



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
معاونت ترویج

ایزوله پروتئین مرغ (فرایند تولید و کاربردها)

سرشناسه	: شویک لو، امیررضا، ۱۳۴۷-
عنوان و نام پدیدآور	: ایزوله پروتئین مرغ (فرایند تولید و کاربردها) / نویسنده امیررضا شویک لو؛ ویراستار ادبی محمداسماعیل صالحی مقدم؛ تهیه شده در موسسه تحقیقات علوم دامی کشور - دفتر شبکه دانش و رسانه های ترویجی.
مشخصات نشر	: کرج: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج، نشر آموزش کشاورزی، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	: ۱۶ص: مصور.
شابک	: 978-964-520-500-1
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: مرغداری -- ایران -- آمار
موضوع	: Poultry industry -- Iran -- Statistics
موضوع	: پروتئین -- کاربردهای صنعتی
موضوع	: Proteins -- Industrial applications
شناسه افزوده	: موسسه تحقیقات علوم دامی کشور. دفتر شبکه دانش و رسانه های ترویجی
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. معاونت ترویج. نشر آموزش کشاورزی
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۷ ۹۲ الف / HD ۹۴۳۷
رده بندی دیویی	: ۶۳۶/۵۰۰۹۵۵۰۲۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۴۹۳۷۱۳

ISBN:978-964-520-500-1

شابک: ۱-۵۰۰-۵۲۰-۹۶۴-۹۷۸



عنوان: ایزوله پروتئین مرغ (فرایند تولید و کاربردها)

نویسنده: امیررضا شویک لو

مدیر داخلی: شیوا پارسا نیک

ویراستار ادبی: محمداسماعیل صالحی مقدم

ویراستار ترویجی: فرانک صحرایی

سروراستار: وجیهه سادات فاطمی

تهیه شده در: مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور - دفتر شبکه دانش و رسانه های ترویجی

ناشر: نشر آموزش کشاورزی

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۷

قیمت: رایگان

مسئولیت درستی مطالب با نویسنده است.

شماره ثبت در مرکز فن اوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی ۵۴۶۶۷ به تاریخ ۹۷/۹/۲۸ است.

نشانی: تهران - بزرگراه شهید چمران - خیابان یمن، پلاک ۱ و ۲، معاونت ترویج،

ص. پ. ۱۹۳۹۵-۱۱۱۳

تلفکس: ۰۲۱-۲۲۴۱۳۹۲۳

مخاطبان:

کارشناسان فرآوری محصولات دامی، مروجان مسئول پهنه، مهندسان ناظر

اهداف آموزشی:

شما پس از مطالعه این نشریه با مدیریت پس ماند فرآوری طیور (ماکیان) و ساخت و ایزوله پروتئین مرغ آشنا می شوید.

فهرست

مقدمه.....	۷
وضعیت تولید مرغ در ایران.....	۸
استفاده از فن آوری تغییر pH برای استخراج پروتئین ها.....	۱۱
کاربردهای ایزوله پروتئین مرغ.....	۱۵
چالش های موجود و نتیجه گیری.....	۱۶

