

مقاله کوتاه

## تعیین شاخص‌های بهداشتی و ترکیبات شیمیایی منابع خوراک دام و طیور خراسان رضوی و مقایسه تطبیقی آن‌ها

• رضا وکیلی (نویسنده مسئول)

گروه علوم دامی، واحد کاشمر، دانشگاه آزاد اسلامی، کاشمر، ایران

• سروش ایروانی

گروه تحقیق و توسعه، شرکت ماکیان مکمل کیمیا، مشهد، ایران

• محمد رام برزین

معاونت اقتصادی کوثر، گروه تحقیق و توسعه شرکت ماهان، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲-۰۸-۰۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲-۰۹-۲۳

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲-۰۹-۲۳ تاریخ انتشار: ۱۴۰۳-۰۴-۱۲

Emali: rezavakili2010@yahoo.com



### چکیده

این آزمایش با هدف اندازه‌گیری میزان آلودگی پودر ضایعات کشتارگاه طیور و پودر ماهی بر پرمصرف‌ترین اقلام خوراک دام و طیور مشهد و شهرستان‌های خراسان رضوی با آزمون T صورت گرفت. از دانه گندم و جو بر اساس روش نمونه‌برداری طبقه‌بندی شده تصادفی در ۳۰ منطقه، دانه ذرت در ۱۹ منطقه و از تمام کارخانه‌های آرد مشهد و حومه (به روش سرشماری) ۳۰ نمونه سبوس گرفته شد. پروتئین خام، چربی خام و الیاف خام با روش‌های استاندارد AOAC آزمایش شدند. به منظور بررسی آلودگی پودر ضایعات کشتارگاه طیور و پودر ماهی به سالمونلا از روش کشت و واکنش PCR استفاده شد و میزان آلودگی آن‌ها به آفلاتوکسین اندازه‌گیری شد. با توجه به نتایج مقدار پروتئین خام و انرژی خام دانه ذرت، دانه گندم، دانه جو و سبوس گندم خراسان رضوی در مقایسه با جداول NRC و کانادا پایین‌تر بود. ۳۸٪ پودر ماهی و ۱/۴٪ پودر ضایعات کشتارگاه خراسان رضوی به سالمونلا آلوده بودند. میانگین آفلاتوکسین پودر ضایعات کشتارگاه در این مطالعه بسیار کمتر از حداکثر مجاز و حدود ۳ ppb اما در پودر ماهی ۱۵ ppb بود.

کلمات کلیدی: پودر ضایعات کشتارگاه، پودر ماهی، سالمونلا، آفلاتوکسین، PCR

- Veterinary Researches & Biological Products No 143 pp: 62-69

### Determination of health markers and chemical composition of livestock and poultry feed sources produced in Razavi Khorasan and their comparative comparison.

By: Iravani, S., Research and development, Makian Mokmel Kimia Company, Mashhad, Iran. Rambarzin, M., Research and development, Mahan Company, Tehran, Iran. and Vakili, R., (Corresponding Author) Department Of Animal Science, Kashmar Branch, Islamic Azad University, Kashmar, Iran.

Received: 20232-10-30 Accepted: 2023-12-14

Revised: 2023-12-14 Published: 2024-07-02

Emali: rezavakili2010@yahoo.com

This experiment was conducted to measure the contamination level of poultry slaughterhouse waste powder and fish meal of the most consumed livestock and poultry feeds in Mashhad and Razavi Khorasan cities with the T- test. Wheat and barley seeds were collected randomly in 30 regions, corn seeds were taken in 19 regions and 30 bran samples were taken from all flour factories in Mashhad and suburbs (by census method). Crude protein, crude fat and crude fiber were analyzed by AOAC standard methods. In order to investigate the contamination of poultry slaughterhouse waste powder and fish powder with Salmonella, culture and PCR reaction methods were used and their contamination level with aflatoxin was measured. According to the results, the amount of crude protein and raw energy of corn, wheat, barley and wheat bran of Khorasan Razavi were lower compared to the tables of NRC and Canada. 38% of fish meal and 1.4% of waste meal Khorasan Razavi slaughterhouse were contaminated with Salmonella. The average aflatoxin in slaughterhouse waste powder in this study was much lower than the maximum allowed and about 3 ppb, but in fish powder it was 15 ppb.

