



نهمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی

(مکانیک بیوسیستم) و مکانیزاسیون

پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

۲ و ۳ اردیبهشت ۱۳۹۴ - کرج



## تحلیل ارگونومیکی حوادث و تأثیر بیوریتم بر وقوع خطاهای

### انسانی ناشی از کار در کشت و صنعت نیشکر

صادق نوروزی<sup>۱\*</sup>، افشین مرزبان<sup>۲</sup>

۱ و ۲- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استاد گروه مهندسی ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون دانشکده مهندسی

زراعی و عمران روستایی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

ایمیل مکاتبه کننده: Sadeghnoroozi.1989@gmail.com

#### چکیده

نظریه بیوریتم یکی از مباحث جدید در زمینه ارگونومی ذهن افراد می‌باشد که با بررسی و شناخت ابعاد فکری، جسمی و روحی می‌تواند از وقوع حوادث ناشی از کار موثر باشد. این نظریه به این که روزهای بحرانی بیوریتم رفتاری با حوادث ناشی از کار ارتباط بالایی دارند معتقد می‌باشد. در مطالعه حاضر سوابق ثبت شده افراد حادثه دیده ناشی از کار کشت و صنعت نیشکر به مدت دو سال جمع‌آوری شد و با استفاده از نرم افزار بیوریتم تجزیه و تحلیل‌ها صورت گرفت.

نتایج نشان داد که بیش‌ترین حوادث در روزهای بحرانی افراد حادثه دیده رخ داده است. تعداد حوادث رخ داده شده ناشی از کار در این شرکت در بخش کشاورزی نسبت به بخش صنعت حدود ۲/۲ برابر بیش‌تر بوده است. در بحث تحلیل ارگونومیکی حوادث رخ داده نیز بین اعضا آسیب‌دیده شانه، دست و انگشتان بیش‌ترین عضو آسیب‌دیده بودند و بین انواع صدمات رایج ضرب‌دیدگی، بریدگی و آلودگی چشمی به ترتیب بیش‌ترین نوع صدمات رایج بودند.

واژه‌های کلیدی: بیوریتم، ارگونومی، روزهای بحرانی، حوادث

#### مقدمه

با اندکی تأمل در محیط اطراف خود، به این نکته پی خواهیم برد که همه چیز به صورت دوره‌های تکرار شده و تغییر می‌یابد. انسان‌ها نیز از این قاعده مستثنی نیستند و به صورت ادواری دستخوش تغییرات درونی می‌شوند. دانشمندان در این راستا به وجود چرخه‌هایی در بدن افراد پی برده‌اند که بیوریتم نامیده می‌شوند. در واژه‌نامه



آکسفورد "بیوریتیم" (Biorhythm) این‌گونه تعریف شده است: هر الگوی مکرری از فعالیت‌های فیزیکی، احساسی، و ادراکی که به اعتقاد برخی‌ها بر رفتار انسان تأثیر می‌گذارد. در واقع، بیوریتیم با بررسی و شناخت جنبه‌های فکری، جسمی، و روحی افراد می‌تواند در تقلیل حوادث طبیعی ناشی از کار روزمره و کاهش اشتباهات ظاهراً بدون دلیل، بسیار مؤثر واقع شود (طبسی، ۱۳۸۷).

معنای اصطلاحی بیوریتیم "ریتیم" است و بر اساس اصول بیوریتیم، زندگی حیات هر انسان از لحظه تولد تا لحظه مرگ مرتباً در سه چرخه خاص که مانند منحنی‌ها سینوسی دارای فازهای مثبت و منفی هستند، قرار می‌گیرد:

چرخه جسمی<sup>۱</sup>: هر ۲۳ روز یکبار تکرار می‌شود.

چرخه حسی<sup>۲</sup>: هر ۲۸ روز یکبار تکرار می‌شود.

چرخه ذهنی<sup>۳</sup>: هر ۳۳ روز یکبار تکرار می‌شود.

طبق مطالعات انجام شده در مورد بیوریتیم افراد، در هنگام تولد هر سه دوره از نقطه صفر نمودار شروع شده و بالا می‌روند تا به اوج خود برسند، سپس پایین آمده تا به نیمه خود برسند. در این حالت، چرخه مزبور وارد قسمت منفی خود شده سپس حرکت می‌کند تا به انتهای خود برسد. این چرخه‌ها حول محور زمان یا سطح بحرانی نوسان دارند و فازهای مثبت و منفی را به وجود می‌آورند. این سه دوره، دائماً در حال تکرار هستند و یکدیگر را در بسیاری نقاط قطع می‌کنند. منحنی‌های بیوریتیم پس از ۲۱۲۵۲ روز، یعنی در حدود ۵۹ سالگی در نقطه صفر یکدیگر را قطع می‌کنند. البته چون مدت زمان یکی از این دوره‌ها (احساسی) عددی زوج است. هر سه منحنی یک بار نیز در اوایل سی سالگی، بعد از ۱۰۶۲۶ روز، با یکدیگر در نقطه صفر برخورد می‌کنند (فقهی فرهمند، ۱۳۸۱).

