

تقلبات در بازار برنج: چالش‌ها و راهکارها

ناهید فتحی^{۱*}، پردیس رضائی^۲، آزاده حسینی^۱، رضا مشک‌آبادی^۱

۱- کارشناس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات برنج کشور، آمل، ایران

۲- کارشناس ارشد صنایع غذایی، آمل، ایران

* نویسنده مسئول: nahidfathi21@yahoo.com

چکیده

تقلب در مواد غذایی، فریب عمدی است که برای کسب منفعت انجام شده و در حال رشد است. برنج پس از گندم پرمصرف‌ترین غلات و غذای اصلی بیش از نیمی از مردم جهان است. به دلیل مقیاس صنعت برنج جهانی، فرصت‌ها برای تقلب، بزرگ، نگران‌کننده و تهدیدی برای اقتصاد و سلامت جامعه است. اقدامات متقلبانه می‌تواند در سطوح مختلفی از جمله منشاء گیاهی و جغرافیایی، جایگزینی ارقام کیفی و غیر کیفی، پارساله و امساله بودن، عطر و طعم مصنوعی و اصالت برنج باشد. برای مقابله با تقلب‌های جدید برنج، دامنه تکنیک‌های تشخیص آن‌ها در حال افزایش است. تحقیقات فعلی در مورد تقلب برنج به طور عمده روی آزمایش اصالت برنج متمرکز شده است. سنسجش‌های DNA ابزار عالی برای استفاده از آزمایش تعیین اصالت هستند. در حال حاضر هیچ ابزار تحلیلی واحدی وجود ندارد که بتواند پاسخی به تمام مشکلات احراز هویت برنج بدهد، بنابراین لازم است از چندین رویکرد آزمایش‌های فیزیکی و شیمیایی استفاده شود.

واژگان کلیدی: اختلاط، برنج تقلبی، دمای ژلاتینه، غیرتپ

بیان مساله

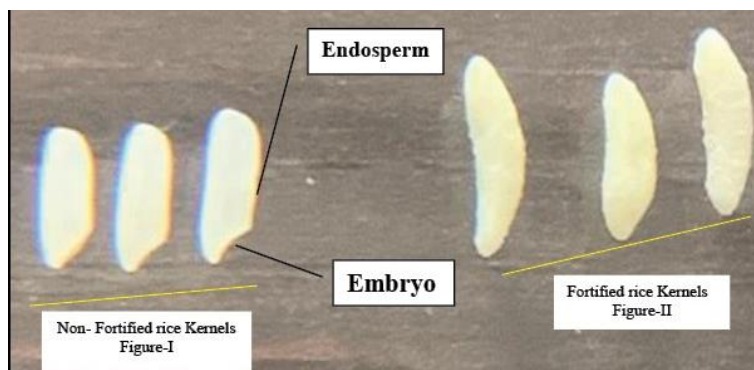
تقلب در صنعت غذا یک مشکل بزرگ، جهانی و در حال گسترش است. تقلب در مواد غذایی بیشتر به قصد فریب عمدی با انگیزه اقتصادی و سود بیشتر بوده که توسط تاجران نادرست انجام می‌شود و دربرگیرنده کلیه مراحل تولید و فروش یک ماده غذایی شامل اضافه کردن مواد ارزان‌تر، نامرغوب یا مضر، استفاده از اسانس یا مواد افزودنی غیر مجاز، کم یا زیاد کردن یک ترکیب در ماده غذایی، مغایرت با استانداردهای ملی، برچسب‌های نادرست یا اشتباه و بسته‌بندی غلط یا مشابه برندهای معروف می‌باشد (تنویر و دیگران، ۲۰۱۷). تخمین زده می‌شود که بین ۵ تا ۲۰ درصد تقلب در مواد غذایی در دنیا اتفاق می‌افتد. از آن‌جا که صنعت مواد غذایی در رابطه مستقیم با حوزه سلامت انسانی است، غذاهای تقلبی در چند دهه اخیر توجهات زیادی را به خود جلب کرده است. طبق گزارش جهانی، تقلب در مواد غذایی سالانه ۴۰ میلیارد دلار برای صنعت غذای جهانی هزینه دارد. این تقلبات به‌طور گسترده‌ای در محدوده انواع محصولات غذایی انجام می‌گیرد. با این حال، بیشترین خطر در محصولات مشتق شده از غلات وجود دارد. برنج یکی از پرمصرف‌ترین غلات است که غذای اصلی بیش از نیمی از مردم جهان می‌باشد (مدلنا و دیگران، ۲۰۲۱). مؤسسه بین‌المللی برنج اعلام کرده بیش از ۵۰۰۰ واریته برنج در کشورهای برنج‌خیز کشت و مصرف می‌شود. چین بزرگترین تولیدکننده برنج و هم‌زمان بزرگ‌ترین مصرف‌کننده برنج می‌باشد و صادراتی در حوزه برنج ندارد. ۸۰ درصد صادرات برنج مربوط به ۵ کشور هند، پاکستان، تایلند، ویتنام و آمریکا می‌باشد. با توجه به وسعت بازار برنج در جهان، پتانسیل‌های زیادی برای تقلب در برنج و فرآورده‌های برنج وجود دارد که اثرات آن بر سلامت و اقتصاد نگران‌کننده است (ومردی و دیگران، ۲۰۱۵). متأسفانه در صنعت برنج شیوه‌های بسیاری برای تقلب وجود دارد. بعضی از انواع این تقلب‌ها کم‌خطر هستند و تهدید جدی برای سلامتی محسوب نمی‌شوند. اما در مقابل، تقلب‌های خطرناک نیز هستند که مستقیماً روی

