

بررسی رسوب و رابطه آن با بده آب در رودخانه کرج

از:

محمد علی نژاده‌هاشمی و علی ولی خوجینی
استادیاران گروه آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران

تاریخ وصول: بیست و چهارم اردیبهشت ماه ۱۳۵۷

خلاصه

فرسایش آبی و حمل رسوب در رودخانه کرج باعث آنکه شدید بوده و کنترل آن مشکل می‌باشد، از عوامل مهم برنامه‌ریزی در حوضه آبریز آن بشمار می‌رود.

در این مقاله نحوه ایجاد رسوبات، حمل و انتقال آن، رابطه بده رسوب با بده آب، مقادیر رسوبات و تغییرات آن مورد بررسی قرار گرفته است.

شعبات این رودخانه باعث شیب زیاد در هنگام سیلابی گل‌آلود می‌گردد. باین ترتیب شعبات و مسیل‌ها بطور متناوب مقدار قابل ملاحظه‌ای بار رسوبات را از حوضه بدخل رودخانه اصلی حمل می‌کند. از انواع فرسایشی که در این حوضه آبریز موجب ایجاد رسوب می‌گردد می‌توان از فرسایش سطحی، فرسایش خندقی، فرسایش لغزشی، فرسایش کناره‌ای، فرسایش کانالی و همچنین حرکت واریزه‌ها و فرسایش ناشی از عملیات جاده‌سازی و بهره‌برداری از معادن را نام برد.

رابطه کلی بده رسوب معلق و بده جریان آب از همبستگی‌های انجام شده بین ۷۵۷ نمونه اندازه‌گیری شده بده آب و رسوب معلق در ایستگاه سیرا (۱۳۴۷ - ۱۳۵۵) بصورت زیر بدست آمده است:

$$Q_s = 0.37 Q^{2.44}$$

که در آن Q_s = بده رسوب معلق به تن در روز Q = بده آب به متر مکعب در ثانیه.

منحنی رگرسیون با محل نقاط تجربی در شکل ۱ نشان داده شده است.

همین‌طور سعی گردید با استفاده از آمارهشت ساله موجود (۱۳۴۷ - ۱۳۵۵) رابطه‌ای بین مقدار رسوبات معلق سالانه

و حجم آب سالانه تعیین گردد.

تغییرات زمانی بده رسوب معلق و بده آب برای سال آبی (۱۳۵۱ - ۱۳۵۰) و همچنین تغییرات غلظت رسوب معلق و

بده آب و بده رسوب با زمان برای یک سیلاب نمونه بترتیب در شکل ۳ و ۴ نشان داده شده است.

بده رسوبات معلق برای هشت سال آبی اندازه‌گیری شده است. با توجه باینکه آمار مربوط به بده آب برای دوره نسبتاً

طولانی موجود بود، لذا با استفاده از همبستگی‌های موجود بین آنها در سالهای مشترک اندازه‌گیری، مقادیر رسوب برای سالهای

(۱۳۳۵ - ۱۳۴۷) برآورد شد. باین ترتیب مقادیر متوسط ماهانه آب و رسوب براساس ۱۹ سال آمار تعیین گردید که در شکل ۵

نشان داده شده است.

مقدمه

اخذ اطلاعات مربوط به حمل رسوب برای هدف‌های بی‌شماری چون تعیین خسارت ناشی از رسوب، مقدار رسوبگذاری در مخزن سد ها، مقدار فرسایش حوضه های آبریز، توسعه اندازه گیری ها بمنظور تعیین اثرات حاصله از کاهش رسوب بر اثر عملیات اصلاحی و غیره بکار می رود. در واقع خاک یا خرده‌سای سنگ بر اثر عمل عوامل فرسایشی از محلی تغییر مکان می‌دهد و در جای دیگر ته نشین می‌شود. مسائل ناشی از این تغییر مکان لزوم پیش‌بینی مقدار فرسایش و رسوب را ایجاب می‌نماید. از آنجا که آب عامل اصلی فرسایش و انتقال مواد می‌باشد، لذا طرح تاسیسات آبی و حفاظت و نگهداری منطقی از حوضه های طرح ریزی شده بدون در دست داشتن توزیع این مواد در جریان آبها غیر اصولی است.

اگر بخواهیم مسائل فرسایش و رسوب و آلودگی مربوط به آنرا حل کنیم، ابتدا لازم است منابع رسوب را بشناسیم. برای مناطق مختلف اطلاعات اساسی در باره مقدار رسوبی که در یک دوره طولانی به نقاط پائین دست می‌رسد مورد نیاز می‌باشد و همینطور باید محل‌های فرسایشی و مقدار رسوب ناشی از هر قسمت را بدانیم. بهر حال مطالعه حمل مواد خیلی مهم است و شناسائی آن در پروژه‌های مخازن سد ها و تاسیسات آبی و آبیاری کاملاً ضروری است. در مورد رودخانه کرج، بار رسوب از عوامل مهم برنامه ریزی در حوضه آبریز آن بشمار می‌آید.

در این مقاله نحوه ایجاد رسوبات، حمل و انتقال آن، رابطه بده رسوب با بده آب، مقادیر رسوبات و تغییرات آن در رودخانه کرج مورد بررسی قرار می‌گیرد.

موقعیت رودخانه کرج

این رودخانه که سد امیرکبیر بر روی آن بنا شده است از ناحیه لورا در کوه های گلوان در سلسله جبال البرز سرچشمه گرفته و طول آن از اولین سرچشمه واقع در شمال غربی حوضه تا ایستگاه سیرا حدود ۶۶/۲ کیلومتر است. سطح حوضه آبریز این رودخانه تا ایستگاه سیرا ۷۲۵ کیلومتر مربع و تا محل سد ۸۵۵/۵ کیلومتر مربع می‌باشد. شاخه های مهم این رودخانه عبارتند از: سیرارود، وارونکرود، ولایت رود و شهرستانکرود. شیب رودخانه اصلی و شاخه های فرعی آن نسبتاً زیاد بوده و رژیم کلی این رودخانه "برفی - بارانی" می‌باشد.

نحوه ایجاد رسوبات رودخانه

فرسایش آبی حوضه آبریز این رودخانه بعلمت آنکه شدید بوده و کنترل آن مشکل می‌باشد، فرآیند بسیار جدی محسوب می‌گردد. حوضه دارای شیب های تند با پوشش گیاهی محدود است. بستر رودخانه و شعبات اصلی آن نسبتاً "عریض و کم عمق می‌باشد و جریان آب از آبراهه های متعددی که بوسیله ته نشست های آبرفتی بصورت برجستگی های شنی و ماسه ای (gravel bars) از هم جدا می‌شود، عبور می‌نماید. شعبات رودخانه بعلمت شیب زیاد در هنگام سیلابی گل آلود می‌گردد. باین ترتیب شعبات و مسیل ها بطور متناوب مقدار قابل ملاحظه ای بار رسوبات را از حوضه به داخل رودخانه اصلی حمل می‌کند. در واقع جریان آب مواد را از مسیر بالا دست خود که دارای توان خالص حمل قابل ملاحظه است کنده، سپس آنها را تا جایی که قدرت دارد حمل می‌کند، و سرانجام با ضعیف شدن شیب، آنها را در مخزن سد یا در بستر بزرگ و یا در بستر کوچک خود بجا می‌گذارد.

از انواع فرسایشی که در این حوضه آبریز موجب ایجاد رسوب می‌گردد می‌توان از فرسایش سطحی (Sheet erosion) فرسایش آب بردگی یا خندقی (Gully erosion)، فرسایش لغزشی (Slip erosion)، فرسایش کناره ای (Stream-bank erosion)، فرسایش کانالی (Channel erosion)، و همچنین حرکت واریزه ها و فرسایش ناشی از عملیات حاده سازی و بهره برداری از معادن را نام برد.

صور مختلف حمل رسوبات *

رویه مرفته قسمت عمده موادی که حمل می‌شود شامل رسوبی است که با آبشویی وارد رودخانه می‌گردد. این آبشویی ناشی از تاءثیر مجموعه مشخصات حوضه زهکشی است که به تولید رسوب مربوط می‌شود. رسوباتی که با آبشویی حمل می‌شود عبارتند از:

الف - ذرات ریز (Wash load) ، ذرات درشت یا بار بستر (bed material load) ، ذرات ریز اساساً "به موجودی قابل دسترس آن در حوضه زهکشی بستگی دارد و بنا بر این به پارامترهای جریان نسبتاً غیر حساس است. بار بستر می‌تواند بصورت معلق (بار معلق suspended load) یا بصورت تماس یا کسوف

* اجسام شناور و مواد محلول در آب مورد بحث این مقاله نیست.