□ **Keywords: Meat Powder ; Fish Powder,; Salmonella,; Aflatoxin ; PCR**

شده از آن‌ها نظیر آفلاتوکسین‌ها در خوراک از موارد قابل توجه بوده که برای سلامت عمومی جامعه یک تهدید محسوب می‌گردند (۱۲)؛ بنابراین هدف از این تحقیق تعیین ترکیبات شیمیایی مواد خوراکی تولیدی در استان خراسان رضوی و مقایسه ارزش غذایی آن‌ها با جداول متداول، بررسی خلوص و آلودگی‌های میکروبی پودر ضایعات کشتارگاه طیور و پودر ماهی بود.

#### مواد و روش‌ها

دانه ذرت، دانه گندم، دانه جو و سبوس گندم، پودر ضایعات کشتارگاه طیور و پودر ماهی در این تحقیق بررسی شدند. پرمصرف‌ترین منبع خوراکی دام و طیور، سطح زیر کشت دانه‌ها، مقدار تولید، امکان دسترسی، امکان افزایش تولید در منطقه و اهمیت اقتصادی و تجاری در مشهد و سایر شهرهای استان خراسان رضوی معیارهای مورد توجه در انتخاب آن‌ها بود. به منظور نمونه‌برداری از گندم و جو، مشهد و سایر شهرهای استان به ۳۰ منطقه و برای ذرت به ۱۹ منطقه تقسیم شدند. از هر بخش چند روستا (در مجموع ۲۱۰ روستا) به طور تصادفی (نمونه‌برداری طبقه‌بندی‌شده تصادفی) انتخاب گردید. از هر روستا ۵-۲ خانوار به طور تصادفی انتخاب شدند. سپس از خرمن، انبار یا مزرعه

#### مقدمه

امکان تعیین ترکیبات شیمیایی خوراک مورد استفاده برای هر واحد پرورش دام و طیور، به علت عدم دسترسی به آزمایشگاه‌های مخصوص، امکان‌پذیر و یا اصولاً مقرون‌به‌صرفه نیست، لذا می‌توان با تهیه جداول ترکیبات شیمیایی خوراک‌های کشور در مناطقی که از نظر شرایط اقلیمی و خصوصیات خاک باهم مشابه هستند تا حدودی این مشکل را رفع نمود (۱۲). خوراک منبع بالقوه جهت قرار گرفتن در معرض آلودگی‌های باکتریایی و قارچی است. وجود این عوامل در خوراک علاوه بر ایجاد بیماری در حیوانات، می‌تواند از طریق تماس مستقیم با خوراک آلوده یا حیواناتی که خوراک آلوده را مصرف کرده‌اند بر سلامت انسان تأثیر بگذارد (۷). آلودگی میکروبی خوراک بسیار مهم است زیرا با انتقال از خوراک به حیوان، آلودگی منتشر شده و ممکن است زیان اقتصاد شدیدی متوجه گله شود. یکی از پاتوژن‌های بیماری‌زایی که سالانه مشکلات زیادی را ایجاد می‌کند، سالمونلا است. بروز سالانه گاستروانتریت حاد در انسان ناشی از سالمونلای غیرتیفوئیدی بیش از ۱۵۳ میلیون نفر درگیری و مرگ ۵۶۹۶۹ نفر برآورد شده است که تقریباً نیمی از این موارد منشأ خوراکی دارند (۶). با این حال، تماس مستقیم انسان با حیوانات آلوده منشا این موارد گزارش شده است. علاوه بر این مایکوتوکسین‌های ترشح

(شرکت سینا ژن) جهت تکثیر ناحیه‌ی rRNA ۱۶ S ژنوم سالمونلا استفاده شد. توالی پرایمر رفت GGAAGTGGACACGGTCCAG و پرایمر برگشت CCAGGTAAGGTTCTTCGCGT بود. واکنش PCR طی ۵ دقیقه در دمای ۹۵ درجه سانتی‌گراد برای دناتوراسیون اولیه، ۳۰ سیکل هر یک دقیقه در دمای ۹۴ درجه سانتی‌گراد برای دناتوراسیون، ۱ دقیقه در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد برای اتصال و ۳۰ ثانیه در دمای ۷۲ درجه سانتی‌گراد برای اکستنشن و اکستنشن نهایی در دمای ۷۲ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۰ دقیقه صورت گرفت. در نهایت نتایج بر روی ژل آگارز ۱٪ مشاهده شد (۱۴).

### آنالیز آماری

داده‌های آزمایش در آزمایشات دارای دو گروه مقایسه بودند و به وسیله‌ی آزمون تی (T Test) مورد بررسی قرار گرفتند. با افزایش تعداد مقایسات، احتمال اختلاف معنی‌داری بین دو تیمار به طور تصادفی، در سطح ۵ درصد، مورد بررسی قرار گرفت.

