

کاربرد مدل های رگرسیونی برای تخمین میزان استحصال کتیرا در گون سفید (*Astragalus gossypinus*)

- قاسم اسدیان، عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان (نویسنده مسئول)
 - نسرین کلاهچی، دانشجوی دکتری علوم مرتع و مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان
 - محمدرضا صادقی منش، کارشناس ارشد مرتعداری مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان
- تاریخ دریافت: آبان ماه ۱۳۸۶ تاریخ پذیرش: مهرماه ۱۳۸۸
تلفن تماس: ۰۸۱۱-۴۳۷۳۵۹۵
Email: assadian@yahoo.com

چکیده

بهره برداری نامناسب از گیاه گون سفید (*Astragalus gossypinus*) و اعمال روش های غیراصولی استحصال کتیرا، یکی از مهمترین عوامل نابودی گیاه و تخریب مراتع به شمار می رود. از آنجا که کتیرا از مهمترین محصول فرعی مراتع کشور محسوب شده و مصارف صنعتی و دارویی فراوانی دارد، لذا دست یابی به مدل صحیح بهره برداری از گیاه گون سفید در جهت حفاظت از گیاه و عرصه های طبیعی بسیار موثر است. مطالعه حاضر به بررسی ارتباط بین ارتفاع، قطر یقه و تاج پوشش گیاهی و میزان استحصال کتیرا در گون سفید با کمک گرفتن از روابط رگرسیونی و تعیین مناسب ترین مدل بهره برداری از کتیرای گون می پردازد. روابط رگرسیونی موجود بین میزان استحصال کتیرا با فاکتورهای ارتفاع، قطر یقه و قطر تاج پوشش در زمان های مختلف نشان می دهد که در میزان استحصال کتیرا در بوته گون سفید قطر یقه و قطر تاج پوشش نقش تعیین کننده ای در اکثر زمان ها دارند و قطر یقه با قطر تاج پوشش همبستگی بالایی دارد اما تغییرات قطر تاج پوشش گون سفید در زمان های مختلف مقدار استحصال کتیرا را تعیین می کند. به طوری که هرچه قطر تاج پوشش بزرگتر باشد میزان استحصال کتیرا نیز بیشتر خواهد بود و این دو فاکتور به هم وابسته اند و بر آورد دقیق تری را ارائه می دهند. چنان چه هدف برآورد میزان استحصال کتیرا در طی سال باشد از مدل آنالیز سالیانه استفاده کرده و اگر هدف برآورد میزان استحصال کتیرا در یک زمان خاص در طی دوره بهره برداری باشد، باید از مدل پیشنهادی همان دوره استفاده نمود. در مدل آنالیز سالیانه، قطر یقه، در مدل آنالیز زمان اول (اواسط تیر) قطر تاج پوشش، در مدل آنالیز زمان دوم (اویل مرداد) قطر یقه، مدل آنالیز زمان سوم (اواسط مرداد) قطر تاج پوشش و در مدل آنالیز زمان چهارم (اویل شهریور) قطر تاج پوشش دارای بالاترین میزان ضریب همبستگی با استحصال کتیرا هستند به عبارتی در هر دوره می توان بدون آسیب رساندن به گیاه گون سفید، تخمینی از میزان تولید کتیرا داشته و آنرا به کل سطح تعمیم داد بنابراین باید از مدل همان زمان برای تخمین استفاده کرد زیرا در طی بهره برداری عوامل محیطی و اقلیمی روی تولید کتیرا تاثیر می گذارند.

