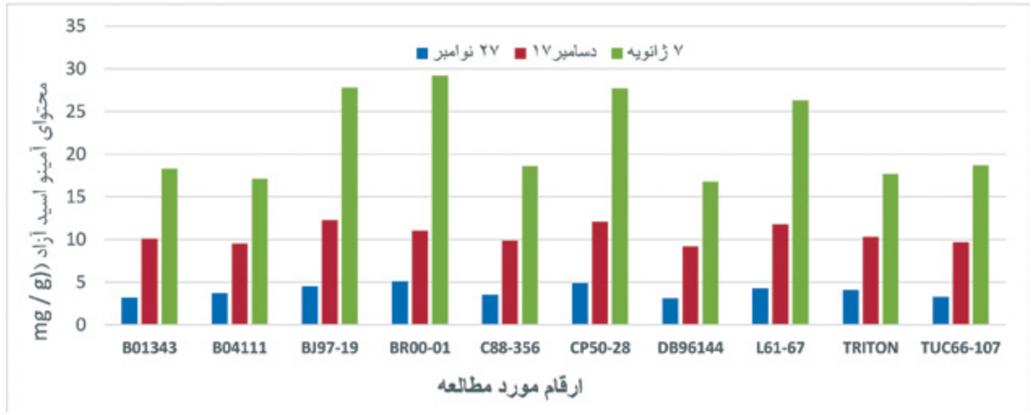
۴-۱-۲- نتایج بررسی اثر ســـرما با استفاده از محتوای اسید آمینه آزاد، پرولین و مالون دی آلدهید (MDA)

محتوای اسید آمینه آزاد، پرولین و مالون دی آلدهید (MDA) در سه تاریخ نمونه‌بـرداری و در ارقام BR۰۰-۰۱، C۸۸-۳۵۶، BJ۹۷-۱۹، L۶۱-۶۷ و CP۵۰-۲۸ بالاتـر از ارقـام DB۹۶-۱۴۴، B۰۴-۱۱۱، B۰۱-۳۴۳، TUC۶۶-۱۰۷ و TRITON اندازه‌گیـری شـد (جدول ۴-۲). در نمودارهای ۴-۱، ۴-۲ و ۴-۳ به ترتیب محتوای اسید آمینه آزاد، پرولین و مالون دی آلدهید(MDA) در ارقام مورد بررســی و در ســه تاریخ نمونه‌برداری۱۴ آبان ماه، ۲۶ آذرماه و ۱۷ دی‌ماه مشاهده می‌شود.

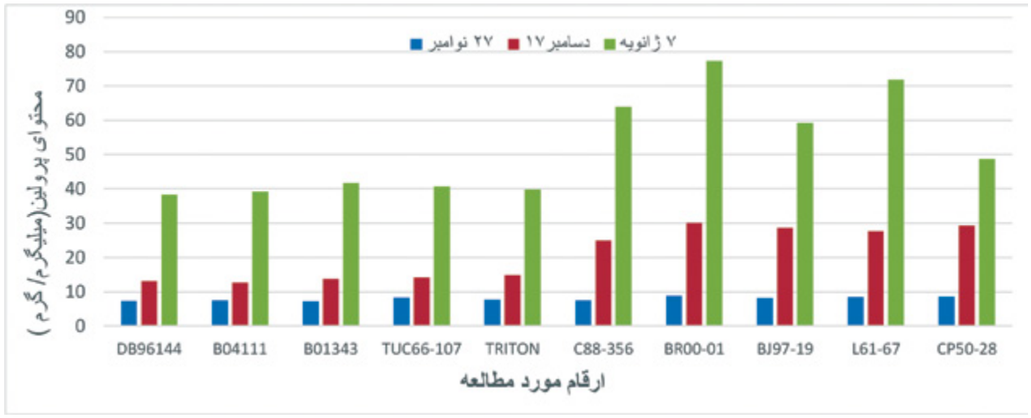
جدول ۴-۲). محتوای اسید آمینه آزاد، پرولین و مالون دی آلدهید(MDA) در ارقام مورد بررسی و در سه تاریخ نمونه‌برداری

Variety	تاریخ	محتوای اسید آمینه آزاد (میلیگرم بر گرم)	محتوای پرولین(میلیگرم بر گرم)	محتوای MDA (میکرومول بر گرم)
DB۹۶۱٤٤	۱۴ آبان	۳.۱	۷.۳	۱۸.۳
	۲۶ آذر	۹.۲	۱۳.۱	۳۴.۱
	۱۷ دیماه	۱۶.۸	۳۸.۳	۵۸.۶
B۰٤۱۱۱	۱۴ آبان	۳.۷	۷.۶	۱۹.۱
	۲۶ آذر	۹.۵	۱۲.۷	۳۵.۲
	۱۷ دیماه	۱۷.۱	۳۹.۲	۶۹.۳
B۰۱۳٤۳	۱۴ آبان	۳.۲	۷.۲	۱۸.۷
	۲۶ آذر	۱۰.۱	۱۳.۸	۳۶.۸
	۱۷ دیماه	۱۸.۳	۴۱.۷	۶۳.۳
TUC۶۶-۱۰۷	۱۴ آبان	۳.۳	۸	۲۰.۲
	۲۶ آذر	۹.۷	۱۴.۲	۳۷.۲
	۱۷ دیماه	۱۸.۷	۴۰.۷	۶۴.۸
TRITON	۱۴ آبان	۴.۱	۷.۷	۹.۳
	۲۶ آذر	۱۰.۳	۱۴.۹	۳۵.۲
	۱۷ دیماه	۱۷.۷	۳۹.۸	۵۹.۸
C۸۸-۳۵۶	۱۴ آبان	۳.۵	۷.۶	۳۷.۵
	۲۶ آذر	۹.۹	۲۵	۴۶.۳
	۱۷ دیماه	۱۸.۶	۶۲	۱۰۸.۹
BR۰۰-۰۱	۱۴ آبان	۵.۱	۸.۸	۳۴.۳
	۲۶ آذر	۱۱	۳۰.۱	۴۲.۵
	۱۷ دیماه	۲۹.۲	۷۷.۳	۱۰۶
BJ۹۷-۱۹	۱۴ آبان	۴.۵	۸.۲	۳۶.۶
	۲۶ آذر	۱۲.۳	۲۸.۶	۴۴.۷
	۱۷ دیماه	۲۷.۸	۵۹.۳	۱۰۲.۳
L۶۱-۶۷	۱۴ آبان	۴.۳	۸.۵	۳۷.۸
	۲۶ آذر	۱۱.۸	۲۷.۷	۴۱.۹
	۱۷ دیماه	۲۶.۳	۷۱.۸	۸۸.۷
CP۵۰-۲۸	۱۴ آبان	۴.۹	۸.۶	۳۵.۹
	۲۶ آذر	۱۲.۱	۲۹.۳	۴۵.۱
	۱۷ دیماه	۲۷.۲	۴۸.۷	۷۹.۶

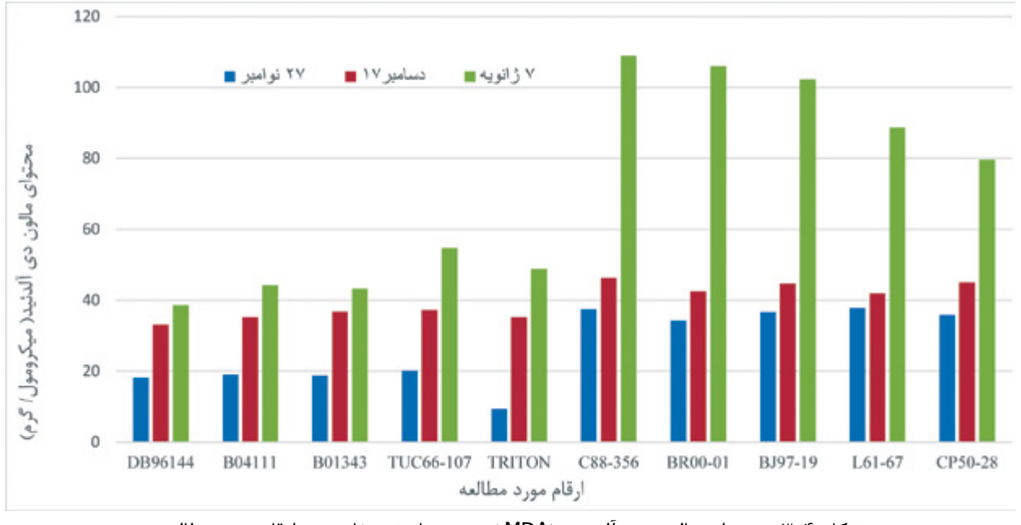
1- Pty 2- POL



شکل ۴-۱- محتوای اسیدآمینه آزاد در سه تاریخ متفاوت در ارقام مورد مطالعه



شکل ۴-۲- محتوای پرولین در سه تاریخ متفاوت در ارقام مورد مطالعه



شکل ۴-۳- محتوای مالون دی آلدهید (MDA) در سه تاریخ متفاوت در ارقام مورد مطالعه

۴-۱-۳- همبستگی بین صفات مورفولوژیکی و شاخص‌های بیوشیمیایی

در جداول ۴-۳، ۴-۴ و ۴-۵ ضریب همبستگی پیرسون (r) بین "میزان مقاومت ارقام" مورد بررسی با محتوای پرولین، محتوای اسید آمینه و محتوای مالون دی آدئید با استفاده از نرم افزار SPSS محاسبه شده است. همانطوریکه در جداول آمده است همبستگی بالایی بین میزان مقاومت به سرما و شاخص‌های بیوشیمیایی وجود دارد.

جدول ۴-۳- همبستگی بین مقاومت به سرما و محتوای پرولین

		مقاومت به سرما	محتوای پرولین
مقاومت به سرما	ضریب همبستگی پیرسون	۱	۸۲۳**
	سطح معنی داری		۰۰۳
	تعداد	۱۰	۱۰

**. Correlation is significant at the ۰.۰۱ level (۲-tailed).

جدول ۴-۴- همبستگی بین مقاومت به سرما و محتوای اسید آمینه آزاد

		مقاومت به سرما	محتوای اسید آمینه آزاد
مقاومت به سرما	ضریب همبستگی پیرسون	۱	۴۴۶*
	سطح معنی داری		۰۴۹
	تعداد	۲۰	۲۰

*. Correlation is significant at the ۰.۰۵ level (۲-tailed).

جدول ۴-۵- همبستگی بین مقاومت به سرما و محتوای مالون دی آلدئید

		مقاومت به سرما	محتوای پرولین
مقاومت به سرما	ضریب همبستگی پیرسون	۱	۴۶۳*
	سطح معنی داری		۰۴۰
	تعداد	۲۰	۲۰

*. Correlation is significant at the ۰.۰۵ level (۲-tailed).

۵- نتیجه گیری

۵-۱- آنالیز بررسی مورفولوژیکی

۵-۱-۱- آنالیز صفات "درصد خلوص شربت[1] و درصد قند[2] مرتبط با سرما

با استفاده از نرم افزار آماری SAS و آزمون چند دامنه‌ای دانکن، داده‌های حاصل از میانگین صفات "درصد خلوص شربت" و "درصد قند" در همه ارقام با هم مقایسه شدند. به علت زیاد بودن تعداد داده، در این مرحله از آوردن جدول مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده همه ارقام مورد بررسی صرفنظر شده و تنها به ذکر بالاترین ارقام از نظر صفات مذکور اکتفا شده است. در جدول شماره ۵-۱، مقایسه میانگین صفات "درصد خلوص شربت" و "درصد قند" مربوط به ارقام با بالاترین مقدار برای صفات مذکور با استفاده از آزمون دانکن، آورده شده است.

جدول۵-۱- جدول مقایسه میانگین صفات مرتبط با تنش سرما در ارقام نیشکر

درصد قند (POL)			درصد خلوص شربت (PTY)		
رقم	میانگین	گروه دانکن	رقم	میانگین	گروه دانکن
SP۷۰-۱۱۴۳	۱۷/۳۳	A	C۸۸-۳۵۶	۸۸/۹	A
C۹۰-۴۶۹	۱۷/۲۰	A	L۶۱-۶۷	۸۸/۸۴	A
CO-۲۸۵	۱۷/۱۴	A	BJ۹۷-۱۹	۸۸/۷۶	A
FG-۳۱۰۴	۱۷/۰۰	A	BR۰۰-۰۱	۸۶/۷۰	A
CP۰۴-۱۹۳۵	۱۶/۷	A	CP۵۰-۲۸	۸۶/۳۲	A

در جدول شماره۵-۲- تجزیه واریانس صفات "درصد خلوص شربت" و"درصد قند" آورده شده است.