انواع چرخه‌های بیوریتیم:

چرخه‌های بیوریتیم زیادی در بدن ما وجود دارد که البته ما به بررسی ۳ چرخه اصلی فیزیکی، احساسی، ادراکی و چرخه فرعی حس ششم می‌پردازیم. تمام چرخه‌های بیوریتیم به شکل نمودار سینوسی از بدو تولد آغاز می‌شوند و حول خط مبنا یا محور زمان با پریودهای متفاوت در حال زیاد و کم شدن ادامه می‌یابند. روز آغازین همان‌طور که در شکل ملاحظه می‌کنید ابتدا نمودار در بالای خط مبنا در منطقه مثبت یا فعال حرکت کرده سپس به اوج خود رسیده و بعد شروع به حرکت به سمت پائین و وارد شدن به منطقه غیرفعال یا منفی زیر خط مبنا می‌کند. در واقع زمانی که یک چرخه در منطقه مثبت قرار دارد فرد دارای حداکثر انرژی بوده و هرچه جلوتر می‌رود انرژی خود را

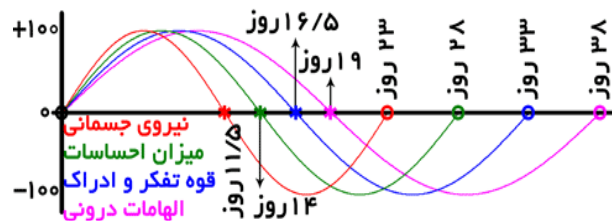
<sup>۱</sup> physical cycle

<sup>۲</sup> emotional cycle

<sup>۳</sup> intellectual cycle



از دست می‌دهد و زمانی هم که چرخه مورد نظر وارد منطقه منفی می‌شود سطح انرژی پائین و آرام آرام انرژی از دست رفته جبران می‌شود (شکل ۱).



شکل ۱. چرخه‌های بیوریتمی

چرخه فیزیکی: این چرخه بر نیروی جسمانی، قدرت و بنیه و تکاپوی انسان تأثیرگذار است. دارای دوره ۲۳ روزه است که ۱۱/۵ روز آن در منطقه مثبت و پرنرژی به سر می‌برد و ۱۱/۵ حالت دیگر آن سطح انرژی پائین و در نتیجه آن قدرت و استقامت نیز پایین می‌باشد.

چرخه احساسی: این چرخه که بر سیستم عصبی، حالات روحی و احساسات انسان تأثیرگذار است دوره ۲۸ روزه دارد که ۱۴ روز اول احساس شادی و نشاط و خوش بینی را ایجاد کرده و ۱۴ روز دوم که نمودار در حالت منفی است امکان کسالت، بی‌حوصلگی و کج خلقی وجود دارد.

چرخه ادراکی: این چرخه بیوریتم که بر قدرت ذهن و کارکرد مغز و میزان یادگیری و حافظه تأثیرگذار است دارای دوره ۳۳ روزه می‌باشد. که ۱۶/۵ روز نمودار مثبت و باعث کارکرد بهتر مغز و تصمیم‌گیری و یادگیری بهتر می‌شود و از روزه می‌باشد. که روز ۱۷ تا ۳۳ که نمودار منفی است کارکرد مغز پایین و حافظه و قضاوت و تصمیم‌گیری ضعیف می‌گردد.

چرخه حس ششم: این چرخه از چرخه‌های فرعی محسوب می‌شود و مؤثر بر حس ششم و الهام و دریافت مستقیم می‌باشد و دارای دوره ۳۸ روزه (۱۹ روز مثبت و ۱۹ روز منفی) است. روز بحرانی و صفر چیست؟

نمودار بیوریتم به شکل سینوسی گاه در منطقه مثبت و گاه در منطقه منفی در حال بالا و پایین رفتن است و هیچ‌کدام لزوماً خوب یا بد نیست، این حالت پر و خالی شدن مثل شارژ و دشارژ باتری یک حالت طبیعی است، اما در نمودار روزهایی وجود دارد که حساس و روز بحرانی نامیده می‌شود. لحظه‌ای که نمودار از منطقه مثبت به منطقه منفی وارد و از خط مبنا می‌گذرد لحظه بحران یا روز بحرانی نامیده می‌شود. در واقع سطح انرژی یک لحظه صفر می‌شود مثل باتری که یک لحظه خالی می‌شود تا مجدداً زیر شارژ قرار گیرد. پدیده بحران مانند این است که



جسم گرمی یک دفعه وارد محیط سرد می‌شود این گرم و سرد شدن مانند شوک در آن ریتم ایجاد ناپایداری می‌کند و روز بحران هر چرخه ناپایداری و تزلزل و شوک در آن ریتم ایجاد می‌کند و باعث آشفته‌گی و یا احتمال بروز خطا و اشتباه و در نتیجه حادثه برای فرد است و به فرد توصیه می‌شود در این روز بیش‌تر مراقب خود باشد روزهای بحران چرخه فیزیکی، احساسی، ادراکی و حس ششم به ترتیب در روزهای ۱۱/۵ و ۱۴ و ۱۶/۵ و ۱۹ روز از ابتدای نمودار محسوب می‌گردد، در هنگام تغییر جهت هر چرخه از فاز مثبت به منفی و برعکس، فرد یک روز بحرانی و ناپایدار را تجربه می‌کند که این ناپایداری انسان را مستعد خطا و حادثه می‌نماید (بی نام، ۱۳۹۰؛ sak et al., 2011).

