بررسی فنولوژی گونه بلوط ایرانی (*Quercus brantii* Lindl.) در سه رویشگاه مختلف در استان فارس

سید ماجد حسامی [۱،*]، سعید دوازده امامی [۲]

[۱] کارشناس ارشد، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران

[۲] استادیار، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران

[*] پست الکترونیک نویسنده مسئول: m-hesami@areeo.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۹/۰۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۴/۲۵

چکیده

از نتایج مطالعات فنولوژی بلوط می‌توان در مدیریت پایدار جنگل، حفظ، احیاء، توسعه و بهره‌برداری از منابع جنگلی استفاده نمود. در این مطالعه فنولوژی گونه بلوط ایرانی (*Q. brantii* L.) در سه منطقه ممسنی، دشت ارژن و کامفیروز، به ترتیب با ارتفاع ۲۳۰۰، ۲۱۰۰ و ۱۸۰۰ متر از سطح دریا واقع در جنوب غربی و شمال استان فارس مورد بررسی قرار گرفت. در هر منطقه نه اصله درخت مادری در ماه‌های مختلف سال به‌دفعات متعدد و به مدت پنج سال (۱۳۸۱-۱۳۷۷) مورد بازدید قرار گرفت و صفات مشاهده‌شده، یادداشت‌برداری گردید. نتایج به‌دست‌آمده در مورد گونه یادشده در سه منطقه مورد مطالعه نشان داد که بروز مراحل مختلف رشد در مناطق اختلاف اساسی داشت. زمان ظهور برگ از هفته دوم اسفند تا هفته دوم فروردین، کامل شدن برگ از هفته سوم فروردین تا هفته اول اردیبهشت، گل‌دهی از هفته دوم اسفند تا هفته سوم فروردین، گرده‌افشانی از هفته چهارم اسفند تا هفته چهارم فروردین، رسیدن میوه از هفته دوم آبان تا هفته چهارم آبان و خزان برگ از هفته اول آبان تا هفته چهارم آذرماه متغیر بود و به طول انجامید. بنابراین صفات فنولوژیکی در گونه مورد بررسی تحت تأثیر عوامل اقلیمی و محیطی قرار دارد.

واژه‌های کلیدی: بلوط ایرانی، جنگل، فارس، فنولوژی، میوه بلوط

مقدمه

جنگل یکی از ارزشمندترین ثروت‌های ملی کشور ماست، لذا مدیریت آن باید به نحوی انجام گیرد که پایداری آن برای تمامی نسل‌ها تضمین شود. اعمال مدیریت اگر با توجه به مجموعه ویژگی‌ها یا شرایط و منابع زیستگاهی صورت گیرد می‌تواند به‌تدریج سازگارترین و مناسب‌ترین منابع ژنتیکی را در قالب گوناگونی بوم‌سازگان‌ها به‌سوی تعالی پیش ببرد. برای نیل بدین مقاصد، بایستی عوامل مختلفی را که در تغییر وضعیت جنگل‌ها مؤثر می‌باشد، مورد بررسی قرار داد. به عبارت دیگر بایستی به مطالعات اکولوژیک در جنگل و استفاده از نتایج حاصله در اعمال مدیریت بهتر توجه بیشتری نمود (جوانشیر و رحمانی، ۱۳۷۶). فنولوژی یکی از مباحث علم اکولوژی می‌باشد. اصطلاح فنولوژی برای اولین بار در نیمه دوم قرن ۱۹ توسط (Morren Charles, 1968) معرفی شد و در کتاب‌هایی تحت عناوین اکولوژی و هواشناسی به کار رفت و از آن به بعد فنولوژی جایگاه خود را در تهیه طرح‌های کشاورزی و اقتصاد ایفاء نمود و به کار گرفته شد (رحمانی، ۱۳۷۰).

در مطالعه فنولوژی، تغییرات حیاتی نباتات مانند تاریخ جوانه زدن دانه‌ها، باز شدن برگ‌ها، باز شدن اولین گل، گرده‌افشانی، ریزش گل و غیره طی دوره رویش مورد بررسی قرار می‌گیرد (رحمانی، ۱۳۷۰). در

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]

مناطق مرطوب جهان از میان عوامل اقلیمی، تغییرات دما پدیده‌های زیستی دوره‌ای را تنظیم می‌کند درحالی‌که در منطقه‌های خشک و گرم این باران است که پدیده‌های مهم زیستی در گیاهان را سبب می‌گردد. نتایج حاصل از مطالعات فنولوژیک که در زمینه‌های مختلف دیگر قابل‌استفاده می‌باشند عبارت‌اند از: تعیین زمان گل‌دهی و انجام لقاح مخصوصاً رسیدن میوه و ریزش آن از اهمیت زیادی برخوردار است. با تعیین زمان بذر دهی می‌توان در مساعدترین موقع به جمع‌آوری بذور به‌منظور جنگل‌کاری اقدام نمود. برای عملی نمودن این امر لازم است که در فصل گل‌دهی، گونه‌های اصلی جنگلی را مورد بازدید قرار داد. در منطقه‌هایی که خسارت ناشی از آفات قابل توجه است، برای اینکه مبارزه با آفات به‌طور مؤثرتر اجرا گردد می‌توان با توجه به مطالعات فنولوژیک تاریخ قطعی مبارزه با هر آفت را تعیین نمود همچنین در احداث فضای سبز شهری می‌توان از اطلاعات مربوط به فنولوژی درختان و درختچه‌های زینتی استفاده کرده و ترکیبی از آنان را انتخاب نمود که در فصول مختلف تولید گل بنمایند. به این ترتیب منظره‌ای ایجاد می‌گردد که در اکثر ماه‌های سال دارای گل است. پرورش‌دهندگان زنبورعسل با در دست داشتن زمان شکفتن گل‌هایی که مورد توجه زنبور عسل می‌باشند و اطلاع از پراکنش جغرافیایی آن‌ها می‌توانند در هر فصلی کندوها را در مناسب‌ترین نقطه ممکن مستقر سازند. با مطالعه فنولوژیک می‌توان مهم‌ترین فصل چرای دام را در مراتع تعیین نمود و از چرای دام در هنگام گل دادن و در طول دوره رسیدن دانه گیاهان مرتعی جلوگیری به عمل آورد.

