



تخریب رویشگاه‌های طبیعی سفیدپلت در جنگل‌های کران‌رودی هیرکانی و راهبردهای برون‌رفت از آن

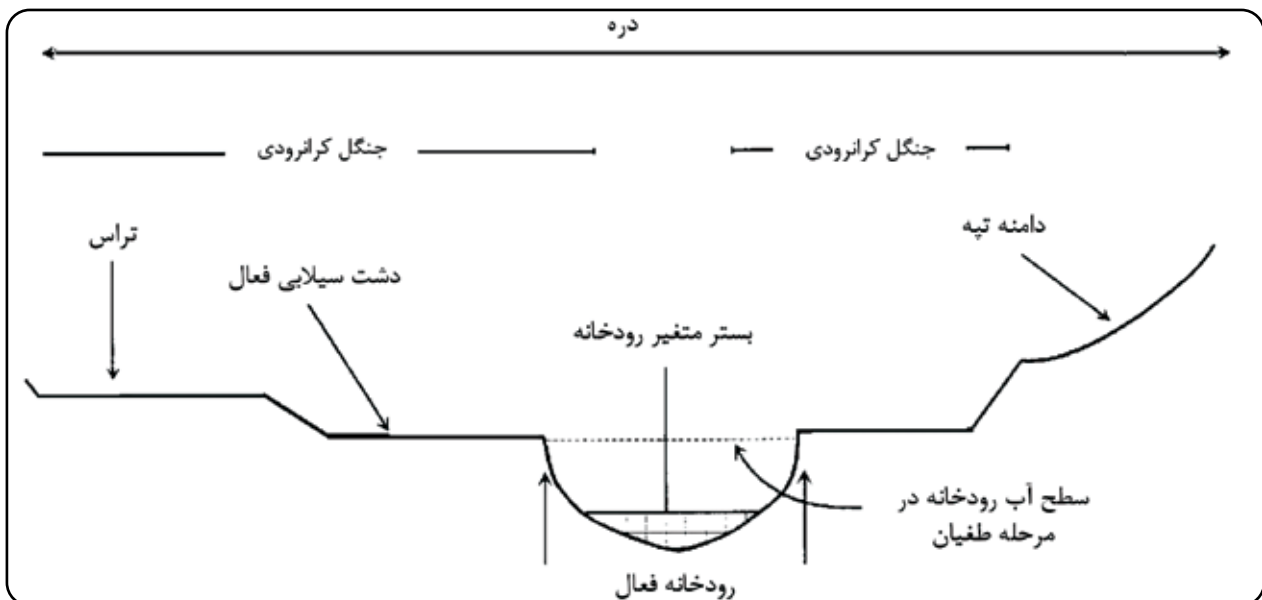
پدرام غدیری پور^{۱*}، فرهاد اسدی^۲، مسلم اکبری نیا^۳، امید اسماعیل‌زاده^۳ و عباس قمری‌زارع^۴

مقدمه

قرارگیری میان دریای کاسپین (خزر) در شمال و رشته کوه‌های البرز در جنوب، رودخانه‌های دائمی حیات‌بخشی نظیر سفیدرود، چالوس، بابل‌رود، تجن و گرگان‌رود جریان دارند. به دلیل حاصلخیزی و ارزش اقتصادی بالای زمین از نظر زراعی، گردشگری و تجاری در استان‌های شمالی، در عمل، پوشش گیاهی بیشتر مناطق کران‌رودی این رودخانه‌ها با تبدیل اراضی از بین رفته‌اند، اما همچنان به صورت موردی محدوده‌هایی بیشتر در مناطق حفاظت‌شده باقی مانده‌اند که در آنها گونه‌های درختی رطوبت‌دوست مانند سفیدپلت (*Alnus glutinosa*) و بیلاقی (*Populus caspica* Bornm.)، توسکا قشلاقی (*Alnus subcordata*) و لرگ (*Pterocarya fraxinifolia*) غلبه یافته‌اند.

واژه «جنگل‌های کران‌رودی» (Riparian Forests)، به پوشش گیاهی مناطق کران‌رودی یا پوشش گیاهی که به طور مستقیم در مجاورت رودخانه‌ها یا مسیل‌ها می‌رویند، اطلاق می‌شود. جنگل‌های کران‌رودی، به صورت جانبی از حاشیه رودخانه فعال شروع می‌شوند و در ادامه، دشت‌های سیلابی و تراس‌ها را نیز در بر می‌گیرند (شکل ۱) (Naiman et al., 1991). این تعریف، جنگل‌هایی را که مواد آلی (نظیر برگ، شاخه و بقایای چوبی بزرگ) را به طور مستقیم وارد رودخانه فعال یا دشت سیلابی می‌کنند، نیز در بر می‌گیرد (Gregory et al., 1991).

در محدوده زیست اقلیمی هیرکانی، به دلیل وضعیت توپوگرافیکی و



شکل ۱- وضعیت شماتیک پستی و بلندی محلی در یک دره آبرفتی (Naiman et al., 1991)

* نویسنده مسئول، محقق بخش تحقیقات صنوبر و درختان سریع‌الرشد، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران، پست الکترونیک: ghadiripour@rifr-ac.ir

۲- دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران

۳- دانشیار گروه علوم و مهندسی جنگل، دانشگاه تربیت مدرس، نور، ایران

۴- دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات زیست‌فناوری، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران



سفیدپلت یکی از مهم‌ترین عناصر درختی در مناطق کران‌رودی جنگل‌های هیرکانی است. این گونه درختی، گسترده‌گی و پراکنندگی زیادی در سراسر جنگل‌های هیرکانی دارد و به‌طورکلی در رویشگاه‌های آمیخته با توده‌هایی از توسکای قشلاقی و لرگ در غرب (گیلان)، توسکای قشلاقی در مرکز (مازندران) و توسکای بیلاقی و در مواردی با بلندمازو (*Quercus castaneifolia*) و گز (*Tamarix spp.*) در شرق (استان گلستان) مشاهده می‌شود (جدول ۱).

(Honkala, 1990). پایه‌های ماده این درخت، در شرایط محیطی مطلوب از حدود سال پنجم (قاسمی و همکاران، ۱۳۹۴) و همانند سایر گونه‌های جنس صنوبر، سالانه هزاران و حتی میلیون‌ها بذر کوچک به طول تقریبی یک میلی‌متر تولید می‌کنند که با کمک باد و آب پراکنده می‌شوند (Karrenberg and Suter, 2003). این بذور در صورت قرار گرفتن بر بستر رشد مناسب، قادر به جوانه‌زنی و تولید نهال‌های دانه‌زاد هستند. همچنین، این گونه درختی، قادر به زادآوری غیرجنسی از طریق تولید ریشه‌جوش

جدول ۱- گونه‌های درختی و درختچه‌ای در توده‌های طبیعی سفیدپلت

فاصله از رودخانه	دور از رودخانه (۹۰۰۰ تا ۱۶۰۰۰ متر)	فاصله متوسط از رودخانه (۲۵۱ تا ۲۵۰۰ متر)	حاشیه رودخانه (۰ تا ۲۵۰ متر)	موقعیت جغرافیایی	مرکز جنگل‌های هیرکانی	غرب جنگل‌های هیرکانی	شرق جنگل‌های هیرکانی
گونه‌های گیاهی چوبی همراه	<i>Smilax excelsa</i>	ازملک	<i>Mespilus germanica</i>	ازگیل جنگلی	<i>Cercis siliquastrum</i>	ارغوان	
	<i>Acer velutinum</i>	افراپلت	<i>Acer velutinum</i>	افراپلت	<i>Acer velutinum</i>	افراپلت	
	<i>Ficus carica</i>	انجیر	<i>Ficus carica</i>	انجیر	<i>Ficus carica</i>	انجیر	
	<i>Parrotia persica</i>	انجیلی	<i>Parrotia persica</i>	انجیلی	-	-	
	<i>Alnus glutinosa</i>	توسکا قشلاقی	<i>Alnus subcordata</i>	توسکا بیلاقی	<i>Alnus subcordata</i>	توسکای بیلاقی	
	-	-	<i>Alnus glutinosa</i>	توسکای قشلاقی	-	-	
	<i>Quercus castaneifolia</i>	بلوط	-	-	<i>Quercus castaneifolia</i>	بلوط	
	-	-	<i>Pterocarya fraxinifolia</i>	لرگ	<i>Pterocarya fraxinifolia</i>	لرگ	
	<i>Crataegus spp.</i>	ولیک	-	-	<i>Crataegus spp.</i>	ولیک	
	<i>Carpinus betulus</i>	ممرز	<i>Juglans regia</i>	گردو	<i>Prunus spp.</i>	آلوچه	
	-	-	-	-	<i>Diospyros lotus</i>	خرمندی	
	-	-	-	-	<i>Colutea spp.</i>	دغدغک	
	-	-	-	-	<i>Fraxinus excelsior</i>	زبان گنجشک	
	-	-	-	-	<i>Tamarix spp.</i>	گز	
	-	-	-	-	<i>Zelkova carpinifolia</i>	آزاد	
-	-	-	-	<i>Ulmus minor</i>	اوجا		

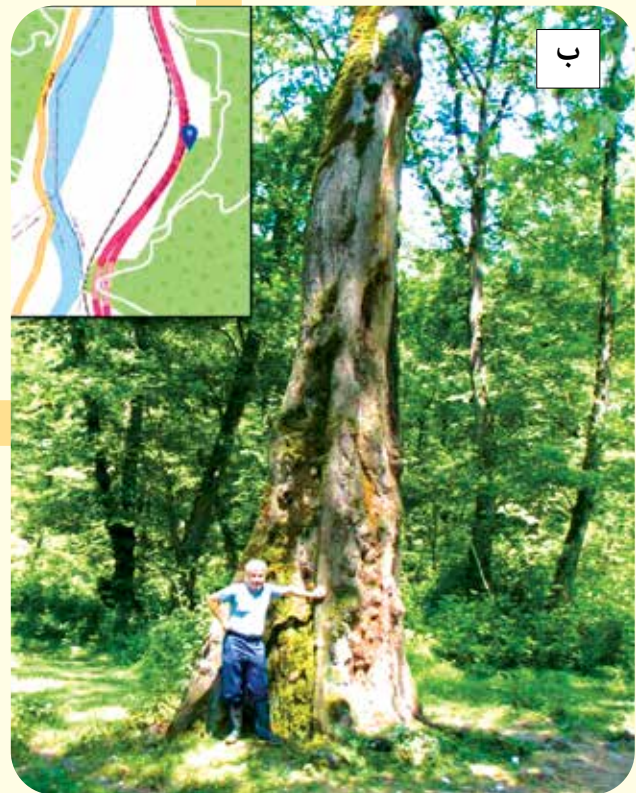
در گذشته توده‌های خالص و وسیعی از سفیدپلت در شمال کشور وجود داشت. چوب قطور قابل فروش همراه با دسترسی به توده‌های آنها در مناطق جلگه‌ای و پایین‌بند حاصلخیز، سبب شده است، به‌شدت از تعداد و سطح گسترش آن کاسته شود. بنابراین، به‌تدریج در طول زمان، بسیاری از رویشگاه‌های طبیعی سفیدپلت، تخریب، یا به مزارع برنج تبدیل شده است (جلیلونند، ۱۳۶۷؛ اسدی و میرزایی ندوشن، ۱۳۹۰).

