بسم الله الرحمن الرحيم

پایان‌نامه‌ی حاضر، حاصل پژوهش‌های نگارنده در دوره‌ی کارشناسی ارشد رشته‌ی علوم دامی گرایش اصلاح‌نژاد دام است که در شهریور ماه سال ۱۳۹۳ در دانشکده‌ی کشاورزی دانشگاه یاسوج به راهنمایی جناب آقای دکتر محمدرضا بحرینی‌بهزادی و مشاوره‌ی جناب آقایان دکتر محمدعلی طالبی و دکتر مصطفی قادری‌زفره‌ای از آن دفاع شده است و کلیه‌ی حقوق مادی و معنوی آن متعلق به دانشگاه یاسوج است.

دانشکده کشاورزی

گروه علوم دامی

پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد رشته‌ی علوم دامی گرایش اصلاح نژاد دام

پیش‌بینی برخی صفات لاشه با استفاده از شبکه‌ی عصبی مصنوعی و مقایسه‌ی رگرسیون غیرخطی و شبکه عصبی در توصیف رشد درگوسفند لری‌بختیاری

استاد راهنما

دکتر محمدرضا بحرینی بهزادی

اساتید مشاور

دکتر محمدعلی طالبی

دکتر مصطفی قادری‌زفره‌ای

پژوهشگر

علیرضا عباسی

شهریور ماه ۹۳

پیش‌بینی برخی صفات لاشه با استفاده از شبکه‌ی عصبی مصنوعی و مقایسه‌ی رگرسیون غیرخطی و شبکه عصبی در توصیف رشد درگوسفند لری‌بختیاری

به وسیله‌ی:

علیرضا عباسی

پایان نامه

ارائه شده به تحصیلات تکمیلی دانشگاه به عنوان بخشی از فعالیت‌های لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته‌ی:

اصلاح نژاد دام

در تاریخ ۱۳۹۳/۶/۲۳ توسط هیأت داوران زیر بررسی و با درجه‌ی عالی به تصویب رسید.

۱- استاد راهنما: دکتر محمدرضا بحرینی‌بهزادی با مرتبه‌ی علمی استادیار.....امضا

۲- استاد مشاور: دکتر محمد علی طالبی با مرتبه‌ی علمی استادیار.....امضا

۳- استاد مشاور: دکتر مصطفی قادری‌زفره‌ای با مرتبه‌ی علمی استادیار.....امضا

۴- استاد داور داخل گروه: دکتر مصطفی محقق‌دولت‌آبادی با مرتبه‌ی علمی استادیار.....امضا

۵- نام و نام‌خانوادگی نماینده‌ی تحصیلات تکمیلی دانشگاه: دکتر مصطفی احمدوند با مرتبه‌ی علمی استادیار.....امضا

شهریور ماه ۱۳۹۳

به پاس تعبیر عظیم و انسانی شان از کلمه ی ایثار و از خودگذشتگی به پاس عاطفه سرشار و گرمای

امید بخش وجودشان که در این سرد ترین روزگاران بهترین پشتیبان است به پاس قلب های

بزرگشان که فریادرس است و سرپرداهی و نرس در پناهشان به شجاعت می گراید

و به پاس محبت های بی دریغشان که هرگز فروکش نمی کند

این مجموعه را به پدر و مادر مهربان و برادرانم تقدیم می کنم .

سپاسگزاری

از استاد با کمالات و شایسته؛ جناب آقای دکتر محمدرضا بحرینی‌بهزادی که در کمال سعه‌صدر، با حسن خلق و فروتنی و با کرامتی چون خورشید، سرزمین دلم را روشنی بخشیدند و گلشن علم و دانش را با راهنمایی‌های کارساز و سازنده بارور ساختند و زحمت راهنمایی این رساله را بر عهده داشتند تقدیر و تشکر می‌نمایم.

یاد و خاطره همکلاسی‌های عزیز و گرامی‌ام، محمودی، مصلح،کشاورزپور، جلوه‌گرفام، حسینی، حیدری‌راد، رحیمی، صفری، ناطق احمدی و خالقی را گرامی می‌دارم و از زحمات تک تک این عزیزان تشکر و قدردانی می‌نمایم.

از دوستان و هم‌اتاقی‌های عزیزم آقایان جلیلیان، سپهدار، ماهیدشتی، اسداللهی، رضایی، چراغی، سلیمانی، کیانی و شکری بخاطر تمامی زحماتشان برای بنده در طی این دوره تحصیلی کمال تشکر و قدردانی را دارم و برایشان در تمامی مراحل زندگی آرزوی خوشبختی و سعادت می‌نمایم

نام: علیرضا **نام‌خانوادگی: عباسی**
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد **رشته و گرایش: علوم دامی- اصلاح نژاد**
استاد راهنما: دکتر محمدرضا بحرینی‌بهزادی **تاریخ دفاع: ۲۳/ ۶ /۱۳۹۳**

پیش‌بینی برخی صفات لاشه با استفاده از شبکه‌ی عصبی مصنوعی و مقایسه‌ی رگرسیون غیرخطی و شبکه عصبی در توصیف رشد درگوسفند لری بختیاری

چکیده:

