(مقاله پژوهشی)

بررسی امکان کاربرد فرآورده‌های جنبی‌صنایع قند در تولید جونده‌کش (موش‌های سوری)

فائزه لطفی حقیقت[۱] ، مسعود هنرور[۱*]، نگار پناهی[۲]

۱-گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده علوم کشاورزی و صنایع غذایی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
۲-گروه علوم پایه، داانشکده علوم تخصصی دامپزشکی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۹/۱۵ تاریخ پذیرش:۱۴۰۰/۰۳/۱۲

چکیده

یکی از وظایف متخصصین صنایع غذایی جلوگیری از ایجاد ضایعات در صنایع غذایی و در صورت لزوم کاهش تولید این ضایعات می باشد.یکی از راهکارهایی که متخصصین صنعت غذا در نظر می گیرند تبدیل ضایعات صنایع غذایی به یک محصول با ارزش افزوده بالا می باشد. پژوهش انجام شده با توجه به امکان ایجاد محصولاتی با ارزش افزوده بیشتر از محصولات جانبی چغندر قند صورت پذیرفته است.هدف از این پژوهش علاوه بر به کارگیری ضایعات مواد غذایی و تولید محصول با ارزش افزوده بالا از ایجاد ضایعات محصولات کشاورزی و مواد غذایی که توسط جوندگان ایجاد می شود جلوگیری نماید.برای تولید محصول با استفاده از نرم افزارDesign expert ،طرح مخلوط ۱۶ فرمولاسیون به صورت پلت ساخته شده و پس از آزمون اندازه گیری میزان فیبرخام، فرمول بهینه محصول با استفاده از نرم افزار حاصل و پس از ساخت ، بر روی ۶۰ سر موش سوری ماده آزمایش شد.در این مطالعه،سمیت حاد با هدف تعیین محدوده دوز کشندگی در موش سوری ماده به روش خوراکی اقدام گردید. بررسی تغییرات رفتار و مرگ و میر ناشی از سمیت در موش ها به مدت ۴۸ ساعت انجام شد.بر اساس نتایج به دست آمده از مطالعه سمیت حاد خوراکی،دوز کشندگی محصول تولید شده ۱۵۰۰میلی‌گرم/ کیلوگرم گزارش گردید.