### پژوهش‌های انجام شده

مطالعاتی که تاکنون در رابطه با اثر بالقوه روزهای بحرانی بر وقوع حوادث انجام پذیرفته است، نتایج متناقضی را به دنبال داشته اند به صورتی که نتایج برخی از این مطالعات فرضیه روزهای بحرانی بیوریتیم را تصدیق نموده است (عرب و همکاران، ۱۳۹۳؛ Latman, 1977)، در بعضی از مطالعات عدم وجود ارتباط بین این دو گزارش شده است (Shaffer et al., 1978, Wolcott et al., 1977, Quigley, 1982, Hines, 1998).

فوتکاک<sup>۱</sup> (۲۰۰۵) با تحقیق بر روی ۱۱۷۴ نفر از کارکنان شرکت برق ایرلند شمالی مشاهده کرد که هماهنگی زیادی بین وقوع حوادث شغلی برای کارکنان اتفاق دوباره آن حوادث وجود دارد وی در بررسی خود مشاهده کرد که از بین افرادی که در روزهای بد خود دچار حادثه شده بودند و بیوریتیم آنها محاسبه نشده بود ۱۵٪ مجدداً به حوادث شغلی گرفتار شدند که این حوادث به میزان ۴۰٪ به دستگاه‌ها و تجهیزات صنعتی آسیب وارد ساخته است. تیلور<sup>۲</sup> (۲۰۰۴) نیز در یک مطالعه بر روی ۷۲۹۲ نفر از کارکنان شرکت برق انگلستان به این نتیجه رسید که محاسبه بیوریتیم کارکنان در طول سه سال طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۳ به کاهش ۷۵٪ در حوادث شغلی منجر شد وی همچنین نشان داد که در همین زمان تصمیم‌گیری‌های مدیران ارشد با توجه به روزهای خوب، بد و بحرانی پس از محاسبه بیوریتیم از صحت بیشتری نسبت به قبل از محاسبه بیوریتیم برخوردار بوده است. سوترا<sup>۳</sup> و ویور<sup>۴</sup> (۲۰۰۲) در یک بررسی ۱۵ ماهه نشان دادند که روزهای بحرانی بیوریتیم افراد عامل اصلی بروز حوادث ناشی از کار بوده است. سیپ<sup>۵</sup> (۱۹۹۱) نشان داد که روز بد و بحرانی برای چرخه عاطفی، عملکرد شغلی فرد را مختل می‌کند حتی اگر سایر چرخه‌ها در وضعیت مناسبی باشند. کترین<sup>۶</sup> و سولزر<sup>۷</sup> (۲۰۰۴) در تحقیق دیگری نشان دادند کارکنانی که با توجه به بیوریتیم و ابعاد آن به انجام وظیفه پرداخته اند کمتر در معرض بروز حوادث قرار می‌گیرند، همچنین

<sup>۱</sup> Foutkak  
<sup>۲</sup> Talor  
<sup>۳</sup> Souatra  
<sup>۴</sup> wiyor  
<sup>۵</sup> Sipp  
<sup>۶</sup> katrin  
<sup>۷</sup> solzer



تحقیقات آنها نشان داد کارکنانی که در گروه کنترل قرار داشتند با نرخ ۳۰٪ حوادث شغلی بیش‌تری روبرو شدند. ویلی<sup>۱</sup> (۲۰۰۳) عدم توجه به بیوریتیم افراد، به خصوص بعد عاطفی را از مهم‌ترین عوامل کاهش راندمان یا کیفیت کاری کارکنان به خصوص در مشاغل اداری دانست. همچنین در مطالعاتی که جونز<sup>۲</sup> و دی<sup>۳</sup> (۱۹۹۷) انجام دادند، دیده شد که محاسبه بیوریتیم افراد و برنامه‌ریزی شغلی بر اساس آن تأثیر بسیار زیادی بر بهره‌وری نیروی انسانی داشته باشد.