است. مجموع این ویژگی‌ها، سبب شده است، سفیدپلت، نقش مهمی را در بازسازی جنگل‌های کران‌رودی هیرکانی ایفا کند. از لحاظ گسترشگاه طبیعی، مروی مهاجر (۱۳۸۴)، سفیدپلت را گونه انحصاری جنگل‌های هیرکانی معرفی کرده است، اما گیاه‌شناسان، این درخت را در جنگل‌های شمال، یک گونه بومی و نه انحصاری، گزارش کرده‌اند (Akhami et al., Jalili and Jamzad, 1999). معصومی و همکاران، ۲۰۱۰؛ معصومی و همکاران (۱۳۹۰) گسترشگاه طبیعی این گونه را علاوه بر جنگل‌های شمال، منطقه قفقاز نیز دانسته‌اند. در هر حال، محدوده‌ای که همه نویسندگان

سفیدپلت نظیر سایر درختان جنس صنوبر در مناطق شمالی کره زمین، جزو گونه‌های پیشگام است (Rood et al., 1995؛ Burns and Connell and Slatyer, 1977؛ Özel, 2018).

شد براساس مشاهده‌ها و ارزیابی تعدادی از مهم‌ترین رویشگاه‌های باقی‌مانده سفیدپلت در جنگل‌های شمال، دلایل کاهش کمیت (مساحت) و کیفیت (گرایش به هم‌سالی و کهن‌سال شدن توده‌ها) رویشگاه‌های این گونه، که هم‌اکنون، سبب کاهش تنوع ژنتیکی درون‌گونه‌ای و نابودی بسیاری از توده‌های طبیعی آن شده است، پرداخته و راهکارهایی برای حفظ و احیای سفیدپلت در جنگل‌های

در آن اشتراک نظر دارند، جنگل‌های هیرکانی شامل سه استان گیلان، مازندران و گلستان و در مناطق جلگه‌ای و کم‌ارتفاع است. در حال حاضر، به دلیل تخریب رویشگاه‌های طبیعی سفیدپلت، این گونه درختی ارزشمند، در معرض خطر قرار دارد (Jalili and Jamzad, 1999). در این نوشتار، با توجه به نقش بوم‌شناسی ارزشمند سفیدپلت به‌عنوان گونه پیشگام جنگل‌های هیرکانی، تلاش



شکل ۲- رویشگاه‌های سفیدپلت

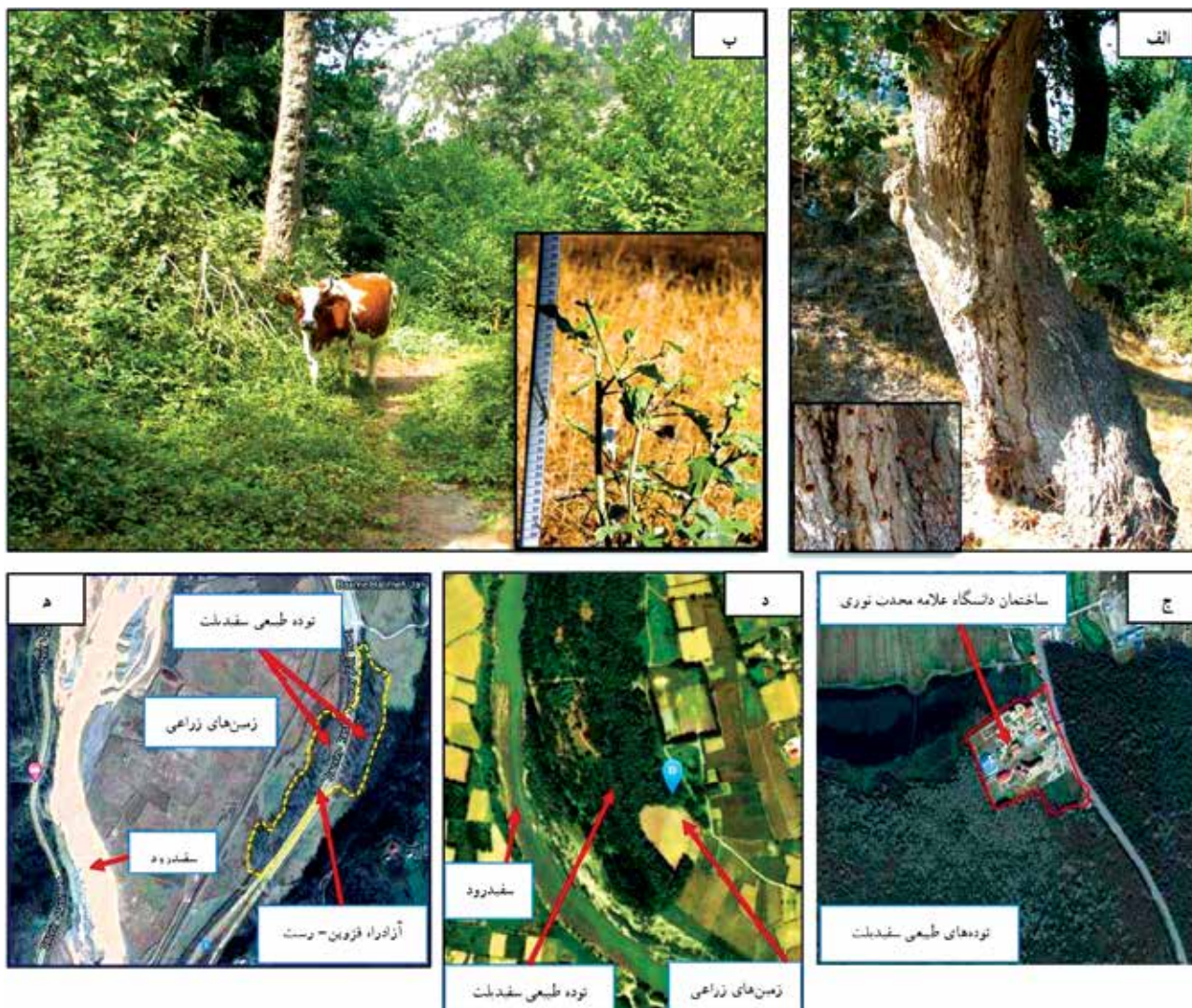
(الف) در حاشیه رودخانه، با فاصله ۰ تا ۲۵۰ متر از وسط بستر دائمی رودخانه و ارتفاع ۴۱۴ متر از سطح دریا، دره زرین‌گل، استان گلستان، (ب) با فاصله متوسط از رودخانه، ۲۵۱ تا ۲۵۰ متر از وسط بستر دائمی رودخانه و ارتفاع ۱۳۹ متر از سطح دریا، رستم آباد، دره سفیدرود، حاشیه بزرگراه قزوین-رشت (ج) دور از رودخانه، ۹۰۰۰ تا ۱۶۰۰۰ متر از وسط بستر دائمی رودخانه و ارتفاع ۱۸ متر از سطح دریا، پارک جنگلی نور، استان مازندران



هیرکانی ارائه شود.

با این هدف، ۱۴ توده معرف رویشگاه این گونه در سراسر جنگل‌های هیرکانی بررسی شد (جدول ۲) و برحسب بودن یا نبودن آثار تخریب انسانی شامل استفاده تفرجگاهی، تبدیل اراضی به کشاورزی (زراعت و باغداری)، ساختمان‌سازی، چرای دام و جاده‌سازی، همچنین مشاهده آثار تنش خشکی روی تنه درختان، نبود زادآوری جنسی (دانه‌زاد) و زادآوری غیرجنسی (شاخه‌زاد به صورت ریشه‌جوش) (شکل ۳)، شدت تخریب انسانی، در هر رویشگاه مشخص شد. ضمن اینکه با استقرار یک قطعه‌نمونه (با مساحت متغیر شامل ۲۰ پایه سفیدپلت با قطر برابر سینه بیش از ۷/۵ سانتی‌متر) در هر توده معرف، وضعیت بوم‌شناختی رویشگاه‌ها نیز ارزیابی شد. در این ارتباط، در هر قطعه‌نمونه، مختصات جغرافیایی،

ارتفاع از سطح دریا، کمترین فاصله هر توده تا میان بستر نزدیک‌ترین رودخانه دائمی، قطر برابر سینه، ارتفاع کل، همچنین سن تمام ۲۰ درخت سفیدپلت موجود در قطعه‌نمونه تعیین شد. رطوبت سطحی خاک تا عمق ۲۰ سانتی‌متر و بافت خاک نیز محاسبه شد. در نهایت، با در نظر گرفتن فاصله هر قطعه‌نمونه تا وسط بستر رودخانه دائمی، رویشگاه‌ها به سه گروه واقع در حاشیه رودخانه (۰ تا ۲۵۰ متر) (شکل ۲- الف)، با فاصله متوسط از رودخانه (۲۵۱ تا ۲۵۰۰ متر) (شکل ۲- ب) و دور از رودخانه (۹۰۰۰ تا ۱۶۰۰۰ متر) (شکل ۲- ج)، طبقه‌بندی شدند (جدول ۲) و میانگین هر یک از عوامل به تفکیک در هر گروه محاسبه شد. ضمن اینکه برای برآورد شدت تخریب طبیعی، رویه زمینی در هکتار برای هر توده و در نهایت میانگین آن برای هر طبقه فاصله از رودخانه، محاسبه شد.



