

فراوانی آللی و ژنوتیپی ژن کالپاستاتین در گوسفندان قزل، آرخامرینو و آمیخته‌های آنها

قربان الیاسی^۱، جلیل شجاع^۲، محمدرضا نصیری^۳، ام‌البین پیراهری^۴ و آرش جوانمرد^۵

چکیده

کالپاستاتین نقش تنظیمی در رشد ماهیچه‌ها و تردی گوشت بعد از کشتار دام دارد که ژن کنترل‌کننده آن بر روی کروموزوم شماره ۵ گوسفند جای گرفته است. ارتباط برخی از شکل‌های آللی این ژن با افزایش وزن و صفات لاشه در گوسفند کشف شده است که این امر در نتیجه جانشینی ساده ۱ نوکلئوتید در اگزون I ژن کالپاستاتین است که با تکنیک RFLP با آنزیم‌های برشی *MspI* و یا *NcoI* تشخیص داده می‌شود و می‌تواند به‌عنوان نشان‌گری در جهت اصلاح نژاد به کار گرفته شود. هدف از این تحقیق بررسی تنوع ژنتیکی ژن کالپاستاتین در گوسفند با روش *MspI/RFLP* است. در این تحقیق نمونه‌های خون از ۱۳۷ رأس گوسفند (۶۵ رأس گوسفند قزل، ۴۲ رأس گوسفند آرخامرینو و ۳۰ رأس گوسفند آمیخته آرخامرینو × قزل) جمع‌آوری گردید. DNA ژنومی از ۵۰ میکرولیتر خون با روش سلیکازل استخراج گردید و برای ارزیابی کیفیت و کمیت DNA روش‌های ژل مونیتورینگ و اسپکتروفوتومتری مورد استفاده قرار گرفت. پس از استخراج DNA ژنومی، تکثیر ناحیه چندشکل ژن کالپاستاتین به طول ۵۷۰ جفت باز با آغازگرهای اختصاصی *Ovine Calp-F* و *Ovine Calp-R* صورت گرفت. جهت برش آنزیمی قطعات DNA تکثیر شده، از آنزیم *MspI* استفاده گردید. محصولات هضم شده، بر روی ژل آگارز ۱/۵٪ الکتروفورز شده و با اتیدیوم‌بروماید رنگ‌آمیزی گردید. پس از تعیین ژنوتیپ تمامی نمونه‌های مورد مطالعه، از نرم‌افزار Popgene 1.32 برای بررسی آماری داده‌ها استفاده گردید که فراوانی آلل M در گوسفند قزل ۶۹٪، گوسفند آرخامرینو ۴۸٪، و آمیخته‌های F1 این دو نژاد ۵۰٪ به دست آمد. بر اساس نتایج این مطالعه، جمعیت‌های مورد مطالعه در تعادل هاردی-واینبرگ قرار داشتند و این نشان می‌دهد که در جمعیت‌های گوسفندان مورد مطالعه، انتخاب ژنتیکی در راستای اصلاح نژاد برای ژن کالپاستاتین صورت نگرفته است.

واژه‌های کلیدی: کالپاستاتین، گوسفند، چندشکلی، ژنوتیپ، قزل، آرخامرینو

تاریخ دریافت مقاله: ۸۶/۱۱/۱۵ تاریخ پذیرش: ۸۷/۵/۵

۱- کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، Elyasi@Azaran.org.ir

۲- دکتری علوم دامی و عضو هیأت علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

۳- دکتری علوم دامی و عضو هیأت علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

۴- کارشناس ارشد معاونت امور دام سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی

۵- کارشناس ارشد پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی شمال غرب و غرب کشور

ارزیابی دوره بازگشت خشکسالی با استفاده از شاخص استاندارد شده بارش (SPI) در استان فارس

