

بر آورد تولید دو گونه بوته‌ای *Atriplex verruciferum* و *Salsola dendroides* با استفاده از پارامترهای پوشش تاجی و حجم

• ابوالفضل مختاری اصل

دانشجوی دکتری تخصصی مهندسی منابع طبیعی (علوم مرتع) دانشگاه آزاد
واحد علوم و تحقیقات تهران و عضو باشگاه پژوهشگران جوان

• منصور مصداقی

عضو هیات علمی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
تاریخ دریافت: مهرماه ۱۳۸۴ تاریخ پذیرش: مهرماه ۱۳۸۵
Email: Mokhtari_range@yahoo.com

چکیده

در این تحقیق ارتباط بین تولید به عنوان متغیر وابسته و متغیرهای پوشش تاجی، قطر، ارتفاع و حجم دو گونه *Atriplex verruciferum* و *Salsola dendroides* در منطقه قرخلار مرند در استان آذربایجان شرقی مورد بررسی قرار گرفت تا از طریق بهترین متغیر یا متغیرهای برآورد تولید انتخاب شود. با استفاده از روش نمونه‌گیری ترانسکت خطی اقدام به جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز مانند سطح تاج، ابعاد تاج ارتفاع گردید و میزان تولید نیز با استفاده از روش قطع و توزین برآورد گردید. جهت بررسی رابطه بین تولید با معیارهای اندازه‌گیری شده از رگرسیون چند متغیره و گام به گام استفاده گردید. نتایج این بررسی نشان داد که در هر دو گونه معیار پوشش تاجی متغیری مناسبی برای برآورد تولید است.

کلمات کلیدی: تولید، پوشش تاجی، ترانسکت خطی، رگرسیون چندمتغیره، *Atriplex verruciferum*، *Salsola dendroides*

Pajouhesh & Sazandegi No:77 pp: 141-147

Estimating production of *Atriplex verruciferum* and *Salsola dendroides* by using canopy cover and volume parameters

By: A. Mokhtari Asl, Ph.D Student of Rang, Management in Islamic Azad University, Sciences and Researches Branch & Member of Young Researches Club

M. Mesdaghi, Member of Scientific Board, University of Agriculture sciences and natural Resources of Gorgan

In this study the relationships between production as a dependent variable and canopy cover and volume as a independent variables for *Atriplex verruciferum* and *Salsola dendroides* were investigated and the best variable or variables for estimating the production of these species were selected. By using line transect sampling method, variables such as height, smallest and largest diameter and production were measured by using cut and weighting method. Multiples and stepwise regression analysis were applied to find the best variable or variables to estimate the production. The results showed that in both species canopy cover was the best variable to estimate production.

Key words: Production, Canopy cover, Line transect, Multivariable regression, *Atriplex verruciferum*, *Salsola dendroides*

مقدمه

است خصوصیات بوتانیکی و مورفولوژیکی آن‌ها تشریح گردد. گونه *Atriplex verruciferum* گیاهی است پایا از تیره اسفنجیان، به ارتفاع ۶۰-۲۵ سانتی‌متر، دارای شاخه‌های فراوان، گل‌های ریز و زرد متمایل به سبز و میوه غشایی است (۴). این گونه در اراضی با عمق آبهای زیرزمینی کم (۳ متر) و اراضی با بافت خاک متوسط تا سنگین و خیلی سنگین مشاهده می‌شود. این گونه به شوری خاک مقاوم و برای دام‌ها خوشخوراک است (۸). مناطق انتشار آن اقلیم نیمه خشک بوده و در مناطقی همچون گلپایگان، کردستان، سلما، بناب، در شمال و شرق دریاچه ارومیه و همچنین کویر میقان اراک به صورت تیپ غالب مشاهده شده است. گونه *Salsola dendroides* بوته ایست چند ساله، با ارتفاع ۵۰ تا ۱۱۰ سانتی‌متر، دارای برگ‌های متناوب کرکدار که به شکل نیمه استوانه‌ای هستند. گل‌های آن منفرد، در سنبله‌های متراکم که در ماه‌های مهر تا آبان به گل می‌نشینند. گونه ایست شورپسند و کمی گچ دوست که در مناطقی مانند سواحل شمالی کشور (بهشهر)، آذربایجان (تبریز و شینداوار) و در یزد دیده می‌شود (۸).

