

	معرفی گیاه مهاجم عرعر (<i>Ailanthus altissima</i>)
مختصری بر بیولوژی، اکولوژی و تهاجم	
پیامدها و مخاطرات اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی	
روش های پیشگیری و کنترل	
وضعیت عرعر در ایران	
نوشته به وسیله:	قطب علمی مدیریت علف های هرز و گیاهان مهاجم ایران در شرایط تغییر اقلیم
دسته بندی:	مقالات عمومی
آدرس وبسایت:	https://weedsci.ut.ac.ir
توجه:	استفاده از مطالب سایت با ذکر منبع مجاز است.

فهرست منابع

- ۱..... معرفي گیاه مهاجم عرعر (*Ailanthus altissima*)
- ۱..... گیاه مهاجم عرعر (*Ailanthus altissima*)
- ۱..... گسترش و پراکندگی
- ۱..... تاریخچه معرفي به مناطق جدید و گسترش
- ۱..... خطرات معرفي به مناطق جدید.....
- ۲..... زیستگاه
- ۲..... فیزیولوژی و فنولوژی
- ۲..... زیستشناسی تولید مثل
- ۳..... نیازهای زیست محیطی.....
- ۳..... ابزار انتقال و گسترش.....
- ۴..... پیامدهای منفی و مخاطرات.....
- ۴..... پیامدهای زیست محیطی
- ۴..... موارد استفاده
- ۴..... پیشگیری و کنترل.....
- ۴..... کنترل مکانیکی

۵	کنترل زیستی
۵	وضعیت گیاه مهاجم عرعر در ایران
۷	منابع

قطب علمی مدیریت علف‌های هرز و گیاهان مهاجم ایران در شرایط تغییر اقلیم

گیاه مهاجم عرعر (*Ailanthus altissima*)

تولید بذر فراوان، محیا بودن برای جوانه‌زنی، سازگاری نسبت به مناطق نامساعد و برخورداری از رشد سریع، عرعر را به یک گیاه مهاجم و علف‌هرز سمج در مناطقی که به آنها معرفی شده است تبدیل کرده است (Feret, 1985; Shah, 1997). این گیاه در آمریکا، آفریقای جنوبی و استرالیا در بخش‌های مختلفی از کشور مهاجم بوده و بسته به منطقه، سطوح متفاوتی از اقدامات علیه آن به کار گرفته شده است (Anon., 1998).

گسترش و پراکندگی

عرعر بومی مناطق شمالی و مرکزی چین است (Li, 1963; Zheng, 1978; Liu, 1988). محدوده گسترش آن از لیائونینگ (Liaoning) و هبی (Hebei) در شمال تا گانگژی (Guangxi) و فوجیان (Fujian) در جنوب و از ژجیانگ (Zhejiang) و شاندونگ (Shandong) در شرق تا گانسو (Gansu) در غرب گزارش شده است.

تاریخچه معرفی به مناطق جدید و گسترش

در اروپا در سال ۱۷۴۰ معرفی شده (Hu, 1979) و اکنون به صورت گسترده‌ای مستقر شده است (Kowarik and Säumel, 2007; DAISIE, 2014). در سال ۱۷۸۴ به آمریکا معرفی شده و پس از آن در نواحی مختلفی در شمال حتی تا کانادا و تا جنوب کشور و تقریباً در تمام آمریکای شمالی مستقر شده و جزیی از فلور طبیعی (naturalized) شده است (Luken and Thieret, 1996; Feret, 1985; Shah, 1997). عرعر از چین و ژاپن به هند معرفی شده و در شمال این کشور کشت شده است (Singh et al., 1992). در هند از عرعر برای جنگل‌کاری و کاشت در خیابان‌ها استفاده شده است. در ایران به صورت کمربندی سبز در حاشیه شهرها در مناطق نیمه خشک کاشته شده است (Luna, 1996). در مجموع عرعر به نواحی متعددی خصوصاً در مناطق معتدله معرفی شده و در این مناطق مستقر شده است.

