

اندازه‌گیری عمق چربی زیر پوستی و عضله راسته بوسيله اولتراسوند برای تخمین ترکیبات لاشه در گوسفند مغانی

سید مهدی حسینی وردنجانی^{۱*}، سید رضا میرایی آشتیانی^۲، عباس پاکدل^۳ و حسین مرادی^۴
۱، ۲، ۳، ۴، دانش آموخته کارشناسی ارشد، استاد، دانشیار و استادیار پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج
(تاریخ دریافت: ۹۰/۱۲/۹ - تاریخ تصویب: ۹۱/۸/۱۴)

چکیده

در این تحقیق برای بررسی امکان تخمین ترکیبات لاشه با استفاده از اولتراسوند از ۳۸ راس بره‌ی نر مغانی استفاده شد. عمق چربی زیر پوستی (USFT)، عمق (ULMD) و مساحت عضله راسته (ULMA) در ناحیه بین دنده ۱۲ و ۱۳ روی حیوان زنده با استفاده از دستگاه اولتراسوند مجهز به پروپ ۸ مگا هرتز اندازه‌گیری و سپس بره‌ها کشتار شدند. لاشه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۴ درجه سانتیگراد نگهداری شدند و پس از آن اندازه‌گیری‌های متناظر روی لاشه انجام شد. نیمه راست هر لاشه بطور کامل به گوشت، چربی و استخوان تجزیه گردید. نتایج نشان داد که ضرایب همبستگی بین USFT، ULMD و ULMA با اندازه‌گیری‌های متناظر روی لاشه به ترتیب ۰/۵۱، ۰/۷۱ و ۰/۹۲ بود. هم چنین ضرایب همبستگی بین ULMA با میزان گوشت لخم و با میزان استخوان به ترتیب ۰/۳۳ و ۰/۴۸ بود. ضریب تعیین در معادلات رگرسیون تک متغیره بر اساس وزن بدن برای تخمین وزن لاشه گرم، لاشه سرد، لاشه بدون دنبه و چربی زیر پوستی لاشه به ترتیب ۰/۸۵، ۰/۸۷، ۰/۷۷ و ۰/۱۳ بود. معادلات رگرسیون چندگانه با استفاده از متغیرهای اندازه‌گیری شده با سونوگرافی علاوه بر وزن بدن این ضرایب را به ترتیب به ۰/۸۶، ۰/۸۸، ۰/۸۳ و ۰/۵۳ افزایش داد. ضرایب تعیین برای تخمین مساحت عضله راسته لاشه، تنها با استفاده از ULMA و تخمین عمق عضله راسته لاشه نیز تنها با استفاده از ULMD به ترتیب ۰/۸۶ و ۰/۵۰ بود. نتایج این تحقیق نشان داد که استفاده از سونوگرافی روی گوسفند زنده برای تخمین ترکیبات لاشه، با موفقیت می‌تواند انجام گیرد و لذا بدون کشتار دام می‌توان صفات مورد نظر را اندازه‌گیری و در برنامه‌های اصلاح نژادی مورد استفاده قرار داد.

واژه‌های کلیدی: سونوگرافی، چربی زیر پوستی، عضله راسته، گوسفند مغانی

مقدمه

می‌دهند که از آن جمله می‌توان به نژاد، رژیم غذایی، اجرای استانداردهای قانونی قبل و بعد از کشتار، بسته‌بندی و ذخیره‌ی آن اشاره کرد. با این حال عامل اصلی تعیین کننده کیفیت گوشت، میزان چربی است (Junkuszew & Ringdorfer, 2005). در بسیاری از کشورها چربی یک جزء نامطلوب تشکیل دهنده گوشت

امروزه در آمد عمده در صنعت پرورش گوسفند، به لحاظ تولید اقتصادی پایدار، مشروط به توانایی دامپرور در تولید لاشه با کیفیت بالا است. کیفیت گوشت از اهمیت بسزایی در برنامه‌های پرورش گوسفند برخوردار است. عوامل بسیاری کیفیت گوشت را تحت تاثیر قرار

(Orman, et al., 2010). اطلاعات بسیاری در این زمینه در مورد خوک و گاو منتشر شده است ولی هنوز اطلاعات گسترده‌ای در رابطه با استفاده از دستگاه اولتراسوند در مورد گوسفند وجود ندارد (Thériault, et al.; Wilson, 1992a, 2009).

برخی خصوصیات گوسفند نظیر وجود پشم، پوست بشدت متحرک آن و چربی‌های نرم تهیه تصویر مناسب از این موضع را در گوسفند مشکل نموده و بکارگیری آن را در این حیوان محدود کرده است (Leeds, et al., 2008). ولی با این حال ابزار اولتراسونیک به عنوان یک ابزار غیر مخرب، نسبتا کم هزینه، آسان برای حمل و نقل بوده که این مزایا منجر به تشویق استفاده از آن در ارزیابی ترکیبات بدن در حیوانات زنده گردیده است (Teixeira, et al., 2006). هدف از این مطالعه، سنجش ارتباط بین اندازه‌گیری‌های اولتراسوندی روی گوسفند زنده با اندازه‌گیری‌های متناظر آنها روی لاشه و نیز تعیین ارتباط بین صفات مختلف لاشه با اندازه‌گیری‌های سونوگرافی و با وزن بدن در گوسفند مغانی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در مطالعه حاضر ۲۸ راس بره‌ی نر مغانی دنبه‌دار که از لحاظ وزن بدن و سن مشابه بودند (به ترتیب $2/94 \pm$ و $31/35 \pm$ کیلوگرم و 15 ± 135 روز) از محل پرورش اصلی این نژاد در دشت وسیع مغان پس از سن شیرگیری بره‌ها، خریداری و به موسسه تحقیقات علوم دامی کشور واقع در کرج انتقال داده شدند.

