دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
بوم‌شناسی جنگل‌های ایران

ارزیابی و شناخت وضعیت زادآوری دانه‌زاد زالزالک، آلبالو وحشی و ارژن در جنگل‌های زاگرس مرکزی (مطالعه موردی: جنگل‌های دالاب استان ایلام)

احمد حسینی[۱]، محمدرضا جعفری[۲]، علی نجفی‌فر[۳] و جعفر رضایی[۴]

۱- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایلام
(نویسنده مسوول: ahmad.phd@gmail.com)
۲- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی،سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایلام
۳- مربی پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی،سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایلام
۴- مربی پژوهش، بخش تحقیقات اقتصادی، اجتماعی و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی،سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایلام

تاریخ دریافت: ۹۶/۱۱/۲۴ تاریخ پذیرش: ۹۷/۴/۳۱

چکیده

زالزالک (*Crataegus pontica*)، آلبالو وحشی (*Cerasus microcarpa*) و ارژن (*Amigdalus orientalis*) از گونه‌های چوبی مهم همراه گونه‌های درختی جنگل‌های زاگرس بوده و پویایی زادآوری آنها به بهبود زادآوری گونه‌های درختی کمک می‌کند. این پژوهش با هدف بررسی و شناخت الگوی استقرار زادآوری گونه‌های زالزالک، آلبالو وحشی و ارژن در سه رویشگاه جنگلی در دالاب استان ایلام با شرایط رویشگاهی مختلف و نیز بررسی تغییرات فصلی آنها طی بهار و تابستان ۱۳۹۵ انجام شد. در هر رویشگاه یک ترانسکت پایه در جهت عمود بر شیب دامنه پیاده و روی آن موقعیت‌های استقرار زادآوری شامل "زیر تاج درخت"، "زیر و پناه درختچه"، "زیر و پناه بوته"، "کنار سنگ" و "فضای بدون پوشش" با سه تکرار انتخاب شد. برای هر تکرار یک قطعه‌نمونه دایره‌ای ۱۵ مترمربعی دائمی به‌منظور بررسی تغییرات فصلی پیاده و تعداد و ارتفاع نهال‌ها برای هر گونه اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که تغییرات فصلی زادآوری آلبالو وحشی با کاهش معنی‌دار همراه است. بیشترین تراکم نهال زالزالک در جهت جغرافیایی جنوبی و طبقه ارتفاعی پایین‌تر از ۱۵۰۰ متر از سطح دریا و در مورد ارژن در جهت جغرافیایی شمالی و طبقه ارتفاعی بالاتر از ۱۵۰۰ متر از سطح دریا بود. بیشترین تراکم نهال آلبالو وحشی در زیر تاج درختان بلوط، در مورد زالزالک در زیر درختچه‌ها و در مورد ارژن در کنار سنگ‌ها یافت شد. بیشترین تراکم نهال آلبالو وحشی، زالزالک و ارژن در سمت شمالی تاج درختان و نیز در ثلث اول شعاع تاج درخت یافت شد. بیشترین درصد نهال‌های بلند آلبالو وحشی در ثلث اول شعاع تاج درخت و در مورد زالزالک و ارژن در ثلث سوم شعاع تاج درخت بود. نتیجه‌گیری شد که تاج درختان و درختچه‌ها مهم‌ترین نقش را در استقرار نهال‌ها و حفاظت از آنها در برابر سرما و گرما به‌عهده دارند. هرچند که نقش سنگ‌ها در حفظ خاک و استقرار نهال قابل توجه است.

واژه‌های کلیدی: احیای جنگل، زادآوری طبیعی، گونه‌های درختچه‌ای، موقعیت‌های استقرار زادآوری، زاگرس

مقدمه

درختچه‌ها نقش اساسی و کمک‌کننده در تحول، تکامل و پایداری جنگل‌ها دارند (۲۹). در توالی جنگل، حضور درختچه‌ها به‌عنوان پیش‌آهنگ حضور درختان در جنگل شرایط بوم‌شناختی رویشگاه‌های جنگلی را بهتر نموده و به استقرار، پایداری و پویایی زادآوری درختان جنگلی کمک می‌کنند (۲۹). در جنگل‌های زاگرس اغلب گونه‌های درختچه‌ای نورپسند بوده و می‌توانند به راحتی مستقر شوند. با وجودی که گونه‌های درختچه‌ای در زاگرس هر یک خواهش‌های اکولوژیک مختص به خود دارند و در شرایط بوم‌شناختی متناسب با نیاز خود مستقر می‌شوند، اما در مواردی که دامنه ارتفاعی منطقه جنگلی محدود باشد، دیده شده است که تمام یا قسمتی از محدوده پراکنش آنها در رویشگاه با یکدیگر همپوشانی دارد. در پژوهش حاضر گونه‌های زالزالک (*Crataegus pontica*)، آلبالو وحشی (*Cerasus microcarpa*) و ارژن (*Amigdalus orientalis*) (۲۲) مورد بررسی قرار گرفت. گونه ارژن معمولاً در ارتفاعات میانی و فوقانی، گونه زالزالک در ارتفاعات پایین‌تر و میانی و گونه آلبالو وحشی در پای اکثر درختان و غالباً در ارتفاعات پایین و میانی جنگل‌های استان ایلام پراکنش دارد. بنابراین گونه‌های مورد مطالعه در قسمتی از محدوده پراکنش خود هم‌پوشانی دارند که البته در منطقه مورد مطالعه حاضر این همپوشانی بیشتر است. اما همان‌طوری‌که قبلا ذکر گردید، نحوه پراکنش این گونه‌ها در نقاط مختلف رویشگاه متأثر از شرایط بوم‌شناختی رویشگاه مانند نور، دما، توپوگرافی و رفتار گونه‌ای و خواهش‌های اکولوژیک آنها بوده و بر روی استقرار و فراوانی آنها تأثیرگذار می‌باشد (۱۶،۲۷،۱۵،۱۳). اگرچه نور در جنگل‌های زاگرس عامل محدود کننده‌ای نیست، اما این عامل اثر ویژه‌ای بر استقرار زادآوری گونه‌های مورد پژوهش و حتی نونهال‌ها و نهال‌های آنها دارد (۱۲،۱۱). تحقیقات نشان داده است که میزان نور رسیده به کف جنگل با وضعیت تاج‌پوشش جنگل ارتباط مستقیم دارد (۵). معمولا در جنگل‌هایی که استقرار زادآوری ضعیف است، به خاطر اهمیت تاج‌پوشش در استقرار نهال، از شیوه جنگل‌شناسی پناهی استفاده می‌شود (۶). بر این اساس در جنگل‌های زاگرس که از نظر استقرار زادآوری ضعیف است و با کمبود زادآوری مواجه است، می‌توان از تاج و پناه درختان برای بذرکاری و نهال‌کاری استفاده نمود. البته پوشش تاجی در جنگل علاوه بر تاج درختان، در برگیرنده تاج درختچه‌ها و بوته‌ها نیز می‌باشد. در برخی پژوهش‌ها اثبات

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-04-23]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1396.5.10.5.7]
[DOI: 10.29252/ifej.5.10.42]

شده است که درختچه‌ها بهترین زیستگاه برای استقرار نهال‌ها و زنده‌مانی و رشد آنها هستند (۹،۱۰). افزون‌برآن نقش سنگ‌های درشت در جنگل از نظر ایجاد سایه و جلوگیری از فرسایش خاک و انباشت خاک در پای خود قابل توجه است طی پژوهشی در جنگل‌های دامنه جنوبی کوه مانشت ایلام Hosseini و همکاران (۱۲) نتیجه گرفتند که فراوانی نهال‌های بخورک (*Amygdalus orientalis* L.) با تاج‌پوشش جنگل همبستگی منفی دارد. همچنین بلندترین نهال‌های بخورک در تاج‌پوشش تنک‌تر یافت شد. طی پژوهشی Brudvig و Asbjornsen (۴) نتیجه گرفتند که نهال‌های مستقر شده در زیر تاج درختان بلوط حدود پنج برابر بیشتر از حفره‌های باز بین تاج‌ها بوده که می‌تواند بیانگر عملکرد بهتر تاج درختان در مقایسه با فضای باز برای استقرار زادآوری باشد.