سلامت مصرف‌کننده تاثیر می‌گذارند. افزایش تقاضا، افزایش قیمت جهانی، افزایش صادرات و یارانه دولتی برای واردات برنج از عوامل محرک بر افزایش تقلبات می‌باشند. با توجه به مقیاس و ماهیت تقلب در حال گسترش روزافزون، لازم است تا چالش‌های این بخش از بازار برنج شناسایی و روش‌های سریع و قابل‌اعتماد جهت تعیین اصالت، کیفیت و ایمنی محصول استفاده شود (تنویر و دیگران، ۲۰۱۷). این بررسی، پیچیدگی‌های صنعت برنج را تشریح و شیوه‌های فعلی تقلب برنج همچنین مروری بر روش‌های ارزیابی اصالت برنج و برخی از رویکردهای جدید آن را برجسته می‌کند.

معرفی دستاورد

بررسی وضعیت بازار برنج در کشور

افراد متخصص در حوزه سلامت غذا متعهد به حفظ امنیت مواد غذایی هستند. نگرانی‌ها در حوزه برنج معطوف به دو نوع خاص از تقلبات می‌باشد. یکی اثرات تقلب بر سلامت انسانی است. برنج تقلبی یا برنج پلاستیکی یکی از اصطلاحات رایج در حوزه تقلبات و در مبحث سلامت می‌باشد که در دهه اخیر شایع‌تری مبنی بر وجود آن در کشور شنیده شده است. برنج تقلبی تولید شده از نشاسته سیب‌زمینی است که به همراه رزین صنعتی چسبندگی و شکل دانه برنج گرفته است و یکی از مهم‌ترین تفاوت‌ها در شکل آن با برنج اصل در انحنایی است که در برنج اصل به دلیل وجود جوانه (رویانه) و برداشتن آن طی مراحل تبدیل وجود دارد (شکل ۱) (ومی‌ردی و دیگران، ۲۰۱۵). همچنین آلودگی به عناصر سنگین و باقیمانده سموم خصوصا در برنج‌های وارداتی که متأسفانه با ارقام داخلی ترکیب و روانه بازار می‌شوند مشکلات و نگرانی‌هایی برای مصرف‌کننده برنج در حوزه سلامت فراهم آورده است (مسافری، ۱۳۹۴).