در خصوص تحقیقات فنولوژیکی در جهان مطالعات متعدی در مورد گونه‌های مختلف جنگلی صورت گرفته است. فنولوژی گونه بلوط قرمز در امریکا (Showalter, 2005). و مطالعه‌ی بر روی گونه جنگلی بلوط (*Q. ithabarensa*) در کشور فلسطین اشغالی که طی سه سال انجام شده است (Eman, 1993). فنولوژی بلوط در استان کردستان (مردانی و یوسفی، ۱۳۸۴)، بررسی فنولوژی گونه‌های بلوط و بنه در ایلام (طهماسبی، ۱۳۸۲). پسته وحشی در غرب کشور و در استان فارس (نگهدار صابر، ۱۳۸۲)، بنه در استان فارس (بردبار، ۱۳۸۶)، فنولوژی گونه قیچ[1] در مناطق مختلف ارتفاعی استان هرمزگان (نجفی شبانکاره، ۱۳۸۳)، بررسی فنولوژی درختان و درختچه‌های آربوراتوم نوشهر (خاتم‌ساز، ۱۳۶۴)، بررسی‌های فنولوژیکی تعدادی از گونه‌های درختی در جنگل‌های شمال ایران را نام برد (جوانشیر و رحمانی، ۱۳۷۶). در بررسی که بر روی درختان جنگلی در جنگل‌های خیرود کنار انجام شده است، زمان وقوع پدیده‌های رویشی گل‌دهی، میوه دهی، رسیدن میوه و بذر، خزان برگ‌ها، در این قطعات به دست آمده است (جوانشیر و رحمانی، ۱۳۷۶). آمار حاصل از ثبت بیشینه و کمینه در سال‌های ۱۳۷۱ - ۱۳۶۹ نشان داد که بروز کمینه دمای زیر صفر در آغاز فصل رویشی می‌تواند عامل مهمی در عدم زادآوری درختان راش و تعدادی دیگر از درختان مهم جنگل باشد (جوانشیر و رحمانی، ۱۳۷۶). در بررسی که بر روی درختان جنگلی در شمال در پنج منطقه طی سه سال انجام شده است زمان گل‌دهی، رسیدن میوه، ریزش برگ و تعدادی از عامل‌های حیاتی دیگر چندگونه جنگلی شامل ملچ، راش، افرا، گل ابریشم مشخص گردیدند (جوانشیر و رحمانی، ۱۳۷۶). از دیگر مطالعات بررسی فنولوژی بر روی درختان گونه بلوط بلند مازو در جنگل‌های شمال ایران (میرکاظمی، ۱۳۷۹)، بررسی بر روی تعدادی از درختان جنگلی در جنگل‌های شمال توسط میربادین و دستمالچی (۱۳۸۰) را می‌توان ذکر کرد. هدف از انجام این مطالعه مدیریت پایدار جنگل (مبارزه مؤثر و مهار آفات و بیماری‌های درختان جنگلی، جمع‌آوری به‌موقع بذور درختان جنگلی جهت تولید نهال و...)، حفظ، احیاء، توسعه و بهره‌برداری از منابع جنگلی می‌باشد.

[1] *Zygophyllum attriplicoides*

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]

مـواد و روش‌ها

مشخصات مناطق مورد مطالعه

منطقه کامفیروز

این منطقه در ۱۱۰ کیلومتری شمال غربی شـیراز و در پنج کیلومتری روستای ممـو در منطقـه جنگلـی قرق شده، در محدوده جغرافیایی با طول َ ۲۷ ْ ۵۲ تـا َ ۲۶ ْ ۵۲ و عـرض َ ۱۲ ْ ۳۰ تـا َ ۱۱ ْ ۳۰ و در ارتفـاع ۲۰۰۰ متری از سطح دریا واقع شده است.

بـر اسـاس آمـار ده‌سـاله (۱۳۸۰-۱۳۷۰) ایسـتگاه اقلیم‌شناسی (بی‌نام، ۱۳۸۲) که نزدیک‌تـرین ایسـتگاه هواشناسی به محل مـورد مطالعـه مـی‌باشـد، حـداقل بارندگی ۳۷۲ و حداکثر آن ۸۰۱ میلی‌متـر و میـانگین بارنـدگی ۵۸۲ میلـی‌متـر اسـت. حـداکثر نـزولات در بهمن‌ماه و حـداقل آن در شـهریورماه و از نظـر فصـلی حداکثر بارندگی در زمستان و حداقل در فصل تابستان بـه وقـوع مـی‌پیونـدد. همـان‌گونـه کـه در منحنـی آمبروترمیک (شکل ۱) مشخص است، ماه‌های خشـک در این منطقه از اواسط اردیبهشت‌ماه آغاز مـی‌شـود و تا اواسط آبـان مـاه ادامـه دارد و شـش مـاه بـه طـول می‌انجامد. این منطقه از نظر طبقـه‌بنـدی اقلیمـی بـه روش کوپن جزء اقلیم مدیترانه‌ای بری است کـه دارای زمستان‌های ملایـم و مرطـوب و تابسـتان‌هـای گـرم و خشک است و از لحاظ طبقه‌بندی دومارتن جزء اقلـیم مدیترانه‌ای است (حسامی، ۱۳۷۸).

منطقه دشت ارژن

این منطقه در فاصله ۹۰ کیلومتری جنـوب غربـی شیراز و در ۳۵ کیلـومتری روسـتای دشـت ارژن واقـع گردیده اسـت. ارتفـاع از سـطح دریـا ۲۳۰۰ متـر و در محدوده جغرافیـایی بـا طـول َ ۵۳ ْ ۵۱ تـا َ ۴۸ ْ ۵۱ و عرض َ ۳۸ ْ ۲۹ تا َ ۴۳ ْ ۲۹ واقع شده است (الوانی‌نژاد، ۱۳۷۸).

