

ارزیابی کمی تولید میوه زغال‌اخته (*Cornus mas L.*) در جنگل‌های ارسباران

احمد علیجانپور*

- دانشیار، گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۱/۳۰

تاریخ دریافت: ۹۴/۱۰/۲۹

چکیده

این پژوهش به منظور تعیین اندازه تولید میوه زغال‌اخته و بررسی ارتباط بین مشخصات رویشی پایه های زغال‌اخته و مقدار میوه تولیدشده هر پایه برای سه سال متوالی (۱۳۹۱، ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳) انجام شد. به این منظور توده‌های جنگلی مشرف به روستای کلاله به مساحت ۵۰ هکتار (رویشگاه زغال‌اخته) انتخاب شد. برای تعیین مقدار میوه تولیدشده در واحد سطح ابتدا تعداد درختان زغال‌اخته در واحد سطح با ۱۵ خط‌نمونه با طول متغیر به فاصله ۱۰۰ متر تعیین شد. برای برآورد مقدار میوه تولیدشده، ۴۵ اصله از پایه‌های زغال‌اخته قرار گرفته بر روی خط‌نمونه‌ها به صورت تصادفی سیستماتیک انتخاب و نشانه‌گذاری شدند. سپس به مدت سه سال مشخصات رویشی شامل: ارتفاع کل (متر)، ارتفاع تاج (متر)، قطر تاج (متر)، قطر برابر سینه (سانتی‌متر)، قطر یقه پایه اصلی، تعداد جست و مقدار تولید میوه (گرم) آن‌ها مورد اندازه‌گیری سالانه قرار گرفت. مدل ریاضی رابطه بین مشخصه‌های رویشی اندازه‌گیری شده و مقدار تولید میوه هر پایه با استفاده از رگرسیون چند متغیره تعیین شد. سپس مقدار میوه تولیدشده در هر هکتار با توجه به تعداد در هکتار پایه‌های زغال‌اخته محاسبه شد. بر اساس نتایج این بررسی میانگین تعداد پایه‌های زغال‌اخته ۵۳۰ اصله در هکتار به دست آمد. میانگین میوه تولیدشده به ازای هر پایه (گرم) در سه سال متوالی به ترتیب ۴۴۶/۹۷، ۳۱۸/۶۹ و ۲۵۳/۳۷ گرم برآورد شد. همچنین سه مشخصه قطر تاج و قطر یقه پایه اصلی و تعداد جست بیشترین همبستگی معنی‌دار را با مقدار میوه تولیدی داشتند. این سه مشخصه را می‌توان به عنوان عوامل مهم و تعیین‌کننده در امور مدیریتی و انجام عملیات جنگل‌شناسی به منظور افزایش تولید میوه استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی کمی، ارسباران، ترانسکت، رگرسیون، زغال‌اخته، مشخصات رویشی.

مقدمه

شود. به عنوان مثال از گونه‌های درختچه‌ای می‌توان به استفاده از انار وحشی (*Punica granatum*)، فندق (*Corylus avellana*)، زغال‌اخته (*Cornus mas*)، ازگیل (*Mespilus germanica*)، آلوچه (*Prunus divaricata*) و قره‌قات (*Ribes biebersteinii*) و از گونه‌های بوته‌ای به تمشک (*Rubus spp.*) اشاره کرد. در محصولات بالفعل ذکر شده، بیشتر از قسمت میوه این محصولات استفاده می‌شود. میوه‌های جنگلی به عنوان یکی از این محصولات مهم غیرچوبی به دلیل نرخ رشد پایین، طولانی بودن دوره مابین بذر دهی و میوه دهی، نسبت پایین بخش‌های خوراکی به غیرخوراکی و میوه دهی نامنظم کمتر مورد توجه بخش تحقیقات و توسعه قرار دارد و بدون اطلاعات دقیق از این محصولات، مدیریت این محصولات مشکل است (Prins and Maghembe, 1994). امروزه در علم جنگل به پراکنش مکانی درختان در داخل توده و ابعاد آن‌ها اهمیت زیادی داده می‌شود. پراکنش مکانی و ابعاد درختان (به عنوان مثال: ارتفاع درخت و میانگین قطر تاج) به رقابت و سایر روابط در داخل توده بستگی دارد. بدیهی است که تأثیرات متقابل بین درختان به دلیل هم‌جواری چندگونه درختی در داخل توده جنگلی است. برای مثال، یک گونه درختی مسن درختان جوان را تحت تأثیر قرار می‌دهد و مانع از رسیدن آب و مواد غذایی به گونه مغلوب یا سبب کمبود این مواد به گونه واقع شده در آشکوب زیرین می‌شود و این عمل مانع از بزرگ شدن ابعاد درخت نظیر تاج یا قطر درخت می‌شود که ممکن است با مقدار میوه تولیدی یا دیگر محصولات درخت ارتباط و همبستگی مستقیمی داشته باشند (Wälder and Wälder, 2008). از این‌رو بررسی همبستگی بین مشخصه‌های مختلف درخت با مقدار میوه تولیدی ضروری به نظر می‌رسد تا در صورت وجود رابطه