طرز تعیین بده بار رسوب

این بده عبارت است از وزن موادی که در یک ثانیه از یک مقطع معین عبور می‌کند و معمولاً "بر حسب Kg / sec بیان می‌شود. برای اندازه گیری مقدار مواد رسوبی که بوسیله یک رودخانه حمل می‌گردد، ابتدا مقدار آنرا در نمونه هائی که از آب می‌گیرند تعیین نموده سپس آنرا در کل آب تعمیم می‌دهند. مقدار مواد معلق در نمونه بر حسب غلظت (که در اینجا عبارت از نسبت وزن خشک مواد رسوبی به مجموع وزن آب و رسوب موجود در نمونه بر حسب mg / lit می‌باشد) معلوم می‌گردد. چنانکه این غلظت را در بده آب ضرب نمائیم مقدار بده بار معلق بدست می‌آید.

اندازه گیری بده بار معلق گرچه در عمل نسبتاً ساده است ولی گاهی طولانی می‌باشد. بهر حال دستگاههائی وجود دارد که با دقت کافی غلظت آنرا معلوم می‌کند. بر عکس اندازه گیری بار متحرک بستر سهولت و سادگی بار رسوبی معلق نمی‌باشد، و معمولاً "برای برآورد آن روش های محاسباتی متداول است که بر مبنای دانه بندی رسوبات معلق و رسوبات موجود در کف بستر رودخانه استوار می‌باشد. بهر حال انتخاب مناسب ترین فرمول برای اینگونه محاسبات مستلزم تجربه و مطالعه در هر رودخانه می‌باشد.

بده کل بار رسوب از مجموع بار معلق و بده بار متحرک بستر بدست می‌آید.

رابطه بده رسوب معلق و بده جریان آب

این رابطه را اساساً "می‌توان بصورت زیر نوشت:

$$Q_s = LQ^n$$

که در آن:

$$Q_s = \text{بده رسوب معلق}$$

$$Q = \text{بده آب}$$

$$L = \text{ضریبی است مربوط به اندیس فرسایش پذیری}$$

$$n = \text{شیب منحنی در مقیاس لگاریتمی می‌باشد}$$

(پارمتر حرکت بستر bed load) حمل گردد.

در حالت معلق، ذرات ریز که بندرت از ۰/۸ میلی‌متر تجاوز می‌کند بر اثر تلاطم های کوچک آب، یا با جریانهای صعودی بطرف بالا برده می‌شود. سرعت سقوط آنها خیلی ضعیف است، بنحویکه تحت تأثیر منتهج های مختلف جریان بدون آنکه بتواند در کف رسوب کند دائماً "در حال تکان و جنبش است. برعکس بار متحرک بستر بدون شک عبارت از رسوبات خیلی سنگین می‌باشند که بین آنها دو نحوه جابجا شدن تشخیص داده می‌شود.

- غلتیدن یا سر خوردن (Rotting) این مواد در حالیکه روی هم می‌غلتنند یا سر می‌خورند، با کف نیز تماس دائمی دارند. این حرکت گاهی منقطع می‌باشد.

حرکت جهشی (Saltation): بعضی از مواد با یک تلاطم کوچک یا یک جریان شدید لحظه ای آب از کف برداشته شده و بعد از طی مسیر کوچکی بجا گذاشته می‌شوند. همین طور می‌توانند در اثر جهش های متوالی پیشرفت کنند و مسیر را طی نمایند.

لازم به یاد آوری است که گاهی وجه تمایز بین نحوه های مختلف حمل مشکل است. بطوریکه ممکن است ذره ای از مواد ابتدا با غلطیدن و سپس با جهش جابجا شوند. در یک جهش وقتی مسیر طی شده قابل ملاحظه شد می‌توان آنرا با تعلیق اشتباه کرد. همچنین می‌توان مشکل اندازه گیری در نزدیکی کف بستر پی برد.

عواملی را که در حمل مواد رسوبی مؤثرند بطور کلی

می‌توان در دو دسته بشرح زیر نام برد:

- الف - پارامتر های مربوط به جریان آب: شیب، ارتفاع، سرعت، بده، تلاطم، وزن مخصوص مایع، لزجت آب.
- ب - پارامتر های مربوط به ذره حمل شده: وزن مخصوص، قطر متوسط، شکل، چسبندگی ذره و بده مواد رسوبی.
- سیستم طبقه بندی حمل رسوب بر اساس اندازه ذرات و همچنین مکانیسم حمل در جدول زیر نشان داده شده است.

سیستم طبقه بندی			
بر اساس مکانیسم حمل		بر اساس اندازه ذرات	
کل بار رسوبی	بار معلق بستر	ذرات ریز	ذرات درشت
		بار متحرک بستر	
	بار معلق	بار متحرک بستر	

توزیع فصلی مقدار رسوبات بشرح زیر بوده است :

۱/۳ در صد در فصل پائیز .

۲/۴۵ در صد در فصل زمستان

۸۶/۱۳ در صد در فصل بهار .

۱۰/۱۱ در صد در فصل تابستان .

۸۶ در صد رسوبات معلق در سه ماهه آبیانی فصل

بهار حمل شده و بیشترین مقدار آن مربوط به اردیبهشت ماه

است که ۴۳ در صد مقدار رسوبات سالانه را تشکیل می‌دهد .

حداکثر غلظت متوسط روزانه بار معلق مشاهده شده در اردیبهشت

ماه ۱۳۴۸ برابر ۱۴/۷۹ gr/lit بوده است .

از تجزیه و تحلیل های انجام شده نتایجی به شرح

جدول زیر بدست آمده است .

مقدار متوسط سالانه رسوبات معلق ورودی به مخزن

سد با در نظر گرفتن سطح حوضه آبریز در محل سد ، برابر

۳۶۱۸۴۷ تن بدست می‌آید . با توجه به عملیات عمقیابی که

در تیر ماه ۱۳۵۰ از رسوبات ته‌نشین شده مخزن بعمل آمده

و همچنین با در نظر گرفتن رسوبات معلق آورده شده بمخزن

و طرز عمل سد و نتایج بدست آمده از حوضه و مخازن مشابه

دیگر مقدار بار متحرک بستری رودخانه کرج حدود ۱۵ تا ۲۰

در صد مواد معلق ارزیابی می‌شود . در نتیجه مقدار کل رسوب

سالانه ورودی به مخزن سد امیرکبیر بطور متوسط حدود ۴۲۵۱۷۰

تن برآورد می‌گردد .

نتایج و بحث

تعیین بده رسوب موضوع دقیقی است و بدلیل پیچیده

بودن پدیده‌های حمل و کامل نبودن روش‌ها و دستگاههای

اندازه‌گیری ، دستخوش اشتباهاتی می‌باشد . درحقیقت پیچیده

بودن پدیده حمل بعلت آنست که اغلب قسمت عمده بار رسوب

فقط در چندین روز از سال در رودخانه حمل می‌گردد . بویژه

آنکه حمل آن نامنظم بوده و مقدار رسوبی که در این مدت حمل

می‌شود دارای تغییرات زیادی است و تا حدودی بطور منقطع

و پیوسته انجام می‌گیرد . عملاً " شناسائی ما روی حمل مواد

معلق نتیجه اندازه‌گیری های مستقیم بار رسوب در رابطه

مستقیم آن بایده آب می‌باشد . این اندازه‌گیری ها و نحوه

عمل دارای نارسائی‌هایی می‌باشد . بعنوان مثال اندازه‌گیری

مواد معلق و بده جریان آب همیشه باهم صورت نمی‌گیرد ،

بعضی از مقادیر بده‌ها غیر قابل اعتماد هستند ، زیرا درصد

عمده مقدار رسوبات در دوره سیلابی حمل می‌گردد و در واقع

از همبستگی های انجام شده بین ۷۵۷ نمونه

اندازه‌گیری شده بده آب و رسوب معلق در ایستگاه سیرا

(۱۳۴۷ - ۱۳۵۵) رابطه زیر بدست آمده است :

$$Q_s = 0.37 Q_r / 44$$

(با ضریب همبستگی $r = 0.84$)

این رابطه در مختصات لگاریتمی ترسیم شده و موقعیت

نقاط تجربی نشان داده شده اند (شکل ۱) .

همینطور سعی شد تا رابطه‌ای بین مقدار رسوبات معلق

سالانه (Y) و حجم آب سالانه (X) تعیین گردد . (شکل ۲) .