### نتایج و بحث

#### مقایسه ترکیب شیمیایی نهاده‌های خوراکی‌های دام خراسان رضوی با جداول کانادا و ان.آر.سی:

##### دانه ذرت

از مقایسه مقادیر ترکیبات شیمیایی دانه ذرت در این تحقیق با جداول ان.آر.سی با شماره ۹۳۵-۲۰۰۲-۴ مشخص شد، میزان ماده خشک دانه ذرت حدود ۱۰ درصد، پروتئین خام ۳ درصد و چربی خام حدود ۱ درصد از مقادیر جداول ان.آر.سی کمتر است. محتوای فیبر خام حدود ۳ درصد بیشتر از مقادیر جداول ان.آر.سی بود (جدول ۱). جدول ۲ مقایسه میانگین‌های غلظت بعضی مواد مغذی دانه ذرت خراسان رضوی با جداول کانادا را نشان می‌دهد. تفاوت بین ترکیبات دانه ذرت، از نظر آزمون t معنی‌دار می‌باشد ( $P < 0.01$ ). به جز فیبر خام، میانگین سایر ترکیبات در سطح پایین‌تری از پارامترهای مشابه در جداول کانادا قرار گرفتند.

##### دانه گندم

مقایسه نتایج تجزیه شیمیایی دانه گندم خراسان با جداول ان.آر.سی نشان داد که ماده خشک دانه گندم مشهد از جداول ان.آر.سی بالاتر (حدود ۲ درصد)؛ مقدار پروتئین خام و چربی خام کمتر و فیبر خام در هر دو تقریباً برابر است (جدول ۳). در جدول ۴ میانگین ترکیبات شیمیایی دانه گندم خراسان رضوی با جداول ترکیبات شیمیایی مواد خوراکی کانادا، به وسیله آزمون t مقایسه شده است. بین مقادیر پروتئین خام، چربی خام و فیبر خام دانه گندم مورد مطالعه با داده‌های جداول کانادا اختلاف معنی‌داری وجود دارد ( $P < 0.01$ ). به جز فیبر خام، میانگین سایر ترکیبات در سطح پایین‌تری از جداول کانادا قرار گرفته‌اند.

##### دانه جو

مقایسه نتایج تعیین ترکیبات شیمیایی دانه جو مشهد با جداول ان.آر.سی (جدول ۵) نشان داد که تفاوت مقدار ماده خشک در حدود ۲ درصد است. بین ترکیبات شیمیایی تعیین شده، به استثنای فیبر خام، اختلاف

آن‌ها نمونه‌برداری صورت گرفت (۱۱). به دلیل همزمانی نمونه‌برداری با فصل برداشت محصولات گندم و جو، اکثر نمونه‌برداری‌ها از خرمن کشاورز تعیین شده، بود. اگر گندم و جو به صورت توده روی زمین بودند از ۲۰-۱۵ نقطه، نمونه‌برداری توسط مشت و در صورتی که غلات فوق کیسه شده بودند، با وسیله مخصوص نمونه‌برداری از کیسه انجام می‌شد. اگر تعداد کیسه‌ها کمتر از ۱۰ عدد بود از تمام آن‌ها و هنگامی که بیشتر از ۱۰ بود، به تصادف ۱۰ کیسه انتخاب و از ۵-۴ نقطه آن نمونه تهیه شد. نمونه‌ها با هم مخلوط و حدود ۲ کیلوگرم از آن در کیسه پلاستیکی ریخته و برگ مشخصات در آن گذاشته شد. سپس نمونه‌های مربوط به هر روستا مخلوط شده و مجدداً یک نمونه تهیه گردید و همراه کارت مشخصات داخل قوطی‌های دو کیلویی ریخته شد. در مرحله بعد، از نمونه هر روستا به مقدار مساوی برداشته و پس از این‌که به طور کامل با هم مخلوط شدند، نمونه جدید که معرف منطقه باشد، تهیه و همراه کارت مشخصات در ظروف مربوطه ریخته شد. از ۳۰ کارخانه آرد مشهد و سایر شهرهای استان، به روش سرشماری و صادقی، نمونه سبوس گندم گرفته شد. به همین منظور در کارخانه‌هایی که سبوس به صورت دپو انبار شده بود، به تعداد ۱۰ تا ۱۵ نمونه در کیسه‌های نایلونی همراه با مشخصات مربوطه ریخته شد. سبوس‌هایی که به صورت کیسه ذخیره شده بودند، حداقل از ۱۰ کیسه به طور تصادفی نمونه تهیه گردید. از ذرت تولیدی ۵۵ روستا در قالب ۱۹ منطقه، مشابه اقلام گندم و جو نمونه‌برداری شد. واریته مورد استفاده جهت تولید دانه در استان، رقم ۷۰۴ بود. از پودر ضایعات کشتارگاه‌های طیور مشهد و پودر ماهی داخلی با تاریخ تولید یکسان عرضه شده در خراسان رضوی نمونه‌برداری شد. برای تجزیه نمونه‌ها مقدار ۵۰۰-۴۰۰ گرم از هر نمونه پس از مخلوط نمودن کامل نمونه اولیه برداشت و با غربال ۲/۵ میلی‌متر، آسیاب گردید. سپس مقدار ۱۰۰-۸۰ گرم از نمونه‌های آسیاب شده و از نظر مقدار ماده خشک، پروتئین خام، چربی خام، الیاف خام مطابق روش‌های AOAC (۲۰۲۰) مورد آنالیز قرار گرفتند (۲).

