

بررسی خصوصیات فنولوژیک موخور (*Loranthus europaeus* Jacq.) به منظور مدیریت زمانی کنترل آن

احمد حسینی

استادیار پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان ایلام، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایلام، ایران. پست الکترونیک: ahmad.phd@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۷/۲۰

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۲/۰۴

چکیده

شناخت خصوصیات فنولوژی گیاه نیمه‌انگلی موخور (*Loranthus europaeus* Jacq.) گامی اساسی برای مدیریت کنترل آن در زمان مناسب است. برای این منظور جنگل‌های بلوط دامنه جنوبی کوه مانشت واقع در میان‌تنگ هیانان در شمال شرقی شهر ایلام انتخاب شد. در منطقه مورد مطالعه سه منطقه تحقیقاتی در ارتفاعات ۱۶۰۰ تا ۱۸۰۰، ۱۸۰۰ تا ۲۰۰۰ و ۲۰۰۰ تا ۲۲۰۰ متر از سطح دریا در نظر گرفته شد. در هر منطقه پنج درخت بلوط ایرانی مبتلا به موخور گزینش شدند و پایش صفات فنولوژی آنها طی پنج سال انجام شد. نتایج نشان داد که صفات فنولوژی موخور متأثر از موقعیت ارتفاعی بود. پدیده‌های فنولوژیک در ارتفاعات پایین با اختلاف چندروز زودتر از ارتفاعات بالاتر رخ داد. همچنین زمان ظهور پدیده‌های فنولوژیک و بازه زمانی آن‌ها در سال‌های متوالی با هم تفاوت داشت. براساس نتایج ظهور پدیده‌های فنولوژیک در ارتفاعات مختلف و سال‌های مختلف، می‌توان گفت که زمان پیش از رسیدن میوه که تا مردادماه است، مناسب‌ترین زمان برای قطع موخور است. در صورت توجه به زمان مناسب قطع، می‌توان پیش از رسیدن میوه موخور به حذف مطمئن کپه‌های موخور از روی درختان بلوط ایرانی کمک کرد و از بروز مشکلات جمع‌آوری و حذف میوه‌های موخور و احتمال پراکنش بعدی بذرها جلوگیری کرد.

واژه‌های کلیدی: ایلام، بلوط ایرانی، فنولوژی، کنترل مکانیکی، موخور.

مقدمه

شناخت خصوصیات فنولوژی گیاه نیمه‌انگلی موخور (*Loranthus europaeus* Jacq.) گامی اساسی برای مدیریت زمانی کنترل آن است. موخور گیاهی نیمه‌انگلی است که به اقتضای نوع زندگی خود در مرحله استقرار و شروع رشد و نمو نیازهای غذایی خود را به‌طور کامل از گیاه میزبان می‌گیرد و سپس در مرحله تولید برگ و انجام فتوسنتز قادر به ساخت مواد آلی مورد نیاز خود است، اما از نظر آب و مواد معدنی کمکان متکی به گیاه میزبان است (Hosseini, 2009). مانند گیاهان دیگر در طی رشد و نمو برای ادامه حیات و تولید نسل دارای مراحل فنولوژیک

تولید برگ، گل، ظهور میوه، رسیدن میوه، تشکیل بذر و بذر افشانی است.

در سال‌های اخیر حضور و فعالیت موخور به قدری زیاد شده که آلودگی آن سطح گسترده‌ای از جنگل‌های بلوط زاگرس را دربرگرفته است. به‌عبارت دیگر، این گیاه یکی از مزاحم‌های عمده و اصلی اکوسیستم‌های شکننده جنگل‌های زاگرس است. در مطالعات Sabeti (۱۹۹۲) و Mozaffarian (۲۰۰۸) موخور با اسم علمی *Loranthus europaeus* Jacq. از خانواده Loranthaceae یکی از گیاهان نیمه‌انگلی درختان بلوط زاگرس معرفی شده است. Jafarpour (۱۹۹۲) به نقل از Blanchard و Tatar (۱۹۹۲)

در نتیجه کنترل مکانیکی ناموفق است. با توجه به انجام هر ساله این عملیات در سطح استان‌های زاگرس، هزینه‌های مالی و انسانی زیادی وارد می‌شود، بنابراین برای کنترل بهتر لازم است تا خصوصیات فنولوژیک این گیاه شناسایی شود و با توجه به زمان دقیق پدیده‌های فنولوژیک در هر رویشگاه یا منطقه، در زمان مناسب وارد عمل شد. در این صورت با ارایه مناسب‌ترین زمان قطع، می‌توان ضمن صرفه‌جویی در هزینه‌های سنگین مالی و انسانی، عملیات قطع را در یک مرحله با درصد اطمینان زیاد و بدون نیاز به مراجعه بعدی انجام داد؛ به طوری که زمینه استقرار دوباره آن تا حد امکان فراهم نشود.

شاید در وهله اول به نظر برسد که بهترین زمان قطع موخور قبل از بذردهی است و نیازی به انجام تحقیق نیست، اما همین نکته مهم و اساسی تاکنون در روش کنترل مکانیکی معمول مورد توجه و عمل قرار نگرفته است. همچنین با توجه به تنوع شرایط اقلیمی و اکولوژیکی رویشگاه‌های جنگلی مختلف نمی‌توان بدون تحقیق زمان دقیق آن را برای هر منطقه یا رویشگاه تعیین کرد. برخی پژوهشگران در بررسی‌های خود بر وضعیت پراکنش ارتفاعی داروهای *Pinus ponderosa* و *Pseudotsuga menziesii* اقلیم (بارندگی و دما) را مهم‌ترین عامل مرتبط با چگونگی پراکنش ارتفاعی آن‌ها بیان کرده‌اند (Hawksworth & Wiens, 1996; Conklin & Fairweather, 2010). برخی نیز در نتایج بررسی ارتباط گل‌دهی گیاه *Nuytsia floribunda* با پارامترهای اقلیمی و اذعان داشتند که در نتیجه تغییرات اقلیمی، دوره گل‌دهی و زمان شروع و پایان آن با تغییراتی همراه بوده است (Ashbolt et al., 2012). بنابراین بررسی فنولوژی موخور امری ضروری و مهم است. در این راستا هدف پژوهش پیش‌رو دستیابی به خصوصیات فنولوژیک موخور در مناطق ارتفاعی و سال‌های مختلف است تا بتوان از آن در برنامه‌ریزی زمانی کنترل مکانیکی موخور و مدیریت هرچه بهتر کنترل آن استفاده کرد.