## مواد و روش‌ها

این تحقیق از نوع تحقیقات گذشته و حال‌نگر می‌باشد که از ابتدای سال ۱۳۹۲ تا اواخر سال ۱۳۹۳ به مدت ۲۲ ماه در نظر گرفته شد. جامعه آماری این پژوهش پرسنل پیمانی و شرکتی یکی از شرکت‌های کشت و صنعت نیشکر واقع در خوزستان بوده است، که از لحاظ مدیریتی یکی از بهترین شرکت‌های تابعه شرکت توسعه نیشکر کشور می‌باشد. نمونه آماری را پرسنل حادثه دیده این شرکت که طی حدود این دو سال دچار حادثه شده بوده‌اند تشکیل داده‌اند. به همین منظور ۱۱۲ نفر از کارگران این شرکت که طی این مدت دچار حادثه شدند مدنظر گرفته شد. تعداد و تاریخ وقوع حوادث، اعضای آسیب‌دیده و نوع آسیب‌دیدگی مشخص و فروانی آنها که منشا حوادث ناشی از کار عوامل انسانی بوده است را با استفاده از اطلاعات ثبت شده حوادث این شرکت جمع‌آوری شد، هم‌چنین تاریخ تولد افراد حادثه دیده نیز با استفاده از اطلاعات کارگزینی شرکت اخذ شد و این تاریخ‌ها با استفاده از نرم‌افزار تبدیل تاریخ شمسی به میلادی (Date Converter 1.0) به تاریخ میلادی تبدیل گردیدند.

نرم‌افزار بیوریتیم به کار برده شده (Natural Biorhythms 3.04) جدیدترین نسخه این نرم‌افزار است. طرز کار این نرم‌افزار به این گونه می‌باشد که پس از وارد کردن نام و نام خانوادگی، تاریخ تولد و جنسیت نرم‌افزار قادر می‌باشد که از زمان تولد تا زمان مرگ افراد تمام روزهای بحرانی و وضعیت چرخه‌های تعریف شده را به نمایش بگذارد و تعامل رفتاری و شخصی افراد مورد نظر را در اختیار بگذارد.

با استفاده از نرم‌افزار بیوریتیم رفتاری پس از وارد کردن مشخصات فردی مورد نیاز داده شده به نرم‌افزار برای هر فرد حادثه دیده مشخصات چرخه‌های فیزیکی، عاطفی، فکری و حس‌ششم و روزهای بحرانی و مشخصات دیگر در روزهای وقوع حادثه بدست آمد. به منظور تعیین ارتباط بین روز بحرانی و وقوع حوادث فراوانی مورد انتظار وقوع حوادث در این روزها با فرض وقوع تصادفی حوادث تعیین گردید. شکل ۲ نمایی از نرم‌افزار بیوریتیم و روز حادثه فرد در روز بحرانی فیزیکی را نشان می‌دهد.

<sup>۱</sup> Willey

<sup>۲</sup> Johns

<sup>۳</sup> Dea



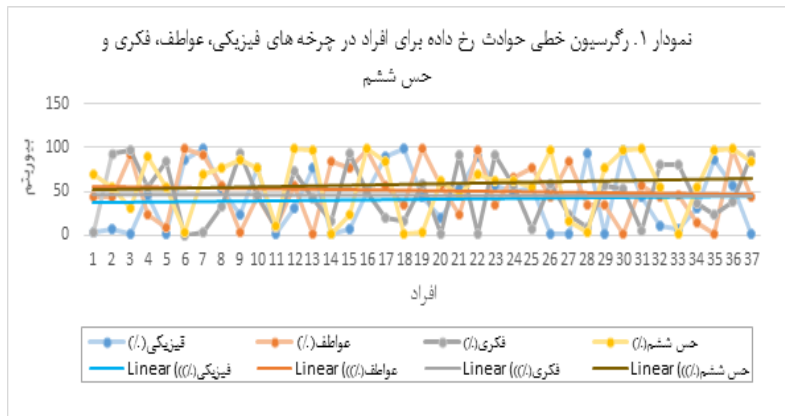
شکل ۲. نمایی از نرم افزار بیوریتیم و نمایش روز حادثه فرد در روز بحرانی چرخه فیزیکی

تعداد حوادثی که انتظار می‌رود به طور تصادفی در روزهای بحرانی هر چرخه اتفاق بیافتد برای چرخه فیزیکی (تعداد حادثه  $\times 2/23$ )، چرخه احساسی (تعداد حادثه  $\times 2/28$ )، چرخه تفکر و ادراک (تعداد حادثه  $\times 2/33$ )، چرخه حس ششم (تعداد حادثه  $\times 2/38$ ) می‌باشد. به منظور مقایسه فراوانی‌های واقعی به دست آمده با فراوانی‌های مورد انتظار با استفاده از نرم افزار SPSS با توجه به برقراری آزمون‌های پارامتری از آزمون مقایسه نسبت‌های کای دو ( $X^2$ ) با سطح معنی داری  $0/05$  استفاده گردید.