واژه های کلیدی : فیبر خام ، ملاس ، تفاله خشک ، ضایعات

*مسئول مکاتبات:M-honarvar@hotmail.com

۱-مقدمه

هم‌اکنون در ایران محصولات کشاورزی در حد بالایی تولید می‌شود که بخشی از آن ها به صورت تازه مصرف می شوند و بخش دیگری از از آنها تحت عمل فرآیندهای تبدیلی قرار می‌گیرند که به بالطبع با مواد زائد و یا به عبارتی ضایعات همراه خواهند بود. این ضایعات معمولاً بلا استفاده مانده و یا جهت خوراک دام به کار می روند. در حالی که همین‌ضایعات‌محصولات کشاورزی گاهی می‌تواند به عنوان ماده اولیه جهت تولید محصولات با ارزشی قرار بگیرند بدین ترتیب می‌توان از مواد زائد با صرف هزینه کم، محصولی با ارزش تولید کرد که در واقع با این عمل، گامی به سوی استفاده بهینه از ضایعات محصولات کشاورزی برداشته می شود(۳). تفاله چغندر قند محصول جنبی تولیدی پس از عملیات شربت‌گیری در دیفوزیون می‌باشد که حاوی بخش غیرقندی و فیبر چغندر بوده و کاربرد گسترده آن پس از خشک کردن برای خوراک دام است(۵)(۶).تفاله چغندر قند دارای انرژی نسبتاً بالایی بوده و کلسیم و الیاف قابل هضم تقریباً بالایی داشته و از نظر پروتئینی فقیر است .این ماده هم به عنوان جاذب رطوبت عمل می کند و هم منبع انرژی محسوب می شود(۲).فیبر چغندر قند به دلیل وجود خصوصیات تغذیه‌ای و خصوصیات عملکردی مناسب امروزه در صنعت مورد توجه است.ترکیبات اصلی این فیبر شامل همی سلولز ،پکتین ،پروتئین ،سلولز و به مقدار کمی لیگنین می باشد. فیبر چغندر قند حاوی۶۸ درصد فیبر غذایی است که از این میزان۴۸ درصد آن را فیبرهای نامحلول و ۲۰ درصد آن را فیبرهای محلول تشکیل می دهد(۱۵).یک محصول جانبی دیگر در این صنعت گسترده ،ملاس چغندر قند می باشد که سرشار از قند بوده و به عنوان عمده ترین ضایعات قندی محسوب می شود که به سبب میزان بالای قند،استفاده از آن به عنوان خوراک دام بسیار متداول است(۵). در صنعت به آخرین پساب حاصل از کریستالیزاسیون، ملاس‌گفته می شود که شامل ساکارز،آب و مقادیر زیادی مواد محلول است(۱۳).ملاس یک ماده ی خام متمایز است،که در طیف وسیعی از صنایع برای اهداف گوناگون به کار می رود؛ از جمله:۱-ماده با ارزشی در صنایع تخمیری است که در تولید الکل،مخمر نانوایی،اسید لاکتیک،استون،بوتانول واسید سیتریک به کار می رود.۲-تغذیه حیوانات(دام و طیور)به عنوان مکمل غذایی کاربرد دارد.۳-به عنوان کود شیمیایی در بسیاری مناطق مورد استفاده قرار می‌گیرد.۴-در صنایع غذایی،با وجود بو و مزه خاص آن به طور مستقیم نمی تواند مورد استفاده قرار گیرد ،بنابراین توجه به مواد با ارزشی که در آن وجود دارد هنگامی‌که تولید محصولات غنی‌شده مد نظر باشد،از آن استفاده می شود(۱۲). جوندگان به عنوان مهمترین آفات پستاندار در سطح جهان شناخته شده اند خسارات ناشی از آن ها منجر به از دست رفتن میزان زیادی محصول و کمبود مواد غذایی می شود(۱۶).موش های قهوه ای، موش های نروژی و موش‌های خانگی رقیبان غذای انسان در سطح جهان هستند. داشتن بیش از پانزده هزار سال همزیستی با انسان باعث شده که آنها به موفق ترین پستانداران زمین تبدیل شوند(۱۷).موش ها تاثیر عمیقی بر تنوع زیستی جهان دارند و حذف آن‌ها منافع زیادی برای اکوسیستم خواهد داشت و تمامی گونه ها به طور مستقیم از مزایای ریشه کن کردن آن ها بهره مند می شوند(۷) .بیشتر کشورهای جهان به طور قابل توجهی از خسارات جوندگان رنج می برند، این موضوع به ویژه در مناطق گرمسیری که جوندگان تاثیر زیادی در از دست رفتن عمده محصولات کشاورزی در طی مرحله قبل و بعد از برداشت دارند صدق می کند (۸). جونده کش ها دسته ای از آفت کش ها هستند که جهت از بین‌بردن جوندگان‌موذی به‌کار گرفته می‌شوند.این جوندگان در انتقال بیماری ها به انسان یا صدمه رساندن به محصولات کشاورزی نقش دارند و از نظر بهداشتی و کشاورزی برای انسان مضرند. از دیرباز تاکنون از عوامل شیمیایی مختلفی اعم از ترکیبات معدنی نظیر تری اکسید آرسنیک، تالیوم یا ترکیبات‌آلی‌نظیراستریکنین جهت دستیابی به اهداف مذکور استفاده شده است.در سالیان اخیر با توجه به سمیت بالای ترکیبات مذکور در انسان که به علت تماس های تصادفی یا عمدی ایجاد شده است، سعی شده از ترکیباتی جدیدتر با پتانسیل سمیت زایی کمتر برای انسان استفاده گردد که از جمله این عوامل می‌توان به ترکیبات ضد انعقادی اشاره

نمود .در ابتدا از وارفارین و ترکیبات مشابه آن موسوم به ضد انعقادی‌های وارفارینی جهت این منظور استفاده می شد. درحال‌حاضراگرچه جونده‌کش های ضد انعقادی وارفارینی همچنان مورد استفاده قرار می گیرند، ولی بروز مقاومت در جوندگان نسبت به این عوامل، منجر به معرفی نسل دوم جونده کش های ضد انعقادی موسوم به جونده کش های طولانی اثر یا سوپر وارفارین ها شده است.مهمترین این ترکیبات شامل: برودیفاکوم ،برومادیالون، کوماتترالیل، کوماکلور، کلروفاسینون و دیفاسینون است که چهار ترکیب اول در ایران به عنوان عوامل سوپر وارفارینی با نام های تجارتی متفاوت مورد استفاده قرار می‌گیرند.مصرف روز افزون ضد انعقاد های نسل دوم به عنوان جونده کش، سبب افزایش موارد مسمومیت تصادفی یا عمدی ناشی از این ترکیبات در انسان شده است، به طوری که مسمومیت با جونده کش های ضد انعقادی طولانی‌اثر، تقریباً مسئول بروز ۸۰ درصد مسمومیت‌های انسانی ناشی از عوامل جونده کش در ایالات متحده آمریکا می باشد(۱).نگرانی در رابطه با سموم ضد انعقادی، اثرات غیر هدف آن ها است به این معنا که تمام مهره داران به طور بالقوه مستعد اثرات منفی سموم هنگام مصرف مستقیم(اثر اولیه) یا غیر مستقیم مثلاً از طریق شکار و یا تمیز کردن سطح بدن از این مواد(اثر ثانویه) هستند. با این حال یک چالش بزرگ در برنامه های ریشه کن کردن گونه های تهاجمی که از سموم استفاده می کنند، باقی‌مانده است، که عبارت است از ایجاد یک توازن موفقیت‌آمیز در به کار بردن سم برای گونه‌های مهاجم در حالی که حداقل آلودگی محیطی را داشته و از مرگ و میر جانداران غیر هدف هم جلوگیری شود (۱۱).با توجه به این که در اکثر تحقیقات انجام شده دوز پایینی از تفاله چغندر قند به عنوان منبع فیبر و کمک به هضم مواد غذایی بر روی موش‌ها آزمایش شده در این تحقیق از دوز بالای تفاله چغندرقند به عنوان یک عامل برای از بین بردن موش‌ها استفاده شد. در کشور ما تاکنون مطالعات مشابهی در این زمینه صورت نگرفته است، بر همین اساس به بررسی تولید یک جونده کش غیر شیمیایی پرداخته شد.در این پژوهش به بررسی‌امکان کاربرد فراورده های جنبی و ضایعات صنایع قند در تولید جونده کش بر روی موش های ماده بالغ ، نژاد سوری پرداخته شده است. این تحقیق برا ی اولین بار در ایران انجام گردیده که این مورد یکی از جنبه های نوآوری در پژوهش حاضر می باشد.