با توجه به اینکه دو گونه فوق در منطقه مورد مطالعه پراکنش وسیعی دارند (شکل ۱) و از تراکم بالایی برخوردار هستند، در واقع علوفه حاصل از این دو گونه بخش مهمی از نیازهای دام‌های موجود منطقه را در فصل پائیز تأمین می‌کنند و لذا بررسی میزان تولید این گونه‌ها در منطقه تحت بررسی ضروری است.

مواد و روش‌ها

محل تحقیق - منطقه قرخلار در عرض جغرافیایی $38^{\circ} 27' 38''$ تا $27^{\circ} 23' 27''$ شمالی و در حدفاصل حدود ۳۰ کیلومتری جاده مرند-خوی در محدوده‌ای به مساحت ۱۴۸ کیلومتر مربع قرار گرفته است (شکل ۱). طبق آمار ۳۰ ساله متوسط بارندگی منطقه $355/6$ میلی‌متر و حداکثر مطلق دما $42/6$ و حداقل مطلق دما $19/3$ - سانتی‌گراد می‌باشد. مرتفع‌ترین کوه منطقه، کوه علی‌علمدار با ارتفاع ۳۱۵۵ متر از سطح دریا و ارتفاع متوسط منطقه ۱۰۸۰ متر است. روش نمونه‌گیری میدانی - نخست با بازدیدهای میدانی و با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی $1:50,000$ محدوده پراکنش دو گونه *Atriplex verruciferum* و *Salsola dendroides* مشخص گردید (شکل ۱). پس از تعیین مناطق معرف، طبق شکل ۲ با استفاده از روش تصادفی-سیستماتیک در امتداد ۱۰ عدد ترانسکت خطی، برای بوته‌هایی که با ترانسکت برخورد داشتند، معیارهایی شامل قطر بزرگ (X_1)، قطر کوچک (X_2)، ارتفاع (X_3) و تولید اندازه‌گیری (Y) شدند.

بر روی هر بوته پارامترهای زیر اندازه‌گیری شده است:

- ۱ - ارتفاع برحسب سانتی‌متر، ۲ - قطر بزرگ برحسب سانتی‌متر
- ۳ - قطر کوچک برحسب سانتی‌متر و ۴ - تولید هر یک از بوته‌ها به روش قطع و توزین.

برای محاسبه پوشش تاجی از رابطه ۱- استفاده شد (۳):

