

فنولوژی گونه برودار (*Quercus brantii* Lindl.)

در جنگلهای استان کردستان*

فیروز مردانی^۱ و بایزید یوسفی^۲

چکیده

در این مطالعه فنولوژی گونه بلوط برودار (*Quercus brantii* Lindl.) در سه محدوده ارتفاعی (۱۴۰۰-۱۲۰۰ متر، ۱۶۰۰-۱۴۰۰ متر و ۱۸۰۰-۱۶۰۰ متر)، در دو جهت (شمالی و جنوبی) و در دو منطقه جنگلی بانه و مریوان در استان کردستان مورد بررسی قرار گرفت. در مجموع ۱۰ قطعه نمونه یک هکتاری انتخاب و در هر قطعه نمونه ۲۰ اصله درخت سالم علامتگذاری و در ماههای مختلف سال در دفعات متعدد مورد بازدید قرار گرفت و مشاهدات در جداول مربوط درج گردید. نتایج بدست آمده به طور خلاصه در مورد گونه مورد بررسی در ارتفاعات، جهات و مکانهای مختلف به شرح زیر می باشد:

ظهور برگ و گلدهی هفته سوم فروردین تا هفته اول اردیبهشت - کامل شدن برگ حدود ۱۵ تا ۲۰ روز پس از ظهور آنها - ظهور میوه از پیاله هفته چهارم مرداد ماه - رسیدن میوه هفته دوم و سوم آبانماه - ریزش میوه تا یک هفته پس از رسیدن - شروع ریزش برگ اوایل هفته چهارم آبان - پایان ریزش برگ اواخر هفته اول آذر. همچنین کلیه برداشتهای فنولوژیکی پس از تبدیل به گذشت روز از سال در برنامه آماری minitab مورد تجزیه قرار گرفتند که نتایج نشان داد که کلیه سطوح مورد بررسی شامل سال، مکان، ارتفاع، جهت و گونه از لحاظ کلیه صفات فنولوژیکی مورد بررسی دارای اختلاف معنی داری با همدیگر بودند.

ماتریس همبستگی صفات نیز محاسبه شد که براساس آن همبستگی منفی و معنی داری میان میزان بارندگی و متوسط درجه حرارت با ظهور برگ، ظهور گل و میزان گلدهی بدست آمد. همبستگی بین متوسط درجه حرارت با کامل شدن برگ، ریزش برگ، میزان گلدهی و میزان میوه دهی نیز معنی دار و منفی بود.

واژه‌های کلیدی: برودار، فنولوژی، کردستان

* این مقاله از طرح تحقیقاتی شماره ۰۱-۰۹۰۰۰-۳۱۰۷۶-۷۶ مصوب مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع استخراج شده است.

۱ - کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان
پست الکترونیک: Firouz145@yahoo.com

۲ - عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان

تاریخ پذیرش: ۸۴/۶/۱۵

تاریخ دریافت: ۸۳/۱۱/۱۳

مقدمه

جنگلهای استان کردستان با مساحت ۳۲۰۰۰۰ هکتار حدود ۱۲ درصد از سطح استان را در بر می‌گیرد (بی‌نام، ۱۳۷۹). سه گونه از جنس بلوط به نامهای برودار (*Quercus brantii*)، مازودار (*Q. infectoria*) و ویول (*Q. libani*) بیش از ۸۰ درصد این جنگلهای را تشکیل داده‌اند. شناخت پدیده‌های حیاتی این گونه‌ها با توجه به اختلافات ارتفاعی و کوهستانی بودن استان و نیز نقش بسیار تعیین کننده این سه گونه درختی در ساختار جنگلی غرب کشور بسیار حائز اهمیت است.

فنولوژی یکی از مباحث عمده در علم اکولوژی است که در اصل از کلمه Phenomenology به معنی پدیده شناسایی گرفته شده است که Leithis در سال ۱۳۷۴ آنرا چنین تعریف کرده است: « فنولوژی علم مشاهده مراحل مختلف دوره زندگی و فعالیتهای حیاتی گیاهان و جانوران است که در مقاطع مختلف زمانی در طول سال اتفاق می‌افتد (نقل از قصریانی، ۱۳۷۷). در واقع فنولوژی را می‌توان تقویمی از تاریخ زندگی گیاهان دانست که می‌توان از این طریق تغییرات فصلی، توپوگرافی و مورفولوژیکی را در گیاهان مورد بررسی قرار داد. فنولوژی در علوم مختلف استفاده‌های گوناگونی دارد، در پرورش زنبور عسل جهت تعیین زمان انتقال زنبورها به طبیعت، در پزشکی برای تشخیص دوره‌های عوامل آلرژی زا، در مرتع برای تعیین زمان ورود دام به مراتع و تعیین فصل چرا و در جنگل نیز در اجرای طرحهای جنگلداری، جنگلکاری، تجدید حیات طبیعی، تعیین زمان مناسب جمع‌آوری بذر و اجرای برشهای بذر افشانی، عقیم کردن درختان نامرغوب و مبارزه با آفات جنگلی کاربرد دارد. نظر به اهمیت این علم مطالعات مختلفی در این زمینه انجام گرفته است.

بنوان و همکاران (۱۳۵۲) فنولوژی ۱۱ گونه مرتعی بومی و غیر بومی را در سال ۱۳۴۷ در ایستگاه مرتع همند آبرسد به مدت ۳ سال مورد مطالعه قرار داده و چنین

نتیجه گرفته‌اند که گونه‌های خارجی زودتر از گونه‌های بومی دوره رشد رویشی خود را آغاز نموده و زودتر از آنها به پایان دوره رشد خود می‌رسند.

خاتمساز (۱۳۶۳) فنولوژی درختان و درختچه‌های آربورتوم نوشهر را به مدت پنج سال و از سال ۱۳۵۳ تا ۱۳۵۷ مورد بررسی قرار داده است. در این پژوهش ۲۹۹ گونه و وارسته که از نظر جنگلکاری و جنگلداری و نیز از نظر زینتی ارزش بیشتری داشته‌اند مطالعه و زمانهای مختلف جوانه زنی، ظهور برگ، ظهور غنچه، ظهور گل و غیره در فرمها و جداولی منعکس شده‌اند.

میربادین و دستمالچی (۱۳۸۰) فنولوژی راش و برخی گونه‌های درختی جنگلهای شمال کشور را از سال ۱۳۵۳ و در سه حد ارتفاعی ساحلی، میان بند و بالابند بر روی ۳۰۲ اصله درخت از شش گونه راش، بلوط انجیلی، توسکای بیلاقی، ممرز و افرا مورد مطالعه و بررسی قرار داده و تاریخ ظهور برگ، گلدهی و ریختن بذر را در مورد این گونه‌ها تعیین کرده‌اند. در این تحقیق همچنین اثر ارتفاع از سطح دریا بر روی پدیده‌های فنولوژیکی و اثر قطر در بذردهی مورد توجه قرار گرفته است.

Ferraz (۱۹۹۸) فنولوژی شش گونه درختی را از اکتبر ۱۹۹۳ تا اکتبر ۱۹۹۶ در یک قطعه جنگلی ده هکتاری در محدوده شهری سائوپولو از لحاظ زمانهای گلدهی، میوه دهی، جوانه زنی و خزان برگ مورد مطالعه قرار داده و یک ضریب همبستگی چند گانه را در روابط میان درجه حرارت، بارندگی و پدیده‌های فنولوژیکی تعریف کرده است. ایشان همچنین روابط میان عوامل آب و هوایی را در طول چند ماه مورد بررسی قرار داده و عنوان کرده است که زمان گلدهی در دو گونه از گونه‌های مورد بررسی با وضعیت آب و هوایی دو ماه قبل در ارتباط بوده است.