ذکر کرده است که موخور در گروه داروهای حقیقی (برگ‌دار) قرار داده شده و بلوط از جمله میزبان‌های معروف آن است. در خصوص نقش این داروهای بیان شده است که آلودگی شدید موخور موجب زوال تدریجی درختان آلوده می‌شود. در مطالعات Thomas و همکاران (۲۰۰۲) داروهای از عامل‌های کاهش و زوال بلوط ذکر شده است. در قسمتی از نتایج مطالعات Ghaedi و Nikbakht (۱۹۹۴) آمده است که قسمتی از شاخه‌های میزبان که بالاتر از کانون آلودگی قرار داشت، به طور کامل خشک شده است و نیز در آن قسمت از جنگل که آلودگی زیاد بود، درختان ناقص، پژمرده و از بین رفته زیادی مشاهده شد. Flanagan و Hadfield (۲۰۰۰) در نتایج مطالعات خود بیان کردند که درختان مبتلا به داروهای به ویژه درختان به شدت مبتلا، نسبت به حمله آفات و امراض، خشکی و سایر فشارهای محیطی ضعیف‌تر از بقیه عمل می‌کنند. طی پژوهش‌هایی، Tainter (۲۰۰۲) و Christenson و همکاران (۲۰۰۳) نتیجه گرفتند که در صورتی که عامل‌های محیطی برای گونه میزبان مناسب و رویشگاه غنی باشد، میزبان تا مدت‌های طولانی وجود داروهای را تحمل می‌کند و با آن‌ها همزیستی خواهد داشت، اما چنانچه عامل‌های استرس‌زای دیگری مانند خشکی، حمله آفات و بیماری‌ها و غیره بر گیاه میزبان وارد شوند، گیاه دیگر قادر به تحمل نبوده و از بین می‌رود که عوارض ابتدایی آن خشکیدگی شاخه‌ها است. در تحقیقی، Hosseini (۲۰۰۹) به ارزیابی میزان ابتلای درختان بلوط ایرانی (*Quercus brantii* Lindl) به داروهای موخور در جنگل‌های هیانان پرداخت و نتیجه گرفت که فعالیت موخور در خشکیدگی شاخه یا تاج درختان بلوط نقش اساسی دارد. همچنین میزان استقرار موخور در بخش میانی تاج درختان بیشتر از بخش‌های بالایی و پایینی بود.

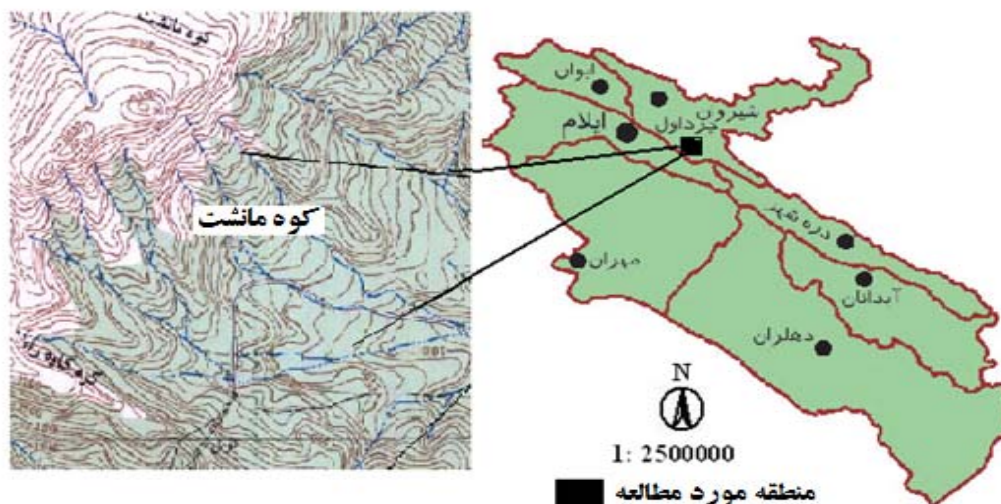
هر ساله برای کنترل موخور از طرف ارگان‌های اجرایی مسئول مبارزه مکانیکی انجام می‌شود، اما از آنجایی که در این روش، حذف شاخه‌های آلوده بدون توجه به فنولوژی گیاه موخور، عدم رعایت فصل قطع و عدم توجه به زمان بذرافشانی، در زمان نامناسب و ناموقع انجام می‌شود،

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

درختچه‌های همراه بلوط شامل بنه، کیکم، زالزالک، شن، ارژن، سیاه ارجن و آلبالوی وحشی هستند. فرم توده به صورت دانه و شاخه‌زاد است و از تراکم خوبی نسبت به جنگل‌های اطراف برخوردار است (Hosseini *et al.*, 2003). جنگل‌های منطقه در دهه ۴۰ شمسی تحت طرح ذغال‌گیری بوده است و در حال حاضر نیز در برخی ایام سال تحت چرای دام است. در منطقه مورد مطالعه، موخور فقط بر روی درختان بلوط مشاهده شده است (مشاهدات نگارنده).

جنگل میان‌تنگ هیانان در دامنه جنوبی کوه مانشت در شمال استان ایلام و در ۱۰ کیلومتری شمال شرقی شهر ایلام واقع شده است (شکل ۱). دامنه ارتفاعی منطقه مورد مطالعه از ۱۶۰۰ متر تا ۲۲۰۰ متر از سطح دریا است. جهت عمومی منطقه جنوبی است. بیشترین فراوانی درختی متعلق به بلوط ایرانی است، به طوری که تیپ جنگل به طور عمده به صورت بلوط و بلوط- بنه است. گونه‌های درختی و



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در استان ایلام

روش پژوهش

شود. زیرا غده‌های موخور موجود در سمت شمالی تاج درختان اغلب فاقد پدیده‌های زایشی بوده و مناسب تحقیق نبودند. پایش صفات فنولوژی موخور در درختان مزبور طی پنج سال (۱۳۸۹ تا ۱۳۹۳) انجام شد. این بررسی‌ها در تمامی مناطق به طور همزمان انجام شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها

