نیشکر

نشریه علمی ترویجی جمعیت علمی فرآوری نیشکر ایران

شماره ۴۵ بهار ۹۸

مقالات این شماره:

- بررسی اثر پارامترهای اقلیمی دما و رطوبت بر رشد نیشکر با استفاده از سه روش C5.0، C&RT و MLP
  علیرضا بدری، سیمین محجری
- طراحی، ساخت و ارزیابی جسگر خازنی در شمارش ذرات فرسایشی روغن موتور دروگر نیشکر ۷۰۰۰
  محمدحسن صادقیان، حمید منتهدی، احمد محمدی، نادر بهپهانی‌نژاد، محمد گوهری
- تأثیر تلفیق وجین مکانیزه و علف‌کش بر صفات مورفولوژیک و عملکرد نیشکر
  الهام الهی‌فرد، یوسف رضایی، سید عطاءالله سیادت، ساسان عبداللهی‌نرستانی
- طراحی، ساخت و کاربرد دستگاه جمع‌آوری لوله‌های هیدروفلوم آبیاری در کشت و صنعت‌های نیشکر و صنایع جانبی
  مسعود [illegible]
- آب بیوتیلنی از آب IMBIBITION اسباب جهت کاهش املاح معدنی شربت نیشکر و کاهش مصرف انرژی
  علیرضا دوربانی‌زاده
- روش ارزیابی مشاهداتی مدیریت علف های هرز بر مبنای معیارهای EWRC در مزارع کشت وصنعت کارون
  غلام رضایی
- استفاده از روش‌های مختلف آهک‌زنی و مقایسه آنها در فرایند پالایش شربت نیشکر
  رویا عزیزی
- مطالعه تجزیه ناگاس نیشکر توسط قارچ فانروکیت کریزسپوریوم و تاثیر آن بر برخی ویژگی‌های خاک
  رویا زلفی، سمیه نیموچی، غلام‌رضا قزلباش

نشریه علمی- ترویجی
جمعیت علمی فن‌آوری نیشکر ایران
زیرنظر وزارت علوم تحقیقات و فناوری

سال نهم ● بهار ۱۳۹۸ ● شماره ۴۵

فهرست

سخن مدیرمسئول ۱
گزارش نهمین همایش ملی فن آوران نیشکر ایران ۲
حسین موذن رضامحله
خبر - انتصاب ۵
بررسی اثر پارامترهای اقلیمی دما و رطوبت بر رشد نیشکر با استفاده از سه روش C5.0 ، C&RT و MLP ۶
علیرضا بدری، سیمین منجزی
طراحی، ساخت و ارزیابی حسگر خازنی در شمارش ذرات فرسایشی روغن موتور دروگر نیشکر ۷۰۰۰ ..... ۱۲
محمدحسن صادقیان، حمید مشهدی، احمد محمدی، نادر بهبهانی نژاد، محمد گوهری
تأثیر تلفیق وجین مکانیزه و علف‌کش بر صفات مورفولوژیک وعملکرد نیشکر ۲۰
الهام الهی فرد، یوسف رضایی، سید عطاء الله سیادت، ساسان عبدالهی لرستانی
طراحی، ساخت و کاربرد دستگاه جمع‌آوری لوله‌های هیدروفلوم آبیاری درکشت و صنعت‌های نیشکر و صنایع جانبی ۲۵
مسعود نصرالهی
حذف آب یوتیلتی از آب imbibition آسیاب جهت کاهش املاح معدنی شربت نیشکر و کاهش مصرف انرژی ۳۰
علیرضا دوربانی زاده
روش ارزیابی مشاهداتی مدیریت علف های هرز بر مبنای معیارهای EWRC در مزارع کشت وصنعت کارون ۳۶
غلام رضایی
استفاده از روش های مختلف آهک زنی و مقایسه آنها در فرایند پالایش شربت نیشکر ۴۱
رویا عزیزی
مطالعه تجزیه باگاس نیشکر توسط قارچ فانروکیت کریزسپوریوم و تاثیر آن بر برخی ویژگی‌های خاک ۴۵
رویا زلفی، سمیه لیموجی، غلام رضا قزلباش
آشنایی با اسید هیومیک و خصوصیات آن ۵۲
حمیدرضا بهروان
اطلاعیه برگزاری همایش های کشاورزی داخلی ۵۵

هیات تحریریه:
دکتر سارا پورکیهان، مهندس افشین آریز، مهندس حسین موذن رضامحله
دکتر عبدعلی ناصری، دکتر موسی عسکرپاشی،
مهندس حمیدرضا بهروان، مهندس سیروس چهرازی،
فرح شفیعی بافتی،
طراح و صفحه آرا:
مهندس علیرضا نجفی

صاحب امتیاز:
جمعیت علمی فن‌آوری نیشکر ایران
ناشر:
جمعیت علمی فن‌آوری نیشکر ایران

مدیر مسئول:
مهندس افشین آریز
سردبیر:
دکتر سارا پورکیهان

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

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

سخن مدیر مسئول

افشین آریز- مدیر مسئول نشریه

به نام آنکه هستی نام ازو یافت
خدائی کافرینش در سجودش
فلک بر پای دار و انجم افروز
جواهر بخش فکرت‌های باریک
غم و شادی نگار و بیم و امید
نگه دارنده‌ی بالا و پستی

فلک جنبش زمین آرام ازو یافت
گواهی مطلق آمد بر وجودش
خرد را بی‌میانجی حکمت آموز
به روز آرنده شب‌های تاریک
شب و روز آفرین و ماه و خورشید
گوا بر هستی او جمله هستی

نظامی گنجوی (خسرو و شیرین)

چاپ و انتشـــار نتایج تحقیقات و پژوهش‌های صورت گرفته در صنعت نیشکر علاوه بر این که در پیشرفت و تکامل این صنعت موثر می‌باشد و در رفع نیازهای جاری سهم مهمی دارد، می‌تواند در شکل‌گیری مبنا و پایه تحقیقات آینده نقش به سزائی داشته باشد.

تحقیقات در شاخه‌های مختلف صنعت نیشکر با نگرش‌ها و روش‌های جدید و اســتفاده کارآمد از یافته‌های گذشــته، قطعــاً تنها راه گذر از نیازهای جدی آینده اســت. برهمین اســاس نشــریه علمی ترویجی جمعیت علمی فن‌آوری نیشــکر ایران به عنوان یکی از انواع ابزارهای انتشار تحقیقات پژوهشی و علمی محققان و صاحب‌نظران این صنعت بزرگ، با عزم راسخ در این مسیر قدم نهاده است. البته صرفاً انتشار این نشریه برای تامین و تحقق این هدف بزرگ به هیچ وجه کافی نیست. خداوند متعال را بسیار سپاسگزاریم که پس از گذشت یکسال از انتشار نشــریه علمی ترویجی جمعیت علمی فن‌آوری نیشکر ایران (در دوره جدید)، توانســتیم به قســمتی از اهداف تعیین شده دست یافته و به غنای علمی این نشریه بیافزائیم.

البته تا رسیدن به نشریه مطلوب راه بسیار است اما هر حرکت، آغازی دارد و باید قدم به قدم آن را به سوی ترقی و تکامل پیش برد. تحقق این هدف برای تکامل نشــریه ممکن نیست مگر، به همت و همراهی همــه اعضای محترم جمعیت فن‌آوری نیشــکر ایران، از این رو ضمن تشــکر از همه اساتید، کارشناسان و صاحب نظران این حوزه به جهت مشارکت‌ها و راهنمایی‌های ایشان، مجدداً می‌خواهیم همچون گذشته ما را از رهنمودهای خود بهره‌مند سازند.

متاســفانه افزایش هزینه‌های به وجود آمده در صنعت چاپ و افزایش قیمت کاغذ، محدودیت‌هایی را برای انتشــار کاغذی نشــریه به وجود آورده و احتمال عرضه الکترونیکی نشــریه را در ماه‌های آینده پس از تصمیم‌گیری و تصویب در هیات مدیره جمعیت افزایش داده است.

همانگونه که مســتحضرید اسفندماه سال گذشته نهمین همایش ملی فن آوران نیشــکر ایران و پنجمین نمایشگاه تخصصی نیشکر و صنایع وابسته، به شکل بسیار مطلوبی برگزار شد که از این طریق از زحمات هیــات مدیره محترم جمعیــت علمی فن‌آوری نیشــکر ایران، دبیران اجرایی و علمی و برگزارکنندگان آن قدردانی نموده و امیدوارم برگزاری این همایش و همایش‌های مشابه در آینده موجب تعالی هرچه بیشتر این صنعت بزرگ و پیشــرفت روز افزون میهن عزیزمان، ایران شــود.

یکی از چالش‌های موجود در داشــت ســال جاری، درگیر شدن سطح وسیعی از مزارع نیشکر با آفت ملخ می‌باشد که در صورت عدم کنترل به موقع، این آفت می‌تواند تهدیدی جدی برای تولید نیشکر نه تنها در سال جاری بلکه در سال‌های آینده باشد. البته به این نکته باید توجه داشت که مبارزه گسترده بدون در نظر گرفتن پیامدهای احتمالی در خصوص به هم خوردن تعادل بین آفات نیشکر و شکارگران طبیعی آنها می‌تواند به مراتب خطرناک‌تر بوده و حتماً مبارزه با ملخ می‌بایست بر اساس یک برنامه‌ریزی دقیق با کمترین آسیب به شکارگران طبیعی، اجرا شود.

گزارش

نهمین همایش ملی فن آوران نیشکر ایران

حسین موذن رضا محله - دبیر نهمین همایش ملی فن‌آوران نیشکر ایران

نهمین همایش ملی فن آوران نیشکر ایران و پنجمین نمایشگاه تخصصی نیشکر و صنایع وابسته، با شعار "اشتغال پایدار و خودکفایی ماندگار" در تاریخ ۱ و ۲ اسفند ۱۳۹۷ در محل دانشکده علوم دانشگاه شهید چمران اهواز با هدف فراهم آوردن فضای هم اندیشی و بحث علمی بین پژوهشگران و اندیشمندان حوزه‌های مختلف علوم نیشکر، ایجاد فرصت برای محققان، سیاست‌گذاران و دانشجویان جهت ارائه دستاوردهای جدید علمی- پژوهشی و فناوری، تبادل نظر و بررسی پیرامون وضعیت صنعت شکر، معرفی توان و تجربه کشت و صنعت‌ها با حضور اعضای حقیقی، حقوقی، شرکت‌های صنایع جانبی توسعه نیشکر، شرکت‌های زنجیره‌ای تامین، دکتر شمیلی (مدیر عامل اسبق شرکت توسعه نیشکر)، مهندس اشرف(عضو هیات مدیره‌ی انجمن صنفی کارخانه‌های قند و شکر ایران)، دکتر زند(مشاور عالی وزیر جهاد کشاورزی)، آیت الله محسن حیدری نماینده محترم خوزستان در مجلس خبرگان رهبری، مهندس آمیلی(معاونت محترم بهره‌برداری کشاورزی توسعه نیشکر) ، مدیران عامل و معاونین شرکت‌های کشت و صنعت نیشکری در خوزستان، محققین و کارشناسان نیشکر، اساتید و اعضای هیات علمی دانشگاه شهید چمران و ... برگزار گردید. همچنین پنجمین نمایشگاه تخصصی نیشکر و صنایع وابسته به آن در محل همایش و با حضور ده‌ها شرکت از شرکت های مرتبط با صنعت نیشکر، با ارائه آخرین دستاوردهای فنی، صنعتی و آموزشی برگزار گردید که با استقبال خوب و بی سابقه‌ای همراه بود. از ۱۰۳ مقاله علمی داوری شده ، ۹۲مقاله(۸۹درصد)پذیرفته شد که ۲۰ ٪ مقاله ها بصورت شفاهی و ۸۰٪ بصورت پوستر در روزهای ۱ و۲ اسفند ۱۳۹۷ ارائه گردیدند که۶۱ درصد مقالات در حوزه کشاورزی، ۱۶/۵ درصد در حوزه صنعت، ۱۲/۵ درصد در حوزه مدیریت و ۹/۷ درصد در حوزه صنایع جانبی بودند. در آغاز همایش آقای مهندس حسین موذن رضامحله دبیر جمعیت علمی فنآوری نیشکر ایران و دبیر نهمین همایش ملی نیشکر ضمن گرامی داشت یاد شهدای حمله تروریستی سیستان و بلوچستان، گزارشی از روند پذیرش و داوری مقالات و برگزاری همایش ارائه نمودند. سپس آقای دکتر شمیلی مدیرعامل وقت شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی ضمن تشکر از برگزارکنندگان این همایش و حضور مهمانان و شرکت کنندگان به بیان شرایط خاص شرکت توسعه نیشکر در سال ۱۳۹۷ و خشکسالی حادث شده پرداختند و به بیان برنامه‌های کوتاه مدت و بلند مدت جهت شروع فعالیت‌های پایین دستی، صنایع جانبی و محصولات غیرنیشکری و طرح شور ورزی به منظور جبران بخشی از خسارت وارده در اثر خشکسالی اشاره نمودند و سپس جناب آقای دکتر آیت الله حیدری، نماینده محترم مجلس خبرگان رهبری در استان خوزستان به ایراد سخنرانی پرداختند. آیت الله حیدری در ابتدا ضمن گرامی‌داشت یاد و خاطره شهدا و امام شهیدان و آرزوی طول عمر برای مقام معظم رهبری و دعا جهت تعجیل در فرج آقا امام زمان، به تجلیل از موفقیت‌های دست اندرکاران صنعت نیشکر و دلاورمردان عرصه تولید و اقتصاد مقاومتی که افتخارات بزرگی آفریدند پرداختند. محور سخنان ایشان در چهار زمینه به شرح ذیل می باشد.

۱- اصل توسعه نیشکر به عنوان یک واقعیت و سرمایه ملی همانند شرکت نفت یا فولاد می‌بایستی مورد توجه قرار گیرد که باید همه دست در دست هم در جهت بهره وری بیشتر تلاش کنیم.

۲- تحقق پیشرفت صنعت نیشکر با توسعه صنایع جانبی آن امکان پذیر می‌باشدکه می‌بایست سایر صنایع جانبی آن با سرمایه گذاری راه اندازی گردد تا مشکل بیکاری هم در استان تعدیل شود.

۳-در زمینه اشتغال همانند گذشته اولویت بکارگیری نیروهای بومی باشد.

۴- بحث انتقال آب استان، چالش بزرگی را در استان خوزستان و صنعت نیشکر ایجاد کرده است که می‌بایست همه مسئولان جهت حفظ حق‌آب استان تلاش کنند.

سخنرانی کلیدی بعدی مربوط به جناب آقای مهندس اشرف (دبیرمحترم اتاق بازرگانی ایران و رئیس انجمن صنفی کارخانجات قند و شکر ایران تحت عنوان "توسعه نیشکر و اقتصاد مقاومتی" بود که ایشان فرمودند: اقتصاد مقاومتی فرمانی بود از طرف مقام معظم رهبری که دارای ۲۱ بند بود و پس یک سال کار در اتاق بازرگانی با گروه های کارشناسی ، بندهای مربوط به صنعت شکر شناسایی شد. ایشان با اشاره به تاریخچه چهار دوره صنعت نیشکر همراه با فراز و فرودهای بسیار به این نتیجه رسیدند که هر کجا که تحقیقات و فن آوری وارد عرصه تولید شکر شد، بقا و پیشرفت این صنعت تضمین می‌شد. و در اقتصاد مقاومتی می‌بایستی حداکثر بهره برداری با حداقل هزینه صورت گیرد و زنجیره توسعه نیشکر می‌بایستی با جذب سرمایه گذاری داخلی و خارجی تکمیل گردد.

سخنرانی کلیدی بعدی مربوط به جناب آقای دکتر اسکندر زند (مشاور عالی وزیر جهاد کشاورزی و عضو هیات علمی موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور با عنوان آینده و کشاورزی بود که خلاصه سخنرانی ایشان به شرح ذیل می‌باشد: نقاط عطف یا مراحل لولایی در زندگی بشر وجود داشته و دارد که این نقاط شامل ۱- انقلاب شناختی که انسان توانست با هم ارتباط برقرار کند و انسان خردمند حاصل شد. ۲- انقلاب کشاورزی که باعث شد انسان از زندگی شکارگری به کشاورزی و دامپروری رو آورد و به تفکر

بپردازد.۳- انقلاب صنعتی که در آن بشر فرصت فکر کردن بیشتر پیدا کرد. ۴- انقلاب الکترونیک که شامل عصر حاضر است.

نقاط عطفی که از انقلاب صنعتی به بعد حاصل شد عبارتند از ۱- اولین تولید انبوه توسط مکانیزاسیون و موتور بخار صورت گرفت.۲- دومین تولید انبوه توسط الکتریسیته صورت گرفت.۳- سومین تولید انبوه توسط ابزارهای دیجیتال صورت گرفت.۴- از سال ۲۰۱۵ عصر هوشمندسازی اتفاق افتاد(ورود هوش مصنوعی، اینترنت اشیا و بزرگ داده ها(Big Data)

عوامل موثر بر نقاط عطف:

۱- انرژی که سیر تکاملی آن از بازوی انسان، آتش، زغال سنگ، نفت، برق و انرژی خورشید می‌باشد.

۲- فناوری اطلاعات و ارتباطات که پیشرانهای مهم در عصرفناوری اطلاعات و ارتباطات شامل اپلیکیشن‌ها، بلاک چین‌ها، اینترنت اشیا و هوش مصنوعی می‌باشد که نتایج این عوامل، تبدیل رشد و توسعه خطی به رشد و توسعه نمایی می‌باشد.

تعریف توسعه: تغییر مناسبات، قوانین به نحوی که منجر به رفاه و رضایت شود که به سه نوع تقسیم شده است ۱- توسعه جامد که بر مبنای سرمایه‌گذاری در ماشین و مدرنیته جامد است. ۲- توسعه مایع که تغییر دانشگاه‌ها و نظام آموزشی، دموکراسی، نظام خانواده و بطور کلی وارد شدن توسعه به بستر زندگی می‌باشد.۳-توسعه گازی که حاصل رشد نمایی بوده و بر خلاف دو نوع توسعه قبلی، امکانی برای مقاومت و کنترل آن وجود ندارد.

کشاورزی هم تحت تاثیر انرژی است و هم تحت تاثیر IT. ده هدف از ۱۷ هدف توسعه پایدار مربوط به کشاورزی است و چهار هدف: افزایش در آمد و کاهش فقر، افزایش جمعیت، افزایش کیفیت و پایداری اکوسیستم، برای بشر خیلی حیاتی می‌باشد. بخاطر محدودیت در منابع و افزایش دانش می‌بایستی کشاورزی را از منبع بنیان بودن به کشاورزی دانش بنیان بودن تبدیل کنیم که موتور و محرک کشاورزی دانش بنیان، سه رکن تحقیقات کشاورزی، نظام دانش و اطلاعات و نظام نوآوری بوده که این ارکان می‌بایستی با هم کار کند تا موجب افزایش درآمد، امنیت غذایی و پایداری اکوسیستم گردد.

در ادامه بیست مقاله علمی در زمینه‌های مختلف کشاورزی، صنعت، مدیریت و صنایع جانبی در طی دو روز بصورت شفاهی و همراه با پرسش و پاسخ ارائه گردید و در پایان روز دوم از مقالات برتر شفاهی و پوستر و از پیشکسوتان صنعت نیشکر با اهدا لوح تقدیر و تندیس قدردانی گردید. جمعیت علمی فن‌آوری نیشکر ایران به عنوان متولی برگزاری این همایش، از کلیه‌ی عزیزانی که از راه‌های دور و نزدیک تشریف و نتایج تحقیق و نوآوری‌های خود و سازمان‌های متبوع خود را در این همایش به اشتراک گذاشته‌اند و همچنین از مسئولین محترم دانشگاه شهید چمران، ریاست محترم و کارکنان دانشکده علوم در برگزاری این همایش و نمایشگاه، تقدیر و تشکر می‌کند.

در پایان قطعنامه این همایش در ۱۲ بند به شرح ذیل صادر گردید.

۱- نیشکر و صنایع جانبی آن در خوزستان توانایی زیادی برای تبدیل شدن به موتور محرکه اقتصاد را دارد و خود کفایی در تولید این محصول، منجر به تحقق اقتصاد مقاومتی خواهد شد.

۲- متخصصان و محققین نیشکری از زمان‌های پیش با واژه خودکفایی بصورت عملی آشنا بوده‌اند که نمایشگاه این همایش، گوشه بسیار کوچکی از خودکفایی در صنعت نیشکر را نشان می‌دهد. اساس کار کشت و صنعت‌ها متکی به دانش می‌باشد و باور داریم که اقتصاد و تجارت بین‌المللی کشور با اقتصاد مقاومتی ما پیوند منطقی دارد.

۳- جمعیت علمی‌فن‌آوری نیشکر ایران در نظر دارد هر چه سریعتر نسبت به تشکیل کارگروه گسترده‌ای با موضوع فناوری نوین در صنعت و کشاورزی نیشکر اقدام نماید.

۴- تولید محصول استراتژیک و صنعتی در بخش کشاورزی بویژه نیشکر و صنایع جانبی آن، کشور را از وابستگی به بیگانگان رها می‌کند و نباید به خاطر برخی محدودیت‌ها مانند کمبود منابع آب، این محصول از خارج وارد کشور شود. وابستگی به واردات به خصوص دربخش کشاورزی در تضاد با سیاست‌های اقتصاد مقاومتی است و باعث عقب ماندگی کشور از برنامه توسعه می‌شود.

۵- شرکت کنندگان این همایش اعتقاد دارند که اقتصاد نیشکر طی سه دهه فراز و فرود و کسب تجربیات بسیار در امر مدیریت ارشد تولید، شیوه و مدل‌های تولیدی ملی، به حدی از اقتدار علمی رسیده است که می‌تواند وارد جهش بزرگ و حماسه اقتصادی دیگر شود و مهم‌ترین نتیجه این جهش بزرگ، اشتغال زایی(بزرگ‌ترین دستاورد اقتصادی-اجتماعی) است.

۶- تاکید به کشت سایر گیاهان از جمله چغندرقند به منظور بهبود فیزیکی و افزایش حاصلخیزی خاک در اراضی آیش.

۷- تاکید بر افزایش راندمان آبیاری از طریق توسعه روش‌های نوین آبیاری جهت جبران خسارت خشکسالی سال جاری.

۸- تاکید بر استفاده از روش‌های سنجش از دور در مدیریت مزرعه بمنظور استفاده از کشاورزی دقیق.

۹-تاکید بر مطالعات تکنواکونومیک در خصوص استفاده از بقایای گیاهی مختلف نیشکر (باگاس و سرشاخه) برای تولید فرآورده‌های زیستی متفاوت از قبیل بیوکمپوست، هیومیک اسید، سوخت‌های زیستی چون بیواتانول، بیوگاز (متان)، بوتانول، پلی‌هیدروکسی بوتیرات (PHB)، نانوکمپوزیت‌ها، نانوسیلیس، نانوسلولز و غیره.

۱۰-با توجه به اینکه خشکسالی سال گذشته و محدودیت شدید در تامین آب، موجب آسیب شدید مزارع نیشکر استان گردید. شرکت کنندگان در همایش بر توجه جدی به جبران بخشی از خسارت‌های وارده به کشت و صنعت‌های نیشکر و مدیریت مناسب آب در سال‌های آتی، تاکید کردند.

۱۱- تاکید بر اینکه نیشکر به عنوان ماده اولیه و اصلی صنایع جانبی مهمی چون تولید کاغذ، خوراک دام، اتانول و ... بشمار می‌رود.

۱۲- تاکید شرکت کنندگان در همایش به حمایت از تولید نیشکر همانند نفت توسط مسئولان، تا به عنوان سوکروشیمی

همانند صنایع پتروشیمی تولید کنندگان خصوصی صنایع جانبی نیشکری به فعالیت اقتصادی خود ادامه دهند.

گزارش تصویری همایش

شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی

جناب آقای دکتر عبد علی ناصری

مدیریت محترم عامل شرکت توسعهٔ نیشکر و صنایع جانبی

جناب آقای دکتر عبدعلی ناصری انتصاب شایسته جنابعالی به عنوان مدیریت عامل شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی که بیانگر شایستگی‌های برجسته علمی و تجارب عملیاتی ارزشمند شما می‌باشد را تبریک عرض نموده،موفقیت و سربلندی شما را ازدرگاه خداوند متعال خواستاریم. جمعیت علمی فن‌آوری نیشکر ایران براین باور است که حضور شما در این مسئولیت با عنایت به توانمندی‌های حضرتعالی می‌تواند نوید بخش تحرک و پیشرفت بیش از پیش این شرکت عظیم باشد.

جمعیت علمی فن‌آوری نیشکر ایران

عنوان مقاله:

بررسی اثر پارامترهای اقلیمی دما و رطوبت بر رشد نیشکر با استفاده از سه روش C5.0 ، C&RT و MLP

Effect of temperature and humidity parameters on sugar cane growth using three methods C5.0, C&RT and MLP

نویسنده مسئول: علیرضا بدری
کارشناس محقق هواشناسی، موسسه تحقیقات و آموزش توسعه نیشکر
Email: arbdri48@yahoo.com
سیمین منجزی
استاد یار دانشگاه پیام نور اهواز

چکیده

در برنامه‌ریزی پروژه‌های اقتصادی بویژه در بخش کشاورزی، استفاده از آمار در تدوین برنامه‌های مختلف تولید امری مهم است. تولید محصولات کشاورزی از جمله مسائلی است که بیشترین تأثیر را از پدیده‌های جوی مانند گرما، سرما، خشکی، باران و سایر پارامترهای هواشناسی دارا بوده و به همین دلیل ثبت و اندازه‌گیری عوامل اقلیمی و پردازش این اطلاعات جهت استفاده در برنامه‌ریزی مذکور ضروری است. کشت نیشکر در شرایط آب و هوایی خوزستان در مقایسه با مناطق نیشکر خیز جهانی دارای تفاوت‌های عمده‌ای است که بیشتر ناشی از تأثیر پارامترهای هواشناسی است. به همین دلیل احداث ایستگاه‌های هواشناسی در کشت و صنعت‌های نیشکری از اولویت ویژه‌ای برخوردار بوده است. این پژوهش با توجه با داده‌های هواشناسی ثبت شده و رشد رویشی گیاه نیشکر در شرکت کشت و صنعت نیشکر امیرکبیر انجام گرفت. نتایج حاصله با استفاده از سه روش C5.0، C&RT و MLP و با استفاده از نرم افزار Spss Modeler ۱۴ مورد آنالیز قرار گرفت. نتایج نشان داد که مدل های حاصل توانسته‌اند بطور قابل قبولی میزان رشد هفتگی را بوسیله اثر دما و رطوبت برآورد نمایند. همچنین از میان پارامترهای دما و رطوبت نقش پارامتر دما بیش‌تر بوده است.

واژگان کلیدی: نیشکر، مدلینگ، دما، رطوبت

Abstract

In schedule economic agriculture project using of statistic data in different product schedule is very important. The agricultural products is one of issues that most influenced by atmospheric phenomena such as heat, cold, drought, rain and other meteorological parameters, as a result the measuring, recording and processing of this information for using in agricultural planning is necessary. The sugar cane growth conditions are very differences compared to other countries that these changes depend on meteorological parameters. As a result, weather stations in cultivation and sugar cane industries have been high priority. This research, according to meteorological data recorded and growth of sugarcane in the sugarcane industry Kabir was now. The results obtained using the three methods C5.0, C&RT and MLP and using the software Spss Modeler 14 were analyzed. The results showed that the resulting models have been able to reliably estimate the amount of weekly gain by the effect of temperature and humidity. As well as the temperature and humidity, the temperature parameter is greater.

Keywords: Sugarcane, Verity, Modeling, temparature, humidity

مقدمه

نیشکر یکی از مهم‌ترین گیاهان قندی جهان محسوب می‌شود و با توجه به قیمت ارزان شکر حاصله از آن در مقایسه با مقدار کالری که تولید می‌کند، این کالا را به صورت منبعی اساسی در تأمین انرژی جوامع فقیر مبدل نموده است (براندز و سارتوریس[1]، ۱۹۷۶). نیشکر گیاهی متعلق به خانواده پوآسه[2] که از ۳۱ درجه عرض جنوبی تا ۳۶/۷ درجه عرض شمالی و در سطحی بیش از ۲۲ میلیون هکتار در ۱۰۴ کشور دنیا کشت می‌گردد (بی‌نام، سازمان خوار و بار جهانی فائو[3]، ۲۰۰۹) و حدود ۷۱ درصد از تولیدات جهانی شکر را به خود اختصاص می‌دهد بطوریکه اقتصاد برخی از کشورها متکی به کشت این محصول بوده و در تجارت جهانی نقش عمده‌ای را ایفا می‌کند. این گیاه دارای یک دوره رشد طولانیِ یک ساله بوده و در شرایط آب و هوایی خوزستان به دلیل کمبود میزان بارندگی عمدتاً آب مورد نیاز آن از طریق آبیاری تأمین می‌گردد. گذشته از سهم تولید شکر در تجارت جهانی، اقتصاد برخی از کشورها مانند برزیل، کوبا، استرالیا و غیره بستگی به تولید شکر دارد از طرفی کشت و کار این محصول علاوه بر تولید شکر فرآورده‌های جانبی فراوانی دارد که در اشتغال‌زایی و کاهش وابستگی موثر است. این گیاه از محصولات قندی مکانیزه است که برای یک دوره حدوداً پنج ساله و با عملکرد مناسب قابل بهره‌برداری است و چنانچه شرایط مراحل کاشت و داشت به طور مناسب فراهم گردد عملکرد بالایی می‌تواند داشته باشد (خنیفر و همکاران، ۱۳۸۹). علاوه بر شکر، برخی محصولات جانبی نیشکر عبارتند از: الکل، کاغذ، خوراک دام، نئوپان، فورفورال، خمیرمایه، صمغ، ملاس و غیره بوده که باعث شده است تا این گیاه از اهمیت زیادی در بخش کشاورزی و اقتصاد کلان بسیاری از کشورهای در حال توسعه برخوردار شود (برات شوشتری و همکاران، ۱۳۸۷). از آنجایی که در جهان نیاز به تولید بهینه افزایش یافته است، تولید بیشتر در واحد سطح، فاکتوری مهم و تعیین‌کننده در اقتصاد کشاورزی محسوب می‌شود (یوسفی، ۱۳۹۱).

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال‌های زراعی ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۳ در مزارع کشت و صنعت امیرکبیر یکی از واحدهای هفت‌گانه شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی اجرا شد. منطقه شرکت کشت و صنعت امیرکبیر دارای میانگین بارندگی سالیانه ۱۴۷/۱ میلی‌متر، میانگین دمای روزانه هوا ۲۵ درجه سلسیوس، میانگین دمای خاک ۲۱/۲ درجه سلسیوس و دارای میانگین ارتفاع ۷ متر از سطح دریا است. مساحت کل اراضی این کشت و صنعت ۱۵۰۰۰ هکتار و مساحت زیر کشت آن ۱۲۱۷۷ هکتار می‌باشد که تقسیمات مزارع معمولاً به شکل‌های هندسی منظم در قطعات ۲۵ هکتاری است. این منطقه بارندگی تابستانه ندارد و بیشترین بارندگی در زمستان و فصل سرد انجام می‌گیرد جدول ۱ آمار هواشناسی ایستگاه امیرکبیر را نشان می‌دهد. بر این اساس در این مطالعه ارتباط عوامل درجه حرارت و رطوبت هوا با رشد گیاه و در نتیجه عملکرد نهایی آن در واحد سطح مورد ارزیابی قرار گرفت. تا رابطه موجود و همچنین امکان مدیریت یا بهبود شرایط ریز اقلیم جهت افزایش رشد به دست آید.