شکل ۱- تفاوت شکل برنج تقلبی و اصل (ومی‌ردی و دیگران، ۲۰۱۵)

تهدیدات سلامتی حتی می‌توانند غیرمستقیم هم باشد. به طور مثال وقتی برنجی که ارائه می‌شود با پایین‌ترین کیفیت به دست مصرف‌کنندگان می‌رسد. این مورد بارزترین مثال از محروم شدن افراد از مزایایی است که بابت آن هزینه کرده‌اند. بدین ترتیب تقلب در صنعت برنج بیشتر به کیفیت آن مربوط می‌شود. بیشتر تقلباتی که در حوزه برنج صورت می‌گیرد اثرات اقتصادی و اجتماعی جبران‌ناپذیری در این صنعت به وجود آورده است (فتحی و نبی‌پور، ۱۳۹۹). یکی از مشکلات بازار برنج بویژه در ایران، اختلاط برنج‌های با کیفیت متفاوت (اصلاح‌شده ایرانی و یا برنج‌های خارجی با برنج‌های درجه یک محلی) است. از آنجایی که کیفیت متفاوت، قیمت متفاوت را در پی دارد اختلاط دو رقم به سود تاجر بوده و در قیمت نهایی تاثیرگذار است (فتحی و نصیری، ۱۳۹۸). در برنج نیز مانند هر محصول دیگری شرایط بازار و قیمت‌گذاری در هر سال برای هر دو گروه تولیدکننده و مصرف‌کننده منوط به نوع فعالیت واسطه‌ها و تاجر برنج می‌باشد. ناخالصی یکی از موارد شایع در اکثر محصولات

کشاورزی بوده و به دلیل اینکه امکان فروش مستقیم برنج از کشاورز به مصرف کننده نهایی وجود ندارد و برنج برای رسیدن به مصرف کننده نهایی از چند گروه (کشاورز به کارخانه دار، کارخانه دار به تاجر، تاجر به مغازه دار، سپس رسیدن به مصرف کننده در قسمت آخر) می گذرد، در مرحله بین برداشت محصول تا مصرف، گرفتار دست واسطه ها شده و واسطه ها به دلیل تفاوت قیمت، اختلاف در کیفیت، تفاوت در محل کشت و طول مدت انبارمانی برنج های مختلف، برای پوشاندن عیب نمونه های ضعیف تر و شبیه کردن آن ها به نمونه های مرغوب تر، به روش های مختلفی اقدام به اختلاط دو نوع برنج می کنند (ومی ردی و دیگران، ۲۰۱۵).

در دهه های گذشته ارقام داخلی در کشور معطوف به ارقام محلی و درصد بسیار پایینی از ارقام اصلاح شده با تیپ و کیفیت بسیار متفاوت از ارقام محلی بود، لذا مشکلات در حوزه تقلبات بسیار کمتر بود و اکثرا تقلبات مربوط به برخی آیتم های فیزیکی و درجه بندی برنج مثل درصد نیم دانه، دانه های خال دار و همچنین اختلاط با ارقامی مانند خزر بوده است. در حال حاضر در کشور تنوع بالایی از نظر قیمتی و کیفی بین ارقام برنج مشاهده می شود (فتحی و نبی پور، ۱۳۹۹). همین امر موجب شده سودجویی و تقلبات در این حوزه بسیار بالا باشد. ارقام برنج موجود در بازار به سه دسته برنج های محلی داخلی، برنج های پرمحصول داخلی و برنج های وارداتی دسته بندی می شوند.

الف) ارقام محلی: از بهترین و مرغوب ترین ارقام کیفی برنج کشور هستند. دارای طول دانه بلند، ظاهری کشیده، رنگی سفید متمایل به کرم (استخوانی) و همچنین از نظر عطر، طعم و خاصیت پخت بسیار عالی می باشند. برنج پخته شده آن ساعت ها پس از پخت، خوش خوراک و نرم باقی می ماند. برخی از این ارقام مانند رقم هاشمی به دلیل داشتن ظاهری مناسب و خوش پخت و خوش خوراک بودن، دارای سطح زیر کشت زیاد می باشند و بالاترین قیمت را در حال حاضر در کشور دارند.