بر اساس آمار ده‌ساله (۸۱-۷۲ ۱۳) ایستگاه دشـت ارژن در فاصله ۳۵ کیلومتری و نزدیـک‌تـرین ایسـتگاه هواشناسی به منطقه مـورد مطالعـه، حـداقل بارنـدگی ۳۷۶ میلی‌متر و حداکثر بارندگی ۱۲۹۹/۵ میلی‌متـر و میانگین سالانه ۸۲۸ میلی‌متر اسـت. حـداکثر نـزولات در بهمـن‌مـاه و حـداقل در خردادمـاه اسـت و از نظـر فصلی حـداکثر بارنـدگی در زمسـتان و حـداقل آن در فصل تابستان به وقوع می‌پیونـدد (بـی‌نـام، ۱۳۸۲). بـا توجـه بـه منحنـی آمبروترمیـک منطقـه دشـت ارژن، (شـکل ۲) فصـل خشـک در ایـن منطقـه از اواسـط اردیبهشت آغاز و تا اواخر مهرماه ادامـه دارد و در کـل ۵/۵ ماه است. این منطقه از نظر طبقه‌بندی اقلیمی بـه روش دومارتن جزء اقلیم مرطوب است.

منطقه ممسنی

این منطقه در ۱۴۰ کیلومتری جنوب غربی شـیراز و در ۷ کیلومتری روستای جونگان واقع گردیده اسـت. ارتفاع از سـطح دریـا ۱۲۵۰ متـر بـوده و در محـدوده جغرافیایی با طـول َ ۳۱ ْ ۵۱ تـا َ ۳۰ ْ ۵۱ و عـرض َ ۱ ْ ۳۱ تا ْ ۳۱ واقع شده است.

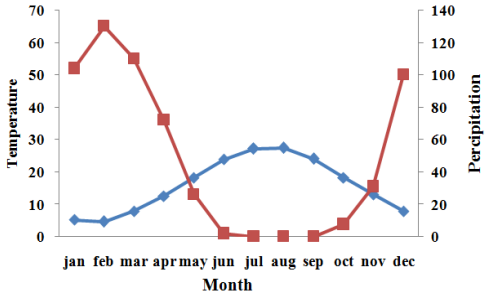
بر اساس آمار ۱۰ سـاله (۱۳۸۱-۱۳۷۲) ایسـتگاه باتون نزدیک‌ترین ایستگاه هواشناسی بـه محـل مـورد مطالعـه، حـداقل بارنـدگی ۳۰۵ میلـی‌متـر و حـداکثر بارندگی ۱۰۵۹ میلی‌متـر و میـانگین سـالانه ۶۵۲/۵۱ میلی‌متر است. حداکثر نزولات در دی‌ماه و حـداقل در خردادماه است و از نظـر فصـلی حـداکثر بارنـدگی در زمسـتان و حـداقل آن در فصـل تابسـتان بـه وقـوع می‌پیونـدد. بـر اسـاس منحنـی آمبروترمیـک منطقـه ممسنی (شکل ۳) ماه‌هـای خشـک در ایـن منطقـه از اوایل اردیبهشت‌ماه آغاز و تا اوایل آبان ماه ادامه دارد و تعداد ماه‌های خشک شش ماه و نیم است. این منطقـه از نظر طبقه‌بندی اقلیمی به روش دومارتن جزء اقلـیم مرطـوب و از لحـاظ طبقـه‌بنـدی گوسـن جـزء اقلـیم مدیترانه‌ای است (بی‌نام، ۱۳۸۲).

روش انجام تحقیق

برای مطالعه فنولوژیک، در هریک از مناطق رویشگاهی بلوط (ممسنی، کامفیروز، دشت ارژن) در استان فارس تعداد نه اصله درخت بلوط [درختان (با توجه به فاصله درختان در جنگل‌های زاگـرس) بـه فاصـله ۲۰ تـا ۱۰ متر از یکدیگر انتخاب شدند] سالم، خوش‌فرم، بـا تـاج متقـارن انتخـاب و از سـال ۱۳۷۷ لغایـت ۱۳۸۱ در ماه‌های اول فصل رویش هفته یک‌بار و در طول فصـل

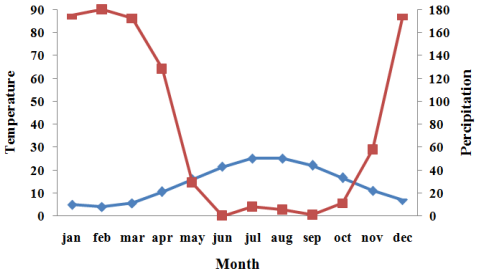
[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]

رویش هر دوهفته‌ای یک‌بار مورد بازدید قرار گرفتند. در طی این مدت یادداشت‌برداری‌های لازم از فعالیت حیاتی درختان از قبیل (تاریخ باز شدن برگ (۵ تا ۱۰ درصد برگ‌ها باز شده باشند)، زمان کامل شدن برگ (۹۰ درصد برگ‌ها باز شده باشند، اولین گل‌دهی (۵ درصد گل‌ها باز شده باشند)، زمان گرده‌افشانی (۸۰ درصد گل‌ها گرده آزادمی کنند)، خزان (۱۰ درصد برگ‌ها ریزش کرده باشند، انجام گردید. پس از جمع‌آوری اطلاعات فنولوژیک و جمع‌بندی داده‌ها، در نهایت طی مدت بررسی پنج سال (۱۳۸۱-۱۳۷۷) اطلاعات حاصله با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت، به‌طوری که ابتدا کلیه برداشت‌های فنولوژیکی انجام‌گرفته به گذشت روز از سال تبدیل گردید. یعنی روز ۱۵ اسفندماه به‌عنوان پایه در نظر گرفته شد و بقیه روزها به نسبت آن محاسبه گردیدند. در پایان هر سال اطلاعات جمع‌آوری‌شده دسته‌بندی و در نهایت تاریخ شروع و پایان بروز هر پدیده فنولوژیکی به تفکیک سال مشخص گردید، به‌طوری که در پایان مدت اجرای طرح به‌طور جداگانه دامنه ظهور پدیده‌های فنولوژیکی مشخص شد. همچنین همبستگی بین صفات به روش پیرسون برآورد گردید. در کنار آن اطلاعات اقلیمی موردنیاز از قبیل میزان بارندگی ماهانه و حداقل، حداکثر و میانگین دمای ماهانه و برای هر سال جمع‌آوری و در نهایت میانگین اطلاعات مؤلفه‌های اقلیمی ذکر شده مشخص گردید (جدول ۱) (مردانی و یوسفی، ۱۳۸۴).