جنگل‌ها به دلیل داشتن ارزش‌های زیست‌محیطی و توانایی تأمین نیازها و بهبود رفاه جامعه، در زندگی بشر بسیار مؤثرند (Saha and Sundriyal, 2012; Adedayo et al., 2010). تولیدات و خدمات جنگل می‌تواند به سه بخش چوبی، غیرچوبی و خدمات زیست‌محیطی طبقه‌بندی شود (Hasalkar and Jadhav, 2004). محصولات غیرچوبی جنگل نقش مهمی در تأمین امنیت غذایی به خصوص در طی دوره قحطی چرخه کشاورزی برای خانوارها دارد (Pouliot and Treue, 2012). به طوری که بر طبق برآوردهای سازمان خواروبار جهانی، ۸۰ درصد کشورهای در حال توسعه به دلیل نیازهای دارویی و غذایی به محصولات غیرچوبی جنگل وابسته هستند (Saha and Sundriyal, 2011; Schumann et al., 2012). و سهم محصولات غیرچوبی با استحصال، مصرف، فرآوری و فروش محصولات غیرچوبی در استراتژی معیشتی خانوارها روند افزایشی دارد (Sinha and Bawa, 2002; Quang and Anh, 2006; Saha and Sundriyal, 2012). بنابراین استفاده پایدار از این محصولات به عنوان راهکاری مهم در حفاظت جنگل‌ها برای مناطق با تنوع زیستی بالا پیشنهاد شده است (Saha and Sundriyal, 2012). محصولات غیرچوبی جنگل را می‌توان به دو دسته بالقوه و بالفعل تقسیم بندی کرد (Babulo, 2006). محصولات غیرچوبی بالقوه شامل کاربرد پتانسیل درختان و گیاهان جنگلی در صنایع دارویی، شیمیایی و مصارف خوراکی است. به عنوان مثال می‌توان قابلیت استفاده از کیکم (*Acer monspessulanum*) در داروسازی و گیلاس وحشی (*Cerasus avium*) برای درمان ناراحتی‌های قلبی و مجاری ادراری را نام برد. محصولات غیرچوبی بالفعل شامل استفاده‌های فعلی درختان و گیاهان جنگلی می-

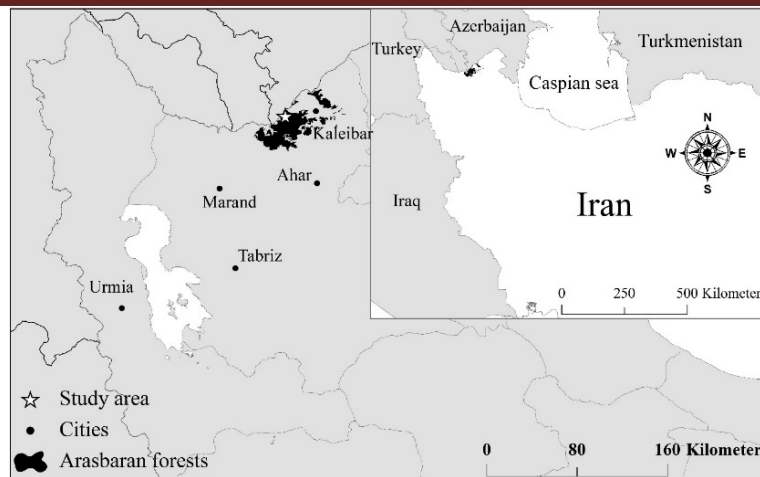
آن زرد، کوچک و میوه‌ی آن شفت و بیضی‌شکل به رنگ قرمز و طعم آن ترش و کمی شیرین است. از نظر سرشت نوری این درخت جزء درختان جنگلی نیمه نورپسند محسوب شده و خاک‌های مرطوب را ترجیح می‌دهد. در ایران این گونه به‌طور طبیعی در استان قزوین، آذربایجان شرقی (منطقه ارسباران)، زنجان و گیلان گسترش دارد (Mozafarian, 2004). سؤال اساسی که در مورد میوه درختان چندمنظوره مطرح می‌شود این است که مقدار تولید میوه آن‌ها چه اندازه بوده و آیا بین مقدار میوه تولیدشده و مشخصات رویشی پایه‌ها ارتباط معنی‌داری وجود دارد؛ بنابراین هدف این تحقیق برآورد متوسط مقدار تولید میوه هر پایه و در کل منطقه مورد بررسی و تعیین رابطه مقدار میوه تولیدی با مشخصات رویشی و مورفولوژیک پایه‌ها است.

مواد و روش‌ها

مشخصات عمومی منطقه مورد بررسی

در این تحقیق توده‌های جنگلی مشرف به روستای کلاله (شکل ۱) در منطقه ارسباران (در شمال غرب ایران) به دلیل حضور مناسب این گونه و جمع‌آوری و فروش میوه آن توسط اهالی روستا برای بررسی کمی زغال‌اخته انتخاب شد (Alijanpour *et al.*, 2011; Alijanpour *et al.*, 2013).

مثبت، عملیات پرورشی مناسب در جنگل برای تعدیل غلبه درختان واقع در اشکوب بالا به درختان مغلوب انجام شود و از این طریق مقدار میوه تولیدی توسط درختان جنگلی تقویت شود. در تحقیقات داخلی، پتانسیل میوه تولیدی گونه‌های موجود در جنگل‌های ارسباران و همبستگی بین مشخصه‌های درختان با مقدار میوه تولیدی کمتر بررسی شده است (Ghanbari *et al.*, 2011). ولی در پژوهش‌های خارجی به بحث مقدار میوه تولیدی و همبستگی بین مشخصه‌های رویشی درختان جنگلی با مقدار میوه تولیدی (Miller and Dietz, 2004; Walder and Walder, 2008) و مقدار مجاز برداشت سالانه آن‌ها (Ticktin, 2004) پرداخته شده است. جنگل‌های ارسباران با مساحت ۱۶۴ هزار هکتار به دلیل داشتن عناصر رویشی مربوط به اقلیم‌های مختلف، یک منطقه گذر بین چند رویشگاه محسوب می‌شود. به همین دلیل از تنوع گونه‌ای (گیاهی و جانوری) بالایی برخوردار هستند. در این جنگل‌ها، عمدتاً از میوه درختان موجود که جزئی از محصولات غیرچوبی (فرعی) محسوب می‌شود، استفاده می‌شود. در این تحقیق، از بین درختان و درختچه‌های چندمنظوره، گونه زغال‌اخته که بیشتر در منطقه موردتوجه بوده و مردم محلی وابستگی بیشتری به آن داشته و در بازار به‌صورت قابل‌توجهی خرید و فروش می‌شود، مورد بررسی قرار گرفت. زغال‌اخته (*Cornus mas* L.) به تیره Cornaceae تعلق داشته و درختچه‌ای به ارتفاع چهار تا هشت متر است، گل‌های