O'keefe (۱۹۹۸) فنولوژی ۳۳ گونه چوبی را در جنگلهای هاروارد از سال ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۷ میلادی از لحاظ شکفتن جوانه، روند کامل شدن برگ، گلدهی و میوه‌دهی مورد مطالعه قرار داده و تفاوت‌هایی میان گونه‌ها از لحاظ پدیده‌های فنولوژیکی گزارش کرده

است. برای نمونه در خصوص جوانه‌زنی گونه‌ها یک دامنه اختلاف ۱/۵ تا ۲/۵ هفته را بدست آورده است به طوری که در سالهای ۱۹۹۱ و ۱۹۹۳ کمترین اختلاف و در سالهای ۱۹۹۲ و ۱۹۹۷ بیشترین اختلاف زمانی دیده شده است.

Spano و Cesaraccio (۱۹۹۸) در سالهای ۹۶-۱۹۸۶ مطالعات فنولوژیکی ۹ گونه طبیعی را در باغ تحقیقات فنولوژیکی Oristano در کشور ایتالیا مورد بررسی قرار دادند. در این بررسی روابط پیچیده‌ای بین زمان وقوع پدیده‌های فنولوژیکی و حالات آب و هوایی نظیر درجه حرارت و تغییرات آب و هوایی مشاهده گردید و نتیجه گیری شد که در اکوسیستم مدیترانه‌ای تغییرات آبی نقش مهم و تعیین کننده‌ای در توسعه پدیده‌های فنولوژیکی دارند.

Thomas و Petterson (۱۹۹۸) در پژوهشی تحت عنوان « ثبت بیست سال پدیده‌های حیاتی گلدهی و برگریزی برای درختان و درختچه‌های ماساچوست مرکزی » ۲۸ درخت و درختچه چوبی را مورد بررسی قرار داده و مشاهده کرده‌اند که دامنه اختلاف در خصوص جوانه زنی کمتر از ۱۱ روز و در خصوص گلدهی بیشتر از ۳۰ روز بوده است.

Orozco و Camacho (۱۹۹۸) فنولوژی ۱۶۰ درخت از ۱۲ گونه را در جنگلهای کوهستانی کاستاریکا به صورت ماهیانه به مدت ۴۹ ماه مورد ارزیابی قرار داده و در آن مراحل فنولوژیکی گلدهی، میوه دهی و برگدهی (جوانه زنی و خزان) را مورد بررسی قرار داده و مشاهده کردند که گلدهی از نوامبر تا می و تا پایان فصل بارندگی و در طول دوره خشکی ادامه داشته است. میوه دهی سه گونه به صورت همیشگی، در دو گونه به صورت سالیانه و برای هفت گونه دیگر به صورت چند ساله بوده است. بیشتر محصول میوه در پایان فصل خشکی و در طول ماه اول فصل بارندگی بوده است.

مواد و روشها

الف: مواد

موقعیت قطعات نمونه

مطالعه حاضر در سطح مناطق جنگلی استان کردستان در شهرستانهای بانه و مریوان انجام گرفته است. به طوری که در مجموع ۱۰ قطعه نمونه یک هکتاری مربع شکل در ارتفاعات مختلف انتخاب گردید که جدول شماره یک موقعیت قطعات نمونه مورد بررسی را نشان می دهد.

جدول شماره ۱- تعداد و موقعیت قطعات نمونه مورد بررسی

شماره قطعه نمونه	نام شهرستان	نام منطقه	موقعیت	ارتفاع از سطح دریا (متر)	جهت
۱	مریوان	گاران	شرق مریوان - کیلومتر ۱۵ جاده مریوان به سقز	۱۳۲۰	جنوبی
۲	مریوان	گاران	شرق مریوان - کیلومتر ۱۵ جاده مریوان به سقز	۱۳۲۰	شمالی
۳	مریوان	قامیشله	شمال شرق مریوان - کیلومتر ۳۰ جاده مریوان به سقز	۱۵۰۰	جنوبی
۴	مریوان	قامیشله	شمال شرق مریوان - کیلومتر ۳۰ جاده مریوان به سقز	۱۵۰۰	شمالی
۵	مریوان	لیو	غرب مریوان - کیلومتر ۱۵ جاده مرزی مریوان به باشماق	۱۷۳۰	جنوبی
۶	مریوان	لیو	غرب مریوان - کیلومتر ۱۵ جاده مرزی مریوان به باشماق	۱۷۳۰	شمالی
۷	بانه	ساوان	شمال شرق و ۲۰ کیلومتری شهرستان بانه	۱۵۰۰	جنوبی
۸	بانه	کویچ	شمال غرب بانه - ۵ کیلومتری بانه به سردشت	۱۵۰۰	شمالی
۹	بانه	سبدلو	شمال شرق بانه - ۱۰ کیلومتری جاده بانه به سقز	۱۷۳۰	جنوبی
۱۰	بانه	بنه خوی	شمال شرق بانه - ۱۰ کیلومتری جاده بانه به سقز	۱۷۴۰	شمالی

برخی از خصوصیات اقلیمی و جغرافیایی شهرستانهای مریوان و بانه به شرح زیر می باشد:
 شهرستان مریوان: طول جغرافیایی ۴۶° ۱۰' شرقی، عرض جغرافیایی ۳۳° ۳۵' شمالی، مساحت ۳۲۲۹/۵ کیلومتر مربع، ارتفاع از سطح دریا ۱۲۷۳ متر، میانگین دمای سالانه

در مدت اجرای طرح (۷۸-۸۱) ۱۳ درجه سانتیگراد، متوسط سالیانه بارندگی در مدت اجرای طرح ۸۴۵ میلیمتر، میانگین سردترین ماه سال در مدت اجرای طرح ۰/۷- درجه سانتیگراد در بهمن ماه ۷۸، میانگین گرمترین ماه سال در مدت اجرای طرح ۲۶/۹ درجه سانتیگراد در مرداد ماه ۷۸، اقلیم براساس روش دومارتن مرطوب سرد. شهرستان بانه: طول جغرافیایی ۴۵° ۵۴' شرقی، عرض جغرافیایی ۳۵° ۵۸' شمالی، مساحت ۱۴۵۲/۳۹ کیلومتر مربع، ارتفاع از سطح دریا ۱۵۵۰ متر، میانگین دمای سالیانه در مدت اجرای طرح (۷۸-۸۱) ۱۳/۹ درجه سانتیگراد، متوسط سالیانه بارندگی در مدت اجرای طرح ۷۱۹/۹ میلیمتر، میانگین سردترین ماه سال در مدت اجرای طرح ۰/۷- درجه سانتیگراد در بهمن ماه ۷۸، میانگین گرمترین ماه سال در مدت اجرای طرح ۲۹/۳ درجه سانتیگراد در تیر ماه ۸۱، اقلیم براساس روش دومارتن مرطوب سرد. جداول شماره ۲ و ۳ به ترتیب میانگین آمار هواشناسی ایستگاههای شهرستانهای بانه و مریوان را در طول مدت انجام طرح نشان می‌دهد.

مشخصات گیاهی گونه برودار

درختی است حدوداً به طول ۱۰ متر که پوست آن تیره (خاکستری) و شکافدار می‌باشد. شاخه‌های جوان زرد یا خاکستری و کرکی بوده. جوانه تخم مرغی شکل به طول ۳-۵ میلیمتر می‌باشد. برگها نیمه خزان کننده که در قسمتهای فوقانی درخت دارای کرکهای ستاره‌ای پراکنده می‌باشند. پهنک حدود ۱۰-۶ سانتیمتر و به ندرت تا ۱۵ سانتیمتر طول دارد. طول دمبرگ ۲-۱ سانتیمتر و شاتونهای نر ۵-۴ سانتیمتر باشد. پرچمها ۷-۵ عدد، گلهای ماده انفرادی یا دوتایی که محور آنها حدود ۱۵ سانتیمتر طول دارد. پیاله بذر نیم کروی یا مخروطی است. بذرها ۵ سانتیمتر طول دارند. این گونه از شمال آناتولی تا ارمنستان، کردستان، غرب و جنوب ایران گسترش دارد (Rechinger, ۱۹۷۷).

