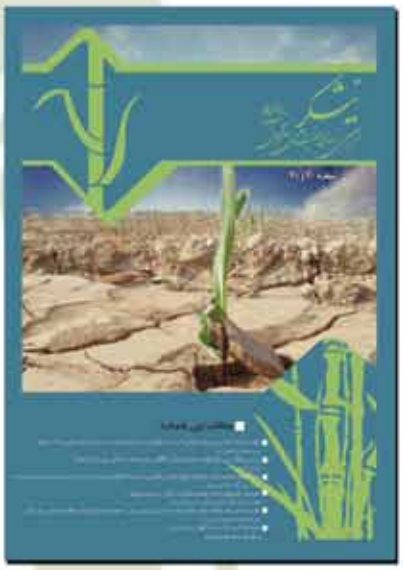
نشریه علمی ترویجی جمعیت علمی نیشکر ایران

نیشکر

شماره ۴۰ و ۴۱

مقالات این شماره:

- مقایسه ادوات خاکورز دیسک بشقابی افست و میکلوتیلر در عملیات تهیه بستر کشت گیاه نیشکر در خاک متراکم
  سعید صفرزاده، افشین ارنج
- بررسی عملکرد پلی الکترولیت، میزان فسفات و pH بر روی حذف ناخالصی‌های شربت نیشکر
  سلیمان احمدی
- بازوکارهای توانمندسازی حرفه‌ای منابع انسانی، راهبردی در توسعه کشاورزی پایدار در شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی خوزستان
  زینا خسروپور، آزاده نوراله نوری‌وندی
- جداسازی قارچهای تجزیه کننده لیگنین از باگاس و ریزوسفر نیشکر
  فاطمه شیخی، محمد رعایایی ارکانی، نعیمه عنایتی ضمیر
- مقایسه شاخص‌های مختلف گیاهی ماهواره لندست ۸ در پیش‌بینی برخی از خصوصیات مزارع نیشکر منطقه جنوب‌غربی خوزستان
  علیرضا فلاحزاده، حمیدرضا متین فر



نشریه علمی- ترویجی

جمعیت علمی فن‌آوری نیشکر ایران

سال هشتم ● شماره ۴۰ و ۴۱

فهرست

سرمقاله ۱

جلسات مشترک مدیریت‌های محترم کشت و صنعت‌های حکیم فارابی، دعیل خزاعی و سلمان فارسی با هیات مدیره جمعیت علمی فن‌آوری نیشکر ایران ۲

مقایسه ادوات خاک‌ورز دیسک نشانی افست و سیکلوتیلر در عملیات تهیه بستر کشت گیاه نیشکر در خاک متراکم ۳
سعید صغیرزاده، افشین آریز

بررسی عملکرد تلی الکترولیت میزان فسفاته و pH بر روی جذب ناخالصی‌های شربت نیشکر ۱۰
[illegible]

سازوکارهای توانمندسازی حرفه‌ای منابع انسانی، راهبردی در توسعه کشاورزی پایدار در شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی خوزستان ۱۴
ندا نصیرپور، آزاده نوراله نوری‌وندی

جداسازی فارچهای تجزیه کننده لیگنین از باگاس و ریزوسفر نیشکر ۲۰
فاطمه شیخی، محمد رضایی اردکانی، نعمه عباسی قمصر

مقایسه شاخص‌های مختلف کیفی ماقبل‌ذوب شکر سفید با حضور مواد نیشکر بسته حرارتی در [illegible] ۲۵
علیرضا ظهیرنیا، حمیدرضا متین فر

دینامیک کربن خاک در خاکهای سدیک و شور ۳۰
ترجمه شده توسط مهندس حمیدرضا بهروان

خبر ۳۷

تازه‌های نیشکر ۳۸

معرفی کتاب ۳۸

اطلاعیه برگزاری کنگره‌ها و همایش‌ها ۳۹

منحنی‌های استاندارد رطوبت و نیتروژن ارقام تجاری نیشکر در استان خوزستان ۴۱

آگهی دعوت به مجمع عمومی عادی سالیانه جمعیت علمی فناوری نیشکر ایران ۴۸

معرفی شرکت کشت و صنعت حکیم فارابی ۴۹

صاحب امتیاز:
جمعیت علمی فن‌آوری نیشکر ایران

ناشر:
جمعیت علمی فن‌آوری نیشکر ایران

مدیر مسئول:
مهندس افشین آریز

سردبیر:
دکتر سارا پورکیهان

هیات تحریریه:
دکتر عبدعلی ناصری، دکتر موسی عسکرپاشی،
مهندس حمیدرضا بهروان، دکتر مسعود پرویزی آلمانی،
فرح شفیعی بافتی، دکتر سارا پورکیهان،
مهندس افشین آریز، مهندس حسین موذن رضامحله

طراح و صفحه آرا:
مهندس علیرضا نجفی

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

کدپستی: ۶۱۳۴۸۱۱۱۶۹

تلفن: ۳۳۱۳۰۳۶۰-۰۶۱ تلفکس: ۳۳۱۳۰۳۵۹-۰۶۱

وب سایت: https://irssct.com

پست الکترونیک: irssct@gmail.com

info@irssct.com

لیتوگرافی و چاپ:
چاپ کردگار

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

تحریریه نشریه نیشکر

سرمقاله

سارا پورکیهان

«این زمانی که درحال گذر است، همان عمر من و توست که می‌تواند به عالی‌ترین شکل ممکن سپری شود»

عقربه زمان چرخید و چرخید تا دوباره بهاری نو را تجربه کنیم، تا دوباره به یاد آوریم بهار پس از زمستان را و حیات پس از مرگ را و یاد آوریم قدرت بی نظیر الهی را. در آغاز سال جدید خورشیدی قرار گرفتیم با کوله باری از تجربه، امید به آینده و تصمیم‌های بزرگ برای سال جدید. آغاز سال نو را صمیمانه به شما خوانندگان «نشریه علمی ترویجی جمعیت فن‌آوری نیشکر ایران» که همواره همراه و پشتیبان ما بوده‌اید، تبریک و تهنیت عرض می‌نماییم و در پرتو الطاف بیکران خداوندی، سلامتی و بهروزی، طراوت و شادکامی، عزت و کامیابی شما را آرزومندیم.

نشریه علمی ترویجی جمعیت فن‌آوری نیشکر ایران در بهار۱۳۹۷، دو شماره خود (شماره چهلم و چهل و یکم) را تجربه می‌کند که به دلایلی همراه هم چاپ شده است. برآنیم در سال پیشرو برای پربار کردن نشریه و نزدیک کردن آن به چشم انداز مورد نظر، تلاشمان را دو چندان کنیم.

تغییر رویکرد این نشریه از ماهیت خبری و اطلاع‌رسانی و تبلیغاتی به سوی مجله‌ای با غنای علمی‌تر از جمله اهداف هیأت تحریریه این نشریه بوده که تا حد زیادی در حال محقق شدن است. تسریع روند بررسی و چاپ مقالات تغییر دیگری است که اگر جزو نویسندگان مقالات و همراهان ما طی این مدت بوده اید؛ حتما متوجه آن شده‌اید.

بسیار خرسندیم که به همت همه شما عزیزان ورودی مقالات نسبت به مدت مشابه در سال‌های گذشته بسیار بیشتر شده است و اگر روند همکاری شما در ارسال مقالات علمی و وزین هم چنان ادامه یابد، در زمانی که خیلی هم دور نیست، شاهد ارتقاء سطح کیفی و علمی مجله در وزارت علوم خواهیم بود.

از تغییرات دیگر صدور گواهی‌های پذیرش مقاله توسط جمعیت علمی فن‌آوری نیشکر ایران است که در دستور کار اقدامات سال جاری قرار گرفته است. علاوه بر این تغییرات که به عنوان نمونه جهت استحضار شما عرض گردید تحولات بنیادی دیگری نیز صورت گرفته است که به واسطه آن‌ها آینده‌ای بس روشن برای نشریه انتظار داریم.

امیدواریم با ارتباط بیشتر و تعامل دو سویه، روز به روز بر غنای این نشریه افزوده شود و به اهداف خود نزدیک‌تر شویم. در همین راستا پذیرای نظرها و پیشنهادهای شما همراهان صمیمی این نشریه هستیم. در پایان مثل همیشه به اشکالات خود معترف و مستدعی همراهی و همکاری هرچه بیشتر شما هستیم. چرا که بدون مساعدت شما همکاران، اعضای هیئت علمی و نویسندگان عزیز ادامه این راه دشوار امکان‌پذیر نخواهد بود و بقای مجله مرهون تلاش خستگی ناپذیر ما و شماست.

در روزهای آخر سال ۱۳۹۶، جناب آقای مهندس نسیم صادقی پس از سالها تلاش و ایجاد تغییرات شگرف در شرکت توسعه نیشکر با کارنامه‌ای درخشان به افتخار بازنشستگی نائل شدند و به جای ایشان جناب آقای دکتر محمود شمیلی از همکاران خوشنام و با سابقه شرکت توسعه نیشکر به عنوان سرپرست مدیریت عامل شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی منصوب شدند.

جناب آقای دکتر شمیلی دارای سابقه درخشانی در کشت و صنعت‌های کارون و میرزا کوچک خان و همچنین مؤسسه تحقیقات و آموزش توسعه نیشکر و صنایع جانبی خوزستان می‌باشند. بینش علمی و آگاهی عملی بسیار بالای ایشان ادامه تغییرات مثبت در شرکت توسعه نیشکر را نوید می‌دهد. جمعیت فن‌آوری نیشکر و هیات تحریریه نشریه ضمن آرزوی سلامتی برای جناب آقای مهندس نسیم صادقی، برای جناب آقای دکتر شمیلی در سمت جدید آرزوی موفقیت می‌نماید.

جلسات مشترک مدیریت‌های محترم کشت و صنعت‌های حکیم فارابی، دعبل خزاعی و سلمان فارسی با هیات مدیره جمعیت علمی فن‌آوری نیشکر ایران

با توجه به اهداف جمعیت علمی فن‌آوری نیشکر ایران در خصوص گسترش روابط و افزایش فعالیت‌های مشترک با کشت و صنعت‌ها جلسات جداگانه‌ای با مدیران محترم عامل کشت و صنعت‌های حکیم فارابی جناب آقای مهندس قدرتی، دعبل خزاعی جناب آقای مهندس روزبخش‌زاده و سلمان فارسی جناب آقای مهندس سلطانی و مدیران ارشد این کشت و صنعت‌ها برگزار شد.

در ابتدا جناب آقای دکتر ناصری رییس هیات مدیره جمعیت علمی فن‌آوری نیشکر ایران ضمن تشکر از همراهی صمیمانه مدیران محترم عامل کشت و صنعت‌ها به تشریح سیاست‌های جمعیت و چشم‌انداز آن پرداختند.

مدیران محترم کشت و صنعت‌های مذکور، ضمن آرزوی موفقیت برای اعضای این دوره جمعیت علمی فن‌آوری نیشکر ایران به برخی مشکلات و پیشنهادها برای ارتقاء سطح همکاری به شرح زیر اشاره نمودند:

- ایفای نقش پر رنگ‌تر جمعیت در صنعت نیشکر و ارتباط بین جمعیت و کشت و صنعت‌ها
- ایجاد انگیزه در سطح اعضای حقیقی و حقوقی جمعیت جهت همکاری بیشتر و ارتقاء کیفیت روابط
- استفاده از افراد صاحب نظر داخلی و خارجی جهت ارتقای سطح آموزش کارشناسان
- ایجاد تغییرات بنیادی در عملکرد جمعیت علمی فن‌آوری نیشکر ایران به عنوان نهاد نماینده بنگاه‌های تولیدی

- استفاده از فضای مجازی برای انتشار سریع نتایج و بالا بردن توان علمی کارشناسان
- بالابردن سطح ارتباطات بین‌المللی با کشورهای پیشرو در صنعت نیشکر
- فعال کردن کارگروه‌های مختلف جمعیت به منظور ارتباط قوی‌تر حوزه تحقیقات و اجرا جهت حل چالش‌ها

در این جلسه اعضای هیات مدیره جمعیت علمی فن‌آوری نیشکر ایران خواستار حمایت‌های مادی و معنوی بیشتری از سوی مدیران محترم عامل کشت و صنعت‌ها شدند. در پایان اعضای هیات مدیره جمعیت مراتب تشکر و قدردانی خویش را از استقبال گرم و صمیمانه مدیریت‌های مختلف این کشت و صنعت‌ها اعلام نمودند و بیان داشتند که برای مهیا کردن زمینه لازم جهت برآورده کردن خواسته‌ها و مطالبات به حق اعضای حقیقی و حقوقی جمعیت نهایت تلاش خود را بکار خواهند گرفت.

عنوان مقاله:

مقایسه ادوات خاک‌ورز دیسک بشقابی آفست و سیکلوتیلر در عملیات تهیه بستر کشت گیاه نیشکر در خاک متراکم

Comparison of tillage implements of offset disk harrow and power harrow in preparation of cultivation bed of sugarcane in compacted soil

سعید صفیرزاده
دانشجوی دکترای علوم خاک، دانشگاه شهید چمران اهواز
رئیس اداره آب و خاک شرکت کشت و صنعت حکیم فارابی
s_safirzade@yahoo.com
افشین آریز
مدیر مطالعات کاربردی، شرکت کشت و صنعت حکیم فارابی

چکیده

این مطالعه به منظور مقایسه تاثیر دیسک بشقابی آفست و سیکلوتیلر پس از عملیات زیرشکنی در تهیه بستر کشت انجام شد. تیمارهای نوبت خاک‌ورزی توسط دیسک به ترتیب به صورت D۱، D۲، D۳ و D۴ و خاک‌ورزی توسط سیکلوتیلر به صورت C۱ و C۲ نشان داده شدند. پس از هر نوبت عملیات خاک‌ورزی، با استفاده از بیل از محدوده‌ای به ابعاد ۲۰ در ۲۰ سانتی‌متر مربع با عمق ۱۵ سانتی‌متری نمونه‌هایی تصادفی از کرت‌های مورد نظر برداشته شد. فاکتورهای متوسط قطر وزنی (MWD) خاکدانه‌ها و توزیع اندازه خاکدانه‌ها مورد بررسی قرار گرفت. اندازه‌گیری سرعت حرکت ماشین آلات در مزرعه نشان داد که در شرایط کلوخه‌ای سرعت عملیات هنگام استفاده از دیسک حدود ۱/۵ برابر سرعت استفاده از سیکلوتیلر است. تجزیه واریانس تیمارهای مختلف نشان داد که بین تیمارهای خاک‌ورزی از نظر آماری اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ وجود دارد. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیشترین تاثیر در کاهش شاخص MWD مربوط به تیمار D۴ بود. در نوبت چهارم استفاده از دیسک، خاکدانه‌های با اندازه ۸ – ۴ میلی متر نسبت به نوبت اول عبور دیسک ۱۲٪ افزایش و نسبت به دومین و سومین نوبت ۴ – ۲٪ افزایش نشان داد. در مقایسه بین تیمارهای مختلف خاک‌ورزی در مطالعه حاضر، تیمار D۴ دارای بیشترین درصد خاکدانه‌های با اندازه ۸ – ۴ میلی متر بود.

واژگان کلیدی: دیسک بشقابی آفست، سیکلوتیلر، توزیع اندازه خاکدانه، متوسط قطر وزنی، خاک متراکم

Abstract

Tillage includes a series of mechanical operations is done to poke of soil in order to foster crops. In sugarcane agro-industry, appropriate aggregate distribution often achieved by disk harrow. Therefore, in order possibility of reducing the number of disk application, a comparison was done between the performance of the power harrow and offset disk harrow.

The soil properties determined as followed. Particle size distribution and soil moisture were measured. Soil bulk density measured by core sampler. Treatments are showed as D1, D2, D3 and D4 for disk harrow and C1 and C2 for power harrow. After each tillage operation, soil samples were taken using shovels from an area measuring 20 in 20 cm with a depth of 15 cm randomly from the desired plots and then the mean weight diameter of aggregate calculated by the method of dry sieve. Time of tillage operation for different tillage frequency measurements and also the speed of the machine in each treatment were evaluated.

The dense soil conditions, and consequently a lot clods derived from primary tillage (based on field observations) could make a difference in the speed of the tillage operation. The results showed that speed of the machinery on the farm at clod condition for disk utilization is about 1.5 times the speed of power harrow. Analysis of variance between the tillage treatments showed that difference was statistically significant ($P < 0.01$). In reviewing the means of tillage and type of implement can be seen that the lowest mean weight diameter related to ٤ times of disk tillage (MWD = 3.15), and the highest related to the 1st innings of power harrow (MWD = 7.29). Also, increasing the frequency of use of tillage implements in both the disk and power harrow reduced MWD that the highest reduction was related to disk utilization. In D4 treatment, the size of aggregate 8-4 mm showed ٪12 increased as compared to the first turn. This result indicated that clods with size larger than 25 mm affected when disk applied two times or more. In this study, aggregate divided into three categories: small aggregate size less than 4 mm, the average aggregate size with 25-4 mm and clods with larger than 25 mm.

Key Words: Offset disk harrow, Power harrow, Aggregate size distribution, Mean weight diameter, Soil compacted

۱- مقدمه

خاک‌ورزی شامل مجموعه عملیات مکانیکی است که برای بهم زدن خاک به منظور پرورش گیاهان زراعی انجام می‌گیرد. بطور کلی از اهداف خاک‌ورزی صحیح می‌توان به ایجاد محیطی مناسب جهت جوانه‌زنی و رشد و نمو ریشه، کنترل علفهای هرز رقیب، کنترل فرسایش خاک، کنترل رطوبت خاک و بهبود شرایط فیزیکی خاک اشاره کرد [۴]. تصمیم‌گیری در مورد آماده‌سازی بستر کشت به آگاهی کامل از چگونگی اثرات اندازه خاکدانه روی سبز شدن جوانه‌ها بستگی دارد. اندازه خاکدانه‌ها تغییرات مقدار آب خاک را با زمان، تماس خاک با بذر، مسیر جوانه‌زنی به سطح خاک و سرعت تخریب سطح خاک توسط بارندگی را تحت تاثیر قرار می‌دهد [۱۲]. در مراحل مختلف آماده‌سازی و تهیه زمین، کاشت، داشت و برداشت گیاه نیشکر به دلیل استفاده از ماشین‌آلات سنگین و ترددهای زیاد، تنش‌های فراوانی به خاک وارد شده که موجب ایجاد تراکم در خاک می‌گردد. تخریب ساختمان خاک در نتیجه تردد بیش از حد ماشین‌آلات و استفاده از ادوات نامناسب، اغلب موجب بروز مشکلاتی در استقرار گیاه، تغذیه نامناسب و در نتیجه کاهش عملکرد محصول نهایی می‌شود [۱]. بنابراین، مدیریت عملیات خاک‌ورزی در جهت کاهش تنش‌ها، فرسایش و تخریب ساختمان خاک از یک سو و کاهش زمان و انرژی مصرف شده در سطح، از سوی دیگر، می‌تواند بسیار راه‌گشا باشد. در کشت و صنعت‌های نیشکری به دلیل مساحت زیر کشت بالا و محدودیت‌های آب و هوایی و اجرایی، قسمتی از عملیات زراعی در رطوبت مناسب خاک انجام نمی‌گیرد (برداشت در رطوبت خاک بالاتر از حد مجاز، تاخیر در عملیات خاک‌ورزی، فاصله بیش از حد در توالی عملیات خاک‌ورزی). به همین دلیل در این شرایط پس از کار با خاک‌ورزهای اولیه، کلوخ‌های فراوانی در مزرعه تولید می‌شود. در نتیجه برای دستیابی به خاکی با دانه‌بندی مناسب، اغلب به دفعات زیاد از دیسک‌های بشقابی استفاده می‌شود.

در تحقیق حاضر به منظور بررسی امکان کاهش تعداد دفعات دیسک‌زنی، مقایسه‌ای بین عملکرد دیسک بشقابی آفست[1] با سیکلوتیلر[2] انجام شد و از آنجایی که قطر متوسط وزنی[3] خاکدانه‌ها مهمترین معیار کمّی در بیان درجه خرد شدن خاکدانه‌های خاک می‌باشد پس از انجام هر نوبت خاک‌ورزی با دیسک بشقابی و یا سیکلوتیلر قطر متوسط وزنی خاکدانه‌ها اندازه‌گیری شد و توزیع اندازه خاکدانه‌ها نیز تعیین و تاثیر هر نوبت عملیات بر روی اندازه خاکدانه‌ها از نظر آماری مورد بررسی قرار گرفت.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- منطقه مورد آزمایش

این مطالعه در یکی از مزارع نیشکر در شرکت کشت و صنعت حکیم فارابی (مزرعه ۳۱- S۰۷) انجام شد. در این مزرعه پس از گذشت ۵ سال از زمان کشت (سن بازرویی چهارم) عملیات خاک‌ورزی اولیه شامل سابسویل انجام شد. به منظور بررسی خصوصیات اولیه خاک، نمونه خاک از عمق ۳۰ - ۰ سانتی‌متری بدست آمد که نتایج آن در جدول ۲ قابل مشاهده است.

۲-۲- پارامترها و تیمارهای مورد مطالعه

بافت خاک به روش هیدرومتری تعیین شد [۱۰] و مقدار رطوبت خاک نیز در زمان انجام عملیات خاک‌ورزی به روش وزنی اندازه‌گیری شد [۱۳]. با توجه به بررسی تاثیر نوع ادوات خاک‌ورزی در شرایط خاکِ متراکم، وزن مخصوص ظاهری خاک در نمونه‌های دست نخورده با استفاده از نمونه‌گیر مغزه‌ای تا عمق ۱۵ سانتی‌متری مورد اندازه‌گیری قرار گرفت [۸] که میانگین این اندازه‌گیریها در جدول ۲ نشان داده شده است. مقدار ماده آلی خاک نیز به روش اکسیداسیون تر [۱۸] اندازه‌گیری شد.

در این تحقیق به منظور مقایسه بین ادوات مختلف خاک‌ورزی و تاثیر آنها در تهیه بستر کشت گیاه نیشکر پس از زیرشکنی، از دیسک بشقابی افست (D) و سیکلوتیلر (C) استفاده شد به این ترتیب که ۱، ۲، ۳ و ۴ نوبت دیسک با ۱ و ۲ نوبت سیکلوتیلر مورد مقایسه قرار گرفت (در این متن بجای استفاده از دیسک بشقابی افست از عبارت دیسک استفاده خواهد شد). تیمارهای دفعات خاک‌ورزی توسط دیسک به ترتیب به صورت D۱، D۲، D۳ و D۴ و خاک‌ورزی توسط سیکلوتیلر به صورت C۱ و C۲ نشان داده می‌شوند. پس از هر نوبت عملیات خاک‌ورزی، با استفاده از بیل از محدوده‌ای به ابعاد ۲۰ در ۲۰ سانتی‌متر مربع با عمق ۱۵ سانتی‌متری نمونه‌هایی تصادفی از کرت‌های مورد نظر برداشته شد و پس از انتقال به آزمایشگاه از

1 -Offset disk harrow 2 -Power harrow 3 -Mean Weight Diameter

مجموعه‌ای از الک‌های با اندازه‌های ۵۰/۸، ۳۸/۱، ۲۵/۴، ۱۲/۷، ۴/۷۵ و ۲/۳۶ میلی‌متری و زمان تکان دادن ۳۰ ثانیه [۱۱] عبور داده شدند. سپس با توزین خاک باقی مانده روی هر الک، متوسط قطر وزنی کلوخه‌ها با استفاده از فرمول ۱، محاسبه شد.

$$MWD = \sum x_i w_i \qquad (1)$$

که در آن:

MWD: متوسط قطر وزنی بر حسب سانتی‌متر،

x_i: متوسط قطر یا اندازه خاکدانه‌ها در هر کلاس اندازه‌ای بر حسب سانتی‌متر

w_i: وزن خاکدانه‌ها در هر کلاس اندازه‌ای به صورت درصدی از ذرات روی الک (به صورت اعشاری).

همچنین به جهت مشاهده و درک بهتر اختلاف بین ادوات خاک‌ورزی در اندازه‌های خاکدانه‌های ایجاد شده در شرایط خاک متراکم، نمودارهای توزیع اندازه خاکدانه‌ها برای هر تیمار رسم شد (شکل ۲). این مطالعه در کرتهایی به ابعاد ۲۵۰ × ۲۰ متر و در قالب طرح کامل تصادفی و در سه تکرار انجام شد. تراکتورهای مورد استفاده در این بررسی شامل تراکتور مدل کلاس ۸۲۰ (با توان اسمی ۲۳۰ اسب بخار، دور اسمی ۲۰۰۰ دور در دقیقه و دنده مورد استفاده B۲) برای کشیدن دیسک ۳۶ پره و تراکتور مدل کلاس ۶۴۰ (با توان اسمی ۱۷۰ اسب بخار، دور اسمی ۲۰۰۰ دور در دقیقه و دنده مورد استفاده B۲) برای سوار کردن سیکلوتیلر بودند.

زمان انجام عملیات خاک‌ورزی توسط ادوات مختلف و برای دفعات خاک‌ورزی متفاوت اندازه‌گیری شد و سرعت حرکت دستگاه در هر تیمار با دنده حرکت ثابت مورد بررسی قرار گرفت. مشخصات ادوات خاک‌ورزی شامل دیسک و سیکلوتیلر آلپگو مورد استفاده در این مطالعه در جدول ۱ نشان داده شده‌اند.

۳-۲ تجزیه آماری

نتایج تجزیه واریانس (ANOVA) داده‌های آزمایشی توسط نرم افزار MINITAB ۱۶ و در سه تکرار مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. همچنین از آزمون توکی به منظور مقایسه میانگین‌ها استفاده شد و با استفاده از مقایسات متعامد یا مستقل، مقایسه بین تیمارها و نوع ادوات خاک‌ورزی نیز انجام شد. رسم نمودارها توسط نرم افزار Excel انجام شد.

جدول ۱- مشخصات ادوات خاکورزی

نوع ادوات	عرض کار (متر)	عمق کار (سانتی متر)	تعداد واحد خاکورز	قطر واحد (سانتی متر)	نوع اتصال
سیکلوتیلر	۲/۹۵	۱۵	۱۲ روتور	۲۲	سوار
دیسک بشقابی افست	۴/۱۰	۲۰	۳۶ پره، کنگره دار	۶۱	کششی

۳- نتایج و بحث

۳-۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک

نتایج اندازه‌گیری ویژگی‌های خاک قبل از انجام عملیات خاک‌ورزی در جدول ۲ نشان داده شده است. مزرعه مورد آزمایش دارای بافت خاک سنگین است و مقدار ماده آلی در این خاک نیز ناچیز می‌باشد که از ویژگی‌های خاکهای مناطق خشک و نیمه‌خشک است. وزن مخصوص ظاهری بالای خاک نشان دهنده وجود تراکم در خاک است. عواملی از قبیل بافت سنگین خاک، مقدار کم ماده آلی و احتمالاً رفتار نامناسب با خاک از قبیل تردد زیاد ماشین‌آلات و برداشت محصول در شرایط رطوبتی نامناسب در سالهای گذشته می‌تواند از مهمترین عوامل ایجاد تراکم در خاک باشند.

۳-۲- اندازه‌گیری سرعت حرکت (راندمان کار)

فراوانی و اندازه کلوخه‌های حاصل از عملیات خاک‌ورزی اولیه و نوع ادوات خاک‌ورز در سهولت و سرعت پیش‌روی تراکتور و سرعت انجام کار موثر است. لذا با توجه به تفاوتی که دیسک و سیکلوتیلر از لحاظ اتصال به تراکتور و مکانیزم عمل دارند، شرایط خاک متراکم و به تبع آن کلوخه‌های فراوان حاصل از خاکورزی اولیه (بر اساس مشاهدات مزرعه‌ای) می‌تواند سبب ایجاد تفاوت در سرعت انجام عملیات خاک‌ورزی گردد. در این راستا اندازه‌گیری سرعت حرکت تراکتور در استفاده از دیسک ۳۶ پره در بین نوبتهای ۱ تا ۴ نشان داد که در نوبت اول استفاده از دیسک، تراکتور با سرعتی معادل ۸/۱ کیلومتر در ساعت حرکت کرد که این سرعت در نوبتهای بعدی استفاده از دیسک به ترتیب ۸/۵ کیلومتر در ساعت، ۸/۸ کیلومتر در ساعت و ۸/۹ کیلومتر در ساعت افزایش یافت. در واقع چهارمین نوبت استفاده از دیسک، ۱/۱ برابر شدن سرعت حرکت تراکتور نسبت به اولین نوبت استفاده از دیسک را نشان داد. این در حالی است که سرعت برای تراکتور حامل سیکلوتیلر برای نوبتهای ۱ و ۲ به ترتیب ۴/۹۷ کیلومتر در ساعت و ۵/۴۴ کیلومتر در ساعت بود. بنابراین مشاهده می‌شود که سرعت حرکت ماشین‌آلات در مزرعه در شرایط کلوخه‌ای در استفاده

از دیسک حدود ۱/۵ برابر سرعت استفاده از سیکلوتیلر است. تغییر سرعت ادوات خاک‌ورز با افزایش سرعت ناشی از سهولت حرکت در مزرعه می‌تواند سبب خرد شدن بیشتر کلوخه‌ها در استفاده از دیسک نسبت به سیکلوتیلر گردد [۱۱].

جدول ۲- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک

عمق نمونه برداری (سانتی متر)	شن (درصد)	سیلت (درصد)	رس (درصد)	بافت خاک	رطوبت (درصد)	ماده آلی (درصد)	وزن مخصوص ظاهری[1] (گرم در سانتی متر مکعب)
۰-۳۰	۱۳	۵۲	۳۵	Silty Clay Loam	۱۳/۶	۰/۴۷	۱/۸۳

۱- وزن مخصوص ظاهری تا عمق ۱۵ سانتی‌متری اندازه‌گیری شده است.

آیکاس و همکاران [۵] در بررسی تاثیر دیسک در ابعاد و اندازه کلوخه‌ها بیان کردند که افزایش سرعت منجر به افزایش شکست کلوخه‌ها شده بود. در بررسی مدت زمان لازم جهت انجام خاک‌ورزی در بین تیمارهای مختلف، نتایج نشان داد که اختلاف زیادی بین استفاده از دیسک و سیکلوتیلر در مدت زمان لازم جهت انجام عملیات وجود دارد (جدول ۳). نتایج نشان می دهد که زمان انجام عملیات خاک‌ورزی در سطح یک هکتار در دیسک نسبت به سیکلوتیلر به نصف کاهش یافت. مدت زمان لازم جهت خرد کردن کلوخه‌ها و تهیه بستر مناسب کشت گیاه در دو مرحله سیکلوتیلر ۱/۳۲ ساعت در هر هکتار زمان نیاز دارد. این در حالی است که زمان مورد نیاز جهت شکستن کلوخه‌ها در سطح مزرعه یک هکتاری در استفاده از دیسک برای ۳ و ۴ نوبت به ترتیب ۰/۸۷ ساعت و ۱/۱۵ ساعت بود. لذا از جنبه سرعت انجام عملیات و مهم بودن زمان تهیه زمین، استفاده از دیسک می‌تواند مناسب‌تر باشد.

۳-۳- متوسط قطر وزنی

نتایج جدول تجزیه واریانس تیمارهای مختلف (جدول ۴) نشان می‌دهد که بین تیمارهای خاک‌ورزی از نظر آماری اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ وجود دارد و نتایج بدست آمده از نوع و تعداد عملیات خاک‌ورزی یکسان نیست.

مقایسات مستقل انجام شده بین تیمارها نشان داد که نوع ادوات خاک‌ورزی دارای اثرات متفاوتی هستند به طوری که دراستفاده از دیسک اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ در مقایسه با سیکلوتیلر نشان داد و تیمار D۳ در مقایسه با دو بار استفاده از سیکلوتیلر نتایج بهتر و معنی داری در سطح ۵٪ نشان داد. در بررسی میانگین‌های تعداد عملیات خاک‌ورزی و نوع ادوات مشاهده شد که کمترین مقدار متوسط قطر وزنی مربوط به ۴ نوبت خاک‌ورزی با دیسک (MWD = ۳/۱۵) می‌باشد و بیشترین مقدار در ارتباط با ۱ نوبت سیکلوتیلر (MWD = ۷/۲۹) است (شکل ۱). از دلایل این امر می‌توان به خاک‌ورزی در شرایط کلوخه‌ای، حرکت سیکلوئیدی تیغه‌ها و در نتیجه بی‌نظمی در اندازه کلوخه‌ها و مقاومت کلوخه‌ها به شکستگی و ضربه اشاره کرد که در نتیجه سبب گریختن کلوخه‌ها از دسترس تیغه با توجه به شکل تیغه‌ها و کلوخه‌ها می‌شود [۳].

جدول ۳- مقایسه مدت زمان خاک‌ورزی در تیمارهای مختلف

تیمارها	زمان خاکورزی (ساعت در هکتار)	زمان تجمعی خاکورزی (ساعت در هکتار)
C۱	۰/۶۹	۰/۶۹
C۲	۰/۶۳	۱/۳۲
D۱	۰/۳۰	۱/۳۰
D۲	۰/۲۹	۰/۵۹
D۳	۰/۲۸	۰/۸۷
D۴	۰/۲۷۵	۱/۱۵

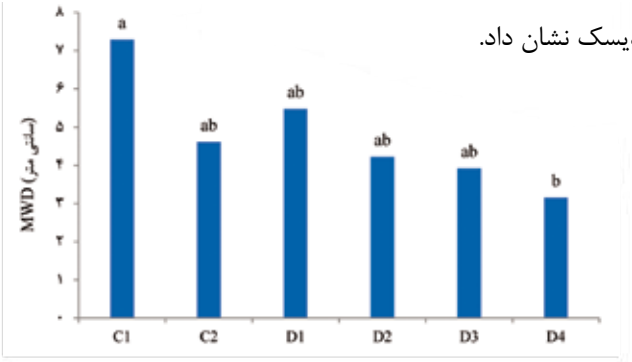
جدول ۴- تجزیه واریانس تیمارهای خاکورزی

منابع تغییر	df	SS	MS	F
تیمارها	۵	۳۱/۵۸۸	۶/۳۱۸	۶/۸۷**
خطا	۱۲	۱۱/۰۳۷	۰/۹۲	
کل	۱۷	۴۲/۶۲۵		

**: معنی‌دار در سطح ۱٪ (P<۰/۰۱)

نوبت دوم استفاده از سیکلوتیلر سبب کاهش ۳۷ درصدی در مقدار MWD نسبت به نوبت اول شد و مقدار آن را از ۷/۲۹ به ۴/۶۱ کاهش داد در حالی که استفاده از دیسک در نوبتهای ۲، ۳ و ۴ در مقایسه با نوبت اول به ترتیب سبب کاهش ۲۳٪، ۲۹٪ و ۴۳٪ متوسط قطر وزنی شد. باید به این نکته توجه نمود که در نوبت اول استفاده از هر دو نوع ادوات خاک‌ورزی دیسک و سیکلوتیلر، استفاده از دیسک حدود ۲۵٪ بیشتر از استفاده از سیکلوتیلر موجب کاهش مقدار شاخص MWD شده بود. همچنین با افزایش تعداد دفعات خاک‌ورزی در هر دو نوع

ادوات دیسک و سیکلوتیلر، اندازه MWD کاهش یافت که بیشترین مقدار کاهش در استفاده از دیسک مشاهده شد. برتسن و بر [۷] در تحقیقی که اثر ادوات خاک‌ورزی را در کارایی خرد کردن کلوخه‌ها در یک خاک متراکم بررسی کردند، از سه وسیله بصورت کششی، هرس دندانه‌ای و ادوات چرخشی از قبیل سیکلوتیلر استفاده کردند. آنها بیان کردند که سیکلوتیلر در خاک متراکم تاثیر کمتری در خرد کردن کلوخه‌ها نسبت به وسیله کششی نشان داد و در پایان نتیجه گرفتند که ادوات چرخشی از جمله سیکلوتیلر در خاک‌های با تراکم کمتر تاثیر بیشتری در خرد کردن کلوخه‌ها دارند. باغبان خیبری و همکاران [۲]نیز در تحقیقی به این نتیجه رسیدند که استفاده از ادوات دیسک و سیکلوتیلر سبب کاهش شاخص متوسط قطر وزنی خاکدانه‌ها در خاک می‌شود با این تفاوت که در این مطالعه کاربرد سیکلوتیلر تاثیر بهتری را نسبت به دیسک داشته است. بویداس و تورگوت [۱۱] در مطالعه تاثیر ادوات خاکورزی در خصوصیات فیزیکی خاک نشان دادند که استفاده از دیسک سبب کاهش متوسط قطر وزنی می‌گردد اما تاثیر آن از چیزل کمتر بود. استفاده از دیسک چرخشی سبب کاهش بیشتر متوسط قطر وزنی در ادوات خاک‌ورزی شد. آنها کاهش بیشتر شاخص متوسط قطر وزنی خاکدانه ها را با افزایش سرعت حرکت گزارش کردند. مقایسه میانگین‌های بین تیمارهای مختلف خاک‌ورزی توسط آزمون توکی در سطح ۱٪ نشان می‌دهد (شکل ۲) که بین تیمارهای ۲ نوبت سیکلوتیلر، ۱ و ۲ و ۳ نوبت دیسک اختلاف معنی‌داری از لحاظ آماری وجود ندارد و بیشترین تاثیر در کاهش اندازه‌های کلوخه‌ها و شاخص متوسط قطر وزنی را تیمار ۴ نوبت دیسک نشان داد.