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد بررسی

Figure 1. Location of the study area

(آزیموت ۹۰) و متر نواری حرکت کرده و هر درخت زغال‌اخته‌ای که بخشی از تنه یا تاج آن، خط‌نمونه را قطع می‌کرد، به‌عنوان نمونه انتخاب شد. مشخصه‌های رویشی پایه‌های زغال‌اخته انتخاب‌شده مانند ارتفاع کل (متر)، ارتفاع تاج (متر)، قطر بزرگ و کوچک تاج (متر)، قطر برابر سینه (میلی‌متر)، قطر یقه پایه اصلی (میلی‌متر)، تعداد جست و در نهایت فاصله درختان زغال‌اخته از همدیگر اندازه‌گیری و یادداشت شد. برای مشخص شدن متوسط تعداد در هکتار (N_i)، باید تعداد در هکتار در هر خط‌نمونه (N_i) محاسبه شود و برای محاسبه تعداد در هکتار در هر خط‌نمونه (N_i) از رابطه ۱ استفاده شد (Zobeyri, 2005).

$$N_i = \frac{10000}{\bar{a}^2} \quad \text{رابطه (۱)}$$

N_i: تعداد در هکتار در هر خط‌نمونه، \bar{a} : فاصله

متوسط درختان در خط‌نمونه به متر

بعد از محاسبه تعداد پایه‌های زغال‌اخته در هکتار در هر خط‌نمونه، برای محاسبه تعداد در هکتار زغال‌اخته در منطقه مورد بررسی از میانگین وزنی (رابطه ۲) با توجه به متغیر بودن طول خط‌نمونه‌ها استفاده شد (Zobeyri, 2005).

$$N = \frac{\sum_{i=1}^n l_i \times N_i}{\sum_{i=1}^n l_i} \quad \text{رابطه (۲)}$$

مساحت این منطقه ۵۰ هکتار بوده و علاوه بر زغال‌اخته، گونه‌های ممرز، بلوط، افرا کرکو، افرا کرب، بلوط سفید، سرخدار و زبان‌گنجشک نیز در آن مشاهده می‌شود. با توجه به آمار ۱۵ ساله (۱۳۹۳-۱۳۷۸) ایستگاه هواشناسی کلیبر، متوسط بارندگی سالیانه منطقه مورد بررسی ۴۰۵/۱ میلی‌متر است. متوسط شیب منطقه ۳۵ درصد و جهت عمومی دامنه شمالی است. خاک منطقه در نقاط جنگلی به‌طور عمده از نوع خاک قهوه‌ای جنگلی و قهوه‌ای آهکی است (Alijanpour et al., 2011).

روش تحقیق

برای تعیین مقدار میوه تولیدشده در واحد سطح ابتدا تعداد درختان زغال‌اخته در واحد سطح محاسبه شد. برای تعیین تعداد در هکتار درختان از روش ترانسکت (خط‌نمونه) استفاده شد. این روش در جنگل‌های ارسباران از نظر دقت و هزینه نسبت به دیگر روش‌های آماربرداری مناسب‌تر است (Alijanpour et al., 2003). در این مرحله، تعداد ۱۵ خط‌نمونه با طول متغیر به فاصله ۱۰۰ متر و با آزیموت ۹۰ درجه پیاده شدند. در برداشت خط‌نمونه‌ها، پس از مشخص شدن نقطه شروع، بر روی یک خط با استفاده از قطب‌نما

مشخصات رویشی پایه ها و مقدار میوه تولیدی در سه سال متوالی استفاده شد.

نتایج

درصد حضور پایه های زغال اخته

با توجه به اینکه از ۱۰۹۳ پایه مورد بررسی در خط نمونه ها، تعداد ۳۶۱ پایه زغال اخته بوده است، بنابراین درصد حضور پایه های زغال اخته، اشتباه معیار و اشتباه آماربرداری نسبت محاسبه شده به شرح جدول ۱ است.

تعداد در هکتار زغال اخته

بر اساس فواصل پایه های زغال اخته قرار گرفته در خط نمونه ها، تعداد در هکتار در هر خط نمونه با استفاده از رابطه ۱ طبق جدول ۲ محاسبه شد. با استفاده از رابطه ۲، میانگین تعداد در هکتار برای گونه زغال اخته ۵۳۰ اصله محاسبه شد.

$$\bar{N} = (\sum L_i \times N_i) / \sum L_i = \frac{882617.3}{1665} = 530.1 \text{ اصله}$$

l: طول هر خط نمونه (متر)، N_i: تعداد در هکتار در خط نمونه، N: میانگین کل تعداد در هکتار

برای تعیین مقدار میوه تولید شده، ابتدا ۴۵ اصله از پایه های زغال اخته به صورت تصادفی سیستماتیک انتخاب شده و به مدت سه سال (۱۳۹۱، ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳) مشخصات رویشی و مقدار تولید میوه آن ها مورد اندازه گیری سالانه قرار گرفت. مدل مناسب رابطه بین مشخصه های رویشی اندازه گیری شده و مقدار تولید میوه هر پایه در محیط نرم افزار آماری SPSS نسخه ۱۸ تعیین شد. در این روش با استفاده از شیوه گام به گام ورود متغیرها و تخمین حداقل مربعات، رابطه و مدل مورد نظر برازش شد. سپس با به کار گیری مدل ریاضی محاسبه شده، مقدار میوه تولید شده برای درختان زغال اخته برآورد شد. در نهایت با توجه به محاسبه تعداد در هکتار، مقدار میوه تولید شده در هر هکتار از رویشگاه مورد بررسی در اواخر شهریور سال های مورد بررسی انجام شد. همچنین از تجزیه واریانس و آزمون دانکن برای مقایسه میانگین

جدول ۱- نتایج بررسی درصد حضور زغال اخته در منطقه مورد بررسی

Table 1. The results of presence percentage of *Cornus mas* in the study area

مشخصه Parameter	تعداد پایه های زغال اخته n _i	تعداد کل پایه ها N	درصد زغال - اخته P _i %	نسبت زغال - اخته p _i	اشتباه معیار Sp _i	اشتباه آماربرداری E	درصد اشتباه آماربرداری E%
زغال اخته <i>Cornus mas</i> L.	361	1093	33%	0.33	0.014	0.028	8.5

از جدول مذکور معلوم می شود به دلیل محدود بودن دوره مورد بررسی تغییرات محسوسی در ویژگی های رویشی پایه های مورد نظر دیده نمی شود. به جزء وزن میوه، دیگر مشخصات اختلاف چندانی با مشخصات سال اول ندارند.