خطرات معرفی به مناطق جدید

احتمالاً در سطح بین‌المللی بیشتر به طور عمدی معرفی شده است، به ویژه به عنوان گیاه زینتی، پناهگاه و کنترل فرسایش خاک.

زیستگاه

عرعر بومی مناطق نیمه گرمسیری و معتدل مایل به گرم است اما توانایی حمله به انواع اقلیم‌ها از سرد تا گرمسیری را دارد. در آفریقای جنوبی تهاجم آن عمدتاً در حاشیه جنگل‌ها، کنار جاده‌ها و حاشیه رودخانه‌ها در مناطق سرد و مرطوب مشاهده می‌شود (Henderson, 2001). در اروپا مناطق تخریب شده را تسخیر کرده و در حاشیه جاده‌ها به خصوص در نواحی مدیترانه‌ای گسترش یافته و به صورت موفقیت آمیزی زیستگاه‌های مختلف مانند مزارع، بوته‌زارها، مناطق رویش درختان کاج، بلوط و جنگل‌های ساحلی مورد تهاجم قرار داده است (Kowarik, 1983; Lepart et al., 1991; Kowarik and Säumel, 2007; Constan-Nava, 2012). این گونه فروان‌ترین گیاه مهاجم چوبی است که به مناطق جنگلی در ایالات متحده، هر جا که شرایط رطوبتی فراهم باشد، حمله کرده است (Luken and Thieret, 1996).

فیزیولوژی و فنولوژی

گل‌های تک جنسی دارد. گل‌های نر و ماده از جولای تا آگوست ظاهر می‌شوند. گل‌دهی در طول مه تا ژوئن روی داده و میوه‌ها در خوشه‌های بزرگ از سپتامبر تا اکتبر همان سال می‌رسند. امکان پراکنش این بذرها از روی درخت از همان زمان تا حتی سال بعد وجود دارد. گلدهی زود هنگام در درختانی که به صورت رویشی تکثیر یافته‌اند مشاهده شده است (Zheng, 1978; Chen, 1997). عرعر تحمل زیادی به تنش خشکی دارد، چرا که این گیاه می‌تواند در گرم‌ترین ساعات روز میزان تعرق خود را کاهش دهد و ساختار چوب آن به نحوی است که امکان انتقال سریع آب از ریشه به برگ‌ها را فراهم می‌کند. چنین سازوکارهایی به موفقیت این گیاه در مناطق مدیترانه‌ای کمک زیادی کرده‌اند (Lepart et al., 1991).

زیست‌شناسی تولید مثل

گل‌های تک جنسی و گیاه دو پایه است. یک تک درخت می‌تواند بیش از یک میلیون عدد بذر که از توانایی پراکنش به وسیله باد برخوردار هستند تولید کند (Weber, 2003).

نیازهای زیست محیطی

عرعر از مناطق معتدله تا نیمه گرمسیری یافت می‌شود اما در مناطقی که باران‌های شدید موسمی دارند خوب رشد نمی‌کند، زیرا در این شرایط گیاهچه‌ها از بین می‌روند. در مناطقی که ۴۰۰ الی ۱۴۰۰ میلی‌لیتر در سال بارندگی دارند به خوبی رشد می‌کند اما توانایی تحمل ۴-۸ ماه خشکی در سال را نیز دارد. شرایط اقلیمی مهمترین عامل تعیین کننده پراکنش این گیاه است، اما در مناطق مساعد اقلیمی مانند نواحی مدیترانه‌ای، حاصلخیزی خاک فاکتور تعیین کننده‌تری است. بهترین دمای رشد آن ۷-۱۸ درجه سانتی‌گراد است اما سرما و یخبندان شدید را تحمل کرده و حتی تا دمای ۳۵- درجه سانتی‌گراد نیز زنده می‌ماند. این گیاه یکی از موفق‌ترین نمونه گیاهان مهاجمی است که خارج از محدوده بومی خود در اقلیم‌های متنوعی با موفقیت گسترش یافته و در دسرساز شده است (Cronk and Fuller, 1995; Kowarik and Säumel, 2007).