جدول۵-۲- جدول تجزیه واریانس صفات مرتبط با تنش سرما در ارقام نیشکر

S.O.V	df	MS(C.E)	MS(PTY)	MS(POL)
rep	۲	۰/۵۲	۱۴/۱۲	۰/۵۱
treat	۴۳	۹۰/۸۷**	۸۹/۲۶**	۲/۶۳**
Error	۸۶	۰/۱۶	۰/۲۶۶	۰/۲۵۶

R²=۰.۹۸ , CV=۵/۱۲ , **= Significant at ۱٪ Level , ns= non-Significant

آنالیز داده‌های حاصل از اندازه‌گیری صفات "درصد خلوص شربت" با استفاده از آزمون دانکن نشان داد، که ارقام C۸۸-۳۵۶، L۶۱-۶۷، BJ۹۷-۱۹، BR۰۰-۰۱ و CP۵۰-۲۸ به ترتیب با ۸۸/۹، ۸۸/۸۴، ۸۸/۷۶، ۸۶/۷۰ و ۸۶/۳۲ درصد بالاترین میزان خلوص شربت را در بین ارقام مورد آزمایش بخود اختصاص دادند. از طرفی آنالیز داده‌های حاصل از اندازه‌گیری صفت "درصد قند" با استفاده از آزمون دانکن نیز نشان داد، که ارقام SP۷۰-۱۱۴۳، C۹۰-۴۶۹، CO-۲۸۵ ، FG۰۳۱۰۴ و CP۰۴-۱۹۳۵ به ترتیب با ۱۷/۳۳، ۱۷/۲۰، ۱۷/۱۴، ۱۷/۰۰ و ۱۶/۷ درصد بالاترین میزان درصد قند را در بین ارقام مورد آزمایش بخود اختصاص دادند. بررسی‌های مرحله

1- Pty 2- POL

اول نشان داد ارقامی که از نظر مقاومت به سرما بالاتر از بقیه ارقام قرار می‌گیرند، خلوص شربت خود را مدت بیشتری نگه می‌دارند. این بررسی همچنین نشان داد که صفت مقاومت به سرما و درصد قند ارتباط معنی‌داری با هم ندارند و افزایش یکی باعث افزایش یا کاهش دیگری نمی‌شود. نتیجه بررسی‌های مرحله اول نشان داد که از بین ۴۵۴ رقم مورد بررسی، تعداد ۵۴ رقم در محدوده ارقام متحمل و نیمه متحمل قرار می‌گیرند. از این تعداد رقم، تعداد ۱۷ رقم به عنوان ارقام با تحمل بالا (T) و ۳۷ رقم هم به عنوان ارقام با تحمل متوسط (MT) تشخیص داده شدند.

آنالیز داده‌های حاصل از اندازه‌گیری صفات "درصد خلوص شربت" و "درصد قند" مرحله دوم بررسی ها مربوط به بررسی ۵۴ رقم منتخب مرحله اول، با استفاده از نرم افزار SAS و آزمون مقایسه میانگین دانکن انجام شد.

بررسی جدول تجزیه واریانس صفت درصد خلوص شربت ارقام نیشکر مورد بررسی (جدول۵-۲) نشان داد که ارقام مورد آزمایش از نظر این صفت اختلاف معنی‌داری در سطح ۱% با هم دارند. از طرفی مقایسه میانگین صفت مذکور در ارقام مورد بررسی با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن نشان داد که ارقام CP۵۰-۲۸ و BR۰۰-۰۱ به ترتیب با ۸۸/۷۶ و ۸۸/۵۵ در گروه اول، ارقام C۸۸-۳۵۶ و BJ۹۷-۱۹ به ترتیب ۸۸/۵۴ و ۸۸/۳ در گروه سوم و رقم L۶۱-۶۷ با ۸۷/۲۷ درصد در گروه چهارم قرار گرفتند. این بررسی همچنین نشان داد که ارقام با بالاترین درجه تحمل به سرما از نظر درصد خلوص شربت نیز جزو ارقام شاخص می‌باشند. این ارقام کیفیت شربت خود را پس از سرما مدت زمان بیشتری نسبت به ارقام حساس نگهداری می‌کنند. شاهد این مدعا تحقیقی است که توسط طاهرخانی و همکاران در سال ۱۳۸۶ در کشت و صنعت امام خمینی(ره) روی ارقام IRC۹۹-۰۱ و IRC۹۹-۰۲ انجام گرفت و نشان داد که این ارقام علاوه بر داشتن مقاومت نسبی به سرما کیفیت شربت خود را تا یک ماه بعد از وقوع سرما ثابت نگه می‌دارند. نتایج این بررسی همچنین نشان داد که روش غربال مورفولوژیکی ارقام نیشکر نسبت به سرما می‌تواند به عنوان یک روش جهت بررسی اولیه عکس العمل ارقام نیشکر به سرما معرفی شود. به عبارتی با استفاده از این روش می‌توان تعداد زیادی ژنوتیپ نیشکر را بعد از وقوع سرما مورد بررسی و مطالعه قرار داد و با این کار در وقت و هزینه صرفه جویی نمود. این روش همچنین می‌تواند به عنوان یک روش قبل از انجام بررسی مولکولی ارقام نیشکر از نظر میزان تحمل به سرما استفاده شود.

۵-۲- آنالیز اثر سرما با استفاده از محتوای اسید آمینه، پرولین و مالون دی آلدهید(MDA)

محتوای پرولین و مالون دی آلدهید(MDA) در سه تاریخ نمونه‌برداری و در ارقام BR۰۰-۰۱، C۸۸-۳۵۶، BJ۹۷-۱۹، L۶۱-۶۷و ۲۸- CP۵۰ بالاتر از ارقام DB۹۶-۱۴۴، B۰۴-۱۱۱، B۰۱-۳۴۳، ۱۰۷- TUC۶۶ و TRITON اندازه‌گیری شد که این خود تایید کننده غربال مورفولوژیکی در مرحله اول می‌باشد.

۵-۲-۱- تاثیر درجه حرارت پایین بر محتوای پرولین در نیشکر

با کاهش درجه حرارت، محتوای پرولین در ارقام نیشکر، روند صعودی را نشان می‌دهد که در ماه ژانویه پس از گذراندن مدت زمان طولانی با کاهش دمای طبیعی، بیشتر شد. محتوای پرولین در ارقام مورد مطالعه متفاوت بود. همچنین در ارقام مقاوم نسبت به ارقام حساس در هرسه تاریخ نمونه‌برداری بیشتر بود. افزایش محتوای پرولین در برگ‌های نیشکر می‌تواند توانایی تنظیم اسمزی سلول‌ها را بهبود بخشد، بنابراین برای محافظت از بافت‌های گیاهی از آسیب های دمای پایین مناسب است.

۵-۲-۲- تاثیر درجه حرارت پایین بر محتوای مالون دی آلدهید (MDA) در نیشکر

داده‌ها نشان می‌دهند که محتوای MDA در برگ‌های ارقام مورد مطالعه از زمان شروع سرد شدن دما افزایش می‌یابد و با کاهش دما این افزایش هم بیشتر می‌شود. با این حال، ارقام مورد مطالعه در سطح MDA متفاوت بودند. به نظر می‌رسد که تمام انواع نیشکر به طور جدی در تاریخ نمونه‌برداری اولیه صدمه ندیده و می‌توانند در برابر استرس‌های سرما کوتاه مدت مقاومت نمایند. اما در مقاومت در برابر دمای شدید، تفاوت‌های متنوعی بین ارقام وجود دارد.

۵-۲-۴- بحث و نتیجه گیری

دما یک فاکتور اکولوژیکی خیلی مهم در رشد گیاهان است. واریته‌های مختلف نیشکر مقاومت متفاوتی به سرما دارند. در روند طبیعی سرما، صفات مورفولوژیکی و شاخص‌های بیوشیمیایی گیاه نیشکر به علت تنش دمایی پایین تغییر می‌کند. صفات مورفولوژیکی مورد بررسی در

جهت معرفی ارقام متحمل شامل: میزان خسارت به مریستم انتهایی، میزان کاهش سبزی برگ، میزان خشکیدگی کانوپی، میزان خسارت جوانه‌ها، میزان توسعه پیت بودند که ارقام متحمل و حساس در سیستم نمره‌دهی صفات مذکور، به ترتیب بالاترین و پایین‌ترین مقدار را بخود اختصاص دادند. پرولین نقش مهمی در حفاظت ساختار سلولی، حمل و نقل و تنظیم اسمزی در سلول‌ها دارد. به همین دلیل در تقویت ظرفیت نگهداری آب گیاهان و محافظت از بافت گیاه در معرض آسیب‌های تنش کم دما کمک می‌کند (Lin et al.، ۲۰۰۳). مقدار زیادی از تجمع پرولین آزاد در گیاهان به منظور کمک به گیاهان برای مقاومت در برابر تنش‌های محیطی یافت شد (Jiang et al.، ۱۹۹۷; Bai et al.، ۲۰۰۳). در مطالعه حاضر محتوای اسید آمینه آزاد و پرولین در مرحله اول کاهش دما، در سطح پایینی قرار داشت، اما بعد از کاهش درجه حرارت و تداوم آن، محتوی اسید آمینه آزاد و پرولین در برگ‌ها به شدت بالا رفت که این نشان دهنده استراتژی گیاه جهت مقابله با سرماست.

در ارگانیسم‌های گیاهی تحت شرایط تنش سرما، پیری یا هر اتفاق ناخوشایندی، وقتی که رادیکال اکسیژن فعال به سطح معینی در بافت گیاهی برسد، پراکسیداسیون لیپیدی غشای پلاسمایی اتفاق می‌افتد. MDA یکی از محصولات پراکسیداسیون چربی غشایی است که محتوی آن می‌تواند درجه پراکسیداسیون چربی غشای سلولی و میزان آسیب در سلول را نشان دهد (Robert and Bewlery، ۱۹۸۰). تحت تنش دمایی پایین، تجمع رادیکال‌های آزاد اکسیژن بیشتر از یک حد معین در نیشکر باعث پراکسیداسیون چربی غشایی می‌شود که آنهم باعث تجمع MDA می‌شود.

در این مطالعه دمای هوا در آبان ماه شروع به کاهش نمود. در ابتدا مقدار MDA در واریته‌های نیشکر در سطح پایینی قرار داشت. اما مقدار آن بعد از کاهش دمای محیط، به شدت افزایش پیدا کرد. بنابراین می‌توان گفت که تحمل گیاهان نیشکر در دماهای پایین در یک محدوده خاصی تحقق می‌یابد و خارج از آن را تحمل نمی‌کنند. زمانیکه درجه حرارت محیط به نزدیک صفر کاهش پیدا می‌کند، پراکسیداسیون چربی غشایی در سلول‌های برگ نیشکر شدت پیدا می‌کند و باعث افزایش محتوای MDA می‌شود(Chen Huang ;۱۹۹۱، ۲۰۰۲). تاثیر دمای پایین در نیشکر پیچیده است، نه تنها در مورفولوژی بلکه در فرآیندهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی اثر گذار است. واریته‌های مختلف نیشکر ظرفیت سازگاری متنوعی به دمای پایین دارند. بنابراین سنجش میزان مقاومت واریته‌های مختلف نیشکر با استفاده از یک شاخص فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی بسیار سخت است. ارزیابی جامع با استفاده از شاخص‌های چندگانه روش تابع عضویت در انگور (Zhang et al.، ۲۰۰۷)، ذرت (Xu et al.، ۲۰۰۹)، گندم (Chen et al.، ۲۰۰۵)، یونجه (Wei et al.، ۲۰۰۵) و سایر محصولات و قابلیت اطمینان غربالگری ثابت شده است. بر اساس گزارش‌های قبلی در سایر محصولات، تجزیه و تحلیل تابع عضویت با استفاده از شاخص‌های فیزیولوژیکی متعدد به کار برده شده است. در مطالعه حاضر نیز به منظور بهبود صحت ارزیابی، بررسی مقاومت به سرما در واریته‌های مختلف نیشکر به طور جامع صورت گرفت. این امر می‌تواند مرجعی برای تحقیقات بیشتر و ارزیابی تنوع در اصلاح و تولید واریته‌های جدید نیشکر باشد.

همانطوریکه در جداول ۴-۳، ۴-۴ و ۴-۵ ملاحظه می‌شود، همبستگی بالایی بین صفات مورفولوژیکی و شاخص‌های بیوشیمیایی دیده می‌شود. این موضوع تایید کننده ارتباطی است که بین این صفات وجود دارد و با کاهش دما مقدار شاخص‌های بیوشیمیایی افزایش یافته و ارقام تحت تنش دچار تغییرات مورفولوژیکی می‌شوند. بنابراین با استفاده از روش غربال مورفولوژیکی می‌توان تعداد زیادی از ارقام متحمل و حساس به سرما را بررسی نموده و بدون نیاز به صرف هزینه‌های بالای مطالعه مولکولی، در وقت و هزینه صرف جویی نمود.