### شناسایی و تعیین آلودگی به سالمونلا

پودر ضایعات کشتارگاه طیور و پودر ماهی مصرفی در استان خراسان (تهیه شده از شرکت‌های دامپروری، کشتارگاه‌ها و کارخانه‌های خوراک دام و طیور) به منظور بررسی بار میکروبی (سالمونلا) استفاده شدند. به منظور بررسی وجود ناخالصی در پودر ضایعات کشتارگاه به عنوان تقلب در پودر ماهی، به روش PCR، تشخیص صورت گرفت. برای استخراج DNA، از کلنی‌های سالمونلا برداشته و به محیط کشت مولر هیلتون برات (HINTON-MUELLERh) انتقال داده شدند و در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت گرمخانه‌گذاری انجام شد (۱۰). در استخراج DNA از کیت (High Pure PCR Template Preparation Kit، شرکت Roche، آلمان) براساس دستورالعمل شرکت سازنده، استفاده شد. میزان آفلاتوکسین موجود در پودر ضایعات کشتارگاه و پودر ماهی با روش HPLC اندازه‌گیری شد. به منظور بررسی وجود شکستگی در DNA استخراج شده، توسط الکتروفورز ژل آگارز ۱٪ و خلوص و کمیت DNA استخراج شده با استفاده از اسپکتروفتومتر مورد بررسی قرار گرفت. جهت انجام واکنش زنجیره‌ای پلیمرز از یک جفت پرایمر یونیورسال

جدول ۱- مقایسه ترکیب شیمیایی دانه ذرت خراسان رضوی با ان.آر.سی ۹۴.

الیاف خام %	چربی خام %	پروتئین خام %	ماده خشک %	
۵/۶۴	۳/۱۸	۶/۶۵	۷۸/۶۹	خراسان رضوی
۲/۵	۴/۳	۹/۵	۸۹	ان.آر.سی
**۱۸/۱۲	**۸/۱۵	**۱۷/۳۷	**۲۶/۵۸	t or t'

\*\* اختلاف در سطح یک درصد معنی دار است.

جدول ۲- مقایسه ترکیب شیمیایی دانه ذرت خراسان رضوی با جداول ترکیب شیمیایی مواد خوراکی کانادا.

ترکیب شیمیایی	استان خراسان رضوی	جداول کانادا	t or t'
پروتئین خام %	۶/۶۵	۱۰/۲۲	**۱۸/۸۸
چربی خام %	۳/۱۸	۳/۵۸	**۳/۸۸
الیاف خام %	۵/۶۴	۲/۳	**۱۹/۱۵

\*\* اختلاف در سطح یک درصد معنی دار است.

سبوس گندم مشهد نشان می‌دهد که محتوای پروتئین خام، چربی خام و الیاف خام خراسان رضوی کمتر از جداول کانادا و ان.آر.سی می‌باشد. ارزشیابی غذایی یک ماده خوراکی تحت شرایط عملی تحقیقاتی، آزمایشگاهی بیولوژیکی بر روی حیوان در سطح وسیع امکان‌پذیر نخواهد بود لذا نیاز به روش‌های ارزشیابی سریع‌تر و ارزان‌تری می‌باشد و در واقع زمانی مشخص می‌شود که نتیجه آن در تغذیه عملی بر روی حیوان آشکار گردد. تفاوت‌های مشاهده شده بین چربی خام و الیاف خام جداول ان.آر.سی و کانادا با جداول خراسان رضوی متأثر از تفاوت‌های وارثه‌ای و نیز اثر عوامل موثر اقلیمی شامل: میزان بارندگی، نوع و بافت خاک، شرایط و ارتفاع محل کاشت، بیشینه و کمینه دمای منطقه، طول روز، طول مدت کاشت، زمان و نحوه برداشت و نیز شیوه مدیریت زراعی شامل: استفاده از روش‌های نوین و مکانیزه در کنار استفاده صحیح و اصولی از کود و ... می‌باشد. تفاوت مقدار ماده خشک دانه جو مشهد با

قابل توجهی از نظر مقدار پروتئین خام و چربی خام دانه جو مورد آزمایش با ان.آر.سی مشاهده می‌شود. بین ترکیبات شیمیایی تعیین شده دانه جو مشهد و کانادا (جدول ۶)، از نظر آزمون t اختلاف معنی‌داری دیده شد ( $P < 0/01$ ).