ویژگی های رویشی و وزن میوه تولید شده پایه های زغال اخته مورد بررسی

در جدول ۳ میانگین و اشتباه معیار وزن میوه تولید شده، ارتفاع کل، قطر تاج، ارتفاع تاج، قطر یقه پایه اصلی، قطر برابر سینه و تعداد جست ۴۵ پایه مورد بررسی در سه سال متوالی ارائه شده است. به طوری که

جدول ۲- تعداد در هکتار در خطنمونه‌های برداشت شده

Table 2. The number in hectare in measured line samples

$L_i \times N_i$	تعداد در هکتار (N_i) number in hectare	متوسط فاصله درختان به متر (\bar{a}) Mean distance between trees (\bar{a})	تعداد پایه‌های زغال‌اخته The number of <i>Cornus mas</i>	طول خطنمونه Length of Line sample	شماره خطنمونه Sample line number
21192.8	222.77	6.7	14	95	1
76798.3	540.83	4.3	33	142	2
207100.6	1479.30	2.6	54	140	3
41152.3	342.93	5.4	22	120	4
46639.2	342.93	5.4	25	136	5
18076.2	244.14	6.4	18	115	6
142733.6	865.10	3.4	48	165	7
127777.8	1111.11	3	38	115	8
28291.3	222.77	6.7	19	127	9
38831.4	369.82	5.2	20	105	10
16861.7	197.4	7.1	12	85	11
22000	400	5	11	55	12
20576.1	342.9	5.4	11	60	13
40680.5	369.8	5.2	21	110	14
23935.5	251.9	6.3	15	95	15
882617.3	-	-	361	1665	جمع Total

با توجه به شکل ۲، میانگین میوه تولیدشده به ازای هر پایه در سال اول بیشترین مقدار را داشته است. همبستگی پیرسون بین مشخصات رویشی پایه‌های زغال‌اخته و وزن میوه به‌طوری‌که از جدول ۵ ملاحظه می‌شود، در سال ۱۳۹۱ وزن میوه با متوسط قطر تاج و تعداد جست در سطح احتمال یک درصد و ارتفاع کل در سطح احتمال پنج درصد دارای همبستگی مثبت معنی‌دار است. در سال ۱۳۹۲ وزن میوه با متوسط قطر تاج و تعداد جست در سطح احتمال یک درصد و با ارتفاع کل در سطح احتمال پنج درصد دارای همبستگی مثبت معنی‌دار است (جدول ۶)؛ اما در سال ۱۳۹۳ بین وزن میوه با قطر تاج و تعداد جست در سطح احتمال یک درصد و با ارتفاع تاج و ارتفاع کل در سطح احتمال پنج درصد همبستگی مثبت معنی‌دار وجود دارد (جدول ۷).

ویژگی‌های رویشی و وزن میوه تولیدشده پایه‌های زغال‌اخته مورد بررسی در جدول ۳ میانگین و اشتباه معیار وزن میوه تولیدشده، ارتفاع کل، قطر تاج، ارتفاع تاج، قطر یقه پایه اصلی، قطر برابرسینه و تعداد جست ۴۵ پایه مورد بررسی در سه سال متوالی ارائه شده است. به‌طوری‌که از جدول مذکور ملاحظه می‌شود به دلیل محدود بودن دوره مورد بررسی تغییرات محسوس در ویژگی‌های رویشی پایه‌های موردنظر دیده نمی‌شود. به جزء وزن میوه، دیگر مشخصات اختلاف چندانی با مشخصات سال اول ندارند. بر اساس تجزیه واریانس و آزمون دانکن انجام شده میانگین مشخصات رویشی ۴۵ پایه زغال‌اخته مورد بررسی در سه سال متوالی اختلاف معنی‌داری را در سطح احتمال ۵ درصد نشان نمی‌دهد؛ اما میانگین میوه تولیدشده در سال‌های مختلف (جدول ۴) اختلاف معنی‌داری در سطح پنج درصد دارد.

جدول ۳- ویژگی های کمی پایه های زغال اخته برای تحلیل وضعیت میوه

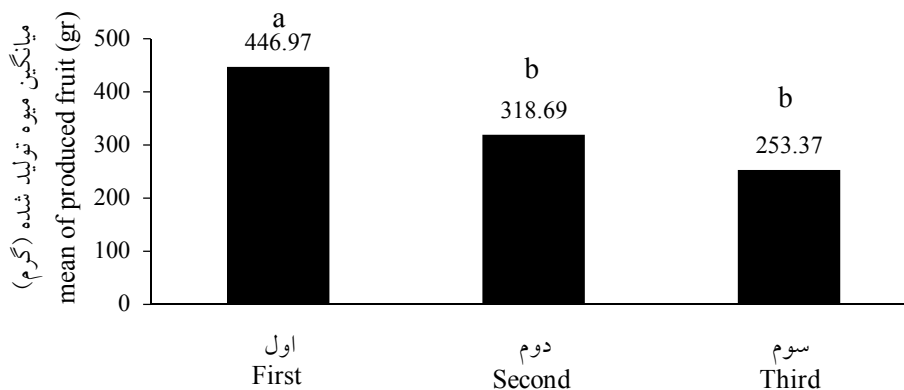
Table 3. Quantitative characteristics of *Cornus mas* individuals for fruit situation analyze