شرایط رویشگاهی نیز نقش ویژه‌ای در میزان و نحوه استقرار زادآوری گونه‌های درختچه‌ای دارد. در پژوهشی در جنگل‌های شمال ایلام Mirzaei و همکاران (۲۰) نتیجه گرفتند که زادآوری دانه‌زاد آلبالو وحشی در دامنه‌های شمالی از تراکم بیشتری برخوردار بوده و تحت تأثیر معنی‌دار ارتفاع از سطح دریا قرار ندارد. همچنین بیان کردند که زادآوری دانه‌زاد زالزالک تحت تأثیر معنی‌دار جهت جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا قرار ندارد. طی پژوهش‌هایی در جنگل‌های ایلام مشخص شد که میزان زادآوری دانه‌زاد در جهت جغرافیایی شمالی بیشتر از جهت جنوبی و در ارتفاعات میانی بیشتر از ارتفاعات فوقانی بوده است (۱۳،۱۲). طی پژوهشی در جنگل‌های بایه استان ایلام، Omidi و Mirzaei (۲۴) نتیجه گرفتند که تراکم زادآوری زالزالک با افزایش ارتفاع همبستگی منفی داشته است. همچنین دریافتند که تراکم زادآوری آلبالو وحشی تحت تأثیر معنی‌دار جهت جغرافیایی است. طی پژوهشی در جنگل ابر مکزیکی Alvarez و همکاران (۱) ضمن دست‌یابی به اثر متقابل گونه، رویشگاه و شرایط محیطی بر میزان زادآوری، بر اهمیت شناخت رابطه گونه– رویشگاه برای رسیدن به نرخ مطلوب رشد و زنده‌مانی زادآوری طبیعی و استفاده از شناخت حاصله در جنگل‌کاری تأکید کردند. طی پژوهشی Frey و همکاران (۸) نتیجه گرفتند که تراکم نهال‌های مستقر شده و میزان زنده‌مانی آنها در شرایط فیزیوگرافیک مختلف فرق می‌کند و بیان داشتند که شناخت این الگوهای مکانی در هر منطقه برای مدیریت تجدیدحیات توده جنگلی و دخالت‌های جنگل‌شناسی لازم است.

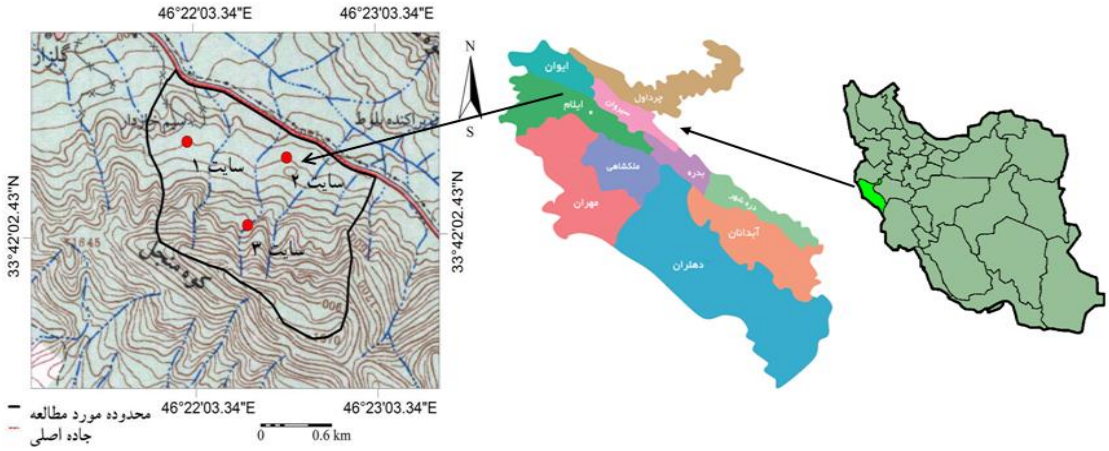
متأسفانه جنگل‌های بلوط منطقه دالاب همانند سایر نقاط جنگلی زاگرس طی سالیان متمادی دچار تخریب و کاهش کمی و کیفی شده‌اند (۱۴). به موجب این تخریب‌ها و تغییرات ناشی از آن در ساختار و عملکرد جنگل‌ها، استقرار زادآوری طبیعی گونه‌های درختچه‌ای با مشکلات زیادی مواجه شده و کاهش یافته است (۱۴). مشاهدات انجام شده در زمان جنگل گردشی‌ها نشان داده است که بذرکاری‌های انجام شده در عرصه‌های جنگلی نیز به‌دلیل این‌که از روند و الگوی مناسب علمی و جنگل‌شناختی پیروی نکرده است، تاکنون موفقیت چندانی نداشته است. به نظر می‌رسد یکی از راهکارهای موفق و کمک‌کننده در این راستا شناخت چگونگی استقرار طبیعی زادآوری دانه‌زاد این گونه‌ها و تقلید از الگوی آن در هنگام بذرکاری در عرصه باشد. توجه به گستردگی جنگل‌های زاگرس و اهمیت بوم‌شناختی، جنگل‌شناختی، زیست‌محیطی و حفظ آب و خاک گستره وسیعی از کشور و نیز اهمیت گونه‌های درختی و درختچه‌ای آن، به‌ویژه گونه بلوط ایرانی، ضرورت انجام این تحقیق و استفاده از نتایج کاربردی آن را بهتر نشان می‌دهد. بنابراین پژوهش حاضر با هدف بررسی وضعیت زادآوری گونه‌های چوبی زالزالک، ارژن و آلبالو وحشی در شرایط رویشگاهی مختلف و موقعیت‌های استقرار زادآوری گوناگون و شناخت الگوی طبیعی استقرار زادآوری دانه‌زاد آنها انجام شد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

پژوهش حاضر در بخشی از جنگل‌های بلوط ایرانی (*Quercus Brantii* var *Persica*) حفاظت شده دالاب در نیمه شمالی استان ایلام انجام شد (شکل ۱). محدوده مورد مطالعه در عرض جغرافیایی شمالی ″۵۵ ′۴۱ °۳۳ تا ″۲۶ ′۴۲ °۳۳ و طول جغرافیایی شرقی ″۴۰ ′۲۱ °۴۶ تا ″۳۰ ′۲۲ °۴۶ قرار دارد. حداقل و حداکثر ارتفاع از سطح دریا در محدوده مورد مطالعه به ترتیب ۱۳۸۰ متر و ۱۵۸۰ متر است. جهت‌های جغرافیایی در محدوده مورد مطالعه شامل جهت‌های اصلی شمالی و جنوبی می‌باشد. متوسط میزان بارندگی سالیانه ۵۹۵ میلی‌متر و متوسط درجه حرارت سالیانه آن ۱۶/۹ درجه سانتی‌گراد است. فصل خشک منطقه از اوایل تا اواسط اردیبهشت‌ماه شروع شده و تا اوایل تا اواخر مهرماه ادامه دارد (داده‌های ایستگاه هواشناسی ایلام). بر اساس جنگل‌گردشی‌های انجام شده، گونه‌های درختی و درختچه‌ای شامل بلوط ایرانی (*Quercus Persica*)، بنه (*Pistacia atlantica*)، کیکم (*Acer cineracens*)، شن (*Lonicera carpinifolia*)، زالزالک (*Crataegus pontica*)، ارژن (*Amigdalus orientalis*)، سیاه ارژن (*Rhamnus kordica*)، آلبالو وحشی (*Cerasus microcarpa*) و دافنه (*Daphne mocronata*) در منطقه مورد مطالعه شناسایی شد.