شکل ۳- تخریب مستقیم و غیرمستقیم رویشگاه‌های طبیعی سفیدپلت توسط انسان

الف) بروز آثار تنش خشکی روی تنه درختان (مازندران، جاده چالوس)، ب) چرای دام (مازندران، جاده چالوس)، ج) تبدیل اراضی جنگلی به ساختمان (مازندران، ساختمان دانشگاه علامه محدث نوری)، د) تبدیل اراضی جنگلی به زمین‌های زراعی (گیلان، صفرایسته) و ه) جاده‌سازی از میان رویشگاه سفیدپلت (گیلان، رستم‌آباد، آزادراه قزوین-رشت)

جدول ۲- مشخصات جغرافیایی و فاصله از رودخانه توده‌های طبیعی سفیدپلت

ارتفاع از سطح دریا (متر)	مختصات جغرافیایی					نام محل	نام نزدیک‌ترین رودخانه دائمی	نام توده	فاصله از رودخانه
	شمالی		شرقی						
۳۶۴	۳۶°	۳۰'	۱۵/۵"	۵۱°	۱۹'	۵۵/۴"	چالوس	M4	حاشیه رودخانه (۰ تا ۲۵۰ متر از وسط بستر دائمی رودخانه)
۲۸۰	۳۷°	۱۱'	۳۱/۷"	۵۵°	۲۵'	۵۱/۸"	مینودشت	Gol1	
۵۰۶	۳۷°	۲۳'	۲۵/۲"	۵۵°	۴۸'	۵۷/۸"	جنگل گلستان	Gol2	
۵۵۷	۳۷°	۲۳'	۰/۰"	۵۵°	۵۱'	۴/۸"	جنگل گلستان	Gol3	
۶۰۲	۳۶°	۵۴'	۴۴/۳"	۵۵°	۰۹'	۹/۸"	دره رامیان	Gol4	
۴۱۴	۳۶°	۵۰'	۳۶/۰"	۵۴°	۵۸'	۳۰/۰"	دره زرین گل	Gol5	فاصله متوسط از رودخانه (۲۵۱ تا ۲۵۰۰ متر از وسط بستر دائمی رودخانه)
۷۸	۳۷°	۰۷'	۴۹/۲"	۴۹°	۳۸'	۵۴/۵"	جاده سراوان- فومن	G1	
۱۳۹	۳۶°	۵۷'	۲۷/۱"	۴۹°	۳۳'	۱۶/۸"	بزرگراه رودبار- رشت، رستم آباد	G2	
۵۴	۳۷°	۰۷'	۱۱/۱"	۴۹°	۴۳'	۲۴/۱"	جاده سد سنگر	G3	
-۷	۳۷°	۱۹'	۳۴/۶"	۴۹°	۵۶'	۴۵/۱"	صفرایسته	G4	
-۷	۳۷°	۲۲'	۵۰/۴"	۴۹°	۵۷'	۳۲/۰"	جنگل لاکوژده	G5	دور از رودخانه (۹۰۰۰ تا ۱۶۰۰۰ متر از وسط بستر دائمی رودخانه)
-۳	۳۶°	۳۳'	۱۴/۸"	۵۲°	۰۱'	۳۱/۷"	دانشگاه علامه محدث نوری	M1	
۲۲	۳۶°	۳۲'	۳۸/۵"	۵۲°	۰۴'	۴۵/۳"	پارک جنگلی نور	M2	
۱۸	۳۶°	۳۲'	۵۲/۸"	۵۲°	۰۵'	۳۹/۹"	پارک جنگلی نور	M3	

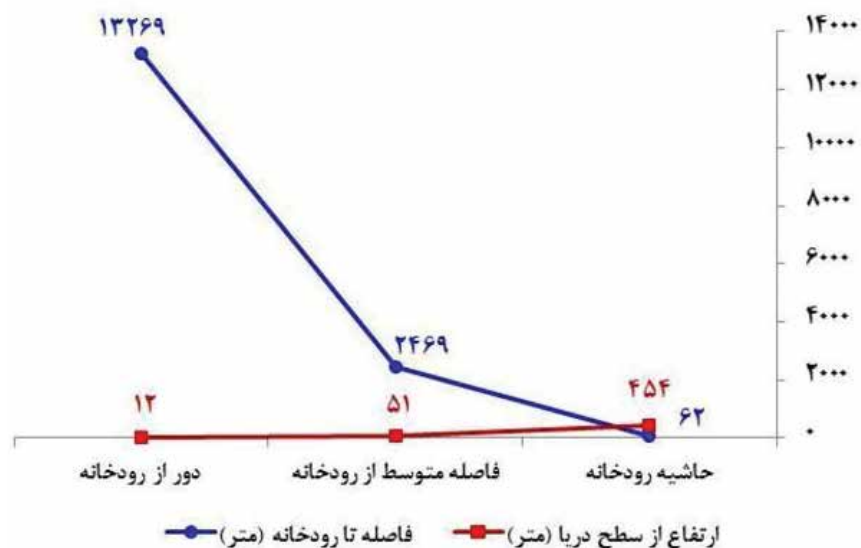
G=هیرکانی غربی (گیلان)، M=هیرکانی مرکزی (مازندران، G=هیرکانی شرقی (گلستان)

شرایط محیطی و رویشگاهی سفیدپلت

توده‌های سفیدپلت در فاصله‌های نزدیک‌تری از رودخانه مشاهده می‌شوند (شکل ۴).

در مناطق مرتفع و کوهستانی، به دلیل شکل‌گیری دره‌های رودخانه‌ای عمیق‌تر، مساحت دشت‌های سیلابی، کاهش می‌یابد، بنابراین، خاک‌های مستعد جوانه‌زنی و رشد سفیدپلت، به مناطق مجاور رودخانه محدود می‌شوند. در مناطق کم‌ارتفاع، سرعت آب رودخانه،

هرچند تک‌پایه‌های سفیدپلت در ارتفاعات بالاتر و مناطق دور از رودخانه نیز به طور موردی دیده می‌شوند، اما به طور کلی رویشگاه‌های این گونه درختی، در مناطق کران‌رودی و خاک‌های مرطوب گسترش می‌یابند. فاصله از رودخانه با ارتفاع از سطح دریا در این توده‌ها، رابطه معکوس دارد، به طوری‌که با افزایش ارتفاع از سطح دریا،



شکل ۴- میانگین ارتفاع از سطح دریا و فاصله تا رودخانه در طبقات فاصله از رودخانه توده‌های طبیعی سفیدپلت



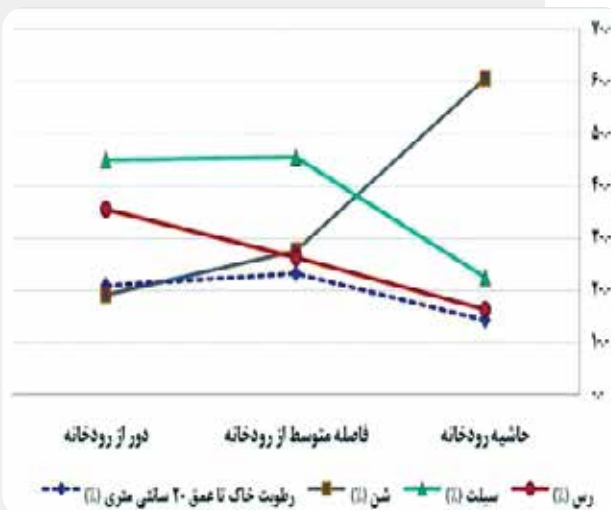
کم و رسوبات آبرفتی به تدریج ته‌نشین می‌شود. از طرفی، به دلیل کاهش ارتفاع منطقه، از عمق دره‌ها نیز کاسته می‌شود و دشت‌های سیلابی وسیع‌تری تشکیل می‌شوند. این عرصه‌ها، رویشگاه‌های بسیار مطلوبی برای جوانه‌زنی و رشد بذور سفیدپلت هستند.

بررسی بافت و رطوبت خاک در افق‌های سطحی نیز این موضوع را تأیید می‌کند (شکل ۵). هر چه سرعت آب رودخانه بیشتر باشد، ذرات درشت‌تر و سنگین‌تری ته‌نشین می‌شوند. به همین دلیل، سبک‌ترین بافت با ۶۱ درصد شن در حاشیه رودخانه دیده می‌شود. در مناطق دور از رودخانه که جریان آب کمترین سرعت را دارد، بیشترین درصد رس (۳۶ درصد) و کمترین مقدار شن (۱۹ درصد) و در نتیجه در مقایسه با دو طبقه دیگر فاصله از رودخانه، سنگین‌ترین بافت وجود دارد. در توده‌های با فاصله متوسط از رودخانه بیشترین مقدار سیلت (۴۶ درصد) مشاهده می‌شود. همچنین در این رویشگاه‌ها، مقدار شن و رس تقریباً برابر سبب شده است، ظرفیت نگهداری آب در خاک بالا رود و در نتیجه بیشترین درصد رطوبت خاک در همین رویشگاه‌ها وجود داشته باشد. در رویشگاه‌های واقع در حاشیه رودخانه به سبب درشت‌تر بودن بافت خاک، رطوبت به سرعت از سطح به عمق خاک نفوذ می‌کند و باعث می‌شود، کمترین درصد رطوبت در ۲۰ سانتی‌متری سطح خاک در این مناطق ثبت شود (شکل ۵).