در این مطالعه از داده‌های اندازه‌گیری شده بر روی ۵۸ رأس بره نر از نژاد لری‌بختیاری، جمع‌آوری شده در ایستگاه شولی شهرکرد استفاده شد. ارتباط بین اندازه‌های بدن (طول بدن، دور قفسه سینه، عرض کپل و عرض شانه) با وزن بدن و برخی صفات لاشه با استفاده از معادلات رگرسیون خطی و تکنیک شبکه‌ی عصبی مصنوعی مورد بررسی قرار گرفت. همبستگی بین اندازه‌های بدن با وزن زنده و صفات لاشه تقریبا بالا برآورد گردید. نتایج نشان داد که تکنیک شبکه‌ی عصبی مصنوعی به مراتب بهتر از معادلات رگرسیون خطی قادر به پیش‌بینی وزن و صفات لاشه در گوسفندان لری‌بختیاری است. نتایج این مطالعه با توجه به ارتباط بین اندازه‌های بدن و صفات لاشه و اهمیت این صفات در تعیین پتانسیل ژنتیکی و تنظیم برنامه‌های اصلاح‌نژادی برای تولید گوشت بالا می‌تواند مفید واقع شود. همچنین از چهار مدل غیرخطی برودی، ون‌برتالانفی، گومپرتز و لجستیک و شبکه‌ی عصبی مصنوعی جهت برازش رشد استفاده شد. از داده‌های وزن بدن شامل ۶۴۹۵ رکورد وزن بدن متعلق به ۱۹۹۹ بره لری بختیاری در قالب وزن تولد، سه‌ماهگی، شش‌ماهگی، نه‌ماهگی و یک‌سالگی که از ایستگاه اصلاح نژاد شولی شهرکرد جمع آوری شده بود استفاده شد. مقایسه مدل‌ها توسط ضریب تعیین (R^2) ، میانگین قدر مطلق انحرافات (MAD) و میانگین قدر مطلق درصد خطاها (MAPE) انجام شد. نتایج نشان داد که شبکه‌ی عصبی مصنوعی بهتر از مدل‌های غیرخطی توانست رشد را در گوسفندان لری‌بختیاری برازش کند. در میان مدل‌های غیرخطی نیز مدل برودی بهتر از سایر مدل‌ها بود.

واژه‌های کلیدی: شبکه‌ی عصبی مصنوعی، رگرسیون خطی، رگرسیون غیرخطی

فهرست

عنوان **صفحه**

فصل اول: مقدمه ۱

۱-۱- اهداف تحقیق ۴

فصل دوم: مروری بر تحقیقات انجام شده ۵

۲-۱- شناخت گوسفند از لحاظ رده‌بندی جانوری ۵

۲-۱-۱- گوسفند نژاد لری‌بختیاری ۵

۲-۲- پیش‌بینی صفات لاشه ۶

۲-۲-۱- روش‌های مورد استفاده در اندازه‌گیری و پیش‌بینی صفات لاشه ۷

۲-۳- شبکه‌های عصبی مصنوعی ۸

۲-۳-۱- ساختار شبکه‌های عصبی مصنوعی ۸

۲-۳-۲- مدل نرون مصنوعی ۹

۲-۳-۳- توابع انتقال ۱۰

۲-۳-۳-۱- تابع انتقال محدودساز ۱۰

۲-۳-۳-۲- تابع انتقال خطی ۱۰

۲-۳-۳-۳- تابع انتقال لگاریتمی - سیگموییدی ۱۱

۲-۳-۴- شبکه‌های عصبی در مقابل رایانه‌های معمولی ۱۱

۲-۳-۵- عملکرد شبکه ۱۲

۲-۳-۶- روش‌های آموزش شبکه‌های عصبی مصنوعی ۱۳

۲-۳-۶-۱- آموزش نظارت شده ۱۳

۲-۳-۶-۲- آموزش غیرنظارتی ۱۳

۲-۳-۷- مدل‌سازی شبکه ۱۴
۲-۳-۸- شبکه‌های پرسپترون ۱۴
۲-۳-۹- قانون دلتا ۱۵
۲-۳- ۱۰- قابلیت تعمیم ۱۶
۲-۳-۱۱- روش پس انتشار ۱۷
۲-۳-۱۲- کاربرد شبکه‌های عصبی مصنوعی در کشاورزی و دامپروری ۱۷
۲-۴- رشد ۲۰
۲-۴-۱- مدل‌های رشد غیرخطی ۲۰
۲-۴-۱-۱- مدل رشد برودی ۲۱
۲-۴-۱-۲- مدل رشد ون‌برتالانفی ۲۱
۲-۴-۱-۳- مدل رشد گومپرتز ۲۱
۲-۴-۱-۴- مدل رشد لجستیک ۲۱
۲- ۴- ۲- تفسیر بیولوژیکی پارامترهای مربوط به مدل‌های رشد ۲۲
۲-۴-۳-کاربرد مدل‌های غیرخطی در توصیف رشد ۲۲
۲-۵- شاخص‌های نیکویی برازش و تعیین بهترین مدل ۲۴
فصل سوم: مواد و روش‌ها ۲۶
۳-۱- تاریخچه و اهداف تأسیس ایستگاه ۲۶
۳-۲- موقعیت جغرافیایی و شرایط اقلیمی ایستگاه ۲۷
۳-۳- مدیریت گله ۲۷
۳-۴- پراکندگی و مشخصات گوسفند لری‌بختیاری ۲۸
۳-۵- روش پرواربندی ۲۹
۳-۶- تغذیه در طول دوره پرواربندی ۲۹
۳-۷- نحوه کشتار ۲۹
۳-۷-۱- روش تجزیه لاشه ۲۹
۳-۷-۱-۱- قسمت قدامی ۳۰
۳-۷-۱-۲- قسمت خلفی ۳۰
۳-۸- صفات لاشه ۳۰