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-04-23]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1396.5.10.5.7]
[DOI: 10.29252/ifej.5.10.42]



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه بر روی نقشه استان ایلام

Figure 1. Geographical location of the study area on the map of Ilam province

روش تحقیق

این پژوهش در سه رویشگاه جنگلی با شرایط فیزیوگرافی مختلف شامل دو جهت جغرافیایی شمالی و جنوبی و دو طبقه ارتفاعی پایین‌تر و بالاتر از۱۵۰۰ متر از سطح دریا انجام شد. رویشگاه اول در ارتفاع پایین (۱۴۴۰ متر از سطح دریا) و جهت شمالی، رویشگاه دوم در ارتفاع پایین (۱۴۶۰ متر از سطح دریا) و جهت جنوبی و رویشگاه سوم در ارتفاع بالا (۱۵۷۰ متر از سطح دریا) و جهت شمالی قرار دارد. در هر یک از رویشگاه‌ها یک ترانسکت پایه در جهت عمود بر شیب دامنه پیاده شد و در امتداد ترانسکت، بر اساس روش نزدیک‌ترین همسایه تا فاصله ۲۰ متر از طرفین ترانسکت، موقعیت‌های استقرار زادآوری با رعایت سه تکرار انتخاب و علامت‌گذاری شد (۱۸،۶،۴). موقعیت‌های استقرار زادآوری شامل "زیر و پناه درختان"، "زیر و پناه درختچه‌ها"، "زیر و پناه بوته‌ها"، "کنار سنگ‌ها" و "فضای بدون پوشش" بود. سپس برای هر کدام یک قطعه‌نمونه دایره‌ای به مساحت ۱۵ مترمربع (۲۱) به صورت ثابت دائمی پیاده شد. در تیمار "زیر و پناه درختان"، در چهار سمت اصلی تاج هر درخت منتخب چهار قطعه‌نمونه به ابعاد اشاره شده پیاده شده و از داده‌های حاصل از چهار قطعه‌نمونه برای آن درخت میانگین‌گیری شد. در داخل قطعه-نمونه‌ها شمارش نهال‌های درختچه‌ها و اندازه‌گیری ارتفاع آنها (۲) به تفکیک گونه طی فصول بهار و تابستان ۱۳۹۵ انجام شد. لازم به ذکر است که چون قرار شد قطعات نمونه در دو فصل بهار و تابستان آماربرداری شوند، لذا به‌صورت ثابت و دائمی مشخص و علامت‌گذاری شدند تا در فصل تابستان امکان بازیابی قطعات نمونه مشخص شده در فصل بهار و آماربرداری آنها وجود داشته باشد. در این‌صورت وضعیت استقرار زادآوری از بهار تا تابستان پایش شده و امکان بررسی تغییرات فصلی در تراکم زادآوری وجود داشت. همچنین وضعیت استقرار نهال‌ها و تراکم آنها در سمت‌های مختلف تاج درختان و نیز در بخش های مختلف زیر تاج درختان با فواصل مختلف از تنه درخت بررسی شد (۶). برای بررسی وضعیت ارتفاعی نهال‌ها، دو طبقه ارتفاعی بلند (ارتفاع بیشتر از ۲۰ سانتی‌متر) و کوتاه (ارتفاع کمتر از ۲۰ سانتی‌متر) در نظر گرفته شد. پژوهش حاضر در قالب طرح آزمایشی اسپلیت اسپلیت پلات انجام شد. به این‌صورت که زمان یا فصل نمونه‌برداری به‌عنوان کرت اصلی، شرایط رویشگاهی به‌عنوان کرت فرعی و موقعیت‌های استقرار زادآوری به‌عنوان کرت فرعی فرعی در نظر گرفته شد. (۲۸).

تجزیه و تحلیل داده‌ها

پس از جمع‌آوری داده‌های دو فصل بهار و تابستان، واردسازی داده‌ها و ترسیم نمودارهای لازم در نرم‌افزار EXCEL و تجزیه و تحلیل اثرات فصل نمونه‌برداری، شرایط رویشگاه و موقعیت استقرار زادآوری بر تعداد در هکتار نهال‌های دانه‌زاد کل گونه‌های درختچه‌ای مورد پژوهش و تعداد در هکتار نهال‌های دانه‌زاد هر یک از آنها توسط آزمون GLM در نرم‌افزار SPSS انجام شد. همچنین به‌منظور تعیین وضعیت استقرار زادآوری گونه‌های درختچه‌ای مورد پژوهش در سمت‌های مختلف تاج درخت و در بخش‌های مختلف زیر تاج درختان با فواصل مختلف از تنه، تراکم نهال‌های دانه‌زاد کل گونه‌های درختچه‌ای مورد پژوهش در سمت‌های مختلف تاجی و موقعیت‌های مختلف زیر تاج درختان به وسیله آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه و مقایسه میانگین‌ها در نرم‌افزار SPSS در سطح احتمال ۵ درصد ($p\leq۰/۰۵$) تجزیه و تحلیل شد.

نتایج و بحث

بررسی تغییرات تراکم زادآوری دانه‌زاد گونه‌های درختچه‌ای نتایج نشان داد که زادآوری دانه‌زاد گونه‌های درختچه‌ای آلبالو وحشی، زالزالک و ارژن تحت تأثیر شرایط رویشگاهی و موقعیت استقرار زادآوری قرار دارند. بر این اساس نتایج تجزیه واریانس کل گونه‌ها نشان داد که اثر مستقل موقعیت استقرار زادآوری ($p\leq۰/۰۱$) و اثر متقابل موقعیت استقرار زادآوری و شرایط رویشگاهی ($p\leq۰/۰۵$) بر مجموع زادآوری دانه‌زاد گونه‌های درختچه‌ای معنی‌دار بود (جدول ۱). اما در این بررسی مشخص شد که نحوه استقرار زادآوری هر یک از این گونه‌ها در پاسخ به دو عامل شرایط رویشگاهی و موقعیت استقرار زادآوری متفاوت است. چرا که

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-04-23]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1396.5.10.5.7]
[DOI: 10.29252/ifej.5.10.42]

در گونه آلبالووحشی موقعیت استقرار زادآوری (p≤ ۰/۰۱) عامل مؤثر بر تراکم زادآوری دانه‌زاد بود (جدول ۲)، اما در گونه زالزالک، اثر مستقل شرایط رویشگاهی (p≤ ۰/۰۵) و موقعیت استقرار زادآوری (p≤ ۰/۰۱) و اثر متقابل عوامل شرایط رویشگاهی و موقعیت استقرار زادآوری (p≤۰/۰۱) بر تراکم زادآوری دانه‌زاد معنی‌دار بود (جدول ۳) و در گونه ارژن، اثر مستقل عامل‌های شرایط رویشگاهی (p≤۰/۰۵) و موقعیت استقرار زادآوری (p≤۰/۰۱) بر تراکم زادآوری دانه‌زاد معنی‌دار بود (جدول ۴).

همان‌طور که در نتایج فوق دیده می‌شود، عکس‌العمل گونه‌ها به شرایط رویشگاهی مختلف و موقعیت‌های استقرار زادآوری فرق می‌کند و لذا شناخت این الگوهای مکانی برای هر گونه در هر منطقه به‌منظور مدیریت تجدیدحیات توده جنگلی و دخالت‌های جنگل‌شناسی لازم است (۸). با توجه به نتایج فوق‌الذکر می‌توان وضعیت استقرار زادآوری گونه‌ها را شناسایی کرد و از ماحصل شناخت ارتباط گونه با رویشگاه و موقعیت استقرار زادآوری، شرایط یا نقاط بهینه استقرار زادآوری آنها را شناخت و به الگوی بهینه استقرار زادآوری آنها رسید. Alvarez-Aquino و همکاران (۱) نیز در نتایج خود بر اهمیت شناخت ارتباط گونه رویشگاه برای رسیدن به میزان مطلوب رشد و زنده‌مانی زادآوری طبیعی تأکید داشته‌اند.