کلمات کلیدی: گون سفید، کتیرا، مدل های رگرسیونی، ارتفاع، قطر یقه، تاج پوشش

Application of regression model for estimating gum tracaganth production in *Astragalus gossypinus*

By: Gh. Assadian, Member of Scientific Board. C. A. N. R. Hamadan (Corresponding Author; Tel: +988114373595)

N. Kolahchi, PhD Student of Range Management & Member of Scientific Board Azad University of Hamadan

M.R. Sadeghimanesh, MSc. in Range Management, C. A. N. R. Hamadan

Unsuitable utilization of *Astragalus gossypinus* in addition to wrong gum tracaganth extraction are the main reasons of mentioned plants habitat destruction due to remarkable medicinal and industrial values of gum tracaganth as the main minor product of Iranian rangelands. For this, it is of high importance to find and introduce correct methods of gum tracaganth extraction. Research has been conducted to find the relations between height, basal area, canopy cover and gum tracaganth extraction amount in *Astragalus gossypinus*. To do this, regression relationships were used to determine above mentioned interrelations and find an acceptable model for gum tracaganth extraction. Results show that there is a good correlation between basal area and canopy cover percentage of *Astragalus gossypinus*, in different times. Despite this high correlation, only changes of canopy cover percentage in different times is detrimental for gum tracaganth amount extraction, that is, more cover percentage leads to higher amounts of gum tracaganth. If the aim is to estimate gum tracaganth extraction rate during a year, yearly analysis model will be of benefit but when gum tracaganth extraction in a short given time is objected using suggested model for the same period will be better. In yearly analysis basal area shows the highest correlation with gum tracaganth extraction rate, while in first time (July), second time (August), third time (August) and fourth time (September) analysis models, canopy cover diameter, basal area, canopy cover diameter. Percentage show the highest relationship with gum tracaganth extraction amount, respectively in other word, based on each extraction time model and regarding the obtained relationship it will be possible to have an acceptable estimation of gum tracaganth extraction rate with no damage to this valuable plant.

Keywords: *Astragalus gossypinus*, Gum tracaganth, Regression models, Height basal area, Canopy cover

مقدمه

طوقه گیاه فقط یک بار کشید و از رفت و آمد تیغه در محل طوقه خودداری کرد زیرا باعث عدم خروج کتیرا می‌شود (۱). بهره‌برداری از گون کتیرا متناسب با شرایط آب و هوایی و تغییرات شرایط اقلیمی در سطح کشور قدری متفاوت است و آغاز بهره‌برداری به فاصله یک ماه بوده و طول دوره آن یکسان است (۵). آنچه از بررسی‌های به عمل آمده به دست می‌آید بیانگر این مطلب است که زمان بهره‌برداری مناسب در پایان دوره رویشی گیاه و ابتدای رشد زایشی می‌باشد. عموماً این ایام از نیمه خرداد آغاز می‌شود و خاتمه بهره‌برداری متناسب با شرایط فیزیولوژیکی گیاه از نظر ساخت مواد ذخیره‌ای و قبل از رشد مجدد پاییزه است. این ایام حداکثر تا اواخر مردادماه به طول می‌انجامد. در صورتی که تنش‌های شدید خشکی به گیاه آسیب نرساند، طول دوره بهره‌برداری حداکثر به سه ماه می‌رسد (۵). چنان‌چه بهره‌برداری زودتر آغاز گردد احتمال ریزش نزولات آسمانی وجود دارد که سبب از بین رفتن و آلوده شدن کتیرا و ناخالصی آن می‌گردد و فرسایش خاک را تشدید می‌کند و منجر به کاهش و تاخیر رشد گیاه می‌گردد (۷). اگر بهره‌برداری پس از پایان دوره رویشی انجام گیرد سبب اختلال در رشد مجدد پاییزه و ذخیره‌سازی مواد غذایی و تاخیر در ترمیم اندام‌های زخم‌خورده می‌گردد که منجر به ایجاد خسارت در زمستان برای گیاه می‌گردد و مقاومت گیاه را در برابر وزش بادهای پاییز و سرما کاهش می‌دهد لذا دست‌یابی به مدل‌هایی که از طریق آنها بتوان میزان استحصال کتیرا در دوره‌های مختلف رویشی را با توجه به فاکتورهای قابل اندازه‌گیری (قطر بقیه، قطر تاج