تعداد جست coppice shoots	قطر برابرسینه (میلی متر) DBH (mm)	قطر یقه (میلی متر) Collar diameter (mm)	ارتفاع تاج (متر) Crown height (m)	قطر تاج (متر) Crown diameter (m)	ارتفاع کل (متر) Total height (m)	وزن میوه (گرم) Fruit weight (gr)	مشخصه Characteristic	سال Year
2.49	4.86	22.19	3.55	3.08	3.62	446.97	میانگین Mean	اول First
0.23	0.294	1.83	0.146	0.213	0.145	57.85	اشتباه معیار Standard error	
2.57	4.95	22.28	3.65	3.28	3.82	318.69	میانگین Mean	دوم Second
0.23	0.29	1.8	0.14	0.21	0.14	32.24	اشتباه معیار Standard error	
2.6	5.06	22.4	3.81	3.48	4.04	253.37	میانگین Mean	سوم Third
0.24	0.29	1.8	0.15	0.21	0.148	29.94	اشتباه معیار Standard error	

جدول ۴- تجزیه واریانس میانگین وزن میوه پایه های زغال اخته در سه سال بررسی

Table 4. Analysis of variance of fruits weight mean of *Cornus mas* trees in three years of study

Sig.	F	میانگین مربعات mean of squares	درجه آزادی df	مجموع مربعات sum of squares	مشخصه Characteristic
0.005	5.508	436518.27	2	873036.54	بین گروه Between group
		79255.26	132	1.04×10^7	داخل گروه Within Group
			134	1.13×10^7	جمع Total



شکل ۲- متوسط میوه تولید شده در هر پایه در سال های مورد بررسی

Figure 2. Mean of produced fruit per tree in years of study

جدول ۵- همبستگی پیرسون بین مشخصات رویشی پایه‌های زغال‌اخته و وزن میوه در سال ۱۳۹۱

Table 5. Pierson correlation between vegetative characteristics of *Cornus mas* trees and fruit weight in 2012

مشخصه Characteristic	وزن میوه Fruit weight	متوسط قطر تاج Crown diameter mean	ارتفاع تاج Crown height	ارتفاع کل Total height	قطر یقه Collar diameter	قطر برابرسینه DBH
متوسط قطر تاج (متر) Crown diameter mean (m)	0.78**	1				
ارتفاع تاج (متر) Crown height (m)	0.20	0.53**	1			
ارتفاع کل (متر) Crown height (m)	0.30*	0.59**	0.97**	1		
قطر یقه (میلی‌متر) Collar diameter (mm)	0.21	0.48**	0.69**	0.67**	1	
قطر برابرسینه (میلی‌متر) DBH (mm)	0.22	0.49**	0.55**	0.60**	0.48**	1
تعداد جست coppice shoots	0.78**	0.72**	0.20	0.30*	0.21	0.22

جدول ۶- همبستگی پیرسون بین مشخصات رویشی پایه‌های زغال‌اخته و وزن میوه در سال ۱۳۹۲

Table 6. Pierson correlation between vegetative characteristics of *Cornus mas* trees and fruit weight in 2013

مشخصه Characteristic	وزن میوه Fruit weight	متوسط قطر تاج Crown diameter mean	ارتفاع تاج Crown height	ارتفاع کل Total height	قطر یقه Collar diameter	قطر برابرسینه DBH
متوسط قطر تاج (متر) Crown diameter mean (m)	0.783**	1				
ارتفاع تاج (متر) Crown height (m)	0.230	0.516**	1			
ارتفاع کل (متر) Crown height (m)	0.317*	0.576**	0.970**	1		
قطر یقه (میلی‌متر) Collar diameter (mm)	0.227	0.477**	0.686**	0.679**	1	
قطر برابرسینه (میلی‌متر) DBH (mm)	0.210	0.493**	0.547**	0.607**	0.483**	1
تعداد جست Coppice shoots	0.749**	0.711**	0.251	0.281	0.385**	0.315*

مدل استفاده‌شده برای برآورد مقدار میوه زغال‌اخته

در این بخش ضریب همبستگی بین مقدار میوه تولیدی با مشخصه‌های مختلف محاسبه شد و طبق جدول ۸ معلوم شد، سه مشخصه تعداد جست، قطر

تاج و قطر یقه پایه اصلی به‌طور معنی‌داری با مقدار میوه تولیدی هر پایه همبستگی معنی‌دار نشان می‌دهد. مشخصه‌های معنی‌دار نشده یا با معنی‌داری ضعیف در مدل وارد نشد.

جدول ۷- همبستگی پیرسون بین مشخصه‌ها رویشی پایه‌های زغال‌اخته و وزن میوه در سال ۱۳۹۳

Table 7. Pearson correlation between vegetative features of *Cornus mas* trees and fruit weight in 2014

قطر برابرسینه DBH	قطر یقه Collar diameter	ارتفاع کل Total height	ارتفاع تاج Crown height	متوسط قطر تاج Crown diameter mean	وزن میوه Fruit weight	مشخصه Characteristic
				1	0.78**	متوسط قطر تاج (متر) Crown diameter mean (m)
			1	0.62**	0.36*	ارتفاع تاج (متر) Crown height (m)
		1	0.95**	0.58**	0.30*	ارتفاع کل (متر) Crown height (m)
	1	0.67**	0.69**	0.48**	0.21	قطر یقه (میلی‌متر) Collar diameter (mm)
1	0.48**	0.60**	0.61**	0.48**	0.22	قطر برابرسینه (میلی‌متر) DBH (mm)
0.22	0.34*	0.25	0.38**	0.71**	0.75**	تعداد جست Coppice shoots

جدول ۸- ضریب همبستگی بین مقدار میوه تولیدی و مشخصه‌های مختلف

Table 8. The correlation coefficient between amount of produced fruits and different features

قطر یقه × قطر تاج × تعداد جست Collar diameter × Crown diameter × coppice shoots	قطر تاج × تعداد جست Crown diameter × coppice shoots	تعداد جست coppice shoots	مشخصه characteristic	سال Year
0.867	0.843	0.784	ضریب همبستگی Correlation coefficient	اول First
0.000**	0.000**	0.000**	سطح معنی‌داری Significance level	
0.851	0.830	0.783	ضریب همبستگی Correlation coefficient	دوم Second
0.000**	0.000**	0.000**	سطح معنی‌داری Significance level	
0.867	0.834	0.748	ضریب همبستگی Correlation coefficient	سوم Third
0.000	0.000	0.000	سطح معنی‌داری Significance level	

** : Significant at the one percent level

** : معنی‌داری در سطح یک درصد

در آن دخالت دارند، برای برآورد میوه در هر سه سال مورد بررسی استفاده شد (جدول ۹).