رابطه ۱ -

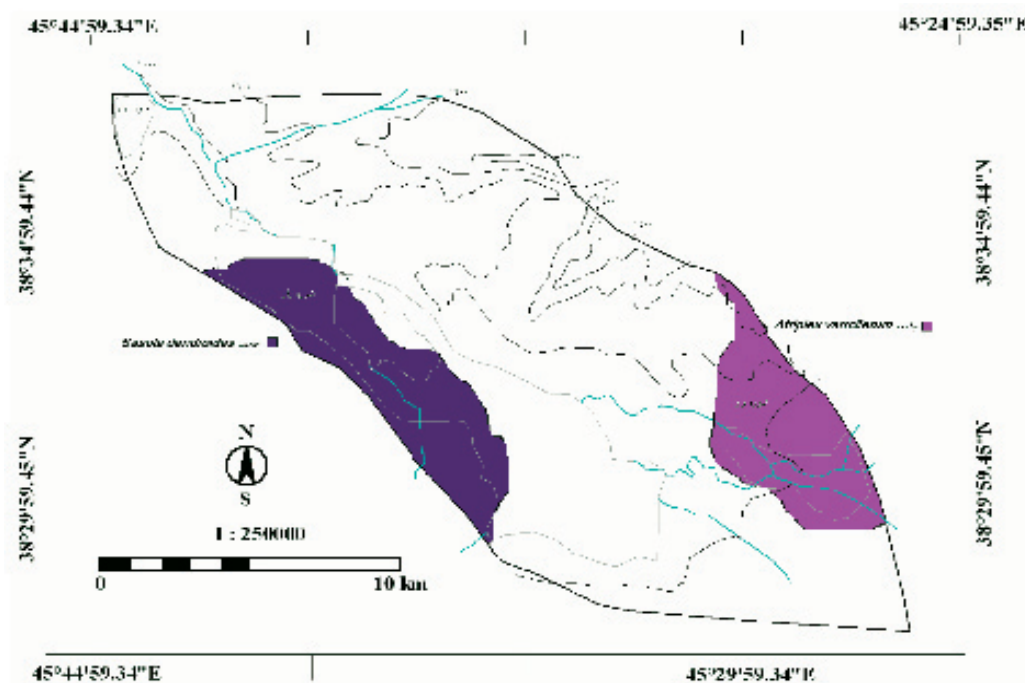
$$= \frac{1}{4} p X_2 X_3$$

تاج پوشش (X_1) =

استفاده شد که در آن X_2 قطر بزرگ و X_3 قطر کوچک بوته برحسب سانتی‌متر هستند. همچنین برای محاسبه حجم بوته از

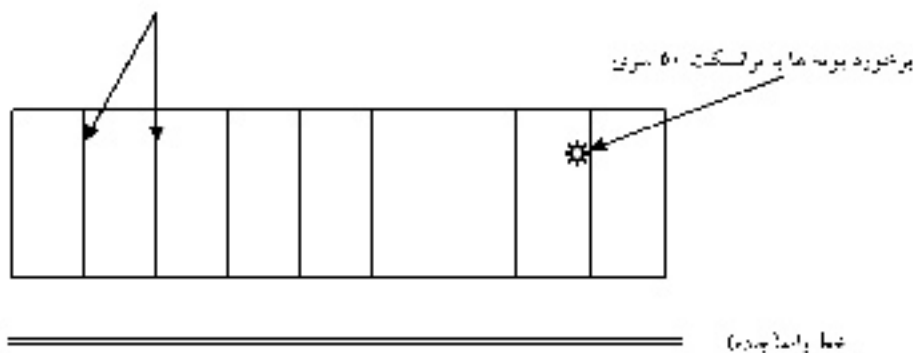
یکی از لازمه‌های مهم مرتع‌داری تعیین ظرفیت چرای از طریق برآورد تولید گیاهان مهم مرتعی است و تولید بیانگر وزن خشک علوفه قابل تغذیه گیاه است. برای برآورد تولید روش‌های متعددی ابداع شده است که با توجه به زمان، دقت و تعداد پرسنل مورد نیاز می‌توان از یکی از روش‌های مناسب استفاده کرد (۷، ۹). اصولاً برآورد تولید با استفاده از روش قطع و توزین نسبت به سایر روش‌ها از دقت بیشتری برخوردار است ولی متضمن صرف وقت و هزینه زیادی است (۱۳)، لذا اغلب کارشناسان مرتع سعی می‌کنند که کمیت تولید را با روش‌های غیرمستقیم اندازه‌گیری کنند. به عبارت دیگر با بهره‌گیری از برخی معیارها مانند پوشش تاجی، تراکم، قطر، ارتفاع و حجم می‌توان میزان تولید را برآورد کرد. این تحقیق با هدف فوق در پی یافتن ارتباط میان تولید با متغیرهایی از قبیل پوشش تاجی، قطر، ارتفاع و حجم تاج در دو گونه *Atriplex verruciferum* و *Salsola dendroides* است تا از این طریق امکان ارائه مدل‌های مناسب آماری به عنوان روشی برای برآورد تولید میسر گردد.