کلیه بره‌ها در طی دوره پرورش تحت مدیریت یکنواختی از لحاظ شرایط نگهداری، تغذیه و جایگاه قرار داشتند. از لحاظ شرایط جایگاه بره‌ها در یک جایگاه نیمه باز پرورش می‌یافتند و از لحاظ شرایط تغذیه‌ای تحت روش خوراک‌دهی بر پایه یونجه و کنسنتره در حد اشتها قرار داشتند. این شرایط در کل دوره برای تمام گوسفندان یکسان در نظر گرفته شد. پس از طی ۲ ماه دوره‌ی پرورش و با متوسط وزن $50/92 \pm 4/73$ گوسفندان کشتار شدند.

۲۴ ساعت قبل از کشتار، ابتدا پشم حیوانات در موقعیت بین دنده‌های ۱۲ و ۱۳ و در سمت راست بدن

بوده، به طوری که مصرف کنندگان این نوع لاشه‌ها را ناسالم در نظر گرفته و مصرف گوشت بدون چربی را ترجیح می‌دهند. همچنین ارتباطاتی مبنی بر مصرف چربی حیوانات و افزایش ریسک ابتلاء به سرطان و حملات قلبی وجود دارد (Orman, et al., 2010). از طرفی برای تولید چربی در بدن حیوان نسبت به سایر مواد از جمله پروتئین، به انرژی بیشتری نیاز است. لذا با توجه به نکات فوق برای پویایی صنعت گوشت و حداکثر کردن درآمد در این صنعت نیاز به انتخاب برای کیفیت بالاتر لاشه و عمدتا در راستای کاهش چربی لاشه است. زیرا مصرف کنندگان گوشت، موارد کم چرب آن را ترجیح می‌دهند (Larsgard & Kolstad, 2003).

انتخاب با تکیه بر برخی خصوصیات لاشه مثل نمرات ترکیب لاشه و یا چربی آن که مستلزم کشتار حیوان است، می‌تواند به عنوان یک روش انتخابی مطرح باشد که با دریافت این اطلاعات در مرحله کشتار می‌توان تنها خویشاوندان حیوان را انتخاب نمود در حالی که فرصت برای انتخاب خود حیوان باقی نمانده است (Maxa, et al., 2007). لذا اهمیت وجود یک ابزار برای ارزیابی و انتخاب در حیوانات، زمانی که هنوز زنده می‌باشند جهت مشارکت در بدست آوردن اطلاعات در یک برنامه پرورشی با هدف بهبود کیفی لاشه مشهود می‌گردد. این ابزار هم باید دارای دقت لازم باشد و هم از لحاظ هزینه برای مصرف کنندگان مقرون به صرفه باشد. دستگاه اولتراسوند این پتانسیل را در تخمین ترکیبات لاشه بر روی حیوانات زنده دارا می‌باشد. برخی منابع گزارش کرده‌اند که دستگاه اولتراسوند یک شاخص پیش بینی کننده مناسب برای محتوای چربی و عضله بر روی حیوانات می‌باشد (Bedhraf Romdhani & Delfa, et al., 1995; Fernández et Djemali, 2006 al., 1998; Vergara, & Gallego, 1998; Junkuszew & Ringdorfer, 2005; Leeds, et al., 2008; Nishimura, et al., 1990). این فناوری در برخی برنامه‌های انتخاب گوسفند برای بهبود رشد و کیفیت لاشه استفاده گردیده و نشان داده شده است که گنجاندن اندازه‌گیری‌های عضلانی و چربی زیر پوستی اندازه گرفته شده با دستگاه اولتراسوند در شاخص‌های انتخاب، همبستگی بین این شاخص‌ها و ارزش اصلاحی مربوط به خصوصیات لاشه را بطور معنی‌داری افزایش داد

