

## ارزیابی ارتباط اندازه‌گیری مستقیم و سونوگرافی عضله و چربی پشت جهت برآورد صفات لاشه دام زنده در گوسفند افشاری

روناک خرم‌تایی<sup>۱\*</sup>، ملیحه نظام‌آبادی<sup>۱</sup>، طاهر هرکی‌نژاد<sup>۲</sup>، مرادپاشا اسکندری‌نسب<sup>۳</sup>، محمدحسین شهیر<sup>۴</sup> و داریوش سلیمی<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۹۰/۳/۱۷ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱/۲۲

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم دامی دانشگاه زنجان

<sup>۲</sup> استادیار گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی و پژوهشکده فیزیولوژی و بیوتکنولوژی دانشگاه زنجان

<sup>۳</sup> دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه زنجان

<sup>۴</sup> مربی گروه پژوهشکده فیزیولوژی و بیوتکنولوژی دانشگاه زنجان

\* مسئول مکاتبه: Email: roonak87@gmail.com

### چکیده

به‌منظور ارزیابی ارتباط اندازه‌گیری عضله و چربی پشت بر روی دام زنده توسط سونوگرافی و ارتباط آن با صفات لاشه در گوسفند افشاری تعداد ۹۷ رأس از بره‌های نر نژاد افشاری با سن تقریباً یکسان و میانگین وزنی  $(۵۶/۵ \pm ۹/۲)$  کیلوگرم مورد بررسی قرار گرفتند. قبل از کشتار، با استفاده از دستگاه سونوگرافی، در ناحیه بین دنده ۱۲ و ۱۳ ضخامت چربی، ضخامت و سطح مقطع عضله راسته (*longissimus dorsi*) اندازه‌گیری شد. همچنین ضخامت چربی و ضخامت عضله (در محلی که بیشترین قطر را داشت از روی استخوان تا محل اتصال به چربی) در همان ناحیه، توسط خطکش فلزی با دقت ۱ میلی‌متر روی لاشه اندازه‌گیری شد. لاشه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در سردخانه نگهداری و از طول به دو نیمه چپ و راست تقسیم گردیدند، نیم لاشه راست جهت تعیین اندازه‌های لاشه استفاده گردید. نیم لاشه مذکور به قطعات گردن، ران، سردست، قلوه‌گاه، راسته، دنبه تقسیم و ضایعات اندازه‌گیری شد. سونوگرافی اندازه سطح مقطع عضله دقت بالایی را نشان داد و دارای همبستگی بالایی با وزن لاشه  $(۰/۸۴)$ ، سردست  $(۰/۸۰)$ ، قلوه‌گاه  $(۰/۷۸)$  و ران  $(۰/۷۴)$  در هرکدام به صورت عضلات به همراه استخوان، بود. اندازه عمق عضله راسته توسط سونوگرافی و اندازه‌گیری آن بر روی لاشه  $۰/۸۷$  همبستگی نشان داد. اما همبستگی آن با وزن قطعات لاشه کمتر از همبستگی سطح مقطع عضله با وزن قطعات مذکور بود. همبستگی عمق چربی اندازه‌گیری شده توسط سونوگرافی با عمق چربی اندازه‌گیری شده بر روی لاشه  $۰/۷۰$  بود. معادلات رگرسیونی جهت پیش‌بینی صفات لاشه با استفاده از اندازه‌گیری‌های سونوگرافی و لاشه در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که اندازه‌گیری سطح مقطع عضله و چربی پشت توسط سونوگرافی دارای دقت نسبتاً خوبی است و می‌توان از آن برای برآورد برخی از صفات لاشه استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: سونوگرافی - صفات لاشه - گوسفند افشاری

## Evaluation of directly and ultrasound measurements of muscle and back fat for prediction of Carcass traits of live animals in Afshari sheep

R Khoramtaie<sup>1</sup>, M Nezamabadi<sup>1</sup>, T Harkinezhad<sup>2</sup>, M Eskandari nasab<sup>3</sup> and D Salimi<sup>4</sup>

Received: June 07, 2011 Accepted: April 10, 2012

<sup>1</sup> M.sc Student, Department of Animal Science, University of Zanjan, Zanjan, Iran

<sup>2</sup> Assistant, Department of Animal Science, University of Zanjan, Zanjan, Iran

<sup>3</sup> Associate Professor, Department of Animal Science, University of Zanjan, Zanjan, Iran

<sup>4</sup> Coach, Department of Animal Science, University of Zanjan, Zanjan, Iran

\*Corresponding author: E-mail: roonak87@gmail.com

### Abstract

To evaluate capability of sonography for estimation of carcass traits of live animals in Afshari sheep a study was conducted using 97 male lambs of Afshari breeds. Lambs were at age of 11 month before slaughtering. Muscle thickness, loin muscle area and back fat thickness, between 12th and 13th ribs was measured using the ultrasound. Back fat and muscle thickness was also measured directly using a metal ruler in same area on the carcasses. Carcasses were stored at cold room for 24 hours and afterward were divided into two halves of left and right. The right side of carcasses dissected into neck, leg, thigh, tail and waste. Ultrasound measurement of *longissimus* muscle showed a high accuracy and highly correlated with carcass weight (0.84), arm (0.8), flank area (0.78) and thigh (0.74) muscles with bone, respectively. Ultrasound muscle depth and its direct measurement on carcass were highly correlated (0.87). But its correlation with weight of carcass components was less than those of muscle area. Correlation between fat depth measured by ultrasound and fat depth measured on the carcass was 0.7. Regression equations for prediction of carcass traits using ultrasound and carcass measurements were calculated. The results of this study showed that measurement of loin muscle area and back fat by ultrasound has relatively good accuracy and can be used for estimation of some carcass traits.