در نهایت به دلیل بالا بودن R^2 برای برآورد مقدار میوه تولیدی طبق جدول ۸ از مدل شماره ۳ که سه مشخصه تعداد جست، قطر تاج و قطر یقه پایه اصلی

جدول ۹- مدل‌های پیشنهادشده برای برآورد میوه زغال‌اخته از طریق مشخصات رویشی

Table 9. Suggested models for estimation of *Cornus mas* fruit through vegetative characteristics

r ²	رابطه Equation	مدل Model	سال Year
0.61	$Y = 29.59 + 191.48S$	1	اول
0.71	$Y = 207.68 + 112.01S + 121.94CD$	2	First
0.75	$Y = 140.34 + 113.14S + 151.22CD - 7.23MC$	3	دوم
0.63	$Y = -72.47 + 119.13CD$	1	Second
0.68	$Y = -74.88 + 77.16CD + 54.38S$	2	سوم
0.72	$Y = -41.67 + 90.54CD + 57.21S - 3.78MC$	3	Third
0.62	$Y = -127.80 + 109.49CD$	1	
0.69	$Y = -115.98 + 69.87CD + 48.50S$	2	
0.73	$Y = -86.75 + 84.60CD + 48.66S - 3.61MC$	3	

Y: مقدار میوه برآورد شده S: تعداد جست CD: قطر تاج MC: قطر یقه

مقدار میوه تولیدی زغال‌اخته

سال اول (۱۳۹۱)

در این بررسی میانگین میوه برداشت‌شده از ۴۵ پایه در سال اول به مقدار ۴۴۶/۹۷ گرم تعیین شد. از طرفی با استفاده از مدل برازش شده، مقدار میوه تولیدی به ازای ۳۶۱ پایه زغال‌اخته اندازه‌گیری شده در خط‌نمونه‌ها برابر با ۲۳۸/۱۶۰ کیلوگرم برآورد شد. همچنین با توجه به میانگین تعداد در هکتار زغال‌اخته که ۵۳۰ اصله در هکتار محاسبه شده است، بنابراین با نسبت گیری بین مقدار میوه تولیدی توسط ۳۶۱ پایه که ۲۳۸/۱۶۰ کیلوگرم برآورد شده، مقدار میوه تولیدی برای ۵۳۰ اصله برابر با ۳۴۹/۶ کیلوگرم در هکتار خواهد بود؛ بنابراین بر اساس آمار سال اول این بررسی مقدار تولید میوه زغال‌اخته ۳۵۰ کیلوگرم در هکتار برآورد شد و با توجه به مساحت منطقه رویشی این گونه در حاشیه روستاهای کلاله علیا که حدود ۵۰ هکتار است، مقدار میوه تولیدی برای کل منطقه مورد بررسی برابر با ۱۷۵۰۰ کیلوگرم خواهد بود.

سال دوم (۱۳۹۲)

میانگین وزن میوه برداشت‌شده از ۴۵ پایه در سال دوم به مقدار ۳۱۸/۶۹ گرم تعیین شد. از طرفی با استفاده از مدل برازش شده، مقدار میوه تولیدی برای ۳۶۱ پایه

زغال‌اخته اندازه‌گیری شده در خط‌نمونه‌ها برابر با ۱۴۵/۸۳۴ کیلوگرم برآورد شد. با توجه به میانگین تعداد در هکتار زغال‌اخته که ۵۳۰ اصله در هکتار محاسبه شده است، بنابراین با نسبت گیری بین مقدار میوه تولیدی ۳۶۱ پایه که ۱۴۵/۸۳۴ کیلوگرم برآورد شده، مقدار میوه تولیدی برای ۵۳۰ اصله برابر با ۲۱۴/۱۰ کیلوگرم در هکتار خواهد بود. با توجه به مساحت منطقه رویشی این گونه در حاشیه روستاهای کلاله علیا که حدود ۵۰ هکتار است، مقدار میوه تولیدی برای کل منطقه مورد بررسی ۱۰۷۰۵ کیلوگرم خواهد بود.

سال سوم (۱۳۹۳)

میانگین وزن میوه برداشت‌شده از ۴۵ پایه زغال‌اخته در سال سوم بررسی، به مقدار ۲۵۳/۳۷ گرم تعیین شد. همچنین با استفاده از مدل برازش شده، مقدار میوه تولیدی برای ۳۶۱ پایه زغال‌اخته اندازه‌گیری شده در خط‌نمونه‌ها برابر با ۱۱۱/۲۸۴ کیلوگرم برآورد شد. با توجه به میانگین تعداد در هکتار زغال‌اخته که ۵۳۰ اصله در هکتار محاسبه شده است، بنابراین با نسبت گیری بین مقدار میوه تولیدی ۳۶۱ پایه که ۱۱۱/۲۸۴ کیلوگرم برآورد شده، مقدار میوه تولیدی برای ۵۳۰ اصله برابر با ۱۶۳/۳۸ کیلوگرم خواهد بود. با توجه به

مساحت منطقه رویشی این گونه در حاشیه روستای کلاله علیا که حدود ۵۰ هکتار است، مقدار میوه تولیدی برای کل منطقه ۸۱۶۹ کیلوگرم خواهد بود.