گون از تیره پروانه‌آسایان (Papilionaceae)، دارای گونه‌های درختچه‌ای و علفی متعددی می‌باشد، حداکثر ارتفاع آن به یک متر می‌رسد. غالباً به حالت خودرو در نواحی کوهستانی و اراضی بایر می‌روید و غالباً خاردار است (۵). در بافت ساقه گونه‌هایی از گون که به گون کتیرا معروفند، ماده صمغی کتیرا به صورت خود به خود و یا در اثر ایجاد شکاف خارج می‌گردد. گونه‌های مولد کتیرا در نواحی کوهستانی و گرم می‌روید (۵،۴). متجاوز از ۸۰۴ گونه گون در نقاط مختلف ایران می‌رویند (۴). از این تعداد، ۱۵۶ گونه مولد کتیرا می‌باشند (۸). کتیرا ماده‌ای سخت، مقاوم، بدون بو و کمی شیرین دارای رنگ‌های سفید تا قهوه‌ای و به آسانی قابل پودر شدن است و قدرت خودگیری بالایی دارد به صورت امولسیون در صنایع داروسازی اهمیت دارد (۹،۲). برای استحصال کتیرا باید گون را تیغ زد، عموماً از سه روش عمودی، مورب و افقی برای تیغ زنی استفاده می‌گردد. روش مورب و افقی سبب ایجاد کتیرای ورقه‌ای می‌گردد که مرغوب‌تر است زمان مناسب بهره‌برداری در پایان رشد رویشی گیاه و ابتدای رشد زایشی می‌باشد و عموماً این ایام از نیمه دوم خرداد ماه آغاز می‌شود خاتمه بهره‌برداری متناسب با شرایط فیزیولوژیکی گیاه از نظر ساخت مواد ذخیره‌ای قبل از رشد مجدد پاییزه است (۷). برداشت کتیرا نیز از ۳ الی ۵ روز پس از تیغ زنی می‌باشد که ۴ روز پس از تیغ زنی بسیار مناسب است (۱۰). به منظور حفظ سلامت بوته و جلوگیری از خسارت به گیاه نباید بیش از یک تیغ زد و همان یک تیغ را بر

جدول ۱- نتایج آنالیز همبستگی گون سفید

قطر تاج پوشش	قطر یقه	ارتفاع	تولید کتیرا
۰/۲۲۸۰	۰/۲۵۷۴	۰/۱۱۱۴	۱/۰۰۰
۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۰
۰/۳۱۰۷	۰/۴۳۱۰	۱/۰۰۰	
۰/۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	
۰/۳۶۲۹	۱/۰۰۰		
۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰		
۱/۰۰۰			
۰/۰۰۰۰			

مناسب ترین مدل خطی استحصال کتیرا با قطر تاج پوشش:

$$Y = 0.096057 + 0.2839 X \quad r = 0.288$$

مناسب ترین مدل چند متغیره استحصال کتیرا با ارتفاع:

$$Y = -0.7084 - 0.0998 X_1 + 0.91526 X_2 - 0.1995 X_3 \quad r = 0.29$$

رابطه میزان استحصال کتیرا با قطر تاج پوشش است با توجه به اینکه یقه با قطر تاج پوشش همبستگی دارد ($r = 0.362$) مؤید این نکته است که با افزایش قطر تاج پوشش قطر یقه نیز افزایش دارد و نیز قطر تاج پوشش بزرگ دلیل بر وجود قطر یقه بزرگ است پس با این مطالب قطر یقه و قطر تاج پوشش می‌توانند عامل تعیین کننده میزان استحصال کتیرا باشند و حتی می‌توانند از معادله ۲ متغیره آنها بدون عدد ثابت جهت تخمین کتیرا استفاده کرد:

$$Y = 0.8636 X_1 + 0.193 X_2 \quad X_1 = \text{ارتفاع}$$

$$X_2 = \text{قطر تاج پوشش}$$

البته با استفاده از فاکتورهای قطر یقه، ارتفاع، قطر تاج پوشش که معادله چند متغیره آن تعیین شده و ضریب همبستگی بالاتری نسبت به معادله خطی ساده دارد در برآورد میزان استحصال کتیرا از آن استفاده کرد.