### سبوس گندم

در مقایسه با جداول ان.آر.سی با شماره بین‌المللی ۱۹۰-۴-۰۵، غلظت ماده خشک، پروتئین خام، چربی خام و فیبر خام سبوس گندم خراسان رضوی پایین‌تر از مقادیر گزارش شده در جداول مذکور می‌باشد (جدول ۷). با توجه به جدول ۸ بین پروتئین خام، چربی خام و فیبر خام سبوس گندم خراسان و جداول کانادا از نظر آزمون t اختلاف معنی‌داری مشاهده شد ( $P < 0/01$ ). همچنین از بین ترکیبات شیمیایی اندازه‌گیری شده میانگین پروتئین خام، چربی خام و فیبر خام در سطح پایین‌تری از پارامترهای مشابه در جداول کانادا قرار گرفته‌اند. نتایج تجزیه شیمیایی ترکیبات

جدول ۳- مقایسه ترکیب شیمیایی دانه گندم خراسان رضوی با ان.آر.سی ۹۴.

الیاف خام %	چربی خام %	پروتئین خام %	ماده خشک %	
۳/۶۱	۰/۸۵	۱۰/۱۴	۸۹/۰۲	خراسان رضوی
۳/۴۵	۲/۲۸	۱۶/۲	۸۷	ان.آر.سی
**۴/۳۵	**۲۹/۷۶	**۳۹/۹۷	**۱۱/۰۶	t or t'

\*\* اختلاف در سطح یک درصد معنی دار است.

جدول ۴- مقایسه ترکیب شیمیایی دانه گندم خراسان رضوی با جداول ترکیب شیمیایی مواد خوراکی کانادا.

ترکیب شیمیایی	خراسان رضوی	جداول کانادا	t or t'
پروتئین خام %	۱۰/۱۴	۱۷/۱۷	۴۳/۳۴-**
چربی خام %	۰/۸۵	۱/۸۱	۲۶/۰۴-**
الیاف خام %	۳/۶۱	۲/۸	۶/۴۸**

\*\* اختلاف در سطح یک درصد معنی‌دار است.

جدول ۵- مقایسه ترکیب شیمیایی دانه جو خراسان رضوی با ان.آر.سی ۹۴.

خراسان رضوی	ماده خشک %	پروتئین خام %	چربی خام %	الیاف خام %
خراسان رضوی	۸۷/۳۸	۱۰/۴۳	۰/۹۲	۶/۶۵
ان.آر.سی	۸۹	۱۲/۳۶	۲/۰۲	۶/۱۸
t or t'	**۸/۸۹	۱۳/۹۶-**	۸۰/۶۱-**	۳/۳۵-**

\*\* اختلاف در سطح یک درصد معنی‌دار است.

جدول ۶- مقایسه ترکیب شیمیایی دانه جو خراسان رضوی با جداول ترکیب شیمیایی مواد خوراکی کانادا.

ترکیب شیمیایی	استان خراسان رضوی	جداول کانادا	t or t'
پروتئین خام %	۱۰/۴۳	۱۲/۸۳	۱۴/۲۶-**
چربی خام %	۰/۹۲	۱/۵۷	۷۰/۸۱-**
الیاف خام %	۶/۶۵	۳/۷	۳۰/۱۵-**

\*\* اختلاف در سطح یک درصد معنی‌دار است.

اثر عوامل موثر اقلیمی شامل: میزان بارندگی، نوع و بافت خاک، شرایط و ارتفاع محل کاشت، بیشینه و کمینه دمای منطقه، طول روز، طول مدت کاشت، زمان و نحوه برداشت و نیز شیوه مدیریت زراعی شامل: استفاده از روش‌های نوین و مکانیزه در کنار استفاده صحیح و اصولی از کود و سایر می‌باشد (۱۱). علی‌رغم مزایای فراوان، کیفیت پودر ماهی تحت تاثیر تقلب افزودن پودر ضایعات کشتارگاه قرار می‌گیرد. این تنوع غیرمعمول در ترکیب پودر ماهی و پودر ضایعات کشتارگاه شرایط پیچیده‌ای را برای فرمولاسیون جیره عملی ایجاد می‌کند؛ بنابراین، مطالعه بررسی تغییرات محتوای مواد مغذی پودر ماهی و پودر گوشت موجود در بازار محلی بسیار حائز اهمیت می‌باشد (۳).

