

اهمیت بقایای چوبی جنگل در آبراهه‌ها و رودخانه‌ها

بهنوش جعفری گرزین^{۱*}، عیسی کیا^۲

^{۱*} استادیار پژوهش، بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی

مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران b.jafari@areeo.ac.ir

^۲ محقق، بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، سازمان

تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران

چکیده

بقایای درختان جنگلی و پوشش گیاهی در فرآیندهای زیست‌محیطی، مورفولوژیک و هیدرولیکی آبراهه‌ها و رودخانه‌ها تأثیر می‌گذارد. این بقایا سبب تغییرات موضعی در سرعت جریان شده و بر جابجایی رسوبات و تغییر مورفولوژی بستر و کرانه‌های رودخانه‌ها و آبراهه‌ها مؤثر است. این تغییرات سبب تغییر وضعیت زیستگاه موجودات آبی می‌شود. تغییر جهت و سرعت جریان ناشی از وجود بقایای چوبی جنگل سبب انباشت رسوبات در مناطق حاشیه‌ای شده و می‌تواند رویش و استقرار پوشش گیاهی جدید را تسهیل نماید. علیرغم این که در اثر ورود حجم وسیعی از بقایای چوبی جنگل، احتمال تشدید مخاطرات سیل افزایش می‌یابد، وجود بقایای چوبی برای پایداری اکولوژی و مورفولوژی رودخانه‌ها و نه‌رها مفید می‌باشد. در واقع، وجود این بقایا برای سلامت، ساختار و تنوع زیستی در این مناطق ضروری است. نقش متناقض وجود بقایای چوبی در آبراهه‌ها و رودخانه‌ها شامل تشدید خطر سیل، تغییر مسیر جریان، کنترل فرسایش کناری، کاهش یا افزایش رسوب‌گذاری، ایجاد محیط مستعد برای آبریان و ... دیدگاه‌های متفاوتی را در بین صاحب‌نظران در رابطه با حفظ و یا حذف آن موجب شده است. اگرچه تصمیم‌گیری برای حفظ و یا حذف بقایای چوبی جنگل باید با توجه به شرایط منطقه مورد عمل، بر اساس معیارها و شاخص‌های فنی و تخصصی انجام گیرد، اما به‌طور کلی می‌توان یک دستورالعمل ساده و عمومی برای مدیریت بقایای چوبی در آبراهه‌ها و رودخانه‌ها پیشنهاد داد.

واژگان کلیدی: اکوسیستم رودخانه، بقایای چوبی جنگل، محیط‌های آبی، هیدرولوژی.

بیان مسأله

بقایای چوبی جزء طبیعی و حیاتی آبراهه‌های جاری در مناطق جنگلی و آبراهه‌های با پوشش درختی در ناحیه رودکناری هستند. در این مناطق شاخه‌ها و درختان سرگردان وارد رودخانه‌ها و نه‌رهای فرعی می‌شوند. برخی از این بقایای گیاهی ممکن است تحت تأثیر نیروی جریان آب به سرعت حرکت کند، در حالی که در شرایط متفاوت ممکن است در جای خود باقی مانده و تثبیت شود. در مواردی شاید به عنوان پل عابر پیاده، مانع چوبی یا آبشار برای سال‌ها مورد استفاده قرار گیرند تا زمانی که پوسیده شده و از بین بروند. علیرغم آسیب‌های رخ داده در اثر ورود حجم وسیع و غیرمتعارف بقایای چوبی در مقیاس بزرگ به دلیل وقایع طبیعی نظیر طوفان (درختان بادافتاده)، کهولت سن و جریان‌های زیاد (سیل) و اقداماتی نظیر قطع درختان و برداشت بی‌رویه چوب توسط انسان، وجود بقایای چوبی برای پایداری اکولوژی و مورفولوژی رودخانه‌ها و نه‌رها مفید هستند. در واقع، وجود این بقایا برای سلامت، ساختار و تنوع زیستی در این منطقه ضروری است. با این حال، به دلیل دخالت انسان، در حال حاضر تا حد زیادی در بسیاری از سامانه‌های رودخانه این بقایا وجود ندارد. نقش متناقض وجود بقایای چوبی در آبراهه‌ها و رودخانه‌ها شامل تشدید خطر سیل، تغییر مسیر جریان، کنترل فرسایش کناری، کاهش یا افزایش رسوب‌گذاری، ایجاد محیط مستعد برای آبیان و ... دیدگاه‌های متفاوتی را در بین صاحب‌نظران در رابطه با حفظ و یا حذف آن موجب شده است.