شکل ۱- نمودار تغییرات متوسط وزنی خاکدانه در تیمارهای مختلف

۳-۴- توزیع اندازه خاکدانه‌ها

توزیع اندازه خاکدانه‌های لایه شخم یک فاکتور مهم برای جوانه‌زنی سریع و یکنواخت است. شکستن کلوخه‌های خاک به اندازه‌های متفاوت خاکدانه‌ای، متاثر از فاکتورهایی از قبیل خصوصیات ذاتی خاک، شرایط اقلیمی و نوع ادوات خاک‌ورزی است [۶] . تعیین توزیع اندازه خاکدانه‌ها به روش غربال خشک معمولاً وضعیت طبیعی و موجود خاکدانه‌ها و پایداری یا حساسیت آنها را در برابر تنش‌های خشک مثل خاک‌ورزی را بیان می‌کند [۳] . لذا به منظور مقایسه تاثیر ادوات خاک‌ورزی دیسک و سیکلوتیلر در ایجاد اندازه‌های مختلف و اثر ایجاد ابعاد متفاوت ادوات خاک‌ورزی، نمودارهای توزیع اندازه خاکدانه‌ها در تیمارهای مختلف بدست آمد (شکل ۲).

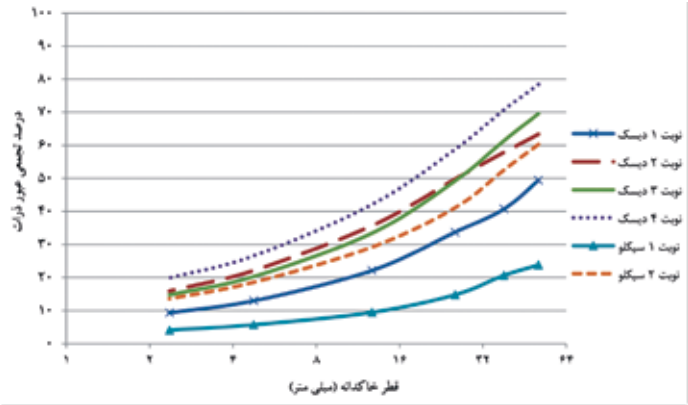
در هر یک از ادوات دیسک و سیکلوتیلر، افزایش تعداد دفعات خاک‌ورزی سبب توزیع بهتر خاکدانه‌ها و افزایش اثر ایجاد ابعاد متفاوت اندازه‌ای در خاکدانه‌ها شد. به این ترتیب جهت نیل به یک بستر کشت مناسب که دارای توزیع بیشتری از خاکدانه‌های با اندازه متفاوت است، عملیات خاک‌ورزی بیش از دو نوبت قابل توصیه است. بروناک و دکستر [۹] نیز بیان کردند که مقدار و درجه ایجاد ابعاد متفاوت اندازه‌ای با تعداد دفعات عبور ادوات افزایش می‌یابد تا اینکه یک تعادل ایجاد گردد. اجنیی و دکستر [۱۶] دریافتند که توزیع اندازه خاکدانه‌ها توسط عبور بار دوم ادوات تحت تاثیر قرار گرفت اما تغییر معنی‌داری نداشت.

نتایج یک نوبت استفاده از دیسک در شکل ۲، نشان می‌دهد که حدود ۵۰٪ از خاکدانه‌های ایجاد شده در بستر کشت دارای ابعاد بزرگتر از ۵۰/۸ میلی‌متر هستند که شرایط کلوخه‌ای و نامناسبی را جهت کشت نشان می‌دهد. خاکدانه‌های با ابعاد ۲۵ میلی‌متر کمتر از ۳۲٪ سطح را شامل شدند. هم‌چنین ۱۸ – ۱۲٪ خاکدانه‌های ایجاد شده توسط یک نوبت عبور دیسک، قطری معادل ۸ – ۴ میلی‌متر را دارا بودند.

در نوبت دوم عبور دیسک (شکل ۲) درصد خاکدانه‌های بزرگتر از ۵۰/۸ میلی‌متر کاهش نشان داد و حدود ۴۸٪ از خاکدانه‌ها دارای قطر ۲۵ میلی‌متر بودند و سهم خاکدانه‌های با اندازه ۸ – ۴ میلی‌متر در بستر کشت حدود ۳۰ – ۲۲٪ بود که در مقایسه با یک نوبت عبور دیسک حدود ۱۰٪ افزایش یافت.

همان‌طور که از نمودار مربوط به سومین نوبت استفاده از دیسک در شکل ۲ قابل ملاحظه است، شیب نمودار در سومین نوبت عبور

دیسک افزایش نشان داد که گویای توزیع بهتری از خاکدانه‌های با اندازه متفاوت در بستر کشت می باشد. سومین نوبت عبور دیسک



شکل۲- نمودار توزیع اندازه خاکدانه‌ها در تیمارهای مختلف خاک‌ورزی با دیسک و سیکلوتیلر

بر روی سطح خاک تاثیر بیشتری در خرد کردن کلوخه‌های بزرگ داشت و مقدار خاکدانه‌های با اندازه کوچک را تحت تاثیر قرار نداد. در این مرحله حدود ۴۸٪ از خاکدانه‌ها دارای قطر ۲۵ میلی‌متر بودند و خاکدانه‌های با ابعاد ۸ – ۴ میلی‌متر ۳۰ – ۲۲٪ سطح بستر کشت را تشکیل دادند.

در چهارمین نوبت عبور دیسک از سطح خاک، توزیع اندازه‌ای خاکدانه‌ها بسیار مناسب‌تر شد و بستر کِشتی با انواع متفاوتی از خاکدانه‌ها را ایجاد کرد. لذا در این بستر کشت ۳۴ – ۲۴٪ سطح خاک را خاکدانه‌های با ابعاد ۸ – ۴ میلی‌متر تشکیل می‌دهد. بنابراین در این مرحله خاکدانه‌های با اندازه ۸ – ۴ میلی‌متر نسبت به نوبت اول عبور دیسک ۱۲٪ افزایش نشان داد و این مقدار نسبت به دومین نوبت ۴ – ۲٪ افزایش یافت و نسبت به سومین نوبت استفاده از دیسک نیز دارای افزایش ۴- ۲٪ بود. این تغییرات نشان می‌دهد که بیش از دو بار استفاده از دیسک در دامنه اندازه مذکور تاثیر زیادی را نشان نداد و بیشترین تاثیر در تغییر اندازه کلوخه‌های با ابعاد بزرگتر از ۲۵ میلی‌متر را نشان داد [۱۶] .

اولین مرتبه عبور سیکلوتیلر شرایط بسیار نامناسبی را در بستر کشت از نظر توزیع اندازه خاکدانه‌ها ایجاد کرد به گونه‌ای که خاکدانه‌های با ابعاد ۸ – ۴ میلی‌متر کمتر از ۱۰٪ بستر کشت را شامل می‌شد. در این شرایط استفاده از دومین نوبت از سیکلوتیلر شرایط را تا حدودی بهبود بخشید و توزیع بهتری از خاکدانه‌ها را در خاک ایجاد کرد به گونه‌ای که خاکدانه‌های با ابعاد ۲۵ میلی‌متر کمتر از ۳۸٪ از توزیع خاکدانه‌ای را شامل می‌شد و خاکدانه‌های با ابعاد ۸ – ۴ میلی‌متر ۲۶ – ۱۸٪ بستر کشت را تشکیل داد (شکل ۲). بنابراین دومین نوبت استفاده از سیکلوتیلر شرایط خاکدانه‌ای مشابه با دومین نوبت استفاده از دیسک را در بستر کشت ایجاد می‌کند. نتایج فوق نشان می‌دهد که افزایش تعداد دفعات عبور دیسک از سطح خاک می‌تواند منجر به ایجاد اندازه خاکدانه ریزتر گردد[۱۴]. مطالعات دیگر دامنه اندازه‌ای را برای خاکدانه‌ها تعیین کرده‌اند. میسرا و همکاران[۱۷] قطر ۱/۵ میلی‌متر را به عنوان خاکدانه‌های کوچک و قطر ۱۶ میلی‌متر را به عنوان خاکدانه‌های بزرگ در نظر گرفتند. برزگر و همکاران [۶] سه کلاس برای اندازه خاکدانه‌ها در خاک‌های لوم رسی سیلتی تعیین کردند که شامل خاکدانه‌های کوچک با اندازه کمتر از ۵ میلی‌متر، خاکدانه‌های متوسط با اندازه ۲۵ – ۵ میلی‌متر و خاکدانه‌های بزرگ یا کلوخه‌ها با قطر بزرگتر از ۲۵ میلی‌متر بودند.

در بررسی بستر کشت مناسب برای نیشکر، جین و آگراوال [۱۵] دریافتند که خاکدانه‌های در دامنه ۸ – ۴ میلی‌متر بیشترین درصد جوانه‌زنی، جذب بیشتر نیتروژن و به تبع آن افزایش تعداد پنجه‌های تولید شده و عملکرد نهایی محصول را مهیا نموده‌اند. در مقایسه بین تیمارهای مختلف خاک‌ورزی در مطالعه حاضر، تیمار D۴ دارای بهترین شرایط و بیشترین درصد خاکدانه‌های با اندازه ۸ – ۴ میلی‌متر نسبت به دیگر تیمارها است. لذا می‌توان دامنه خاکدانه‌ها را در مطالعه حاضر، به سه دسته خاکدانه‌های کوچک با اندازه کمتر از ۴ میلی‌متر، خاکدانه‌های متوسط با اندازه ۲۵ – ۴ میلی‌متر و کلوخه‌های با ابعاد بزرگتر از ۲۵ میلی‌متر تقسیم بندی نمود. با توجه به پتانسیل زیاد فرسایش‌پذیری ذره سیلت و مقدار نسبتاً زیاد سیلت در خاک مورد مطالعه (۵۲٪)، ایجاد خاکدانه‌های کوچکتر از ۴ میلی‌متر می‌تواند مشکلات فرسایش‌پذیری آبی و بادی را در خاک ایجاد کند. همچنین کلوخه‌ها نیز یک مانع مکانیکی جهت رشد ریشه به حساب می‌آیند و زیاد بودن آنها در بستر کشت گیاه، مطلوب نیست [۱۷].

۴- نتیجه‌گیری

مقایسه بین ادوات خاک‌ورزی دیسک و سیکلوتیلر در یک خاک متراکم نشان داد که استفاده از دیسک از لحاظ سرعت عملیات خاک‌ورزی دارای ارجحیت نسبت به سیکلوتیلر است. نتایج تجزیه واریانس و مقایسات مستقل نشان داد که استفاده از دیسک نسبت به استفاده از سیکلوتیلر نتایج بهتری داشته و محاسبه متوسط قطر وزنی به عنوان شاخصی از تاثیر ادوات خاک‌ورزی در خاکدانه‌های ایجاد شده نشان داد که تیمار D۴ بهترین مقدار متوسط قطر وزنی خاکدانه‌ها را ایجاد کرد. همچنین نمودارهای توزیع اندازه ذرات نشان داد که تیمار D۴ دارای بهترین توزیع خاکدانه‌ای نسبت به دیگر تیمارها بود. در این تحقیق دامنه خاکدانه‌ها به سه دسته خاکدانه‌های کوچک با اندازه کمتر از ۴ میلی‌متر، خاکدانه‌های متوسط با اندازه ۲۵ – ۴ میلی‌متر و کلوخه‌های با ابعاد بزرگتر از ۲۵ میلی‌متر تقسیم‌بندی شدند. لذا

استفاده از ۴ نوبت دیسک در این شرایط مطالعه شده دارای بهترین نتیجه در مقایسه با استفاده از سیکلوتیلر در تهیه بستر کشت جهت گیاه نیشکر بوده است.

قدردانی

از شرکت کشت و صنعت حکیم فارابی جهت مهیا نمودن شرایط انجام این مطالعه، از جناب آقای مهندس نادری فر و جناب آقای مهندس سیلاوی به جهت هماهنگی ادوات خاکورزی و نیز از سرکار خانم مهندس کریمی سرپرست محترم آزمایشگاه خاک و آب تشکر و قدردانی را می‌نماییم.

منابع

[۱] احمدی مقدم، پ.، آ. محبی.، ک. شهیدی. اثر رطوبت خاک، سرعت پیشروی و دفعات عبور تراکتور بر تراکم پذیری خاک‌های شمال غرب ایران. پنجمین کنگره ملی مهندسی ماشین های کشاورزی و مکانیزاسیون.۱۳۸۷.

[۲] باغبان خیبری، م.، ح، ر، قاسم زاده.، ش، ا، عبدالله پور.، ع، مهدی نیا.، م، ولی زاده. بررسی عملکرد سیکلوتیلر در مقایسه با هرس بشقابی تاندم در خاکهای خشک منطقه خراسان. پنجمین کنگره ملی مهندسی ماشین های کشاورزی و مکانیزاسیون.۱۳۸۷.

[۳] عباسی، ح.، ح. خداوردی لو.، ش. قربانی دشتکی.، پ. احمدی مقدم. تاثیر برخی روش‌های خاکورزی بر شاخص‌های کیفیت فیزیکی خاک در یک منطقه خشک و نیمه‌خشک. نشریه مکانیزاسیون کشاورزی. دوره اول. شماره ۲. ۴۵-۳۷. ۱۳۹۲.

[۴] منصوری راد، د. تراکتورها و ماشین های کشاورزی. انتشارات دانشگاه بو علی سینا. جلد اول. ۱۳۸۱.

[5] Aykas, E., Cakir, E. and Guysolyu, E. 2004. The effect of tillage parameters on the performance of the heavy duty offset disk harrow. Asian Journal of Plant Sciences. 428-425 :3.

[6] Barzegar, A. R., Hashemi, A. M., Herbert, S. J. and Asoodar, A. M. 2004. Interactive effects of tillage system and soil water content on aggregate size distribution for seedbed preparation in Fluvisols in southwest Iran. Soil and Tillage Research. 52–45 :78.

[7] Berntsen, R. and Berre, B. 2002. Soil fragmentation and the efficiency of tillage implements. Soil and Tillage Research. 147–137 :64.

[8] Blake, G. R. and Hartge, K. H., 1986. Bulk density, In: Klute, A. (Ed.), Methods of Soil Analysis, Part 1: Physical and Mineralogical Methods, Second ed. American Society of Agriculture, Soil Science Society of America, Madison, USA, pp: 375–363.

[9] Braunack, M. V. and Dexter, A. R. 1989. Soil aggregation in the seedbed: a Review. II. Effect of aggregate sizes on plant growth. Soil and Tillage Research. 298-281 :14.

[10] Bouyoucos, G. J. 1961. Hydrometer method improved for making particle size analyses of soils. Agronomy Journal. 465–464 :54.

[11] Boydas, M. G. and Turgut, N. 2007. Effect of tillage implements and operating speeds on soil physical properties and wheat emergence. Turkish Journal of Agriculture and Forestry.412-399 :31.

[12] Dürr, C. and Aubertot, J. N. 2000. Emergence of seedlings of sugar beet (Beta vulgarisL.) as affected by the size, roughness and position of aggregates in the seedbed. Plant and Soil. 220–211 :219.

[13] Gardner, W. H. 1986. Water content, In: Klute, A. (Ed.), Methods of Soil Analysis, Part 1: Physical and Mineralogical Methods, Second ed. American Society of Agriculture, Soil Science Society of America, Madison, USA, pp: 541-493.

[14] Henriksson, L. 1989. Effect of different harrows on seedbed quality and crop yield. In: Dadd, V.A., Grace, P.M. (Eds.), Proceeding of the 11th International Conference of Agricultural Engineering. A.A. Balkema, Rotterdam. 1574–1569.

[15] Jain, N. K. and Agrawal, J. P. 1970. Effect of clod size in the seedbed on development and yield of sugar cane. Soil Science Society of America Proceeding. 797-795 :34.

[16] Ojeniyi, S. O. and Dexter, A. R. 1979. Soil structural changes during multiple pass tillage. Transaction of the American Society of Agricultural Engineers. -1068 :22 1072.

[17] Misra, R. K., Alston, A. M. and Dexter, A. R. 1988. Root growth and phosphorus uptake in relation to the size and strength of soil aggregates. I. Experimental studies. Soil and Tillage Research. 116-103 :11.

[18] Nelson, D. W. and Sommers, L. E. 1996. Total carbon, organic carbon and organic matter. Methods of Soil Analysis. Soil Science Society of America. Madison, WI

عنوان مقاله:

بررسی عملکرد میزان پلی اکریل آمید، فسفات و pH بر بر روی حذف ناخالصی‌های شربت نیشکر

Investigation of Performance polyacrylamide, phosphate and pH levels on removal impurities from cane sugar juice in clarifier

ساسان احمدی
مدیر کنترل کیفیت شرکت کشت و صنعت حکیم فارابی خوزستان
sa.ahmadi58@yahoo.com

چکیده :

در این تحقیق فسفات و پلی الکترولیت های نوع (Accofloc Cheminova India،Taifloc۳۰۴۵BesflocK۳۲۰) برای حذف ناخالصی ها از عصاره نیشکر واریته CP۶۹ مورد استفاده قرار گرفت. پارامترهای ترسیب شیمیایی مانندpH محلول، مقدار فسفات و مقدار پلی الکترولیت بررسی و بهینه شدند. بررسی داده های بدست آمده از مطالعه تاثیر نوع پلی الکترولیت روی پارامترهای موثردر انعقادسازی ناخالصی ها مانند کدورت، سرعت ته نشینی و حجم گل تولید شده، پلی‌الکترولیت نوع Accofloc Cheminova India نسبت به دو نوع Taifloc۳۰۴۵ و BesflocK۳۲۰ نتایج مطلوب تری نشان داد. همچنین حداکثر حذف ناخالصی ها در PH =۷/۷ و فسفات برابر ۳۰۰ppm بدست آمد.

واژگان کلیدی: عصاره نیشکر، ناخالصی‌های شیمیایی نیشکر، ترسیب شیمیایی

Abstract

In this study phosphate and polyelectrolytes type of (Taifloc3045, BesflocK320, Accofloc Cheminova India) for removal of impurities from sugar juice cp69 variety was used. Chemical sediment parameters like pH of sample ،phosphate and polyelectrolyte quantities was studied and optimized .The effect of polyelectrolyte type on turbidity, sedimentation rate and volume of mud was studied. The result showed polyelectrolyte type of Accofloc cheminova India is better than polyelectrolytes type of Taifloc3045and BesflocK320. In addition to maximum removal of impurities is determined in pH=7.7 and phosphate about 300ppm.

Keywords: cane sugar juice، Juice chemical Imputities ،Chemical sediment،Chemical addition

۱-مقدمه

در سال های اخیر فعالیت های روبه رشدی درجهت کاهش تولید ضایعات در صنعت نیشکر انجام شده است. امروزه ناخالصی های موجود درعصاره نیشکر به عنوان یکی از مشکلات اساسی صنایع نیشکر مطرح است. این ناخالصی‌ها شامل دکستران، نشاسته و ترکیبات معدنی مانند یون‌های سدیم، پتاسیم، سیلیس، منیزیم وکلسیم می‌باشند[۱،۲]. غلظت زیاد دکستران حدود ۱۰۰ ppm سبب افزایش ویسکوزیته شربت، افزایش زمان ماند شربت در زلال ساز، تولید حجم بالای گل در زلال ساز وکندشدن سرعت تشکیل بلورهای شکر می شود[۳،۴،۵]. وجود ۱۰۰-۵۰ ppm نشاسته در شربت نیز سبب افزایش میزان ساکارز به درون ملاس و کاهش درجه خلوص شکر و افزایش میزان چسبندگی شربت می شود[۶،۷]،همچنین وجود یون‌های معدنی‌درعصاره نیشکر سبب تیره شدن رنگ شکر خام و افزایش ضایعات ملاس می شود[۸].

تاکنون روشهای مختلفی از جمله‌استفاده‌از آنزیم‌آلفاآمیلاز[۹]، دکستراناز [۱۰]، فرایندهای غشایی [۱۱،۱۲] و ترسیب شیمیایی [۱۳]، جهت حذف ناخالصی ها ارائه شده‌اند. برخی از این روش‌ها مانند استفاده از آنزیم آلفاآمیلاز و فرایند های غشایی با توجه به تناژ بالای نیشکر و هزینه سرمایه‌گذاری از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نمی باشند. در این میان فرایند ترسیب شیمیایی

بـه عنوان روشـی کارآمد و مقرون به صرفه بـرای حذف ناخالصی‌ها بـه کار می رود. دراین تحقیق میـزان ناخالصی‌های موجود درعصاره نیشکر واریتـه CP۶۹ اندازه گیری و تاثیر نـوع پلی الکترولیت[۱۴] روی پارامترهـای موثر در انعقاد مانندکدورت وسـرعت ته نشینی و حجم گل تولید شده بررسی و مقدار فسفات (عامل رسوب دهنده) و PH [۱۵،۱۶،۱۷] بهینه شد.

۲- بخش تجربی

۲-۱- مواد و دستگاه ها

مـواد مورد اسـتفاده در این آزمایش عبارتند از: سـولفو مولیبدیک اسـید، قلـع کلریـد، پتاسـیم دی‌هیـدروژن فسـفات KH_2PO_4، هیدروکلریک‌اسـید، سـدیم‌هیدروکسید، تری-کلرو اسـتیک‌اسید، دکستران استاندارد T۴۰، نشاسته‌استاندارد، الکل‌مطلق،کمک صافی اسـیدشویی‌شده، استیک‌اسید، پتاسـیم یدید، پتاسیم یدات، کلسیم کلرید، سدیم کلرید، پتاسیم کلرید.

PH نمونـه‌ها به کمک دسـتگاه pH متر Hack SensIon Tree (با دقـت اندازه‌گیـری ۰/۱ واحد (pH، اندازه گیری غلظت سـیلیس، دکسـتران، نشاسته و فسفات با طیف سـنج نوری مدل DR۲۰۰۸ Hack با دقت ۱ نانومتر، مقدار سدیم‌و پتاسیم با دستگاه فلیم فوتومتر و مقدار کلسـیم و منیزیم با دسـتگاه جذب اتمی اندازه گیری شد.

۲-۲-روش ها

دراین تحقیق دکسـتران، نشاسته، فسـفات، سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم وکدورت در شربت نیشکر مخلوط[1] و زلال به منظور دستیابی به مقدار درصد حذف ناخالصی‌ها در زلال ساز بررسی شد. جهت بهبود در فرایند پالایش شربت زلال سـاز عملکرد سـه نوع پلی الکترولیت (Accofloc Cheminova India، BesflocK۳۲۰،Taifloc۳۰۴۵) بـا افزایش ppm ۵-۱به نمونه‌ها برروی پارامترهای کدورت، سـرعت ته نشینـی و حجم گل تولید شده‌در زلال سـاز بررسـی شد. همچنین تاثیر پارامترهای فسـفات در محـدوده ppm ۳۵۰-۲۵۰و مقدارpH از ۸/۵-۷ بـر میـزان حذف ناخالصی ها بررسـی و بهینه شد. درتمام آزمایـش ها نمونه‌ها از شربت مخلوط و شربت زلال در بخش پالایش شربت کارخانه انجام شد.

۳- نتایج و بحث

۳-۱-آنالیز ناخالصی های شربت مخلوط و زلال ساز

تعیین کمـی ناخالصی‌ها دردو شربت مخلـوط و زلال نیشکر واریته CP۶۹ در شرایـط کارخانـه انجـام گرفت جـدول ۱ ایـن نتایج را نشـان می دهد. همـان گونه که در این جدول دیـده می‌شود میزان فسـفات ۸۹/۳۳٪، کلسـیم‌اکسـید۳۱/۲۷٪، منیزیم اکسید۴۵/۷۷٪، سیلیس۴۵/۹۵٪، نشاسته۱۵/۷۸٪، دکستران۳۰/۶۳٪ وکدورت۹۲/۸۷٪ کاهش یافته اسـت ولی درصد حذف سـدیم اکسید و پتاسیم اکسید بسیار ناچیز می باشد.

جدول ۱-آنالیز ناخالصی های نیشکر شربت مخلوط و زلال

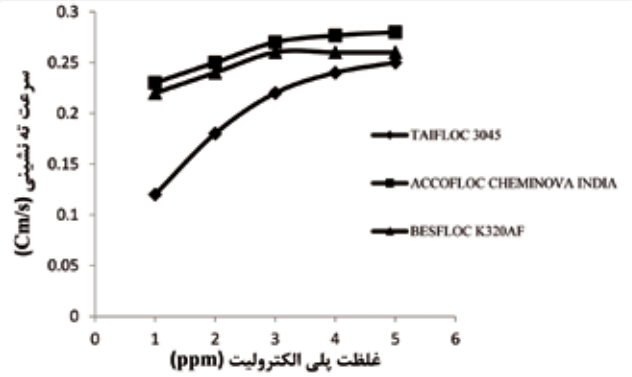
ترکیب	متوسط تغییرات در شربت مخلوط	متوسط تغییرات در شربت زلال	میزان درصد تغییر ترکیبات در زلال ساز
P_2O_5(ppm)	۳۰۰	۳۲	٪۸۹/۳۳
Cao(ppm)	۵۱۲	۷۱۵	٪۳۱/۲۷
MgO (ppm)	۷۱۱	۳۸۷/۲	٪۴۵/۷۷
Na_2O (ppm)	۴۴۳/۳۳	۴۱۶/۴۷	٪۶/۲۹
K_2O (ppm)	۳۳۰۲/۸۵	۳۲۹۹	٪۰/۲
SiO_2(ppm)	۶۲۶	۳۶۹/۶	٪۴۵/۹۵
نشاسته (ppm)	۱۵۲	۱۲۸	٪۱۵/۷۸
دکستران(ppm)	۲۳۵	۱۶۳	٪۳۰/۶۳
کدورت (NTU)	۳۲۲/۶۶	۲۳	٪۹۲/۸۷
رنگ(IU)	۵۸۵۹۹/۴	۲۵۸۰۲	٪۵۵/۹۶

۳-۲-تعیین نوع و مقدار بهینه پلی الکترولیت

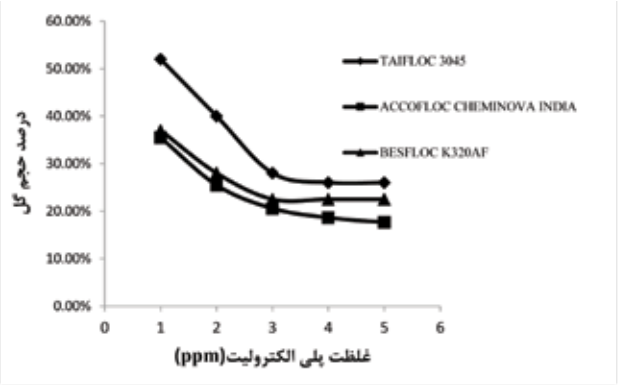
بررسـی تاثیر پلـی الکترولیت بر روی میزان کـدورت شربت نیشکر، سـرعت ته نشینی ناخالصـی‌ها وحجم گل تولید شده در زلال سـاز بـا کاربرد مقادیر مختلـف از پلی الکترولیت و درشرایط ثابت سـایر پارامترهـا انجـام شد. همان طورکـه درشکل‌هـای ۲،۱و۳ مشاهده مـی شـود با افزایش مقـدار پلـی الکترولیت از ۱تـا۳ ppm میزان سـرعت تـه نشینی افزایش، میـزان حجم گل تولید شـده کاهش و میـزان کـدورت نیز کاهش می یابد. با توجه به هر سـه شکل ۳ ppm بـه عنـوان مقدار بهینه پلـی الکترولیت ها انتخاب شـد. همان گونه کـه شکل ۲،۱و۳ نشان می دهد پلـی‌الکترولیت نوع Taifloc۳۰۴۵ کـدورت کمتری را نشان می دهـد. در صورتی که پلی‌الکترولیت نوع Accofloc Cheminova India سـرعت تـه نشینـی بالاتـر و حجـم گل کمتـری در مقایسـه با دو نـوع دیگـر دارد هم چنین

1 -Mixed juice

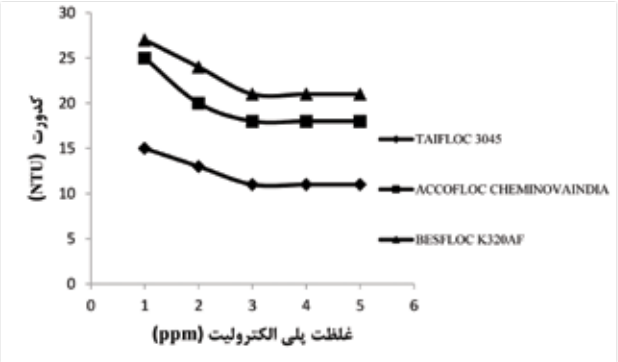
این پلی‌الکترولیت در ppm ۳ کدورت کمتر از ۲۰ که کدورت استاندارد شربت می باشد را نشان می دهد بنابراین پلی الکترولیت Accofloc Cheminova India به عنوان پلی‌الکترولیت مناسب انتخاب شد.



شکل ۱-تاثیر غلظت پلی الکترولیت روی سرعت ته‌نشینی ناخالصی‌ها



شکل ۲- تاثیر غلظت پلی الکترولیت روی درصد حجم گل

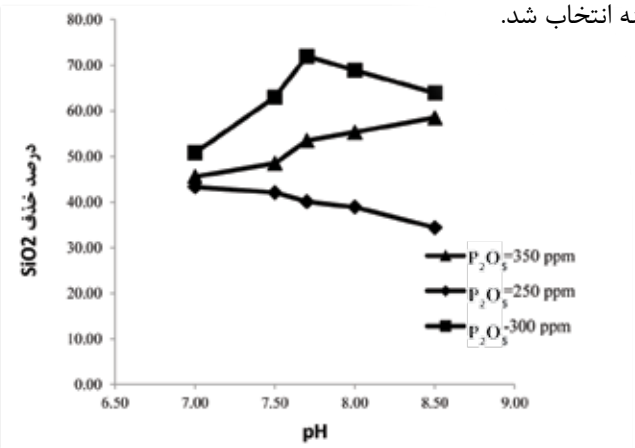


شکل ۳- تاثیر غلظت پلی الکترولیت روی میزان کدورت

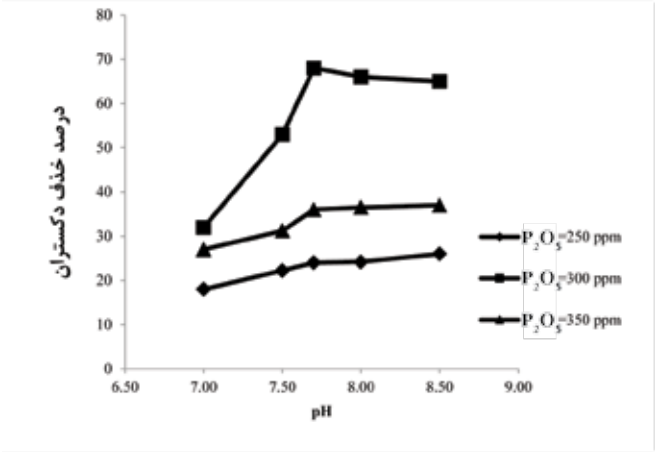
۳-۳- تعیین مقدار بهینه PH و فسفات

تاثیر مقدار فسفات بر روی درصد حذف ناخالصی ها با انتخاب پلی الکترولیت Accofloc Cheminova India در pHهای مختلف در محدوده ۸/۵-۷ بررسی شد.

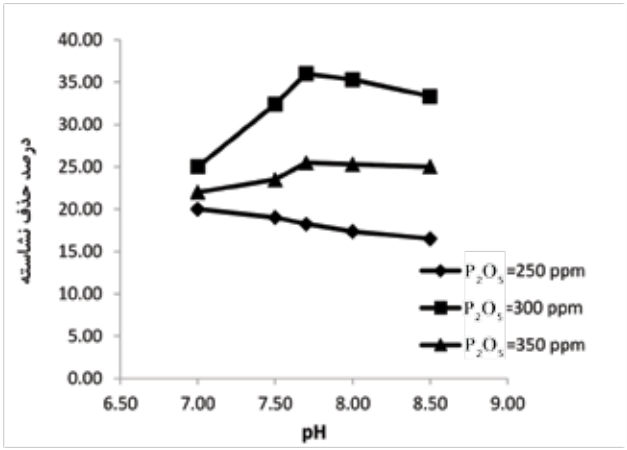
نتایج حاصل از این بررسی در شکل های ۴ تا ۹ نمایش داده شده است. مطابق شکل۴، ۶،۵ و۷ بیشترین درصد حذف ترکیبات دکستران، نشاسته، سیلیس و کدورت در فسفات برابر با ppm ۳۰۰ و pH برابر ۷/۷ مشاهده شد. مقدارکلسیم اکسید باقیمانده در شربت مطابق شکل۸ با افزایش میزان pH (ناشی از افزودن شیرآهک) افزایش می یابد. درصد حذف منیزیم اکسید با افزایش pH به دلیل تشکیل رسوب هیدروکسید منیزیم افزایش یافته است. بنابراین به طورکلی میزان حذف ناخالصی ها در فسفات برابر ppm ۳۰۰ و pH برابر ۷/۷ بوده در نتیجه این مقدار از فسفات و pH به عنوان مقادیر بهینه انتخاب شد.



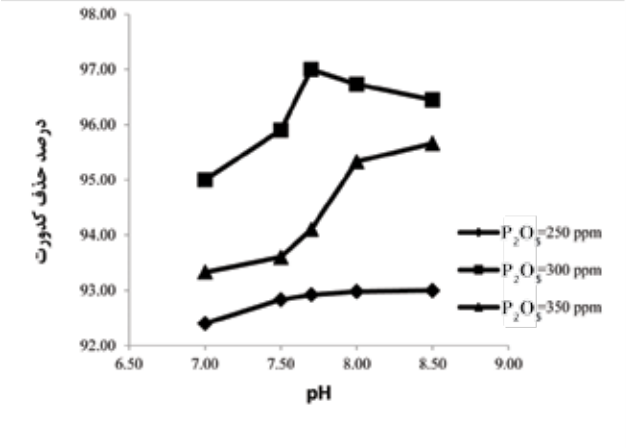
شکل ۴- تاثیر pH و فسفات روی درصد حذف SiO_2



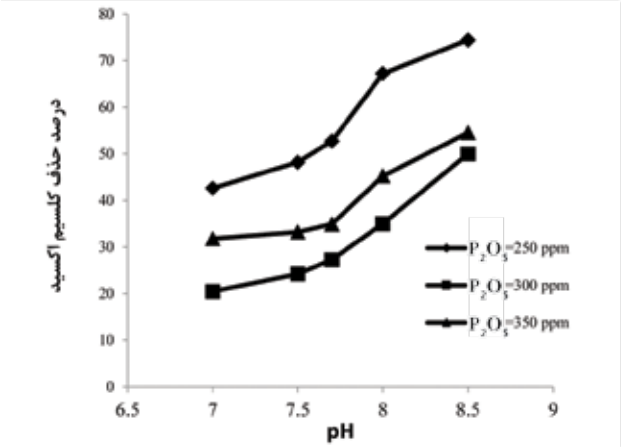
شکل۵- تاثیر pH و فسفات روی درصد حذف دکستران



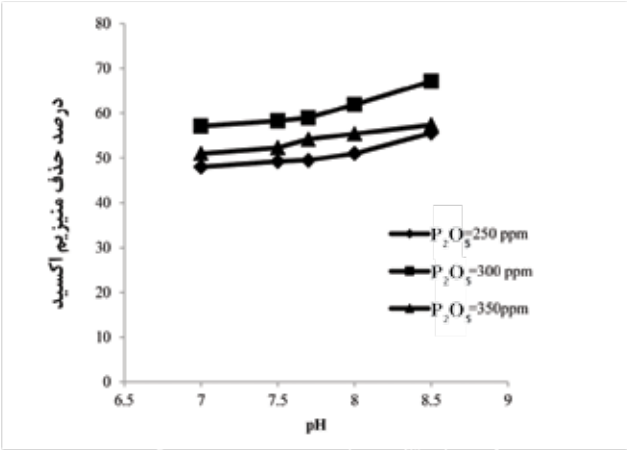
شکل۶- تاثیر pH و فسفات روی درصد حذف نشاسته



شکل۷- تاثیر pH و فسفات روی درصد حذف کدورت



شکل۸- تاثیر pH و فسفات روی درصد کلسیم اکسید



شکل۹- تاثیر pH و فسفات روی درصد حذف منیزیم اکسید

۴- نتیجه گیری

در این تحقیق ناخالصی های موجود در شربت واریته CP۶۹ آنالیز و تاثیر پلی الکترولیت، فسفات و pH بر فرایند حذف ناخالصی ها مطالعه شد و شرایط بهینه برای دستیابی به بیشترین میزان حذف ناخالصی ها با کاربرد ppm ۳پلی الکترولیت Accofloc Cheminova India ، pH برابر ۷/۷ و مقدار فسفات برابر ppm ۳۰۰ حاصل شد.

منابع :

[1] Honig, P.Hand Book of Principles of Sugar Technology; Elsevier Publishing Company.331-194,291-178 ,1 ,1993.

[2] Steinbuechel, A.; Rhee, S. K. Polysaccharides And Polyamides In The Food. Industry.International Sugar Journal 361-2005,1,291

[3] Bose, S.; Singh, L. Problems associated with dextran, the major microbiological cause of sucrose loss and their remedies.Indian Sugar. 608-31,603 ,1981.

[4] Abdel-Rahman, E. A.; Smejkal,Q.; Schick, R.; El-Syiad, S. Influence of dextran concentrations and molecular fractions on crystallization kinetics in pure sucrose solutions. World Perspectives for Sugar Beet and Cane 268-2007,6,260.

[5] Satindar Kaur, R.S.S.Dextran and its effect on the flow behaviour of molassesand crystallization rate. Journal of Food Engineering. 60-86,55 , 2008.

[6] Zhou, M.M.; Kembing, C.A.; Eggleston, G.Issues of Starch in sugarcane processing and prospects of breeding for low starch content in sugarcane.Sugarcane International. 2008,26,

[7] Zhou,M.; Kimbeng.;C.A.;Eggleston,G.;Veremis.J.C.;Gravois ,K.Prospect Of Breeding For Low Starch Content In Sugarcane . Proc ISSCT.729-724 ,34 ,2007.