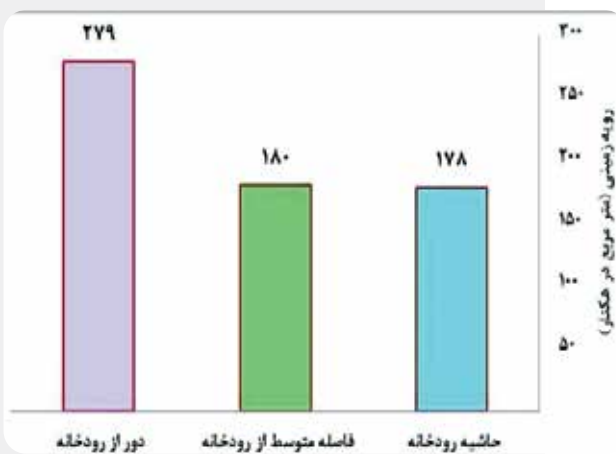
هر چقدر رویشگاه‌ها به بستر رودخانه نزدیک‌تر باشند، بیشتر تحت تأثیر طغیان‌های فصلی رودخانه قرار می‌گیرند، به عبارت دیگر تخریب طبیعی آنها بیشتر است. مطالعه رویه زمینی در هکتار، همچنین ساختار سنی توده‌ها این اثرپذیری را تأیید می‌کند، چنانچه با فاصله گرفتن از رودخانه، بر سن و مجموع رویه زمینی توده‌ها افزوده می‌شود. به بیان دیگر، جوان‌ترین توده‌ها در مجاورت رودخانه و مسن‌ترین آنها در فواصل دور از آن دیده می‌شوند (شکل‌های ۶ و ۷).

توزیع طبقات سنی در سه گروه رویشگاهی نیز به خوبی نشان‌دهنده فراوانی بیشتر طبقات سنی بالا (۴۵ تا ۱۷۵ سال) در رویشگاه‌های دور از رودخانه و جوان (۲۰ تا ۴۰ سال) در توده‌های واقع در حاشیه آن است (شکل ۸). از طرفی، توزیع پایه‌ها از نظر سنی در رویشگاه‌های واقع در حاشیه رودخانه از همه منظم‌تر است و تمام طبقات سنی از ۲۰ تا ۱۶۵ سال به طور پیوسته در آنها وجود دارد، حال آنکه در توده‌های با فاصله متوسط و دور از رودخانه، در میان طبقات سنی گسستگی مشاهده می‌شود (شکل ۸).

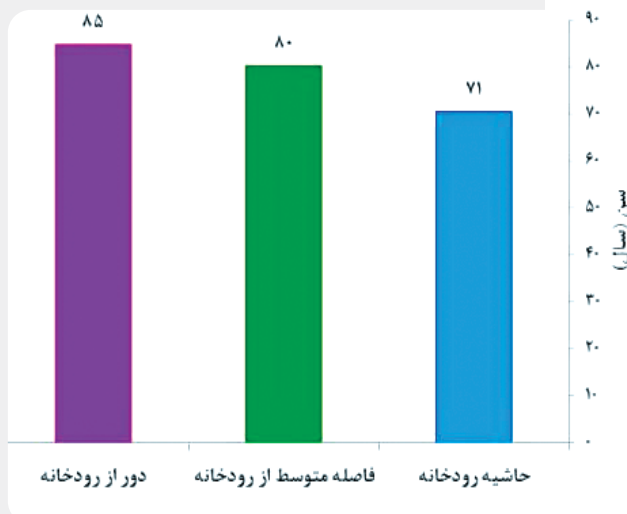
سفیدپلت یک گونه پیشگام است، بنابراین، در زمان بذردهی، بذور ریز و فراوانی تولید می‌کند که اگر در زمان مناسب روی بستر رشد مستعد قرار گیرند، جوانه می‌زنند و تبدیل به نونهال دانه‌زاد می‌شوند. هر چند ممکن است در شرایط مطلوب، تعداد زیادی نونهال سفیدپلت سبز شوند، مشاهده‌ها نشان داد، آن مقدار از نهال‌ها که تبدیل به درختان بالغ می‌شوند، اندک هستند. این مشخصه، یکی از ویژگی‌های گونه‌های گیاهی پیشگام محسوب می‌شود. در توده‌های مورد بررسی در این پژوهش، تجدیدحیات طبیعی سفیدپلت در دو شکل دانه‌زاد و شاخه‌زاد به صورت بسیار محدود مشاهده شده است (شکل ۹).



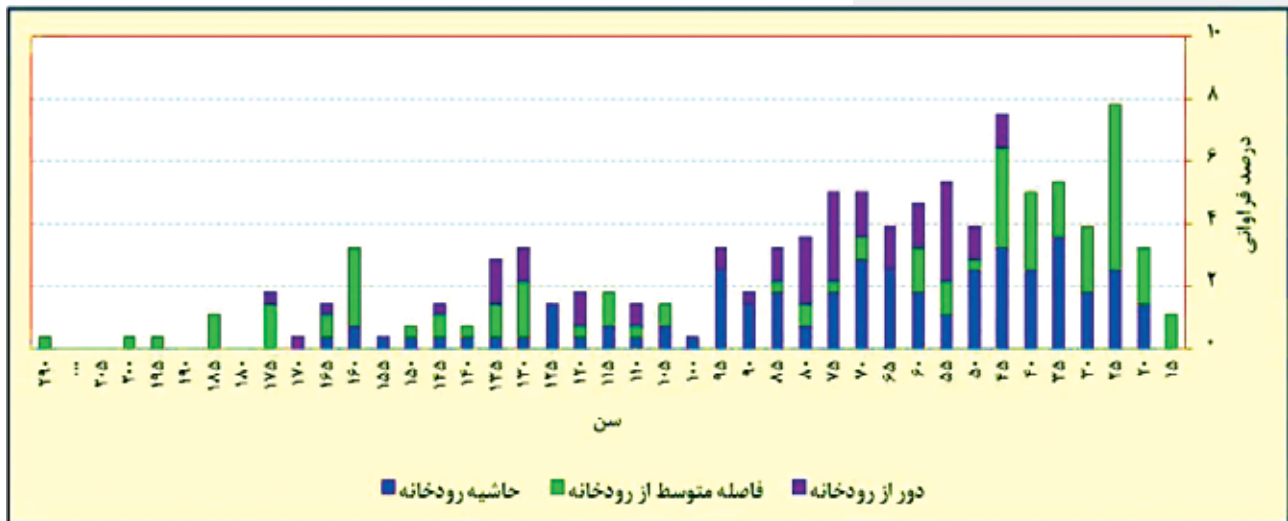
شکل ۵- میانگین درصد رطوبت و بافت خاک در طبقات فاصله از رودخانه توده‌های طبیعی سفیدپلت



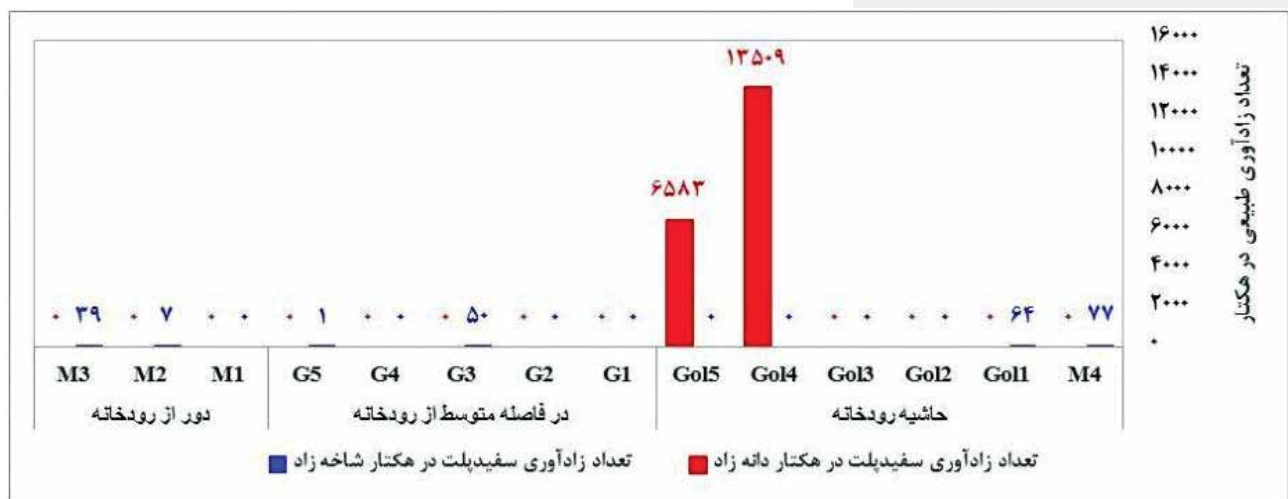
شکل ۶- رویه زمینی (مترمربع در هکتار) در طبقات فاصله از رودخانه توده‌های طبیعی سفیدپلت



شکل ۷- میانگین سن در طبقات فاصله از رودخانه توده‌های طبیعی سفیدپلت



شکل ۸- درصد فراوانی پایه‌ها در کلاسه‌های سنی پنج‌ساله در طبقات فاصله از رودخانه توده‌های طبیعی سفیدپلت



شکل ۹- تعداد زادآوری در هکتار به تفکیک نوع (دانه‌زاد یا شاخه‌زاد به صورت ریشه‌جوش) در طبقات فاصله از رودخانه

پس از استقرار نونهال‌های بذری سفیدپلت و با گذشت زمان و افزایش رسوب‌گذاری، به تدریج رودخانه تغییر جهت می‌دهد و شکل‌های مارپیچ‌مانندی را ایجاد می‌کند که در اصطلاح زمین‌شناسی به آن رودپیچ (Meander) می‌گویند. این تغییر شکل‌های رودخانه که با تغییر سطح ایستابی و در نتیجه محدود شدن دسترسی به رطوبت همراه است، باعث می‌شود، سفیدپلت تنها به صورت غیرجنسی و از طریق ریشه‌جوش قادر به تجدیدحیات باشد.

