Archive of SID

نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان
جلد سوم، شماره چهارم، ۱۳۹۴
http://ejrr.gau.ac.ir

پیش‌بینی صفات لاشه از اندازه‌های بدن با استفاده از روش‌های رگرسیون خطی و شبکه عصبی مصنوعی در گوسفند لری‌بختیاری

علیرضا عباسی[۱]، [*]محمدرضا بحرینی بهزادی[۲] و محمدعلی طالبی[۳]

[۱]دانش‌آموخته کارشناسی ارشد و [۲]استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج،
[۳]استادیار بخش علوم دامی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهار محال و بختیاری

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۷/۰۸؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۲/۲۶

چکیده

سابقه و هدف: در این پژوهش ارتباط بین وزن زنده هنگام کشتار گوسفند لری‌بختیاری با خصوصیات لاشه (وزن لاشه گرم، وزن لاشه سرد، وزن نیم لاشه سرد، وزن گوشت، وزن چربی، وزن استخوان و وزن دنبه) و برخی اندازه‌های ظاهری بدن (طول بدن، دور قفسه سینه، عرض کپل و عرض شانه) مورد بررسی قرار گرفت. همچنین معادلات رگرسیون خطی مناسب برای پیش‌بینی وزن زنده و خصوصیات لاشه تعیین شد و با روش شبکه عصبی‌مصنوعی نیز مقایسه گردید.

مواد و روش‌ها: از رکوردهای مربوط به ۵۸ رأس بره نر نژاد لری‌بختیاری ایستگاه پرورش و اصلاح‌نژاد شهرستان شهرکرد واقع در استان چهار محال و بختیاری استفاده شد. بره‌ها در سن ۵±۹۰ روزگی شیرگیری و سپس در سه گروه ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ روز پروار شدند. در پایان دوره پروار اندازه‌های ظاهری بدن اندازه‌گیری شد و بعد از کشتار و پوست‌کنی نیز خصوصیات لاشه موردنظر اندازه‌گیری گردید. از تعداد ۶۹۶ رکورد برای پیش‌بینی وزن زنده و خصوصیات لاشه با استفاده از معادلات رگرسیون و شبکه عصبی مصنوعی استفاده گردید. پیش‌بینی خصوصیات لاشه و وزن زنده هنگام کشتار با استفاده از اندازه‌های ظاهری بدن توسط معادله رگرسیونی دارای بهترین ضریب تعیین انجام شد. همچنین مدل‌های رگرسیونی منتخب پیش‌بینی کننده صفات با

[*]مسئول مکاتبه: bahreini@yu.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

استفاده از شبکه عصبی مصنوعی نیز برازش داده شدند و نتایج این دو روش براساس معیارهای ضریب تعیین و میانگین مربعات خطا مقایسه شد.

یافته‌ها: ضرایب همبستگی فنوتیپی بین وزن زنده و خصوصیات لاشه مثبت و نسبتاً زیاد برآورد گردید که در دامنه ۰/۵۸ تا ۰/۹۹ قرار داشتند. ضرایب همبستگی فنوتیپی بین اندازه‌های بدن و خصوصیات لاشه نیز دارای تغییراتی در دامنه ۰/۲۹ تا ۰/۶۹ بود. در بین اندازه‌های ظاهری بدن بیشترین همبستگی را دور قفسه سینه با وزن زنده و خصوصیات لاشه داشت. همبستگی نسبتاً بالای بین وزن زنده و وزن اجزای مختلف لاشه با اندازه‌های ظاهری بدن در پژوهش حاضر حاکی از آن است که می‌توان از اندازه‌های ظاهری بدن در پیش‌بینی این صفات و با دقت نسبتاً بالایی استفاده نمود. نتایج نشان داد با استفاده از اندازه‌های طول بدن، دور قفسه سینه و عرض کپل در معادله رگرسیونی می‌توان با دقت ۷۹ درصد وزن زنده بره‌های لری بختیاری را پیش‌بینی نمود. همچنین با استفاده از وزن زنده و دور قفسه سینه می‌توان وزن لاشه گرم و وزن لاشه سرد را به‌ترتیب با دقت ۹۷ و ۹۶ درصد برآورد نمود. وزن زنده بدن به‌ترتیب ۹۴ و ۷۲ درصد از تنوع وزن نیم لاشه و وزن دنبه را توجیه نمود. همچنین نتایج نشان داد که کارایی شبکه عصبی مصنوعی طراحی شده در پیش‌بینی خصوصیات لاشه بالاتر از مدل‌های رگرسیون بود.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که می‌توان با دقت نسبتاً بالایی از اندازه‌های ظاهری بدن در پیش‌بینی وزن زنده و وزن اجزای مختلف لاشه استفاده نمود. همچنین نتیجه‌گیری شد که تکنیک شبکه عصبی مصنوعی بهتر از معادلات رگرسیون خطی قادر به پیش‌بینی وزن زنده و خصوصیات لاشه در گوسفندان لری‌بختیاری بود. با توجه به اهمیت خصوصیات لاشه در تعیین پتانسیل ژنتیکی و تنظیم برنامه‌های اصلاح‌نژاد مرتبط با افزایش تولید گوشت، نتایج این پژوهش می‌تواند استفاده کاربردی داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: اندازه‌های ظاهری بدن، پیش‌بینی، خصوصیات لاشه، شبکه عصبی مصنوعی، گوسفند لری‌بختیاری

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

گوسفند لری‌بختیاری یکی از گوسفندان بومی کشور است که حدود ۷۰ درصد از جمعیت گوسفندان استان چهار محال و بختیاری را تشکیل می‌دهد. گوسفندان لری‌بختیاری دارای جثه‌ای بزرگ و دنبه‌دار هستند. گزارش شده است که وزن زنده مطلوب زمان کشتار در بره‌های نر ۵۲/۵ کیلوگرم است، لذا این گوسفند دارای استعداد مناسب جهت پروار می‌باشد (۱۳). شایستگی تولید گوشت نژادهای مختلف گوسفند با معیارهای حداکثر میزان تولید گوشت و حداقل میزان چربی و استخوان تعیین می‌شود (۶). یکی از روش‌های مؤثر در این مورد انتخاب دام‌های زنده‌ی دارای حداقل چربی لاشه در جهت اصلاح ساختار ژنتیکی گله‌های داشتی است. نژادهای گوسفند در ایران اغلب دنبه‌دار هستند که با کاهش اندازه دنبه می‌توان کیفیت لاشه آن‌ها را بهبود بخشید. ولی برای کاهش اندازه دنبه نیاز است تا دنبه در دام‌های زنده اندازه‌گیری شود. گزارش شده است که می‌توان وزن دنبه را با اندازه‌گیری ابعاد آن در دام زنده با صحت بالایی برآورد کرد (۳۰).