[8] Sahadeo. P. The Effect of Some Impurities on Molasses Exhaustion. Proc S Afr Sug TechnolAss . 289-285 ,72 ,2009.

[9] Eggleston, S.L. Seasonal Variation In Optimized Application Of Intermediate Temperature Stable Amylase In Raw Sugar Makufacture. International Sugar Journal.480-2010,112,472.

[10] Monge, G.; Eggleston, A. S.L. Optimization of sugarcane factory application of commercial dextranases. Process Biochemistry. 1894-2005,40,1881.

[۱۱]Davis,S.C.;Mkhize,S.B.Raw Sugar Filterability Improvement With Ion Excheng . Pros S Afr Sug Technol Ass.456-2004,78,453.

[12] Saha,N.K.; Balakrishnan,M. Polymeric Membrane Fouling In Sugarcane Juice Ultrafiltration Role Of Juice Polysaccharides.Presented At The 10th Aachen Membrane Colloquium.70-59 ,189 ,2006.

[13] John. S.L. Floccution And Sedimentation Of Cane Sugar Juice Particles With Cationic Homo-And-Co-Polymers. Journal of Applied Polymer Science .325-2006,90,316.

[۱٤] Ghada, A.; Isam A.Effect Of Addition Of Separan At Different Concentrations As A Flocculant On Quality Of Sugar Cane Juice.International Journal of Biological and Life Sciences. 91-88 ,6 ,2010.

[15] Barker.B.Liming In Diffusers Calcium Saccharate Or Milk Of Lime Proc S Afr Sug Technol Ass. ,2000,74 29] .315-314,] Jessica gober, S.L. Improved Control of Sucrose Lossees And Clarified Juice Turbidity With Lime Saccharate In Hot Lime Clarication Of Sugarcane Juice And Other Comparisons With Milk Of Lime. Journal of Food Processing and Preservation.16-2012,1.

[16] Eggleston, G.; Monega A.; Ogeir, B. Sugarcane Factory Performance OF Cold Intermediate , And Lime Clarication Prosses.Journal of Food Processing Preservation .454-2002,26,433.

[17] Rackemann, D.w.; Doherty W.O.S. Aspects Of Calcium Phosphate Chemistry In Sugarcane Clarification. International Sugar Journal . 455-2009,111,448.

عنوان مقاله:

سازوکارهای توانمندسازی حرفه‌ای منابع انسانی، راهبردی در توسعه کشاورزی پایدار در شرکت‌های کشت و صنعت توسعه نیشکر و صنایع جانبی خوزستان

The mechanisms of professional empowerment of human resources, a strategy in development of sustainable agriculture in agro-industry companies of sugarcane and by-product development of khuzestan.

ندا نصیرپور
کارشناس قرنطینه، مؤسسه تحقیقات و آموزش توسعه نیشکر خوزستان
Neda_1115n@yahoo.com
آزاده نورالهنوری‌وندی
استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر، شوشتر، ایران

چکیده

توسعه منابع انسانی در بخش کشاورزی، توسعه بخش کشاورزی را ترقی و بهبود می‌دهد. این امر در بهترین حالت زمانی می‌تواند به وقوع بپیوندد که سیاست‌هایی در راستای اجرای اثربخش و مؤثر این فرایند به کار گرفته شود. توانمندسازی کارکنان مستلزم سه پیش‌نیاز فعالیت‌های سازمانی، محیط سازمانی و سبک مدیریت است که این پیش‌نیازها بستر لازم برای موفقیت برنامه‌های توانمندسازی را فراهم می‌آورند. هدف بلند مدت توانمندسازی، بهبود مستمر در عملکرد کل سازمان و هدف کوتاه مدت آن بکارگیری توانائی‌های موجود در اعضای سازمان است، اما اینها فقط اهدافی ابزاری‌اند و راهی برای به‌دست آوردن هدف حقیقی که همان بهبود عملکرد است بشمار می‌رود. در این راستا ارتقاء سطح توانمندی کارکنان شرکت‌های کشت و صنعت توسعه نیشکر یک گام مؤثر در افزایش میزان اثربخشی و کارایی شرکت توسعه نیشکر می‌باشد.

واژگان کلیدی: توانمندسازی حرفه‌ای، نیشکر، شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی.

۱- مقدمه

در جهان رقابتی امروزی، یکی از ابزارهای مهم برای ایجاد تحول و بقای سازمان و رسیدن به هدف‌ها و رسالت‌های مورد نظر، عنصر انسان است. در این میان آنچه مقوله تحول را حیات می‌بخشد و بقای سازمان را نیز تضمین می‌کند، منابع انسانی است، نقش انسان در سازمان و نوع نگاه به او، سهم بسزایی در موفقیت یا شکست سازمان خواهد داشت[۱۴].

بنابراین، سازمان‌ها در کنار استفاده از فناوری، برنامه‌های متفاوتی را برای کارکنان خود به اجرا در می‌آورند. اما از آنجایی که موفقیت هر برنامه به شرایط زمانی، مکانی و اجرای صحیح آن بستگی دارد، بنابراین لازم است سازمان با توجه به شرایط خود سازوکارهای مناسبی در جهت پرورش نیروی انسانی توانمند به کار گیرند[۱۰].

امروزه با وجود اهمیت فوق‌العاده توانمندسازی، متأسفانه در ایران بنا به دلایل متعدد از جمله مبهم بودن اهداف سازمانی، نداشتن تعریف مناسب از روابط کاری و روابط شخصی، نبودن سیستم مناسب ارزیابی عملکرد، عدم تعریف شاخص‌های مناسب جهت سنجش بهره‌وری نیروی انسانی و برخی عوامل موجود در بازار که از غیررقابتی بودن محیط کسب و کار و ساختار اقتصادی کشور ناشی می‌شود سبب شده است که سازوکار مشخصی در جهت کیفی سازی منابع انسانی تعریف نشده و حتی این سازوکار چندان جدی گرفته نشود[۱۴].

توانمندسازی با آماده کردن شاغلین بخش کشاورزی برای کار و حرفه کشاورزی، کمک به افزایش کارایی و بازده تولید، حفاظت از خاک و منابع طبیعی، مدیریت مؤثر مزرعه و فعالیت‌های کشاورزی، آشنا کردن کشاورزان با مسائل بازاریابی محصولات تولیدی، فراهم کردن محیط‌زیست مطلوب و مشارکت در فعالیت‌های رهبری روستایی می‌شود که این عوامل باعث توسعه کشاورزی می‌شود. از طرف دیگر توسعه کشاورزی بدون دانش، آگاهی و راهبرد در طرح‌های ظرفیت‌سازی و توانمندسازی، امکان‌پذیر نمی‌باشد. بنابراین ظرفیت سازی و توانمندسازی شاغلین بخش کشاورزی، یک انتخاب راهبردی می‌باشد که می‌تواند توسعه کشاورزی را به همراه داشته باشد[۱۱].

موفقیت اقتصاد ملی هر کشوری تا حدود زیادی به توانایی نیروی کار

در تولید محصولات خاص با کیفیت بالا بستگی دارد. این موفقیت نمی‌تواند بدون اعمال توجه کافی به توسعه نیروی کار روستایی و مؤسسات کشاورزی حاصل شود. توسعه منابع انسانی در بخش کشاورزی، توسعه بخش کشاورزی را ترقی و بهبود می‌دهد. این امر در بهترین حالت زمانی می‌تواند به وقوع بپیوندد که سیاست‌هایی در راستای اجرای اثربخش و مؤثر این فرایند به کار گرفته شود. سازمان خواربار جهانی (۱۹۸۹) گزارش داد کشاورزانی که از طریق برنامه‌های ترویج، آموزش غیررسمی دریافت کرده‌اند، به طور کلی بهره‌وری عملکرد خود را در مقایسه با سایر کشاورزان افزایش داده‌اند[۱۸].

تجربه کشت نوین در نیم‌قرن گذشته در کشور نشان می‌دهد که پتانسیل واقعی نیشکر و شکر در هکتار از میزان فعلی فراتر می‌باشد. با توجه به این‌که روند تولید نیشکر در شرکت‌های تولیدکننده همواره دستخوش نوسانات مختلف قرار دارد، به همین دلیل تاکنون در نزدیک‌ترین شرایط نسبت به هدف‌گذاری‌های مربوطه، سطح زیر کاشت و میزان تولید شکر به ترتیب معادل ۲۶ و ۳۶ درصد کمتر از مقادیر پیش‌بینی شده بوده است. لذا جهت پاسخ به علل کاهش محصول و نرسیدن به حد مطلوب بهره‌برداری از این محصول استراتژیک، مطالعه و بررسی همه جانبه‌ای در سطح استان ضروری است. بر اساس اظهارات واحدهای تحقیقات کاربردی شرکت‌های کشت و صنعت نیشکری، عمده‌ترین مسائل اجتماعی تولید نیشکر (۵/۵۸ درصد)، در سه زیر بخش آموزش و پژوهش (۲/۱۸ درصد)، نیروی کار (۱/۱۶ درصد) و نظام‌های بهره‌برداری (۱/۰۳ درصد) دسته‌بندی شده است که در این راستا عدم استفاده مؤثر از تحقیق و توسعه در فرایند تولید (۱/۱۲ درصد)، ضرورت تربیت نیروی انسانی ماهر و توانمند (۱/۰۵ درصد) و ترک خدمت متخصصین (۰/۷۱ درصد) به ترتیب مهمترین موانع اجتماعی تولید نیشکر هستند[۹].

در این راستا ارتقاء سطح توانمندی کارکنان شرکت‌های کشت و صنعت توسعه نیشکر یک گام مؤثر در افزایش میزان اثربخشی و کارایی شرکت توسعه نیشکر می‌باشد.

۲- توانمندسازی حرفه‌ای

متون نوشتاری سه نوع مفهوم توانمندسازی نیروی انسانی را نشان می‌دهد که عبارت‌اند از: توانمندسازی یک عامل انگیزشی است که از طریق احساس خودکارآمدی افراد افزایش می‌یابد؛ توانمندسازی با تفویض اختیار و قدرت تصمیم‌گیری به افراد مترادف است؛ توانمندسازی نیروی انسانی مفهومی روان‌شناختی است که به حالات، احساسات و باور افراد به شغل و سازمان مربوط می‌شود و به عنوان فرآیند افزایش انگیزش درونی تعریف شده است که دارای پنج بعد احساس شایستگی (خودکارآمدی)، احساس خودمختاری (داشتن حق انتخاب)، احساس مؤثر بودن (اثرگذاری)، احساس معنی‌دار بودن (ارزشمندی) و احساس اعتماد (امنیت) می باشد[۱۱].

۳- پیشینه تکوینی توانمندسازی در ایران

در ایران، امر توانمندسازی نه تنها در متون مدیریتی کم و بیش ملاحظه می‌شود، بلکه مشخصاً این مفهوم را می‌توان در سیاست‌ها و برنامه‌های توسعه و تحول اداری بعد از انقلاب اسلامی جستجو کرد. به‌طوریکه در برنامه اول توسعه (۱۳۷۲-۱۳۶۸) طرح‌هایی برای اصلاح تشکیلات و سازماندهی، بهبود و ارتقاء وضعیت نیروی انسانی، اصلاح و بازنگری نظام‌ها و روش مطرح گردید و در برنامه دوم توسعه (۱۳۷۷-۱۳۷۳)، سیاست‌هایی در زمینه افزایش بهره‌وری و تربیت نیروی انسانی بخش دولتی ملاحظه شد و در برنامه سوم توسعه (۱۳۸۲-۱۳۷۸) اقدامات متعددی برای اصلاح ساختار اداری و مدیریتی به منظور تصحیح‌سازی و اصلاح نظام اداری در ابعاد تشکیلات، سازماندهی و ساختار اداره امور کشور، کاهش تصدی‌های دولتی، نظام‌ها و روش‌ها، مدیریت منابع انسانی، مقررات و افزایش بهره‌وری دستگاه‌های اجرائی پیش‌بینی گردیده و به اجراء درآمده است. در برنامه چهارم توسعه (۱۳۸۸-۱۳۸۳) نیز دیدگاه‌های کاملاً جدیدی در امر نوسازی و تحول بخش‌های دولتی و ارتقاء اثربخش حاکمیتی ارائه داد شده است که مشخصاً در موارد زیر بوضوح قابل ملاحظه است: ایجاد زمینه مناسب برای رشد و توسعه کشور، افزایش کارآیی و بهره‌وری دستگاه‌های اجرایی؛ متناسب سازی تشکیلات کلان دستگاه‌های دولتی با سیاست‌های برنامه و بهره‌گیری از تجربیات؛ اصلاح بودجه‌ریزی از روش موجود به روش هدفمند و عملیاتی؛ استقرار نظام شایسته‌گرایی و ایجاد ثبات در خدمات مدیران؛ افزایش پاسخ‌گویی دستگاه‌های اجرائی به ارباب رجوعان و متقاضیان؛ اصلاح و بهبود مدیریت نیروی انسانی بخش دولتی از طریق تجزیه و تحلیل و طراحی مجدد مشاغل دولتی؛ به‌کارگیری نیروی انسانی در فضای رقابتی، پرداخت حقوق و مزایای متناسب با نتایج کارها؛ بهره‌وری ارتقاء سطح کیفی مدیران با ارائه توسعه آموزش‌های شغلی و تخصصی کوتاه مدت؛ استقرار نظام کنترل نتایج به جای مراحل انجام کار در

سطوح دستگاه‌های اجرائی و اداری؛ اعطاء اختیارات لازم به مدیران به منظور افزایش کارآیی و بهره‌وری و هدفمند نمودن تخصیص منابع. البته علی‌رغم وجود ابهام و دشواری در مدیریت نیروی انسانی و امر توانمندسازی در نظام اداری و اجرائی ایران، در سال ۱۳۸۱ برنامه منسجم تحول اداری در غالب شش برنامه، تدوین گردید که سلسله مراتب اهداف برنامه‌ها ۱- کوچک و تخصصی شدن دولت، ۲- اصلاح تشکیلات و واگذاری اختیارات، ۳-اصلاح نظام‌های استخدام و به کارگماری نیروها، ۴- آموزش و بهسازی نیروی انسانی، ۵- اصلاح فرآیندها و روش‌های کاری با تأکید بر توسعه فناوری‌ها و ۶- ارتقاء برکرامت مردم و تکریم ارباب رجوع در نظام اداری را شامل می‌شود[۷].

۴- علل گرایش سازمان‌ها به توانمندسازی

محرک‌های درونی و بیرونی متعددی سازمان‌ها را بر توانمندسازی کارکنانشان ترغیب نموده است مهمترین محرک‌های درونی عبارتند از:

الف) بهره‌وری: ارتباط توانمندسازی و بهره‌وری سازمانی را می‌توان یک ارتباط دو سویه تلقی کرد. پشتوانه قوی بر این ادعا که توانمندسازی عملکرد را بهبود می‌بخشد، از طریق دو مطالعه و بررسی مهم که در سال‌های ۱۹۸۷ و ۱۹۹۰ توسط ادوارد لاولر و همکارانش انجام گرفته است، وجود دارد. هردو تحقیق بیانگر این بودند که درگیری و مشارکت کارکنان به بهبود بهره‌وری، بهبود کیفیت تولید و خدمات و خدمت‌رسانی بهتر به مشتری، منتج می‌شود[۱۲].

ب) ایجاد تحول در سازمان: توانمندسازی کارکنان برای انجام اقداماتی فراگیر در زمینه تغییر و تحول، مستلزم تحول سازمانی است. تحولات درون سازمانی بزرگ به ندرت بدون مساعدت افراد رخ می‌دهد، اما اگر کارکنان احساس کنند فاقد قدرتند، عموما به این امر کمک نمی‌کنند. اینجاست که توانمندسازی معنی می‌یابد. یکی از مهمترین مبانی تحول سازمانی، به‌کارگیری مدل مشارکت در توانمندسازی است [۶].

ج) امنیت شغلی: درزندگی سازمانی، امنیت شغلی از جمله مسائلی است که کارکنان سازمان‌ها را به خود مشغول می‌سازد و بخشی از انرژی روانی و فکری سازمان‌ها صرف آن می‌گردد. منظور از امنیت شغلی این است که سازمان موجبات توانا‌سازی فرد را فراهم کند، به طوری که از نظر تخصصی و توانمندی، سازمان وابسته به فرد شود و در بیرون نیز به تخصص و توانمندی فرد نیاز باشد و این مستلزم آن است که سازمان‌ها بستر لازم را فراهم کنند تا کارکنان از ابعاد مختلف بالندگی لازم را کسب کنند[۱۱].

همچنین محرک‌های بیرونی و محیطی متعددی وجود دارد که توانمندسازی کارکنان را در سازمان ضروری نموده است. مهمترین محرک‌های بیرونی عبارتند از:

الف) تاثیر فناوری بر محیط‌های کاری: امروزه، فناوری جایگزین مشاغل تکراری شده است. این ابزارها تغییرات شدیدی در نوع مهارت‌های مورد نیاز افراد و اعضای سازمان‌ها ایجاد کرده است. بدیهی است برای رویارویی با چنین چالشی، کارکنان باید توانمند شوند یعنی در تمامی جهات رشد نمایند[۶].

ب) ضرورت انعطاف‌پذیری سازمان‌ها: در شکل سنتی سازمان‌ها با ساختار سلسله مراتبی و قدرت متمرکز در راس هرم، تغییرات عمده‌ای در حال رخ دادن است. به اعتقاد بسیاری از مدیران عالی، در محیطی که شدت رقابت جهانی و فن‌آوریهای نوین از ویژگی‌های آن به‌شمار می‌آید، دست برداشتن از کنترل متمرکز باعث افزایش انعطاف‌پذیری سازمان‌ها خواهد شد. در این میان، توانمندسازی کارکنان بهترین فلسفه عدم تمرکز است[۱۳].

ج) افزایش انتظارات مشتریان: امروزه دامنه توقعات مشتریان در مورد کیفیت، قیمت و خدمات بسیار وسیع گردیده و وظیفه‌ای دشوار را بر سازمان تحمیل کرده است به‌گونه‌ای که اگر سازمان از عهده برآوردن این توقعات بر نیاید، بازار را از دست داده و مشتریان برای دریافت محصول و خدمات بهتر به سمت سازمان‌های رقیب خواهند رفت. گاهی از سلیقه تنوع مشتریان و اجابت خواسته‌های آنان، در اختیار داشتن منابع انسانی توانمند را ایجاب می‌کند [۱۵].

د) قوانین ومقررات دولتی: درفصل نهم قانون مدیریت خدمات کشوری، توانمندسازی کارکنان درمواد ۵۸ و ۶۲ مورد تاکید قرار گرفته است. ماده ۵۸ بیان می‌دارد که سازمان موظف است به منظور ارتقای سطح کارآیی و اثربخشی دستگاه‌های اجرائی، نظام آموزش کارمندان دستگاه‌های اجرائی را به گونه‌ای طراحی نماید که همراه با متناسب ساختن دانش، مهارت ونگرش کارمندان با شغل موردنظر، انگیزه‌های لازم را جهت مشارکت مستمرکارمندان در فرایند آموزش تامین نماید به نحوی که رابطه‌ای بین ارتقاء کارمندان و مدیران و آموزش برقرار گردد و ازحداقل سرانه ساعت آموزشی براساس مقررات مربوطه در هرسال برخوردار گردند. درماده۶۲ نیز آمده است که کارمندان موظفند همواره نسبت به توانمندسازی و افزایش مهارت‌ها و توانائی‌های شغلی خود اقدام نمایند. دستگاه‌های اجرائی، شیوه‌ها و الگوهای لازم برای افزایش توان‌سنجی مداوم کارمندان خود را که توسط سا زمان تهیه و ابلاغ می‌شود، به مورد اجرا خواهند گذارد[۷].

۵- پیش‌نیازهای توانمندسازی کارکنان

توانمندسازی کارکنان مستلزم سه پیش‌نیاز است که این پیش‌نیازها بستر لازم برای موفقیت برنامه‌های توانمندسازی را فراهم می‌آورند و می‌توان گفت که بدون وجود آن‌ها توانمندسازی کارکنان تقریباً غیرممکن خواهد بود. این پیش‌نیازها عبارتند از:

فعالیت‌های سازمانی (ویژگی‌های حرفه‌ای): فعالیت‌های سازمانی برای توانمندسازی کارکنان در سازمان، شامل تیم‌سازی، غنی سازی شغلی و مدیریت بر مبنای هدف می‌باشد.

محیط سازمانی (محیط کاری): محیط کاری افراد بر توانمندی آن‌ها بسیار موثر است، چرا که کارکنان در خلأ انجام وظیفه نمی‌کنند.کارکنان به توانمندی دست نخواهند یافت، مگر آنکه نیازهای اساسی شان در محیط کار ارضاء شود.

سبک مدیریت (سبک رهبری): سبک مدیریت کارآمد، جزء مکمل ایجاد محیط مناسب برای پرورش کارکنان توانمند است. مدیران خودکامهٔ کهنه پرست، به دلیل نگرش سنتی‌شان به «قدرت» هرگز قادر به توانمند ساختن کارکنان خود نخواهند بود. بر خلاف آن‌ها، مدیر توانمند به عنوان هادی، مباشر، تسهیل کننده و مربی عمل می‌کند[۱۰].

۶- عوامل مؤثر بر فرایند توانمندسازی کارکنان

الف) عوامل سوق دهنده

می‌توان در یک جمع‌بندی کلی عوامل موثر بر توانمندسازی کارکنان را به شرح زیر بیان کرد:

مشخص بودن اهداف، مسئولیت‌ها و اختیارات در سازمان: کارکنان باید از مسئولیت‌ها و شرح وظایف خود، هدف و مأموریت سازمان و مراحل و فرآیندهای کاری آن آگاهی داشته باشند.

غنی‌سازی مشاغل و ارتقای شغلی کارکنان: سازمان باید به منظور به‌روز بودن اطلاعات فنی و تخصصی کارکنان و افزایش محتوای شغلی آن‌ها اقدام کند. همچنین به منظور برآورده کردن اصل جانشین‌پروری در سازمان باید از فنون چرخش کاری استفاده کند.

روحیات و تعلق سازمانی: به منظور برآورده کردن این عامل باید برای کارکنان در سازمان احترام گذارد و در جهت رفع مشکلات شخصی یاری و کمک کرد. برای ابداع، نوآوری و خلاقیت در کارکنان باید زمینه‌های مناسب فراهم شود و مدیریت ارشد سازمان اطمینان حاصل کند که کارکنان تمایل به انجام اموری که به آن‌ها واگذار شده است را دارند.

اعتماد، صمیمیت و صداقت: سازمان باید فضای مثبت و روابط کاری دوستانه را بین کارکنان ایجاد کند و اعتماد بین مدیران و کارکنان را افزایش دهد.

تشخیص و قدردانی: تناسب حقوق و دستمزد و پاداش دریافتی با کاری که کارکنان انجام می‌دهند، توزیع مناسب امکانات رفاهی در سازمان و تناسب ارتقای شغلی کارکنان با شایستگی آن‌ها می‌تواند عامل مطرح شده را در سازمان پوشش دهد.

مشارکت و کار گروهی: به کارگیری نظرات و ایده‌های کارکنان در تصمیم‌گیری‌ها و همکاری آن‌ها در بهبود و پیشبرد امور سازمان، تفویض اختیار به کارکنان در سطوح مختلف، مشارکت دادن کارکنان در ارائه پیشنهاد جهت بهتر انجام شدن امور و کنترل امور انجام شده کارکنان توسط خودشان می‌توانند به عنوان عوامل مشارکت و کار گروهی در افزایش توانمندسازی کارکنان در سازمان‌ها تأثیرگذار باشند[۸].

ب) عوامل بازدارنده (موانع توانمندسازی)

نیروهای بازدارنده زیادی وجود دارد که در جهت بازداشت یا کاهش تأثیر عملکرد نیروهای سوق‌دهنده در فرایند توانمندسازی عمل می‌کنند. مهمترین این عوامل عبارتند از:

ویژگی‌های شخصیتی مدیران: بسیاری از مدیران و کارکنان از پذیرش توانمندسازی ناخرسندند اما ناخرسندی آن‌ها از پیشنهاد توانمندسازی بیشتر است. یک دلیل برای این موضوع، نگرش‌های شخصی مدیران است که دلایل عدم تمایل مدیران به توانمندسازی کارکنان خود را می‌توان در سه مقوله کلی گنجاند[۱۳]:

الف) نگرش مدیران در مورد کارکنان

ب) احساس تضعیف امنیت شخصی مدیران

ج) تبعیت مدیران از سبک مدیریتی خودکامه

عوامل ساختاری: موارد زیر را می‌توان در زمره عوامل ساختاری قلمداد نمود:

الف) عدم وجود یک تعریف مشخص از توانمندسازی کارکنان

ب) مقاومت کارکنان در برابر تغییر به علت وجود جو تحمیلی برنامه‌ها و آماده ننمودن قبلی آن‌ها

ج) فقدان بینش و فرهنگ توانمندسازی در سازمان‌ها

د) وجود ساختارهای رسمی و دیوان‌سالاری افراطی در سازمان‌ها

ه) فقدان ارتباط باز و کامل در سازمان

و) فقدان نظام‌های سازمانی مناسب از جمله برنامه‌ریزی، پاداش دهی، ترفیع، آموزش، استخدام و انتصاب در جهت پشتیبانی از توانمندسازی منابع انسانی در سازمان‌ها

ز) عدم وجود مدیریت ارزیابی عملکرد در سازمان‌ها به منظور ارزیابی

و اصلاح فرایند توانمندسازی منابع انسانی[۸].

۷- راه‌کارهای عملی توانمندسازی کارکنان

الف) آموزش ضمن خدمت: آموزش ضمن خدمت با تأمین دانش و مهارت مورد نیاز برای انجام وظایف به صورت کارآ و مؤثر، منجر به ایجاد حس اعتماد به نفس و خود ارزشی درکارکنان و در نتیجه احساس رضایت شغلی در کارکنان می‌گردد، که نتیجه آن بهره‌وری بالاتر در سازمان می‌باشد[۴].

ب) سهیم نمودن کارکنان در اطلاعات: این تسهیم نه تنها حس تعلق، مشارکت و مالکیت نسبت به سازمان ایجاد می‌کند، بلکه کارکنان را مصمم می‌سازد تا از اطلاعات کسب شده برای بهبود عملکرد سازمان استفاده کنند[۱۵].

ج) پرورش تجارب تسلط شخصی: با انجام موفقیت‌آمیز یک کار، شکست یک حریف و یا حل مشکل، افراد احساس تسلط را در خود پرورش می‌دهند .تسلط شخصی می‌تواند با فرصت انجام موفقیت‌آمیز کارهای دشوار که سرانجام به تحقق هدف‌های مطلوب منتهی شود، تشویق گردد[۱۳].

د) اعمال حمایت‌های اجتماعی و عاطفی: حمایت به معنی تأیید و پذیرش از سوی مدیران و همکاران سازمان است. مدیران می‌توانند کارکنان را با ایجاد این حس که مورد قبول هستند، دارایی ارزشمندی به حساب می‌آیند و جزء جدایی‌ناپذیر سازمان هستند، توانمند سازند[۱۱].

ه) الگو سازی: راه دیگر توانمندسازی افراد، الگوسازی یا نمایش الگوی رفتاری صحیح است .این کارباعث می‌شود تا افراد یک کار را قابل انجام تلقی نمایند و این‌که بدانند شغل درمحدوده قابلیت‌های آنان است و کامیابی امکان‌پذیر می‌باشد[۱۳].

و) کار تیمی: جهت حصول به کار تیمی در سازمان اقدامات زیر ضروری است: مشخص نمودن مسأله در میان گروه کاری مورد نظر؛ تعیین اهداف با همکاری و مشارکت خود کارکنان؛ مشخص نمودن زمان و مکان لازم برای گردهمایی‌ها و ارائه بازخورد درباره عملکرد فعالیت‌ها؛ تاکید روی نکات مثبت و ارج نهادن به موفقیت و نتیجه مطلوب[۳].

ز) تحریکات احساسی: مدیران می‌توانند با جایگزین کردن احساسات مثبت، مانند اشتیاق، ایجاد فضای اعتماد گروهی و تعریف واضح نقش‌ها به میزان زیادی از استرس و تنش شغلی کارکنان کاسته و در جهت توانمند کردن آنان گام بردارند[۱۲].

ح) باز خورد: بهترین محرک انگیزشی برای کارکنان، بازخوردی است که در زمینه کارشان دریافت می‌کنند. درنظام بازخوردی، مدیران از طریق تشویق و قدردانی از افراد، ارزش افزوده ایجاد می‌کنند[۵].

ط) ایجاد اعتماد: اعتماد زیربنای توانمندسازی و اساس رهبری محسوب می‌شود. جهت تقویت اعتماد میان کارکنان و مدیریت، اقدامات زیرسودمند می‌باشد: توجه واحترام به نقطه نظرات کارکنان؛ تشویق کارکنان به تبادل آزاد اطلاعات؛ فراهم نمودن سهولت دسترسی کارکنان به مدیریت سازمان؛ دادن آزادی عمل به کارکنان در ارائه طرح‌های مربوطه[۱].

۸- اهداف توانمندسازی

هدف بلند مدت توانمندسازی، بهبود مستمر در عملکرد کل سازمان و هدف کوتاه مدت آن بکارگیری توانائی‌های موجود در اعضای سازمان است.

به طورخلاصه اهداف مشخص توانمندسازی کارکنان را می‌توان به شرح زیر برشماری کرد: الف) دادن مسئولیت تجزیه و تحلیل مداوم مشاغل به همه کارکنان به منظور انجام و توسعه شیوه‌های کاری اثربخش درارتباط بامشتریان وذینفعان؛ ب) واگذاری مسئولیت ایجاد اهداف عملکرد، راه‌بردهای عملکرد و سنجش عملکرد به تیم‌های کاری در ارتباط با مشتریان و ذینفعان؛ ج) سهیم نمودن مجموعه کلی سازمان در تصمیمات مهم مدیریت، مانند برنامه‌های راه‌بردی توسعه، تدوین خط مشی‌های کارگزینی و برنامه‌های کاری؛ د) درگیرنمودن مستقیم کارکنان در فرایندهای کاری همراه با بهبود مستمر آن فرایندها؛ ه) فراهم نمودن موجبات رضایت شغلی کارکنان و کاهش اضطراب‌های روحی آنان؛ و) ایجاد احساس سودمندی در اعضای سازمان از طریق شناخت و حذف شرایطی که موجبات تضعیف قدرت آنان را باعث می‌گردد؛ ز) ارتقا مهارت‌ها، روحیه تعاون و کارآیی سازمان؛ ت) افزایش احساس ارزشمندی کارکنان[۶].

۹- نتیجه‌گیری

در واقع امروزه تمامی سازمان‌ها به تحقیق و بررسی عوامل افزایش دهنده کارایی و بازدهی کارکنان خود اهمیت زیادی می‌دهند، زیرا به این مهم دست یافتند که بالا بردن بهره‌وری تک‌تک کارکنان منجر به افزایش کارایی سازمان می‌شود[۲].

در این راستا ارتقاء سطح توانمندی کارکنان شرکت‌های کشت و صنعت توسعه نیشکر یک گام مؤثر در افزایش میزان اثربخشی و کارایی شرکت توسعه نیشکر می‌باشد. عملکرد اشخاص در یک سازمان به عنوان یک متغیر مهم در بهره‌وری سازمان محسوب می‌شود. برای بالا بردن عملکرد و کارایی کارکنان شرکت‌های کشت و صنعت نیشکر

شناخت عوامل مؤثر بر توانمندسازی آن‌ها از بعد ویژگی‌های فردی، اجتماعی، اقتصادی، حرفه‌ای و آموزشی از طریق یک پژوهش علمی ضروری می‌باشد، چرا که با استفاده از اطلاعات به دست آمده می توان به توانمندسازی و بهسازی این سرمایه‌های با ارزش اقدام نمود.

دستاوردهای حاصل از توانمندسازی

از دستاوردهای توانمندسازی در اثر به‌کارگیری و اجرای این عامل می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

تأمین رضایت مشتری و افزایش مشتری؛ هم‌سو بودن با نیازهای بازار، افزایش احساس تعلق، مشارکت و مالکیت در افراد، تغییر طرز فکر از اجبار به اختیار، تعهد بیشتر افراد و بهبود کیفیت در کارها، ارتباط بهتر افراد، افزایش سودآوری و کاهش ضایعات، افزایش کارایی فرآیند تصمیم‌گیری، افزایش بهره‌وری، خلق ابتکارات جدید و بهره زیادتر از منابع فکری.

برنامه توانمندسازی این امکان را به فرد می‌دهد که به شیوه‌ای خلاق و نوآور عمل کند و برنامه‌های کسب و کارش را به گونه‌ای عرضه کند که موقعیت خود را در بهترین حالت حفظ کند.

فهرست منابع

[۱]- آقایار، س. (۱۳۸۳). هرم توانمندسازی، تدبیر، شماره ۱۴۹، صص ۴۵-۲۱.

[۲]- احسانی‌نیا، م. (۱۳۹۲). بررسی راه‌کارهای توانمندسازی کارشناسان مراکز خدمات جهاد کشاورزی استان خوزستان، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مدیریت کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر.

[۳]- اسکات، س. و ژافه، د. (۱۳۷۵). توانمندسازی کارکنان؛ ترجمه: مهدی ایران‌نژادپاریزی، کرج: مؤسسه تحقیقات و آموزش مدیریت.

[۴]-بلانچارد،ک.کارلوس،ج.وراندولف،الف.(۱۳۹۰).مدیریت توانمندسازی کارکنان، ترجمه: مهدی ایران‌نژادپاریزی، تهران: مدیران، چاپ سوم.

[۵]-بلانچارد، ک. (۱۳۸۴). مدیریت از طریق ارزش‌ها، چشم‌اندازی بر روندهای جدید در مدیریت سازمان‌ها، تهران: مدیران، چاپ اول.

[۶]- پاک‌طینت، الف. و فتحی‌زاده، ع. (۱۳۸۷). توانمندسازی کارکنان: ضرورت و راه‌کارها، فصل‌نامه مدیریت، سال پنجم، شماره ۱۱، صص ۴۷-۳۳.

[۷]-حلاجیان، الف. ثریایی، ع. و حسین‌زاده‌احمدی، ف. (۱۳۹۱). بررسی عوامل مؤثر بر توانمندسازی کارکنان دانشگاه آزاد اسلامی استان مازندران با روش AHP، فصل‌نامه مدیریت، سال نهم، ویژه نامه، صص ۱۲۸-۱۱۳.

[۸]- حیدری، ن. فراهانی، الف. و غفرانی، م. (۱۳۹۰). بررسی ارتباط بین توانمندسازی با مدیریت دانش کارکنان اداره تربیت بدنی استان سیستان و بلوچستان، فصل‌نامه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دوره دوم، شماره ۷، صص ۳۵-۲۵.

[۹]- صادق‌زاده‌حمایتی، س. و همکاران. (۱۳۹۰). سند ملی راه بردی تحقیقات نیشکر، تهران: انتشارات روانشناسی و هنر، چاپ اول.

[۱۰]- طبرسا، غ. و آهنگر، ن. (۱۳۸۷). توانمندسازی کارکنان: محتوا، ماهیت، روش‌ها و کارکردها، چشم‌انداز مدیریت، شماره ۲۹، صص ۶۸-۵۱.

[۱۱]- عبدالهی، ب. (۱۳۸۵). نقش خودکارآمدی در توانمندسازی کارکنان، تدبیر، شماره ۱۶۸، صص ۱۱-۵.

[۱۲]- کینلا، د. (۱۳۹۰). توانمندسازی منابع انسانی، ترجمه: مهدی ایران‌نژادپاریزی و معصومعلی سلیمیان، تهران: نشر مدیران، چاپ سوم.

[۱۳]- وتن، د. و کمرون، ک. (۱۳۸۱). توانمندسازی و تفویض اختیار، ترجمه: بدرالدین اورعی‌یزدانی، کرج: مؤسسه تحقیقات و آموزش مدیریت. چاپ اول.

[۱۴]-هاشمی، ح. و پورامین‌زاد، س. (۱۳۹۰). چالش‌های فراروی توسعه منابع انسانی و راه‌کاری برای دفع آن، کارو جامعه، شماره ۱۳۶، صص ۲۱-۴.

[۱۵]- هداوند، س. و صادقیان، ش. (۱۳۸۶). سازه‌های اثربخش در توان‌افزایی کارکنان، تدبیر، شماره ۱۸۰، صص ۶۱-۵۶.

[16] **-Cheung, C., Baum, T. and Wong, A. (2012). Relocating empowerment as a management concept for Asia, Journal of Business Research, Vol.** 65, **PP.** 41–36.

[17] **-Nauman, S., Mansurkhan, A. and Ehsan, N. (2010). Patterns of empowerment and leadership style in project environment, International Journal of Project Management, No.** 28, **PP**. 649–638.

[18] **-Robbins, T.L., Crino, M.D. and Fredendall, L.D. (2002). An integrative model of the empowerment process, Journal of Human Resource Management, Vol.** 12, **No.1,PP.** 433 419.