تجزیه و تحلیل زمان های تیغ زنی و مدل های رگرسیونی

نتایج حاصل از آنالیز رگرسیونی در هر زمان، اثر فنولوژیکی گیاه را با استحصال کتیرا نشان می‌دهد و متغیرهای موثر در هر بعد زمانی را مشخص می‌نماید که ذیلا به شرح آنها می‌پردازیم.

زمان اول، اواسط تیرماه

از تلفیق ۲۴۰ داده و بررسی ۳ فاکتور ارتفاع، قطر یقه و قطر تاج پوشش گیاه در آنالیز رگرسیونی و انجام آزمون Stepwise متغیر قطر تاج پوشش وارد مدل شد و مناسبترین مدل برای آن و برقراری رابطه با میزان

پوشش، ارتفاع، تخمین زد، در بهره‌برداری بهینه از گیاه و محاسبه ارزش واقعی مراتع، دارای اهمیت بالایی می‌باشد. از جنبه علمی مدل، نماینده و نمایشگر ارتباط بین برخی از کمیت‌ها و کیفیت‌های معلوم و تجلی ارتباط بین کمیت‌ها و کیفیت‌های بخشی از جهان هستی به صورت فیزیکی یا ریاضی است. از این قرار مدل‌ها روابط بین داده‌ها را به منظور پیش‌بینی چگونگی رویدادها در جهان واقع تشریح می‌کنند (۸).

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

به منظور بررسی اهداف طرح در روستای شهرستان شهرستان تویسرکان در استان همدان مرتعی یکتواخت از نظر تنوع گونه‌ای و پراکنش گون سفید (*Astragalus gossypinus*) به مساحت حدود ۱۰۰۰ مترمربع، انتخاب و قرق گردید. سپس با استفاده از داده‌های طرح آماری بکار گرفته شده (استریپ اسپلیت پلات) و اعمال تیمارهای روش تیغ‌زنی (عمودی، افقی و مورب)، دفعات تیغ‌زنی در دو سطح (یک بار، دوبار) و زمان تیغ‌زنی در ۴ سطح (۱۵ تیر، ۳۱ تیر، ۱۵ مرداد، ۳۱ مرداد) در هر واحد آزمایش ۵ بوته همگن مشخص گردید و نسبت به ثبت داده‌ها و اعمال تیمار اقدام شد و داده‌های قطر تاج پوشش، قطریقه، ارتفاع گیاه و میزان استحصال کتیرا ثبت گردید. در هر واحد آزمایش میانگین اطلاعات ۵ بوته در نظر گرفته شد و در تجزیه و تحلیل مورد استفاده قرار گرفت. به منظور اندازه‌گیری قطر یقه، پس از خالی کردن پای بوته توسط گازمه با استفاده از کولیس اندازه‌گیری شد به منظور اندازه‌گیری ارتفاع هر بوته از محل یقه تا انتهای بلندترین شاخه از متر استفاده شد. به منظور بررسی کتیرای استحصال شده، از اواخر بهار تا اواخر تابستان پای بوته گون سفید را خالی کرده و در محل یقه گیاه با تیغه در حدود یک سوم قطر یقه برش داده شد و طی چند روز که صمغ از آن خارج می‌شد نسبت به جمع‌آوری اقدام می‌گردید. به منظور دست‌یابی به روشی مطمئن و ارائه الگوی مناسب برای تخمین میزان استحصال کتیرا از گون سفید در منطقه مورد بررسی، پس از نمونه‌برداری از فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی گیاه، از رگرسیون استفاده شد (۳). برای استفاده از روش رگرسیون، منحنی‌های لازم ترسیم و روابط همبستگی بین فاکتورهای مختلف اندازه‌گرفته شده و میزان استحصال کتیرا در دوره‌های مختلف، استخراج گردید و با استفاده از نرم‌افزار Statgraph داده‌ها مورد تجزیه و تحلیل چند مرحله‌ای قرار گرفت.