سوددهی گوسفند از نظر تولید گوشت تا حد زیادی به صفات رشد و خصوصیات لاشه بستگی دارد، لذا در کنار توجه به صفات مرتبط با رشد مانند وزن بدن در سنین مختلف باید خصوصیات لاشه نیز به برنامه انتخاب دام‌ها وارد شود (۲۸). اگرچه با در نظر گرفتن برخی روش‌های فیزیولوژیکی و تغذیه‌ای می‌توان لاشه‌ای با حداکثر میزان گوشت و چربی کم تولید نمود ولی به نظر می‌رسد که با استفاده از روش‌های انتخاب و اصلاح نژاد بتوان به تغییراتی پایدار و دائمی در این زمینه رسید. ماهیت برخی از صفات مانند صفات لاشه به گونه‌ای است که امکان رکوردبرداری در دام زنده وجود ندارد. در صورتیکه رکوردبرداری صفات لاشه و انتخاب دام بر مبنای کشتار و ارزیابی خویشاوندان باشد، این‌کار می‌تواند صحت ارزیابی‌های ژنتیکی را کاهش دهد ولی هنگامیکه رکوردبرداری با کشتن دام صورت پذیرد نمی‌توان خود دام را در برنامه انتخاب وارد کرد (۱۸). از طرفی برخی خصوصیات ظاهری حیوانات زنده با دقتی بالا و به سادگی قابل اندازه‌گیری می‌باشند که در صورت وجود ارتباطی زیاد و مؤثر بین این خصوصیات ظاهری و صفات با رکوردبرداری سخت، می‌توان از آن‌ها برای پیش‌بینی صفات همبسته مانند صفات لاشه استفاده کرد. اندازه‌های ظاهری بدن به‌عنوان شاخص‌های کیفی رشد، نشان دهنده تغییرات ساختاری رخ داده در زندگی یک حیوان هستند (۳۰). گزارش شده است که در برنامه‌های اصلاح نژاد مرتبط با بهبود تولید گوشت و برای تعیین پتانسیل ژنتیکی دام‌ها، تعیین وزن زنده دام، وزن لاشه، اندازه‌های ظاهری بدن و ارتباط بین آن‌ها ضروری می‌باشد (۳۲).

www.SID.ir

Archive of SID

به‌طورکلی روش‌های مختلفی برای اندازه‌گیری خصوصیات لاشه وجود دارد که یکی از این روش‌ها استفاده از سر سوزن جراحی برای تعیین عمق بافت نرم بر روی دنده دوازدهم می‌باشد که اندازه‌گیری‌های حاصل از این روش دارای تکرارپذیری در محدوده ۰/۹۵ تا ۰/۹۷ هستند (۱۲). اولتراسوند و ام‌آرآی نیز از دیگر روش‌های قابل استفاده می‌باشند (۱۵). از روش‌های توموگرافی کامپیوتری و آنالیز تصاویر ویدئویی نیز برای این‌کار استفاده شده است (۱۱؛ ۲۶). روشی دیگر که در پژوهش حاضر نیز از آن استفاده شده است، به‌کارگیری روش‌های ریاضی مختلف مانند معادلات رگرسیون جهت پیش‌بینی صفات لاشه از روی اندازه‌گیری خصوصیات ظاهری بدن می‌باشد. گزارش‌هایی در مورد پیش‌بینی خصوصیات لاشه از اندازه‌های ظاهری بدن با استفاده از روش رگرسیون خطی وجود دارد (۱؛ ۹؛ ۱۷؛ ۲۱؛ ۳۰ و ۳۱). از تکنیک شبکه عصبی مصنوعی در پیش‌بینی برخی خصوصیات کشتارگاهی در گاو گوشتی استفاده شده است (۲). بحرینی بهزادی (۲۰۱۱) نیز از تکنیک شبکه عصبی مصنوعی در پیش‌بینی برخی صفات لاشه در گوسفند بلوچی استفاده کرده است ولی در گوسفند لری‌بختیاری گزارشی در این زمینه وجود ندارد (۳). شبکه‌های عصبی مصنوعی نوعی سیستم پردازش اطلاعات هستند که از تعمیم یافتن مدل‌های ریاضی دستگاه عصبی مغز انسان توسعه یافته‌اند. نحوه قرارگیری نورون‌های یک شبکه‌ی عصبی در کنار هم منتج از الگوریتم آموزش مورد استفاده در شبکه است. در ابتدا ورودی مدل نورون عصبی مصنوعی وزن‌دار شده و حاصل آن به تابع انتقال اعمال گردیده و خروجی نهایی حاصل می‌شود (۱۹).

اهمیت پیش‌بینی خصوصیات لاشه در دام زنده و همچنین ضرورت ارائه روش‌های مناسب‌تر و جدیدتر برای اندازه‌گیری این خصوصیات سبب استفاده از تکنیک شبکه‌های عصبی مصنوعی در پژوهش حاضر شد. لذا در این پژوهش ارتباط بین وزن زنده هنگام کشتار گوسفند لری‌بختیاری با خصوصیات لاشه و برخی اندازه‌های ظاهری بدن مورد بررسی قرار گرفت. همچنین معادلات رگرسیون خطی مناسب برای پیش‌بینی وزن زنده و خصوصیات لاشه تعیین و با روش شبکه عصبی مصنوعی نیز مقایسه گردید.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه از اندازه‌های ظاهری بدن و برخی خصوصیات لاشه ۵۸ رأس بره نر نژاد لری‌بختیاری استفاده شد. حیوانات در طی دوره پرورش و نگهداری تحت مدیریت یکسانی قرار

www.SID.ir

Archive of SID

داشتند. بره‌ها پس از شیرگیری در سن ۵±۹۰ روزگی به‌مدت ۱۵ روز در مرتع چرا کرده و سپس به جایگاه مخصوص پروار منتقل شدند. جایگاه پروار از نظر آخور، آبشخور، جریان هوا، میزان روشنایی و سایر عوامل محیطی مؤثر و در حد امکانات ایستگاه، کاملاً یکسان بود. در این دوره بره‌ها به‌طور گروهی به تدریج به جیره غذایی عادت‌پذیر شدند. طی دوره عادت‌پذیری علیه بیماری‌ها و انگل‌ها عملیات واکسیناسیون و خوراندن داروی ضد انگل انجام شد. در پایان دوره مقدماتی و قبل از خوراک‌دهی، وزن بره‌ها به‌طور انفرادی تعیین و با توجه به هدف پژوهش که استفاده از خصوصیات لاشه و اندازه‌های بدن دام‌های سنین مختلف بود، دوره پروار آن‌ها در سه گروه ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ روز آغاز شد. ۱۸ رأس به مدت ۶۰ روز، ۲۰ رأس به‌مدت ۸۰ روز و ۲۰ رأس دیگر نیز به مدت ۱۰۰ روز پروار گردیدند. جیره غذایی در دوره پروار به طور آزاد و به صورت جیره مخلوط با ترکیبی شامل یونجه خشک، جو، تفاله چغندر قند، کنجاله پنبه دانه، نمک و پودر استخوان در اختیار بره‌ها قرار می‌گرفت.

در پایان دوره پرواربندی، آب و مصرف خوراک دام‌ها به‌مدت ۱۸ ساعت قطع و حیوانات کشتار شدند. بعد از کشتار و پوست‌کنی، امعاء و احشا خارج شد. در بازرسی لاشه‌ها و امعاء و احشاء دام‌های ذبح شده هیچگونه آثار و علائم نامطلوب مشاهده نشد و لاشه‌ها از نظر کیفیت ظاهری خوب بودند. لاشه گرم بلافاصله بعد از پوست‌کنی و برداشت قسمت‌های اضافی وزن شد و در درجه حرارت ۲±۳ سانتی‌گراد به‌مدت تقریباً ۲۴ ساعت نگهداری شد. ابتدا دنبه جدا و وزن‌کشی شد و سپس لاشه‌های سرد پس از توزین به روش برش ایرانی به دو قسمت راست و چپ در یک خط مستقیم در امتداد محور مرکزی بدن از ستون فقرات به دو قسمت کاملاً مساوی تقسیم شدند و وزن نیم لاشه نیز اندازه‌گیری شد.