۳-۸-۱- داده‌های مورد استفاده در پیش‌بینی صفات لاشه ۳۰
۳-۸-۲- آنالیز صفات لاشه ۳۱
۳-۹- برازش رشد ۳۲
۳-۹-۱- داده‌های مورد استفاده در برازش رشد ۳۲
۳-۹-۲- آنالیز مربوط به برازش رشد ۳۲
فصل چهارم: نتایج و بحث ۳۴
۴-۱- ویژگی‌های آماری صفات مورد مصالعه ۳۴
۴-۲- پیش‌بینی برخی صفات لاشه با استفاده از روش رگرسیون خطی ۳۷
۴-۳- پیش بینی برخی صفات لاشه با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی و مقایسه با روش رگرسیون خطی ۳۹
۴-۴- مقایسه‌ی شبکه‌ی عصبی مصنوعی و رگرسیون غیرخطی در برازش رشد ۴۰
۴-۵- برآورد پارامترهای مدل‌های رشد غیرخطی ۴۲
۴-۶- نتیجه‌گیری ۴۴
۴-۷- پیشنهادها ۴۵
منابع ۴۶

فهرست جدول‌ها

عنوان و شماره **صفحه**

جدول ۳-۱- مدل‌های رشد مورد استفاده ۳۲

جدول ۴-۱- ویژگی‌های آماری وزن زنده، صفات لاشه و اندازه‌های خطی بدن در گوسفندان مورد مطالعه ۳۵

جدول ۴-۲- ضرایب همبستگی بین وزن زنده و صفات لاشه در گوسفندان مورد مطالعه ۳۶

جدول ۴-۳- همبستگی بین وزن زنده و صفات لاشه با اندازه‌های خطی بدن ۳۶

جدول ۴- ۴- معادلات رگرسیون پیش بینی صفات لاشه ۳۸

جدول ۴-۵- ضرایب تعیین و میانگین مربعات خطای پیش‌بینی صفات لاشه ۳۹

جدول ۴-۶- مقایسه‌ی مدل‌های رشد مختلف و شبکه‌ی عصبی مصنوعی در برازش رشد ۴۱

جدول۴-۷- برآورد پارامترهای مدل‌های رشد و ضرایب همبستگی بین آنها ۴۳

فهرست نگاره‌ها

عنوان و شماره **صفحه**

نگاره‌ی ۲-۱- مدل نرون عصبی مصنوعی ۹
نگاره‌ی ۲-۲- تابع انتقال محدودساز..... ۱۰
نگاره‌ی ۲-۳- تابع انتقال خطی..... ۱۱
نگاره‌ی ۲-۴- تابع انتقال لگاریتمی- سیگموییدی ۱۱
نگارهی ۲-۵- شبکه‌ی پرسپترون سه‌لایه..... ۱۵

فصل اول: مقدمه

به نظر می‌رسد گوسفند نخستین حیوانی است که حدود هشت تا ده هزار سال پیش به دست انسان اهلی شده است. جای شکی نیست که کوچکی جثه، قابلیت رام شدن و بهره‌دهی زیاد از نقطه نظر تولید شیر، گوشت، پشم و سایر فرآورده‌ها باعث شده که نظر انسان به این حیوان جلب شود. به عقیده‌ی برخی تاریخ‌شناسان، آریایی‌ها اولین قومی بودند که به اهلی کردن گوسفندان پرداختند به طوری که سرزمین ایران مهد پرورش گوسفند به شمار می‌رود (صالح پور و همکاران، ۱۳۸۸). به علاوه کاوش‌هایی که در تپه سیلک، نزدیک کاشان انجام شده وجود گوسفند را در سرزمین ایران از زمان‌های خیلی قدیم و یا دوران سنگی یا عهد حجر تایید می‌نماید. هدف از گوسفندداری در ایران بیشتر تولید گوشت بوده و دیگر فرآورده‌ها مانند پشم، شیر و پوست در رده‌های پس از آن جای می‌گیرند. گذشته از ویژگی‌های زیستگاهی، ویژگی‌های آب و هوایی و بودن چراگاه‌های گوناگون که موجب علاقه مردم ما به نگهداری گوسفند شده به دلیل توجه خاصی که در قرآن به قربانی کردن گوسفند شده است نیز مصرف گوشت آن را به دیگر جانوران برتری می‌دهند (سعادت نوری و سیاه منصور، ۱۳۸۵).

مصرف گوشت گوسفند به عنوان یک منبع رایج تأمین پروتئین در ایران بیشتر از گوشت گاو و بز می‌باشد. در حال حاضر بیش از ۴۲ درصد کل گوشت قرمز تولیدی که نزدیک به ۲۹۳ هزار تن در سال است توسط بیش از ۵۰ میلیون رأس گوسفند در قالب ۲۷ نژاد با شرایط اقلیمی، فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی در مناطق مختلف تولید می‌گردد (وطن‌خواه و همکاران، ۱۳۸۳).