نادر پیرمادیان^۱، سید امیر شمس‌نیا^۲، فردین بوستانی^۳ و محمدعلی شاهرخ‌نیا^۴

چکیده

خشکسالی یکی از بلاهای محیطی است که فراوانی آن به ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک کشور بسیار زیاد می‌باشد. کمبود بارش اثرات متفاوتی را بر روی آب‌های زیرزمینی، رطوبت خاک و جریان رودخانه‌ها به جای می‌گذارد. استخراج و تحلیل منحنی‌های شدت-تداوم و پایش خشکسالی از نیازهای اساسی برنامه‌ریزی‌های مدیریتی کشاورزی و منابع آبی محسوب می‌شود. بدین منظور بایستی از شاخص‌های خشکسالی استفاده شود. شاخص استاندارد شده بارش (SPI) یکی از مهمترین شاخص‌ها می‌باشد که هدف آن اختصاص ارزش عددی به مهم‌ترین فاکتور اقلیمی (بارندگی) می‌باشد. این شاخص جهت تعیین کمبود بارش در مقیاس‌های زمانی مختلف به کار می‌رود. مقیاس‌های زمانی، اثرات خشکسالی را در توانایی منابع آب نشان می‌دهند. در راستای پژوهش انجام گرفته، شدت‌های خشکسالی در یک دوره آماری ۳۰ ساله برای ۲۰ ایستگاه استان فارس، در سه مقیاس زمانی ۶، ۱۲ و ۲۴ ماهه تعیین گردید. سپس براساس شدت‌های خشکسالی به دست آمده در ماه‌های مختلف، نمودارهای روند تغییرات شاخص SPI در مقیاس‌های مختلف تهیه گردید. با در نظر گرفتن مقیاس‌های زمانی کوتاه مدت، میان‌مدت و بلندمدت، خشکسالی از دیدگاه‌های مختلف بررسی و رخداد شدیدترین خشکسالی‌ها و دوره تناوب آن‌ها مقایسه و تحلیل گردید. نتایج نشان داد که استان فارس در بیشتر سال‌ها دچار خشکسالی بوده و شدت آن در سال‌های اخیر به مراتب بیشتر از سال‌های قبل می‌باشد. دیگر نتایج نشان داد که خشکسالی‌های کوتاه مدت دارای نوسانات و تغییرات زیادی می‌باشد و حساسیت بیشتری به تغییرات شرایط رطوبت دارد. اما در مقیاس‌های زمانی بلند مدت، خشکسالی‌های شدید دارای دوره‌های تداوم طولانی می‌باشند و خشکسالی را بهتر منعکس می‌نمایند. لذا با توجه به این که شدت خشکسالی و تکرار آن همگی توابعی هستند که به‌طور مستقیم و غیر مستقیم به مقیاس زمانی وابسته‌اند، لذا می‌توانند هشدار اولیه ای جهت خشکسالی و کمک به ارزیابی شدت آن باشند. از دیگر نتایج این پژوهش، مشخص شدن روند تغییرات از شدت‌های کم به زیاد از سمت شمال غربی استان به سمت جنوب شرقی آن می‌باشد. دوره تناوب وقوع خشکسالی با شدت ملایم در ایستگاه‌های مورد مطالعه به طور متوسط بین ۳ تا ۱۰ سال متغیر بود. این مقادیر برای خشکسالی‌های متوسط و شدید نیز به طور متوسط به ترتیب ۵ تا ۱۵ و ۱۰ تا ۱۵ سال به دست آمد.

واژه‌های کلیدی: خشکسالی، شاخص استاندارد شده بارش، استان فارس.

تاریخ دریافت مقاله: ۸۶/۱۲/۲۲ تاریخ پذیرش: ۸۷/۶/۳۰

۱- استادیار گروه مهندسی آب دانشگاه گیلان

۲- دانشجوی دکتری آبیاری و زهکشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران و عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروزآباد

۳- استادیار گروه مهندسی آب دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت

۴- استادیار پژوهشی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس

زیست‌شناسی و جدول زندگی شته *Schizaphis graminum* (Hom.: Aphididae) روی سورگوم جارویی در آزمایشگاه