عرعر خاک‌های سبک و متخلخل را ترجیح می‌دهد اما از توانایی رشد روی انواع خاک‌ها از لومی-شنی تا رسی و یا خاک‌های آهکی خشک و کم عمق نیز برخوردار است (Kowarik and Säumel, 2007). گفته شده است که عرعر می‌تواند تپه‌های صخره‌ای بایر را نیز چنانچه میزان بارندگی سالانه بیش از ۷۵۰ میلی‌لیتر باشد تحمل کند (Zheng, 1978, 1988). این گیاه در عرض‌های جغرافیایی مختلف از ۲۰-۲۴۰۰ متر رشد کرده و در مناطق معتدله هیمالیا در ارتفاع ۱۸۰۰-۱۵۰۰ متری نیز مشاهده شده است (Kowarik and Säumel, 2007).

ابزار انتقال و گسترش

بذرهای می‌توانند به وسیله باد تا مسافت زیادی از گیاه مادری پراکنده شوند. به علاوه آب و تردهای جاده‌ای نیز به عنوان سازوکارهای ثانویه برای پراکنش بذر مطرح هستند (Kota, 2005; Kowarik and Lippe, 2006, 2011; Kaproth and McGraw, 2008; Säumel and Kowarik, 2010). معرفی عامدانه به وسیله انسان با اهدافی مانند استفاده به عنوان الوار، ایجاد سایه و کاشت در نواحی شهری، مهمترین دلیل انتقال این گونه به مناطق دور مانند آمریکای شمالی، اروپا و استرالیا بوده است.

پیامدهای منفی و مخاطرات

پیامدهای زیست محیطی

عرعر تهدید بزرگی برای تنوع زیستی است. در آمریکا، از ماساچوست تا تگزاس، عرعر بیشه‌های متراکمی را تشکیل می‌دهد که جایگزین گونه‌های بومی شده و به خصوص در امتداد سواحل پهنه‌های آبی در غرب مهاجم است (Westbrooks, 1998). نهال‌های جوان آن به سرعت رشد کرده و در رقابت با سایر گونه‌های بومی برای نور و فضا آنها را مغلوب می‌کنند. سمومی که در چوب و برگ‌های عرعر تولید می‌شود در خاک تجمع یافته و باعث ممانعت از رشد سایر گونه‌های گیاهی در همجواری آن می‌شود (Anon., 2002). در برخی نواحی ساحلی، کاهش غنا و تنوع گونه‌ای جوامع به وجود عرعر نسبت داده شده است (Constán-Nava, 2012).

موارد استفاده

این گیاه عمدتاً به منظور استفاده از سایه آن، ایجاد پناهگاه و کنترل فرسایش دارای ارزش است، به ویژه در شهرهایی که خاک فقیر و هوا آلوده است. همچنین برای احیای زمین‌های محل دفع زباله استفاده شده است (Lee et al., 1997). چوب آن به عنوان الوار استفاده دارد و خشک و فرایند کردن آن ساده بوده و تا حدی نسبت به پوسیدگی مقاوم است. در هند چوب آن استفاده داشته و برای ماندگاری بیشتر رنگ آمیزی می‌شود. چوب عرعر برای ساخت و ساز، بسته‌بندی، مبلمان، خمیر کاغذ، صنعت الیاف و چوب کبریت مناسب است. همچنین در چندین کشور به عنوان سوخت و تهیه زغال استفاده شده است. می‌توان از برگ‌ها برای تغذیه کرم ابریشم استفاده کرد. از ریشه برای درمان صرع و آسم استفاده شده است. بذرهاى آن حاوى اسیدهای چرب و پروتئین هستند؛ مزه روغن آن تلخ است اما پس از تصفیه قابل استفاده خواهد بود (Zheng, 1978; IWS, 1982; Cheng et al., 1992). ریشه‌ها و برگ‌ها حاوی ترکیبات اللوپاتیک و دارای خاصیت علف‌کشی می‌باشند (Heisey, 1990, 1997; Lin et al., 1995).