منابع

۱- خدابنده، ن.، ۱۳۹۲، "غلات"، چاپ دهم، انتشارات دانشگاه تهران.

۲- خواجه پور. م، ۱۳۹۰،"تولید نباتات صنعتی"، چاپ چهارم، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.

۳- گوروراج هانسیگی، "زراعت نیشکر"، ترجمه بهرام میرشکاری، تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، ۱۳۸۰.

۴- گزارش نهایی پروژه سرمازدگی در نیشکر، موسسه تحقیقات و آموزش توسعه نیشکر و صنایع خوزستان، ۱۳۸۹

5- Yuting, Yang., et al. (2018). Identification of cold-related miRNAs in sugarcane by small RNA sequencing and functional analysis of a cold inducible ScmiR393 to cold stress

6-Jong-Won, Park., et al (2018). Analysis of the resistance mechanisms in sugarcane during Sporisorium scitamineum infection using RNA-seq and microscopy

7-Meredith D. McNeil., et al. (2015). Analysis of the resistance mechanisms in sugarcane during Sporisorium scitamineum infection using RNA-seq and microscopy

8-Thaı´s Helena, Ferreira. et al (2012). MicroRNAs Associated with Drought Response in the Bioenergy Crop Sugarcane (Saccharum spp.)

9-Amit Katiyar., et al (2015). Identification of novel drought-responsive microRNAs and trans-acting siRNAs from Sorghum bicolor (L.) Moench by high-through put sequencing analysis

10 - Flávia, Thiebaut. et al. (2012). Flávia, Thiebaut. Clícia Grativol., Mariana Carnavale- Bottino., Cristian Antonio Rojas., Milos Tanurdzic

11 - Patrick C. Friesen, Murilo M. Peixoto, Florian A. Busch, Daniel C. Johnson and Rowan F. Sage. Chilling and frost tolerance in Miscanthus and Saccharum genotypes bred for cool temperate climates. Journal of Experimental Botany, Vol. 65, No. 13, pp. 3758–3749, doi:10.1093/jxb/eru105 Advance Access publication 18 March, 2014

12 - Park J-W, Benatti TR, Marconi T, Yu Q, Solis-Gracia N, Mora V, et al. (2015) Cold Responsive Gene Expression Profiling of Sugarcane and Saccharum spontaneum with Functional Analysis of a 17 - Cold Inducible Saccharum Homolog of NOD-26 Like Intrinsic Protein to Salt and Water Stress. PloS ONE 5)10): e0125810.

13 - Kim JC, Lee SH, Cheong YH, Yoo C-M, Lee SI, Chun HJ, Yun D-J, HongJC, Lee SY, Lim CO et al. (2001) A novel cold-inducible zinc finger protein from soybean, SCOF-1, enhances cold tolerance in transgenic plants. Plant J 259–247 :25.

14- Rafaela Josemara Barbosa Queiroz1, Durvalina Maria Mathias dos Santos1, Antonio Sergio Ferraudo2, Samira Domingues Carlin3*, Marcelo de Almeida Silva, Biochemical and physiological responses of sugarcane cultivars to soil water deficiencies, Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.), v.68, n.4, p.476-469, July/August 2011

15-Valentovic, P., M. Luxova, L. Kolarovi and O. Gasparikora. 2006. Effect of osmotic stress on compatible solutes content, memberane stability and water relation in two maize. Plant Soil Environment. 191-186:(4) 52.

16-Heinz, Don J., (1987). Sugarcane Improvement through Breeding, Amsterdam; New York: Elsevier

17- Li G, Li Y, Li X, Ning X, Li M, Yang G. MicroRNA identity and abundance in developing swine adipose tissue as determined by Solexa sequencing. J Cell Biochem. ;2011 1328–1318 :112. doi: 10.1002/jcb. 23045 PMID: 21312241

18- Kwon SJ, Kwon SI, Bae MS, Cho EJ, Park OK. Role of the methionine sulfoxide reductase MsrB3 in cold acclimation in Arabidopsis. Plant Cell Physiol. –1713 :48 1723. PMID: 17956860

19- Kodad O, Morales F, Socias R. Evaluación de la tolerancia de las flores de almendro a las heladas por la fluorescencia de clorofila. Inf Técn Econ Agrar. ;2010 150–142 :106.

20 -Tian Y, Tian Y, Luo X, Zhou T, Huang Z, Liu Y et al. Identification and characterization of microRNAs related to salt stress in broccoli, using high-throughput sequencing and bioinformatics analysis. BMC Plant Biol. 226 :(1)14 ;2014. doi: 10.1186/s2-0226-014-12870 Small RNA-Seq in Almond under Cold Stress PLOS ONE | DOI:10.1371/journal.pone.0156519 June 24 / 21 2016 ,2

21 -Reinhart BJ, Weinstein EG, Rhoades MW, Bartel B, Bartel DP (2002) MicroRNAs in plants. Genes Dev :16 1626–1616.

85. Baloch IA, Din M. Bioinformatic hunting of microRNAs. Pure Appl Bio. 80–72 :3 ;2014

22-Shockey JM, Fulda MS, Browse JA. Arabidopsis contains nine long- chain acyl-coenzyme a synthetase genes that participate in fatty acid and glycerolipid

Fruits and Nuts. Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 2007. pp. 242–229.

33- Yadav SK. Cold stress tolerance mechanisms in plants. A review. Agronomy Sustainable Dev. :(3)30 ;2010 527–515.

34- Bate NJ, Aukerman MJ. Suppressing the shade-avoidance response of plants and improving

35- Sunkar R, Zhu JK (2004) Novel and stress-regulated microRNAs and other small RNAs from Arabidopsis. Plant Cell 2019–2001 :16.

36- Ni Z, Hu Z, Jiang Q, and Zhang H. Overexpression of gma-miR394a confers tolerance to drought in transgenic Arabidopsis thaliana. Biochem Biophys Res Commun. 335–330 :(2)427 ;2012. Doi: 10.1016/j. bbrc.2012.09.055 PMID: 23000164

37- Carthew RW, Sontheimer EJ (2009) Origins and Mechanisms of miRNAs and siRNAs. Cell 655–642 :136.

38- Zhou M, Li D, Li Zh, Hu Q, Yang Ch, Zhu L, Luo H. Constitutive Expression of a miR319 Gene Alters Plant Development and Enhances Salt and Drought Tolerance in Transgenic Creeping Bentgrass. Plant Physiology. 1391–1375 :161 ;2013. Doi: 10.1104/pp.112.208702 PMID: 23292790

39- Omidvar V, Mohorianu I, Dalmay T, Fellner M. MicroRNA regulation of abiotic stress response in malesteriletomato mutant. The Plant Genome. ;2015 3)8). Doi: 10.3835/plantgenome2015.02.0008

40- McCormick, A. J., Watt, D. A. & Cramer, M. D. Supply and demand: sink regulation of sugar accumulation in sugarcane. J. Exp. Bot. 2009) 364–357 ,60).

metabolism. Plant Physiol. 1722–1710 :129 ;2002. PMID: 12177484

23- McCormick, A. J., Cramer, M. D. & Watt, D. A. Sink strength regulates photosynthesis in sugarcane. New Phytol. 2006) 770–759 ,171).

24- Li B, Duan H, Li J, Deng XW, Yin W, Xia X. Global identification of miRNAs and targets in Populus euphratica under salt stress. Plant Mol Biol. :(6)81 ;2013 539–525. Doi: 10.1007/s-0010-013-11103y PMID: 23430564

25- Häuser R, Pech M, Kijek J, Yamamoto H, Titz B, Naeve F, et al. RsfA (YbeB) Proteins are conserved ribosomal silencing factors. PLoS Genet. 1002815:(7)8 ;2012. Doi: 10.1371/journal.pgen.1002815

26- Debouba M, Gouia H, Suzuki A, Ghorbel MH. NaCl stress effects on enzymes involved in nitrogen assimilation pathway in tomato "Lycopersicon esculentum" seedlings. J Plant Physiol. –1247 :163 ;2006 1258. PMID: 17126728

27- Bej S, Basak J. MicroRNAs: The Potential Biomarkers in Plant Stress Response. American Journal of Plant Sciences. 759–748 :5 ;2014.

28- Unver T, Budak H (2009) Conserved microRNAs and their targets in model grass species Brachypodium distachyon. Planta 669–659 :230.

29- Rubio-Piña JA, Zapata-Pérez O. Isolation of total RNA from tissues rich in polyphenols and polysaccharides of mangrove plants. Electron J Biotechn. 18–11 :(5)14 ;2011.

30- Jannoo, N. et al. Orthologous comparison in a gene-rich region among grasses reveals stability in the sugarcane polyploid genome. Plant J. 2007) 585–574 ,50).

31- Alisoltani A, Shiran B, Fallahi H, Ebrahimie E. Gene regulatory network in almond (Prunus dulcis Mill.) in response to frost stress. Tree Genet Genomes. ;2015 5–1 :(5)11.

32- Martínez-Gómez P, Sánchez-Pérez R, Dicenta F, Howad W, Arús P, Gradziel TM Almond. In: Kole C, Editor.

عنوان مقاله:

بررسی ویژگی‌های حرفه‌ای مؤثر بر توانمندی حرفه‌ای نیروی انسانی در شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی خوزستان

Evaluation of effective profetional factors on professional empowerment of human resource in sugarcane and by-product Development Company of Khuzestan

نویسنده مسئول: ندا نصیرپور
کارشناس تحقیقاتی بیماری‌شناسی گیاهی، مؤسسه تحقیقات و آموزش نیشکر و صنایع جانبی خوزستان
EMAIL: neda_1115n@yahoo.com
آزاده نوراله نوری وندی
استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر

چکیده

تجربه کشت نوین در نیم‌قرن گذشته در کشور نشان می‌دهد که پتانسیل واقعی نیشکر و شکر در هکتار از میزان فعلی فراتر می‌باشد. لذا جهت پاسخ به علل کاهش محصول و نرسیدن به حد مطلوب بهره‌برداری از این محصول استراتژیک، مطالعه و بررسی همه جانبه‌ای در سطح استان ضروری است. از آنجایی که یکی از ابزارهای مهم برای ایجاد تحول و بقای سازمان و رسیدن به هدف‌ها و رسالت‌های مورد نظر، عنصر انسان است در این تحقیق به بررسی ویژگی‌های حرفه‌ای مؤثر بر توانمندی حرفه‌ای کارشناسان شرکت‌های کشت و صنعت توسعه نیشکر و صنایع جانبی خوزستان به تعداد ۱۷۵ نفر پرداخته شده است. یافته‌های تحقیق نشان داد ۱۵/۴ درصد از کارشناسان مورد مطالعه از سطح ویژگی‌های حرفه‌ای مرتبط با توانمندی حرفه‌ای پایین برخوردار بوده، ۶۵/۱ درصد آن‌ها از سطح ویژگی‌های حرفه‌ای مرتبط با توانمندی حرفه‌ای متوسط و ۱۹/۵ درصد از آن‌ها از سطح ویژگی‌های حرفه‌ای مرتبط با توانمندی حرفه‌ای بالا برخوردار هستند. همچنین بررسی رابطه همبستگی بین متغیرهای مستقل تحقیق و متغیر وابسته آن نشان داد که بین تفویض اختیار، مدیریت مشارکتی و شفاف‌سازی اهداف سازمان و توانمندی حرفه‌ای کارشناسان در کشت و صنعت‌های شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی خوزستان رابطه معنی‌داری وجود دارد.

واژگان کلیدی: توانمندی حرفه‌ای، شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی خوزستان، ویژگی‌های حرفه‌ای.

Abstract

The experience of modern planting shows that sugarcane and sugar real potential is more than present rate. So there is necessary to design a whole research to find the causes of low yield and productivity. In this research the effective professional factors on professional empowerment were studied on 175 agricultural experts in seven sugarcane agro-industry companies. The results indicate experts were classified in three level according to effective professional factors on professional empowerment scores as below: 19.5 of experts in high level, 65.1 of experts in medium level and 15.4 of experts in low level. In addition, the results showed significant relationship between delegation of authority, participatory management, clearity the aims of organization and professional empowerment.

Key words: Professional empowerment, Professional factors, sugarcane and by-product Development Company of Khuzestan.

مقدمه

در جهـان رقابتی امـروزی، یکی از ابزارهای مهم بـرای ایجاد تحول و بقای سـازمان و رسـیدن به هدف‌ها و رسالت‌های مورد نظر، عنصر انسـان اسـت. در این میان آنچه مقوله تحول را حیات می بخشد و بقای سـازمان را نیز تضمین می‌کند، منابع انسانی است، نقش انسان در سـازمان و نوع نگاه به او، سـهم بسـزایی در موفقیت یا شکست سـازمان خواهد داشت(۶). بخش کشاورزی علی رغم کم توجهی‌های گذشـته از پربازده‌ترین فعالیت‌های اقتصادی به شمار می رود و عدم سـرمایه گذاری‌های مناسب، مهیا نبودن شرایط فنی و توسعه انسانی این بخش و برنامه‌ریزی پیرامون آن از جمله مشکلات مهم این بخش اسـت. دانش، مهارت و سـازمان‌دهی تولید در گرو توانمندسـازی و بهره‌وری از نیروهای شاغل در این بخش می‌باشد(۵).

