# تخمین میزان انرژی قابل متابولیسم و اسیدهای آمینه قابل هضم گندم با استفاده از مدل‌های ریاضی

پریسا سلیمانی رودی*، ابولقاسم گلیان، محمد صدقی

* نویسنده مسئول: پریسا سلیمانی رودی، ava_ps@yahoo.com

چکیده

گندم یکی از اجزاء مهم در جیره طیور است. مقدار انرژی قابل متابولیسم (ME) و میزان اسیدهای آمینه قابل هضم ایلئومی ظاهری (AIDAA) دانه گندم از فاکتورهای مهم نشان‌دهنده کیفیت آن می‌باشند. اطلاعات مربوط به تعیینME و AIDAA، غالبا با استفاده از آزمایش‌های زیستی امکان‌پذیر است که مستلزم صرف هزینه و زمان می‌باشند. به همین دلیل تخمین این دو فاکتور از طریق ترکیبات شیمیایی دانه از اهمیت بالایی برخوردار است و در چند سال اخیر مورد توجه قرار-گرفته‌است.این تخمین‌ها غالبا از طریق رگرسیون خطی چندگانه (MLR) و به ندرت از طریق مدل رگرسیون حداقل مربعات جزئی(PLS) صورت گرفته‌اند.شبکه‌های عصبی مصنوعی (ANN) یکی از روش‌هایی است که به طور گسترده در کشاورزی و تغذیه طیور مورد استفاده قرارگرفته‌است. به همین دلیل در این مطالعه، مدل‌هایMLR، PLS و ANN به منظور تخمین میزان انرژی قابل متابولیسم ظاهری (AME)، انرژی قابل متابولیسم ظاهری با تصحیح ازت ($AME_n$) و AIDAA دانه گندم مورد استفاده قرار گرفتند. نتایج حاصل از آزمایش نشان‌داد که می‌توان برای تخمین ME از ترکیبات شیمیایی دانه استفاده کرد. همچنین ANN در مقایسه با MLR و PLS، در پیش‌بینی هر دو پارامتر AME و $AME_n$ دارای دقت بالاتری بود. به علاوه، نتایج بدست آمده نشان داد که تخمین AIDAA از روی میزان پروتئین خام، امکان پذیر است. در تخمین میزان AIDAA نیز ANN نسبت به MLR دارای قدرت تخمین بالاتری بود. به طور کلی نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که شبکه عصبی می‌تواند جهت پیش‌بینی ME و AIDAA دانه گندم با استفاده از ترکیبات شیمیایی به‌کار رود.

کلمات کلیدی: انرژی قابل متابولیسم- اسیدآمینه قابل هضم- شبکه عصبی مصنوعی- گندم

## مقدمه

دانه گندم یکی از اجزاء مهم خوراک در جیره طیور می‌باشد. مقدار انرژی قابل متابولیسم[40] (ME) و میزان اسیدهای آمینه قابل هضم ایلئومی ظاهری[41] (AIDAA) دانه گندم از فاکتورهای مهم نشان‌دهنده کیفیت آن می‌باشند. انجام آزمایش-های اندازه‌گیری ME و AIDAA به استفاده از حیوانات زنده نیازمند است و در نتیجه پرهزینه و زمان‌بر می‌باشد. بنابراین متخصصین تغذیه علاقه‌مند به استفاده از روش‌های سریع، کم هزینه و دقیق برای تخمین این دو فاکتور در مواد خوراکی می-باشند. تخمین انرژی قابل متابولیسم و اسیدآمینه قابل هضم اجزاء خوراک ازطریق ترکیبات شیمیایی بر اساس مدل‌های رگرسیونی از گذشته مورد توجه بوده است (٦). به طور کلی، رگرسیون خطی چندگانه[42] (MLR) در برخی موارد نمی‌تواند رفتارهای بیولوژیکی را به طور صحیح مدل‌سازی کند. در روش رگرسیون خطی چندگانه، متغیرها باید از توزیع نرمال پیروی کرده و مستقل از یکدیگر باشند و تا حد ممکن از متغیرهایی که هم‌خطی چندگانه دارند در معادلات استفاده نمی‌شود (۱). هنگامی که تعداد متغیرهای مستقل بسیار زیاد یا حجم نمونه کم است، مسئله هم‌خطی چندگانه پیش می‌آید. در نتیجه رگرسیون خطی چندگانه معمولی به ایجاد برآوردهای ناپایداری از ضرایب رگرسیون می‌انجامد. رگرسیون حداقل مربعات جزئی[43] (PLS) یکی از روش‌های چند متغیره است که در هنگام بروز هم‌خطی بین متغیرهای مستقل استفاده می‌شود

[40] Metabolizable energy
[41] Apparent digestible amino acid
[42] Multiple linear regression
[43] Partial least square