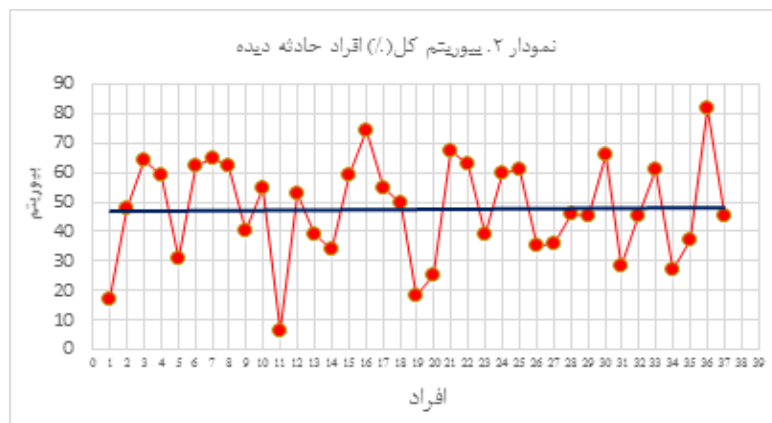
هم‌چنین تعداد و فراوانی حوادث رخ داده در این شرکت طی تقریباً دو سال به صورت مجزا در بخش‌های تشکیل‌دهنده واحدهای صنعت و کشاورزی مورد بررسی قرار گرفت و طی آن مخاطره‌آمیزترین و حادثه‌خیزترین بخش‌ها مشخص گردید.

## نتایج و بحث

طبق محاسبات انجام شده بر روی بیوریتیم افراد حادثه‌دیده ناشی از کار با منشا خطای انسانی بین کارمندان و کارگران شرکتی و ثابت طی حدود دو سال، تعداد ۳۷ نفر گزارش شد (در این مورد کارگران پیمانکاری به دلیل این‌که گاهی به صورت فصلی و موقت بوده‌اند و مشخصات آن‌ها در دسترس نبود مورد بررسی قرار نگرفتند). به طور میانگین بیوریتیم چرخه‌های فیزیکی، احساسی (عواطف)، ادراک (فکری) و حس ششم به ترتیب  $41/72$ ،  $50/56$ ،  $45/54$  و  $58/43$  بوده است. این میزان بیانگر این می‌باشد که حوادث ناشی از کار به صورت میانگین در بازه‌ای از بیوریتیم افراد که در روزهای بحرانی چرخه‌های چهارگانه (بازه‌ی بیوریتی می  $40-60$ ) بوده‌اند. نمودار (۱) چرخه‌های چهارگانه بیوریتی افراد حادثه دیده و رگرسیون خطی هر یک از این چرخه‌ها را نشان می‌دهد.



برآیند کلی چرخه‌های چهارگانه در نرم افزار بیوریتیم به صورت یک عدد کلی داده می‌شود. این میزان به صورت میانگین برای کل افراد آسیب‌دیده ۴۹/۰۶ بوده است و در نمودار (۲) نشان داده شده است. برآیند چرخه‌های چهارگانه به صورت متوسط، بیانگر این می‌باشد که چرخه کلی افراد در روزهای رخ دادن حوادث، اکثراً در ناحیه روزهای بحرانی آن‌ها بوده است.



چرخه فیزیکی، به دلیل این که نمونه‌های مورد مطالعه اکثراً فعالیت‌شان فیزیکی بوده است از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشند. در چرخه فیزیکی فراوانی واقعی حوادث در وضعیت منفی و به میزان بیش‌تری در ناحیه بحرانی در مقایسه با فراوانی وقوع حوادث مورد انتظار، تعداد بیش‌تری را نشان داد. این در حالی است که برای بخش مثبت چرخه فیزیکی وقوع حوادث کم‌تر از حد فراوانی مورد انتظار بوده است که با سطح معنی‌داری ۰/۰۳۶ این تفاوت‌ها را به صورت معنی‌داری نشان داد. این خود بیانگر حساس‌تر بودن چرخه فیزیکی در به وجود آمدن آسیب‌ها و حوادث ناشی از کار می‌باشد. در چرخه عاطفی وضعیت وقوع حوادث در ناحیه مثبت و بحرانی به ترتیب کم‌تر و بیش‌تر از حد انتظار بوده است، اما با سطح معنی‌داری ۰/۱۹۲ تفاوت این مقادیر در حد معنی‌دار دیده نشد. در چرخه فکری نیز فراوانی واقعی حوادث ناحیه مثبت، بحرانی و منفی به ترتیب کم‌تر، بسیار بیش‌تر و بیش‌تر از فراوانی وقوع حوادث مورد انتظار بودند که این میزان معنی‌داری با سطح ۰/۰۲ را نشان داد. همچنین در چرخه حس ششم که به عنوان یک چرخه فرعی تلقی می‌شود فراوانی وقوع حوادث در ناحیه مثبت، بحرانی و منفی به



ترتیب کم‌تر، بیش‌تر و کم‌تر از فراوانی حوادث مورد انتظار بود، اما این میزان‌ها تفاوت معنی‌داری را نشان ندادند. نتایج به دست آمده در جدول (۱) آورده شده است.