بقایای چوبی در بسیاری از فرآیندهای رودخانه‌ای تأثیر می‌گذارند. این بقایا باعث تغییرات موضعی در سرعت آب شده و بر جابجایی رسوبات و تغییر مورفولوژی بستر و کرانه‌های رودخانه‌ها و آبراهه‌ها مؤثر است (شکل ۱-الف). همچنین این تغییرات سبب تغییر وضعیت زیستگاه موجودات آبی می‌شود. گاهی موجب بهبود کیفیت محیط برای تخم‌ریزی ماهی‌ها است (شکل ۱-ب). کاهش سرعت آب ناشی از وجود بقایای چوبی منجر به نگهداری رسوبات ریز در مناطق حاشیه‌ای می‌شود که می‌تواند توسط پوشش گیاهی نوظهور اشغال شده و به عنوان یک مانع تثبیت‌کننده عمل کند (شکل ۱-ج). تغییر ویژگی‌های هیدرولیکی سرعت آب نیز منجر به تغییرات قابل توجهی در عمق و عرض آب رودخانه می‌شود. به طور مشابه، برگ و خار و خاشاک تمایل به تجمع در داخل و اطراف بقایای چوبی دارند که ذخیره غذایی مهمی را برای موجودات آبی از جمله بی‌مهرگان درشت فراهم می‌کنند. بقایای چوبی همچنین برای طیفی از گونه‌های بی‌مهرگان و ماهی‌ها سرپناهی فراهم می‌کند و با ایجاد سایه در فصول گرم سال، دمای آب را کاهش می‌دهد. تجمع بقایای چوبی می‌تواند باعث تشکیل سدهای چوبی شود. این سدهای چوبی می‌توانند به طور قابل توجهی پایدار شده و در برخی موارد برای سال‌ها دوام داشته باشند (شکل ۱-د).