نتایج

با انجام آنالیز رگرسیونی و آزمون Stepwise برای داده‌های دو سال آزمایش با تعداد ۹۶۰ نمونه، جهت ۴ فاکتور ارتفاع بوته، قطر یقه، قطر تاج پوشش و ارتباط آنها با میزان استحصال کتیرا مشخص گردید. متغیرهای مستقل قطر یقه و قطر تاج پوشش وارد مدل شدند و در سطح ۱ درصد بین میزان استحصال کتیرا با قطر یقه با ضریب همبستگی ۰/۲۵۷ و با قطر تاج پوشش با ضریب همبستگی ۰/۲۲۸، ارتباط وجود دارد (جدول ۱). که مدل‌های خطی ساده و چند متغیره آن به شرح زیر می‌باشد:

$$Y = -0.05752 + 1/0.449 X \quad r = 0.257$$

استحصال کتیرا به شکل زیر است.

$$Y = 0.9319 + 0.74466 X \quad r = 0.34$$

ضعیف بود و این متغیر پس از آزمون وارد معادله شد.

$$Y = -0.48733 + 0.4059 X \quad r = 0.267$$

مناسب ترین مدل چندمتغیره برای زمان اول :

$$Y = -0.7611 - 0.291 X_1 + 0.11107 X_2 + 0.79953 X_3$$

$$r = 0.331$$

$$X_1 = \text{ارتفاع}$$

$$X_2 = \text{قطر تاج پوشش}$$

آنالیز داده‌ها و پارامترهای زمان تیغ‌زنی بیانگر این مطلب است که در زمان اول فاکتور تعیین کننده برآورد میزان استحصال کتیرا، قطر تاج پوشش است. در گون سفید قطر تاج پوشش همبستگی خوبی با میزان استحصال کتیرا نسبت به سایر فاکتورها نشان داده است و از طرف دیگر قطر تاج پوشش همبستگی خوبی با میزان استحصال کتیرا نسبت به سایر فاکتورها نشان داده است (جدول ۲).

جدول ۲- نتایج آنالیز همبستگی گون سفید در زمان اول (اواسط تیرماه)

	تولید کتیرا	ارتفاع	قطر یقه	قطر تاج پوشش
تولید	۱/۰۰۰	۰/۱۸۲۳	۰/۲۲۸۵	۰/۳۴۴۸
کتیرا	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۴۶	۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۰۰
ارتفاع		۱/۰۰۰	۰/۶۷۷۱	۰/۶۳۰۲
		۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
قطر یقه			۱/۰۰۰	۰/۶۷۰۱
			۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
قطر تاج پوشش				۱/۰۰۰
				۰/۰۰۰

جدول ۳- نتایج آنالیز همبستگی گون سفید در زمان دوم (اوایل مرداد)

	تولید کتیرا	ارتفاع	قطر یقه	قطر تاج پوشش
تولید	۱/۰۰۰	۰/۰۲۲۶	۰/۲۹۵۲	۰/۱۰۰۸
کتیرا	۰/۰۰۰۰	۰/۷۲۷۹	۰/۰۰۰۰	۰/۱۱۹۵
ارتفاع		۱/۰۰۰	۰/۲۰۹۶	۰/۰۶۶۹
		۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۱۱	۰/۳۰۱۸
قطر یقه			۱/۰۰۰	۰/۱۸۵۴
			۰/۰۰۰	۰/۰۰۳۹
قطر تاج پوشش				۱/۰۰۰
				۰/۰۰۰۰

جدول ۴- نتایج آنالیز همبستگی گون سفید در زمان سوم (اواسط مرداد)