**Keywords:** Afshari sheep- Carcass traits- Ultrasound

### مقدمه

از آن جایی که دامهایی که به منظور داشتنی نگهداری می شوند نمی‌تواند به منظور به دست آوردن اندازه‌های لاشه کشتار گردند، صفات لاشه می‌بایست به طور غیر مستقیم برآورد گردند. سونوگرافی می‌تواند این توانایی را به محققان، اصلاحگران، پرورار بندها و تولید کنندگان گوشت بره بدهد که ترکیبات لاشه را بر روی دام زنده ارزیابی نمایند (سیلوا و همکاران ۲۰۰۵، دلفا و همکاران ۱۹۹۵ و هاپکینز ۱۹۹۰) و برای اهدافی مانند اصلاح نژاد، فیزیولوژی تولیدمثل و برای پشتیبانی تصمیمات تغذیه ای در مزرعه این اطلاعات را در جهت

امروزه بالا بودن قیمت تمام شده گوشت گوسفند از یک طرف و بالا بودن مقدار چربی آن از طرف دیگر، هر روز سهم آن در مصرف خانوارهای کشورمان را کاهش می‌دهد. بره‌های فروشی عضلانی و با چربی کمتر با راندمان بالاتری رشد می‌کنند و گوشتی تولید می‌کنند که توسط مصرف کننده در مقایسه با گوشت بره‌های با چربی بیشتر و عضله کمتر ترجیح داده می‌شود. پرورش دهندگان گوسفند برای اینکه بتوانند سهم خود در بازار مصرف را حفظ کنند ناچار خواهند شد که لاشه ای تولید کنند که مطابق سلیقه خریداران باشد.

چربی مناطق دیگر نازک می‌ماند. پژوهش حاضر به منظور بررسی امکان برآورد صفات لاشه بر روی دام زنده برای استفاده در گوسفندان داشتی نژاد افشاری انجام گرفت.

#### مواد و روش

جهت اجرای تحقیق حاضر تعداد ۹۷ رأس از بره‌های نر باسن تقریباً یکسان (۱۱ ماهگی) گله اصلاح نژادی گوسفند افشاری در مزرعه آموزشی- پژوهشی دانشگاه زنجان استفاده گردید. به دلیل امکانات مزرعه و شرایط آب و هوایی منطقه زایش بره‌های ذکر شده از دهم فروردین ماه ۱۳۸۸ شروع و تا نیمه اول تیر ماه ادامه داشت. البته ۸۰٪ زایشها در یک ماه اول انجام شد. بره‌ها معمولاً تا سن چهار ماهگی بطور دائم و یا چند ساعت در روز به همراه مادرانشان بودند. بنابر این سن ۱۲۰ روزگی در این مطالعه بعنوان سن از شیرگیری در نظر گرفته شد. تمامی گوسفندان از تغذیه یکسان برخوردار بودند. بره‌ها در ۲ تا ۴ هفته اول پس از زایش در کنار مادران قرار داشته و از شیر میشها بطور تمام وقت تغذیه می‌کردند. سپس از مادر جدا شده و تنها در سه نوبت صبح، ظهر و شب برای استفاده از شیر میشها در کنار آنها قرار می‌گرفتند در این مدت سه نوبت نیز تغذیه دستی انجام می‌شد. جیره بره‌ها شامل مخلوطی از یونجه خرد شده، آرد جو و مکملهای ویتامینی و درمانی بود که تا حد اشتها در مقابل دامها قرار داده می‌شد بگونه‌ای که حدود ۱۰٪ خوراک داده شده باقی می‌ماند و در آخر هر روز جمع‌آوری می‌گردید. بره‌ها در سالنی مسقف و با نور و تهویه مناسب در دمای ۵ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری می‌شدند. یک هفته قبل از کشتار، بره‌ها پشم‌چینی شده و ناحیه بین دنده ۱۲ و ۱۳ توسط تیغ تراشیده شد. سونوگرافی با استفاده از دستگاه Sonovet 600 و پراب ۵ مگاهرتز انجام گرفت. برای اندازه‌گیری

بهبود وضعیت موجود بکار ببرند (مولر ۲۰۰۲ و ویلسون ۱۹۹۲).