جدول ۱. مقایسه فراوانی واقعی و مورد انتظار حوادث برای بخش‌های مثبت، منفی و روزهای بحرانی چرخه‌های فیزیکی، عواطف، فکری و حس ششم با استفاده از آزمون کای دو

نوع چرخه	وضعیت چرخه	فراوانی واقعی	فراوانی مورد انتظار	سطح معنی داری	مقدار کای دو
فیزیکی	مثبت	۱۰	۱۶		
	بحرانی	۱۰	۳	۰/۰۳۶	۶/۶۳*
	منفی	۱۷	۱۶		
عواطف	مثبت	۱۳	۱۷		
	بحرانی	۷	۲	۰/۱۹۲	۳/۲۹ <sup>n.s</sup>
	منفی	۱۷	۱۷		
فکری	مثبت	۹	۱۷		
	بحرانی	۱۰	۲	۰/۰۲	۷/۸۱*
	منفی	۱۸	۱۷		
حس ششم	مثبت	۱۳	۱۷		
	بحرانی	۳	۲	۰/۶۸	۰/۷۴ <sup>n.s</sup>
	منفی	۱۱	۱۷		

Chi-square test,  $\chi^2 = 5.99$  for  $df = 2$  and  $p < 0.05$ , \* significant. n.s: no significant

به منظور شناسایی بیش‌ترین اعضای در معرض خطر و هم‌چنین رایج‌ترین نوع حوادث و صدمات رخ داده ناشی از کار، طی حدود دو سال در یکی از بهترین واحدهای کشت و صنعت نیشکر از لحاظ مدیریت، ۱۱۲ حادثه رخ داده شده ناشی از کار کارگران و کارمندان صنعت و کشاورزی این واحد مورد بررسی قرار گرفت. به تفکیک تعداد و فراوانی اعضا آسیب‌دیده و نوع صدمه در جدول (۲) آورده شده است.

جدول ۲. تعداد و درصد فراوانی حوادث مورد بررسی به تفکیک عضو صدمه دیده و نوع صدمه

عضو صدمه دیده	تعداد	فراوانی (تعداد) =
پا	۲۲	۱۸/۹۶
شانه، دست و انگشتان	۴۱	۳۵/۳۴





نهمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی

(مکانیک بیوسیستم) و مکانیزاسیون

پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

۲ و ۳ اردیبهشت ۱۳۹۴ - کرج



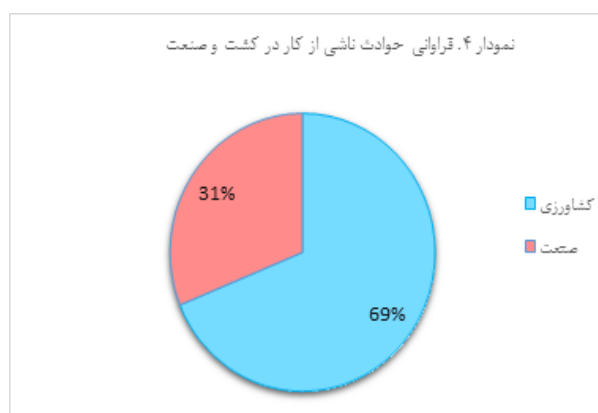
۸/۶۲	۱۰	تنه و پشت
۱۲/۰۶	۱۴	چشم
۱۲/۰۶	۱۴	صورت ، سر و گردن
	۱۵	سایر
		۱۲/۹۳
۱۰۰	۱۱۴	کل
<b>نوع صدمه</b>		
۲۴/۱۳	۲۸	بریدگی
۴/۳۱	۵	پیچ خوردگی
۳۸/۸	۴۵	ضرب دیدگی
۸/۶۲	۱۰	سوختگی
۶/۰۳	۷	شکستگی
۹/۴۸	۱۱	آلودگی چشمی
۶۲	۱۰	سایر
	۸/	
	۱۱۶	کل
		۱۰۰

با توجه به تئوری روانشناسی بیوریتیم، می‌بایستی نسبت افرادی که در روزهای بحرانی (که مستعد به وجود آمدن حادثه می‌باشد) دچار حادثه شده‌اند، بیش‌تر از افرادی که در روزهای غیر بحرانی دچار حادثه شده‌اند، باشند. نمودار (۳) بیش‌ترین تعداد حادثه در محدوده بیوریتیم ۴۰-۶۰ که محدوده ایجاد روزهای بحرانی می‌باشند را نشان می‌دهد.



نتایج بدست آمده در این مطالعه نشان می‌دهد که آمار به وقوع پیوستن حوادث در روزهای بحرانی بیش‌تر از روزهای غیر بحرانی بوده است. این یافته‌ها با نتایج مطالعه عرب و همکاران (۱۳۹۳)، سوترا و ویور (۲۰۰۲) و لاتمن (۱۹۷۷) مطابقت داشت، اما با یافته‌های تاجیک و همکاران (۱۳۹۰) و کاروی<sup>۱</sup> و نیبلر<sup>۲</sup> (۱۹۷۷) که به بررسی ارتباط بیوریتم رفتاری با وقوع حوادث صنعتی پرداختند هم خوانی نداشت.