درختان سفیدپلت در طول زمان و با افزایش سن، درحالی‌که بستر رودخانه نیز به تدریج از توده‌های طبیعی آن فاصله می‌گیرد، به مرور به سن دیرزیستی می‌رسند و در نتیجه آن، قدرت تجدیدحیات جنسی و غیرجنسی خود را از دست می‌دهند. این فرایند، رفته‌رفته منجر به حذف سفیدپلت از عرصه جنگل و جایگزینی گونه‌های گیاهی مراحل بعدی توالی خواهد شد، وضعیتی که با افزایش سن و گسستگی طبقات سنی در رویشگاه‌های با فاصله متوسط و دور از رودخانه بروز می‌یابد. با این اوصاف، نمی‌توان انتظار داشت که توده‌های طبیعی سفیدپلت حتی

آنچنان‌که زادآوری بذری تنها در رویشگاه‌های واقع در حاشیه رودخانه دیده شد و با دور شدن از رودخانه، زادآوری یا به کلی وجود ندارد، یا به مقدار کم و به شکل ریشه‌جوش دیده می‌شود.

بی‌شک، شدت تخریب‌های انسانی در بروز چنین وضعیتی اثرگذار است، با این حال، جایگاه بوم‌شناختی سفیدپلت را نیز به عنوان یک گونه پیشگام در ارائه چنین الگویی از تجدیدحیات نباید از نظر دور داشت. استقرار زادآوری بذری سفیدپلت تنها در خاک‌های آبرفتی مرطوب و تازه رسوب‌گذاری شده، که در معرض نور کافی هستند، اتفاق می‌افتد. در نتیجه، مقطع زمانی انتشار بذری سفیدپلت مشابه با بسیاری دیگر از گونه‌های صنوبر، به طور راهبردی با دوره وقوع طغیان‌های رودخانه‌ای هم‌زمان است، یعنی هنگامی که شرایط کاملاً مناسبی برای جوانه‌زنی بذری و استقرار آنها فراهم است (Stromberg, White, 1979). چنین وضعیتی تنها پس از طغیان‌های فصلی رودخانه ایجاد می‌شود، از همین رو، بیشترین تعداد زادآوری دانه‌زاد سفیدپلت در حاشیه رودخانه‌ها مشاهده می‌شود.



در صورت حفظ شدن از کلیه مداخلات مستقیم و غیرمستقیم انسانی برای مدت خیلی طولانی مانند آنچه در مورد گونه‌های مرحله اوج توالی نظیر راش دیده می‌شود، باقی بمانند. شاید یکی از دلایل شروع خشکیدگی پایه‌های سفیدپلت در توده رستم‌آباد گیلان با فاصله متوسط از رودخانه سفیدرود همین مسئله باشد. ذکر این نکته ضروری است که روند توالی اشاره‌شده، تنها در مورد توده‌های سفیدپلت واقع در حاشیه و با فاصله متوسط از رودخانه، که به‌طور مستقیم به تغییرات فصلی، سرعت دبی و سطح آب رودخانه‌ها وابسته‌اند، مصداق دارد. در توده‌های دور از رودخانه که در اراضی جلگه‌ای قرار دارند و به تغییرات فصلی عمق آب زیرزمینی وابسته‌اند، شرایط کمی متفاوت است. در چنین رویشگاه‌هایی، به‌طور منظم، در طول فصول بارندگی، سطح آب زیرزمینی به حدی بالا می‌آید که در عمل، خاک برای مدتی حالت غرقابی پیدا می‌کند و هر ساله شرایطی نظیر طغیان فصلی رودخانه در دو گروه رویشگاه دیگر (حاشیه و با فاصله متوسط از رودخانه) به وجود می‌آید. از آنجایی که تغییرات عمقی آب در مناطق هموار و پست، کمتر تحت تأثیر فعالیت‌های عمرانی همانند سدسازی و برداشت آب از رودخانه قرار می‌گیرد و از سوی دیگر شرایط محیطی نیز بر خلاف مناطق اطراف رودخانه، که به‌طور ذاتی متغیر است، ثبات بیشتری دارند، چرخه زندگی سفیدپلت کمتر دچار اختلال می‌شود، از همین روست که بهترین توده‌های طبیعی این گونه در همین مناطق دیده می‌شوند. نبود زادآوری طبیعی در چنین توده‌هایی را می‌توان بیشتر ناشی از تخریب‌های انسانی مثل استفاده تفرجگاهی و چرای دام دانست.

ناکارآمدی قوانین فعلی در حفاظت از پوشش‌های گیاهی حریم رودخانه‌ها

موضوع دیگری که امکان دارد سبب گسستگی طبقات سنی در رویشگاه‌های با فاصله متوسط و دور از رودخانه شده باشد، تخریب‌های انسانی است. نتایج بررسی‌های اولیه نشان داد، هر چه فاصله از رودخانه بیشتر می‌شود، شدت تخریب انسانی نیز افزایش می‌یابد.

طبق بند (خ) ماده یک آیین‌نامه مربوط به بستر و حریم رودخانه‌ها، نهر مسیل‌ها، مرداب‌ها، برکه‌های طبیعی و شبکه‌های آب‌رسانی، آبیاری و زهکشی مصوب ۱۳۷۹/۰۸/۱۱ هیئت وزیران، حریم رودخانه آن قسمت از اراضی اطراف رودخانه، مسیل، نهر طبیعی یا سنتی، مرداب و برکه طبیعی است که بلافاصله پس از بستر قرار دارد و به‌عنوان حق ارتفاق برای کمال انتفاع و حفاظت آنها لازم است و طبق مقررات این آیین‌نامه توسط وزارت نیرو یا شرکت‌های آب منطقه‌ای تعیین می‌شود. ارتفاق، حقی است که برای مالک یک ملک در املاک و اراضی دیگران ایجاد می‌شود؛ مانند حق عبور و مرور عموم مردم در حریم رودخانه به‌عنوان ملک دولت.

حریم انهار طبیعی یا رودخانه‌ها اعم از اینکه آب دائم یا فصلی داشته باشند، از یک تا بیست متر خواهد بود که حسب مورد با توجه به وضع رودخانه یا نهر طبیعی یا مسیل از هر طرف بستر،

توسط وزارت نیرو تعیین می‌شود. این بند، در جلسه هیئت وزیران به تاریخ ۱۳/۱۲/۱۳۸۲ اصلاح شده و به‌منظور حفاظت کیفی آب رودخانه‌ها، حریم تا یک‌صد و پنجاه متر (تراز افقی) از منتهی‌الیه بستر افزایش یافت.

به نظر می‌رسد، این ارقام سنخیتی با نیازهای بوم‌شناختی گونه‌های کران‌رودی به‌ویژه سفیدپلت نداشته باشد. در بررسی‌های انجام‌شده (غدیری پور، ۱۴۰۰)، فاصله ۲۵۰ متر از میان بستر رودخانه‌های دائمی، محدوده رویشگاه‌های حاشیه رودخانه محسوب شده است که در خوش‌بینانه‌ترین حالت، چنانچه عرض رودخانه‌های دائمی در جنگل‌های هیرکانی به‌طور متوسط ۵۰ متر هم در نظر گرفته شود، با کم کردن ۲۵ متر از ۲۵۰ متر یعنی ۲۲۵ متر، باز هم فراتر از محدوده حریم قانونی رودخانه خواهد بود.

با توجه به اینکه تنها حریم رودخانه طبق این قانون مشمول حفاظت است که البته متولی آن نیز از طرف قانونگذار محترم وزارت نیرو و نه سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری یا سازمان محیط‌زیست تعیین شده است، عملیات عمرانی و تبدیل اراضی در خارج از این محدوده چنانچه تحت عنوان‌های دیگری مشمول حفاظت نباشند (اراضی ملی، ...)، بلا مانع خواهد بود. از این روست که دیده می‌شود در رویشگاه‌های با فاصله متوسط (۲۵۱ تا ۲۵۰۰ متر) و دور از رودخانه (۹۰۰۰ تا ۱۶۰۰۰ متر)، احتمالاً به دلیل قطع پایه‌ها، گسستگی میان طبقات سنی دیده می‌شود. گذشته از آن در پژوهش‌های انجام‌شده، به علت نابودی کامل رویشگاه‌های طبیعی، بین فاصله ۲۵۰۰ تا ۹۰۰۰ متری از رودخانه، هیچ توده طبیعی سفیدپلت ثبت نشده است.

یکی از مشکلات قوانین در کشور، اجرا نشدن صحیح آنهاست که ریشه‌یابی آن بر قانونگذاران محترم، دستگاه‌های نظارتی و متخصصان امر ضروری است. صرف‌نظر از بودن یا نبودن در حریم رودخانه، به‌موجب ماده یک قانون حفظ و حمایت از منابع طبیعی و ذخایر جنگلی کشور، مصوب ۱۳۷۱/۰۷/۰۵، بهره‌برداری و قطع درختان سفیدپلت ممنوع است. با این حال، برخی اشخاص حقوقی با تغییر کاربری رویشگاه‌های طبیعی سفیدپلت، اقدام به انجام عملیات عمرانی کرده‌اند. به‌عنوان مثال، بخشی از ساختمان‌های دانشگاه علامه محدث نوری، از سال ۱۳۷۵ در رویشگاه‌های جلگه‌ای سفیدپلت در حومه جنوبی شهر نور در حال ساخت است، یا قسمتی از آزادراه قزوین- رشت که در سال ۱۳۸۸ افتتاح شد، از میان یکی از منحصربه‌فردترین توده‌های سفیدپلت واقع در امتداد رودخانه سفیدرود عبور کرده است و هم‌اینک، لکه سفیدپلت واقع در قسمت غربی بزرگراه، به‌دلایلی در حال خشکیدن است. از طرفی، حاصلخیزی بالای عرصه‌های طبیعی سفیدپلت سبب شده است، اشخاص حقیقی نیز به تدریج و با ترفندهای مختلف، اقدام به تبدیل اراضی جنگلی به کاربری‌های زراعی کنند (شکل ۳- د و ه). سفیدپلت که عموماً در امتداد رودخانه‌ها می‌روید، در دوران معاصر نه به‌خاطر ارزش چوب، بلکه بیشتر به دلیل ارزش‌های تجاری و زراعی بالای زمین‌های عرصه رویشگاه خود در معرض خطر

انقراض قرار گرفته است. متأسفانه، گاهی برخی مدیران تصمیم گیرنده در دستگاه‌های اجرایی مختلف حتی با این گونه درختی آشنایی هم ندارند، به همین دلیل در تعریف پروژه‌های عمرانی (سدسازی، آبرسانی، توسعه زمین‌های زراعی، ...) رویشگاه‌های کران‌رودی همواره از نخستین قربانیان هستند.