شکل (۳) رابطه ، بده رسوب معلق و بده آب را برای

سال آبی ۱۳۵۰ - ۱۳۵۱ نشان می‌دهد .

شکل (۴) نشان‌دهنده رابطه بین غلظت رسوب معلق

و بده آب و بده رسوب برای یک سیلاب نمونه می‌باشد .

بسیاری از روش‌های پیش‌بینی در هر حوضه آبریز

بر اساس رابطه موجود بین " جریان سطحی - رسوب " متکی

است . اطلاعات روزانه از مقدار " جریان سطحی - رسوب

معلق " در تعیین بده رسوب طولانی مدت مورد استفاده قرار

می‌گیرد . تنظیم منحنی طولانی مدت ، وقتی برآمار کوتاه مدت

استوار است مستلزم آگاهی و بصیرت از اثر عوامل هواشناسی

و متغیر های حوضه آبریز می‌باشد . وقتی منحنی طولانی مدت

از جریان آب و رسوب برقرار شد ، مقدار بار رسوب می‌تواند از

آن محاسبه گردد .

برآورد مقدار رسوبات و تغییرات آن

بده رسوبات معلق برای هشت سال آبی (از سال

۱۳۴۷ - ۱۳۵۵) در ایستگاه سیرا اندازه‌گیری شده است (سال

آبی از اول مهر تا آخر شهریور ماه سال بعد در نظر گرفته

می‌شود) . با توجه باینکه آمار مربوط به بده آب برای دوره

نسبتاً " طولانی موجود بود ، لذا با استفاده از همبستگی موجود

بین بده رسوب معلق و بده آب برای سالهای مشترک اندازه‌گیری ،

مقادیر رسوب برای سالهای (۱۳۳۵ - ۱۳۴۷) نیز تعیین گردید .

باین ترتیب یک آمار ۲۰ ساله آب و رسوب معلق از زمان

مطالعات ساختمان سد فراهم شد . اما ملاحظه می‌شود که بین

مقدار آب و رسوبات حمل شده در سال آبی (۱۳۴۷ - ۱۳۴۸)

و سایر سالها اختلاف بسیار زیادی وجود دارد . بطوریکه

می‌توان گفت این یکسال استثنائی است . نمودار (شکل ۵)

مقادیر متوسط ماهانه آب و رسوب را بر اساس ۱۹ سال آمار

(بدون در نظر گرفتن سال استثنائی) نشان می‌دهد .

پارامتر	بر اساس ۱۹ سال	بر اساس ۲۰ سال (با سال استثنائی)	با در نظر گرفتن سال استثنائی اگر هر صد سال یک مرتبه اتفاق بیافتد
مدول مخصوص q (لیتر در ثانیه در کیلومتر مربع) تخریب ویژه Dg (تن در کیلومتر مربع برای هر سال) غلظت متوسط T (گرم در لیتر)	۱۵/۸۶ ۳۹۱ ۰/۷۸۲	۱۶/۹۷ ۵۵۰/۶ ۱/۵۳۱	۱۶/۰۶ ۴۲۳ ۰/۸۳۵

بده های مربوط به این دوره از برون یابی بدست می آید . ارقام بده مواد رسوبی نتیجه استعمال روش های مشاهدات مختلف می باشند (نمونه برداری از سطح جریان آب یا از عمق آن نتایج بدست می دهند که با هم قابل مقایسه نیستند) . نتایج اندازه گیری با توجه به بی نظمی پدیده فرسایش اعتبار کافی ندارند مگر آنکه متوسط آن برای دوره ای نسبتاً طولانی برآورد می شود .

با وجود آنکه عوامل متعدد و مختلف روی بار معلق رودخانه کرج تأثیر دارند ، باز از نتایج بدست آمده چنین بر می آید که روابط مشخصی بین مقدار بار معلق رسوب و بده جریان آب وجود دارد . بدون شک مقادیری که از این روابط برای یک روز محاسبه می شود ممکن است تقریبی باشد ولی در بعضی موارد مخصوصاً " وقتی منظور تعیین انتقال کلی رسوبات در زمان طولانی باشد می توان آنرا بخوبی بکار برد . همچنین نتایج عددی بدست آمده از مقدار متوسط آب و رسوب و تغییرات آنها ، بار متحرک بستر و تخریب مخصوص با توجه به مشخصات و شرایط حوضه آبریز رودخانه کرج معقول بنظر می رسد . بهر حال

برای شناخت بهتر پدیده آب و بار رسوب در رودخانه کرج ، افزایش تعداد اندازه گیری در زمان و مکان پیشنهاد و توصیه می گردد .

البته لازم به یادآوری است که در این مطالعه سعی شده یک رابطه کلی از بده آب و رسوب ارائه گردد . بدیهی است برای موشکافی و دقت عمل بهتر است آمار بده رسوبات معلق اندازه گیری شده بابت بده آب مربوطه در چند دسته (مثلاً " بده های رسوبی تا ۵۰۰ ، از ۵۰۰ تا ۱۰۰۰۰ و بالاتر از ۱۰۰۰۰ ، تن در روز) در نظر گرفت و برای هر دسته خط رگرسیون جداگانه ای بر اساس رابطه مذکور تعیین کرد ، اما با توجه به کیفیت و کمیت آمار موجود توصیه می شود که در مطالعات بعدی اندازه گیری های بیشتر و دقیق تر بکار گرفته شود .

واضح است که رابطه بدست آمده از حجم آب و مقدار رسوب معلق سالانه بعلت کافی نبودن تعداد نقاط تحریبی تقریبی است . برای اصلاح آن بهتر است در مطالعات آینده از سالهای آماری بیشتر استفاده گردد .