جداول ان.آر.سی در حدود ۲ درصد است و دلیل آن هم احتمالاً تاثیر شرایط آب و هوای محل تولید و نگهداری می‌باشد. از طرف دیگر زمان و فصل نمونه برداری، خرمن‌کوبی و تابش مستقیم نور خورشید بر خرمن‌ها و کاهش نسبی رطوبت و خشکی هوا، وزن دانه و نشاسته را تغییر می‌دهد و می‌تواند روی ماده خشک نمونه‌ها اثر بگذارد. (۱۳). نتایج تجزیه شیمیایی دانه جو با داده‌های شریفی و همکاران (۱۳۷۹) مطابقت دارد. تفاوت پروتئین خام دانه جو خراسان رضوی با جداول کانادا و ان.آر.سی می‌تواند تحت تاثیر محیط رشد، کوددهی، آب و هوا، حاصلخیزی خاک، مقدار ازت قابل دسترس و وارپته باشد. همچنین خشکی هوا و کمی رطوبت نسبی میزان پروتئین خام دانه را افزایش می‌دهد (۱۴). تفاوت بین چربی خام و الیاف خام جداول ان.آر.سی و کانادا با جداول استان خراسان متأثر از تفاوت‌های وارپته‌ای و نیز

جدول ۷- مقایسه ترکیب شیمیایی سبوس گندم خراسان رضوی با ان.آر.سی ۹۴.

الیاف خام %	چربی خام %	پروتئین خام %	ماده خشک %	
۱۱/۳۲	۲/۷۷	۱۳/۰۳	۸۲/۴۲	خراسان رضوی
۱۲/۳۶	۳/۳۷	۱۷/۶	۸۹	ان.آر.سی
**۲/۹۸	**۵/۴۴	**۱۳/۶۸	**۱۹/۵۸	t or t'

\*\* اختلاف در سطح یک درصد معنی‌دار است.

جدول ۸- مقایسه ترکیب شیمیایی سبوس گندم خراسان رضوی با جداول کانادا.

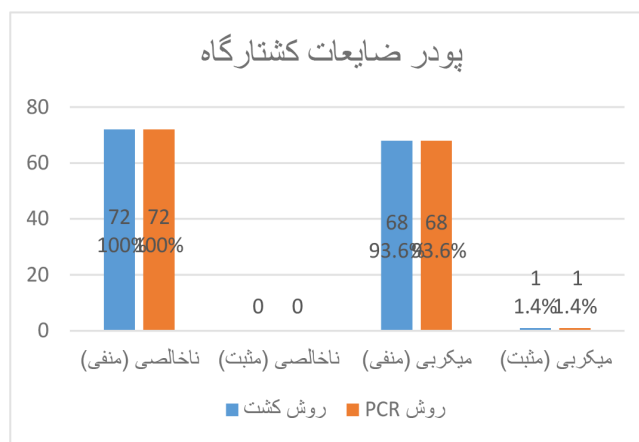
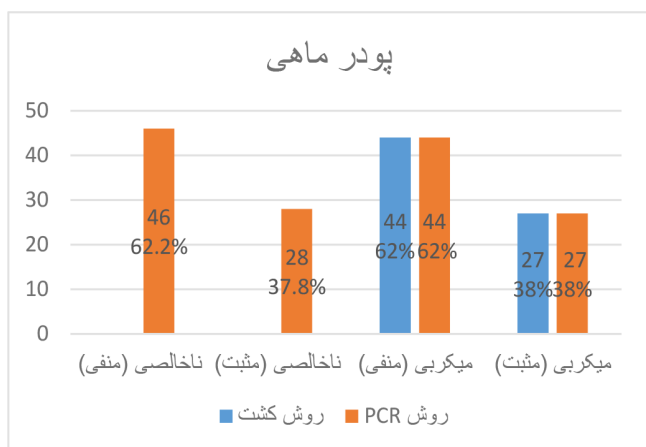
ترکیب شیمیایی	استان خراسان رضوی	جداول کانادا	t or t'
پروتئین خام %	۱۳/۰۳	۱۶/۳۷	**۱۳/۹۹
چربی خام %	۲/۷۷	۳/۲۷	**۵/۲۹
الیاف خام %	۱۱/۳۲	۱۲/۶۵	**۳/۱۸

\*\* اختلاف در سطح یک درصد معنی‌دار است.