بحث

شناخت ارزش‌های نهفته در توده‌های جنگلی از عواملی است که انگیزه حفاظت و احیای این منابع را قوت خواهد بخشید. وجود گونه‌های متنوع گیاهی در عرصه‌های جنگلی با ارزش‌های صنعتی، خوراکی و دارویی که برخی از آن‌ها نقش پراهمیتی در صادرات غیرنفتی دارند، جاذبه‌های فراوان اقتصادی و اجتماعی را پدید آورده است. اگر بهره‌برداری از محصولات غیرچوبی به صورت علمی و منطقی صورت نپذیرد، خود می‌تواند به یکی از عوامل تخریب جنگل تبدیل شود. در توده‌های جنگلی با توجه به اینکه روابط خاصی بین مشخصات رویشی و مقدار میوه تولیدی هر پایه وجود دارد (Walder and Walder, 2008) با تعیین مقدار همبستگی بین مشخصه‌های رویشی و مدل‌سازی مربوطه می‌توان از طریق مشخصه‌های رویشی معین به برآورد مقدار میوه تولیدی هر پایه پرداخت. تولیدات و محصولات غیرچوبی جنگل‌های ارسباران از دیرباز مورد توجه بوده و محل درآمد ساکنین محلی و شهرهای اطراف آن بوده است (Ghanbari et al., 2011). در این بررسی ارتباط بین مشخصات رویشی همچون ارتفاع کل، ارتفاع تاج، متوسط قطر تاج، قطر یقه پایه اصلی، قطر برابرسینه، تعداد جست و مقدار میوه تولیدی در سه سال متوالی برای ۴۵ پایه بررسی شده و معلوم شد که سه مشخصه قطر تاج و قطر یقه پایه اصلی و تعداد جست بیشترین همبستگی معنی‌دار را با مقدار میوه تولیدی دارند. این سه مشخصه را می‌توان به‌عنوان عوامل مهم و تعیین‌کننده در امور مدیریتی و انجام عملیات جنگل-

شناسی به‌منظور افزایش تولید میوه استفاده کرد. به‌عنوان مثال هر پایه‌ای که تعداد جست شاداب و بیشتر و قطر تاج بزرگ‌تری داشته باشد، حفظ‌شده و توسعه داده می‌شود. Ghanbari و همکاران (2011) در خصوص ارتباط بین ویژگی‌های رویشی و مقدار میوه تولیدی دو گونه فندق و زغال‌اخته در منطقه ارسباران، تعداد جست را با همبستگی معنی‌دار معرفی کرده و معادله خطی مربوطه را ارائه کردند. ضریب تبیین به‌دست‌آمده برای دو گونه مورد بررسی به ترتیب ۰/۲۴ و ۰/۳۴ محاسبه شد که همبستگی ضعیفی را نمایش می‌دهد. در این بررسی پیشنهاد شد، دیگر مشخصات تأثیرگذار برای افزایش دقت مدل برآورد میوه بررسی شود. ضریب تبیین به‌دست‌آمده برای همبستگی مشخصات رویشی و مقدار میوه تولیدی پایه‌های زغال‌اخته برای مدل برازش شده داده‌های سال اول

$r^2=0/75$ ، سال دوم $r^2=0/72$ و $r^2=0/73$ است. ضریب تبیین به‌دست‌آمده نشان‌دهنده همبستگی قابل‌توجه بین میوه تولیدشده هر پایه و مشخصات رویشی قطر تاج، قطر یقه پایه اصلی و تعداد جست در گونه زغال‌اخته است. Walder and Walder (2008) در بررسی خود به وجود همبستگی معنی‌دار بین مشخصه‌های رویشی درختان جنگلی اشاره کرده و کاربرد آن را در جنگل‌شناسی درختان چندمنظوره مفید و مؤثر دانسته است. بر اساس نتایج این پژوهش مقدار کل تولید میوه زغال‌اخته در سامان عرفی روستای کلاله برای سه سال متوالی به ترتیب ۱۷۵۰۰، ۱۰۷۰۵ و ۸۱۶۹ کیلوگرم برآورد شد. قیمت فروش میوه خام زغال‌اخته در محل طی سال‌های مذکور به ترتیب ۱۵۰۰۰، ۲۲۰۰۰ و ۲۵۰۰۰ ریال ارزیابی شد؛ بنابراین ارزش تولید میوه زغال‌اخته توده‌های مورد بررسی در سه سال متوالی به ترتیب ۲۶۲/۵، ۲۳۵/۵ و ۲۰۴/۲

برداشت میوه تولیدی به منظور حفظ تجدید حیات صورت نگرفته است. ولی می توان با انجام بررسی های دقیق، مقدار کمی و کیفی بذر لازم به منظور پایداری تجدید حیات در توده را تعیین کرد. در بسیاری از طرح های بهره برداری محصولات فرعی سهم مجاز برداشت ۸۰ درصد در نظر گرفته می شود (Ticktin, 2004). بر این اساس مقدار برداشت در سال های اول و دوم بررسی در حد مجاز و از سال سوم خارج از حد مجاز بوده است و این موضوع استمرار تولید و بقای زغال اخته را تهدید می کند. با توجه به همبستگی بالای مشخصات رویشی گونه زغال اخته با مقدار میوه تولید شده هر پایه به منظور کاهش هزینه و زمان بررسی به جای استفاده از تمامی مشخصات رویشی در تحقیقات آتی از مشخصاتی که همبستگی معنی داری مثبت نسبت به مقدار میوه تولید شده دارند، می توان استفاده کرد.

میلیون ریال برآورد شد. بر اساس نتایج بررسی حاضر در سال های مورد بررسی به ترتیب ۲۸ درصد، ۶۱ درصد و ۸۲ درصد از کل میوه تولید شده زغال اخته توسط روستاییان برداشت شده است. Ghanbari و همکاران (2011) مقدار برداشت زغال اخته از سامان عرفی کلاله را حدود ۵ درصد اعلام کرده اند. به طوری که از آمار و ارقام ارائه شده معلوم می شود، با وجود کاهش تولید میوه زغال اخته در این توده ها (که احتمالاً به دلیل تغییرات اقلیمی و کاهش رطوبت است)، افزایش مقدار برداشت محصول درختان زغال اخته در سه سال متوالی اتفاق افتاده است. افزایش قیمت میوه خام از یک طرف و حضور واسطه های خریدار میوه که برای کارخانه های فرآوری زغال اخته نقداً بهای میوه را پرداخت می نمایند، می تواند از دلایل افزایش مقدار برداشت محصول درختان زغال اخته باشد. تاکنون تحقیق خاصی برای تعیین درصد مجاز