معمولاً مشاهده شده است که بین پوشش تاجی با وزن علوفه ارتباط مستقیمی وجود دارد (۱۰، ۱۱، ۱۳). Payne گزارش کرد که ضریب همبستگی بین پوشش تاجی و وزن گیاه برای ۱۵ گونه بالای ۹۰٪ و برای ۳۴ گونه کمتر از ۹۰٪ بود ولی در هر حال این ارتباط معنی‌دار بوده است و فقط در ۱۲ گونه ارتباط معنی‌داری بین پوشش تاجی و تولید مشاهده نشد. ارزانی (۱) ارتباط بین پوشش تاجی را با تولید از طریق قطع و توزین در سه تیپ رویشی علفزار، علفزار-بوته زار و بوته زار مورد تحقیق قرار داد و با استفاده از تجزیه و تحلیل رگرسیون ارتباط بین تولید با پوشش تاجی را مشخص و نتیجه گرفت که پوشش تاجی با تولید رابطه‌ای نزدیک، منطقی و قابل قبول دارد. Ludwig و همکاران فرمول‌هایی را برای بدست آوردن حجم چندین گونه بوته‌ای پیشنهاد نمودند. اگرچه این روش‌ها اندازه‌های دقیق و کافی از تولید علوفه توسط گیاهان چوبی ارائه می‌دهند و لیکن به منظور محاسبه تولید، برآورد تراکم گیاهان نیز ضروری است. لذا تعمیم این روش‌ها به سایر گروه‌های گیاهی بایستی با احتیاط انجام شود. همچنین Pasto و همکاران (۱۳) در منطقه مشابه ضریب همبستگی پوشش تاجی و تولید را برای گونه‌های *Bouteloua gracilis* و *Dactylis glomerata* به ترتیب ۰/۷۲۸ و ۰/۷۳۳ و ضریب همبستگی دو معیار پوشش تاجی و ارتفاع گیاهان را با تولید به ترتیب ۰/۸۷۵ و ۰/۹۱۲ ذکر کرده‌اند. سعید فر (۳) نیز برای گونه‌های *Eurotia ceratoides*، *Artimisia herba-alba* و *Astragalus cyclophylus* مدلی بدست آورد که بین تولید با پوشش تاجی و سطح یقه ارتباط معنی‌داری وجود داشت. تجلی (۲) نیز در پی یافتن چنین روابطی در دو گونه *Atriplex halimus*، *Atriplex canescens* اظهار داشت که دو متغیر پوشش تاجی و حجم رابطه نزدیکی با میزان تولید دارند و از این دو پارامتر می‌توان جهت برآورد تولید استفاده نمود. اگرچه تعداد شاخه و ارتفاع نیز با تولید رابطه مستقیم نشان دادند ولی به تنهایی برای برآورد تولید با دقت و صحت کافی نبودند. در زمینه یافتن روابط فوق برای دو گونه مورد نظر نخست لازم



شکل ۱- نقشه منطقه تحت مطالعه و گستره پراکنش دو گونه تحت بررسی

فصله سیستماتیک ۱۰۰ متری بین خطوط



شکل ۲- طرح شماتیک نمونه‌گیری تصادفی - سیستماتیک در امتداد ترانسکت‌ها

رابطه ۲- (۲):
رابطه

۲-
ارتفاع * سطح تاج پوشش =
حجم (X۵)

استفاده شد. در این فرمول چون سطح پوشش تاجی برحسب سانتی‌مترمربع و ارتفاع برحسب سانتی‌متر است و لذا حجم بوته برحسب سانتی‌متر مکعب بدست می‌آید. برای تعیین تعداد واحدهای نمونه (تعداد بوته‌ها) از رابطه ۳- استفاده شد (۶)

رابطه ۳-
 $N = (t CV/r)^2$

استفاده شد که در آن CV ضریب تغییرات، r درصد اشتباه نسبی مدنظر و t با درجه آزادی n-۱ در سطح احتمال مورد نظر از جدول t بدست می‌آید. زمان برآورد تولید در مرحله گلدی کامل گونه‌ها در نظر گرفته شد که در این شرایط گیاهان تقریباً به حداکثر رشد رسیده‌اند. آنالیز داده‌ها- به منظور بررسی ارتباط تولید با پارامترهای اندازه‌گیری شده از مدل رگرسیون چندگانه به شرح زیر استفاده شد:
 $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \beta_3 X_{i3} + \beta_4 X_{i4} + \beta_5 X_{i5} + \epsilon$
 Y_i : متغیر وابسته تولید خشک برحسب گرم، X_1 : متغیر مستقل

نتایج

آماره‌های مربوط به معیارهای اندازه‌گیری شده در جدول ۱ و همبستگی بین معیارهای مختلف برای دو گونه مورد مطالعه در شکل ۴ نشان داده شده است.