جدول ۱- تجزیه واریانس تراکم زادآوری جنسی کل گونه‌های مورد پژوهش در منطقه مورد مطالعه

Table 1. Analysis of variance of sexual regeneration of all studied species in the study area

منابع تغییر variation resources	مجموع مربعات (SS)	درجه آزادی df	میانگین مربعات (MS)	آماره F	معنی‌داری Sig.
فصل season	۲/۷۹۰	۱	۲/۷۹۰	۲/۵۹۰	۰/۱۱۱ ns
شرایط رویشگاهی Site condition	۰/۹۸۳	۲	۰/۴۹۲	۰/۴۵۶	۰/۶۳۵ ns
موقعیت استقرار زادآوری Regeneration position	۲۱/۹۳۰	۶	۳/۶۵۵	۳/۳۹۲	۰/۰۰۵**
فصل × رویشگاه Site * season	۰/۸۱۳	۲	۰/۴۰۶	۰/۳۷۷	۰/۶۸۷ ns
موقعیت × فصل Position * season	۲/۱۰۲	۶	۰/۳۵۰	۰/۳۲۵	۰/۹۲۲ ns
موقعیت × رویشگاه Position * site	۲۶/۶۶۳	۱۲	۲/۲۲۲	۲/۰۶۲	۰/۰۲۸*
موقعیت × فصل × رویشگاه Position * season * site	۳/۶۳۹	۱۲	۰/۳۰۳	۰/۲۸۱	۰/۹۹۱ ns
خطا error	۹۰/۵۰۰	۸۴	۱/۰۷۷		

*: معرف معنی‌داری در سطح ۵ درصد، **: معرف معنی‌داری در سطح ۱ درصد و ns: معرف عدم معنی‌داری است.

جدول ۲- تجزیه واریانس تراکم زادآوری جنسی گونه آلبالو وحشی در منطقه مورد مطالعه

Table 2. Analysis of variance of sexual regeneration of wild cherries in the study area

منابع تغییر variation resources	مجموع مربعات (SS)	درجه آزادی df	میانگین مربعات (MS)	آماره F	معنی‌داری Sig.
فصل season	۲/۴۳۱	۱	۲/۴۳۱	۵/۸۶۸	۰/۰۱۸*
شرایط رویشگاهی Site condition	۰/۶۳۲	۲	۰/۳۱۶	۰/۷۶۳	۰/۴۷۰ ns
موقعیت استقرار زادآوری Regeneration position	۸/۶۷۲	۶	۱/۴۴۵	۳/۴۸۹	۰/۰۰۴**
فصل × رویشگاه Site * season	۰/۷۲۱	۲	۰/۳۶۱	۰/۸۷۱	۰/۴۲۲ ns
موقعیت × فصل Position * season	۱/۹۷۹	۶	۰/۳۳۰	۰/۷۹۶	۰/۵۷۵ ns
موقعیت × رویشگاه Position * site	۵/۶۱۱	۱۲	۰/۴۶۸	۱/۱۲۹	۰/۳۴۸ ns
موقعیت × فصل × رویشگاه Position * season * site	۱/۴۵۲	۱۲	۰/۱۲۱	۰/۲۹۲	۰/۹۸۹ ns
خطا error	۳۴/۷۹۲	۸۴	۰/۴۱۴		

*: معرف معنی‌داری در سطح ۵ درصد، **: معرف معنی‌داری در سطح ۱ درصد و ns: معرف عدم معنی‌داری است.

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-04-23]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1396.5.10.5.7]
[DOI: 10.29252/ifej.5.10.42]

جدول ۳- تجزیه واریانس تراکم زادآوری جنسی گونه زالزالک در منطقه مورد مطالعه

Table 3. Analysis of variance of sexual regeneration of Hawthorn in the study area

منابع تغییر variation resources	مجموع مربعات (SS)	درجه آزادی df	میانگین مربعات (MS)	آماره F	معنی‌داری Sig.
فصل season	۰/۰۲۴	۱	۰/۰۲۴	۰/۰۵۱	۰/۸۲۲ ns
شرایط رویشگاهی Site condition	۳/۷۳۹	۲	۱/۸۷۰	۳/۹۲۲	۰/۰۲۴*
موقعیت استقرار زادآوری Regeneration position	۱۵/۳۶۰	۶	۲/۵۶۰	۵/۳۷۰	۰/۰۰۰**
فصل × رویشگاه Site * season	۰/۰۷۲	۲	۰/۰۳۶	۰/۰۷۶	۰/۹۲۷ ns
موقعیت × فصل Position * season	۰/۲۰۱	۶	۰/۰۳۴	۰/۰۷۰	۰/۹۹۹ ns
موقعیت × رویشگاه Position * site	۲۱/۶۰۱	۱۲	۱/۸۰۰	۳/۷۷۶	۰/۰۰۰**
موقعیت × فصل × رویشگاه Position * season * site	۰/۳۷۹	۱۲	۰/۰۳۲	۰/۰۶۶	۱/۰۰۰ ns
خطا error	۴۰/۰۴۲	۸۴	۰/۴۷۷		

*: معرف معنی‌داری در سطح ۵ درصد، **: معرف معنی‌داری در سطح ۱ درصد و ns: معرف عدم معنی‌داری است.

جدول ۴- تجزیه واریانس تراکم زادآوری جنسی گونه ارژن در منطقه مورد مطالعه

Table 4. Analysis of variance of sexual regeneration of Almond in the study area

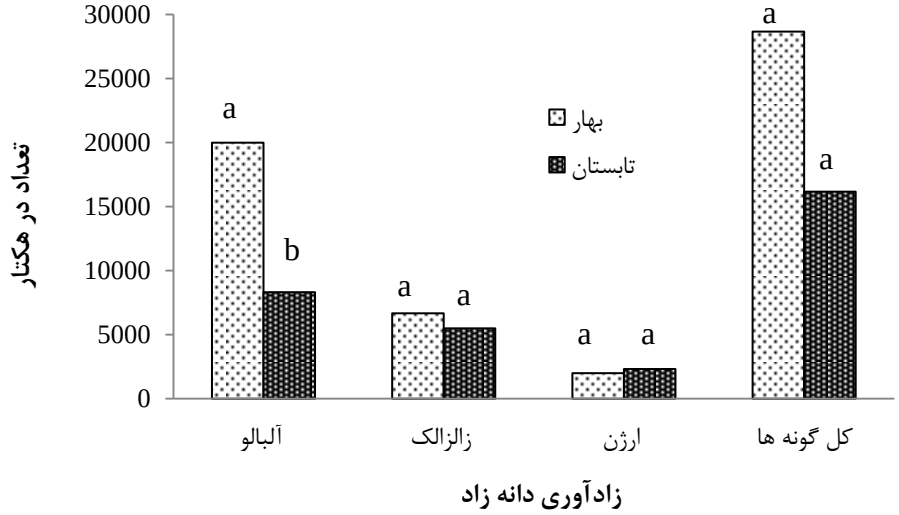
منابع تغییر variation resources	مجموع مربعات (SS)	درجه آزادی df	میانگین مربعات (MS)	آماره F	معنی‌داری Sig.
فصل season	۰/۰۰۲	۱	۰/۰۰۲	۰/۰۶۱	۰/۸۰۶ ns
شرایط رویشگاهی Site condition	۰/۲۹۰	۲	۰/۱۴۵	۴/۴۲۴	۰/۰۱۵*
موقعیت استقرار زادآوری Regeneration position	۰/۷۱۳	۶	۰/۱۱۹	۳/۶۳۱	۰/۰۰۳**
فصل × رویشگاه Site * season	۰/۰۲۸	۲	۰/۰۱۴	۰/۴۲۴	۰/۶۵۶ ns
موقعیت × فصل Position * season	۰/۰۱۹	۶	۰/۰۰۳	۰/۰۹۶	۰/۹۹۷ ns
موقعیت × رویشگاه Position * site	۰/۶۴۱	۱۲	۰/۰۵۳	۱/۶۳۱	۰/۰۹۸ ns
موقعیت × فصل × رویشگاه Position * season * site	۰/۳۴۷	۱۲	۰/۰۲۹	۰/۸۸۴	۰/۵۶۶ ns
خطا error	۲/۷۵۰	۸۴	۰/۰۳۳		

*: معرف معنی‌داری در سطح ۵ درصد، **: معرف معنی‌داری در سطح ۱ درصد و ns: معرف عدم معنی‌داری است.