پس از یادداشت‌برداری صفات فنولوژیک در مناطق تحقیقاتی سه‌گانه، وضعیت صفات فنولوژیک در کلیه محدوده‌های ارتفاعی و در تمام سال‌های بررسی ارزیابی شد. البته با توجه به این‌که صفت فنولوژیک مرتبط‌تر با کنترل مکانیکی موخور، پدیده تشکیل میوه و رسیدن آن

در منطقه مورد مطالعه سه محدوده ارتفاعی در فواصل ۲۰۰ متری در ارتفاعات ۱۶۰۰ تا ۱۸۰۰، ۱۸۰۰ تا ۲۰۰۰ و ۲۰۰۰ تا ۲۲۰۰ متر از سطح دریا در نظر گرفته شد. در هر محدوده ارتفاعی یک منطقه تحقیقاتی مشخص شد. در هر منطقه پنج درخت بلوط ایرانی آلوده به موخور برای یادداشت‌برداری پدیده‌های فنولوژیک موخور انتخاب شد. در انتخاب درختان آلوده سعی شد درختانی انتخاب شود که غده‌های موخور در سمت جنوبی تاج آنها که نور بیشتری دریافت می‌کند، وجود داشته باشد و غده‌ها به اندازه‌ای بزرگ بوده که میوه‌دهی با اطمینان در آنها انجام و مشاهده

نتایج

بررسی فنولوژی موخور در سال‌های مورد مطالعه

وضعیت فنولوژیکی موخور به تفکیک موقعیت ارتفاع از سطح دریا در جدول‌های ۱ تا ۵ و شکل‌های ۲ تا ۵ نشان داده شده است. نتایج نشان داد که شروع و پایان محدوده زمانی هر صفت در بین سال‌های مورد مطالعه با هم متفاوت بود. صفت تشکیل میوه و رسیدن آن، مهم‌ترین صفت مرتبط با هدف پژوهش پیش‌رو بود. بر این اساس نتایج نشان داد که زمان آغاز تشکیل میوه تا زمان رسیدن آن در سال‌های مورد مطالعه متفاوت بوده و با تغییراتی همراه بود، به طوری که در برخی سال‌ها آغاز تشکیل میوه در اردیبهشت‌ماه، در برخی سال‌ها در خردادماه و در برخی سال‌ها در تیرماه بود. به علاوه، بازه زمانی تشکیل میوه تا رسیدن آن در سال‌های مختلف متفاوت بود و با تغییراتی از سه تا پنج ماه طول کشید (جدول‌های ۱ تا ۵).

است، سعی شد وضعیت زمانی این پدیده دقیق‌تر مشخص شود. به منظور بررسی تأثیر ارتفاع از سطح دریا بر خصوصیات فنولوژیکی موخور، داده‌های فنولوژیکی یادداشت‌شده در مناطق ارتفاعی مختلف در جدول‌هایی تنظیم شدند و وضعیت هر پدیده از نظر محدوده زمانی در بین مناطق، مقایسه توصیفی شد. به منظور بررسی تأثیر زمان بر خصوصیات فنولوژیکی موخور، محدوده زمانی هر یک از پدیده‌های فنولوژیکی موخور بین سال‌های مورد مطالعه مقایسه توصیفی شد. همچنین به منظور بررسی وضعیت اقلیمی سال‌های تحقیق در ارتباط با وضعیت فنولوژی موخور، نمودار آمبروترمیک هر یک از سال‌ها با استفاده از مقادیر متوسط بارندگی و متوسط دمای ماهانه (اخذ شده از ایستگاه هواشناسی سینوپتیک ایلام) سال‌های تحقیق ترسیم شد. در نهایت نتایج یادداشت‌برداری‌ها و تحلیل‌ها به صورت جدول نشان داده شد.

جدول ۱- وضعیت فنولوژیکی موخور در سال ۱۳۸۹

زمان بازدید	وقوع پدیده (ارتفاع ۱۹۰۰ متری)
۸۹/۲/۲۷	برگ‌ها کامل و بالغ شده‌اند. گل‌ها تشکیل شده، اما هنوز باز نشده‌اند.
۸۹/۳/۳	گل‌ها به طور کامل شکفته و ظاهر شده‌اند.
۸۹/۳/۱۹	گل‌ها زرد و خشک شده‌اند، اوایل تشکیل میوه
۸۹/۵/۳	میوه به طور کامل مشخص و به ابعاد ۱×۲ میلی‌متر
۸۹/۸/۲۷	برگ‌ها هنوز سبز، اما میوه‌ها تقریباً رسیده و سبز مایل به زرد هستند.
۸۹/۹/۱	برگ‌ها سبز مایل به زرد، میوه‌ها زرد شده‌اند.

جدول ۲- وضعیت فنولوژیکی موخور در سال ۱۳۹۰

زمان بازدید	وقوع پدیده (ارتفاع ۱۹۰۰ متری)
۹۰/۳/۲۱	برگ‌ها کامل، بالغ و سبزند. گل‌ها شکوفه داده و باز شده‌اند.
۹۰/۵/۱۰	میوه به طور کامل مشخص و به ابعاد ۲×۴ میلی‌متر
۹۰/۶/۲۱	میوه سبز تیره و با رشد کامل و بالغ

جدول ۳- وضعیت فنولوژیک موخور در سال ۱۳۹۱

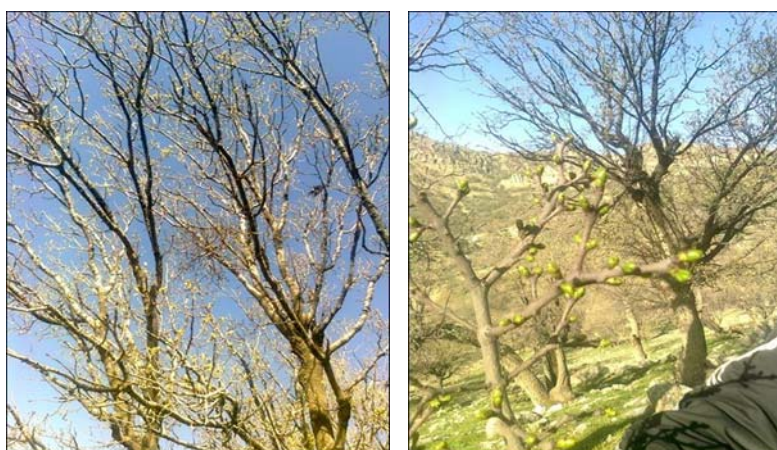
وقوع پدیده (ارتفاع ۱۹۰۰ متری)	زمان بازدید
برگ‌ها به طور کامل تشکیل و بالغ شده‌اند. گل‌ها به طور کامل شکفته شده‌اند. آغاز تشکیل میوه‌ها	۹۱/۲/۱۹
میوه به ابعاد ۱×۲ میلی‌متر	۹۱/۳/۲۵
میوه به ابعاد ۲×۳ میلی‌متر	۹۱/۴/۲۶
میوه به ابعاد ۳×۵ میلی‌متر	۹۱/۵/۲۳
میوه سبز پررنگ و به ابعاد ۸×۱۰ میلی‌متر	۹۱/۶/۲۱