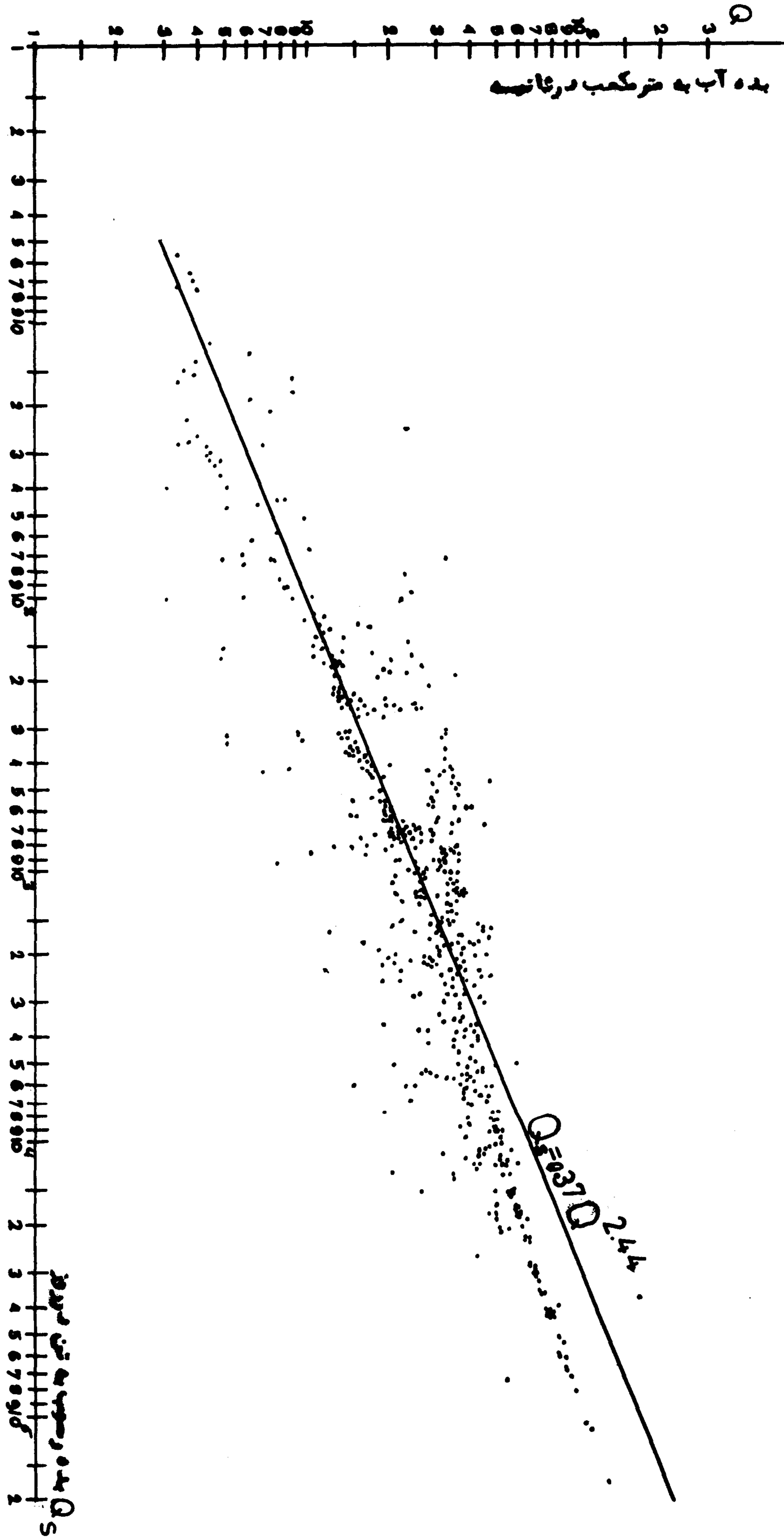
REFERENCES

منابع مورد استفاده

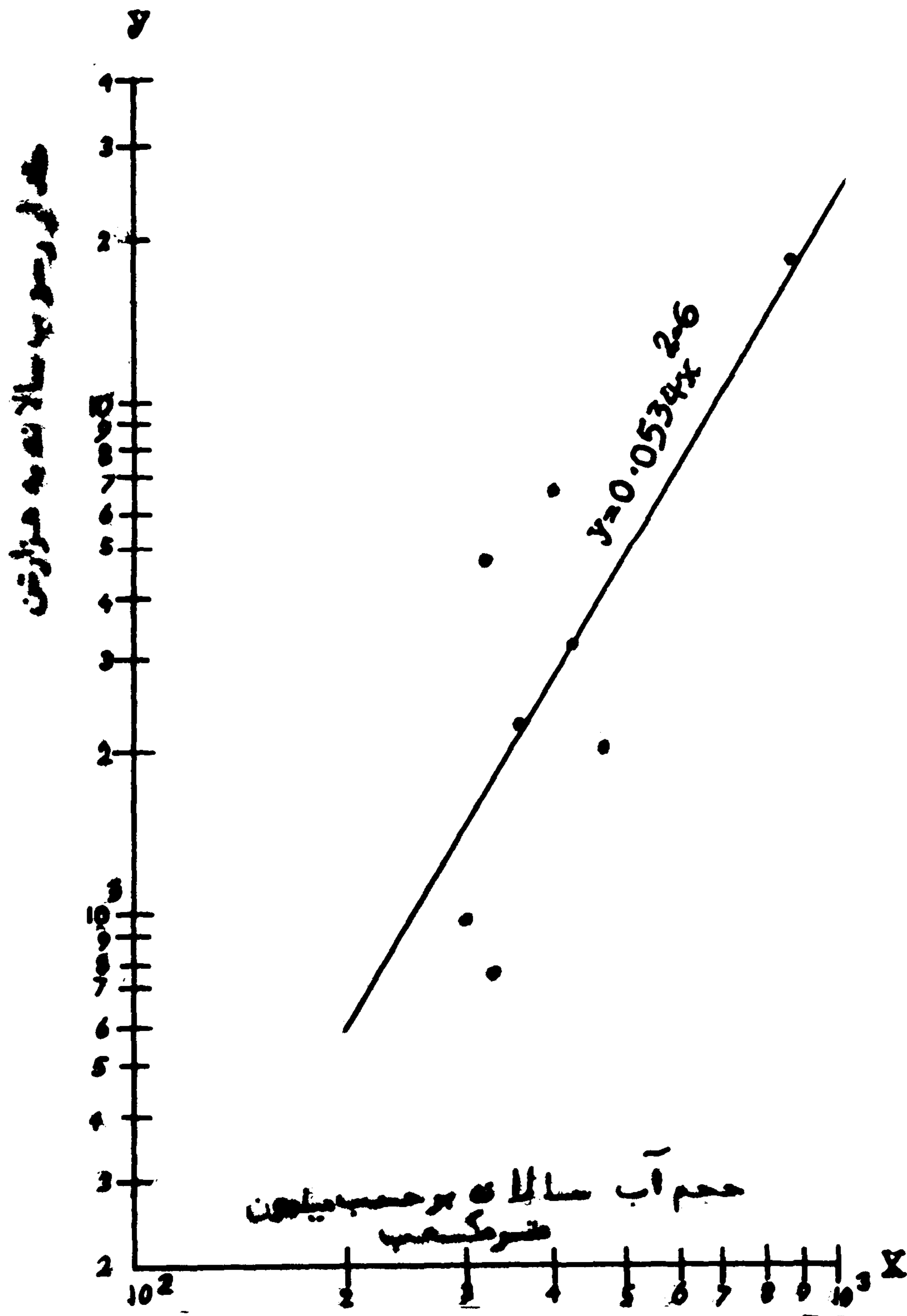
- 1- Linsley, Köhler, Paulhus - "Hydrology for Engineers, McGraw-Hill book Company, Inc. 1975.
- 2- SCS National Engineering Hand book, "Sedimentation" section 3, U.S. Departement of Agriculture, Soil Conservation Service - 1971.

۳- رسوبات مخزن سد امیرکبیر - سازمان آب و برق منطقه شمال - مرداد ماه ۱۳۵۰

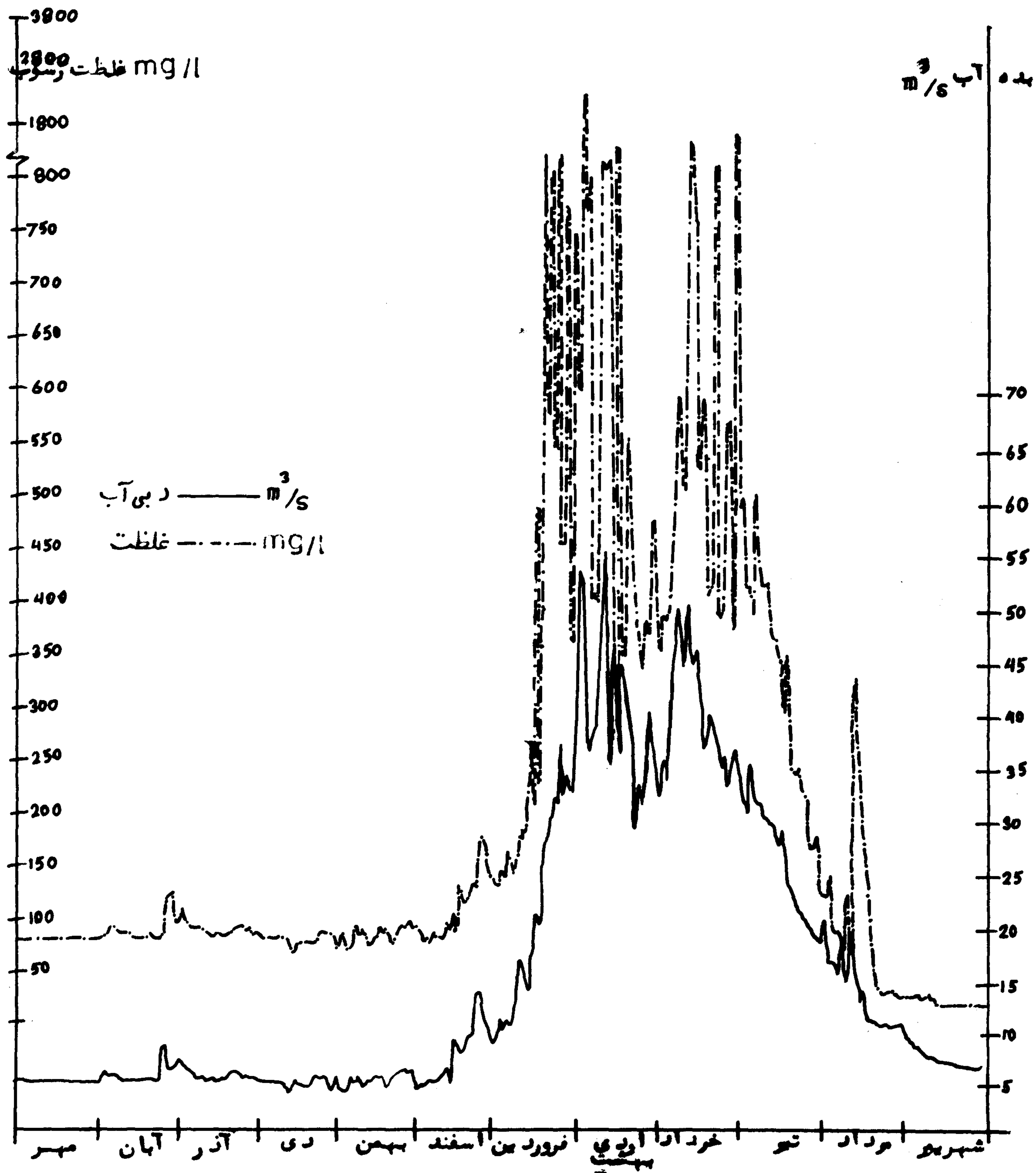
۴- آمار بده و رسوب، اداره کل آبهای سطحی - وزارت نیرو.