برخی خصوصیات لاشه شامل وزن زنده هنگام کشتار (BW)، وزن لاشه گرم (HCW)، وزن لاشه سرد (CCW)، وزن نیم لاشه سرد (ACW)، وزن گوشت (LW)، وزن چربی (FW)، وزن استخوان (BOW) و وزن دنبه (FTW) در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفت. همچنین برخی اندازه‌های ظاهری بدن مربوط به این حیوانات نیز قبل از کشتار اندازه‌گیری شد. این اندازه‌های بدن شامل طول بدن (BL)، دور قفسه سینه (CG)، عرض کپل (HW) و عرض شانه (SHW) بودند.

به‌طورکلی از تعداد ۶۹۶ رکورد شامل هشت خصوصیت لاشه و چهار اندازه ظاهری بدن مربوط به ۵۸ رأس دام برای مدل‌سازی توسط معادلات رگرسیون و شبکه عصبی مصنوعی استفاده گردید. برای

www.SID.ir

Archive of SID

پیش‌بینی صفات لاشه توسط معادلات رگرسیون از اندازه‌های بدن به عنوان متغیر مستقل و هر یک از خصوصیات لاشه به عنوان متغیر وابسته استفاده شد. در مورد شبکه عصبی مصنوعی نیز اندازه‌های بدن به عنوان اطلاعات ورودی به شبکه و هر یک از خصوصیات لاشه به عنوان خروجی شبکه در نظر گرفته شدند. ضرایب همبستگی بین صفات مورد بررسی با استفاده از رویه همبستگی[1] نرم‌افزار سامانه تجزیه آماری[2] محاسبه شدند. برای پیش‌بینی خصوصیات لاشه با استفاده از معادلات رگرسیونی نیز از رویه رگرسیون[3] نرم‌افزار سامانه تجزیه آماری استفاده گردید. روش رگرسیونی به کار رفته جهت تعیین بهترین مدل برازش یافته، روش گام به گام[4] بود. پس از تعیین بهترین مدل‌های رگرسیونی پیش‌بینی کننده صفات با استفاده از معیار ضریب تعیین، با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی نیز برازش داده شدند و نتایج آنها با هم مقایسه گردید. برای مدل‌سازی با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی از نرم‌افزار متلب[5] (نسخه ۲۰۱۲a) استفاده شد. شبکه عصبی مصنوعی مورد استفاده، پرسپترون چند لایه با الگوریتم پس انتشار خطا[6] بود. با توجه به بهترین مدل‌های رگرسیون پیش‌بینی کننده صفات، تعداد ۱ تا ۳ نورون برای لایه ورودی و ۱ نورون خروجی در نظر گرفته شد. برای معماری و بهینه‌سازی ساختار شبکه عصبی مصنوعی مورد استفاده، شبکه‌های متعدد بر داده‌های مورد استفاده برازش داده شد. برای اینکار پارامترهای مختلف شبکه نظیر تعداد نورون‌ها در لایه پنهان، قوانین یادگیری و تعداد دوره‌های یادگیری آزمون گردید. این بهینه‌سازی ساختار شبکه نیز با ارزیابی اختلاف بین مقادیر مشاهده شده و پیش‌بینی شده انجام شد. برای اینکار تعداد ۲۰-۱ نورون در لایه میانی و ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ دوره یادگیری تحت آزمایش قرار گرفت. برای آموزش، اعتبارسنجی و آزمون شبکه به‌ترتیب ۵۰، ۲۵ و ۲۵ درصد داده‌ها استفاده شد. آموزش شبکه از ۴ مرحله مهیا کردن داده‌های آموزشی، ایجاد شبکه، آموزش و شبیه‌سازی شبکه با داده‌های جدید تشکیل شده بود. از تابع newff موجود در جعبه ابزار شبکه عصبی نرم‌افزار متلب برای ایجاد شبکه پس انتشار استفاده شد.

1. Correlation (Corr)
2. Statistical Analysis System (SAS)
3. Regression (Reg)
4. Stepwise
5. MATLAB
6. Back Propagation

www.SID.ir

Archive of SID

شاخص کارایی شبکه عصبی مصنوعی طراحی شده شامل میانگین مربعات خطا و میزان همبستگی بین مقادیر مشاهده شده و پیش‌بینی شده وزن بدن بود. همچنین برای مقایسه‌ی مدل‌های مختلف رگرسیون خطی و شبکه عصبی مصنوعی نیز از معیارهای ضریب تعیین و میانگین مربعات خطا استفاده شد. مدلی که بیش‌ترین ضریب تعیین و کم‌ترین میانگین مربعات خطا را داشت به عنوان بهترین مدل تعیین گردید.

نتایج و بحث

ویژگی‌های آماری صفات مورد بررسی در جدول ۱ ارائه شده است. میانگین صفات مورد مطالعه در پژوهش حاضر در محدوده تغییرات نتایج گزارش شده توسط سایر محققین می‌باشد. با توجه به اینکه ویژگی‌های آماری صفات مورد بررسی در این جدول مربوط به کل دام‌های مورد استفاده در پژوهش حاضر شامل هر سه گروه ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ روز پروار می‌باشند، لذا دامنه تغییرات برخی از صفات مانند وزن زنده زیاد به‌دست آمده است. وزن زنده گوسفندان مورد مطالعه در پژوهش حاضر دارای دامنه تغییرات از ۲۷ تا ۵۷ کیلوگرم و میانگین ۴۵/۴۷ کیلوگرم بود. این میانگین وزن زنده از گزارش وطن‌خواه و همکاران (۲۰۰۵) و کیانزاد (۲۰۰۵) بیشتر و از گزارش طالبی و ادریس (۲۰۰۲) کمتر بود (۱۴؛ ۲۷؛ ۳۰). با توجه به شرایط پرورش متمرکز دام‌های مورد استفاده در پژوهش حاضر، بیشتر بودن میانگین وزن زنده مورد انتظار بود. وطن‌خواه و همکاران (۲۰۰۵) و کیانزاد (۲۰۰۵) میانگین وزن زنده را برای گوسفندان لری‌بختیاری به‌ترتیب ۴۴/۵۳ و ۴۱/۵۰ کیلوگرم گزارش کردند (۱۴؛ ۳۰). همچنین طالبی و ادریس (۲۰۰۲) در مطالعه خود بر روی گوسفندان نر لری‌بختیاری میانگین وزن زنده در هنگام کشتار را ۴۶/۴۳ کیلوگرم گزارش نمودند (۲۷). وزن لاشه گرم در پژوهش حاضر دارای محدوده تغییراتی از ۱۲ تا ۲۹/۸ کیلوگرم با میانگین ۲۱/۵۸ بود که از گزارش وطن‌خواه و همکاران (۲۰۰۵) و کیانزاد (۲۰۰۵) بیشتر است. این پژوهشگران میانگین وزن لاشه گرم گوسفندان لری‌بختیاری مورد مطالعه خود را به‌ترتیب ۲۰/۶۲ و ۱۹/۱۰ کیلوگرم گزارش کردند (۱۴؛ ۳۰). میانگین وزن دنبه در این پژوهش ۴/۹۸ کیلوگرم با دامنه تغییرات ۱/۱۴ تا ۹ کیلوگرم بود که از گزارش وطن‌خواه و همکاران (۲۰۰۵) به میزان ۲/۷۱ بیشتر می‌باشد (۳۰). میانگین طول بدن و دور قفسه‌سینه به‌ترتیب ۳۹/۱۰ و ۷۹/۹۴ سانتی‌متر بود که از گزارش وطن‌خواه و همکاران (۲۰۰۵) کمتر بود.