محاسبات آماری

پس از جمع آوری اطلاعات، کلیه داده در محیط Excel (۲۰۰۷) وارد شدند. در ادامه برای تجزیه تصاویر حاصل از سونوگرافی و همچنین تصاویر حاصل از عضله راسته از نرم افزار تخصصی (Image processing and analyzing software) استفاده گردید. برای محاسبه ضرایب همبستگی بین صفات اندازه‌گیری شده به وسیله اولتراسوند و اندازه‌گیری‌های متناظر آنها بر روی لاشه و همچنین برآورد ضریب همبستگی بین سایر صفات از رویه Corr در نرم افزار (SAS, version 9.2, 2008) استفاده گردید. برای تخمین ترکیبات لاشه از معادلات رگرسیون تک متغیره و چند متغیره ذیل در نرم افزار SAS و با استفاده از رویه Reg استفاده شد:

$$V(y) = \sigma^2 e, \quad E(y) = X\beta, \quad E(e) = 0, \quad y = X\beta + e$$

که در آن y بردار مشاهدات، x ماتریس طرح، β بردار ضرایب رگرسیون متغیرهای مستقل، e بردار باقیمانده، $\sigma^2 e$ واریانس عوامل باقیمانده و E امید ریاضی می‌باشد. در مورد معادلات تابعیت چند متغیره از روش گام به گام استفاده شد و بهترین معادلات بر مبنای این روش و با توجه به آماره‌ی $MS_{RES} = (SS_{RES} / N) + 2P$ و معیار آکایک $AIC = N \log(SS_{RES} / N) + 2P$ انتخاب گردید. که در آنها MS_{RES} میانگین مربعات مانده‌ها، SS_{RES} مجموع مربعات مانده‌ها، σ^2 برآورد واریانس مدل واقعی، N تعداد مشاهدات، P تعداد پارامترهای مدل می‌باشد.

نتایج و بحث

توصیف آماری کلیه صفات مورد بررسی شامل وزن بدن، صفات اندازه‌گیری شده با اولتراسوند و صفات مختلف لاشه در جدول ۱ و ۲ نشان داده شده است. میانگین وزن زنده این گوسفندان در هنگام کشتار ۵۰/۹۲ با ضریب تغییرات ۹/۳۰ بود. وزن یک سالگی در گوسفندان مغانی در جنس نر ۴۱/۶۴ و در جنس ماده ۳۵/۹۳ کیلوگرم گزارش شد (Kiyanzad, 2004). تفاوت به دلیل نوع روش پرورش می‌باشد چرا که دام‌های مورد بررسی در تحقیق گفته شده به روش معمول حیوانات داشتی (استفاده از مراتع ییلاقی و قشلاقی) پرورش یافتند درحالی که در تحقیق حاضر سیستم بر اساس

با استفاده از ماشین مخصوص پشم چینی بطور کامل چیده شد و سپس با استفاده از دستگاه اولتراسوند با مشخصات (Pie Medical Falco100, B mode, real-time ultrasound machine with a 6.8 cm length and a 8 MHz linear probe (The Netherlands)). کردن ناحیه مذکور به ژل مخصوص سونوگرافی (برای ارتباط بهتر بین پوست و پروپ) از همه‌ی بره‌ها یک عکس گرفته می‌شد. به این صورت که پس از حذف کامل پشم‌ها در ناحیه بین دنده ۱۲ و ۱۳ و به فاصله ۴ سانتی متر از محور مرکزی بدن دام، پروپ قرار گرفت و تصاویر ضبط و برای تجزیه‌های بعدی استفاده شد. بعد از انجام اندازه‌گیری‌های اشاره شده گوسفندان تا لحظه کشتار به جایگاه انتقال داده شدند. در جایگاه آب بطور آزاد در دسترس دام‌ها بود. ولی گوسفندان از خوردن غذا محروم بودند. بعد از آن گوسفندان به کشتارگاه موسسه منتقل شدند و به شکل مرسوم در این محل کشتار شدند. پس از کشتار و پوست کنی، کلیه امعاء و احشا از بدن خارج گردید. چربی احشایی (مجموعه چربی اطراف اعضاء داخلی بدن) جدا گردید و وزن شد. سپس لاشه گرم توزین و ثبت شد. بعد از آن لاشه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۴ درجه سانتیگراد در سردخانه نگهداری شدند. بعد از طی این مدت لاشه‌ها از سردخانه خارج شده و دوباره وزن‌کشی و به عنوان وزن لاشه سرد ثبت شد.

دنبه از لاشه جدا و وزن شد. لاشه‌ها به صورت طولی در امتداد محور مرکزی بدن (دقیقا از وسط ستون فقرات) با کمک اره‌برقی به دو قسمت کاملا مساوی تقسیم شد و در بین دنده‌های ۱۲ و ۱۳ بطور عمود بر ستون فقرات با کمک اره برش داده شد و با استفاده از کولیس عمق چربی پشتی در این ناحیه و طول و عمق عضله راسته اندازه‌گیری و یادداشت شد. با استفاده از ماژیک، تصویری از این عضله بر روی کاغذ کالک رسم و برای آنالیزهای بعدی برای تعیین مساحت آن، نگهداری شد. سمت راست هر کدام از لاشه‌ها به قطعات مختلف (ران، سردست، قلوه گاه، راسته و گردن) تقسیم شد و هر یک از قطعات لاشه به طور کامل به گوشت، استخوان و چربی تفکیک گردید. کلیه این قسمت‌ها توزین شد.

تغذیه در جایگاه بود که به لحاظ رشد و افزایش وزن نسبت به سیستم ییلاق- قشلاق رشد و افزایش وزن بیشتری در دام حاصل می‌شود. میانگین وزن زنده در بره‌های پرواری آواسی در سن ۶ ماهگی ۴۵/۰۸ کیلوگرم اعلام گردید (Orman, et al., 2008). واضح است که این تفاوت ناشی از تفاوت در بین نژادها است.