در میان عوامل تخریب انسانی، چرای دام، که به‌وفور و به‌طور برجسته به‌ویژه در مناطق غربی (گیلان) و مرکزی (مازندران) مشاهده می‌شود (شکل ۳-ب)، جزو کم‌اهمیت‌ترین عوامل هستند که تنها زادآوری این گونه را تهدید می‌کند، اما فعالیت‌هایی نظیر تبدیل اراضی، جاده‌سازی و سدسازی طی بیش از نیم قرن اخیر، بقای کل جنگل‌های کران‌رودی را در جنگل‌های هیرکانی به مخاطره انداخته است.

راهکارهای حفاظت و احیای رویشگاه‌های طبیعی سفیدپلت بخش اول: حفاظت رویشگاه‌های سفیدپلت

الف) به‌روزرسانی و کارآمد کردن قوانین حریم رودخانه در قوانین کشور، همانطور که اشاره شد به‌صورت قراردادی، ۱۵۰ متر از حاشیه رودخانه تعیین و مدیریت آن به وزارت نیرو واگذار شده است. دو نقد به این تعریف وارد است، اول «تعریف قراردادی» از حریم رودخانه است. چنین استنباط می‌شود که هدف قانونگذار محترم از این تعریف تنها بهره‌برداری از منابع آب بوده و شاید به همین خاطر هم مدیریت حریم رودخانه را در اختیار وزارت نیرو گذاشته است.

واقعیت آن است که چنانچه هدف از تعیین و حفاظت حریم رودخانه، جلوگیری از فرسایش خاک و ممانعت از افت کیفی آب باشد، لازم است حریم رودخانه در ارتباط با پوشش گیاهی مجاور آن تعریف شود. اکوسیستم‌های کران‌رودی نقش ارزنده‌ای در حفاظت دیواره‌های رودخانه‌ها و کمک به فرونشست آب در صورت بروز سیلاب دارند. بنابراین، شایسته است به‌ویژه در مورد مناطقی همانند استان‌های کرانه دریای خزر یا رودهای پرآب استان خوزستان، که جنگل و پوشش گیاهی در حاشیه رودخانه‌ها غلبه دارد، حریم رودخانه بر مبنای تغییرات پوشش گیاهی تعیین شود.

نقد دوم، متوجه سازمان متولی حریم رودخانه است. طبق قانون توزیع عادلانه آب، مصوب ۱۳۶۱/۱۲/۱۶، کلیه آب‌ها (دریاها، دریاچه‌ها، آب‌های زیرزمینی، رودخانه‌ها، مسیل‌ها، ...)، از مشترکات بوده و در تملک حکومت اسلامی (به‌طور عام دولت) است. در عین حال، مسئولیت مدیریت منابع آبی از جمله حریم رودخانه‌ها در این قانون به‌طور خاص به وزارت نیرو واگذار شده است. اینکه یک تشکیلات کاملاً فنی مسئول مدیریت و حفاظت از یک اکوسیستم حساس طبیعی شود، ناخواسته سبب می‌شود، دیدگاه‌های فنی بر نگرش‌های زیست‌محیطی برتری یابند. به‌عبارت‌دیگر، در تفکر وزارت نیرو به‌خاطر ماهیت وجودی آن، عمران مناطق (آبرسانی، برق‌رسانی، ...) در اولویت قرار دارد، بنابراین، در چهارچوب قوانین کشور، به انجام وظایف خود می‌پردازد. نتیجه آن می‌شود که مسائلی نظیر

اثرات ایجاد سازه‌ها به‌عنوان مثال بر تنوع زیستی گونه‌های گیاهی و جانوری، کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد و حتی در صورت تشخیص ضرورت انجام یک پروژه امکان دارد، نادیده گرفته شود.

مشاهده‌های میدانی نشان می‌دهند، اراضی واقع در حریم رودخانه‌ها، گاهی توسط سازمان‌های آب منطقه‌ای (جزو زیرمجموعه‌های وزارت نیرو)، برای کشت محصولات یک‌ساله به زارعان اجاره داده می‌شود، اما در عین حال، به‌شدت از کاشت درختان و زراعت چوب در این محدوده‌ها جلوگیری می‌شود (شکل ۳، د و ه). این امر ناشی از یک تفکر نادرست در میان برخی مدیران وزارت نیرو است که تصور می‌کنند توسعه درختان در حریم رودخانه‌ها، منجر به تشدید خسارت‌های سیل می‌شود. این رویه غلط و استفاده کشاورزان از انواع سموم و کودهای شیمیایی سبب تشدید آلودگی آب رودخانه‌ها (یوسفی فلکدهی و همکاران، ۱۳۹۱) و به‌دنبال آن افزایش خطر ابتلا به بیماری‌های مربوط در جوامع انسانی ساکن در پایین‌دست رودخانه‌ها شده است. در این مورد نیز همچون نقد اول پیشنهاد می‌شود، در محدوده‌هایی نظیر استان‌های شمالی که پوشش‌های گیاهی از نظر کمی و کیفی غلبه دارند، مدیریت حریم رودخانه به سازمان‌های محیط‌زیست یا منابع طبیعی و آبخیزداری واگذار شود.

ب- شناسایی و حفاظت از توده‌های طبیعی باقی‌مانده و شاخص سفیدپلت در رویشگاه‌های طبیعی مناطق کران‌رودی، به‌دلیل وابستگی به تغییرات فصلی سطح آب و میزان دبی رودخانه‌ها، همواره جزو شکننده‌ترین اکوسیستم‌های طبیعی هستند. افزایش جمعیت انسانی، تغییرات جهانی اقلیم و گرمایش زمین، بحران آب و به‌دنبال آن احداث سد روی رودخانه‌ها و کانال‌کشی برای هدایت آب به سمت زمین‌های زراعی، مسکونی و صنعتی و افزایش تمایل کشورها به صنعتی شدن، سبب شده است، این اکوسیستم‌ها کم‌وبیش در همه جای دنیا بیشتر از سایر محیط‌های طبیعی، در معرض تخریب‌های مستقیم و غیرمستقیم انسانی قرار داشته باشند. در این میان درک جامع و منطقی از تغییرات پیش‌رو در آینده، قانونگذاران، سیاستمداران و مدیران کلان هر کشور را برای مدیریت صحیح منابع طبیعی محدود خود به مسیر صحیح‌تری هدایت خواهد کرد. در مناطق شمالی کشور و سواحل دریای خزر، به‌سبب آب‌وهوای مطبوع و حاصلخیزی خاک، زمین از ارزش زراعی و گردشگری بسیار زیادی برخوردار است. این مسئله باعث شده است، اراضی طبیعی این خطه همواره در خطر تغییر کاربری توسط اشخاص حقیقی و حقوقی قرار داشته باشند.

ارزیابی معقول از نیازها و اولویت‌های کشور طی دهه‌های آینده می‌تواند به حفاظت کمی و کیفی و پایدارتر عرصه‌های طبیعی منجر شود. شاید اگر دوراندیشی مرحوم مهندس سعیدی‌آشتیانی نبود، در حال حاضر کمتر اثری از رویشگاه‌های جلگه‌ای سفیدپلت در جنگل‌های هیرکانی باقی نمانده بود. به همت ایشان در سال ۱۳۵۱، پارک جنگلی نور معرفی شد که ذخیره‌گاه ۲۷۰ هکتاری سفیدپلت در آن جای دارد. در واقع به نظر می‌رسد، ایشان با فهم درست از

تغییرات کاربری اراضی طبیعی در آینده، اقدام به مطالعه و شناسایی دو محدوده جلگه‌ای و معرفی آنها به‌عنوان مناطق حفاظت‌شده نمود و دو پارک جنگلی طبیعی نور و سی‌سنگان را از خود به یادگار گذاشت. این محدوده‌ها بعد از حدود نیم قرن، از معدود نمونه‌های باقی‌مانده از جنگل‌های جلگه‌ای هیرکانی در زمان حاضر هستند.

طی سالیان اخیر، سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور، برخی مناطق جنگلی که گونه‌های خاص یا در خطر انقراض را در بر می‌گیرند، به‌عنوان ذخیره‌گاه تعریف و تحت قرق و حفاظت قرار داده است. هم‌اینک در کل جنگل‌های هیرکانی درمورد سفیدپلت تنها سه محدوده حفاظتی، شامل ذخیره‌گاه‌های جنگلی صفرابسته (گیلان)، پارک جنگلی نور (مازندران)، همچنین توده‌های سفیدپلت واقع در پارک ملی گلستان (استان گلستان) وجود دارند.