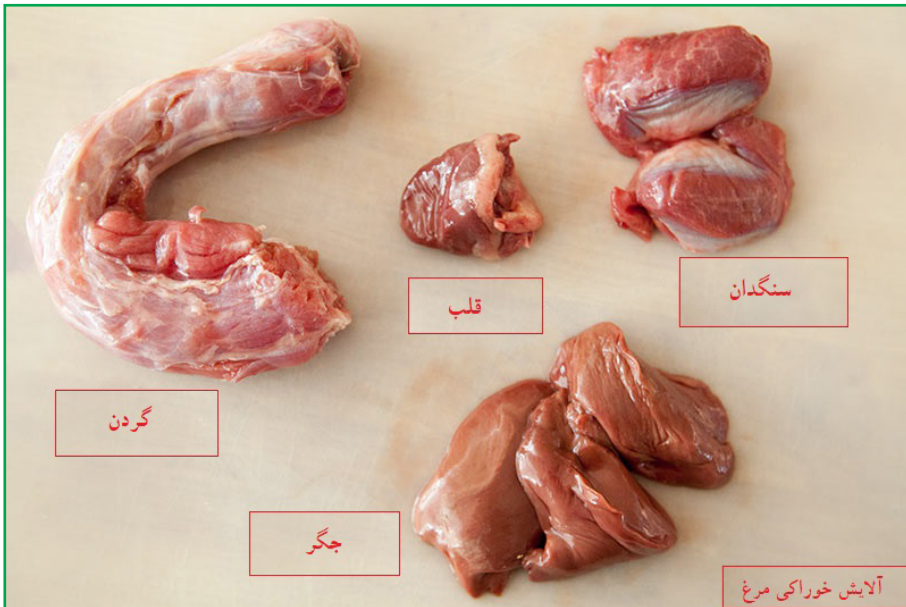
مقدمه

پس‌ماند یا باقی‌مانده حاصل از کشتار یا فراورش مرغ (به طور کلی ماکیان) دارای منبع ارزشمندی از مواد مغذی است که در صورت بازیافت آن، می‌توان ارزش افزوده زیادی را عاید صنعت پرورش مرغ و فراوری آن کند. ارزش خوراکی بالای پس‌ماند فراوری محصولات دامی، موجب توسعه فن‌آوری بازیابی پروتئین‌ها و سایر مواد مغذی از این ترکیب‌ها برای ساخت فرآورده‌های مصرف انسانی شده است. تغییر pH، یک فن‌آوری برگزیده برای استخراج پروتئین از این مواد و نیز گوشت‌های نامرغوب یا کم‌ارزش مرغ است. هدف از این نوشته معرفی ایزوله پروتئین مرغ و کاربردهای آن در ساخت فرآورده‌های خوراکی برای ایجاد ارزش افزوده و ارتقای بهره‌وری در صنعت دامپروری و صنایع غذایی است.

وضعیت تولید مرغ در ایران

گوشت مرغ به دلیل‌های گوناگون در بین مصرف‌کنندگان محبوبیت دارد و امروزه منبع اصلی پروتئین حیوانی در جهان به شمار می‌آید. مقدار تولید جهانی مرغ، در سال ۲۰۱۷، حدود ۹۰ میلیون تن گزارش شده است. وزارت جهاد کشاورزی آماری را در سال ۱۳۹۶ خورشیدی ارائه داد که نشان می‌دهد؛ تولید ماکیان- به طور عمده مرغ- در ایران بیش از ۲ میلیون تن بوده است. مصرف گوشت مرغ در کشور از دهه ۱۳۵۰ خورشیدی به دلیل مزیت‌های آن نسبت به گوشت قرمز، مانند: قیمت کم‌تر، چربی اشباع و کلسترول کم‌تر و همچنین زمان کوتاه مورد نیاز برای آماده‌سازی و پخت آسان‌تر، افزایش یافته است. افزایش تولید مرغ در کشور باعث افزایش پس‌ماند کشتارگاهی و فرآورش آن شامل: گوشت باقی‌مانده روی اسکلت، پوست، گردن، آلایش خوراکی و غیره شده است (شکل‌های ۱ و ۲ و ۳).

مقدار پس‌ماند خوراکی مرغ حدود ۲۸/۵٪ وزن لاشه برآورد می‌شود و شامل: ۳٪ سر، ۱۰٪ پوست و چربی، ۳٪ گردن، ۴/۵٪ سنگدان، ۱٪ دل، ۲٪ کبد و ۵٪ پا است. در نتیجه؛ این مواد بخشی مهم را از وزن لاشه مرغ تشکیل می‌دهند و با توجه به ارزش غذایی مناسب، برای بهره‌برداری آن‌ها چاره‌ای باید اندیشیده شود.



شکل ۱- آلایش خوراکی مرغ



شکل ۲- بال‌ها و پاها بخشی چشم‌گیر از وزن لاشه مرغ را به خود اختصاص می‌دهند.



شکل ۳- اسکلت مرغ پس از جداسازی گوشت سینه و ران‌ها می‌توانند به عنوان ماده اولیه برای بازیافت پروتئین‌های مصرف انسانی استفاده شوند.

ترکیب شیمیایی آلایش خوراکی، پا و گوشت جدا شده مکانیکی (خمیر) مرغ در جدول ۱ آورده شده است. همان گونه که دیده می‌شود؛ مقدار پروتئین در آلایش خوراکی از $11/3$ درصد در دل تا $20/1$ درصد در پای مرغ متغیر است. مقدار چربی نیز از $1/5$ درصد در سنگدان تا $12/5$ درصد در دل مرغ تفاوت دارد. مقدار پروتئین و چربی در گوشت گردن و خمیر مرغ به ترتیب $16/6$ و $21/6$ درصد و $3/6$ و $1/7$ درصد گزارش شده است. مقدار این ترکیب‌ها با توجه به عامل‌های گوناگون، از جمله؛ نژاد و تغذیه می‌توانند تفاوت داشته باشند.