	تولید کتیرا	ارتفاع	قطر یقه	قطر تاج پوشش
تولید	۱/۰۰۰	۰/۱۶۶۰	۰/۱۷۴۴	۰/۲۶۷۷
کتیرا	۰/۰۰۰۰	۰/۰۱۰۰	۰/۰۰۶۸	۰/۰۰۰۰
ارتفاع		۱/۰۰۰	۰/۴۶۲۱	۰/۶۲۷۹
		۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰
قطر یقه			۱/۰۰۰	۰/۴۴۲۲
			۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
قطر تاج پوشش				۱/۰۰۰
				۰/۰۰۰۰

زمان دوم، اوایل مردادماه

با توجه به ماتریس متقارن آن و نتایج حاصل از آنالیز رگرسیون چند متغیره، بالاترین میزان همبستگی مربوط به رابطه میزان استحصال کتیرا با قطر یقه در این زمان بود لذا از معادله چند متغیره آن به علت پایین بودن ضریب همبستگی‌اش از معادله خطی و ساده تولید با قطر یقه صرف نظر شد.

گیاه در این زمان در شرایط گلدهی است و ثابت ترین و بهترین متغیر مستقل همان قطر یقه است (جدول ۳)

$$Y = -0.741015 + 1/5 X \quad r = 0.29$$

زمان سوم، اواسط مرداد

با توجه به نتایج حاصل از آنالیز داده‌های زمان سوم و آزمون Stepwise بالاترین همبستگی مربوط به متغیر قطر تاج پوشش با استحصال کتیرا

کتیرا، ارتفاع، قطر یقه و قطر تاج پوشش همبستگی و روابط معنی داری در سطح ۱٪ وجود دارد اما ارتفاع گیاه با تغییرات نسبتاً ناچیز و تاثیر کم روی میزان استحصال کتیرا، معادله مناسبی ارائه نمی دهد ولی معادلات ساده میزان استحصال کتیرا با قطر یقه مناسب است و پیشنهاد می گردد و نیز از آنها مناسبتر معادله چند متغیره آن است که برآورد نسبتاً دقیقی دارد.

هر قدر قطر تاج پوشش بزرگتر باشد قطر یقه نیز بزرگتر و در نتیجه استوانه مرکزی ذخیره کتیرا نیز حجم بیشتری خواهد داشت و خود تاج پوشش در فرایندهای متابولیکی و فیزیولوژیکی گیاه و ایجاد شرایط میکروکلیم در زیر بوته نقش بسزایی دارد که در میزان استحصال کتیرا بی اثر نیست.

از بررسی مطالب فوق در زمینه میزان استحصال کتیرا با فاکتورهای ارتفاع، قطر یقه و قطر تاج پوشش در زمان های مختلف مشخص می گردد که در میزان استحصال کتیرا در بوته گون سفید قطر تاج پوشش نقش تعیین کننده ای در اکثر زمان ها دارد و علت آن احتمالاً مربوط به ایجاد شرایط میکروکلیمایی خاص در زیر بوته است که شرایط خروج کتیرا را تسهیل می کند و از طرف دیگر قطر یقه گیاه به علت تغییرات جزئی، نمی تواند برآورد مناسبی ارائه دهد. هر چند می دانیم قطر یقه با قطر تاج پوشش همبستگی بالایی دارد اما این تغییرات قطر تاج پوشش گون سفید است که در زمان های مختلف مقدار استحصال کتیرا را تعیین می کند. به طوری که هر چه قطر تاج پوشش بزرگتر باشد میزان استحصال کتیرا نیز بیشتر خواهد بود و این دو فاکتور به هم وابسته اند و برآورد دقیقتری را ارائه می دهند (جدول ۶). درصد شادابی گونه های گون سفید پس از تیغ زنی نیز مبین قابل اعتماد بودن روش های بهره برداری در سال های اجرا بوده است (جدول ۸ و ۷). برآورد میزان استحصال کتیرا در واحد سطح تابع تراکم بوته در واحد سطح می باشد. عموماً روش های متفاوتی جهت برآورد تعداد بوته در واحد سطح ارائه و بکار گرفته می شود (۵). با توجه به مطالعات و بررسی های علمی، تجربی، میدانی و تلفیق این اطلاعات به طور کلی می توان از جدول ۹، به عنوان یک پایه اطلاعاتی در تعیین تراکم گون و میزان استحصال کتیرا در واحد سطح استفاده کرد.