عنوان مقاله:

جداسازی قارچهای تجزیه کننده لیگنین از باگاس و ریزوسفرنیشکر

Isolation ligninase producr fungi from bagass and Sugar Rhizosphere

فاطمه شیخی
کارشناس و محقق گیاه پزشکی،موسسه تحقیقات و آموزش توسعه نیشکر، بخش گیاه پزشکی
F_sheikhi87@yahoo.com
محمد رعایایی اردکانی
دانشیار، دانشگاه چمران، دانشکده علوم، گروه زیست شناسی، بخش میکروبیولوژی
نعیمه عنایتی ضمیر
استادیار، دانشگاه چمران، دانشکده کشاورزی، گروه خاکشناسی، بخش بیولوژی خاک

چکیده

یکی از ترکیبات عمده زیست توده، لیگنوسلولز می‌باشد که تقریباً نیمی از مواد حاصل از فرآیند فتوسنتز را شامل می‌شود. در تجزیه لیگنین، مجموعه‌ای از آنزیم‌ها تحت عنوان لیگنیناز نقش دارند. لاکاز به علت ویژگی‌های خاص خود در بین آنزیم‌های تجزیه‌کننده لیگنین از اهمیت خاصی برخوردار است. از ویژگی‌های لاکاز، توانایی این آنزیم در اکسیداسیون انواع متعدد سوبستراها، تحمل گرمایی بالای این آنزیم، داشتنpH ایزوالکتریک اسیدی است. شناسایی میکروارگانسیم‌های جدید با قدرت تولید و ترشح بالاتر این آنزیم صنعتی از اهمیت انکارناپذیری برخوردار است. دراین تحقیق جداسازی، غربالگری و شناسایی قارچ‌های تولیدکننده لاکاز از خاک اطراف ریشه نیشکر و باگاس حاصل از نیشکر انجام شد که دو جدایه قارچی به عنوان بهترین تولیدکننده آنزیم انتخاب شدند. در این تحقیق از بین ۲۲ قارچ غربالگری شده، دو جدایه Alternaria alternata و Retroconis sp با بیشترین میزان تولید آنزیم لاکاز شناسایی شدند.

واژه‌گان کلیدی: جداسازی، تجزیه کننده لیگنین، باگاس، ریزوسفر نیشکر

Abestract

One of the major compositions of biomass is lignocellulose, which contains about half of the materials derived from the process of photosynthesis. Complex of enzymes in the name of Ligninase are involved in lignin degradation. Special properties of Laccase among the lignin degradation enzymes make them more important. Oxidaion of wide range substrates, high heat tolerance and acidic isoelectric pH are main properties of laccase. Identification new microorganism with higher production and secretion laccase is very valuable. In this reasrch, laccase producing fungi was screened from environmental samples and then two isolate of the best laccase producer identified. In order to screen laccase producing strains malt extract agar medium containing In this study the screening of 22 fungi, Alternaria alternata and Retroconis sp isolates were identified with the highest enzyme production Laccase.

Key words: Isolation, Lignin degradation, Bagasse, Sugar rhizosphere

۱- مقدمه

لیگنوسلولز از سه نوع پلیمر سلولز، همی‌سلولز و لیگنین تشکیل شده که از لحاظ شیمیایی توسط پیوندهای غیرکووالانسی و اتصالات عرضی کووالانسی به یکدیگر متصل شده‌اند[۶]. برخی میکروارگانیسم‌ها خصوصاً انواع قارچ‌ها، سیستم‌های آنزیمی خاصی را توسعه داده‌اند تا توانایی تخریب لیگنین را بدست آورند[۹]. این قارچ‌ها را بر اساس ریخت‌پوسیدگی به سه نوع قارچ‌های پوسیدگی سفید (White Rot) پوسیدگی قهوه‌ایی (BrownRot) و پوسیدگی نرم (Soft Rot) تقسیم می‌کنند. از میان بیش از ۲۰۰۰ گونه قارچ عامل پوسیدگی، بیشتر از ۹۰ درصد آنها قارچ‌های پوسیدگی سفید هستند. عوامل پوسیدگی سفید یا پوسیدگی قهوه‌ایی، قارچ‌های ریسه‌ایی هستند که به دو شاخه بازیدیومایکوتا و آسکومایکوتا تعلق دارند. قارچ‌های پوسیدگی سفید، لیگنین و پلی‌ساکاریدها را به یک میزان تجزیه می‌کنند و اغلب آنها سخت چوب‌ها را ترجیح می‌دهند. پوسیدگی قهوه‌ایی ترجیحاً ترکیبات پلی‌ساکاریدی چوب را تجزیه کرده و لیگنین را کمتر تجزیه می‌کند و چوب پوسیده، قهوه‌ای رنگ و شکننده می‌شود. اغلب قارچ‌های پوسیدگی قهوه‌ایی به نرم چوب‌ها حمله می‌کنند.گروهی از قارچ‌های متعلق به آسکومیست ها و قارچ‌های ناقص عامل پوسیدگی نرم هستند و عامل اصلی پوسیدگی چوب‌ها در محیط مرطوب می‌باشند. قارچ‌های پوسیدگی نرم، پلی‌ساکاریدها و لیگنین را با درجات مختلف تجزیه می‌کنند و این امر به گونه‌ی قارچ بستگی دارد. قارچ‌های پوسیدگی نرم نیز در نرم‌چوب‌ها یافت می‌شوند و فعالیت آنها به پوک شدن چوب می انجامد. از بین آنزیم‌های لیگنولیتیک، فنل‌اکسیدازها با نام لاکاز (Lac) و پراکسیدازها مانند لیگنین پراکسیداز (Lip) و منگنز پراکسیداز (Mnp) نقش اساسی در تجزیه لیگنین دارند [۱۰]. لاکاز (بنزودیول :اکسیژن اکسیدوردکتاز EC:۱,۱۰,۳,۲) گروهی از آنزیم ها هستند که اکسیدازهای مس آبی نامیده می‌شوند [۱۹]. لاکاز از اکسیژن به عنوان پذیرنده الکترون استفاده کرده و کوینون[1] تولید می‌کند و به این دلیل جزو خانواده Polyphenol oxidase می باشد[۱۶]. این آنزیم طیف وسیعی از سوبستراهای آلی شامل مونو، دی و پلی‌فنل‌ها، آمین‌های آروماتیک، اسیدهای کربوکسیلیک و نیز سوبستراهای غیرفنلی و غیرآلی را اکسید می‌کند. البته تمایل آن به اکسیدکردن پارا دی‌فنول بیشتر است این آنزیم بعلت قدرت اکسیدکنندگی ترکیبات فنلی و غیرفنلی ترکیبات لیگنین می‌تواند ترکیبات مشابه که در طبیعت بسیار سخت تجزیه‌پذیر هستند را نیز تجزیه و در حذف آلاینده‌ها نقش داشته باشد. لاکاز درطبیعت به طور وسیع پراکنده شده است بطوریکه در بسیاری از گیاهان آلی، قارچ‌ها، باکتری‌ها و حتی در بعضی از حشرات دیده شده است [۲]. لاکازها در انواع قارچ‌ها از جمله آسکومیست‌ها[2]، دترومیست‌ها[3] و بویژه در تعدادی از بازدیومیست‌ها[4] تحت عنوان قارچ‌های پوسیدگی سفید[5] به وفور یافت شده است .

۲- مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری خاک ازعمق ۲۰-۱۵ سانتی‌متری و سطح ریشه ها توسط اوگر انجام شد.۱گرم از نمونه به ۱۰ میلی‌لیتر آب مقطر استریل اضافه و در انکوباتور شیکردار به مدت ۲ ساعت در دمای ۳۰ درجه و با دور ۱۳۰rpm هوادهی شدند و بعد از سکون به مدت ۳۰ دقیقه از سوپرناتانت بالایی به نسبت ۱ به ۱۰ به محیط کشت غنی‌کننده تلقیح شدند، سپس مدت ۱ روز در

1 -Quioine 2 -Ascomycete 3 -Deuteromycete 4 -Basidiomycete 5 -White-rot fungi

انکوباتور شیکـردار (۳۰ درجه و ۱۳۰rpm) گرماگذاری شدند و بعد از آن‌ها به میزان ۱۰۰ میکرولیتر به محیط کشت مالت اکسـترکت آگار (Malt extract agar) حـاوی دو آنتـی‌بیوتیک کلروتتراسـیکلین و کلرآمفنیکل تلقیح شد. بعد از یک هفته انکوباسـیون پلیت‌ها در دمای ۳۳-۲۸ درجـه سـانتیگراد، پرگنه‌های قارچی رشد کـرده قابل رویت شدند، سـپس با کشت متوالی، کشت خالص هر قارچ بدسـت آمد. به منظـور غربالگری قارچ‌های تولید کننده لاکـاز، از محیط (MEA) به همراه نشانگر ۰/۱ گرم در لیتر ABTS و ۰/۰۲درصدگویاکل اسـتفاده شد (شکل۱). pH محیط برابر ۵ تنظیم گردید [۸ و۴]. در این تحقیق ازیک سـویه ازقـارچ Trametes pubecens به عنوان کنترل مثبت و یک سـویه از قارچ Phanerochyte crysosporium به عنوان کنترل منفی استفاده شد.

۲-۱- تعیین میزان فعالیت آنزیم

بـرای تعیین میزان فعالیت آنزیم لاکاز در هـر ایزوله و تعیین بهترین جدایـه تولیدکننده آنزیم لاکاز، هر کـدام از ایزوله‌های خالص‌شده در فلاسـک ۲۵۰ ml حاوی ۳۰ ml محیـط کشت کرک کشت داده شد. بدین منظـور چهار قرص پنج میلی‌متـری از حاشیه پرگنه‌های هفت تا ده روزه جدایه مولد لاکاز به فلاسـک‌های ارلن حاوی محیط کشت کرک انتقال داده و فلاسـک‌ها به مدت ۱۵روز در دمای ۳۳- ۲۸درجه سـانتی‌گراد بـر روی شیکر دورانی با سـرعت ۱۱۰ دور در دقیقه قرار داده شدنـد. میـزان فعالیت آنزیم هریک از جدایه‌ها در حالت سـکون نیز بررسـی شد. سـپس میزان فعالیت آنزیمی هر سـویه با استفاده از بافر سوکسینات با pH =۴/۵ به عنوان بافر واکنش، ABTS به عنوان سوبسترا با استفاده از اسپکتروفتومتر در طول موج ۴۳۶ نانومترسنجیده شد.

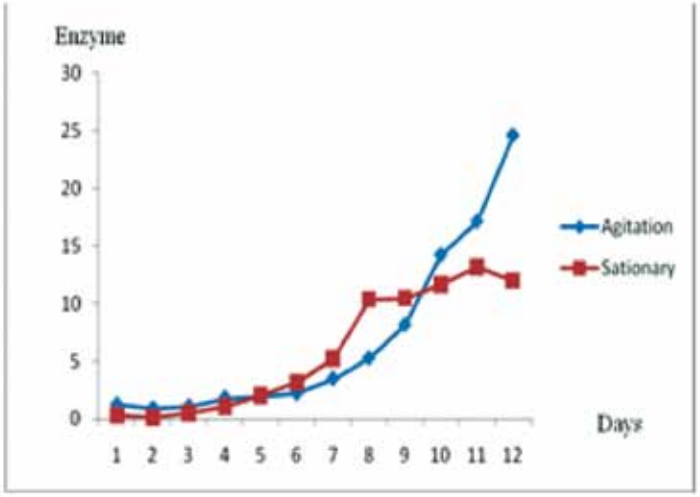
۲-۲- شناسایی قارچ‌ها

. خصوصیات کلنی قارچ‌ها به مدت یک هفته بطور روزانه مورد بررسی قرار گرفت. همچنین خصوصیات میکروسکوپی نیز در این دوره بررسی شد. برای شناسـایی مولکولی، جدایه‌های مورد بررسی در فلاسک‌های ارلن مایر حاوی محیط MEB کشت و در شرایط دمایی ۲۵سـانتیگراد به مدت ۱۰-۱۴ روز با سرعت ۱۰۰ دور در دقیقه روی همزن نگهداری شدنـد. اسـتخراج DNA طبـق روش ویلند انجام شـد[۱۷]. کیفیت DNA نمونه‌ها بوسـیله الکتروفورز روی ژل آگار ۱ درصد بررسـی شد. حضور تک باند شفاف با وزن مولکولی بالا، نشانه DNA سـالم و بدون شکستگی تلقی گردید. بررسـی میزان و غلظت DNA استخراج شده و خلوص آن از طریـق نانودراپ انجام گرفت. میزان خلوص DNA در نمونـه‌هایی که نسـبت جذب آنها در طول مـوج ۲۶۰ به ۲۸۰ نانومتر مناسـب در نظـر گرفته شد کـه در محـدوده ۱/۸ تا ۲ قـرار داشت. جهـت انجام آزمایشات مولکولی، غلظـت DNA کلیه نمونه‌ها در حد ۲۵ ng/µl تنظیم گردید. DNA اسـتخراج شده با واکنش زنجیره ای پلی‌مراز (PCR) تکثیر شد [۱]. محصول PCR به منظور تعیین ترادف به شرکت ژن فن آوران ارسال گردید. و سپس نتایج حاصل با استفاده از نرم افزار Blast مورد بررسی قرار گرفت.

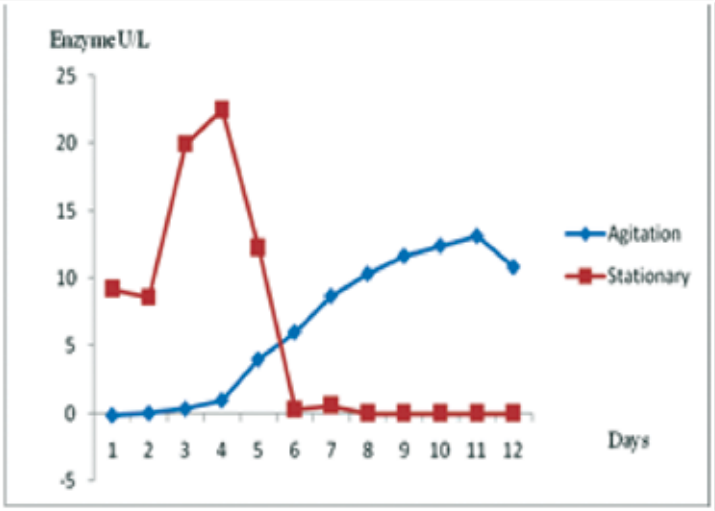
۳- نتایج

از بیـن جدایه‌های قارچی مختلف جداسـازی شده، ۲۲ جدایه قارچی بـا تولید هالـه در اطراف کلونی قـارچ محیط کشت حـاوی نشانگرها غربالگـری شدند. ۲۲ جدایه توانایی تغییر رنگ در محیط کشت حاوی گویاکـل را از خود نشـان دادند و هاله‌ایی به رنـگ قهوه‌ای در اطراف کلنـی قارچ ایجاد شد و ۱۸ جدایه هاله سـبز رنـگ در محیط کشت حـاوی ABTS ایجاد کردند. میزان فعالیـت آنزیمی این دو جدایه در شرایط هوادهی و سـکون طی ۱۵ روز در نمودار (۱) و(۲) آورده شده اسـت. سـنجش آنزیمی در محیط کشت کرک برای هر نمونه قارچی

بیش از ۳ بار تکرار شد. دو جدایه برتر با تولید لاکاز بالا از خاک اطراف نیشکر مزارع نیشکر هفت تپه و نمونه باگاس جمع‌آوری شده از کشت و صنعت دعبل خزاعی جداسازی شدند.



نمودار۱: نمودار فعالیت آنزیمی جدایه *Alternaria alternata* در دو حالت سکون و هوادهی



نمودار۲ نمودارفعالیت آنزیمی جدایه *Retroconis* sp در دو حالت سکون و هوادهی

نتایج حاصل از تعیین توالی محصول واکنش PCR جدایه‌های منتخب پس از بررسی با نرم‌افزار Blast و توالی تکثیر یافته دو جدایه با بانک ژنی مقایسه شد. سپس توالی قطعه ITS۱،۵/۸S،ITS ۲ ژنوم جدایه Retroconis sp در بانک ژنی با accession number JQ۴۱۴۰۲۲ و جدایه Alternaria alternata با accession number JQ۴۱۴۰۲۱ ثبت شدند.

۴- بحث

در این تحقیق آنزیم کاتالاز به این دلیل به مخلوط واکنش قبل از سنجش کمی اضافه شد که در صورت تولید آب اکسیژنه[1] هرچند به میزان کم توسط قارچ‌ها، این ترکیب از مخلوط واکنش حذف شود. زیرا یکی از امتیازات آنزیم لاکاز نسبت به آنزیم منگنز پراکسیداز به عنوان دیگر آنزیم تجزیه کننده لیگنین، عدم نیاز این آنزیم به اکسیژن نوزاد برای اکسید کردن ترکیبات فنلی می‌باشد. درنتیجه برخی قارچ‌ها ازجمله یک سویه از قارچ فانروکیت کریزوسپوریوم که به عنوان کنترل منفی در این تحقیق استفاده شد و با تولید مقدار بسیار ناچیز آب اکسیژنه و با کمک آنزیم منگنز پراکسیداز خود قادر به اکسید کردن گویاکل بودند که حذف شدند.

در این تحقیق تعیین میزان سوبسترا در محیط کشت بصورت ابتکاری انجام شد و تاکنون هیچ گزارشی برای غربالگری تولیدکنندگان لاکاز با این میزان سوبسترا وجود نداشته است. لو[2] و همکاران (۲۰۰۵) با میزان ۰/۵۵ گرم ABTS موفق به جداسازی ۲۳ سویه قارچی تولید کننده لاکاز از دریا شدند[۱۲] . دهیوب[3] و همکاران (۲۰۰۵) با میزان ۰/۳۵ گرم ABTS موفق به جداسازی ۶ سویه تولید کننده لاکاز از مناطق جنگلی تانزانیا شدند[۴]، اما در این تحقیق با میزان ۰/۱ گرم از این سوبسترا، ۱۸ سویه قارچی مختلف غربالگری شد که همگی تولید کننده لاکاز بودند. نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان می‌دهد که قارچ‌های غربالگری شده توانایی تولید میزان قابل توجهی از آنزیم لاکاز را داشتند همچنین توان ترشح لاکاز توسط این قارچ‌ها بالا بوده است که این موضوع برای صنعتی شدن این میکروارگانیسم‌ها حائز اهمیت می‌باشد.

مزایای استفاده از ABTS حساسیت بالای آن در ایجاد هاله و تغییر رنگ در هفته اول غربالگری در پلیت‌ها می‌باشد. روش دیگر

1 -H_2O_2 ۲ -Luo et al 3 -Dhouib et al

غربالگری استفاده از نشانگر گویاکل بود که یکی از روش‌های متداول غربالگری تولیدکنندگان لاکاز می‌باشد، این تحقیق نشان داد که گویاکل به عنوان یکی از سوبستراهای لاکاز حساسیت کمتری نسبت به ABTS دارد. لاکاز آنزیمی است که در اثر هوادهی تولید آن تحریک می‌شود[۴]. مشاهدات ما در این تحقیق حاکی از این بود که علی رغم نتایج دیگر تحقیقات بعمل آمده در سراسر دنیا، گاهی قارچ‌های تولید کننده لاکاز با توجه به خصوصیات فیزیولوژیک خود در اثر هوادهی رشد کندتری داشته و در نتیجه تولید این آنزیم در آن‌ها پایین می‌آید و همیشه هوادهی باعث افزایش تولید لاکاز نمی‌شود.

منابع

1 -Alaniz, S., Leon, M., Vicent, A., Garcia-Jimenez, J., Abad-Campos, P., and Armengol, J. (2007). Characterization of Cylindrocarpon Species Associated With Black Foot Disease of Grapevine in Spin. Plant disease. 1193-1187 :(9).

2 -Baldrian, P .(2005). Review: Fungal laccases occurrenceand properties. 10.1111/j.4976-1574

3 -Dey, S., Maiti, T.K.and Bhattacharyya, B.C. (1994). Production of some extracellular enzymes by a lignin peroxidase-producing brown rot fungus, Polyporus ostreiformis, and its comparative abilities for lignin degradation and dye decolorization. Applied and Environmental Microbiology.4218-4216 ,60.

4 -Dhouib, A., Hamza, M., Zouari, H., Mechichi, T., Hmidi, R., Labat, M., Jesus.M. Martinez. and Sayadi,S. (2005). Screening for ligninolytic enzyme production by diverse fungi from Tunisia. World Journal of Microbiology & Biotechnology 1423–21:1415.

5 -Duran, N, Rosa, M.A., D.Annibale, A.and Gianfreda, L. (2002) Applications of laccases and tyrosinases (phenoloxidases) immobilized on different supports: Review; Enzyme and Microbial Technology 931–31:907.

6 -EI-Gammal, A.A.(1998). biodegradation of lignocellulosic substances and production of sugars and lignin degradation intermediates by four selected microbial strains.Polymer Degrad.stab.542-61:535.

7 -Hublik, G.and Schinner, F.(2000). Characterization and immobilization of the laccase from Pleurotus ostreatus and its use for the continuous elimination of phenolicpollutants. Enz Microb Technol. 336-330 :27.

8 -Kiiskinen, L.-L., Ratto, M., and Kruuse, K.(2004). Screening for novel laccase-producing microbes. Applied Microbiology 646-97:640.

9 -Kirk, T.K. and Farrell, R.L.(1987).Enzymeatic «combustion» :the microbial degradation of lignin. Annue.Rev.Microbial .505-465 :41.

10 - Leonowicz, A., Matuszewska, A., Luterek, J.,Ziegenhagen, D.,Wojtas-wasilewska, M., Cho, N. S., and Hofrichtr, M. (1999). Review; Biodegradation of lignin by White rot fungi. Fung. gen. Biol.185-77:175.

11 -Leonowicz, A.,Cho, NS.,Luterek, J.,Wilkolazka, A.,Wojtas-Wasilewska, M., Matuszewska, A., Hofrichter, M., Wesenberg, D and Rogalski, J. (2001). Review :Fungal laccase: properties and activity on lignin. J. Basic Microbiol. 227–185 :41.

12 -Luo, W., Vrijmoed, L.L.P., and Gareth Jones, E.B .(2005).Screening of marine fungi for lignocellulose-degrading enzyme activitiesa.Botanica Marina 386–379 :48.

13 -Niku-Paavola, M.L., Raaska, L.and Itvaara, M.(1990). Detection of white-rot fungi by a nontoxic strain. Mycol. Res.31–27 : 94.

14 -Perez, J.(2005) .Biodegradation and biological treatments of cellulose, hemicelluloses and lignin:an overview.Int.Microbiol.63-5:53.

16-Solano, F.,Garcia, E.,Perez De Egea, E. and Sanchez-Amat, A.(1997) .Isolation and characterization of strain MMB۱-(CECT 4803), a noval melanogenic marin bacterium. Applied and Environmental Microbiology.3506-63:3499.

17-Weiland, J. J. 2002. Rapid procedur for the extraction of DNA from fungal spores and myclia [On line]. Available: www.ars. usda. Gov / pandp/ pepole/ people.htm

18 -White, T. J., T. Bruns, S. Lee, and J. W. Taylor. 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. Pp. 322-315 In: PCR Protocols

19 -Xu, F.(۱۹۹۶).Oxidation of phenol, anilines,and benzenethiols by fungal laccases: correlation between activity and redox potentials as well as halide inhibition. Biochemistry. 7614-35:7608.

عنوان مقاله:

مقایسه شاخص های مختلف گیاهی ماهواره لندست ۸ در پیش بینی برخی از خصوصیات مزارع نیشکر منطقه جنوب غربی خوزستان

satellite different vegetation indices in prediction some of the sugarcane ۸ Comparation of Landsat farm properties in South west of Khuzestan

علیرضا ظهیرنیا
دانشجو دکتری علوم و مهندسی خاک، دانشگاه لرستان
سرپرست آزمایشگاه آب و خاک، شرکت کشت و صنعت میرزا کوچک خان
arzahirnia@gmail.com
حمیدرضا متین فر
دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه لرستان

چکیده

کسب آگاهی و دانش در رابطه با پوشش گیاهی و سلامت آن نقش مهمی را در مدیریت صحیح و علمی مزارع ایفا می‌کند. به منظور بررسی و پایش پوشش گیاهی در مقیاس جهانی و ناحیه ای دسترسی به هنگام به داده‌های میدانی یا صحرایی معمولا دشوار و محدود می باشد. همچنین برآورد کیفیت و کمیت پوشش گیاهی به روش معمول علاوه بر زمان بر بودن، اطلاعات چندان دقیقی را به دست نمی‌دهد. ترکیب نتایج حاصل از مشاهدات و اندازه‌گیری‌های مزرعه‌ای با داده‌های سنجش از دور می‌تواند نقشه‌های به هنگام خصوصیات محصولات را ارائه نماید. استفاده از شاخص‌های پوشش گیاهی که امروزه در سطح وسیعی از آنها استفاده می‌شود، برای کمی کردن تولید خالص سالانه و تفکیک پوشش گیاهی در مقیاس‌های قاره‌ای، جهانی و ناحیه‌ای به کار گرفته می‌شود. تحقیق حاضر با هدف یافتن روشی سریع همراه با دقتی قابل قبول برای شناسایی و طبقه‌بندی انواع پوشش گیاهی در مزارع تحت کشت نیشکر در منطقه جنوب غربی خوزستان، تصاویر ماهواره‌ای و شاخص‌های مختلف گیاهی را مورد استفاده قرار داده است. نتایج تحقیق حاضر نشان میدهد از حدود ۶۰ روز قبل از برداشت، شاخص‌هایی مانند NDVI و TSAVI این قابلیت را دارند که عملکرد مزارع را به ترتیب با تخمین ۶۴/۴۲ و ۶۶/۰۱ درصد پیش بینی نمایند که این امر میتواند در پیش‌بینی دقیق مقدار نیشکر تولید شده در هریک از مزارع و مدیریت کلی برداشت نقش بسیار مفیدی داشته باشد.

واژگان کلیدی: پیش بینی عملکرد نیشکر، شاخص‌های گیاهی، ماهواره لندست ۸، مدیریت مزرعه.

۱- مقدمه

کسب آگاهی و دانش در رابطه با پوشش گیاهی و کیفیت و کمیت آن در مدیریت مزارع نقش مهمی دارد. تولید یک نقشه پوشش گیاهی دقیق یکی از ابزارهای مهم در برنامه‌ریزی و توسعه به شمار می‌آید. با روشهای سنتی بررسی و پایش پوشش گیاهی به داده‌های به هنگام میدانی یا صحرایی معمولا دشوار، محدود و بسیار وقت‌گیر است. سنجش از دور تکنولوژی بسیار مفیدی است که می‌توان آن را برای به دست آوردن لایه‌های اطلاعاتی از خاک و پوشش گیاهی بکار برد [۴]. خصوصیاتی نظیر فراهم ساختن دید وسیع و یکپارچه از یک منطقه، قابلیت تکرار پذیری، سهل الوصول بودن اطلاعات، دقت بالای اطلاعات حاصله، توالی زمانی مشخص تصاویر و صرفه‌جویی در زمان از ویژگیهایی است که استفاده از این گونه اطلاعات را برای بررسی پوشش گیاهی و کنترل تغییرات آن نسبت به سایر روشها ارجحیت می‌بخشد. بر همین اساس محققین زیادی به منظور بررسی پوشش گیاهی از داده‌های سنجش از دور استفاده نموده و این تکنیک را مناسب این گونه مطالعات ارزیابی نموده‌اند [۳،۶]. هدف اصلی در اغلب آنالیزهای سنجش از دور که برای بررسی پوشش گیاهی به کار گرفته می‌شود این است که داده های حاصل از محاسبات انجام شده بر روی باند های طیفی مختلف را که می تواند بیانگر پارامترهایی نظیر درصد پوشش گیاهان، زیست توده و شاخص سطح برگ باشد را به یک مقدار واحد در هر پیکسل ارتباط دهد. در واقع دیدگاه رایج جدید در زمینه ی بررسی و پایش

پوشش های گیاهی استفاده از شاخص های سنجش از دور پوشش گیاهی است[۵]. این شاخص ها یک ترکیب ریاضی از باندهای متعدد تصاویر رقومی ماهواره‌ای هستند که از اختلاف معنی‌دار بازتابش پوشش گیاهی در طول موجهای آبی، قرمز، سبز و مادون قرمز نزدیک استفاده می کنند. این شاخص ها به صورت یک عملیات ریاضی مانند جمع، تفریق، نسبت گیری و یا دیگر ترکیبات خطی می باشند که ارزش هر پیکسل در باندهای مختلف را به یک شاخص عددی تغییر می‌دهنپد [۷]. از کاربرد شاخصهای گیاهی برای اهداف مختلف چند دهه می گذرد و هنوز هم در سطح وسیعی استفاده می شوند [۱]. در میان شاخص های متنوع و متعدد پوشش گیاهی، شاخص های NDVI و SAVI هر دو از شاخص های پوشش گیاهی جهانی بوده و به عنوان پر کاربرد ترین شاخصها شناخته شده و در تعیین اطلاعات مکانی و زمانی انواع مختلف پوششهای گیاهی بکار می روند[۸،۷]. بخصوص شاخص NDVI که کارایی مفید آن در بسیاری از مطالعات مشخص شده است. این شاخص بر پایه این اصل که کلروفیل موجود در ساختار گیاهان قادر است نور قرمز را جذب و لایه مزوفیل برگ نور مادون قرمز نزدیک را منعکس سازد استوار است. این شاخص با استفاده از فرمول NDVI (جدول ۱) محاسبه شده و مقدار آن بین اعداد ۱+ تا ۱- تغییر می کند. مقادیر منفی در این شاخص حاکی از عدم حضور پوشش گیاهی است[۸،۱،۴]. مقدار این شاخص و نیز شاخص های دیگر پوشش گیاهی تحت تاثیر عواملی قرار می گیرند که آگاهی از آنها نقش کلیدی و مهمی را در مطالعات پوشش گیاهی دارند که در این تحقیق به برخی از آنها اشاره شده است.

اثرات مستقیم وضعیت اقلیمی بر روی زیست توده و الگوهای فنولوژیکی پوشش گیاهی به وسیله NDVI تخمین زده شده و در بسیاری از اکوسیستم ها بیان شده است. بر روی این شاخص فاکتورهای زیادی نظیر ساختار گیاهی، اثرات متقابل با تاج پوشش گیاهی، ارتفاع گیاه، ترکیب (نا خالصی) گونه ای، سلامتی و شادابی گیاه، ویژگی های برگ و تنش گیاه، توپوگرافی و ارتفاع اثردار می باشند. از آنجایی که این شاخص، همبستگی مستقیم با تولیدات پوشش گیاهی دارد بنابراین تعداد زیادی از کاربردهای مثبت این شاخص برای اهداف اکولوژیکی نیز بیان شده است [۸].

این شاخص امکان مطالعه اطلاعاتی را درباره گسترش مکانی و زمانی اجتماعات پوشش گیاهی، زیست توده گیاهی، کیفیت پوشش گیاهی و میزان توسعه تخریب خاک را در اکوسیستم های متنوع مهیا می سازد. این شاخص می تواند برای کمی کردن تولید خالص سالانه در مقیاس های متفاوت و تفکیک پوشش گیاهی به کار گرفته شود.

داده های سنجش از دور برای پیش بینی میزان عملکرد محصولات نیز می توانند به دو روش به کار گرفته شوند. در روش اول تمرکز بر روی مدل های رشد گیاه است که این مدل ها نیازمند داده های اگرونومیکی و هواشناسی می باشند که معمولا به راحتی قابل دسترس نبوده و در مقیاس های مکانی دلخواه موجود نمی باشند. در روش دوم تخمین عملکرد گیاه بر اساس شاخص های گیاهی امکان پذیر می گردد. در بسیاری از تحقیقات شواهدی از همبستگی بالا بین عملکرد ذرت و محصول سویا و شاخص NDVI ارائه شده است. همچنین نتایج تحقیقات نیز نشان می دهد که با محاسبه NDVI در طول مرحله پر شدن دانه می توان به بهترین شکل عملکرد گیاهان خانواده غلات را تخمین زد [۴]. دریسدیل و همکاران نشان دادند که ترکیب نتایج حاصل از مشاهدات و اندازه گیری های مزرعه‌ای با داده‌های سنجش از دور می توانند نقشه های به هنگام خصوصیات محصولات را ارائه نماید که در اعمال کشاورزی دقیق بسیار ارزشمند است[۵].

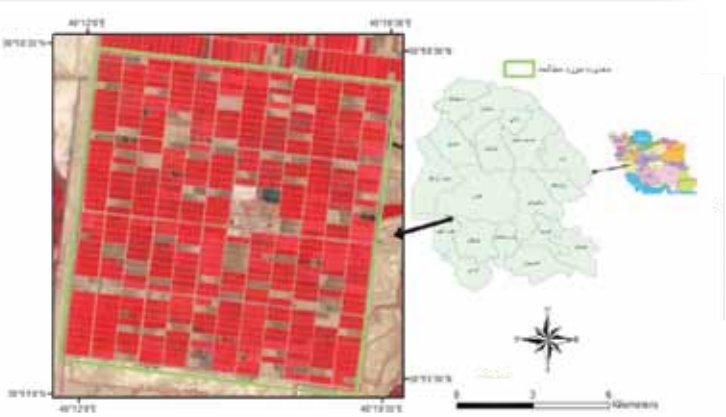
رابطه بین NDVI و پوشش گیاهی می تواند بر اساس پراکنش پوشش گیاهی که به صورت ضعیف و پراکنده یا به صورت متراکم باشد بنا شود به این معنی که در مناطقی که پوشش گیاهی پراکنده است و شاخص LAI کمتر از ۳ باشد، NDVI به شدت تحت تاثیر انعکاس خاک قرار می گیرد. بنابراین در این مناطق، کاربرد شاخص تعدیل یا اصلاح شده پوشش گیاهی، SAVI به جای NDVI پیشنهاد شده است. این شاخص به یک کالیبراسیون محلی نیازمند است زیرا پیش بینی اثرات خاک در مناطقی با مقیاس های بزرگ که مجموعه ای از خاک ها و پوشش های گیاهی متفاوتی را دارند بسیار مشکل است[۷،۸].

شاخص NDVI به شدت تحت تاثیر متغیرهای روشنایی خاک در زمینه تاج پوشش گیاهی قرار می گیرد و این مساله شناسایی تفاوتهای موجود بین پوشش های گیاهی را مشکل می سازد. مشکلات به خصوصی نیز در هنگامی که هدف استخراج خصوصیات خاک از روی اطلاعات پوشش گیاهی باشد وجود دارد [۶،۷،۸]. تحقیق حاضر با هدف بررسی شاخص های مختلف پوشش گیاهی و با انگیزه یافتن

روشی سریع همراه با دقتی قابل قبول برای شناسایی و رده بندی انواع پوشش گیاهی و پیش بینی عملکرد محصول با استفاده از تصاویر ماهواره لندست ۸ در برخی از مزارع شرکت کشت و صنعت میرزا کوچک خان انجام شده است.

۲- مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه شامل مزارع نیشکر شرکت و صنعت میرزا کوچک خان واقع در جنوب غربی استان خوزستان می‌باشد. این منطقه که بین حد شمالی ۳۱ درجه و ۱۵ دقیقه و حد جنوبی ۳۰ درجه و ۴۶ دقیقه، حد شرقی ۴۸ درجه و ۳۰ دقیقه و حد غربی ۴۸ درجه و ۱۲ دقیقه واقع شده است. حد شرقی آن را رودخانه کارون و حد غربی آن را جاده اهواز- خرمشهر در بر می گیرد. کشت غالب این منطقه را واریته‌های مختلف نیشکر پوشش داده و در برخی موارد سایر محصولات مانند گندم، کلزا، گلرنگ و ... بصورت محدود کشت می‌شود.



شکل۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه

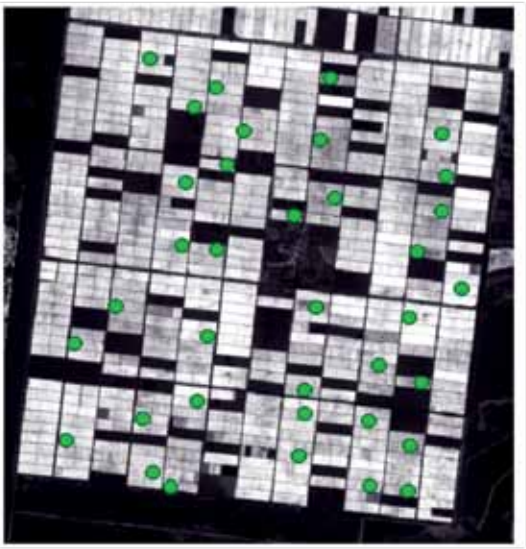
۳- داده های ماهواره‌ای

داده‌های ماهواره لندست ۸ به علت چند طیفی بودن امکان مطالعه منابع مختلف را در باندهای متنوعی از مرئی تا مادون قرمز و امواج راداری فراهم آورده است. از ویژگی‌های دیگر این داده‌ها متنوع بودن آنها می‌باشد که برای تمام فصول و یا حتی ماههای مختلف تصویرها و داده‌های جدیدی دارد که به کاربران مختلف امکان بررسی سریع و به موقع تغییرات پدیده‌های مختلف مانند تغییر کاربری اراضی و پوشش گیاهی را فراهم می‌آورد. داده‌های ماهواره لندست ۸ رقومی می‌باشند و برای سیستم‌های مختلف جغرافیایی کاربرد دارند. از ویژگی‌های دیگر تصاویر ماهواره‌ای می‌توان به دقت و کیفیت بالا، به روز بودن اطلاعات و به حداقل رساندن هزینه‌ها و صرفه‌جویی در وقت را می توان نام برد.

جهت انجام این تحقیق از تصاویر ماهواره لندست ۸ قابل دسترس در سال زراعی ۹۶ استفاده گردید در طول فصل زراعی کشت نیشکر، از بین تصاویر قابل دانلود در سایت http://earthexplorer.usgs.gov، تصویر مربوط به تاریخ ۲۸ آگوست ۲۰۱۷ (۶ شهریور ۱۳۹۶) پس از انجام تصحیحات رادیومتریک[1] و اتمسفری[2] فلش، مورد استفاده قرار گرفت. تصاویر ماهواره‌ای لندست ۸ دارای قدرت تفکیک مکانی ۳۰ متر بوده و از لحاظ شرایط هواشناسی، بدون ابر می باشند. داده‌های این ماهواره شامل ۱۱ باند می‌باشند که هر ۱۶ روز یک بار توسط سنجنده تصویر برداری می شوند در حال حاضر این داده‌ها را می توان به عنوان دقیق ترین داده های ماهواره‌ای برای اهداف کشاورزی و منابع طبیعی معرفی نمود.