جدول شماره ۲- اطلاعات آب و هوایی شهرستان بانه در سالهای اجرای طرح (۸۱-۱۳۷۸)

سالانه	آذر	آبان	مهر	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	مشخصات
24/08	14/2	16/2	29/9	34/8	37/3	36/3	32	26/5	21/9	15/6	10/6	13/7	متوسط حداکثر درجه حرارت (سانتیگراد)
2/95	-5/6	-0/9	7/1	13/5	16/3	15/6	9/9	5/3	-0/7	-6/9	-10/5	-7/75	متوسط حداقل درجه حرارت (سانتیگراد)
13/24	4/2	10/4	18/6	23/4	27/6	20/5	21/1	14/7	10/6	4/9	0/5	2/4	متوسط درجه حرارت (سانتیگراد)
627/4	131/9	12/6	18/4	Tr.	Tr.	3/1	Tr.	43/8	120/8	96/2	110/2	90/4	متوسط بارندگی (میلیمتر)

Tr: بارندگی کمتر از ۰/۱ میلیمتر

جدول شماره ۳- اطلاعات آب و هوایی شهرستان مریوان در سالهای اجرای طرح (۸۱-۷۸)

سالانه	آذر	آبان	مهر	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	مشخصات
26/29	16/1	24/6	32/1	36/9	39/4	38/7	28/9	28/9	23/7	18/5	11/9	15/8	متوسط حداکثر درجه حرارت (سانتیگراد)
- 0/86	-8/3	- 3/4	2/0	6/7	11/5	12/5	4/2	2/1	-1/0	-7/1	-15/0	-14/6	متوسط حداقل درجه حرارت (سانتیگراد)
13/07	4/6	10/2	17/1	21/4	26/9	24/6	20	14/9	9/1	5/8	0/7	1/5	متوسط درجه حرارت (سانتیگراد)
845/03	202/1	59/1	18/4	0/2	0/6	2/2	0/0	36/2	106/6	118/1	161/43	140/1	متوسط بارندگی (میلیمتر)

خاکشناسی

به منظور بررسی وضعیت خاک در هر کدام از قطعات نمونه یک پروفیل حفر گردید که تفسیر حاصل از نتایج تجزیه خاکها برای هر کدام از شهرستانهای مورد بررسی به شرح زیر می باشد:

قطعات نمونه مورد بررسی در شهرستان مریوان:

خاک نیمه عمیق و در بعضی موارد کم عمق با بافت بسیار سنگین تا متوسط (لومی، لومی رسی و رسی) و میزان درصد آهک کمتر از ۳، مواد آلی حداکثر ۳/۸۷ و حداقل ۱/۹۵ درصد، اسیدیته خاک نزدیک به خنثی (۶/۷-۶/۸) میزان متوسط ازت و فسفر و پتاسیم به ترتیب ۰/۰۸ درصد، ۲۰ppm و ۳۲۰ ppm که از نظر فسفر و پتاسیم غنی، اما از لحاظ ازت فقیر می باشد.

قطعات نمونه مورد بررسی در شهرستان بانه :

دارای خاک کم عمق تا نیمه عمیق با بافت نیمه سنگین تا متوسط (لومی، لومی رسی شنی و لومی رسی) و میزان درصد آهک کمتر از ۳، مواد آلی حداکثر ۳/۱۴ درصد و حداقل ۱/۸۳ درصد، اسیدیته خاک نزدیک به خنثی (۶/۸ - ۶/۹)، میزان متوسط ازت و فسفر و پتاسیم به ترتیب ۰/۱۲ درصد، ۲۵ppm و ۲۱۰ ppm که از نظر ازت و پتاسیم متوسط و از نظر فسفر غنی است.

وضعیت پوشش گیاهی

در محدوده قطعات نمونه مورد بررسی در مجموع ۷۵ گونه گیاهی علفی، بوته‌ای، درختی و درختچه‌ای شناسایی شدند که فهرستی از مهمترین آنها در جدول شماره ۴ آورده شده است. دخل و تصرف و چرای مفرط دام در جنگل سبب شده که گونه‌های معرف و شاخص بلوط در اغلب نقاط از بین رفته و یا کمیاب شوند. بنابراین با حذف آنها گیاهان مهاجم و کم ارزش جایگزین شده است از جمله ترکیب دو گیاه *Poa bulbosa* و *Carex stenophylla* که سبب شده نفوذ پذیری خاک کاهش و همین موضوع یعنی خشکی خاک سبب حذف و کاهش سایر گونه‌های گیاهی شوند.

جدول شماره ۴- وضعیت رستنیهای قطعات نمونه مورد بررسی

ردیف	نام گونه	شماره قطعات نمونه مورد بررسی									
		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
۱	<i>Anthemis tinctora</i>	x		x	x						x
۲	<i>Astragalus tourtosia</i>				x		x			x	x
۳	<i>Bromus tectorum</i>	x		x			x			x	
۴	<i>Carex stenophylla</i>		x	x	x		x		x	x	
۵	<i>Centurea aggregata</i>										x
۶	<i>Cerasus microcarpa</i>	x						x			x
۷	<i>Chardinia orientalis</i>	x	x	x					x		
۸	<i>Dactylis glomerata</i>				x			x			
۹	<i>Daphne mucronata</i>										x
۱۰	<i>Echinops orientalis</i>				x					x	
۱۱	<i>Euphorbia pectinata</i>			x							
۱۲	<i>Galium aparine</i>				x	x	x				
۱۳	<i>Geranium tuberosum</i>	x			x	x	x		x		x
۱۴	<i>Gundelia tournefortii</i>			x							
۱۵	<i>Gynandrisis sisyron</i>	x									
۱۶	<i>Helianthemum ledifolium</i>			x					x	x	
۱۷	<i>Hordeum bulbosum</i>	x	x						x	x	
۱۸	<i>Hypericum scabrum</i>										x
۱۹	<i>Lathyrus nisolia</i>							x	x		
۲۰	<i>Medicago rigidula</i>	x	x	x						x	
۲۱	<i>Poa bulbosa</i>	x	x	x	x	x	x		x	x	x
۲۲	<i>Pyrus syriaca</i>							x	x		
۲۳	<i>Smyrniopsis aucheri</i>				x			x			
۲۴	<i>Trifolium campestue</i>	x	x	x							
۲۵	<i>Trifolium pilulare</i>	x	x					x			
۲۶	<i>Trigonella monantha</i>	x									
۲۷	<i>Valerianella vesicaria</i>			x							
۲۸	<i>Vicia variabilis</i>	x	x	x	x	x	x	x			

ب- روشها

مطالعات فنولوژیکی طی چهار سال از سال ۱۳۷۸ تا پایان سال ۱۳۸۱ در مورد گونه درختی برودار (*Quercus brantii*) انجام گرفت. این بررسی در دو منطقه جنگلی بانه و مریوان در ارتفاعات و جهات مختلف انجام گردید. به طوری که در مجموع در شهرستان مریوان در سه محدوده ارتفاعی ۱۴۰۰-۱۲۰۰، ۱۶۰۰-۱۴۰۰ و ۱۸۰۰-۱۶۰۰ متر بالاتر از سطح دریا و دو جهت شمالی و جنوبی ۶ قطعه نمونه و در شهرستان بانه در دو محدوده ارتفاعی ۱۶۰۰-۱۴۰۰ و ۱۸۰۰-۱۶۰۰ متر بالاتر از سطح دریا و دو جهت شمالی و جنوبی ۴ قطعه نمونه (در مجموع ۱۰ قطعه نمونه) یک هکتاری انتخاب و در هر کدام از قطعات نمونه ۲۰ اصله درخت انتخاب گردید.