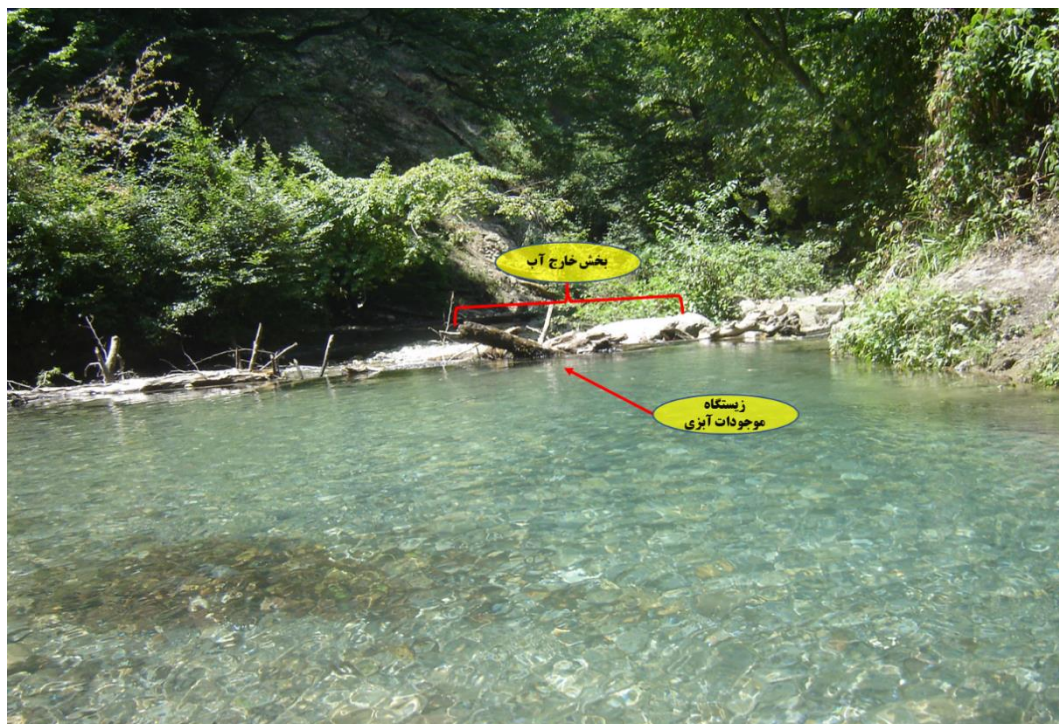
بقایای چوبی جنگل می‌توانند ارزش خاصی در سامانه‌های رودخانه‌ای داشته باشند و به خودی خود به ویژگی‌های ساختاری مهم تبدیل شوند. با این حال، نظارت دقیق بر حفظ و یا حذف بقایای چوبی مهم است. در شرایطی که مقدار آنها بیش از حد ظرفیت هیدرولیکی آبراهه باشد، می‌توانند آبراهه‌ها را کاملاً مسدود نموده و خطر گسترش سیلاب را به خارج از حریم هیدرولیکی آبراهه تشدید نمایند، در این وضعیت حذف آنها اجتناب‌ناپذیر خواهد بود. اگرچه پیش‌بینی دقیق منطقه طغیان سیل مستلزم آگاهی از ویژگی‌های آبراهه مانند سطح مقطع، شکل و عناصر ناهم‌واری منفرد (به عنوان مثال تخته‌سنگ، بقایای چوبی و ...)، مقاومت اعمال‌شده توسط آبراهه و ویژگی‌های آن نظیر هیدرولیک موضعی، مقطع و مقیاس جریان است. ویژگی‌های آبراهه و شرایط جریان متعاقب آن در طول سیل را می‌توان به طور قابل توجهی با شناسایی بقایا و رسوبات شناور تغییر داد و در نتیجه سیل را مدیریت نمود. در این مطالعه به بررسی نقش و پیامدهای عمومی وجود بقایای چوبی در آبراهه‌ها و رودخانه پرداخته می‌شود.



شکل ۱- نقش بقایای چوبی در: مورفولوژی رودخانه (الف)، زیستگاه موجودات آبی (ب)، مانع تثبیت‌کننده (ج)، سد چوبی (د)

دستاوردها

درختان بزرگی که در آبراهه می‌افتند و ریشه‌های عمیق آنها در کرانه آبراهه مستقر شده است، یا بخش‌های بزرگی از آنها که در کنار ساحل با شاخه‌هایش در آب قرار گرفته است، به زیستگاه آبی تنوع می‌بخشد. قسمت‌های بیرونی در بالای آب، زیستگاه مناسبی را برای لاک‌پشت‌ها، پرندگان و پستانداران کوچک فراهم می‌کند. در زیر آب، ماهی‌ها از چند جهت سود می‌برند. شن‌های ریز معمولاً در بالادست بقایای چوبی بزرگ با کند شدن جریان آب جمع می‌شوند و زیستگاه تخم‌ریزی ماهیان را ایجاد می‌کنند. در حالی که آب از اطراف و روی درختان غوطه‌ور می‌گذرد، مناطق مجاور آبراهه را شسته و زیر آب می‌برد و حوضچه‌ها و گودال‌های کوچکی ایجاد کرده و سبب ناهمگونی زیستگاه یا تنوع زیستگاهی برای موجودات مختلف می‌شود. درختان افتاده و بقایای چوبی به تغذیه زنجیره غذایی آبزیان کمک می‌کند (شکل ۲). همچنین بقایای چوبی در درازمدت، سطحی را برای رشد جلبک‌ها فراهم می‌کند و اغلب چوب‌ها، برگ‌ها و سایر مواد آلی کوچک‌تر را به دام انداخته و منابع غذایی بسیار غنی برای انواع بی‌مهرگان درشت آبی و سایر موجودات فراهم می‌آورد (شکل ۳).