توسـعه کشاورزی تابعی از عوامل اقتصادی، اجتماعی و محیطی است اما به نظر می‌رسـد توسعه کشـاورزی می‌تواند به میزان قابل‌توجهی تابعـی از تغییر و تکامل دانش و مهارت کشـاورزان و شـاغلین این بخش بـه منظور افزایش کارایی، اثربخشـی و پایداری در این بخش باشـد. بسـیاری از پژوهش گران اعتقاد دارند افزایش آگاهی و دانش می‌تواند هسته‌های لازم را برای دستیابی به توانمندسازی شاغلین بخش کشاورزی فراهم آورد و توسعه کشاورزی را به دنبال داشته باشد (۴). یافته‌های حسینی(۱۳۹۲) با عنوان بررسـی عوامل سازمانی موثر بر توانمندسازی نیروی انسانی در معاونت توسعه وزارت جهاد کشاورزی نشان می‌دهد که متغیرهای ارتباط، سبک رهبری، نیازهای کارکنان، اخلاق سازمانی و ارزش‌های سـازمانی به ترتیب بیشترین تأثیر را بر توانمندسازی نیروی انسانی دارند. همچنین به اعتقاد کارکنان از ابعاد توانمندسـازی احساس موثربودن و احساس داشتن اعتماد به دیگران از اهمیت بیشـتری برخوردارند. احسـانی نیا (۱۳۹۲) در تحقیقی با عنوان بررسـی راه کارهای توانمندسـازی کارشناسان مراکز خدمات جهاد کشاورزی استان خوزستان به این نتایج دست یافت که عواملی نظیر تفویض اختیار، مشارکت سازمانی، دسترسی به اطلاعات، آموزش و حق انتخاب و تصمیم‌گیری در توانمندسازی کارکنان نقش به سزایی دارد. موی و هنکین[1] (۲۰۰۶) چنین بیان می‌کنند که توانمندسازی وقتی موفقیـت آمیز خواهد بود که خود اثربخشـی، خودسـامانی، خودپذیرشـی، خودارزشمندی، خوداحساسی و خوداعتمادی در افراد سـازمان حاصل آمده باشد. فریبل و اشنایدر[2] (۲۰۱۱) در تحقیقی با عنوان رهبری مشارکتی: توانمندسازی یا کنترل سلسله مراتبی نشان دادند کـه در حالتی که کارکنان به یکدیگر اعتماد داشـته باشـند و فرهنگ مشـارکت سـازمانی بین آن‌ها وجود دارد، توانمندسـازی کارکنان نتیجه بخش‌تر میباشـد و مداخله هـای مدیر و اعمال نظر وی در امر تولید بی نتیجه بوده و باعث ممانعت از پیشرفت می‌شود. تجربه کشـت نوین در نیم‌قرن گذشـته در کشـور نشان می‌دهد که پتانسیل واقعی نیشکر و شکر در هکتار از میزان فعلی فراتر می‌باشد. با توجه به این که روند تولید نیشکر در شرکت‌های تولیدکننده همواره دسـت‌خوش نوسـانات مختلف قرار دارد، به همین دلیل تاکنون در نزدیک‌ترین شـرایط نسـبت به هدف گذاری های مربوطه، سـطح زیر کاشـت و میزان تولید شـکر به ترتیب معـادل ۲۶ و ۳۶ درصد کمتر از مقادیر پیش‌بینی شـده بوده اسـت. لذا جهت پاسخ به علل کاهش محصول و نرسیدن به حد مطلوب بهره‌برداری از این محصول اسـتراتژیک، مطالعه و بررسی همه جانبه‌ای در سطح استان ضروری است. در این راستا ارتقاء سطح توانمندی کارکنان شرکت‌های کشت و صنعت توسـعه نیشـکر یک گام مؤثر در افزایش میزان اثربخشـی و کارایی شـرکت توسعه نیشکر می‌باشـد. عملکرد اشخاص در یک سـازمان به عنوان یک متغیر مهم در بهره وری سـازمان محسـوب می‌شـود. برای بالا بردن عملکرد و کارایی کارکنان شرکت‌های کشت و صنعت نیشـکر شـناخت عوامل مؤثر بر توانمندسازی آن‌ها از بعد ویژگی‌های فردی، اجتماعی، اقتصادی، حرفه‌ای و آموزشـی از طریق یک پژوهش علمی ضروری می‌باشـد، چرا که با اسـتفاده از اطلاعات به دسـت آمده می‌توان به توانمندسـازی و بهسازی این سرمایه‌های باارزش اقدام نمود. در این راسـتا ارتقاء سـطح توانمندی و شناسایی ویژگی‌های حرفه‌ای مؤثر بر توانمندی حرفه‌ای کارکنان شـرکت‌های کشـت و صنعت توسـعه نیشـکر یک گام مؤثـر در افزایش میزان

1- Moye and Henkin
2- Friebel and Schnedler

اثربخشـی و کارایی شرکت توسعه نیشکر می‌باشد. لذا در این تحقیق به بررسی ویژگی‌های حرفه‌ای مؤثر بر توانمندی حرفه‌ای کارشناسان شرکت‌های کشـت و صنعت توسعه نیشکر و صنایع جانبی خوزستان به تعداد ۱۷۵ نفر پرداخته شده است.

مواد و روش‌ها

ابزارهـای گوناگونی مانند مشـاهده، مصاحبه، اندازه‌گیری، اسـناد و مدارک، پرسـش‌نامه و ... جهت جمـع‌آوری اطلاعات وجود دارد. هر محقـق باید با توجه سـوالات تحقیق و ماهیت آن یـک یا چند ابزار را انتخاب نماید و پس از کسـب شـرایط لازم در مـورد اعتبار این ابزارهـا، از آن‌ها در جهت جمع‌آوری داده‌هـا بهره جوید تا در نهایت از طریـق پـردازش و تحلیل ایـن داده‌ها بتواند در مـورد فرضیه‌ها قضـاوت نماید. در این پژوهش از ابزارهای مختلفی از قبیل مصاحبه، بانک های اطلاعاتی، سـایت های اینترنتی و پرسـش‌نامه اسـتفاده شـد. لازم به ذکر است که ابزار اصلی جمع‌آوری اطلاعات از کارکنان شرکت‌های کشت و صنعت توسعه نیشکر و صنایع جانبی پرسش‌نامه محقق ساخته بود که بر اسـاس فرضیه‌های پژوهش و مطالعه مبانی نظری طراحی گردید. در این پرسشنامه ویژگی‌های حرفه‌ای مرتبط با توانمندی حرفه‌ای کارکنان شرکت‌های کشت و صنعت توسعه نیشکر و صنایع جانبی خوزسـتان دارای متغیرهای تفویض اختیار (۵گویه)، مدیریت مشـارکتی (۴گویه) و شفاف‌سازی اهداف سازمان (۴گویه) با طیف لیکرت ۵ گزینه ای (کاملاً مخالفم، مخالفم، نظری ندارم، موافقم و کاملاً موافقم) می‌باشد.

در این پژوهش سـطح توانمندی حرفه‌ای کارکنان شرکت‌های کشت و صنعت توسـعه نیشکر و صنایع جانبی خوزسـتان به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شده است. همچنین متغیر مستقل این پژوهش که نقـش آن‌ها بر روی متغیر وابسـته مورد مطالعه و بررسـی قرار می‌گیرد عبارتند از : ویژگی‌های حرفه‌ای با متغیرهای تفویض اختیار، مدیریت مشارکتی و شفاف‌سـازی اهداف سازمان. در پژوهش حاضر بـه منظور پردازش داده‌ها، توصیـف و تحلیل آن‌ها از آمار توصیفی و اسـتنباطی و نرم افزار SPSS ۲۲ اسـتفاده شده است. جهت بررسی نقش متغیرهای مستقل بر روی متغیر وابسته از رگرسیون و همچنین به منظور بررسی رابطه بین متغیرها از ضریب اسپیرمن استفاده شد.

نتایج و بحث

به منظور سـنجش سطح تفویض اختیار در مخاطبان مورد مطالعه، ۵ گویه در این زمینه طراحی و از مخاطبین خواسـته شد تا پاسخ‌های خـود را درباره هر گویـه در یک طیف ۵ گزینـه‌ای (کاملاً مخالفم، مخالفـم، نظری ندارم، موافقم و کامـلاً موافقم) بیان کنند. یافته‌های تحقیق نشان داد ۱۳/۷ درصد با فراوانی ۲۴ نفر در گروه پایین، ۴۵/۷ درصد با فراوانی ۸۰ نفر در گروه متوسط و ۴۰/۶ درصد با فراوانی ۷۱ نفر در گروه بالا بر حسب سطح تفویض اختیار قرار گرفتند به منظور سنجش سطح مدیریت مشـارکتی در مخاطبان مورد مطالعه،۴ گویه در این زمینه طراحی و از مخاطبین خواسـته شـد تا پاسخ‌های خود را درباره هـر گویه در یک طیف ۵ گزینه‌ای (کاملاً مخالفم، مخالفم، نظری نـدارم، موافقم و کاملاً موافقم) بیـان کنند. یافته‌های تحقیق نشـان داد ۳۳/۱ درصد با فراوانی ۵۸ نفر در گروه پایین، ۴۵/۷ درصد با فراوانی ۸۰ نفر در گروه متوسط و ۲۱/۱ درصد با فراوانی ۳۷ نفر در گروه بالا بر حسـب سطح مدیریت مشارکتی قرار گرفتند همچنین به منظور سـنجش سطح شفاف‌سازی اهداف سازمان در مخاطبان مورد مطالعه، ۴ گویه در این زمینه طراحی و از مخاطبین خواسـته شد تا پاسـخ‌های خود را درباره هر گویه در یک طیـف ۵ گزینه‌ای (کاملاً مخالفم، مخالفـم، نظری ندارم، موافقم و کامـلاً موافقم) بیان کنند. یافته‌های تحقیق نشـان داد از بین افراد جامعه آماری مورد مطالعه، ۲۶/۹ درصـد با فراوانی ۴۷ نفر در گروه پایین، ۵۰/۳ درصد با فراوانی ۸۸ نفر در گروه متوسط و ۲۲/۹ درصد با فراوانی ۴۰ نفر در گروه بالا بر حسب سطح شفاف‌سازی اهداف سازمان قرار گرفتند. نتایج پژوهش نشـان داد که از بین افراد جامعه آماری مورد مطالعه، ۱۵/۴ درصد با فراوانـی ۲۷ نفر در گروه پایین، ۶۵/۱ درصـد با فراوانی ۱۱۴ نفر در گروه متوسـط و ۱۹/۴ درصد با فراوانی ۳۴ نفر در گروه بالا بر حسب ویژگی‌های حرفه‌ای مرتبط با توانمندی حرفه‌ای قرار گرفتند (جدول ۱).

جدول ۱- توزیع فراوانی گروه‌های کارشناسان مورد مطالعه بر حسب سطح ویژگی‌های حرفه‌ای

سطح ویژگی‌های حرفه‌ای	فراوانی	درصد	درصد تجمعی
پایین	۲۷	۱۵/۴	۱۵/۴
متوسط	۱۱۴	۶۵/۱	۸۰/۶
بالا	۳۴	۱۹/۴	۱۰۰
جمع	۱۷۵	۱۰۰	

همچنین نتایج نشان داد که از شرکت‌های کشت و صنعت مورد مطالعه، شرکت کشت و صنعت امام خمینی۲۱/۴۳ درصد با فراوانی ۶ نفر در گروه پایین، ۶۷/۸۱ درصد با فراوانی ۱۹ نفر در گروه متوسط و ۱۰/۷۱ درصد با فراوانی ۳ نفر در گروه بالا، شرکت کشت و صنعت امیرکبیر ۱۴/۸۱ درصد با فراوانی ۴ نفر در گروه پایین، ۷۴/۰۷ درصد با فراوانی ۲۰ نفر در گروه متوسط و ۱۱/۱۱ درصد با فراوانی ۳ نفر در گروه بالا، شرکت کشت و صنعت دعبل خزاعی ۱۶ درصد با فراوانی ۴ نفر در گروه پایین، ۶۴ درصد با فراوانی ۱۶ نفر در گروه متوسط و ۲۰ درصد با فراوانی ۵ نفر در گروه بالا، شرکت کشت و صنعت میرزاکوچک خان ۲۰/۸۳ درصد با فراوانی ۵ نفر در گروه پایین، ۵۸/۳۳ درصد با فراوانی ۱۴ نفر در گروه متوسط و ۲۰/۸۳ درصد با فراوانی ۵ نفر در گروه بالا، شرکت کشت و صنعت سلمان فارسی۱۲ درصد با فراوانی ۳ نفر در گروه پایین، ۶۴ درصد با فراوانی ۱۶ نفر در گروه متوسط و ۲۴ درصد با فراوانی ۶ نفر در گروه بالا، شرکت کشت و صنعت حکیم فارابی۱۳/۰۴ درصد با فراوانی ۳ نفر در گروه پایین، ۶۰/۸۷ درصد با فراوانی ۱۴ نفر در گروه متوسط و ۲۶/۰۹ درصد با فراوانی ۶ نفر در گروه بالا و شرکت کشت و صنعت دهخدا ۸/۷ درصد با فراوانی ۲ نفر در گروه پایین، ۶۵/۲۲ درصد با فراوانی ۱۵ نفر در گروه متوسط و ۲۶/۰۹ درصد با فراوانی ۶ نفر در گروه بالا، بر حسب سطح ویژگی‌های حرفه‌ای مرتبط با توانمندی حرفه‌ای قرار گرفتند (جدول۲).