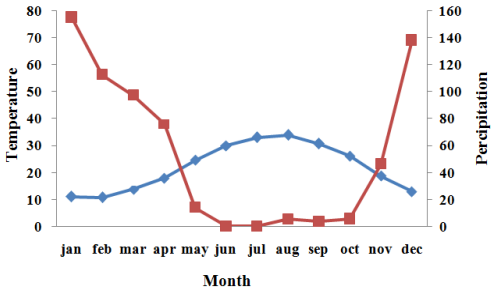
شکل ۱- آمبروترمیک منطقه کامفیروز

Figure 1. Ombrothermic diagram of Kamfiruz area



شکل ۲- منحنی آمبروترمیک منطقه دشت ارژن

Figure 2. Ombrothermic diagram of Dasht-e-Arjan area



شکل ۳- منحنی آمبروترمیک منطقه ممسنی

Figure 3. Ombrothermic diagram of Mamasani area

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]

جدول ۱- اطلاعات هواشناسی درازمدت سالیانه سه منطقه مورد مطالعه

Table 1. Meteorological data three sites studied annual long

Station of Kamfiruz 1800 ASL.													
Year	Mounths	Oc.	No.	De.	Jan.	Fe.	Ma.	Ap.	Ma.	Jun.	Jul.	Au.	Se.
1991-2001	Maximum temperature	28	22.27	16.62	12.73	11.76	15.19	20.46	26.8	33.75	37.3	36.5	35
	Mean temperature	18.25	13	7.86	5.16	4.58	7.92	12.5	18.2	23.85	27.15	27.4	24
	Minimum temperature	8.25	3.9	-.34	-2.4	-2.6	0.7	4.53	9.32	13.86	16.87	17.35	12.9
	Mean Rainfall	7.7	31	100	104	130	110	72	26	2	0	0	0

Station of Dasht-e-Arjan 2100 ASL.													
Year	Mounths	Oc.	No.	De.	Jan.	Fe.	Ma.	Ap.	Ma.	Jun.	Jul.	Au.	Se.
1993-2002	Maximum temperature	24.3	16.5	13.2	10.9	8.9	10.6	16.8	23.7	28.7	32.9	33.35	29.4
	Mean temperature	16.6	11	7	5	4	5.6	10.5	16	21.4	25	25	22
	Minimum temperature	9	4	0.34	-1	-0.9	0.7	4.36	8.6	13.8	16.7	17.5	13.5
	Mean Rainfall	11.1	57.7	174.6	175.2	180	172.5	128	28.8	0	7.95	5.5	1

Station of Mamasani 2300 ASL.													
Year	Mounths	Oc.	No.	De.	Jan.	Fe.	Ma.	Ap.	Ma.	Jun.	Jul.	Au.	Se.
1992-2002	Maximum temperature	34.7	26.7	19.2	16.76	16.4	20	25.3	33.5	40.6	43	43.46	40.76
	Mean temperature	26.13	18.6	12.8	10.9	10.66	13.7	17.8	24.5	29.9	32.9	33.8	30.6
	Minimum temperature	15.6	10.5	6.4	5.1	4.9	7.2	10.3	15.4	19.2	22.8	24	20.4
	Mean Rainfall	5.45	46	138	154.9	112.3	97	76	13.8	0	0	5.3	

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]

جدول ۲- پدیده‌های فنولوژیک در مناطق مورد مطالعه

Table 2. Phenological events in the sites studied

پدیده فنولوژیک Phenological phenomena	زمان وقوع پدیده‌های فنولوژیک در منطقه‌های مورد مطالعه Timing of phenological events in the regions studied		
	ممسنی (2300 M) Mamasani	کامفیروز (1800 M) Kamfiruz	دشت ارژن (2100 M) Dashtearjan
Leaf bud	3-9March	13-19March	26March -1 April
Complete the leaf	2-8April	20-26April	20-26April
Flowering time	3-9March	20-26 March	2-8April
Pollination	12-18March	2-8April	9-15 April
Fruit appearance	20-26 March	20-26 April	20-26 April
Fruit ripening	12-18 Novamber	29 October-4 Novamber	29 October-4 Novamber
Fall	12 December	22-26October	12-18 Novamber
Seed falling	12-19 December	28 Novamber -4 December	3-9 December

نتـایـج

زمان بروز پدیده‌های فنولوژیکی در گونه بلوط ایرانی در جـدول ۲ نـشان داده شده است. همان‌طوری که ملاحظه می‌شود ایـن زمـان در منـاطق و ارتفاعـات مختلف با همدیگر متفاوت بوده و بسته به موقعیت محل و شرایط آب و هـوایی به‌طور معمول یک تا دو هفته زودتر یا دیرتر آغاز می‌شود. جدول ۲ وضعیت ظهور پدیده‌های مختلف حیاتی در کل درختان مورد بررسی در ارتفاعات طی سال‌های مختلف (۱۳۸۱-۱۳۷۷) را نشان می‌دهد. چنانچه در جدول ۲ آورده شده است روزهای باز شدن برگ، کامل شدن برگ، بـاز شـدن گل، گرده‌افشانی، ظهور میوه، رسیدن میوه، ریزش برگ و ریزش میوه در گونه بلوط ایرانی بـه ترتیب از هفته دوم اسفند تا هفته دوم فروردین، کامل شدن برگ از هفته سوم فروردین تا هفته اول اردیبهشت، گل‌دهی از هفته دوم اسفند تا هفته سوم فروردین، گرده‌افشانی از هفته چهارم اسفند تا هفته چهارم فروردین، ظهور میوه هفته اول فروردین تا هفته اول اردیبهشت رسیدن میوه از هفته دوم آبان تا هفته چهارم آبان، خزان برگ از هفته اول آبان تا هفته چهارم آذر و ریزش میوه از هفته دوم آذر تا هفته چهارم آذر متغیر بود و به طول انجامید. زمان وقوع پدیده‌های فنولوژیک گونه بلوط ایرانی در مناطق مختلف در ماه‌های سال جهت توجیه بیشتر به‌صورت جدول ۴ آمده است.

نتایج تجزیه واریانس میان پدیده‌های فنولوژیکی مورد بررسی در جدول ۳ آورده شده است. چنانچه این جدول نشان می‌دهد که میان سطوح مختلف مورد مطالعه بیشتر عوامل مورد بررسی شامل سال و مکان از لحاظ کلیه صفات مورد بررسی شامل زمان باز شدن برگ، باز شدن گل، کامل شدن برگ، ظهور میوه، گرده‌افشانی، رسیدن میوه، ریزش میوه و ریزش برگ در سطح احتمال ۱ درصد اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید. این مسئله بیانگر تنوع بسیار زیاد در خصوص صفات فنولوژیکی در سال‌های مختلف (۱۳۸۱-۱۳۷۷)، مکان‌های مختلف (ممسنی، کامفیروز و دشت ارژن) می باشد.