جدول ۱- صفات اندازه‌گیری شده به همراه میانگین، انحراف استاندارد و ضریب تغییرات مربوط به صفات

صفه (کیلوگرم)	میانگین	انحراف استاندارد	ضریب تغییرات
وزن بدن	۵۰/۹۲	۴/۷۳	۹/۳۰
وزن لاشه گرم	۲۷/۵۳	۲/۵	۹/۰۸
وزن لاشه سرد	۲۶/۹۱	۲/۵	۹/۲۹
وزن لاشه بدون دنبه	۲۱/۶۷	۲/۱۳	۹/۸۹
عضله (گوشت لخم)	۱۰/۹۰	۱/۲۹	۱۱/۷۸
چربی احشایی	۰/۶۷	۰/۴۶	۶۸/۵۵
استخوان	۴/۱۱	۰/۳۷	۹/۲۶
چربی لاشه	۵/۵۹	۱/۰۲	۱۸/۲۹
کل چربی لاشه	۱۱/۵	۱/۶۳	۱۴/۲۱
دنبه	۵/۹۱	۱/۲۸	۲۱/۷۸

کل چربی لاشه: چربی لاشه + دنبه

جدول ۲- صفات اندازه‌گیری شده با سونوگرافی و اندازه‌گیری‌های متناظر روی لاشه به همراه

میانگین، انحراف استاندارد و ضریب تغییرات

صفه	میانگین	انحراف استاندارد	ضریب تغییرات
CSFT (mm)	۸/۲۶	۲/۶۴	۲۱/۰۷
USFT (mm)	۵/۸۵	۱/۲۸	۳۲/۰۲
ULMA (cm ²)	۱۲/۳۸	۱/۸۹	۱۵/۲۸
CLMA (cm ²)	۱۲/۹۶	۲/۳۳	۱۷/۹۹
ULMD (mm)	۲۷/۵۳	۳/۸۷	۱۴/۰۷
CLMD (mm)	۲۵/۶۵	۳/۶۶	۱۴/۲۹

CSFT: عمق چربی پشتی اندازه‌گیری شده از روی لاشه، USFT: عمق چربی پشتی اندازه‌گیری شده با سونوگرافی، ULMA: مساحت عضله راسته اندازه‌گیری شده با سونوگرافی، ULMD: عمق عضله راسته اندازه‌گیری شده با سونوگرافی، CLMA: مساحت عضله راسته اندازه‌گیری شده از روی لاشه، CLMD: عمق عضله راسته اندازه‌گیری شده از روی لاشه

گوسفند نر و ماده میانگین این صفت ۷/۳ میلی‌متر تعیین شد که میانگین وزن آنها ۳۱/۷ کیلوگرم بود. با این حال میانگین همین صفات در ۹۶ بره (۴۴ سافولک و ۵۲ دورست) با میانگین وزن ۴۷ کیلوگرم به ترتیب ۶/۲ میلی‌متر و ۱۶/۲۸ سانتی‌متر مربع تعیین شد (Thériault, et al., 2009). میانگین مساحت عضله راسته در بره‌های دنبه‌دار Akkaraman, ۱۲/۲۵ سانتی-متر مربع گزارش شد که با تحقیق حاضر تقریباً مشابه است (Sahin, et al., 2008).

ضرایب همبستگی بین اندازه‌گیری‌های سونوگرافی و اندازه‌گیری‌های متناظر بر روی لاشه در جدول ۳ نشان داده شده است. ضریب همبستگی بین اندازه‌گیری

میانگین عمق چربی زیر پوستی و مساحت عضله راسته بر روی لاشه این گوسفندان به ترتیب ۸/۲۶ میلی‌متر و ۱۲/۹۶ سانتی‌متر مربع بود. در تحقیقی میانگین عمق چربی پشتی در گوسفندان نر و ماده یکساله مغانی ۵/۱ میلی‌متر گزارش شد (Kiyanzad, 2004). پایین‌تر بودن میانگین عمق چربی پشتی در مقایسه با تحقیق حاضر مربوط به وزن این گوسفندان می‌باشد. چون میانگین وزن در مطالعات ایشان ۳۸/۶۴ کیلوگرم بود. در مطالعه‌ای بر روی بره‌های آواسی گزارش شد، وزن بالاتر در هنگام کشتار باعث افزایش قابل توجهی در ضخامت چربی پشتی می‌گردد (Orman, et al., 2008). در مطالعه‌ای دیگر بر روی ۱۴۷

می‌دهد اندازه‌گیری این صفت با استفاده از اولتراسوند با دقت بالا میسر می‌باشد.