www.SID.ir

Archive of SID

وطن‌خواه و همکاران (۲۰۰۵) طول بدن و دور قفسه سینه در این نـژاد را بـه ترتیـب ۴۹/۹۹ و ۸۴/۸۴ سانتی‌متر گزارش نمودند (۳۰).

جدول ۱- ویژگی‌های آماری صفات وزن زنده، خصوصیات لاشه و اندازه‌های بدن.

Table 1. Descriptive statistics of the live body weight, carcass characteristics and body measurements traits.

ضریب تنوع Coefficient of Variation	حداکثر Maximum	حداقل Minimum	انحراف معیار Standard deviation	میانگین Mean	صفت
					وزن (کیلوگرم): Weight (kg)
14.17	57.00	27.00	6.44	45.47	وزن زنده live body weight
17.13	29.80	12.00	3.69	21.58	لاشه گرم hot carcass
17.39	29.15	11.00	3.66	21.07	لاشه سرد cold carcass
17.41	14.40	5.90	1.82	10.50	نیم لاشه half-carcass
14.74	12.15	5.43	1.39	9.43	گوشت lean meat
37.43	2.52	0.38	0.54	1.44	چربی زیر جلدی Subcutaneous fat
11.91	3.64	1.83	0.39	2.84	استخوان Bone
34.19	9.00	1.14	1.70	4.98	دنبه fat-tail
					اندازه‌های بدن (سانتی‌متر): body measurements (cm)
7.84	45.00	30.00	3.06	39.10	طول بدن body length
4.80	87.00	70.00	3.84	79.94	دور سینه chest girth
11.55	17.00	11.00	1.58	13.73	عرض کپل hip width
10.13	19.00	12.00	1.62	16.03	عرض شانه shoulder width

www.SID.ir

Archive of SID

دامنه تغییرات صفات مورد بررسی در پژوهش حاضر با نتایج گزارش شده توسط محققین دیگر برای گوسفند لری‌بختیاری مطابقت داشته و اختلاف‌هایی اندک را می‌توان ناشی از نحوه پرورش، تفاوت سنی دام‌ها و تفاوت در ویژگی‌های انفرادی در داخل نژاد دانست. ضریب تنوع شاخصی مهم برای بررسی تنوع در یک صفت می‌باشد که در این مطالعه بیشترین ضریب تنوع مربوط به وزن دنبه و وزن چربی می‌باشد که دلیل آن را می‌توان به اختلاف درجه چاقی و میزان تغذیه در زمان چرای در مرتع دانست که همین امر شاید باعث ایجاد گوسفندانی با وزن زنده و وزن لاشه متفاوت شده باشد.

جدول ۲- ضرایب همبستگی بین وزن زنده و خصوصیات لاشه.

Table 2. Correlation coefficients between live body weight and carcass characteristics.

وزن دنبه fat-tail weight	وزن استخوان bone weight	وزن گوشت lean meat weight	وزن چربی fat weight	وزن نیم لاشه half-carcass weight	وزن لاشه سرد cold carcass weight	وزن لاشه گرم hot carcass weight	وزن زنده live body weight	صفت trait
							1	وزن زنده live body
						1	0.97	وزن لاشه گرم hot carcass
					1	0.99	0.97	وزن لاشه سرد cold carcass
				1	0.99	0.99	0.96	وزن نیم لاشه half-carcass
			1	0.84	0.84	0.83	0.82	وزن چربی fat
		1	0.71	0.90	0.90	0.91	0.92	وزن گوشت lean meat
	1	0.80	0.58	0.85	0.85	0.86	0.85	وزن استخوان bone
1	0.72	0.69	0.80	0.92	0.92	0.92	0.85	وزن دنبه fat-tail

ضرایب همبستگی بین وزن زنده، وزن لاشه و سایر اجزای لاشه در جدول ۲ ارائه شده است. حداقل ضریب همبستگی ۰/۵۸ و حداکثر مقدار آن ۰/۹۹ برآورد شد. به غیر از ارتباط بین صفات وزن

www.SID.ir

Archive of SID

استخوان و وزن چربی که ۰/۵۸ محاسبه شد، مقادیر بالایی برای سایر ضرایب همبستگی برآورد گردید. ارتباط زیاد بین وزن زنده و صفات لاشه مورد مطالعه در این پژوهش نشان دهنده این است که می‌توان از اطلاعات این صفت جهت پیش‌بینی صفات لاشه استفاده نمود. با توجه به اینکه وزن لاشه گرم و وزن زنده شامل وزن دنبه نیز می‌باشند، احتمالاً این موضوع دلیل همبستگی بالا بین آن‌ها می‌باشد.

راجی و همکاران (۲۰۱۰) همبستگی بین وزن زنده و وزن چربی را ۰/۶۳ برآورد کردند که از مقدار حاصل شده در پژوهش حاضر یعنی ۰/۸۲ کمتر است (۲۵). رحمان (۲۰۰۷) همبستگی بین وزن لاشه و وزن زنده در بز سیاه بنگال را ۰/۹۸ گزارش نمود (۲۴). وطن‌خواه و همکاران (۲۰۰۵) همبستگی بین وزن زنده با وزن لاشه و وزن دنبه را به‌ترتیب ۰/۹۶ و ۰/۷۱ گزارش کردند (۳۰). همان‌طور که مشخص می‌شود سایر محققین نیز همبستگی‌های بالایی را در مطالعات خود بین وزن زنده و خصوصیات لاشه گزارش کرده‌اند. ضرایب همبستگی بین وزن زنده و اجزای لاشه با اندازه‌های ظاهری بدن در جدول ۳ ارائه شده است. دامنه تغییرات این ضرایب همبستگی بین ۰/۲۹ و ۰/۶۹ قرار داشت.

جدول ۳- همبستگی بین وزن زنده، خصوصیات لاشه و اندازه‌های بدن.

Table 3. Correlation coefficients between live body weight, carcass characteristics and body measurements.