جدول ۱- میانگین سالیانه پارامترهای هواشناسی در کشت و صنعت امیرکبیر طی سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۹۰

پارامتر	میانگین دما (°C)			میانگین رطوبت نسبی (٪)			تبخیر	بارندگی	میانگین
سال	حداقل	حداکثر	میانگین	حداقل	حداکثر	میانگین	(mm)	(mm)	سرعت باد (m/s)
۱۳۹۰	۱۵/۶	۳۲/۶	۲۴/۱	۲۴/۶	۶۴/۴	۴۴/۵	۳۳۰۵	۸۹/۶	۳/۲
۱۳۹۱	۱۶/۸	۳۳/۵	۲۵/۱	۲۷/۲	۶۸/۳	۴۷/۷	۳۲۵۲	۱۶۳/۴	۳/۱
۱۳۹۲	۱۵/۷	۳۱/۸	۲۳/۸	۳۰/۸	۷۱/۳	۵۱/۱	۳۰۴۲	۲۳۴/۸	۳/۳
۱۳۹۳	۱۷	۳۳/۴	۲۵/۲	۲۶/۹	۷۰	۴۸/۵	۳۱۱۹	۹۷/۹	۳/۲

1- Brandes and Sartoris 2- Poaceae 3- FAO (Food and Agriculture Organization)

ایـن مطالعه بـه صورت داده‌بـرداری میدانی و طـی دوره‌های زمانی مشخص در طول دوره رشد از گیاه و شرایط محیطی صورت گرفت. به این صورت که بر اساس برنامه کنترل محصول مورد استفاده در کشت و صنعت‌های نیشکری، ارتفاع و رشد هفتگی گیاه نیشکر از چند نقطه از مزرعه مورد نظر ثبت و داده‌های هواشناسـی از ایستگاه کار مزرعه بـه صورت روزانه نیز یادداشـت‌برداری گردید. بـرای این منظور یک مزرعه ۲۵ هکتاری از واریته تجاری SP۷۰-۱۰۶۳ با بیشترین درصد یکنواختـی و با حداقل تنش‌های محیطی انتخاب شـد و ایسـتگاهی مـورد نظر جهـت نمونه‌برداری از گیاه در آنها تعییـن و نمونه‌برداری صورت گرفت. داده‌برداری به مدت چهار سـال متوالی و از سـال‌های ۱۳۹۰ – ۱۳۹۳ انجام شد.

جهت اندازه‌گیری ارتفاع و رشد هفتگی گیاه از ۵ ایستگاه مشخص‌شده در مزرعه تعداد مناسبی ساقه سالم و با رشد مناسب به عنوان نماینده انتخـاب و بـا نوار قرمز رنگ مشـخص و ارتفاع آن را از سـطح زمین تـا بالاترین برگ توسـعه‌یافته به صورت هفتگی و در زمان مشـخص اندازه‌گیری و ارتفاع نهایی و رشد هفتگی آن تعیین گردید. پارامترهای مختلف درجه حرارت نیز با استفاده از دماسنج‌های مخصوص حداقل و حداکثر بر اسـاس استانداردهای موجود ثبت گردید. با توجه به اینکه داده‌برداری به صورت هفتگی انجام می‌شد از این رو آمار بدست آمده از ایستگاه هواشناسی استخراج و میانگین دما و رطوبت در طی هفت روز به منظور انجام آنالیزهای آماری مورد استفاده قرار گرفت.

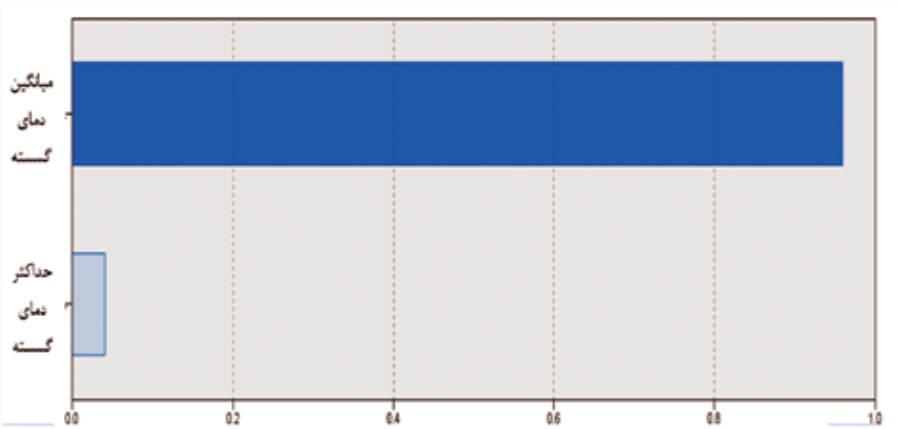
بـه منظـور انجـام بررسـی‌های آمـاری از نرم‌افـزار شبیه‌سـاز Spss Modeler ۱۴ و با اسـتفاده از روش‌های شبیه‌سـازی توسط مـدل C5.0، C&RT و شـبکه‌های عصبی مصنوعی انجام شـد. به منظـور انجام مقایسـات از روش MLP یا روش آنالیـز چند لایه‌ای استفاده شد. با توجه به قابلیت این روش در آنالیز داده‌های گسسته و پیوسته هر دو شیوه مورد آنالیز آماری قرار گرفت.

جدول ۲- تفکیک رشد هفتگی

رشد هفتگی	محدوده‌های رشد بر حسب سانتی‌متر در هفته
ضعیف	رشد هفتگی ۵ >
متوسط	رشد هفتگی ۵ =< رشد هفتگی ۱۰ >
خوب	رشد هفتگی ۱۰ =< رشد هفتگی ۱۵ >
خیلی خوب	رشد هفتگی ۱۵>

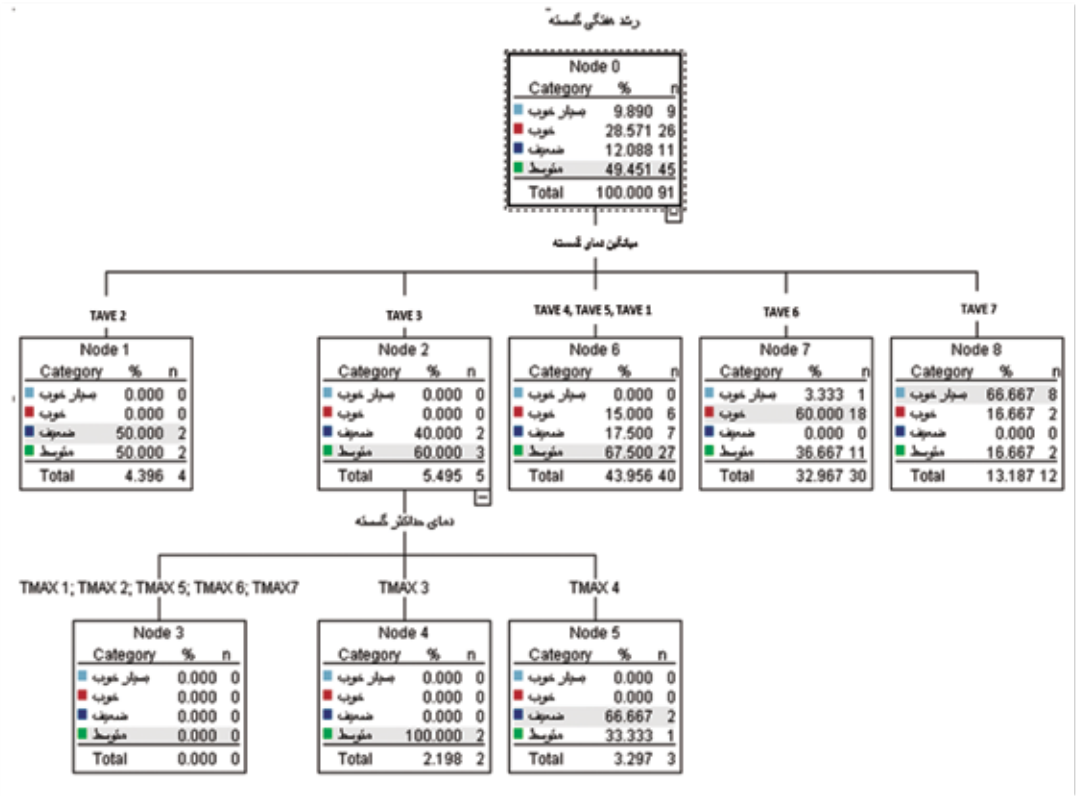
نتایج و بحث

آنالیز با اسـتفاده از روش C5.0 روش تنها داده‌ها به صورت گسسته مـورد ارزیابی قـرار گرفت. توجه به نگاره ۱ می‌توان بیان داشـت که از میان پارامترهای مورد اسـتفاده متشـکل از داده‌های گسسته شده دمـای حداکثر، دمای حداقل، دمای میانگین، رطوبت حداقل، رطوبت حداکثر و رطوبت میانگین پارامتر میانگین دما بیشـترین اثر بخشـی را داشته است.



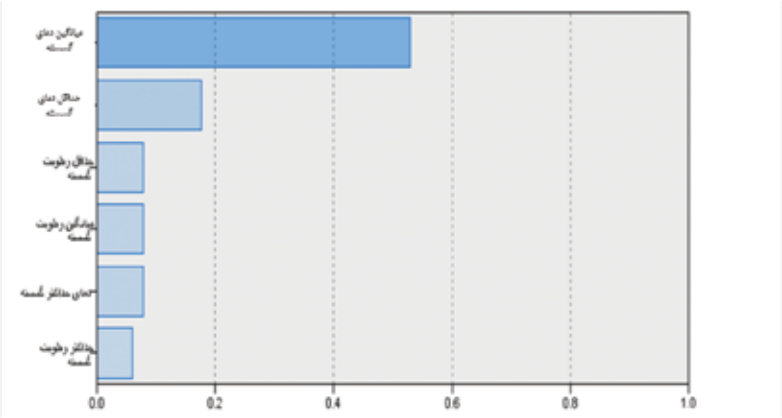
شکل ۱- میزان اثر بخشی هر پارامتر بر پیش بینی رشد هفتگی محصول نیشکر

از میان داده‌ها ۹/۸۹ درصد در محدوده رشد بسیار خوب، ۲۸/۵۷ درصد در محدوده رشد هفتگی خوب، ۱۲/۱ درصد در محدوده رشد ضعیف و ۴۹/۴۵ درصد در محدوده رشدی متوسط قرار دارد. پس از گسسته‌سازی و اعمال اثر پارامترها بر خروجی مدل می‌توان بیان داشت که داده‌ها در پنج دسته کلی تقسیم‌بندی شده‌اند. با توجه به نتایج برای اثر دما و رطوبت بر رشد هفتگی بطورکلی هفت قانون حاصل شده است که از میان این قوانین سه قانون از صحت بالایی برخوردار می‌باشند. قانون TAVE7 توانسته است داده هایی با رشد هفتگی بسیار خوب را پیشی‌بینی نماید یا به عبارت دیگر اگر در محدوده رشد هفتگی میانگین دمای بیش از ۳۵/۷۸ درجه سانتی گراد باشد به احتمال ۶۶/۶۶ درصد رشد هفتگی بسیار خوب خواهد بود. همچنین استفاده از قانون TAVE6 بیان می کند که اگر دمای میانگین بین ۳۳/۹۰ تا ۳۵/۷۸ سانتی گراد باشد به احتمال ۶۰ درصد رشد در محدوده خوب خواهد بود. همچنین از ترکیب قوانین TAVE1،TAVE5 و TAVE4 می‌توان به احتمال ۶۷/۵ درصد رشد محصول را در محدوده متوسط بیان داشت. در مجموع با توجه به نتایج حاصله می‌توان بیان داشت که استفاده از مدل C5.0 توانسته است نتایج قابل قبولی را در خصوص رشد هفتگی بیان نماید.



شکل ۲- اثر پارامترهای دما و رطوبت بر میزان رشد هفتگی محصول نیشکر

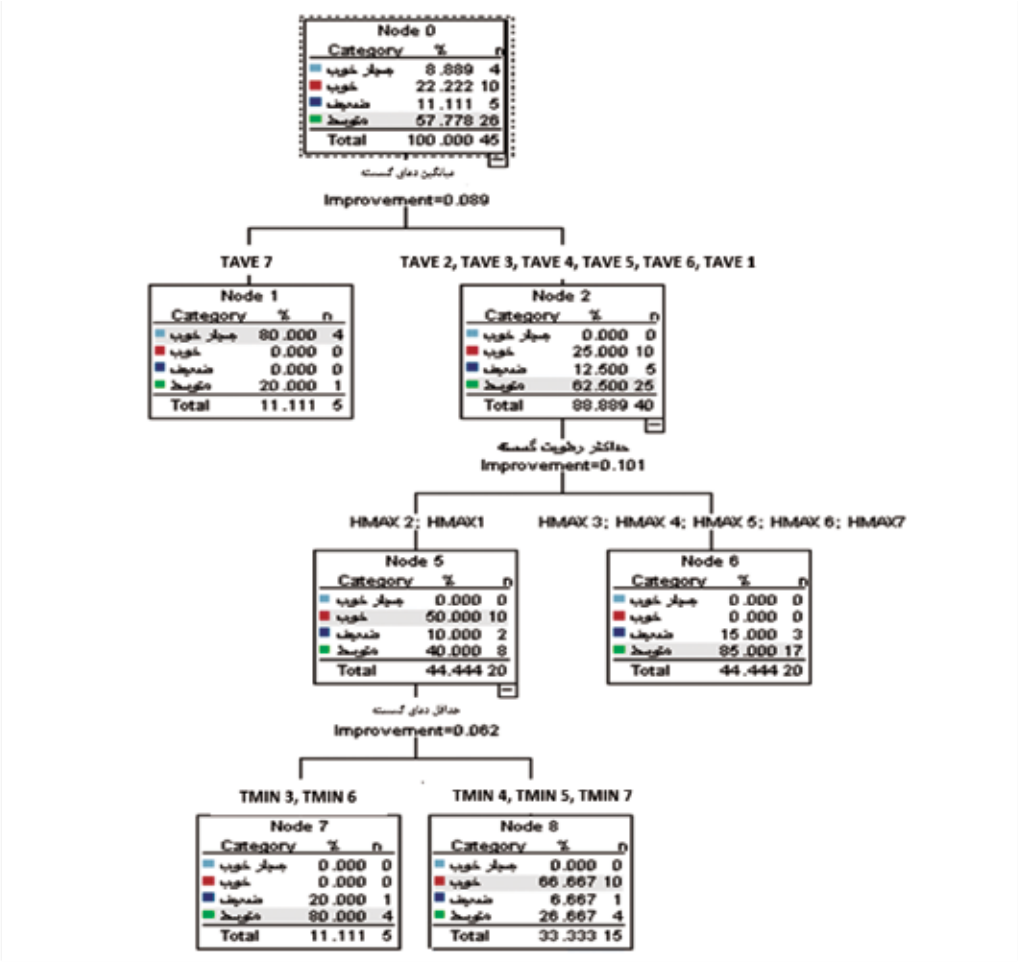
همچنین شکل ۳ میزان تاثیرگذاری هر یک از پارامترها را بر میزان رشد هفتگی نشان می‌دهد. نتایج حاصل از آنالیز انجام شده با استفاده از این مدل اثرات پارامترهای حداقل و میانگین دمای گسسته را نسبت به سایر پارامترها مناسب‌تر بیان می نماید. با بررسی نتایج ذکر شده از عملکرد مدل بیان می‌دارد که در آزمون اولیه مدل از صحت ۶۲/۶۹ درصد برقرار بوده است اما انجام آزمون دوم به منظور بررسی عملکرد مدل از صحت ۴۱/۶۷ درصدی برقرار می‌باشد. با توجه به اختلاف موجود بین نتایج مدل اول و دوم می‌توان بیان داشت که انجام گسسته‌سازی داده‌ها و استفاده از این مدل نتوانسته است نتایج قابل قبولی که بتوان براساس آن‌ها دسته‌بندی مناسبی انجام داد را بیان نماید.



شکل ۳- میزان اثر بخشی هر پارامتر بر پیش بینی رشد هفتگی محصول نیشکر

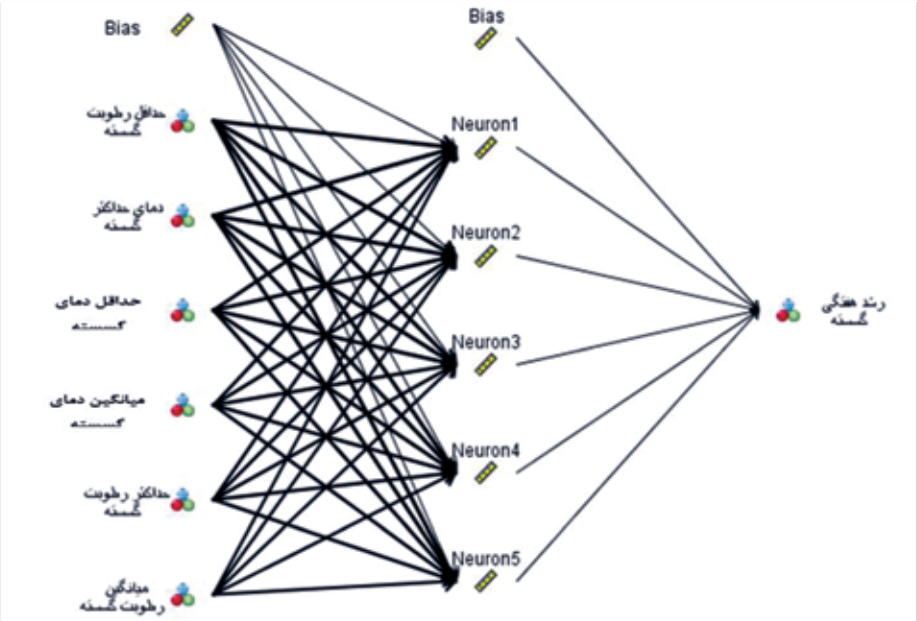
جدول ۳- نتایج حاصله از مدل C&RT بر رشد محصول نیشکر

دسته بندی	آموزش اولیه		آموزش ثانویه	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد
پاسخ صحیح	۴۲	۶۲/۶۹	۱۰	۴۱/۶۷
پاسخ اشتباه	۲۵	۳۷/۳۱	۱۴	۵۸/۳۳
کل	۶۷		۲۴	



شکل ۴ - اثر پارامترهای دما و رطوبت بر میزان رشد هفتگی محصول نیشکر

نتایج حاصله از آنالیز پارامترها بصورت پیوسته بر رشد هفتگی بیان می‌دارد که میانگین رطوبت و دمای حداکثر بیش از سایر پارامترها بر رشد هفتگی تاثیرگذار می‌باشند. همچنین نتایج حاصله از آنالیزهای آماری مدل در جدول۳ و شکل‌های ۴ و۵ نشان داده شده است. نتایج بیان می‌دارد که مدل حاصله از صحت قابل قبولی برخوردار می‌باشد. با توجه به نتایج و همبستگی خطی ایجاد شده در آموزش اولیه و نیز آموزش ثانویه می‌توان بیان داشت که پارامترهای تعیین شده از الویت و اثرگذاری قابل توجه‌ای برخوردار می‌باشند.



شکل ۵- مدل شبکه عصبی MLP متشکل از یک لایه پنهان و پنج نرون

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج حاصله می‌توان بیان داشت که در داده‌های گسسته استفاده از مدل C5.0 نسبت به روش C&RT و MLP توانسته است از صحت بالاتری برخوردار باشد.

با توجه به نتایج استفاده از روش C&RT و MLP توانسته است پیش‌بینی با صحت بالاتری نسبت به روش گسسته ارایه نماید.

نتایج حاصله از مدل های C5.0، C&RT و MLP تماما بیانگر اثر بیشتر پارامتر دمای حداکثر بر رشد هفتگی نسبت به سایر پارامترها بوده است.

نقش دما نسبت به رطوبت از اثر گذاری بالاتری برخوردار بوده است.

منابع

۱- برات شوشتری، م. احمدیان، س و اصفیاء ، ق. ۱۳۸۷. نیشکر در ایران، چاپ اول، انتشارات آییژ، ۳۶۷ ص.

۲- بی‌نام. ۱۳۹۲. گزارشات سالیانه مؤسسه تحقیقات و آموزش نیشکر.

خنیفر، ح. قاسمی پور، ع. هاشمی، م، ه. ۱۳۸۹. بررسی اثر عملیات شخم زیر شکن وکولتیواتور در مزارع واچینی نیشکر. مجموعه مقالات ششمین کنگره ملی مهندسی ماشینهای کشاورزی و مکانیزاسیون. پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران. کرج.

۳- یوسفی، ر.۱۳۹۱. مکانیزاسیون کشاورزی، چاپ اول. انتشارات موسسه آموزش عالی علمی کاربردی جهاد کشاورزی.ص۳.

4- Brandes, E. W. and Sartoris, G. B. (1976). Sugarcane: its origin and improvement. USDA yearbook agriculture. PP: 611-561.

عنوان مقاله:

طراحی، ساخت و ارزیابی حسگر خازنی در شمارش ذرات فرسایشی روغن موتور دروگر نیشکر ۷۰۰۰

Design, construction and evaluation of capacitive sensor in particles counting of sugar cane harvester 7000 engine oil

نویسنده مسئول: محمد حسن صادقیان
کارشناس و محقق مکانیزاسیون و ماشین های کشاورزی موسسه تحقیقات و آموزش نیشکر خوزستان
EMAIL: Mh_sadeghian@iau-arak.ac.ir
حمید مشهدی
مدیرگروه تحقیقات مکانیزاسیون و ماشین های کشاورزی موسسه تحقیقات و آموزش نیشکر خوزستان
احمد محمدی
استادیار گروه مکانیک ماشین های کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی اراک
نادر بهبهانی نژاد
استادیار گروه مکانیک ماشین های کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی اراک
محمد گوهری
استادیار گروه مکانیک دانشگاه صنعتی اراک

چکیده

با گذشت زمان، انواع و کاربرد دستگاه‌ها و تجهیزات مهندسی در صنعت و کشاورزی رشد و تکامل روز افزونی پیدا کرده است و همواره بحث نگهداری و تعمیرات یکی از مهمترین مسائل مدیران صنایع مختلف بوده است. با اجرای سیستم آنالیز روغن توسط حسگرها، می‌توان در زمینه کاهش هزینه‌ها خصوصاً در بخش ماشین‌ها نقش موثری ایجاد نمود. در این رابطه واحدهای مختلفی از صنایع از این روش استفاده و نتایج آنرا به وضوح مشاهده کرده‌اند اما در بخش کشاورزی و ماشین‌های مورد استفاده در این بخش، تنها در برخی موارد این برنامه اجرا گردیده که عمدتاً نتایج مثبت آن به صورت مستند ارائه نگردیده است و در این تحقیق دو روش در آنالیز روغن مورد توجه قرار گرفت روش مرسوم آنالیز روغن با استفاده از اطلاعات آزمایشگاهی، و روش آنالیز روغن با استفاده از حسگرهای خازنی. در این تحقیق چهار نمونه حسگر خازنی طراحی و ساخته و همچنین مورد ارزیابی قرار گرفت که از بین آنها بهترین نوع حسگر انتخاب شد که نتایج این تحقیق برتری حسگر خازنی با هسته توخالی با نام (حسگر C۴) در اندازه‌گیری شمارش ذرات فرسایشی روغن(PQ) با دقت ۷۴٪ را نشان داد. هزینه‌های ثابت استفاده از این سیستم معادل ۳ سال متوالی، انجام آنالیز روغن برای دروگرهای نیشکر خواهد بود، که در سال‌های بعد سودآوری برای مجموعه درپی خواهد داشت. ضمن اینکه سیستم قادر است در هر زمان، اطلاعات روغن موتور را به اپراتور دستگاه نشان دهد و این درحالی است که آنالیز روغن، فقط در زمان تعویض روغن دستگاه این کار را انجام خواهد داد.

واژگان های کلیدی: آنالیز روغن، حسگر خازنی، روغن موتور، دروگر نیشکر، ذرات فرسایشی.

Abstract

Over time, the types and applications of engineering and engineering equipment in the industry and agriculture have grown and evolved, and maintenance and repair has always been one of the most important issues of industry managers. By implementing the oil analysis system by sensors, it can be effective in reducing costs, especially in the machine sector. In this regard, different units of the industry have used this method and their results have clearly been observed, but in the agricultural sector and machinery used in this section, only in some cases this program has been implemented, which is mainly documented by its positive results. In this study, two methods in oil analysis were considered. The conventional oil analysis method using laboratory information, and oil analysis method using capacitor sensors. In this study, four capacitive sensor models were designed and evaluated. Among them, the best type of sensor was chosen. The results of this study are the superiority of a capacitive sensor with a hollow core called (C4 sensor) in measuring the oil depreciation particle count PQ) with an accuracy of ٪74. The constant cost of using this system for three consecutive years would be to carry out an oil analysis for sugarcane harvesters, which in the following years will be profitable for the set. In addition, the system is capable of displaying engine oil information at any time to the operator, while oil analysis will only do this when the oil is changed.

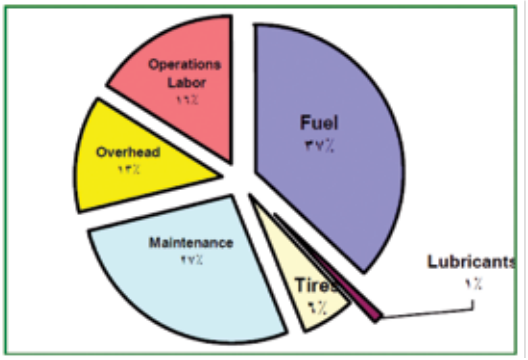
Key words: oil analysis, capacitive sensor, motor oil, sugarcane retriever, corrosive particles.

مقدمه

طی سالیان اخیر انواع و کاربرد دستگاه‌ها و تجهیزات مهندسی در صنعت و کشاورزی رشد و تکامل روز افزونی پیدا کرده است و همواره بحث نگهداری و تعمیرات یکی از مهمترین مسائل مدیران صنایع مختلف بوده است. در این رابطه پیوسته تلاش‌هایی برای دستیابی به روش‌های موثر در جهت افزایش بازده، ایمنی و کاهش هزینه‌ها ادامه دارد. از جمله این تلاش‌ها اجرای برنامه‌های موثر کنترل و نظارت بر وضعیت تجهیزات و سامانه‌های انجام نمونه است که می‌تواند هزینه‌های مستقیم و غیر مستقیم را کنترل وکاهش دهد. در واقع باپیش‌بینی زمان خرابی و تعمیر و در نتیجه کاهش هزینه تعمیرات و کاهش زمان توقف در بهره‌برداری از ماشین، می‌توان امکان برنامه ریزی موثر در عملکرد دستگاه‌ها، افزایش ایمنی، صرفه‌جوئی‌های مالی و بطور کلی افزایش بازده اقتصادی را بوجود آورد. در کشور ما ازجمله مهم‌ترین عامل پائین بودن بازده کار ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی و بالا بودن میزان توقف‌ها، عبارتست از عدم وجود برنامه‌های صحیح تعمیر و نگهداری. بنابراین وجود برنامه‌ای چون مراقبت وضعیت می‌تواند در افزایش بازده این ماشین‌ها و کاهش توقف‌ها بسیار موثر باشد (هاشمی مقدم، ۱۳۸۰).

با توجه به اینکه بخش عظیمی از هزینه‌های مربوط به مکانیزاسیون کشاورزی صرف هزینه‌های مربوط به ماشین‌ها کشاورزی می‌باشد و در این بین بخش قابل توجهی از این هزینه‌ها مربوط به تعمیر و نگهداری ماشین‌ها کشاورزی و عدم به موقع انجام نشدن عملیات بواسطه خرابی ماشین‌ها به هنگام عملیات کشاورزی می‌باشد لذا بایستی تمهیداتی در نظر گرفته شود تا بتوان میزان این هزینه‌ها را به حداقل رساند (الماسی،۱۳۸۷).

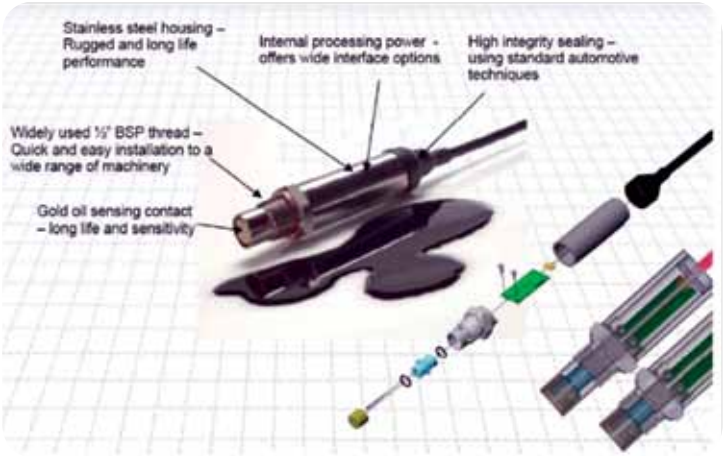
نتایج حاصله از بررسی هزینه‌های بکارگیری ماشین در ۱۱۵شرکت بزرگ خدماتی و عمرانی در کشور آمریکا نشان داد که هزینه سوخت مصرفی ماشین‌ها به میزان ۳۷ درصد کل هزینه‌ها، و هزینه نت به میزان ۲۷ درصد و هزینه لاستیک مصرفی به میزان ۶ درصد و هزینه روانکاری (روغن و گریس) به میزان۱ درصد کل هزینه‌های بکارگیری ماشین‌ها بوده است. به عبارت دیگر هزینه نگهداری وتعمیرات و سوخت مصرفی به میزان۶۴ درصد از کل هزینه بکارگیری ماشین‌ها را به خود اختصاص داده‌اند که هزینه روانکاری ماشین‌ها (شامل روغنکاری،گریسکاری، ترمیم و تعویض روغن) تنها به میزان۱ درصد کل هزینه‌ها می‌باشد (Mark Barnes.۲۰۱۰).



شکل۱- تقسیم‌بندی هزینه‌های بکارگیری ماشین‌ها را در ۱۱۵ شرکت بزرگ خدماتی آمریکا

نتایج بیست سال خرید و مصرف روغن در شرکت‌های مذکور بیانگر این بود که خرید روغن‌های با کیفیت بالاتر و روانکاری منظم ماشین‌ها گرچه ممکن است هزینه روانکار مصرفی را تا ۲ الی ۳ درصد افزایش دهد اما منجر به کاهش هزینه مصرف سوخت تا ۱۰ درصد و هزینه‌های نت تا ۵۰ درصد خواهد گردید (Mobley , ۲۰۰۷).

تعویض دیر هنگام روغن باعث از دست رفتن خواص آن می‌شود و روغن توانایی انجام وظایف اصلی خود (روانکاری، آب‌بندی، پاک کنندگی، خنک‌کاری قطعات و ...) را از دست می‌دهد. که نتیجه این اتفاق آسیب دیدن واستهلاک سریع‌تر قطعات، افزایش مصرف سوخت و آلودگی محیط زیست می‌باشد. از سوی دیگر تعویض زود هنگام روغن نیز اتلاف منابع و اعمال هزینه مازاد را در پی دارد. بنابراین تعیین زمان بهینه برای تعویض روغن بسیارمهم می‌باشد (Al-Ghouti et al.,. ۲۰۱۰)



شکل۲- نمونه‌ای از حسگرهای آنالیز روغن آنلاین مورد استفاده در صنعت آمریکا

نظـارت بر وضعیت روغن در زمان واقعـی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. تحقیقات نشـان داد که خراب شدن و عدم کارایی روغن موتور بـا تغییرات املاح دی الکتریک روغـن، ارتباط دارد. عوامل مهم برای برآورد زمان واقعی نظـارت بر تغییرات در ویژگی دی الکتریک روغن موتور، طراحی و سـاخت حسگر دی الکتریک در حد مقرون به صرفه برای یک اپراتور اسـت. هدف از انجام این کار، توسعه سنسورهای دی الکتریـک ارزان قیمت جهت روغن موتورها می‌باشـد. در تحقیقی از روغن موتور (SAE ۱۵W۴۰) آزمایش شده روی موتور وسایل نقلیه بنزینی در جاده‌ها استفاده شد که این نمونه‌ها برای خواص فیزیکی و شـیمیایی مورد آزمایش قرار گرفتند. یک نمونه از سنسور نوع خازنی ساخته شده و با استفاده از نمونه‌های روغن مرجع تایید شده، مقادیر دی الکتریـک آن انـدازه‌گیری و با اسـتفاده از حسـگر خازنی از نوع اسـتوانه‌ای اندازه‌گیری شد. آزمایشات نشـان دهنده ارتباط تغییرات خواص فیزیکی با خصوصیات دی الکتریک خازن استوانه ای است. این روند و آستانه دی الکتریک، به شکل مؤثر جهت نظارت بر خراب شدن و عدم کارایی روغن موتور، مؤثر اسـت. سنسـور می‌تواند با استفاده از الگوریتم‌های خاص به یک دستگاه هشدار دهنده مناسب متصل شود (Balashanmugam,۲۰۱۶).

ظرفیت خازن: ظرفیت هر خازن نشان دهنده توانایی خازن در ذخیره کردن بار الکتریکی اسـت و بنا به تعریف، ظرفیت خازن برابر اسـت با مقدار بار الکتریکی که باید روی یکی از صفحات خازن جمع شـود تا پتانسیل آن نسبت به صفحه دیگر به اندازه یک ولت افزایش یابد.