در کل قطر یقه در تعیین سن خیلی مهم بوده زیرا شمارش لایه های زاینده و افزایش لایه های زاینده در آن محل اتفاق می افتد و بیشترین همبستگی و رابطه بین قطر یقه و سن گیاه برقرار است.

منابع مورد استفاده

- ۱- اسدیان، ق. اتواکولوژی گون های مولد کتیرا و نحوه بهره برداری در دامنه جنوبی الوند همدان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه گرگان.
 - ۲- آینه چی، ی. (۱۳۷۰) مفردات پزشکی و گیاهان دارویی ایران (چاپ دوم). انتشارات دانشگاه تهران.
 - ۳- سریواستاوا، ک. (۱۳۷۰) آمار چند متغیره کاربردی، ترجمه ناصر رضا ارقامی، ابوالقاسم بزرگ نیا انتشارات آستان قدس رضوی، ص ۹۱
 - ۴- معصومی، ع. (۱۳۸۴) گون های ایران. جلد ۵ (جلد پایانی). انتشارات موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع.
 - ۵- میرمهدهی، س. صفار، م. (۱۳۶۹) طرح بهره برداری کتیرا در سه منطقه کلهرود، طارنطنز، زفره و کوهپایه. اداره کل منابع طبیعی استان اصفهان.
- 6-Das, G. (2000) Hydrology and soil conservation Engineering, Asoke K. Ghosh, Prentice- Hall of India,

زمان چهارم، اوایل شهریور
در زمان چهارم مناسبترین مدلی که در ارتباط با قطر تاج پوشش و میزان استحصال کتیرا به دست آمد:

$$Y = - 1/1793 + 0.0630 X \quad r = 0.439$$

و نیز مناسبترین مدل همبستگی ارتفاع با میزان استحصال کتیرا به شرح ذیل است:

$$Y = - 0.95518 + 0.08607 X \quad r = 0.263$$

و معادله دو متغیره آن بدون عدد ثابت:

$$Y = 0.7299 X_1 + 0.08843 X_2$$

X_1 : ارتفاع
 X_2 : قطر تاج پوشش

فاکتوری که در این زمان بیشترین همبستگی را با تولید کتیرا نشان می دهد قطر تاج پوشش است این فاکتور معیار مناسبی برای برآورد تولید کتیرا در زمان چهارم ارائه می دهد. هر چند فاکتور ارتفاع بوته نیز وارد مدل شده اما به دلیل پایین بودن ضریب همبستگی و نوسانات کم آن، برآورد دقیقی ارائه نخواهد داد (جدول ۵).

جدول ۵- نتایج آنالیز همبستگی گون سفید در زمان چهارم (اوایل شهریور)

	تولید کتیرا	ارتفاع	قطر یقه	قطر تاج پوشش
تولید کتیرا	۱/۰۰۰	۰/۲۶۴۰	۰/۳۳۸۲	۰/۴۳۹۳
ارتفاع	۰/۰۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۶۱۵۶	۰/۷۹۱۳
قطر یقه			۱/۰۰۰	۰/۶۸۷۰
قطر تاج پوشش			۰/۰۰۰	۱/۰۰۰