جدول ۲- توزیع فراوانی گروه‌های کارشناسان مورد مطالعه بر حسب سطح ویژگی‌های حرفه‌ای به تفکیک هر کشت وصنعت

نام شرکت کشت‌وصنعت	سطح ویژگی‌های حرفه‌ای	فراوانی	درصد	درصد تجمعی
	پایین	۶	۲۱/۴۳	۲۱/۴۳
امام خمینی	متوسط	۱۹	۶۷/۸۱	۸۹/۲۹
	بالا	۳	۱۰/۷۱	۱۰۰
	پایین	۴	۱۴/۸۱	۱۴/۸۱
امیرکبیر	متوسط	۲۰	۷۴/۰۷	۸۸/۸۹
	بالا	۳	۱۱/۱۱	۱۰۰
	پایین	۴	۱۶	۱۶
دعبل خزاعی	متوسط	۱۶	۶۴	۸۰
	بالا	۵	۲۰	۱۰۰
	پایین	۵	۲۰/۸۳	۲۰/۸۳
میرزاکوچک‌خان	متوسط	۱۴	۵۸/۳۳	۷۹/۱۷
	بالا	۵	۲۰/۸۳	۱۰۰
	پایین	۳	۱۲	۱۲
سلمان فارسی	متوسط	۱۶	۶۴	۷۶
	بالا	۶	۲۴	۱۰۰
	پایین	۳	۱۳/۰۴	۱۳/۰۴
حکیم فارابی	متوسط	۱۴	۶۰/۸۷	۷۳/۹۱
	بالا	۶	۲۶/۰۹	۱۰۰
	پایین	۲	۸/۷	۸/۷
دهخدا	متوسط	۱۵	۶۵/۲۲	۷۳/۹۱
	بالا	۶	۲۶/۰۹	۱۰۰
	جمع	۱۷۵		

به منظور بررسی رابطه بین متغیرهای مورد مطالعه با توجه به مقیاس هریک، اقدام به محاسبه‌ی ضریب همبستگی بین آنها و بررسی سطوح معنی‌داری آن‌ها شد. نتایج نشان داد که با توجه به ضریب همبستگی اسپیرمن (۰/۴۲۳) برای دو متغیر تفویض اختیار و سطح توانمندی حرفه‌ای کارکنان شرکت‌های کشت و صنعت توسعه نیشکر و صنایع جانبی خوزستان و هم چنین سطح معنی‌داری به دست آمده (۰/۰۰۰)، با اطمینان ۹۹% بین این متغیرها رابطه‌ی مثبت و معنی‌داری وجود دارد و فرضیه مورد نظر تأیید می‌گردد. همچنین با توجه به ضریب همبستگی اسپیرمن (۰/۳۶۱) برای دو متغیر مدیریت مشارکتی و سطح توانمندی حرفه‌ای کارکنان شرکت‌های کشت و صنعت توسعه نیشکر و صنایع جانبی خوزستان و هم چنین سطح معنی‌داری به دست آمده (۰/۰۰۰)، با اطمینان ۹۹% بین این متغیرها رابطه‌ی مثبت و معنی‌داری وجود دارد و فرضیه مورد نظر تأیید می‌گردد (جدول ۳).

جدول ۳- میزان همبستگی متغیر توانمندی حرفه‌ای با متغیرهای ویژگی‌های حرفه‌ای

ردیف	متغیر اول		متغیر دوم		ضریب همبستگی		سطح معنی‌داری
	متغیر	مقیاس	متغیر	مقیاس	نوع	میزان	
۱	تفویض اختیار	رتبه‌ای	توانمندی حرفه‌ای	رتبه‌ای	اسپیرمن	۰/۴۲۳**	۰/۰۰۰
۲	مدیریت مشارکتی	رتبه‌ای	توانمندی حرفه‌ای	رتبه‌ای	اسپیرمن	۰/۳۶۱**	۰/۰۰۰
۳	شفاف‌سازی اهداف سازمان	رتبه‌ای	توانمندی حرفه‌ای	رتبه‌ای	اسپیرمن	۰/۲۲۴**	۰/۰۰۰

**: سطح معنی‌داری ۰/۰۱ درصد *: سطح معنی‌داری ۰/۰۵ درصد

نتیجه گیری

با توجه به وجود رابطه معنی‌دار بین تفویض اختیار و سطح توانمندی حرفه‌ای کارکنان شرکت‌های کشت و صنعت توسعه نیشکر و صنایع جانبی خوزستان، کشت و صنعت‌ها به تجارب شخصی و گروهی کارشناسان اهمیت داده و اجازه اظهارنظر در تصمیم‌گیری های کاری مربوطه داده شود.

با توجه به وجود رابطه معنی‌دار بین مدیریت مشارکتی و سطح توانمندی حرفه‌ای کارکنان شرکت‌های کشت و صنعت توسعه نیشکر و صنایع جانبی خوزستان خاطر نشان می کند که توجه به کار و تصمیم جمعی و دادن استقلال کاری متناسب با تخصص افراد و اجرای مدیریت مشارکتی پیشنهاد می‌شود. وجود رابطه معنی‌دار بین شفاف‌سازی اهداف سازمان و سطح توانمندی حرفه‌ای کارکنان شرکت‌های کشت و صنعت توسعه نیشکر و صنایع جانبی خوزستان بیانگر آن است که مدیران می‌توانند با برگزاری جلسات مختلف توجیهی، کارشناسان را از اهداف، سیاست ها، خط مشی‌های تعیین شده و چشم اندازهای سازمان خود آگاه سازند و باعث جلب اعتماد آنان به سازمان شوند تا در این راستا بهترین شرایط برای بروز توانایی‌های کارکنان و بازده مطلوب فراهم شود.

منابع

۱- احسانی نیا، م. ۱۳۹۲. بررسی راه کارهای توانمندسازی کارشناسان مراکز خدمات جهاد کشاورزی استان خوزستان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته مدیریت کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر.

۲- حسینی، س.ت. ۱۳۹۲. بررسی عوامل سازمانی مؤثر بر توانمندسازی نیروی انسانی در معاونت توسعه وزارت جهاد کشاورزی، تحقیقات مدیریت آموزشی، سال پنجم، شماره ۱، صص ۵۴-۳۵.

۳- صادق زاده حمایتی، س.، حمدی، ح.، طالقانی، د. و آمیلی، ح. ۱۳۹۰. سند ملی راه بردی تحقیقات نیشکر، تهران: انتشارات روانشناسی و هنر، چاپ اول.

۴- گرجی، ش. ۱۳۸۹. عوامل مؤثر بر توانمندسازی مهارتی و حرفه‌ای کشاورزان در شهرستان اهواز، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته مدیریت کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر.

۵- گرجی، م. ۱۳۸۹. ارزیابی تأثیر توانمندسازی بر عملکرد کارکنان، فصلنامه مدیریت، سال هفتم، شماره ۱۷، صص ۴۸-۳۸.

۶- هاشمی، ح. و پورامین زاد، س. ۱۳۹۰. چالش های فراروی توسعه منابع انسانی و راه کاری برای دفع آن، کارو جامعه، شماره ۱۳۶، صص ۲۱-۴.

7- Friebel G and Schnedler W. 2011. Team Governance: Empowerment or Hierarchical Control. J. Economic Behavior & Organization Vol. 78, No. 3143, PP. 13–1.

8- Friis-Hansen E and Duveskog D. 2012. The Empowerment Route to Well-being: An Analysis of Farmer Field Schools in East Africa, World Development Vol. 40, No. 2, pp. 427–414.

9- Moye M.J and Henkin AB. 2006. Exploring Association Between Employee Empowerment and Interpersonal Trust in Manager, Journal of Management Development , Vol. 25, No. 2, PP. 117-101.

10- Robbins TL, Crino MD and Fredendall LD. 2002. An integrative model of the empowerment process, Journal of Human Resource Management, Vol. 12, No. 1, PP. 433-419.

عنوان مقاله:

پایش آنلاین پارامترهای کیفی مورد نیاز سنجش در رودخانه‌ها و مخازن سدها

Online monitoring for sensing of water quality parameters in rivers and dam reservoir

نویسنده مسئول: قاسم آقا شیر محمدی
دانشجوی دکتری سازه های آبی علوم و تحقیقات اهواز
مدیر بهره برداری سد جره شرکت بهره برداری از سد و نیروگاه و شبکه های آبیاری زهره و جراحی
EMAIL:ghasem_shirmohammadi@yahoo.com
لمیا نیسی
دانشجوی دکتری آبیاری و زهکشی، گروه آبیاری و زهکشی، دانشگاه شهید چمران اهواز
محسن ممبنی
کارشناس ارشد مدیریت کشاورزی

چکیده

هدف اصلی برنامه‌های پایش آنلاین کیفیت آب‌های سطحی درحالت کلی جمع آوری اطلاعات مورد نیاز از کیفیت موجود منابع آب سطحی به منظور کاربرد در برنامه‌ریزی و تخصیص منابع آب برای مصارف گوناگون و همچنین تدوین برنامه‌های کلان مدیریت حوضه های آبریز و نیز برنامه‌های مدیریت زیست محیطی و کنترل آلودگی‌ها می‌باشد. آگاهی از کیفیت منابع آب یکی از نیازمندی‌های مهم در برنامه‌ریزی و توسعه منابع آب و حفاظت و کنترل آنها می‌باشد. بدیهی است که برای آگاهی از کیفیت منابع آب و تولید اطلاعات مورد نیاز باید پایش آنلاین انجام شود. چرا که داشتن اطلاعات جامع، صحیح و قابل اطمینان با دوره‌های زمانی مناسب می‌تواند عامل مهمی در تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌گذاری‌ها باشد. در بسیاری از کشورها پایش کیفیت منابع آب یکی از برنامه‌های اصلی سازمان‌های مرتبط با آب است. برنامه‌های پایش آنلاین کیفیت منابع آب می‌توانند کیفیت مناسب منابع آب برای کاربری‌های مختلف را تضمین کنند. بدون پایش آنلاین، اطلاع مستمر از کیفیت منبع آب، روند تغییرات آن، برنامه‌ریزی برای تخصیص بهینه جهت کاربری‌های گوناگون و طراحی و اجرای برنامه‌های مدیریتی امکان پذیر نمی‌باشد. به طور کلی پایش آنلاین کیفیت آب، یک سامانه حیاتی پشتیبان برای تصمیم‌گیری در برنامه‌های مدیریت آب به حساب می‌آید.

واژگان کلیدی: پایش آنلاین، حفاظت منابع آب، کیفیت آب، کنترل آلودگی

ABSTRACT

The main aim of online monitoring is to collect the required information of surface water quality prameters for managing water resources in different consumption and controling the contamination. Being aware of water quality parameters is one of important requirments for development, conservation and controling of water resources. For sure being aware of water quality parameters and producing the reuired data, online monitoring must be done. Because having general and reliable information with appropriate duration is an important factor in decision making and policy. In many countries water quality monitoring is a main programm in water organizations. Online monitoring of water quality parameters can determine the required quality for different applications. Without online monitoring it is not possible to have renewal information of reservoir water quality, its changing trends, optimised assigning for different applications and designing and implementing managing programms. In general, online monitoring is a crucial system for decision making in management projects.

Key words: online monitoring; water resources conservation; water quality; pollution controling.