حبیب‌اله خدابنده^۱، شهرام شاه‌رخی خانقاه^۱ و محمود شجاعی^۳

چکیده

سورگوم جارویی با سطح زیر کشت وسیع یکی از مهم‌ترین محصولات زراعی منطقه میانه بوده و شته معمولی گندم *Schizaphis graminum* (Rondani) یکی از آفات این محصول به خصوص در ابتدای فصل رویش آن به شمار می‌رود. در این تحقیق زیست‌شناسی عمومی و جدول زندگی این آفت در آزمایشگاه در دمای 25 ± 1 درجه سلسیوس، رطوبت نسبی ۶۰-۵۰ درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور تعداد ۵۰ پوره هم سن تازه متولد شده تا زمان مرگ در قفس‌های برگ روی سورگوم جارویی پرورش داده شدند. بررسی زیست‌شناسی شته، کوتاه بودن طول دوره پورگی سنین مختلف آن را نشان داد. میانگین طول دوره پورگی تا تبدیل شدن به حشره کامل شته معمولی گندم ۶/۹۸ روز به دست آمد. حشرات کامل دوره پیش از پوره زایی بسیار کوتاهی داشتند، به طوری که طول مدت یک نسل آفت به طور متوسط ۷/۴۸ روز به دست آمد. طول عمر شته به طور متوسط ۳۵/۲۴ روز بود. شته معمولی گندم روی سورگوم جارویی منحنی بقای نوع اول را نشان داد. این شته در مرحله زیستی پوره تلفاتی نداشته و در مرحله حشرات کامل جوان نیز مقدار آن بسیار اندک بود. بیشترین فراوانی مرگ ۰/۱۶ و در سن ۳۳ روزگی اتفاق افتاد. امید زندگی شته معمولی گندم در ابتدای سن اول پورگی، ۳۴/۷۴ روز بود و به تدریج به صورت یکنواخت کاهش یافت. نتایج این تحقیق در مجموع روند کند تلفات و طول عمر نسبتاً زیاد شته معمولی گندم را روی سورگوم جارویی نشان داد.

واژه‌های کلیدی: سورگوم جارویی، شته معمولی گندم، زیست‌شناسی، جدول زندگی، امید زندگی

تاریخ دریافت مقاله: ۸۷/۱۰/۲۵ تاریخ پذیرش: ۸۷/۱۲/۱۰

۱- اعضای هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه

۲- استاد گروه تخصصی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

ارزیابی بار میکروبی و PH شیر خام دامداری‌های سنتی شهرستان کاشمر در فصل‌های مختلف

مهدی خسروی^۱ و احمد غزنوی^۲

چکیده

تغییرات میکروبی و شیمیایی شیر خام باعث اختلال در مراحل فرآوری، کاهش زمان ماندگاری محصولات لبنی و در نتیجه به خطر افتادن سلامت مصرف‌کنندگان و جامعه می‌گردد. در این تحقیق با هدف پیگیری تغییرات برخی از فاکتورهای ارزیابی شیر خام در مراحل مختلف تولید و وجود ارتباط بین این فاکتورها، ۶ دامداری سنتی به صورت خوشه‌ای انتخاب و از مراحل مختلف تولید در طول یک سال از شیر خام نمونه‌گیری به عمل آمد. محل‌های مختلف نمونه‌برداری شامل پستان دام، ماشین شیردوشی، بیدون حمل شیر در مرکز جمع‌آوری، مخزن مرکز جمع‌آوری و تانکر حمل شیر در محل سکوی دریافت کارخانه بود. آزمایش‌های شمارش میکروبی کل و PH بر روی نمونه‌ها انجام شد. PH شیر در زمان تحویل شیر در محل سکوی کارخانه نسبت به مراحل قبل اختلاف معنی‌داری داشت ($P < 0/001$). متوسط هندسی شمارش میکروبی کل شیر در مراحل مختلف فوق به ترتیب $1/6 \times 10^5$ ، $8/2 \times 10^5$ ، $3/1 \times 10^6$ ، $9/3 \times 10^6$ و $7/2 \times 10^6$ واحد تشکیل‌دهنده کلنی در هر میلی‌لیتر (CFU/ml) بود. شمارش میکروبی کل در مرحله ماشین شیر دوش، بیدون در مرکز جمع‌آوری شیر و مخزن مرکز جمع‌آوری نسبت به مراحل قبل دارای افزایش معنی‌داری بود ($P < 0/001$)، بار میکروبی شیر خام و PH در فصل تابستان نسبت به زمستان افزایش معنی‌داری داشت ($P < 0/05$). با توجه به نتایج این تحقیق توصیه می‌شود دامداران به خصوص در تابستان به نکات بهداشتی بیشتر توجه نمایند.