جدول ۱- گروه‌بندی واحدهای ظرفیت خازنی

مقدار واحد بر حسب فاراد	علامت واحد	نام واحد
۰٫۰۰۱	mF	میلی فاراد
۰٫۰۰۰۰۰۱	µF	میکرو فاراد
۰٫۰۰۰۰۰۰۰۰۰۱	nF	نانو فاراد
۰٫۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۱	pF	پیکو فاراد

دروگر نیشکر سـری ۷۰۰۰ ، کمباینی است که برای برداشت نیشکر مورد استفاده قرار می‌گیرد. روش کار آن به این صورت است که ابتدا سـر نی را کـه درصد قند پایینی دارد، بریـده و روی زمین می ریزد، سـپس نی را به سـمت قسـمت برش هدایت می‌کند و پس از بریدن قطعه قطعه می‌نماید. سـپس تمیز می‌کند و در انتها، نی را به سـمت سـبدهای حمل انتقال می‌دهد و تخلیه می‌کند. در اصل روش کار آن مانند کمباین غلات اسـت یعنی برش وتغذیه قطعه قطعه کردن تمیز کردن و تخلیه نیشکر.

شکل۳- دروگر نیشکر سری ۷۰۰۰ مورد استفاده در آزمایش

روغـن موتور مـورد اسـتفاده برای دروگر نیشـکر سـری ۷۰۰۰ در شـرکت‌های کشـت و صنعت نیشـکر خوزسـتان از نوع روغن بهران توربودیزل ۲۰W۵۰ می‌باشـد که اطلاعـات تکمیلی این روغن‌ها در جدول آورده شده است.

جدول۲- مقایسه روغن‌ها در آزمایشگاه‌ها مختلف آنالیز روغن

نام روغن	کیفیت(API)	مشخصات	بهران	ایرانول	آزمایشگاه البرز
توربودیزل ۲۰W۵۰	CH-۴	VIS ۴۰°	۱۸۷	۱۸۵	۱۸۲
		VIS ۱۰۰°	۱۹	۱۹	۱۸
		TBN	۱۱/۸	۱۲	۱۱/۸
		Flash Point	۲۲۵	۲۲۰	۲۲۵

جمعیت مورد مطالعه

جمعیت مورد مطالعه شامل ۶ دستگاه دروگر سری ۷۰۰۰ می باشد که در عملیات برداشت نیشکر، فعال می‌باشند و به‌صورت تصادفی انتخاب شده‌اند. بر اساس شـاخص آلودگی، میزان ساعت کارکرد مجاز برای روانکاری توسـط روغن به دسـت خواهد آمد که با توجه به اینکه موتور دروگر نیشکر سری ۷۰۰۰ طبق مشخصات شرکت سازنده تعویض روغن این موتورها برای موتورهای سالم و تعمیر نشده (موتور که قطعات مصرفی آن فقط تعویض می‌شـود) برابر با ۸۰ ساعت و برای موتورهای تعمیر اساسـی شده (موتوری که قطعات اصلی آن در تعمیرات، تعویض شده

اســت) برابر ۶۵ ســاعت می‌باشد بنابر این ســاعت کارکرد نهایی برای انجام نمونه‌برداری روغن ۸۰ ساعت درنظر گرفته شد.

روش آنالیز روغن با استفاده از حسگر خازنی

در ســاخت این حســگر از یک استوانه توخالی استفاده شد در ۴ شکل متفاوت طراحی و ســاخته شــد و یک هسته مســی در مرکز آن قرار گرفت به طوری که این هســته با بدنه اســتوانه تماس نخواهد داشت و همــواره در مرکــز آن ثابت باقی ماند و نمونه روغن در این اســتوانه قرار می‌گیرد و پارامترهای خازنی توســط آن، اندازه‌گیری خواهد شد. فرکانس مشخص از حسگر خازنی عبور داده شد که مقداری از فرکانس توســط روغن موتور جذب شــد و خروجی فرکانس عبوری از روغن را آنالیزکرده و داده‌های آن را با آزمایشــگاه آنالیــز روغن معتبر کالیبره می‌کنیم و نتایج را از نظر صحت و اعتماد به سیستم بررسی می کنیم.

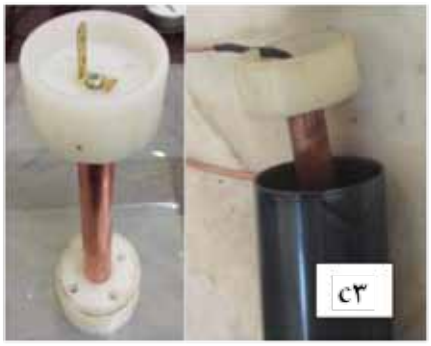
انواع حسگرهای خازنی مورد آزمایش به صورت زیر می‌باشد:

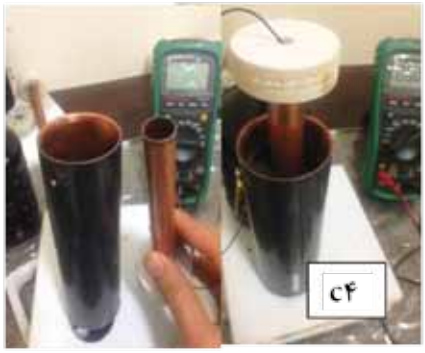
۱- حسگرخازنی با تیغه مسی در مرکز (C۱)

۲- حسگر خازنی بدنه عایق با دو تیغه مسی در مرکز (C۲)

۳- حسگر خازنی با هسته استوانه‌ای تو پر در مرکز (C۳)

۴- حسگر خازنی با هسته استوانه‌ای توخالی در مرکز (C۴)





حسگرهای خازنی در انجام آنالیز روغن با فرکانس مشخص از نمونه روغن عبور می‌کنند و با اندازه‌گیری شدت جریان، در کارکرد موتور اطلاعاتی را بدســت می‌آورد. روش خازنی بــه دو روش مورد آزمون قرار گرفت.

۱- با استفاده از اندازه‌گیری شدت جریان الکتریکی خازن

۲- با استفاده از اندازه‌گیری ظرفیت و هدایت الکتریکی خازن

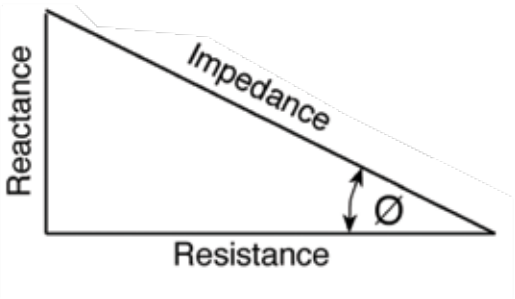
آنالیز روغن با استفاده از اندازه‌گیری شدت جریان الکتریکی خازن

در ایــن روش با اســتفاده از افزایش فرکانس مــدار از ۱۰ کیلو هرتز تــا ۳۰۰ کیلوهرتــز و عبــور آن از نمونه‌هــای روغن در ســاعت‌های مختلــف از نظر اندازه‌گیری شــدت جریان الکتریکی انجام می‌شــود. بــا توجه بــه اینکه تعویــض روغن دروگر نیشــکر ســری ۷۰۰۰ در کشــت و صنعت‌های نیشکر خوزســتان بین ۷۰ تا ۸۰ ساعت کارکرد دستگاه صورت می‌گیرد، جهت نمونه‌گیری و آزمون‌های آنالیز روغن، ساعت کارکرد مجاز در همین محدوده در نظر گرفته شد.

آنالیز روغن با استفاده از امپدانس و راکتانس خازنی

جریــان متناوب از خازن عبور می‌کند اما از ســیم پیچ به علت وجود اثر خودالقایی بخوبی نمی‌گذرد. مقدار مقاومتی که تحت یک اختلاف پتانسیل در برابر جریان الکتریکی ظاهر می‌شود مقدار امپدانس خازنی می‌باشد که یک عدد حقیقی یا مختلط است و همچنین بنابر قانون اهم از نســبت ولتاژ به جریان به دست می‌آید. امپدانس با نماد Z نمایش داده می‌شــود. در مداری که تحت ولتاژ و جریــان متناوب قرار دارد،

مقادیر ولتاژ و جریان تحت تبدیل فاز بردار به صورت مختلط نمایش داده می‌شوند و در نتیجه امپدانس، عددی مختلط خواهد بود. بنابراین در یک مدار با ولتاژهای مستقیم، امپدانس عددی حقیقی خواهد بود. طبق قانون اهم هرگاه دمای یک رسانای فلزی ثابت باشد نسبت اختلاف پتانسیل دو سر رسانا به شدت جریانی که از آن عبور می‌کند مقدار ثابتی است که این نسبت را مقاومت الکتریک رسانا می‌نامیم و از رابطه R=V/I تبعیت می‌کند که در آن V یا ولتاژ برحسب ولت و I یا آمپر بر حسب آمپر و R بر حسب اهم است. تقریباً تمام مقاومت‌های خطی از رابطه بالاپیروی می‌کنند.



شکل ۴- ارتباط بین سه پارامتر مقاومت، امپدانس و راکتانس

با اندازه‌گیری چهار پارامتر R، XC، Q و D نمونه‌های روغن در ساعت‌های مختلف کارکرد موتور دروگر نیشکر، حسگر خازنی با دو نمونه سنسور با هسته مرکزی توپر و توخالی نتایج ارائه گردید:

R مقاومت اهمی (امپدانس خازن در فرکانس مشخص) بر حسب کیلو اهم (kΩ)

XC ظرفیت خازن (راکتانس خازن در فرکانس مشخص) بر حسب فاراد (F)

Q کیفیت صفحات خازنی می‌باشد

D نوع دی الکتریک بین صفحات خازنی است

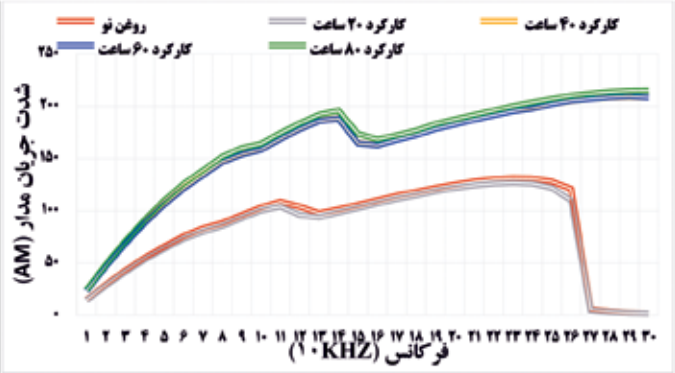
تجزیه و تحلیل داده‌ها

نتایج بکارگیری حسگر خازنی با دو روش ۱- با استفاده از افزایش فرکانس مدار و اندازه‌گیری شدت جریان الکتریکی خازن و ۲- با استفاده از اندازه‌گیری ظرفیت خازن و مقاومت اهمی، ارائه گردید.

آنالیز روغن با استفاده از اندازه‌گیری شدت جریان الکتریکی خازن چهار نوع خازن تهیه شده مورد ارزیابی قرار گرفت که نتایج آن به قرار زیر است.

حسگر خازنی C۱

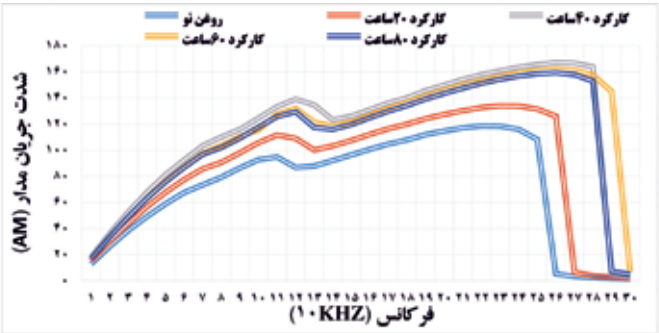
فرکانس مدار را افزایش داده و نمونه‌های روغن موتور را در ساعت کارکردهای ۰، ۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۸۰، از حسگر خازنی C۱ عبور داده و روی دستگاه مختصات دکارتی ترسیم گردید. نوسانات حسگر خازنی C۱ بسیار بالا می باشد و نمی توان باتوجه به شکل این حسگر عملاً از آن استفاده نمود.



نمودار ۱- شدت جریان به فرکانس حسگر C۱ در تمام ساعات

حسگر خازنی C۲

فرکانس مدار را افزایش داده و نمونه‌های روغن موتور را در ساعت کارکردهای ۰، ۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۸۰، از حسگر خازنی C۲ عبور داده و روی دستگاه مختصات دکارتی ترسیم گردید. نوسانات حسگر خازنی C۲ نیز بالا می‌باشد و نمی‌توان باتوجه به شکل این حسگر عملاً از آن استفاده نمود.

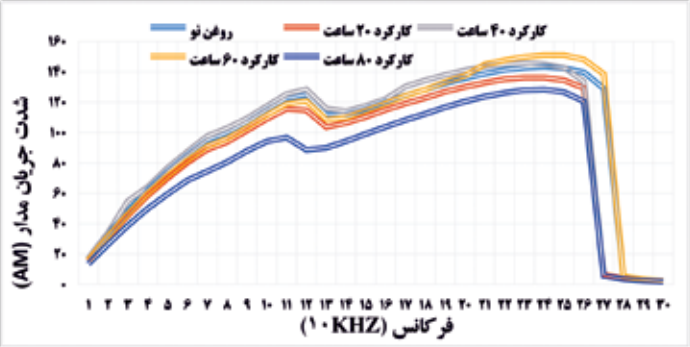


نمودار ۲- شدت جریان به فرکانس حسگر خازنی C۲ در تمام ساعات

حسگر خازنی C۳

فرکانس مدار را افزایش داده و نمونه های روغن موتور را در ساعت کارکردهای ۰، ۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۸۰، از حسگر خازنی C۳ عبور داده و روی دستگاه مختصات دکارتی ترسیم گردید. نوسانات حسگر خازنی C۳ کاهش یافته است و همچنین دارای شکل

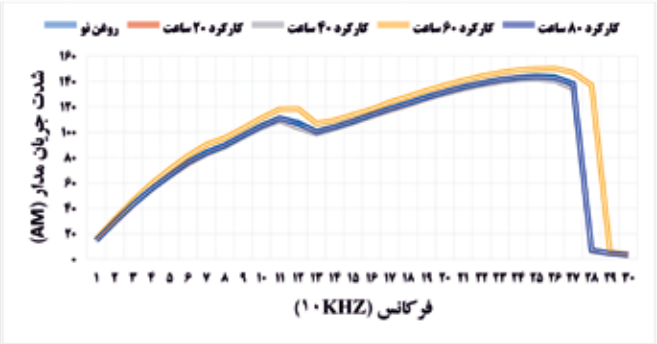
نسبتاً مناسبی می باشد.



نمودار۳- شدت جریان به فرکانس حسگر خازنی C۳ در تمام ساعات

حسگر خازنی C۴

فرکانس مدار را افزایش داده و نمونه‌های روغن موتور را در ساعت کارکردهای ۰ ، ۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۸۰، از حسگر خازنی C۴ عبور داده و روی دستگاه مختصات دکارتی ترسیم گردید. نوسانات حسگر خازنی C۴ بسیارکاهش یافته است و همچنین نمودار در تمامی ساعات روی هم انطباق دارند.

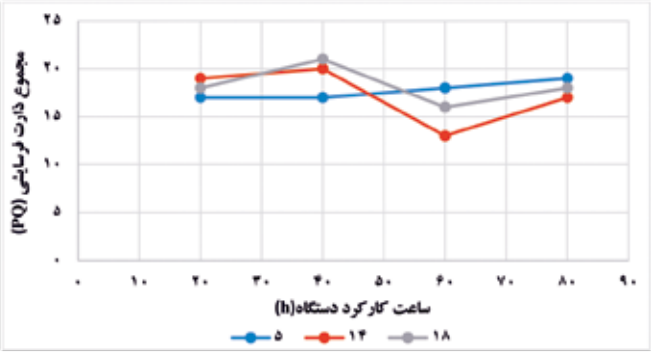


نمودار۴- شدت جریان به فرکانس حسگر خازنیC۴ در تمام ساعات

با توجه به آزمایشات انجام شده در ۴ نوع حسگر خازنی C۱، C۲، C۳ و C۴ که ساخته شد، بهترین حسگر برای انجام آنالیز روغن، حسگر خازنی C۴ می‌باشد که کمترین تغییرات را نسبت به افزایش فرکانس مدار از خود نشان داده و پراکندگی داده‌ها در این حسگر بسیار کمتر از حسگرهای نوع دیگر می‌باشد.

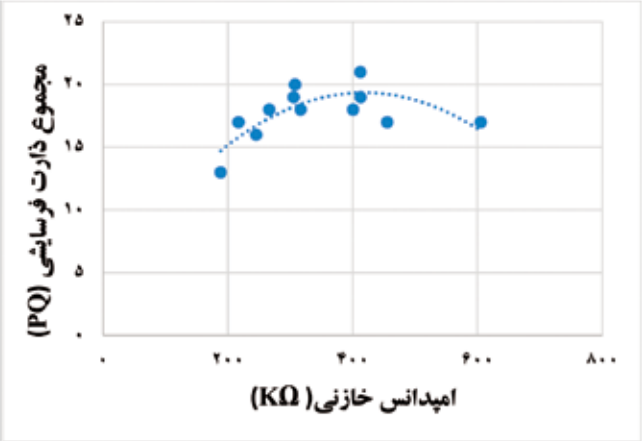
آنالیز داده‌های حسگر خازنی C۴ با PQ روغن موتور دروگر نیشکر

مقدار PQ (مجموع ذرات فرسایشی موجود در نمونه روغن) را بر اساس ساعت کارکرد موتور روی نمودار ترسیم شد (نمودار۵).



نمودار۵- ساعت کارکرد موتور و مجموع ذرات فرسایشی در حسگر خازنی C۴

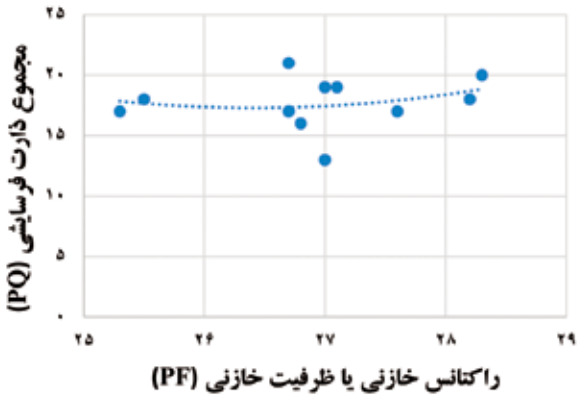
نمودار برازش داده‌های امپدانس حسگر خازنی نسبت به مجموع ذرات فرسایشی(PQ) نمونه‌های روغن موتور دروگر نیشکر سری ۷۰۰۰ ترسیم شده است.



نمودار۶- رگرسیونی امپدانس حسگر خازنی C۴

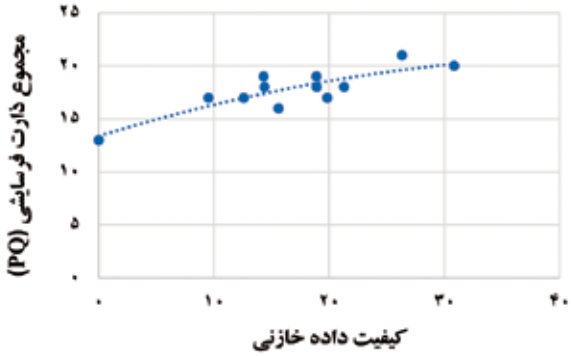
در این نمودار بهترین مدل جهت برازش داده‌ها، چند جمله‌ای درجه دو می باشد که در آن مقدار ضریب همبستگی برابر R^2 = ۰/۵۸۴۷ خواهد بود و با توجه به بالا بودن خطا، نمی توان از امپدانس خازنی برای محاسبه مقدار ذرات فرسایشی روغن استفاده نمود.

نمودار برازش داده‌های راکتانس حسگر خازنی با هسته مرکزی توخالی نسبت به PQ نمونه‌های روغن موتور دروگر نیشکر سری ۷۰۰۰ در شکل رسم شده است.



نمودار۷- رگرسیونی راکتانس حسگر خازنی C۴

در این نمودار بهترین مدل جهت برازش داده‌ها، چند جمله‌ای درجه دو می‌باشد که در آن مقدار ضریب همبستگی برابر R^2 = ۰/۰۶۱۵ خواهد بود و با توجه به بالا بودن خطا، نمی‌توان از راکتانس خازنی برای محاسبه مقدار ذرات فرسایشی روغن استفاده نمود. نمودار برازش داده‌های کیفیت حسگر خازنی با هسته مرکزی توخالی نسبت به PQ نمونه‌های روغن موتور دروگر نیشکر سری ۷۰۰۰ می‌باشد.



نمودار۸- رگرسیونی کیفیت حسگر خازنی C۴

نمودار داده‌ها نشان می‌دهد که کیفیت داده حسگر خازنی با افزایش کارکرد موتور و تغییرات PQ آن رابطه دارد، بهترین مدل جهت برازش داده‌ها در حالت خطی ۰/۷۱ و در حالت نمایی ۰/۷۲ در حالت لگاریتمی ۰/۶۳ و در حالت چند جمله‌ای درجه ۲ برابر ۰/۷۴ می‌باشد. در نتیجه با افزایش کارکرد دستگاه و تغییرات مقدار ذرات فرسایشی روغن با کیفیت داده حسگر خازنی با هسته مرکزی توخالی مقدار (R۲) برابر ۰/۷۴ می‌باشد در ارتباط است. یعنی بین داده‌ها همبستگی وجود دارد و می‌توان کیفیت داده خازنی را با مقدار PQ روغن در موتور دروگر نیشکر سری ۷۰۰۰ مقایسه نمود.

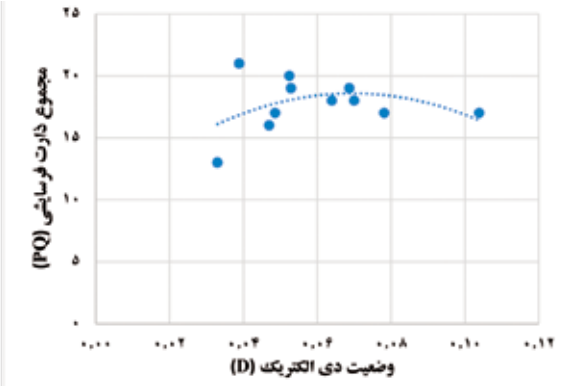
برای اندازه‌گیری مقدار PQ با توجه به داده اصلی و داده‌های محاسبه شده، رابطه بدست آمد:

$$y = -۰٫۰۰۳۶x^۲ + ۰٫۳۳۱۵x + ۱۳٫۳۷۹$$

$$R^2 = ۰٫۷۳۹۲$$

در این رابطه y برابر مقدار PQ و x برابر مقدار کیفیت داده حسگر خازنی می‌باشد.

با بدست آمدن این رابطه، می‌توان مقدار PQ که از مهم‌ترین عوامل فرسایش در قطعات ماشین‌ها و تعویض روغن در دستگاه‌های دروگر نیشکر می‌باشد را با دقت ۷۴ ٪ اندازه‌گیری نمود.



نمودار۹- رگرسیونی دی الکتریک حسگر خازنی C۴

در این نمودار بهترین مدل جهت برازش داده‌ها، چند جمله‌ای درجه دو می‌باشد که در آن مقدار ضریب همبستگی برابر ۰/۱۷۳۷ خواهد بود و با توجه به بالا بودن خطا، نمی‌توان از دی الکتریک خازنی برای محاسبه مقدار ذرات فرسایشی روغن استفاده نمود.

هزینه بکارگیری دستگاه

۱- از نظر صرفه اقتصادی

هزینه آنالیز روغن در سال ۱۳۹۶ برای یک دستگاه دروگر پس از ۸۰ ساعت کارکرد موتور ۱،۲۰۰،۰۰۰ ریال می‌باشد که میانگین کارکرد هر دروگر در سال ۱۰۰۰ حدود ساعت خواهد بود

عنوان	هزینه(ریال)
هزینه آنالیز روغن یک دستگاه دروگر نیشکر	۱۲،۰۰۰،۰۰۰
هزینه سالیانه آزمایشات	۲۸۸،۰۰۰،۰۰۰
هزینه سالیانه آنالیز روغن کلیه دروگرهای نیشکر	۲،۰۱۶،۰۰۰،۰۰۰
هزینه حسگر خازنی جهت یک دستگاه دروگر نیشکر	۴۰،۰۰۰،۰۰۰
هزینه حسگر خازنی جهت کلیه دروگرهای نیشکر	۶،۷۲۰،۰۰۰،۰۰۰

هزینه ۳ سال متوالی، آنالیز روغن دروگرهای نیشکر:

ریال ۶،۳۴۰،۱۱۸،۴۰۰=۲۰۱۶۰۰۰۰۰۰+۲۱۵۷۱۲۰۰۰۰+۲۱۶۶۹۹۸۴۰۰

۲-از نظر صرفه زمانی

مدت زمان لازم جهت انجام آزمایشات روغن توسط آزمایشگاه معتبر برای یک دستگاه دروگر با ۸۰۰ ساعت کارکرد طی یک سال، با توجه به اینکه هر ۸۰ ساعت کارکرد دستگاه نیازمند نمونه‌گیری خواهد بود، برابر ۱۰ بار نمونه‌گیری روغن می‌باشد،که این زمان با وجود زمان وقفه ۳ روزه آنالیز روغن آزمایشگاهی برابر ۳۰ روز خواهد بود که این سیستم به صورت بلادرنگ نتیجه را اعلام می‌نماید.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در حسگرهای خازنی C۱ ، C۲ و C۳ با افزایش تدریجی فرکانس، پارازیت و نویز زیادی در نمودار سینوسی ایجاد شده است که عملاً نمی‌توان اندازه‌گیری شدت جریان مدار را به خوبی انجام داد ولی در حسگر خازنی C۴ با افزایش تدریجی فرکانس وضعیت منحنی به صورت آرام و بدون نویز می‌باشد و می‌توان شدت جریان مدار را به خوبی اندازه‌گیری نمود.

کیفیت داده خازنی با افزایش کارکرد موتور و تغییرات PQ آن رابطه دارد، بهترین مدل جهت برازش داده‌ها برابر ۰/۷۴ می‌باشد. در واقع این سیستم برای اندازه‌گیری PQ خطایی معادل ۰/۲۶ دارد.

مقدار PQ روغن با دقت ۷۴ ٪ اندازه‌گیری شد. همچنین مقایسه میانگین مشخص نمود، بین داده‌های PQ در حالت آزمایشگاهی با PQ بدست آمده از اطلاعات حسگر خازنی ساخته شده در ساعت‌های مختلف، مطابقت دارد. در واقع کارکرد روغن موتور باعث می‌شود روغن از حالت عایق بودن خارج شده و کم کم حالت آن به سمت رسانا بودن میل کند.

هزینه‌های ثابت استفاده از این سیستم معادل ۳ سال متوالی، انجام آنالیز روغن برای دروگرهای نیشکر خواهد بود، که در سال‌های بعد سودآوری برای مجموعه درپی خواهد داشت. ضمن اینکه سیستم قادر است در هر زمان، اطلاعات روغن موتور را به اپراتور دستگاه نشان دهد و این درحالی است که آنالیز روغن، فقط در زمان تعویض روغن دستگاه این کار را انجام خواهد داد که ممکن است با توجه به بالا رفتن مقدار PQ در این محدوده زمانی(بین تعویض روغن و نمونه‌گیری) خسارات زیاد به دستگاه وارد شود و باعث تعمیرات اساسی موتور شود.

پیشنهادات

این حسگر را می‌توان برای سایر فاکتورهای روغن موتور از جمله بابیت، آب و ... مورد استفاده قرار داد و بر اساس نوع روغن آن را کالیبره نمود.

این حسگر را می‌توان روی وضعیت روغن هیدرولیک و سایر روانکارها نیز استفاده کرد و نتایج آن را مورد بررسی قرار داد.

این حسگر روی ماشین مورد نظر نصب خواهد شد و می‌توان با طراحی یک نرم افزار کامپیوتری، داده‌های حسگر را در یک حافظه جانبی ذخیره‌سازی نمود و در هر زمان ممکن اقدام به گزارش‌گیری از اطلاعات نمود و بر این اساس از روند خرابی یک ماشین طی چند سال می توان برنامه PM برای ماشین‌ها را به همراه طراحی نرم افزار جهت سیستم انجام داد.

این سیستم به اپراتورهای ماشین‌ها این امکان را می‌دهد تا به صورت کاملاً خودکار و یا با ایجاد هشدار، زمان آلوده شدن روغن موتور دستگاه به سرعت از آن باخبر شده و دستگاه را متوقف و از خرابی بیشتر دستگاه جلوگیری نمایند و همچنین با بازرسی‌های انجام شده از خسارت ناشی از آلودگی روغن جلوگیری نمایند.

همچنین استفاده از این حسگر در صنعت، نیروگاه‌ها، توربین‌ها و ... نیز قابل بررسی خواهد بود و به مهندسین این عرصه پیشنهاد می‌شود.

فهرست منابع

۱- الماسی،م.، ن، لویمی و ش، کیانی. ۱۳۸۷. مبانی مکانیزاسیون کشاورزی. انتشارات جنگل

۲- هاشمی مقدم، س.م. ۱۳۸۰. مهندسی تعمیرات و نگهداری وشرایط سازگار با شرایط منطقه ای. پیام ایران خودرو. دوره۵ شماره ۵۶

۳- گزارش حسابرسی عملکرد، سال مالی ۹۶ شماره ۱۰۵۰ موسسه تحقیقات و آموزش توسعه نیشکر و صنایع جانبی خوزستان

۴- گزارشات دفتر مرکزی شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی خوزستان حسابرسی سال مالی ۹۶ شماره ۲۰۱۴۰

5- Al-Ghouti, M.A. & Al-Degs, Y.S. & Amer, M. 2010. Application of chemo metrics and FTIR for determination of viscosity index and base number of motor oils. Talent

6- ASAE Standards. 2000. D497: agricultural Machinery Management Data.

7- ASAE Standards. 2000. EP496: agricultural Machinery Management Engineering Practice.

8- ASAE Standards. 2000. EP496: Agricultural Machinery Management Engineering Practice.

9- ASAE Standards. 2000. S495: Uniform Terminology for Agricultural Machinery Management.

10- Balashanmugam, V.: Development of Dielectric Sensor to Monitor the ENGINE LUBRICATING OIL Degradation: Year 2016, Vol. 20, and Suppl. 4, pp. S-1061S1069 DOI: 10.2298/TSCI16S4061B

11- Mark Barnes, the Fluid Life Corporation, "Collect and Analyze Particles with Wear Trap". Practicing Oil Analysis Magazine. March 2010

12- Mobley, R. K. 2007. Maintenance Engineering Handbook. Section 7.Chapter 5&3.

عنوان مقاله:

تأثیر تلفیق وجین مکانیزه و علف‌کش بر صفات مورفولوژیک وعملکرد نیشکر

The integrated effect of mechanized weeding and herbicide on morphological traits and yield of sugarcane

نویسنده مسئول: الهام الهی فرد
اعضای هیات علمی گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان
EMAIL: e.elahifard@asnrukh.ac.ir
یوسف رضایی
دانش‌آموخته کارشناسی ارشد زراعت،گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان
سید عطا الله سیادت
اعضای هیات علمی گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان
ساسان عبدالهی لرستانی
کارشناس موسسه تحقیقات و آموزش شرکت توسعه نیشکر

چکیده

بـه منظور بررسـی اثر تلفیق وجیـن مکانیزه و کاربـرد دو علف‌کش ایندازیفلـم، توفوردی و متریبوزین بر صفـات مورفولوژیک و عملکرد نیشکر، آزمایشی در سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶ و در یک مزرعه باز رویش ۱ در شـرکت کشـت و صنعت دهخدا اجرا شـد. آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در مزرعـه زیرکشـت واریته CP۵۷-۶۱۴ اجرا شـد. فاکتورهای این آزمایش شـامل عامل اصلی، وجین مکانیزه در سه سطح (کولتیواتور، روتیواتورو بـدون عملیات مکانیکی) و عامـل فرعی نوع علف‌کش در سه سـطح (تو، فور-دی+ متریبوزین، ایندازیفلم و بدون سمپاشی) به همراه تیمار وجین دسـتی به عنوان شـاهد عاری از علف‌هرز در نظر گرفته شـد.نتایج اندازه‌گیری صفات کمی نیشـکر شامل ارتفاع بوته، شـاخص سطح برگ، و عملکرد نی نشان داد که مقادیر این صفات در شـرایط استفاده از وجین مکانیکی و کاربرد علف‌کش، نسبت به شاهد آلـوده به علف‌هرز افزایش یافت.بیشـترین عملکرد نـی به ترتیب در تیمارهای روتیواتـور (۸۹/۷۷ تن در هکتار) و کولتیواتور (۸۸/۰۱ تن در هکتار) مشاهده شد. در بین تیمارهای علف‌کش، بیشترین عملکرد نی در تیمار وجین دستی (۹۳/۶۰ تن در هکتار) مشاهده شد. به طور کلی نتایج نشـان داد اسـتفاده از وجین مکانیکی به همراه علف‌کش نقش موثری در بهبودعملکرد و اجزای عملکرد نیشکر خواهد داشت.