مقدمه

مدیریت تقاضا و تامین آب جهت مصارف مختلف با در نظر گرفتن محدودیت‌های کمی و کیفی، کنترل آلودگی‌های مصرف کنندگان آب در راستای ارتقای شاخص های کیفی منابع آب و حفظ محیط زیست از رویکردهای مدیریت منابع آب کشورمحسوب می‌گردد.در این راستا شناسایی و پایش کیفیت منابع آب به منظور شناخت کیفیت آب متناسب با مصارف مختلف به عنوان یکی از گام‌های اصلی مدیریت کیفیت منابع آب از جایگاه ویژه‌ای برخوردار بوده، به طوری که در تبصره ۲ ماده ۱۰۶ قانون برنامه سوم توسعه با موضوعیت توسعه و تجهیز شبکه‌های آماربرداری منابع آب کشور از نظر کمی و کیفی و ایجاد و توسعه شبکه‌های اندازه‌گیری منابع آلوده کننده آب و تقویت مبانی مدیریت کیفی آب تاکید ویژه‌ای بر این مهم شده است. یک سیستم پایش آنلاین معمولاً با اهداف زیر ایجاد می‌شود:

- ایجاد ایمنی و کاهش خطر از طریق هشدار به موقع یک آلودگی
- تعیین نوع و مشخصات آلاینده‌های شاخص موجود در آب
- تعیین محل ورود آلاینده‌ها و نحوه حرکت آنها در سیستم به طوری که بتوان بهترین تصمیم در مواجهه با آلودگی را اتخاذ کرد.
- بررسی و تعیین وضعیت عمومی کیفیت آب از نظر بهداشت و سلامت عمومی (انسان و محصولات کشاورزی)
- بررسی تغییرات زمانی و مکانی کیفیت آب و تعیین اثر عوامل مختلف در تغییرات کیفیت آب

سه هدف اول از مهم ترین اهداف ایجاد یک سیستم پایش آنلاین هستند. برای دستیابی به دو هدف آخر وجود یک سیستم پایش آنلاین ضروری نمی‌باشد.

پارامترهای فیزیکی شیمیایی پایش آب رودخانه‌ها

مهم‌ترین عامل در تعیین انتخاب پارامترها، تعیین هدف برنامه پایش می‌باشد به عبارتی با تعیین اهداف برنامه پایش آنلاین می‌توان پارامترهای مورد اندازه‌گیری را نیز تعیین کرد.

به طور کلی سه محیط آب، ذرات (مواد معلق و رسوب) و موجودات زنده را می‌توان برای پایش کیفیت آب در نظر گرفت ولی فعالیت‌های پایش عمدتاً بر روی نمونه‌های آب انجام می‌شود. کیفیت آب و ذرات (مواد معلق و رسوب) به طور معمول به وسیله آنالیزهای فیزیکی، شیمیایی و زیستی تعیین می‌شوند. در برنامه‌های پایش کیفیت آب پارامترهایی مانند دبی، اکسیژن محلول(DO) و اکسیژن مورد نیاز زیستی(BOD)/ شیمیایی(COD)، دما، کل جامدات معلق (TSS)، نیترات، کل جامدات محلول (TDS) و فسفر قابل اشاره می باشند. از بین این پارامترها به طور معمول پنج پارامتر اول از اهمیت بیشتری برخوردار بوده و در بسیاری از برنامه‌های پایش کیفیت آب گنجانده می‌شوند.

اهمیت پایش آنلاین مخازن آب سدها

مهمترین کاربری سدها در کشور ما تامین آب شرب و کشاورزی و تولید برق می‌باشد. با توجه به اهمیت کیفیت آب سد در سلامتی انسان‌ها نیاز به پایش دقیق و مداوم کیفی آب مخازن سد الزامی می‌باشد. در مقایسه با دریاچه‌های طبیعی، طراحی مناسب مخزن همراه با کارکرد سازه های کنترلی، قابلیت‌های بیشتری برای مداخله بشر در جهت دستیابی به کیفیت مطلوب آب مخزن را فراهم کرده است (دامنه عمل در رابطه با مدیریت و کنترل مخازن به طور قابل توجهی وسیع‌تر می‌باشد). از طرف دیگر، مداخله بشر و کنترل مخزن می‌تواند پیچیدگی طراحی و اجرای عملیات پایش کیفیت آب و تفسیر نتایج به دست آمده را به دنبال داشته باشد (به ویژه در مواقعی که ماهیت این کنترل‌ها با گذشت زمان تغییرمی‌نماید و باعث تغییر در پاسخ دهی سامانه می‌شود). بنابراین، فرایند ارزیابی کیفیت آب مخازن، باید در برگیرنده اثرات مستقیم مدیریتی بر بدنه‌های آبی باشد.

تبیین اهداف پایش اولین قدم در طراحی شبکه پایش کیفی است. پایش کیفی آب فعالیتی است که در ازای صرف هزینه، اطلاعاتی را

برای اهداف مدیریتی در اختیار می‌گذارد. بنابراین، در تبیین اهداف پایش باید هم افراد مسئول در تخصیص بودجه و هم مدیرانی که نیاز به اطلاعات کیفی آب دارند به صورت فعالانه شرکت داشته باشند.

پارامترهای کیفی پایش آنلاین آب مخازن سد

- دبی

در مواردی که نمونه‌های آب باید از جریان های ورودی و خروجی مخزن برداشت گردد، ضروری است که دبی جریان در زمان نمونه‌برداری مشخص گردد. بهتر است، ایستگاه‌های نمونه‌برداری از جریان در مقاطعی انتخاب گردند که سنجش دبی به طور معمول در آنها انجام می‌شود. بهترین گزینه در این موارد ایستگاه‌های هیدرومتری است.

- پارامترهای مورد سنجش کیفیت آب

بر اساس سوابق اطلاعات کیفیت آب مخزن، بررسی مقدماتی مخزن و تعیین وضعیت موجود کیفیت آب، کاربری‌های اصلی آب مخزن، منابع آلوده کننده رودخانه‌های منتهی به مخزن و خود مخزن و ویژگی‌های حوضه آبریز بالادست این پارامترها انتخاب می‌شوند. پارامترهایی که در بررسی‌های سوابق اطلاعات کیفی مخزن مهم تشخیص داده شده‌اند و یا غلظت آنها در محدوده‌های خارج از استانداردهای ملی و محلی بوده و یا دارای منابع درون مخزنی (تولید، زمین شناسی) می باشند، باید در انتخاب پارامترهای مورد پایش در نظر گرفته شوند. کاربردهای مختلف آب نسبت به وجود پارامترهای متفاوت کیفی و غلظت‌های آنها حساس هستند . بنابراین یکی از معیارهای انتخاب پارامترهای کیفی، اهمیت وجود آن پارامتر در آب برای کاربری‌های مورد نظر آب مخزن می‌باشد. معیار مهم دیگر در انتخاب پارامترها منابع آلاینده مخزن یا رودخانه‌های منتهی به آن می‌باشد. درصورتی که عوامل مختلف شیمیایی، فیزیکی یا زیستی به طور مستقیم یا غیرمستقیم از منابع آلاینده به مخزن تخلیه شوند، باید این عوامل آلاینده به عنوان بخشی از پارامترهای سنجش کیفیت آب مخزن در برنامه پایش آنلاین در نظر گرفته شوند. نحوه اندازه‌گیری متغیرهای کیفی شاخص با توجه به معیارهای هزینه، زمان و دقت اندازه‌گیری، همواره از سؤالات اصلی در طراحی سیستم‌های پایش بوده است.

امروزه با گسترش مرزهای دانش، روش‌های اندازه‌گیری آلاینده‌ها و حسگرهای اندازه‌گیری آنلاین به‌سرعت رو به توسعه هستند؛ بنابراین، در هنگام طراحی یک سیستم پایش کیفیت آب لازم است آخرین دستاوردهای علمی و امکانات فنی موجود در این زمینه را مورد بررسی و ارزیابی دقیق قرار گیرد. به‌طورکلی، در انتخاب حسگرها، حسگرهایی که متغیرهای کیفی زیر را اندازه‌گیری می‌کنند توصیه می‌شود:

* دبی جریان (شدت‌جریان)
* دما
* pH
* هدایت الکتریکی[1] (EC)
* کلر باقیمانده
* کدورت
* کل کربن آلی (TOC)
* پتانسیل اکسیداسیون و احیا (اکسایش و کاهش)
* آمونیاک، یون‌های کلرید و نیترات
* مواد شیمیایی سمی (دستگاه‌های سم‌سنج)
* تابش (آلفا، بتا و گاما)
* میکروارگانیسم‌های شاخص مانند باکتری‌های کلی فرم

جدول(۱) پارامترهای مهم کیفی با توجه به نوع کاربرد آب سد را نشان می‌دهد. تعداد ستاره در این جدول نشانه درجه اهمیت پارامتر می‌باشد. با توجه به جدول، مهمترین پارامترهای کیفی مدنظر برای

1- Electricak Conductivity (EC)

پایش شامل دما، مواد معلق، مواد جامد محلول، BOD، COD، نیترات، فسفات و اکسیژن محلول می‌باشند.

جدول ۱- مهمترین پارامترهای کیفی مدنظر برای پایش با توجه به نوع کاربرد آب

متغیرهای عمومی	پایش زمینه ای	محیط زیست و شیلات	کاربری شرب و شهری	تفرح و ورزشهای آبی	آبیاری کشاورزی
دما	●●●	●●●		●	
رنگ	●●		●●	●●	
بو	●●		●●	●●	
مواد معلق	●●●	●●●	●●●	●●●	
کدورت	●	●●	●●	●●	
رسانایی الکتریکی	●●	●	●		●
مواد جامد محلول	●●	●	●		●●●
pH	●●●	●●	●	●	●●
اکسیژن محلول	●●●	●●●	●		●
BOD	●●●	●●●	●●		
COD	●●	●●			
نیتریت/ نیترات	●●	●	●●●		
فسفر/ فسفات	●●	●●●	●●●	●●	
سدیم	●		●		●●●
پتاسیم	●				
کلسیم	●				●●
منیزیم	●●		●		●●
کلرید	●●		●		●●●
کلروفیل a	●●	●●●	●●●	●●●	
فلزات سنگین		●●	●●●		
آرسنیک و سلنیوم		●●	●●●		
هیدرو کربن‌ها		●	●●	●●	●
آفت کش		●●	●●		
سیانید		●	●		
فلوراید			●●		●

جمع‌بندی پارامترهای مهم در رودخانه‌ها و مخازن سدها

- بار آلی

میزان بار آلی موجود در آب سبب افزایش رشد میکروارگانیسم‌ها گشته و باعث آلودگی آب می‌شود. BOD و COD می‌تواند میزان آلودگی آلی آب را به خوبی بیان کند. BOD مقدار اکسیژن لازم برای ثبات بیولوژیکی در آب است. اگر BOD کم باشد آب پاک و فاقد ارگانیسم است یا آنکه ارگانیزم‌های داخل آب مرده و نیازی به مصرف اکسیژن ندارند. COD عبارتست از اکسیژن مورد تقاضای شیمیائی. ممکن است برخی از مواد آلی راحت و سریع توسط باکتری‌ها تجزیه نشوند مثل سلولز ناشی از پساب کارخانجات کاغذسازی که به صورت بیولوژیکی به کندی اکسید می‌شود ولی به صورت شیمیایی با نرخ بالائی اکسید می‌شود.

- اکسیژن محلول

اکسیژن حل شده در آب مورد نیاز هر گیاه و جانوری است که در آن زندگی می‌کند. اکسیژن محلول را با DO نمایش می دهند که برای یک ماهی باید حداقل ۵ ppm یا ۵ میلی گرم بر لیتر باشد. زمانی که زباله‌های آلی خصوصاً فاضلاب خانگی و حیوانی، زباله‌های صنعتی (ناشی از فعالیت‌های کارخانجات کاغذسازی) چرم سازی، فاضلاب کشتارگاه‌ها و گیاهان و ... به آب می‌ریزد DO آب شدیداً پائین می‌آید، چون زباله‌های این صنایع اکسیژن خواه بوده و بوسیله باکتری‌ها در حضور اکسیژن شکسته شده و پوسیده می‌شوند. بیشترین زباله‌های اکسیژن خواه زباله‌های آلی هستند. برای اکسایش ppm ۳ کربن ppm ۹ اکسیژن محلول نیاز است. برای جلوگیری از ایجاد این مشکل بررسی مداوم تغییرات اکسیژن محلول الزامی است.

- مواد معلق

مواد معلق بزرگترین مشکل در تصفیه خانه‌های آب می‌باشند که برای حذف آنها تمهیدات ویژه‌ای توسط بهره برداران در نظر گرفته می‌شود. پایش لحظه‌ای میزان مواد معلق می‌تواند سبب بهره‌برداری واحد فیلتراسیون تصفیه خانه‌ها و افزایش راندمان تصفیه شود. همچنین در محاسبات میزان رسوب نیز پارامتر TSS از عوامل مهم می‌باشد.