۲-مواد و روش‌کار

در این مطالعه تجربی تفاله چغندر قند و ملاس از کارخانه قند میاندوآب تهیه شده و هم چنین موش های سوری ماده بالغ با محدوده وزنی۲۰ تا ۲۵ گرم از انستیتو پاستور ایران تهیه و در شرایط آزمایشگاهی با درجه حرارت ۲۲ درجه سانتیگراد و سیکل نوری۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی و نیز رطوبت نسبی۴۰ تا ۶۰ درصد به مدت ۱۰ روز نگهداری و سپس به هشت گروه تقسیم شدند.حیوانات به استثنای زمان آزمایش، همواره به آب و غذا دسترسی داشتند.

۲-۱-روش تهیه محصول

جهت تهیه محصول ابتدا تفاله خشک چغندر قند با ماده خشک۹۰درصد و ملاس با بریکس۸۰ درصد، بدون هیچ‌گونه تیمار حرارتی و رقیق سازی با سدیم بی کربنات مخلوط شد و سپس ترکیبات به صورت پلت آماده شده و درآون۴۰ درجه سانتیگراد به مدت ۲ ساعت خشک گردید. برای آماده‌سازی تیمارها با توجه به جدول شماره ۱ مقادیر مناسب از مواد برای تهیه جونده کش مورد استفاده قرار گرفت. در این پژوهش از ۱۶ تیمار در قالب طرح مخلوط استفاده گردید.

جدول۱- تیمارهای طراحی شده توسط طرح مخلوط

تیمار	A(٪):ملاس	B(٪):تفاله چغندر قند	C(٪):بیکربنات سدیم
۱	۷/۵	۹۱	۱/۵
۲	۵	۹۵	۰
۳	۸	۹۰	۲
۴	۵	۹۴	۱
۵	۹	۹۰	۱
۶	۷	۹۲	۱
۷	۷	۹۲	۱
۸	۸/۵	۹۱	۰/۵
۹	۷/۵	۹۲/۵	۰
۱۰	۱۰	۹۰	۰
۱۱	۱۰	۹۰	۰
۱۲	۶	۹۳	۱
۱۳	۷/۵	۹۲/۵	۰
۱۴	۸	۹۰	۲
۱۵	۵	۹۳	۲
۱۶	۵	۹۵	۰

۲-۲-آزمون اندازه گیری میزان فیبر خام

میزان فیبرخام نمونه توسط دستگاه فیبر سنج مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۳۱۰۵ اندازه گیری شد (۳). میزان فیبر خام با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد.

$$\text{فیبرخام} = \frac{\text{وزن بعداز کوره} - \text{وزن بعداز آون}}{\text{ماده خشک} \times \text{وزن نمونه}}$$

۲-۳-تجزیه و تحلیل داده ها

در این پژوهش به منظور تعیین تیمارهای جونده کش، از طرح مخلوط برای سه ترکیب ملاس، تفاله چغندر قند و سدیم بی کربنات استفاده شد ترکیب چندگانه از این متغیرها منجر به یک طرح آزمایشی با ۱۶تیمار گردید که برای طراحی آزمایش از نرم‌افزار Design expert نسخه۱۰و طرح mixture با۲ تکرار در نقاط مرکزی استفاده شد.