علاوه بر این پنتینگ و همکاران ۲۰۰۰ گزارش نمودند که همانند گاو، در گوسفند نیز از تکنیک سونوگرافی می‌توان جهت برآورد کمیت لاشه و اجزای آن استفاده نمود. علی‌رغم محدودیت‌های زیاد استفاده از التراسوند در گوسفند، هزینه نسبی پایین، آسانی حمل و نقل و دقت قابل قبول آن، اولتراسوند را گزینه‌ای کاربردی و مناسب برای آینده جهت برآورد ترکیب لاشه بر روی دام زنده قرار داده است. این فناوری به همراه برنامه‌های پردازش و آنالیز تصویر این امکان را فراهم آورده است که ترکیبات لاشه به همان دقت MRI و مقطع‌نگاری رایانه‌ای<sup>۱</sup> مورد ارزیابی قرار گیرد (زابو و همکاران ۱۹۹۹). در گوسفند اطلاعات کمی جهت ارزیابی و مقایسه دقت جایگاه‌های مختلف عکس‌برداری در دسترس بوده و نتایج مفید بودن آنها اغلب گیج‌کننده است. معمولترین جایگاه جهت بررسی عمق چربی و سطح مقطع عضله راسته ULMA<sup>۲</sup> در بره، فاصله دنده‌های دوازدهم و سیزدهم می‌باشد (ویلسون ۱۹۹۲). تعدادی دیگر از محققین همبستگی بیشتری بین اندازه‌گیری‌های سونوگرافی و لاشه در مهره سوم و چهارم به دست آورده‌اند (سیلوا و همکاران ۲۰۰۶ و فرناندز و همکاران ۱۹۹۸). در بررسی دیگری که توسط ساهین و آکماز (۲۰۰۲) بر روی بره‌های دنده‌دار انجام گرفت، به این نتیجه رسیدند که می‌توان با استفاده از وزن زنده و اندازه‌گیری‌های سونوگرافی، کل عضله، کل چربی بدن و وزن استخوان را با دقت بالایی به دست آورد. اما چربی دنده ممکن است دلیلی برای این باشد که چرا نمی‌توان چربی نقاط دیگر (چربی زیرپوستی، چربی داخل‌عضلانی، چربی غیر لاشه) را به خوبی برآورد نمود، بدین معنی که بیشتر چربی در دنده ذخیره شده و

<sup>۱</sup> - computer tomography

<sup>۲</sup> - Ultrasonography Loin Muscle Area

ضخامت چربی پشت  $^{3}UBF$  و ضخامت عضله راسته ULMD<sup>۴</sup> از تمامی بره‌ها در ناحیه ذکر شده فیلم تهیه شد. نرم‌افزار Scion Image برای بررسی فیلم‌های تهیه شده جهت اندازه‌گیری  $UBF$ ، ULMD و بره‌ها پس از تحمل ۱۸ ساعت گرسنگی توزین و سپس کشتار شدند. در کشتارگاه پس از بر داشتن پوست دام، ضخامت چربی  $CBF$ <sup>۵</sup> و عضله  $CLMD$ <sup>۶</sup> بین دنده ۱۲ و ۱۳ در همان ناحیه سونوگرافی شده، توسط خطکش فلزی با دقت ۱ میلی‌متر روی لاشه اندازه‌گیری شد. لاشه‌ها پس از کشتار توزین و به یک شرکت بسته‌بندی گوشت منتقل و به مدت ۲۴ ساعت در سردخانه نگهداری شدند. سپس لاشه‌ها از سردخانه خارج و با دقت از طول به دو نیمه چپ و راست تقسیم گردیدند و نیم لاشه راست جهت تعیین اندازه‌های لاشه استفاده گردید. نیم لاشه مذکور به قطعات گردن، ران، سردست، قلوه‌گاه، راسته، دنبه تقسیم و ضایعات (چربی روی لاشه و اعماء و احشاء) آن اندازه‌گیری شد. داده‌های بدست‌آمده از بررسی‌های قبل و بعد از کشتار دام‌ها توسط نرم‌افزار SQL server و SPSS تجزیه و تحلیل شد.

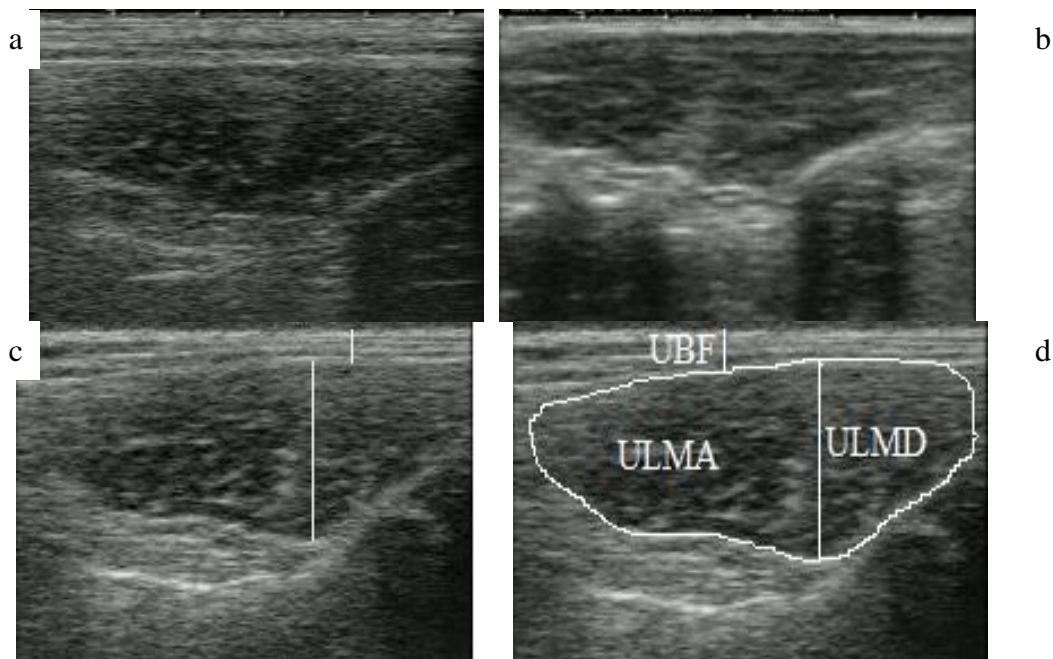
ULMA طبق شکل ۱ مورد استفاده قرار گرفت. همچنین ابعاد مربوط به طول بدن، دور سینه و فاصله دوبا به وسیله متر پارچه‌ای و ارتفاع جدوگاه با استفاده از کولیس فلزی بزرگ اندازه‌گیری شد.