References

- Adedayo, A.G., M.B. Oyun & O. Kadeba, 2010. Access of rural women to forest resources and its impact on rural household welfare in North Central Nigeria, *Forest policy and economics*, 12(6): 439-450.
- Alijanpour, A., A. Banj Shafiei & A. Asghari, 2013. Effect of aspect, climate (temperature, precipitation) and soil on annual ring width of Cornelian cherry in Arasbaran forests (N.W. Iran), *Iranian Journal of Applied ecology*, 3(7): 55- 66. (In Persian)
- Alijanpour, A., J. Eshagi Rad & A. Banej Shafiei, 2011. Effect of physiographical factors on qualitative and quantitative characteristics of *Cornus mas* L. in Arasbaran forests, *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 19(3): 396-407. (In Persian)
- Alijanpour, A., M. Zobeiri, M.R. Marvi Mohajer & N. Zargham, 2003. An investigation of the best statistical sampling method in forests of Arasbaran, *Natural Resources of Iran*, 56(4): 397-406. (In Persian)
- Babulo, B., B. Muys & E. Mathijs, 2006. Economic valuation methods of forest rehabilitation in exclosures, *Journal of the Drylands*, 1(2): 165-170. (In Persian)
- Ghanbari, S., S.M. Heshmatol Vaezin, M. Zobeiri & T. Shamekhi, 2011. Quantitative and financial evaluation of cornelian cherry (*Cornus mas*) collecting in Arasbaran forests, *Journal of Forest and Wood Product (Iranian Journal of Natural Resources)*, 64(3): 1-11. (In Persian)
- Hasalkar, S. & V. Jadhav, 2004. Role of women in the use of non-timber forest produce: a review. *Journal of Social Sciences*, 8(3): 203-206.
- Miller, K.E. & J.M. Dietz, 2004. Fruit Yield, not DBH or Fruit Crown volume, Correlates with Time Spent Feeding on Fruits by Wild *Leontopithecus rosalia*, *International Journal of Primatology*, 25(1): 27-39.
- Mozafarian, V., 2004. Trees and shrubs of Iran. Farhang-E-Moaser, Tehran, 1054 p. (In Persian) Paul, S. & S. Chakrabarti, 2011. Socio-economic issues in forest management in India, *Forest Policy and Economics*, 13(1): 55-60.

- Prins, H. & J. Maghembe, 1994. Germination studies on seed of fruit trees indigenous to Malawi, *Forest Ecology and management*, 64(2): 111-125.
- Pouliot, M. & T. Treue, 2013. Rural people's reliance on forests and the non-forest environment in West Africa: evidence from Ghana and Burkina Faso, *World Development*, 43:180-193.
- Quang, D.V. & T.N. Anh, 2006. Commercial collection of NTFPs and households living in or near the forests: Case study in Que, Con Cuong and Ma, Tuong Duong, NgheAn, Vietnam, *Ecological economics*, 60(1): 65-74.
- Saha, D. & R.C. Sundriyal, 2012. Utilization of non-timber forest products in humid tropics: Implications for management and livelihood, *Forest Policy and Economics*, 14(1): 28-40.
- Schumann, K., R. Wittig, A. Thiombiano, U. Becker & K. Hahn, 2011. Impact of land-use type and harvesting on population structure of a non-timber forest product-providing tree in a semi-arid savanna, West Africa, *Biological conservation*, 144(9): 2369-2376.
- Sinha, A. & K.S. Bawa, 2002. Harvesting techniques, hemi parasites and fruit production in two non-timber forest tree species in south India, *Forest Ecology and Management*, 168(1): 289-300
- Ticktin, T., 2004. The ecological implications of harvesting non timber forest products, *Journal of Applied Ecology*, 41(1): 11-21
- Walder, K. & O. Walder, 2008. Analyzing interaction effects in forests using the mark correlation function, *I Forest- Bio geosciences and Forestry*, 1: 34-38.
- Zobeyri, M., 2005. Forest biometry (measurement of tree and forest), Tehran University publication, Tehran, 385 p. (In Persian)

Quantitative analysis of fruit production of *Cornus mas* L. in Arasbaran forests

A. Alijanpour*

- Associate Professor, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, Urmia University, Urmia, I.R. Iran.

Received: 19.01.2016

Accepted: 18.04.2016

Abstract

Cornelian cherry grows naturally in Arasbaran forests and a plenty amount of its fruit have annually been exploited in traditional manner. This study aimed to determine the cornelian cherry fruit production and the relationship between vegetative characteristics and amount of fruit production for three consecutive years. For this purpose, as cornelian cherry habitat, the forest stand by 50 hectares in Kalaleh village in North West of Iran (Arasbaran region) was selected. To determine cornelian cherry fruit production per hectare, the number of cornelian cherry stems per hectare was determined along 15 transects with distance of 100 m apart from each other. To estimate fruit product, a number of 45 individuals of cornelian cherry were selected and then marked along transects with randomized systematic method. Then, for three years, similar vegetative characteristics: total height (m), crown height (m), crown diameter (m), diameter at breast height (mm), diameter at collar (mm), number of coppice shoots and fruit product (gr) were measured annually. Mathematical model regression to determine relationship between the measured vegetative characteristics and fruit production per stem were established. Then Fruit product per hectare was calculated given the number of stems per hectares. According to survey results, the mean number of Cornelian cherry was calculated 530 individuals per hectare. Average fruit production in three consecutive years, respectively 446.97, 318.69 and 253.37grams for each trees. Also was found that three characteristics: canopy diameter, diameter at collar of the main stem and number of coppice shoots were significantly correlated with the fruits product. These three characteristics can be used as crucial factors in the management and silviculture operations of the forest in order to increase the fruit production.

Keywords: Arasbaran, *Cornus mas* L., Quantitative evaluation, Regression, Transect, Vegetative features.

* Corresponding author:

Email: a.alijanpour@urmia.ac.ir