شکل ۲- نقش بقایای چوبی جنگل در ایجاد تنوع زیستگاهی



شکل ۳- نقش بقایای چوبی جنگل به عنوان منبع غذایی غنی برای انواع آبزیان

در سال‌های اخیر، چوب‌های بزرگ و بقایای چوبی از نهرها حذف شده‌اند، زیرا در هنگام وقوع سیلاب‌ها به‌عنوان یک تهدید شناخته می‌شوند (شکل ۴). در برخی موارد، حذف اصولی آنها ممکن است برای کاهش مخاطرات هیدرولیکی مورد نیاز باشد. با این حال، تنها به‌استثنای چند مورد، باید اجازه داده شود تا چوب‌های بزرگ و بقایای چوبی، همراه با جریان آب حرکت کرده و یا تثبیت شوند و در اکوسیستم‌های آبی ادغام شوند. آبراهه‌های سالم با تنوع مورفولوژیک مناسب، ظرفیت ذخیره و استفاده از مقادیر قابل توجهی بقایای چوبی را دارند. فواید بسیار زیادی که بقایای چوبی به ارمغان می‌آورد، آن را به عنصری حیاتی در بازسازی جریان طبیعی، به‌ویژه سازه‌های چوبی طبیعی برای احیاء پیچ و خم‌های بیرونی فرسایش یافته آبراهه‌ها تبدیل کرده است. بقایای چوبی طبیعی به‌صورت لایه‌لایه شده و روی درختان افتاده و پس از چند مرحله رسوب‌گذاری، با بخش‌های دیگر کرانه‌های سالم ترکیب و تثبیت می‌شود. هنگام سیل و بالا آمدن آب و نفوذ جریان به کرانه‌های آبراهه، این رسوبات تثبیت شده نقش حیاتی جهت کاهش سرعت جریان آب در پائین‌دست جریان ایفا می‌کند و مناطق مجاور را محافظت می‌کند (شکل ۵).