- مواد مغذی (نیترات، فسفر)

مواد مغذی سبب اوتریفیکاسیون (پیری زودرس) مخازن سد می‌شود. اتروفیکاسیون دلالت بر غنی شدن پیکره آبی به وسیله مواد آلی ورودی و یا رواناب سطحی حاوی نیترات (No_3) و فسفات(Po_4) دارد که به طور مستقیم رشد جلبک‌ها و دیگر گیاهان آبزی را کنترل می‌کند. اوتریفیکاسیون مشکل مداوم و شایعی است که از جدی‌ترین تهدیدهای زیست محیطی محسوب

می‌شـود و بـار اضافه مـواد مغذی در سیسـتم‌های آبی اسـت که منجـر بـه افزایش تولید شـده و هر چند وقت یک بـار باعث ایجاد شـکوفه‌های سمی بسیار زیاد آلگ و سبب کمبود اکسیژن در مناطق وسیع می‌گردد که این مسئله می‌تواند اشکال دیگر حیات دریایی که به اکسـیژن محلول در آب وابسته هسـتند را از بین ببرد. همچنین بـا توجه به اثرات زیانبار نیترات در آب آشـامیدنی که مهمترین آنها سرطان اسـت، برای منابع تامین آب شرب سنجش لحظه‌ای نیترات توصیه می‌شـود. با توجه به اینکه منبع اصلی تولید فسفات شوینده‌ها و منبع اصلی تولید نیترات فاضلاب‌های انسـانی می‌باشـد، در مورد رودخانه‌ها مخازن آب سدها نگرانی اصلی در مورد نیترات است.

- دما

از نظر بسـیاری از مردم گرمای آب یک آلوده کننده نیست. اما وقتی برای سـرد کردن دمای آب از رودخانه‌ها اسـتفاده شود و دمای آب بالا رود خطر جدی اسـت. افزایش حرارت در آب‌های سطحی میزان اکسیژن محلول در آب را کاهش میدهد، سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهد و درجه حرارت نامناسب برای زندگی آبزیان تولید می‌شود.

تعیین محل مناسب ایستگاه‌های پایش

بـه منظور تشـخیص آلاینده‌هـای ورودی عمـدی و تصادفی، لازم اسـت پایش کیفیت آب در برخی نقاط در شـبکه انتقال و توزیع به طور مداوم صـورت گیرد. بنابراین، یکـی از محل‌های ضروری برای نصب حسـگرهای پایش در محلی قبل از ورود آب به سیستم انتقال می‌باشـد. معمولاً، در شـرایطی که ورود آلودگی عمدی باشد، مسأله پیچیده‌تر اسـت چرا که منبع آلودگی، نـوع، غلظت و زمان و روش تزریق اغلب ناشناخته اند. به این ترتیب، عملاً برای یک پایش ایده‌آل، در همه نقاط سیستم نیاز به پایش وجود دارد ولی این امر با توجه به هزینه زیاد پایش غیرممکن اسـت. امروزه برای بهینه‌سازی مکان‌یابی حسـگرها در سیسـتم پایـش از مدل‌های بهینه‌سـازی چند هدفه اسـتفاده می‌شود. این مدل‌های بهینه‌سـازی که معمولاً با مدل‌های شبیه‌سـازی کیفی تلفیق می‌شوند، می‌توانند بهترین محل‌ها را برای نصب حسـگرها با توجه به اهدافـی مانند حداقل هزینـه، بالاترین قابلیـت اطمینان تشـخیص آلودگـی و حداقل گسـتره آلودگی در هنگام تشـخیص به دست دهند. در شـبکه ها و سیستم‌های انتقال آب سـاده می‌توان با سـعی و خطا از مدل‌های شبیه‌سازی نیز برای یافتن بهترین محل‌ها برای نصب حسـگرها استفاده کرد. از مدل‌های رایج برای شبیه‌سـازی کمی و کیفی شـبکه‌های توزیع و انتقال آب می‌تـوان بـه EPANET، PipelineNet، HYOMAP، WaterCAD، MIKE NET، AQUIS و OptiMonitor اشاره کرد.

مزیت و کارایی استفاده از سیستم پایش آنلاین

۱- سرعت بالا و تکرار زیاد اطلاعات

۲- به روز بودن اطلاعات

۳- هزینه عملیاتی و راهبری بسیار پایین

۴-کاهش خطاهای انسانی ناشی از حمل ونقل نمونه و آزمایش آن

۵-کنترل مراحل و فرایندها

۶- انتقال اطلاعات به روش‌های تله‌متری

۷-کاهش هزینه های نیروی انسانی

۸-کاهش هزینه‌های استفاده از معرف‌های شیمیایی

نتیجه گیری

استفاده از تجهیزات پایش آنلاین پارامترهای کیفی آب موجب نظارت لحظه‌ای بر کنترل کیفیت آب مورد اسـتفاده جهت آبیاری شـده و باعـث افزایش بهره وری محصولات، افزایش سـلامت و حاصلخیزی خاک، عدم ایجاد مقاومت آفات به سـموم، عدم جذب ریز مغذی های غیر ضروری مانند فلزات سـنگین که ممکن است از صنایع بالادست وارد رودخانـه یـا هر منبع تامیـن آب گردد و عدم بـر هم خوردن تعادل اکوسیسـتم می‌گردد. رفع موارد مذکور در صورت بروز با صرف هزینه‌هـای کلان و بصورت بلند مدت همراه خواهد بود که جلوگیری از وقوع چنین معضلاتی با صرف هزینه بسـیار کمتر با تهیه تجهیزات پایـش آنلاین کنترل کیفـی آب تامین کننده آبیـاری مزارع امری منطقی و ضروری به نظر می‌رسد.

منابع

۱- دسـتورالعمل پایش کیفیت آب‌های سـطحی (جاری) نشـریه شماره ۵۲۲ - سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور

۲-کاتالوگ‌ها و اطلاعات شرکت پادیاب تجهیز نماینده شرکت Nivus آلمان

3-Clark, R.M., N.Adam, V.Atluri, M.Halem, E. Vowinkel,P.C.Tao,L.Cummings and E.A.Ibraham (2004) "Developing an Early Warning System for Drinking Water Security Safety "in Water Supply Security Systems,L.W.Mays Ed,McGraw Hill,N.York.

4-Institutional Life Sciences Institute,Risk Science Institute (1999) Early Warning Monitoring to detect Hazardous Events in Water Supplies,ILSI Press, Washinhton, DC.

5-Water Quality Monitoring – (UNEP-WHO) – Jamic B-E&FN Spon 1996-

6-Papadimitrakis, Y. A. (2003) "Monitoring Warer Quality in Water Supply and Distribution System".in Advances in Water Supply Management (C.Maksimovic,D .Butler, and F. A. Memon,eds.),PP.450-441.

7-Harmancioglou, N. B.,and Ozkul, S. D. (2003) "Entropy-Based Design Considerations for Water Quality Monitoring Networks",in integrated Technologies for Environmental Monitoring and Information Production, N. Harmancioglou et al. (eds), 138-119.

گزارش

مجمع عمومی سال ۱۳۹۸ جمعیت علمی فن‌آوری نیشکر ایران

تهیه و تنظیم: حسین موذن رضامحله

بر اسـاس مصوبه هیات مدیره جمعیت علمی فن‌آوری نیشکر ایران، مجمع عمومی عادی این جمعیت مربوط به فعالیت‌های سـال ۱۳۹۷ به صورت فوق العاده در روز سـه شنبه مورخ ۹۸/۱۰/۱۷ رأس ساعت ۹:۰۰ صبح با حضـور نماینده‌ی ناظر کمیسـیون انجمن‌های علمی کشور در محل آمفی تئاتر شرکت توسعه‌ی نیشکر و صنایع جانبی به صورت رسمی برگزار گردید.

در ابتدای جلسه آقای دکتر حسـین موذن رضامحله، دبیر جمعیت، گزارشـی از فعالیت‌های هیأت مدیره مربوط به سـال ۱۳۹۷ را ارائه نمودند که خلاصه آن به شرح ذیل می‌باشد.

فعالیت‌های صورت گرفته جمعیت در طول سال ۱۳۹۷

۱- برگزاری مجمع عمومی عادی جمعیت سـال ۱۳۹۶ در تاریخ ۱۷ تیرماه ۱۳۹۷ برگزار و بازرس جدید جمعیت تعیین گردید.

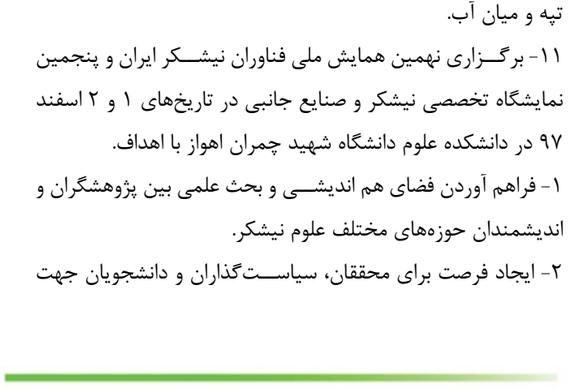
۲- برگزاری و تشـکیل ۱۶ جلسـه هیأت مدیـره جمعیت در محلّ دبیرخانه.

۳- تعیین خزانه‌دار جدید (آقای مهندس سـیروس چهرازی) توسط هیات مدیره با توجه به اسـتعفای آقای دکتر پرویزی آلمانی از سمت خزانه‌داری جمعیت.

۴- تهیه و توزیع کارت‌های عضویـت جدید برای اعضای جمعیت به تعداد ۵۰۰ عدد.

۵- برگزاری کارگاه آموزشـی روش‌های اندازه‌گیـری در علوم خاک توسـط آقای دکتر سـیروس جعفری جنب برگزاری نهمین همایش ملی فن‌آوران نیشکر ایران.

۶- جلسـه مشـترک هیات مدیره جمعیت با مدیران ارشـد کشت و صنعت‌های نیشکری جهت تعاملات بیشتر و افزایش همکاری با جمعیت.



۷- جلسه مشترک نمایندگان جمعیت درکشت و صنعت‌های نیشکری.

۸- همکاری در برگزاری سمپوزیوم گیاه پزشکی در بیست و سومین کنگره گیاهپزشکی ایران در تاریخ ۵ شهریور ۹۷ در دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان توسط اعضا محترم جمعیت.

۹- انتشار ۴ نسخه نشریه علمی تخصصی نیشکر که به صورت فصل نامه و بطور منظم توسـط دبیرخانه تنظیم و به تعداد یکهزار نسـخه جهت اعضاء و مراکـز ذیربط تصمیم‌گیری و دانشـکده‌های مرتبط، بصورت رایگان ارسال گردید.

۱۰- دریافـت کل حق عضویت‌های حقیقی و حقوقی تا پایان سـال ۱۳۹۷ از شـرکت‌های تابعه شرکت توسـعه نیشکر و صنایع جانبی و عدم پرداخت حق عضویت توسـط سـه کشت و صنعت کارون، هفت تپه و میان آب.

۱۱- برگـزاری نهمین همایش ملی فناوران نیشـکر ایران و پنجمین نمایشگاه تخصصی نیشکر و صنایع جانبی در تاریخ‌های ۱ و ۲ اسفند ۹۷ در دانشکده علوم دانشگاه شهید چمران اهواز با اهداف.

۱- فراهم آوردن فضای هم اندیشـی و بحث علمی بین پژوهشگران و اندیشمندان حوزه‌های مختلف علوم نیشکر.

۲- ایجاد فرصت برای محققان، سیاسـت‌گذاران و دانشجویان جهت

ارائه دستاوردهای جدید علمی- پژوهشی و فناوری

۳- تبادل نظر و بررسی پیرامون وضعیت صنعت شکر

۴- معرفی توان و تجربه کشت و صنعت‌ها

که با حضور اعضای حقیقی و حقوقی شرکت‌های تابعه شرکت توسعه نیشـــکر و صنایع جانبی، شرکت‌های زنجیره‌ای تامین، مهندس اشرف (عضو هیات مدیره‌ی انجمن صنفی کارخانه‌های قند و شـــکر ایران)، دکتر زند (مشاور عالی وزیر جهاد کشاورزی)، آیت الله محسن حیدری نماینده محترم خوزستان در مجلس خبرگان رهبری، مدیران عامل و معاونین شرکت‌های کشت و صنعت نیشکری در خوزستان، محققین و کارشناسان نیشکر، اساتید و اعضای هیات علمی دانشگاه شهید چمران برگزار گردید و بیش از ۱۰۰ مقاله علمی داوری شده پذیرفته شد که ۲۰ % مقاله‌هـــا به صورت شـــفاهی و ۸۰% به صورت پوســـتر که ۶۱ درصد مقالات در حوزه کشاورزی، ۱۶/۵ درصد در حوزه صنعت، ۱۲/۵ درصد در حوزه مدیریـــت و ۹/۷ درصد در حوزه صنایع جانبی بودند.