۴- داده های زمینی

در منطقه مورد مطالعه ۳۶ نقطه به طور تصادفی انتخاب گردید که مربوط به مزارع تحت کشت نیشکر می باشد. برای هر نقطه مقادیر شاخص‌های گیاهی NDVI[3]، SAVI[4]، TSAVI[5]، MSI[6]، TWC[7]، RAI[8] با استفاده از داده های ماهواره‌ای محاسبه شده است. در شکل زیر موقعیت نقاط بر روی تصویر ماهواره‌ای نشان داده شده اند.



شکل ۲ - محل قرار گیری نقاط مورد محاسبه

1 -Radiometric Correction 2 -FLAASH Correction 3 -Normalized Difference Vegetation Index 4 -Soil Adjusted Vegetation Index
5 -Transformed Soil Adjusted Vegetation Index 6 -Moisture Stress Index 7 -Leaf Water Content 8 -Reflectance Absorption Index

۵- برآورد شاخص های پوشش گیاهی

بطـور کلـی شاخص های گیاهی حاصـل روابط ریاضی بیـن باندهای قرمز و مادون قرمز نزدیک هسـتند که در ماهواره لندست ۸ به ترتیب در باندهـای ۴ و ۵ ارائـه شده انـد. روابط ریاضی لازم برای محاسـبه شاخـص های گیاهی مورد مطالعه در این تحقیـق در جدول زیر ارائه شده است.

پـس از محاسـبه هر یک از شاخص های گیاهـی و همچنین مشخص شدن عملکرد هریک از مزارع منتخب در این تحقیق، رابطه رگرسیونی بین هریک از شاخص ها و عملکرد، درصد ازت و رطوبت غلاف تعیین و اعداد همبستگی مشخص گردید. کلیه پردازش های تصویری در محیط نرم افزارهـای ENVI ۴,۷ و ARC GIS ۹,۳ انجام گرفت و همچنین محاسبات آماری توسط نرم افزار SPSS ۲۰,۰ انجام شد.

جدول ۱- شاخصهای گیاهی مورد مطالعه

ردیف	نام اندیس	فرمول
۱	NDVI	(B۵-B۴)/(B۴+B۵)
۲	SAVI	((B۵-B۴)/(B۵+B۴+L))*(۱+L)
۳	TSAVI (x=۰,۰۸)	(s.(B۵-S.R-a)/(a.B۵ + R - a.S + x.(۱+S^{۲})) (a, s به ترتیب شیب و عرض از مبدا خط خاکی هستند)
۴	Moisture Stress Index (MSI)	B۶/B۵
۵	Leaf Water Content (LWC)	B۶/B۸
۶	Reflectance Absorption Index(RAI)	TM۴/(TM۳+TM۵)

۶- نتایج و بحث

نتایج نشان می دهد که در بین تمام شاخص های گیاهی مورد مطالعه، دو شاخص MSI و LWC دارای همبسـتگی پایینی با عملکرد واقعی بوده و سـایر شاخص ها همبستگی بالای ۶۰ درصد را با عملکرد نشان مـی دهند. در بین شاخصهای مذکور، شاخص TSAVI دارای بالاترین همبستگی با عملکرد بوده (۶۶/۰۱%) که این امر احتمالا به علت تاثیر پارامترهای مربـوط به خط خاکی[۱] تصویر و اصلاح اثرات خاک زمینه محصول در محاسبات می باشد (جدول ۲).

پـس از شاخص مذکور به ترتیب شاخص های NDVI،SAVI و RAI قرار می گیرند. مبنای محاسـبه این شاخص ها بر اسـاس تاج پوشش و کیفیـت و کمیت گیاهـان موجود در تصویر بـوده و به همین علت به خوبی (با همبسـتگی بیش از ۶۰%) توانسـته انـد عملکرد مزرعه، که هدف اصلی این تحقیق می باشد، را پیش بینی نمایند.(جدول ۲)

دو پارامتـر درصد ازت برگ و درصد رطوبت غلاف گیاه با شاخص های گیاهی مورد مطالعه دارای همبسـتگی بسیار پایینی هستند بطوریکه حداکثر همبستگی محاسـبه شده ۷/۳۹% و مربوط به شاخص MSI می باشد (جدول ۲). که این امر احتمالا به علت زمان انتخاب شده برای تصویـر باشد (۶ شهریور) که مـدت طولانی از آخرین مرحله کوددهی بـه مزارع گذشتـه (حدود ۴۵ روز) و مقدار ازت بـه کمترین مقدار در برگهای گیاه رسـیده اسـت. به نظر می رسـد همبستگی شاخص های گیاهی بـا درصد ازت برگ در تصاویری که با مراحل انتهایی کوددهی ازت همزمان باشند، بالاتر باشد.

این پدیده همچنین در مورد درصد رطوبت غلاف گیاه نیز صادق است بطوریکه در زمان تصویر تهیه شده (۶ شهریور) گیاه به تدریج از شرایط رشـد حداکثری و مطلـوب خود فاصله گرفتـه و درصد رطوبت غلاف آن نیز نسـبت به قبل کاهش یافته اسـت (پدیده های ذکر شده برای درصـد ازت برگ و رطوبت غلاف در نمودارهای اسـتاندارد کراپ لاگ نیز کاملا مشخص میباشد). به نظر می رسـد بررسـی سایر تصاویر که در زمانهـای مناسـبتری از نظر مرحله رشدی گیـاه تهیه شده باشند (حـدود اوایل تیرماه)، همبسـتگی بالاتری را با اعداد بدسـت آمده از شاخص های محاسبه شده از خود نشان خواهند داد. نتایج بدست آمده از این تحقیق بطور خلاصه شده در جدول شماره ۲ ارائه شده است.

۱- خط خاکی: خطی است که با استفاده از مقادیر عددی بازتابش نقاط دارای خاک بدون هر گونه پوشش باند ۴(IR) در محور x و باند ۵ (NIR) در محور y ایجاد میشود.

جدول ۲- عدد رگرسیون محاسبه شده بین پارامترهای مزرعه ای و شاخصهای گیاهی مورد مطالعه

شاخص گیاهی / پارامتر مزرعه ای	NDVI	SAVI (L=۰.۵۰)	SAVI (L=۱.۰۰)	TSAVI	MSI	LWC	RAI
عملکرد(ton/ha)	۶۴/۴۲	۶۴/۴۲	۶۴/۴۲	۶۶/۰۱	۴۷/۴۴	۱/۹۴	۶۱/۸۹
درصد ازت برگ	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۴/۶۱	۲/۵۳	۶/۶۰
درصد رطوبت غلاف	۴/۹۶	۴/۹۶	۴/۹۶	۴/۷۰	۷/۳۹	۲/۲۳	۶/۶۰

منابع

[۱]- ثنایی نژاد. ح، آستارایی.ع، میرحسینی. پ، کشاورزی. ع، قائمی. م. ۱۳۹۳. استفاده از تصاویر ماهواره ای برای مطالعات پوشش گیاهی. مجموعه مقالات پنجمین کنگره ملی مهندسی ماشینهای کشاورزی و مکانیزاسیون.

[۲]- درویش صفت،ع.ا. دماوندی، م.ح، جعفری،م، زهتابیان،غ.ر.۱۳۷۹. بررسی امکان طبقه بندی اراضی شور با استفاده از داده های رقومی ماهواره لندست TM. مجله بیابان،جلد ۵ ، شماره ۲.

[3] -Bausch, W. C. 1993. "Soil background effects on reflectance-based crop coefficients for corn. " Remote Sens. Environ. , 222–213 ,46. Bausch, W. C. 1995. "Remote sensing of crop coefficients for improving the irrigation scheduling of corn. " Agric. Water Manage. , 68–55 ,27.

[4] -Choudhury, B. J. , Ahmed, N. U. , Idso, S. B. , Reginato, R. J. , and Daughtry, C. S. T. 1994. "Relations between evaporation coefficients and vegetation indices studied by model simulations. " Remote Sens. Environ. , 17–1 ,50.

[5] - Cuesta, A. , Montoro, A. , Jochum, A. , López Fuster, P. , and Calera, A. 2004. "Metodología operativa para la obtención del coeficiente de cultivo desde imágenes de satélite. " Proc., 22nd Congreso Nacionalde Riegos, Logroño, Spain.

[6] -Gonzalez-Piqueras, J. , Calera, A. , and Gilabert, M. A. 2003. "Estimation of crop coefficients by means of optimized vegetation indices for corn. " Proc SPIE, Vol. 5232, Barcelona, Spain, 118–110.

[7]-Makkink, G. F. 1957. "Testing the Penman formula by means of lysimeters. "J. Inst. Water Eng. , 288–277 ,113.

[8] -Manly, B. F. J. 2001. Statistics for environmental science and management, Chapman and Hall/ CRC, Boca Raton, Fla. Monteith, J. L. 1965. "Evaporation and environment. " Proc. , Symp of the Society for Experimental Biology: The State and Movement of Water in Living Organisms, G. E. Fogg, ed. , Vol. 19, Academic, New York, 234–205.

دینامیک کربن خاک در خاکهای سدیک و شور

ترجمه شده توسط مهندس حمیدرضا بهروان
معاون مدیر عامل در امور کشاورزی - شرکت کشت و صنعت حکیم فارابی

چکیده:

خاکهای شور (سطوح بالای نمک محلول) و سدیک (سطوح بالای سدیم قابل تبادل) را خاکهای تحت تأثیر نمک می نامند که ۹۳۲ میلیون هکتار را در سطح جهان تحت تأثیر قرار می دهند. این خاکها تحت تأثیر فرایندهای هیدرولوژیکی اصلاح شده، می توانند شیمی خاک، چرخه کربن و عناصر غذایی و تجزیه ماده آلی را تحت تأثیر قرار دهند. کربن آلی خاک (soc) به عنوان بزرگترین منبع زمینی کربن معیاری مهم برای سلامتی خاک محسوب می شود. چون کربن آلی خاک به ورودی حاصل از پوشش گیاهی بستگی دارد، اثرات شوری و قلیائیت روی سلامتی گیاه، به طور معکوسی روی ذخیره soc در مناطق تحت تاثیر نمک، تاثیر دارد و عموماً منجر به کاهش soc می شود. خاک‌های تحت تاثیر نمک در معرض فرایندهای مختلف قرار می گیرند که بیوماس میکروبی و فعالیت میکروبی خاک، ماهیت و انتقال عناصر غذایی به پوشش گیاهی را تحت تاثیر قرار می دهد. کربن آلی خاک‌های سدیک با افزایش پراکنش خاکدانه ها و افزایش وزن مخصوص ظاهری (که دسترسی به مواد برای معدنی شدن را محدود می کند) کاهش می‌یابد. شرایط شوری خاک می‌تواند تجزیه پذیری مواد آلی خاک را افزایش دهد ولی دسترسی به این مواد را به دلیل هم اوری خاکدانه های به عنوان نتیجه غلظت های بالای نمک های محلول، محدود کند. خاک‌های سدیک و شور معمولاً دارای مقادیر زیاد نمک‌های کربناته هستند که دینامیک کربن را پیچیده می کند.

شوری پتانسیل اسمزی و ماتریک محلول خاک را تغییر داده و محیط زنده خاک و پوشش گیاهی را تحت تاثیر قرار می دهد. قلیائیت بطور مستقیم مشخصات فیزیکی را تغییر می‌دهد و در نتیجه ساختمان خاک را به دلیل پراکنش خاکدانه ها، ایجاد کلوخه های سخت در حالت خشکی تخریب شده و نفوذپذیری و هدایت هیدرولیکی کاهش می‌یابد. در مناطقی با خاکهای قلیایی همچنین فرسایش شدید به ویژه فرسایش ورقه‌ای و خندقی نیز رخ می‌دهد. علاوه بر این دوره‌های وسیع آب ماندگی و فرایندهای هیدرولوژیک متناوب روی دینامیک (C) کربن خاک تاثیر می گذارند.

در مناطق با خاک‌های شور و قلیایی ذخیره کربن و تغییرات آن مستقیماً با کاهش ورودی های گیاهی به دلیل تولید پایین بیوماس و در نتیجه تجمع مواد آلی پایین، که چرخه عناصر و کربن خاک را تحت تأثیر قرار می‌دهد، بستگی دارد. فرآیندهای مربوط به خاک‌های تحت تأثیر نمک از قبیل آب ماندگی و حضور کربن معدنی، معمولاً منجر به افزایش $CaCo_3$, $NaHCo_3$ می‌شود.

خاک‌های شور و قلیا

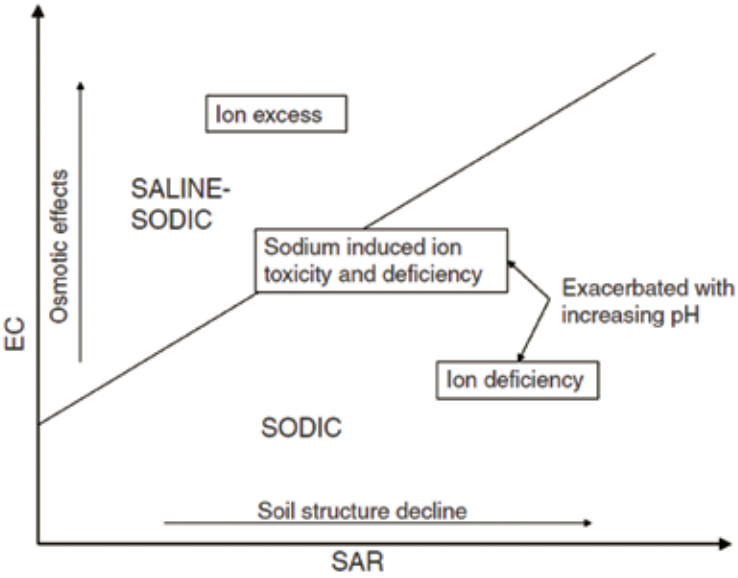
در سراسر جهان، تقریباً حدود ۹۵۰ میلیون هکتار زمین تحت تأثیر نمک قرار دارند، شوری ۲۳% و قلیاییت ۱۰% زمین‌های زراعی را تحت تاثیر قرار می دهند[1]. در استرالیا برآورد شده است که شوری در حدود ۱۷ میلیون هکتار و قلیاییت حدود ۳۴۰ میلیون هکتار زمین را متاثر کرده است[2].

فعالیت های انسانی باعث تغییر هیدرولوژی و توزیع مجدد نمک شده، این فعالیت ها بطور معنی داری به جایگزینی گیاهان با ریشه عمیق بومی چند ساله با گیاهان با ریشه کم عمق یکساله مربوط است که در نتیجه باعث افزایش آبیاری و مقدار نفوذ آب و انتقال نمک های محلول در پروفیل خاک می شود. اثرات شوری مستقیماً به تغییر خصوصیات شیمیایی خاک و پتانسیل اسمزی که رشد گیاه را تحت تأثیر قرار می دهد، مربوط است ولی اثرات قلیائیت، معمولاً به دلیل تأثیر روی خصوصیات فیزیکی که به طور نامطلوبی عرضه آب و عناصر غذایی را تحت تأثیر قرار می دهد، غیر مستقیم است(شکل ۱). در خاک قلیایی تخریب ساختمان خاک باعث کاهش تحرک عناصر غذایی و در نتیجه کمبود عناصر می شود، برعکس در خاک های شور و سدیک افزایش یونها در نتیجه غلظتهای بیشتر نمک رخ می دهد. برای مثال سمیت عناصر می‌تواند جایی که غلظت نمک‌های $B(OH)_4^-$ و/یا Co_3^{-2} بالا باشند، رخ دهد.

1 -Szabolcs, 1994 2 -NLWRA,2001

ذخایر کربن خاک

خاک بزرگترین مخزن زمینی کربن است[3] و شامل ۲/۳ کربن زمینی دنیا با تقریباً Gt ۱۵۰۰کربن آلی، در یک متر بالایی است[4]. منبع ذخیره کربن آلی دو برابر بیشتر، نسبت به ذخیره کربن اتمسفر و سه برابر ذخیره زنده زمینی است[5] و بنابراین یک ذخیره مهم کربن با پتانسیل یک منبع بزرگ تحت شرایط محیطی مختلف است.



شکل ۱) اثر تنش‌های مربوط به عناصر غذایی بر روی رشد گیاه در خاکهای شور و قلیایی

میزان تجمع کربن آلی یا از بین رفتن آن، تابعی از ورودی‌ها و خروجی‌ها است. ورودی ها، حاصل تجزیه تولیدات فتوسنتزی است و به تولید و کیفیت مواد تجزیه شده بستگی دارد، در حالی که خروجی ها به دلیل تنفس هتروتروفیک به وسیله بیوماس میکروبی، آبشویی، فرسایش و سوزاندن رخ می‌دهد. مقدار کربن در خاک در واحد زمان، به وسیله ورودی های حاصل از پوشش گیاهی کنترل می‌شود و در نتیجه، شیب کربن جهانی به طور قابل توجهی از تولید بیوماس گیاهی تبعیت می‌کند، ذخایر کربن آلی با افزایش بارندگی[6] و کاهش درجه حرارت[7]، به دلیل افزایش بیوماس و کاهش میزان تجزیه، افزایش می‌یابد. خاک های تحت تأثیر نمک معمولاً به دلیل رشد ضعیف گیاهان که منجر به ورودی کم مواد آلی به خاک می‌شود، دارای ماده آلی کمی هستند، علاوه بر این به دلیل پراکنش خاک، فرسایش و آبشویی، تلفات مواد آلی نیز افزایش می‌یابد. در نتیجه در خاکهای تحت تأثیر نمک نسبت به خاک‌های غیر تخریب یافته، مقدارکربن کمتر است.(جدول ۱)

مخزن کربن خاک

کربن آلی خاک می تواند به مخازن جداگانه مطابق با سن یا زمان بازگشت کربن تقسیم شود[8]. زمان های ماندگاری این مخازن به مقاومت در برابر پوسیدگی و محافظت در برابر تجزیه بستگی دارد:

مخازن عمده کربن آلی:

۱- مخزن فعال[9] : با زمان بازگشت چند هفته

۲ – مخزن کند[10] (آهسته): زمان بازگشت ده ها سال

۳ – مخزن غیر فعال[11]: زمان بازگشت هزاران سال

ذخیره فعال، از موادی که به سادگی قابلیت اکسید شدن دارند شامل بیوماس میکروبی و متابولیت های آن تشکیل شده است و بطور قابل توجهی توسط آب و هوا و ورودی های بقایای گیاهی یا جانوری که منبع غذایی برای گیاهان بوجود می آورد،کنترل می شود.[12]

ذخیره آهسته یا خیلی آهسته، شامل مواد با قابلیت تجزیه متوسط، بین میکرو و ماکرو خاکدانه ها و ذرات کربن آلی خاک می شود.[13]

ذخیره غیر فعال یا مقاوم، شامل کربن پایدار حاصل از بازیافت آهسته کربن آلی است که نسبت به واکنش های شیمیایی مقاوم بوده و / یا از تجزیه میکروبی محافظت می شود[14].

بخش بزرگ از این مخزن، زغال چوب است که درهمه جا دیده می شوند.[15] (شکل ۲)

مخزن فعال به عنوان شاخص اولیه برای دینامیک کربن آلی، بدلیل بازگشت سریعتر آن، استفاده می‌شود به طوری که تغییرات مدیریتی یا تنش های محیطی می تواند زودتر دیده شود .[16]

در جاهایی که شرایط محیطی در زمان نسبتاً کوتاه تغییر می کند این مطلب مهم تر است. اثرات روی فعالیت میکروبی به دلیل کاهش سلامت پوشش گیاهی و در اثر افزایش شوری و قلیائیت، قبل از تغییرات در کل ذخیره کربن رخ می دهد.

نقش کربن معدنی

خاکهای سدیک غالباً با شرایط قلیایی و تراکم خاک زیرین، همراه هستند. مقدار زیاد کربن معدنی غیر محلول[17] (SIC) در خاک زیرین این خاکها وجود دارد و پتانسیل ایفای نقش مهم در چرخه

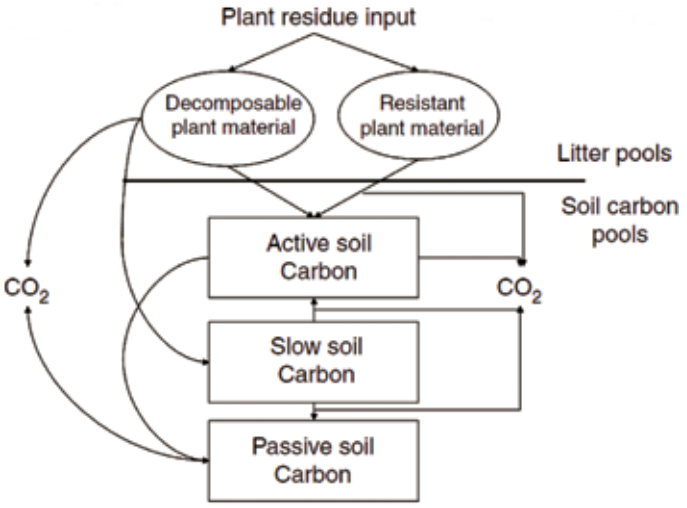
3 -Schimel et al., 1994 4 -Eswaran et al., 1993 5 -Burke et al., 1989 6 -Burke et al., 1989 7 -Post et al., 1982
8 -Jenkinson & Raynor, 1977; Parton et al., 1987 9 -active pool 10 -slow pool 11 -passive pool 12 -Schnurer et al., 1985
13 -POC; Parton et al. 1987 14 -Skjemstad et al., 2002 ,1996; Clough & Skjemstad, 2000; Lehmann et al., 2008 15 -Schimel et al., 1994
16 -Alvarez et al., 1998 17 -insoluble inorganic 18 -Eswaran et al., 2000 19 -Pal et al., 2000

کربن را دارند. ذخیره SIC در عمق یک متر، حدود ۹۴۰ Pg (پتا گرم) تخمین زده می شود[18]. اگر چه در مناطق مرطوب کربن آلی غالب است، کربن معدنی غیر محلول در مناطق خشک و نیمه خشک عمومـ . تـ ـن شکل کربن است.

EC_e (dS/m)	ESP	SOC (%)	Depth (m)	Reference
0.5	2.0	0.78	0–0.15	Pathak & Rao (1998)
0.5	3.8	0.40	0–0.15	
1.5	17.7	0.42	0–0.15	
2.5	65.1	0.26	0–0.15	
6.4	88.8	0.32	0–0.15	
nd	15.7	0.63	0–0.25	Tejada *et al.* (2006)
6.5 ($EC_{1:5}$)	13	0.7	0–0.10	Pankhurst *et al.* (2001)
4.0 ($EC_{1:5}$)	25	1.9	0–0.10	
1.0 ($EC_{1:5}$)	11	2.3	0–0.10	
0.3 ($EC_{1:5}$)	10	0.8	0–0.10	
0.1 ($EC_{1:5}$)	6	1.4	0–0.10	
0.1 ($EC_{1:5}$)	3	1.5	0–0.10	
0.2 ($EC_{1:5}$)	20.3	0.3	0–0.05	Wong *et al.* (2008b)
0.2 ($EC_{1:5}$)	7.9	2.3	0–0.05	
0.2 ($EC_{1:5}$)	5.2	1.5	0–0.05	
0.2 ($EC_{1:5}$)	3.6	2.7	0–0.05	
0.1 ($EC_{1:5}$)	61.2	0.2	0–0.05	
0.1 ($EC_{1:5}$)	3.3	2.0	0–0.05	
0.1 ($EC_{1:5}$)	1.2	2.4	0–0.05	

SOC, soil organic carbon; ESP, exchangeable sodium percentage. nd indicates that no data is available.

جدول ۱ غلظت کربن آلی خاک (SOC) در خاکهای تحت تاثیر نمک



شکل ۲ مدل ذخایر کربن خاک و تغییرات آنها

کربنات پدوژنیک با خاک های سدیک همراه می باشد. مطالعات انجام شده تشکیل $CaCo_3$ پدوژنیک را با توسعه سدیمی شدن، بهم پیوند داده است، تشکیل پدوژنیک $CaCo_3$ ، Ca^{+2} را از محلول خاک خارج می کند و در نتیجه به نسبت افزایش Na^+ موجب گسترش یا افزایش قلیائیت در خاک زیرین می شود. با افزایش سدیمی شدن، هدایت هیدرولیکی خاک کاهش می یابد و افزایش ESP با عمق همراه با تشکیل $CaCo_3$ادامه می یابد و آبشویی Na^+ کاهش می یابد.[19] جدا کردن اثرات سدیمی شدن از PH، چون خاکهای سدیک معمولا در ارتباط با قلیایت رخ می دهند، مشکل است. جایی که شور شدن در نتیجه بالا آمدن آب زیرزمینی رخ می دهد، تشکیل و حل شدن کربن معدنی غیر محلول نقش مهمی در تعادل کربنات- بی کربنات بازی می کند. این مطلب در جایی که آبهای زیرزمینی دارای Ca^{+2} و یا HCO_3^- و CO_3^{-2} بالا هستند، می تواند مهم باشد، که در نتیجه می تواند باعث تشکیل SIC به دلیل آبشویی محدود از طریق رسوبات کربنات ها شود.[20] افزایش Na^+ می تواند فعالیت HCO_3 و CO_3^{-2} را افزایش دهد و گاهی باعث رسوب $CaCo_3$ و $MgCo_3$ شود. هر چه شور شدن و سدیمی شدن افزایش می یابد سلامت گیاه کاهش می یابد و در حالت شدید، از بین رفتن گیاه رخ می دهد، این موضوع باعث کاهش تنفس ریشه و کاهش فشار جزیی اکسیژن و در نتیجه منجر به افزایش PH و تشکیل بیشتر کربنات ها می شود.

حضور $CaCo_3$ آزاد در خاکهای تخریب یافته می تواند از تجزیه SOM بوسیله پل زدن Ca^{+2} به دانه های SOM جلوگیری می کند بنابراین آن را از تجزیه میکروبی محافظت می کند. $CaCo_3$ می تواند تجزیه POC را از طریق پایداری باقی مانده های گیاهی در یک فرآیند مشابه و هیومی کردن مواد آلی به وسیله تشکیل کمپلکس ها با مولکول های آلی، کنترل کند. بازگشت محصولات تجزیه اولیه بدست آمده، آهسته تر از تجزیه اولیه رخ می دهد که منجر به سطوح بالاتر کربن آلی و زمان های نگهداری طولانی تر می شود.[21]

20 -Fitzpatrick & Merry, 2000 21 -Clough & Skjemstad, 2000 22 -Paustian et al., 2000 23 -Dalal & Mayer 1986 24 -Oades, 1984
25 -Wiklander, 1975; Kaiser et al., 1996 26 -Nelson et al. 1996 27 -Nelson & Oades, 1998 28 -Polonenko et al., 1981; Zahran, 1997

اثرات شوری و سدیمی روی دینامیک کربن آلی

افزایش سطوح مواد آلی در خاکها باعث بهبود ساختمان خاک می شود، ترکیبات مواد آلی نقش های متفاوت و در مقیاس های مختلف دارند (جدول ۲). ورود ماده آلی به داخل خاکدانه های خاک یک محافظ فیزیکی از تجزیه سریع ایجاد می کند و این مطلب یکی از فاکتورهای کلیدی و تعیین کننده پایداری خاک است.

به دلیل تشکیل خاکدانه های خاک SOC به طور فیزیکی محافظت می شود، هر فرآیندی که این خاکدانه ها را بهم بریزد احتمالاً معدنی شدن C و در نتیجه تلفات کربن را افزایش می دهد. برای مثال بهم زدن خاکدانه ها به وسیله شخم زدن، میزان معدنی شدن C آلی را افزایش می دهد. شخم سنتی در خاک های سدیمی به عنوان یک روش بهبود خصوصیات فیزیکی و هیدرولیکی با شخم عمیق (۱ m - ۰/۵)، برای شکستن لایه های سخت و سیمانی محسوب می شود در حالی که همزمان اختلاط لایه های خاک برای بهبود نفوذ و نفوذپذیری رخ می دهد، معدنی شدن کربن آلی را به وسیله تغییر توزیع SOM در پروفیل خاک افزایش می دهد. تحت شخم سنتی خاکدانه ها مکرراً خرد می شوند در نتیجه ماکرو اگروگیت ها پایداری کمتر و معدنی شدن مواد آلی که قبلاً محافظت شده بود رخ می دهد.[22] تلفات SOM با فاکتورهایی که دسترسی و پایداری آن را نسبت به حمله جمعیت میکروبی و آنزیم ها تحت تاثیر قرار می دهد، ارتباط دارد.[23] در خاکهای شور یا خاکهای شور سدیمی، EC بالا در محلول خاک منجر به هم آوری ذرات رس و خاکدانه ها می شود که می تواند دسترسی به لایه و بنابراین تجزیه SOM را محدود کند. برعکس پراکنش خاکدانه ها در خاکهای سدیک خیس، می تواند قابلیت دسترسی SOM که قبلاً محافظت شده بود را افزایش دهد و تلفات C را تشدید کند. در حالت خشک، وزن مخصوص ظاهری خاک افزایش و ظرفیت نگهداری آب کاهش می یابد. این فرآیند قابلیت دسترسی SOM به بیوماس میکروبی را کاهش می دهد.[24]

پس از افزایش مواد آلی به خاک شور- سدیمی بیوماس میکروبی (SMB) و تنفس در ابتدا افزایش می یابد. همچنین ممکن است که، وقتی SOC از رس ها با افزایش شوری، آزاد می شوند، مواد اضافه شده برای تجزیه قابل دسترس قرار گیرند. در این شرایط، SOM جذب شده روی رس ها به دلیل اثر حلالیت نمک، آزاد می شود و به دلیل افزایش قدرت یونی می تواند ترکیب نقاط تبادلی را تغییر دهد.[25] معدنی شدن C گیاهی در خاک با افزایش سدیمی شدن و کاهش شوری، به طور متناظر با فاز سریع اولیه تجزیه، افزایش می یابد. این اثر را به افزایش حلالیت مواد آلی در حضور Na نسبت می دهند.[26] چون Na محلول تر از کلسیم است، معدنی شدن تحریک شده، باعث افزایش تلفات C از مواد آلی محلول می شود.[27] با این وجود به دنبال شستشوی اولیه لایه های قابل دسترسی، بیوماس میکروبی خاک تحت تنش افزایشی قرار می گیرد، به طوری که در دسترس بودن و قابلیت تجزیه آن کاهش می یابد. به مرور زمان جمعیت میکروبی می تواند با محیط با نمک بالا سازگار شود و به معدنی کردن باقیمانده SOM بومی ادامه دهد.[28] معمولاً اثرات شوری روی فعالیت میکروبی به اثرات تخریبی مشابه روی سلامتی گیاه نسبت داده می شود، به طور غالب اثر اسمزی در اثر افزایش غلظت و سمیت یون ویژه، موجب عدم تعادل عناصر غذایی برای رشد میکروبی و ترشح آنزیم ها می شود. بنابراین در دراز مدت، از قبیل دوره های زمانی که شوری و سدیمی شدن رخ می دهند، چرخه آهسته منبع ذخیره کربن بمدت دهها سال، با کاهش C (در مقدارهایی که برحسب ذخیره C اکوسیستم معنی دار هستند) ادامه می یابد.

تنفس خاک معمولاً به عنوان معیاری برای فعالیت میکروبی استفاده می شود و برای تعیین اینکه جمعیت میکروبی تحت تنش است یا نه، به کار می رود. تنفس خاک در سطح بالای EC خاکهای شور مناطق خشک، متوقف می شود. اثرات تلفیقی شوری و PH پایین منجر به اثر افسردگی برروی بیوماس میکروبی[29] می شود. این به دلیل تغییر در ساختار جامعه از قارچها به میکروارگانیسم های پروکاریوتیک است که عمدتاً از باکتری هایی که ممکن است کمتر فعال بوده، رقابت و تنوع کمتری دارند، تغییر کند.[30] میزان معدنی شدن ماده آلی در حالی که بیوماس میکروبی با افزایش سدیمی شدن کاهش می یابد، افزایش می یابد. جمعیت میکروبی کوچکتر ناشی از کاهش ورودی کربن گیاه به دلیل تنش های وارد بر گیاه در اثر افزایش سدیمی شدن است، در حالی که اثرات مستقیم سمیت و تنش های محیطی نقش کوچکتری دارند. در مقابل اثر نسبتاً منفی سدیمی شدن روی معدنی شدن می تواند به دلیل اختلاف در مقدار و کیفیت ماده اضافه شده نیز باشد.

29 -Depressive effect 30 -Pankhurst et al., 2001; Sadinha et al., 2003 31 -Lal, 2001
32 -Van Noordwijk et al., 1997; Izaurralde et al., 2001; McCarty & Ritchie, 2002 33 -Reid & Smith, 2000 34 -Sumner et al., 1998

بـه طور طبیعـی در خاکهای شور، بیوماس میکروبـی رابطه منفی با غلظـت نمـک‌های محلول و رابطـه مثبت با میزان کربـن آلی دارد. معدنی شدن کربن با افزایش شوری به دلیل کاهش فعالیت میکروبی کاهش می یابد. افزایش سـطوح شوری فعالیت های آنزیمی خاک را کاهـش می‌دهـد و توقف فعالیت‌های آنزیمـی و فعالیت میکروبی با Nacl بیشتر از $CaCl_2$ یا Na_2So_4 رخ می دهد.

تلفـات در کربن کل، با افزایش غلظت Na_2Co_3 در حین تجزیه مواد آلـی، افزایش می یابـد. با افزایش غلظت‌های Na_2Co_3 سـدیم قابل تبـادل افزایش می یابد در نتیجـه ESP بیشتر می‌شود، در حالی که PH افزایش می یابد، $CaCo_3$ و $MgCo_3$ رسـوب می کند. در نتیجه کربن آلی کاهـش می یابد. با این وجود معدنی شدن بیوشیمیایی به وسیله آنزیم‌های خاک می‌تواند هنوز در شرایط شوری و قلیائیت رخ دهد. با افزایش سدیمی شدن، مواد کربنه که قابلیت حل شدن دارند، احتمـالاً حلالیت آنها افزایش می یابـد، در حالی که انهایی که کمتر محلول و قابل تجزیه می‌باشند کمتر حل می‌شوند.

افزایش فرسـایش در خاکهای شور و سدیک باعث از بین رفتن خاک سـطحی و افزایش تلفات کربن آلی می‌شود و ذخیره سـطحی آن را به دلیل دانسـیته کمتر و فرسـایش‌پذیری بیشتـر، کاهش می دهد. چون بخش ذرات متحرک، نسـبتاً غیر متراکم است و دانسیته نسبتاً کمی دارد و در نزدیکی سطح خاک متمرکز است، این عمق نسبت به انتقال حساس اسـت.[31] ضمناً همچنانکه خاکدانه‌ها در حین فرایند فرسـایش شکسـته می‌شوند، بیشتر در معرض فرایند میکروبی قرار مـی‌گیرند و معدنی شـدن افزایش می‌یابد. مواد فرسـایش یافته که عمدتـاً شامل هوموس و رس اسـت، می‌تواند شامل سـه برابر کربن بیشتر، از کربن خاک اصلی باشد.

رسـوب پایین دست مواد فرسایش یافته می‌تواند بدلیل عمق مدفون شده آن یا انتقال به دریاچه‌ها، مخازن و سـایر سیسـتم‌های آبی از تجزیـه محافظت شود. همچنانکه آب ماندگـی مناطق کم ارتفاع در خاکهـای تحت تأثیر نمـک، معمولاً رخ می‌دهد، مـواد با کربن آلی فرسـایش یافته بالا، حاصل از مناطق بالا دسـت می‌تواند در اراضی باتلاقـی رسـوب کرده و از تجزیـه محافظت شود. بیشتـر کربن آلی جایگزیـن شده، معدنی می‌شود و ایـن اثر با کاهش ظرفیت بیوماس خاک‌های فرسـایش یافته ترکیب می‌شود. اگر چه خاک‌های شور و سدیمی در معرض آب ماندگی طولانی مدت، حائز شرایطی که باعث محدود شدن تجزیه مواد آلی می شود، هسـتند ولی در این خاک‌ها اثـرات نامطلوب بر رشد گیاه، معمولاً در کـل باعث کاهش مواد آلی نیز می‌شود.[32]

دینامیک کربن در حین احیاء مناطق شور و سدیمی با استفاده از اصلاح کننده‌ها

اضافه کردن کلسـیم بصورت گچ یا آهک در مناطق شور و سـدیمی بیسـار حیاتی است زیرا محدودیت کلسـیم در این خاک‌ها منجر به کمبود کلسیم در گیاهان می‌شود.[33]

تجمع مواد آلی در خاکهای سدیمی مشکل است چون پیوندهای مواد آلی– Na بسیار محلول هستند، با حل شدن مواد آلی در رواناب، در شکل هیومات سـدیم محلول، پراکنـش رس، متحرک شدن و تلفات حاصـل از آبشویی، افزایش می‌یابد.[34] . خاکهای شدیداً قلیایی شامل Na_2CO_3 هسـتند، بنابراین بعید اسـت که محصـولات تجزیه باقی بمانند زیرا تعامل ارگانومینرال‌ها بستگی بیشتری به پل‌های کاتیونی عمدتاً درگیر با Ca^{+2}، نسبت به Na^+ دارد.