واژه‌های کلیدی: بار میکروبی، دامداری، شیر خام، فصل، شهرستان کاشمر

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۹/۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۳/۱

۱- کارشناس ارشد علوم دامی، عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد کاشمر

۲- عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کاشمر

بررسی میزان آلودگی زنبورستان‌های شهرستان میانه به انگل‌های

نوزما، واروا و آکاراپیس

جابر داودی^۱، اکبر نادری^۱، فریبا محمدپور^۱، شهرام گلزار ادبی^۲ و علی فرامرزی^۱

چکیده

با توجه به این که نوزوما، واروا و آکاراپیس از انگل‌های مهم زنبور عسل در ایران به‌شمار می‌روند و پراکنندگی وسیعی دارند، لذا تحقیق حاضر به منظور بررسی میزان آلودگی زنبورستان‌های منطقه میانه به این انگل‌ها انجام شد. برای این منظور به‌طور تصادفی از ۱۵۰ کندوی موجود در ۳۰ زنبورستان مختلف نمونه‌برداری شد. نمونه‌ها برای انجام بررسی‌های میکروسکوپی به آزمایشگاه منتقل شدند. از ۱۵۰ کندو تعداد ۱۲۹ کندو (۸۱٪) آلوده به نوزما، ۷ کندو (۴۳٪) آلوده به واروا بودند و در بین کندوهای مورد مطالعه کندوی آلوده به کنه آکاراپیس مشاهده نشد. بر اساس نتایج این تحقیق، میزان آلودگی زنبورستان‌های شهرستان میانه به نوزما بالا می‌باشد و توصیه می‌شود سازمان دامپزشکی اقداماتی در خصوص پیشگیری از گسترش و کنترل این انگل به عمل آورد.

واژه‌های کلیدی: انگل، نوزما، واروا، آکاراپیس، زنبور عسل، کندو، میانه

تاریخ دریافت مقاله: ۸۷/۲/۲۳ تاریخ پذیرش: ۸۷/۱۰/۱۲

۱- اعضای هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه

۲- کارشناس ارشد، معاونت امور دام سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی

تدوین الگوی بهینه برای شبکه انتقال میوه میان مراکز تولید، نگهداری (سردخانه‌ها) و مصرف در استان فارس

رضا شاهی^۱، حمید محمدی^۱، زکریا فرج‌زاده^۲ و مجید رحیمی^۱

چکیده

کاهش هزینه‌های انتقال از طریق تدوین الگوی حمل و نقل کم‌هزینه می‌تواند به کاهش قیمت تمام شده محصول در محل مصرف منجر شده و افزایش کارایی را در بر داشته باشد. این مطالعه با هدف آرایه یک الگوی بهینه جهت انتقال میوه در شبکه انتقال محصول شامل مراکز تولید تا سردخانه‌ها و سردخانه‌ها تا مراکز توزیع یا میدین میوه و تره‌بار صورت گرفت. محصولات نیز عمدتاً شامل سیب، مرکبات و انجیر بود. سردخانه‌های میوه استان فارس در شهرستان‌های فیروزآباد، جهرم، سپیدان، استهبان، شیراز و کازرون واقع هستند. مراکز تولید نیز که سردخانه‌های فوق از آن‌ها تغذیه می‌شوند، شامل شهرستان‌های جهرم، داراب، سپیدان، استهبان و سمیرم (استان اصفهان) می‌باشند. اطلاعات مورد نیاز از طریق تکمیل پرسش‌نامه در سال ۱۳۸۵ در مراکز واقع در شهرستان‌های یاد شده به دست آمد. در این بررسی تابع هزینه دارای دو جز کلی شامل هزینه انتقال محصول در شبکه میان مراکز تولید و سردخانه‌ها و سردخانه‌ها تا مراکز توزیع بود. در الگوی فعلی، مجموع هزینه‌های انتقال محصول در هر دو شبکه برابر با ۲۱۰۵ میلیون ریال است در حالی که در الگوی بهینه این رقم به ۱۸۸۶/۲ (معادل ۱۰/۴ درصد) میلیون ریال کاهش می‌یابد. در الگوی بهینه، مسیرهای انتقال جهرم به کازرون، جهرم به شیراز، داراب به کازرون، سپیدان به فیروزآباد، سپیدان به جهرم، سمیرم به شیراز، شیراز به تهران و شیراز به اصفهان حذف شدند. در ۳ الگوی تقریباً بهینه از میان مسیرهای یاد شده به جز مسیرهای سمیرم به شیراز و سپیدان به جهرم، سایر مسیرهایی که در الگوی بهینه شبکه انتقال محصول دخالت نداشتند، حداقل در یکی از سه الگوی تقریباً بهینه وارد شدند.