در انتخاب قطعات نمونه و درختان سعی شد تا موارد زیر در نظر گرفته شود:

- ۱- قطعات نمونه تا حد امکان به سهولت قابل دسترسی و نزدیک جاده‌های اصلی باشد.
 - ۲- قطعات نمونه تا حد امکان در مناطقی انتخاب شوند که کمتر در معرض دخالت انسان و دام واقع شده باشند.
 - ۳- درون قطعات نمونه درختانی انتخاب شوند که از قطرهای متفاوت، سالم، خوش فرم و بدون هیچ‌گونه علائم بیماری یا آفات باشند.
- کلیه درختان در نظر گرفته شده در قطعات نمونه با علائم خاص شماره گذاری و بر روی درختان نصب گردید. از این درختان به طور مرتب و با فواصل ۱۰-۷ روز در طول ماههای فروردین - اردیبهشت - خرداد - مرداد - شهریور - مهر - آبان و آذر بازدید به عمل آمد و اطلاعات لازم مطابق فرمهای مخصوص تکمیل و ثبت گردید.
- در پایان هر سال اطلاعات جمع‌آوری شده دسته بندی و در نهایت تاریخ شروع و پایان بروز هر پدیده فنولوژیکی به تفکیک سال مشخص گردید، به طوری که در پایان مدت اجرای طرح به طور جداگانه دامنه ظهور پدیده‌های فنولوژیکی مشخص شد. در کنار آن اطلاعات اقلیمی مورد نیاز از قبیل میزان بارندگی ماهانه و حداقل، حداکثر و میانگین دمای ماهانه و حداقل و حداکثر رطوبت ماهانه برای هر سال جمع‌آوری و در نهایت میانگین اطلاعات مؤلفه‌های اقلیمی ذکر شده برای چهار سال اجرای مطالعه و مشخص گردید (جداول شماره ۲ و ۳).

متأسفانه به دلیل کمبود شدید بذر بر روی درختان به ویژه در سه سال آخر طرح، جمع‌آوری بذر جهت تعیین قوه نامیه میسر نشد. آمار و اطلاعات جمع‌آوری شده با کمک رایانه مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند، به طوری که ابتدا کلیه برداشتهای فنولوژیکی انجام گرفته به گذشت روز از سال تبدیل گردید. یعنی روز اول فروردین ماه به عنوان پایه در نظر گرفته شد و بقیه روزها به نسبت آن محاسبه گردیدند. به عنوان مثال عدد مربوط به تاریخ ۱۵ اردیبهشت ماه به صورت ۴۶ (۳۱+۱۵) در نظر گرفته شد. سپس این داده‌ها براساس سال، مکان، جهت و گونه دسته بندی و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج

زمان بروز پدیده‌های فنولوژیکی در گونه مورد بررسی در جدول شماره ۵ نشان داده شده است. همان طوری که ملاحظه می‌شود این زمان در مناطق، ارتفاعات و جهات مختلف با همدیگر فرق می‌کند و بسته به موقعیت محل و شرایط آب و هوایی به طور معمول یک تا دو هفته زودتر یا دیرتر آغاز می‌شود.

شکل شماره ۱ تجسمی کلی از وضعیت ظهور پدیده‌های مختلف حیاتی در سالهای مختلف اجرای طرح و جدول شماره ۶ توصیفی کلی از زمان ظهور پدیده‌های فنولوژیکی را در کل درختان مورد بررسی در ارتفاعات، جهات و سالهای متفاوت نشان می‌دهد. چنانچه این جدول نشان می‌دهد میانگین روزهای تا باز شدن برگ، باز شدن گل، کامل شدن برگ، ظهور میوه، رسیدن میوه، ریزش میوه و ریزش برگ در برودار به ترتیب برابر بیست و هفتم فروردین، بیست و هفتم فروردین، ششم اردیبهشت، سی و یکم مرداد ماه، دوازدهم آبانماه، هیجدهم آبانماه و بیست و چهارم آبان ماه می‌باشد. با توجه به جدول صفات باز شدن برگ و باز شدن گل با ضریب تغییرات ۱۲/۹ درصد دارای بیشترین تنوع و صفت رسیدن میوه با ۱/۴ درصد ضریب تغییرات دارای کمترین تنوع بوده‌اند.

جدول شماره ۵- ظهور پدیده‌های فنولوژیکی گونه برودار

تاریخ ریزش برگ	تاریخ ریزش میوه	تاریخ رسیدن میوه	تاریخ ظهور میوه	تاریخ کامل شدن برگ	تاریخ باز شدن گل	تاریخ باز شدن برگ	مشخصات گونه و محل قطعات نمونه				
							منطقه	جهت	ارتفاع از سطح دریا (متر)	شهر	گونه
هفته اول آذر	هفته سوم آبان	هفته دوم آبان	هفته چهارم مرداد	هفته اول اردیبهشت	هفته سوم فروردین	هفته سوم فروردین	گاران	جنوبی	۱۲۰۰-۱۴۰۰		
هفته اول آذر	هفته سوم آبان	هفته دوم آبان	هفته چهارم مرداد	هفته اول اردیبهشت	هفته سوم فروردین	هفته سوم فروردین	گاران	شمالی			
هفته چهارم آبان	هفته چهارم آبان	هفته سوم آبان	هفته چهارم مرداد	هفته دوم اردیبهشت	هفته چهارم فروردین	هفته چهارم فروردین	قامیشله	جنوبی	۱۴۰۰-۱۶۰۰	مریوان	
هفته چهارم آبان	هفته چهارم آبان	هفته سوم آبان	هفته اول شهریور	هفته دوم اردیبهشت	هفته چهارم فروردین	هفته چهارم فروردین	قامیشله	شمالی			
هفته چهارم آبان	هفته سوم آبان	هفته دوم آبان	هفته چهارم مرداد	هفته دوم اردیبهشت	هفته اول اردیبهشت	هفته اول اردیبهشت	لیو	جنوبی	۱۶۰۰-۱۸۰۰	برودار	
هفته چهارم آبان	هفته سوم آبان	هفته دوم آبان	هفته چهارم مرداد	هفته دوم اردیبهشت	هفته اول اردیبهشت	هفته اول اردیبهشت	لیو	شمالی			
هفته چهارم آبان	هفته چهارم آبان	هفته سوم آبان	هفته اول شهریور	هفته اول اردیبهشت	هفته چهارم فروردین	هفته چهارم فروردین	ساوان	جنوبی	۱۴۰۰-۱۶۰۰		
هفته چهارم آبان	هفته چهارم آبان	هفته سوم آبان	هفته چهارم مرداد	هفته دوم اردیبهشت	هفته چهارم فروردین	هفته چهارم فروردین	کویبج	شمالی			
هفته چهارم آبان	هفته سوم آبان	هفته دوم آبان	هفته چهارم مرداد	هفته سوم اردیبهشت	هفته اول اردیبهشت	هفته اول اردیبهشت	سبدلو	جنوبی	۱۶۰۰-۱۸۰۰	بانه	
هفته چهارم آبان	هفته سوم آبان	هفته دوم آبان	هفته چهارم مرداد	هفته سوم اردیبهشت	هفته اول اردیبهشت	هفته اول اردیبهشت	بنه خوی	شمالی			