جدول ۴- وضعیت فنولوژیک موخور در سال ۱۳۹۲

وقوع پدیده (ارتفاع ۱۹۰۰ متری)	زمان بازدید
برگ‌ها سبز تیره، کامل و بالغ شده‌اند. گل‌ها شکفته شده‌اند. آغاز تشکیل میوه‌ها	۹۲/۳/۱۲
میوه به ابعاد ۵×۷ میلی‌متر	۹۲/۵/۲۳
میوه سبز پررنگ و به ابعاد ۹×۱۰ میلی‌متر	۹۲/۶/۲۶

جدول ۵- وضعیت فنولوژیک موخور در سال ۱۳۹۳

ارتفاع ۱۹۰۰ متری	زمان بازدید
برگ هنوز ظاهر نشده است.	۹۳/۱/۲۷
برگ‌ها سبز و به طور کامل بالغ، گل‌ها هنوز شکوفه نداده‌اند.	۹۳/۲/۲۰
میوه تشکیل شده است. ابعاد ۱/۵ × ۳ میلی‌متر	۹۳/۳/۲۶
برگ‌ها هنوز سبز، میوه سبز به ابعاد ۱۰ × ۹ میلی‌متر	۹۳/۷/۲
بیشتر برگ‌ها مایل به زرد، میوه سبز و گاهی زرد. ابعاد میوه ۱۱ × ۹/۵ میلی‌متر	۹۳/۷/۲۹
برگ درختان به طور کامل ریخته، برگ موخور هم به طور کامل ریخته، فقط میوه‌ها ریزش نکرده‌اند. میوه‌ها زردرنگ	۹۳/۹/۱۰



شکل ۲- نمایی از کپه‌های موخور قبل از باز شدن برگ‌های آن



شکل ۳- نمائی از کپه‌های موخور قبل و بعد از شکوفه‌دهی گل‌های آن



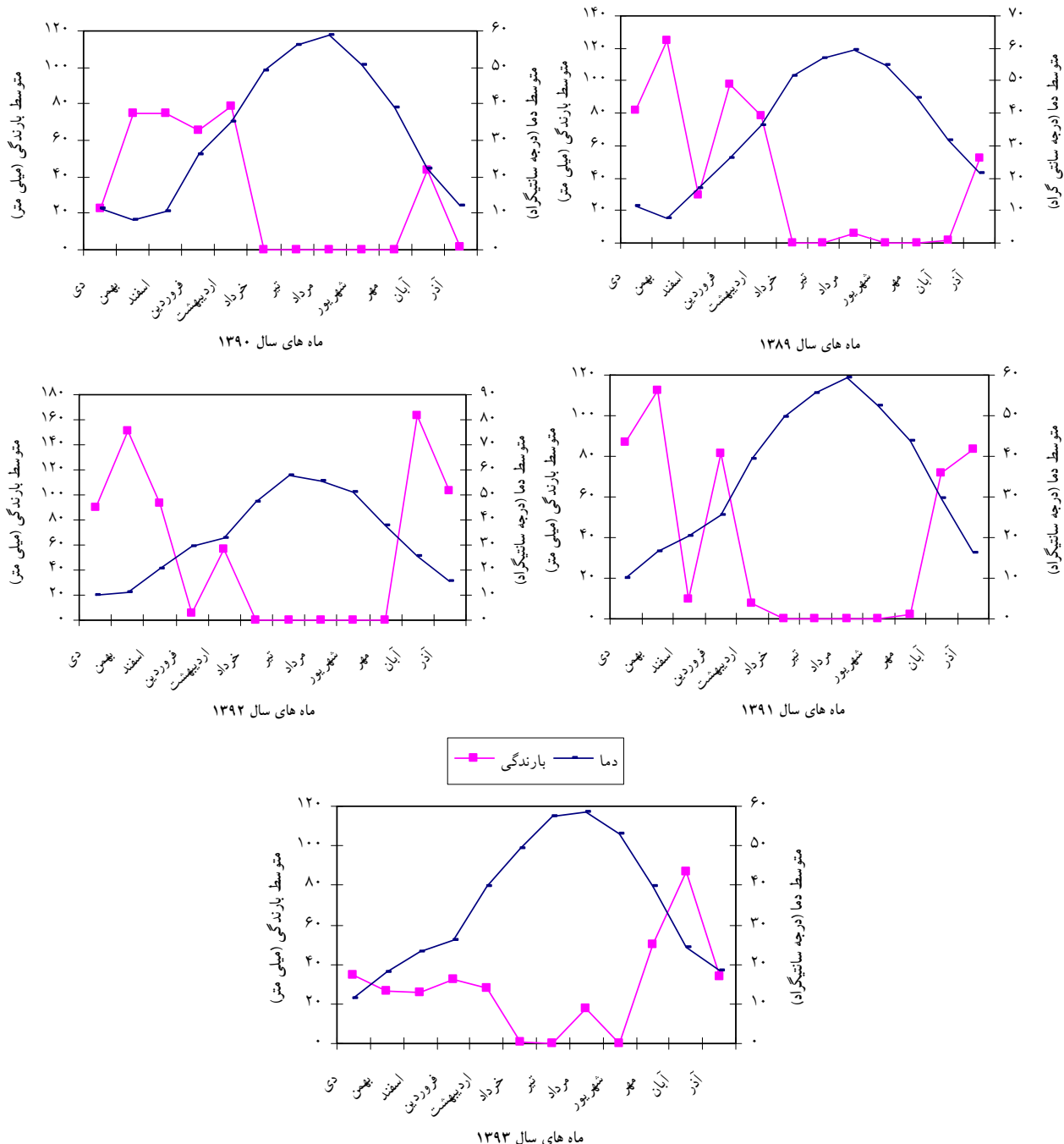
شکل ۴- نمائی از کپه‌های موخور قبل و بعد از رسیدن میوه‌های آن



شکل ۵- نمایی از کپه موخور در فصل پاییز، میوه‌ها به‌طور کامل رسیده و به رنگ زرد درآمده‌اند.