ساعت به دست آورد. یک روش دیگر مانند qPCR برای تشخیص پاتوژن‌ها سریع، قابل اعتماد و بسیار کارآمد شناخته شده است (۱۴). در این پژوهش به منظور بررسی آلودگی سالمونلا در پودر ماهی و ضایعات کشتارگاه از روش PCR استفاده شده که نشان داد پودر ماهی ۳۸ درصد و ضایعات کشتارگاه ۱/۴ درصد آلوده به سالمونلا بودند. میاحی و همکاران (۱۳۸۷) مطالعه‌ای را بر روی وجود آفلاتوکسین در اقلام خوراکی مورد بررسی قرار دادند. بدین منظور ۷۵ نمونه از مواد اولیه خوراک پرندگان شامل ۲۵ نمونه از هر یک از اقلام کنجاله سویا، ذرت و پودر ماهی از دو کارخانه تولید دان پرندگان اهواز و مرغداری‌های اطراف اهواز طی یک سال جمع‌آوری شد و میزان آلودگی آن‌ها به آفلاتوکسین اندازه‌گیری گردید. نتایج این مطالعه نشان داد که آفلاتوکسین به ترتیب در کنجاله سویا ۹۶ و ۴۰ درصد، در ذرت ۸۸ و ۴۰ درصد و در پودر ماهی ۱۰۰ و ۶۰ درصد بود. نهایتاً این محققین اظهار داشتند که بیشترین میزان درگیری با میکوتوکسین آفلاتوکسین B<sub>1</sub> در پودر ماهی تولید داخل به مقدار ۱۵ میکروگرم در کیلوگرم بود. در این مطالعه مقدار آفلاتوکسین B<sub>1</sub> پودر ماهی بیش از حد مجاز بوده و نتایج میاحی و همکاران را تایید می‌کند (۹).

### بررسی آلودگی به آفلاتوکسین و سالمونلا در ضایعات کشتارگاهی طیور و پودر ماهی

نتایج حاصل از آزمایش PCR، نشان داد، ۶۲/۲ درصد نمونه‌های پودر ماهی خالص و ۳۷/۸٪ دارای ناخالصی بودند؛ همچنین تمام نمونه‌های پودر ضایعات کشتارگاه طیور خالص بودند (شکل ۱ و ۲). نتایج نشان داد تعداد ۴۴ نمونه پودر ماهی (۳۸ درصد) آلوده به سالمونلا بودند. همچنین از تعداد ۶۸ نمونه پودر ضایعات کشتارگاه تعداد یک نمونه آلوده به سالمونلا تشخیص داده شد؛ مشخص شد هیچ تفاوت معنی‌داری بین این دو روش وجود ندارد (p-value=۱). دوز سمی آفلاتوکسین در خوراک برای گاو از ۳۰۰ تا ۷۰۰ ppb می‌باشد که میانگین گزارش شده در این مطالعه بسیار کمتر از حداکثر مجاز (حدود ۳ ppb) می‌باشد (جدول ۹). استفاده از روش‌هایی که به تشخیص بار میکروبی خوراک و بررسی کیفیت آن کمک می‌کنند می‌توانند در کنار حفظ سلامت انسان و حیوان در افزایش سوددهی گله نیز موثر باشند. روش PCR برای تشخیص گونه‌های سالمونلا توسعه یافته‌اند که به حساسیت، ویژگی بالای آن نسبت داده می‌شود و نتایج را می‌توان ظرف چند



شکل ۱- بررسی میزان ناخالصی و آلودگی سالمونلایی پودر ضایعات کشتارگاهی طیور.

شکل ۲- بررسی میزان ناخالصی و آلودگی سالمونلایی پودر ماهی.

جدول ۹- بررسی آلودگی پودر ضایعات کشتارگاهی طیور و پودر ماهی به آفلاتوکسین B1 (قسمت در بیلیون).