وزن دنبه fat-tail weight	وزن استخوان bone weight	وزن چربی fat weight	وزن گوشت lean meat weight	وزن نیم لاشه half-carcass weight	وزن لاشه سرد cold carcass weight	وزن لاشه گرم hot carcass weight	وزن زنده live body weight	صفت Trait
0.42	0.50	0.44	0.45	0.51	0.51	0.52	0.56	طول بدن body length
0.52	0.55	0.63	0.61	0.64	0.63	0.63	0.69	دور سینه chest girth
0.50	0.58	0.43	0.60	0.59	0.59	0.59	0.58	عرض کپل hip width
0.38	0.29	0.56	0.51	0.49	0.48	0.48	0.50	عرض شانه shoulder width

www.SID.ir

Archive of SID

همبستگی بین وزن بدن و خصوصیات لاشه با اندازه‌های بدن تقریباً زیاد محاسبه شد. در بین اندازه‌های ظاهری بدن بیشترین همبستگی را دور قفسه سینه با وزن زنده و اجزای لاشه داشت. همبستگی دور قفسه سینه با وزن زنده و وزن لاشه گرم به‌ترتیب برابر با ۰/۶۹ و ۰/۶۳ می‌باشد که از گزارش وطن‌خواه و همکاران (۲۰۰۵) کمتر بود. این محققین همبستگی بین دور قفسه سینه با وزن زنده و وزن لاشه را به‌ترتیب برابر ۰/۸۹ و ۰/۸۴ گزارش کردند (۳۰). همانند نتایج تحقیق حاضر، عبدالمنیم (۲۰۰۹) و محمد و امین (۱۹۹۶) نیز همبستگی بین وزن بدن و وزن لاشه با اندازه‌های بدن را بالا گزارش نمودند (۱؛ ۲۰). عبدالمنیم (۲۰۰۹) همبستگی بین وزن زنده با طول بدن و دور سینه را به ترتیب برابر با ۰/۷۳ و ۰/۸۶ و وزن لاشه‌ی گرم با طول بدن و دور سینه را به‌ترتیب برابر با ۰/۶۸ و ۰/۸۹ اعلام نمودند که از نتایج پژوهش حاضر بیشتر است (۱). پسمن و یاردیمسی (۲۰۰۸) همبستگی بین دور قفسه سینه و وزن زنده در بز سانن را ۰/۷۶ برآورد نمودند (۲۳). همبستگی نسبتاً بالای بین وزن زنده و وزن اجزای مختلف لاشه با اندازه‌های ظاهری بدن در پژوهش حاضر حاکی از آن است که می‌توان از اندازه‌های ظاهری بدن در پیش‌بینی این صفات و با دقت نسبتاً بالایی استفاده نمود.

معادلات رگرسیون خطی پیش‌بینی وزن زنده و خصوصیات لاشه با استفاده از اندازه‌های ظاهری بدن در جدول ۴ ارائه شده است. همه‌ی اندازه‌های بدن به جز عرض شانه در پیش‌بینی وزن زنده مؤثر بودند. به بیان دیگر طول بدن، دور قفسه سینه و عرض کپل ۶۳ درصد از تنوع وزن زنده را به خود اختصاص دادند، یعنی با اندازه‌گیری این سه صفت با دقت ۷۹ درصد می‌توان وزن زنده را پیش‌بینی نمود. در پیش‌بینی وزن لاشه گرم فقط وزن زنده و دور قفسه سینه تأثیر داشتند و با دقت ۹۷ درصد می‌توان وزن لاشه گرم را تنها با این دو ویژگی پیش‌بینی نمود. وزن لاشه سرد نیز شرایطی مانند وزن لاشه گرم داشت با این تفاوت که دقت برآورد آن مقداری پایین‌تر بود، یعنی با دقت ۹۶ درصد می‌توان وزن لاشه سرد را توسط وزن زنده و دور قفسه سینه برآورد کرد. هیچ‌یک از اندازه‌های ظاهری بدن در برآورد وزن نیم لاشه وارد نشدند. وزن زنده با دقت ۹۷ درصد توان برآورد وزن نیم لاشه را دارا می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴- معادلات رگرسیون پیش‌بینی وزن زنده و خصوصیات لاشه از اندازه‌های بدن و ضرایب تعیین آن‌ها.

Table 4. Linear regression equations for prediction of live weight and carcass characteristics from body measurements and their determination coefficients (R^2).

شماره No.	معادلات رگرسیون Regression equations	R^2
1	BW = -50.16 + 0.452BL + 0.727CG + 1.43HW	0.63
2	HCW = 1.28 + 0.589BW - 0.08CG	0.94
3	CCW = 0.443 + 0.579BW - 0.07CG	0.94
4	ACW = -1.98 + 0.274BW	0.94
5	LW = 1.54 + 0.214BW - 0.047BL	0.87
6	FW = -2.38 + 0.059BW + 0.068SHW	0.70
7	BOW = 0.947 + 0.045BW + 0.029HW - 0.036SHW	0.76
8	FTW = -5.11 + 0.22BW	0.72

BW= وزن زنده هنگام کشتار، HCW= وزن لاشه گرم، CCW= وزن لاشه سرد، ACW= وزن نیم لاشه، LW= وزن گوشت، FW= وزن چربی، BOW= وزن استخوان، FTW= وزن دنبه، BL= طول بدن، CG= دور قفسه سینه، HW= عرض کپل، SHW= عرض شانه، R^2= ضریب تعیین.

برای برآورد وزن گوشت فقط خصوصیات طول بدن و وزن زنده وارد معادله رگرسیون شدند. با دقتی برابر با ۹۱ درصد می‌توان با استفاده از طول بدن و وزن زنده، وزن گوشت را برآورد نمود. خصوصیت طول بدن فقط در مورد وزن زنده و وزن گوشت وارد معادلات رگرسیون شد. عرض شانه و وزن زنده ۶۹ درصد از تنوع وزن چربی را به خود اختصاص دادند. در برآورد وزن استخوان سه خصوصیت وزن زنده، عرض کپل و عرض شانه موثر بودند و سایر اندازه‌های بدن وارد معادله نشدند. محاسبات نشان داد که با استفاده از وزن زنده، عرض کپل و عرض شانه با دقت ۸۷ درصد می‌توان وزن استخوان را برآورد نمود. هیچ‌یک از اندازه‌های بدن در برآورد وزن دنبه مؤثر نبودند و تنها وزن زنده وارد معادله رگرسیون شد و توانست ۷۲ درصد از تنوع وزن دنبه را به خود اختصاص دهد. این بدین معنی است که با دقتی برابر با ۸۵ درصد و فقط توسط وزن زنده می‌توان وزن دنبه را برآورد نمود. حسین‌زاده شیرزیلی و همکاران (۲۰۱۳) در تحقیقی که جهت پیش‌بینی وزن بدن توسط اندازه‌های بدن در چهار نژاد گوسفند ایرانی انجام دادند گزارش کردند که با استفاده از اندازه‌های بدن می‌توان با دقتی بالا وزن بدن را پیش‌بینی نمود. ضرایب تعیین مربوط به پیش‌بینی وزن بدن در چهار نژاد مهربان، زندی، شال و ماکویی با استفاده از اندازه‌های طول بدن، دور قفسه سینه و ارتفاع جدوگاه به‌ترتیب برابر با ۰/۹۸، ۰/۹۷، ۰/۹۶ و ۰/۹۶ می‌باشد (۱۰). اورمان و همکاران (۲۰۱۰) در پژوهش خود در بره‌های آواسی و در زمینه پیش‌بینی وزن لاشه سرد بر اساس وزن بدن، گزارش کردند که وزن