جدول ۵ ضریب همبستگی صـفات را بـین صـفات مـورد بررسـی و نیـز عوامـل اقلیمـی نظیـر بارنـدگی،

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]

جدول ۳- تجزیه واریانس زمان وقوع پدیده‌های فنولوژیک گونه بلوط ایرانی در مناطق مورد بررسی

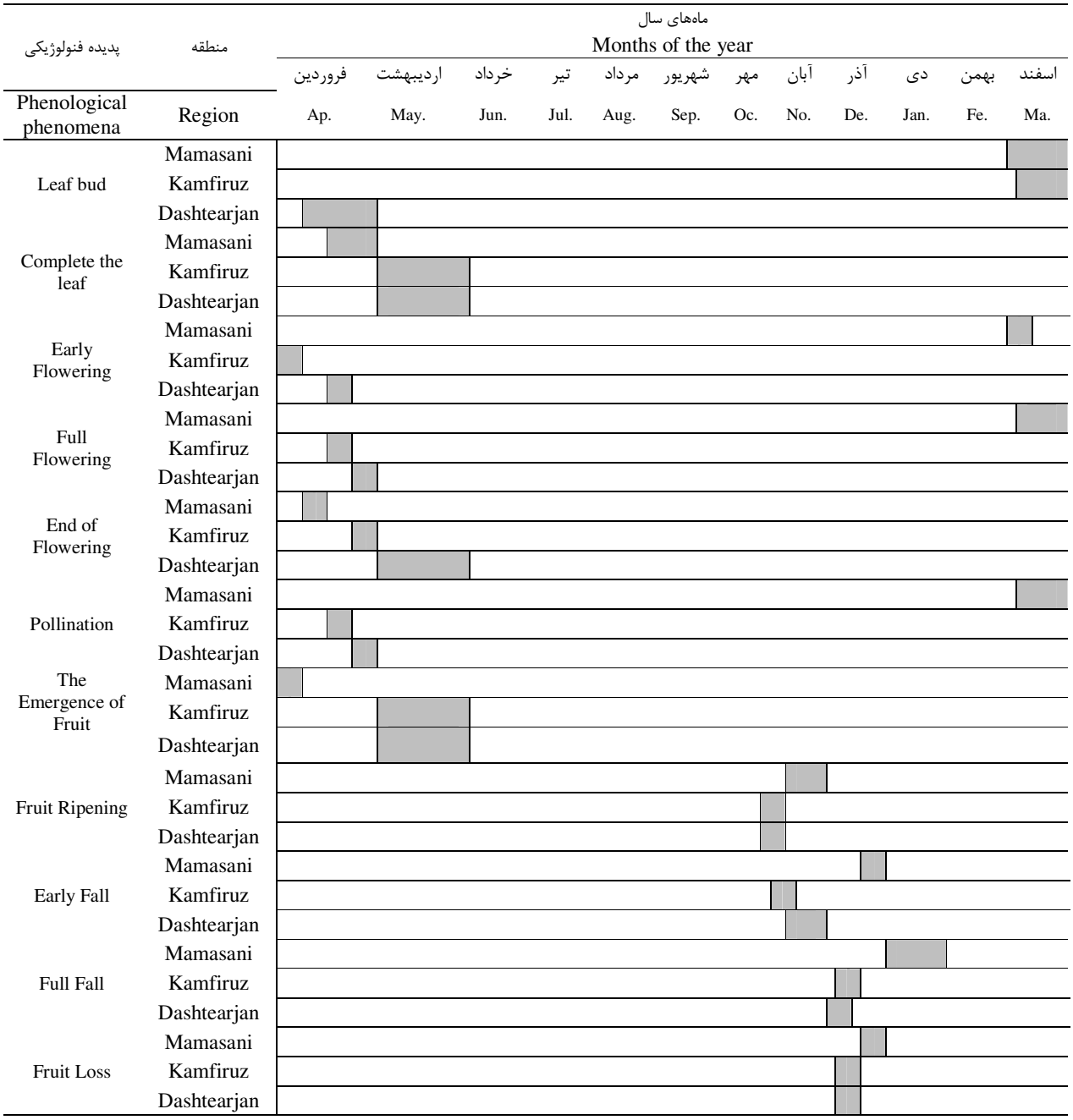
Table 3. Analysis of variance phenological events *Quercus brantii* in the sites studied

پدیده فنولوژیک Phenological phenomena	منابع تغییرات Source of variation	درجه آزادی Degrees of freedom	میانگین مربعات Mean square
Leaf bud	Area	2	9520.14**
	Year	4	0.70
	Area×Year	8	0.47
	Error	80	4.83
Complete the leaf	Area	2	3901.54**
	Year	4	0.11
	Area×Year	8	0.13
	Error	80	1.756
Flowering	Area	2	11559.14**
	Year	4	0.10
	Area×Year	8	0.10
	Error	80	2.08
Full Flowering	Area	2	1288.62**
	Year	4	0.01
	Area×Year	8	0.01
	Error	80	2.10
End of Flowering	Area	2	3456.00**
	Year	4	0.08
	Area×Year	8	0.11
	Error	80	2.66
Pollination	Area	2	1288.62**
	Year	4	0.01
	Area×Year	8	0.01
	Error	80	2.10
Fruit Ripening	Area	2	5849.65**
	Year	4	0.14
	Area×Year	8	0.15
	Error	80	1.96
Fall	Area	2	27783.62**
	Year	4	0.08
	Area×Year	8	0.08
	Error	80	1.55
Full Fall	Area	2	25760.76**
	Year	4	0.08
	Area×Year	8	0.07
	Error	80	0.08
Fruit Loss	Area	2	79256.92**
	Year	4	0.07
	Area×Year	8	0.07
	Error	80	0.94

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]

جدول ۴- پدیده‌های فنولوژیک گونه بلوط ایرانی در مناطق مختلف

Table 4. Phenological events *Quercus brantii* in the sites studied



حداقل، حداکثر و متوسط دمای ماهیانه را نشان می‌دهد.