پژوهشی روی ۱۴ توده طبیعی سفیدپلت در سراسر جنگل‌های شمال نشان داده است، توده رستم‌آباد (غربی‌ترین رویشگاه موردبررسی در تحقیق یادشده)، از لحاظ رویشی و ریخت‌شناسی، یکی از منحصربه‌فردترین توده‌هاست. قلمه‌های کاشته‌شده با منشأ این توده در نهالستان چمستان (استان مازندران) در مقایسه با سایر توده‌ها، بیشترین رشد قطری و ارتفاعی را در اولین سال رویش داشتند و از نظر ریخت‌شناسی برگ، تنها تشابهاتی را با توده‌های جنگل گلستان واقع در شرقی‌ترین محدوده نمونه‌برداری از سفیدپلت نشان دادند (غدیری‌پور و همکاران، ۱۴۰۰). محدوده یادشده تا پیش از عبور بزرگراه قزوین-رشت از میان آن جزو ذخیره‌گاه‌های جنگلی استان گیلان بود که با افتتاح این بزرگراه به نظر می‌رسد، از فهرست ذخیره‌گاه‌های جنگلی استان گیلان حذف شده باشد. ضمن تأکید بر ضرورت حفاظت از توده رستم‌آباد به‌عنوان یک ذخیره ژنتیکی ارزشمند، توصیه می‌شود با توجه به اثبات وجود تفاوت‌های رویشی و رویشگاهی سفیدپلت در فاصله‌های مختلف از رودخانه، ذخیره‌گاه‌هایی بر همین مبنا (حاشیه، با فاصله متوسط و دور از رودخانه) شناسایی، محصور و حفاظت شوند.

ج- حفاظت از سفیدپلت در خارج از رویشگاه
حفاظت در داخل رویشگاه، در نگاه اول شاید مناسب‌ترین و ایدئال‌ترین گزینه برای حمایت از گونه درختی سفیدپلت به نظر برسد، اما درک روند تبدیل اراضی جنگلی با توسعه زراعت، باغداری، گردشگری و حتی صنعتی در استان‌های شمالی کشور طی دهه‌های آینده، همچنین، تغییرات جهانی اقلیم که به‌مرور زمان منجر به حذف و جابه‌جایی جغرافیایی برخی گونه‌های گیاهی خواهد شد، حفاظت از تمام عرصه‌های رویشگاه‌های طبیعی سفیدپلت را نیازمند صرف هزینه‌های کلان و روبه‌رو شدن با چالش‌های اقتصادی-اجتماعی فراوانی خواهد کرد. از این‌رو، گرچه برای دلسوزان منابع طبیعی و محیط‌زیست کشور بسیار تلخ خواهد بود، اما واقعیت آن است که با تحولات زیست‌محیطی، اجتماعی و صنعتی پیش‌رو، حتی ضرورتی هم به چنین کاری نیست. به‌عبارت‌دیگر، حفظ تمام عرصه‌های طبیعی

باقی‌مانده سفیدپلت، یک ایدئال مطلوب ولی غیرعملی است. چه اگر امکان آن وجود داشت، تا این حد بر سرعت تخریب رویشگاه‌های طبیعی طی دهه‌های اخیر افزوده نمی‌شد.

بهترین راهکار به اعتقاد نویسندگان، شناسایی و حفاظت از برخی سطوح شاخص از رویشگاه‌های باقی‌مانده این گونه است. درعین‌حال، رها کردن سایر رویشگاه‌ها هم امر معقولی نیست، چرا که نابودی آنها منجر به کاهش تنوع ژنتیکی درون‌گونه‌ای و ایجاد فرسایش ژنتیکی می‌شود و به‌این‌ترتیب، پشتوانه لازم برای احیای مناطق مستعد از دست خواهد رفت. در این شرایط، گونه گیاهی در رویشگاه‌های طبیعی به‌صورت گسسته وجود دارد ولی به‌دلیل سوق یافتن به سمت یکنواختی ژنتیکی، توان مقابله با تغییرات نامطلوب محیطی محتمل در آینده را از دست داده است. در این صورت برای جلوگیری از انقراض کامل گونه موردنظر باید هزینه‌های بیشتری پرداخت شود. در چنین وضعیتی، بهترین راهکار حفظ ذخایر ژنتیکی در خارج از رویشگاه است. برای این منظور، لازم است با تخصیص بودجه کافی و تعریف طرح‌های تحقیقاتی، نمونه‌های زایشی (بذر و قلمه) از مناطق مختلف و با تنوع ریخت‌شناسی و ژنتیکی جمع‌آوری و در مساحت‌های محدود و تحت حفاظت دقیق فیزیکی (ممانعت از تعرض و تخریب) و طبیعی (در صورت لزوم با ایزوله کردن جهت تولید دورگ‌های جدید) کشت شوند.

چنین برنامه‌ای در میان‌مدت و بلندمدت، به تولید نهال‌هایی با تنوع ژنتیکی بالا کمک می‌کند. به‌بیان‌دیگر، کاری که طبیعت به‌علت تحمیل گسستگی در میان رویشگاه‌های طبیعی خود در اثر تبدیل اراضی از انجام آن ناتوان است، در این محیط‌های محدود اما تحت مراقبت، امکان‌پذیر می‌شود. چنین برنامه‌هایی از طرف مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور با طرح‌های تحقیقاتی «تشکیل باغ مادری سفیدپلت با استفاده از ژنوتیپ‌های منتخب (اسدی، ۱۴۰۰)» و «حفظ ذخایر ژنتیکی دو گونه سفیدپلت (*Populus caspica*) و ملج (*Ulmus glabra*) در شرایط فراسرد (قمری‌زارع، ۱۴۰۰)»، شروع شده است، اما نیاز به تداوم در چهارچوب یک برنامه بلندمدت دارد، به‌طوری‌که تغییر مدیران باعث توقف یا عوض شدن ماهیت آنها نشود.

بخش دوم: احیای رویشگاه‌های سفیدپلت

الف) بازسازی کمی و کیفی رویشگاه‌های طبیعی سفیدپلت با اتکا به ذخایر ژنتیکی محافظت‌شده در خارج از رویشگاه
تولید نهال‌های با تنوع ژنتیکی بالا در چهارچوب برنامه‌های حفاظت در خارج از رویشگاه طبیعی، عناصر لازم را برای احیای رویشگاه‌های طبیعی فراهم می‌کند. ذکر این نکته ضروری است که طبق مشاهده‌ها در این تحقیق، زادآوری بذری فقط در توده‌های دره رامیان (به‌وفور) و دره زرین‌گل (تا حدودی) دیده شده است. در سایر رویشگاه‌ها به‌سبب استفاده تفرجگاهی، چرای دام و در نتیجه کوبیدگی خاک یا تجدیدحیات غیرجنسی با منشأ ریشه‌جوش به‌صورت محدود وجود دارد، یا به‌طورکلی مشاهده نمی‌شود (شکل ۹).

با توجه به اختلال در نظم هیدرولوژیکی رودخانه‌ها (در اثر سدسازی، احداث دیواره در امتداد رودخانه‌ها، انتقال آب، ...) که استقرار و دوام زادآوری بذری سفیدپلت وابستگی کامل به آن دارد، به تدریج توده‌های کهن‌سال و فاقد تجدیدحیات شکل گرفته‌اند که در بهترین حالت، اگر به خوبی قرق شوند، ممکن است با تولید ریشه‌جوش از پایه‌های مادری موجود، خود را بازسازی کنند. در این صورت، هر چند به نوعی احیای رویشگاه انجام شده است، همچنان شاهد توده‌هایی هستیم که از نظر ژنتیکی یکنواختی زیادی دارند و در طول زمان نسبت به تغییرات محیطی، آسیب‌پذیری بالایی خواهند داشت و امکان دارد با وقوع یک تغییر محیطی پیش‌بینی نشده (طغیان آفات، تغییر ناگهانی دما، ...) به سرعت در سرایشی انقراض قرار گیرند. در نتیجه مناسب‌ترین راه برای احیای رویشگاه‌های طبیعی سفیدپلت، اجرای هم‌زمان قرق و واکاری با استفاده از نهال‌های تولیدشده در طرح‌های حفاظت خارج از رویشگاه طبیعی است. برای این منظور، لازم است ابتدا با انجام مطالعات، رویشگاه‌های مستعد برای احیا شناسایی شوند و پس از طبقه‌بندی آنها از نظر شدت تخریب، برنامه‌های متناسب با شرایط بوم‌شناختی هر محدوده تدوین شود.

ب) مکان‌یابی محدوده‌های جدید برای کاشت و توسعه درختان سفیدپلت

مسئله دیگری که باید مورد توجه قرار گیرد، آغاز مطالعه به منظور مکان‌یابی نقاط جدید برای کاشت و توسعه درختان سفیدپلت (انتخاب رویشگاه) است. به عبارت دیگر، باید با ارزیابی روند تغییرات محیطی و کاهش تدریجی مطلوبیت رویشگاه‌های فعلی سفیدپلت، محدوده‌هایی را، که ممکن است در آینده مستعد توسعه این گونه باشند، شناسایی و امکان استقرار سفیدپلت را در چنین مکان‌هایی بررسی و مطالعه کرد. انجام این کار از آن جهت ضروری است که با تغییرات اقلیمی فعلی و با فرض حفاظت مناسب خارج از رویشگاه، ممکن است در دهه‌های آینده ذخایر ژنتیکی کافی از درختان سفیدپلت در باغ‌های بذر و مراکز تحقیقاتی وجود داشته باشد، اما به علت پیش‌بینی نکردن در زمان مناسب، محیط‌های طبیعی که می‌توانستند محل توسعه سفیدپلت باشند، به کاربری‌های دیگری اختصاص داده شده باشند. اتفاقی که هم‌اکنون نیز، به علت تعلل سازمان‌های تحقیقاتی و اجرایی در گذشته، با آن مواجه هستیم.