همانطور که در شکل ۴ و جدول ۳ نشان داده شده ضرایب همبستگی محاسبه شده معنی‌دارند و بین بیشتر معیارهای اندازه‌گیری

پوشش تاجی برحسب سانتی‌متر مربع، X_p قطر بزرگ برحسب سانتی‌متر، X^2 قطر کوچک برحسب سانتی‌متر X_p ارتفاع بوته برحسب سانتی‌متر X_h حجم بوته برحسب سانتی‌متر مکعب و β_1, β_2, \dots ضرایب رگرسیون و ϵ اشتباهات تصادفی است. برای یافتن بهترین مدل از روش گام به گام و برای تحلیل رگرسیون در این تحقیق از نرم افزار آماری Minitab نسخه ۱۳٫۳ استفاده شد (۱۴).

جدول ۱- آماره‌های مربوط به معیارهای اندازه‌گیری شده برای دو گونه *Salsola dendoides* و *Atriplex verruciferum*

پارامتر	تعداد		میانگین		انحراف معیار		حدود اطمینان	
	Sal.den	Atr.ver	Sal.den	Atr.ver	Sal.den	Atr.ver	Sal.den	Atr.ver
تولید (Y) (گرم)	۸۵	۶۵	۲۸۰	۳۳۰	۱۵۵	۱۶۸	280 ± 17	330 ± 21
سطح تاج پوشش (X_1) (سانتی مترمربع)	۸۵	۶۵	۸۶۴۹	۳۱۷۷	۴۵۰۲	۲۱۵۲	8649 ± 503	3177 ± 267
قطر بزرگ (X_p) (سانتی متر)	۸۵	۶۵	۱۰۹	۶۳	۲۹	۲۴	109 ± 13	63 ± 3
قطر کوچک (X_p) (سانتی متر)	۸۵	۶۵	۹۵	۵۶	۲۶	۲۳	95 ± 3	56 ± 4
ارتفاع (X_h) (سانتی متر)	۸۵	۶۵	۷۴	۶۶	۱۰	۱۴	74 ± 1	66 ± 2
حجم (X_h) (سانتی مترمربع)	۸۵	۶۵	۶۶۴۳۹۴	۲۳۵۱۳۵	۴۰۸۷۸۱	۱۸۵۳۸۷	664394 ± 45703	235135 ± 22994

جدول ۲- متغیرهای مانده در مدل با استفاده از رگرسیون گام به گام

معادله برآورد تولید	ضریب همبستگی	متغیر وارد شده در گام دوم	متغیر وارد شده در گام اول	نام گونه
$Y = 5/6 + 0.033X_1$	۹۱/۴	-	X_1	<i>Salsola dendoides</i>
$Y = 114 + 0.028X_1 + 0.00541X_h$	۸۸/۷	X^0	X_1	<i>Atriplex verruciferum</i>

جدول ۳- همبستگی بین معیارهای اندازه‌گیری شده برای دو گونه مورد مطالعه

متغیر وابسته تولید، X_1 سطح پوشش تاجی، X_p قطر بزرگ، X^2 قطر کوچک، X_p ارتفاع بوته، X_h حجم بوته

Y	X_1	X_p	X_p	X_h
X_1	۰/۹۵۷			
X_p	۰/۹۲۷	۰/۹۶۸		
X_p	۰/۹۳۴	۰/۹۷۴	۰/۹۱۳	
X_h	۰/۵۹۷	۰/۶۲۹	۰/۶۳۰	۰/۶۱۴
X^0	۰/۹۳۵	۰/۹۸۱	۰/۹۴۶	۰/۹۵۰