www.SID.ir

Archive of SID

بدن به تنهایی ۶۶ درصد از تنوع مربوط به وزن لاشه سرد را به خود اختصاص می‌دهد (۲۲). حسینی وردنجانی و همکاران (۲۰۱۲) از معادلات رگرسیون برای پیش‌بینی ترکیبات لاشه مانند نیم لاشه سمت راست، گردن، سردست، ران، قلوه‌گاه و راسته استفاده نمودند. نتایج این محققین نشان داد که وزن بدن به تنهایی قسمت بزرگی از تغییرات مربوط به هر کدام از این صفات را توصیف می‌کند و ضرایب تعیین از ۰/۴۳ برای پیش‌بینی وزن گردن تا ۰/۸۵ برای نیم لاشه متغیر بود (۹). عبدالمنیم (۲۰۰۹) با استفاده از طول بدن، دور شکم و دور قفسه سینه توانست وزن زنده و وزن لاشه گرم را در سه نژاد گوسفند مصری پیش‌بینی کند. در پیش‌بینی وزن بدن در نژاد اوسیمی طول بدن و دور شکم تأثیرگذار بوده و ضریب تعیین ۰/۷۸ برای آن گزارش شد. همچنین طول بدن تنها اندازه تأثیرگذار بدن در پیش‌بینی وزن بدن در نژاد بارکی بود و توانست ۴۷ درصد از تنوع مربوط به وزن زنده را به خود اختصاص دهد. دور قفسه سینه ۸۶ درصد از تنوع مربوط به وزن بدن را در نژاد رحمانی به خود اختصاص داده بود. وزن لاشه گرم نیز در این سه نژاد با استفاده از اندازه‌های بدن مورد پیش‌بینی قرار گرفته بود. هر سه اندازه طول بدن، دور شکم و دور قفسه سینه در پیش‌بینی وزن لاشه گرم در نژاد اوسیمی تأثیرگذار بودند و ۹۷ درصد از تنوع وزن لاشه گرم در این نژاد را به خود اختصاص داده بودند. در مورد نژاد بارکی تنها طول بدن و در مورد نژاد رحمانی نیز تنها دور شکم در پیش‌بینی وزن لاشه گرم تأثیرگذار بودند. عبدالمنیم (۲۰۰۹) گزارش کرد که با دقت ۷۳ درصد می‌توان تنها توسط طول بدن و دور شکم، وزن لاشه گرم را در سه نژاد اوسیمی، بارکی و رحمانی پیش‌بینی نمود (۱). وطن‌خواه و همکاران (۲۰۰۵) ارتباط بین اندازه‌های بدن مانند طول بدن، ارتفاع جدوگاه و دور سینه و دنبه را با وزن زنده، وزن لاشه گرم و وزن لاشه گرم بدون دنبه مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها نتیجه‌گیری کردند که با دقت بسیار بالا می‌توان وزن زنده، وزن لاشه گرم و وزن لاشه گرم بدون دنبه را با استفاده از اندازه‌گیری برخی از اندازه‌های بدن و دنبه در گوسفندان لری‌بختیاری برآورد نمود. اندازه‌ی دور سینه ۷۹/۷۰ درصد از تنوع در وزن زنده را به خود اختصاص داده بود. اندازه دور سینه و ارتفاع جدوگاه نیز با دقتی برابر با ۹۲ درصد توانسته بودند وزن زنده را در گوسفندان لری‌بختیاری پیش‌بینی نمایند. هم‌چنین این دو صفت در مورد وزن لاشه گرم نیز وارد معادلات رگرسیون شده بودند. آن‌ها گزارش کردند که محیط دور سینه و وزن زنده به‌ترتیب ۷۰ و ۹۳ درصد از تنوع در پیش‌بینی وزن لاشه گرم را به خود اختصاص داده است (۳۰).

www.SID.ir

Archive of SID

طبق گزارش یوناس و همکاران (۲۰۱۳) به‌دلیل وجود همبستگی مناسب بین اندازه‌های بدن و وزن زنده در گوسفند نژاد هیساردل، امکان پیش‌بینی وزن بدن در سنین مختلف رشد با استفاده از اندازه‌های بدن وجود دارد (۳۲). تاریک و همکاران (۲۰۱۲) نیز از رکوردهای اندازه‌گیری شده ۱۰۷ گوسفند منگالی بین سنین ۱۲ تا ۴۸ ماهگی در پیش‌بینی وزن بدن با استفاده از اندازه‌های طول بدن، دور قفسه سینه و طول اسکروتوم استفاده کردند (۲۹). در گوسفند پلیبوی مکزیک با استفاده از وزن زنده بدن توانستند وزن لاشه گرم و وزن لاشه سرد را پیش‌بینی کنند و گزارش کردند که سطح اطمینان این آزمایش حدود ۸۸ درصد می‌باشد (۱۷). یاردیمسی و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که با استفاده از معادلات رگرسیون و با درجه بالایی از دقت می‌توان چربی دم، چربی لاشه و چربی کل بدن را پیش‌بینی نمود (۳۱). اوگا و همکاران (۲۰۱۳) با استفاده از اندازه‌های بدن شامل وزن بدن، طول بدن، دور قفسه سینه و ارتفاع جدوگاه برخی صفات لاشه مانند وزن بدن خالی[1]، وزن لاشه گرم و وزن لاشه سرد را در بز وست‌افریکن‌دوارف پیش‌بینی نمودند. آن‌ها گزارش کردند که ارتباط معنی‌داری بین اندازه‌های بدن و صفات لاشه در هر دو جنس وجود دارد. همچنین وزن بدن خالی و وزن لاشه گرم با دقت بیشتری نسبت به وزن لاشه سرد پیش‌بینی شد (۲۱).

ساختار بهینه شبکه عصبی مصنوعی مورد استفاده در پیش‌بینی صفات لاشه به‌صورت تابع انتقال سیگموئیدی، تابع خروجی سیگموئیدی، قانون یادگیری لونبرگ- مارکوارت و تعداد یک لایه پنهان انتخاب شد. تعداد و نوع متغیرهای ورودی در مدل‌های رگرسیون و شبکه عصبی مصنوعی یکسان بود. در جدول ۵ ضریب تعیین (R^2) و میانگین مربعات خطای (MSE) مربوط به پیش‌بینی صفات لاشه با استفاده از مدل‌های رگرسیون و شبکه عصبی مصنوعی با هم مقایسه شده است. در تمام حالات میزان کارایی یا دقت شبکه عصبی مصنوعی طراحی شده در پیش‌بینی صفات لاشه بالاتر از مدل‌های رگرسیون بود. این کارایی بالاتر نشان دهنده این است که می‌توان از شبکه عصبی مصنوعی به عنوان جایگزین مدل‌های ریاضی متداول مانند مدل‌های رگرسیون خطی در پیش‌بینی صفات لاشه استفاده کرد.

1. Empty Carcass Weight

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵- ضرایب تعیین و میانگین مربعات خطای پیش‌بینی وزن زنده و خصوصیات لاشه در دو روش رگرسیون خطی و شبکه عصبی مصنوعی.

Table 5. Values of determination coefficients (R^2) and residual mean squares (MSE) in prediction of live weight and carcass characteristics by linear regression and artificial neural network methods.