ب) ارقام پرمحصول: یا اصلاح شده داخلی که خصوصیات کیفی این ارقام از قبیل عطر، بو، طعم، بازارپسندی و هضم نسبت به ارقام بومی کمتر ولی از نظر میزان تولید و عملکرد، بیشتر می باشد. اکثر برنج های بومی به دلیل پا بلند بودن، کودپذیری کم و حساسیت به بیماری ها و خوابیدگی، دارای عملکرد پایین می باشند. به کارگیری تکنولوژی برنج پرمحصول یکی از راه های افزایش تولید در واحد سطح می باشد. برنج پرمحصول یک رقم تجاری است و قیمت آن نیز کمتر از ارقام محلی است. از مهم ترین ارقام پرمحصول رایج در بازار می توان به ارقام فجر، شیرودی و ندا اشاره کرد.

ج) برنج های وارداتی: شامل برنج هندی، برنج پاکستانی، برنج تایلندی، برنج آمریکایی و اروگوئه می باشد. هر کدام از انواع وارداتی دارای ویژگی های مورفولوژیک و کیفی متفاوت بوده و حتی تفاوت قیمت بین انواع برنج وارداتی نیز مشاهده می شود. رایج ترین برنج های وارداتی موجود در بازار، برنج های هندی و پاکستانی می باشند. برنج های هندی به دلیل سیستم خاص تبدیل آن ها که از نوع پاروبیل می باشد، رنگی زرد و بافتی شیشه ای دارند که فاکتوری مؤثر در شناسایی این نوع برنج ها بوده و از برنج های داخلی متمایز می شوند (شکل ۲). در نتیجه این امر کمتر در اختلاط با ارقام داخلی استفاده می شوند. در مقابل، برنج های پاکستانی با توجه به سیستم تبدیل مشابه برنج های داخلی و شباهت شکل دانه بیشترین اختلاط با برنج های داخلی را دارند (فتحی و نبی پور، ۱۳۹۹).

یکی دیگر از عوامل تأثیرگذار بر میزان تقلبات در برنج، عرضه و تقاضا است. در شرایطی که برنج از تولیدکننده در اختیار واسطه قرار گرفته و کشاورز بیشتر برنجش را فروخته، از طرفی به دلیل کمبود برنج، واردات برنج هم انجام می شود، افزایش قیمت برنج موجب افزایش تقلبات شده و هم برنج های وارداتی و هم برنج های داخلی با کیفیت پایین تر به جای محصول کیفی فروخته می شود (فتحی و نبی پور، ۱۳۹۹).



شکل ۲- تفاوت رنگ برنج‌های پاربویل و غیرپاربویل (اصلی)

مواردی از تقلبات در برخی برنج‌های بازار ایران

۱- واسطه: درصدی از برنج با کیفیت عالی مثل برنج هاشمی را با مقداری از برنج کم‌کیفیت‌تر مثل برنج پرمحصول خزر یا شیروودی و یا رقم محلی بینام با رقم پرمحصول ندا که شبیه هم بوده و تشخیص آن‌ها کمی مشکل است، مخلوط کرده و به‌جای برنج خالص با کیفیت به خریدار می‌دهد. در حال حاضر نیز ارقام پرمحصولی مانند هلال معرفی شدند که از نظر ویژگی‌های ظاهری با ارقام محلی مشابهت داشته و اختلاط می‌یابند.

۲- اختلاط برنج پرمحصول با برنج پرمحصول کیفیت پایین‌تر (ندا با شیروودی، فجر با ندا)

۳- فروش برنج اصلاح‌شده و وارداتی با بسته‌بندی برنج محلی و یا پرمحصول (شیروودی به‌جای طارم، خارجی به‌جای فجر). دیده می‌شود که در مقدار زیاد برنج تعداد مشخصی از کیسه‌ها که دسترسی برای نمونه‌برداری وجود ندارد را به‌طور خالص از ارقام دیگر پر می‌کنند.