نتیجه‌گیری کلی

بررسی رویه زمینی در هکتار رویشگاه‌های سفیدپلت، به عنوان معیار ارزیابی شدت تخریب طبیعی نشان‌دهنده آن است که با دور شدن از رودخانه به این رقم افزوده خواهد شد. به بیان دیگر، هر چه فاصله از بستر رودخانه بیشتر شده، تراکم و سن پایه‌های سفیدپلت نیز بیشتر شده است. این روند، دقیقاً عکس شدت تخریب انسانی است. چرا که با فاصله گرفتن از رودخانه، آثار تعرض انسان به رویشگاه‌های طبیعی، مشهودتر و بارزتر می‌شود. این امر، نشانگر آن است که در گذشته، مطلوبیت رویشگاه‌های دور از رودخانه، بالا بوده است، اما

در بیش از نیم قرن اخیر، به دلیل مداخلات انسانی (تبدیل اراضی، استفاده تفرجگاهی، جاده‌سازی، ...)، این رویشگاه‌ها دچار تخریب شده‌اند. از این روست که این توده‌ها با وجود شدت تخریب انسانی بالا از بیشترین رویه زمینی در هکتار نیز برخوردارند.

رویشگاه‌های واقع در حاشیه رودخانه، گرچه شدت تخریب انسانی کمتری را نشان می‌دهند، قرار داشتن آنها در معرض طغیان‌های فصلی، سبب شده است، آثار تخریب طبیعی، بیشتر از سایر طبقات رویشگاهی (با فاصله متوسط و دور از رودخانه) در آنها دیده شود. بنابراین، در چنین نقاطی با توده‌هایی روبه‌رو هستیم که جوان هستند و از قطر برابر سینه و تراکم کمتری برخوردارند. در نتیجه کمترین رویه زمینی در هکتار در توده‌های واقع در حاشیه رودخانه به چشم می‌خورد.

نتایج بررسی‌ها، مؤید آن است که توده‌های سفیدپلت در فاصله‌های مختلف از رودخانه از نظر رویشی و رویشگاهی متفاوت هستند. بنابراین، ضرورت دارد، این مسئله در تعیین ذخیره‌گاه‌های سفیدپلت مد نظر قرار گیرد و پیش از آنکه معدود رویشگاه‌های طبیعی سفیدپلت باقی‌مانده در جنگل‌های هیرکانی به طور کامل به‌ویژه در اثر تبدیل اراضی به سایر کاربری‌های انسان‌ساخت از روی نقشه محو شوند، بر مبنای فاصله از رودخانه به تعداد ممکن، توده‌های طبیعی سفیدپلت، شناسایی و تحت عنوان ذخیره‌گاه جنگلی حفاظت شوند. این سطوح، بستر ارزشمندی برای مطالعه این گونه در آینده خواهند بود. پیشنهاد می‌شود در معرفی این ذخیره‌گاه‌های جنگلی، کل جنگل‌های هیرکانی به صورت واحد در نظر گرفته شوند.

پس از مشخص شدن محدوده ذخیره‌گاه‌ها و با آگاهی از سرعت تحولات اقتصادی، اجتماعی و محیطی، که فراتر از توان دستگاه‌های مسئول در حفاظت از عرصه‌های طبیعی سفیدپلت است، ضرورت دارد تا عناصر درختی لازم برای احیا و توسعه رویشگاه‌ها با سرمایه‌گذاری و تمرکز بر حفاظت گونه سفیدپلت در خارج از رویشگاه فراهم شود. برای این منظور، باید در مؤسسات تحقیقاتی، طرح‌های پژوهشی بلندمدت با هدف جمع‌آوری نمونه‌های زایشی و رویشی این گونه با تنوع ژنتیکی از نقاط مختلف جنگل‌های هیرکانی و نگهداری و کاشت در قطعات تحقیقاتی تدوین شود. گرچه این کار در حال انجام است، نکته بسیار مهم‌تر از شروع این برنامه‌ها، تداوم آنهاست، به نحوی که در یک بازه زمانی ۲۰ تا ۳۰ ساله، نتایج آن به ثمر برسد. برنامه‌های مقطعی و کوتاه‌مدت، بی‌شک نتایج مطلوب برای حفاظت پایدار این گونه پیشگام و ارزشمند را به همراه نخواهد داشت.

هم‌زمان با انجام اقدامات لازم برای حفظ ذخایر ژنتیکی موجود سفیدپلت و تلاش برای تثبیت وضعیت فعلی، با در نظر گرفتن روند تغییرات اقلیمی و امکان نامساعد شدن شرایط محیطی رویشگاه‌های طبیعی سفیدپلت برای بقای آن در آینده، ضروری است، با تخصیص بودجه کافی، طرح‌های پژوهشی و مطالعاتی را برای شناسایی و معرفی مکان‌های مستعد در خارج از رویشگاه‌های فعلی آن اجرا کرد. این امر، تداوم بقای این گونه را با وجود تغییرات محیطی و حتی



نابودی رویشگاه‌های طبیعی در اثر شدت تخریب‌های انسانی در دهه‌های آتی تضمین خواهد کرد.

سپاسگزاری

جمع‌آوری داده‌ها و انجام بازدیدهای این پژوهش، با مساعدت مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور و دانشگاه تربیت مدرس انجام شده است. نگارندگان از این دو سازمان تحقیقاتی به سبب تأمین بودجه و فراهم نمودن امکانات لازم برای انجام این پژوهش، کمال سپاس و امتنان را دارند.

منابع

- اسدی، ف. و میرزایی ندوشن، ح.، ۱۳۹۰. ارزیابی تیمارهای مختلف در تولید مثل جنسی سفیدپلت به منظور گسترش اساس ژنتیکی این گونه در طبیعت. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۹(۳): ۴۵۲-۴۴۱.
- اسدی، ف.، ۱۴۰۰. تشکیل باغ مادری سفیدپلت با استفاده از ژنوتیپهای منتخب. گزارش نهایی طرح پژوهشی. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۲۵ صفحه.
- جلیلوند، ح.، ۱۳۶۷. بررسی انتشار جغرافیایی و شرایط اکولوژیکی گونه سفیدپلت در جنگل‌های شمال ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، نور، ۲۰۲ صفحه.
- غدیری پور، پ.، ۱۴۰۰. اثر عوامل رویشگاهی بر ویژگی‌های رویشی، ریخت‌شناسی و کروموزومی سفیدپلت (*Populus caspica* Bornm) در جنگل‌های هیرکانی. پایان‌نامه دکتری، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، نور، ۸۸ صفحه.
- غدیری پور، پ.، اکبری‌نیا، م.، اسدی، ف.، اسماعیل‌زاده، ا. و قمری‌زارع، ع.، ۱۴۰۰. مقایسه ویژگی‌های رویشی و ریخت‌شناسی در نهال‌های حاصل از قلمه پروونانس‌های سفیدپلت (*Populus caspica* Bornm)، تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۲۹(۱): ۴۰-۲۷.
- قاسمی، ر.، مدیررحمتی، ع.، باقری، ر.، کلاگری، م.، واسدی، ف.، ۱۳۹۴. بررسی فنولوژی، مورفولوژی و مشخصه‌های رویشی ارقام مختلف صنوبر در کلکسیون پایه مادری (ایستگاه البرز). گزارش نهایی طرح پژوهشی. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۱۰۴ صفحه.
- قمری‌زارع، ع.، ۱۴۰۰. حفظ ذخایر ژنتیکی دو گونه سفیدپلت (*Populus caspica*) و ملیج (*Ulmus glabra*) در شرایط فراسرد. گزارش نهایی طرح پژوهشی. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۱۰۸ صفحه.
- معصومی، ع.ا.، اسدی، م. و همتی، ا.، ۱۳۹۰. فلور ایران، شماره ۷۴. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۹۰ صفحه.
- یوسفی فلکدهی، ع.، گلپور، غ.، صافدل، ح. و لشت‌نشایی، م.ا.، ۱۳۹۱. بررسی آلودگی آب رودخانه زیلکی رود در استان گیلان.
- پژوهش آب ایران، ۶(۱۰): ۲۰۲-۱۹۷.
- Akhani, H., Djmalali, M., Ghorbanalizadeh, A. and Ramezani, E., 2010. Plant biodiversity of Hyrcanian relict forests, N Iran: An overview of the flora, vegetation, palaeoecology and conservation. Pakistan Journal of Botany, 42(SPEC. ISSUE): 231-258.
- Burns, R.M. and Honkala, B.H., 1990. Silvics of North America. United States Department of Agriculture Washington, DC.
- Connell, J.H. and Slatyer, R.O., 1977. Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organization. Am. Nat., 111: 1119-1144.
- Gregory, S.V., Swanson, F.J., McKee, W.A. and Cummins, K.W., 1991. An ecosystem perspective of riparian zones. Bioscience, 41: 540-551.
- Jalili, A. and Jamzad, Z., 1999. Red Data Book of Iran. Research Institute of Forests and Rangelands, 748p.
- Karrenberg, S. and Suter, M., 2003. Phenotypic trade-offs in the sexual reproduction of Salicaceae from flood plains. Am J Bot, 90(5): 749-754.
- Naiman, R.J., Fetherston, K.L., McKay, S.J. and Chen, J., 1998. Riparian Forests, In: B. E. Bilby and B. J. Naimain (eds.) River Ecology and Management: Lessons from the Pacific Coastal Ecoregion. Springer Verlag Press. New York. pp. 289-323.
- Özel, H.B., Ayan, S., Erpay, S. and Simovski, B., 2018. The new natural distribution area of aspen (*Populus tremula* L.) Marginal populations in pasinler in the Erzurum Province, Turkey, and its stand characteristics. South-East European Forestry, 9(2): 131-139.
- Rood, S.B., Mahoney, J.M., Reid, D.E. and Zilm, L., 1995. Instream flows and the decline of riparian cottonwoods along the St. Mary River, Alberta. Can. J. Bot., 73: 1250-1260.
- Stromberg, J.C., 1993. Fremont cottonwood-Goodding wil low riparian forests: a review of their ecology, threats, and recovery potential. J Ariz Nev Acad Sci, 26: 97-111.
- White, P.S., 1979. Pattern, process, and natural disturbance in vegetation. Bot Rev, 45(3): 229-299.