صفات لاشه بره‌ها و بهبود عملکرد رشد از فاکتورهای ضروری برای تولید گوشت می‌باشند. صفات مربوط به لاشه را بعد از کشتار حیوان می‌توان اندازه‌گیری نمود و این مسأله اندازه‌گیری این صفات را در دام‌هایی که برای اهداف تولیدمثلی نگهداری می‌شوند غیر ممکن می‌سازد. تلاش‌های زیادی برای تعیین کیفیت لاشه در حیوان زنده انجام شده است. با افزایش توانایی در اندازه‌گیری دقیق و آسان ترکیب بدن در حیوان زنده می‌توان بهبود ژنتیکی صفات لاشه را افزایش داد (کفیل‌زاده، ۱۳۷۳). امروزه روش‌ها و تکنیک‌های متعددی جهت برآورد ترکیب لاشه در حیوانات زنده استفاده می‌شود. یکی از روش‌های مناسب برای ارزیابی روی حیوانات زنده که در گوسفند نیز قابل استفاده است استفاده از فناوری اولتراسوند[1] است. اخیر علاوه بر اولتراسوند از روش‌های تصویربرداری با کمک

[1] - *Ultrasound*

کامپیوتر و ام آر آی[1] نیز به خصوص در مواردی که پژوهش روی دام‌های یکسان مد نظر باشد بسیار استفاده شده است (کوسک[2]، ۲۰۰۱)

البته وسایل و روش‌های دیگری نیز برای برآورد ترکیب لاشه‌ی حیوانات زنده استفاده می‌شود. در این رابطه می‌توان از سر سوزن جراحی برای تعیین عمق بافت نرم بر روی دنده دوازدهم اشاره کرد که تکرارپذیری چنین اندازه‌گیری‌هایی در محدوده‌ی بین ۰/۶۷ تا ۰/۹۵ قرار دارد (کفیل زاده، ۱۳۷۳). از روش رگرسیون نیز برای پیش‌بینی برخی خصوصیات لاشه از روی تعدادی اندازه‌گیری‌های بدن استفاده شده است (وطن‌خواه و همکاران، ۱۳۸۳؛ محمد و امین، ۱۹۹۶).

وطن‌خواه و همکاران (۱۳۸۳) گزارش کردند که وزن زنده، لاشه‌ی گرم و لاشه‌ی گرم بدون دنبه در گوسفند لری‌بختیاری می‌تواند به‌وسیله‌ی اندازه‌گیری برخی از اندازه‌های بدن و ابعاد ظاهری دنبه و با دقت بسیار بالا برآورد گردد. محمد و امین[3] (۱۹۹۶) گزارش کردند که اندازه‌گیری ابعاد بدن می‌تواند در ارزش‌گذاری خصوصیات کمی گوشت مفید باشد و در توسعه‌ی معیارهای انتخاب نیز سودمند باشد. از اندازه‌های خطی بدن مانند دور قفسه سینه و ارتفاع بدن در پیش‌بینی وزن زنده در گوسفند سودانی استفاده شده است (موسی[4] و همکاران،۲۰۱۲). گزارش‌هایی از استفاده شبکه عصبی مصنوعی در پیش‌بینی خصوصیات لاشه از روی داده‌های رشد در گاو گوشتی و گوسفند ارایه شده است (آدمیزاک[5] و همکاران، ۲۰۰۵ ؛ بحرینی‌بهزادی،۱۳۹۰). این پیش بینی از این نظر حائز اهمیت است که صفات مربوط به لاشه را نمی‌توان بر روی دام زنده و به طور مستقیم اندازه‌گیری نمود و به تعداد کم بر روی گوسفند کشتار شده در دسترس می‌باشد.

صفات لاشه در گوسفند مثل خوک و گاو گوشتی به طور متوسط تا زیاد قابل توارث است. این امر نشان می‌دهد که انتخاب برای این صفات باید منجر به بهبود ژنتیکی آن‌ها شود. بهبود عملکرد رشد و صفات لاشه بره‌ها برای تولید گوشت بسیار ضروری هستند. بنابراین صفات لاشه برای برآورد توسعه ماهیچه و میزان چاقی به عنوان فاکتورهای مهم اقتصادی استفاده می‌شوند (طالبی[6] و همکاران، ۲۰۰۷). از این رو در بسیاری از کشورها این صفات در برنامه‌های اصلاح‌نژادی بره‌های جوان استفاده می‌شود (بنکس[7]، ۱۹۹۷).