<sup>3</sup> - Ultrasonography Back Fat

<sup>4</sup> - Ultrasonography Loin Muscle Depth

<sup>5</sup> - Carcass Back fat

<sup>6</sup> - Carcass Longissimus Muscle Depth



شکل ۱- عکس سونوگرافی بین دنده ۱۲ و ۱۳، جهت اندازه‌گیری‌های لازم، از اطلاعات ثبت شده بر روی تصویر به دست آمده توسط اولتراسوند و نرم‌افزار Sion Image استفاده شد. در a و b: تصویر ناحیه مذکور در دو دام متفاوت، c: ضخامت چربی پشت و عضله راسته، d: ضخامت چربی پشت و عضله راسته و سطح مقطع عضله راسته نشان داده شده است.

## نتایج و بحث

همراه پوست به بیرون کشیده شده و موجب نفوذ هوا داخل این بافت شده و به آن حالتی پف کرده می‌دهد، احتمالاً اگر اندازه‌گیری BF پس از ۲۴ ساعت نگهداری در سردخانه انجام می‌شد، ممکن بود میانگین‌ها به هم نزدیکتر باشد. تریاولت و همکاران (۲۰۰۹) نیز گزارش کرده اند که ضخامت چربی پشت اندازه‌گیری شده با سونوگرافی در حیوانات گوشتی و حیوانات با چربی زیاد به ترتیب اندکی بالاتر و پایین‌تر از میزان واقعی آن است.

با وجود این همبستگی بین میانگین BF بدست آمده از سونوگرافی و اندازه‌گیری شده بر روی لاشه ۰/۷ به دست آمد که همبستگی نسبتاً بالایی است. لیدز و همکاران (۲۰۰۸) در گوسفندان بدون دنبه و ساهین و آکماز (۲۰۰۲) در گوسفندان دنبه دار همبستگی فوق را به ترتیب ۰/۸ و ۰/۷۷ گزارش کرده اند. همچنین فرناندز و همکاران (۱۹۹۷) این فراسنجه را برای بره‌های مریوس فرانسه ۰/۷۴ گزارش کرده اند که نتایج فوق تا

نتایج حاصل از آنالیز داده‌های قبل و بعد از کشتار در جدول شماره ۱ آمده است. میانگین وزن بره‌ها قبل از کشتار در سن ۱۱ ماهگی ۵۶/۵ کیلوگرم و دارای دامنه تغییراتی از ۳۱/۵ تا ۸۰/۵ کیلوگرم بود. این بره‌ها از لحاظ جثه نیز اغلب در وضعیت مناسبی بودند. طوری که میانگین ارتفاع جدوگاه، دور سینه و فاصله جدوگاه تا کپل به ترتیب ۷۱ (با دامنه تغییرات از ۴۴ تا ۷۹)، ۱۰۱ (۸۰ تا ۱۲۴) و ۵۰ (۴۱ تا ۶۴) سانتی‌متر بود (جدول ۱). میانگین UBF ۱۰/۳ سانتی‌متر مربع، ULMD ۲/۳ سانتی‌متر، UBF ۰/۳۷ سانتی‌متر بود. همچنین میانگین وزن لاشه ۲۴/۸ کیلوگرم، CLMD ۲/۳ سانتی‌متر و CBF ۱/۶ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. میانگین LMD بدست آمده توسط سونوگرافی و اندازه‌گیری شده بر روی لاشه نزدیک هم بودند اما در مورد BF اختلاف وجود داشت. این اختلاف می‌تواند به دلیل این باشد که در هنگام کندن پوست از روی لاشه بافت چربی نیز به

میزان همبستگی گزارش شده توسط محققینی است که بر روی نژادهای اروپایی تحقیق کرده اند؛ که ممکن است به دلیل ضخامت بیشتر چربی در این ناحیه و تیپ بدن متفاوت این نژادها باشد (تریولت و همکاران ۲۰۰۹ و لیدز و همکاران ۲۰۰۸ و هاپکینز و همکاران ۲۰۰۷). از طرفی در مورد گزارشات اشاره شده، تفاوتی که با تحقیق حاضر داشت این بود که آنها عمق عضله راسته را بعد از ۲۴ ساعت ماندن در سردخانه اندازه گرفته اند. نمودار همبستگی صفات مختلف اندازه گیری شده با استفاده از سونوگرافی و اندازه گیری مستقیم بر روی لاشه در شکل ۲ نشان داده شده است.

حدود زیادی مشابه تحقیق حاضر است. از طرفی رومدانی و دمالی (۲۰۰۶) این همبستگی را در گوسفند باربارین که گوسفندی دنبه دار است ۰/۴۳ و میلسکی و جانسک (۲۰۰۲) مقدار آن را در بره های دورگ ۰/۴۲، گزارش کرده اند که پایین تر از نتایج تحقیق حاضر می باشد.