پایان آن در هر سال متفاوت از سال‌های دیگر تحقیق بود. همچنین میانگین بارش سالانه و میانگین دمای سالانه سال‌های مورد بررسی با یکدیگر تفاوت داشت (شکل ۶).

بررسی وضعیت اقلیمی سال‌های مورد مطالعه نتایج نشان داد که میانگین بارندگی و دمای ماهانه و توزیع آن‌ها در سال‌های مورد مطالعه با یکدیگر فرق داشت و براساس آن‌ها بازه زمانی فصل خشک و زمان شروع و



شکل ۶- منحنی‌های آمیروترمیک سال‌های مورد مطالعه

مبوه از منطقه ارتفاعی ۱۶۰۰ تا ۱۸۰۰ متر با منطقه ارتفاعی ۲۰۰۰ تا ۲۲۰۰ متر با توجه به سال‌های مختلف مورد مطالعه از سه تا یک هفته و حتی بیشتر تفاوت داشت (جدول‌های ۶ تا ۱۰).

بررسی فنولوژی موخور در مناطق ارتفاعی مورد مطالعه نتایج نشان داد که شروع و پایان محدوده زمانی هر صفت در محدوده‌های ارتفاعی با هم یکسان نبود. زمان آغاز تشکیل میوه تا زمان رسیدن آن در مناطق ارتفاعی مختلف با تغییراتی همراه بود، به طوری که زمان آغاز تشکیل

جدول ۶- وضعیت فنولوژیک موخور در سال ۱۳۸۹

زمان بازدید	ارتفاع ۱۶۰۰-۱۸۰۰ متر	ارتفاع ۱۸۰۰-۲۰۰۰ متر	ارتفاع ۲۰۰۰-۲۲۰۰ متر
۸۹/۲/۲۷	برگ کامل، حدود نیمی از گل‌ها باز شده‌اند.	برگ‌ها کامل، گل‌ها تشکیل شده، اما بعضی از آنها باز شده‌اند.	برگ کامل، گل‌ها هنوز باز نشده‌اند.
۸۹/۳/۳	گل‌ها به طور کامل شکفته و ظاهر شده‌اند.	بیشتر گل‌ها شکفته و ظاهر شده‌اند.	حدود نیمی از گل‌ها ظاهر شده‌اند.
۸۹/۳/۱۹	گل‌ها زرد و ریخته، آغاز تشکیل میوه	گل‌ها زرد و خشک شده، اوایل تشکیل میوه	گل‌ها اغلب زرد شده‌اند.
۸۹/۳/۲۷	میوه به طور کامل مشخص	اوایل رشد میوه	گل‌ها اغلب زرد و خشک، اوایل تشکیل میوه
۸۹/۵/۳	میوه به طور کامل مشخص و به ابعاد ۲×۳ میلی‌متر	میوه مشخص و به ابعاد ۱×۲ میلی‌متر	میوه مشخص، به قطر ۱ میلی‌متر
۸۹/۸/۲۷	برگ‌ها سبز مایل به زرد، میوه‌ها اغلب سبز مایل به زرد	برگ‌ها هنوز سبز، میوه‌ها تقریباً رسیده و سبز مایل به زرد	برگ‌ها هنوز سبز، میوه‌ها رسیده و سبزند.
۸۹/۹/۱	برگ‌ها سبز مایل به زرد، میوه‌ها زرد شده‌اند.	برگ‌ها سبز مایل به زرد، میوه‌ها زرد شده‌اند.	برگ‌ها سبز مایل به زرد، میوه‌ها اغلب زرد شده‌اند.

جدول ۷- وضعیت فنولوژیک موخور در سال ۱۳۹۰

زمان بازدید	ارتفاع ۱۶۰۰-۱۸۰۰ متر	ارتفاع ۱۸۰۰-۲۰۰۰ متر	ارتفاع ۲۰۰۰-۲۲۰۰ متر
۹۰/۳/۲۱	برگ‌ها کامل، بالغ و سبزند. گل‌ها شکوفه داده و باز شده‌اند.	برگ‌ها کامل، بالغ و سبزند. گل‌ها شکوفه داده و باز شده‌اند.	برگ‌ها کامل، بالغ و سبزند. گل‌ها اغلب شکوفه داده‌اند.
۹۰/۵/۱۰	میوه به طور کامل مشخص و به ابعاد ۴×۵ میلی‌متر	میوه به طور کامل مشخص و به ابعاد ۲×۴ میلی‌متر	میوه به طور کامل مشخص و به ابعاد ۱×۲ میلی‌متر
۹۰/۶/۲۱	میوه سبز تیره و با رشد کامل و بالغ	میوه سبز تیره و اغلب با رشد کامل و بالغ	میوه سبز تیره و گاهی با رشد کامل و بالغ

جدول ۸- وضعیت فنولوژیک موخور در سال ۱۳۹۱

زمان بازدید	ارتفاع ۱۶۰۰-۱۸۰۰ متر	ارتفاع ۱۸۰۰-۲۰۰۰ متر	ارتفاع ۲۰۰۰-۲۲۰۰ متر
۹۱/۲/۱۹	برگ‌ها کامل و بالغ شده‌اند. گل‌ها شکفته شده‌اند. آغاز تشکیل میوه	برگ‌ها کامل و بالغ‌اند. گل‌ها اغلب شکفته شده‌اند. آغاز تشکیل میوه	برگ‌ها کامل و بالغ شده‌اند. گل‌ها گاهی شکفته شده‌اند
۹۱/۳/۲۵	میوه به ابعاد ۲×۳ میلی‌متر	میوه به ابعاد ۱×۲ میلی‌متر	میوه به قطر متوسط ۱ میلی‌متر
۹۱/۴/۲۶	میوه به ابعاد ۳×۵ میلی‌متر	میوه به ابعاد ۲×۴ میلی‌متر	میوه به ابعاد ۲×۳ میلی‌متر
۹۱/۵/۲۳	میوه به ابعاد ۷×۸ میلی‌متر	میوه به ابعاد ۳×۵ میلی‌متر	میوه به ابعاد ۳×۴ میلی‌متر
۹۱/۶/۲۱	میوه سبز پررنگ، به ابعاد ۹×۱۰ میلی‌متر	میوه سبز پررنگ، به ابعاد ۸×۱۰ میلی‌متر	میوه سبز پررنگ، به ابعاد ۸×۹ میلی‌متر