واژگان کلیـدی: ایندازیفلـم، تو،فـور-دی+ متریبوزیـن، روتیواتور، کولتیواتور

Abstract

In order to investigate the effect of combination of mechanized weeding and application of indaziflam and -2,4D+metribuzin on morphological traits and sugarcane yield an experiment was conducted in Dehkhoda Sugarcane Cultivation and Industry Company in -2017 2018 growing season. The experimental design was split plot based on randomized complete block design with three replications. The main plot was mechanized weeding at three levels (cultivator, rotavator, and without mechanical operation) and sub plot was at three levels (application of indaziflam, -4 ,2D+metribuzin and without herbicide application (as weedy control)). Sugarcane cultivar was CP57-614Yield components of sugarcane including plant height, leaf area index, cane density, stem weight and cane yield were increased as compared to without mechanical weeding and herbicide application. The highest yield was observed in cultivator (89.77 t/ha) and rotavator (88.01 t/ha) treatments respectively. Among herbicide treatments, the highest yield was observed in weeding treatments (93.62 t/ha). It could be concluded that integrated mechanized weeding plus herbicide application play effective role in cane weight and weed control in sugarcane fields.

Keywords: Cultivator, indaziflam, rotavator, -2,4D+metribuzin.

مقدمه

نیشکر (SaccharumofficinarumL)گونه‌ای چند ساله از خانواده پوآسه (Poaceae)، یکی از گیاهان بسیار قدیمی جهان می‌باشد که امروزه به منظور تولید شکر و سایر محصولات جانبی کشت می‌شود [۱]. این گیاه یکی از مهمترین گیاهان صنعتی می‌باشد و سطحی بیش از ۱۰۰ هزارهکتار از اراضی خوزستان را به خود اختصاص داده است[۲].

طولانی بودن دوره رشد نیشکر سبب می‌شود که علف‌های هرز متنوعی در آن رویش کنند که از مهمترین آنها دُرنه (Echinochloacolona (L.) Link)، حلفه (Imperatacylindrica P. Beauv)، قیاق (Sorghum halepense (L.)Pers)، پنیرک (Malva spp) و اویارسلام (Cyperus spp) می‌باشند [۳].

نیشکر دارای یک مرحله رویشی حساس به رقابت علف‌های هرز می‌باشد که حدود ۶-۳ هفته از زمان کاشت در فصل گرم و مرطوب می‌باشد [۷]. بنابراین کنترل علف‌های هرز در ابتدای فصل رشد پیش از بسته شدن کانوپی نیشکر و پوشش بیشتر از نصف ردیف‌های کاشت، بسیار بحرانی است [۴].

یکی از شاخص‌های بسیار مهم و تأثیرگذار در تحقق کشاورزی پایدار مسأله حفاظت از محیط زیست می‌باشد که زمینه حفظ منابع مورد استفاده بشر را برای نسل‌های آینده فراهم می‌کند. یکی از راه‌های رسیدن به این هدف، استفاده کمتر از نهاده‌های کشاورزی به خصوص علف‌کش‌ها و تولید واریته‌هایی با عملکرد مطلوب، تحت شرایط آب و هوایی منطقه می‌باشد. علاوه بر این، با توجه به مصرف گسترده علف‌کش‌ها در مزارع نیشکر استان خوزستان و بروز پدیده مقاومت علف‌های هرز به بازدارنده‌های تریازین [۵]به نظر می‌رسد در آینده بایستی برای ثبت علف‌کش‌ها در مزارع نیشکر و به تنوع علف‌کش‌ها از لحاظ محل عمل نیز توجه بیشتری شود.

بر این اساس، پژوهش پیش رو، در راستای مدیریت پدیده بروز مقاومت در علف‌های هرز مزارع نیشکر و بررسی تکمیلی تأثیر علف‌کش‌های جدید ثبت شده بر عملکرد نیشکر، کارایی علف‌کش‌های رایج (متریبوزینوتو، فور-دی) وجدید (ایندازیفلم) درتلفیق باروش‌های زراعی (وجین مکانیزه) وانتخاب واریته‌های جدید اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش به منظور بررسی اثر تلفیق وجین مکانیزه و کاربرد دو علف‌کش ایندازیفلم، تو، فور-دی و متریبوزین، بر عملکرد نیشکر در زمستان ۱۳۹۶ و در یک مزرعه باز رویش ۱ در شرکت کشت و صنعت دهخدا (واقع در کیلومتر ۲۰ جاده اهواز-اندیمشک) اجرا شد. آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در مزرعه زیرکشت واریته CP۵۷-۶۱۴ اجرا شد. فاکتورهای این آزمایش شامل وجین مکانیزه در سه سطح (کولتیواتور، روتیواتورو بدون عملیات مکانیکی) به عنوان عامل اصلی، و نوع علف‌کش در سه سطح (تو، فور-دی+متریبوزین، ایندازیفلم، و بدون سمپاشی) به عنوان عامل فرعی و وجین دستی نیز به عنوان تیمار شاهد عاری از علف‌هرز بود. هر بلوک (تکرار) شامل ۱۲ کرت بود که طول همه کرت‌ها یکسان و ۵ متر در حالیکه عرض کرت‌ها ۷/۳۲ متر و مساحت کرت های کوچک ۳۶/۶ متر بود و برای هر کرت ۴ فارو در نظر گرفته شد. فاصله بین کرت‌ها، یک فارو نکاشت و فاصله میان بلوک‌ها ۲ فارو در نظر گرفته شد.

اولین مرحله عملیات سمپاشی در زمستان ۱۳۹۶ علیه علف‌های هرز در فاصله ظهور برگ‌های لپه‌ای تا تولید برگ‌های حقیقی انجام شد. ایندازیفلم به میزان ۱۰۰ سی سی در هکتار از ماده تجاری (SC٪۵۰) و تو، فور-دی+ام‌سی‌پی‌آ (SL ٪۶۷) و متریبوزین (WP ٪۷۰) (به میزان ۱/۵+۱ لیتر/کیلوگرم در هکتار از ماده تجاری) توسط سمپاش پشتی مجهز به نازل بادبزنی (تی جت) ۱۱۰۰۴ کالیبره شده به منظور پاشش ۲۵۰ لیتر در هکتار محلول سم با فشار ۲/۵ بار انجام شد. دربهار ۱۳۹۷ عملیات خاکورزی بعد از سبز شدن مجدد علف‌های هرز با استفاده از کولتیواتور مجهز به ۱۰ تیغه پنجه غازی به عرض ۲۴ سانتیمتر و نیز روتیواتور انجام شد. به منظور اندازه‌گیری شاخص سطح برگ و ارتفاع بوته، نمونه‌برداری در طی ۴ مرحله از دوره رشد به فاصله ۴۰ روز یکبار انجام شد و ۵ بوته از هرکرت با رعایت حاشیه انتخاب و با استفاده از روش وزنی سطح برگ آنها اندازه‌گیری و میانگین آنها محاسبه گردید.در زمان برداشت نهایی، دو متر مربع از

هر کرت آزمایشی به صورت تصادفی از پشته‌ها کف بری گردید و پس از جداسازیسرنی و برگ‌ها از ساقه‌ها، وزن آنها تعیین و پس از تبدیل به هکتار عملکرد نی محاسبه شد.

داده‌ها با نرم افزار آماری SAS (SAS Institute ,2001) با رویه PROC GLM آنالیز شدند. مقایسه میانگین‌ها نیز با استفاده از آزمون LSD در سطح اماری ۱ و ۵ درصد انجام شد. به منظور ترسیم شکل‌ها نیز از نرم افزار Excel ۲۰۱۳ با استفاده شد.

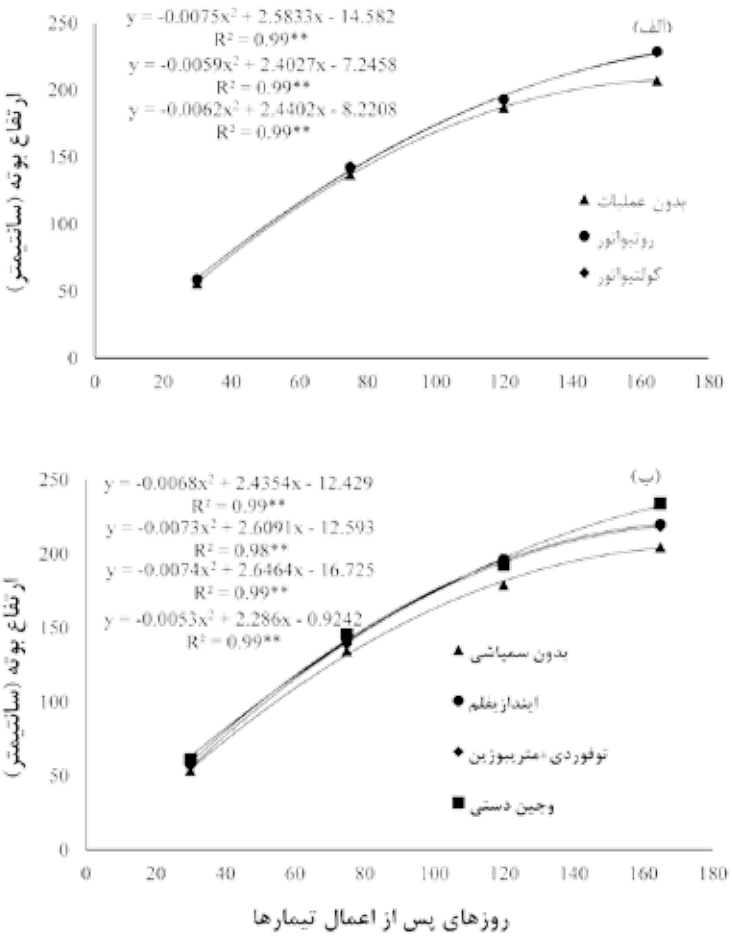
نتایج و بحث

ارتفاع بوته

روند تغییرات ارتفاع بوته نیشکر در تیمارهای وجین مکانیزه (شکل ۱) نشان‌دهنده افزایش ارتفاع بوته در طی زمان بود. بیشترین ارتفاع بوته در تیمار روتیواتور و کولتیواتور مشاهده شد و میزان ارتفاع بوته در تیمار بدون عملیات کمترین مقدار را داشت. تأثیر مثبت استفاده از وجین مکانیکی بر ارتفاع ساقه در مطالعه حسین زاده و شیخ داوودی[۲]نیز گزارش شد. بیشترین ارتفاع بوته در تیمار وجین دستی مشاهده شد و کمترین آن نیز در تیمار بدون سمپاشی بدست آمد. روند ارتفاع بوته در دو تیمار علف‌کش تقریبا یکسان بود. آل شافی[1] و همکاران [۶] بیانداشتندکه درشرایط عدم حضورعلف‌های هرز افزایش معنی‌داری درارتفاع ساقه نیشکر حاصل می‌شود. مطالعه حسین زاده و شیخ داوودی [۲] نشان داد استفاده از ترکیب علف‌کش و خاک‌ورزی باعث افزایش ارتفاع ساقه نیشکر می‌گردد.

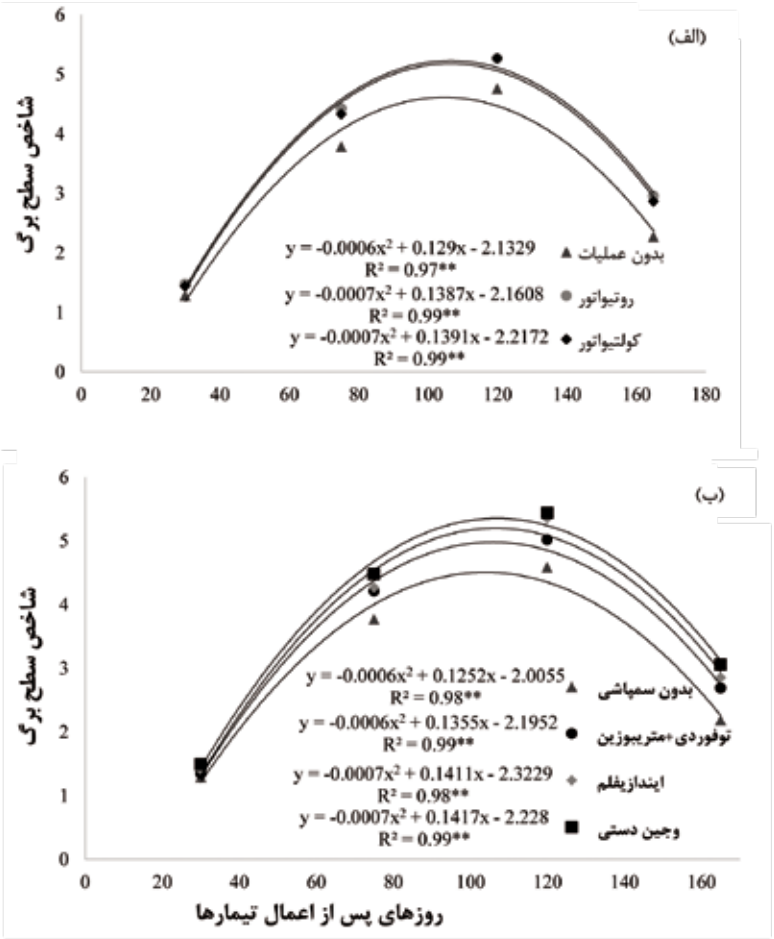
شاخص سطح برگ

روند شاخص سطح برگ تحت تیمارهای وجین مکانیزه در شکل ۲ نشان داد که مقدار شاخص سطح برگ در مراحل اولیه رشد گیاه به دلیل کم و کوچک بودن برگ‌ها و کامل نبودن پوشش گیاهی کم است، ولی به تدریج با رشد و افزایش برگ‌های گیاه،LAI نیز افزایش یافته و به حداکثر خود می‌رسد و در این حالت تامدتی ثابت می‌ماند، اما با پیر شدن گیاه و ریزش برگ‌ها، LAI نیز کاهش می‌یابد. میزان شاخص سطح برگ در تیمار روتیواتور نسبت به تیمارهای دیگر بالاتر بود و کمترین شاخص سطح برگ در تیمار بدون عملیات وجین بدست آمد. روند شاخص سطح برگ در تیمارهای علف‌کش تقریبا مشابه روند تیمار وجین بود. بیشترین شاخص سطح برگ در تیمار وجین دستی مشاهده شد و کمترین آن نیز در تیمار بدون سمپاشی بدست آمد. در ابتدای دوره رشد روند شاخص سطح برگ در دو تیمار علف‌کش تقریبا یکسان بود. با این حال، علف‌کش ایندازیفلم نسبت به توفوردی+ متریبوزین، شاخص سطح برگ بالاتری داشت. به طور کلی در ابتدای دوره رشد، شاخص سطح برگ در تیمارهای وجین و علف‌کش نسبت به تیمار بدون سمپاشی افزایش سریع داشته است. توسعه سریع شاخص سطح برگ منجر به افزایش سطوح فتوسنتز کننده گیاه گشته که در نهایت باعث افزایش ماده خشک گیاه می‌گردد.



شکل ۱- روند تغییرات ارتفاع بوته نیشکر تحت تیمار وجین مکانیکی (الف) وعلف کش (ب) در روزهای پس از اعمال تیمار

1- El-shafai



شکل ۲- روند تغییرات شاخص سطح برگ نیشکر تحت وجین مکانیکی (الف) و علف کش (ب)در روزهای پس از اعمال تیمار

عملکرد نی

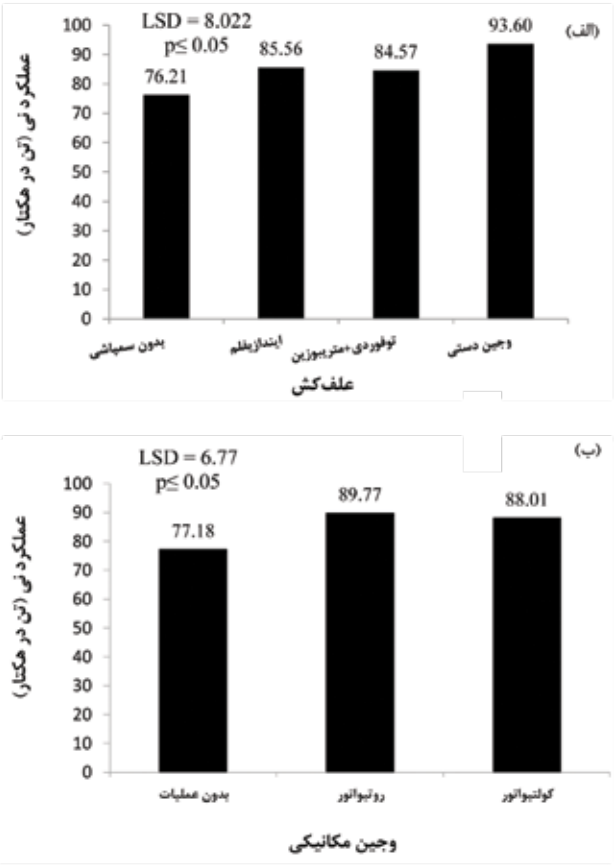
نتایج تجزیه واریانس نشان داد اثر اصلی وجین مکانیکی و علف‌کش بر عملکرد نی معنی‌دار بود (جدول ۱). کاربرد وجین مکانیکی باعث افزایش عملکرد نی شده است. بیشترین عملکرد نی به ترتیب در تیمارهای روتیواتور (۸۹/۷۷ تن در هکتار) و کولتیواتور (۸۸/۰۱ تن در هکتار) مشاهده شد و کمترین آن نیز در تیمار بدون عملیات مکانیکی به میزان ۷۷/۱۷ تن در هکتار بدست آمد (شکل ۳). بالا بودن عملکرد نی در تیمارهای وجین مکانیکی به دلیل افزایش ارتفاع ساقه و تراکم بوته نیشکر می‌باشد. وجین مکانیکی علاوه بر کنترل موثر علف‌های هرز رویش یافته در بین ردیف‌های کشت باعث سله شکنی و افزایش تهویه و نفوذ پذیری آب شد.

بیشترین عملکرد نی در تیمار وجین دستی (۹۳/۶۰ تن در هکتار) و کمترین آن در تیمار بدون سمپاشی (۷۶/۲۱ تن در هکتار) مشاهده شد. به طور کلی استفاده از علف‌کش و وجین دستی باعث افزایش عملکرد نی گردید. در تیمار بدون سمپاشی، به دلیل پایین بودن درجه حرارت در فصل زمستان، موجب کندی رشد نیشکر شده است و از طرفی بارندگی و شرایط مساعد جوی باعث رویش و تکثیر علف‌های هرز یکساله زمستانه با سرعت رشد بالا شد در نتیجه موجب کاهش رشد و عملکرد نیشکر شد اما در تیمارهای علف‌کش، به دلیل مبارزه با علف‌های هرز و کاهش تراکم آنها، گیاه فرصت مناسب برای رشد و تغذیه کافی از منابع کودی را داشته در نتیجه رشد و عملکرد آن افزایش یافت.

جدول ۱- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر وجین مکانیکی و علف‌کش بر عملکرد نی

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد نی
تکرار	۲	۴۱۷/۱۷*
وجین مکانیکی	۲	۵۵۸/۵۶*
خطای a	۴	۳۵/۶۷
علف‌کش	۳	۴۵۵/۳۳**
وجین × علف‌کش	۶	۳۷/۴۱ns
خطای کل	۱۸	۵۴/۳۷
ضریب تغییرات (٪)	-	۸/۶۷

*، ** و ns به ترتیب بیانگر تفاوت معنی دار در سطح پنج درصد، یک درصد و عدم تفاوت معنی دار می‌باشند.



شکل ۳-مقایسه میانگین عملکرد نی تحت تیمار علف کش (الف) و وجین مکانیکی (ب)

نتیجه‌گیری

کاربرد علف‌کش‌ها و وجین مکانیکی در ابتدای دوره رشد نیشکر منجر به کنترل علف‌های هرز گردید در نتیجه رقابت بین گیاه نیشکر و علف هرز در دستیابی به منابع غذایی کاهش یافت که این امر منجر به رشد و توسعه نیشکر گردید و در نتیجه عملکرد نی افزایش یافت.

منابع

۱- براتشوشتری، م.، احمدیان، س. و اصفیا، ق. ۱۳۸۷. نیشکر در ایران. انتشارات آییژ. ص ۲.

۲- حسین زاده، ا و شیخ داودی، م. ج. ۱۳۹۴. ارزیابی میزان فشردگی خاک مزارع نیشکر بر اثر تردد ماشین‌های برداشت، همایش بین المللی پژوهش‌های کاربردی در کشاورزی، تهران-ملارد، ایران، ۱ خرداد.

۳- موسوی، م. ر. ۱۳۸۰. مدیریت تلفیقی علف‌های هرز. انتشارات میعاد، تهران. ص ۲۹۷.

4- Bennett, A. C., Ferrel, J. A. and Dusky, J. A. 2004. Weed management in sugarcane. Pages 7-1 in Gilbert, R. A. (eds). The Sugarcane Handbook. Electronic publication, Agronomy Department, University of Florida, USA.

5- Elahifard, E., Ghanbari, A., RashedMohassel, M. H., Zand, E., MirshamsiKakhki, A. and Mohkami, A. 2013. Characterization of triazine resistant biotypes of junglerice (Echinochloacolona (L.) Link.) found in Iran. Australian Journal of Crop Science. 1308-1302 :(9) 7.

6- El-shafai, A.M.A. Fakkar, A. A. O. and Bekheet, M. A. 2010. Effect of row spacing and some weed control treatments on growth, quality and yield sugarcane. International Journal of Academic Research. 306 -297 :4.

8- Peng, S. Y. 1984. Development in crop science: The biology and control of weeds in sugarcane (4). Elsevior Science Publisher. B. V. Amesterdam. P.336.

عنوان مقاله:

طراحی، ساخت و کاربرد دستگاه جمع‌آوری لوله‌های هیدروفلوم آبیاری در کشت و صنعت‌های نیشکر و صنایع جانبی

Design, manufacture and application of a device for collecting irrigation hydroflume tubes in agro-industries sugarcane and other industries

نویسنده مسئول: مسعود نصرالهی
کارشناس ارشد مکانیزاسیون و رئیس اداره برداشت حمل نیشکر شرکت کشت و صنعت امام خمینی (ره)
Email: masood.nasrolahi.1355@gmail.com

چکیده

آبیاری مزارع نیشکر بصورت جوی و پشته و با استفاده از لوله‌های هیدروفلوم ازجنس پلی‌اتیلن قابل انعطاف، با ضخامت یک میلی‌متر و قطر ۱۸-۱۵ اینچ، انجام می‌شود. امکان جمع‌آوری لوله‌ها در زمان استفاده از ماشین‌آلات تهیه زمین، داشت و برداشت نیشکر از مزایای این روش آبیاری می‌باشد. جمع آوری این لوله‌ها بعد از یک فصل زراعی توسط کارگر سخت و زمان‌بر است. در این پژوهش روش جمع‌آوری لوله های هیدروفلوم آبیاری مزارع نیشکر مطرح شده است. بدین وسیله در زمان اندک نسبت به کاهش سختی کار و هزینه‌های کارگری، اقدام به بررسی، طراحی و ساخت یک نمونه دستگاه جمع‌آوری لوله‌های هیدروفلوم آبیاری که قابل نصب بر روی تراکتور ۲۸۵ و ۳۹۹ فرگوسن باشد، صورت پذیرفت تا بتواند زمان، هزینه و سختی کار جمع‌آوری را به حداقل برساند. جمع کردن سریع، تخلیه آب باقی مانده لوله و رول کردن از مزایایی مهم این دستگاه می‌باشد. نتایج بررسی‌ها نشان داد که زمان سوار کردن لوله بر روی شافت، مسافت طی شده برای یکصد متر لوله، تخلیه آب باقی مانده در لوله و خارج کردن رول لوله از روی شافت ۱۲ دقیقه می‌باشد. زمان جمع آوری ۱۰۰۰ متر لوله در یک مزرعه ۲۵ هکتاری توسط دستگاه به ۸۴/۲ ٪ کاهش پیدا کرده است. نتایج نشان دادند که تفاوت زمان بین کارگر و ماشین در سطح ۵ درصد معنی‌دار شد. این دستگاه قابلیت جمع آوری پوشش پلاستیک مزارع سیفی‌جات را دارد.

واژگان کلیدی: لوله‌های هیدروفلوم آبیاری، نیشکر، سختی کار، دستگاه جمع کننده پلاستیک

Abstract

Irrigation of sugarcane fields on a furrow and ridge and using hydro-flume tubes made of flexible polyethylene, with a thickness of one millimeter and a diameter of 18-15 inches. The possibility of collecting pipes during the use of land preparation machinery, growing and sugarcane harvesting are the advantages of this irrigation method. The collection of these tubes after a crop season by a hard worker is time consuming. In this research, the method of collecting irrigation hydro-flume tubes of sugarcane fields is presented. In this way, in a small amount of time, compared to reducing the hardness of labor and labor costs, a study was carried out to design and construct a sampler for collecting irrigation hydro-flume tubes that can be installed on the Ferguson 285 and 399 tractors in order to save time, cost, and toughness. Minimize collection. Rapid collection, drainage of residual water and rollover are important advantages of this machine. In this paper, T-test was used to compare the mean time needed for the collection of hydro-flume tubes. The results of the studies showed that the time of mounting the pipe on the shaft, the distance traveled for one hundred meters of pipe, the drainage of the remaining water in the pipe, and the removal of the tube roll from the shaft for 12 minutes. The time taken to collect 1000 meters of pipe in a 25 hectare farm has been reduced by %84.2. The results showed that time difference between worker and machine was significant at %5 level. This machine has the capability to collect the plastic mulch of fields.

Key words: hydro-flume tubes, irrigation, sugarcane, work hardness, plastic collecting machine

مقدمه

کاهش زحمت بدنی، افزایش تولید و نیاز به کاهش کار کارگری در اوج تقاضا از جمله مهم‌ترین عواملی هستند که به توسعه مکانیزاسیون کشاورزی کمک کرده است. امور کشاورزی عمدتاً نیروبر و شرایط کاری آنها بسیار متفاوت است. استفاده از ادوات و ماشین‌های کشاورزی خستگی بدنی را کاهش داده و مشکلات جسمی کمتری را نسبت به کار یدی ایجاد می‌کند. انجام به موقع عملیاتی چون خاک‌ورزی، کاشت، داشت و برداشت، عملکرد را به مقدار قابل ملاحظه‌ای بالا می‌برد و استفاده از ادوات مختلف که برای مراحل مختلف کشاورزی طراحی و ساخته شده‌اند این امکان را به کشاورز می‌دهد. که در زمان کمتر و با استفاده از نیروی کارگری کمتری، بازده بالایی حاصل گردد. شرایط خاص اقلیمی، برنامه‌های ملی، محصولات خاص و بومی هر منطقه، تنوع کشت وسایر نیازها وضرورت‌ها ایجاب می‌نماید تا ادوات جدید مطابق با موارد فوق‌الذکر و نیازهای محصولی طراحی و در داخل کشور ساخته یا بهینه سازی شوند.

زمینه فنی اختراع در حوزه مکانیزاسیون کشاورزی می باشد. آبیاری مزارع نیشکر بصورت جوی و پشته است که با استفاده از لوله‌های هیدروفلوم ازجنس پلی‌اتیلن نرم و سبک با ضخامت یک میلی‌متر، قطر ۱۸-۱۰ اینچ که قابل انعطاف می باشند، انجام می شود. دریچه‌های این لوله‌ها قابل تنظیم بوده و مقدار آبدهی آنها از صفر (که حالت بسته است) تا ۴/۵ لیتر در ثانیه قابل تنظیم است. امکان جمع‌آوری لوله‌ها در زمان استفاده از ماشین‌آلات تهیه زمین، داشت و برداشت نیشکر از مزایای این روش آبیاری می‌باشد. جمع آوری این لوله‌ها بعد از یک فصل زراعی توسط کارگر سخت و زمان‌بر است. در موقع جمع‌آوری لوله‌ها، باید ابتدا بست‌ها و اتصالات جدا شوند. سپس چنانچه آبی داخل لوله‌ها باقیمانده باشد، تخلیه شود. رول‌های هیدروفلوم را نباید روی زمین کشید زیرا لبه آنها صدمه خواهد دید. دقت در بهره‌برداری، نگهداری، جمع آوری و انبار نمودن آنها بر طول عمرلوله‌ها می‌افزاید. گذار از کشاورزی سنتی به کشاورزی نوین مستلزم کاربرد فناوری‌های پیشرفته در عرصه‌های مختلف می‌باشد. بومی‌سازی دانش فنی و تولید تکنولوژی از ضرورت‌های اساسی برای ایجاد تغییر و تحول در نظام کشاورزی فعلی کشور می‌باشد. شرایط خاص، محصولات خاص و بومی هر منطقه و سایر نیازها و ضرورت‌ها ایجاب نمود تا دستگاهی جدید مطابق با موارد فوق‌الذکر، جهت جمع کردن و تخلیه آب درون این لوله‌ها هیدروفلوم آبیاری نیشکر طراحی و در داخل کشور ساخته شود.

در این روش آبیاری نسبت به روش‌های مرسوم آبیاری هزینه‌های کارگری حدود ۴۰ درصد کاهش می‌یابد. با توجه به بحران آب در قرن حاضر استفاده از روش آبیاری با لوله‌های پلی اتیلنی هیدروفلوم حدوداً ۲۵ درصد میزان آب مصرفی مزارع نیشکر به علت جلوگیری از تبخیر سطحی و نفوذ آب در زمین نسبت به روش آبیاری سنتی.را کاهش داده و سبب صرفه‌جوئی قابل توجهی در مصرف آب کشاورزی شده است (موسوی فضل وکوهی،۱۳۸۹) صدرنیا، ح و همکاران (۱۳۹۷) در تحقیقی عملکرد و پارامترهای مؤثر بر کارایی یک دستگاه پلاستیک جمع‌کن ساخت داخل را ارزیابی کردند. ارجمند، علی و کریم (۱۳۹۴) موفق به ساخت دستگاه لوله جمع کنی، لوله‌های نواری که در زمین کشاورزی جهت آبیاری قطره‌ای کاربرد بسیار مطلوبی دارد، شدند. این دستگاه نیروی محرکه خود را مستقیم از شفت PTO تراکتور به واسطه گاردن می‌گیرد و دارای قرقره‌های متغیر با سایزهای کوچک و بزرگ است که قابل تعویض می‌باشد. دهقان (۱۳۹۱) در شرکت ارزیاب ماشین فارس موفق به ساخت دستگاه پلاستیک جمع‌کن برای جمع آوری پلاستیک‌های فرسوده و باقی مانده در زمین با استفاده از تراکتور به توان ۱۱۰ اسب بخار شدند. هیووایول[1] و همکاران (۲۰۰۷) در تحقیقی تکنولوژی و مکانیزمی را برای جمع‌آوری و حذف مالچ پلاستیکی در زمین‌های کشاورزی مورد بررسی قرار دادند.و دستگاهی با راندمان بالا برای جمع آوری پوشش پلاستیکی را ارزیابی کردند.

لذا هدف از این پژوهش طراحی، ساخت و ارزیابی دستگاه تخلیه و جمع آوری لوله‌های هیدروفلوم آبیاری کشاورزی به منظور افزایش بهره‌وری نیروی انسانی بود.

مواد وروش‌ها

تحقیق به روش میدانی در شرکت کشت و صنعت امام خمینی(ره) خوزستان انجام گردیده است. این شرکت در حدود ۴۰ کیلومتری جنوب شوشتر و ۵۰ کیلومتری شمال اهواز و در ارتفاع ۲۹ متری از

1- Huiyoul Zhang

سطح دریا واقع شده است.