همان‌طور که در جدول ۵ ملاحظه می‌شود میزان بارندگی و متوسط درجه حرارت ماهانه همبستگی منفی و معنی‌داری با باز شدن برگ، گل و کامل شدن برگ دارند؛ یعنی با افزایش میزان بارندگی و متوسط درجه حرارت ماهانه باز شدن برگ، گل و کامل شدن برگ زودتر شروع می‌گردد. همبستگی میان میزان بارندگی با رسیدن میوه نیز معنی‌دار و مثبت است؛ یعنی هرچه میزان بارندگی بیشتر باشد زمان رسیدن

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]

جدول ۵ – ضریب همبستگی صفات مورد بررسی و عوامل اقلیمی در مناطق مورد بررسی

Table 4: The correlation coefficient traits and climatic factors in the sites studied

صفت	باز شدن برگ	کامل شدن برگ	اولین گل	گرده‌افشانی	ظهور میوه	رسیدن میوه	خزان	ریزش میوه	حداکثر درجه حرارت	حداقل درجه حرارت	متوسط درجه حرارت ماهانه	بارندگی
Attribute	Leaf bud	Complete the leaf	Early Flowering	Pollination	The Emergence of Fruit	Fruit Ripening	Fall	Fruits Loss	Maximum temperature	Minimum temperature	Mean temperature	Rainfall
Leaf bud	1.00											
Complete the leaf	0.74**	1.00										
Early Flowering	0.97**	0.81**	1.00									
Pollination	0.14 ns	-0.46**	0.05 ns	1.00								
The Emergence of Fruit	0.14 ns	-0.44**	0.05 ns	0.97**	1.00							
Fruit Ripening	0.78**	0.96**	0.84**	-0.42**	-0.41**	1.00						
Fall	0.93**	0.91**	0.96**	-0.15 ns	-0.15 ns	0.93**	1.00					
Fruit Loss	0.78**	0.98**	0.85**	0.44**	-0.42**	0.98**	0.94**	1.00				
Maximum temperature	0.31**	0.05 ns	0.28**	0.31**	0.32**	0.07 ns	0.20**	0.07 ns	1.00			
Minimum temperature	-0.48**	-0.87**	-0.57**	0.66**	0.65**	-0.85**	-0.71**	-0.87**	0.18*	1.00		
Mean temperature	-0.94**	-0.80**	-0.96**	-0.01 ns	-0.003 ns	-0.83**	-0.95**	-0.84**	-0.21**	0.60**	1.00	
Rainfall	-0.87**	-0.91**	-0.91**	0.23*	0.22**	-0.92**	-0.96**	-0.94**	-0.16 ns	0.77**	0.92**	1.00

**: معنی‌دار در سطح ۱٪ *: معنی‌دار در سطح ۵٪ ns: غیر معنی‌دار

میوه دیرتر و با تأخیر انجام خواهد شد. همبستگی میان میزان بارندگی با خزان برگ و ریزش میوه معنی‌دار و منفی است؛ یعنی هرچه میزان بارندگی بیشتر باشد زمان ریزش برگ و میوه زودتر انجام می‌شود. همبستگی میان متوسط درجه حرارت ماهانه و میزان بارندگی با ظهور میوه و گرده‌افشانی نیز معنی‌دار نبود. همبستگی میان متوسط درجه حرارت ماهانه با خزان برگ و ریزش میوه نیز منفی و معنی‌دار است. بدین ترتیب که با افزایش درجه حرارت زمان ریزش برگ و میوه زودتر آغاز می‌گردد.

بحث

تأثیر عوامل اقلیمی بر پدیده‌های فنولوژیک

ظهور مراحل مختلف پدیده‌های فنولوژیکی در درختان به عوامل مختلفی بستگی دارد که در میان آن‌ها نقش عوامل اقلیمی بسیاری مؤثرتر می‌باشد، به‌نحوی‌که شروع مراحل رشد درختان تحت تأثیر دو عامل درجه حرارت و بارندگی می‌باشد. از جنبه دیگر این که ارتفاع از سطح دریا تحت تأثیر عوامل اقلیمی است را مدنظر داشته باشیم؛ زیرا این عامل بر روی ظهور پدیده‌های فنولوژیکی نقش بسزایی دارد. این موضوع در مطالعه حاضر و همچنین سایر مطالعاتی که به‌صورت میدانی و در ارتفاعات مختلف صورت گرفته

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]

به اثبات رسیده است (میرکاظمی،۱۳۷۹؛ مردانی و یوسفی، ۱۳۸۴؛ میربادین و دستمالچی، ۱۳۸۰). از نظر فیزیولوژی بین اندام فتوسنتز کننده یعنی برگ‌ها (منابع فتوسنتزی) با اندام ذخیرکننده مواد فتوسنتزی یعنی میوه‌ها (مخازن فتوسنتزی) تناسبی وجود دارد. به‌عبارت‌دیگر هرچه اندام فتوسنتزی قوی‌تر و بادوام‌تر باشند میوه‌ها بیشتر روی شاخه مانده و حجیم‌تر می‌شوند (کوچکی و سرمدنیا، ۱۳۹۱). میزان بارندگی و متوسط درجه حرارت ماهانه همبستگی منفی و معنی‌داری با باز شدن برگ، گل و کامل شدن برگ دارند؛ یعنی با افزایش میزان بارندگی و متوسط درجه حرارت ماهانه باز شدن برگ، گل و کامل شدن برگ زودتر شروع می‌گردد با توجه به تأثیر درجه حرارت تجمعی (GDD) در مراحل مختلف رشد گیاهان معنی‌دار