پیشگیری و کنترل

کنترل مکانیکی

زمانی که ریشه اصلی گیاه شکل گرفت، از میان بردن عرعر بسیار دشوار خواهد بود. گیاه می‌تواند پس از آتش گرفتن، قطع شدن و تیمار علف‌کش زنده بماند. توصیه شده است که گیاهچه‌های آن با دست در اسرع وقت حذف شده و کل ریشه نیز از خاک بیرون آورده شود. برش تنه اصلی درخت به جای از بین بردن آن موجب تحریک رشد جوانه‌های

جانبی می‌شود (Burch and Zedaker, 2003, Kowarik and Säumel, 2007). حتی دو بار قطع تنه در سال به صورت بلند مدت نیز از توانایی جوانه‌زنی مجدد آن نمی‌کاهد (Constán-Nava et al., 2010).

کنترل زیستی

دینگ و همکاران (Ding et al., 2006) از دو نوع سرخرطومی (*Eucryptorrhynchus brandti*, E.) *chinensis*)، یک نوع سن (*Orthopagus lunulifer*) و سه نوع بیمارگر قارچی (*Alternaria ailanthi*, *Aecidium*) *ailanthi* and a *Coleosporium* sp. استفاده کرده‌اند. گزارش شده است که تیمار کردن نوعی قارچ با نام علمی *Cylindrobasidium laeve* (Pers.) Chamuris تا ۸۰ درصد در از بین بردن عرعر در آفریقای جنوبی مؤثر بوده است (Lennox et al., 1999).

وضعیت گیاه مهاجم عرعر در ایران

عرعر در کشور ما سابقه معرفی طولانی دارد. در برخی منابع ادعا شده است که این درخت اولین بار توسط دکتر کریم ساعی، پدر جنگل‌بانی ایران، در فضاهای سبز کشور کاشته شده است. امروزه این گیاه در اغلب مناطق کشور یافت شده و اثرات منفی آن به عنوان یک گونه مهاجم کمتر مورد توجه بوده است. عرعر به صورت گسترده‌ای در فضای سبز شهری کشور کشت شده و در مناطق شهری گسترش یافته است. این گیاه در قسمت‌های زیادی از شهر همدان و کاروانسراهای اطراف آن گزارش شده است (اولنج و همکاران، ۱۳۸۲؛ یعقوبی، ۱۳۸۲). داراب زند و همکاران (۱۳۹۳) عرعر را به عنوان یکی از گونه‌های گیاهی غالب در ارتفاعات شمال تهران، منطقه سوهانک اعلام کرده است. عرعر در این مناطق در خاک کم عمق و دارای سنگریزه و قلوه سنگ فراوان رشد می‌کند. یوسفی و همکاران (۱۳۸۷) این گیاه را در سواحل جنوبی دریای خزر، پارک ملی بوجاق در استان گیلان گزارش کرده است. آنها این نقاط را به عنوان "مناطق حساس ساحل" به معنای "عرصه‌هایی از خطوط ساحلی که از لحاظ بوم‌شناسی، اجتماعی، اقتصادی، آموزشی و پژوهشی اهمیت داشته و در برابر شرایط طبیعی یا اقدامات انسانی آسیب‌پذیر بوده و نیاز به حمایت‌های خاص دارند"، نام برده‌اند.

رضایی و موسوی (۱۳۸۳) استقرار گونه‌های درختی مقاوم به خشکی را در رویشگاه‌های نیمه خشک جنگلی مازندران مورد مطالعه قرار داده و گزارش دادند که استقرار این گونه در این مناطق نسبت به سایر گونه‌های مورد مطالعه ضعیف‌تر بوده است. جعفری و همکاران (۱۳۹۸) طی مطالعه خود عنوان کردند که عرعر نسبت به خشکی مقاوم بوده و مناسب برای کشت و کار در مناطق خشک و نیمه خشک می‌باشد. کوچکی و همکاران (۱۳۹۳) با مطالعه گیاهان مهاجم

بوم‌نظام‌های زراعی و طبیعی استان‌های خراسان، وجود عرعر در این مناطق را گزارش کرده‌اند. شریف نبی (۱۳۹۱) عرعر را در زمره درختان بسیار کم نیاز و بردبار به خشکی، گرما و شرایط خاکی و دارای کاربرد در پارک‌های جنگلی قرار داده است. منظمی (۱۳۹۹) با برشمردن شوری آب و خاک به عنوان یکی از مهمترین عوامل محدود کننده توسعه فضای سبز، با تأکید بر استان سمنان، نشان دادند که عرعر جزو مقاوم‌ترین گیاهان به شوری بوده و مناسب برای کشت در این مناطق است.