جدول ۹- وضعیت فنولوژیک موخور در سال ۱۳۹۲

زمان بازدید	ارتفاع ۱۶۰۰-۱۸۰۰ متر	ارتفاع ۱۸۰۰-۲۰۰۰ متر	ارتفاع ۲۰۰۰-۲۲۰۰ متر
۹۲/۳/۱۲	برگ‌ها سبز تیره، کامل و بالغ شده‌اند. گل‌ها شکفته شده. آغاز تشکیل میوه	برگ‌ها سبز تیره، کامل و بالغ شده‌اند. گل‌ها شکفته شده. آغاز تشکیل میوه	برگ‌ها سبز تیره، کامل و بالغ شده‌اند. گل‌ها شکفته شده. آغاز تشکیل میوه
۹۲/۵/۲۳	میوه به ابعاد ۷×۸ میلی‌متر	میوه به ابعاد ۵×۷ میلی‌متر	میوه به ابعاد ۵×۶ میلی‌متر
۹۲/۶/۲۶	میوه سبز پررنگ، به ابعاد ۹×۱۰ میلی‌متر	میوه سبز پررنگ، به ابعاد ۹×۱۰ میلی‌متر	میوه سبز پررنگ، به ابعاد ۸×۹ میلی‌متر

جدول ۱۰- وضعیت فنولوژی موخور در سایت‌های ارتفاعی مورد مطالعه در سال ۱۳۹۳

زمان بازدید	ارتفاع ۱۶۰۰-۱۸۰۰ متری	ارتفاع ۱۸۰۰-۲۰۰۰ متری	ارتفاع ۲۰۰۰-۲۲۰۰ متری
۹۳/۱/۲۷	برگ موخور هنوز ظاهر نشده است.	برگ موخور هنوز ظاهر نشده است.	برگ موخور هنوز ظاهر نشده است.
۹۳/۲/۳	برگ‌ها ظاهر شده، سبز بوده، گل‌ها شکوفه نداده‌اند.	برگ‌ها ظاهر شده و سبز بوده، گل‌ها شکوفه نداده‌اند.	برگ‌ها اغلب باز و سبز بوده، گل‌ها شکوفه نداده‌اند.
۹۳/۲/۲۰	برگ‌ها سبز و به‌طور کامل بالغ، بعضی از گل‌ها شکوفه داده‌اند.	برگ‌ها سبز و به‌طور کامل بالغ، گل‌ها هنوز شکوفه نداده‌اند.	برگ‌ها سبز و به‌طور کامل بالغ، گل‌ها هنوز شکوفه نداده‌اند.
۹۳/۳/۲۶	میوه تشکیل شده به ابعاد ۲/۵×۴ میلی‌متر	میوه تشکیل شده به ابعاد ۱/۵×۳ میلی‌متر	میوه تشکیل شده به ابعاد ۱×۲/۵ میلی‌متر
۹۳/۵/۱۸	میوه سبز تیره به ابعاد ۵×۷ میلی‌متر	میوه سبز تیره به ابعاد ۴×۶ میلی‌متر	میوه سبز تیره به ابعاد ۳×۵ میلی‌متر
۹۳/۵/۲۵	میوه سبز به ابعاد ۶×۹ میلی‌متر	میوه سبز به ابعاد ۶×۸ میلی‌متر	میوه سبز به ابعاد ۷×۹ میلی‌متر
۹۳/۶/۲۵	میوه سبز به ابعاد ۹×۹ میلی‌متر	میوه سبز به ابعاد ۹×۱۰ میلی‌متر	میوه سبز به ابعاد ۷×۸ میلی‌متر
۹۳/۷/۲	برگ‌ها هنوز سبز، میوه سبز به ابعاد ۹×۱۰ میلی‌متر	برگ‌ها هنوز سبز، میوه سبز به ابعاد ۹×۱۰ میلی‌متر	برگ‌ها هنوز سبز، میوه سبز به ابعاد ۷×۸ میلی‌متر
۹۳/۷/۲۹	برگ‌ها زرد و به‌راحتی قابل ریزش هستند. بعضی از میوه‌ها زرد به ابعاد ۱۰×۱۱ میلی‌متر	برگ‌ها مایل به زرد، میوه سبز و گاهی زرد ابعاد میوه ۱۱×۹/۵ میلی‌متر	برگ‌ها اغلب سبز، میوه سبز و گاهی مایل به زرد به ابعاد ۱۰×۸ میلی‌متر
۹۳/۹/۱۰	برگ موخور به‌طور کامل ریخته، میوه‌ها اغلب ریزش کرده‌اند. میوه‌ها زردرنگ، به ابعاد ۹×۱۰ میلی‌متر	برگ موخور به‌طور کامل ریخته، فقط میوه‌ها ریزش نکرده‌اند. میوه‌ها زردرنگ، به ابعاد ۱۰×۸/۵ میلی‌متر	برگ موخور به‌طور کامل ریخته، اما میوه‌ها ریزش نکرده‌اند. میوه‌ها زردرنگ، به ابعاد ۱۱×۹ میلی‌متر

بحث

آن‌ها بیان کردند.