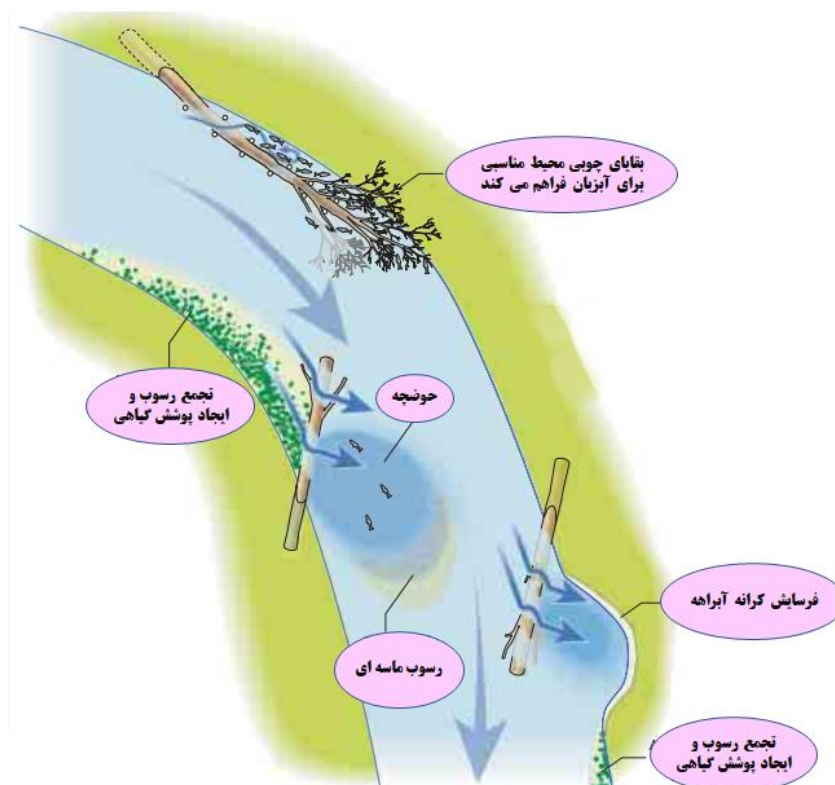


شکل ۴- نقش بقایای چوبی جنگل در تشدید مخاطرات سیلاب



شکل ۵- نقش بقایای چوبی جنگل جهت کاهش سرعت جریان آب و تثبیت کرانه رودخانه

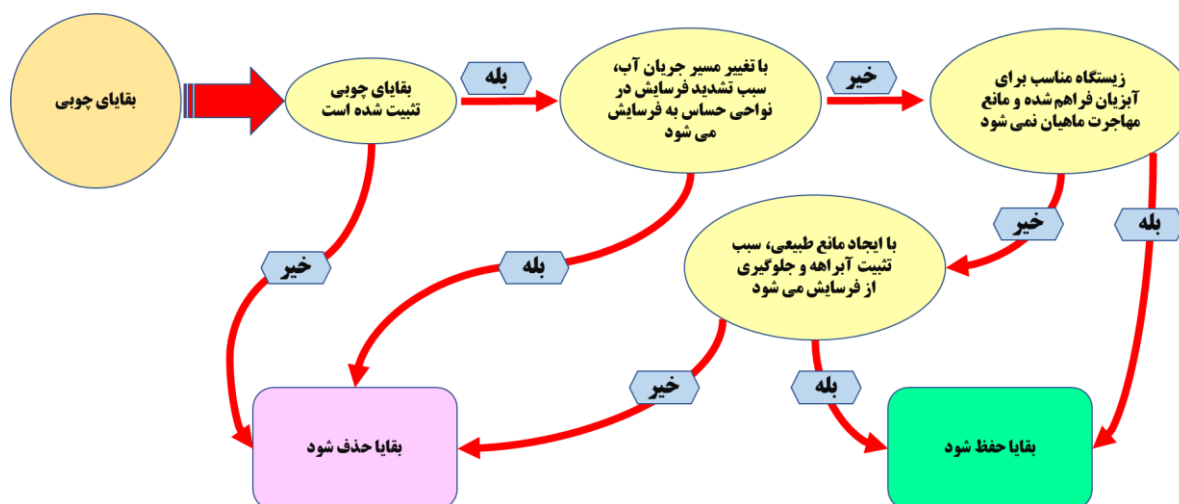
پوشش گیاهی رودکناری مانند درختان بومی و گیاهان چوبی فواید بسیاری دارند. سایه آنها لبه نهرها را خنک می‌کند. ریشه آنها شدت جریان تند آب و سیل را کاهش داده و سواحل را تثبیت می‌کند. شاخ و برگ آنها غذا و زیستگاه پرندگان و حشرات را فراهم می‌کند. اما چه اتفاقی می‌افتد وقتی درختی به داخل رودخانه سقوط می‌کند؟ باید در نظر گرفت که فرآیند کنش و فرسایش ظریف کرانه و جابجایی در مسیر یک آبراهه در اثر جریان‌های تند، طبیعی است. جریان‌ها مسیر آبراهه را تغییر می‌دهند، کرانه‌ها فرسوده می‌شوند و این فرآیندهای طبیعی منجر به افتادن اجزاء زنده و مرده و درختان و پوشش گیاهی حاشیه‌ای در آبراهه‌ها می‌شود. این بقایای چوبی به اکوسیستم آب جاری اضافه شده و اثرات مفید مختلفی را موجب می‌گردد (شکل ۶).