مساحت عضله راسته با استفاده از اولتراسوند و اندازه‌گیری از روی لاشه ۰/۹۲ برآورد گردید که نشان

جدول ۳- ضرایب همبستگی فنوتیپی بین صفات اندازه گرفته

شده با اولتراسوند و اندازه‌گیری های متناظر روی لاشه

USFT	ULMA	ULMD	
۰/۵۱***	-۰/۰۸ ^{NS}	-۰/۰۷ ^{NS}	CSFT
	۰/۹۲***	۰/۷۶***	CLMA
		۰/۷۱***	CLMD
		۰/۷۹***	ULMA

NS: غیر معنی‌دار

*** سطح معنی‌داری $P < 0.001$

سونوگرافی با عمق این عضله بدست آمده با سونوگرافی ۰/۷۹ در سطح ($P < 0.001$) بود که بیانگر همبستگی بالای این دو صفت با هم می‌باشد و تخمین مساحت عضله راسته را با اندازه‌گیری عمق این عضله با سونوگرافی در نبود نرم افزارهای تخصصی تجزیه تصاویر ممکن می‌سازد. ضرایب همبستگی بین وزن بدن با ترکیبات مختلف لاشه در جدول ۴ نشان داده شده است. تمامی این همبستگی‌ها متوسط به بالا در دامنه ۰/۳۴ تا ۰/۷۵ می‌باشند. بیشترین همبستگی بین وزن بدن و میزان عضله (گوشت لخم) لاشه ۰/۷۵ بدست آمده است. ضریب همبستگی بین وزن بدن و وزن استخوان ۰/۶۷ بود. ضریب همبستگی بین وزن بدن با وزن گوشت لخم و با وزن استخوان به ترتیب ۰/۸۸ و ۰/۸۵ در گوسفندان دنبه‌دار Akkaraman گزارش شده است (Yardimci, et al., 2009). از طرفی بین وزن استخوان با میزان عضله نیز همبستگی بالا ۰/۶۸ وجود دارد. مطالعاتی که در مورد رشد بافت‌های مختلف بدن صورت گرفته اند مویبد این مطلب هستند که ابتدا بافت استخوان و به همراه آن بافت عضلانی کامل می‌شود در حالی که بافت چربی در انتها کامل می‌گردد (Afonso & Thompson, 1996). همبستگی بین این دو صفت (وزن استخوان، میزان عضله) با وزن چربی لاشه کمتر از همبستگی بین خودشان است (به ترتیب ۰/۱۹ و ۰/۳۸). همبستگی بین این دو صفت با مساحت عضله راسته اندازه گرفته شده با سونوگرافی نیز به ترتیب ۰/۳۳ و ۰/۴۸ بدست آمد. همچنین ضرایب همبستگی بین وزن لاشه سرد و وزن ترکیبات مختلف لاشه معنی‌دار و بالا (۰/۶۱ تا ۰/۷۹) بود، بجز ضریب همبستگی وزن لاشه سرد و چربی

همین ضریب در مطالعات انجام شده بر روی بره‌های آوایی در دو جنس نر و ماده به ترتیب ۰/۸۸ و ۰/۸۴ در سطح ($P < 0.01$) تعیین شد که متوسط وزن آنها به ترتیب ۳۰ و ۴۰ کیلوگرم بود (Orman, et al., 2010). ضریب همبستگی بدست آمده در گروه ۳۰ کیلوگرمی گوسفند آوایی تقریباً مشابه تحقیق حاضر است. ولی به هر حال هر دو ضریب گزارش شده کمتر از این تحقیق می‌باشند. ضریب همبستگی بین مساحت عضله راسته اندازه‌گیری شده با سونوگرافی و اندازه‌گیری متناظر روی لاشه در بره‌های نر حاصل از تلاقی نژادهای کلمبیا-سافولک با نر نهایی تکسل ۰/۷۵ با سطح احتمال ($P < 0.05$) گزارش شد (Leeds, et al., 2008). ضریب همبستگی بین اندازه‌گیری چربی زیر پوستی با اولتراسوند و اندازه‌گیری مستقیم از روی لاشه ۰/۵۱ در سطح ($P < 0.01$) حاصل گردید. این ضریب ۰/۷۷ برای گوسفندان Akkaraman گزارش شد (Sahin, et al., 2008). ضریب بالایی (۰/۸۲) برای همبستگی بین همین دو صفت در گوسفندان سافولک و دورست گزارش شد (Thériault, et al., 2009). که هر دو نسبت به ضرایب گزارش شده در این تحقیق بالاتر هستند. در مقابل در مطالعه‌ای دیگر ضریب ۰/۴۲ برای این صفت بر روی گوسفندان آمیخته گزارش گردید (Milerski, 2002). ضریب همبستگی بین اندازه‌گیری عمق عضله راسته با سونوگرافی و اندازه‌گیری آن از روی لاشه ۰/۷۱ در سطح ($P < 0.001$) بدست آمد که بالاتر از ضریب ۰/۶۰ گزارش شده در مطالعات بر روی گوسفندان دنبه‌دار Akkaraman می‌باشد (Orman, et al., 2008). همبستگی بین مساحت عضله راسته حاصل از

احشایی که از لحاظ آماری معنی دار نبود. لاشه سرد با کل چربی لاشه بود. بالاترین ضریب همبستگی بین وزن

جدول ۴- ضرایب همبستگی فنوتیپی بین وزن بدن و ترکیبات مختلف لاشه (سطح احتمال)