اثر فصل بر میزان زادآوری

اگرچه نتایج نشان داد که تراکم زادآوری گونه‌های مورد مطالعه در فصل تابستان نسبت به بهار کاهش داشته است (شکل۲)، اما این تغییرات کاهشی صرفاً در مورد گونه آلبالو معنی‌دار ($p\leq$۰/۰۵) بود (جدول ۲). بر اساس نتایج آماربرداری‌ها سهم زادآوری آلبالو نسبت به دو گونه دیگر در منطقه مورد مطالعه خیلی بیشتر بوده و معمولاً در پای درختان مستقر شده بودند. لذا نهال‌های آلبالو وحشی از شرایط میکروکلیمای مساعد زیر تاج درختان استفاده کرده و با شروع دوره گرما و خشکی تابستان، قطعاً نهال‌های تازه مستقر شده آن دچار مشکل شده و تعدادی از آنها در اثر نبود رطوبت در محیط ریشه کم‌عمق آنها خشک و تلف می‌شوند. نتایج پژوهش Rey Benayas و همکاران (۲۵) نیز نشان داد که کاهش رطوبت خاک موجب کاهش رشد نهال بلوط می‌شود. همچنین نتایج پژوهش Maltez-Mouro و همکاران (۱۹) نشان داد که خشکی و گرمای تابستان از عوامل اصلی مرگ و میر نهال‌ها هستند. Kouba و همکاران (۱۸) نیز در پژوهشی نتیجه گرفتند که استقرار نهال همبستگی منفی با دمای بیشینه تابستان دارد.

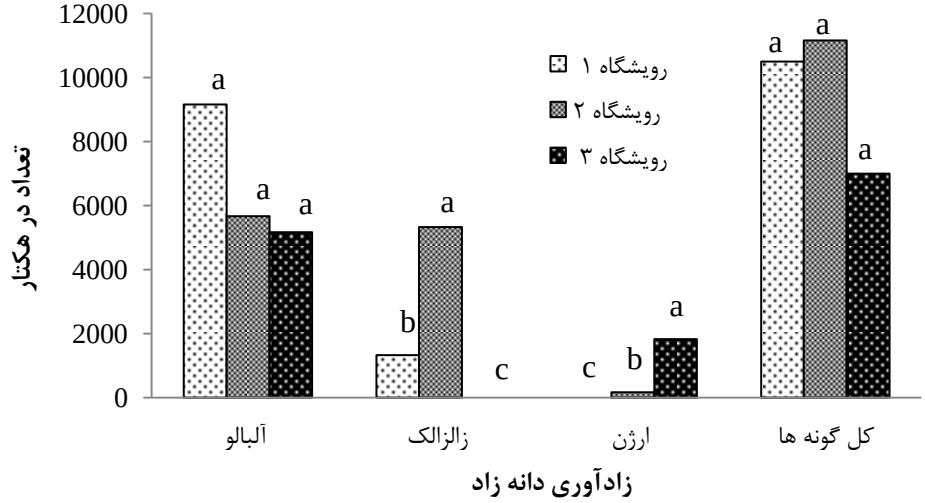
[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-04-23]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1396.5.10.5.7]
[DOI: 10.29252/ifej.5.10.42]



شکل ۲- تراکم زادآوری طبیعی گونه‌های مورد مطالعه در فصول بهار و تابستان
Figure 2. Natural regeneration density of studied species in spring and summer

اثر شرایط رویشگاهی بر میزان زادآوری

نتایج نشان داد که شرایط رویشگاهی بر زادآوری گونه‌های زالزالک ($p\leq$۰/۰۵) و ارژن ($p\leq$۰/۰۵) اثر معنی‌دار داشته است (جدول ۳ و ۴). زادآوری آلبالو وحشی به شرایط رویشگاهی واکنش معنی‌داری نشان نداد که احتمالاً به دلیل وابستگی یا همراهی معنی‌دار آن با گونه بلوط باشد، چرا که اکثر زادآوری آن در پای درختان بلوط مستقر می‌شود و درختان بلوط نیز در تمامی جهت‌های جغرافیایی و ارتفاعات پراکنش دارند (۷). این نتیجه با نتایج بررسی Omidi و Mirzaei (۲۴) همخوانی دارد. اما با نتایج بررسی Mirzaei و همکاران (۲۰) همخوانی ندارد که احتمالا به دلیل تفاوت در شرایط رویشگاهی و موقعیت ارتفاعی منطقه مورد مطالعه حاضر (دالاب) با منطقه حفاظت‌شده ارغوان است. تراکم زادآوری زالزالک در جهت جغرافیایی جنوبی بیشتر از جهت شمالی بود. دلیل این امر احتمالا به نورپسندی آن مربوط است. این نتیجه با یافته‌های Mirzaei و همکاران (۲۰) مبنی بر عدم تأثیر معنی‌دار جهت جغرافیایی بر زادآوری دانه‌زاد زالزالک متفاوت است که احتمالا ناشی از تفاوت در رویشگاه-های مورد مطالعه از نظر موقعیت ارتفاعی باشد. چرا که ارتفاع از سطح دریا مستقیماً بر شرایط بوم‌شناختی رویشگاه تأثیر می‌گذارد. این نتیجه‌گیری با یافته‌های Omidi و Mirzaei (۲۴) همخوانی دارد، چرا که آنها نتیجه گرفتند که تراکم زادآوری زالزالک با افزایش ارتفاع همبستگی منفی دارد. تراکم زادآوری دانه‌زاد ارژن در ارتفاعات بالاتر منطقه مورد مطالعه بیشتر از ارتفاعات پایین‌تر بود. دلیل این امر می‌تواند به دامنه پراکنش طبیعی آن مربوط باشد که عمدتاً در ارتفاعات فوقانی پراکنش دارد (۲۳،۱۷).

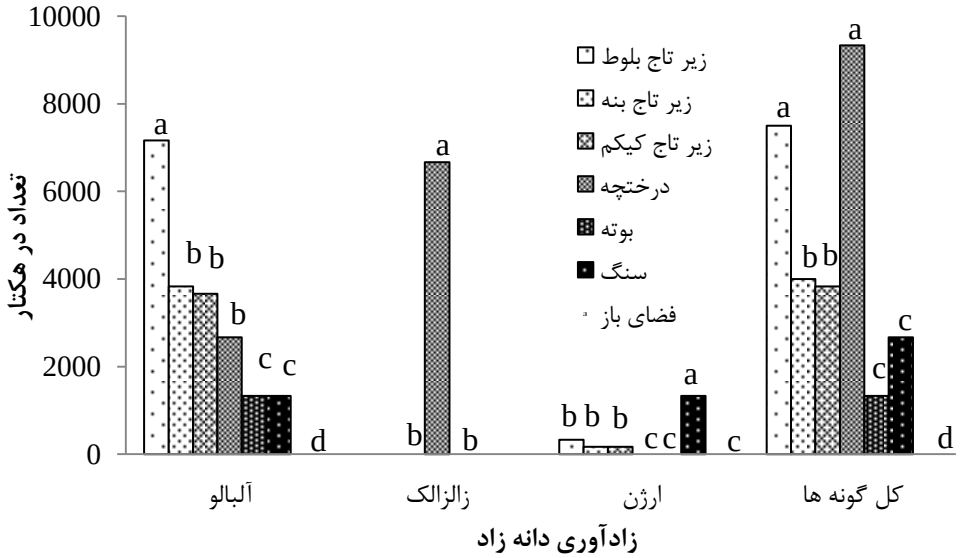


شکل ۳- تراکم زادآوری طبیعی گونه‌های درختچه‌ای در شرایط رویشگاهی مختلف
Figure 3. Natural regeneration density of shrub species in different site conditions

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-04-23]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1396.5.10.5.7]
[DOI: 10.29252/ifej.5.10.42]