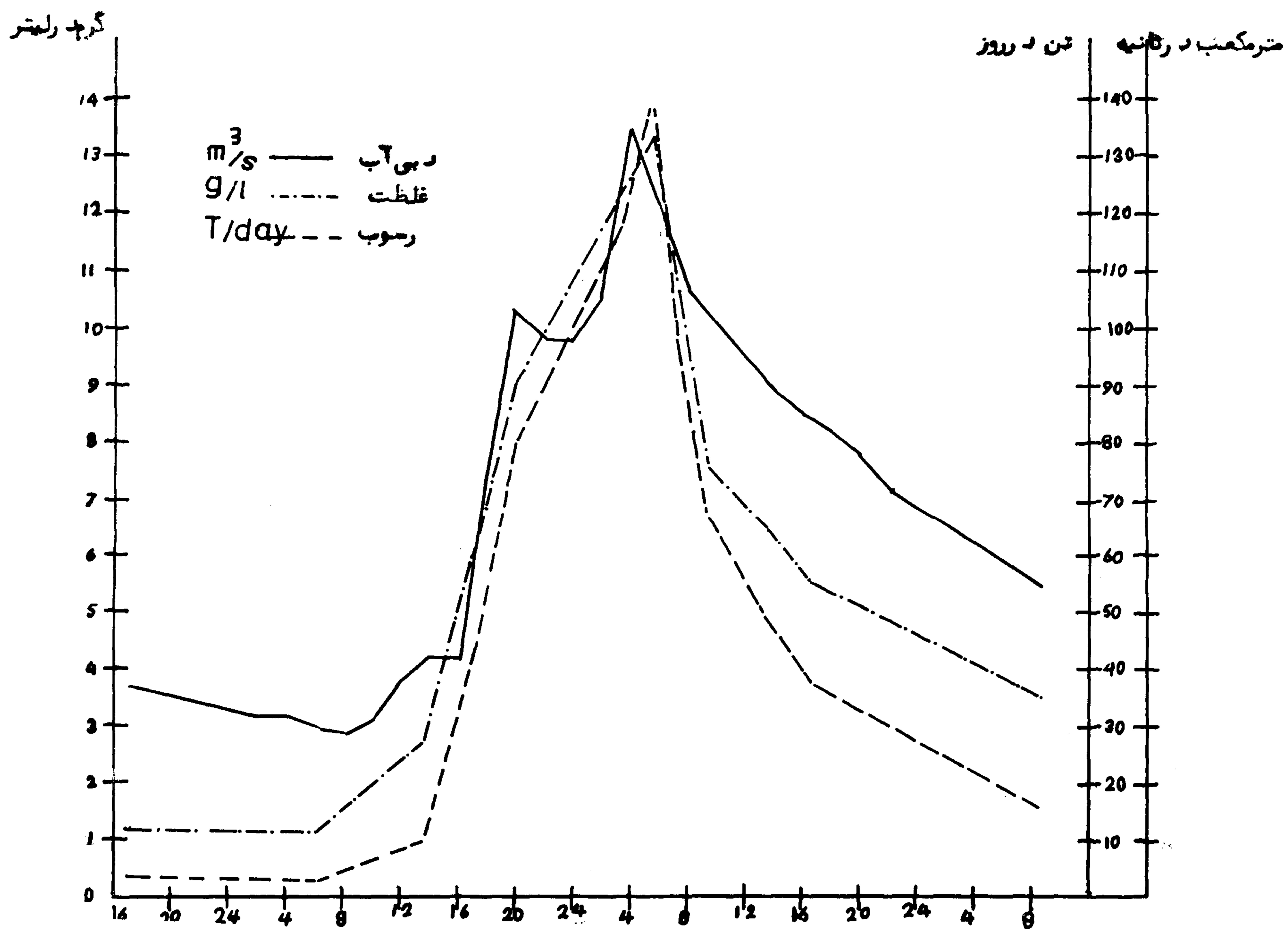
شکل (۱) رابطه بین بده رسوب معلق و بده آب رودخانه کرج در ایستگاه سیرا در دوره (۱۳۴۷ - ۱۳۵۵)



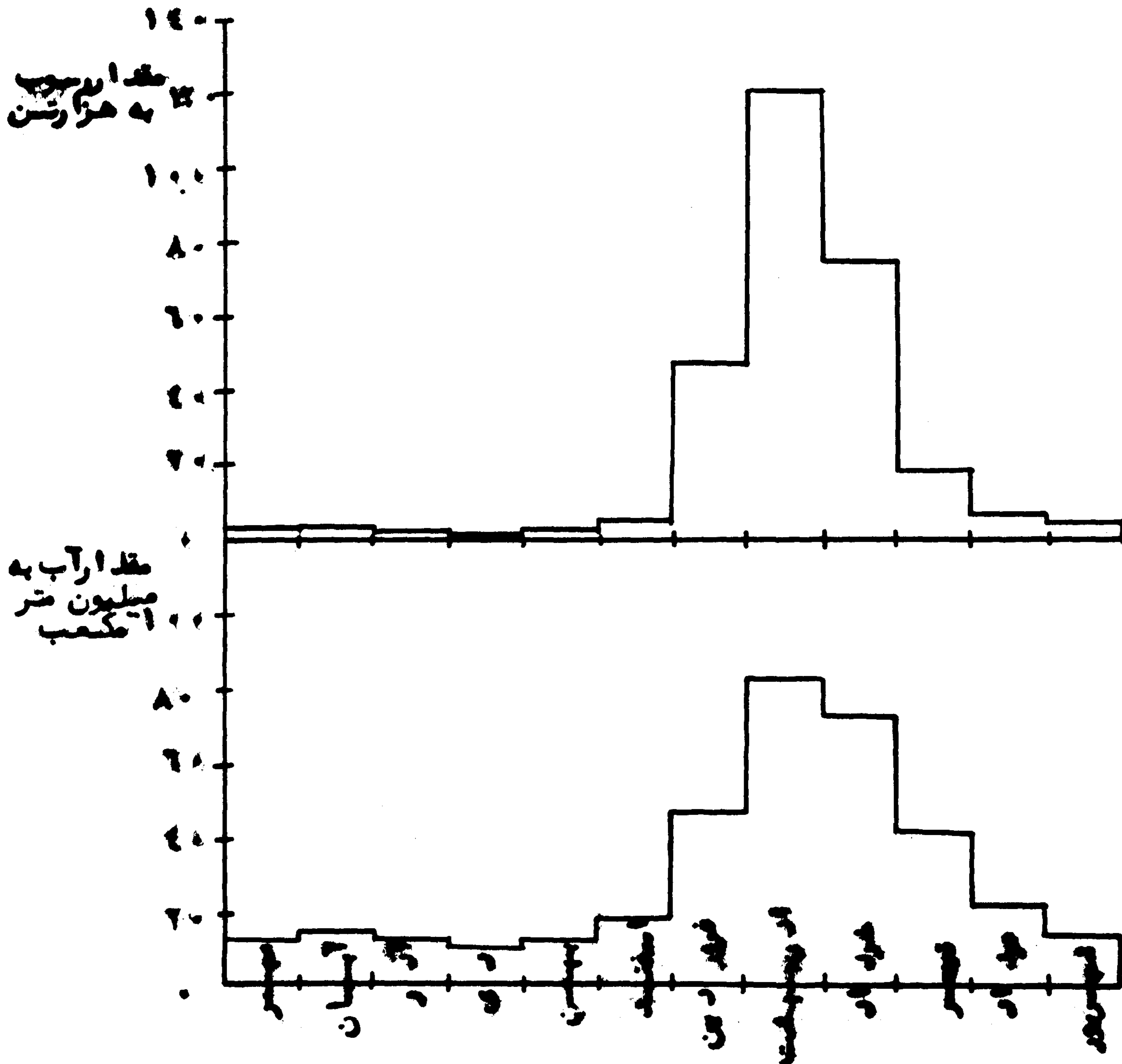
(شکل ۲) رابطه بین حجم آب و مقدار رسوب معلق سالانه رودخانه کرج در ایستگاه سیرا برای دوره (۱۳۴۷ - ۱۳۵۵)