یکی از مهم‌ترین صفات حیوانات مزرعه‌ای مانند گوسفند صفت رشد می‌باشد. این صفت را می‌توان، افزایش تعداد سلول‌های بدنی یا افزایش وزن بدن در دوره‌ی خاصی از طول عمر گوسفند تعریف نمود (دسکیران[8]و همکاران،۲۰۱۰). رشد متاثر از عوامل ژنتیکی و محیطی می‌باشد (تاریک[9] و همکاران، ۲۰۱۱). رشد حیوانات را می‌توان با مشاهده تغییر وزن در سنین مختلف یا با

---

[1] - *Magnetic Resonance Imaging*
[2] - *Kusek*
[3] - *Mohammed and Amin*
[4] - *Musa*
[5] - *Adamczyk*
[6] - *Talebi*
[7] - *Banks*
[8] - *Deskiran*
[9] - *Tariq*

استفاده از مدل‌های ریاضی غیرخطی توصیف نمود (سالم[۱] و همکاران، ۲۰۱۳). مدل‌های رشد توابع ریاضی هستند که برای توصیف الگوی رشد وزن بدن یا اجزای آن به کار می‌روند. به عبارت دیگر این توابع خلاصه‌ای از اطلاعات در رابطه با رشد را در چند شاخص که ممکن است تفسیر زیستی داشته باشند ارایه می‌دهند (نیکخواه و همکاران، ۱۳۸۸). به بیان دیگر فهم معانی زیستی پارامترهای مدل‌های رشد و روابط بین آن‌ها و دیگر صفات مهم اقتصادی به متخصصین حوزه اصلاح نژاد امکان تغییر مسیر برنامه اصلاح نژادی را می‌دهد. برای مثال طراحی برنامه‌ای که منجر به افزایش تولید گوشت شود یا تغییر مسیر رشد از طریق بهبود تغذیه اهمیت شناخت پارامترهای رشد را برای ما آشکار می‌سازد (بطاعی و لیروی[۲]، ۱۹۹۸؛ دسکیران و همکاران، ۲۰۱۰). از توابع غیر خطی مختلفی جهت توصیف رشد می‌توان استفاده کرد که از آن جمله می‌توان به برودی[۳]، لجستیک[۴] ، گومپرتز[۵] و ون‌برتالانفی[۶] اشاره کرد.

شبکه‌های عصبی مصنوعی[۷] با الهام از عملکرد مغز انسان و واحدهای پردازشگر آن بوجود آمده‌اند. این مدل بر این فرض استوار است که همانند مغز انسان امکان یادگیری توسط واحدهای عصبی برای آن امکان‌پذیر است. شبکه‌های عصبی مصنوعی قادر به پیش‌بینی هستند و برای این کار سه شرط باید وجود داشته باشد. ورودی شناخته شده باشد، خروجی شناخته شده باشد و داده‌های کافی نیز در دسترس باشد. ساختار شبکه‌های عصبی مصنوعی از واحدهای پردازشگر[۸] تشکیل شده است. هر سلول عصبی دارای چندین ورودی است که این ورودی‌ها با یکدیگر ترکیب شده و پس از پردازش یک خروجی ارایه می‌دهند (شهابی‌فر، ۱۳۸۳). فعالیت در زمینه‌ی شبکه‌های عصبی در اواخر قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم به وقوع پیوست. ابتدا این فعالیت‌ها در زمینه‌ای مختلف علمی از قبیل فیزیک و روان‌شناسی توسط دانشمندانی نظیر ارنست ماخ[۹] و ایوان پاولوف[۱۰] صورت گرفت. نگاه مدرن به شبکه‌های عصبی مصنوعی در دهه‌ی ۱۹۴۰ آغاز شد و دانشمندانی نظیر مک کالچ[۱۱] و والتر پیتس[۱۲] آغازگر این راه بودند. اولین کاربرد عملی شبکه‌های عصبی مصنوعی در اواخر دهه‌ی ۱۹۵۰ شکل می‌گیرد. طی این سال‌ها شبکه‌های پرسپترون و قواعد آن توسط فرانک روزنبلات[۱۳] ابداع شدند. شبکه‌های عصبی در علوم مختلفی همچون هوافضا، حمل و نقل، الکترونیک، امور مالی کاربرد دارد (کیا، ۱۳۸۸). شبکه‌های عصبی مصنوعی از یک‌سری واحد ساختمانی اولیه به‌نام نرون تشکیل می‌شوند. هر سلول عصبی دارای چندین ورودی است که پس از انجام عملیات پردازش با هم ترکیب

---

[1] - *Salem*
[2] - *Bathaei And Leroy*
[3] - *Brody*
[4] - *Logistic*
[5] - *Gompertz*
[6] - *vonbertalanffy*
[7] - *Artificial Neural Networks*
[8] - *Processor*
[9] - *Ernest Mach*
[10] - *Ivan Pavlov*
[11] - *Mc Culloch*
[12] - *Valter Pits*
[13] - *Frank Rosenbelatt*

شده و یک خروجی ارایه می‌دهند. به عبارت دیگر یک نرون کوچک‌ترین واحد پردازش اطلاعات است که اساس عملکرد شبکه‌های عصبی مصنوعی را تشکیل می‌دهد(دشتی، ۱۳۸۹).

برای مدل‌سازی پدیده‌های بیولوژیکی از روش‌های مختلف رگرسیون خطی و غیرخطی استفاده می‌شود. روش‌های کلاسیک آماری مربوط به روابط بین متغیرها دارای تعدادی پیش فرض و محدودیت هستند (کومیناکیس[1] و همکاران، ۲۰۰۲). لذا از روش‌هایی باید استفاده کرد که محدودیت کمتری داشته باشد، در این میان شبکه‌های عصبی مصنوعی می‌تواند از مناسب‌ترین روش‌ها باشد.