برای تحلیل داده‌ها از آزمون T جفت شده و نرم افزار SPSS و Excel استفاده شد. از نرم افزار اتوکد نیز برای طراحی دستگاه استفاده شد و تمام قسمت‌های دستگاه مدل‌سازی گردید.

مشخصات لوله‌های آبیاری هیدروفلوم نیشکر شامل وزن، اندازه و عرض و همچنین وزن دستگاه لوله جمع کن در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱- اندازه و وزن لوله هیدروفلوم و دستگاه لوله جمع کن

	وزن	عرض لوله
لوله ۱۵ اینچ	۷۶Kg (کلاف نو ۱۰۰ متری)	۶۲Cm
	۱۵۰ Kg (کلاف کارکرده ۱۰۰ متری)	
لوله ۱۸ اینچ	۸۵ Kg (کلاف نو ۱۰۰ متری)	۷۲Cm
	۱۷۵kg (کلاف کارکرده ۱۰۰ متری)	
دستگاه لوله جمع‌کن	۵۰۰kg	-

تصویر دستگاه در هنگام فعالیت در مزرعه و نمای کلی آن در شکل ۱ آمده است.

شکل ۱- نمای کلی دستگاه جمع کننده هیدروفلوم

دستگاه از نوع ادوات سوار شونده و اتصال سه نقطه می‌باشد (شکل ۱). جهت حمل و نقل آسان و بی خطر به صورت تا شونده و به اندازه عرض تراکتور ساخته شده است. بدلیل اینکه لوله هیدروفلوم عمود بر جوی‌های آبیاری و در طول یک کیلومتری مزرعه نصب می‌گردد. در موقع کار دستگاه که به صورت تا شونده می‌باشد، در سمت راست تراکتور باز می‌گردد. سپس با دو عدد پین تثبیت و آماده کار می‌باشد. جهت هدایت بهتر لوله هیدروفلوم و به منظور تخلیه آب باقیمانده در لوله، یک تکیه گاه قرقره‌ای در وسط تراکتور مابین چرخ جلو و عقب، تکیه گاه قرقره‌ای دیگر، که نوار لوله را راحت‌تر و بدون تا شدگی به شافت جمع کننده (قرقره اصلی) هدایت نماید، تعبیه گردیده است. ماشین می بایست از سمت باکس آبیاری شروع به کار نماید. این دستگاه نیروی محرکه خود را از هیدرولیک تراکتور به وسیله یک هیدروموتور با ۱۵۰تا ۲۱۰ دور در دقیقه می‌گیرد. ابتدای نوار لوله هیدروفلوم آبیاری در داخل شیار شافت فلزی که به اندازه عرض لوله می‌باشد، قرار داده می‌شود. این شافت توسط یک هیدروموتور به گردش در آمده و شروع به جمع آوری و رول کردن لوله‌ها، که طول هر کدام از آنها حداکثر به یکصد متر می‌رسد، می نماید. بعد از اتمام کار جمع کردن، یک عدد جک هیدرولیکی در جهت عرضی تراکتور، شافت فلزی را از میان دو صفحه دایره شکل به قطر یک متر، به بیرون از دستگاه هدایت می‌کند. چون شافت کار جمع آوری و نگه داشتن لوله را در زمان انجام کار بر عهده دارد. بعد از خارج شدن شافت از بین صفحه‌های فلزی لوله کلاف شده از روی شافت آزاد شده و بر اثر

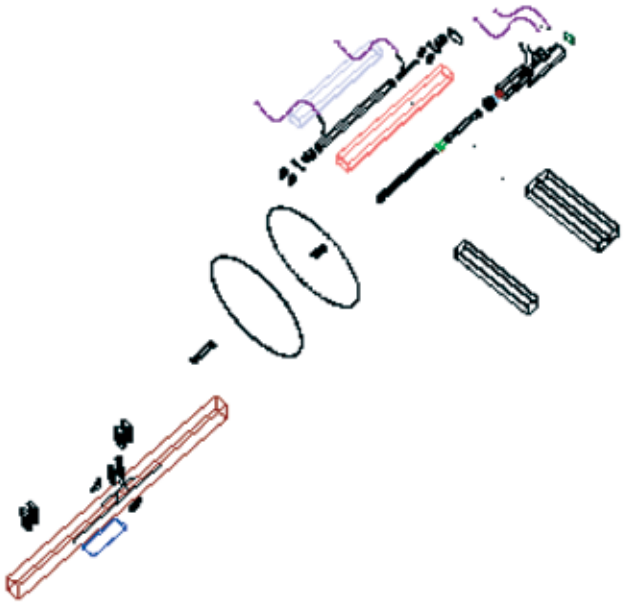
وزن خود روی زمین یا داخل تریلر قرار می‌گیرد.

قطعات به کار رفته در ساخت دستگاه لوله جمع کن در جدول شماره ۲ آمده است.

جدول ۲-قطعات تشکیل دهنده دستگاه لوله جمع کن

قطعه	اندازه	تعداد
صفحه فلزی	قطر ۱۲۰ سانتی متر	۲
شافت فلزی	قطر ۷۰ میلی متر	۲
بلبرینگ یاتاقانی	قطر ۷۰ میلی متر	۴
رولبرینگ	T۴-۷۴۰/۷۴۲	۱
رولبرینگ	T۴-۷۵۰/۷۵۲	۱
هیدروموتور		۱
جک هیدرولیک	کورس ۷۰ سانتی‌متر	۱
شیلنگ هیدرولیک	۱/۲	۴
قرقره تفلونی	عرض یک متر	۲

قطعات و اجزاء تشکیل دهنده دستگاه جمع کننده لوله هیدروفلوم در شکل ۲ آمده است.



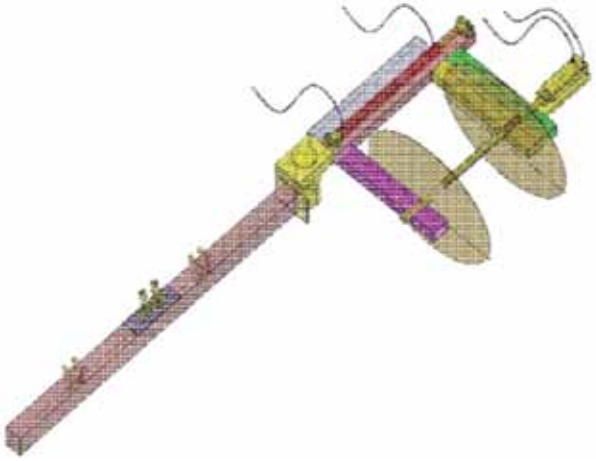
شکل ۲- قطعات و اجزاء تشکیل دهنده دستگاه جمع کننده لوله‌های هیدروفلوم آبیاری نیشکر

مشخصات فنی دستگاه لوله جمع کن در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳- مشخصات فنی دستگاه لوله جمع کن

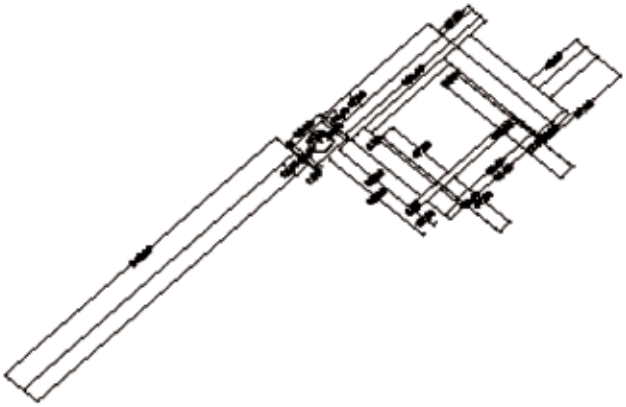
عرض هنگام حمل و نقل	۲۶۰Cm
عرض هنگام جمع کردن لوله	۴۱۰Cm
عرض هنگام تخلیه رول	۴۷۰Cm
وزن دستگاه	۵۰۰kg
نیروی محرکه	هیدرولیک
طریقه اتصال به تراکتور	اتصال سه نقطه

شماتیک دستگاه جمع کننده لوله هیدروفلوم آبیاری نیشکر در تصویر شماره ۳ زیر آمده است.



شکل ۳-شماتیک دستگاه جمع کننده لوله هیدروفلوم آبیاری نیشکر

ابعاد و اندازه‌های دستگاه جمع کننده لوله‌های هیدروفلوم آبیاری نیشکر در شکل ۴ آمده است.



شکل ۴- ابعاد و اندازه‌های دستگاه جمع کننده لوله‌های هیدروفلوم آبیاری نیشکر

نتایج و بحث

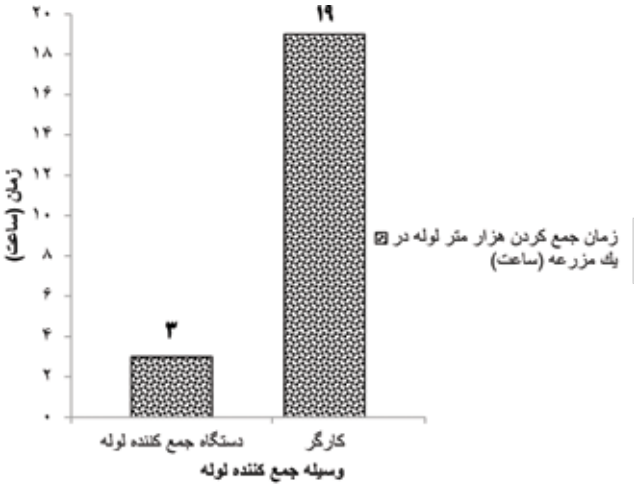
زمان مورد نیاز به تفکیک برای جمع آوری لوله در سطح یک مزرعه توسط کارگر و ماشین در جدول شماره ۴ آمده است. تفاوت زمان جمع آوری لوله بین کارگر و ماشین در سطح ۵ درصد معنی‌دار شده است.

جدول ۴- مقایسه زمان جمع آوری لوله با کارگر و دستگاه جمع کننده لوله

	زمان				
	باز کردن بست های اتصال	تخلیه آب باقی مانده لوله	تا کردن لوله (رول کردن)	بارگیری	مجموع
کارگر(۲نفر)	۱ ساعت	۸ ساعت	۸ساعت	۲ساعت	۱۹
دستگاه	۱ ساعت (کارگر)	۲ ساعت			۳
اختلاف					۱۶
P					۰/۰۱۵*

*تفاوت زمان جمع آوری لوله بین کارگر و ماشین در سطح ۵ درصد معنی‌دار شده است

مقایسه زمان مورد نیاز برای جمع آوری لوله‌های آبیاری در سطح یک مزرعه ۲۵ هکتاری نیشکر توسط کارگر و دستگاه جمع کننده لوله در شکل ۵ آمده است.



شکل ۵- مقایسه زمان مورد نیاز برای جمع آوری لوله آبیاری یک مزرعه توسط کارگر و دستگاه جمع کننده لوله

تخلیه آب درون لوله‌ها در یک مرحله با ارتفاع دادن لوله از سطح زمین همزمان با جمع آوری لوله انجام می‌گیرد، اما در جمع‌آوری دستی کارگر از ابتدا تا انتها لوله را با دست بالا آورده و با باز گذاشتن دریچه‌ها آب درون لوله را تخلیه می‌نماید. قابلیت برداشتن لوله‌ها در محل آبیاری مزرعه و خارج از مزرعه، سرعت جمع آوری بالا، حداقل نیاز به نیروی انسانی و سرمایه گذاری، نداشتن مشابه داخلی و خارجی از مزیت‌های این دستگاه می‌باشد. استحکام و دوام فوق‌العاده، سرعت، سهولت نصب و بکارگیری، استهلاک و هزینه تعمیرات پایین به دلیل طراحی ساده و همچنین قابل نصب بر روی انواع تراکتور دارای اتصال سه نقطه و سهولت تعمیر، سرویس و نگهداری، آن را بسیار کاربردی نموده است.

نتیجه‌گیری

به دلیل اینکه ماشین، تخلیه آب و جمع کردن لوله را در یک زمان انجام می‌دهد و کارگر می‌بایست یک روز کار تخلیه آب لوله‌ها را و در روزهای بعد کار جمع‌آوری و بارگیری را انجام دهد. نتایج نشان داد تفاوت زمان جمع آوری لوله بین کارگر و ماشین در سطح ۵ درصد معنی‌دار شده است و زمان جمع آوری ۱۰۰۰ متر لوله در یک مزرعه ۲۵ هکتاری توسط دستگاه به ۸۴/۲ ٪ کاهش پیدا کرده است. این دستگاه قابلیت جمع آوری پلاستیک‌های مزارع سیفی‌جات را دارد.

منابع

۱- شرکت صنایع پلاستیک آریا. ۱۳۹۶. سایت اینترنتی صنایع پلاستیک آریا.

۲- موسوی فضل، س ح. و کوهی، ن. ۱۳۸۹. کاربرد هیدروفلوم در آبیاری سطحی . وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی- مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. نشریه فنی. شماره ۲۹. ص ۱۰-۱.

۳- دهقان، م. ۱۳۹۱. اختراع دستگاه جمع آوری پلاستیک های فرسوده و باقی مانده در زمین کشاورزی. شرکت ارزیاب ماشین فارس.

۴- ارجمند، ع. و ارجمند، ک. ۱۳۹۴. ساخت دستگاه لوله جمع کنی آبیاری قطره ای.

۵- صدرنیا، ح. دهقان خانیکی، م. عباسپور فرد، م ح. ۱۳۹۷. بررسی عوامل مؤثر بر عملکرد دستگاه پلاستیک جمع‌کن و ارائه شرایط و پارمترهای بهینه. نشریه تحقیقات سامانه ها و مکانیزاسیون کشاورزی دانشگاه مشهد. دوره۱۸-شماره ۶۹- ص ۱۰۹-۱۲۴.

6- Zhang Huiyoul, Hoh Shulin, Na Mingjunl, Yang Xiaoli and Bai Shengnanl. 2007. The technology and mechanism of removal of plastic mulch and land preparation. Journal of Northeast Agricultural University. NO.l /75-72

عنوان مقاله:

حذف آب یوتیلتی از آب imbibition آسیاب جهت کاهش املاح معدنی شربت نیشکر و کاهش مصرف انرژی

Removal of utility water from imbibition water for reduction of cane juice mineral impurities and energy conservation

نویسنده مسئول: علیرضا دورباشی زاده
مهندس شیمی ، مدیریت تولید شکر گشت و صنعت حکیم فارابی
Email: Alireza1487@Yahoo.com

چکیده

همانطورکـه می دانیـد جهت تنظیـم دمـای آب Imbibition[1] مصرفی در آسـیاب کارخانجـات تولید شـکر از میکس کردن آب Utility[2] و آب گرم کندانس تولیدی در کارخانه استفاده میشود که بـا توجه به اینکه آب Utility دارای TDS بالا و ناخالصی بوده، این ناخالصی‌ها همراه شـربت به کارخانه تولید شـکر ارسـال می شوند و باعث عدم پالایش مناسـب شـربت، افزایـش ضریب ملاس زایی، افزایش خاکستر شکر و مضرات دیگر می گردد.

حـذف آب Utility از این فرآیند می‌تواند راه حل مناسـبی جهت جلوگیری از عوامل مضر اسـتفاده از آن باشد که این مهم با استفاده از آب کندانـس[3] مازاد کارخانه و اسـتفاده بهینـه از آن جهت گرم کردن اولیه شـربت و رسـاندن آب کندانس به دمای ایده آل جهت Imbibition می‌باشـد . لذا در یک طرح تحقیقاتی- اصلاحاتی در کارخانه تولید شکر حکیم فارابی با اتخاذ یک راهکار مناسب و ایجاد مسـیرهای جدید و همچنین استفاده از دو هیتر موجود در قسمت پالایش جهت تبادل حرارتی شـربت با آب کندانس و سـپس ارسال این آب به واحد آسیاب این مهم با حداقل هزینه انجام گرفته است.

واژگان کلیدی: آب ایمبیبیشن، آب یوتیلیتی، آب کندانس

Abstract

As you know, the utility water and condensate water are mixed for regulating of imbibition water temperature, but high TDS and impurities in utility water cause to malfunctioning of juice clarification, rising of molasses producing coefficient, sugar ash rising and many other disadvantages in the sugar producing process.

Removal of utility water from the mentioned process could be an appropriate remedy for obstructing the aforesaid disadvantages. This will be achieved by consuming of the process excess condensate water and afterward using it for preheating of cane juice which lead to temperature reduction of the condensate water to a suitable point for using as imbibition water.

So, in a research and modification project at Hakim Farabi sugar cane factory, this has been done in a reasonable cost by applying an appropriate plan, creating some new routes and using the existing first couple heaters at clarification division for heat exchanging between the cane juice and the condensate water and afterward routing the defecated water to mill station as the imbibition water.

Key Words: Imbibition water ، Utility water

۱- آب تزریقی در واحد آسیاب به نیشکر خرد شده جهت جداسازی بهتر و بیشتر قند موجود در نیشکر، که از آسیاب پنجم تا آسیاب دوم انجام می شـود. این آب از لحاظ جرمی تقریبا معادل باگاس خروجی از کارخانه و در تحقیقات جدید دمای آن ۸۵ - ۷۰ درجه سـانتیگراد پیشـنهاد شده است.

۲- آب تصفیه شده صنعتی مورد استفاده در کارخانه که دارای مشخصات آب تصفیه با TDS بالا می باشد.

۳- آب حاصل از کندانس شدن بخارهای سرریز بدنه های تبخیر کننده که دارای مقادیر کمی قند می باشد که در جهت مصارف درون کارخانه مورد استفاده قرار می گیرد. در کارخانجات تولید شکر یک مخزن آب گرم در بالاترین نقطه کارخانه در نظر گرفته می شود و یک رینگ سراسری از آن جهت استفاده کلیه مصرف کننده های آب گرم منشعب می شود.

مقدمه

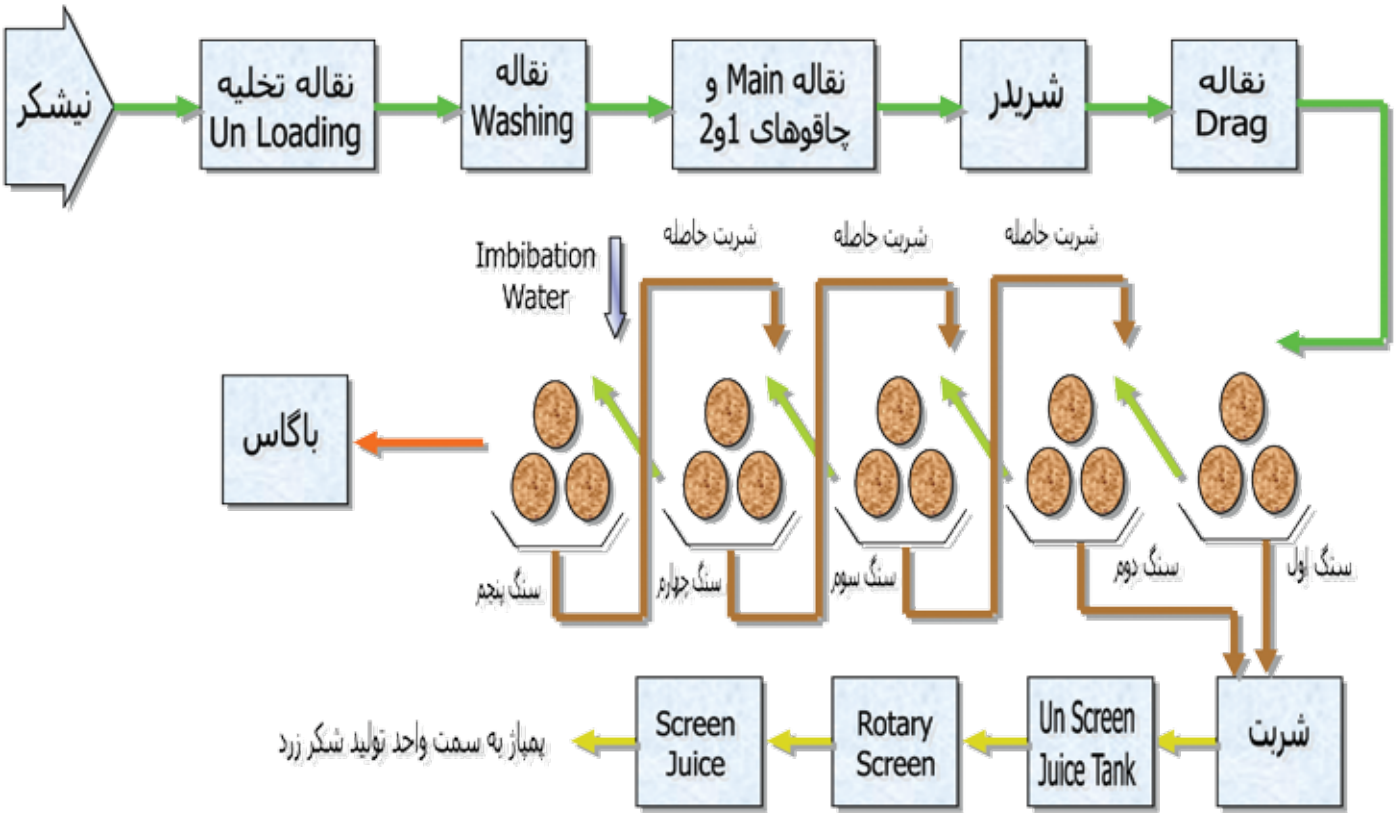
عصاره‌گیری از نیشکر

برای عصاره‌گیری بهتر نیشکر ابتدا باید عملیات آماده‌سازی آن انجام گیرد در عملیات آماده‌سازی نیشکر دستگاه‌های متفاوتی از جمله چاقوهای برش نیشکر (Cane Knife) و دستگاه خرد کن (Shredder) مورد استفاده قرارمی‌گیرد.

چاقوها، شامل دو سری تیغه برنده است که در بالای نقاله نیشکر نصب شده و نیشکر را به قطعات کوچک برش می‌دهند. پس از آن قطعات نیشکر وارد شریدر شده که ساختمان آنها متلاشی می‌شود.

عصاره گیری شربت، توسط غلطک‌های آسیاب (Mill) انجام می‌گیرد، درکارخانجات توسعه نیشکر آسیاب از نوع ۵ ردیفه می باشند. که هر ردیف شامل سه غلطک اصلی عصاره‌گیری و سه غلطک هدایت کننده می‌باشد.

نیشکرالیاف شده از آسیابی به آسیاب بعدی رفته و ضمن فشرده شدن در بین غلتکها از آنها عصاره‌گیری می‌شود. معمولاً عصاره‌گیری در آسیاب اول تنها با فشرده‌سازی بین غلتک‌هاست، اما در آسیابهای بعدی علاوه فشرده‌سازی، از جریان محلول قندی یا آب (Imbibition) نیز برای کمک به استخراج استفاده می‌گردد. برای استخراج قند جریانی غیر هم جهت از آب (شربت) و نیشکر خرد شده برقرار می‌شود، بدین ترتیب در آخرین آسیاب، بر روی نیشکر قبل از قرار گرفتن در بین غلتکها، آب imbibition پاشیده می‌شود تا با خیس شدن نیشکر امکان بهتری برای استخراج قند باقی مانده در آن فراهم گردد. شربت خروجی از آسیاب آخر، بر روی نیشکری که می‌خواهد به آسیاب قبلی وارد شود پاشیده می‌شود و به همین ترتیب، شربت خروجی از آن آسیاب نیز بر روی نیشکری که می‌خواهد به آسیاب قبل از آن وارد شود، پاشیده می‌شود. بدین ترتیب در آخرین آسیاب، باگاس (Bagasse) خارج می‌شود و شربت نیز در نهایت جهت پالایش به سالن تولید ارسال می‌گردد. در این روش با توجه به خرد شدن نیشکر و پاره شدن الیاف سلولزی آن به منظور کاهش ورود مواد صمغی و ناخالصی‌های نامطلوب به شربت، بهتر است که آب ورودی به سیستم دمای مناسبی داشته باشد.



تأثیر حذف آب Utility

همانطورکه پیش‌تر گفته شد از آب Utility جهت کنترل دمای آب گرم تزریقی در آسیاب به جهتImbibition استفاده می‌شود. این آب که دارای TDS بالا می‌باشد به همراه خود ناخالصی‌های زیادی وارد شربت نیشکر می‌کند و کیفیت شربت میکس ارسالی از واحد آسیاب به واحد تولید شکر خام را پائین می‌آوردکه انتظار می‌رود با حذف آب Utility از تزریق به شربت میکس آسیاب مضرات استفاده از آن کاهش یافته و یا از بین برود که نام می‌بریم:

- بهبود کدورت و رنگ شربت
- کاهش املاح معدنی و مواد ناخالص
- پالایش مناسب شربت و کاهش رسوبات در بدنه‌های تبخیر کننده
- کاهش عوامل ملاس‌زا
- کاهش خاکستر شکر
- استفاده بهینه از آب کندانس آلوده مازاد کارخانه
- کاهش مصرف بخار
- استفاده از بخار سرریز V۲ در تجهیزات تبادل حرارتی دیگر بجز هیترهای اولیه
- بهینه کردن و کنترل بیشتر میزان و دمای آب Imbibition

طرح اولیه کارخانه

در طراحی کارخانه کشت و صنعت حکیم فارابی جهت گرم کردن اولیه شربت قبل از ورود به شش هیترshell & tube دو مبدل صفحه‌ای در نظر گرفته شده بود و شربت پس از آن وارد سه هیتر اولیه که از بخار سرریز بدنه دوم تبخیرکننده‌ها (V۲) و هیتر چهارم که از بخار سرریز بدنه اول تبخیر کننده‌ها (V۱) و دو هیتر آخر از بخار زنده VC استفاده می‌کردند. آب کندانس تولیدی از بدنه‌های تبخیر کننده، هیترها، پن‌ها، ایستگاه ردیوسر بخار بعنوان آب ورودی به بویلرها و در پروسه تولید شکر مورد استفاده قرار می‌گیرد و مازاد آن بصورت سرریز از مخزن Hot Water Tank خارج می‌شود.

لازم بذکر است که هر دستگاه مبدل صفحه‌ای با حجم ۱۷/۶ m^3 در نظر گرفته شده بود ولی با توجه به مشکلات بوجود آمده برای مبدلهای نصب شده در کارخانجات اولیه توسعه نیشکر ، از تامین و نصب آنها صرف نظر گردید.

شکل۱- مبدل حرارتی از نوع صفحه ای

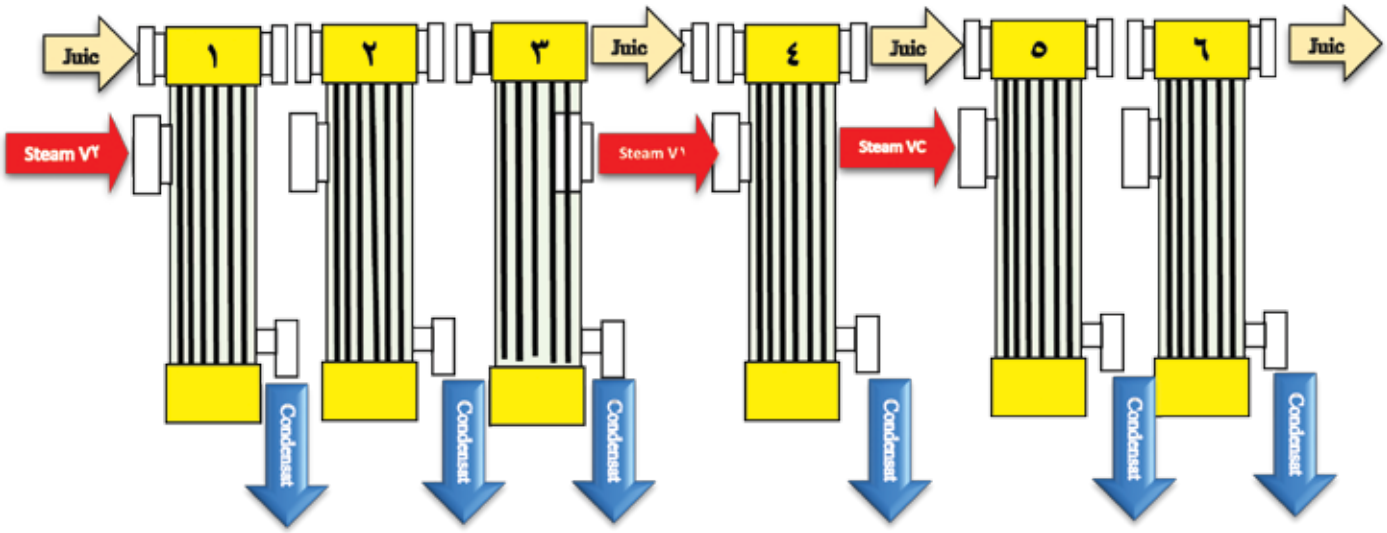
هیترها

اطلاعات فشار، دما و ... هیترهای ششگانه شربت در سالن تولید شکر خام طبق مستندات موجود کارخانه را در جدول۱- مشاهده می‌کنید:

جدول ۱- اطلاعات هیترهای کارخانه طرح اصلی

Item	Heater ۱	Heater ۲	Heater ۳	Heater ٤	Heater ٥	Heater ٦
Pressure juice in (Bar)	۳,۷	۳	۲,۵	۲	۱,۷۵	۱,۴۵
Pressure juice out (Bar)	۳	۲,۵	۲	۱,۷۵	۱,۴۵	۱,۳
Pressure steam in (Bar)	۱	۱	۱	۱,۵	۲,۰۳	۲,۰۳
Pressure condensate out (Bar)	۰,۵۴	۰,۵۴	۰,۵۴	۱	۱,۵	۱,۵
Temperature juice in (°C)	۲۵	۴۰	۵۵	۷۰	۸۵	۹۵
Temperature juice out (°C)	۴۰	۵۵	۷۰	۸۵	۹۵	۱۰۵
Temperature steam in (°C)	۹۵	۹۵	۹۵	۱۱۰	۱۲۵	۱۲۵
Temperature condensate out (°C)	۷۵	۷۵	۷۵	۹۵	۱۱۰	۱۱۰
size of juice line (DN)	۳۰۰	۳۰۰	۳۰۰	۳۰۰	۳۰۰	۳۰۰
size of steam line (DN)	۵۰۰	۵۰۰	۵۰۰	۳۵۰	۳۵۰	۳۵۰
Flow of juice (M^3/h)	۲۵۰~۳۰۰	۲۵۰~۳۰۰	۲۵۰~۳۰۰	۲۵۰~۳۰۰	۲۵۰~۳۰۰	۲۵۰~۳۰۰

همچنین در شکل ۲- شماتیک هیترهای کارخانه حکیم فارابی را مشاهده می‌نمائید:



شکل۲- شماتیک هیترهای کارخانه طرح اصلی

آب گرم مورد استفاده در پروسه قندسازی کارخانه از آب کندانس بدنه‌های تبخیرکننده ۳ و ۴ و هیترهای اولیه تامین میشود که بدلیل وجود مقدار کمی قند در آن ،آب کندانس آلوده نامیده می‌شود . این آب دارای دمای ۹۵-۹۰ درجه سانتیگراد می‌باشد لذا استفاده در آب IMBIBITION مستلزم پائین آوردن دمای آن تا حدود ۸۵-۷۰ درجه سانتیگراد که مناسب تزریق می‌باشد است. لذا در طراحی اولیه تزریق آب ایمبیبیشن، آب کندانس آلوده با آب سرد یوتیلیتی که آب صنعتی می‌باشد و از واحد تصفیه آب با TDS بالا به کارخانه ارسال می شود میکس شده تا دمای مطلوب ذکر شده بدست آید. پر واضح است که با انجام این کار، ناخالصی‌های موجود در آب یوتیلیتی وارد شربت نیشکر می‌گردد.

از این رو در جهت حذف استفاده از آب یوتیلیتی طرح‌های مختلفی مورد بررسی قرار گرفت و در نهایت با توجه به امکانات و تجهیزات مختلف طرح پیشنهادی مدیریت تولید فارابی با کمترین هزینه و با استفاده حداکثری از امکانات و شرایط موجود انتخاب و مورد استفاده قرار گرفته است.