بعلاوه این خاکها با وضعیت بازی زیاد عموماً مقدار رس بیشتری دارند و عموماً حاصلخیزتـر بوده و می‌توانند ورودی پوشش گیاهی بیشتر و در نتیجـه تولید مـواد آلی بیشتری داشته باشنـد.[35] در خاکهای سدیمی با این وجود Na^+ اول باید به وسیله کاتیونهای چند ظرفیتی از قبیل Ca^{+2} که قـادر به تشکیل پیوندهای پایدار بین ذرات اشباع از کلسـیم و مواد آلی اسـت، جایگزین شود. اضافه کـردن مواد آلی بـه خاکهای آهکی و غیر آهکی باعـث افزایش پراکنش رس در PH ثابت و اندازه‌های SAR بالا شده اسـت. این را به اثرات افزایش PH خـاک به دنبـال افزایش کود که ظرفیت تبـادل کاتیونی (CEC) را افزایش می‌دهد و خصوصیات سطحی رس‌ها را تغییر می دهد، نسبت می‌دهند و بنابراین پراکنش را افزایش می‌دهد.[36]

اضافـه کردن مواد هیومیک بـه خاک با ESP بین ۱۰ تا ۳۰، پراکنش رس بـه دلیـل ترجیح بیشتر مواد آلی را نسـبت به رس برای Ca^{+2} نسـبت به Na^+ افزایش می‌دهد. در بخـش رس معدنی مقدار Na^+ افزایش می یابد و سـهم لیگاندهای بـا وزن مولکولی کم، از مواد آلی افزایـش یافته، همچنیـن پراکنش را تقویت می‌کنـد. برعکس، رس قابل پراکنـش به دنبال افزایش بقایای گیـاه کاهش می یابد، کاربرد

35 -Naidu & Rengasamy, 1993 36 -Gupta et al., 1984 37 -Wong et al. 2008b 38 -Qadir et al., 2007 39 -Garg, 1999
40 -Bhojvaid & Timmer1998 ,Mishra & Sharma, 2003 41 -Bhojvaid & Timmer, 1998 42 -Mishra & Sharma, 2003; Qadir et al., 2005

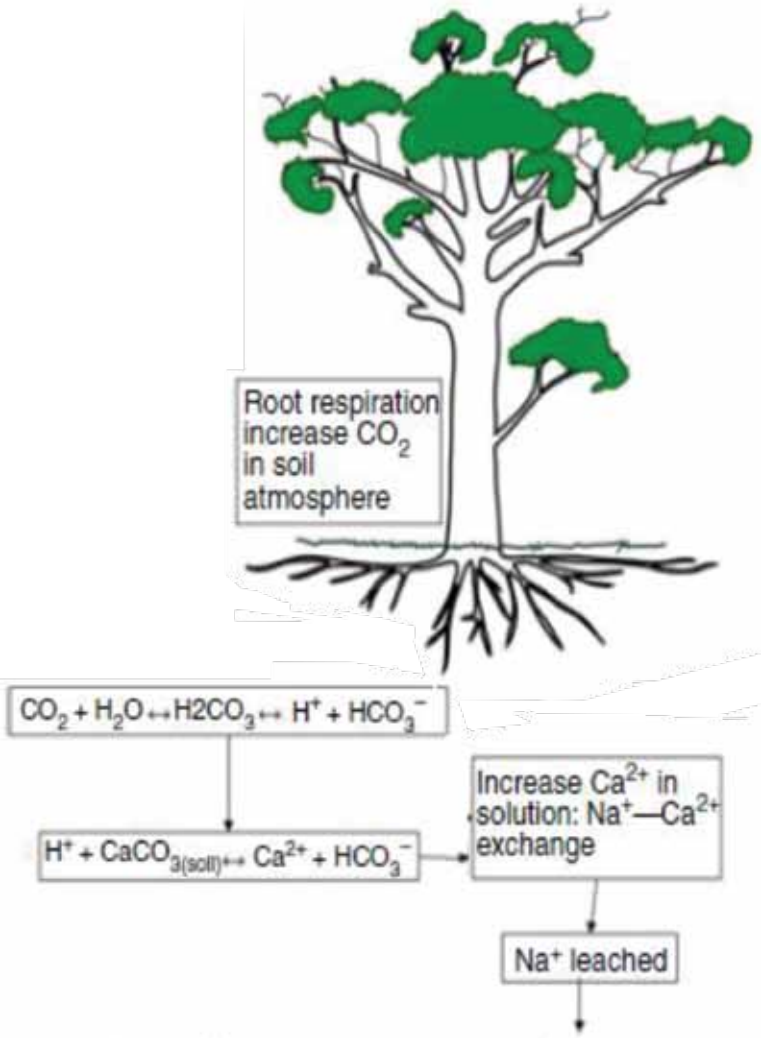
کود سبز PH خاک را در خاک‌های سدیمی قلیایی در نتیجه تجزیه و تنش میکروبی کود سبز، کاهش می‌دهد. تجزیه کود اضافه شده باعث افزایش فشار جزیی Co_2 می‌شود که حلالیت $Caco_3$ را افزایش می‌دهد. وقتی کود سبز به همراه گچ اضافه می شود، تجزیه افزایش می‌یابد، تغییرات در ترکیب محلول خاک شدت یافت. اضافه کردن مواد آلی به همراه گچ در کاهش خصوصیات نا مطلوب خاک که با خاکهای سدیمی همراه هستند و کاهش ESP موفق بوده است. اضافه کردن مواد آلی و گچ به خاک سطحی بطور همزمان پراکنش و EC را بیشتر از گچ به تنهایی کاهش می‌دهند.

دینامیک کربن در حین گیاه پالایی مناطق شور و سدیک

پتانسیل بزرگی برای افزایش ذخایر SOC در مناطق شور و قلیا وجود دارد. ذخایر کم SOC در پروفیل خاکهای فرسوده و تحت تأثیر نمک حدود یک سوم پروفیل خاک‌هایی که دارای پوشش گیاهی است. سطوح کمتر SOC خاکهای شور در مقایسه با خاکهای غیر شور (جدول ۱) به کاهش ورودی مواد آلی به دلیل تراکم کم پوشش گیاهی و کاهش حضور گیاهان مرتعی حساس به شوری نسبت داده می‌شود. بهبود پوشش گیاهی این مناطق می‌تواند باعث تجمع سریع SOC (بعد از حدود ۱۰ سال) شود.[37]

کربن معدنی به شکل کربنات‌ها، در خاک‌های سدیمی و سدیمی شور مشاهده می‌شود. احیاء پوشش گیاهی این خاک‌ها با درختان یا گیاهان زراعی می تواند حلالیت SIC را و همچنین اصلاح خاک را افزایش دهد، به طوری که پوشش گیاهی می‌تواند عوارض نامطلوب شرایط خاک را تحمل کند، و پتانسیل تجمع SOC را افزایش دهد.[38] استفاده از گیاهان لگومنیوز در هند باعث کاهش ESP[39] و PH و افزایش SMB در عمق و لایه‌های سطحی خاک شده است.[40] فرایند ترمیمی به وسیله درختان در درجه اول به وسیله دو مکانیسم موازی انجام می‌شود[41]. **۱- فرآیندهای حاصلخیز ساختن همراه با افزودن مواد آلی، افزایش N و چرخه عناصر غذایی ۲- بهبود آبشویی باکاهش پراکنش خاک و سمیت سدیم**

دی اکسید کربن تولید شده در اثر تنفس ریشه‌های گیاه در محلول خاک حل می‌شود (شکل ۳)، فشار جزیی Co_2 به دلیل فرایندهای میکروبی نیز باعث کاهش PH از طریق تولید H_2Co_3 و آزاد شدن H^+ از ریشه های گیاه می شود. این فرآیندها حل کردن کانی های کربناته که شامل CaO_3، که غلظت Ca^{+2} را افزایش و جایگزین Na^+ تبادلی می‌شود، را افزایش می‌دهد.[42]



شکل ۳ فرایندهای مربوط به انتقال سدیم به وسیله پوشش گیاهی در خاکهای سدیمی

نتیجه‌گیری

نتایج متناقض اضافه کردن مواد آلی به خاکهای شور و سدیمی شاید به دلیل تفاوت در تعادل بین فرآیندهای متضاد شور شدن و سدیمی شدن و اثرات مواد آلی باشد. خاکهای مناطق تحت تأثیر نمک، بیوماس کمتر و در نتیجه SOC کمتر و به نوبه خود فرسایش بیشتر (که باعث تلفات بیشتر به دلیل اهمیت ورودی گیاهی در تجمع مواد آلی می‌شود) را ایجاد می‌کنند. از نظر محاسبه C و اینکه چگونه ذخایر C به این مناطق تحت تأثیر نمک مربوط می‌شوند اطلاعات زیادی در دست نیست در حالی که اطلاعات مربوط به دینامیک C هم تا حدودی متناقض است.

• Alvarez, C.R., Alvarez, R., Grigera, M.S. & Lavado, R.S. 1998. Associations between organic matter fractions and the active soil microbial biomass. Soil Biology and Biochemistry, 773–767 ,30.
• Bhojvaid, P.P. & Timmer, V.R. 1998. Soil dynamics in an age sequence of Prosopis juliflora planted for sodic soil restoration in India. Forest Ecology and Management, 193–181 ,106.
• Bloom, P.R. 2000. Soil pH and pH buffering. In: Handbook of soil science (ed. M.E. Sumner), pp. B333–B352. CRC Press, Boca Raton.
• Burke, I.C., Yonker, C.M., Parton, W.J., Cole, C.V., Flach, K. & Schimel, D.S. 1989. Texture, climate and cultivation effects on soil organic matter content in U.S. grassland soils. Soil Science Society of America Journal, 805–800 ,53.
• Clough, A. & Skjemstad, J.O. 2000. Physical and chemical protection of soil organic carbon in three agricultural soils with different contents of calcium carbonate. Australian Journal of Soil Research, 1016–1005 ,38.
• Dalal, R.C. & Mayer, R.J. 1986. Long term trends in fertility of soils under continuous cultivation and cereal cropping in Southern Queensland. II. Total organic carbon and its rate of loss from the soil profile. Australian Journal of Soil Research, 292–28 ,24.
• Eswaran, H., van den Berg, E. & Reich, P. 1993. Organic carbon in soils of the world. Soil Science Society of America Journal, 194–192 ,57.
• Eswaran, H., Reich, P.F., Kimble, J.M., Beinroth, F.H., Padmanabhan, E. & Moncharoen, P. 2000. Global carbon stocks. In: Global climate change and pedogenic carbonates (eds R. Lal, J.M. Kimble, H. Eswaran & B.A. Stewart), pp. 26–15. Lewis Publishers, Boca Raton.
• Fitzpatrick, R.W. & Merry, R.H. 2000. Pedogenic carbonate pools and climate change in Australia. In: Global climate change and pedogenic carbonates (eds R. Lal, J.M. Kimble, H. Eswaran & B.A. Stewart), pp. 120–105. Lewis Publishers, Boca Raton.
• Garg, V.K. 1999. Leguminous trees for the rehabilitation of sodic wasteland in Northern India. Restoration Ecology, 287–281 ,7.
• Gupta, R.K., Bhumbla, D.K. & behaviour of soils. Soil Science, 251–245 ,137.
• Abrol, I.P. 1984. Effect of sodicity, pH organic matter and calcium carbonate on the dispersion Izaurralde, R.C., Rosenberg, N.J. & Lal, R. 2001. Mitigation of climatic change by soil carbon sequestration: issues of science, monitoring and degraded lands. Advances in Agronomy, 75–1 ,70.
• Jenkinson, D.J. & Raynor, J.H. 1977. The turnover of soil organic matter in some of the Rothamsted classical experiments. Soil Science, 305–298 ,123.
• Kaiser, K., Guggenberger, G. & Zech, W. 1996. Sorption of DOM and DOM fractions to forest soils. Geoderma, 303–281 ,74.
• Lal, R., Kimble, J., Levine, E. & Whitman, C. 1995. World soil and greenhouse effect: an overview. In: Soils and global change (eds R. Lal, J. Kimble, E. Levine & B.A. Stewart), pp. 8–1. CRC Press, Boca Raton, FL.
• Lehmann, J., Skjemstad, J., Sohi, S., Carter, J., Barson, M., Falloon, P., Coleman, K., Woodbury, P. & Krull, E. 2008. Australian climate-carbon cycle feedback reduced by soil black carbon. Nature Geoscience, 835–832 ,1.
• McCarty, G.W. & Ritchie, J.C. 2002. Impact of soil movement on carbon sequestration in agricultural ecosystems. Environmental Pollution, 430–423 ,116.
• Naidu, R. & Rengasamy, P. 1993. Ion interactions and constraints to plant nutrition in Australian sodic soils. Australian Journal of Soil Research, 819–801 ,31.
• Nelson, P.N. & Oades, J.M. 1998. Organic matter, sodicity and soil structure. In: Sodic soils: distribution, properties, management and environmental consequences (eds M.E. Sumner & R. Naidu), pp. 75–51. Oxford University Press, New York.
• Nelson, P.N., Ladd, J.N. & Oades, J.M. 1996. Decomposition of ۱۴C-labelled plant material in a salt affected soil. Soil Biology and Biochemistry, 441–433 ,28.
• NLWRA 2001. National dryland salinity assessment. In: National land and water resources audit. Commonwealth of Australia, Canberra .
• Oades, J. 1984. Soil organic matter and structural stability: mechanisms and implications for management. Plant and Soil, 337–319 ,76.
• Pal, D.K., Dasong, G.S., Vadivelu, S., Ahuja, R.L. & Bhattacharyya, T. 2000. Secondary calcium carbonate in soils of arid and semiarid regions on India. In: Global climate change and pedogenic carbonates (eds R. Lal, J.M. Kimble, H. Eswaran & B.A. Stewart), pp. 186–149. Lewis Publishers, Boca Raton.
• Pankhurst, C.E., Yu, S., Hawke, B.G. & Harch, B.D. 2001. Capacity of fatty acid profiles and substrate utilization patterns to describe differences in soil microbial communities associated with increased salinity or alkalinity at three locations.
• Polonenko, D., Mayfield, C. & Dumbroff, E. 1981. Microbial responses to salt-induced osmotic stress. Plant and Soil, 285–269, 59.
• Post, W.M., Emanuel, W.R., Zinke, P.J. & Stangenberger, A.G. 1982. Soil carbon pools and world life zones. Nature, 159–156, 298.
• Qadir, M., Oster, J.D., Schubert, S., Noble, A.D., Sahrawat, K.L. & Donald, L.S. 2007. Phytoremediation of sodic and saline-sodic soils. Advances in Agronomy, 247–197 ,96.
• Reid, R.J. & Smith, F.A. 2000. The limits of sodium / calcium interacations in plant growth. Australian Journal of Plant Physiology, 715–709 ,27.
• Schimel, D.S., Braswell, B.H., Holland, E.A., McKeown, R., Ojima, D.S., Painter, T.H., Parton, W.J. & Townsend, A.R.
• 1994. Climatic, edaphic and biotic controls over storage and turnover of carbon in soils. Global Biogeochemical Cycles, 293–279, 8.
• Schnurer, J.M., Clarholm, M. & Roswell, T. ۱۹۸۵. Microbial biomass and activity in an agricultural soil with different organic matter contents. Soil Biology and Biochemistry, 618–611, 17.
• Skjemstad, J.O., Clarke, P., Taylor, J.A., Oades, J.M. & McClure, S.G. 1996. The chemistry and nature of protected carbon in soil. Australian Journal of Soil Research, 271–251 ,34.
• Skjemstad, J.O., Reicosky, D.C., Wilts, A.R. & McGowan, J.A. 2002. Charcoal carbon in US agricultural soils. Soil Science Society of America Journal, 1255–1249 ,66.
• Sumner, M.E. 1993. Sodic soils: new perspectives. Australian Journal of Soil Research, 750–683 ,31.
• Wiklander, L. 1975. The role of neutral salts in the ion exchange between acid precipitation and soil. Geoderma, 105–93 ,14.
• Wong, V.N.L., Dalal, R.C. & Greene, R.S.B. 2008a. Salinity and sodicity effects on respiration and microbial biomass of soil. Biology and Fertility of Soils, 953–943 ,44.
• Zahran, H.H. 1997. Diversity, adaptation and activity of the bacterial flora in saline environments. Biology and Fertility of Soils, 223–211 ,25.

خبر

درخشش کارگران شرکت توسعه نیشکر

معرفی دو کارگر نمونه استانی از کشت و صنعت امام خمینی(ره)

آیین بزرگداشت روز کارگر و هفته بسیج کارگری روز دوشنبه مورخ ۹۷/۲/۱۰ با حضور معاون وزیر تعاون، کار و رفاه اجتماعی، استاندار خوزستان، نماینده‌ی شادگان، فرمانده‌ی سپاه حضرت ولیعصر(عج) و جمعی از کارگران خوزستان برگزار شد.

در این همایش، از بین سه کارگر نمونه‌ی بخش صنعت، کشاورزی و خدمات در خوزستان، دو کارگر نمونه‌ی استان از شرکت توسعه‌ی نیشکر و صنایع جانبی انتخاب شدند. مسعود نصراللهی در بخش صنعت و عبدالغفور احمدپور در بخش کشاورزی از کشت و صنعت امام خمینی (ره) به عنوان کارگران نمونه‌ی استانی معرفی و تجلیل شدند.

همچنین از شهرام حیدریان، منصور آذرپیرا و مهدی چمن آرا در حوزه‌ی صنعت و علیرضا کاظمی، فرزام لطیفی، رضا مقدسی در حوزه‌ی کشاورزی کشت و صنعت نیشکر دهخدا به عنوان کارگروه‌های نمونه تجلیل به عمل آمد.

ثبت رکورد تولید شکر خام در شرکت کشت و صنعت امام خمینی

مدیر عامل شرکت کشت و صنعت نیشکر امام خمینی با بیان اینکه در سال زراعی ۹۷ – ۹۶ حدود ۱۰ هزار هکتار از اراضی کشت و صنعت نیشکر امام خمینی زیرکشت این محصول قرار گرفت افزود: از این میزان ۸۷۴ هزار تن نیشکر برداشت شد.

ناصر مجدی گفت: ضریب استحصال شکر از نیشکر در این شرکت یک رکورد جدید محسوب میشود به طوری که با استحصال ۱۱ و نیم تن شکر از هر صد تن نیشکر به بالاترین راندمان در شرکت‌های نیشکری دنیا دست یافتیم.

وی ادامه داد: در سال زراعی جاری با توجه به وضعیت رشد خوب نیشکر و با تلاش همه کارگران و کارکنان توانستیم با تولید یکصدهزار تن شکر خام، برای اولین بار به ظرفیت اسمی کارخانه رسیده و به رکورد جدیدی در تولید شکر دست یابیم.

کشت و صنعت نیشکر امام خمینی در اراضی شعیبیه بین رودخانه‌های شطیط و دز در ۳۰ کیلومتری جنوب شهر شوشتر در استان خوزستان واقع شده است.

جمعیت علمی فن‌آوری نیشکر ایران این موفقیت را به جامعه‌ی نیشکر، مدیران و پرسنل و کارگران زحمتکش این شرکت تبریک عرض می نماید.

تولید بیش از ۱۸۲ هزارتن شکر زرد درمجتمع عظیم کشت و صنعت کارون

مهندس عبدالمجید میرزاپور مدیرعامل شرکت کشت و صنعت کارون بیان داشتند: در بهره‌برداری سال جاری از مجموع یک میلیون و هفتصد و بیست و چهار هزار تن نیشکر حمل شده به آسیابهای کارخانه بیش از ۱۸۲هزار تن شکر زرد استحصال شده که راندمان ۱۰/۷دهم نیشکر به شکر زرد درتمام ادوار بهره‌برداری این شرکت بیسابقه بوده است.

ایشان در ادامه اظهار داشتند: میانگین عملکرد تناژ نیشکر ازمزارع شرکت کشت و صنعت کارون ۸۵ تن در هکتار بوده و هدف رسیدن به ظرفیت اسمی کارخانه، یعنی تولید ۱۸۰ هزار تن شکر سفید و در شرایط خاص و مساعد دستیابی به تولید ۱۹۰ هزار تن شکر سفید می‌باشد.

شرکت کشت و صنعت کارون یکی از قدیمی ترین و بزرگترین کشت و صنعت‌های نیشکری ایران می‌باشد که در شمال غربی شهرستان شوشتر واقع شده است.

جمعیت علمی فن‌آوری نیشکر ایران این موفقیت را به جامعه‌ی نیشکر، مدیران و پرسنل و کارگران زحمتکش این شرکت تبریک عرض می نماید.

تازه‌های نیشکر

لگو، شرکت مشهور دانمارکی که بخاطر ساخت اسباب بازیهای پلاستیکی شهرت دارد، کار تولید اسباب بازی با استفاده از بافتهای گیاهی مانند برگ، بوته و درخت را آغاز کرده و هم اکنون از پلی اتیلن حاصل از نیشکر نیز استفاده می کند.

این حرکت اولین قدم در برنامه های پیشنهادی این شرکت در سال ۲۰۱۵ بوده که طی آن اعلام کرده بود در جهت کم کردن اثرات مخرب بر محیط زیست از پلاستیک تولید شده از سوخت های فسیلی در ساخت محصولات این شرکت خواهد کاست. هرچند هنوز هم بسیاری از این اسباب بازیهای Lego از آکریلونیتریل- بوتادین استایرن (ABS)، یک کوپلیمر و محصول پتروشیمی، ساخته می‌شود.

لگو همچنین اعلام کرد که با این کار ۱۵۰ میلیون دلار صرفه جویی کرده و بیش از ۱۰۰ کارمند را جهت تحقیق و توسعه در زمینه جایگزینی مواد خام پایدار بجای پلیمرهای پتروشیمی تا سال ۲۰۳۰ استخدام خواهد کرد.

کارگاه آموزشی ISSCT در زمینه محصولات جانبی نیشکر

«استفاده کامل از نیشکر، بقایا و پسماندها - حداکثر بهره وری و سود» سائوپائولو، در برزیل، به عنوان میزبان این کارگاه در سال ۲۰۱۸ انتخاب شده است، زیرا سائوپائولو بزرگترین تولید کننده الکل در برزیل بوده و تقریبا ۵۰ درصد از تولیدات این کشور را پاسخ می دهد. این کارگاه در ۲۱ تا ۲۴ آگوست در Campinas، SP برزیل برگزار خواهد شد.

این کارگاه به منظور ترویج بحث در مورد جایگزین‌های اصلی محصولات تولیدی نیشکر با موارد واقعی و مناطقی است که علاقه زیادی به بازارها و مقیاس های مختلف (مقیاس بزرگ/ کالای به مقیاس کم/ تخصص ها) دارد.

برای بهبود کیفیت و اهمیت بحث، شرکت کنندگان می توانند خلاصه‌ای را برای ارائه و پوستر ارائه دهند، که برای کمیسیون کارگاه و سازماندهی یک برنامه متعادل بسیار مهم است.

همه شرکت کنندگان باید از آغاز کارگاه، اعضای فعلی ISSCT باشند.

جزئیات در وب سایت ISSCT موجود است.

«معرفی کتاب»

عنوان کتاب: برداشت مکانیزه سبز نی‌شکر در ایران

تهیه کننده: سید منوچهر امام

ناشر: موسسه تحقیقات و آموزش توسعه نیشکر و صنایع جانبی خوزستان

سال انتشار:۱۳۹۶

عنوان کتاب: روش های تجزیه کودهای مخلوط

تهیه کنندگان: مهناز فیض‌الله‌زاده اردبیلی، کریم شهبازی و محمد حسین داودی

ناشر: موسسه تحقیقات آب و خاک کرج

سال انتشار:۱۳۹۴

قیمت: ۲۰۰۰۰۰ ریال

آدرس اینترنتی وبسایت موسسه آب و خاک برای خرید کتاب:

www.swri.ir

سی امین کنگره بین المللی تکنولوژیست های نیشکر

International Society of Sugar Cane Technologists (ISSCT)
2019 San Miguel de Tucuman, Argentina

ISSCTCONGRESS
ARGENTINA2019

شورای ISSCT در نشست نهایی خود در کنگره ۲۹ ام در چیانگ مای، تایلند در دسامبر ۲۰۱۶، با توجه به قانون کنوانسیون ISSCT، با رای مخفی تصمیم گرفت تا میزبانی کنگره سی‌ام را به آرژانتین واگذار کند. بر همین اساس، طبق برنامه زیر کنگره سی‌ام در سال ۲۰۱۹ در آرژانتین برگزار خواهد شد:

- تور پیش کنگره: از ۳۱ اوت تا ۱ سپتامبر در توکومان (Tucumán)
- کنگره: از ۲ تا ۵ سپتامبر در توکومان (Tucumán)
- تور پس از کنگره: از ۶ تا ۸ سپتامبر در سالتا و جوجوی (Salta and Jujuy)

اعضای کمیته سازماندهی کنگره (COC) عبارتند از:

رئیس افتخاری کنگره: ام. فرناندو نابیا (Amb. Fernando Nebbia)

رئیس کنگره: مهندس جورج اسکاندولاریس (Eng. Jorge Scandaliaris)

نایب رئیس کنگره: مهندس خوان کارلوس میراندا (Eng. Juan Carlos Mirande)

دبیر کنگره: ایزابل آنتون (Isabel Antón)

خزانه‌دار کنگره: ریکاردو لوپز (Acc. Ricardo López)

آدرس:
the Sociedad Argentina de Técnicos de la Caña de Azúcar (SATCA)
3150 William Cross Avenue
(4101) Las Talitas
Tucumán Province
Argentine Republic
Tel:+ 543814521000
Fax: + 543814521008
E-mail:contacto@issct-argentina2019.com

اطلاعیه برگزاری همایش‌های کشاورزی داخلی

یازدهمین کنگره ملی مهندسی مکانیک بیوسیستم و مکانیزاسیون ایران

۱۲ شهریور ۱۳۹۷ الی ۱۴ شهریور ۱۳۹۷
آخرین مهلت ارسال اصل مقالات: ۳۱ خرداد ۹۷

محورهای همایش

۱- توان، ماشین، طراحی و ساخت
۲- کشاورزی دقیق و سامانه‌های هوشمند
۳- مهندسی پسماند و تکنولوژی بازیافت
۴- فناوری‌های نوین در سامانه‌های پس از برداشت و صنایع غذایی
۵- مهندسی انرژی، پایداری و محیط زیست
۶- مدیریت و تحلیل سامانه‌ها در صنایع کشاورزی

برگزار کننده: همدان – دانشگاه بوعلی سینا

سومین کنگره بین‌المللی و پانزدهمین کنگره ملی علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران

تاریخ برگزاری کنگره: ۱۵-۱۳ شهریور ماه ۱۳۹۷

رایانامه: agrobreedcongress@gmail.com
وب سایت: http://agrobreedcongress.ir

محورهای همایش

۱- زراعت: اکولوژی و فیزیولوژی گیاهان زراعی
۲- به نژادی گیاهان زراعی
۳- زیست فناوری گیاهان زراعی
۴- نظام‌های زراعی (زراعت ارگانیک،کم نهاده، پایدار، کشاورزی پایدار ...)
۵- تنش‌های محیطی در گیاهان زراعی
۶- بهره‌وری و کارایی مصرف آب در گیاهان زراعی
۷- روش‌های نوین در تولید محصولات زراعی
۸- علف‌های هرز و مدیریت آن‌ها
۹- حفاظت از ذخایر ژنتیکی و تنوع زیستی
۱۰- تغییر اقلیم و مدل سازی گیاهان زراعی
۱۱- زراعت و اصلاح گیاهان دارویی
۱۲- گیاهان زراعی جدید و فراموش شده
۱۳- فناوری و مدیریت تولید بذر در گیاهان زراعی

برگزار کننده: انجمن علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران
در موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

بیست و سومین کنگره گیاه پزشکی ایران

تاریخ برگزاری: ۸ الی ۵ شهریور ۱۳۹۷

محورهای همایش

۱- گیاه‌پزشکی گیاهان زراعی و باغی
۲- گیاه‌پزشکی درختان جنگلی
۳- مشکلات گیاه‌پزشکی دانه‌های روغنی
۴- گیاه‌پزشکی، سلامت جامعه و محبط زیست
۵- مدیریت مصرف آفتکش‌ها در اکوسیستم‌های کشاورزی
۶- کنترل بیولوژیک آفات، بیمارگرهای گیاهی و علفهای هرز
۷- مدیریت تلفیقی آفات و بیمارگرهای گیاهی در محصولات گلخانه‌ای
۸- مشکلات گیاه‌پزشکی و گیاه‌پزشکان کشور در تحقیق و اجرا
۹- آفات، بیماریها و علفهای هرز قرنطینه‌ای و نوظهور در کشور
۱۰- بیوسیستماتیک و تنوع زیستی در گیاه‌پزشکی

برگزار کننده: دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

منحنی‌های استاندارد رطوبت و نیتروژن ارقام تجاری نیشکر در استان خوزستان

دکتر مسعود پرویزی آلمانی
موسسه تحقیقات و آموزش توسعه نیشکر و صنایع جانبی

تحقیقات زیادی در زمینه تعیین نیازهای کودی نیشکر با استفاده از آزمایش خاکی و مواد استخراج کننده مختلف در جهت رسیدن به اهداف مطلوب و تعیین میزان کود مصرفی و حدود بحرانی آنها در واریته‌های با سازگاری بالا به انجام رسیده است.

در راستای تعیین برنامه کودی مشخص از روش تجزیه بافتی استفاده بعمل می‌آید. با توجه به اهمیت تعیین غلظتهای بحرانی مواد غذایی و توصیه ترکیب مناسب کودی، کلمنتس (۱۹۸۰) یک سیستم جامع و کلی تحت عنوان کراپ لاگینگ(کنترل محصول) یا جدول کارنمای محصول را تهیه نموده است که در آن پیشرفت گیاه از شروع رشد تا رسیدن به مرحله برداشت ثبت می‌شود. بخش مورد استفاده گیاه برای تعیین میزان نیتروژن و سایر عناصر غذایی در پهنک و غلاف برگ‌های ۳ الی ۶ می‌باشد.

باتوجه به افزایش سطح زیر کشت در خوزستان و همچنین اهمیت اقتصادی نیشکر شناخت عوامل محدود کننده این محصول یک ضرورت است. یکی از فاکتورهای بسیار مهم در محصول نیشکر تعیین احتیاجات آبی و غذایی این گیاه بوسیله کراپ لاگینگ یا تجزیه گیاه است. نیشکر می تواند بوسیله تجزیه بافتهای نباتی، این عوامل متغیر را از هم تفکیک نموده احتیاجات خودش را نمایان سازد. بنابراین لازم است شاخص‌هائی را پیدا کرد که همانطوریکه گیاه درحال رشد است بتوان به تعقیب آن پرداخت و آب و مواد غذایی مورد نیازش را تهیه و در اختیارش گذاشت و بدینوسیله پتانسیل ماکزیمم تولید محصول محیط را مشخص نمود. این هدف اصلی کراپ لاگینگ است.

باتوجه به اهمیت کاربردی این روش علمی‌برای کنترل محصول، مطالعه و بازنگری این روش جهت استفاده از سطح وسیع بویژه در واحدهای کشت متمرکز نیشکر هرچند سال یکبار ضروری است. بر این اساس برای سومین بار در طول حیات کشت و صنعت‌های نیشکری شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی این بازنگری با توجه به آمارهای تولیدی بدست آمده از سالهای ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۰ برای مزارعی پلنت و راتون که عملکرد آنها به ترتیب از ۱۰۵ و ۹۰ تن در هکتار بیشتر بوده است بعمل آمده است.

تعیین منحنی‌های استاندارد رطوبت و نیتروژن در ارقام تجاری نیشکر

به منظور بدست آوردن منحنی‌های استاندارد درصد رطوبت غلاف برگ و درصد نیتروژن پهنک برگ ارقام تجاری مختلف، از داده‌های بدست آمده از کراپ‌لاگینگ در کشت و صنعت‌های مختلف برای سالهای ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ استفاده گردید. داده‌های درصد رطوبت غلاف برگ و درصد نیتروژن پهنک برگ مزارع پلنت و راتون به ترتیب با عملکرد ساقه‌ی بالای ۱۰۵ و ۹۰ تن در هکتار کشت و صنعت‌های مختلف نیشکری انتخاب گردید و سپس داده‌های کشت و صنعت‌های امام خمینی(ره) و دهخدا برای واحدهای شمالی و داده‌های کشت و صنعت‌های امیرکبیر، دعبل‌خزاعی، میرزاکوچک‌خان، سلمان فارسی و حکیم فارابی برای واحدهای جنوبی در نظر گرفته شد. تعداد مزارع مورد استفاده از هر کشت و صنعت برای هر رقم در جداول ۱ و ۲ منظور گردیده است.

تجزیه تحلیل داده ها با نرم افزار آماری SPSS نسبت به تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها استفاده گردید.

جدول ۱- تعداد مزارع بالای ۱۰۵ تن در هکتار عملکرد مزارع پلنت* کشت و صنعت‌های مختلف از سال ۱۳۹۰ الی ۱۳۹۵

	امام خمینی	امیرکبیر	میرزا کوچک‌خان	دعبل خزاعی	سلمان فارسی	حکیم فارابی	دهخدا	جمع
CP۶۵-۱۰۳	۱۵	۰	۰	۹	۰	۱۹	۹۳	۱۴۶
CP۷۲-۹۲۱	۲۰	۴	۹۲	۹	۲۸	۳۱	۹۵	۱۵۸
CP۸۹-۱۰۹۲	۸۲	۰	۰	۲۰	۲۲	۹۷	۱۳۰	۳۲۱
CP۷۳-۲۱	۱۹	۰	۰	۰	۰	۰	۳۴	۸۳
IRC۹۹-۰۹	۰	۴۵	۰	۳	۲۵	۴	۰	۹۷
SP۷۰-۱۱۵۳	۰	۹۹	۰	۰	۰	۲۰	۰	۲۹
جمع	۱۸۹	۹۴	۹۲	۴۱	۹۵	۱۴۱	۴۹۴	۷۹۲

جدول ۲- تعداد مزارع بالای ۹۰ تن در هکتار عملکرد مزارع باررویی* کشت و صنعت‌های مختلف از سال ۱۳۹۰ الی ۱۳۹۵

	امام خمینی	امیرکبیر	میرزا کوچک‌خان	دعبل خزاعی	سلمان فارسی	حکیم فارابی	دهخدا	جمع
CP۶۵-۱۰۳	۵۹	۰	۰	۹۲	۰	۸۵	۹۴۴	۴۱۵
CP۷۲-۹۲۱	۴	۴	۱۲	۸	۵۹	۱۸	۹۱۴	۴۰۰
CP۸۹-۱۰۹۲	۹۵۹	۰	۰	۵۹	۹۶۶	۴۴۷	۱۰۸	۱۴۴۸
CP۷۳-۲۱	۴۰	۰	۰	۰	۰	۰	۹۹۹	۱۷۴
IRC۹۹-۰۹	۰	۱۴	۰	۳	۸	۴	۰	۴۸
SP۷۰-۱۱۵۳	۰	۱۸	۰	۰	۰	۹	۰	۱۷
جمع	۳۸۹	۶۰	۱۲	۸۲	۹۹۳	۹۳۵	۱۱۸۰	۲۱۸۶

* مزارع مورد استفاده در محاسبات منحنی استاندارد.

بیشترین تعداد مزرعه مورد استفاده مربوط به کشت و صنعت‌های دهخدا و امام خمینی(ره) و کمترین مزرعه به کشت و صنعت میرزا کوچک‌خان بود.

آمار توصیفی درصد رطوبت غلاف و نیتروژن پهنک برگ ارقام در کشت و صنعت‌های مختلف نشان داد که بیشترین میانگین درصد رطوبت غلاف برگ پهنک برگ مربوط به کشت و صنعت‌های دعبل خزاعی، فارابی و سلمان فارسی و رقم IRC۹۹-۰۲ و بیشترین درصد نیتروژن پهنک برگ مربوط به کشت و صنعت امام خمینی(ره) و رقم CP۶۹-۱۰۶۲ است.

جهت تعیین مناسب‌ترین رابطه بین درصد نیتروژن پهنک برگ و درصد رطوبت غلاف برگ با هفته‌های نمونه‌برداری معادله رگرسیون به روشهای مختلف برازانده شده که حالت معادله درجه دو بیشترین میزان همبستگی را از خود نشان داد. در جداول ۳ تا ۴ اعداد مربوط به معادلات رگرسیونی درصد نیتروژن و رطوبت و از جداول ۵ تا ۸ اعداد مربوط به درصد رطوبت غلاف و درصد نیتروژن پهنک از هفته یکم تا بیست و دوم، و همچنین از شکل شماره ۱ لغایت ۲۴ نمودار منحنی‌های استاندارد درصد رطوبت غلاف و درصد نیتروژن پهنک برگ ارقام تجاری برای واحدهای شمالی خوزستان مشاهده می‌گردد.