جدول شماره ۶- آمار توصیفی زمان بروز پدیده‌های فنولوژیکی در گونه برودار

ردیف	پدیده فنولوژیکی	برودار			
		حداقل (روز از سال)	حداکثر (روز از سال)	دامنه (روز)	میانگین (روز از سال)
۱	باز شدن برگ	۱۰	۴۱	۳۱	۲۸
۲	باز شدن گل	۱۰	۴۱	۳۱	۲۸
۳	کامل شدن برگ	۲۰	۵۶	۳۶	۳۷
۴	ظهور میوه	۱۳۴	۱۶۵	۳۱	۱۵۴
۵	رسیدن میوه	۲۲۱	۲۴۶	۲۵	۲۲۸
۶	ریزش میوه	۲۲۱	۲۵۶	۳۵	۲۳۵
۷	ریزش برگ	۲۱۷	۲۶۶	۴۹	۲۴۰

نتایج تجزیه واریانس میان پدیده‌های فنولوژیکی مورد بررسی در جدول شماره ۷ آورده شده است. چنانچه این جدول نشان می‌دهد میان سطوح مختلف مورد مطالعه بیشتر عوامل مورد بررسی در این طرح شامل سال، مکان، ارتفاع، جهت و گونه از لحاظ کلیه صفات مورد بررسی شامل زمان تا باز شدن برگ، باز شدن گل، کامل شدن برگ، ظهور میوه، رسیدن میوه، ریزش میوه و ریزش برگ در سطح احتمال ۱٪ اختلافات معنی داری مشاهده گردید. این مسأله بیانگر تنوع بسیار زیاد در خصوص صفات فنولوژیکی در سالهای مختلف (۸۱-۱۳۷۸)، مکانهای مختلف (بانہ و مریوان)، ارتفاعات مختلف (دامنه‌های ۱۴۰۰-۱۲۰۰، ۱۶۰۰-۱۴۰۰، ۱۸۰۰-۱۶۰۰ متر) و جهات متفاوت (شمالی و جنوبی) می‌باشد. این امر نشان می‌دهد که صفات فنولوژیکی در گونه مورد بررسی به شدت تحت تاثیر عوامل اقلیمی و محیطی قرار دارند.

جدول شماره ۷- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در گونه برودار

منبع تغییرات	باز شدن برگ				باز شدن گل				کامل شدن برگ				ظهور میوه				رسیدن میوه				ریزش میوه				ریزش برگ							
	F	MS	SS	DF	F	MS	SS	DF	F	MS	SS	DF	F	MS	SS	DF	F	MS	SS	DF	F	MS	SS	DF	F	MS	SS	DF				
مکان	1/01 ns	69/22	69/22	1	2/14 ns	24/91	24/91	1	3/31*	34/18	34/18	1	11/59*	116/29	116/29	1	34/19*	363/42	363/42	1	41/83*	476/26	476/26	1	41/83*	476/26	476/26	1	476/26	476/26	476/26	1
سال	26/04*	1787/18	7148/73	4	71/41*	832/13	3328/52	4	65/52*	675/65	2702/59	4	27/19*	272/95	1091/78	4	6/02**	63/96	255/85	4	8/10**	92/21	368/82	4	8/10**	92/21	368/82	4	92/21	368/82	368/82	4
ارتفاع	4/17**	286/36	2577/38	9	21/74*	253/33	2279/94	9	20/24*	208/72	1878/52	9	9/03**	90/66	815/98	9	21/10*	224/22	2018/00	9	18/92*	215/49	1939/40	9	18/92*	215/49	1939/40	9	215/49	1939/40	1939/40	9
جهت	3/51**	240/67	3369/35	14	6/99**	81/43	1140/06	14	1/98*	20/24	258/93	14	12/56*	126/12	1765/67	14	1/98*	21/02	294/32	14	1/49 ns	16/47	230/55	14	1/49 ns	16/47	230/55	14	16/47	230/55	230/55	14
اشتباه	.....	68/63	9676/67	141	.....	11/65	1642/95	141	.....	1/98	1454/00	141	.....	10/04	1415/31	141	.....	10/63	1498/63	141	.....	11/39	1605/55	141	.....	11/39	1605/55	141	11/39	1605/55	1605/55	141
کل	.....	.....	22841/35	169	.....	.....	8416/38	169	.....	.....	6328/22	169	.....	.....	5205/03	169	.....	.....	4430/22	169	.....	.....	4620/58	169	.....	.....	4620/58	169	.....	.....	4620/58	169

** : معنی دار در سطح ۱٪ - * : معنی دار در سطح ۵٪ - ns : غیر معنی دار

جدول شماره ۸ تا ۱۱ به ترتیب مقایسه میانگین صفات مورد بررسی را در مکانها، سالها، ارتفاعات و جهات مورد بررسی نشان می دهد .

جدول شماره ۸ نشان می دهد که میانگین قطر درختان در مریوان بیشتر از بانه می باشد همچنین ظهور پدیده های حیاتی باز شدن برگ و گل، کامل شدن برگ و ظهور میوه از پیاله در شهرستان مریوان زودتر از شهرستان بانه اتفاق می افتد .

در خصوص سالهای مورد بررسی (جدول شماره ۹) نیز تفاوت های معنی داری میان ظهور پدیده های حیاتی دیده می شود، به طوری که در سال ۱۳۸۰ به دلیل مساعدتر بودن شرایط آب و هوایی رویش درختان به صورت چشمگیری زودتر از سالهای دیگر آغاز شده و در سال ۱۳۷۸ این پدیده دیرتر از دیگر سالها اتفاق افتاده است.

در جدول شماره ۱۰ نیز همان طور که دیده می شود با افزایش ارتفاع از سطح دریا ظهور برخی از پدیده های فنولوژی نظیر باز شدن برگ و گل و کامل شدن برگ دیرتر و ریزش برگ زودتر اتفاق می افتد.

در نهایت جدول شماره ۱۱ نشان می دهد که فقط در سه مؤلفه قطر، ریزش میوه و ریزش برگ تفاوت معنی داری میان جهات مورد بررسی دیده شده است. به طوری که میانگین قطر درختان در جهت جنوبی بیشتر از شمالی و ریزش میوه و برگ در جهات شمالی زودتر صورت گرفته است .

جدول شماره ۸- مقایسه میانگین قطر درختان و ظهور پدیده‌های فنولوژیکی شهرستانهای مورد بررسی در گونه برودار

ردیف	مکان	قطر (سانی متر)	باز شدن برگ (روز)	باز شدن گل (روز)	کامل شدن برگ (روز)	ظهور میوه از پیاله (روز)
۱	مربوان	۱۵/۶ a	۲۷ b	۲۷ b	۳۶ b	۱۵۴ b
۲	بانہ	۱۱/۹ b	۲۹ a	۲۹ a	۳۸ a	۱۵۵ A

میانگین با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۱٪ می باشند .

جدول شماره ۹- مقایسه میانگین ظهور پدیده‌های فنولوژیکی سالهای مورد بررسی در گونه برودار

ردیف	سال	باز شدن برگ (روز)	باز شدن گل (روز)	کامل شدن برگ (روز)	ظهور میوه از پیاله (روز)	رسیدن میوه (روز)	ریزش میوه (روز)	ریزش برگ (روز)
۱	۱۳۷۸	۳۲ a	۳۲ a	۳۹ b	۱۵۵ a	۲۲۹ a	۲۳۶ a	۲۴۶ a
۲	۱۳۷۹	۳۰ b	۳۰ b	۳۹ b	۱۵۱ c	۲۲۴ c	۲۲۹ c	۲۳۳ c
۳	۱۳۸۰	۲۰ c	۲۰ c	۳۰ c	۱۵۴ b	۲۲۹ a	۲۳۶ a	۲۳۷ b
۴	۱۳۸۱	۲۹ b	۲۹ b	۴۱ a	۱۵۶ a	۲۲۷ b	۲۳۳ b	۲۴۵ a

میانگین با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۱٪ می باشند .