صفات	چربی لاشه	چربی احشایی	عضله	استخوان	کل چربی
وزن بدن	۰/۶۴ (<۰/۰۰۰۱)	۰/۳۴ (۰/۰۳۷۵)	۰/۷۵ (<۰/۰۰۰۱)	۰/۶۷ (<۰/۰۰۰۱)	۰/۶۶ (<۰/۰۰۰۱)
وزن لاشه سرد	۰/۶۵ (<۰/۰۰۰۱)	۰/۲۲ (NS)	۰/۷۴ (<۰/۰۰۰۱)	۰/۶۱ (<۰/۰۰۰۱)	۰/۷۹ (<۰/۰۰۰۱)
چربی لاشه	۰/۵۱ (<۰/۰۰۰۱)	۰/۵۱ (NS)	۰/۳۸ (<۰/۰۰۱)	۰/۱۹ (NS)	۰/۶۱ (<۰/۰۰۰۱)
عضله	۰/۴۲ (۰/۰۸)	۰/۴۲ (۰/۰۸)	۱	۰/۶۸ (<۰/۰۰۰۱)	۰/۲۱ (NS)
ULMA	۰/۴۲ (۰/۰۸)	۰/۴۲ (۰/۰۸)	۰/۳۳ (۰/۰۴)	۰/۴۸ (۰/۰۰۲)	-۰/۰۵ (NS)

ULMA: مساحت عضله چشمی اندازه‌گیری شده با اولتراسوند، NS: غیر معنی‌دار

همبستگی بین وزن لاشه سرد با میزان عضله و میزان استخوان به ترتیب ۰/۷۴ و ۰/۶۱ حاصل شد. در تحقیقی روی ۴۰ راس گوسفند نژاد Akkaraman، همین ضرایب به ترتیب ۰/۹۴ و ۰/۸۵ اعلام گردید که هر دو از ضرایب این مطالعه بزرگتر بودند (Yardimci, et al., 2009).

جدول ۵- معادلات رگرسیون ساده برای تخمین ترکیبات لاشه با استفاده از وزن بدن و متغیرهای سونوگرافی (ضریب رگرسیون هرمتغیر)

RSD	R ²	متغیرهای مستقل				متغیر وابسته
		ULMD	ULMA	USFT	BW	
۰/۹۶	۰/۸۵	-	-	-	۰/۴۸	HCW
۰/۸۸	۰/۸۷	-	-	-	۰/۴۹	CCW
۱/۰۲	۰/۷۷	-	-	-	۰/۳۹	CCWF
۲/۴۹	۰/۱۳	-	-	-	۰/۲۰	CSFT
۲/۳۱	۰/۲۵	-	-	۱/۰۳	-	CSFT
۰/۸۸	۰/۸۶	-	۱/۱۴	-	-	CLMA
۲/۶۳	۰/۵۰	۰/۶۶	-	-	-	CLMD

HCW: وزن لاشه گرم، CCW: وزن لاشه سرد، CCWF: وزن لاشه بدون دنبه، CSFT: عمق چربی زیر پوستی لاشه، USFT: عمق چربی پشتی اندازه‌گیری شده با سونوگرافی، ULMA: مساحت عضله راسته اندازه‌گیری شده با سونوگرافی، ULMD: عمق عضله راسته اندازه‌گیری شده با سونوگرافی، CLMA: مساحت عضله راسته اندازه‌گیری شده از روی لاشه، CLMD: عمق عضله راسته اندازه‌گیری شده از روی لاشه، R²: ضریب تشخیص، RSD: انحراف استاندارد باقیمانده

۰/۸۷ و ۰/۷۷ می‌باشد. در تحقیقات انجام شده بر روی ۲۶ راس از بره‌های آواسی نشان داده شد که تنها ۰/۶۴ از واریانس وزن لاشه سرد توسط وزن بدن قابل برآورد است (Orman, et al., 2008). در حالی که تخمین وزن لاشه گرم و وزن لاشه بدون دنبه در گوسفند لری بختیاری به ترتیب با ضرایب تعیین ۰/۹۳ و ۰/۶۵ گزارش شده است (Vatankhah, et al., 2004). تخمین میزان چربی پشتی بر حسب میلی‌متر بر اساس وزن بدن به تنهایی و USFT به تنهایی به ترتیب ۰/۱۳ و ۰/۲۵

معادلات رگرسیونی پیش بینی ترکیبات لاشه معادلات تابعیت تک متغیره برای توصیف متغیرهای وابسته مرتبط با لاشه به همراه ضریب تعیین (R²) و انحراف استاندارد باقیمانده (RSD) در جدول ۵ نمایش داده شده است. اولین معادلات برای تخمین وزن لاشه گرم و لاشه سرد و لاشه بدون دنبه، به عنوان مهمترین عوامل موثر بر بازده اقتصادی صورت گرفت. ضرایب تشخیص این معادلات با در نظر گرفتن وزن بدن به عنوان متغیر مستقل، همگی بالا و به ترتیب ۰/۸۵،