شدن رابطه متوسط درجه حرارت با تاریخ اولین گلدهی قابل توجیه است زیرا هرچه درجه حرارت بالاتر باشد درجه روز رشد لازم برای ورود به مرحله زایشی زودتر تأمین می‌شود (کوچکی و سرمدنیا، ۱۳۹۱). پدیده‌های فنولوژیک درختان بلوط ایرانی در کامفیروز نسبت به ممسنی دیرتر اما نسبت به دشت ارژن زودتر شروع می‌شود؛ اما پدیده‌های فنولوژیک بلوط در استان کردستان دیرتر شروع (ظهور برگ هفته چهارم فروردین) و زودتر خاتمه (ریزش برگ هفته دوم آذر) می‌یابد (مردانی و یوسفی، ۱۳۸۸). همچنین پدیده‌های فنولوژیک در استان گلستان دیرتر شروع (آغاز گلدهی هفته دوم فروردین، ظهور برگ، هفته چهارم فروردین) و زودتر نسبت به گونه بلوط در جنگل‌های استان فارس خاتمه (خاتمه خزان برگ، هفته چهارم آبان و خاتمه خزان بذر، هفته دوم آبان) می‌یابد (میرکاظمی، ۱۳۷۹). میانگین حداکثر درجه حرارت ۳۷/۳ سانتی‌گراد، میانگین حداقل درجه حرارت ۲/۶- سانتی‌گراد و میانگین ده‌ساله بارندگی ۵۸۲ میلی‌متر و ارتفاع ۲۰۰۰ متر از سطح دریا در ایستگاه کامفیروز، این منطقه را حد واسط بین دشت ارژن و ممسنی قرار می‌دهد. لذا می‌توان این اختلاف زمانی در بروز پدیده‌های فنولوژیک درختان بلوط در سه منطقه مورد مطالعه را اختلاف ارتفاع از سطح دریا، حداقل و حداکثر درجه حرارت و میزان بارندگی در سه منطقه عنوان کرد. دشت ارژن با میانگین ده‌ساله بارندگی ۸۲۸ میلی‌متر، میانگین حداقل درجه حرارت (۱ -) سانتی‌گراد، میانگین حداکثر درجه حرارت ۳۳/۳۵ سانتی‌گراد، ارتفاع ۲۳۰۰ متر از سطح دریا، وجود دوره رویش کوتاه‌مدت را توجیه می‌کند. وجود چنین شرایطی باعث می‌شود که در این منطقه فعالیت پدیده‌های فنولوژیک درختان دیر شروع شود و زود خاتمه پیدا کند. با توجه به شرایط فوق‌الذکر دشت ارژن بعد از کامفیروز قرار دارد.

در کامفیروز و دشت ارژن سال‌هایی که بارندگی زمستانه خوب بوده (سال ۷۷) درختان در صورت طغیان آفت قادر به جبران خسارت بوده‌اند؛ اما در صورت برخورد به سال‌هایی با زمستان کم باران (خشک‌سالی ۷۹) خشکی و کمبود آب از یک‌سو و گرمای زیاد تابستان که تبخیر و تعرق را شدیداً بالا می‌برد از سوی دیگر باعث می‌شود که درختان قادر به جبران برگ‌های از دست رفته نبوده (در اثر خسارت آفت) و فشار شدیدی را تحمل کنند. مقدار گیاخاک در خاک‌های این منطقه جنگلی بسیار کم است(مشاهده عینی). کمبود مواد غذایی در این قبیل زمین‌ها موجب بالا رفتن درصد مواد قندی در برگ‌ها شده، در نتیجه شرایط مناسبی را برای تغذیه و تکثیر حشرات (برگ‌خوار بلوط) به وجود می‌آورد (حمزه زرقانی، ۱۳۸۱). این درختان عموماً میوه نمی‌دهند و یا در صورت تولید میوه، میوه‌های کوچکی تولید می‌کنند (قطر میوه تولیدشده حداکثر پنج میلی‌متر) (حمزه زرقانی، ۱۳۸۱) با توجه به شکل (۳) در منطقه ممسنی سال‌هایی که با زمستان کم باران (خشک‌سالی ۷۹) برخورد می‌کنیم به علت گرمای زیاد تابستان که تبخیر و تعرق شدیداً بالا می‌رود، باعث می‌شود درختان تشکیل میوه، میوه‌های کوچکی تولید کنند (قطر میوه تولیدشده حداکثر پنج میلی‌متر).

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]

نتیجه‌گیری

در گیاه بلوط نیز مانند سایر گیاهان، در مناطق دارای میانگین دمایی بالاتر، مراحل فنولوژی گیاه زودتر از سایر مناطق به وقوع می‌پیوندد و دوره رشد گیاه طولانی‌تر می‌گردد. به‌عبارت‌دیگر در محدوده دمایی این مناطق درجه حرارت‌های محدودکننده رشد درخت بلوط وجود ندارد؛ بنابراین صفات فنولوژیکی در گونه مورد بررسی تحت تأثیر عوامل اقلیمی و محیطی قرار دارد.

منابع

الوانی‌نژاد، س. ۱۳۷۸. بررسی عوامل مؤثر بر پراکنش گونه بادام‌کوهی در دو منطقه مختلف استان فارس. دانشکده منابع طبیعی. دانشگاه تربیت مدرس. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. ۴۳ ص.

بردبار، س.ک. ۱۳۸۶. گزارش نهایی طرح بررسی فنولوژی بنه در استان فارس موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور. ۶۰ ص.

بی‌نام. ۱۳۸۲. آمار هواشناسی ایستگاه‌های مورد مطالعه. انتشارات سازمان آب منطقه‌ای استان فارس.

جوانشیر، ک. و رحمانی، ر. ۱۳۷۶. بررسی فنولوژی درختان جنگلی و الگوی تغییرات دما در جنگل‌های خیرودکنار خزر. مجله منابع طبیعی ایران، ۵۰(۱): ۱۲۵.

حسامی، س.م. ۱۳۷۸. گزارش نهایی بررسی عمق کاشت بذر گونه بلوط ایرانی در استان فارس. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس. ۶۰ ص.

حمزه زرقانی، ح. ۱۳۸۱. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی جمع‌آوری و شناسایی دشمنان طبیعی و دینامیک جمعیت پروانه جوانه‌خوار بلوط در استان فارس. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس. ۶۷ ص.

خاتم‌ساز، م. ۱۳۶۴. فنولوژی درختان و درختچه‌های آربوراتوم نوشهر. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع. ۳۲: ۴۵-۱.

رحمانی، ر. ۱۳۷۰. بررسی فنولوژی درختان جنگلی در منطقه خیرودکنار. دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. ۱۴۵ ص.

طهماسبی، م. ۱۳۸۲. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی فنولوژی گونه‌های بنه و بلوط در جنگل‌های ایلام. موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور.۳۱ ص.

کوچکی، ع. و سرمدنیا، غ.م. ۱۳۹۱. فیزیولوژی گیاهان زراعی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی، دانشگاه مشهد. ۴۰۰ ص.