۲-٤- آزمون تعیین سمیت حاد(LD_{50}) محصول

در این پژوهش تعداد ۶۰ سر موش سوری ماده بالغ پس از ده روز نگهداری درشرایط‌آزمایشگاهی، جهت تعیین سمیت حاد به صورت تصادفی به هشت گروه تقسیم شدند.در چهار گروه اول،ابتدا در هرگروه ۹ سر موش قرار داده شد و دوزهای ۱۰،۱۰۰،۳۰۰،۱۰۰۰میلی گرم بر کیلو گرم وزن حیوان به صورت گاواژ خوراکی تزریق شد و در چهار گروه دوم تعداد ۶ سر موش در هرگروه قرار داده شد و دوزهای ۱۵۰۰،۲۰۰۰،۳۰۰۰،۴۰۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم وزن حیوان به صورت گاواژ خوراکی تزریق گردید.سپس حیوانات را ۴۸ ساعت تحت نظر قرار داده و نتیجه مرگ و میر۴۸ ساعته بررسی و ثبت شد.در نهایت میزان LD_{50} محصول تعیین گردید(۹).

۳-نتایج و بحث

۳-۱- میزان فیبر محصول تولیدی

برای تجزیه و تحلیل آماری و بررسی میزان تاثیر هر کدام از متغیرها بر روی پاسخ، مدل‌معادله‌درجه‌دوم برازش شد.میزان ضریب تبیین(R^2)، ضریب تبیین تعدیل شده (R^2-adj)و ضریب تبیین پیش بینی شده (R^2-pred)مدل معادله درجه دوم را برای پاسخ نشان می دهد.مدل معادله درجه دوم در مورد تاثیر متغیرهای فرایند بر پاسخ میزان فیبر به صورت زیر می باشد که در آن A میزان ملاس، B میزان تفاله چغندر قند و C میزان سدیم بیکربنات را نشان می دهد.

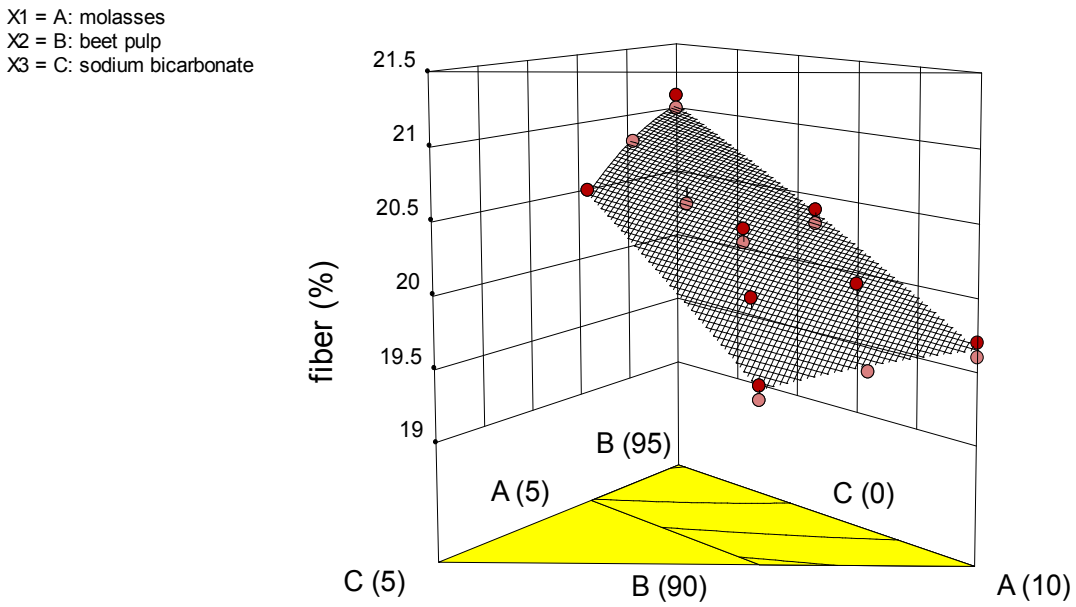
فیبر= ۱۹/۶۵ A + ۲۱/۰۳ B + ۱۸/۵۱C +۰/۱۷ AB+۰/۷۴ AC+۱/۸۸BC

مقدارP-value برای شاخص عدم برازش برای این مدل ۰/۳۳۹۲بودکه این نتیجه حاکی از غیر معنادار($P>0.05$) بودن این شاخص بود. هم چنین مقدارضریب تبیین(R^2) برای پاسخ میزان درصد فیبر رضایت بخش و برابر۰/۹۸۶۶ بود. نتایج آنالیز واریانس نشان داد که مقدار ضریب تغییرات برای مدل درجه دوم برازش شده به پاسخ میزان درصد فیبر پایین و برابر ۰/۳۹ بود.نتایج آنالیز واریانس هم چنین نشان داد که مقدارکفایت دقت برای مدل درجه‌دوم برازش شده به پاسخ میزان درصد فیبررضایت بخش و برابر ۳۴/۲۹۵بود. در جدول (۲) آنالیز واریانس مدل معادله درجه دوم پاسخ نشان داده شده است.