متغیره کاهش یافت. بالاترین بهبود در R^2 همانطور که اشاره شد برای عمق چربی پشتی می‌باشد ($R^2=0/53$). اوزان لاشه نیز همگی با بکار بردن متغیرهای سونوگرافی با دقت بالاتر محاسبه گردید، اما این مقدار کم بود که ناشی از دقت بالای وزن بدن در پیش بینی این صفات می‌باشد. افزایش ناچیز ضریب تعیین با اضافه کردن USFT و ULMA به متغیرهای مستقل برای پیش بینی وزن لاشه سرد در مطالعات بر روی بره‌های آواسی هم به چشم می‌خورد (Orman, et al., 2008). ولی در مطالعه بر روی بره‌های Manchego نشان داده شد که متغیر مستقل اندازه‌گیری چربی در موقعیت دنده ۱۲ و ۱۳ توانایی بالایی برای تخمین وزن لاشه سرد دارد به طوری که $R^2=0/70$ گزارش شد (Fernández, et al., 1998). دقت پیش بینی وزن لاشه بدون دنبه در این گروه افزایش ۵/۶٪ را نشان می‌دهد و پیش بینی لاشه گرم و سرد نیز افزایش ۱/۴٪ را نمایش می‌دهند.

درصد از تنوع این صفت را نمایش داد. ضریب تشخیص معادله تخمین CSFT بر اساس USFT، در تحقیقات بر روی بره‌های دنبه‌دار Barbarine ۰/۱۸ گزارش شد (Bedhiaf Romdhani & Djemali, 2006). استفاده از معادلات رگرسیون چندگانه برای این صفت با در نظر گرفتن وزن بدن، USFT و ULMD ضریب تشخیص را به ۰/۵۳ رسانید (جدول ۶). تخمین مساحت عضله راسته لاشه و عمق این عضله در لاشه با استفاده از اندازه‌گیری‌های متناظر بر روی دام زنده با اولتراسوند با R^2 به ترتیب ۰/۸۶ و ۰/۵۰ میسر بود. جدول ۶ معادلات رگرسیون برای پیش بینی صفات مرتبط با لاشه را با استفاده از متغیر وزن بدن و اندازه‌گیری‌های سونوگرافی نمایش می‌دهد. ضریب تشخیص کلیه معادلات با داخل شدن متغیرهای اندازه‌گیری شده با سونوگرافی بر روی دام زنده بهبود پیدا کردند که این بهبود از ۱٪ تا ۴۰٪ بسته به متغیر وابسته، متفاوت بود. نیز تمامی مقادیر مربوط به RSD نسبت به معادلات تک

جدول ۶- معادلات رگرسیون چندگانه با استفاده از وزن بدن و متغیرهای سونوگرافی برای تخمین ترکیبات لاشه

متغیر وابسته	معادلات تابعیت	R^2	CP	AIC	RSD
HCW	USFT $\cdot 0/19$ BW + $0/49 + 1/02$	0/864	2/86	-1/22	0/94
CCW	USFT $\cdot 0/16$ BW + $0/50 + 0/31$	0/884	2/64	-7/23	0/87
CCWF	USFT $\cdot 0/39$ BW + $0/41 - 1/77$	0/826	3/18	-3/70	0/91
CSFT	ULMD $\cdot 0/16$ BW + $0/28$ USFT + $1/32 + 12/33$	0/527	2/35	52/52	1/8

HCW: وزن لاشه گرم، CCW: وزن لاشه سرد، CCWF: وزن لاشه بدون دنبه، CSFT: عمق چربی زیر پوستی لاشه، R^2 : ضریب تشخیص، CP: آماره‌ی مالو، AIC: معیار آکایک، RSD: انحراف استاندارد باقیمانده

نتیجه‌گیری

لاشه است. همچنین استفاده از صفات اندازه‌گیری شده با اولتراسوند به عنوان متغیرهای مستقل جهت پیش بینی ترکیبات بدن مفید می‌باشد. استفاده از این تکنیک با کمک به تخمین دقیق‌تر ترکیبات بدن در دام زنده، انتخاب حیوانات در برنامه‌های پرورشی را میسر می‌کند. به هر حال تحقیقات بیشتری مورد نیاز است تا تغییرات در وزن و ترکیبات لاشه در دوره‌های مختلف و تحت شرایط فیزیولوژیک مختلف را توضیح داد.

مطالعات زیادی در برنامه‌های اصلاحی برای پیدا کردن راه‌های انتخاب بر روی حیوانات زنده انجام گرفته است. بدین منظور تکیه به برخی خصوصیات فنوتیپی نظیر وزن بدن صورت گرفته است. همانطور که نتایج مطالعه حاضر نشان داد، می‌توان با استفاده از وزن بدن برخی از صفات لاشه را با دقت نسبتاً بالایی پیش‌بینی کرد. بکارگیری برخی تجهیزات و وسایل جدید، از جمله تکنیک سونوگرافی، یکی دیگر از راهکارها برای پیش‌بینی ترکیبات بدن در دام زنده است. نتایج این تحقیق بیان‌گر ارتباط بالا بین اندازه‌گیری‌های حاصل از اولتراسوند در دام زنده و اندازه‌گیری‌های متناظر بر روی

سپاسگزاری

مراحل اجرایی این تحقیق در موسسه تحقیقات علوم دامی کشور انجام شد. بدینوسیله از آقای دکتر فضالی و

همچنین کلیه کارکنان بخش تحقیقات گوسفند و بز
موسسه تحقیقات علوم دامی کشور جهت همکاری در
اجرای این تحقیق تقدیر و تشکر می‌گردد.