نتایج بررسی وضعیت فنولوژیک در سال‌های مختلف نشان داد که زمان ظهور و افول پدیده‌های فنولوژیک موخور در سال‌های مختلف تا حدودی متفاوت بود. تغییرات اقلیمی رخ داده اخیر و گرم‌تر شدن هوا و وقوع خشکسالی متعاقب آن موجب تغییراتی در شرایط اقلیمی و اکولوژیک رویشگاه‌های جنگلی شده است. این تغییرات نه تنها موجب خشکیدگی درختان حساس شده است، بلکه به‌طور کلی بر برنامه زمانی وقوع پدیده‌های فنولوژیک تأثیر گذاشته است. مقایسه تاریخ ظهور برگ، گل و میوه موخور در سال ۱۳۸۹ با سال ۱۳۹۲ به‌طور قطعی گواه بر این امر است. در سال ۱۳۸۹ شرایط اکولوژیک رویشگاهی منطقه مورد مطالعه که در بخش اقلیمی سردتر استان ایلام قرار گرفته است، هنوز به‌طور جدی تحت تأثیر خشکسالی و گرم شدن هوا قرار نگرفته بود، اما در سال‌های بعدی شدت تأثیرات خشکسالی و گرما بیشتر شد و اوج بروز این تغییرات در منطقه مورد مطالعه در سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ بود. نتایج یادداشت‌برداری پدیده‌های فنولوژیک سال‌های اخیر و نیز بررسی منحنی‌های آمبروترمیک گواه این امر است. در این سال‌ها با توجه به گرم‌تر شدن هوا سبز شدن برگ موخورها زودتر اتفاق افتاد و به‌دنبال آن شروع مرحله‌های رویشی و زایشی با اختلاف چند روز نسبت به سال ۱۳۸۹ انجام شد. درخصوص این نتایج می‌توان گفت که عامل مهم و تأثیرگذار در این رابطه، اقلیم (بارندگی و دما) است و همان‌طور که پیشتر اشاره شد، دما در تحول شرایط اکولوژیکی و فراهم‌سازی شرایط مناسب رشد تأثیرگذار است و موجب می‌شود که در منطقه مورد مطالعه با گرم‌تر شدن هوا وقوع پدیده‌های فنولوژیک با سرعت بیشتری انجام گیرد. این نتیجه‌گیری از نظر تغییرپذیری فنولوژی تحت تأثیر دما با اظهارات Stewart و Ross (۲۰۰۶) هم‌خوانی دارد.

با توجه به تغییرات فنولوژی موخور در مناطق ارتفاعی و طی سال‌های مختلف، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که نمی‌توان یک برنامه زمانی کلی پدیده‌های فنولوژیک موخور را برای

براساس نتایج پژوهش پیش‌رو مشخص شد که وضعیت فنولوژیک موخور از نظر مکانی و زمانی با تغییراتی همراه بود. نتایج بررسی وضعیت فنولوژیک موخور در مناطق ارتفاعی نشان داد که ظهور و افول پدیده‌های فنولوژیک این به‌طوری‌که محدوده زمانی ظهور و افول هر پدیده فنولوژیک در گیاه نیمه‌انگلی موخور در مناطق ارتفاعی مختلف چندروزی با هم متفاوت بود. در ارتفاعات پایین‌تر ظهور برگ، گل و میوه چندروزی زودتر از ارتفاعات بالاتر اتفاق افتاده و به همین نسبت تکمیل هر پدیده و ظهور پدیده فنولوژیک بعدی چندروز زودتر از ارتفاعات بالاتر اتفاق افتاده بود. هرچه فاصله ارتفاعی بین مناطق بیشتر بود، این تفاوت‌های زمانی بیشتر آشکار می‌شد. به‌طوری‌که تفاوت‌های بین مناطق ارتفاعی ۱۸۰۰ با ۲۰۰۰ و ۲۰۰۰ با ۲۲۰۰ به‌صورت تدریجی و کم‌رنگ بود، اما هنگامی که مقایسه زمانی وقوع پدیده‌ها بین مناطق ۱۸۰۰ با ۲۲۰۰ انجام شد، این تفاوت‌ها به‌طور کامل محسوس بودند. تغییرات مذکور در بازه زمانی وقوع پدیده‌ها در ارتفاعات مختلف، بیشتر ناشی از اثر عامل‌های اقلیمی بر ظهور و نمو پدیده‌های فنولوژیک است (Hawksworth & Wiens, 1996; Stewart & Ross, 2006). در ارتفاعات پایین‌تر دمای هوا بیشتر است و تعداد ساعت‌های دارای میانگین دمای لازم برای فعالیت‌های رویشی و زایشی در طول روز، بیشتر از ارتفاعات بالا است. در این شرایط ظهور پدیده‌ها تحت تأثیر دمای بیشتر زودتر اتفاق می‌افتد و رشد و نمو هر پدیده فنولوژیک در ارتفاعات پایین‌تر زودتر از ارتفاعات بالاتر اتفاق می‌افتد. این نتیجه‌گیری با اظهارات Stewart و Ross (۲۰۰۶) درخصوص تغییرپذیری فنولوژی تحت تأثیر دما هم‌خوانی دارد. Hawksworth و Wiens (۱۹۹۶) و Conklin و Fairweather (۲۰۱۰) نیز در بررسی‌های خود درخصوص وضعیت پراکنش ارتفاعی داروایش‌های *Pinus ponderosa* و *Pseudotsuga menziesii*، اقلیم (بارندگی و دما) را مهم‌ترین عامل مرتبط با چگونگی پراکنش ارتفاعی

در مجموع می توان نتیجه گیری کرد که چون تغییرپذیری زمانی و مکانی در وقوع پدیده های فنولوژیک موخور وجود دارد، ارایه یک برنامه مدیریت زمانی کنترل موخور برای کلیه جنگل های بلوط استان و نیز برای سال های طولانی نادرست است. این مهم باید برای هر منطقه ارتفاعی و یا هر محدوده اقلیمی جداگانه و مستقل در نظر گرفته شود. پیشنهاد می شود به منظور استمرار مدیریت زمانی مناسب موخور، بررسی مجدد و تجدیدنظر در برنامه زمانی وقوع پدیده های فنولوژیک آن باید با در نظر گرفتن تغییرات بین سالی در سال های مختلف یا هر چند سال یک بار، انجام شود.