واژه‌های کلیدی: میوه، سردخانه، حمل و نقل، الگوی بهینه، استان فارس

تاریخ دریافت مقاله: ۸۶/۷/۳۰ تاریخ پذیرش: ۸۷/۶/۱۰

۱- اعضای هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم

۲- دانشجوی دکتری دانشگاه شیراز

اثر پروبیوتیک (پروتکسین) روی عملکرد، فراسنجه‌های سرم و کیفیت تخم مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار

علیرضا صفامهر^۱ و علی نوبخت^۱

چکیده

آزمایشی برای مطالعه اثرات سطوح مختلف پروبیوتیک روی تولید، کیفیت تخم مرغ، پارامترهای بیوشیمیایی خون و کلسترول و تری گلیسرید زرده تخم مرغ انجام گرفت. آزمایش با ۲۵۶ قطعه مرغ تخم‌گذار از سن ۳۲-۴۲ هفتگی در قالب یک طرح کاملاً تصادفی که به چهار تیمار و تکرار و شانزده پرنده در هر تکرار تقسیم شده بود انجام گرفت. مرغ‌ها جیره‌های آزمایشی شامل سطوح صفر، ۲۵، ۵۰ و ۷۵ میلی گرم پروبیوتیک (پروتکسین) در هر کیلوگرم جیره دریافت کردند. پروبیوتیک مورد استفاده در این تحقیق پروتکسین تجاری با $2 \times 10^9 \text{ cfu g}^{-1}$ ارگانیزم در محصول بود. تولید تخم مرغ، وزن تخم مرغ، خوراک مصرفی، ضریب تبدیل خوراک و توده تخم مرغ با افزودن پروبیوتیک تحت تأثیر واقع نشد. به هر حال واحد هاو، وزن مخصوص، وزن پوسته تخم مرغ و ضخامت آن و نسبت وزن پوسته به سطح آن تحت تأثیر پروبیوتیک قرار نگرفت. داده‌های مربوط به فراسنجه‌های بیوشیمیایی نشان داد که بین گروه‌های مختلف آزمایشی از نظر مقادیر گلوکز، آلبومین، پروتئین کل، فسفر، کلسیم، تری گلیسرید، کلسترول سرم خون تفاوت معنی داری وجود نداشت. هم‌چنین اثر پروبیوتیک بر کلسترول و تری گلیسرید زرده تخم مرغ نیز معنی دار نبود. با توجه به اطلاعات حاصله نتیجه‌گیری شد که مکمل پروبیوتیک تا سطح ۷۵ میلی گرم در کیلوگرم جیره مرغان تخم‌گذار اثرات مفیدی بر عملکرد و صفات کیفی تخم مرغ ندارد.