جدول شماره ۱۰- مقایسه میانگین قطر درختان و ظهور پدیده‌های فنولوژیکی ارتفاعات مورد بررسی در گونه برودار

ردیف	دامنه ارتفاعی (متر)	قطر (سانتیمتر)	باز شدن برگ (روز)	باز شدن گل (روز)	کامل شدن برگ (روز)	ظهور میوه از پیاله (روز)	رسیدن میوه (روز)	ریزش میوه (روز)	ریزش برگ (روز)
۱	۱۲۰۰ - ۱۴۰۰	۱۸/۸ a	۲۲ c	۲۲ c	۳۱ c	۱۵۶ a	۲۲۸ a	۲۳۴ b	۲۴۵ a
۲	۱۴۰۰ - ۱۶۰۰	۱۵/۹ b	۲۸ b	۲۸ b	۳۷ b	۱۵۴ b	۲۲۹ a	۲۳۶ a	۲۴۰ b
۳	۱۶۰۰ - ۱۸۰۰	۹/۷ c	۲۹ a	۲۹ a	۴۰ a	۱۵۳ c	۲۲۷ b	۲۳۳ c	۲۳۸ c

میانگین با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۱٪ می باشند.

جدول شماره ۱۱- مقایسه میانگین قطر درختان و ظهور پدیده‌های فنولوژیکی جهات مورد بررسی در گونه برودار

ردیف	جهت	قطر (سانتیمتر)	ریزش میوه (روز)	ریزش برگ (روز)
۱	جنوبی	۱۶/۱ a	۲۳۶ a	۲۴۲ a
۲	شمالی	۱۲/۴ b	۲۳۳ b	۲۳۹ b

میانگین با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۱٪ می باشند.

جدول شماره ۱۲ ماتریس همبستگی صفات را میان صفات مورد بررسی و نیز عوامل اقلیمی نظیر بارندگی، حداقل، حداکثر و متوسط دمای ماهیانه نشان می‌دهد. آنچه که بیشتر در علم فنولوژی برای جنگلبانان اهمیت دارد تأثیر عوامل اقلیمی و به ویژه میزان بارندگی و متوسط درجه حرارت بر روی پدیده‌های مختلف فنولوژیکی می‌باشد.

همان طور که در جدول شماره ۱۲ مشاهده می‌شود میزان بارندگی و متوسط درجه حرارت همبستگی منفی و معنی‌داری با ظهور برگ، ظهور گل و میزان گلدهی دارند. یعنی با افزایش میزان بارندگی و متوسط درجه حرارت ظهور برگ و گل زودتر شروع می‌گردد. همبستگی میان میزان بارندگی با ظهور میوه، رسیدن میوه و ریزش میوه نیز معنی‌دار ولی مثبت بود، یعنی هرچه میزان بارندگی بیشتر باشد ظهور میوه، رسیدن میوه و ریزش میوه دیرتر و با تأخیر انجام خواهد شد. همبستگی میان میزان بارندگی با ریزش برگ، زمان تا کامل شدن برگ و میزان میوه دهی نیز معنی‌دار نبود. همبستگی میان متوسط درجه حرارت با زمان تا کامل شدن برگ، ظهور میوه، ریزش برگ، ریزش میوه، رسیدن میوه، میزان گلدهی و میزان میوه‌دهی نیز منفی و معنی‌دار است. بدین ترتیب که با افزایش درجه حرارت زمان تا کامل شدن برگ، ظهور میوه، ریزش برگ و ریزش میوه زودتر آغاز می‌گردد و میزان گلدهی و میوه دهی کمتر خواهد بود.

جدول شماره ۱۲- ماتریس همبستگی صفات مورد بررسی و عوامل اقلیمی جمع‌آوری شده در طول مدت اجرای طرح

صفت	قطر	باز شدن برگ	باز شدن گل	کامل شدن برگ	ظهور میوه	رسیدن میوه	ریزش برگ	ریزش میوه	میزان گلدهی	میزان میوه	بارندگی	حداقل رطوبت	حداکثر رطوبت	حداقل درجه حرارت	حداکثر درجه حرارت
باز شدن برگ	-0/125**														
باز شدن گل	-0/129**	0/999**													
کامل شدن برگ	-0/146**	0/896**	0/896**												
ظهور میوه	-0/307**	0/172 ns	0/172*	0/185*											
رسیدن میوه	-0/095ns	-0/072 ns	-0/072 ns	0/065 ns	0/502**										
ریزش برگ	0/005 ns	0/086*	0/087*	0/060 ns	0/289**	0/294**									
ریزش میوه	-0/042 ns	-0/024 ns	-0/024 ns	0/026 ns	0/303**	0/426**									
میزان گلدهی	-0/018 ns	0/129**	0/128**	0/053 ns	-0/084 ns	-0/025 ns	0/114**	-0/093 ns							
میزان میوه دهی	-0/031 ns	0/277**	0/277**	0/164*	0/110 ns	0/284**	0/403**	0/172*	0/423**						
بارندگی	0/119**	-0/271**	-0/269**	-0/034 ns	0/442**	0/243**	0/066 ns	0/320**	0/320**	-0/049 ns					
حداقل رطوبت	-0/082*	0/285**	0/288**	0/399**	0/507**	0/447**	0/306**	0/451**	0/367**	0/132 ns	0/085*				
حداکثر رطوبت	0/185**	0/230**	0/229**	0/181**	-0/059 ns	-0/084 ns	0/059 ns	-0/016 ns	0/218**	0/134 ns	-0/050 ns	-0/193**			
حداقل درجه حرارت	-0/125**	-0/145**	-0/143**	0/003 ns	-0/025 ns	-0/094 ns	-0/202**	-0/183*	0/080*	-0/496**	-0/045 ns	0/177**	-0/728**		
حداکثر درجه حرارت	0/181**	-0/263**	-0/263**	-0/180**	-0/077 ns	-0/199**	-0/218**	-0/136 ns	0/471**	-0/151*	-0/119**	0/590**	-0/118**		
متوسط درجه حرارت	0/039 ns	-0/306**	-0/305**	-0/131**	-0/072 ns	-0/204**	-0/314**	-0/219**	0/411**	-0/432**	-0/123**	-0/125**	-0/254**	0/675**	0/653**

** : معنی دار در سطح ۱٪ - * : معنی دار در سطح ۵٪ - ns : غیر معنی دار

بحث

ظهور مراحل مختلف فنولوژیکی در درختان به عوامل مختلفی بستگی دارد که از میان آنها نقش عوامل اقلیمی و ادافیکی بسیار موثرتر می‌باشند، به طوری که شروع مراحل رشد درختان تحت تأثیر مستقیم دو عامل دمای هوا و بارندگی می‌باشد. از طرفی با توجه به اینکه ارتفاع از سطح دریا تحت تأثیر عوامل اقلیمی است، این عامل بر روی ظهور پدیده‌های فنولوژیکی نقش اساسی دارد. این امر در تحقیق حاضر و نیز سایر تحقیقاتی که به صورت میدانی و در ارتفاعات مختلف صورت گرفته به اثبات رسیده است (Ferraz, ۱۹۹۸؛ Okeefe, ۱۹۹۸؛ Spano و Cesaraccio, ۱۹۹۸؛ میربادین و دستمالچی، ۱۳۸۰). به طوری که در بررسی حاضر نیز مشخص شد که از میان عوامل مورد بررسی ارتفاع از سطح دریا در تقدم و تاخر ظهور پدیده‌های فنولوژیکی نقش بارزتری از سایر عوامل داشت، بدین معنی که پدیده‌هایی نظیر جوانه‌زنی، گلدهی و کامل شدن برگ با افزایش ارتفاع از سطح دریا با تأخیر صورت گرفته و برعکس عواملی نظیر رسیدن میوه، ریزش میوه و به ویژه ریزش برگ با افزایش ارتفاع از سطح دریا زودتر صورت می‌گیرد.