الف- ماتریس همبستگی بین متغیرها در گونه *Salsola dendoides*

Y	X_1	X_p	X_p	X_h
X_1	۰/۹۴۱			
X_p	۰/۹۱۶	۰/۹۷۶		
X_p	۰/۹۱۷	۰/۹۸۱	۰/۹۸۶	
X_h	۰/۷۸۲	۰/۷۷۵	۰/۸۰۵	۰/۸۰۷
X^0	۰/۹۴۶	۰/۹۷۹	۰/۹۴۴	۰/۹۵۰

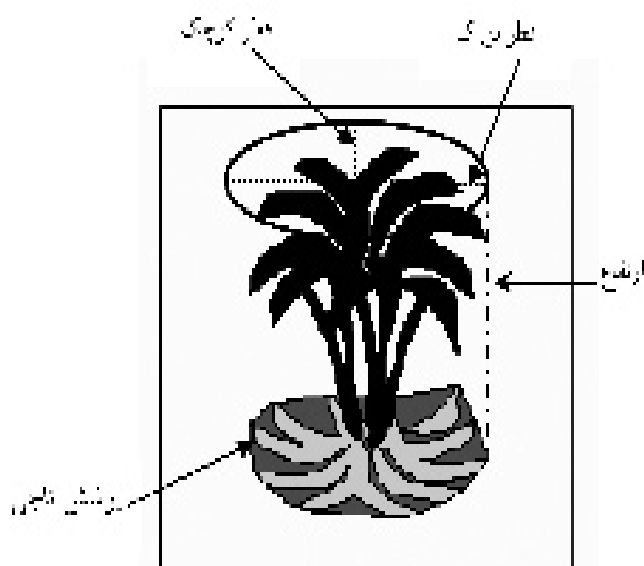
ب- ماتریس همبستگی بین متغیرها در گونه *Atriplex verruciferum*

(۳)، پاین (۱۹۷۴) و لودویک و همکاران (۱۹۷۵) هم‌خوانی دارد در کل استفاده از این لازم است روش از نظر صرف هزینه، وقت و سرعت انجام کار و نیروی متخصص و نیز دقت آن با سایر روش‌های دیگر مقایسه شود و در مطالعات دیگر می‌توان امکان برآورد تولید را از روی پارامترهای دیگر نظیر تراکم، فراوانی، بارندگی و غیره و نیز امکان ادغام این پارامترها با متغیرهای آزمون شده مورد بررسی قرار داد.

- 1- Cook and Stubbendiek
- 2- Bongam et al
- 3- Payne
- 4- Ludwig et al
- 5- Pasto et al

منابع مورد استفاده

- ۱ - ارزانی شمس آبادی، حسین. ۱۳۶۹؛ بررسی رابطه پوشش‌های تاجی، شاخ و برگ و یقه گیاهان با تولید مرتع، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران، ۱۵۰ صفحه.
- ۲ - تجلی، علی اکبر. ۱۳۷۰؛ بررسی رابطه پوشش تاجی، حجم، ارتفاع و تعداد شاخه با تولید گیاهان بوتله‌ای، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران، ۷۹ صفحه
- ۳ - سعیدفر، مصطفی. ۱۳۷۳؛ بررسی امکان ارائه مدل‌های آماری به منظور برآورد تولید در برخی از گونه‌های مرتعی در استان اصفهان، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران، ۱۷۵ صفحه.
- ۴ - قهرمان، احمد. ۱۳۶۴؛ فلور رنگی ایران، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۵ - مصدقی، منصور. ۱۳۸۳؛ روش‌های رگرسیون در تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، انتشارات آستان قدس رضوی، ۲۹۰ صفحه
- ۶ - مصدقی، منصور. ۱۳۸۳؛ مرتعداری در ایران، انتشارات آستان قدس رضوی، ۳۳۳ صفحه.
- ۷ - مظفریان، ولی‌الله. ۱۳۷۹؛ فلور یزد، انتشارات یزد، ۲۹۰ صفحه.
- ۸ - مقدم، محمدرضا. ۱۳۷۹؛ مرتع و مرتعداری، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۱۳ صفحه.
- 9-Ahmad, J. and C.D. Bonham, 1982; Optimum allocation in multivariate double sampling for biomass estimation. J. Range Management. Vol.35, No.6.
- 10-Carl, J.L. Debbana and R..D. Lloyd, 1958; A new method of determining forage cover and production on desert shrub vegetation. J. Range Management. Vol.11, No.5.
- 11-Cook, W. and J. Stubbendiek, 1988; Range research: Basic problems and techniques, Published by the Society for Range Management, Denver Colorado.
- 12- Ludwig, K. p, W. H. Shaw .1975; The Comparative yield method for estimationg Dry matter yield of posture Australian. J. of Experimental and Animal 5: 501-507
- 13- Pasto, J. K, J. R. Allison & J. B. Washko. 1957; Graund