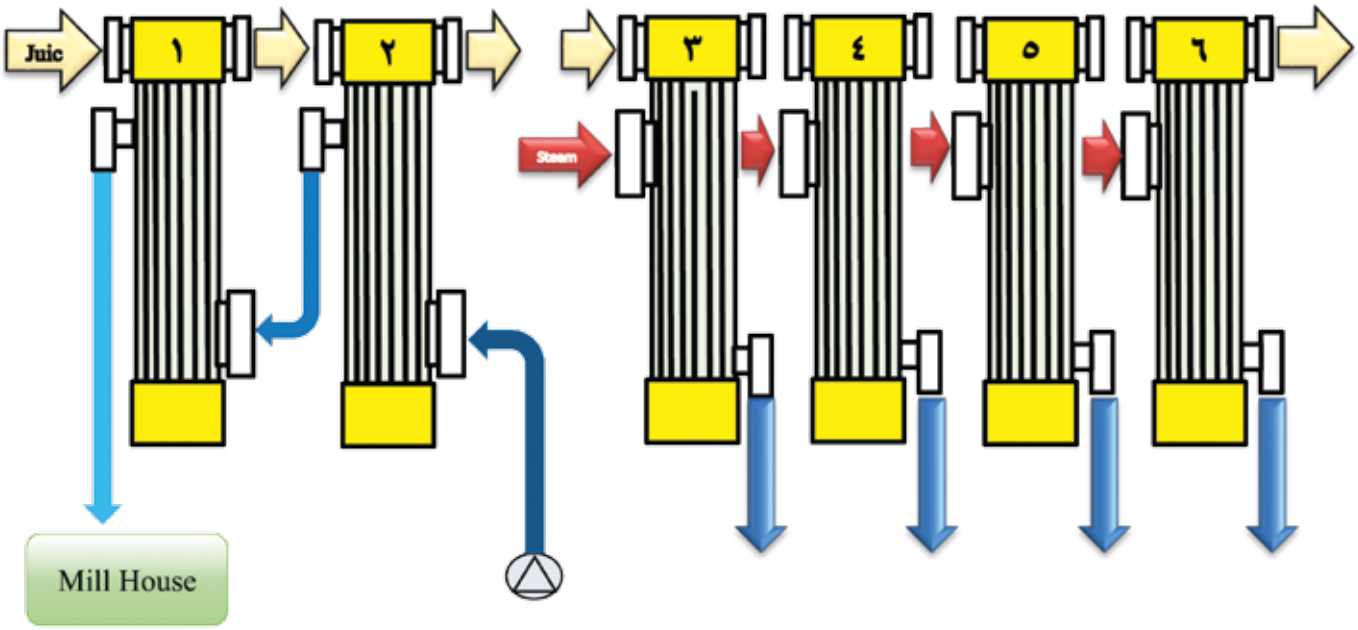
طرح پیشنهادی

در این روش مصرف بخار در دو هیتر شربت در سالن تولید شکر خام حذف شده و بجای آن آب گرم توسط پمپ جداگانه‌ای از مخزن آبگرم (Hot Water Storage) به پایین کلندریای هیتر شماره ۲ با دمای ۹۵-۹۰ درجه سانتیگراد ارسال شده و پس از تبادل حرارتی با شربت از بالای کلندریای هیتر خارج و به پایین کلندریای هیتر شماره ۱ هدایت می‌گردد و پس از تبادل حرارتی با شربت هیتر شماره ۱ از بالای کلندریای آن خارج شده و به سمت واحد آسیاب هدایت می‌گردد. باتوجه به جهت معکوس شربت و آب کندانس و طبق محاسبات انجام گرفته تبادل گرمائی بین شربت و آب گرم انتظار می‌رود که دمای آب گرم خروجی از هیتر اول حدود ۸۵-۷۰ درجه سانتیگراد باشدکه دمای مناسبی جهت آب imbibition می‌باشد. با انجام این طرح از بخار مازاد V۲ می‌توان در مبدل‌های دیگر حرارتی استفاده نمود. از مزایای این طرح، انعطاف پذیر بودن آن می‌باشد، بطوریکه در زمان بروز مشکل و یا نیاز به استفاده از سیستم اولیه کارخانه فقط با باز و بست چند ولو می‌توان به حالت قبلی و مصرف بخار در هیترهای اولیه برگشت.

با انجام این طرح مصرف بخار کارخانه کاهش قابل ملاحظه‌ای دارد و عملیات پالایش نیز بطور مطلوبتر انجام شده و خاکستر شکر کاهش چشمگیری داشته باشد و همچنین عوامل ملاس‌زا کمتر شود و تناژ ملاس تولیدی کارخانه کمتر شود. بنابراین اجرای طرح فوق هم در مصرف انرژی و هم در کیفیت تولید شکر و هم در کمیت ملاس تأثیر مستقیم و غیر مستقیم دارد.

شماتیک و اطلاعات مربوط به اجرای این طرح و همچنین نقشه کار شده این طرح در کارخانه حکیم فارابی را در شکل ۳ و جدول ۲

مشاهده می کنید:

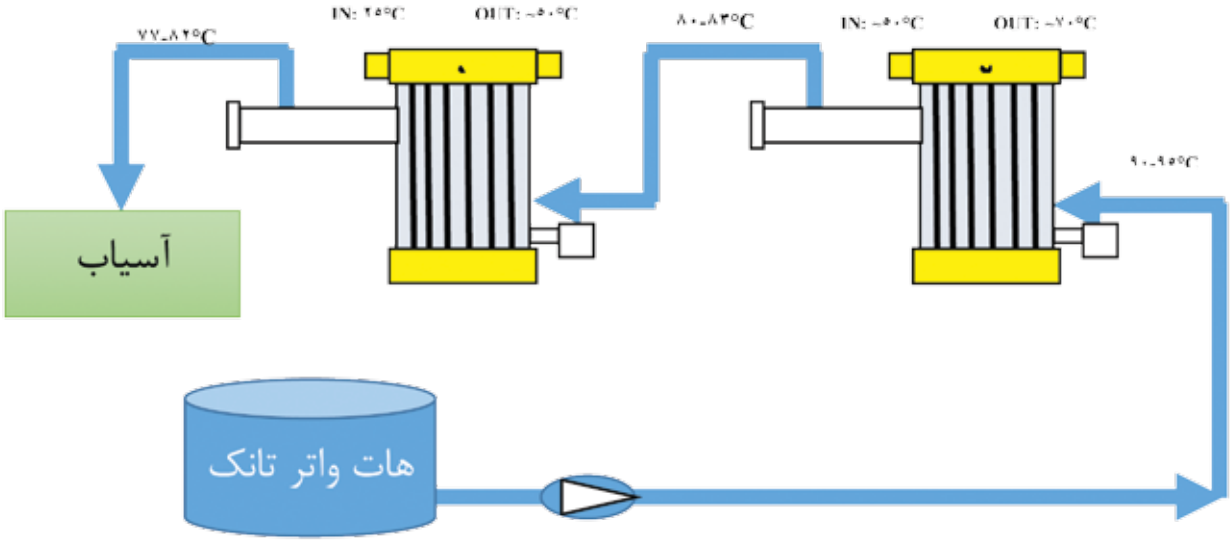


شکل ۳- شماتیک طرح پیشنهادی

جدول ۲- اطلاعات طرح پیشنهادی

Heater ٦	Heater ٥	Heater ٤	Heater ٣	Heater ٢	Heater ١	Item
۱,۴۵	۱,۷۵	۲	۲,۵	۳	۳,۷	Pressure juice in (Bar)
۱,۳	۱,۴۵	۱,۷۵	۲	۲,۵	۳	Pressure juice out (Bar)
۲,۰۳	۲,۰۳	۱,۵	۱,۵	۳	۳	Pressure water/ steam in (Bar)
۱,۵	۱,۵	۱	۱	۲,۵	۲,۵	Pressure condensate out (Bar)
۹۵	۸۵	۸۰	۷۵	۵۵	۳۰	Temperature juice in (°C)
۱۰۵	۹۵	۸۵	۸۰	۷۵	۵۵	Temperature juice out (°C)
۱۲۵	۱۲۵	۱۱۰	۹۵	۹۰-۹۵	۸۳-۸۸	Temperature water/ steam in (°C)
۱۱۰	۱۱۰	۹۵	۷۵	۸۳-۸۸	۷۷-۸۲	Temperature water /condensate out (°C)
۳۰۰	۳۰۰	۳۰۰	۳۰۰	۳۰۰	۳۰۰	size of juice line (DN)
۳۵۰	۳۵۰	۳۵۰	۳۰۰	۳۰۰	۳۰۰	size of water / steam line (DN)
۲۵۰~۳۰۰	۲۵۰~۳۰۰	۲۵۰~۳۰۰	۲۵۰~۳۰۰	۲۵۰~۳۰۰	۲۵۰~۳۰۰	Flow of juice (M^3/h)

در شکل۴ طرح پیشنهادی و انجام شده در کارخانه کشت و صنعت حکیم فارابی به جهت تأمین آب Imbibition آسیاب در راستای حذف استفاده از آب Utility نشان داده شده است.



شکل ۴- شماتیک طرح اجرا شده در کارخانه فارابی

تقدیر و تشکر

با تقدیر و تشکر از مدیر محترم عامل وقت شرکت کشت و صنعت حکیم فارابی جناب آقای مهندس قدرتی و همچنین مدیر محترم عامل فعلی جناب آقای مهندس بهادری و معاونت محترم صنعت جناب آقای مهندس نیری به جهت حمایت و اطمینانی که به این مجموعه داشتند و در جهت اجرای این طرح از هیچ کوششی دریغ ننمودند.

عنوان مقاله:

روش ارزیابی مشاهداتی مدیریت علف‌های هرز بر مبنای معیارهای EWRC در مزارع کشت وصنعت کارون

Evaluation method Observations Weed management Based on "EWRC" standards in Karoon Crop and Plant Farms

نویسنده مسئول: غلام رضائی
کارشناس ارشد علوم علف های هرز، رئیس بخش گیاهپزشکی شرکت کشت وصنعت نیشکر کارون
Email: Rezaee1350@gmail.com

چکیده :

علفهـــای هـرز بـه عنـوان یکـی از اجـــزای مکمـل بـوم نظام مزارع نیشـکر و جزئی جـدایی ناپـذیر در کلیه سیســـتم‌هـای کشـاورزی محســوب می‌شوند. بهینه‌ســازی عملکرد نیشــکر نیازمند به حداقل رســانی اثرات رقابتی علف‌های هرز اســت. این امر با اســتفاده از انواع مختلــف ابــزار کنترلی حاصل می‌شــود که به نیشــکر آســیبی وارد نمی‌آورند.کنترل شیمیایی و کنترل مکانیکی از رایج‌ترین نوع مدیریت علف‌های هرز اســت. تراکم علف هــرز از مهم‌ترین فاکتورهای موثر بر تداخــل علف‌های هرز با گیاهان زراعی اســت. مدیریت موفقیت آمیز مســتلزم آگاهی از شناسایی گونه‌های علف هرز، سیر زندگی و کارایی انتخاب روش یا ابزار مناســب کنترل علف هرز اســت و ارزیابی روش مدیریتــی علف‌های هرز براســاس وضعیــت علف‌هرز پــس از اعمال مدیریــت اســت. افزایش آگاهــی در خصوص تراکم علــف‌های هرز و ارزیابی مدیریت کنترل با بررســی فلــور و فراوانی علف‌های هرز پس از مدیریت علف‌های‌هرز، کارایی کاربرد روش‌های مدیریتی را آشــکار می‌ســازد. روش ارزیابی EWRC روش بســیار کارامــدی در ارزیابی کارایی علف‌کش‌ها در طرح‌های آزمایشــی اســت. اما در اراضی وسیع قابلیت کاربرد ندارد. لذا این روش با تغییرات بسیار زیاد در روش اجرا، اما بدون تغییر در خط‌کش و معیارها و استانداردها در کشت و صنعت کارون تدوین گردید.

واژگان کلیــدی: ارزیابــی EWRC، علف‌های هرز، مزارع نیشــکر، کشت وصنعت کارون

Abstract :

Weeds are considered as one of the complementary components of sugarcane fields and an integral part of all agricultural systems. Optimizing sugarcane yields requires minimizing the competitive effects of weeds. This is achieved by using a variety of control tools that will not harm sugar cane. Chemical control and mechanical control are one of the most common types of weed management. Weed density is one of the most important factors affecting weed interference with crop plants. Successful management requires awareness of the identification of weed species, livelihoods, and the efficiency of selecting the appropriate weed control or control tool And assessment of weed management method based on weed condition after management. Increasing knowledge about weed density and evaluation of control management by flora examination and frequency of weeds after weed management reveal the efficiency of application of management methods. The EWRC evaluation method is a very effective method for evaluating the effectiveness of herbicides in experimental designs. But it can not be used on vast lands. Therefore, this method has been modified with great variation in the method of implementation, but without changing the ruler and standards and standards in Karoon Agro Industry Inc.

Keywords: EWRC Evaluation, Weeds, Sugar fields, Karoon Agro Industry Inc

مقدمه

تولید نیشکر در جهان ۱۴۵۰ میلیون تن و سطح زیرکشت آن حدود ۲۲ میلیون هکتار است. نیشکر در بیش از ۱۰۰ کشور جهان کشت می‌شود ولی ۶۰ ٪ آن در دو کشور برزیل و هند تولید می‌شود. چین، تایلند، مکزیک،پاکستان، استرالیا و کلمبیا سایر کشورهای عمده تولیدکننده نیشکر هستند[۵]. بر اساس محاسبات تئوریک پتانسیل عملکرد نیشکر سالانه ۱۶ تن ماده خشک در هکتار می‌باشد. برداشت حدود ۱۲۵ تن در هکتار ساقه در سال از بعضی مزارع نیشکر خوزستان نشانگر استعداد اقلیمی نواحی گرم خوزستان برای کشت نیشکر می‌باشد[۱]. علف‌های هرز مهمترین عامل زیان‌آور در زراعت نیشکر هستند که درصورت عدم مدیریت صحیح بالغ بر ۷۰ درصد محصول را از بین می‌برند. از بدو رشد نیشکر همواره کنترل علف‌های هرز با استفاده از روش‌های شیمیایی یعنی استفاده از علف‌کش‌ها بوده است[۲]. به علت الگوی تک کشتی چند ساله نیشکر، علفهای هرز به عنوان رقیب این گیاه در کاهش محصول اقتصادی، نقش قابل توجه و بسیار مهمی دارا می‌باشند [۹].

وجود فواصل زیاد بین ردیف‌های کشت نیشکر (۱۸۳ سانتیمتر) و کندی رشد اولیه این گیاه در طی فصول پاییز و زمستان زمینه حضور و گسترش جوامع علفهای هرز و در نتیجه وجود رقابت شدید علفهای هرز در اوایل فصل رشد و زمان رشد علف را ایجاد می‌کند[۳]. مدیریت بهینه علف‌های هرز منجر به افزایش تولید محصولات کشاورزی و ارتقای کیفیت آنها می‌شود. کشاورزی نوین به شکل فزاینده‌ای به روش‌های مورد استفاده برای کنترل علف‌های هرز وابسته است و تحقیقات می‌بایست به طور منظم ارائه دهنده اطلاعات و ارزیابی کننده روش‌های کنترل برای حصول چنین پیشرفت‌های باشد. از این رو تأکید بر اجرای تحقیقات مورد نیاز برای بهبود مدیریت علف‌های هرز ارزشمند است. دیر وهمکاران، (Dear at all ،۲۰۰۳) در گزارش خود تحت عنوان"تحمل ۳ لاین شبدر ساب ترانینین تراریخته با ژن bxn به علف‌کش حاوی بروموکسنیل" از جدول جدیدی از ارزیابی مشاهداتی EWRC رونمایی نمود[۸]. نظام آبادی وهمکاران،۱۳۸۶ در طرح واکنش به دوز تعدادی از علف‌های هرز پهن برگ مزارع گندم به فرمولاسیون‌های مختلف علف‌کش تریبنورون متیل از روش ارزیابی مشاهداتی EWRC استفاده نمودند. همچنین برای ارزیابی اثرات سوء علف‌کش بر گیاه زراعی نیز از همین ارزیابی بهره گرفت[۷]. گزارش مقایسه کارایی تعدادی از علف‌کش‌های بازدارنده استیل کوآنزیم آ کربوکسیلاز و استولاکتازسینتاز در کنترل علف هرز یولاف وحشی (Avena ludoviciana) از روش ارزیابی مشاهداتی EWRC با متد (Sandral et al.، ۱۹۹۷) و (Moss at all.،۲۰۰۷) استفاده کردند[۶]. در طرح‌های آزمایشی نیشکر جهت مدیریت علف‌های هرز از این ارزیابی بوفور استفاده می‌گردد. اما ارزیابی جامعی که برای اراضی وسیع و در حالت غیر آزمایشی استفاده گردد. نیازمند تغییرات بنیادین در این شیوه ارزیابی است. بازنگری و ایجاد تحولات اساسی بر اساس تازه‌ترین دستاوردهای علمی در رهیافت‌های کنترل علف‌های هرز و به کارگیری روش جامع ارزیابی و ارزشیابی مدیریت علف‌های هرز، راهکاری موثر برای تغییر روش‌های سنتی کم بازده و بهینه سازی آنها در کشور خواهد بود.

ارزیابی مشاهداتی EWRC

ارزیابی چشمی از شاخص‌های دیگری است که در هر سه گروه از آزمایش(تیمارهای پیش رویشی، تیمارهای پس رویشی، تیمارهای پیش و پس رویشی) استفاده می‌شود. در اغلب موارد، این ارزیابی ها با استفاده از مقیاس شورای تحقیقات علف‌های هرز اروپا (EWRC)[1] صورت می‌گیرد دراین موارد توصیه می شود ۱۵ و ۳۰ روز پس از اعمال آخرین تیمارهای آزمایش، محققی به اتفاق یک و یا دو نفر از همکاران خود در مرز بین قسمت سمپاشی شده و سمپاشی نشده هر کرت بایستند و نمره ارزیابی چشمی خود را برای علف‌های هرز به صورت کلی یا به تفکیک گونه‌های غالب انجام دهند. ملاک نمره دهی برای تعیین خسارت وارده به علف های هرز ستون‌های ۲،۱ و ۳ جدول خواهد بود.همزمان با ارزیابی چشمی تاثیر علف‌کش ها روی علف های هرز ، توصیه می شود میزان خسارت احتمالی علف کش‌ها به گیاه زراعی نیز مورد ارزیابی قرار گیرد. در این حالت ملاک ارزیابی ستون‌های ۱، ۴ و ۵ جدول خواهد بود.در جمعیت مخلوط علف‌های هرز می توان علف‌های هرز را به گونه‌های پهن برگ و باریک برگ دسته‌بندی و هر گروه را جداگانه ارزیابی نمود[۳].

1- European weed research council

جدول ۱- مقیاس ارزیابی چشمی خسارت علف کش ها به علف های هرز وگیاه زراعی بر اساس روش شورای تحقیقات علف های هرز اروپا

نمره ارزیابی	پاسخ علف هرز		پاسخ گیاه زراعی	
	درصد کنترل	توضیح	درصد خسارت	توضیح
۱	۱۰۰	نابودی کامل	صفر	بدون خسارت یا کاهش عملکرد
۲	۹۹-۹۶/۵	کنترل بسیار خوب	۱-۳/۵	خسارت یا رنگ پریدگی بسیار کم یا علائم خفیف مشابه
۳	۹۶/۵-۹۳	کنترل خوب	۷-۳/۵	خسارت کمی شدیدتر ولی ناپایدار
۴	۹۳-۸۷/۵	کنترل مطلوب	۷-۱۲/۵	خسارت متوسط و پایدارتر
۵	۸۷/۵-۸۰	کنترل کمی مطلوب	۱۲/۵-۲۰	خسارت متوسط و پایدار
۶	۸۰-۷۰	کنترل نامطلوب	۲۰-۳۰	خسارت سنگین
۷	۷۰-۵۰	کنترل ضعیف	۳۰-۵۰	خسارت بسیار سنگین
۸	۵۰-۱	کنترل بسیار ضعیف	۵۰-۹۹	خسارت در حد نابودی کامل
۹	صفر	کاملا بی تاثیر	۱۰۰	نابودی کامل

نحوه ارزیابی در اراضی وسیع

موضوع علف‌های هرز در هر زراعتی از جمله زراعت نیشکر از اهمیت خاصی برخوردار است و به طرق مختلف از جمله تصرف مکان، مصرف آب، مصرف غذا، جلوگیری از تابش نور خورشید، ایجاد پناهگاه امن برای حشرات و عوامل بیماری‌زا، ضایع شدن کیفیت محصول، جلوگیری از پیشرفت کار و ایجاد پدیده آللوپاتی برای زراعت ایجاد مزاحمت می‌نمایند. گر چه کنترل علف‌های هرز مستلزم هزینه می‌باشد ولی عدم کنترل آن‌ها نیز به طور مستقیم و یا غیر مستقیم در نقصان محصول اثر دارد. برای جلوگیری از خسارت بیشتر، توسط این گیاهان ناخواسته، کنترل و مبارزه با آن‌ها یک ضرورت است. نیشکر بصورت قلمه در شهریور ماه کشت می‌گردد و معمولا پس از دوهفته شروع به جوانه زنی می‌کند و با شروع فصل، سرعت رشد بطئی وجزیی دارد که این امر باعث غالبیت علف‌های هرز بر گیاه نیشکر در ابتدای رشد می‌گردد بدین منظور عملیات کنترل علف‌های هرز در مزارع نیشکر با دقت وجدیت انجام می‌گردد. کشت وصنعت کارون با دارا بودن ۲۸۰۰۰ هزار هکتار مزرعه قابل کشت هکتار و حدود ۱۹ هزار هکتار سطح زیر کشت نیشکر (این مقدار در سالهای آینده روبه افزایش خواهد بود) در دو شکل مکانیزه و دستی عملیات سمپاشی و وجین را انجام می‌دهند. به جهت پایش عملیات کنترل علف‌های هرز در مزارع پلنت (تازه کشت) و راتون (بازرویی) نمره‌دهی مدیریت علف‌های هرز بصورت مدون انجام می‌پذیرد. در مزارع تازه کشت در سه نوبت نمره‌دهی انجام می‌پذیرد. نوبت اول آذر ماه، نوبت دوم اردیبهشت ماه، نوبت سوم تیرماه. نمره‌دهی در مزارع راتون در دو نوبت انجام می‌گردد. درخردادماه مزارع راتون شرکتی و در تیرماه مزارع راتون پیمانکاران محصولگرا.

پس از انجام عملیات هربیگیشن و عملیات زود پس رویشی به منظور پایش نحوه انجام عملیات در آذرماه کلیه مزارع تازه کشت (Plant) نمره‌دهی انجام می‌گردد. برای ارزیابی مزارع بدلیل ارتفاع کوتاه نیشکر وضعیت آلودگی مزرعه براحتی مشخص است و ارزیاب بوسیله خودرو می‌تواند دور قطعه را گشت زده و در چندین نقطه بصورت تصادفی وارد مزرعه شده و وضعیت آلودگی را ثبت نماید. در هر سال بین ۴۰۰۰ تا ۵۰۰۰ هکتار مزارع پلنت در شرکت وجود دارد که در آذر و دی ماه باید نمره‌دهی نوبت اول صورت پذیرد پس از نوبت اول نمره‌دهی مزارع، بدلیل هیلینگ آپ مزارع پلنت علف‌های هرز نیز کنترل گردیده که نیاز به نمره‌دهی در این زمان را برطرف می نماید. ارزیابی EWRC برای ارزیابی کارایی علف‌کش مفید است. اما در ارزیابی که در سطح وسیع انجام می‌گردد کارایی ندارد مثلا اینکه قسمتی از مزرعه را مبارزه نکنیم و فرد ارزیاب بین آن دو قرار گیرد و نمره‌دهی نماید امکان پذیر نیست. همچنین در ارزیابی EWRC کلیه علف‌های هرز با ضرایب مساوی در نظر گرفته میشوند در حالی که علف‌های هرز خسارات متفاوتی را ایجاد می‌کنند. بدین خاطر با ایجاد تغییراتی، یک ارزیابی ویژه مزارع نیشکر برمبنای ارزیابی و جدول EWRC تدوین گردید.

نحوه عمل بدین صورت است که فرد نمره دهنده وارد مزرعه می‌شود

و گونه علف‌های هرز را شناسایی و در جدول مخصوص بر اساس فراوانی ثبت می‌کند. بر اساس فراوانی به چهار گروه تقسیم بندی می‌گردند البته به تفکیک گونه: آلودگی کم * آلودگی متوسط** آلودگی زیاد *** آلودگی بسیار زیاد ****

جدول ۲- مقادیر کسر از ۱۰۰ درصد کنترل بر اساس میزان تراکم علف‌های هرز

	پایا								فصلی				ضرایب
اویارسلام	برنجی	دایکانتیوم	کانوس	پیچک	مرغ	حلفه	حلیط	دم روباهی	پهن برگ	باریک برگ	نماد		
۳	۵	۸	۸	۶	۸	۸	۱۰	۵	۲	۲	*		کم
۶	۱۰	۱۶	۱۶	۱۲	۱۶	۱۶	۲۰	۱۰	۴	۴	**		متوسط
۹	۱۵	۲۴	۲۴	۲۸	۲۴	۲۴	۳۰	۱۵	۶	۶	***		زیاد
۱۲	۲۰	۳۲	۳۲	۲۴	۳۲	۳۲	۴۰	۲۰	۸	۸	***		بسیار زیاد

بطور مثال: آلودگی به علف هرز خطرناک قیاق (حلیط) غیر قابل تحمل است و به هیچ وجه حضور یک بوته قیاق در یک مزرعه پلنت قابل تحمل نخواهد بود و در منابع علمی نیز آستانه تحمل به علف هرز دایمی در مزارع با زراعت چندین ساله صفر گزارش گردیده است. برای جمعیت بسته به نوع و گونه علف هرز نمرات متفاوتی از نمره مهار کسر می‌گردد. مثلا برای حلیط ۱۰ درصد از نمره کنترل کسر می‌گردد اما این نمره برای پهن برگ‌ها تنها کسر۲ درصد از نمره کنترل می‌باشد. نمرات ۱ تا ۴ نمرات قابل قبول و نمرات ۵ به بالا نمرات ضعیف تلقی می‌گردد. با توجه مقادیر کسر از ۱۰۰ درصد کنترل با توجه به گونه علف هرز درصد کنترل و نمره ارزیابی براساس ارزیابی مشاهداتی EWRC لحاظ می‌گردد.

توضیح جدول ۳

ردیف۱ : در مزرعه ۵۱۲ قطعه ۱ تنها آلودگی کم به پهن برگ دارد طبق جدول ۲ تنها ۲ درصد از ۱۰۰ درصد کسر شده و با ۹۸ درصد کنترل طبق جدول ۱ نمره ارزیابی EWRC آن ۲ با توضیح کنترل بسیار خوب می‌باشد.

ردیف ۲: مزرعه ۵۱۲ قطعه ۲ دارای آلودگی کم به نارک برگ (کسر ۲ درصد)، حلیط کم (۱۰ درصد) و اویارسلام متوسط (کسر ۶ درصد) می‌باشد در مجموع ۱۸ درصد کسر است و درصد کنترل آن ۸۲ درصد و نمره ارزیابی طبق جدول۱ ارزیابی EWRC نمره ۵ وتوضیح کمی مطلوب را بدست خواهد آورد.

ردیف ۳ : مزرعه ۵۱۲ قطعه ۳ دارای علف هرز مرغ متوسط (کسر ۱۶ درصد) و دایکانتیوم کم (کسر ۸ درصد) است و در مجموع ۲۴ درصد می‌بایست از درصد کنترل کسر گردد بنابراین نمره کنترل این قطعه ۷۶ درصد کنترل ونمره آن طبق جدول EWRC ۶ می‌باشد با توضیح کنترل نامطلوب.

جدول ۳- ارزیابی مشاهداتی به روش EWRS مزارع.....

ردیف	مختصات			یکساله			چندساله								ارزیابی				مشخصات	
	واحد	مزرعه	قطعه	نارک برگ	پهن برگ	دم روباهی	حلیط	حلفه	مرغ	پیچک	کانوس	دایکانتیوم	برنجی	اویارسلام	درصد کنترل	نمره	توصیف	وضعیت	تاریخ	نام ارزیاب
۱	چهارم	۵۱۲	۱		*										۹۸	۲	کنترل بسیار خوب	قبول		
۲	چهارم	۵۱۲	۲	*			*							**	۸۲	۵	کنترل کمی مطلوب	ضعیف		
۳	چهارم	۵۱۲	۳						**			*			۷۶	۶	کنترل نامطلوب	ضعیف		

منابع

۱- امیدی.ل، ح.ع.غیور،۱۳۹۴، پهنه بندی اقلیمی کشت نیشکر در استان خوزستان، اولین کنفرانس بین المللی علوم جغرافیایی سال:۱۳۹۴

۲- پورآذر.ر، ع.ا.صیادمنصور، س.ر.احمدپور، ک.طاهرخانی، ا. زند، روند تحقیقات انجام شده روی علف‌های هرز وعلف‌کش‌ها طی ۲۰ سال گذشته درکشت نیشکر خوزستان ، مشکلات وراهکارها، چهارمین همایش علوم علف‌های هرز ایران، یهمن ۱۳۹۰

۳- خواجه پور، م. ۱۳۸۳ .گیاهان صنعتی. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، ص۵۶۴

۴- زند. ا، س.ک موسوی، ا. حیدری، علفکش‌ها و روش‌های کاربرد آنها با رویکرد بهینه‌سازی و کاهش مصرف، ویراست دوم، ۱۳۹۳، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۵- عباسی.ف و ع. شینی دشت گل، ۱۳۹۵، ارزیابی و بهبود مدیریت آبیاری جویچه‌های در اراضی تحت کشت نیشکر خوزستان، نشریه دانش آب و خاک / جلد ۲۶ شماره ۴/۲ صفحه های ۱۰۹ تا ۱۲۱ / سال۱۳۹۵.

۶- فروزش.س، ا.زند،م.ع. باغستانی و ف. دستاران،۱۳۹۰، مقایسه کارایی تعدادی از علف‌کش‌های بازدارنده استیل کوآنزیم آ کربوکسیلاز و استولاکتازسینتاز در کنترل علف هرز یولاف وحشی (Avena ludoviciana)، مجله دانش گیاهپزشکی ایران، دوره ۴۲،شماره ۲،۱۳۹۰، ص(۲۹۳-۲۸۵).

۷- نظام آبادی.ن، ا. زند، ر. پورآذر، ن. باقرانی ترشیز، م.ع.باغستانی،۱۳۸۶، واکنش به دوز تعدادی از علف‌های هرز پهن برگ مزارع گندم به فرمولاسیون‌های مختلف علف‌کش تریبنورون متیل، مجله پژوهش و سازندگی در زراعت وباغبانی، شماره ۷۴، بهار ۸۶.

8- Dear.B.S, G.A Sandral, D.Spencer,M.R.I.Khan, and T.J.V.Higgins, 2003, the tolerance of the three transgenic subterranean clover lines with the bxn gene to hrerbicides, Australian journal of agricultural research,210-203 ,2003,54.

9- Peng, S.Y. 1984. The Biology and Control of Weeds in Sugarcane. Amsterdam Elsevier, pp: 69 271-255 &.

عنوان مقاله:

استفاده از روش‌های مختلف آهک زنی و مقایسه آنها در فرایند پالایش شربت نیشکر

The Using different methods of liming and comparing them to the process of niche syrup refining

نویسنده مسئول: رویا عزیزی
کارشناسی ارشد شیمی گرایش تجزیه، سرپرست آزمایشگاه کنترل کیفیت کشت و صنعت سلمان فارسی
Email: Royaazizi50@yahoo.com

چکیده

در صنعت نیشکر با توجه به اهمیت پالایش شربت انواع مختلفی از روش‌های دیفیکاسیون مورد استفاده قرار می‌گیرد که در این مقاله به چهار روش آهک زنی (سرد،گرم، دو مرحله‌ای یا میانی و مضاعف) اشاره شده و نتایج حاصل از آزمایش‌ها بر روی دو نوع واریته‌های CP۴۸ و CP۶۹ انجام و مورد مقایسه قرار گرفته است.

واژگان های کلیدی: صنعت نیشکر، دیفیکاسیون، شربت، واریته

Abstract

In the cane industry, due to the importance of syrup refining, various types of defecation methods are used. In this paper, four liming methods (cold, hot, two-stage or intermediate and double) and the results of experiments On two types of cp48 and cp69 varieties have been compared and compared.

Key words: sugarcane industry, differentiation, syrup, variety

مقدمه:

پالایش شربت به روش های دیفیکاسیون

عملیات عصاره‌گیری شربت توسط آسیابها انجام می‌گیرد شربت خام ارسالی از واحد آسیاب به دلیل ماهیت اسیدی که دارد (PH= ۶-۶/۲) جهت جلوگیری از عمل اینورت شدن به آن شیرآهک با بومه (۵) اضافه می کنند تا PH به حالت خنثی برسد.