۱-۱- اهداف تحقیق

اهداف پژوهش حاضر شامل موارد زیر است:

۱- استفاده از شبکه‌ی عصبی مصنوعی در پیش بینی برخی صفات لاشه در گوسفند لری‌بختیاری.
۲- پیش‌بینی برخی صفات لاشه با استفاده از معادلات رگرسیون و مقایسه‌ی آن با شبکه‌ی عصبی مصنوعی.
۳- برازش رشد در گوسفند لری‌بختیاری توسط شبکه‌ی عصبی مصنوعی.
۴- برازش رشد در گوسفند لری‌بختیاری توسط معادلات رگرسیون غیرخطی و مقایسه‌ی آن با شبکه‌ی عصبی مصنوعی.

[1] - *Kominakis*

فصل دوم: مروری بر تحقیقات انجام شده

۲-۱- شناخت گوسفند از لحاظ رده بندی جانوری

گوسفند به گونه‌ی اویس ایریس[1] به جنس اویس و به خانواده تهی‌شاخان و به دسته‌ی نشخوارکنندگان و به زیر راسته‌ی زوج‌سمان و راسته‌ی سم‌داران و به زیر رده جفت‌داران و در نهایت به رده‌ی پستانداران و شاخه‌ی مهره‌داران تعلق دارد (سعادت نوری و سیاه منصور، ۱۳۸۵). بر پایه‌ی نظر برخی محققین گوسفند نخستین حیوانی است که حدود ۸ تا ۱۰ هزار سال پیش به دست انسان اهلی شده و سودآوری این حیوان از نقطه نظر تولید شیر، گوشت، پشم و سایر فرآورده‌ها نظر انسان‌های آن دوره را بر آن داشته است که به اهلی کردن این حیوان همت گمارند. به عقیده‌ی برخی تاریخ‌شناسان آریایی‌ها اولین قومی بودند که به اهلی کردن گوسفند پرداختند (صالح پور و همکاران، ۱۳۸۸). ایرانیان باستان از گوسفند به عنوان جانور اهلی پاک نام برده‌اند. گوسفند در اوستا به شکل گوسپنتا و در زبان پهلوی به صورت گوسپند به کار رفته است که به طور کلی همان معنی جانور اهلی پاک را ذکر می‌کند. در ایران هدف از گوسفند داری بیشتر تولید گوشت بوده و سایر فرآورده‌ها از نظر اهمیت در درجه‌های بعدی قرار می‌گیرند (صالح پور و همکاران، ۱۳۸۸).

۲-۱-۱- گوسفند نژاد لری‌بختیاری

حیوانات و گیاهان بومی به عنوان سرمایه‌ی ملی و ذخایر استراتژیک هر کشور به حساب می‌آیند و حفظ آن‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این موجودات پس از هزاران سال انتخاب طبیعی و مصنوعی و گذراندن بسیاری از سوانح و غلبه بر تمامی شرایط نامساعد به حیات خویش ادامه داده و به تکثیر و ازدیاد نسل پرداخته‌اند (دوستی و همکاران، ۱۳۸۸). از میان نژادهای بومی گوسفند ایران گوسفند لری‌بختیاری سنگین وزن‌ترین می‌باشد (ایران‌پور مبارکه و همکاران، ۱۳۹۰). استان چهار محال و بختیاری از مناطق مهم دامپروری و گوسفند لری بختیاری گوسفند غالب این استان می‌باشد.

---

[1] - *Ovis Areis*

این نژاد از زمره‌ی نژادهای گوشتی به شمار می‌آید (باقری، ۱۳۸۱). این نژاد درشت جثه به طور عمده در استان چهار محال و بختیاری تحت سیستم عشایری و روستایی پرورش می‌یابد. در برخی استان‌ها مانند اصفهان و لرستان نیز این نژاد به صورت آمیخته پرورش می‌یابد (طالبی،۱۳۹۱). جمعیت گوسفند لری‌بختیاری در استان چهار محال و بختیاری بیش از ۱۷۰۰۰۰۰ هزار رأس است که با تولید ۲۰ هزار تن گوشت قرمز سهم به سزایی در تأمین پروتئین حیوانی کشور ایفا می‌کند (محمدی و همکاران، ۱۳۹۱). گوسفند لری‌بختیاری دارای سری بزرگ و بینی تا قسمت انتهایی آن دارای خمیدگی محدب است. گوش‌ها بلند و افتاده و پشت و کمر پهن و تخت است. دنده‌ها و پهلو پهن و دراز و دارای استخوان‌بندی محکم است (خالداری، ۱۳۸۷).