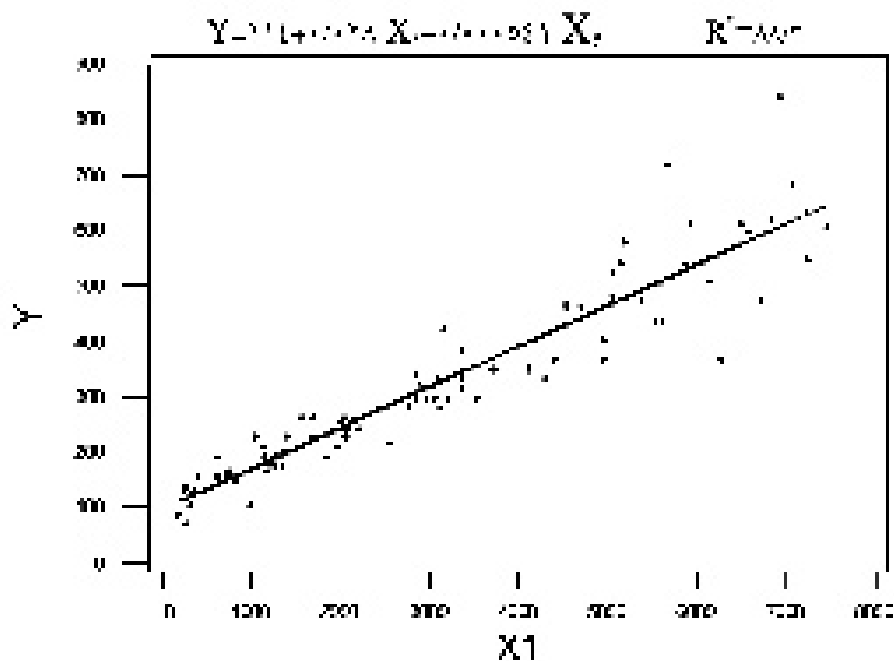


شکل ۳- طرح شماتیک معیارهای اندازه‌گیری شده در دو گونه مورد مطالعه

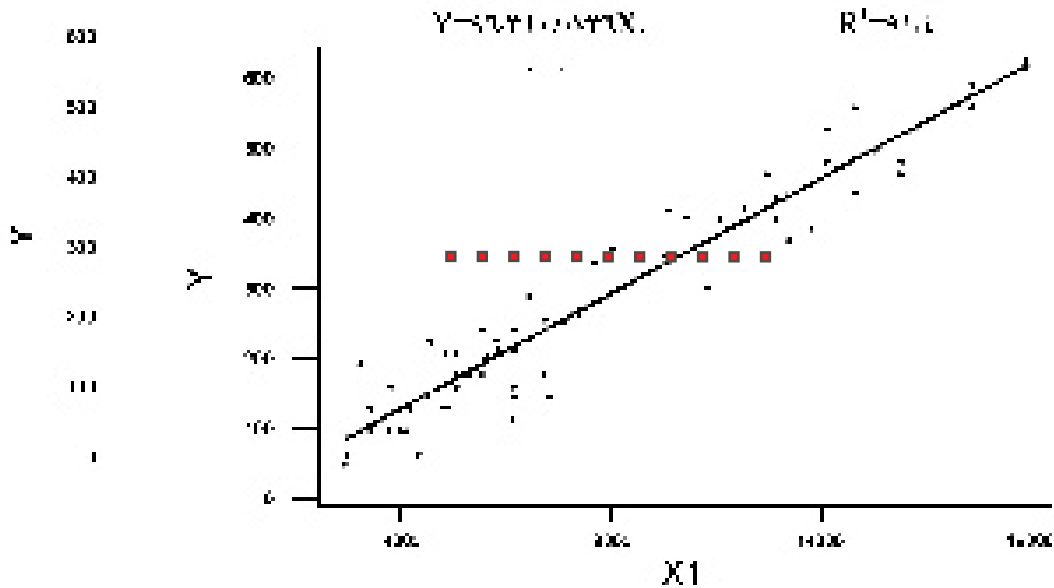
شده همبستگی بالایی وجود دارد که اگر متغیرهای همبسته وارد مدل‌های رگرسیون شوند، همخطی بوجود آمده بین متغیرهای باعث می‌شود که ضرایب رگرسیون حاصله واقعی نباشند (۶). با استفاده از رگرسیون گام به گام، متغیرهای باقی مانده در مدل برای دو گونه *Salsola dendoides* و *Atriplex verruciferum* در جدول ۲ نشان داده شده است. از آنجاییکه دو متغیر X_1 و X_2 از همبستگی بالایی (۰/۹۸۱) برخوردارند (شکل ۴)، لذا دارای همخطی هستند و عامل تورم واریانس (VIF) این دو متغیر معادل ۲۶ که از حد مجاز ۱۰ بیشتر است (۶). بنابراین باید یکی از متغیرها از مدل حذف شود. چون اندازه‌گیری سطح پوشش تاجی (X_1) نسبت به اندازه‌گیری حجم (X_2) آسانتر و سریعتر است لذا فقط از متغیر سطح پوشش تاجی در مدل استفاده می‌شود (شکل ۵).

بحث و نتیجه‌گیری