زمان ظهور پدیده‌های فنولوژیکی در گونه برودار بسته به عواملی نظیر موقعیت محل و شرایط آب و هوایی معمولاً حدود یک تا دو هفته تأخیر دارد. که این امر با نتایج حاصل از تحقیق میربادین و دستمالچی (۱۳۸۰) در خصوص ظهور برگ و گل مطابقت دارد، اما به دلیل طول دوره سرمای بیشتر ظهور پدیده‌های حیاتی در گونه برودار دیرتر از گونه‌های تحت بررسی در شمال کشور آغاز می‌شود.

در این بررسی شروع رویش درختان و بازشدن برگ در سال ۱۳۸۰ با میانگین اختلاف زمانی ۹ تا ۱۲ روزه نسبت به سایر سالهای مورد بررسی زودتر آغاز شده که دلیل این امر بالاتر بودن میانگین درجه حرارت در فروردین ماه این سال نسبت سالهای دیگر بوده است. گلدهی در درختان مورد بررسی در کل در فصل بهار و به طور عمده

از اواسط فروردین ماه تا اواسط اردیبهشت ادامه داشته است. بذر دهی درختان بلوط در طول مدت اجرای طرح با توجه به همزمانی بروز خشکسالیهای چند سال اخیر به ویژه در گونه برودار بسیار ناچیز و حتی در بسیاری از درختان در حد صفر بود که این مسأله سبب بروز مشکلاتی در اجرای طرح گردید، به طوری که نتوانستیم تأثیر قطر درختان را در میزان بذر دهی مشخص نماییم.

به طور کلی با توجه به نتایج بدست آمده تفسیر ظهور پدیده‌های فنولوژیکی درختان مورد بررسی به شرح زیر می‌باشد:

جوانه زنی (باز شدن برگ)

باز شدن برگ در این گونه به طور عمده از ابتدای هفته سوم فروردین شروع شده و تا هفته اول اردیبهشت ادامه پیدا می‌کند. چنانچه جداول شماره هشت تا یازده نیز نشان می‌دهند تأثیر جهت (شمالی و جنوبی) در این اختلاف زمانی معنی دار نبوده و عمده تغییرات در مکان، سال و دامنه‌های ارتفاعی متفاوت مشاهده شده است، به طوری که باز شدن برگ در شهرستان مریوان زودتر از بانه، در سال ۱۳۸۰ زودتر از سالهای دیگر آغاز شده که این امر به دلیل شرایط آب و هوایی مطلوبتر این سال نسبت به سالهای دیگر می‌باشد. با افزایش ارتفاع از سطح دریا نیز باز شدن برگ با تأخیر انجام می‌شود.

گلدهی (ظهور گل)

ظهور شاتون نر در این گونه به طور معمول همزمان با باز شدن برگ و از کنار آن شروع شده، به طوری که از ابتدای هفته سوم فروردین شروع و تا هفته اول اردیبهشت ادامه پیدا می‌کند. گل‌های نر به صورت شاتونهای دراز ظاهر و در صورت مساعد بودن شرایط جوی به طور معمول یک هفته تا ده روز پس از ظهور به حداکثر اندازه خود می‌رسند. گل‌های ماده به صورت منفرد و یا دوتایی به طور معمول ده روز پس از ظهور

گل‌های نر ظاهر می‌شوند. در خصوص گلدهی نیز جهات مورد بررسی تفاوت معنی‌داری با هم نشان نداده‌اند و عمده تغییرات در مکان، سال و ارتفاعات مورد بررسی دیده می‌شود، به طوری که ظهور گل در مریوان زودتر از بانه، در سال ۱۳۸۰ زودتر از سالهای دیگر آغاز شده و با افزایش ارتفاع از سطح دریا گلدهی نیز با تأخیر انجام می‌شود.

کامل شدن برگ

برگها در این گونه در صورت مساعد بودن شرایط محیطی و عدم سرمای دیررس بهاره معمولاً ۱۵ تا ۲۰ روز پس از ظهور کامل می‌شوند. به طوری که این مدت در دامنه‌های ارتفاعی متفاوت از اواسط هفته اول اردیبهشت آغاز و تا اواخر هفته سوم اردیبهشت ادامه پیدا می‌کند.

ظهور میوه در پیاله

پیاله‌ها در این گونه به طور عمده از اوایل هفته چهارم مرداد ماه باز و نوک میوه ظاهر می‌شود که این امر تا پایان هفته اول شهریور ادامه خواهد داشت. مشاهدات نشان داده است که ارتفاع در این مرحله تأثیر کمتری در تقدم و تاخر ظهور میوه نسبت به سایر پدیده‌های فنولوژیکی مورد بررسی داشته است که این امر احتمالاً به دلیل مساعد بودن هوا و وجود دمای مناسب در ارتفاعات مختلف می‌باشد. به طور کلی ظهور میوه از پیاله در شهرستان مریوان زودتر از بانه و در سال ۱۳۷۹ زودتر از سالهای دیگر آغاز شده است.

رسیدن میوه

میوه‌ها در این گونه به طور عمده حدود ۷۰ روز پس از ظهور یعنی از اوایل هفته دوم آبان ماه تا پایان هفته سوم رسیده و به رنگ قهوه‌ای تیره در می‌آیند. در خصوص زمان شروع این پدیده مکان و جهات تفاوت معنی داری نشان نداده‌اند، ولی با افزایش ارتفاع از سطح دریا میوه زودتر رسیده می‌شود.