۱۲- برگزاری پنجمین نمایشـــگاه تخصصی نیشکر و صنایع جانبی در تاریخ های ۱ و ۲ اسفند۹۷ در دانشکده علوم دانشگاه شهید چمران با حضور ده‌ها شرکت از شرکت‌های مرتبط با صنعت نیشکر با هدف ارائه آخرین دســـتاوردهای فنی و صنعتی و آموزشی که با استقبال خوب و بی سابقه۲ای همراه بود.

۱۳- تقدیر از پیشکســـوتان صنعت نیشـــکری و اعطا هدایایی به رسم یادبود به آنها.

۱۴- جمعیت در جهت تحکیم شـــرایط ترویج بطور مســـتمر، فرآیند جذب اعضاء متخصص را دنبال می‌نماید که در این دوره تعداد اعضاء به شرح زیر می‌باشد:

جدول تعداد اعضاء جمعیت در پایان سال ۱۳۹۷

ردیف	نوع عضویت	تعداد عضو
۱	پیوسته	۶۳۷
۲	وابسته	۲۶
۳	افتخاری	۴۸
۴	دانشجوی	۲۰
جمع کل اعضای حقیقی		۷۳۱
۶	حقوقی(نیشکری)	۱۰
۷	حقوقی(صنایع جانبی)	۲
۸	حقوقی (زنجیره تامین)	۱۵
جمع کل اعضای حقوقی		۲۷

۱۵- شرکت در کارگاه‌های آموزشی و سمینارهای بین‌المللی:

بـــا توجه به عدم امکان حضور دبیر جمعیت و دارندگان مقالات علمی در ســـی‌امین کنگره بین‌المللی متخصصان نیشکر (issct) در تاریخ ۹ الی ۱۷ شـــهریور ۱۳۹۸ در کشـــور آرژانتین، جمعیت علمی فن‌آوری نیشـــکر ایران اقدامات لازم در جهت چاپ مقالات در نشـــریه‌ی این کنگـــره را انجام داد و توضیح اینکـــه در این همایش اعضای جمعیت دارای ۵ مقاله سخنرانی،۱ مقاله پوستر به صورت ارائه و ۷ مقاله پوستر به صورت غیر ارائه بودند.

- دریافت کارت عضویت جمعیت در issct مربوط به سال ۲۰۲۲-۲۰۱۹

در پایان، انتخابات بازرس اصلی و علی‌البدل انجام شـــد که در نهایت با رأی‌گیری آقای یعقوب پیرپور با اکثریت آرا، به مدت یکســـال دیگر به عنوان بازرس اصلی و آقای اســـمعیل حسین زاده به عنوان بازرس علی‌البدل از سوی اعضای حاضر انتخاب گردیدند.

گزارش

گزارش بازرس قانونی جمعیت علمی فن‌آوری نیشکر ایران به مجمع عمومی بطور فوق العاده ی سال مالی منتهی به ۱۳۹۷/۱۲/۲۹

تهیه و تنظیم: یعقوب پیرپور

۱- ترازنامه و صورت سود و زیان جمعیت علمی فن‌آوری نیشکر ایران منتهی با ۱۳۹۷/۱۲/۲۹ تهیه گردید.

تهیه و تنظیم صورت‌ها و گزارش‌های مالی منطبق با اســـتانداردهای حسابرســـی برعهده هیات مدیره جمعیت علمی فن‌آوری نیشکر ایران بوده اســـت. این امر شامل طراحی، اعمال و حفظ کنترل های داخلی مربوط بـــه صورت های مالی منـــدرج در اظهارنامه مالیاتی و ســـایر گزارش‌های مالی اســـت که بررســـی‌های بعمل آمده توسط بازرس، حکایت از صحت گزارش مالی جمعیت دارد.

۲- گـــزارش تطبیق عملیات با بودجه مصوب، با توجه به اهداف کمی برای ســـال مالی منتهی به ۱۳۹۷/۱۲/۲۹ مورد بررسی قرار گرفته و مطابق با برنامه پیش‌بینی شده بوده و فاقد انحراف می‌باشد.

۳- جلســـات هیـــات مدیره در زمان مقرر تشـــکیل شـــده اســـت و صورتجلســـات هیات مدیره در دفتر مخصوص، ثبت و نگهداری و در پایان جلسات به امضای اعضا رسیده است.

۴- دفاتـــر قانونی جمعیت (روزنامه و کل) مربوط به ســـال منتهی به ۱۳۹۷/۱۲/۲۹ تهیه و پلمب گردید.

۵- از امکانـــات جمعیت، صرفا در جهت اهداف مندرج در اساســـنامه جمعیت استفاده شده است.

۶- از جناب آقای دکتر عبدعلی ناصری بعنوان ریاســـت محترم هیات مدیـــره و جناب آقای دکتر حســـین موذن رضامحلـــه دبیر محترم جمعیت علمی فن‌آوری نیشـــکر ایران، اعضـــای محترم هیات مدیره، اعضای حقیقی و حقوقـــی جمعیت و دیگر همکاران و همراهان که با تلاش و کوشش خود بر بالندگی، غنای علمی، آموزشی و ترویجی آن گام برداشته‌اند سپاسگزارم.

در زیـــر خلاصـــه گزارش بـــازرس قانونی بـــه مجمـــع عمومی بطور فوق العاده جمعیت علمی فن‌آوری نیشکر ایران برای سال مالی منتهی به ۱۳۹۷/۱۲/۲۹ جهت اطلاع اعضای محترم ارایه می‌گردد. امید است با همکاری، همفکری، راهنمایی، انتقادهای ســـازنده و مشارکت بیش از پیـــش خود ما را در پیشـــبرد اهداف عالی ایـــن جمعیت که همانا افزایش تراز و ســـطح علمی، آموزشی و ترویجی و به اشتراک گذاری اندوخته‌هـــای علمی، فنی و تجربی نیروی انســـانی توانمند مجموعه توسعه نیشـــکر و صنایع جانبی می‌باشد یاری نمایید. اینجانب بعنوان بازرس جمعیت علمی فن‌آوری نیشکر ایران آماده پاسخگویی و دریافت راهنمایی‌ها و انتقادهای سازنده اعضای محترم جمعیت می باشم.

جدول منابع و مصارف سال ۱۳۹۷

هزینه‌ها: مراکز هزینه کرد جمعیت علمی فن‌آوری نیشکر ایران در سال مالی منتهی به ۱۳۹۷/۱۲/۲۹

ردیف	شرح	مبلغ (ریال)
۱	حقوق، دستمزد و مزایای پرسنل ۲ نفر	۴۱۸.۳۵۱.۸۷۲
۲	بیمه سهم کارفرما	۸۰.۳۷۶.۲۰۴
۳	ماموریت، سفر	۳۳.۳۳۶.۰۰۰
۴	ایاب و ذهاب	۲.۸۴۰.۰۰۰
۵	نشریات	۲۹۷.۲۵۵.۰۰۰
۶	هدایای تبلیغاتی و غیره	۴۲۹.۹۰۰.۰۰۰
۷	ملزومات اداری، نوشت افزار	۳۶.۴۶۵.۰۰۰
۸	چاپ و تکثیر	۷۰.۸۲۱.۷۰۰
۹	پوشش صوتی و تصویری	۳۸.۰۰۰.۰۰۰
۱۰	آبدارخانه	۳.۵۴۳.۰۰۰
۱۱	مرسولات پستی و غیره	۱۵.۱۳۰.۲۸۵
۱۲	خدمات رسانی	۴۰.۰۰۰.۰۰۰
۱۳	اجاره محل همایش	۱۷۰.۰۰۰.۰۰۰
۱۴	پذیرایی (همایش و جاری)	۳۰۴.۱۷۳.۰۲۰
۱۵	برپایی نمایشگاه پنجم	۲۹۰.۰۰۰.۰۰۰
۱۶	هزینه های اینترنتی	۳۴.۸۳۰.۶۵۰
۱۷	شارژ اینترنت و پنل پیامکی، دامنه و هاست	۱۰.۲۴۷.۷۰۰
۱۸	حق الزحمه کمیته علمی و اجرایی همایش نهم	۵۰.۰۰۰.۰۰۰
۱۹	کمک هزینه حق جلسه اعضای هیات مدیره (شامل ۱۶ جلسه با ۷ نفر عضو)	۱۱۴.۰۰۰.۰۰۰
۲۰	کمک هزینه حق جلسه هیات تحریریه (شامل ۶ جلسه با ۸ نفر عضو)	۴۳.۰۰۰.۰۰۰
۲۱	پاداش همکاران دبیرخانه	۱۸.۰۰۰.۰۰۰
۲۲	کارمزد بانکی	۱۷.۰۰۰
	جمع کل مصارف(ریال)	۲.۵۰۰.۲۸۷.۴۳۱

منابع: جدول منابع درآمدی جمعیت علمی فن‌آوری نیشکر ایران در سال مالی منتهی به ۱۳۹۷/۱۲/۲۹

ردیف	شرح	مبلغ (ریال)
۱	وجوه حاصل از درآمد حق عضویت اعضای حقیقی، حقوقی، حق شرکت در همایشها و شرکتهای پشتیبان	۲،۸۳۱،۷۷۵،۳۲۹
۲	اضافه و کسر وجوه نقد	۳۳۱،۴۸۷،۸۹۸
۳	اضافه می گردد موجودی نقد ابتدای دوره	۶۹،۳۲۰،۳۲۶
۴	موجودی نقد پایان دوره	۴۰۰،۸۰۸،۲۲۴

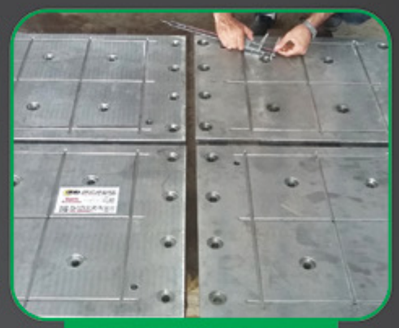
سود و زیان: جدول سود و زیان جمعیت علمی فن‌آوری نیشکر ایران در سال مالی منتهی به ۱۳۹۷/۱۲/۲۹

ردیف	شرح	مبلغ (ریال)
۱	وجوه حاصل از درآمد حق عضویت اعضای حقیقی، حقوقی، حق شرکت در همایشها و شرکتهای پشتیبان	۲،۸۳۱،۷۷۵،۳۲۹
۲	کسر می گردد: هزینه های عمومی و اداری	-۴۳۱,۲۸۷,۵۰۰,۲
۳	سود و زیان سال جاری	۳۳۱،۴۸۷،۸۹۸

سود و زیان: جدول گردش حساب سود و زیان جمعیت علمی فن‌آوری نیشکر ایران در سال مالی منتهی به ۱۳۹۷/۱۲/۲۹

ردیف	شرح	مبلغ (ریال)
۱	سود و زیان سال جاری	۳۳۱،۴۸۷،۸۹۸
۲	اضافه می گردد: زیان انباشته ابتدای سال	-۴۲۱،۱۴۹،۰۳۸
۳	زیان انباشته پایان سال	-۸۹،۶۶۱،۱۴۰

آرینا صنعت
(سیاه‌پلو) اکسین یارس


صفحات یاتاقان آسیاب نیشکر

شافت پرشر فیدر

گراس هاپر تصفیه شکر

اسکریپر واحد آسیاب نیشکر

تیغه چاقویی آسیاب

چکش شریدر

download catalogue

برخی از مشتریان

آدرس کارخانه:
اهواز، کیلومتر۵ جاده اهواز- خرمشهر، نرسیده به بازار آهن غرب، انتهای کوچه جنب جایگاه سوخت هاشمی
تلفن: ۶-۶۱۳۳۳۱۰۲۸۴ (۹۸+) فکس: ۶۱۳۳۳۱۰۲۸۲ (۹۸+) ایمیل: info@soorinsanat.ir
کدپستی: ۶۱۴۸۸۱۳۱۸۳ www.soorinsanat.ir

We Try To Do Our Best

گارانتی تعمیرات
۶ تا ۱۲ ماه
بدون محدودیت برند و مدل

دی آزمون

شرکت مهندسی آزمایشگاهی

DAY AZMOON Co., ltd.

ANALYTICAL & RESEARCH EQUIPMENT

شرکت تخصصی تعمیرات و کالیبراسیون تجهیزات آزمایشگاهی

با ۲۵ سال سابقه فعالیت

و بیش از **۴۵ سال** تجربه در زمینه تجهیزات آزمایشگاهی و آنالیز

تعمیرات تخصصی انواع مدل: اسپکتروفتومتر | پلاریمتر | رفراکتومتر | ترازو | کجلدال
pH متر | ویسکوزیمتر | سانتریفیوژ | فلیم فتومتر | ترازو رطوبت سنج | جذب اتمی

تلفن: ۰۲۱ ۸۸۸۸ ۲۳۸۵
فکس: ۰۲۱ ۸۸۸۷ ۲۰۲۵

Email: dayazmoon@gmail.com
website: www.dayazmoon.info
instagram: dayazmoon