جدول۲-آنالیز واریانس مدل معادله درجه دوم پاسخ میزان فیبر

منبع	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	P-value	F-value
					Prob>F
مدل	٤/٥٨	٥	۰/۹۲	۱٤۷/۷۸	<۰/۰۰۰۱
Linear mixture	٤/٥۱	۲	۲/۲٥	۳٦۳/۷۱	<۰/۰۰۰۱
AB	۳/۲۳٥	۱	۳/۲۳٥	۰/٥۲	۰/٤۸٦٥
AC	۲/۳۷۲	۱	۲/۳۷۲	۰/۳۸	۰/٥٥۰۰
BC	۰/۰۱۷	۱	۰/۰۱۷	۲/۷۸	۰/۱۲٦٥
Residual	۰/۰٦۲	۱۰	٦/۱۹٦		
Lack of Fit	۰/۰۳۷	٥	۷/۳۹۲	۱/٤۸	۰/۳۳۹۲
Pure Error	۰/۰۲٥	٥	٥/۰۰۰		
Cor Total	٤/٦٤	۱٥			
R^2		۰/۹۸٦٦			
Adj-R^2		۰/۹۸۰۰			
Pred-R^2		۰/۹٦٦۱			
CV (%)		۰/۳۹			
Adeq Precision		۳٤/۲۹٥			

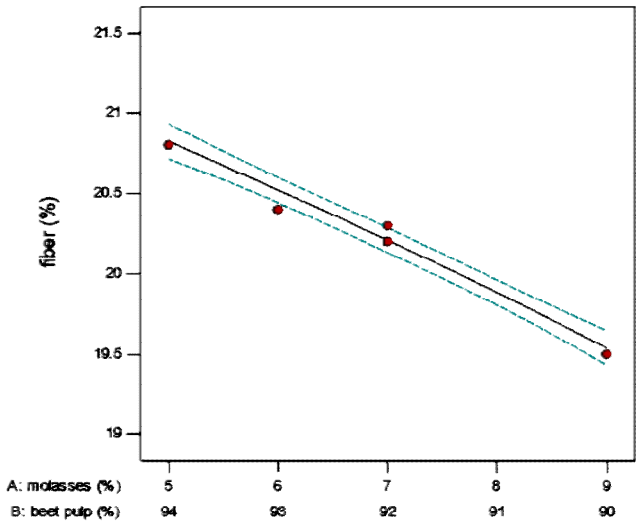
شکل(۱) اثر سه فاکتور تفاله چغندر قند،ملاس و بیکربنات سدیم بر میزان درصد فیبر جونده کش را نشان می دهد، که با افزایش تفاله چغندر قند میزان درصد فیبر محصول افزایش یافته که دلیل احتمالی آن می تواند مواد نامحلول موجود در تفاله چغندر قند باشد.



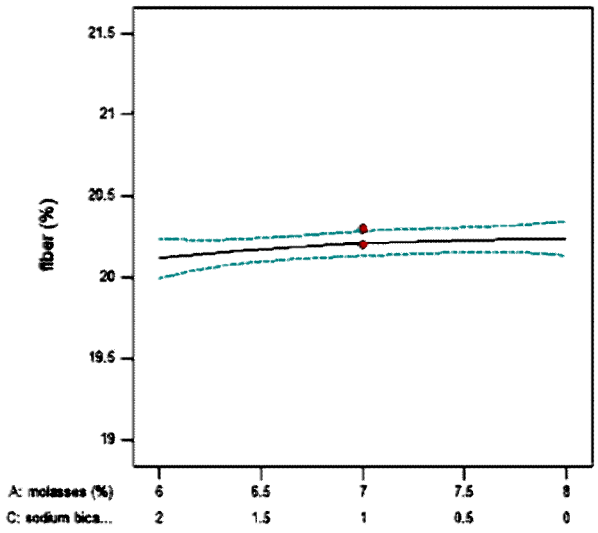
شکل۱- تاثیر سه فاکتور بر میزان فیبر محصول