اساسی‌ترین دلیل تزریق آهک به شربت مخلوط بدست آوردن شربت صاف و زلال و جلوگیری از ضایع شدن قند در فرآیند می‌باشد.

شربت مخلوط در تمام طول بهره برداری یکنواخت نمی‌باشد و به فاکتورهایی زیادی از جمله:

شرایط آب و هوایی،کودهای شیمیایی، سن و نوع واریته نیشکر، رسیدگی نیشکر و موارد خارجی است .

برای پالایش مناسب شربت دقت در آهک‌زنی اهمیت زیادی دارد و برای رسیدن به راندمان و بازدهی بالا کارخانه باید به آهک‌زنی شربت حداکثر توجه را داشت.

شیر آهک باعث ته نشینی بهتر گل و لای درشربت می‌گردد و لیکن برای یک واکنش مناسب به زمان ماند بیشتری در کلاریفایر نیاز است انجام واکنش سبب بزرگ شدن فلوکه ها با سرعت ته‌نشین بیشتر است.

انواع روشهای آهک زنی:

۱- Cold Liming

۲- Intermediate liming

۳- Hot Liming

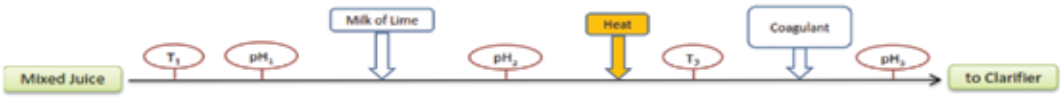
۴- farctional Liming

روش‌ها

۱- Cold Liming (آهک‌زنی سرد)

شـربت خروجی از آسـیاب‌ها معمولا دارای ماهیت اسـیدی و PH آن حدود ۶/۶۲-۶ و دمای شـربت استخراج شده بین ۳۰ تا ۳۶ درجه سانتیگراد ،است که با اضافه کردن شیر آهک (Be=۵) به شربت pH آن را معمولا به ۷/۸ می‌رسـاند و نیز با حرارت دادن، دمای آن را به ۱۰۳- ۱۰۲ درجه سانتی‌گراد رسانده آنگاه آن را به یک مخزن منتقل کرده تا حرارت و بخار آن آزاد شود و برای ته نشینی رسوبات سپاران به آن اضافه می‌شود.

به همین منظورجهت مقایسـه روش‌های آهک‌زنی در آزمایشـگاه در مرحله اول روش آهک‌زنی سرد (Cold Liming) مورد آزمایش قرار گرفت که نتایج آن به شرح جدول ۱ می‌باشد.



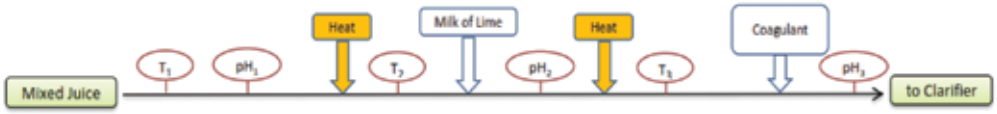
Cold Liming	Sample QTY	T_1 °C	pH_1	pH_2	T_2 °C	pH_3	Milk of Lime Usage mL at 5 bume	Turbidity NTU	Mud Volume % after 3 min
	2	30	6.2	7.8	105	8	2.6	25.3	30
	1	25	6	7.8	105	8	4.1	5.1	30

جدول ۱- اطلاعات آزمایشگاهی روش آهک‌زنی سرد

۲-Intermeditate liming (حد متوسط):

در ایـن روش شـربت مخلـوط دارای دمـای بیـن۳۶-۳۰ درجـه سـانتیگراد و PH اولیـه ۶/۲-۶ کـه بـا گـرم کردن آن تـا دمای ۷۶- ۷۵درجه سانتی‌گراد و اضافه کردن شیر آهک (Be=۵) به pH ۷/۸ می‌رسـانیم، و مجددا شـربت را گرم کرده تا دمای آن به ۱۰۳-۱۰۲ درجه سـانتی‌گراد برسـد، که PH آن تا ۸ می رسد معمولا PH آن حدود ۰/۲ تا ۰/۳ واحد بالاتر از PH شربت مورد نیاز تنظیم می شود آنگاه به آن سـپاران اضافه می‌شـود. در بعضی تأسیسـات آهک‌زنی (Intermediate)، تانکی به عنـوان بافر بین اولین و دومین مرحله گرما دهی در نظر گرفته شده است تا زمان ماند به بیش از ۴۰ دقیقه برسد. این زمان باعث می‌گردد تا آنزیم آمیلاز در شربت ذرات نشاسته را در شربت بشکند.

که نتایج آنالیزها در جدول ۲ نشان داده شده است.



Intermediate Liming	Sample QTY	T_1 °C	pH_1	T_2 °C	pH_2	T_3 °C	pH_3	Milk of Lime Usage mL at 5 bume	Turbidity NTU	Mud Volume % after 3 min
	2	30	6.1	75	7.8	105	8	4.7	9.9	18
	1	25	6	75	7.8	105	8	8	2.8	25

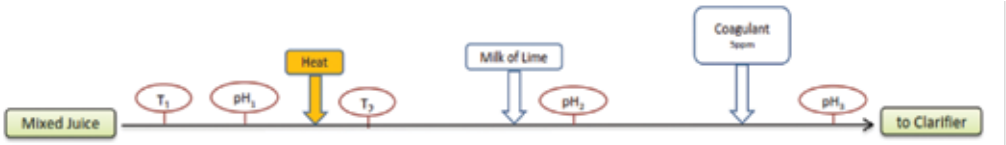
جدول ۲ - اطلاعات آزمایشگاهی روش آهک زنی Intermediate Liming

۳- Hot Liming (آهک داغ):

در ایـن روش از آهک‌زنی شـربت مخـلوط ارسـالی از واحد عصاره گیـری دارای دمایـی بیـن ۳۶-۳۰ درجـه سـانتی‌گـراد و pH آن (۶/۲- ۶) اسـت که با حرارت دادن دمای آن را به ۱۰۳-۱۰۲ درجه سـانتی‌گراد می‌رساند، و سپس شیر آهک (Be=۵) به آن اضافه کرده تا pH آن برابر با ۷/۸ تا ۸ گردد و در ادامه به شـربت سپاران اضافه می‌شـود. در اینجا شـیر آهک درست قبل از Flash tank اضافه می شود. کنترل دقیق PH در روش آهک زنی گرم از نظر تکنیکی بسیار مشکل است اما از نظرکیفیت شربت شفاف‌تر شده یعنی دارای کدورت کمتری اسـت و نیز حجم گل افزایش یافته همچنین گزارش شده که

این کار در جزیره موریس و آفریقای جنوبی خوب جواب داده است.

نتایج آزمایشگاه به این روش از آهک زنی در جدول ۳ نشان داده شده است.



Hot Liming	Sample QTY	T_1 °C	pH_1	T_2 °C	pH_2	pH_3	Milk of Lime Usage mL at 5 bume	Turbidity NTU	Mud Volume % after 3 min
	2	30	6.1	105	7.8	8	6.1	6.3	17
	1	25	6	105	7.8	8	8.3	1.8	33

جدول ۳ - اطلاعات آزمایشگاهی روش آهک‌زنی داغ

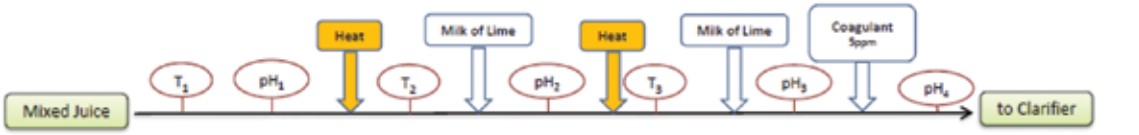
از مقایسه اثر Cold Liming را در USA و تکنولوژی Hot Liming را در افریقای جنوبی نتایج زیر حاصل گردید:

- در مرحله آهک‌زنی گرم تقریبا ۲۷٪ کمتر آهک که در آهک‌زنی گرم اضافه می‌شود و باعث کاهش ۱۰٪ سطح کلسیم در شربت کلاریفایر شده است.
- تفاوت معنی‌داری بین کدورت شربت روش های گرم و سرد وجود ندارد.
- حجم گل در روش آهک‌زنی گرم بیشتر است.
- در روش آهک‌زنی گرم کمی بیشتر ترکیبات دکستران را جدا می‌کند.
- در مرحله داغ معمولا نتایج بهتر و کامل تر منجر می‌شود زیرا نقطه ایزوالکتریک برای بسیاری از پروتیئن‌ها زیر pH=۶ است.
- سرعت ته‌نشینی در مرحله داغ یا متوسط کمتر از آهک‌زنی سرد به خصوص زمانی که شیره آهک استفاده می‌شود.

۴-farctional Liming (آهک‌زنی چند مرحله‌ای با حرارت دادن مضاعف)

در آهک‌زنی داغ گفته شده که حدود ۳۳٪ از مقدار آهک به عنوان آهک‌زنی اولیه liming pre به شربت سرد اضافه می‌شود و ۶۷٪ مابقی آهک در مرحله ثانویه به شربت خروجی از فلاش تانک اضافه می‌شود.

روش آهک‌زنی مضاعف یا چند مرحله‌ای مخصوص شربت‌هایی است که پالایش آنها به سختی انجام می‌گیرد و انجام مراحل به این صورت است که pH اولیه آن (۶/۲ -۶) است و با حرارت دادن تا دمای (۷۶ -۷۵) درجه سانتی‌گراد رسانده و به آن آهک زده و دوباره حرارت داده تا ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد و pH آن را به ۷/۸ رسانده و بعد سپاران اضافه می‌شود. این روش معمولا برای شربت‌هایی که تصفیه آنها مشکل دارد و آهک زنی معمولی جواب نمی‌دهد بسیار موثر است.مراحل انجام و نتایج آزمایشگاه آهک زنی به روش مضاعف در جدول۴ نشان داده شده است.



Fractional Liming	Sample QTY	T_1 °C	pH_1	T_2 °C	pH_2	T_3 °C	pH_3 / pH_4	Milk of Lime Usage mL at 5 bume	Turbidity NTU	Mud Volume % after 3 min
	2	30	6	30	6.2	105	7.8 / 8.2	4	8.3	15
	1	25	6	30	6.2	105	7.8 / 8.1	7.5	2.9	40

جدول۴- اطلاعات آزمایشگاهی آهک‌زنی به روش مضاعف

مزایای آهک‌زنی farctional Liming با Cold Liming

- کف کمتری حاصل می‌گردد.
- شربت پالایش شده زلال‌تر و شفاف‌تر است.
- فیلتر پذیری گل بهتر و فیلتر کیک تولید شده خشک و متخلخل است.
- و حدود ۸۰ درصد مواد کلوئیدی در farctional Liming حذف می‌شود.
- حدود ۹۰ درصد موم و صمغ شربت از طریق farctional Liming نسبت به Cold Liming حذف می‌شود.

منابع

[1]Davis, C.W. (1962). Clarification and raw sugar filterability – Recent improvements in the lime defecation process. Proc. Qd Soc. Sugar Cane Technol., 29th Conf., 82–73.

[2]Eggleston, G. (2000a). Hot and cold lime clarification in raw sugar manufacture I. Juice quality

[3]differences. Int. Sugar J., Vol. 102, No. ,1221 416–406.

[4]Eggleston, G. (2000b). Hot and cold lime clarification in raw sugar manufacture II. Lime

[5]addition and settling behaviour. Int. Sugar J., Vol. 102, No. 457 – 453 ,1221.

[6]Greenwood, J.A., Tang, P., Cheung, W.H., Doherty, W.O.S. and Raper, J.A. (2001)

[7]Flocculation of calcium phosphate in sucrose solution. Proc. ٦th World Congress of Chem. Engineers, Melbourne (CD Rom)

[8]Kampen, W.H. (1997). Improved clarification with a cationic flocculant. Int. Sugar J. Vol. 99, No. 360–353 ,1183

[9]EGGLESTON, G., MONGE, A. and PEPPERMAN,A. 2002. Pre-heating and incubation of cane juice prior to liming: A comparison of intermediate and cold liming. J. Agric. Fd. Chem. 490-50,484.

[10]Cane sugar Engineering Hand Book.

The use of Locally produced Lime for Clarification of Juice in the Cane Sugar industry.

Studies on the Clarification of juice from whole sugar Cane.

عنوان مقاله:

مطالعه تجزیه باگاس نیشکر توسط قارچ فانروکیت کریزسپوریوم و تاثیر آن بر برخی ویژگی‌های خاک

A study of bagasse degradation by Phanerocheate chrysosporium and its effects on some soil properties

نویسنده مسئول: رویا زلقی
استادیار بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک، گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز
EMAIL: r.zalaghi@scu.ac.ir
سمیه لیموچی
دانشجوی کارشناسی ارشد بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک، گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز
غلام رضا قزلباش
استادیار،گروه زیست شناسی،دانشکده علوم، دانشگاه شهید چمران اهواز

چکیده

حاصلخیزی زمین‌های کشاورزی تابعی از میزان مواد آلی موجود در خاک است. با توجه به مقدار کم این ماده در خاک‌های زراعی ایران مصرف مواد آلی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند. افزودن بقایای گیاهی و تجزیه زیستی آن‌ها در خاک ازجمله مباحثی است که در سال‌های اخیر مورد توجه محققین قرارگرفته است. در این مطالعه به‌منظور بررسی تأثیر قارچ فانروکیت بر تجزیه باگاس و تأثیر آن بر تغییرات بیولوژیکی خاک، آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار به‌صورت گلدانی انجام شد. آزمایش شامل اضافه کردن باگاس نیشکر (۵ درصد وزنی) به‌تمامی گلدان ها و اعمال فاکتورها شامل دو سطح کاربرد قارچ (بدون قارچ، با قارچ) و نمونه‌برداری از خاک طی چهار زمان ۱،۲۰،۵۰ و ۹۰ روز بود. نتایج این پژوهش حاکی از تأثیر مثبت و معنی دار (در سطح ۵ درصد با آزمون دانکن) قارچ فانروکیت کریزوسپوریوم بر افزایش تنفس پایه (از ۳۱/۷۵ به ۳۶/۴۰ mg co_2 dm^{-1} day^{-1})، تنفس برانگیخته (از ۱۲۳/۸۲ به ۱۷۰/۱۱ mg co_2 ۱۰۰g dm^{-1} day^{-1}) و کربن زیتوده میکروبی (از ۴۶/۲۱ به ۵۱/۳۵ mg C dm^{-1}) نسبت به تیمارهای بدون قارچ می‌باشد که نشان دهنده تجزیه بهتر باگاس در حضور این قارچ می‌باشد. لذا از همین رو برای تسریع روند تهیه کمپوست باگاس استفاده از این قارچ نیشکر توصیه می‌شود. همچنین روند افزایشی پارامتر قابلیت دسترسی کربن باگذشت زمان در تیمارهای قارچی (از ۰/۱۹ در روز اول به ۰/۲۴ در روز نود) و شاهد بدون قارچ (از ۰/۲۱ در روز اول به ۰/۳۳ در روز نود)، نشان‌دهنده تأثیر مثبت استفاده از باگاس در خاک بوده و به‌عنوان ماده آلی در خاک توصیه می‌شود.

واژگان کلیدی: باگاس نیشکر، فانروکیت کریزسپوریوم، خصوصیات خاک

Abstract

Fertility of agricultural lands dependents on the amount of soil organic matter. Considering the low amount of this material in Iran's agricultural soils, the use of organic matters is of significant importance. Adding plant residuals and their biodegradation in soil is one of the topics that has been considered by researchers in recent years. In this study, a factorial experiment was conducted in a completely randomized design with three replications to investigate the effect of Phanerocheate chrysosporium on bagasse decomposition and its effect on biological properties of soil. The experiments was performed by adding sugar cane bagasse (٪5 by weight) to all pots, applying fungal treatments (without fungus and inoculation with fungi), and soil sampling in four times (days 50 ,20 ,1, and 90).The results showed significant effects of fungus inoculation (in the level of ٪5 Duncan's test) on increases in basal respiration (from 31.75 to 36.40 mg CO_2 dm^{-1} day^{-1} for fungi inoculated and non-inoculated treatments respectively), substrate induced respiration(from 123.82 to 170.11 mg CO_2 dm^{-1} day^{-1}), and microbial biomass carbon (from 46.21 to 51.35 mg C dm^{-1}) that indicated the higher degradation of bagasse in soil in presence of P.chrysosporium.Therefore, in order to accelerate the process of bagasse compost production, it is recommended to use this fungus in the sugar cane industry.Furthermore increase of carbon available index during the incubation time from 0.19 in day 1 to 0.24 in day 90 in fungus inoculated treatments and from 0.21 in day 1 to 0.33 in day 90 in non-inoculated treatments, revealed the positive effects of used of bagasse as organic matter in soil.

Key words: sugarcane bagasse, Phanerocheate chrysosporium, soil properties.

مقدمه

کشاورزی پایدار همواره به کیفیت و مقدار مواد آلی خاک توجه داشته است [۵]. وجود ماده آلی حتی بـه مقدار کم بر ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک خاک تاثیر زیادی دارد [۱۱]. ماده آلی به خاطر ظرفیت تبادل کاتیونی بـالا، عناصر غذایی را در خاک ذخیره می‌کند و باعـث افزایش حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه می‌شـود و همچنین منبع غذا و انرژی برای ریزجانداران خاک است [۱۵]. یکی از مهم‌ترین محدودیت‌های مناطق خشـک و نیمه‌خشک جهان پائین بودن مقدار ماده آلی آن‌هاست [۳۰]. در بیش از ۶۰ درصد از زمین‌های کشاورزی ایـران مقدار مـاده آلی اغلب کمتر از یک درصد اسـت [۴]. مواد آلی عاملـی برای تداوم حاصلخیزی خاک، جلوگیری از فرسـایش و پیش روی بیابان و فراهم‌کننده یک محیط مناسـب برای فعالیت بیولوژیکی خاک می‌باشد [۳۱]. تجزیه مواد آلی بیشتر یک واکنش اکسیداسیونی اسـت. در اثر این واکنش مواد آلی تجزیه‌شده و تبدیل به مواد معدنی قابل‌جذب گیاه می‌شـوند که بسته به نوع ماده آلی مقادیر مختلفی از ایـن عناصر در دسـترس گیاه قرار می‌گیـرد [۱۲]. یکی از روش‌های عملی و صحیح برای بهبود ماده آلی خاک، مدیریت استفاده صحیح از پسماندهای گیاهی محصولات کشاورزی است [۱۷].

هرسـاله حدود هزار میلیون تن بقایای گیاهـی فقط در زراعت غلات تولید می‌شود. علاوه بر این، بقایایی از گیاهان فیبری نظیر پنبه، کتان بذری، گیاهان تولیدکننده شـکر مثل نیشکر و چغندرقند و لگوم‌های دانـه‌ای وجود دارند. با اسـتفاده گسـترده از ماشـین‌های دروگر در کشـورهای پیشرفته دنیا و توسعه سیستم‌های نوین کشاورزی، بقایای گیاهی محصول در داخل مزرعه باقی‌مانده و برای ایجاد شرایط مناسب جهت به دسـت آوردن حداکثر سـودمندی از آن‌هـا مخصوصاً جهت حفاظت آب، کنترل فرسایش و تقویت ماده الی خاک، مدیریت خاص لازم است ([۱].

عمده‌تریـن ترکیـب اکثـر بقایای گیاهی لیگنوسـلولز می‌باشـد این ترکیبات حدود نیمی از مواد تولیدشـده توسـط فتوسـنتز را تشکیل مـی‌دهنـد [۲۷]. در حـال حاضر تحقیقات وسـیعی در کشـورهای مختلـف به‌منظور تولید غـذا، انرژی و فرآورده‌هایـی نظیر آنزیم‌ها بر روی ضایعات لیگنوسـلولزی کشـاورزی در حال انجام است تا به‌نوعی مورداسـتفاده قرارگرفته و در محیط انباشته نشـوند [۲۴؛ ۳۳]. مواد آلی منبع مـواد معدنی و انرژی برای گیاهان و جانداران خاک اسـت و با تشـدید فعالیت زیسـتی بـه چرخه بهتر عناصـر غذایی و قابلیت جذب آن‌ها کمک می‌کند [۹]. کودهای آلی در ایران شـامل کودهای جانوری، کمپوست به‌دست آمده از تخمیر سبوس برنج و کلش گندم، زبالـه‌های کشـت و صنعـت‌های تولیـد قـارچ خوراکـی، زباله‌های کارخانه‌های قند، کمپوسـت به‌دست‌آمده از تخمیر زباله‌های شهری و تخمیر لجن فاضلاب شهری، زباله‌های نیشکر، کودهای آلی و دیگر مواد مانند آن می‌باشد [۲۶]. باگاس نیشکر یکی از پسماندهای ساقه نیشکر و یکی از ضایعات لیگنوسـلولزی است که پس از عصاره گیری از ساقه گیاه بر جا می‌ماند. نیشـکر با نام علمی Saccharium officinarum یکی از گیاهان عمده زراعی در مناطق گرمسـیری و نیمه گرمسـیری اسـت و به عنوان یکی از غلات و محصولات مهم کشاورزی در بیش از ۶۹ کشـور کشت می‌گردد [۲۰]. این ماده دارای فیبر بالا و نیتروژن و قابلیت هضم پائین است که میزان عناصر تشکیل‌دهنده آن با توجه به گونه‌های مختلف نیشـکر و برحسب رشد سنی نیشکر، نحوه برداشت آن و بالاخـره میـزان بازیابی و راندمان عصاره‌گیری در آسـیاب‌ها به مقدار کمی متفاوت اسـت [۱۰]. اجزای شـیمیایی باگاس با توجه به شرایط اقلیمی در یک محدوده‌ی مشخصی تعریف می‌شود. سلولز یکی از اجزای تشـکیل‌دهنده باگاس است که سـاختار آن عمدتاً به شکل کریسـتالی می‌باشـد و حدود ۵۰-۴۰ درصد باگاس را تشـکیل داده اسـت. از دیگر اجزای عمده تشکیل‌دهنده آن می‌توان به همی سلولز (۳۲-۲۵ درصد) و لیگنین (۲۴-۱۸ درصد) اشاره کرد [۲۲].

جمعیت میکروبی خاک مهم‌ترین بخش زنده خاک هسـتند که نقش مهمـی در چرخه عناصر غذایی، حاصلخیزی درازمدت و جریان انرژی در خاک‌دارنـد [۱۶]. ارزیابـی ریز جانداران خاک مـی‌تواند به‌عنوان ابزاری برای بررسی کیفیت بیولوژیک خاک به کار رود در واقع جمعیت میکروبی خاک به‌عنوان زیتوده میکروبی در نظر گرفته می‌شوند [۱۸]. میکروارگانیسـم‌های سـلولیتیک نقش مهمی را در محیط‌زیسـت از طریق بازیافت سـلولز که مهم‌ترین کربوهیدرات تولیدشـده توسـط گیاهـان و یـک منبع مهـم در تولید گلوکز اسـت، ایفا مـی‌کند.این میکروارگانیسم‌ها شامل قارچ‌های هوازی، بی‌هوازی و باکتری‌ها هستند که بسیاری از آن‌ها در درجه حرارت و pH بالا رشد می‌کنند. قارچ‌های پوسـیدگی سفید، پوسیدگی قهوه‌ای و پوسیدگی نرم توانایی بیشتری در تجزیه مواد سـلولزی دارند [۲۳]. قارچ فانروکیت کریزسـپوریم از خانواده بازیدیومیست‌ها بوده که عامل پوسیدگی سفید خوانده می‌شود [۲۱]. این قارچ، یک قارچ سـاپروفیت است که برای انسان و حیوانات بیماری‌زایـی نـدارد. این قـارچ در ایران، جنگل‌های شـمال آمریکا و مناطقی در اروپا یافت می‌شود [۲۹]. قارچ فانروکیت کریزسپوریوم یکی از متداول‌ترین قارچ‌های موردمطالعه درزمینه‌ی تخریب زیسـت بقایا اسـت که با ترشـح آنزیم‌های مختلف مانند قادر به تخریب بیولوژیکی پسـماندهای کشـاورزی ماننـد باگاس نیشـکر می‌باشـد [۲۵؛ ۲۸].

این پژوهش باهدف بررسی تجزیه باگاس توسط قارچ Phanerocate chrysoporium طی انکوباسیون ۹۰ روزه و تأثیر آن بر برخی ویژگی‌های خاک، انجام گرفت.

مواد و روش

بدین منظور نمونه خاک مورد بررسی از مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه چمران جمع‌آوری شد. باگاس مورد نیاز (با C/N برابر ۱۱۱) از کشت و صنعت نیشکر کارون تهیه گردید. باگاس پس از هوا خشک شدن (۲ درصد رطوبت وزنی) به قطعات ۲ سانتی‌متری تقسیم و به مقدار ۵ درصد وزنی به گلدان‌های نیم کیلویی حاوی خاک اضافه گردید. قارچ فانرو کیت کریزوسپوریوم از مرکز پژوهش‌های ایران (PTCC ۵۲۷۰) و در محیط PDA تکثیر و به مقدار 10^{7} cfu g^{-1} [۷] به خاک اضافه شد. برخی خصوصیات خاک اولیه و باگاس اندازه‌گیری شد (جدول ۱).

جدول ۱- برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی اندازه‌گیری شده در خاک و باگاس مورد مطالعه

پارامتر	EC ($ds.m^{-1}$)	pH	CEC ($cmol\ kg^{-1}$)	بافت	درصد آهک
خاک	۲/۴۷	۷/۳۶	۴/۲۵	Clay loam	۳۸
باگاس	۱/۲۳	۷/۶۴	-	-	-

پس از اعمال تیمار قارچ و رساندن رطوبت خاک به حدود F.C. خاک‌ها در ظروف سوراخ‌دار (به‌منظور تهویه) به مدت سه ماه در اتاق دمای ثابت (با دمای ۲۲ درجه سانتی‌گراد) نگهداری شد. طی این مدت رطوبت نمونه‌ها مرتب چک شده و در صورت نیاز رطوبت دهی شد. در زمان‌های ۱، ۲۰، ۵۰ و ۹۰ روز پس از شروع انکوباسیون نمونه‌برداری صورت گرفت و پارامترهای زیر اندازه‌گیری شد.

تنفس پایه میکروبی با استفاده از روش ظروف دربسته در مجاورت هیدروکسید سدیم و تیتراسیون برگشتی مقدار باقیمانده آن با اسیدکلریدریک، تعیین گردید [۱۹]. اندازه‌گیری تنفس برانگیخته همانند تنفس پایه و با اضافه کردن گلوکز به میزان یک درصد وزنی به‌عنوان سوبسترا انجام شد [۱۹].

کربن زیتوده میکروبی خاک با روش تدخین (گاز دهی) با کلروفرم و استخراج (عصاره گیری) با محلول سولفات پتاسیم اندازه‌گیری شد [۳۲]. شاخص دسترسی به کربن با استفاده از رابطه زیر محاسبه شد [۱۳]:

$$CAI = BR/SIR$$

که در این رابطه CAI شاخص دسترسی به کربن، BR تنفس میکروبی پایه ($mg\ co_2\text{-}c\ g^{-1}\ day^{-1}$) و SIR تنفس برانگیخته با سوبسترا ($mg\ co_2\text{-}c\ g^{-1}\ day^{-1}$) می‌باشند.

نتایج و بحث

مطابق نتایج تجزیه واریانس ارائه‌شده در جدول (۲) تأثیر عامل قارچ و عامل زمان بر میزان شوری، تنفس پایه، تنفس برانگیخته، کربن زیتوده و کربن قابل‌دسترس معنی‌دار شد. همچنین اثر متقابل زمان و قارچ بر شوری در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار بوده است. میانگین pH خاک ۷/۳۶ بوده و تحت تأثیر تیمارهای آزمایش تغییر معنی داری نداشت.

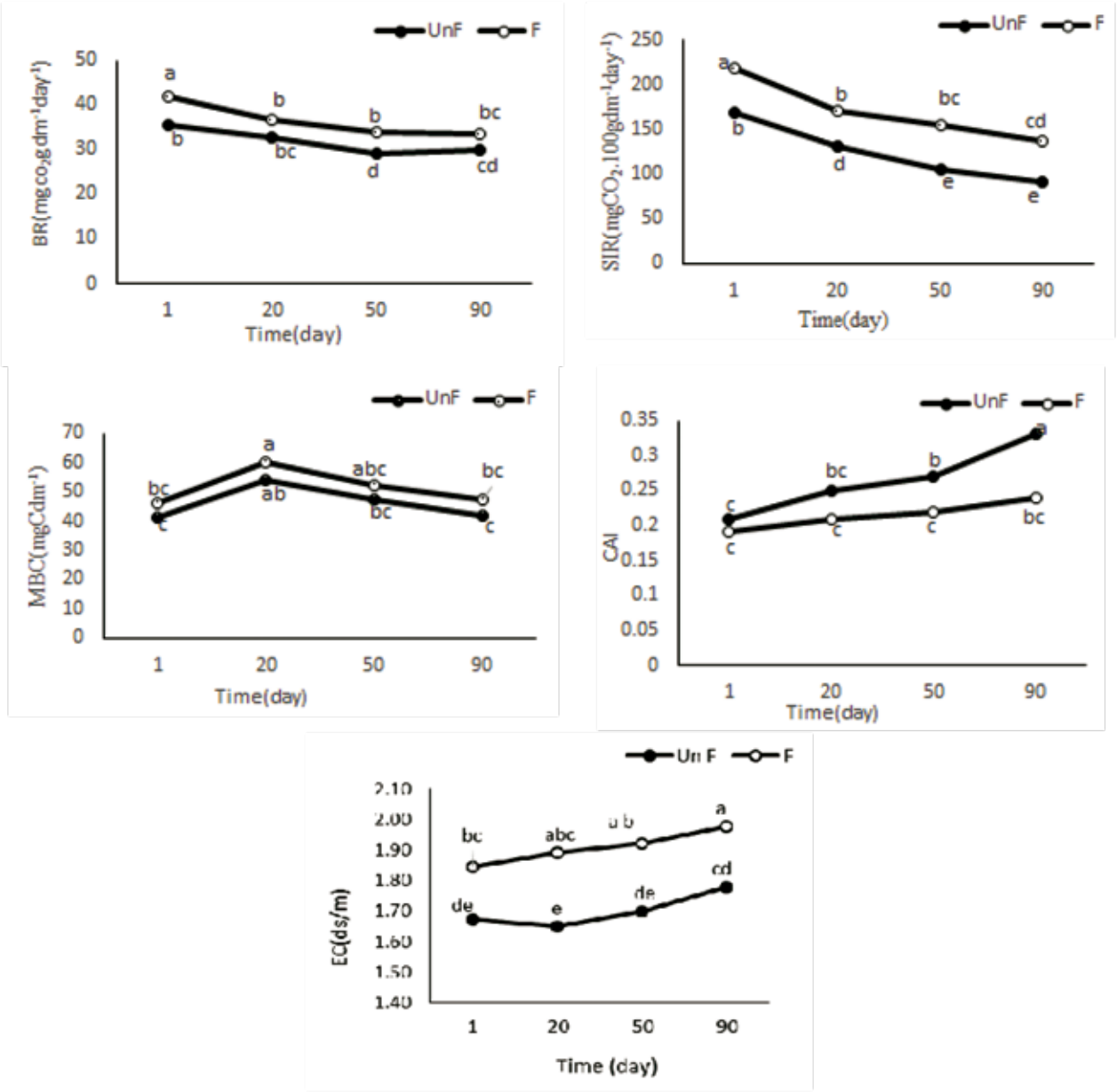
جدول ۲-تجزیه واریانس تأثیر قارچ بر تجزیه باگاس و دوره‌های انکوباسیون بر میانگین مربعات شوری (EC)، pH، تنفس پایه (BR)، تنفس برانگیخته (SIR)، کربن زیتوده (MBC) و کربن قابل‌دسترس (CAI)

منبع تغییرات	درجه آزادی	EC	pH	BR	SIR	MBC	CAI
قارچ	۱	۰/۲۵***	۰/۰۰۶ns	۱۲۹/۴۵***	۱۲۸۵۰/۵۷***	۱۵۸/۸۳*	۰/۰۱**
زمان	۳	۰/۰۱*	۰/۰۶ns	۶۶/۷۳***	۷۱۲۷/۹۱***	۲۲۶/۴۵**	۰/۰۰۷**
قارچ*زمان	۳	۰/۰۰۱ns	۰/۰۲ns	۲/۷۳ns	۹۶/۲۵ns	۰/۸۰۷ns	۰/۰۰۱ns
خطای آزمایشی	۱۶	۰/۰۶	۰/۰۲ns	۴/۰۷	۱۳۰/۷۳	۴۲/۲۹	۰/۰۰۰۸

***، **، *و ns به ترتیب تفاوت معنی‌داری در سطح ۰/۰۰۱، ۰/۰۱، ۰/۰۵ و عدم وجود اختلاف معنی‌دار را نشان می‌دهند.

تنفس میکروبی خاک فرایند تولید دی‌اکسید کربن یا مصرف اکسیژن درنتیجه فعالیت و متابولیسم ریز جانداران خاک است. همان‌طور که در شکل (۱) نشان داده شده است مایه زنی با قارچ، سبب افزایش میزان تنفس نسبت به تیمارهای بدون قارچ شده است. بیشتر بودن میزان تنفس در پی مایه زنی با قارچ، نشان‌دهنده بیشتر بودن تعداد میکروارگانیسم‌ها و همچنین بالاتر بودن فعالیت میکروبی در این تیمارها می‌باشد. در آغاز انکوباسیون تجزیه باگاس نیشکر، به دلیل دارا بودن کربن آلی بالا (C/N بالا)، فعالیت میکروبی را تحریک و موجب تولید بیشتر دی‌اکسید کربن می‌شود؛ اما در طی زمان میزان تنفس کاهش تدریجی و یکنواخت نشان داده است که می‌تواند به دلیل تجزیه باگاس در طی زمان، مقاوم شدن ترکیبات آلی به تجزیه و محدودیت دسترسی به عناصر غذایی باشد.