اثر موقعیت استقرار زادآوری بر میزان زادآوری

نتایج نشان داد که موقعیت استقرار زادآوری بر مجموع زادآوری دانه‌زاد گونه‌های درختچه‌ای ($p\leq$۰/۰۱) و به‌طور جداگانه بر زادآوری دانه‌زاد آلبالو وحشی ($p\leq$۰/۰۱)، زالزالک ($p\leq$۰/۰۱) و ارژن ($p\leq$۰/۰۱) اثر معنی‌داری داشته است (جدول ۱، ۲، ۳ و ۴). بیشترین تراکم زادآوری دانه‌زاد برای کل گونه‌های مورد مطالعه در موقعیت‌های استقرار زادآوری شامل زیر تاج درختچه‌ها و نیز زیر تاج درختان بلوط بود (شکل ۴). نتایج پژوهش Brudvig و Asbjornsen (۴) نیز نشان داد که نهال‌های مستقر شده در زیر تاج درختان بیشتر از حفره‌های باز بین تاج‌ها بوده است که این خود می‌تواند بیانگر عملکرد خوب تاج درختان برای استقرار زادآوری باشد. بیشترین تراکم زادآوری دانه‌زاد آلبالو وحشی در سایه و پناه تاج درختان بلوط بود و سایر موقعیت‌های استقرار زادآوری در رتبه‌های بعدی قرار گرفته و فضای بدون پوشش فاقد استقرار زادآوری این گونه بود (شکل ۴). آلبالو وحشی از گونه‌های چوبی همراه و شاید معرف درختان بلوط است، چرا که طبق مشاهدات به عمل آمده در زمان جنگل‌گردشی و آماربرداری مشخص شد که اغلب نهال‌ها و پایه‌های آن در زیر تاج درختان بلوط و تعدادی نیز در زیر تاج درختان بنه و کیکم مستقر شده و رشد و نمو می‌کنند. این امر می‌تواند بیانگر اهمیت بیشتر تاج درختان نسبت به سایر عناصر گیاهی موجود در جنگل در ایجاد میکروکلیمای مساعدتر و استقرار نهال‌های بیشتر باشد. این نتایج با یافته‌های برخی پژوهش‌ها همخوانی دارد (۱۳،۱۲،۴،۳). زادآوری زالزالک صرفاً در زیر تاج و پناه درختچه‌ها یافت شد و در سایر موقعیت‌ها استقرار زادآوری نداشت (شکل۴). طبق مشاهداتی که در زمان جنگل‌گردشی و انجام پژوهش در منطقه مورد مطالعه به عمل آمد، مشخص شد که زالزالک گونه‌ای بذر سنگین است و احتمالاً دلیل استقرار انحصاری زادآوری آن در زیر تاج درختچه‌ها ناشی از همین باشد. در برخی پژوهش‌ها نیز اثبات شده است که درختچه‌ها بهترین زیستگاه برای استقرار نهال‌ها و زنده‌مانی و رشد آنها هستند (۹،۱۰). بنابراین امکان استقرار زالزالک در زیر تاج و پناه درختچه‌ها می‌تواند به اهمیت تاج‌پوشش جنگل افزوده و نقش آن را در استقرار نهال پررنگ‌تر کند. بیشترین تراکم زادآوری ارژن در کنار سنگ‌ها بوده و زیر تاج درختان در رتبه بعدی قرار داشت و در سایر موقعیت‌ها استقرار زادآوری نداشت (شکل۴). ارژن گونه‌ای کاملاً نورپسند است و استقرار بیشتر آن در کنار سنگ‌ها دلیل نورپسندی آن بوده و نشان می‌دهد که در صورت وجود بستر مناسب می‌تواند در هر موقعیتی رشد کرده و مستقر شود. به‌علاوه این نتیجه بیانگر اهمیت سنگ‌ها در حفظ خاک و جلوگیری از فرسایش خاکی و ایجاد بستر و زمینه مناسب برای استقرار نهال می‌باشد. این نتیجه با یافته‌های Hosseini و همکاران (۱۲) مبنی بر همبستگی منفی بخورک با تاج‌پوشش جنگل همخوانی دارد. جالب توجه است که گونه‌های مورد مطالعه در فضای بدون پوشش فاقد زادآوری بودند. این نتیجه بیانگر آن است که با وجود سرشت نورپسندی تمام یا برخی از گونه‌های مورد مطالعه، نهال‌ها در سنین اولیه نیاز به مقداری سایه داشته و باید در سایه و پناه باشند (۴،۳).



شکل ۴- تراکم نهال‌های دانه‌زاد گونه‌های درختچه‌ای در موقعیت‌های استقرار زادآوری مختلف

Figure 4. Standard regeneration density of shrub species in different regeneration establishment positions

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-04-23]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1396.5.10.5.7]
[DOI: 10.29252/ifej.5.10.42]

اثر متقابل شرایط رویشگاهی و موقعیت استقرار زادآوری بر میزان زادآوری

نتایج نشان داد که اثر متقابل شرایط رویشگاهی و موقعیت استقرار زادآوری بر مجموع زادآوری گونه‌های مورد پژوهش ($p\leq۰/۰۵$) و نیز بر زادآوری گونه زالزالک ($p\leq۰/۰۱$) معنی‌دار بوده است (جدول ۱ و ۳). بر این اساس بیشترین تراکم زادآوری دانه‌زاد کل گونه‌ها در رویشگاه‌های اول و دوم، در زیر و پناه درختچه‌ها و زیر و پناه تاج درختان و در رویشگاه سوم، در کنار سنگ‌ها و زیر و پناه تاج درختان بوده است (جدول ۵). با توجه به تراکم بیشتر زادآوری در هر سه رویشگاه مورد مطالعه در زیر و پناه تاج درختان، می‌توان گفت که زیر تاج درختان بهترین موقعیت برای استقرار نهال است. در مورد زالزالک، در رویشگاه‌های اول و دوم، صرفا در زیر و پناه درختچه‌ها زادآوری داشت و در رویشگاه سوم استقرار زادآوری نداشت (جدول ۵). همان‌طوری که قبلا ذکر گردید، زالزالک گونه‌ای بذر سنگین است و احتمالاً دلیل استقرار انحصاری زادآوری آن در زیر تاج درختچه‌ها ناشی از همین باشد. به‌علاوه درختچه‌ها از زیستگاه‌های مناسب برای استقرار نهال‌ها و زنده‌مانی و رشد آنها هستند (۹،۱۰).

جدول ۵- تراکم زادآوری دانه زاد گونه های درختچه ای در شرایط رویشگاهی و موقعیت‌های استقرار زادآوری مختلف

Table 5. Standard regeneration density of shrub species in different site conditions and various regeneration establishment positions

		آلبالو	زالزالک	ارژن	کل گونه‌ها
رویشگاه ۱	زیر تاج بلوط	۳۰۰۰	۰	۰	۳۰۰۰
	زیر تاج بنه	۲۰۰۰	۰	۰	۲۰۰۰
	زیر تاج کیکم	۸۳۳	۰	۰	۸۳۳
	درختچه	۲۶۶۷	۱۳۳۳	۰	۴۰۰۰
	بوته	۶۶۷	۰	۰	۶۶۷
	سنگ	۰	۰	۰	۰
	فضای آزاد	۰	۰	۰	۰
رویشگاه ۲	زیر تاج بلوط	۱۸۳۳	۰	۱۶۷	۲۰۰۰
	زیر تاج بنه	۱۰۰۰	۰	۰	۱۰۰۰
	زیر تاج کیکم	۲۱۶۷	۰	۰	۲۱۶۷
	درختچه	۰	۵۳۳۳	۰	۵۳۳۳
	بوته	۶۶۷	۰	۰	۶۶۷
	سنگ	۰	۰	۰	۰
	فضای آزاد	۰	۰	۰	۰
رویشگاه ۳	زیر تاج بلوط	۲۳۳۳	۰	۱۶۷	۲۵۰۰
	زیر تاج بنه	۸۳۳	۰	۱۶۷	۱۰۰۰
	زیر تاج کیکم	۶۶۷	۰	۱۶۷	۸۳۳
	درختچه	۰	۰	۰	۰
	بوته	۰	۰	۰	۰
	سنگ	۱۳۳۳	۰	۱۳۳۳	۲۶۶۷
	فضای آزاد	۰	۰	۰	۰

وضعیت استقرار زادآوری در سمت‌های مختلف تاج درخت

نتایج این بررسی نشان داد که بیشترین تراکم زادآوری دانه‌زاد گونه‌های درختچه‌ای مورد پژوهش در فصل بهار در هر سه رویشگاه مورد مطالعه در سمت شمالی تاج درختان بوده است (جدول ۶). کمترین تراکم زادآوری دانه‌زاد آنها در رویشگاه اول در سمت جنوبی تاج درخت، در رویشگاه دوم در سمت غربی تاج درخت و در رویشگاه سوم در سمت شرقی تاج درخت بوده است. در فصل تابستان با وجود کاهش تراکم نهال‌ها، بیشترین استقرار زادآوری در رویشگاه‌های اول و دوم در سمت شمالی تاج درخت دیده شد (جدول ۶). Erefur و همکاران (۶) در پژوهش خود نتیجه گرفتند که میزان زادآوری سمت شمالی و جنوبی تاج درخت با هم تفاوتی نداشته است و دلیل آن را در انبوهی توده و همپوشانی تاج درختان دانستند. اما در پژوهش حاضر معمولاً توده‌های جنگلی مورد مطالعه نسبتاً تنک بوده، درختان از یکدیگر فاصله داشته و محدوده زیر تاج درخت در سمت‌های مختلف آن به‌طور یکسان دریافت نور نداشته و لذا ظهور و استقرار نهال در آنها به یک میزان نیست.