۴- برخی از افراد سودجو برنج‌های خارجی که شباهت زیادی (از نظر ظاهری) با برنج‌های ایرانی دارند را به‌جای برنج ایرانی محلی و یا اصلاح‌شده می‌فروشند. در بین ارقام وارداتی نیز، بیشتر برنج‌های پاکستانی ۳۸۶ که با برنج فجر مشابهت دارد و یا رقم سوپرکرنل که با رقم محلی مخلوط می‌شود.

۵- عده‌ای از فروشندگان دو نوع شلتوک با کیفیت متفاوت را با یک دستگاه تبدیل به برنج سفید تبدیل می‌کنند تا از نظر ظاهری شباهت بسیاری به هم داشته باشند.

۶- اختلاط برنج پارساله و امساله و یا اضافه کردن اسانس به برنج پارساله

۷- اختلاط برنج سالم با کیفیت پایین‌تر با نیم‌دانه برنج محلی (برنج نیم‌دانه هاشمی و برنج سالم ندا و شیروودی و یا ترکیب نیم‌دانه دو رقم محلی و اصلاح‌شده)

۸- اصطلاح برنج خوش‌پخت یا برنج اعلای شمال به برخی برندهای بسته‌بندی (عدم هم‌خوانی نوشته روی بسته با داخل آن و یا عدم نوشتن برخی اطلاعات مهم)

۹- منطقه کشت محصول که به دلیل کیفیت پخت بهتر رقم محلی در دو شهر فریدونکنار و آستانه اشرفیه قیمت بالاتری دارند. متأسفانه بسیاری از برنج‌هایی که به نام مناطق معروف در بازار فروخته می‌شود، تولید مناطق دیگری است که به‌منظور فروش بهتر و با قیمت بالاتر با نام شهرهای معروف‌تر فروخته می‌شوند.

در بین موارد ذکر شده از انواع تقلبات رایج در بازار بیشترین و شاخص‌ترین تقلب مربوط به اختلاط برنج وارداتی ۳۸۶ پاکستانی با رقم فجر و اختلاط رقم محلی هاشمی با رقم پرمحصول شیروودی می‌باشد. در خوش‌بینانه‌ترین حالت نسبت ۷۰ به ۳۰ رقم کیفی و غیر کیفی با هم ترکیب شده و سودی بین ۲۰ تا ۳۰ درصد اضافه‌تر نصیب شخص متقلب می‌شود.

مشکلات تشخیص تقلبات برنج و روش‌های کاربردی کاهش آن

چندین نکته کلیدی، تشخیص و پیشگیری از تقلب در برنج را دشوار می‌سازد. نکته اول این است که بدانیم منظور از تقلب دقیقاً چیست و مرز بین آن و بازاریابی کجاست. این امر مستلزم تعریف دقیقی از مفهوم تقلب در حوزه برنج است. این مرز از سلامت و امنیت مشتریان محافظت می‌کند.

مورد دوم عدم وجود ابزارها و دانش تخصصی خصوصاً برای کسانی است که در معرض تقلبات قرار می‌گیرند و تشخیص تقلب برای مصرف‌کنندگان را در سوپرمارکت و غرفه‌های عرضه مواد غذایی دشوار و یا حتی غیرممکن می‌سازد. حتی ممکن است افراد بعد از مصرف نیز قادر به درک این سوءاستفاده‌ها نباشند. این بدان معنا است که ارزیابی و تشخیص موضوع تقلب را نمی‌توان به مصرف‌کنندگان واگذار کرد و از آن‌ها انتظار داشت. این موضوع باید توسط دولتمردان و متخصصین صنایع غذایی پیگیری شود (جعفری و دیگران، ۱۳۹۸).