مقادیر همبستگی بین داده های قبل و بعد از کشتار در جدول ۳ و ۲ خلاصه شده است. همبستگی های به دست آمده در سطح ۱٪ معنی دار بودند. اندازه LMD توسط سونوگرافی و اندازه گیری آن پس از کشتار بر روی لاشه ۰/۸۷ همبستگی نشان داد. این مقدار بیشتر از

جدول ۱- خلاصه آماره های به دست آمده از صفات قبل و بعد از کشتار

صفت	میانگین	انحراف معیار	مینیم	ماکزیم
<b>قبل از کشتار</b>				
وزن زنده (کیلوگرم)	۵۶/۵	۹/۲	۳۱/۵	۸۰/۵
ارتفاع جدوگاه (سانتی متر)	۷۱	۴/۶	۴۴	۷۹
طول بدن (سانتی متر)	۵۰	۳/۹	۴۱	۶۴
دورسینه (سانتی متر)	۱۰۱/۲	۸/۴	۸۰	۱۲۴
فاصله دوپا (سانتی متر)	۱۸/۸	۲/۵	۱۴	۲۳
ULMA (سانتی متر مربع)	۱۰/۳	۲/۱	۴/۹	۱۵/۹
ULMD (سانتی متر)	۲/۳	۰/۳۵	۱/۳	۳/۱
UBF (سانتی متر)	۰/۳۷	۰/۱۳	۰/۲	۰/۷
<b>بعد از کشتار</b>				
وزن لاشه (کیلوگرم)	۲۴/۸	۴/۷	۱۳/۱	۳۷/۲
درصد لاشه (%)	۴۳/۹	۳/۳	۳۱/۸	۵۶
گردن (کیلوگرم)	۲	۰/۴۴	۱	۳/۳
ران (کیلوگرم)	۷/۷	۱/۵	۳/۲	۱۲
سردست (کیلوگرم)	۴/۲	۱	۲/۳	۷/۱
راسته (کیلوگرم)	۴	۰/۸	۱/۹	۵/۸
قلوه گاه (کیلوگرم)	۴/۱	۰/۹۴	۲/۱۵	۶/۹
دنبه (کیلوگرم)	۱/۳۶	۰/۵۴	۰/۴	۲/۶
ضایعات (کیلوگرم)	۰/۹	۰/۲۹	۰/۳	۱/۵
CLMD (سانتی متر)	۲/۳	۰/۴۲	۱/۴۵	۳/۸
CBF (سانتی متر)	۱/۶	۰/۴۸	۰/۵	۲/۶

جدول ۲- نتایج همبستگی داده‌های سونوگرافی و لاشه

وزن لاشه	وزن زنده	ULMA	CBF	UBF	CLMD	ULMD	
۰/۷۱**	۰/۷۱**	۰/۸۳**	۰/۳۲**	۰/۶۷**	۰/۸۷**	۱	ULMD
۰/۶۴**	۰/۶۵**	۰/۷۳**	۰/۳۱**	۰/۶۳**	۱		CLMD
۰/۶۱**	۰/۶۳**	۰/۶۴**	۰/۷**	۱			UBF
۰/۳**	۰/۳۴**	۰/۳۱**	۱				CBF
۰/۸۴**	۰/۸۱**	۱					ULMA
۰/۹۳**	۱						وزن زنده
۱							وزن لاشه

\*\* معنی‌داری در سطح ۱٪

جدول ۳- نتایج همبستگی داده‌های قبل و بعد کشتار با داده‌های سونوگرافی

وزن زنده	ULMA	CBF	UBF	CLMD	ULMD	
۰/۵۹**	۰/۴۸**	۰/۰۵	۰/۲۲*	۰/۳۸**	۰/۴۷**	ارتفاع جدوگاه
۰/۳۵**	۰/۲۵*	۰/۱۳	۰/۲۴*	۰/۱۹	۰/۱۹	طول بدن
۰/۷۳**	۰/۶۳**	۰/۲۴*	۰/۵۳**	۰/۵۸**	۰/۶۵**	دورسینه
۰/۶۰**	۰/۵۲**	۰/۲۶*	۰/۴۵**	۰/۴۸**	۰/۵۰**	فاصله دوپا
۰/۱۶	۰/۳۲**	۰/۰۵	۰/۱۴	۰/۳۲**	۰/۲۲**	درصد لاشه
۰/۵۰**	۰/۴۶**	۰/۲۶*	۰/۳۷*	۰/۴۴**	۰/۳۳**	گردن
۰/۸۵**	۰/۷۴**	۰/۲۵*	۰/۵۴**	۰/۴۸**	۰/۵۹**	ران
۰/۷۶**	۰/۶۴**	۰/۲۴*	۰/۴۸**	۰/۶۰**	۰/۶۳**	راسته
۰/۸۶**	۰/۷۸**	۰/۲۵*	۰/۵۵**	۰/۶۴**	۰/۶۹**	قلوه گاه
۰/۸۶**	۰/۸۰**	۰/۲۵*	۰/۵۸**	۰/۶۰**	۰/۶۸**	سردست
۰/۷۲**	۰/۶۴**	۰/۲۰	۰/۴۸**	۰/۵۶**	۰/۵۸**	دنبه
۰/۵۷**	۰/۵۷**	۰/۲۰	۰/۴۴**	۰/۴۰**	۰/۴۹**	ضایعات