بحث

معادلات نشان می دهند که بیشترین همبستگی ساده و خطی بین استحصال کتیرا با قطر یقه گون سفید بوده و پس از آن با قطر تاج پوشش همبستگی دارد. قطر یقه گون با استوانه مرکزی ذخیره کننده صمغ کتیرا رابطه مستقیم داشته و هر قدر قطر یقه بزرگتر باشد میزان استحصال کتیرا بیشتر است و معیار مناسبی جهت برآورد استحصال کتیرا می باشد و در مرتبه دوم برداشت، اگر بخواهیم فقط از یک فاکتور جهت برآورد محصول کتیرا استفاده کنیم، مناسبترین مدل همان رابطه میزان استحصال کتیرا با قطر یقه است اما اگر چند فاکتور اندازه گرفته شده فوق را در نظر بگیریم معادله چند متغیره آن با ضریب همبستگی بالاتر مناسب تر است و برآورد دقیق تری ارائه می دهد البته معادلات فوق و ماتریس متقارن آن نشان می دهند بین میزان استحصال

جدول ۶- ضرایب رگرسیون گون سفید در زمان‌های مختلف با همبستگی‌های مختلف بین میزان کنیرا و صفات دیگر

همبستگی	زمان	اواسط تیرماه	اوایل مردادماه	اواسط مردادماه	اوایل شهریورماه
تولید کنیرا با ارتفاع	۰/۱۸ *	۰/۰۲۲	۰/۱۶۶**	۰/۲۶۳**	
تولید کنیرا با قطر یقه	۰/۰۰۲۸**	۰/۲۹	۰/۱۷۴**	۰/۳۳۸**	
تولید کنیرا با قطر تاج پوشش	۰/۳۴۴**	-	۰/۲۶۷۶**	۰/۴۳۹۳**	
تولید کنیرا با ارتفاع، قطر یقه، قطر تاج پوشش	۰/۳۳۱**	۰/۲۸۱	۰/۲۵۳**	۰/۳۰۱	

*: اختلاف در سطح ۹۵٪ معنی دار است. **: اختلاف در سطح ۹۹٪ معنی دار است.

جدول ۷- وضعیت شادابی بوته‌های گون سفید پس از تیغ زنی در سال اول

کیفیت	عالی	بسیار خوب	خوب	متوسط	ضعیف	خشک
درصد طبقات کمیت	۱۰۰	۷۵-۱۰۰	۵۰-۷۵	۲۵-۵۰	۱-۲۵	۰
تعداد بوته	۴۵۴	۱	۸	۱	۱	۱۵
درصد نسبت به کل	۹۴/۵۸	۰/۲۰	۱/۶۶	۰/۲	۰/۲	۳/۱۲

جدول ۸- وضعیت شادابی بوته‌های گون سفید پس از تیغ زنی در سال دوم

کیفیت	عالی	بسیار خوب	خوب	متوسط	ضعیف	خشک
درصد طبقات کمیت	۱۰۰	۷۵-۱۰۰	۵۰-۷۵	۲۵-۵۰	۱-۲۵	۰
تعداد بوته	۴۳۸	۱۵	۱۴	۲	۵	۶
درصد نسبت به کل	۹۱/۲۵	۳/۱۲	۲/۹۱	۰/۴۱	۱/۰۴	۱/۲۵

Science, Clemenson University MSc. in.

9- Jeffers, J. N. R. (1982) *Modeling*, Champman and Hall, London, 80pp.

10- Kenth R Satffer (1980) *Gum tragacanth*. Cook college food sciences department Rutger University.

11-Waynecooke. C. and Stubbendieck. J. (1986) Range Reasearch: Basic problems and techniques *J. Range Mgt.* 35(4): 455- 456.

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □

جدول ۹- تیپ تراکم و تعداد بوته در هکتار

ردیف	تیپ	تعداد بوته در هکتار
۱	متراکم	۶۰۰۰ <
۲	انبوه	۴۰۰۰ ≅
۳	نیمه انبوه	۳۰۰۰ ≅
۴	تنک	۲۰۰۰ ≅
۵	بسیار تنک	۱۰۰۰ >

489pp.

7-Holchek, J. I. Herbal C. H. and Pieper R. D. (2004) *Range management principles and practices*. Prentice Hall Pub. USA. Forth Edition. P: 587.

8-Howard Scott, Gentry (1957) *Gum tracaganth in Iran, Environment Science Collage of Agriculture*. Forest & Life