ریزش میوه

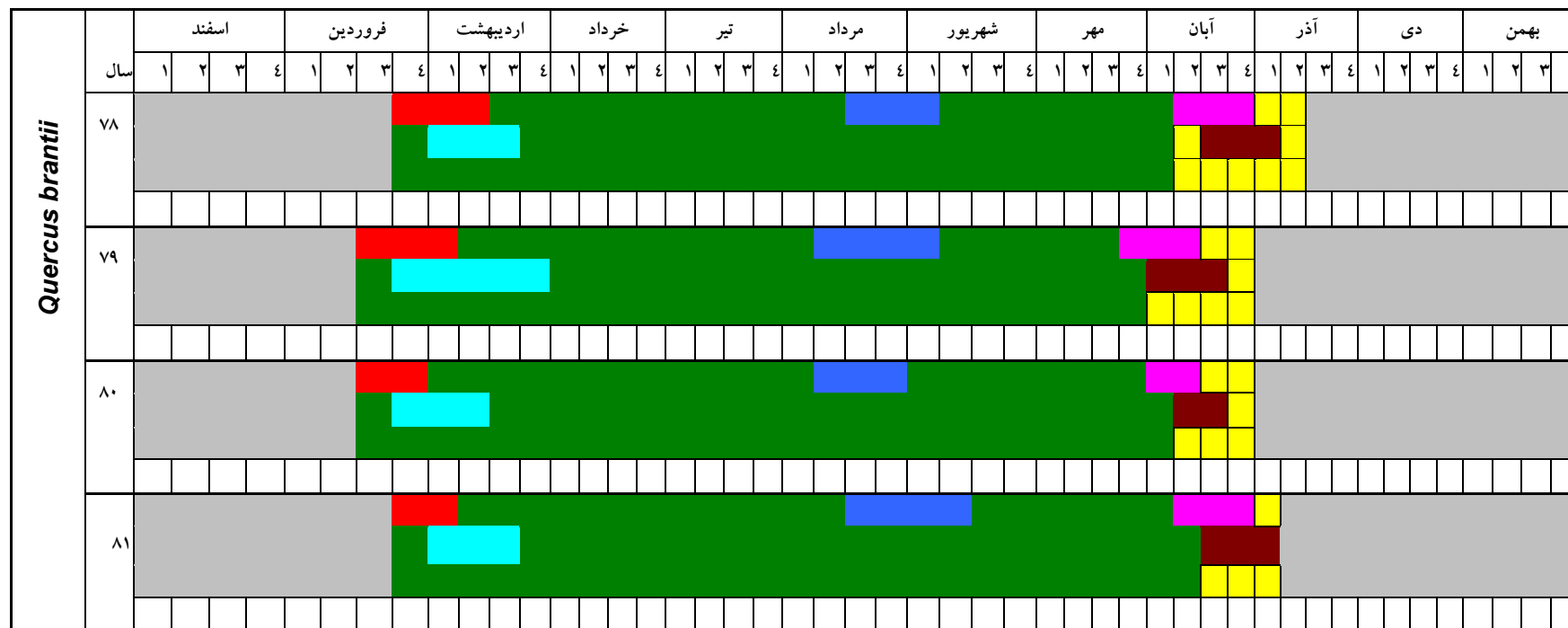
معمولاً بذرها تا یک هفته پس از رسیدن از پیاله جدا و بر زمین می‌افتد. بنابراین ریزش میوه به طور عمده از هفته سوم آبان تا هفته چهارم صورت می‌گیرد.

ریزش برگ

برگها در این گونه از اوایل هفته چهارم آبانماه شروع به خزان نموده و تا پایان هفته اول آذر و گهگاه تا پایان نیمه اول آذر نیز ادامه پیدا خواهد کرد. ریزش برگ در ارتفاعات بالاتر زودتر آغاز شده و با کاهش ارتفاع این امر با تأخیر انجام خواهد شد. در تعدادی از درختان این گونه برگها کاملاً خشک و زرد شده، ولی در پاییز خزان نمی‌نمایند و تا دی ماه و گهگاه حتی تا بهار سال آینده برگها به حالت خشک بر روی شاخه باقی می‌مانند. همچنین ریزش برگ در جهت شمالی زودتر از جهت جنوبی و در سال ۱۳۷۹ به دلیل پایینتر بودن حداکثر درجه حرارت زودتر از سایر سالها آغاز شده است.

پیشنهادها

- ۱- با توجه به اهمیت مطالعات فنولوژیکی به عنوان مطالعات پایه پیشنهاد می‌گردد که این طرح در مورد سایر گونه‌های درختی استان به ویژه گونه‌های استراتژیک نظیر بنه انجام گردد.
- ۲- نظر به انجام بهره برداریهای مردمی از محصولات درختان جنگلی و تأثیر آن در اجرای طرحهای فنولوژیکی، این مسأله از ابتدا و در هنگام انتخاب قطعات نمونه مد نظر قرار گیرد.
- ۳- اجرای عمل گلازنی بر روی درختان بلوط و استفاده از آن جهت تعلیف دام به ویژه در جنگلهای شهرستان بانه سبب ایجاد اختلال در ظهور پدیده‌های فنولوژیکی و در نهایت ضعیف شدن درختان بلوط منطقه شده است. بنابراین پیشنهاد می‌شود که در خصوص ساماندهی وضعیت گلازنی اقدامات قانونی مؤثرتری صورت گیرد.
- ۴- با توجه به تأثیر مستقیم آب و هوا بر روی پدیده‌های فنولوژیکی و کمبود ایستگاههای هواشناسی در مناطق جنگلی لازم است که این ایستگاهها در ارتفاعات و مناطق مختلف تقویت شوند تا بهتر بتوان در مطالعات آتی در خصوص تأثیرات اقلیمی اظهار نظر نمود.
- ۵- زمان مناسب برای جمع‌آوری بذر بسته به ارتفاعات متفاوت از هفته سوم تا هفته چهارم آبان ماه می‌باشد.
- ۶- نظر به اینکه آفات درختان بلوط به ویژه آفت جوانه خوار دامنه گسترش وسیعی در بسیاری از مناطق جنگلی استان دارند. بنابراین پیشنهاد می‌گردد که بخش حفاظت و حمایت واحدهای اجرایی با استفاده از نتایج این طرح در خصوص مبارزه با این آفات اقدام لازم را بعمل آورند.



شکل شماره ۱- نمایش شروع پدیده‌های حیاتی در سالهای مختلف آماربرداری

خواب زمستانه
 رشد سبزینه ای درخت
 گلدهی
 زمان کامل شدن برگ
 ظهور میوه از پیاله
 رسیدن بذر
 ریزش بذر
 دوره خزان برگ

سپاسگزاری

لازم می‌دانیم که از همکاری آقایان مهندس دستمالچی، مهندس منصوری، مهندس حبیبی و به ویژه مهندس حسین معروفی و نیز ریاست وقت مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام کردستان جناب آقای دکتر محمد خضری و همکاران اداری و نقلیه به خاطر تلاش بی‌شائبه در مراحل مختلف اجرای طرح صمیمانه سپاسگزاری نماییم.

منابع مورد استفاده

- ۱- بنوان، م. ت، مصداقی، م و ملک، ع.، ۱۳۵۲. فنولوژی نباتات مرتعی بومی و بیگانه در منطقه نیمه استیپی همد آیسرد. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. نشریه شماره ۱۳. ۴۸ صفحه.
- ۲- بی‌نام، ۱۳۷۹. آمارنامه سال ۱۳۷۹. سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان کردستان.
- ۳- خاتمساز، م.، ۱۳۶۳. فنولوژی درختان و درختچه‌های بومی و زینتی آربوتروم نوشهر. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. نشریه شماره ۳۲. ۴۶ صفحه.
- ۴- قصریانی، ف.، ۱۳۷۷. بررسی فنولوژی مهمترین گیاهان مرتعی ارتفاعات سردسیر کردستان. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان.
- ۵- میربادین، ع و دستمالچی، م.، ۱۳۸۰. فنولوژی راش و برخی گونه‌های درختی جنگلهای شمال کشور. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تحقیقات جنگل و صنوبر ایران. ۵: ۳۳-۵۴.
- 6- Camacho, M. and Orozco, L., 1998. Reproductive phenology of the oak family (Fagaceae) in the lowland in forests of Borneo. Proyecto silvicultura Bosques Naturales, CATIE, Turrialba, costa Rica.

- 7- Ferraz, D. K., 1998. Phenology of tree species in a urban forest fragment in southeastern Brazil. Developing an international Phenology (a) Monitoring Network. 1998 Phenology symposium.
- 8- O'Keefe, J. F., 1998. Woody species Phenology 1990- 1997 at Harvard forest. Petersham, MA. Developing an international Phenology (a) Monitoring Network. 1998 Phenology symposium.
- 9- Rechinger, K.H., 1977. Flora IRANICA V.177 Akad. Druck. V.-verlagsanstalt, Graz.
- 10- Spano, D. and Cesaraccio, C., 1998. Phenological stages of natural species and their use as climate indicators. Developing an international Phenology (a) Monitoring Network. 1998 Phenology symposium.
- 11- Thomas, A. W. and Petterson, W. A ., 1998. Twenty- year record of flowering and leaf- out Phenology for trees and shrubs in central massachusetts, Developing an international Phenology (a) Monitoring Network. 1998 Phenology symposium.