مردانی، ف. و یوسفی، ب. ۱۳۸۴. فنولوژی گونه برودار (*Quercus brantii* LindI.). در جنگل‌های استان کردستان. موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۳(۳): ۲۷۷-۲۵۱.

میربادین، ع.ر. و دستمالچی، م. ۱۳۸۰. فنولوژی راش و برخی درختان جنگل‌های شمال کشور. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۵: ۵۴–۳۳.

میرکاظمی، س.ز. ۱۳۷۹. فنولوژی گونه بلند مازو و نقش آن در مدیریت جنگل. همایش ملی مدیریت جنگل‌های شمال و توسعه پایدار. سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور. ۲۹۷- ۲۷۷.

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]

نجفی شبانکاره، ک. ۱۳۸۳. بررسی فنولوژی گونه قیچ (*Zygophyllum attriplicoides*) در مناطق مختلف ارتفاعی استان هرمزگان. مجله تحقیقات مرتع و بیابان، ۱۱(۱): ۱۱۲-۸۳.

نگهدار صابر، م.ر. ۱۳۸۲. گزارش نهایی طرح بررسی عوامل مؤثر بر پراکنش پسته وحشی در استان فارس موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع. ۸۴ ص.

Eman, E.G. 1993. Variation in leaf phenology and habit in *Quercus ithaburensis*, a Mediterranean deciduous tree. Journal of Ecology, Vol. 81 . 627-634.

Showalter, J.M., 2005. Evaluation of topsoil substitutes for restoration of Appalachian hardwoods on strip mined land. Ph.D. dissertation, Virginia Polytechnic Institute and State University, 232p.

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]

Journal of Zagros Forests Researches, Vol: 3(1), 2016

Phenology of Persian Oak (*Quercus brantii* Lindl.) in Three Different Sites in Fars Province, Iran

Seyyed Majed Hesami [1, *], Saeed Davazdahemami [2]

[1] *M.Sc. Research Division of Natural Resources, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Isfahan, Iran*

[2] *Assistant Professor, Research Division of Natural Resources, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Isfahan, Iran*

[*] Corresponding author, E-mail address: m-hesami@areeo.ac.ir

Received: 23.11.2015 Accepted: 15.07.2016

Abstract

Phenology studies can be appliedin sustainable management, protection, rehabilitation, development, and utilization of forest resources. In this study, the phenology of Persian oak was investigated in three forested areas of Mamasani, Dasht-e-Arjan and Kamfirouz with 2300 m,2100 m,1800 m altitude, respectively in south –west and north of Fars province, Iran. In each area, ninetrees were visited repeatedlyat different times in different seasons during 5 years (1998-2002) and the observed characteristics were recorded. The results showed the stages of growth were completely different at the threementioned areas. The shoots sprouted up in the second week of March to the first week of April. The full leaf formation happened in the second week of April to the fourth week of April. The early flowers appeared in the second week of March to the fourth week April. Pollination occurred in the third week of March to the third week in April. The leaves began to fall in the fourth week of October to the fourth week of December. So characteristics of phenology in Persian oak were affected by climate and environmental factors.

Keywords: *Quercus brantii* L., Forest, Fars, Phonology, Oak fruit

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]

Translated References

Alvaninegad, S. 1999. Study Affecting of factors on the distribution of mountain almond species in two different areas Fars provience. M.Sc. thesis Tarbiat Modares University, Faculty of Natural Resources. 43p. (In Persian with English Abstract).

Anonymous. 2003. Meteological data of Kamfirouz Station. Publication of Fars Province Areal Water Organization. (In Persian).

Bordbar, S.K. 2007. Study phenology *Pistacia mutica* species in Fars province. Final report of Research Progect, Institute of Forests and Rangelands. 61p. (In Persian).

Hamzehzarghani. H. 2002. Collecting and recognition natural enemies and population dynamic of Tortrx vieidana in Fars province. final report of research progect, Agricultural and Natural Resources Research Center of Fars Province. 67 P. (In Persian).

Hesami, S.M. 1999. Study on the sowing depth seed oak in the Fars province. final report of the research project. Agriculture and Natural Resources Research Center of Fars Province. 60p. (In Persian).

Javanshir, K. & Rahmani, R. 1997. Evaluation of forest trees phenology and temperature pattern changes in Khyrodkenar forests (Khazar). Iranian Journal of Natural Resources, 50(1): 125. (In Persian with English Abstract).

Khatamsaz, M. 1984. Phenology of Trees and shrubs at nowshahr arboretum. Research Institute of Forests and Rangelands. 32: 1-45. (In Persian with English Abstract).

Kocheky, A. & Sarmdnia, Gh.H. (Translation) 2012. Crop physiology. Jihad-e- Daneshgahi of Press, Mashhad University.400 p. (In Persian).

Mardani, F. & Yousefi, B. 2005. Phenology of *Quercus brantii* (LindI.) at Kurdistan Forests of Iran. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 13(3): 251-277. (In Persian with English Abstract).

Mirbadin, A. & Dasmalchi., M. 2001. Phenology *Fagus orientalis* and other North Forests tree. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 5: 33-54. (In Persian with English Abstract).

Mirkazemi, S.Z. 2001. Phenology of *Quercus castaneifolia* and ruels in forest management. proceedings of the National Congress North Forests Management and Sustainable Development. 277-297. (In Persian with English Abstract).

Najafi Shabankare, K. 2004. Study phenology species *Zygophyllum attriplicoide* at different elevations in Hormozgan province. Iranian Journal of Range and Desert Research, 11(1): 83-112. (In Persian with English Abstract).

Negahdarsaber, M.R. 2003. Investigate the factors influencing distribution of pistacia mutica species in Fars Province. Final Report of Research Project, Institute of Forests and Rangelands. 84p. (In Persian).

Rahmani, R. 1991. Study phenology forest tree in Khyrudkenar area. M.Sc. Thesis Tehran University Faculty of Natural Resources,. 145p. (In Persian with English Abstract).

Tamasebi, M., Hossenzade, J. & Mirbadin, A. 2002. Phenology of *Quercus* sp and *Pistacia* sp species in the forests of Ilam Province. Final Report of Research Project, Institute of Forests and Rangelands. 31p. (In Persian).

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]