دارابی و همکاران (۱۳۹۹) میزان تاب آوری گونه‌های گیاهی کاشته شده در فضاهای سبزی شهری را در انتخاب نوع گونه گیاهی مورد نظر برای کاشت در منطقه خاص مهم ارزیابی کرده و گزارش کردند گیاه عرعر برای کشت در منطقه قم مناسب بوده و از قابلیت کاربرد گسترده در فضاهای سبز شهری برخوردار است. پورطوسی و همکاران (۱۳۹۶)، عرعر را جزو گونه‌های با اهمیت پارک‌های مشهد و از گونه‌های برتر در تولید اکسیژن برشمرده‌اند. ربیعی و همکاران (۱۳۹۹) در ارزیابی گیاهان مناسب برای ایجاد فضای سبز در تهران اشاره کردند که عرعر از جمله درختان دارای اولویت برای کاشت در این مناطق بوده که در منطقه بومی شده و به راحتی زادآوری می‌کند. آنها همچنین کاشت پایه نر این گیاه را به دلیل بوی نامطبوعی که تولید می‌کند توصیه نکردند.

کریمیان (۱۳۹۵) عرعر را گیاهی مقاوم به شرایط خشک و نیمه خشک و مناسب برای استفاده در منظرهای شهری معرفی کرده است. شهبازی و متین خواه (۱۳۹۲) عرعر را از اصفهان گزارش کردند. عابدی و عبدی (۱۳۹۹). گزارش کرده است که برگ‌های گیاه شب خسب (*Albizia julibrissin*) دارای اثر آللوپاتیک روی عرعر می‌باشد. بتولی (۱۳۹۸) عرعر را از منطقه حفاظت شده قمصر در جنوب غربی کاشان گزارش کرده‌اند. میرزاده واقفی و همکاران (۱۳۸۷) عرعر را جزو گیاهان کاشته شده در سطح شهر تهران معرفی کرده است.

با مرور مطالعات انجام شده در سطح کشور می‌توان نتیجه‌گیری کرد که عمده تلاش‌های انجام شده عمدتاً روی پراکنش و برخی خصوصیات اکولوژیک این گیاه مهاجم متمرکز بوده و در زمینه پیشگیری و مدیریت این گونه تلاشی صورت نگرفته است. با توجه به اهمیت بالای درخت عرعر به عنوان یک گونه‌های بسیار مهاجم، ضروری است مطالعات و اقداماتی در رابطه با جنبه‌های مدیریتی، برای مثال کنترل زیستی آن انجام شود. مطالعات در رابطه با کنترل عرعر به ویژه با استفاده از علف‌کش‌ها، بسیار کمیاب می‌باشد که این مسأله احتمالاً منعکس کننده دشواری و احتمال موفقیت آمیز بودن این استراتژی‌ها می‌باشد.