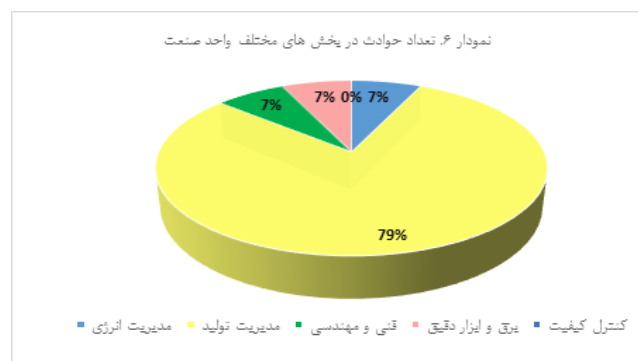
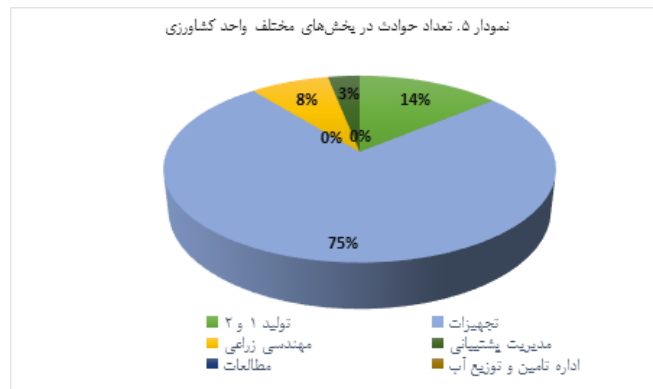
در بین مجموعه صنعت و کشاورزی این شرکت طی حدود دو سال، حوادث رخ داده ناشی از کار در مجموع به ترتیب ۶۹٪ و ۳۹٪ بوده است. نمودار (۴) نشان‌دهنده این موضوع می‌باشد.



از بین زیر مجموعه‌های تشکیل‌دهنده این دو مجموعه اصلی شرکت از ۱۱۲ نفر آسیب‌دیده، بخش تجهیزات با ۴۸ حادثه ناشی از کار (۷۵٪/حوادث بخش کشاورزی) و سپس بخش مدیریت تولید صنعت با ۲۳ حادثه ناشی از کار (۷۹٪/حوادث ناشی از کار) مخاطره‌آمیزترین و حادثه‌خیزترین زیرمجموعه‌ها شناسایی شدند که در نمودار (۵) و (۶) نشان داده شده است.

<sup>۱</sup> Carvey

<sup>۲</sup> Nibler



### نتیجه گیری

طی محاسبات انجام شده در مدت حدود دو سال در یک واحد کشت و صنعت نیشکر با مدیریت بهینه (به عنوان نمونه‌ای از کشت و صنعت‌های نیشکر کشور) مشخص شد که بیش‌ترین تعداد حوادث رخ داده ناشی از کار به صورت میانگین در زمان‌هایی اتفاق افتاده است که افراد در روزهای بحرانی خود بوده‌اند. این نتیجه ارتباط بیوریتم و حوادث را تصدیق می‌کند. از بین چرخه‌های چهارگانه، چرخه فیزیکی و ادراک (فکری) به صورت معنی‌داری حوادث رخ داده ناشی از کار در وضعیت‌های بحرانی و منفی بیش از حد انتظار و در وضعیت مثبت کمتر بوده است که ماهیت بیوریتم را تایید می‌کند.

در بحث تحلیل ارگونومیکی حوادث رخ داده نیز بین اعضا آسیب‌دیده شانه، دست و انگشتان با فراوانی ۳۵/۳۴ درصد سپس پا با ۱۸/۹۶ درصد بیش‌ترین عضو آسیب‌دیده و در معرض حادثه بیش‌تری می‌باشند. هم‌چنین بین انواع صدمات رایج ضرب دیدگی، بریدگی و آلودگی چشمی به ترتیب با فراوانی ۳۸/۷۹، ۲۴/۱۳ و ۹/۴۸ درصد بیش‌ترین نوع صدمات رایج بودند.

تعداد حوادث رخ داده ناشی از کار در این شرکت در بخش کشاورزی نسبت به بخش صنعت حدود ۲/۲ برابر بیش‌تر بوده است. از این بین بخش تجهیزات پر حادثه‌ترین زیرمجموعه این شرکت می‌باشد که به دلیل ماهیت



عملیاتی بودن این بخش بوده و می‌بایستی با رعایت بیش‌تر موارد ایمنی و هم‌چنین به کار بردن مدیریت بیوریتیم بروز این حوادث در این بخش را کنترل کرد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان از ریاست بهداری، کارگزینی و مدیریت محترم تجهیزات کشاورزی کشت و صنعت مربوطه به جهت مساعدت و همکاری در جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز این پژوهش تشکر و قدردانی می‌نمایند.