رگرسیون خطی Linear regression		شبکه عصبی مصنوعی Artificial neural network		صفت
MSE	R^2	MSE	R^2	
0.301	0.625	0.170	0.985	وزن زنده live body weight
0.793	0.944	0.024	0.998	وزن لاشه گرم hot carcass weight
0.843	0.939	0.013	0.998	وزن لاشه سرد cold carcass weight
0.210	0.938	0.017	0.997	وزن نیم لاشه half-carcass weight
0.092	0.760	0.051	0.996	وزن چربی fat weight
0.259	0.873	0.045	0.986	وزن گوشت lean meat weight
0.029	0.760	0.002	0.985	وزن استخوان bone weight
0.807	0.720	0.082	0.991	وزن دنبه fat-tail weight

در منابع هیچ‌گونه گزارشی در مورد استفاده از شبکه عصبی مصنوعی در پیش‌بینی صفات لاشه در گوسفند لری‌بختیاری ارائه نشده است. بحرینی بهزادی (۲۰۱۱) با استفاده از اندازه‌گیری وزن بدن در سنین مختلف برخی صفات لاشه مانند وزن بدن خالی، وزن لاشه گرم، وزن لاشه سرد، میزان چربی احشایی و وزن دنبه را با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی در گوسفند بلوچی پیش‌بینی نمود و بیان نمود که شبکه عصبی مصنوعی دقت نسبتاً مناسبی در این زمینه دارد. این پژوهشگر همبستگی بین مقادیر مشاهده شده و برآورد شده خصوصیات لاشه را در محدوده ۴۲ تا ۹۰ درصد گزارش نمود. بیشترین میزان این همبستگی برای خصوصیت وزن بدن خالی و به مقدار ۹۰ درصد گزارش شده است (۳). آدامزیک و همکاران (۲۰۰۵) از شبکه عصبی مصنوعی در پیش‌بینی برخی صفات ارزش کشتارگاهی در گاو گوشتی استفاده کردند. این پژوهشگران همبستگی بین مقادیر مشاهده شده و

www.SID.ir

Archive of SID

برآورد شده وزن لاشه گرم و وزن لاشه سرد را به ترتیب ۹۷ و ۹۲ درصد گزارش نمودند (۲). برتور (۱۹۹۴) در برآورد امتیاز ماربلینگ از روی تصاویر اولتراسوند در گاو گوشتی از روش‌های شبکه عصبی مصنوعی و تشخیص الگو استفاده کرد (۴). حاتم و تان (۱۹۹۸) در تفسیر تصاویر مهره‌های بخش قفسه سینه، لی و همکاران (۱۹۹۹) در ارزیابی تصاویر اولتراسوند و دایز و همکاران (۲۰۰۳) در طبقه‌بندی لاشه گاو از شبکه عصبی مصنوعی استفاده کردند (۵، ۷، ۱۶). هیل و همکاران (۲۰۰۰) نیز با استفاده از یک مدل شبکه عصبی مصنوعی و دقت ۶۴ درصد توانستند گوشت را از لحاظ تردی دسته‌بندی کنند (۸).

نتیجه‌گیری کلی

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که از روش‌های رگرسیون خطی و شبکه عصبی مصنوعی می‌توان در پیش‌بینی صفات لاشه با استفاده از اندازه‌گیری‌های ظاهری بدن استفاده نمود، اما دقت شبکه عصبی مصنوعی در این زمینه از روش رگرسیون خطی بیش‌تر می‌باشد. پیش‌بینی صفات لاشه جهت کمک به اهداف اصلاح نژادی و انتخاب در گوسفندان بسیار مناسب می‌باشد و در این میان روش‌های جدیدتر و مناسب‌تر مانند شبکه عصبی مصنوعی می‌تواند بسیار کمک کند. همچنین برای تعمیم نتایج مربوط به استفاده از شبکه عصبی مصنوعی در پیش‌بینی صفات لاشه باید آزمایش‌های دیگری با سری داده بیشتر و در نژادهای مختلف گوسفند انجام داد.

منابع

1.Abdel-Moneim, A.Y. 2009. Use of live body measurements for prediction of body and carcass cuts weights in three Egyptian breed of sheep. Egypt. J. Sheep Goat Sci. 4: 17-32.
2.Adamczyk, K., Molenda, K., Szarek, J., and Skrzynski, G. 2005. Prediction of bulls' slaughter from growth data using artificia1 neural network. J. Cent. Eur. Agric. 6: 133-142.
3.Bahreini Behzadi, M.R. 2011. Study of genetic and phenotypic characteristics of the growth curve and prediction of some carcass traits using artificial neural network (ANN) in sheep. Ph.D. Thesis, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran. 176p. (In Persian)
4.Brethour, J.R. 1994. Estimating marbling score in live cattle from ultrasound images using pattern recognition and neural network procedures. J. Anim. Sci. 6: 1425-1432.

www.SID.ir

Archive of SID

5.Diez, J., Bahmonde, A., Alonso, J., Lopez, S., Del Coz, J.J., Quevedo, J.R., Ranilla, J., Luaces, O., Alvarez, I., Royo, L.J., and Goyach, F. 2003. Artificial intelligence techniques point out differences in classification performance between light and standard bovine carcasses. Meat Sci. 64: 249-258.
6.Farid, A. 1991. Carcass physical and chemical composition of three fat-tailed breeds of sheep. Meat Sci. 29: 109–120.
7.Hatem, I., and Tan, J.L. 1998. Determination of animal skeletal maturity by image processing. ASAE Annual International Meeting, ASAE Paper No. 983019.
8.Hill, B.D., Jones, S.D.M., Robertson, W.M., and Major, I.T. 2000. Neural network modeling of carcass measurements to predict beef tenderness. Can. J. Anim. Sci. 3: 311-318.
9.Hosseini Vardanjani, S.M., Miraei-Ashtiani, S.R., Pakdel, A., Moradi Shahrebabak, H., and Fazaeli, H. 2012. Fitting of univariate and multivariate regression equations to predict weight of fat-tail and carcass parts from physical characteristics. Anim. Sci. J. 98: 34-42. (In Persian)
10.Hosseinzadeh Shirzeyli, F., Lavvaf, A., and Asadi, A. 2013. Estimation of body weight from body measurements in four breeds of Iranian sheep. Songklanakarin J. Sci. Technol. 35: 507-511.
11.Junkuszew, A., and Ringdorfer, F. 2005. Computer tomography and ultrasound measurement as methods for the prediction of the body composition of lambs. Small Rumin. Res. 56: 121-125.
12.Kafilzadeh, F. 1994. Genetics of livestock improvement. Razi University Publishing. 226p. (Translated in Persian)
13.Karami, M., and Talebi, M.A. 2007. Effect of weaning period on carcass characteristics of Lori- Bakhtiari lambs. Anim. Sci. J. 73: 21-29. (In Persian)
14.Kiyanzad, M.R. 2005. Comparison of carcass composition of Iranian fat-tail sheep. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 18: 1348-1352.
15.Kusec, G. 2001. Growth pattern of hybrid pigs as influenced by MHS-Genotype and feeding regime. PhD Thesis, Georg-August-University, Goettingen, Germany.
16.Li, J., Tan, J., Martz, F.A., and Heymann, H. 1999. Image texture features as indicators of beef tenderness. Meat Sci. 53: 17-22.
17.Lopez, E.J., Peraza-Mercado, G., Holguiny, F.M., and Ortiz, M.F.I. 2012. Relationship between live animal weight, warm and cold carcass weight and carcass principle components. Global Veterinaria. 9: 179- 183.
18.Maxa, J., Norberg, E., Berg, P., and Pederson, J. 2007. Genetic parameter for carcass traits and in vivo measured muscle and fat depth in Danish texel shropshire. Acta Agric. Scand. Sect. A Anim. Sci. 57: 49- 54.
19.Menhaj, M.B. 2009. Fundamentals of Neural Networks. Amirkabir University of Technology Press. 750p. (In Persian)