واژه‌های کلیدی: پروبیوتیک، کیفیت تخم مرغ، کلسترول، خون، مرغ تخم‌گذار

تأثیر مقادیر نیتروژن قبل از زمستان بر عملکرد و اجزای عملکرد ۹ رقم کلزا در منطقه میانه

علی فرامرزی^۱، محمدباقر خورشیدی بنام^۱، منوچهر فربودی^۱ و مهدی طاهرخانی^۱

چکیده

به منظور بررسی تأثیر مقادیر نیتروژن قبل از زمستان بر عملکرد و اجزای عملکرد ۹ رقم کلزا در منطقه میانه، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در مزرعه آموزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه انجام شد. در این تحقیق میزان نیتروژن خالص در ۳ سطح (۰-۵۰-۱۰۰ کیلوگرم در هکتار) قبل از زمستان مصرف و عملکرد و اجزای عملکرد ۷ رقم کلزای پاییزه شامل ارقام SLM046، Modena، Okapi، Opera، Licord، Ebonita و Elvise مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان دادند که بین ارقام مورد آزمایش در تمام صفات اختلاف معنی‌داری وجود دارد. افزایش مصرف کود نیز بر صفت تعداد دانه در خورجین بی‌تأثیر، ولی بر سایر صفات تأثیر افزایشی داشت، هر چند مصرف ۵۰ کیلو کود باعث کاهش معنی‌دار صفات شاخص برداشت و وزن هزار دانه نسبت به شاهد گردید. رقم SLM046 بیشترین و رقم Elvise کمترین عملکرد دانه و روغن برخوردار بودند، در حالی که در سایر صفات بین این دو رقم تفاوت معنی‌داری ملاحظه نگردید. از دلایل بالاتر بودن عملکرد رقم SLM046 می‌توان به ارتفاع بالاتر و در نتیجه تعداد بیشتر خورجین در بوته، افزایش تعداد دانه در خورجین، وزن هزار دانه بیشتر و شاخص برداشت بالاتر اشاره کرد. از دلایل پایین بودن عملکرد رقم Elvise می‌توان به کم بودن وزن هزار دانه و نیز مهم‌تر از آن شاخص برداشت کمتر اشاره نمود. بنابراین احتمالاً در رقم Elvise میزان انتقال مجدد مواد از ساقه‌ها ذخیره‌ای به دانه‌ها بسیار کم است، در حالی که در رقم SLM046 این انتقال مجدد نقش مهم و اساسی را بازی می‌کند.

واژه‌های کلیدی: کلزا، عملکرد، اجزای عملکرد، شاخص برداشت، روغن.

مقایسه قدرت پیش‌بینی روش شبکه عصبی مصنوعی با سایر روش‌های

پیش‌بینی: مورد قیمت چغندر قند

حمید محمدی^۱، فرشید کفیل‌زاده^۱، محمد نقشینه‌فرد^۱ و سیامک پیش‌بین^۱

چکیده

این مطالعه با هدف پیش‌بینی قیمت اسمی و واقعی چغندر قند و مقایسه روش شبکه عصبی مصنوعی با سایر روش‌ها صورت گرفت. پس از بررسی ایستایی سری‌ها، تصادفی بودن متغیرها با استفاده از دو آزمون ناپارامتریک والد-ولفویتز و پارامتریک دوربین-واتسون بررسی شد. براساس نتایج این آزمون‌ها سری قیمت اسمی چغندر قند به‌عنوان سری غیرتصادفی و قابل پیش‌بینی و سری قیمت واقعی به‌عنوان سری تصادفی ارزیابی شد. دوره مطالعه نیز شامل سال‌های ۱۳۵۰-۱۳۸۴ بود. الگوهای مورد استفاده برای پیش‌بینی نیز شامل الگوهای خودرگرسیو (AR)، میانگین متحرک (MA)، ARIMA، تعدیل‌نمایی یگانه، تعدیل‌نمایی دوگانه، هارمونیک، ARCH و شبکه عصبی مصنوعی بود. براساس معیار حداقل خطای پیش‌بینی، از میان الگوهای مورد استفاده الگوی هارمونیک در مقایسه با سایر الگوها خطای کمتری داشت. مقادیر پیش‌بینی شده برای سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ به ترتیب در دامنه ۳۹۶۰۰۰-۴۴۴۰۰۰ و ۴۴۷۰۰۰-۴۴۸۵۰۴ قرار گرفت. هم‌چنین مقادیر به وقوع پیوسته برای سال‌های یاد شده به ترتیب ۳۸۷۲۰۰ و ۴۴۷۰۰۰ می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: پیش‌بینی، قیمت، چغندر قند، ARIMA، هارمونیک، تعدیل‌نمایی، ARCH، شبکه عصبی مصنوعی