منابع

- اولنج، ن. و شایانی، ز. ۱۳۸۲. بررسی و مطالعه عناصر درختی و درختچه ای تعدادی از خیابانهای شهر همدان. پایان نامه کارشناسی. دانشگاه بوعلی سینا همدان.
- بتولی، ح. ۱۳۹۸. معرفی فلور، شکل زیستی و انتشار جغرافیایی عناصر گیاهان منطقه حفاظت شده قمصر در استان اصفهان. مجله پژوهش‌های گیاهی (مجله زیست‌شناسی ایران)، ۳۲ (۱): ۳۱-۵۳.
- پورطوسی، ن.، کوچکی، ع.، نصیری محلاتی، م.، قربانی، م. ۱۳۹۶. ارزیابی و ارزش گذاری اقتصادی خدمات اکوسیستمی پارک‌های مشهد. فصلنامه علوم محیطی، ۱۵ (۴): ۱۷۶-۱۵۵.
- جعفری، ز.، متین خواه، ح.، ابراهیمی، ک. ۱۳۹۸. بررسی شاخص‌های فیزیولوژیک برخی درختان مقاوم به خشکی در شرایط طبیعی. نشریه مدیریت بیابان. ۱۴: ۱۱۸-۱۰۷.
- داراب زند، س.، فلاح چای، م.، اسلامی، ع. ۱۳۹۳. بررسی اهمیت جنگلکاری و رابطه‌ی برخی مشخصه‌های کمی توده جنگلی با عوامل فیزیوگرافی و اداپتیکی (مطالعه موردی سوهانک). فصلنامه علمی، اقتصادی، اجتماعی- سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری، ۱۰۱ (۴۴).
- دارابی، ح.، معرب، ی.، بالیست، ج.، نارویی، ب. ۱۳۹۹. سنجش عوامل مؤثر در تاب آوری محیطی استفاده از گونه‌های گیاهی برای توسعه فضاهای سبز شهری در مناطق گرم و خشک (مطالعه موردی: شهر قم). ۱۰ (۲): ۳۵-۱۹.
- ربیعی صادق آبادی، م.، نوری، ا.، دیهیم فرد، ر. ۱۳۹۹. انتخاب گونه‌های گیاهی مناسب برای فضای سبز شهرهای نیمه خشک با تأکید بر تغییر اقلیم (مورد مطالعه: شهر تهران). فصلنامه علوم محیطی، ۱: ۲۳۶-۲۱۹.
- رضایی، ع.، موسوی، ع. ۱۳۸۳. ارزیابی مقدماتی استقرار درختان مقاوم در منطقه نیمه خشک گرابسر (سوادکوه-مازندران). پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی. شماره ۶۶.
- شریف نبی، ب. ۱۳۹۱. آفات و بیماریهای گیاهان زینتی. انتشارات سازمان شهرداریها و دهیاریهای کشور. ۱۱۸ ص.
- شهبازی، ع.، متین خواه، ح. ۱۳۹۲. پایش ظهورشناسی گونه عرعر (*Ailanthus altissima*) در شمال غرب اصفهان. اکولوژی کاربردی، ۲ (۴): ۳۴-۲۵.
- عابدی، ر.، عابدی، س. ۱۳۹۹. اثر اللوپاتی درخت شب خسب (*Albizia julibrissin Durazz.*) بر ویژگی‌های بیوماس نهال عرعر (*Ailanthus altissima* Mill.). نشریه علمی تحقیقات حمایت و حفاظت جنگل‌ها و مراتع ایران. ۱۸ (۲): ۱۶۴-۱۵۰.
- کریمیان، ز. ۱۳۹۵. گیاهان بومی در منظر شهری. مجله علمی ترویجی گل و گیاهان زینتی، ۱ (۱): ۸۶-۷۸.
- کوچکی، ع.، قربانی، ر.، اسدی، ق.، ملتی، ف.، فلاح پور، فرنوش. ۱۳۹۳. شناسایی و ارزیابی گونه‌های مهاج گیاهی در بوم‌نظام‌های زراعی و طبیعی استان‌های خراسان با توجه به تغییر اقلیم جهانی. مجله کشاورزی بوم شناختی. ۴ (۲): ۹۳-۸۱.
- منظمی، م. ۱۳۹۹. بررسی تغییر ویژگی‌های مورفو-فیزیولوژیکی نهال‌های سرو شیراز، توت و ایلان تحت تنش شوری آب. دو فصلنامه علمی-پژوهشی خشک بوم. ۱۰ (۱).
- میرزاده واقفی، س.، رجامند، م.، ع.، خیامی، م. ۱۳۸۷. معرفی گیاهان کاشته شده در سطح شهر تهران. مجله زیست‌شناسی ایران. ۲۱ (۲): ۳۱۳-۲۹۸.

یوسفی، آ، عباسپور، م، فرشچی، پ، محمودی، م، دیهیم، ح. ۱۳۸۷. تعیین مناطق حساس اکولوژیکی ساحلی دریای خزر براساس ارزیابی توان اکولوژیک و ارزشگذاری اقتصادی منطقه (منطقه مورد مطالعه پارک ملی بوجاق). رساله دکتری. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات.