شکل (۳) رابطه غلظت رسوب و بده آب رودخانه کرج در ایستگاه سیرا سال آبی (۵۱ - ۱۳۵۰)



شکل (۴) رابطه تغییرات زمانی غلظت رسوب، بار معلق و بده آب رودخانه کرج در اردیبهشت ماه ۱۳۵۴



شکل (۵) مقدار آب و رسوب معلق ماهانه رودخانه کرج بر اساس ۱۹ سال آمار

اثر دو جیره غذایی روی طول، ظرافت و تراکم پشم بره های سه نژاد گوسفند ایرانی

از

علی نیکخواه و ناصر کاشانیان

گروه دامپروری دانشکده کشاورزی دانشگاه

تهران

تاریخ وصول هفدهم خرداد ماه ۱۳۵۷

خلاصه

هدف از انجام این پژوهش تعیین طول، ظرافت و تراکم پشم بره های افشاری، مهربان و ترکی در دو زمان مختلف و اثر دو جیره غذایی (جیره پر انرژی و جیره با انرژی متوسط) روی این صفات بوده است. در این بررسی تعداد (۲۱) رأس بره افشاری، ۲۱ رأس بره مهربان و ۲۵ رأس بره ترکی در سن ۸-۷ ماهگی از شهرستان زنجان، همدان و پارس آباد مغان خریداری شده بودند مورد استفاده قرار گرفتند. طول، ضخامت و تراکم تار پشم هر سه ناحیه بدن (شانه، پشت و کپل) هر بره پس از ورود آنها بایستگاه تعیین گردید و تمام پشم بره ها چیده شد. سپس بره های هر نژاد بطور تصادفی بدو گروه تقسیم و گروه هادر آغلهای جداگانه و مشابه نگهداری شدند بره های هر نژاد با دو جیره غذایی که از لحاظ انرژی مختلف (پر انرژی و با انرژی متوسط) از نظر پروتئین یکسان بودند برای مدت ۱۰۰ روز تغذیه شدند. در خاتمه دوره پرواز بندی طول، ضخامت و تراکم تار پشم هر بره مانند دوره قبل از پرواز بندی اندازه گیری گردید.

مقایسه داده های بدست آمده و تجزیه و تحلیل آماری آنها نشان داد که تفاوت بین میانگینهای ظرافت و طول تار پشم بره های مورد بررسی در سن ۸-۷ ماهگی که در شرایط مختلف بزرگ شده بودند معنی دار می باشد ($P < 0/01$). در این سن بره های ترکی طویلترین (۵/۴۸ سانتیمتر) و متراکم ترین (۱۷۵۵ تار در سانتیمتر مربع) نوع پشم را دارا بودند. در صورتیکه بره های مهربان کوتاهترین (۳/۸۱ سانتیمتر) و ظریفترین (۲۸/۷۵ میکرون) و کم تراکم ترین (۱۴۸۳) تار در سانتیمتر مربع داشتند. نتایج دوره بعد از پرواز بندی نشان داد که تفاوت بین میانگین های ظرافت و تراکم تار پشم بره های نژاد مختلف متفاوت می باشد ($P < 0/01$) و برخلاف دوره قبل از پرواز بندی تفاوت بین میانگینهای طول تار پشم بره ها معنی دار نمی باشد. همچنین تراکم تار پشم بره های هر سه نژاد در دوره پرواز بندی افزایش یافته بود. اثر جیره های غذایی روی رشد پشم بره های نژاد های مختلف جزئی بود و تفاوت بین آنها از نظر آماری معنی دار نبود. همچنین تأثیر متقابل نژاد x جیره غذایی قابل توجه و قابل تفسیر نبود.

مقدمه

حیوان و درجه چروکیدگی آن دارد می باشد. نتایج پژوهشی نشان داده است که عوامل متعددی روی رشد تار پشم اثر دارند، ولی اثر تغذیه از همه مشخص تر می باشد (۳).

اثر تغذیه روی تولید مقدار پشم متغیر می باشد، بطوریکه کیفیت و کمیت پشم گوسفند بالغ نمایانگر چگونگی تغذیه قبل و بعد از تولید آن می باشد. تغذیه پیش با روش محدود در دوران آبستنی سبب کاهش فولیکول های سطح پوست بدن بره می گردد. تغذیه خوب بره متولد شده نمی تواند سبب توسعه فولیکولها شود ولی موجب می شود که فولیکولهای موجود که هنوز تولید تار نکرده اند بطور سریع بالغ شده و تار تولید نمایند (۷). بلک و همکارانش (۲) از نتایج پژوهشهای خود

کیفیت و کمیت پشم تولیدی هر گوسفند تابع ژنهای سازنده آن و عوامل محیطی مانند شرایط اقلیمی، غذا و غیره می باشد. تأثیر متقابل عوامل ژنتیکی و عوامل محیطی احتمالاً این امکان را بوجود می آورد که مقدار پشم تولیدی گوسفندان و کیفیت آن در شرایط مختلف متفاوت می باشد. با وجود این غالباً "به تأثیر متقابل عوامل ژنتیکی و محیطی توجه زیادی نمی شود (۹).

مقدار پشم تولیدی گوسفندان تابع عوامل متعددی مانند رشد تار پشم از نظر طول، ضخامت و تراکم تعداد تار در واحد سطح کل پوست گوسفند که این خود بستگی به جثه

نمونه برداری بعمل آمد پس از نمونه برداری تمام پشم بره‌ها با قیچی پشم زنی معمولی چیده شد. ظرافت و تراکم یکصد تار انتخاب شده از هر نمونه پشم برداشته شده بترتیب با دستگاه لانامترو توزین پشم در آزمایشگاه تعیین گردید.

تراکم از فرمول:

$$۱۰۰ \times \frac{\text{وزن پشم چیده شده از یک سانتیمتر مربع سطح بدن} = \text{تراکم پشم}}{\text{وزن یک صد تار پشم}}$$

محاسبه شد.

طول تار پشم نواحی سه گانه بدن بره‌ها در هنگام نمونه برداری با خط کش مدرج اندازه گیری گردید.

ب - دوره پروار بندی

پس از ورود بره‌ها بدانشکده، به مدت سه هفته بره‌ها بطور دسته جمعی در آغل با غذای یکسانی تغذیه شدند. در حین این مدت اقدامات لازم بر ضد بیماریها و انگلهای داخلی و خارجی طبق دستور دامپزشک بعمل آمد. سپس بره‌های هر نژاد بطور تصادفی بدو دسته تقسیم و در دو آغل مشابه نگهداری و از دو جیره غذایی ۱ و ۲ که از لحاظ انرژی مختلف بود بمدت ۱۰۰ روز تغذیه شدند. این آزمایش بصورت فاکتوریل ۳ × ۲ در طرح تصادفی کامل انجام شد (۱۰). مجموع مواد غذایی قابل هضم و پروتئین خام جیره ۱ و ۲ بترتیب برابر ۷۴/۸، ۱۲/۶۵ و ۶۹/۲۳ و ۱۱/۵۸ % می باشد. در آخرین روز دوره پروار بندی با همان روش قبلی از پشم بره‌ها نمونه برداری انجام گرفت و در آزمایشگاه ظرافت، تراکم و طول تار نمونه‌های برداشته شده تعیین گردید و میانگین داده‌های بدست آمده پس از تجزیه واریانس مقایسه شد (۱۰).