فرمول محاسبه اعداد منحنی استاندارد = عدد ثابت + b_1 * week + b_2 * week ^ ۲

جدول ۳- اعداد ثابت و ضرایب معادلات رگرسیونی درصد رطوبت غلاف برگ و درصد نیتروژن پهنک برگ برای پلنت واحدهای شمال استان خوزستان

رقم	عدد ثابت	b_1	b_2		عدد ثابت	b_1	b_2
	رطوبت - پلنت - شمال				نیتروژن - پلنت - شمال		
CP۴۸-۱۰۳	۸۴,۱۶۶۴۱	۰,۰۱۷۴۱۵	-۰,۰۰۰۱۷۶۷۳۶۰۷		۲,۶۷۰۹۷	-۰,۰۳۸۹۵۳	۰,۰۰۰۴۱۴۶۰۷
CP۵۷-۶۱۴	۸۲,۸۵۵۷۱	۰,۰۱۹۸۱۸	-۰,۰۰۰۱۶۰۴۵۴۸۰		۲,۲۴۵۱۹	-۰,۰۲۷۴۲۹	-۰,۰۰۰۰۲۵۳۸۹۴
CP۶۹-۱۰۶۲	۸۲,۹۲۷۰۴	۰,۱۸۵۸۹۹	-۰,۰۰۰۱۷۹۶۶۲۳۱۷		۲,۰۴۶۶۷	۰,۰۱۵۹۸۹	-۰,۰۰۰۱۶۵۳۱۶۵۳
CP۷۳-۲۱	۸۲,۵۱۵۲۶	۰,۱۳۹۸۷۶	-۰,۰۰۱۸۹۴۱۰۶۲		۱,۹۷۴۹۳	۰,۰۱۴۵۸۴	-۰,۰۰۰۱۶۲۳۱۱۵
IRC۹۹-۰۲	۸۲,۵۳۰۰۹	۰,۳۴۰۱۰۳	-۰,۰۰۰۹۴۵۸۲۴۸۴		۱,۹۴۸۷۳	-۰,۰۱۴۵۹۵	-۰,۰۰۰۰۳۰۹۱۴۲
SP۷۰-۱۱۴۳	۸۱,۰۷۷۵۸	۰,۳۵۳۳۱۳	-۰,۰۰۳۰۴۲۵۷۱۹		۱,۸۲۱۱۴	۰,۰۱۸۴۶۷	-۰,۰۰۰۱۷۱۵۴۲۰

جدول ۴- اعداد ثابت و ضرایب معادلات رگرسیونی درصد رطوبت غلاف برگ و درصد نیتروژن پهنک برگ برای راتون واحدهای شمال استان خوزستان

رقم	عدد ثابت	b_1	b_2		عدد ثابت	b_1	b_2
	رطوبت - راتون - شمال				نیتروژن - راتون - شمال		
CP۴۸-۱۰۳	۸۰,۵۷۰۵۶	۰,۳۳۳۳۳۹	-۰,۰۰۲۱۱۸۸۲		۲,۰۷۹۸۷۷	-۰,۰۱۹۲۹۲	-۰,۰۰۰۲۰۰
CP۵۷-۶۱۴	۸۰,۰۵۰۱۷	۰,۲۹۱۳۶۸	-۰,۰۰۲۱۶۸۳		۲,۱۳۱۰۴۵	-۰,۰۱۱۰۳۲	-۰,۰۰۰۰۵۲۷
CP۶۹-۱۰۶۲	۸۰,۸۸۶۷۸	۰,۳۱۹۸۵۰	-۰,۰۰۱۸۷۳۸		۲,۰۵۴۵۹۳	-۰,۰۰۲۸۹۶	-۰,۰۰۰۰۸۷۵
CP۷۳-۲۱	۸۰,۴۲۶۷۸	۰,۳۵۹۶۵۴	-۰,۰۰۲۵۰۱۶		۲,۰۴۷۹۴۱	-۰,۰۰۰۵۸۲۰	-۰,۰۰۰۰۶۶۵
IRC۹۹-۰۲	۸۱,۸۵۳۵۱	۰,۴۲۶۴۶۱	-۰,۰۰۹۴۴۰۳		۲,۰۴۵۱۰۸	-۰,۰۱۸۴۶۱	-۰,۰۰۰۱۴۵۵

جدول ۵- اعداد درصد نیتروژن پهنک برگ برای پلنت واحدهای شمالی استان خوزستان

هفته	CP۴۸-۱۰۳	CP۵۷-۶۱۴	CP۶۹-۱۰۶۲	CP۷۳-۲۱	SP۷۰-۱۱۴۳	IRC۹۹-۰۲
۱	۲,۱۳۲	۲,۲۱۸	۲,۰۵۶	۱,۹۸۸	۱,۸۳۸	۱,۹۳۴
۲	۲,۰۹۵	۲,۱۸۹	۲,۰۶۸	۱,۹۹۸	۱,۸۵۱	۱,۹۱۸
۳	۲,۰۵۸	۲,۱۶۱	۲,۰۷۶	۲,۰۰۴	۱,۸۶۱	۱,۹۰۲
۴	۲,۰۲۲	۲,۱۳۱	۲,۰۸۱	۲,۰۰۷	۱,۸۶۸	۱,۸۸۵
۵	۱,۹۸۷	۲,۱۰۲	۲,۰۸۳	۲,۰۰۷	۱,۸۷۱	۱,۸۶۸
۶	۱,۹۵۲	۲,۰۷۱	۲,۰۸۲	۲,۰۰۴	۱,۸۷۰	۱,۸۵۰
۷	۱,۹۱۹	۲,۰۴۱	۲,۰۷۹	۱,۹۹۷	۱,۸۶۶	۱,۸۳۱
۸	۱,۸۸۶	۲,۰۱۰	۲,۰۷۲	۱,۹۸۸	۱,۸۵۹	۱,۸۱۲
۹	۱,۸۵۴	۱,۹۷۸	۲,۰۶۲	۱,۹۷۵	۱,۸۴۸	۱,۷۹۲
۱۰	۱,۸۲۳	۱,۹۴۶	۲,۰۴۸	۱,۹۵۸	۱,۸۳۴	۱,۷۷۲
۱۱	۱,۷۹۳	۱,۹۱۳	۲,۰۳۲	۱,۹۳۹	۱,۸۱۷	۱,۷۵۱
۱۲	۱,۷۶۳	۱,۸۷۹	۲,۰۱۳	۱,۹۱۶	۱,۷۹۶	۱,۷۲۹
۱۳	۱,۷۳۵	۱,۸۴۶	۱,۹۹۱	۱,۸۹۰	۱,۷۷۱	۱,۷۰۷
۱۴	۱,۷۰۷	۱,۸۱۱	۱,۹۶۵	۱,۸۶۱	۱,۷۴۳	۱,۶۸۴
۱۵	۱,۶۸۰	۱,۷۷۷	۱,۹۳۷	۱,۸۲۸	۱,۷۱۲	۱,۶۶۰
۱۶	۱,۶۵۴	۱,۷۴۱	۱,۹۰۵	۱,۷۹۳	۱,۶۷۷	۱,۶۳۶
۱۷	۱,۶۲۹	۱,۷۰۶	۱,۸۷۱	۱,۷۵۴	۱,۶۳۹	۱,۶۱۱
۱۸	۱,۶۰۴	۱,۶۶۹	۱,۸۳۳	۱,۷۱۲	۱,۵۹۸	۱,۵۸۶
۱۹	۱,۵۸۱	۱,۶۳۲	۱,۷۹۳	۱,۶۶۶	۱,۵۵۳	۱,۵۶۰
۲۰	۱,۵۵۸	۱,۵۹۵	۱,۷۴۹	۱,۶۱۷	۱,۵۰۴	۱,۵۳۳
۲۱	۱,۵۳۶	۱,۵۵۷	۱,۷۰۲	۱,۵۶۵	۱,۴۵۲	۱,۵۰۶
۲۲	۱,۵۱۵	۱,۵۱۹	۱,۶۵۲	۱,۵۱۰	۱,۳۹۷	۱,۴۷۸

جدول ۶- اعداد درصد نیتروژن پهنک برگ برای راتون واحدهای شمالی استان خوزستان

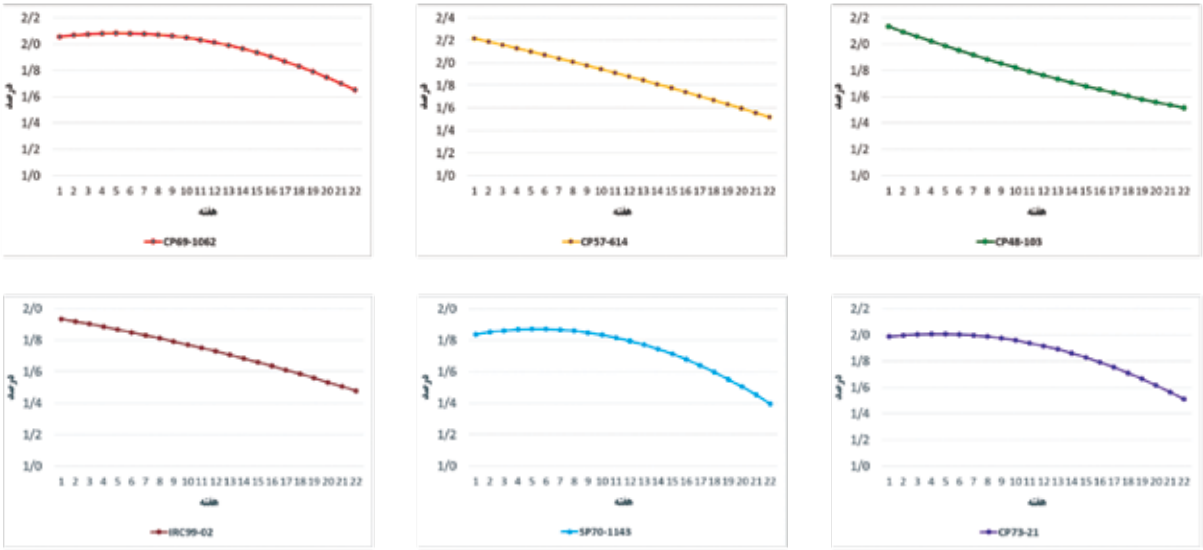
هفته	CP۴۸- ۱۰۳	CP۵۷- ۶۱۴	CP۶۹- ۱۰۶۲	CP۷۳- ۲۱	SP۷۰- ۱۱۴۳	IRC۹ ۹۰-۰۲
۱	۲,۰۶۰	۲,۱۱۹	۲,۰۵۷	۲,۰۴۱	۱,۹۱۶	۲,۰۲۶
۲	۲,۰۴۱	۲,۱۰۷	۲,۰۵۷	۲,۰۳۴	۱,۹۰۱	۲,۰۰۷
۳	۲,۰۲۰	۲,۰۹۳	۲,۰۵۵	۲,۰۲۴	۱,۸۸۶	۱,۹۸۶
۴	۲,۰۰۰	۲,۰۷۸	۲,۰۵۲	۲,۰۱۴	۱,۸۷۰	۱,۹۶۴
۵	۱,۹۷۹	۲,۰۶۳	۲,۰۴۷	۲,۰۰۲	۱,۸۵۳	۱,۹۴۲
۶	۱,۹۵۷	۲,۰۴۶	۲,۰۴۰	۱,۹۸۹	۱,۸۳۶	۱,۹۱۸
۷	۱,۹۳۶	۲,۰۲۸	۲,۰۳۲	۱,۹۷۵	۱,۸۱۸	۱,۸۹۴
۸	۱,۹۱۳	۲,۰۰۹	۲,۰۲۲	۱,۹۵۹	۱,۷۹۹	۱,۸۶۹
۹	۱,۸۹۱	۱,۹۸۹	۲,۰۱۰	۱,۹۴۲	۱,۷۸۰	۱,۸۴۲
۱۰	۱,۸۶۸	۱,۹۶۸	۱,۹۹۶	۱,۹۲۳	۱,۷۶۰	۱,۸۱۵
۱۱	۱,۸۴۴	۱,۹۴۶	۱,۹۸۱	۱,۹۰۳	۱,۷۴۰	۱,۷۸۷
۱۲	۱,۸۲۰	۱,۹۲۳	۱,۹۶۳	۱,۸۸۲	۱,۷۱۹	۱,۷۵۸
۱۳	۱,۷۹۶	۱,۸۹۹	۱,۹۴۴	۱,۸۶۰	۱,۶۹۷	۱,۷۲۸
۱۴	۱,۷۷۱	۱,۸۷۳	۱,۹۲۴	۱,۸۳۶	۱,۶۷۵	۱,۶۹۸
۱۵	۱,۷۴۶	۱,۸۴۷	۱,۹۰۱	۱,۸۱۱	۱,۶۵۲	۱,۶۶۶
۱۶	۱,۷۲۱	۱,۸۲۰	۱,۸۷۷	۱,۷۸۵	۱,۶۲۹	۱,۶۳۳
۱۷	۱,۶۹۵	۱,۷۹۱	۱,۸۵۱	۱,۷۵۷	۱,۶۰۵	۱,۶۰۰
۱۸	۱,۶۶۹	۱,۷۶۲	۱,۸۲۳	۱,۷۲۸	۱,۵۸۰	۱,۵۶۶
۱۹	۱,۶۴۲	۱,۷۳۱	۱,۷۹۴	۱,۶۹۷	۱,۵۵۴	۱,۵۳۰
۲۰	۱,۶۱۵	۱,۷۰۰	۱,۷۶۳	۱,۶۶۶	۱,۵۲۸	۱,۴۹۴
۲۱	۱,۵۸۸	۱,۶۶۷	۱,۷۳۰	۱,۶۳۳	۱,۵۰۲	۱,۴۵۷
۲۲	۱,۵۶۰	۱,۶۳۳	۱,۶۹۵	۱,۵۹۸	۱,۴۷۵	۱,۴۱۹

جدول ۷- اعداد درصد رطوبت غلاف برگ برای پلنت واحدهای شمالی استان خوزستان

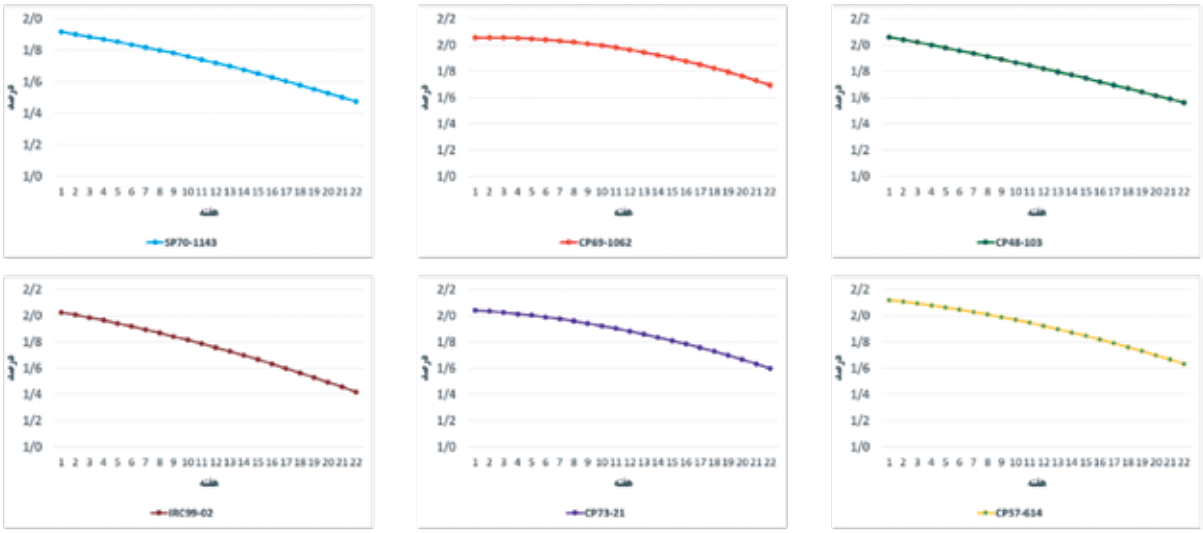
هفته	CP۴۸- ۱۰۳	CP۵۷- ۶۱۴	CP۶۹- ۱۰۶۲	CP۷۳- ۲۱	SP۷۰- ۱۱۴۳	IRC۹۹ -۰۲
۱	۸۴,۱۶۷	۸۲,۸۵ ۹	۸۳,۰۹۵	۸۲,۶۳ ۶	۸۱,۴۰۰	۸۲,۸۴ ۷
۲	۸۴,۱۳۲	۸۲,۸۳ ۱	۸۳,۲۲۷	۸۲,۷۱ ۹	۸۱,۶۶۳	۸۳,۱۱ ۶
۳	۸۴,۰۶۳	۸۲,۷۷ ۱	۸۳,۳۲۳	۸۲,۷۶ ۴	۸۱,۸۶۴	۸۳,۳۳ ۹
۴	۸۳,۹۶۰	۸۲,۶۷ ۸	۸۳,۳۸۳	۸۲,۷۷ ۲	۸۲,۰۰۴	۸۳,۵۱ ۵
۵	۸۳,۸۲۲	۸۲,۵۵ ۴	۸۳,۴۰۷	۸۲,۷۴ ۱	۸۲,۰۸۴	۸۳,۶۴ ۴
۶	۸۳,۶۴۹	۸۲,۳۹ ۷	۸۳,۳۹۶	۸۲,۶۷ ۳	۸۲,۱۰۲	۸۳,۷۲ ۵
۷	۸۳,۴۴۲	۸۲,۲۰ ۸	۸۳,۳۴۸	۸۲,۵۶ ۶	۸۲,۰۶۰	۸۳,۷۶ ۰
۸	۸۳,۲۰۰	۸۱,۹۸ ۷	۸۳,۲۶۵	۸۲,۴۲ ۲	۸۱,۹۵۷	۸۳,۷۴ ۸
۹	۸۲,۹۲۴	۸۱,۷۳ ۴	۸۳,۱۴۵	۸۲,۲۴ ۰	۸۱,۷۹۳	۸۳,۶۸ ۹
۱۰	۸۲,۶۱۳	۸۱,۴۴ ۹	۸۲,۹۹۰	۸۲,۰۲ ۰	۸۱,۵۶۸	۸۳,۵۸ ۳
۱۱	۸۲,۲۶۸	۸۱,۱۳ ۲	۸۲,۷۹۹	۸۱,۷۶ ۲	۸۱,۲۸۳	۸۳,۴۳ ۰
۱۲	۸۱,۸۸۸	۸۰,۷۸ ۳	۸۲,۵۷۱	۸۱,۴۶ ۶	۸۰,۹۳۶	۸۳,۲۳ ۰
۱۳	۸۱,۴۷۴	۸۰,۴۰ ۲	۸۲,۳۰۸	۸۱,۱۳ ۳	۸۰,۵۲۹	۸۲,۹۸ ۳
۱۴	۸۱,۰۲۵	۷۹,۹۸ ۸	۸۲,۰۰۹	۸۰,۷۶ ۱	۸۰,۰۶۱	۸۲,۶۸ ۹
۱۵	۸۰,۵۴۱	۷۹,۵۴ ۳	۸۱,۶۷۴	۸۰,۳۵ ۲	۷۹,۵۳۱	۸۲,۳۴ ۸
۱۶	۸۰,۰۲۳	۷۹,۰۶ ۵	۸۱,۳۰۳	۷۹,۹۰ ۴	۷۸,۹۴۲	۸۱,۹۶ ۰
۱۷	۷۹,۴۷۰	۷۸,۵۵ ۵	۸۰,۸۹۶	۷۹,۴۱ ۹	۷۸,۲۹۱	۸۱,۵۲ ۵
۱۸	۷۸,۸۸۳	۷۸,۰۱ ۴	۸۰,۴۵۴	۷۸,۸۹ ۶	۷۷,۵۷۹	۸۱,۰۴ ۴
۱۹	۷۸,۲۶۲	۷۷,۴۴ ۰	۷۹,۹۷۵	۷۸,۳۳ ۵	۷۶,۸۰۷	۸۰,۵۱ ۵
۲۰	۷۷,۶۰۵	۷۶,۸۳ ۴	۷۹,۴۶۰	۷۷,۷۳ ۶	۷۵,۹۷۴	۷۹,۹۳ ۹
۲۱	۷۶,۹۱۴	۷۶,۱۹ ۶	۷۸,۹۱۰	۷۷,۱۰ ۰	۷۵,۰۷۹	۷۹,۳۱ ۶
۲۲	۷۶,۱۸۹	۷۵,۵۲ ۶	۷۸,۳۲۴	۷۶,۴۲ ۵	۷۴,۱۲۴	۷۸,۶۴ ۷

جدول ۸- اعداد درصد رطوبت غلاف برگ برای راتون واحدهای شمالی استان خوزستان

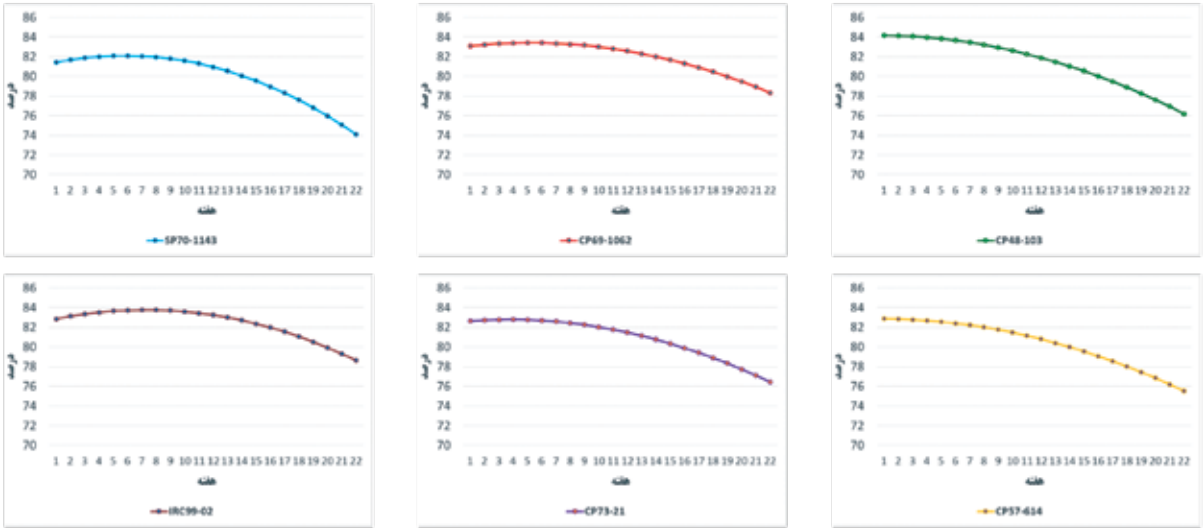
هفته	CP۴۸- ۱۰۳	CP۵۷- ۶۱۴	CP۶۹- ۱۰۶۲	CP۷۳- ۲۱	SP۷۰- ۱۱۴۳	IRC۹۹ -۰۲
۱	۸۰,۸۸۳	۸۰,۳۲ ۰	۸۱,۱۸۵	۸۰,۷۶ ۱	۷۹,۹۶۶	۸۲,۲۵ ۶
۲	۸۱,۱۵۲	۸۰,۵۴ ۶	۸۱,۴۴۶	۸۱,۰۴ ۶	۸۰,۳۱۳	۸۲,۶۰ ۹
۳	۸۱,۳۷۹	۸۰,۷۲ ۹	۸۱,۶۶۹	۸۱,۲۸ ۱	۸۰,۶۰۳	۸۲,۹۱ ۳
۴	۸۱,۵۶۳	۸۰,۸۶ ۹	۸۱,۸۵۴	۸۱,۴۶ ۵	۸۰,۸۳۸	۸۳,۱۶ ۹
۵	۸۱,۷۰۵	۸۰,۹۶ ۵	۸۲,۰۰۳	۸۱,۶۰ ۰	۸۱,۰۱۶	۸۳,۳۷ ۶
۶	۸۱,۸۰۴	۸۱,۰۱ ۸	۸۲,۱۱۳	۸۱,۶۸ ۴	۸۱,۱۳۷	۸۳,۵۳ ۴
۷	۸۱,۸۶۱	۸۱,۰۲ ۷	۸۲,۱۸۷	۸۱,۷۱ ۹	۸۱,۲۰۲	۸۳,۶۴ ۳
۸	۸۱,۸۷۵	۸۰,۹۹ ۳	۸۲,۲۲۲	۸۱,۷۰ ۳	۸۱,۲۱۱	۸۳,۷۰ ۳
۹	۸۱,۸۴۷	۸۰,۹۱ ۶	۸۲,۲۲۱	۸۱,۶۳ ۷	۸۱,۱۶۳	۸۳,۷۱ ۵
۱۰	۸۱,۷۷۶	۸۰,۷۹ ۶	۸۲,۱۸۱	۸۱,۵۲ ۲	۸۱,۰۵۹	۸۳,۶۷ ۸
۱۱	۸۱,۶۶۲	۸۰,۶۳ ۲	۸۲,۱۰۵	۸۱,۳۵ ۶	۸۰,۸۹۸	۸۳,۵۹ ۲
۱۲	۸۱,۵۰۶	۸۰,۴۲ ۴	۸۱,۹۹۱	۸۱,۱۴ ۰	۸۰,۶۸۱	۸۳,۴۵ ۷
۱۳	۸۱,۳۰۷	۸۰,۱۷ ۴	۸۱,۸۳۹	۸۰,۸۷ ۵	۸۰,۴۰۷	۸۳,۲۷ ۳
۱۴	۸۱,۰۶۶	۷۹,۸۷ ۹	۸۱,۶۵۰	۸۰,۵۵ ۹	۸۰,۰۷۸	۸۳,۰۴ ۱
۱۵	۸۰,۷۸۲	۷۹,۵۴ ۲	۸۱,۴۲۳	۸۰,۱۹ ۳	۷۹,۶۹۱	۸۲,۷۶ ۰
۱۶	۸۰,۴۵۶	۷۹,۱۶ ۱	۸۱,۱۵۹	۷۹,۷۷ ۷	۷۹,۲۴۹	۸۲,۴۳ ۰
۱۷	۸۰,۰۸۷	۷۸,۷۳ ۷	۸۰,۸۵۸	۷۹,۳۱ ۱	۷۸,۷۵۰	۸۲,۰۵ ۱
۱۸	۷۹,۶۷۵	۷۸,۲۷ ۰	۸۰,۵۱۹	۷۸,۷۹ ۵	۷۸,۱۹۴	۸۱,۶۲ ۳
۱۹	۷۹,۲۲۱	۷۷,۷۵ ۹	۸۰,۱۴۲	۷۸,۲۲ ۹	۷۷,۵۸۲	۸۱,۱۴ ۷
۲۰	۷۸,۷۲۴	۷۷,۲۰ ۴	۷۹,۷۲۹	۷۷,۶۱ ۳	۷۶,۹۱۴	۸۰,۶۲ ۱
۲۱	۷۸,۱۸۵	۷۶,۶۰ ۷	۷۹,۲۷۷	۷۶,۹۴ ۷	۷۶,۱۸۹	۸۰,۰۴ ۷
۲۲	۷۷,۶۰۳	۷۵,۹۶ ۶	۷۸,۷۸۸	۷۶,۲۳ ۱	۷۵,۴۰۸	۷۹,۴۲ ۴



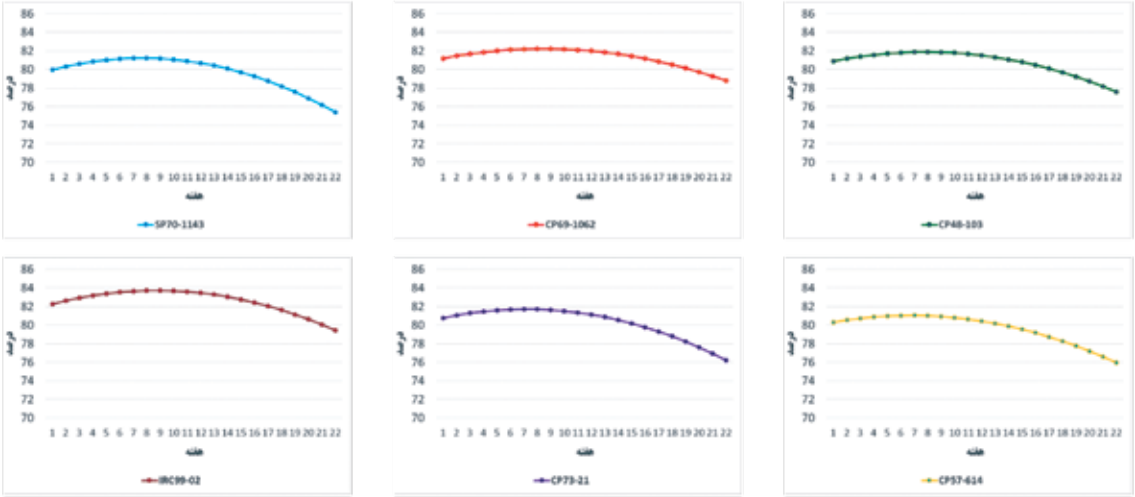
شکل‌های ۱ تا ۶- نمودار درصد نیتروژن پهنک برگ پلنت رقم‌های مختلف در واحدهای شمالی



شکل‌های ۷ تا ۱۲- نمودار درصد نیتروژن پهنک برگ راتون رقم‌های مختلف در واحدهای شمالی



شکل‌های ۱۳ تا ۱۸- نمودار درصد رطوبت غلاف برگ پلنت رقم‌های مختلف در واحدهای شمالی



شکل‌های ۱۹ تا ۲۴- نمودار درصد رطوبت غلاف برگ راتون رقم‌های مختلف در واحدهای شمالی

همچنین نتایج به دست آمده برای ارقام تجاری واحدهای جنوبی خوزستان به شرح زیر می‌باشد. در جداول ۹ تا ۱۰ اعداد مربوط به معادلات رگرسیونی درصد نیتروژن و رطوبت و از جداول ۱۱ تا ۱۴ اعداد مربوط به درصد رطوبت غلاف و درصد نیتروژن پهنک از هفته یکم تا بیست و دوم، و همچنین از شکل شماره ۲۵ لغایت ۴۸ نمودار منحنی‌های استاندارد درصد رطوبت غلاف و درصد نیتروژن پهنک برگ ارقام تجاری برای واحدهای جنوبی خوزستان مشاهده می‌گردد.

جدول ۹- اعداد ثابت و ضرایب معادلات رگرسیونی درصد رطوبت غلاف برگ و درصد نیتروژن پهنک برگ برای پلنت واحدهای جنوب استان خوزستان

	رطوبت - پلنت - جنوب			نیتروژن - پلنت - جنوب		
رقم	عدد ثابت	b1	b2	عدد ثابت	b1	b2
CP48-103	82.05977	0.09645	-0.0017512316	1.90397	-0.007926	-0.0000550416
CP57-614	82.04011	0.023643	-0.0010931636	1.98576	0.003574	-0.0001222591
CP69-1062	82.01712	0.981199	-0.0023972958	1.97676	0.016661	-0.0003566390
CP73-21	82.51526	0.139876	-0.0018941062	1.97493	0.014584	-0.0001623115
IRC99-02	82.53006	0.341003	-0.0023482481	1.91876	0.015950	-0.0000309149
SP70-1143	81.07758	0.353313	-0.0030425719	1.82114	0.018467	-0.0001715420

جدول ۱۰- اعداد ثابت و ضرایب معادلات رگرسیونی درصد رطوبت غلاف برگ و درصد نیتروژن پهنک برگ برای راتون واحدهای جنوب استان خوزستان

	رطوبت - پلنت - جنوب			نیتروژن - پلنت - جنوب		
رقم	عدد ثابت	b1	b2	عدد ثابت	b1	b2
CP48-103	82.02985	0.172535	-0.0019938	1.78302	0.004608	-0.0000008857
CP57-614	82.97502	0.060359	-0.0016291	1.93297	0.010699	-0.0000013761
CP69-1062	81.97453	0.359100	-0.0024269	1.93467	0.005855	-0.0000010950
CP73-21	80.42678	0.359605	-0.0025016	2.04791	-0.005820	-0.0000006650
IRC99-02	81.85350	0.496245	-0.0044-03	2.05408	0.018695	-0.0000006550
SP70-1143	79.56232	0.431672	-0.0028205	1.92991	-0.013824	-0.0000003312

جدول ۱۱- اعداد درصد نیتروژن پهنک برگ برای پلنت واحدهای جنوبی استان خوزستان

هفته	CP48-103	CP57-614	CP69-1062	CP73-21	SP70-1143	IRC99-02
۱	۱,۸۹۵	۱,۹۸۸	۱,۸۴۵	۱,۹۸۸	۱,۸۳۸	۱,۹۳۴
۲	۱,۸۸۶	۱,۹۸۸	۱,۸۹۶	۱,۹۹۸	۱,۸۵۱	۱,۹۱۸
۳	۱,۸۷۵	۱,۹۸۵	۱,۹۴۰	۲,۰۰۴	۱,۸۶۱	۱,۹۰۲
۴	۱,۸۶۳	۱,۹۸۰	۱,۹۷۶	۲,۰۰۷	۱,۸۶۸	۱,۸۸۵
۵	۱,۸۵۱	۱,۹۷۳	۲,۰۰۶	۲,۰۰۷	۱,۸۷۱	۱,۸۶۸
۶	۱,۸۳۷	۱,۹۶۳	۲,۰۲۸	۲,۰۰۴	۱,۸۷۰	۱,۸۵۰
۷	۱,۸۲۲	۱,۹۵۱	۲,۰۴۴	۱,۹۹۷	۱,۸۶۶	۱,۸۳۱
۸	۱,۸۰۵	۱,۹۳۶	۲,۰۵۲	۱,۹۸۸	۱,۸۵۹	۱,۸۱۲
۹	۱,۷۸۸	۱,۹۱۹	۲,۰۵۳	۱,۹۷۵	۱,۸۴۸	۱,۷۹۲
۱۰	۱,۷۷۰	۱,۸۹۹	۲,۰۴۷	۱,۹۵۸	۱,۸۳۴	۱,۷۷۲
۱۱	۱,۷۵۰	۱,۸۷۷	۲,۰۳۴	۱,۹۳۹	۱,۸۱۷	۱,۷۵۱
۱۲	۱,۷۳۰	۱,۸۵۳	۲,۰۱۳	۱,۹۱۶	۱,۷۹۶	۱,۷۲۹
۱۳	۱,۷۰۸	۱,۸۲۶	۱,۹۸۶	۱,۸۹۰	۱,۷۷۱	۱,۷۰۷
۱۴	۱,۶۸۵	۱,۷۹۶	۱,۹۵۱	۱,۸۶۱	۱,۷۴۳	۱,۶۸۴
۱۵	۱,۶۶۱	۱,۷۶۴	۱,۹۰۹	۱,۸۲۸	۱,۷۱۲	۱,۶۶۰
۱۶	۱,۶۳۶	۱,۷۳۰	۱,۸۶۰	۱,۷۹۳	۱,۶۷۷	۱,۶۳۶
۱۷	۱,۶۱۰	۱,۶۹۳	۱,۸۰۴	۱,۷۵۴	۱,۶۳۹	۱,۶۱۱
۱۸	۱,۵۸۳	۱,۶۵۴	۱,۷۴۱	۱,۷۱۲	۱,۵۹۸	۱,۵۸۶
۱۹	۱,۵۵۵	۱,۶۱	۱,۶۷۱	۱,۶۶	۱,۵۵۳	۱,۵۶

جدول ۱۲- اعداد درصد نیتروژن پهنک برگ برای راتون واحدهای جنوبی استان خوزستان

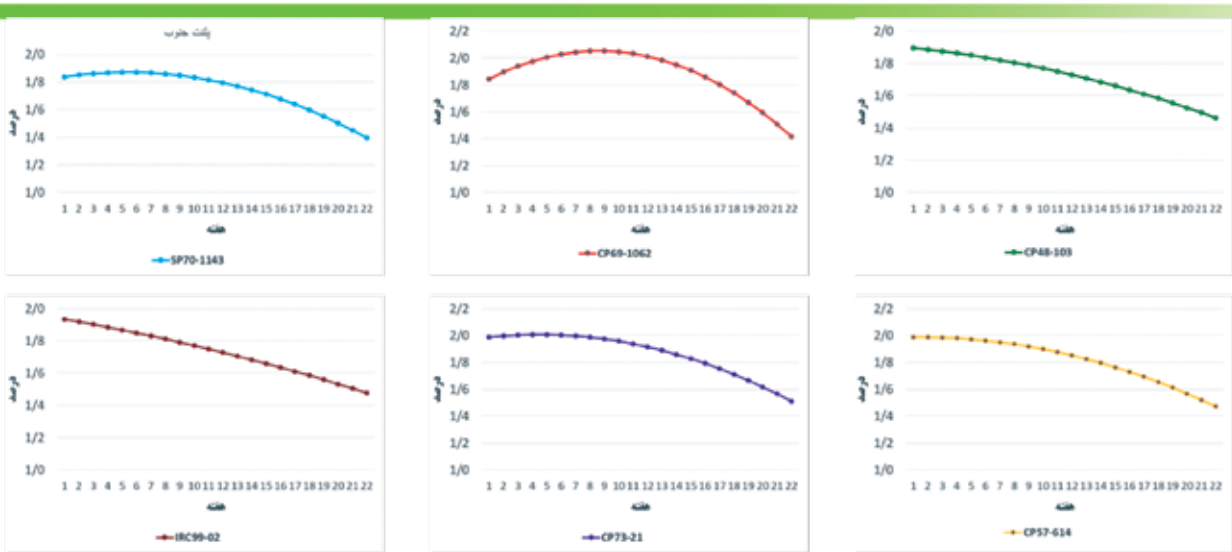
هفته	CP۴۸-۱۰۳	CP۵۷-۶۱۴	CP۶۹-۱۰۶۲	CP۷۳-۲۱	SP۷۰-۱۱۴۳	IRC۹۹-۰۰۲
۱	۱,۷۸۷	۱,۹۴۲	۱,۹۳۹	۲,۰۴۱	۱,۹۱۶	۲,۰۲۶
۲	۱,۷۸۹	۱,۹۴۹	۱,۹۴۲	۲,۰۳۴	۱,۹۰۱	۲,۰۰۷
۳	۱,۷۸۹	۱,۹۵۳	۱,۹۴۲	۲,۰۲۴	۱,۸۸۶	۱,۹۸۶
۴	۱,۷۸۸	۱,۹۵۴	۱,۹۴۱	۲,۰۱۴	۱,۸۷۰	۱,۹۶۴
۵	۱,۷۸۵	۱,۹۵۲	۱,۹۳۷	۲,۰۰۲	۱,۸۵۳	۱,۹۴۲
۶	۱,۷۸۰	۱,۹۴۸	۱,۹۳۱	۱,۹۸۹	۱,۸۳۶	۱,۹۱۸
۷	۱,۷۷۳	۱,۹۴۱	۱,۹۲۳	۱,۹۷۵	۱,۸۱۸	۱,۸۹۴
۸	۱,۷۶۵	۱,۹۳۱	۱,۹۱۳	۱,۹۵۹	۱,۷۹۹	۱,۸۶۹
۹	۱,۷۵۵	۱,۹۱۹	۱,۹۰۱	۱,۹۴۲	۱,۷۸۰	۱,۸۴۲
۱۰	۱,۷۴۳	۱,۹۰۴	۱,۸۸۷	۱,۹۲۳	۱,۷۶۰	۱,۸۱۵
۱۱	۱,۷۳۰	۱,۸۸۶	۱,۸۷۰	۱,۹۰۳	۱,۷۴۰	۱,۷۸۷
۱۲	۱,۷۱۵	۱,۸۶۵	۱,۸۵۲	۱,۸۸۲	۱,۷۱۹	۱,۷۵۸
۱۳	۱,۶۹۸	۱,۸۴۲	۱,۸۳۱	۱,۸۶۰	۱,۶۹۷	۱,۷۲۸
۱۴	۱,۶۸۰	۱,۸۱۶	۱,۸۰۸	۱,۸۳۶	۱,۶۷۵	۱,۶۹۸
۱۵	۱,۶۵۹	۱,۷۸۷	۱,۷۸۴	۱,۸۱۱	۱,۶۵۲	۱,۶۶۶
۱۶	۱,۶۳۷	۱,۷۵۶	۱,۷۵۷	۱,۷۸۵	۱,۶۲۹	۱,۶۳۳
۱۷	۱,۶۱۴	۱,۷۲۱	۱,۷۲۷	۱,۷۵۷	۱,۶۰۵	۱,۶۰۰
۱۸	۱,۵۸۸	۱,۶۸۴	۱,۶۹۶	۱,۷۲۸	۱,۵۸۰	۱,۵۶۶
۱۹	۱,۵۶۱	۱,۶۴۵	۱,۶۶۳	۱,۶۹۷	۱,۵۵۴	۱,۵۳۰
۲۰	۱,۵۳۲	۱,۶۰۲	۱,۶۲۷	۱,۶۶۶	۱,۵۲۸	۱,۴۹۴
۲۱	۱,۵۰۲	۱,۵۵۷	۱,۵۹۰	۱,۶۳۳	۱,۵۰۲	۱,۴۵۷
۲۲	۱,۴۷۰	۱,۵۰۹	۱,۵۵۰	۱,۵۹۸	۱,۴۷۵	۱,۴۱۹