جدول ۱- ترکیب‌های تقریبی آلاینش خوراکی، پا و گوشت جدا شده مکانیکی (خمیر) مرغ

نمونه / ترکیب	گردن	دل	جگر	سنگدان	پای مرغ	خمیر مرغ
رطوبت	۷۵/۱	۷۳/۱	۷۵/۹	۸۱/۵	۶۵/۱	۷۶/۲
پروتئین	۱۶/۶	۱۱/۳	۱۵/۷	۱۳/۶	۲۰/۱	۲۱/۶
چربی	۳/۶	۱۲/۵	۴/۱	۱/۵	۳/۹	۱/۷
خاکستر	۴/۸	۰/۹	۱/۳	۰/۹	۸/۲	۱/۴

استفاده از فن آوری تغییر pH برای استخراج پروتئین‌ها

تأثیر pH بر حلالیت پروتئین‌ها در آب در دهه ۱۹۷۰ شناخته شد و استفاده از این روش برای استخراج پروتئین‌های گیاهی و حیوانی گزارش شده است. در این فرایند، تغییر pH حل شدن پروتئین‌ها را در آب به دنبال دارد. پروتئین‌ها در نخستین تغییر pH، در pH اسیدی یا قلیایی حل می‌شوند. با حل شدن پروتئین‌ها، چربی‌ها و ذره‌های پوست و استخوان، بافت هم‌بند و مانند این‌ها به صورت نامحلول باقی می‌مانند. به طور معمول از دستگاه جداکننده (سانتریفیوژ) برای جداسازی چربی‌ها، که در سطح غوطه‌ور می‌شوند، و دیگر مواد نامحلول مانند: ذره‌های استخوان، پوست و پروتئین‌های بافت هم‌بند، که در ته ظرف رسوب می‌کنند، استفاده می‌شود. سپس محلول پروتئینی (بخش میانی) به نقطه ایزوالکتریک (pH: ۵/۵) رسانده می‌شود. به بیان دیگر؛ در نقطه ایزوالکتریک پروتئین‌ها حلالیت خود را در آب از دست می‌دهند که در نتیجه ته‌نشین می‌شوند. در پایان، پروتئین‌های رسوب داده شده با

دستگاه سانتریفیوژ جدا می‌شوند (شکل‌های ۴ و ۵ و ۶). رطوبت پروتئین جدا شده اغلب در این نقطه بالاست (بیش از ۸۰ درصد) که با استفاده از دستگاه مربوط یا فشردن آن را می‌توان کاهش داد.

پروتئین استخراجی به این روش، ایزوله پروتئین مرغ نامیده می‌شود و به طور معمول، به عنوان یک ماده‌ی خام در صنایع غذایی و تولید فراورده‌های باارزش افزوده به کار می‌رود (شکل ۷). در جدول ۲ مواد موجود در ایزوله پروتئین مرغ به تفکیک آمده است.