۳-۲- بهینه سازی

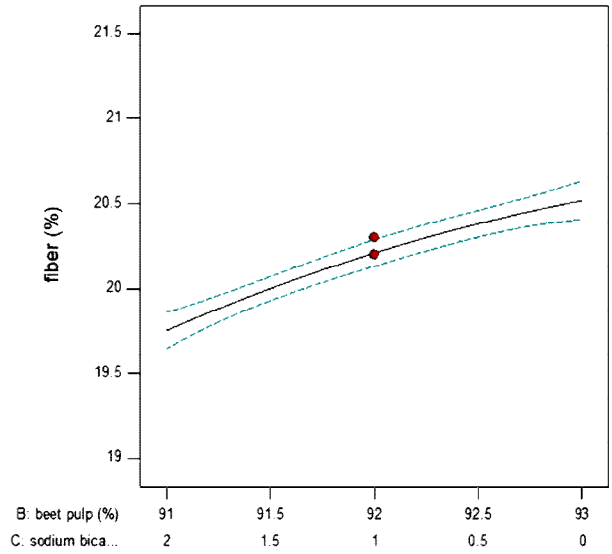
به منظور رسیدن به حداکثر میزان درصد فیبر با استفاده از روش بهینه‌سازی عددی، میزان در محدوده مقادیر پژوهش ملاس و تفاله چغندرقند و بیکربنات سدیم با مقدار مشخص در نظرگرفته شد. نتایج عملیات بهینه‌سازی نشان داد که شرایط بهینه با حداکثر مطلوبیت (D=۰/۸۰۷) شامل میزان درصد ملاس ۵٪، میزان درصد تفاله چغندر قند ۹۳٪ و میزان درصد بی کربنات سدیم ۲٪ بود.



شکل۲- ترکیب دو فاکتور بیانگرتاثیر میزان ملاس و تفاله چغندر قند بر میزان درصد فیبر محصول



شکل۳-ترکیب دو فاکتور بیانگرتاثیر میزان ملاس و سدیم بیکربنات بر میزان درصد فیبر محصول



شکل٤-ترکیب دو فاکتور بیانگرتاثیر میزان تفاله چغندر قند و سدیم بیکربنات بر میزان درصد فیبر محصول

۳-۳-تعیین سمیت حاد(LD_{50}) محصول

نتایج بررسی‌سمیت این محصول بر روی۶۰ سر موش سوری ماده بدین شرح می باشد: در گروه اول، دوز ۱۰ میلی گرم/ کیلوگرم وزن حیوان تجویز و به صورت گاواژ خورانده شد که در این گروه مرگ و میر مشاهده نگردید و هر۹ سر موش کاملا سالم و زنده بودند. در گروه دوم، دوز ۱۰۰ میلی گرم/ کیلوگرم وزن حیوان خورانده شد که در این گروه ۱ سر موش مرده و ۸ سر موش دیگر زنده ماندند. در گروه سوم۳۰۰ میلی‌گرم/ کیلوگرم وزن حیوان تجویز و پس از تزریق به صورت گاواژ تعداد ۲ سر موش مرده و ۷ سر موش زنده ماندند.در گروه چهارم،دوز۱۰۰۰ میلی‌گرم/ کیلوگرم وزن حیوان خورانده شد که به استثنای ۳ سر موش که مرده بودند بقیه موش ها زنده و سالم ماندند.در گروه پنجم،دوز ۱۵۰۰میلی گرم/ کیلوگرم وزن حیوان به صورت

گاواژ به ۶ سر موش خورانده شد که تعداد ۳ سر موش مرده و۳سرموش‌سالم و زنده بودند.درگروه ششم، دوز۲۰۰۰ میلی‌گرم/کیلوگرم وزن حیوان تزریق شد که تعداد ۴ سر موش مرده و ۲ سر موش زنده ماند.درگروه هفتم، دوز ۳۰۰۰ میلی‌گرم/کیلوگرم وزن حیوان تعداد ۵ سر موش مرده و ۱ سر موش زنده بود.در گروه هشتم،تمام موش ها با دوز ۴۰۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن با تجویز خوراکی محصول در طی آزمایش ۲ ساعته از بین رفتند. در نهایت مشخص شد در دوز ۱۵۰۰ میلی‌گرم/کیلو گرم وزن حیوان، ۵۰٪ از جمعیت موش ها تلف شدند که نشان‌دهنده این است که میزان سمیت حاد (LD_{50}) محصول تولید شده ۱۵۰۰ میلی گرم / کیلو گرم وزن حیوان می باشد.