یعقوبی، س. ۱۳۸۲. اکولوژی شهری (نگرشی پیرامون گیاهان برخی از کاروانسراهای بازارهای همدان). پایان نامه کارشناسی، دانشگاه بوعلی سینا همدان.

Anon, 1998. Noxious Weeds List for Australian States and Territories. National Weeds Strategy Executive Committee (NWSEC), Australia. <http://www.weeds.org.au/index.html>.

Anon, 2002. Invasive Alien Plant Species of Virginia - Tree of Heaven (*Ailanthus altissima* (Miller) Swingle). USA: Virginia Department of Conservation and Recreation (DCR). <http://www.dcr.state.va.us/dnh/fsaial.pdf>.

Burch PL, Zedaker SM, 2003. Removing the invasive tree *Ailanthus altissima* and restoring natural cover. Journal of Arboriculture, 29(1):18-24.

Chen ShuKun, 1997. China Flora. Beijing, China: Science Press, 43(3):1-6.

Cheng JQ, Yang JJ, Liu P, 1992. Wood science. Beijing, China: Chinese Forestry Publishing House.

Cheng JQ, Yang JJ, Liu P, 1992. Wood science. Beijing, China: Chinese Forestry Publishing House.

Constán-Nava S, 2012. Ecology of the invasive species *Ailanthus altissima*. Alicante, Spain: University of Alicante. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/24861>

Constán-Nava S, 2012. Ecology of the invasive species *Ailanthus altissima*. Alicante, Spain: University of Alicante. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/24861>

Constán-Nava S, Bonet A, Pastor E, Lledó MJ, 2010. Long-term control of the invasive tree *Ailanthus altissima*: insights from Mediterranean protected forests. Forest Ecology and Management, 260(6):1058-1064. <http://www.sciencedirect.com/science/journal/03781127>

Cronk QCB, Fuller JL, 1995. Plant invaders: the threat to natural ecosystems. London, UK; Chapman & Hall Ltd, xiv + 241 pp.

DAISIE, 2014. Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe. European Invasive Alien Species Gateway. www.europe-aliens.org/default.do

Ding JianQing, Wu Y, Zheng Hao, Fu WeiDong, Reardon R, Liu Min, 2006. Assessing potential biological control of the invasive plant, tree-of-heaven, *Ailanthus altissima*. Biocontrol Science and Technology, 16(5/6):547-566.

Feret PP, 1985. Ailanthus: variation, cultivation, and frustration. Journal of Arboriculture, 11(12):361-368; 28 ref.

Feret PP, 1985. Ailanthus: variation, cultivation, and frustration. Journal of Arboriculture, 11(12):361-368; 28 ref.

Heisey RM, 1990. Allelopathic and herbicidal effects of extracts from tree of heaven (*Ailanthus altissima*). American Journal of Botany, 77(5):662-670

Henderson L, 2001. Alien Weeds and Invasive Plants. Plant Protection Research Institute Handbook No. 12. Cape Town, South Africa: Paarl Printers.

Hu SY, 1979. Ailanthus. Arnoldia, 39(2):29-50.

IWS, 1982. Physical and Mechanical Properties of Chinese Timbers. Beijing, China: Chinese Forestry Publishing House.