شکل ۴- پروتئین‌های محلول شده



شکل ۵- پروتئین‌ها در نقطه‌ی ایزوالکتریک

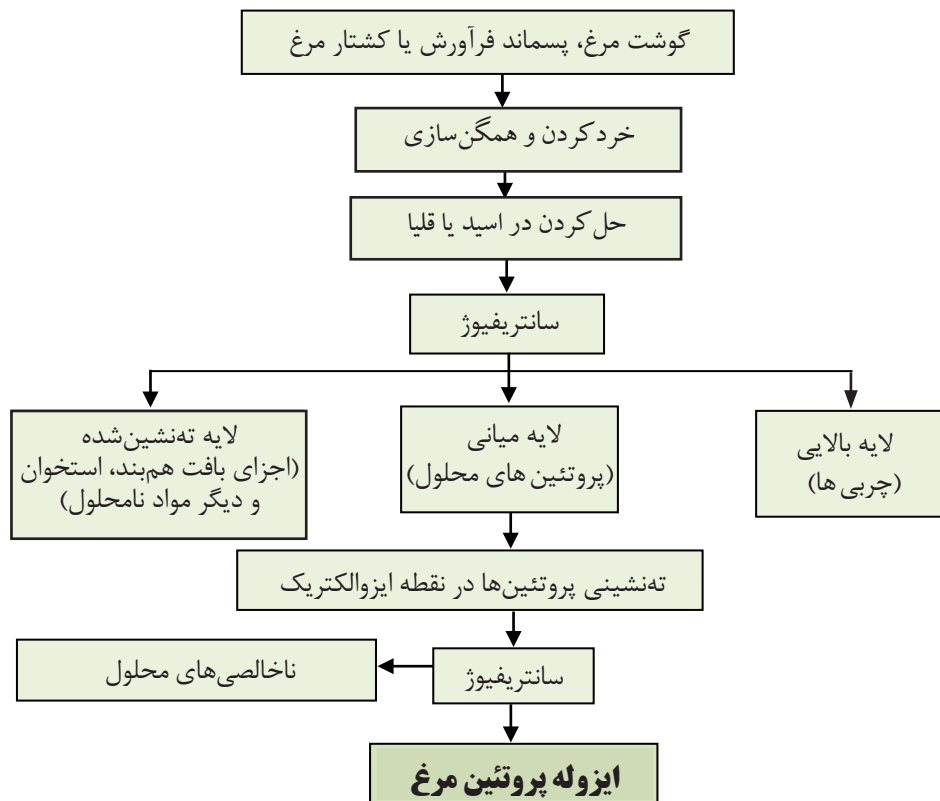


شکل ۶- حل نشدن پروتئین‌ها (ته‌نشینی) در نقطه ایزوالکتریک

جدول ۲- ترکیب‌های ایزوله پروتئین مرغ

درصد	ترکیب‌ها
۲۰-۲۳	پروتئین
۱	چربی
۷۳-۷۶	رطوبت
۳	خاکستر

به طور کل، ترکیب شیمیایی ایزوله پروتئین مرغ، به نوع ماده اولیه، pH مورد استفاده و اسید و قلیای مصرفی بستگی دارد. مقدار کم چربی در ایزوله پروتئین مرغ (کم‌تر از ۱ درصد) آن را به عنوان افزوده‌ای کم‌چرب دسته‌بندی می‌کند. مقدار بازدهی پروتئین ایزوله پروتئین مرغ در pHهای مختلف در جدول (۳) آورده شده است؛ بیش‌ترین بازده به pH: ۱۲ (۹۴/۲ درصد) و pH: ۱۱/۵ (۸۸/۴ درصد) گزارش شده است. در جدول (۳) افت چربی‌ها در فرایند تغییر pH دیده می‌شود. هرچه pH استخراج‌شده بیش‌تر باشد، افت چربی‌ها بیش‌تر است. در نتیجه؛ بیش‌ترین افت چربی‌ها در pH: ۱۲ (۵۲/۶ درصد) و در pH: ۱۱/۵ (۵۳/۰ درصد) دیده می‌شود.



شکل ۷- فرایند تغییر pH برای ساخت ایزوله پروتئین مرغ

جدول ۳- درصد بازده پروتئین و افت چربی در ایزوله پروتئین مرغ در pH های مختلف

افت چربی (درصد)	بازده پروتئین (درصد)	استخراج در pH
۴۵/۰	۸۱/۳	۱۰/۵۰
۴۹/۷	۸۳/۲	۱۱/۰
۵۳/۰	۸۸/۴	۱۱/۵۰
۵۲/۶	۹۴/۲	۱۲/۰

کاربردهای ایزوله پروتئین مرغ

ایزوله پروتئین مرغ، محصولی با درصد پروتئین بالاست که به دو شکل تر (شکل ۸) و پودر (شکل ۹) در صنایع غذایی و مکمل‌های دارویی می‌تواند استفاده شود. پس؛ در استفاده از این ماده در فراورده‌های مورد نظر، ویژگی‌ها و کارایی آن باید در نظر گرفته شوند.

کاربردهای ایزوله پروتئین مرغ را به صورت زیر می‌توان دسته‌بندی کرد:

- جایگزین پروتئین / ایزوله پروتئین سویا،
- جایگزین ایزوله پروتئین آب پنیر،
- جایگزین چربی،
- جایگزین فسفات،
- کمک به کاهش جذب روغن در فراورده‌های سرخ شده،
- بهبوددهنده بافت محصول،
- بالابردن ارزش غذایی.



شکل ۸- ایزوله پروتئین مرغ



شکل ۹- پودر ایزوله پروتئین مرغ

چالش‌های موجود و نتیجه‌گیری

صنعت پرورش ماکیان در دهه‌های اخیر در جهان و ایران رشدی چشم‌گیر داشته است و گسترش و شکوفایی آن به توسعه محصولات نوآورانه، بهبود کیفیت گوشت مرغ و بهره‌برداری بهینه از پس‌ماند فراوری برای مصرف انسانی بستگی دارد. بیش از نیمی از تولید مرغ به صورت پس‌ماند کشتارگاهی و فراوری از چرخه مصرف انسانی خارج می‌شود که امروزه در صنایع خوراک دام و طیور کاربردهایی گوناگون دارد. آلاینش خوراکی مرغ از نظر مقدار پروتئین و نیز اسیدهای آمینه‌ی اصلی، با گوشت مرغ برابری می‌کند. این افزوده‌ی جدید ایزوله پروتئین مرغ روشی مناسب برای ایجاد ارزش افزوده، بالابردن بهره‌وری و افزایش سرانه مصرف پروتئین حیوانی در کشور است. ایزوله پروتئین مرغ، نسبت به گوشت مرغ ویژگی‌های کاربردی بالاتری دارد و استفاده از آن، چه به صورت تر و چه به شکل پودر پروتئین، در ساخت فراورده‌های پروتئینی، موفقیت‌آمیز گزارش شده است.