سوم، شناسایی و پیگیری افرادی که مرتکب انواع تقلب‌ها می‌شوند اغلب دشوار است. چرا که بعد از کشف یکی از روش‌های انواع تقلب، روش دیگری را به کار می‌برند. در مورد سوم باید این نکته را ذکر کرد که برخی مواردی که برای تقلب در برنج ذکر شد، به راحتی از طریق آزمایش‌ها و تست‌های کیفی قابل تشخیص نیستند. این امر هم نیازمند خلاقیت و هم پیشگیری در تشخیص تمامی تقلب‌ها است. پذیرش فناوری‌های جدید و خلاقانه دیجیتالی در زمینه ردیابی، یکی از انواع پیشگیری است. معرفی ارقام جدید برنج در آینده با ویژگی‌های مشابه و بازارپسندی متفاوت و به همان نسبت قیمت متفاوت بر میزان تقلبات در این عرصه می‌افزاید. در برخی مواقع حتی با ابزارها و تجهیزات پیچیده آزمایشگاهی نیز امکان شناسایی آن‌ها بسیار کم خواهد بود. از آنجا که جهت تشخیص تقلب به افراد کارآزموده و متخصص، وسایل و تجهیزات خاص آزمایشگاهی نیاز است باید راهکارهای جدیدی برای تشخیص تقلبات و کاهش آن اندیشید (مسافری، ۱۳۹۴).

در زمینه کاهش تقلبات بازرسی درست و منظم توسط بخش دولتی بسیار تعیین‌کننده می‌باشد. عدم نظارت بر واردات برنج تا رسیدن به مصرف‌کننده، که این امر متأسفانه به شدت در بازار برنج مشاهده می‌شود به نحوی که پس از واردات برنج آمار نمونه‌های اختلاط یافته از برنج داخلی و وارداتی خصوصاً برنج پاکستانی بالا می‌رود (فتحی و نصیری، ۱۳۹۸). لذا کنترل و نظارت درست از مرحله واردات برنج تا رسیدن به مصرف‌کننده الزامی و از راهکارهای موثر در کاهش تقلبات می‌باشد. راه دیگر در جهت کاهش تقلبات استفاده از برچسب اصالت یا برچسب ردیابی، رهگیری و کنترل اصالت می‌باشد. شناسه‌ی اصالت یا برچسب اصالت دارای ویژگی‌هایی است که کلیه عرضه‌کنندگان و مصرف‌کنندگان برنج را قادر می‌سازد اصالت کالا را مورد بررسی قرار داده و پس از حصول اطمینان از اصالت کالا اقدام به خریداری و مصرف کالای مورد نظر نمایند. با استفاده از سیستم ردیابی و رهگیری برنج، منشأ مشکلات و تقلبات ایجاد شده در بخش‌های مختلف زنجیره تولید تا عرضه به مصرف‌کننده مشخص شده و علاوه بر ایجاد امنیت غذایی، مصرف‌کنندگان را از کیفیت و سلامت برنج مصرفی مطمئن می‌سازد (مسافری، ۱۳۹۴). همچنین برندسازی و خرید از برندهای معتبر مواد غذایی خصوصاً در صنعت برنج موجب جلب اعتماد مصرف‌کننده شده و اثرات مثبتی بر سلامت روان مصرف‌کننده دارد.

تکنیک‌های کاربردی جهت تشخیص تقلبات در ارقام برنج

روش‌های مختلفی از جمله روش‌های مورفولوژیکی و فیزیکوشیمیایی جهت تشخیص تقلبات توسعه یافته‌اند، اما هنوز ابهاماتی در انتخاب بهترین روش برای تعیین خلوص در ارقام برنج وجود دارد و روش‌های محدودی جهت باز کردن این گره می‌توانند مناسب باشند. جهت تشخیص ارقام برنج و میزان خلوص آن‌ها روش‌های متفاوتی وجود دارد. این روش‌ها به سه گروه روش‌های مورفولوژیکی، فیزیکوشیمیایی و روش‌های بر پایه‌ی DNA دسته‌بندی می‌شود (فتحی و نبی‌پور، ۱۳۹۹).