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-04-23]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1396.5.10.5.7]
[DOI: 10.29252/ifej.5.10.42]

جدول ۶- تراکم زادآوری دانه‌زاد گونه‌های درختچه ای در سمت‌های مختلف تاج درخت

Table 6. Natural regeneration density of shrub species in different sides of tree crown

فصل Season	رویشگاه Site	سمت تاج درخت Tree crown side			
		شمال	جنوب	شرق	غرب
بهار	رویشگاه ۱	۱۳۳۳۳	۰	۸۰۰۰	۲۰۰۰
	رویشگاه ۲	۶۶۶۷	۵۳۳۳	۵۳۳۳	۳۳۳۳
	رویشگاه ۳	۶۶۶۷	۴۶۶۷	۱۳۳۳	۵۳۳۳
	جمع	۲۶۶۶۷	۱۰۰۰۰	۱۴۶۶۷	۱۰۶۶۷
تابستان	رویشگاه ۱	۳۳۳۳	۰	۲۰۰۰	۳۳۳۳
	رویشگاه ۲	۲۶۶۷	۱۳۳۳	۲۰۰۰	۱۳۳۳
	رویشگاه ۳	۳۳۳۳	۴۰۰۰	۳۳۳۳	۴۰۰۰
	جمع	۹۳۳۳	۵۳۳۳	۷۳۳۳	۸۶۶۷

وضعیت استقرار نهال‌ها در فواصل مختلف از تنه درخت

نتایج نشان داد که در فصل بهار ۳۳ درصد نهال‌های واقع در زیر تاج درختان در طبقه نهال‌های بلند قرار داشته و ۶۷ درصد از این نهال‌ها در طبقه نهال‌های کوتاه قرار داشت. در فصل تابستان ۶۱ درصد نهال‌های واقع در زیر تاج درختان در طبقه نهال‌های بلند قرار داشته و ۳۹ درصد در طبقه نهال‌های کوتاه قرار داشت. طبق نتایج این بررسی بیشترین درصد نهال‌های بلند در فاصله ثلث سوم شعاع تاج درخت قرار داشت (جدول ۷). همچنین بیشترین درصد نهال‌های کوتاه مستقر شده در زیر تاج درختان، در فاصله ثلث اول شعاع تاج درخت بود و هرچه فاصله از تنه درخت بیشتر می‌شد، تعداد نهال‌های کوتاه کمتر می‌شد (جدول ۷). بیشترین تراکم نهال‌های بلند ارژن در فاصله ثلث سوم شعاع تاج درخت بوده است. دلیل این امر احتمالا به نورپسندی گونه ارژن برمی‌گردد. چرا که تراکم نهال‌های تازه مستقر شده، در شرایط سایه بیشتر بوده و به تدریج با بزرگ شدن آنها نیاز نوری بیشتر شده و نهال‌های مستقر شده در فاصله ثلث سوم شعاع تاج درخت زنده می‌مانند (۲۶). این نتیجه با یافته‌های Hosseini و همکاران (۱۲) نیز همخوانی دارد. اما بیشترین تراکم نهال‌های بلند آلبالو وحشی در فاصله ثلث اول شعاع تاج درخت بوده است. دلیل این امر احتمالاً به وابستگی و همراهی معنی‌دار آلبالو وحشی با بلوط برمی‌گردد که مشاهدات به‌عمل آمده در عرصه گواه این نتیجه‌گیری است. موافق این نتیجه‌گیری نیز می‌توان گفت که احتمالا گونه آلبالو وحشی گرایش به سایه‌پسندی داشته و موجب استقرار بیشتر نهال‌های آن در پای درخت باشد. البته به دلیل اینکه تراکم نهال‌های بلند آلبالو بیشتر از ارژن بود، لذا بر نتایج مجموع نهال‌های بلند گونه‌های مورد پژوهش تأثیر گذاشته است، به‌طوری‌که در بررسی وضعیت نهال‌های بلند در موقعیت‌های زیر تاج درخت تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

جدول ۷- درصد تراکم نهال‌های گونه های درختچه ای در موقعیت‌های مختلف زیر تاج درخت

Table 7. Density percentage of shrub species seedlings in various locations under the tree crown

فصل Season	رویشگاه Site	موقعیت زیر تاج درخت Location under the tree crown					
		نهال‌های بلند Tall seedlings			نهال‌های کوتاه Short seedlings		
		ثلث اول شعاع تاج درخت	ثلث دوم شعاع تاج درخت	ثلث سوم شعاع تاج درخت	ثلث اول شعاع تاج درخت	ثلث دوم شعاع تاج درخت	ثلث سوم شعاع تاج درخت
بهار	رویشگاه ۱	٪۳۵	٪۳۰	٪۳۵	٪۵۵	٪۳۰	٪۱۵
	رویشگاه ۲	٪۲۸	٪۳۵	٪۳۷	٪۴۸	٪۳۵	٪۱۷
	رویشگاه ۳	٪۳۱	٪۲۹	٪۴۰	٪۴۳	٪۳۱	٪۲۶
تابستان	رویشگاه ۱	٪۳۰	٪۲۷	٪۴۳	٪۴۱	٪۲۷	٪۴۲
	رویشگاه ۲	٪۲۶	٪۳۹	٪۳۵	٪۴۴	٪۳۷	٪۱۹
	رویشگاه ۳	٪۲۴	٪۳۴	٪۴۲	٪۲۹	٪۳۳	٪۳۸

از نتایج پژوهش حاضر می‌توان نتیجه‌گیری نهایی کرد که اگرچه الگوی استقرار زادآوری گونه‌های زالزالک، آلبالو وحشی و ارژن در موقعیت‌های استقرار زادآوری و شرایط رویشگاهی مختلف متفاوت بود، اما در تمام موارد بررسی، تاج درختان مهم‌ترین نقش را در استقرار نهال در جنگل داشت. به‌علاوه نقش ارزشمند درختچه‌ها در جنگل از نظر حفاظت از نهال در برابر سرما و گرما و نیز نقش سنگ‌ها در حفظ خاک و استقرار نهال قابل‌توجه است. می‌توان از الگوهای استقرار زادآوری شناخته‌شده گونه‌های درختچه‌ای مورد پژوهش در هنگام جنگل‌کاری و احیای جنگل‌های زاگرس استفاده کرد.

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-04-23]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1396.5.10.5.7]
[DOI: 10.29252/ifej.5.10.42]