نتایج

الف - دوره قبل از پروار بندی

تجزیه و تحلیل آماری داده‌های بدست آمده نشان می دهد که ظرافت و طول تار پشم بره‌های افشاری، مهربان و ترکی باهم متفاوت می باشند ($P < 0/01$). در صورتیکه اختلاف بین تراکم پشم بره‌های فوق معنی دار نمی باشد. میانگین ظرافت، تراکم و طول تار پشم بره‌های مورد بررسی در این دوره در جدول ۱ نشان داده شده است. بطوریکه در جدول فوق مشاهده می شود تار پشم بره‌های ترکی از دو نژاد دیگر طولتر و متراکم تر می باشد، در صورتیکه از نظر ظرافت بین دو نژاد دیگر قرارداد. در بین نژاد‌های فوق بره‌های مهربان کوتاهترین، ظریفترین ($P < 0/01$) و کم تراکم ترین

چنین استنتاج نمودند که برای حداکثر رشد پشم یک نسبت مطلوبی بین پروتئین و انرژی قابل جذب در جیره گوسفند لازم می باشد و همچنین نتایج پژوهش دیگری نشان می دهد که میزان ظرافت تار پشم بره‌های مغانی و ماکوئی که با جیره‌های غذایی که نوع پروتئین خام محتوی آنها متفاوت بود تغذیه شده بودند یکسان نبوده است (۱۲). بطوریکه الکساندر (۱) گزارش داده است، نتایج پژوهشهای منتشره شده در مورد اثر پروتئین و انرژی روی رشد پشم گوسفندان ضدو نقیض می باشد و اقتباس می نماید که نتیجه پژوهش‌ها نشان داده است که افزایش مقادیر پروتئین در جیره‌هایی که انرژی محتوی آنها مساوی می باشد روی رشد پشم اثر نداشته است پژوهشگر فوق از نتایج آزمایشها چنین استنتاج نموده است که میزان افزایش رشد بطور کلی تابع افزایش انرژی موجود در جیره غذایی می باشد مشروط بر آنکه در صد پروتئین جیره کمتر از ۸ درصد نباشد. در صورتیکه نتایج پژوهش دیگری نشان داده است که میزان افزایش رشد پشم تحت تأثیر مقدار پروتئین مصرفی می باشد.

گوسفندان ایرانی از نژاد‌های مختلفی می باشند، بطوریکه پژوهشهای انجام شده نشان می دهد تنوع زیادی در مورد طول، ظرافت و تراکم تار پشم و مقدار تولید پشم در بین گوسفندان نژاد‌های مختلف و در داخل هر نژاد وجود دارد (۱۱، ۴، ۱۰ و ۱۲). از مطالعه نتایج پژوهشهای منتشر شده چنین استنتاج می گردد که پژوهشی در مورد تعیین طول، ظرافت و تراکم پشم بره‌های گوسفندان ایرانی در سنین مختلف انجام نشده است. هدف از انجام این پژوهش تعیین طول، ظرافت و تراکم پشم بره‌های نژاد افشاری، مهربان و ترکی در سن ۸ - ۷ ماهگی (دوره قبل از پروار بندی) و اثر دو جیره غذایی روی این صفات و تعیین و تأثیر متقابل جیره غذایی و نژاد در دوران پروار بندی می باشد.

روش انجام بررسی.

الف - دوره قبل از پروار بندی

در آبانماه ۱۳۵۵ تعداد بیست راءس بره نر افشاری، بیست و یک راءس بره نر مهربان و بیست و پنج راءس بره نر ترکی بترتیب از شهرستانهای زنجان، همدان و پارس آباد مغان (شرکت کشت و صنعت دامپروری مغان) در سن ۸ - ۷ ماهگی خریداری شده و بدانشکده کشاورزی دانشگاه تهران منتقل گردید. در اولین هفته ورود از پشم تک تک بره هادر سه ناحیه (شانه، پشت و کیل) بدن با قیچی مخصوص

معنی دار بین طول و ظرافت تار پشم آنها در این سن تنها مربوط به اثر ژنتیکی می باشد می تواند مورد سؤال باشد ، لذا برای تعیین اثر احتمالی ژنتیکی ، محیطی و یا هر دو آنها احتیاج به پژوهشهای دیگری در این زمینه می باشد . پیپرود لیلنگ (۶) برتری ژنتیکی یک گروه گوسفند را نسبت به گروه دیگری وقتی مشاهده کردند که آن گروه ها با جیره غذایی خوب تغذیه شده بودند ، محققین فوق چنین استنتاج نمودند که ممکن نیست برتری ژنتیکی با جیره غذایی بد^(۴) بتواند خود نمائی کند . بنابراین با در نظر گرفتن سطح تغذیه بره های مورد بررسی که برای هر نژاد متفاوت بوده است احتمالاً " می توان چنین تفسیر نمود که بره های ترکی که از زمان قبل از تولد تا سن مورد بررسی با برنامه غذایی بهتر تغذیه شده بوده اند توانسته اند خصوصیت ژنتیکی خود را نسبت به دو نژاد دیگر نشان دهند . از طرفی وقتی می توان گفت کدام نژاد از لحاظ پارامترهای مطالعه شده برتری دارد که محیط پرورش آنها یکسان باشد .

میانگین طول ، تراکم در سانتیمتر مربع و ظرافت تار پشم بره های پروار شده در مدت ۱۰۰ روز (در مورد ظرافت نژاد افشاری استثناء می باشد) بزرگتر از دوره قبل از پروار بندی (۲۴۰ - ۲۲۵ روز) می باشد . این رشد سریع احتمالاً " بعلاوه تغذیه با جیره های متوازن غذایی می باشد ولی اثر ماههای مختلف سال را هم چنین روی رشد پشم بره نمی توان نادیده گرفت . بطوریکه پژوهشگر دیگری هم گزارش داده است (۷) میزان رشد پشم گوسفندان در ماههای مختلف سال متفاوت می باشد .

نتایج این بررسی نشان می دهد که اندازه میانگین طول ، ظرافت و ضخامت بره های نژاد ترکی ، مهربان و افشاری پس از خاتمه دوران پروار بندی از نظر تغییرات با دوره قبل از پروار بندی متفاوت بود و با اینکه تار پشم بره های ترکی طولترین طول را دارا بودند ولی تفاوت بین میانگین ها معنی دار نبود . بر خلاف نتایج قبل از پروار بندی ، تفاوت بین میانگین تراکم تار بره های ترکی با بره های افشاری و مهربان بعد از دوره پروار بندی در سطح یک در صد معنی دار بود ، یعنی تعداد تار پشم در هر سانتیمتر مربع در مورد هر نژاد در دوره پروار بندی افزایش یافته بود . این افزایش تراکم می تواند نتیجه تغذیه بهتر بره ها باشد زیرا غذای بهتر سبب رشد فولیکولهای ثانوی تار ها می گردد (۷) .

میانگین پارامترهای اندازه گیری شده برای بره هایی که با جیره ۱ تغذیه شده بودند بزرگتر از بره هایی

پشم را دارا می باشند . میانگین طول تار پشم بره های مهربان در ناحیه شانه ، پشت و کپل مساوی می باشند ، در صورتیکه در مورد بره های نژاد دیگر این موضوع صادق نمی باشد (جدول ۲) .

بطوریکه در جدول ۲ دیده می شود بیشترین تعداد تار پشم در ناحیه پشت بره های مورد مطالعه وجود دارد و جالب توجه می باشد که در مورد بره های ترکی ضخامت تار پشم در هر سه ناحیه اندازه گیری شده مساوی است . علاوه بر این ، پشم بره های ترکی در هر سه ناحیه اندازه گیری شده از پشم بره های دو نژاد دیگر متراکم تر بوده و اختلاف بین آنها در سطح یک در صد معنی دار می باشد .

میانگین پارامترهای اندازه گیری شده بعد از دوره پروار بندی در جدول ۳ درج شده است . داده های مندرج در این جدول نشان می دهد که تار پشم بره های افشاری ضخیمتر از دو نژاد دیگر می باشد و فقط اختلاف بین میانگین ضخامت تار پشم بره های افشاری و ترکی معنی دار می باشد ($P < 0/01$) از نظر تراکم بره های نژاد مهربان کمترین تعداد تار را در واحد سطح دارا می باشند . میانگین تراکم پشم بره های ترکی بزرگتر از دو نژاد دیگر است ($P < 0/01$) . بطوریکه جدول ۳ نشان می دهد تفاوت بین میانگین طول ، ظرافت و تراکم پشم بره هاییکه از جیره های ۱ و ۲ تغذیه شده بودند چندان محسوس نبوده و اختلاف آنها از نظر آماری معنی دار نمی باشد . همچنین هیچیک از اثرات متقابل جیره x نژاد در مورد پارامترهای مطالعه شده معنی دار نیست . میانگین طول ، ظرافت و تراکم تار پشم نواحی مختلف بدن بره های هر نژاد پس از دوره پروار بندی در جدول ۴ خلاصه گردیده است . این جدول نشان می دهد که تراکم پشم در واحد سطح در مورد تمام نژاد هادر دوره پروار بندی نسبت به دوره قبل از پروار بندی افزایش یافته است .