www.SID.ir

Archive of SID

20.Mohammed, I.D., and Amin, J.D. 1996. Estimating body weight from morphometric measurement of sahel (Borno White) goats. Small Rumin. Res. 24: 1-5.
21.Ogah, D.M., Musa, I.S., and Yusuf, N.D. 2013. Prediction of carcass weight from body measurements in West Dwaraf goat using canonical correlation analysis. Egypt. J. Sheep Goat Sci. 8: 75-79.
22.Orman, A., Caliskan, G.U., and Dikmen, S. 2010. The assessment of carcass traits of Awassi lambs by real- time ultrasound at different body weight and sexes. J. Anim. Sci. 88: 3428-3438.
23.Pesmen, G., and Yardimci, M. 2008. Estimating the live weight using some body measutrments in Sanan goats. Arch. Zootech. 11: 30-40.
24.Rahman, M.D.F. 2007. Prediction of carcass weight from the body characteristics of Black Bangal goats. Int. J. Agric. Biol. 9: 431-434.
25.Raji, A.O., Igwebuike, J.U., and Dankasa Kwari, I. 2010. Regression models for estimating breast, thigh and fat weight from non invasive body measurement. Agric. Biol. North America. 1: 469-475.
26.Rius-Vilarrasa, E., Bünger, L., Maltin, C., Matthews, K., and Roehe, R. 2009. Evaluation of Video Image Analysis (VIA) technology to predict meat yield of sheep carcasses on-line under UK abattoir conditions. Meat Sci. 82: 94-100.
27.Talebi, M.A., and Edriss, M.A. 2002. Effect of the length of fattening period on growth and carcass characteristics of Lori-Bakhtiari male lambs. J. Agric. Sci. Nat. Res. 9: 153-167.
28.Talebi, M.A., Miraei Ashtiani, S.R., Nejati Javaremi, A., and Moradi Shahrbabak, M. 2007. Phenotypic and genetic characteristics of growth and carcass traits of Lori-Bakhtiati sheep. Biotechnol. Anim. Husbandry. 23: 357-363.
29.Tariq, M.M., Eyduran, E., Bajwa, M.A., Waheed, A., Iqbal, F., and Javed, Y. 2012. Prediction of body weight from testicular and morphological characteristics in indigenous Mengali sheep of Pakistan using factor analysis score in multiple linear regression analysis. Int. J. Agric. Biol. 14: 590–594.
30.Vatankhah, M., Moradi Shahrbabak, M., Nejati-Javarmi, A., Miraei Ashtiani, S.R., and Vaez Torshizi, R. 2005. The relationships between body and fat-tail measurements with weights of live, hot carcass and hot carcass without fat-tail in Lori-Bakhtiari sheep. Anim. Sci. J. 65: 66-74. (In Persian)
31.Yardimici, M., Hesna Sahin, E., Cetingul, I.S., Bayram, I., Altunbas, K., and Sengor, E. 2008. Estimation of carcass composition and fat depots by means of subcutaneous adipocyte area and body and tail measurements in fat tail Akkraman lambs. S. Afr. J. Anim. Sci. 38: 282-289.
32.Younas, U., Abdullah, M., Bhatti, J.A., Pasha, T.N., Ahmad, N., Nasir, M., and Hussain, A. 2013. Inter relationship of body weight with linear body measurements in Hissardale sheep at different stages of life. J. Anim. Plant Sci. 23: 40-44.

www.SID.ir

Archive of SID

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
J. of Ruminant Research, Vol. 3(4), 2016
http://ejrr.gau.ac.ir

Prediction of carcass characteristics from body measurements using linear regression and artificial neural network methods in Lori-Bakhtiari sheep

A.R. Abbasi[1], *M.R. Bahreini Behzadi[2], and M.A. Talebi[3]
[1]M.Sc. Graduated, and [2]Assistant Prof., Dept. of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, Yasouj University, [3]Assistant Prof., Dept. of Animal Sciences, Agriculture and Natural Resource Research Center of Chaharmahal and Bakhtiari Province
Received: 09/30/2015; Accepted: 03/16/2016

Abstract

Background and objectives: In this study, the relationships between live body weight at slaughter, carcass characteristics (weights of hot carcass, cold carcass, cold half-carcass, lean meat, fat, bone and fat-tail) and body measurements (body length, chest girth, hip width and shoulder width) were investigated in Lori-Bakhtiari sheep. Two methods of linear regression and artificial neural network (ANN) in prediction of live weight and carcass characteristics were compared.

Materials and methods: The data of 58 male lambs were collected at the Breeding Station of Lori-Bakhtiari sheep in Shahrekord city of Chaharmahal and Bakhtiari province, Iran. The lambs were weaned at 90 ± 5 days of age and were fattened in three groups of 60, 80 and 100 days. At the end of fattening period, body measurements and after slaughtering and skinning, all carcass characteristics were measured. A total of 696 records were used for prediction of carcass characteristics by using regression models and ANN. The possibility of predicting carcass characteristics and live weight at slaughter through body measurements was evaluated by choosing the most suitable regression model based on the value of the determination coefficient. The selective regression models also were fitted by artificial neural network then; these two methods were compared based on the value of the determination coefficient and the mean square errors.

Results: The estimated phenotypic correlation coefficients between carcass characteristics and live weight at slaughter were generally positive and relatively high (0.58 to 0.99). The phenotypic correlation coefficients between carcass characteristics and body measurements were estimated between 0.29 and 0.69.

*Corresponding author: bahreini@yu.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

Between all body measurements, the highest correlations are observed between chest girth and carcass characteristics and live body weight. Based on relatively high phenotypic correlation coefficients in this research, prediction of carcass characteristics and live body weight can be possible with high accuracy by using body measurements. The results show that, to prediction of live body weight of Lori-Bakhtiari male lambs, body length, chest girth and hip width must be included in the regression model to obtain an accuracy of 79 percent. The regression equation including live body weight and heart girth could predict hot carcass and cold carcass weights with an accuracy of 97 and 96 percent, respectively. Live body weight alone explains the 94 and 72 percent of the variation of half-carcass and fat-tail weight, respectively. Moreover, the results show that the accuracy of ANN model for prediction of some carcass traits was more than regression models.

Conclusion: Based on results of this research, prediction of carcass characteristics and live weight is possible with relatively high accuracy by using some phenotypic body measurements. Also, results indicate that the artificial neural network technique was much better capable of predicting weight and carcass traits in Lori-Bakhtiari sheep compared to linear regression equations. The results of this study can be useful due to the importance of carcass traits in determination of genetic potential and regulation of animal breeding programs for high meat production.

Keywords: Body measurements, Prediction, Carcass characteristics, Artificial neural network, Lori-Bakhtiari sheep

www.SID.ir