منابع

1. Alvarez-Aquino, C., G. Williams-Linera and A.C. Newton. 2004. Experimental Native Tree Seedling Establishment for the Restoration of a Mexican Cloud Forest. Restoration Ecology, 12(3): 412-418.
2. Annighofer, P., P. Beckschafer, T. Vor and C. Ammer. 2015. Regeneration Patterns of European Oak Species (*Quercus petraea* (Matt) Liebl, *Quercus robur* L.) in Dependence of Environment and Neighborhood. PLOS ONE, 10(8): 1-16.
3. Brown, H. 1985. Regeneration following cutting in a mixed oak stand in Rhod Island. University of Rhod Island, Agriculture Experiment Station, No, 1240.
4. Brudvig, L.A. and H. Asbjornsen. 2008. Patterns of oak regeneration in a Midwestern savanna restoration experiment. Forest Ecology and Management, 255: 3019-3025.
5. Dodge, S.L. 1997. Successional trends in a mixed oak forest on high Mountain Newjersey. Journal of Torrey Botanical Society, 124(4): 312-317.
6. Erefur, C., U. Bergsten and M. Chantal. 2008. Establishment of direct seeded seedlings of Norway spruce and Scots pine: Effects of stand conditions, orientation and distance with respect to shelter tree, and fertilization. Forest Ecology and Management, 255: 1186-1195.
7. Fatahi, M. 1994. Investigation of Zagros Oak Forest and Its Most Important Destruction Factors. Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran, 64 pp (In Persian).
8. Frey, B.R., M.S. Ashton, J.J. McKenna, D. Ellum and A. Finkral. 2007. Topographic and temporal patterns in tree seedling establishment, growth, and survival among masting species of southern New England mixed-deciduous forests. Forest Ecology and Management, 245: 54-63.
9. Garcia, D., R. Zamora, J.A. Hodar and J.M. Gomez. 1999. Age structure of *Juniperus communis* L. in the Iberian Peninsula: conservation of remnant populations in Mediterranean mountains. Biological Conservation, 87: 215-220.
10. Garcia, D., R. Zamora, J.A. Hodar, J.M. Gomez and J. Castro. 2000. Yew (*Taxus baccata* L.) regeneration is facilitated by fleshy-fruited shrubs in Mediterranean environments. Biological Conservation, 95: 31-38.
11. Guo, Y., Shelton, M.G. and Lockhart, B.R., 2001. Effects of light regimes on the growth of Cherrybark Oak seedlings. Forest Science, 47(2): 270-277.
12. Hosseini, A. 2010. Effect of canopy density on natural regeneration in Manesht oak forests of Ilam. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 18(2): 219-229 (In Persian).
13. Moayeri, M.H., A. Hosseini and H. Heidari. 2008. Effect of site elevation on natural regeneration and other characteristics of oak in the Hyanan forests, Ilam. Journal of Agricultural Science and Natural Resources, 15(1): 1-10 (In Persian).
14. Hosseini, A., M.H. Moayeri and H. Heidari. 2007. A study on the developmental variability of HYANAN forest in ILAM and presenting the optimum managerial guidelines. Pajouhesh & Sazandegi, 80: 108-115 (In Persian).
15. Jazirei, M.H. and M. Ebrahimi Rastaghi. 2003. Zagros silviculture. Tehran University Press. 560 pp (In Persian).
16. Johnson, R.B. and W.J. Zimmer. 1985. A more powerful test for dispersion using distance measurements. Ecology, 66: 1084-1085.
17. Khatamsaz, M. 1992. Family of the Rosaceae. Forest and Rangeland Research Institute, No. 6, 352 pp (In Persian).
18. Kouba, Y., J.J. Camarero and C.L. Alados. 2012. Roles of land-use and climate change on the establishment and regeneration dynamics of Mediterranean semi-deciduous oak forests. Forest Ecology and Management, 274: 143-150.
19. Maltez-Mouro, S., L.V. Garcia and H. Freitas. 2008. Influence of forest structure and environmental variables on recruit survival and performance of two Mediterranean tree species (*Quercus faginea* L. and *Quercus suber* Lam.). European Journal of Forest Research, 128: 27-36.
20. Mirzaei, j., M. Akbarinia, S.M. Hosseini, M. Tabari and S.G.A. Jalali. 2007. Comparison of natural regenerated woody species in relation to physiographic and soil factors in Zagros forests (Case study: Arghavan reservoir in north of Ilam province). Pajouhesh and Sazandegi, 77: 16-23 (In Persian).
21. Montagnini, F., B. Eibl, C. Woodward, L. Szczipanski and R. Rios. 1997. Tree regeneration and species diversity following conventional and uniform spacing methods of selective cutting in a subtropical humid forest reserve, Biotropica, 30: 349-361.
22. Mozaffarian, V. 2008. Flora of Ilam. Farhang Moaser Press, Tehran, Iran. 885pp. (In Persian)
23. Mozaffarian, V.A. 2004. Iranian trees and shrubs. Farhang Moaser Press, Tehran, Iran. 1003 pp (In Persian).
24. Omidi, H. and J. Mirzaei. 2015. The Effects of Some Environmental Factors on Natural Regeneration of Trees and Shrubs Species in Zagros Forests (Case Study: Forest of Baye, Ilam). Journal of Zagros Forests Researches, 2(1): 93-104 (In Persian).
25. Rey Benayas, J.M., J. Navarro, T. Espigares, J.M. Nicolau and M.A. Zavala. 2005. Effects of artificial shading and weed mowing in reforestation of Mediterranean abandoned cropland with contrasting Quercus species. Forest Ecology and Management, 212: 302-314.
26. Rist, S.G. 2006. The Effects of Canopy Density and Vegetative Competition on Oak Seedling Numbers in Southeastern Ohio. Ohio State University, 20 pp.
27. Titshall, L.W., T.G.O Connor and C.D. Morris. 2000. Effect of long-term exclusion of fire and herbivory on the soils and vegetation of sour grassland. African Journal of Remote Sensing, 22: 3827-3844.
28. Yazdi Samadi, B., A.M. Rezaei and M. Valizadeh. 2013. Exprimental designs in agricultural research. Tehran University press. Tehran, Iran, 764 pp (In Persian).
29. Yang, B., Y. Li, B. Ding, S. Both, A. Erfmeier, W. Hardtle, K. Ma, B. Schmid, T. Scholten, G. Seidler, G.V. Oheimb, X. Yang and H. Bruelheide. 2017. Impact of tree diversity and environmental conditions on the survival of shrub species in a forest biodiversity experiment in subtropical China. Journal of Plant Ecology, 10(1): 179-189.

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-04-23]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1396.5.10.5.7]

[DOI: 10.29252/ifej.5.10.42]

Evaluating and Recognising the Status of Standard Regeneration of *Crataegus pontica, Cerasus microcarpa* and *Amigdalus orientalis* in the Central Zagros Forests (Case Study: Dalab Forests of Ilam Province)

Ahmad Hosseini[1], Mohammad Reza Jafari[2], Ali Najafi-far[3] and Jafar Rezaei[4]

1-Assistant Professor of Research, Natural Resources Research Department, Ilam Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Ilam, Iran (Corresponding author: ahmad.phd@gmail.com)
2- Assistant Professor of Research, Natural Resources Research Department, Ilam Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Ilam, Iran
3- Educational Instructor, Natural Resources Research Department, Ilam Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Ilam, Iran
4- Educational Instructor, Economic, Social and Extension Research Department, Ilam Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Ilam, Iran
Received: February 13, 2018 Accepted: July 22, 2018

Abstract

Crataegus pontica, *Cerasus microcarpa* and *Amigdalus orientalis* are from important accompanying woody plant species in Zagros forests and their regeneration dynamic helps to improve the regeneration of tree species. This research was carried out with the aim of investigating and recognizing the regeneration establishment pattern of *C. pontica*, *C. microcarpa* and *A. orientalis* in three forest sites in Dalab, Ilam province with different site conditions and also studing the their seasonal changes during spring and summer 2016. In each site one basic transect was established perpendicular to the slope and regeneration establishment positions including "under tree canopy", "under shrubs", "under bushes", "next to rocks" and "without vegetation space" with three replications were selected. For each replicate a 15m^2 circular permanent plot to investigate the seasonal changes was established and the number and height of seedlings for each species was measured. The results showed that the seasonal changes of *C. microcarpa* regeneration are associated with a significant decrease. The most density of *C. microcarpa* seedlings was in south aspect and altitude class of below 1500 m a.s.l., and for *A. orientalis* was in north aspect and altitude class of above 1500 m a s l. The most density of *C. microcarpa* seedlings was found under the crown of oak trees, and for *C. pontica* was under the crown of shrubs and for *A. orientalis*at was next to the rocks. The most density of seedlings for *C. microcarpa, C.pontica* and *A. orientalis* was found in north side of tree crowns and also at the first third of tree crown radius. The most percentage of tall seedlings for *C. microcarpa* was at a first third of tree crown radius and for *C. pontica* and *A. orientalis* was at the third of tree crown radius. It was concluded that the crown of trees and shrubs has the most important role in seedlings establishment and protecting them against cold and heat. However, the role of rocks in soil preserving and seedlings establishment is considerable.

Keywords: Forest restoration, Natural regeneration, Shrub species, Regeneration establishment positions, Zagros

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-04-23]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1396.5.10.5.7]
[DOI: 10.29252/ifej.5.10.42]