بحث

میانگین طول و ضخامت تار پشم بره های سه نژاد مطالعه شده در سن ۸ - ۷ ماهگی که در شرایط اقلیمی مختلف پرورش یافته بودند متفاوت بود ($P < 0/01$) و بره های ترکی طولترین و متراکم ترین تار پشم را دارا بودند . از آنجائیکه تغییرات فنوتیپی^۱ این نژاد ها و افراد داخل آنها در مورد هر صفتی نتیجه اثرات ژنتیکی و محیطی می باشد^(۱) بنابراین چون شرایط محیطی پرورش بره های مورد بررسی در این سن یکسان نبوده است در نتیجه بیان اینکه اختلاف

نسبت مطلوب بین پروتئین و انرژی قابل هضم محتوی جیره آنها موجود باشد. در این بررسی تأثیر متقابل نژاد × جیره غذایی در مورد طول، تراکم و ظرافت که قابل ملاحظه باشد دیده نشد، بطوریکه تفاوت بین هیچیک از شش میانگین (نژاد × جیره) معنی دار نبود. در این مورد نتایج این پژوهش نتایج گزارش شده بوسیله ترنر (۹) را تأیید می‌نماید.

سپاسگزاری

مؤلفین لازم می‌دانند که از همکاریهای آقای مهندس سیمحائی سپاسگزاری نمایند. همچنین از امور پژوهشی دانشگاه تهران به خاطر تأمین قسمتی از هزینه طرح مربوط به این تحقیق تشکر می‌نمایند.

بود که با جیره ۲ تغذیه شده بودند ولی تفاوت بین میانگینها معنی دار نبود. علت معنی دار نبودن تفاوت بین اثر جیره‌ها را احتمالاً "می‌توان چنین تفسیر نمود که چون در صد پروتئین هر دو جیره تقریباً برابر بوده است، بنا بر این مصرف جیره پر انرژی تر رشد پشم بره‌ها را تحریک نکرده است. با توجه به این امر نتایج این بررسی استنتاج ایگان (۵) را که افزایش انرژی جیره مصرفی بوسیله گوسفندان در صورتی رشد پشم را تحریک می‌نماید که پروتئین اضافی موجود باشد تأیید می‌نماید. بلک و همکارانش (۲) بر اساس نتایج آزمایشهای خود پیشنهاد نمودند که برای تولید ماکزیمم رشد پشم گوسفندان باید یک

جدول (۱) میانگین طول تار، ظرافت و تراکم پشم بره‌های افشاری، ترکی و مهربان (قبل از پروار بندی)

خصوصیات پشم نژاد	طول (سانتیمتر)*	ظرافت (میکرن)	تراکم (تار در سانتیمتر مربع)
افشاری	۴/۶۷A	۳۲/۲۲A	۱۵۳۳A
ترکی	۵/۴۸B	۲۹/۳۲B	۱۷۵۵A
مهربان	۳/۸۱C	۲۸/۷۵B	۱۴۸۳A

(* تفاوت میانگینهای هر ستون که دارای حروف مختلف هستند در سطح یک در صد معنی دار می‌باشد.)

جدول (۲) میانگین طول تار، ظرافت و تراکم پشم نواحی مختلف بدن بره‌های افشاری، ترکی و مهربان (قبل از پروار بندی)

نژاد	افشاری*			ترکی			مهربان		
خصوصیات پشم	ش	پ	ک+	ش	پ	ک	ش	پ	ک
طول (سانتیمتر)	۴/۵	۴/۵	۵/۵	۵/۵	۵/۵	۶	۴/۵	۴/۵	۴/۵
ظرافت (میکرن)	۳۱ _A	۳۳ _A	۳۲ _A	۲۹ _B	۲۹ _B	۲۹ _B	۲۸ _A	۲۹ _A	۲۹ _A
تراکم (تعداد تار در سانتیمتر مربع)	۱۵۱۰	۱۶۸۲	۱۴۰۹	۱۷۱۰	۱۸۵۵	۱۷۰۰	۱۴۱۹	۱۵۰۶	۱۴۳۹

(+ ش = شانه، پ = پشت، ک = کپل)

(* تفاوت میانگین هائیکه دارای حروف مختلف هستند در سطح یک در صد معنی دار می‌باشد.)

جدول (۳) میانگین ظرافت، تراکم و طول تارپشم بره های افشاری، مهربان و ترکی پس از پروار بندی

تراکم (تعداد تار در سانتیمتر مربع)	طول (سانتیمتر)	ظرافت (میکرن)*	خصوصیات جیره و نژاد
۱۸۹۵ B	۷/۴۳	۳۰/۹۵ B	ترکی
۱۵۰۴ A	۶/۴۳	۳۱/۴۷ A	نژاد مهربان
۱۶۵۵ B	۶/۸۳	۳۲/۲۹	افشاری
۱۷۰۹	۷/۰۳	۳۱/۶۸	۱
۱۶۹۱	۶/۷۹	۳۰/۷	جیره ۲
۱۸۵۰	۷/۶۹	۳۱/۵۸	ترکی ۱ ×
۱۹۵۰	۷/۱۰	۳۰/۰۲	ترکی ۲ ×
۱۶۶۲	۶/۲۰	۳۱/۶	مهربان ۱ ×
۱۳۶۰	۶/۶۴	۳۱/۳۵	نژاد مهربان ۲ ×
۱۵۷۴	۷/۰۰	۳۱/۸۹	جیره افشاری ۱ ×
۱۷۴۵	۶/۶۲	۳۲/۷۵	افشاری ۲ ×

* تفاوت بین میانگین های هر ستون با حروف مختلف در سطح یک درصد معنی دار می باشد و تفاوت بین میانگینهای بدون حروف معنی دار نمی باشد.

جدول (۴) میانگین طول ظرافت و تراکم پشم نواحی مختلف بدن بره های افشاری ترکی و مهربان (پس از دوره پروار بندی)

مهربان			ترکی			افشاری*			نژاد
ک	پ	ش	ک	پ	ش	ک	پ	ش	خصوصیات
۷	۶	۶	۷	۷	۷	۸	۷	۷	جیره
۸	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۶	طول ۲
۳۲	۳۲	۳۱	۳۲	۳۲	۳۱	۳۲	۳۲	۳۱	ظرافت ۱
۳۱	۳۱	۳۱	۳۰	۳۰	۲۰	۳۳	۳۳	۳۲	ظرافت ۲
۱۶۳۰	۱۷۵۵	۱۶۰۰	۱۷۴۰	۱۹۶۴	۱۸۴۶	۱۵۳۶	۱۶۷۲	۱۵۱۴	تراکم ۱
۱۳۲۸	۱۴۱۶	۱۳۳۵	۱۸۶۶	۲۰۶۳	۱۹۲۱	۱۵۶۶	۱۶۷۴	۱۵۸۷	تراکم ۲

(* ش = شانه پ = پشت و ک = کپل)

REFERENCES

منابع مورد استفاده

- 1) Alexander, G., O.B. Williams and R.E. Moule. 1975. The pastoral industries of Australia. 1 st. ed., Alexander and Williams. Sydney University Press, Australia. 312-315.
- 2) Black, J.L., G.E. Robards and R. Thomas. 1973. Effects of protein and Energy intakes on the wool growth of merino wethers. Aust. J. Agric. Res. 24, 399-412.
- 3) Chapman, R.E., O.B. Williams and R.E. Moule. 1975. The pastoral industries of Australia. 1 st. ed., Alexander and Williams, Sydney Univ. Press. 75-116.
- 4) Demiruren, A.S., R.D. Beheshti, H. Salami, B.A. Saleh and A. Djafari. 1971. Comparison of the reproductive and productive capacities of sheep of the kallakui, kizil, Bakhtiari and Bluchi breeds in Iran. Tech. Rept.No. 1 UNDP/SF/FAO, Project No. 193. Anim. Husb. Res. Inst. Hyderabad, Iran.
- 5) Egan, A.R. 1970. Utilization by sheep of casein administered per duodenum at different levels of roughage intake. Aust.J.Agric.Res. 21,85-94.
- 6) Piper, L.R. and G.H.S. Dolling. 1969. Efficiency of conversion of food to wool. V. Comparison of the apparent digestability of sheep resulted for high clean wool weight with that from a random control group. Aust. J. Agric. Res. 20, 579-87.
- 7) Schinkel, P.G. and F.B. 1961. The influence of nutritional level during pre-natal and early post-natal life on adult fleece and body characters. Aust.J. Agric. Res. 12, 176-202.
- 8) Steel, R.G. and J.H. Torrie. 1960. Principles and procedures of statistics. McGraw-Hill Book Co. Inc. Toronto.
- 9) Turner, H.N. 1962. Simple fleece, ed. Barnard. Melbourn, Australia. 20-40.
- 0) Von Bergen, W. 1970. Wool Hand Book. Vol. 2. 3rd. Inter. Science publisher, N.Y.