جدول ۱۳- اعداد درصد رطوبت غلاف برگ برای پلنت واحدهای جنوبی استان خوزستان

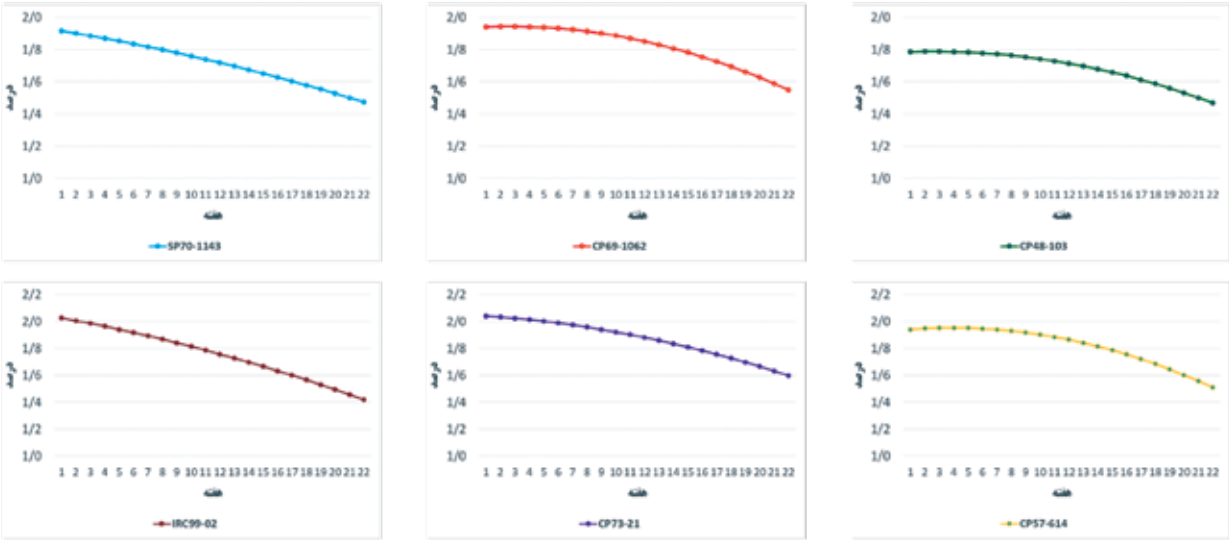
هفته	CP۴۸-۱۰۳	CP۵۷-۶۱۴	CP۶۹-۱۰۶۲	CP۷۳-۲۱	SP۷۰-۱۱۴۳	IRC۹۹-۰۰۲
۱	۸۳,۱۳۶	۸۲,۹۹۶	۸۳,۳۰۵	۸۲,۶۳۶	۸۱,۴۰۰	۸۲,۸۴۷
۲	۸۳,۱۸۰	۸۲,۹۲۹	۸۳,۵۱۵	۸۲,۷۱۹	۸۱,۶۶۳	۸۳,۱۱۶
۳	۸۳,۱۸۹	۸۲,۸۴۱	۸۳,۶۷۹	۸۲,۷۶۴	۸۱,۸۶۴	۸۳,۳۳۹
۴	۸۳,۱۶۲	۸۲,۷۳۱	۸۳,۷۹۶	۸۲,۷۷۲	۸۲,۰۰۴	۸۳,۵۱۵
۵	۸۳,۱۰۱	۸۲,۵۹۹	۸۳,۸۶۶	۸۲,۷۴۱	۸۲,۰۸۴	۸۳,۶۴۴
۶	۸۳,۰۰۵	۸۲,۴۴۵	۸۳,۸۸۹	۸۲,۶۷۳	۸۲,۱۰۲	۸۳,۷۲۵
۷	۸۲,۸۷۴	۸۲,۲۶۹	۸۳,۸۶۵	۸۲,۵۶۶	۸۲,۰۶۰	۸۳,۷۶۰
۸	۸۲,۷۰۸	۸۲,۰۷۱	۸۳,۷۹۴	۸۲,۴۲۲	۸۱,۹۵۷	۸۳,۷۴۸
۹	۸۲,۵۰۶	۸۱,۸۵۲	۸۳,۶۷۶	۸۲,۲۴۰	۸۱,۷۹۳	۸۳,۶۸۹
۱۰	۸۲,۲۷۰	۸۱,۶۱۱	۸۳,۵۱۱	۸۲,۰۲۰	۸۱,۵۶۸	۸۳,۵۸۳
۱۱	۸۱,۹۹۹	۸۱,۳۴۷	۸۳,۲۹۹	۸۱,۷۶۲	۸۱,۲۸۳	۸۳,۴۳۰
۱۲	۸۱,۶۹۲	۸۱,۰۶۲	۸۳,۰۴۱	۸۱,۴۶۶	۸۰,۹۳۶	۸۳,۲۳۰
۱۳	۸۱,۳۵۱	۸۰,۷۵۵	۸۲,۷۳۵	۸۱,۱۳۳	۸۰,۵۲۹	۸۲,۹۸۳
۱۴	۸۰,۹۷۵	۸۰,۴۲۷	۸۲,۳۸۲	۸۰,۷۶۱	۸۰,۰۶۱	۸۲,۶۸۹
۱۵	۸۰,۵۶۳	۸۰,۰۷۶	۸۱,۹۸۳	۸۰,۳۵۲	۷۹,۵۳۱	۸۲,۳۴۸
۱۶	۸۰,۱۱۷	۷۹,۷۰۳	۸۱,۵۳۶	۷۹,۹۰۴	۷۸,۹۴۲	۸۱,۹۶۰
۱۷	۷۹,۶۳۵	۷۹,۳۰۹	۸۱,۰۴۳	۷۹,۴۱۹	۷۸,۲۹۱	۸۱,۵۲۵
۱۸	۷۹,۱۱۹	۷۸,۸۹۳	۸۰,۵۰۲	۷۸,۸۹۶	۷۷,۵۷۹	۸۱,۰۴۴
۱۹	۷۸,۵۶۸	۷۸,۴۵۵	۷۹,۹۱۵	۷۸,۳۳۵	۷۶,۸۰۷	۸۰,۵۱۵
۲۰	۷۷,۹۸۱	۷۷,۹۹۵	۷۹,۲۸۱	۷۷,۷۳۶	۷۵,۹۷۴	۷۹,۹۳۹
۲۱	۷۷,۳۵۹	۷۷,۵۱۳	۷۸,۵۹۹	۷۷,۱۰۰	۷۵,۰۷۹	۷۹,۳۱۶
۲۲	۷۶,۷۰۳	۷۷,۰۰۹	۷۷,۸۷۱	۷۶,۴۲۵	۷۴,۱۲۴	۷۸,۶۴۷

جدول ۱۴- اعداد درصد رطوبت غلاف برگ برای راتون واحدهای جنوبی استان خوزستان

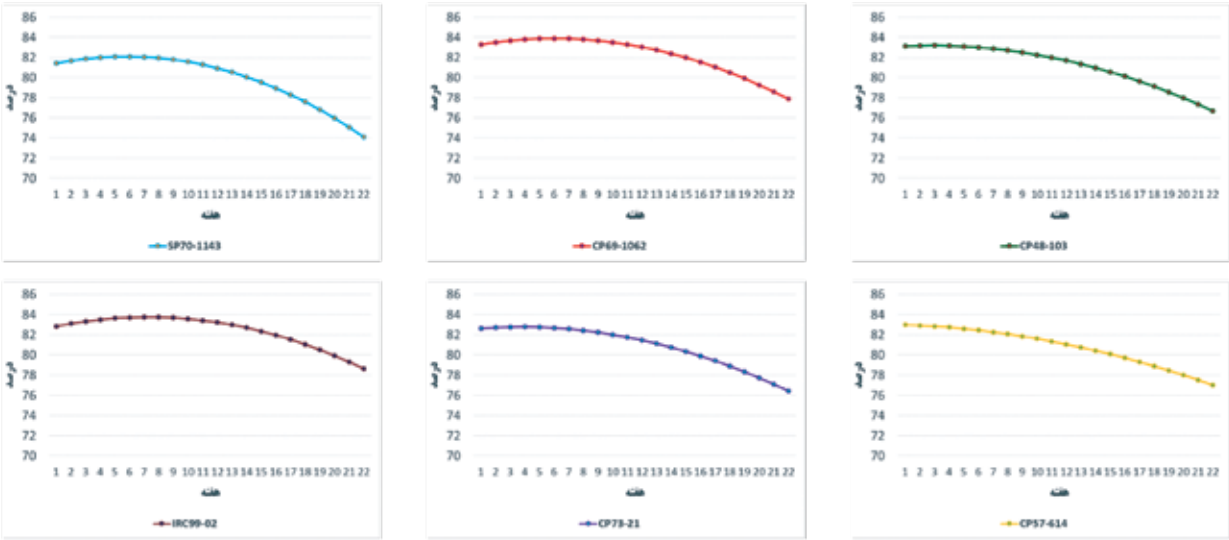
هفته	CP۴۸-۱۰۳	CP۵۷-۶۱۴	CP۶۹-۱۰۶۲	CP۷۳-۲۱	SP۷۰-۱۱۴۳	IRC۹۹-۰۰۲
۱	۸۲,۱۴۱	۸۳,۰۱۹	۸۲,۰۰۹	۸۰,۷۶۱	۷۹,۹۶۶	۸۲,۲۵۶
۲	۸۲,۲۳۲	۸۳,۰۳۱	۸۲,۲۹۹	۸۱,۰۴۶	۸۰,۳۱۳	۸۲,۶۰۹
۳	۸۲,۲۹۵	۸۳,۰۰۹	۸۲,۵۴۱	۸۱,۲۸۱	۸۰,۶۰۳	۸۲,۹۱۳
۴	۸۲,۳۳۰	۸۲,۹۵۶	۸۲,۷۳۸	۸۱,۴۶۵	۸۰,۸۳۸	۸۳,۱۶۹
۵	۸۲,۳۳۷	۸۲,۸۶۹	۸۲,۸۸۷	۸۱,۶۰۰	۸۱,۰۱۶	۸۳,۳۷۶
۶	۸۲,۳۱۶	۸۲,۷۵۱	۸۲,۹۹۰	۸۱,۶۸۴	۸۱,۱۳۷	۸۳,۵۳۴
۷	۸۲,۲۶۸	۸۲,۵۹۹	۸۳,۰۴۷	۸۱,۷۱۹	۸۱,۲۰۲	۸۳,۶۴۳
۸	۸۲,۱۹۱	۸۲,۴۱۵	۸۳,۰۵۷	۸۱,۷۰۳	۸۱,۲۱۱	۸۳,۷۰۳
۹	۸۲,۰۸۷	۸۲,۱۹۹	۸۳,۰۲۱	۸۱,۶۳۷	۸۱,۱۶۳	۸۳,۷۱۵
۱۰	۸۱,۹۵۴	۸۱,۹۴۹	۸۲,۹۳۸	۸۱,۵۲۲	۸۱,۰۵۹	۸۳,۶۷۸
۱۱	۸۱,۷۹۴	۸۱,۶۶۸	۸۲,۸۰۸	۸۱,۳۵۶	۸۰,۸۹۸	۸۳,۵۹۲
۱۲	۸۱,۶۰۶	۸۱,۳۵۳	۸۲,۶۳۲	۸۱,۱۴۰	۸۰,۶۸۱	۸۳,۴۵۷
۱۳	۸۱,۳۹۰	۸۱,۰۰۶	۸۲,۴۰۹	۸۰,۸۷۵	۸۰,۴۰۷	۸۳,۲۷۳
۱۴	۸۱,۱۴۶	۸۰,۶۲۷	۸۲,۱۴۰	۸۰,۵۵۹	۸۰,۰۷۸	۸۳,۰۴۱
۱۵	۸۰,۸۷۵	۸۰,۲۱۵	۸۱,۸۲۴	۸۰,۱۹۳	۷۹,۶۹۱	۸۲,۷۶۰
۱۶	۸۰,۵۷۵	۷۹,۷۷۰	۸۱,۴۶۲	۷۹,۷۷۷	۷۹,۲۴۹	۸۲,۴۳۰
۱۷	۸۰,۲۴۸	۷۹,۲۹۳	۸۱,۰۵۳	۷۹,۳۱۱	۷۸,۷۵۰	۸۲,۰۵۱
۱۸	۷۹,۸۹۲	۷۸,۷۸۳	۸۰,۵۹۸	۷۸,۷۹۵	۷۸,۱۹۴	۸۱,۶۲۳
۱۹	۷۹,۵۰۹	۷۸,۲۴۰	۸۰,۰۹۶	۷۸,۲۲۹	۷۷,۵۸۲	۸۱,۱۴۷
۲۰	۷۹,۰۹۸	۷۷,۶۶۵	۷۹,۵۴۸	۷۷,۶۱۳	۷۶,۹۱۴	۸۰,۶۲۱
۲۱	۷۸,۶۵۹	۷۷,۰۵۸	۷۸,۹۵۳	۷۶,۹۴۷	۷۶,۱۸۹	۸۰,۰۴۷
۲۲	۷۸,۱۹۲	۷۶,۴۱۸	۷۸,۳۱۱	۷۶,۲۳۱	۷۵,۴۰۸	۷۹,۴۲۴



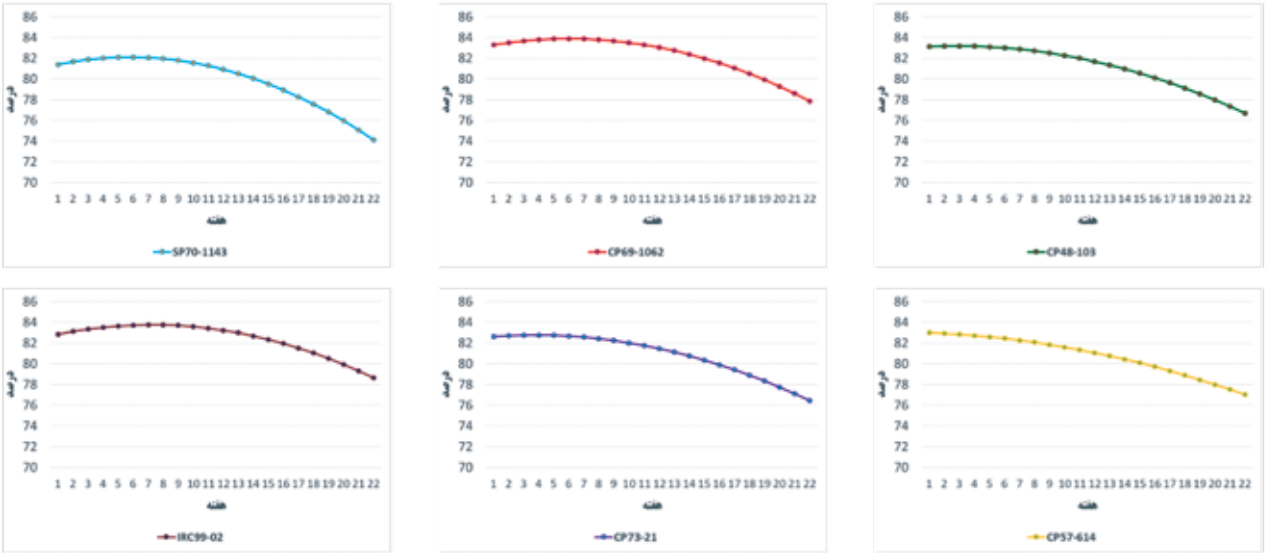
شکل‌های ۲۵ تا ۳۰- نمودار درصد نیتروژن پهنک برگ پلنت رقم‌های مختلف در واحدهای جنوبی



شکل‌های ۳۱ تا ۳۶- نمودار درصد نیتروژن پهنک برگ راتون رقم‌های مختلف در واحدهای جنوبی



شکل‌های ۳۷ تا ۴۲- نمودار درصد رطوبت غلاف برگ پلنت رقم‌های مختلف در واحدهای جنوبی



شکل‌های ۴۳ تا ۴۸- نمودار درصد رطوبت غلاف برگ راتون رقم‌های مختلف در واحدهای جنوبی

«آگهی دعوت به مجمع عمومی عادی سالیانه جمعیت علمی فناوری نیشکر ایران»

به شماره ثبت ۱۴۷۷ و شناسه ملی ۱۰۱۰۳۵۸۴۴۲۲

بدینوسیله از کلیه‌ی اعضا حقیقی پیوسته‌ی جمعیت علمی فناوری نیشکر ایران جهت حضور در مجمع عمومی عادی در روز چهارشنبه مورخ ۹۷/۰۴/۱۳ از ساعت ۸:۳۰ لغایت ۱۲:۰۰ که در محل آمفی تئاتر شرکت توسعه‌ی نیشکر و صنایع جانبی برگزار می‌گردد، دعوت به عمل می‌آید.

دستور جلسه:

۱- تصویب تراز مالی مربوط به سال ۹۶

۲- ارائه‌ی گزارش فعالیت‌های هیأت مدیره

۳- ارائه‌ی گزارش بازرس

۴- ارائه برنامه و بودجه‌ی پیشنهادی سال آتی

۵- انتخاب بازرس اصلی و علی البدل

۶- اعلام آدرس و کدپستی اصلاحی به مجمع

۷- آنچه در صلاحیت مجمع عمومی عادی است.

تاریخچه

شرکت کشت و صنعت حکیم فارابی خوزستان (سهامی عام) یکی از هفت شرکت وابسته به شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی می‌باشد که به عنوان واحد ششم از این شرکت و با موضوع عملیات کشاورزی، صنعتی، تولیدی و تجاری به منظور تولید، خرید و فروش نیشکر، شکر و سایر فرآورده‌های وابسته به آن تاسیس گردید.

این کشت و صنعت در شرق رودخانه کارون و جنوب شرقی شهر اهواز در کیلومتر ۳۵ جاده اهواز – آبادان واقع شده است. مساحت کلی اراضی شرکت ۱۴۷۴۷ هکتار و سطح قابل کشت آن ۱۱۷۰۰ هکتار می‌باشد. عملیات زیربنایی طرح از ۲۵ اردیبهشت ماه سال ۱۳۷۳ آغاز و در پایان سال ۱۳۸۳ عملیات مذکور خاتمه یافت. این کشت و صنعت ظرفیت تولید ۱,۰۰۰,۰۰۰ تن نیشکر و ۱۰۰,۰۰۰ تن شکر زرد را داراست.

ساختار سازمانی شرکت حکیم فارابی خوزستان متشکل از هیئت مدیره، مدیر عامل، معاون کشاورزی، معاون صنعت و معاون پشتیبانی می‌باشد که در ادامه به طور خلاصه به وضعیت حوزه‌های مختلف اجرایی شرکت اشاره شده است.

حوزه معاونت کشاورزی

همانگونه که اشاره شد سطح اراضی قابل کشت فارابی حدود ۱۱۷۰۰ هکتار بوده و در سال ۱۳۷۸ همزمان با پایان عملیات زیربنایی فاز اول مزارع و آبشویی آنها، فعالیت بخش کشاورزی با کشت نیشکر در اولین مزرعه به طور رسمی آغاز شد.

با توجه به بالا بودن سطح آب زیرزمینی منطقه و شوری بالای آن و به منظور تخلیه آب اضافی و ایجاد محیط مناسب برای کشت گیاه نیشکر، عملیات زهکشی در تمام مزارع انجام پذیرفت و در این راستا بالغ بر ۲۷۳۶ کیلومتر لترال زیرزمینی و ۱۷۹ کیلومتر کلکتور زیرزمینی و روباز و بیش از ۵۲ کیلومتر کانال زهاب بر احداث شده است. روش آبیاری مزارع نیشکر به صورت نشتی (جوی و پشته) و با استفاده از لوله‌های پلی‌اتیلن دریچه‌دار است. آب مورد نیاز از رودخانه کارون تامین می‌شود و توسط ۳۷ کیلومتر کانال درجه یک، ۱۲ کیلومتر کانال درجه دو، ۴۸ کیلومتر خطوط لوله پلی‌اتیلن و ۴ کیلومتر لوله فلزی به مزارع انتقال می‌یابد. از ۱۰ ایستگاه پمپاژ آب فرعی برای انتقال آب در طی مسیر استفاده شده است.

معاونت کشاورزی شامل زیر مجموعه‌های زیر است:

۱- مدیریت تولید کشاورزی

کلیه عملیات زراعی شامل تهیه زمین، کنترل آفات و بیماری‌ها، کنترل علف‌های هرز، تغذیه گیاه و کوددهی، آبیاری و سایر عملیات مربوط به کاشت، داشت و برداشت توسط این مدیریت انجام می‌شود. در حال حاضر کشت و صنعت فارابی دارای دو مدیریت تولید می‌باشد که هر تولید ۶۰۰۰ هکتار را در بر می‌گیرد.

۲- مدیریت مهندسی زراعی

عملیاتی نظیر تعمیر و نگهداری سیستمهای آبیاری و زهکشی، ابنیه‌های کشاورزی، تسطیح مزارع، نقشه‌برداری، جاده‌سازی و موارد مشابه از جمله وظایف مدیریت مهندسی زراعی می‌باشد.

۳- مدیریت تجهیزات مکانیکی

یکی دیگر از زیرمجموعه‌های معاونت کشاورزی است که وظیفه تعمیر و نگه‌داری تمام ماشین آلات سبک و سنگین، ماشین آلات و ادوات و دنباله‌بندهای کشاورزی و ماشین‌های برداشت نیشکر (هاروستر) را به عهده دارد.

۴- مدیریت مطالعات کاربردی

این مدیریت به طور عمده پایش عملیات زراعی و کنترل محصول، انطباق عملیات زراعی با استانداردها، شناسایی عوامل محدود کننده و رفع آنها و ارائه راهکارهای مناسب را به عهده دارد و از بخش‌های زراعت و حفظ نباتات، آب و خاک و هواشناسی و آزمایشگاه آب و خاک و گیاه تشکیل شده است.

۵- مدیریت برنامه‌ریزی و پشتیبانی

تمام برنامه‌ریزی‌های کوتاه مدت و بلند مدت در حوزه کشاورزی، تامین نهاده‌های کشاورزی، جمع‌آوری آمار و پردازش آنها، امور مربوط به قراردادها و پیمانها توسط این مدیریت انجام می‌شود.

۶- اداره تامین و توزیع آب

وظیفه تامین آب از رودخانه و رساندن آن به مزارع و همچنین تخلیه زهکش‌ها، تعمیر و نگه‌داری الکتروپمپ‌های ایستگاههای آبیاری و زهکشی را به عهده دارد.

حوزه معاونت صنعت

کارخانه شکر شرکت کشت و صنعت نیشکر حکیم فارابی با بهره‌مندی از امکانات پیشرفته و منطبق با تکنولوژی روز دنیا در سال ۱۳۸۷ با ظرفیت اسمی تولید ۱۰۰,۰۰۰ تن شکر زرد افتتاح شد. متعاقباً عملیات احداث واحد تصفیه شکر سفید با ظرفیت اسمی ۱۷۵,۰۰۰ تن به همت کارشناسان شرکت در سال ۱۳۸۹ پایان یافت که در نیمه دوم سال ۱۳۹۰ به بهره‌برداری رسید و شکر سفید خود را با بالاترین کیفیت و رعایت استانداردهای معتبر جهانی از جمله سیستم مدیریت کیفیت ISO ۹۰۰۱، محیط زیست ISO ۱۴۰۰۱ و ایمنی OHSAS ۱۸۰۰۱، مدیریت انرژی ISO ۵۰۰۰۱، گواهی نشان حلال و همچنین اخذ نشان ملی استاندارد ایران تولید می‌نماید.

معاونت صنعت شامل زیر مجموعه‌های زیر است:

۱- مدیریت تولید

این مدیریت متشکل از قسمت‌های مختلفی از قبیل آسیابهای نیشکر،

سالن تولید شکر خام، بخش تصفیه شکر، سالن تولید شکر دارویی و کوره آهک می‌باشد و تمام فرایند تولید شکر از نیشکر را به عهده دارد.

۲-مدیریت انرژی

کوره بخار (بویلرها)، نیروگاه و تصفیه آب و فاضلاب از قسمت‌های تحت پوشش این مدیریت می‌باشند. دو دستگاه کوره بخار موجود جمعاً ظرفیت تولید ۳۸۰ تن بخار در ساعت را دارا می‌باشند. نیروگاه برق کارخانه نیز مجهز به دو دستگاه توربوژنراتور با توان اسمی ۴۸۰۰ kw با ولتاژ V ۶۶۰۰ می‌باشد.

تصفیه‌خانه آب با ظرفیت $۸۲۶ m^3/h$، علاوه بر تامین آب مورد نیاز کارخانه مقدار $۵۰ m^3/h$ آب شرب و $۲۷۵ m^3/h$ آب مورد نیاز فضای سبز را تامین می‌نماید.

تصفیه‌خانه‌های فاضلاب در دو بخش صنعتی با ظرفیت $۵۰ m^3/h$ از نوع ترکیبی هوازی و بی‌هوازی و بخش بهداشتی از نوع هوازی عملیات تصفیه پساب‌های صنعتی و بهداشتی شرکت را به عهده داشته و نقش بسیار مهمی در حفظ محیط زیست و به حداقل رساندن آسیبهای محیط زیستی ایفا می‌کنند.

۳- مدیریت برق و ابزار دقیق

نظارت بر عملکرد تجهیزات برقی حساس، نگهداری و تعمیرات ابزار دقیق، تعمیرات و کنترل شبکه برق کشت و صنعت، سرویس و نگهداری پیشگیرانه از تاسیسات و تجهیزات برقی و تمام موارد مربوط به آن‌ها به عهده این مدیریت می‌باشد.

۴- مدیریت فنی و مهندسی

وظیفه نظارت بر انجام کلیه تعمیرات مکانیک و برق کارخانه در حین بهره‌برداری و تعمیرات سالانه، برنامه‌ریزی تعمیرات و کنترل سفارشات، قراردادها و درخواست کالاها را به عهده دارد.

۵- مدیریت کنترل کیفیت

عملیات کنترل کیفیت فرایند تولید شکر در تمام مراحل را به عهده دارد. طراحی آزمایشگاه مطابق با اصول و مقررات GLP بوده و در دو بخش شیمیایی و میکروبی فعالیت دارد. آزمایشهای شیمیایی شامل آنالیز کلیه نمونه‌های آب و فاضلاب، نمونه‌های مواد اولیه، محصولات میانی و محصولات نهایی کارخانه تولید شکر خام، شکر سفید و شکر سفید دارویی، آنالیز سنگ آهک، آهک هیدراته و شیر آهک، آنالیز کامل گازهای خروجی از دودکش‌ها، کوره آهک و کوره بخار است و بخش میکروب‌شناسی آزمون‌های کنترل میکروبیولوژی محصولات شکر سفید تولیدی، شکر سفید دارویی، شکر خام تولیدی، آب آشامیدنی، شربت نیشکر، فاضلاب صنعتی و فاضلاب بهداشتی را بر عهده دارد.

گروه محصولات شرکت کشت و صنعت حکیم فارابی خوزستان

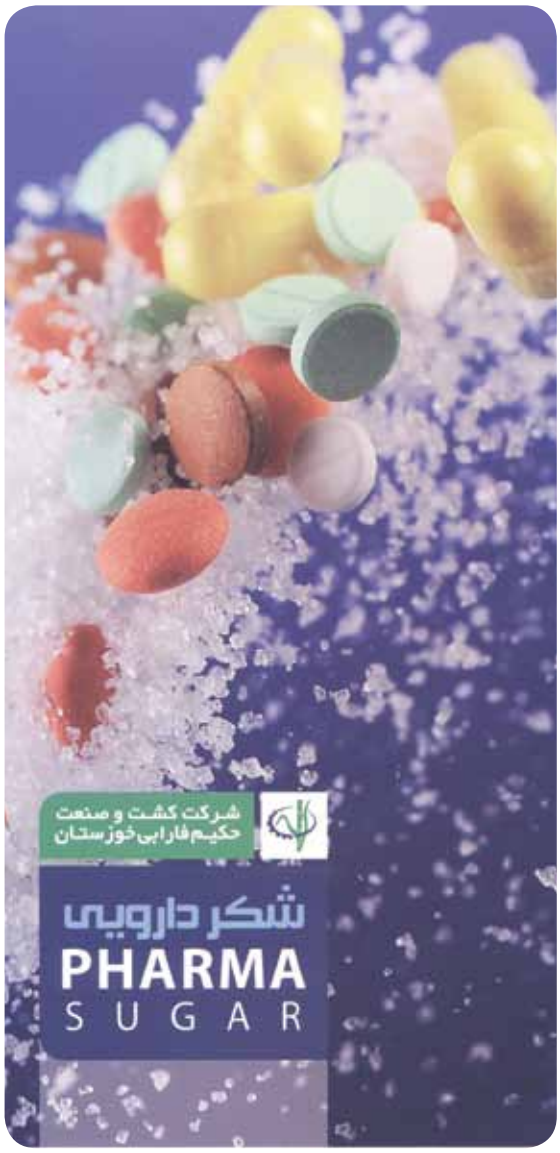
۱- شکر خام (زرد) با ظرفیت سالانه ۱۰۰,۰۰۰ تن

۲- شکر تصفیه شده (سفید) با ظرفیت سالانه ۱۷۵,۰۰۰ تن

۳- باگاس با ظرفیت سالانه ۳۰۰,۰۰۰ تن

۴- ملاس با ظرفیت سالانه ۴۰,۰۰۰ تن

۵- شکر سفید دارویی با ظرفیت سالانه ۱۲,۵۰۰ تن



افتخارات کسب شده توسط شرکت کشت و صنعت حکیم فارابی

شرکت کشت و صنعت نیشکر حکیم فارابی خوزستان، شکر سفید خود را با دستگاه‌های تمام اتوماتیک در کیسه‌های ۵۰ کیلوگرمی با نام تجاری «زرین دانه» و با کیفیتی بسیار بالا تولید نموده و عرضه می‌نماید. این محصول با توجه به کیفیت عالی توانسته است نیاز مصرف کنندگان خود را جلب نماید.

گوشه‌ای از افتخارات کسب شده توسط شرکت کشت و صنعت حکیم فارابی به شرح زیر می باشد:

• دریافت گواهینامه GMP از سازمان غذا و دارو کشور برای خط تولید شکر دارویی برای اولین بار در کشور و برای اولین بار در استان خوزستان به عنوان اولین تولید کننده مواد اولیه دارویی.

• کسب عنوان واحد نمونه استاندارد استان خوزستان در سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ در همایش روز جهانی استاندارد.

• کسب عنوان واحد صنعتی برتر استان خوزستان در سال ۱۳۹۱ در همایش روز صنعت و معدن و تجارت

• کسب عنوان واحد برتر صنایع غذایی استان خوزستان در پنج سال (سال‌های ۱۳۹۱، ۱۳۹۲، ۱۳۹۳، ۱۳۹۴ و ۱۳۹۶) در همایش روز جهانی غذا و دارو).

• کسب عنوان واحد برتر کیفیت استان خوزستان در سال ۱۳۹۱ در دومین همایش تخصصی بین‌المللی برند برتر کیفیت برتر از طرف مرکز تحقیقات استراتژیک مجمع تشخیص مصلحت نظام.

• کسب عنوان واحد برتر استان خوزستان در سال ۱۳۹۱ در همایش امنیت غذایی از طرف مرکز تحقیقات استراتژیک مجمع تشخیص مصلحت نظام

• دستیابی به بالاترین رکورد تولید و استحصال شکر از نیشکر در بازده زمانی ۶ ساله از ۱۳۸۹ تا سال ۱۳۹۶ در بین کارخانه‌های شکر شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی.

• دریافت گواهینامه‌های ISO ۹۰۰۱:۲۰۰۸، SO ۱۴۰۰۰۱:۲۰۰۴ ISO ۵۰۰۰۱:۲۰۱۱ و OHSAS ۲۰۰۷-۱۸۰۰۱ از شرکت توف نورد.

• دریافت نشان و گواهی حلال جهانی از مرکز تحقیقات و اطلاع‌رسانی اتاق اسلامی (ایکریک).

شرکت خمیرمایه و الکل رازی (سهامی عام)

RAZI YEAST & ALCOHOL CO.

Hi Tech Company

بزرگترین تولید کننده خمیرمایه و اتانول در کشور

اتانول ۹۶/۶ ٪ #Nabethanol

ظرفیت تولید بیش از ۳۳میلیون لیتر در انواع اتانول طبی ۹۶/۶٪ بعنوان محصول اصلی و همچنین اتانول صنعتی ۹۲ ٪ و روغن اتانول(اتانول سوختی) تحت برند **ناب اتانول** با کسب میزان صادرات بیش از ۲۵٪ حجم تولید به خارج از کشور

ملاس

سرشار از مواد قندی ، ازت و ترکیبات معدنی مناسب برای مصارف مختلف از جمله صنایع تخمیری، خوراک دام و کود گیاهی

ویناس

پساب صنعتی کارخانه تولید الکل، سرشار از پتاسیم، فسفات نیترات، اسیدهای آمینه بویژه پروتئین، مناسب برای کود گیاهی خوراک دام، طیور و آبزیان

دی‌اکسیدکربن

تولید روزانه ۲۵ تن گاز CO_2 با خلوص ۹۹/۹٪ در برنامه فاز اول احداث کارخانه استحصال و جمع‌آوری گاز دی‌اکسیدکربن

خمیرمایه #Nabmayeh

تولید خمیرمایه خشک فوری با ظرفیت تولید بیش از ۱۴هزار تن تحت دو برند **ناب‌مایه** و **دانیال** در انواع نرمال و های‌شوگر عرضه در بسته‌بندی‌های کیسه‌ای و وکیوم شامل ۲۰گرم، ۸۰گرم ۱۰۰گرم، ۵۰۰گرم، ۱کیلوگرم، ۲/۵کیلوگرم، ۵کیلوگرم ۱۰کیلوگرم و اوزان بالاتر به صورت سفارشی

فواید مصرف خمیرمایه:

حاوی انواع ویتامین‌ها، به ویژه ویتامین‌های گروه B ، بیوتین اسیدفولیک، نیاسین و تیامسن

حاوی بسیاری از عناصر معدنی و غیرمعدنی مورد نیاز بدن مثل سدیم منیزیم، کلسیم، پتاسیم، آهن، روی، مس، ید و ...

کمک به جذب مواد مغذی موجود در آرد

ایجاد عطر و طعم خوش در مواد غذایی

دستاوردها

رتبه سیمین سه ستاره از سوی اتاق بازرگانی ایران

واحد نمونه صنعتی وصادرکننده برتر استان خوزستان

دریافت نشان حلال برای محصول خمیرمایه

ISO 9001, 14001, 45001, 22000, HACCP, FDA

اداره بازاریابی و فروش تهران: ۳-۸۸۶۷۳۸۱۱-۰۲۱(+۹۸)

دفتر فروش مویرگی اهواز: ۳۳۱۳۰۲۴۲-۰۶۱(+۹۸)

WWW.YA-RAZI.COM

شرکت آبان بسپار توسعه

ثابت

لوله زهکشی پی وی سی (با فیلتر مصنوعی و بدون آن)

لوله آبیاری تاشو (هیدروفلوم)

لوله پلی اتیلنی سنگین (تک جداره و دوجداره، کاروگیتدار و کرتیوبدار)

قطعات تزریقی پلاستیکی

لوله و سازه های بتنی و بتن آماده

کیسه های پلاستیکی از جنس PP

EMail: info@abt-pipe.com

آدرس: اهواز – کیلومتر ۱۰ جاده آبادان

تلفن فروش: ۹۲–۳۳۱۳۰۸۹۰ ۰۶۱

فکس: ۴۳۸۵۳۹۹۰ ۰۲۱

www.abt-pipe.com