۲-۲- پیش بینی صفات لاشه

تعیین وزن زنده‌ی دام، وزن لاشه، اندازه‌های خطی بدن و ارتباط و همبستگی بین آن‌ها برای تعیین پتانسیل ژنتیکی و برنامه‌های اصلاح‌نژادی جهت بهبود تولید گوشت بالا بسیار ضروری هستند (یونس[1] و همکاران، ۲۰۱۳). سوددهی گوسفند برای تولید گوشت در حد زیادی به رشد بره و صفات لاشه بستگی دارد که عمدتا صفات لاشه برای برآورد توسعه ماهیچه و میزان چاقی به عنوان فاکتورهای مهم اقتصادی استفاده می‌شوند. علاوه بر این در کشورهای متعدد این صفات در برنامه‌های اصلاح‌نژادی نرهای جوان نیز استفاده می‌شوند (طالبی، ۲۰۰۷). اگرچه برخی تمهیدات فیزیولوژیکی و تغذیه‌ای در این رابطه موثر است اما طبیعت برخی از صفات به گونه‌ای است که امکان داده‌برداری دقیق و مستقیم بر روی دام زنده وجود ندارد. رکوردگیری بر روی برخی صفات مانند صفات لاشه و دنبه که اصلی‌ترین صفات در برنامه‌های اصلاحی به خصوص در ایران هستند با کشتار خود حیوان یا خویشاوندان آن مقدور می‌باشد (ماکسا[2] و همکاران، ۲۰۰۷). در مورد انتخاب خود حیوان که باعث کشتار حیوان می‌شود انجام برنامه اصلاح‌نژادی منتفی می‌شود و در مورد انتخاب خویشاوندان حیوان نیز صحت ارزیابی‌ها پایین است. لذا جهت اندازه‌گیری دقیق و آسان نیاز به تعیین شاخص‌های مرتبط با کیفیت لاشه قبل از کشتار حیوان می‌باشد. برای این صفات می‌توان به اندازه‌گیری برخی ابعاد ظاهری حیوانات زنده تأکید کرد. اساس این روش‌ها بر مبنای همبستگی‌های فنوتیپی و ژنوتیپی و رگرسیون استوار است (حسینی وردنجانی و همکاران، ۱۳۹۲).

اندازه‌های خطی بدن به عنوان شاخص‌های کیفی رشد، انعکاس دهنده‌ی تغییرات ساختاری اتفاق افتاده در طول زندگی دام می‌باشد. اندازه‌گیری ابعاد بدن هنگامی که رکورگیری مستقیم صفت امکان پذیر نمی‌باشد بسیار سودمند است. این اندازه‌گیری‌ها در داوری خصوصیات کمی گوشت و نیز در توسعه‌ی معیارهای مربوط به انتخاب بسیار ارزشمند می‌باشد (وطن‌خواه، ۱۳۸۳).

---

[1] - *Younas*
[2] - *Maxa*

۲-۲-۱- روش‌های مورد استفاده در اندازه‌گیری و پیش‌بینی صفات لاشه

روش‌های مختلفی برای اندازه‌گیری و پیش‌بینی صفات لاشه وجود دارد. از این روش‌ها می‌توان به استفاده از سر سوزن جراحی برای تعیین عمق بافت نرم بر روی دنده دوازدهم گوسفند اشاره کرد که تکرارپذیری چنین اندازه‌گیری‌هایی در محدوده‌ی بین ۰/۹۵ تا ۰/۹۷ قرار دارد (کفیل زاده، ۱۳۷۳). اولتراسوند و ام آر آی (MRI) از دیگر روش‌های قابل استفاده می‌باشد خصوصا در مواردی که مطالعات بر روی دام یکسان مورد نظر باشد (کوسک، ۲۰۰۱). روش دیگر استفاده از معادلات رگرسیون است. وطن‌خواه و همکاران (۱۳۸۳) ارتباط بین اندازه‌های بدن مانند طول بدن، ارتفاع جدوگاه و دور سینه و دنبه با وزن زنده، وزن لاشه گرم و وزن لاشه گرم بدون دنبه را مورد بررسی قرار دادند. در سه نژاد گوسفند مصری از اندازه‌های بدن در پیش‌بینی اجزای لاشه و وزن لاشه‌ی گرم استفاده شد (عبدالمنعیم[1]، ۲۰۰۹). بنابرگزارش یونس و همکاران (۲۰۱۳) همبستگی بین اندازه‌های خطی بدن و وزن زنده در گوسفند نژاد هیساردل امکان پیش‌بینی وزن بدن در سنین مختلف رشد را فراهم کرده است. هیساردل نژاد پشمی گوسفند در پاکستان است که از ترکیب نژاد مرینوس با گوسفند بومی بیکانری ایجاد شده است. تاریک[2] و همکاران (۲۰۱۲) از رکوردهای اندازه‌گیری شده بین ۱۰۷ گوسفند منگالی بین سنین ۱۲ تا ۴۸ ماه در پیش بینی وزن بدن با استفاده از اندازه‌های طول بدن، دورقفسه سینه و طول کیسه‌ی بیضه استفاده کردند. حسینی وردنجانی و همکاران (۱۳۹۲) بیان کردند که برای برآورد ترکیبات لاشه می‌توان از معادلات رگرسیون و با استفاده از صفاتی که به راحتی بر روی دام زنده قابل استفاده هستند استفاده نمود. یاردیمسی[3] و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که با استفاده از معادلات رگرسیون با درجه‌ی بالایی از دقت می‌توان چربی دم، چربی لاشه و چربی کل بدن را پیش‌بینی نمود. آن‌ها از اندازه‌های بدن و دم برای این پیش بینی استفاده نمودند. لوپز[4] و مرسادو[5] (۲۰۱۲) گزارش کردند که از وزن زنده می‌توان برای پیش‌بینی وزن لاشه گرم، وزن لاشه‌ی سرد و همچنین اجزای لاشه قبل از کشتار استفاده نمود. بنابر تحقیق انجام شده توسط حسین‌زاده شیرزیلی و همکاران (۲۰۱۳) اندازه‌های خطی بدن مانند دور قفسه سینه، طول بدن، ارتفاع بدن، در پیش بینی وزن بدن در چهار نژاد مهربان، ماکویی، شال و زندی مورد استفاده قرار گرفت و آنان بیان نمودند به طور موثری می‌توان از اندازه‌های خطی در پیش‌بینی وزن بدن استفاده نمود. اوگا[6] و همکاران (۲۰۱۳) با استفاده از اندازه‌های خطی بدن مانند طول بدن، دور قفسه سینه و ارتفاع جدوگاه برخی صفات لاشه مانند وزن لاشه‌ی خالی، وزن لاشه‌ی گرم و وزن لاشه‌ی سرد را در بز پیگمی آفریقای غربی پیش‌بینی نمودند. آن‌ها بیان کردند که ارتباط معنی‌داری بین اندازه‌های خطی بدن با صفات لاشه در هر دو جنس وجود دارد. همچنین وزن لاشه‌ی خالی و وزن لاشه‌ی گرم با دقت بیشتری نسبت به وزن لاشه‌ی سرد پیش‌بینی شد. اوگا (۲۰۱۲) از اندازه‌های بدن مانند وزن بدن، طول بدن، طول ران، طول قفسه سینه و دور قفسه سینه برای پیش‌بینی وزن زنده و صفات لاشه