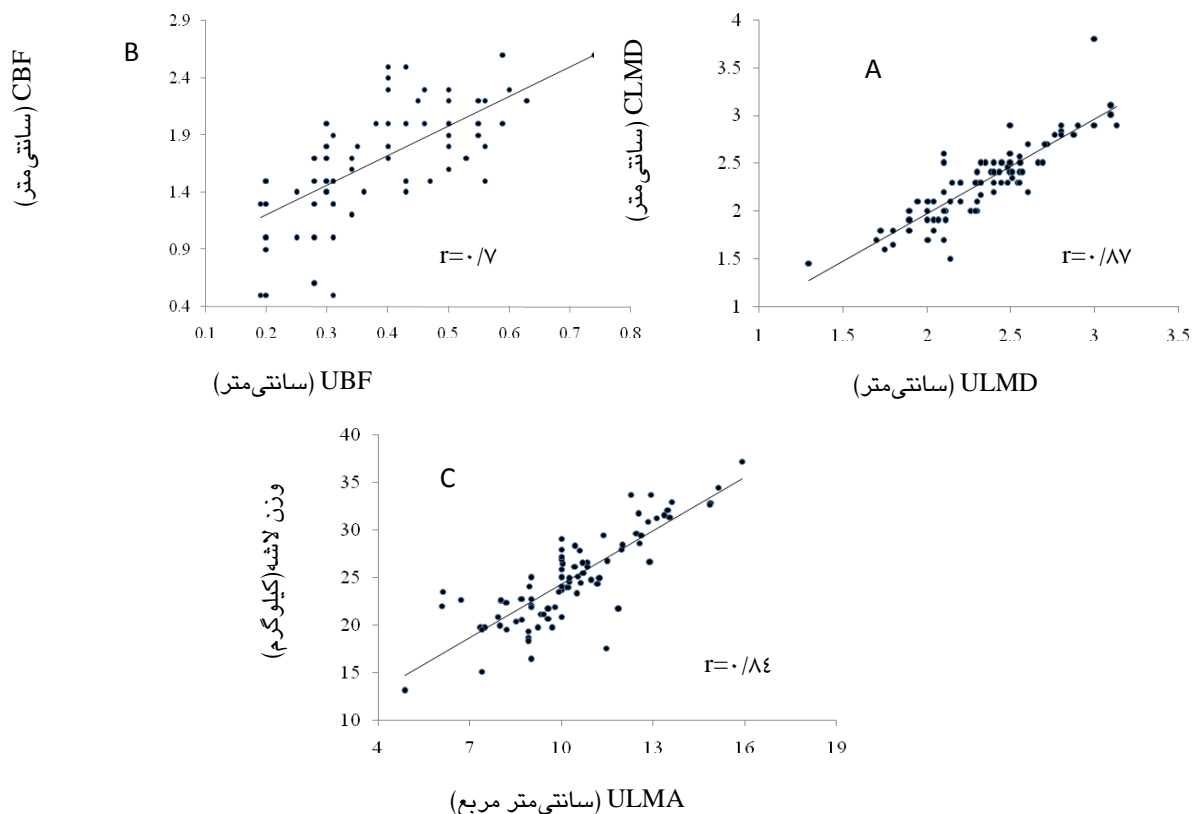
\* معنی‌داری در سطح ۵٪ \*\* معنی‌داری در سطح ۱٪

نگهداری دام در گله است می‌توان با استفاده از سونوگرافی اطلاعات لازم را از صفات لاشه برآورد نموده و در برنامه‌های اصلاح نژاد از آن استفاده کرد. همبستگی BF اندازه‌گیری شده توسط سونوگرافی با BF اندازه‌گیری شده بر روی لاشه (بین دنده ۱۲-۱۳) ۰/۷۰ بود. هاپکینز و همکاران (۲۰۰۷) این همبستگی را در تحقیقی که بر روی گوسفندان هیبرید سه نژاد استرالیایی انجام دادند ۰/۶۷ گزارش کرده‌اند که با نتایج این پژوهش مشابه است. اما این نتایج با آنچه برای گاو گزارش شده است مطابقت نداشته و معمولاً

همبستگی اندازه سونوگرافی LMA با اندازه LMD پس از کشتار ۰/۷۳ بود. اما اندازه ULMA در مقایسه با اندازه ULMD، دارای همبستگی بالاتری با وزن لاشه (۰/۸۴)، سردست (۰/۸۰)، قلوه گاه (۰/۷۸) و ران (۰/۷۴) بود. همچنین اندازه LMD اندازه‌گیری شده بر روی لاشه دام دارای همبستگی مطلوبی با وزن لاشه (۰/۶۹)، سردست (۰/۶۶) و قلوه گاه (۰/۷۰) بود که نشان دهنده ارتباط بالای اندازه‌های سونوگرافی با اندازه‌های واقعی پس از کشتار است (جدول شماره ۲ و ۳) این موضوع نشان می‌دهد در زمانی که هدف،

تقریباً یکسان داشتند، در برآورد صفات لاشه اثر سن و نژاد و جنس به عنوان اثرات ثابت در مدل رگرسیون خطی موردنظر وارد نشد. همچنین اثر سن مادر و نوع تولد به عنوان اثر ثابت و وزن تولد به عنوان کوواریت بر روی این صفات معنی‌دار نشد و به همین دلیل از مدل رگرسیونی حذف شدند. معنی‌دار نشدن این اثرات احتمالاً به دلیل این بوده که بره‌ها در سن ۱۱ ماهگی قرار داشته و تأثیر این فاکتورها در این سن، بر روی صفات لاشه از بین رفته است. با استفاده از اندازه گیری‌های سونوگرافی می‌توان معادلات رگرسیونی جهت پیش‌بینی LMD و BF ارائه داد (جدول ۴).