شکل ۶- اثر بقایای چوبی و درخت افتاده به داخل رودخانه

اگرچه همان‌گونه که بیان شد، تصمیم‌گیری برای حفظ و یا حذف بقایای چوبی باید با توجه به شرایط منطقه مورد عمل و بر اساس معیارها و شاخص‌های فنی و تخصصی انجام گیرد، اما به‌طور کلی می‌توان یک دستورالعمل ساده و عمومی برای مدیریت بقایای چوبی جنگل در آبراهه‌ها و رودخانه‌ها پیشنهاد داد (شکل ۷):

- ۱- آیا بقایای چوبی تثبیت شده است؟ اگر بله به مرحله ۲ بروید، اگر خیر به مرحله ۶ بروید.
- ۲- آیا بقایای چوبی تثبیت شده با تغییر جهت جریان، باعث تشدید فرسایش در نواحی آسیب‌پذیر می‌شود؟ اگر بله به ۶ بروید، اگر خیر به مرحله ۳ بروید.
- ۳- آیا بقایای چوبی تثبیت شده در تقویت تنوع زیستی و ایجاد محیط مناسب برای آبزیان اثر مثبت دارد؟ اگر بله به ۵ بروید، اگر خیر به مرحله ۴ بروید.
- ۴- بقایای چوبی تثبیت شده، با ایجاد مانع طبیعی سبب تثبیت آبراهه و جلوگیری از فرسایش می‌شود، اگر بله به ۵ بروید، اگر خیر به مرحله ۶ بروید.
- ۵- بقایای چوبی تثبیت شده را در رودخانه حفظ کنید.
- ۶- بقایای چوبی را استخراج و حذف کنید.



شکل ۷- نمودار جریان‌ی مدیریت بقایای چوبی جنگل در آبراهه و رودخانه

توصیه ترویجی

نتایج و تحلیل ارائه‌شده در این مطالعه مبتنی بر تجربیات و مشاهدات میدانی و پژوهش‌های مرتبط با ویژگی‌های رودخانه‌های استان مازندران بوده و به‌عنوان دیدگاه کلی و چندجانبه به مسئله حفظ و یا حذف بقایای چوبی جنگل در آبراهه‌ها و رودخانه‌های منطقه مورد بررسی (استان مازندران) است و ممکن است سایر صاحب‌نظران، برای مناطق دیگر دستورالعمل‌های مناسب‌تری پیشنهاد نمایند. با توجه به دیدگاه‌های متفاوتی که در رابطه با نقش بقایای چوبی جنگل در آبراهه‌ها و رودخانه‌ها ارائه می‌شود، جهت پیشگیری از قضاوت‌های یک‌سویه و جانب‌دارانه، موارد ذیل توصیه می‌گردد.

- ارزیابی چندجانبه نقش بقایای چوبی جنگل و تصمیم‌گیری جهت مدیریت آن بر اساس برآورد جامع از اثرات مثبت و منفی آن در آبراهه‌ها و رودخانه‌ها منطبق با ویژگی‌های هر منطقه.

- جلوگیری از قضاوت‌های یک‌سویه و توجه به نقش مثبت زیست‌محیطی بقایای چوبی جنگل در محیط‌های آبی، در راستای حفظ و احیاء منابع در خطر محیط زیست به‌ویژه در مواردی که الزامی به حذف وجود ندارد.
- توجه به نقش مخرب تغییر کاربری اراضی به‌ویژه در نواحی رودکناری که سبب تشدید ورود بقایای چوبی جنگل به آبراهه‌ها و رودخانه‌ها شده و همچنین مورفولوژی آبراهه‌ها و رودخانه‌ها را دستخوش تغییر می‌نماید.

فهرست منابع

- Environment Agency. Use of Large Woody Debris, The Chalkstream Habitat Manual, England, 9p.
- Harada, N., Kimura, I., Satofuka, Y. and Mizuyama, T. 2023. Proposed Countermeasures against Woody Debris Damage Considering Runoff Characteristics. Water, 15 (8): 1588. <https://doi.org/10.3390/w15081588>.
- Harman, W.A., Barrett, T.B., Jones, C.J., James, A. and Peel, H.M. 2017. Application of the Large Woody Debris Index: A Field User Manual Version 1. Stream Mechanics and Ecosystem Planning & Restoration, Raleigh, NC. 43p.