---

[1] - *Abdel Moneim*
[2] - *tariq*
[3] - *Yardimci*
[4] - *lopez*
[5] - *Mercado*
[6] - *ogah*

در مرغ بومی استفاده نمود و بیان نمود که می‌توان از معادلات رگرسیون و توسعه آن‌ها در جهت انتخاب بهتر برای تولید گوشت استفاده نمود. مینچین[۱] و همکاران (۲۰۰۹) در تحقیقی بر روی گاوهای ایرلند از وزن زنده و نمره وضعیت بدنی[۲] در پیش‌بینی مشخصات لاشه‌ی سرد استفاده نمودند. از روش شبکه عصبی مصنوعی در اندازه‌گیری برخی خصوصیات کشتارگاهی در گاو گوشتی استفاده شده است (آدمیزاک،۲۰۰۵). هم‌چنین بحرینی بهزادی (۱۳۹۰) از تکنیک شبکه‌ی عصبی مصنوعی در پیش بینی برخی صفات لاشه در گوسفند بلوچی استفاده کرده است. لذا ضرورت ارایه‌ی روش‌های مناسب‌تر و جدیدتر برای اندازه‌گیری این صفات در دام‌های زنده سبب استفاده از این تکنیک در پیش بینی برخی صفات لاشه در گوسفند لری بختیاری در این پژوهش شد.

۲-۳- شبکه‌های عصبی مصنوعی

تحقیقات و علاقه‌مندی در زمینه‌ی شبکه‌های عصبی از زمانی شروع شد که مغز به عنوان یک سیستم دینامیکی با ساختار موازی و پردازشگرهای کاملا مغایر با پردازشگرهای متداول شناخته شد. نگرش نوین در مورد کارکرد مغز نتیجه‌ی تفکرات شخصی به نام سگال[۳] است. وی نخستین کسی است که اعلام کرد مغز از عناصر اصلی به نام نرون[۴] تشکیل شده است. مغز به عنوان سیستم پردازش اطلاعات با ساختار موازی از ۱۰۰ تریلیون ($۱۰^{۱۱}$) نرون به هم مرتبط با تعداد $۱۰^{۱۶}$ ارتباط تشکیل شده است. از نرون به عنوان ساده‌ترین واحد ساختاری سیستم‌های عصبی بدن موجودات زنده یاد می‌شود. همه‌ی فعالیت‌های بدن انسان حتی ساده‌ترین کارها مانند پلک زدن با همکاری همه جانبه‌ی نرون‌ها میسر است. نرون بیولوژیکی از سه قسمت بدنه[۵] ، دندریت[۶] و آکسون[۷] تشکیل شده است. دندریت‌ها به عنوان مناطق دریافت سیگنال‌های الکتریکی از شاخه‌های انشعابی بسیاری تشکیل شده‌اند. آکسون‌ها سیگنال الکتروشیمیایی دریافتی از هسته سلول را به نرون دیگر منتقل می‌کنند. محل تلاقی یک آکسون از یک سلول به دندریت‌های سلول دیگر را سیناپس می‌گویند (منهاج، ۱۳۹۲).

۲-۳-۱- ساختار شبکه‌های عصبی مصنوعی

در شبکه‌های عصبی مصنوعی نیز بلوک‌های ساختاری و یا نرون‌ها دستگاه‌های محاسباتی خیلی ساده‌ای هستند و ارتباط بین نرون‌ها عملکرد شبکه را تعیین می‌کند. در واقع شبکه‌های عصبی مصنوعی با ایده گرفتن از رفتار شبکه‌ی عصبی بیولوژیک شکل یافته است. اگرچه نرون‌های بیولوژیکی

---

[1] - *minchin*
[2] - *Body Condition Score*
[3] - *Segal*
[4] - *Neuron*
[5] - *Body*
[6] - *Dendrite*
[7] - *Axon*