در مورد گاو این همبستگی بیشتر بوده است (گرینر و همکاران ۲۰۰۳). آگاهی از وضعیت چربی زیر پوست که مشخصه خوبی از وضعیت چربی لاشه است می‌تواند با استفاده از دستگاه سونوگرافی حاصل شود که برای دامداران و پرورار کنندگان بره این موضوع از اهمیت زیادی برخوردار است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که اندازه گیری LMA و BF توسط سونوگرافی دارای دقت نسبتاً خوبی است و می‌توان از آن برای برآورد برخی از صفات لاشه استفاده نمود. جهت پیش‌بینی دقیق صفات لاشه کلیه فاکتورهای مؤثر بر این صفات مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. از آن جایی که بره‌ها از یک نژاد و یک جنس بوده و سن



شکل ۲- نمودار همبستگی ULMD و CLMD (A)، UBF و CBF (B)، ULMA و وزن لاشه (C)

جدول ۴- برآورد LMD و BF با استفاده از اندازه گیری‌های سونوگرافی

صفت	ULMD				UBF			
	ثابت	ضریب b	R <sup>2</sup>	MSE <sup>1</sup>	ثابت	ضریب b	R <sup>2</sup>	MSE <sup>1</sup>
CLMD	-۰/۲۵	۰/۹۹۷	۰/۷۵	۰/۰۴۱	۱/۵۶	۱/۹۷	۰/۳۹	۰/۰۹۹
CBF	۰/۶۳	۰/۴۳	۰/۱	۰/۲	۰/۶۸۶	۲/۵۸۷	۰/۵	۰/۱۱



بیشتر و MSE کمتر، CBF را پیش‌بینی نمود. فاکتورهای وارد شده در هر مدل و ضرایب مربوطه در سطح یک درصد معنی دار می‌باشند. بنابراین می‌توان معادلات رگرسیونی زیر را جهت پیش‌بینی این صفات ارائه نمود:

$$y = -0.025 + 0.997 \times \text{ULMD}$$

$$y = 0.686 + 2.087 \times \text{UBF}$$

ارائه می‌دهد و میانگین مربعات خطا در صفات مورد بررسی کاهش یافته و در برآورد صفات مذکور خطای کمتری رخ می‌دهد. فاکتورها و ضرایب وارد شده در مدل‌های پیش‌بینی صفات مورد بررسی در سطح ۱٪ معنی دار می‌باشند (جدول شماره ۵).

از بین مدل‌های به دست آمده برای هر صفت، مدلی که بیشترین  $R^2$  را داشت به عنوان مدل نهایی انتخاب گردید. بنابراین مدل‌های به دست آمده جهت پیش‌بینی این صفات به صورت زیر می‌باشد:

$$y = 2/31 + 0.02 \times \text{ULMA}$$

$$y = 0.05 + 0.35 \times \text{ULMA}$$

$$y = 0.01 + 0.41 \times \text{ULMA}$$

$$y = 0.05 + 1/87 \times \text{ULMA}$$

مدل پیش‌بینی وزن ران:

مدل پیش‌بینی وزن قلوه‌گاه:

مدل پیش‌بینی وزن سردست:

مدل پیش‌بینی وزن لاشه:

همانگونه که در جدول شماره ۴ مشاهده می‌شود ULMD نسبت به UBF می‌تواند  $R^2$  بیشتر و MSE کمتری جهت پیش‌بینی CLMD ارائه دهد، بنابراین بهتر است از ULMD جهت پیش‌بینی CLMD استفاده کرد. همچنین می‌توان توسط UBF نسبت به ULMD با  $R^2$

$$\text{CLMD مدل } R^2 = 0.75$$

$$\text{CBF مدل } R^2 = 0.5$$

همچنین می‌توان با استفاده از اندازه‌گیری‌های سونوگرافی صفاتی از لاشه را که اهمیت بیشتری داشته و بیشتر وزن لاشه مربوط به این قطعات می‌باشد برآورد نمود (جدول شماره ۵). جهت برآورد این صفات از مدل رگرسیونی چندگانه استفاده شد. همانگونه که در جدول ۵ مشاهده می‌شود در تمامی صفات مورد بررسی با وارد شدن ULMA در مدل رگرسیونی، اثر سایر اندازه‌گیری‌های به دست آمده از تصاویر سونوگرافی، از بین رفته و هنگامی که ULMA جهت پیش‌بینی صفات لاشه استفاده می‌شود  $R^2$  بیشتری

جدول ۵- MSE و  $R^2$  به دست آمده جهت مدل‌های پیش‌بینی صفات لاشه

صفت	ULMA				ULMD				UBF			
	MSE	$R^2$	ضریب b	ثابت	MSE	$R^2$	ضریب b	ثابت	MSE	$R^2$	ضریب b	ثابت
ران	۱	۰/۵۵	۰/۵۲	۲/۳۱	۱/۵	۰/۳۴	۲/۵	۱/۸	۱/۶۳	۰/۲۹	۶/۲۱	۵/۳۶
قلوه‌گاه	۰/۳۵	۰/۶۱	۰/۳۵	۰/۵۵	۰/۴۷	۰/۴۸	۱/۸۷	-۰/۲۵	۰/۶۴	۰/۳	۴/۰۳	۲/۶۱
سردست	۰/۴۴	۰/۶۴	۰/۴۱	۰/۰۱	۰/۶۴	۰/۴۷	۲/۱۲	-۰/۷۴	۰/۸	۰/۳۴	۴/۹	۲/۴
وزن لاشه	۶/۹	۰/۷	۱/۸۷	۵/۵۵	۱۱/۴	۰/۵	۹/۶	۲/۳۹	۱۴/۵	۰/۳۷	۲۲/۳۷	۱۶/۵

MSE: میانگین مربعات خطا فاکتورهای وارد شده در سطح ۱٪ ( $P < 0.01$ ) معنی دار می‌باشند.