References

- Ashbolt, P., Quaife, B. and Ryan-Charles, S., 2012. Phenological aspects of *Nuytsia floribunda*. *Cygnus*, 1: 207-217.
- Christenson, J.A., Young, D. and Olsen, M.W., 2003. True Mistletoe. University of Arizona Press, Arizona.
- Conklin, D.A. and Fairweather, M.L., 2010. Dwarf Mistletoes and their Management in the Southwest. USDA Forest Service, R3-FH-10-01, 23p.
- Ghaedi, M.S. and Nikbakht, M., 1994. Determination of the density of mistletoes and their effect on their hosts in the forest communities of Fars province. *Pajouhesh and Sazandegi*, 20: 22-25 (In Persian).
- Hadfield, J.S. and Flanagan, P.T., 2000. Dwarf mistletoe pruning may induce Douglas-fir beetle attacks. *Western Journal of Applied Forestry*, 15(1): 34-36.
- Hawksworth, F.G. and Wiens, D., 1996. Dwarf Mistletoes: Biology, Pathology and Systematics. USDA Forest Service, Handbook 709, 410p.
- Hosseini, A., 2009. Investigation the affection rate of oak trees to mistletoe, *Loranthus europaeus* in forests of Zagros area. *Iranian Journal of Forest and Range Protection Research*, 7(1): 35-26 (In Persian).
- Hosseini, A., Heydari, H.A. and Moayeri M.H., 2003. A study on the developmental variability of Hyanan forest in Ilam and presenting the optimum managerial guidelines. M.Sc. thesis, Department of Forestry, Agriculture Sciences and Natural Resources University of Gorgan,

کل جنگل های استان که در شرایط رویشگاهی و اکولوژیکی متفاوتی قرار دارند، تهیه کرد. همان طور که پیشتر ذکر شد، بررسی فنولوژی موخور در پژوهش پیش رو، به منظور استفاده از آن در مدیریت زمانی کنترل موخور بود. طبیعی است با توجه به این که بلوط میزبان موخور است و این گونه درختی گسترش مکانی وسیعی در سطح استان و در شرایط رویشگاهی و اقلیمی مختلف آن دارد، بنابراین به تناسب آن می توان گفت که گسترش و تنوع مکانی موخور نیز تا حدودی زیاد است. در این شرایط تغییرات ارتفاعی در درون رویشگاه ها و بین رویشگاه های مختلف موجب اختلافات دمایی می شود که این خود بر شرایط اکولوژیک رویشگاه ها و تنوع آن ها تأثیر می گذارد. بر این اساس، تنوع برنامه های زمانی برای وقوع پدیده های فنولوژیک موخور پیش بینی می شود. همچنین نوسانات دمایی و رطوبتی در سال های مختلف به ویژه در شرایط خشکسالی اخیر که پس از شرایط اقلیمی عادی رویشگاه ها اتفاق افتاده است، می تواند بر تغییرات زمانی ظهور، نمو و افول پدیده های فنولوژیک موخور مؤثر باشد. البته به طور کلی می توان گفت که تا قبل از زمان رسیدن میوه موخور و تشکیل بذر دارای قوه نامیه، می توان برای کنترل مکانیکی آن وارد عمل شد، اما همین زمان هم بسته به شرایط اقلیمی و مکانی هر منطقه متفاوت است و تحقیق برای آگاهی از آن لازم می باشد. همچنین با توجه به نتایج منحنی های آمبروترمیک می توان گفت که کنترل مکانیکی در فصل خشک اقلیمی مطمئن تر است. زیرا تا زمان اتمام فصل خشک اقلیمی، میوه های موخور رسیده می شوند و با رسیدن اندک رطوبت به آنها یا بارش باران به سرعت جوانه زده و مستقر می شوند و خود تبدیل به غده جدیدی می شوند. در این خصوص نیز همان طور که پیشتر اشاره شد، براساس تغییرات میزان بارندگی و دمای ماهانه و توزیع آنها در طول سال، محدوده زمانی فصل خشک و محدوده زمانی فصل رویش در سال های مختلف منطقه مورد مطالعه متفاوت است که نیاز به تحقیق برای تعیین زمان دقیق آنها را در هر منطقه نشان می دهد.

- lodgepole pine dwarf mistletoe) growing on *Pinus contorta* var. *latifolia* in British Columbia and on *P. Banksia* in Manitoba. *Davidsonia*, 17(4): 107-115.
- Tainter, F.H., 2002. What Does Mistletoe Have to Do with Christmas? Online at: <http://www.apsnet.org/online/future/mistletoe/>.
 - Thomas, F.M., Blank, R. and Hartmann, G., 2002. Abiotic and biotic factors and their interactions as causes of oak decline in central Europe. *Forest Pathology*, 32(4/5): 277-307.
 - 142p (In Persian).
 - Jafarpour, B., 1992. Field and Laboratory Guide to Tree Pathology. Mashhad University Press, 335p (In Persian).
 - Mozaffarian, V., 2008. Flora of Ilam. Published by Farhang Moaser, 885p (In Persian).
 - Sabeti, H.A., 1992. Forests, Trees and Shrubs of Iran. Yazd University Press, Yazd, 810p (In Persian).
 - Stewart, C.D. and Ross, C.M., 2006. Embryological and phenological comparison between *Arceuthobium americanum* (the

Phenological characteristics of continental mistletoe (*Loranthus europaeus* Jacq.) for its temporal control management

A. Hosseini

Assistant Prof., Research Division of Natural Resources, Ilam Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Ilam, Iran. E-mail: ahmad.phd@gmail.com

Received: 23.02.2015

Accepted: 12.10.2015

Abstract

Understanding the phenological characteristics of the semi-parasitic continental mistletoe (*Loranthus europaeus* Jacq.) is an essential step for a timely control management of its expansion. To this aim, a portion of oak stands of the southern slope of the Manesht mountain located in Hyanan region in the North East of Ilam was investigated. Three test sites located in altitudes of 1800-1600, 2000-1800 and 2200-2000 m above sea level were considered, in each of which five mistletoe-infested Persian oak trees were selected. The phenological traits were monitored over five years. The results showed that phenological traits are affected by elevation, i.e. the phenological events at lower altitudes occur a few days earlier than the higher elevations. In addition, the appearance time of phenological events was different during successive years. According to the results of our phenological analysis at different altitudes and in different years, it is concluded that the optimal time span for removing mistletoe is prior to its fruit ripening until August. In order to avoid the problems of collecting and dispersing of mistletoes seeds, we can remove the mistletoes on the Brant`s oak trees before the ripening of fruits in the proper time of cutting.

Keywords: Ilam, Brant`s oak, phenology, mechanical control, mistletoe.