- Kaproth MA, McGraw JB, 2008. Seed viability and dispersal of the wind-dispersed invasive *Ailanthus altissima* in aqueous environments. *Forest Science*, 54(5):490-496. <http://www.safnet.org>
- Kota NL, 2005. Comparative seed dispersal, seedling establishment and growth of exotic, invasive *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle and native *Liriodendron tulipifera* (L.). Morgantown, USA: West Virginia University.
- Kowarik I, 1983. Colonization by the tree of heaven (*Ailanthus altissima*) in the French mediterranean region (Bas-Languedoc), and its phytosociological characteristics. [Zur Einbürgerung und zum pflanzengeographischen Verhalten des Gotterbaumes (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) im französischen Mittelmeergebiet (Bas-Languedoc).] *Phytocoenologia*, 11(3):389-405; BLL; 57 ref.
- Kowarik I, Lippe M von der, 2006. Long-distance dispersal of *Ailanthus altissima* along road corridors through secondary dispersal by wind. *BfN-Skripten*, 184(177).
- Kowarik I, Lippe M von der, 2011. Secondary wind dispersal enhances long-distance dispersal of an invasive species in urban road corridors. *NeoBiota*, No.9:49-70. <http://www.pensoft.net/journals/neobiota/article/1469/secondary-wind-dispersal-enhances-long-distance-dispersal-of-an-invasive-species-in-urban-road-corridors>
- Kowarik I, Säumel I, 2007. Biological flora of Central Europe: *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics, 8(4):207-237. <http://www.sciencedirect.com/science/journal/14338319>
- Kowarik I, Säumel I, 2007. Biological flora of Central Europe: *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics, 8(4):207-237. <http://www.sciencedirect.com/science/journal/14338319>
- Lee KyongTae, Han BongHo, Cho Woo, 1997. The appropriate mounding height and selection of ornamental trees on consideration of the environmental characteristics in an apartment complex. In the case of Sanggyoi-Dong sanitary landfill. *Korean Journal of Environment and Ecology*, 11(2):137-148; [With English figures and tables.]; 9 ref.
- Lennox CL, Morris MJ, Wood AR, 1999. Stumpout™ - commercial production of a fungal inoculant to prevent regrowth of cut wattle stumps in South Africa. In: X International Symposium on Biological Control of Weeds [ed. by Spencer, N. R.]. Bozeman, Montana, USA: Montana State University, 169-172.
- Lepart J, Debussche M, 1991. Invasion processes as related to succession and disturbance. Biogeography of mediterranean invasions [edited by Groves, R. H.; Castri, F. di] Cambridge, UK; Cambridge University Press, 159-177
- Li HL, 1963. Woody Flora of Taiwan. Pennsylvania, USA: Livingston Publishing Co.
- Lin LJ, Peiser G, Ying BP, Mathias K, Karasina MF, Wang Z, Itatani J, Green L, Hwang YS, 1995. Identification of plant growth inhibitory principles in *Ailanthus altissima* and *Castela tortuosa*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 43(6):1708-1711.
- Liu TangRui, Liao Rijong, 1988. Dendrology. Taipei, Taiwan, Taiwan Commercial Press, 548-549.
- Luken JO, Thieret JW, 1996. Assessment and Management of Plant Invasions. New York, USA: Springer-Verlag. 324 pp.
- Luna RK, 1996. Plantation trees. Delhi, India: International Book Distributors.
- Säumel I, Kowarik I, 2010. Urban rivers as dispersal corridors for primarily wind-dispersed invasive tree species. *Landscape and Urban Planning*, 94(3):244-249.
- Shah B, 1997. The checkered career of *Ailanthus altissima*. *Arnoldia* (Boston), 57(3):21-27; [6 pl.]; 16 ref.

- Shah B, 1997. The checkered career of *Ailanthus altissima*. *Arnoldia* (Boston), 57(3):21-27; [6 pl.]; 16 ref.
- Singh RP, Gupta MK, Prakash Chand, Chand P, 1992. Autecology of *Ailanthus glandulosa* Desf. in Western Himalayas. *Indian Forester*, 118(12):917-921; 6 ref.
- Weber E, 2003. Invasive plant species of the world: A reference guide to environmental weeds. Wallingford, UK: CAB International, 548 pp.
- Westbrooks RG, 1998. Invasive plants, changing the landscape of America: Fact book. Washington DC, USA: Federal Interagency Committee for the Management of Noxious and Exotic Weeds (FICMNEW), 109 pp.
- Zheng JunBao, 1988. Forestry of Hebei Province. Beijing, China: Chinese Forestry Publishing House, 139-146.
- Zheng WanJun, 1978. Silviculture of Chinese Trees. Beijing, China: China Agriculture Press.

قطب علمی مدیریت علف‌های هرز و گیاهان مهاجم ایران در شرایط تغییر اقلیم