**تقدیر و تشکر**

از آقای مهندس علیاری کارشناس محترم مزرعه آموزشی - پژوهشی دانشگاه زنجان، آقای مهندس علاء الدین کارشناسی ارشد فیزیولوژی دام، آقای مهندس مهدی نیکمرد کارشناسی ارشد ژنتیک و اصلاح دام به خاطر همکاریهای بیدریغشان در پیشبرد این پژوهش نهایت تشکر به عمل می‌آید.

با توجه به اینکه امروزه کیفیت لاشه هم برای تولید کنندگان و هم برای مصرف کنندگان از اهمیت زیادی برخوردار است، اصلاح نژاد در جهت بهبود کیفیت آن حائز اهمیت زیادی است. در این راستا استفاده از سونوگرافی و مدل‌های ارائه شده در این پژوهش می‌تواند جهت انتخاب بره‌های نر دارای وضعیت لاشه مناسب مورد استفاده قرار گیرد.

**منابع مورد استفاده**

- Delfa R, Teixeira A, Gonzalez C and Blasco I, 1995. Ultrasonic estimates of fat thickness and longissimus dorsi muscle depth for predicting carcass composition of live Aragon lambs. *Small Rumin Res* 16:159-164.
- Fernandez C, Gallego L and Quintanilla A, 1997. Lamb fat thickness and longissimus muscle area measured by a computerized ultrasonic system. *Small Rumin Res* 26:277-282.
- Fernandez C, Garcia A, Vergara H and Gallego L, 1998. Using ultrasound to determine fat thickness and longissimus dorsi area on Manchego lambs of different live weight. *Small Rumin Res* 7:159-165.
- Greiner SP, Rousem GH, Wilson DE, Cundiff LV and Wheeler TL, 2003. The relationship between ultrasound measurements and carcass fat thickness and longissimus muscle area in beef cattle. *J Anim Sci* 81(3): p. 676-82.
- Hopkins DL, 1990. The use of ultrasound to Predict fatness in lambs. *Meat Sci* 27: 275-281.
- Hopkins DL, Stanley DF and Ponnampalam EN, 2007. Relationship between real-time ultrasound and carcass measures and composition in heavy sheep. *Aus J of Exper Agri* 47: p. 1304-1308.
- Leeds TD, Mousel MR, Notter DR, Zerby HN, Moffet CA and Lewis GS, 2008. B-mode, real-time ultrasound for estimating carcass measures in live sheep: accuracy of ultrasound measures and their relationships with carcass yield and value. *J Anim Sci* 86(11):3203-3214.
- Milerski M and Jandaisek J, 2002. The application of the ultrasonography in the sheep breeding in the Czech Republic. In 7th world congress on genetics applied to livestock production. August.19-23.
- Moeller SJ, 2002. Evolution and use of ultrasonic technology in the swine industry. *J Anim Sci* 80(Suppl. 2):E19-E27.
- Panting RR, Harrison SN, Jensen JC, Nash S, Packham JH and Whittier D, 2000. Utilizing real-time ultrasound to predict carcass quality of lambs. *J Dairy Sci* Vol. 83, Suppl.1/2000.
- Romdhani SB and Djemali M, 2006. Estimation of sheep carcass traits by ultrasound technology. *Livest Sci* 101(1-3): 294-299.
- Sahin EH and Akmaz A, 2002. Fattening performance, slaughter and carcass characteristics of Akkaraman lambs at different slaughter weights. *J Vet Sci* 18(3-4): 29-36.
- Silva SR, Gomes MJ, as-da-Silva A, Gil LF and Azevedo JM, 2005. Estimation *in vivo* of the body and carcass chemical composition of growing lambs by real-time ultrasonography. *J Anim Sci* 83(2):350-357.
- Silva SR, Afonso JJ, Santos VA, Monteiro A, Guedes CM, Azevedo JM and da-Silva A, 2006. *In vivo* estimation of sheep carcass composition using real-time ultrasound with two probes of 5 and 7.5 MHz and image analysis. *J Anim Sci* 84(12):3433-3439.
- Szabo C, Babinszky L, Versteegen MWA, Vangen O, Jansman AJM and Kanis E, 1999. The application of digital imaging techniques in the *in vivo* estimation of body composition of pigs: a review. *Livest Prod. Sci* 60:1-11

Theriault M, Pomar C and Castonguay FW, 2009. Accuracy of real-time ultrasound measurements of total tissue, fat, and muscle depths at different measuring sites in lamb. *J Anim Sci* 87(5):1801-1813.

Wilson DE, 1992. Application of ultrasound for genetic improvement. *J Anim Sci* 70(3):973-98.