جدول۳-نتایج حاصل ازمرگ و میر در آزمایش تعیین محدوده سمیت (LD_{50})جونده کش تولیدی

گروه	دوز (mg/kg)	تعداد حیوانات	میزان مرگ و میر	درصد مرگ و میر(٪)
۱	۱۰	۹	۰	۰
۲	۱۰۰	۹	۱	۱۱/۱۱
۳	۳۰۰	۹	۲	۲۲/۲۲
٤	۱۰۰۰	۹	۳	۳۳/۳۳
٥	۱٥۰۰	٦	۳	٥۰
٦	۲۰۰۰	٦	٤	٦٦/٦٦
۷	۳۰۰۰	٦	٥	۸۳/۳۳
۸	٤۰۰۰	٦	٦	۱۰۰

در پژوهش انجام شده نتایج حاکی از آن است که محصول تولید شده منجر به مرگ موش ها می‌گردد که این موضوع می‌تواند در جهت کمک به حل معضلات ناشی از این جونده موثر واقع گردد. همانطور که رنیسون و همکاران در سال ۲۰۱۲ در تحقیقات شان به نقل از سازمان بهداشت جهانی ذکر نمودند که ۲۰ درصد از کل مواد غذایی انسان توسط جوندگان نابود یا آلوده می شود، هم چنین طی گزارش دولت ایالات متحده آمریکا هر موش سالانه بیش از ۱۰ دلار به ارزش مواد غذایی و غلات ذخیره شده خسارت وارد می‌کند و ۵ تا ۱۰ برابر این مقدار را آلوده می کند و نیز به گزارش فائو در سراسر جهان موش ها بیش از ۴۲ میلیون تن مواد غذایی را به ارزش ۳۰ میلیارد دلار از بین میبرند. علاوه بر این ضرر اقتصادی وسیع، موش ها مسئول تعدادی از مشکلات بهداشتی نیز هستند و به عنوان حامل هایی برای بیماری های ویروسی و باکتریایی عمل می کنند (۱۴). هم چنین در تحقیقات بسیاری ذکر شده که هنوز چگونگی ریشه کن نمودن این جونده در حالی که به سایر جانداران آسیبی‌واردنشود یک چالش بزرگ به حساب می آید.همان طور که پارکس و همکاران در تحقیق خود آورده اند که رایج ترین جونده کش هایی که برای حفاظت از گونه ها و زیستگاه های بومی استفاده می شود شامل مواد ضدانعقادی هستند(۱۰). هم چنین پیت و همکاران در تحقیق خود

نگرانی در رابطه با سوم انعقادی، اثرات غیر هدف آن ها را ذکر نموده اند به این معنا که تمام مهره داران به طور بالقوه مستعد اثرات منفی سموم هنگام مصرف مستقیم یا غیر مستقیم مثلاً شکار و یا تمیز کردن سطح بدن از این مواد هستند و در ادامه آورده‌اند که، در برنامه‌های ریشه‌کن نمودن گونه های تهاجمی که از سموم استفاده می کنند، یک چالش بزرگ باقی مانده است و آن هم ایجاد یک توازن موفقیت‌آمیز در بکار بردن سم برای گونه‌های مهاجم در حالی که حداقل آلودگی محیطی را داشته و از مرگ و میر جانداران‌غیرهدف‌هم‌جلوگیری‌شود(۱۱).در این پژوهش محصول تولید شده به دلیل اینکه از هیچگونه مواد سمی استفاده نگردیده ، بسیاری از نگرانی های ناشی از عوارض مصرف این سموم را مرتفع نموده است.

٤-نتیجه گیری

نتایج حاصل از این پژوهش، تولید محصولی است که علاوه بر استفاده از محصولات جانبی و ضایعات صنایع قند و تولید یک‌محصول با ارزش افزوده بالا، از ضایع شدن حجم بالایی از محصولات کشاورزی و مواد غذایی که توسط جوندگانی نظیر موش ها ایجاد می شود جلوگیری می نماید .هم چنین به دلیل عدم استفاده از مواد سمی ،می تواند جایگزین بسیار مناسبی برای انواع سموم جونده کش موجود در بازار باشد.علاوه بر این موارد برای موادی که در مجاورت این محصول‌می‌باشند و نیز برای محیط زیست هیچگونه آلودگی و خطری نخواهد داشت.

٥-منابع

۱. سلطانی‌نژاد، ک. و شادنیا، ش.۱۳۸۱. مروری بر سم شناسی جونده کش‌های ضد انعقادی نسل دوم رایج در ایران. *مجله علمی پزشکی قانونی*، جلد۸، شماره۲۷، ٤٦-٥٣ .

۲. فتحی، ف.، بیات کوهسار، ج.، قنبری، ف.، ناصریان، ع. ومقصودلو، ش.۲۰۱۷.اثرافزودن‌ملاس‌وتفاله چغندر قند بر ارزش تغذیه‌ای سیلاژ فضولات مرغ تخمگذار، *مجله‌ی پژوهش در نشخوارکنندگان*. دوره۵، شماره۳، ۱۰۲- ۸۷ .

۳. موسسه استاندارد وتحقیقات صنعتی ایران، ۱۳۸۸. فراورده‌های غذایی کشاورزی- اندازه‌گیری مقدار فیبر خام-روش عمومی. استاندارد ملی ایران ، شماره ۳۱۰۵، تجدید نظر اول .