از این مطالعه می‌توان نتیجه گرفت که اکثر معیارهای مورد اندازه‌گیری قابلیت برآورد تولید را در گونه‌های مورد نظر دارند ولی بایستی بر روی معیاری بیشتر تأکید کرد که اندازه‌گیری آن سریع و دقیق تر باشد. بنابراین برای هر دو گونه پوشش تاجی معیار کمکی بهتری برای برآورد تولید است. اما همین معیار نیز تحت تأثیر عواملی مانند میزان بارندگی، میزان فرسودگی تاج و غیره قرار می‌گیرد. از آنجایی که تولید بوته‌ها تحت تأثیر بارندگی سالیانه هر منطقه قرار می‌گیرد، باید طی تحقیقات طولانی مدت مشخص می‌شود که میزان تولید در سال‌های خشک سالی و ترسالی چه مقدار تحت تأثیر بارندگی قرار می‌گیرد تا احیاناً با بدست آوردن ضرایبی بتوان با استفاده از متغیرهای فوق الذکر و مدل‌های بدست آمده تولید را به طور دقیق برآورد نمود. نتایج این تحقیق با مطالعات محققان دیگر همچون ارزانی (۱)، تجلی (۲)، سعیدفر



الف - رابطه بین تولید (Y) و تاج پوشش (X_1) در گونه *Atriplex verroiferum*



ب - رابطه بین تولید (Y) و تاج پوشش (X_1) در گونه *Salsola dendroides*

شکل ۵- رابطه بین تولید (Y) و تاج پوشش (X_1) در

دو گونه *Atriplex verroiferum* و *Salsola dendroides* الف- ماتریس همبستگی بین متغیرها در گونه *Salsola dendroides*

ب - ماتریس همبستگی بین متغیرها در گونه *Salsola dendroides*