کربن زیتوده میکروبی بخشی از کربن آلی خاک است که معرف کربن موجود در بدن و دیواره سلولی ریزجانداران خاک است. این پارامتر در طی زمان و در تیمارهای با قارچ روند افزایشی داشته اما در روز ۲۰ نسبت به‌روزهای ۵۰ و ۹۰ افزایش بیشتری داشته که می‌تواند ناشی از در دسترس بودن مواد آلی، فراهمی ترکیبات آسان تجزیه شونده باگاس نیشکر و رشد سریع ریزجانداران باشد.



شکل ۱-تأثیر تجزیه باگاس طی زمان بر تنفس پایه، تنفس برانگیخته، کربن زیتوده میکروبی، نسبت دسترسی به کربن و هدایت الکتریکی خاک

شاخص‌های تنفس و زیتوده میکروبی تحت تأثیر در دسترس بودن کربن آلی در خاک هستند و هر عاملی که باعث افزایش میزان کربن آلی خاک شود، این دو فاکتور را نیز افزایش خواهد داد [۶]. تجزیه مواد آلی اضافه‌شده به خاک در اوایل دوره انکوباسیون با سرعت بیشتری انجام می‌شود که احتمالاً به دلیل وجود مواد سهل التجزیه در مواد آلی خام می‌باشد، اما به‌مرور زمان به دلیل کاهش این مواد سرعت تجزیه کاهش می‌یابد [۱۴]. شاخص قابلیت دسترسی به کربن (شکل ۱) باگذشت زمان روند افزایشی داشته که نشان‌دهنده تجزیه باگاس طی زمان و افزایش قابلیت دسترسی به کربن این ضایعات باشد. محمدیان و ملکوتی ۱۳۸۱، تأثیر کاربرد کمپوست را برخی از خصوصیات شیمیایی خاک بررسی کردند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد مقدار کربن آلی خاک با افزایش مصرف کمپوست باگاس نیشکر افزایش‌یافته است ولی این افزایش ازنظر آماری معنی‌دار نمی‌باشد[۸].

اگرچه کربن بیومس میکروبی در پی مایه زنی با قارچ افزایش یافته، اما قابلیت دسترسی به کربن کاهش داشته است. کمتر بودن CAI در تیمارهای قارچی به علت بالاتر بودن تنفس برانگیخته در این تیمارها می‌باشد که می‌تواند به دلیل تجزیه بیشتر باگاس در تیمارهای قارچی باشد. همچنین بایستی به تولید ساختار کیتین توسط قارچ دقت نمود که می‌تواند در شاخص قابلیت دسترسی کربن تأثیرگذار باشد.

شکل (۱) تغییرات شوری خاک را در تیمارهای تلقیح شده با قارچ و تیمارهای تلقیح نشده طی زمان انکوباسیون نشان می دهد. مقایسه میانگین داده‌ها نشان‌دهنده افزایش معنی‌دار میزان هدایت الکتریکی نمونه‌ها درنتیجه مایه‌زنی شده با قارچ نسبت به نمونه‌های بدون قارچ است که دلیل آن می‌تواند تجزیه باگاس و آزاد شدن نمک‌های معدنی مانند فسفات و یون آمونیوم باشد [۳]. باگذشت زمان و تجزیه باگاس و انحلال و آزاد شدن نمک‌های معدنی مقدار هدایت الکتریکی به‌طور قابل‌توجه ای افزایش یافت.

خاجی و همکاران (۱۳۹۴) طی تحقیقاتی نشان دادند که تجزیه باگاس نیشکر در حضور میکروارگانیسم‌های تجزیه‌کننده افزایش یافته و میزان تنفس و کربن زیتوده میکروبی در کمپوست حاصل از فعالیت میکروارگانیسم‌ها افزایش یافته است[۲].

در جدول (۳) درصد تغییر پارامترهای اندازه‌گیری شده در تیمارهای تلقیح شده با قارچ فانروکیت نسبت به تیمارهای بدون قارچ محاسبه‌شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود استفاده از قارچ سبب افزایش تنفس پایه، برانگیخته و کربن بیومس میکروبی نسبت به تیمارهای بدون قارچ شده است. درباره شوری و قابلیت دسترسی به کربن این درصدها منفی می‌باشند به این معنا که قارچ سبب کاهش این پارامترها شده است. نکته حائز اهمیت در این جدول زیادشدن درصد تغییر باگذشت زمان می‌باشد یعنی باگذشت زمان تفاوت تیمارهای قارچی و غیر قارچی بیشتر شده است. همچنین تنفس برانگیخته بیشترین درصد افزایش را نشان می‌دهد به این معنا که تنفس برانگیخته حساس‌ترین پارامتر نسبت به افزودن قارچ فانروکیت بوده است. تنفس برانگیخته نشان‌دهنده جمعیت میکروب‌های فرصت‌طلب خاک بوده و در این جدول افزایش تنفس برانگیخته نشان‌دهنده تجزیه بهتر باگاس توسط قارچ و آزاد شدن ترکیبات ساده تجزیه شونده می‌باشد که سبب افزایش جمعیت فرصت‌طلب شده است.

جدول ۳- درصد تغییر میزان پارامترهای اندازه‌گیری شده در پی استفاده از قارچ *فانروکیت کریزوسپوریوم* نسبت به تیمار بدون قارچ طی تجزیه باگاس در زمان‌های مختلف انکوباسیون

زمان	روز ۱	روز ۲۰	روز ۵۰	روز ۹۰
BR	۱۷/۷۶	۱۱/۶۷	۱۷/۱۲	۱۱/۷۹
SIR	۲۸/۴۹	۳۱/۶۰	۴۸/۳۸	۴۹/۴۶
MBC	۱۰/۶۵	۱۰/۸۵	۹/۶۷	۱۳/۵۷
CAI	-۹/۵۲	-۱۶	-۱۸/۵۱	-۲۷/۲۷
EC	۱۱/۳۷	۱۴/۵۴	۱۲/۹۴	۸/۹۸

نتیجه‌گیری

در این پژوهش نتایج به‌دست‌آمده از بررسی تأثیر قارچ بر تجزیه باگاس و شاخص‌های بیولوژیک خاک نشان داد که تیمارهای قارچی تأثیر مثبت و افزایشی بر میزان تنفس میکروبی، تنفس برانگیخته با سوبسترا

و کربن زیتوده نسبت به نمونه‌های بدون قارچ داشته است که می‌تواند نشان‌دهنده تجزیه بیشتر باگاس در این تیمارها باشد. پارامتر قابلیت دسترسی کربن و هدایت الکتریکی به ترتیب به دلیل افزایش جمعیت میکروبی و کاهش مواد آلی و جایگزینی عناصر رها شده از تجزیه باگاس با سدیم تبادلی خاک، روند کاهشی داشته‌اند؛ اما تأثیر زمان برای همه پارامترها بجزکربن زیتوده نتیجه‌ای متفاوت از تأثیر قارچ نشان داد. با افزایش زمان، تنفس پایه و تنفس برانگیخته سوبسترا روند منفی و کاهشی داشته که ناشی از تجزیه ترکیبات آسان تجزیه شونده باگاس در ابتدا و ترکیبات دیرتجزیه شونده باگاس در اواخر دوره انکوباسیون و محدودیت دسترسی میکروارگانیسم‌ها به مواد غذایی و ایجاد رقابت بین آن‌ها می‌باشد. کربن زیتوده میکروبی در روزهای نخست به دلیل در دسترس بودن مواد غذایی و افزایش جمعیت ریزجانداران روند افزایشی داشته اما در روزهای ۵۰ و ۹۰ نسبت به‌روز ۲۰ این روند کاهشی بوده که به دلیل رقابت ریزجانداران می‌باشد. روند افزایشی قابلیت دسترسی کربن طی زمان ناشی از تجزیه باگاس و در دسترس بودن کربن آلی آن می‌باشد.

با توجه به روند افزایشی پارامتر قابلیت دسترسی کربن در هر دو تیمارهای قارچی و شاهد بدون قارچ باگذشت زمان، می‌توان به تأثیر مثبت استفاده از باگاس در خاک پی برد و به عنوان یک ماده آلی بهبود دهنده در خاک توصیه می‌شود. همچنین تأثیر مثبت قارچ فانروکت کریزوسپوریوم برافزایش کربن زیتوده میکروبی و افزایش تنفس، نشان‌دهنده تجزیه بهتر باگاس در حضور این قارچ می‌باشد و لذا استفاده از این قارچ در تهیه کمپوست از باگاس نیشکر توصیه می‌شود.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از دانشگاه شهید چمران اهواز بابت حمایت‌های مالی تشکر می‌شود.

منابع

[۱] اردلان. م ، ثواقبی. غ. ر و ملکوتی. م. ج. (۱۳۸۱). اثر مصرف توام کادمیوم و روی در خاک آهکی بر پاسخ های گیاه گندم، مجله علوم کشاورزی ایران، جلد۳۳، شماره۳۴۱، ۲-۳۳۳.

[۲]خاجی، پ. ۱۳۹۵. تجزیه باگاس نیشکر با استفاده از قارچهای تجزیه‌کننده ترکیبات لیگنوسلولزی، پایان‌نامه ارشد خاک‌شناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز.

[۳]عبدلی، م.، رساپور، م. و کمالی، م. ۱۳۸۷ . کمپوست) اصول مهندسی و باحث طراحی (. چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران، صفحات ۱۶-۱۷.

[۴]کلباسی م. ۱۳۷۵. وضعیت مواد آلی در خاک‌های ایران و نقش کود کمپوست. خلاصه مقالات پنجمین کنگره علوم خاک ایران تهران. صفحه۷.

[۵]مسگر باشی م.، بخشنده ع.، نبی پور م. و کاشانی ع.۱۳۸۳ . بررسی اثر بقایای گیاهی و کود شیمیایی برجذب نیتروژن، عملکرد گندم و مواد آلی خاک در شرایط اهواز. مجله علوم زراعی ایران ۶ :۲۴۷-۲۳۹.

[۶]ناهیدان، ص. و نوربخش، ف. ۱۳۸۸ .تأثیر تاریخچه مدیریت کربن آلی بر برخی از خصوصیات بیولوژیکی خاک. مجموعه مقالات یازدهمین کنگره علوم خاک ایران، ۸۵ – ۸۶ .

[۷]نجف آبادی. ، ع.، عبداللهی، م. و خدادادی دربان،الف.، ۱۳۹۴. پیش فرآوری زیستی کانه‌ی مقاوم طلا با استفاده ازقارچ فانروکیت کریزسپوریوم، نشریه شیمی و مهندسی شیمی ایران: دوره ۳۴ (شماره۳):۴۹-۵۹.

[۸]محمدیان، م، و ملکوتی، م.ج، ۱۳۸۱. ارزیابی تاثیر دو نوع کمپوست بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و عملکرد ذرت. مجله علوم خاک و آب، جلد ۱۶، شماره۲.

[9]Adediran, J.A., Taiwa, L.B., Akande, M.O., Sobulo, R.A., and Idown, O.J. 2004. Application of organic and inorganic fertilizer for sustainable maize and coupea yield in Nigeria. Journal of Plant Nutrition, 1181-1163 :27.

[10]Adsul, M. G. Singhvi, M. S. Gaikaiwari, S. A. and Gokhale, D. V. 2011: Development of biocatalysts for production of commodity chemicals from lignocellulosic biomass. Bioresource .

[11]Cambardella, C. A., A. M. Gajda, J. W. Doran, B. J. Wienhold and T. A. Kettler. 2001. Estimation of particulate and total organic matter by weight loss on-ignition. PP. 359-349, In: Lal, R. et al. (Eds.), Assessment Methods for Soil Carbon. Adv. Soil Sci., CRC Press, Boca Raton, FL.

[12]Campbell, C. A., Lafond, G. P., Biederbeck, V. O., Wen, G., Schoenau, J., & Hahn, D. 1999. Seasonal trends in soil biochemical attributes: effects of crop management on a Black Chernozem. Canadian Journal

degradation and humus modification by the fungus Paecilomyces inflatus.Division of Microbiology Departmrent of Applied Chemistry and Microbiology University of Helsinki.p:27-24.

[24]Lee, J.1997.Biological conversion of lignocellulosic biomass to ethanol. J. Biotechnol.24-56:1.

[25]Meysami, P., 2001, Feasibility Study of Fungal Bioremediation of a Flare Pit Soil Using White Rot Fungi, Department of chemical and petroleum engineering, The university Calgary, Alberta.

[26]Pandey, V.K., Singh, M.P., Srivastava, A.K., Vishwakarma, S.K., and Takshak, S. 2012. Biodegradation of sugarcane bagasse by pleurotus citrinopileatus. Cellular and Molecular Biology. 14-8 :(1) 58.

[27]Pate, M., and Findlay, M. 1982. Value of treating baggase with steam under pressure for cattle feed. Trop. Agricul.297-59:293.

[28]Perez, J., Mun, J. Dorado, O., Rubia, T. and Martnez, J., 2002, Biodegradation and biological treatments of cellulose, hemicellulose and lignin: an overview, Int Microbio. 63–53 :5.

[29]Piontek K, Glumoff T, Winterhalter K. 1993. Low pH crystal structure of glycosylated lignin peroxidase from Phanerochaete chrysosporium at 2.5 Å resolution. FEBS Letters. 124-119 :(2)315.

[30]Raiesi F. 2006. Carbon and N mineralization as affected by soil cultivation and crop residue in a calcareous wetland ecosystem in Central Iran. Agriculture, Ecosystems and Environment, 20-112:3.

[31]Spaccini,R,J.S.C.Mbagwu,C.A.Igwe,P.Conteand A.Piccolo. 2004. Carbohydrate and aggregation in lawland soils of Nigeiaas influenced by organic input. soil Till Res.172-75:161.

[32]Sparling GP and West AW, 1988. A direct extraction method to estimate soil microbial carbon:Calibration in situ using microbial respiration and 14C labeled sells. Soil Biol Biochem 343-337 :20.

[33]Victor, O.T., Ogbe, S.B., Eriola, B., Kolawole, S., and Bamikole, A. 2003. Cellulose production by Aspergillus Flavus Linn isolate NSPR101 fermented in Sawdust, bagasse and corncob. African. J. Biotechnol. 152-150 :(6)2.

of Soil Science, 97-85 ,(1)79.

[13]Cheng, W., Coleman, D.C., Carroll, C.R., and Hoffman, C.A. 1993. In situ measurements of root respiration and soluble carbon concentrations in the rhizosphere. Soil Biol. Biochem. 1196-1189 :25.

[14]Collins, H.P., Elliott, L.F., and Papendick, R.I. 1990. Wheat straw decomposition and changes in decomposability during field exposure. Soil Sci. Soc. Amer. J. 1016-1013 .4 :54.

[15]Ding, G., J. M. Novak, D. Amarasiriwardena, P. G. Hunt and B. Xing. 2002. Soil organic matter characteristics as affected by tillage management. Soil Sci. Soc. Am. J. 429-421 :66.

[16]Ghollarata,M; and Raiesi, F.2007. The adverse effect of soil salinization on the growth of Trifolium alexandrinum l. and associated microbial and biological properties in a soil from Iran. Soil Biology and Biochemisttry,1702-1699;39.

[17]Hadas A., Kautsky L., Goek M., and Kara E.E. 2004. Rates of decomposition of plant residues and available nitrogen in soil, related to residue composition through simulation of carbon and nitrogen turnover. Soil Biology and Biochemistry, 266-36:255.

[18]Hoffman, J., Bezchlebova, J., Dusek, L., Dolezal, L., Holoubek, I., Andel, P., Ansorgova , A., and Maly, S. 2003. Novel approach to monitoring of the soil biological quality. Environment International, 778-771 :28.

[19]Isermeyer H, 1952. Eine einfache methode zur bestimmang der bodenatmung under carbonate im Boden. Z P Flanzenernaehr Bodenkd 38-26 :56.

[20]James, G. 2004. Sugarcane. Blackwell Publishing,London, 216 p.

[21]Jeffries, T. W., Choi, S. & Kent K. T., 1981, Nutritional Regulation of Lignin Degradation by Phanerochaete chrysosporium, Applied and environmental microbiology, 296-290 :(2) 42.

[22]Katyal , S., Thambimuthu, K. and Valix, M, 2003. Carbonisation of bagasse in a fixed bed reactor: Influence of process variables on char yield and characteristics. Renew Energy, 28, pp. 725-713.

[23]Kluzek-turpeinen, B. 2007. Lignocellulose

آشنایی با اسید هیومیک و خصوصیات آن

حمیدرضا بهروان
عضو هیأت تحریریه نشریه علمی ترویجی نیشکر

مقدمه

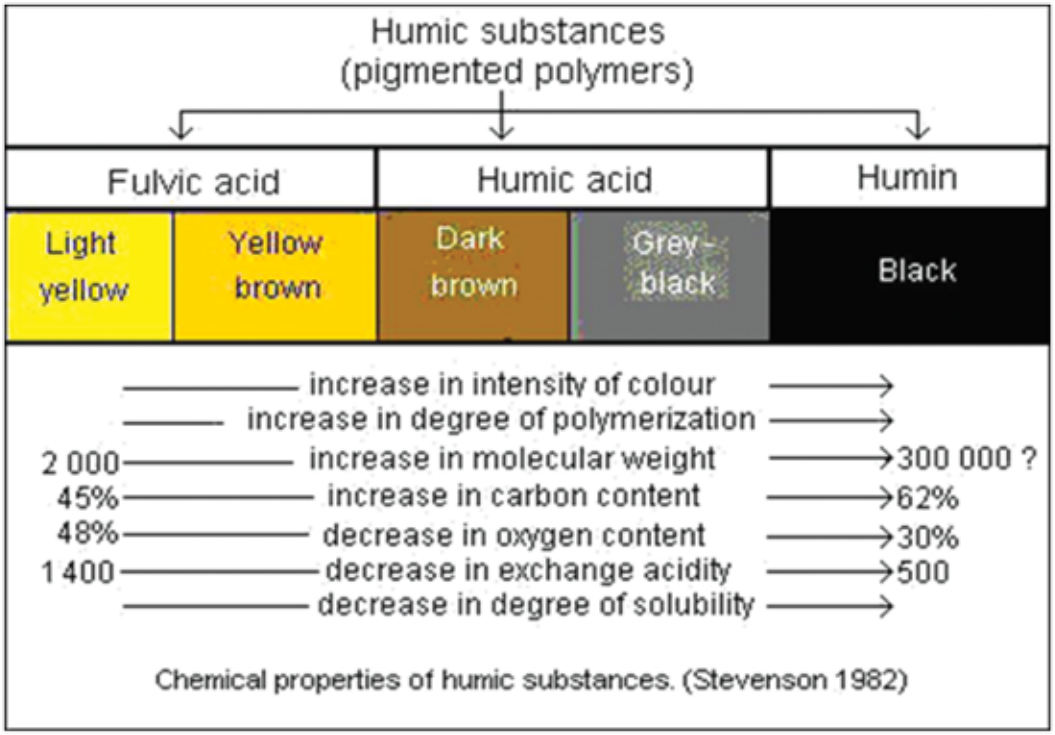
کمبود مواد آلی در خاک‌های ایران و به‌ویژه جنوب ایران یکی از موانع جدی در دست‌یابی به عملکرد مطلوب محصولات کشاورزی است. در اراضی تحت کشت نیشکر، به‌دلیل نحوه مدیریت سازمان‌یافته، سطح تحصیلی و آموزش نیروی انسانی و استفاده از دانش فنی به‌روز شده، میانگین عملکرد محصول بیش از میانگین عملکرد محصول جهانی است اما با وجود این، با عملکرد پتانسیل این محصول فاصله زیادی دارد. تخلیه مواد آلی به وسیله سیستم‌های مدیریتی کشاورزی به عنوان یک مسئله بحرانی در اکثر خاک‌های مناطق قاره‌ای شناخته شده است. بقایای صنعتی با کربن بالا و بدون آلاینده‌های آلی و معدنی می‌توانند در مزارع کشاورزی به کار روند. فیلتر کیک یکی از محصولات جانبی صنایع شکر است. فیلتر کیک دارای پتانسیل بالایی به عنوان اصلاح کننده خاک، به دلیل مقدار عناصر غذایی بالای آن می‌باشد. کاربرد فیلتر کیک به طور مستقیم به عنوان ماده اصلاح کننده یک روش سنتی است و می‌تواند به طور مستقیم با خاک مخلوط شود و اثرات مفیدی را از نظر اصلاح شرایط فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک باعث شود. ولی در عین حال به دلیل حجم بالای تولید، مشکلات زیادی را از نظر انتقال فراهم می‌کند و نمی‌تواند در منابع آبی تخلیه شود. بنابراین ایجاد تغییراتی که ضمن افزایش کیفیت آن بتواند حجم آن را نیز کاهش دهد ضروری است. کمپوست کردن فیلتر کیک با استفاده از سایر مواد نظیر شاخ و برگ گیاهی می‌تواند یکی از گزینه‌های مناسب باشد. یکی دیگر از گزینه‌های مناسب استفاده از موادی مانند اسید هیومیک است که ضمن حجم مصرف بسیار پایین، دارای اثرات بسیار مفید و چشمگیری در اصلاح شرایط خاک و عملکرد محصول دارد.

اسید هیومیک

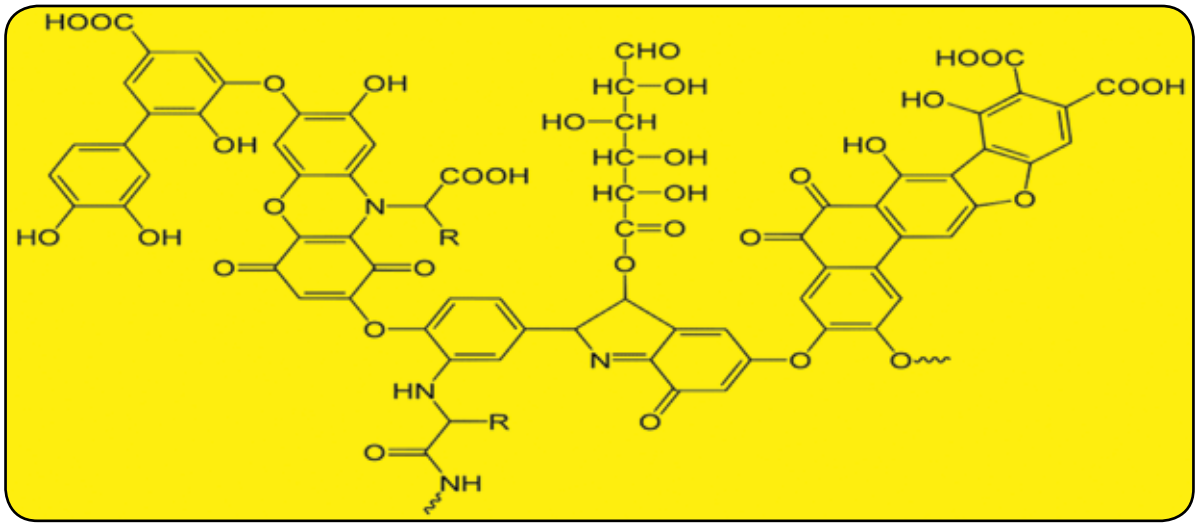
آشنایی با خصوصیات اسید هیومیک

اسید هیومیک یکی از اجزای ترکیبات آلی است که در اسید نامحلول و در محیط‌های بازی محلول است. این ماده قهوه‌ای تیره رنگ است و به دلیل ساختار شیمیایی و مولکولی آن در واکنش‌های مختلفی در محیط‌های خاکی و منطقه ریشه گیاه می‌تواند شرکت کند و باعث تغییرات مهمی در جذب عناصر غذایی به وسیله گیاه شود.

ساختمان شیمیایی و مشخصات آن به شرح شکل‌های ۱و ۲ است.



شکل ۱- مشخصات شیمیایی ترکیبات آلی



شکل ۲- ساختار شیمیایی پیشنهادی برای اسید هیومیک

اثرات مواد هومیک بر روی گیاهان

اثرات مواد هومیک بر تحریک رشد گیاهان مختلف در تعداد زیادی از تحقیقات اشاره شده است ولی به طور کلی این اثرات را تحت عنوان اثرات مستقیم و غیر مستقیم که فرآیندهای فیزیولوژیکی گیاه را تحت تاثیر قرار می‌دهد طبقه‌بندی می‌کنند.

اثرات غیر مستقیم بر روی بهبود خواص خاک

ماده آلی یک مولفه مهم خاک در بهبود خواص شیمیایی و فیزیکی خاک است و با توجه به ویژگی‌های ساختاری آن، اسید هیومیک می‌تواند در اصلاح خواص فیزیکی و شیمیایی خاک موثر باشد. به طور خاص، آنها بر پایداری خاکدانه‌ها، ظرفیت بافری، جذب و انتقال ترکیبات آلی هیدروفوبیک، قابلیت دسترسی بیولوژیک و کمپلکس کردن فلزات موجود در محیط تأثیر می‌گذارند.

این اثرات مفید در حفظ بهره‌وری خاک، به ویژه در مناطق خشک که در آن اکثر مناطق ورودی کم مواد آلی دارند، بسیار مهم است. نقش و اهمیت ترکیبات آلی، در خاک و از سال‌ها قبل اثبات شده است. خواص چندگانه آن‌ها، به ویژه ظرفیت تشکیل کمپلکس با ترکیبات آلی و معدنی (آفت‌کش‌ها و فلزات) نقش مهمی در حلالیت، تجزیه‌پذیری، انتقال و ایجاد تغییر در این ترکیبات در آب و خاک به آنها می‌دهد.

اثرات مستقیم بر روی گیاهان

اثرات مستقیم HS بر روی گیاهان شامل تغییرات در متابولیسم گیاه است که پس از جذب ماکرومولکول‌های آلی مانند HA و FA اتفاق می‌افتد. این ترکیبات در سلول‌های گیاهی وارد می‌شوند، تغییرات بیوشیمیایی زیادی هم در غشا و هم در اجزای سیتوپلاسمی سلول‌های گیاهی رخ می‌دهد.

ترکیبات هیومیک فرآیندهای متابولیسمی، مانند فتوسنتز، تنفس، سنتز اسید نوکلئیک و جذب یون را تحت تاثیر قرار می‌دهند. اسید هومیک بر تولید RNA اثر می‌گذارد، که برای بسیاری از فرآیندهای بیوشیمیایی در سلول ضروری است.

جوانه‌زنی

اسید هیومیک نقش مهمی در جوانه‌زنی بذر دارد که می‌تواند به عنوان تحریک کننده جوانه زنی زودهنگام رفتار نماید رابطه مستقیمی بین غلظت مواد هیومیک در محلول خاک و اثرات تحریک کننده آن بر جوانه‌زنی وجود دارد. افزایش تحریک جوانه‌زنی بذر با استفاده از محلول اسید هومیک می‌تواند شرایط خنک و بارانی را جبران کند. افزودن HS در روی بذر (تیمار کردن بذر) و یا درون فاروها به طور قابل توجهی جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه را بهبود می‌بخشد. با این حال، غلظت بیش از حد HA و/ یا FA می‌تواند جوانه‌زنی بذر در غلظت‌های بالا را محدود کرده و رشد جوانه‌های جوان را کاهش دهد.

رشد گیاه

ریشه

اثر محرک اسید هیومیک را بر رشد و توسعه ریشه و هم چنین جذب عناصر کم مصرف و پر مصرف توسط دانشمندان زیادی گزارش شده است. علاوه بر این، مشخص شده است که اسید هیومیک فعالیت‌های آنزیمی مربوط به غشای پلاسمای سلول‌های ریشه را تحت تاثیر قرار می‌دهد. بر اساس نتایج بدست آمده غشای پلاسما نشان دهنده محلی برای تبادل اطلاعات و مواد بین سلول و محیط آن است. بنابراین پروتئین‌های مرتبط با غشاء پلاسمایی سلول ریشه می‌توانند با فعالیت اسید هیومیک درگیر باشند. بهبود جذب عناصر از طریق گسترش ریشه ها و همچنین افزایش طول و تراکم تارهای کشنده از مهمترین اثرات اسید هومیک می باشند. برخی محققین بر نقش اسید هومیک در افزایش جمعیت میکروبی خاک و ترشح اسیدهای آلی در ریزوسفر و در نتیجه بهبود تحرک عناصر غذایی و جذب آن ها تاکید نموده اند.

بوته

کاربرد اسید هیومیک به طور معنی‌داری بر عملکرد پارامترهای گیاهی نظیر رشد گیاه تاثیر می‌گذارد در نتیجه اثرات مثبت بر روی زیست توده گیاهی دارد. بسیاری از مطالعات در مورد محلول‌های مغذی برای تعیین اثرات مستقیم اسید هیومیک بر رشد گیاه انجام شده است. این تحقیقات نشان می‌دهند که جذب مواد مغذی عمده گیاهان با کمک اسید هیومیک و به ویژه نیتروژن، فسفر و پتاسیم افزایش می‌یابد. اسید هیومیک می‌تواند فعالیت‌های بسیاری از آنزیم‌ها را افزایش (فسفوریلاز، فسفاتاز و سیتوکروم اکسیداز) و برخی دیگر را کاهش داده یا متوقف کند (IAA اکسیداز، فیتاز و پراکسیداز).

فعالیت شبه هورمونی

فعالیت شبه هورمونی اسید هیومیک توجه زیادی را در تحقیقات محققین به خود جلب کرده به طوری که این فعالیت باعث افزایش استفاده از اسید هیومیک به عنوان مکمل غذایی در کشاورزی و باغبانی شده است.

نتایج تحقیقات برخی محققین نشان داده شده است که این مواد طبیعی باعث افزایش تحمل به تنش‌های بیولوژیک، تعویق پیری و بهبود کیفیت گیاه شده و می‌تواند اثر مضر نمک در خاک‌های شور را کاهش دهد. یافته‌های تحقیقات جدید که بر روی فعالیت شبه هورمون اکسین اسید هیومیک در ریشه‌های اولیه و جانبی، با استفاده از ترکیبی از رویکردهای ژنتیکی و مولکولی انجام گرفت، نشان می‌دهد که وزن ریشه، کارایی فتوشیمیایی، سطح آنتی اکسیدانی و مقاومت به پیری در طی تنش‌های بیولوژیک افزایش می‌یابد.

تأثیر اسید هیومیک بر فلزات سنگین

اسید هیومیک دارای تعداد زیادی از گروه‌های عاملی، مانند گروه‌های کربوکسیلیک، فنل و الکل است که اجازه می‌دهند واکنش‌های تشکیل کمپلکس با کاتیون‌های آزاد در محلول خاک رخ دهد. کاتیون‌های دو ظرفیتی فلزات سنگین می‌توانند از طریق لیگاندهای حاوی S تثبیت شوند. بسته به نوع تحقیق و نوع فلز، افزایش یا کاهش جذب Cd، Cu، Pb از طریق افزودن مواد آلی به خاک توسط محققین مختلف گزارش شده است.