REFERENCES

1. Afonso, J., & Thompson, J. (1996). Changes in body composition of sheep selected for high and low backfat thickness, during periods of ad libitum and maintenance feeding. *Animal Science*, 63 (03), 395-406.
2. Bedhiah Romdhani, S., & Djemali, M. (2006). Estimation of sheep carcass traits by ultrasound technology. *Livestock science*, 101 (1-3), 294-299.
3. Delfa, R., Teixeira, A., Gonzalez, C., & Blasco, I. (1995). Ultrasonic estimates of fat thickness and longissimus dorsi muscle depth for predicting carcass composition of live Aragon lambs. *Small Ruminant Research*, 16 (2), 159-164.
4. Fernández, C., Garcia, A., Vergara, H., & Gallego, L. (1998). Using ultrasound to determine fat thickness and longissimus dorsi area on Manchego lambs of different live weight. *Small Ruminant Research*, 27 (2), 159-165.
5. Junkuszew, A., & Ringdorfer, F. (2005). Computer tomography and ultrasound measurement as methods for the prediction of the body composition of lambs. *Small Ruminant Research*, 56 (1-3), 121-125.
6. Kiyanzad, M. R. (2004). Predicting carcass physical and chemical composition of Moghani and Makui sheep in breeding flocks. (Bodymeasurements and carcass characteristics). *Pajouhesh & Sazandegi No:64* pp: 2-11. (In Farsi).
7. Larsgard, A., & Kolstad, K. (2003). Selection for ultrasonic muscle depth; direct and correlated response in a Norwegian experimental sheep flock. *Small Ruminant Research*, 48 (1), 23-29.
8. Leeds, T., Mousel, M., Notter, D., Zerby, H., Moffet, C., & Lewis, G. (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. *Journal of Animal Science*, 86 (11), 3203.
9. Maxa, J., Norberg, E., Berg, P., & Pedersen, J. (2007). Genetic parameters for carcass traits and in vivo measured muscle and fat depth in Danish Texel and Shropshire. *Acta Agriculturae Scand Section A*, 57 (2), 49-54.
10. Milerski, M., & Janda'sek, J.. (2002). The application of the ultrasonography in the sheep breeding in the Czech Republic. *In 7th world (4) congress on genetics applied to livestock production, August 19-23.*
11. Nishimura, R. A., Edwards, W. D., Warnes, C. A., Reeder, G. S., Holmes Jr, D. R., Tajik, A. J., & Yock, P. G. (1990). Intravascular ultrasound imaging: in vitro validation and pathologic correlation. *Journal of the American College of Cardiology*, 16 (1), 145-154.
12. Orman, A., Caliskan, G., & Dikmen, S. (2010). The assessment of carcass traits of Awassi lambs by real-time ultrasound at different body weights and sexes. *Journal of Animal Science*, 88 (10), 3428.
13. Orman, A., Çalıskan, G. Ü., Dikmen, S., Üstüner, H., Ogan, M. M., & Çalıskan, Ç. (2008). The assessment of carcass composition of Awassi male lambs by real-time ultrasound at two different live weights. *Meat Science*, 80 (4), 1031-1036.
14. Sahin, E., Yardimci, M., Cetingul, I., Bayram, I., & Sengor, E. (2008). The use of ultrasound to predict the carcass composition of live Akkaraman lambs. *Meat Science*, 79 (4), 716-721.
15. SAS, 2008. Release 9.2. SAS Institute Inc., Cary, North Carolina, USA.
16. Teixeira, A., Matos, S., Rodrigues, S., Delfa, R., & Cadavez, V. (2006). In vivo estimation of lamb carcass composition by real-time ultrasonography. *Meat Science*, 74 (2), 289-295.
17. Thériault, M., Pomar, C., & Castonguay, F. (2009). Accuracy of real-time ultrasound measurements of total tissue, fat, and muscle depths at different measuring sites in lamb. *Journal of Animal Science*, 87 (5), 1801.
18. vatankhah, m., Moradi-Shahrbabak, m., nejatijavaremi, a., Miraei-Ashtiani, s. r., vaez Torshizi, r. (2004). The relationships between body and fat-tail measurements with weights of live, hot carcass and hot carcass without fat-tail in lori-bakhtiari sheep. *Pajouhesh & Sazandegi*, 64, 66-74. (In Farsi).
19. Wilson, D. E. (1992). Application of ultrasound for genetic improvement. *Journal of Animal Science*, 70 (3), 973.
20. Yardimci, M., Çetingül, I., & Bayram, I. (2009). Estimation of carcass composition and fat depots by means of subcutaneous adipocyte area and body and tail measurements in fat-tailed Akkaraman lambs. *South African Journal of Animal Science*, 38 (4), 215-221.