### منابع و مآخذ

۱. ایزدی، ر. ۱۳۹۰. کتابچه راهنمای استفاده از نرم افزار راز بیوریتیم چهار فصل تألیف شده توسط گروه نرم افزاری راز بیوریتیم ۴ فصل.
۲. تاجیک، ف. آقایی میدی، ح. صادقی، ف. بسامی، ض. رحیمی، ج. زارعی، ف. (۱۳۹۰). بررسی تاثیر روزهای بحرانی بیوریتیم رفتاری در وقوع حوادث ناشی از کار. هفتمین همایش سراسری بهداشت و ایمنی کار. دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی قزوین.
۳. دهقان، ع. ۱۳۸۷. بررسی عوامل روانی تأثیرگذار بر قصد افراد به سرمایه گذاری در بورس اوراق بهادار تهران"، پایان نامه کارشناسی ارشد مدیریت بازرگانی، دانشکده مدیریت، دانشگاه آزاد، واحد تهران مرکز، ۱۳۸۷.
۴. طبسی. ۱۳۸۷. بررسی چرخه تغییرات رفتار انسان، مجله موفقیت، شماره ۱۳۶، شهریور ۱۳۸۷.
۵. عرب، ف. امیدواری، م. نصیری پور، ا. ۱۳۹۳. بررسی اثر ریتم های بیولوژیکی بر حوادث ناشی از کار. فصلنامه بهداشت و ایمنی کار. جلد ۴. شماره ۲. ۵۱-۵۷.
۶. فقهی فرهنگ، ن. ۱۳۸۱. مدیریت پویای سازمان، انتشارات فروزش، بهار ۱۳۸۱.
7. Carvey, D. W. & Nibler, R. G. 1977. Biorhythmic cycles and the incidence of industrial accidents. *Personnel Psychology*, 30, 447-454.
8. Foutkak, V. J. 2005. Relation of the fliess-swoboda biorhythm theory to suicide occurrence, *journal of nervous and mental disease*, 172(8), 490-494.
9. Hines, T. M. 1998. Comprehensive review of biorhythm theory. *Psychological reports*, 83, 19.
10. Johns, D. M & Dea. 1997. The relationship between workplace accident rates and biorhythm: the unproven hypothesis. *Labor studies journal*, 153(13).
11. Latman, N. 1977. Human sensitivity, intelligence and physical cycles and motor vehicle accidents. *Accident Analysis & Prevention*, 9, 109-112.
12. Louis katrin, D. J., & sulzer-azaroff, B. (2004). Increasing industrial safety practices and conditions through posted feedback, *journal of safety research*, 15(1), 7-21.



13. Quigley, B. M. 1982. "Biorhythms" and men's track and field world records. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 14, 303.
14. Saket, R.; Kauahik, W. & Singh, C. 2011. Biorhythmic Analysis to Prevent Aviation Accidents. *Innovations in Defence Support Systems-2*, 207-240.
15. Shaffer, J. W.; Schmidt, JR, C. W.; Zlotowitz, H. I. & Fisher, R. S. 1978. Biorhythms and Highway Crashes: Are They Related? *Archives of General Psychiatry*, 35, 41.
16. Sipp, B. (1991). Techno-jinx (accident proneness when dealing with mechanical devices) *omni*, 6, may, 20(2).
17. Souatra, J. W. & wiyor, L. J. 2002. Accident prevention through personnel selection. Special issue: recent developments in non-traditional employment testing, *journal of business and psychology*, 3(2) 187-198.
18. Taylor, C. G. 2004. The structure & dynamics of the biorhythm, *collected works*, 8, R.F.C hull, (Trans.). bollingen series XX, pantheon books.
19. Willey, P. & farnkoni, A. 2003. Scientific tests of biorhythmology do not support its claims. In k. frazier (ED.), *science confronts the paranormal*. Buffalo, NY Prometheus 221-219.
20. Wolcott, J. H., McMeekekin, R. R., Burgin, R. E. & Yanowitch, R. E. 1977. Correlation of general aviation accidents with the biorhythm theory. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 19, 283-293.



نهمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی

(مکانیک بیوسیستم) و مکانیزاسیون

پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

۲ و ۳ اردیبهشت ۱۳۹۴ - کرج



## **Ergonomic analysis of events and the effect of biorhythm on the workers errors caused by work in the sugarcane industry**

### **Abstract**

The biorhythm theory is one of the new issue in human mind ergonomic field that through the study and understanding of intellectual, physical and mental, can reduce the incidence of work-related events. This theory believe that in the biorhythm critical days behavior associated events are high with work-related. In this study information's records of the injured workers from the sugarcane industry for two years were collected and analyzed were carried out with using the biorhythm software.

The results showed that most events occurred in the critical days of workers who were suffered an events. The number of work-related events occurred in this company in the agricultural sector to the industrial sector was about 2.2 times longer. Ergonomic analysis of the incidents occurred between members of a damaged shoulder, hand and fingers were the most affected member and among the most common strains of injuries, cuts and eye infections were the most common types of injuries. The results of this study confirmed biorhythm theory about the relationship between events occurring in the critical days of workers and can be use biorhythm behavioral disorders by the respective managers that are effective in control of events.

**Key word:** biorhythm, ergonomic, critical day, event