پودر ماهی		پودر ضایعات کشتارگاه		
آفلاتوکسین	فراسنجه آماری	آفلاتوکسین	فراسنجه آماری	میانگین (قسمت در بیلیون)
۳/۰۵±۰/۹۰	میانگین	۳/۰۵±۰/۹۰	میانگین	۳/۰۷
۳/۰۷	ضریب تغییرات %	۳/۰۷	ضریب تغییرات %	۳/۰۷
-۱۷/۹۰	حداکثر	-۱۷/۹۰	حداکثر	دامنه
-۱۵/۹۹	حداقل	-۱۵/۹۹	حداقل	دامنه

### منابع مورد استفاده

- 1- Ariyawansa, S. 2000. The evaluation of functional properties of fish meal. United Nations University, Fisheries Training Programme, Project Final, Sri Lanka, 125.
- 2- Begin, J.J. 2021. The relation of breed and sex of chickens to the utilization of energy. Poultry Science, 46(2), 379-383.
- 3- Cho, J. H., & Kim, I. H. 2011. Fish meal-nutritive value. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 95(6), 685-692.
- 4- Ebrahimi, Tebal, Shariatmadari, & Farid. 2019. Determination of chemical compounds and metabolizable energy of poultry slaughterhouse waste powder. Livestock production, 21(3), 339-348. (In Persian).
- 5- Ghafourianrad, Mehdi, Nasiri Moghadam, Hassan, Kermanshahi, Hassan, & Danesh Mesgaran, Mohsen. 2018. Determination of metabolizable energy, protein quality and chemical composition of

### نتیجه‌گیری کلی

پروتئین و انرژی خام دانه ذرت، دانه گندم، دانه جو و سبوس گندم خراسان رضوی در مقایسه با جداول NRC و کانادا پایین‌تر بود. بنابراین با توجه به دامنه وسیع تغییرات در مواد مغذی خوراک‌ها، بدون تعیین غلظت مواد مغذی در آن‌ها، امکان کاربرد دقیق و بازدهی غذایی مطلوب در تغذیه دام و طیور فراهم نخواهد بود. ۳۸٪ نمونه‌های پودر ماهی و ۱/۴٪ نمونه‌های پودر ضایعات کشتارگاه خراسان رضوی به سالمونلا آلوده بودند و نیاز به کنترل بهداشت در مراحل مختلف تهیه و نگهداری آن‌ها ضروری است. همچنین در این مطالعه مقدار آفلاتوکسین B1 پودر ماهی بیش از حد مجاز (۱۵/۰۵ ppb) بود و افزودن توکسین بایندر و انبارداری صحیح توصیه می‌شود.

### تعارض منافع

"هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان وجود ندارد".



- blood powder in broiler chickens and adult Leghorn roosters. *Iran Animal Science Research*, 3(1). (In Persian).
- 6- Hoelzer, K., Moreno Switt, A. I., & Wiedmann, M. 2011. Animal contact as a source of human non-typhoidal salmonellosis. *Veterinary research*, 42(1), 1-28.
- 7- Kirk, M. D., Pires, S. M., Black, R. E., Caipo, M., Crump, J. A., Devleeschauwer, B., ... & Angulo, F. J. 2015. World Health Organization estimates of the global and regional disease burden of 22 foodborne bacterial, protozoal, and viral diseases, 2010: a data synthesis. *PLoS medicine*, 12(12), e1001921.
- 8- Malekzadeh, F. and Shehamet, M. 1992. *General microbiology*. Shahr Ab Publications. (In Persian).
- 9- Miyahi Mansour, Zandmghadam Ahmad, Fazal Ara Ali, & Jafari Hodayeh. 2008. Investigating the amount of aflatoxins B1 and M1 in liver, breast and thigh muscles of chickens slaughtered in Ahvaz slaughterhouse.
- 10- Monadi, M., Kargar, M., Naghiha, A., and Mohammadi, R. 2012. Determining Salmonella contamination of native eggs in Kohgiluyeh and Boyer Ahmad provinces using PCR technique and evaluating drug resistance. *Armaghane Danesh*, 19(2), pp. 179-187. (In Persian).
- 11- Mottet, A., de Haan, C., Falcucci, A., Tempio, G., Opio, C., and Gerber, P. 2017. Livestock: On our plates or eating at our table? A new analysis of the feed/food debate. *Global Food Security*, 14, 1-8.
- 12- Negash, D. 2018. A review of aflatoxin: occurrence, prevention, and gaps in both food and feed safety. *Journal of Applied Microbiological Research*, 1(1), 35-43.
- 13- Putman, B., Thoma, G., Burek, J., and Matlock, M. 2017. A retrospective analysis of the United States poultry industry: 1965 compared with 2010. *Agricultural systems*, 157, 107-117.
- 14- Toughan, K. T., Dowom, M. E., Mortazavi, S. A., & Javadmanesh, A. 2022. Detection of Salmonella spp. in raw chicken products using specific primerprobe set by Real time-PCR method. *Iranian Food Science & Technology Research Journal*, 18(5). (In Persian).