مهم‌ترین این روش‌ها شامل اندازه‌گیری میزان عطر برنج، جنس، رنگ، اندازه و شکل ظاهری دانه برنج، کیفیت پخت، آزمون‌های شیمیایی (آمیلاز، دمای ژلاتینه)، تکنیک پردازش تصویر و استفاده از تکنیک‌های مولکولی در تشخیص ارقام می‌باشد (چمران و دیگران، ۲۰۱۶).



شکل ۳- تکنیک مولکولی تشخیص تقلبات در برنج (چامارک و دیگران، ۲۰۱۶)

جمع‌بندی و راهکارهای ترویجی

تقلب در مواد غذایی خصوصا برنج از بدترین نوع تقلبات می‌باشد که معمولا با هدف سودجویی و عمدی صورت می‌گیرد. در داخل کشور به دلیل تنوع ارقام از نظر کیفیت، اصالت و قیمت، تقلبات در برنج در طیف وسیعی مشاهده می‌شود. بیشترین نوع تقلبات با اثرگذاری منفی بر بخش اقتصادی و اجتماعی مصرف‌کننده بوده و کمتر در جهت آسیب بر سلامت مصرف‌کننده می‌باشد. جهت کاهش تقلبات بهتر است توصیه‌های ذیل مورد توجه مسئولین و فعالان حوزه برنج قرار گیرد.

- آموزش نیروی کارآزموده در جهت تشخیص تقلبات
- کنترل و بازرسی منظم و به‌موقع از برنج وارد شده تا بازار مصرف
- استفاده از شناسه اصالت با مشخص بودن منشا تولید برنج
- مداخله هدفمند دولت جهت تعیین قیمت تضمینی و خرید تضمینی
- واردات با توجه به نیاز بازار و در زمان مناسب
- هر از گاهی در سال، سازمان نظارت و بازرسی از غرفه‌های فروش برنج و برندهای بسته‌بندی نظارت کند.
- استفاده از یادگیری ماشینی مبتنی بر هوش مصنوعی جهت سنجش تقلبات در زمان کوتاه

فهرست منابع

- جعفری لیسار، ن.، کرامت‌زاده، ع و جولایی، ر. ۱۳۹۸. بررسی تاثیر سیاست‌های حمایتی دولت بر عرضه برنج در ایران. مجله تحقیقات اقتصاد کشاورزی. ۱۱(۱): ۳۸-۱۷
- فتحی، ن.، نبی‌پور، ع. ۱۳۹۹. روش‌های تشخیص خلوص و کیفیت ارقام برنج. نشریه فنی، انتشارات سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات برنج کشور، ۵۰: ۳۳ص.
- فتحی، ن و نصیری، م. ۱۳۹۸. خرید تضمینی، سیستم حمایتی مؤثر در تنظیم بازار برنج داخلی. مجله شالیزار. ۱(۲): ۴۰-۳۳.
- مسافری، م. ۱۳۹۴. راهنمای شناسایی قلب مواد غذایی در بازرسی‌های مواد غذایی. انتشارات وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، ۶۰ص.
- Chamarerk, V., Cobelli, P., Jairin, J., Mekwattanakarn, P., Leelakud, P. and Wongnongwa, J. 2016. Development of molecular markers for purity testing in Thai jasmine rice. *Advances in Ecological and Environmental Research*, 35-44.
- Magdalena, S., nska-Bartel, D. Thorburn, B., Christopher, E. 2021. Rice fraud a global problem: A review of analytical tools to detect species, country of origin and adulterations. *Trends in Food Science & Technology*. 116: 36-46.
- Tenvir, A., Zeeshan, J., Awais, A., Murad, K., Arif, A. K., Gyu, S. C. 2017. Detecting fraudulent labeling of rice samples using computer vision and fuzzy knowledge. *Springer Science*, 16(142):33p.
- Vemireddy, L. R., Satyavathi, V.V., Siddiq, E.A. and Nagaraju, J. 2015. Review of methods for the detection and quantification of adulteration of rice: Basmati as a case study. *Journal Food Science Technology*. 52(6): 3187-3202.