٤. میرمجیدی، ع. و بابائی، ب. ۱۳۸۷. استخراج پکتین به روش پیش هیدرولیز از تفالهٔ برخی از ارقام تجارتی چغندرقند. *مجله‌ی تحقیقات مهندسی کشاورزی*، دوره۹، شماره ٤، ١١٤-١٠٣.

۵. نظیری، ی. ۱۳۹٤. فراوری پسماندهای صنعت قند از جمله تفاله چغندر قند و ملاس،مجموعه مقالات بیست و سومین کنگره ملی علوم و صنایع غذایی ایران.

6. Asadi, M. 2006. Beet-sugar handbook: John Wiley & Sons. New Jersey, pp. 30-44.

7. Howald , G. R.,Faulkner, K. R., Tershy, B., Keitt, B., Gellerman, H. and Creel, E. M .2005. Eradication of black rats from Anacapa Island biological and social considerations. *Proceedings of the 6th California Islands symposium*(pp.312-329).Arcata

8. Ma, X. and Hopkins, B. and Gao, X. and Feng, Z., Wang, D. 2019. Specific toxicity in six rodent species from China of a new modified norbormide. *New Zealand Journal of Zoology*, 46(4):275-284.

9. OECD. 2016. Gudeline for the testing of chemicals. section2, test No.420.

10. Parkes, J. Fisher, P. and Forrester, G. 2011. Diagnosing the cause of failure to eradicateintroduced rodents on islands: brodifacoum versus diphacinone and method of bait delivery. *Conservation Evidence*,8:100-106.

11. Pitt, W. C., Berentsen, A.. R., Shiels, A. B., Volker, S. F., Eisemann, J. D., Wegmann, A. S. and et al. 2015. Non-target species mortality and the measurement of brodifacoum rodenticide residues after a rat (Rattus rattus) eradication on Palmyra Atoll, tropical Pacific. *Biological Conservation*, 185:36-46.

12. Pribis, V., Levic, L., Filipcev, B. and Simurina, O. 2008.Nutritive quality and sensory properties of fine yeast leavened bakery products with sugar beet molasses. *PTEP* (Serbia and Montenegro), 10(1):10-21.

13. Rao, J. U. M. and Satyanarayana, T. 2007.Improving production of hyperthermostable and high maltose-forming α-amylase by an extreme thermophile

Geobacillus thermoleovorans using response surface methodology and its applications. *Bioresource technology*, 98(2):345-352.
14. Rennison, D., Laita, O., Bova, S., Cavalli, M., Hopkins, B., Linthicum, D. S. and et al. 2012. Design and synthesis of prodrugs of the rat selective toxicant norbormide. *Bioorganic and medicinal chemistry*, 20(13):3997-4011.
15. Selgas, M., Cáceres, E. and García, M. 2005. Long-chain soluble dietary fibre as functional ingredient in cooked meat sausages.*Food Science and Technology International*, 11(1):41-48.
16. Singla, N. and Kanwar , D. 2014. Poultry egg components as cereal bait additives for enhancing rodenticide based control success and trap index of house rat, Rattus rattus. *Asian Pacific journal of tropical biomedicine,*4(1):341-347.
17. Takács, S. Musso, A. E. Gries, R., Rozenberg, E., Borden, J. H., Brodie, B. and et al. 2018. New food baits for trapping house mice, black rats and brown rats. *Applied Animal Behaviour Science,* 200(4):130-135.

(Original Research Paper)

Investigation of the Applications of By-Products and Sugar Waste in the Production of Rodenticide: The Case Study in Mice

Faezeh Lotfi haghighat[1], Masoud Honarvar[1*], Negar Panahi[2]

1-Department of Food Science and Technology, Faculty of Agricultural and Food Science, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
2-Department of Basic Sciences, Faculty of Specialized Veterinary Sciences, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Received:05/12/2020 Accepted:02/06/2021

Abstract

One of the tasks of food industry experts is to prevent the generation of waste in the food industry and, if necessary, reduce the production of this waste. One of the solutions that food industry experts consider is to turn food industry waste into a high value product. Due to the lack of suitable conversion industries for sugar beet waste and its conversion into a high value-added product, the purpose of this study, in addition to using food waste and producing high value products, is to create agricultural waste. And to prevent food caused by rodents. To produce the product using Design expert software, a mixture of 16 formulations is made in the form of pellets and after measuring the amount of crude fiber, the optimal product formula is obtained using the software and after fabrication, it was tested on 60 female mice. In this study, acute toxicity was administered orally to female LD50 in order to determine the LD50 range. Behavior changes and mortality due to toxicity were evaluated in mice for 48 hours. Based on the results of the acute oral toxicity study, LD50 of the product was reported to be 1500 mg / kg.

Keywords: Crude Fiber, Molasses, Pulp Drying, Wastes.

[*]Corresponding Author:: M-honarvar@hotmail.com