معرفی گیاه مهاجم حلفه

(*Imperata cylindrica*)

مختصری بر بیولوژی، اکولوژی و تهاجم

پیامدها و مخاطرات اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی

روش‌های پیشگیری و کنترل

وضعیت حلفه در ایران

نوشته به وسیله:	قطب علمی مدیریت علف‌های‌هرز و گیاهان مهاجم ایران در شرایط تغییر اقلیم
دسته‌بندی:	مقالات عمومی
آدرس وب‌سایت:	https://weedsci.ut.ac.ir
توجه:	استفاده از مطالب سایت با ذکر منبع مجاز است.

قطب علمی مدیریت علف‌های‌هرز و گیاهان مهاجم ایران

فهرست منابع

خلاصه‌ای از تهاجم ۱

درخت طبقه‌بندی ۱

گستردگی و پراکنش ۱

تاریخچه معرفی به مناطق جدید و گسترش ۱

خطرات معرفی به مناطق جدید ۲

زیستگاه ۲

زیست‌شناسی تولید مثل ۳

فیزیولوژی و فنولوژی ۴

نیازهای زیست محیطی ۶

ابزار انتقال و گسترش ۸

گسترش طبیعی (غیرزیستی) ۸

معرفی به صورت تصادفی ۸

معرفی به صورت تعمدی ۸

پیامدهای منفی و مخاطرات ۸

مخاطرات اقتصادی ۸

مخاطرات زیست‌محیطی ۱۰
مخاطرات اجتماعی ۱۱
موارد استفاده ۱۲
پیشگیری و کنترل ۱۲
کنترل فیزیکی و مکانیکی ۱۲
کنترل شیمیایی ۱۴
کنترل زیستی ۱۵
کنترل تلفیقی ۱۵
وضعیت حلفه در ایران ۱۵
منابع ۱۶

قطب علمی مدیریت علف‌های هرز و گیاهان مهاجم ایران

خلاصه‌ای از تهاجم

Imperata cylindrica نه تنها در محصولات زراعی بلکه در مناطق طبیعی نیز یک علف‌هرز جدی است که باعث آسیب‌های جدی اقتصادی و زیست محیطی می‌شود. توانایی *I. cylindrica* برای رقابت موثر برای آب و مواد مغذی، گسترش و ماندگاری از طریق تولید بذر و ریزوم‌هایی که می‌توانند در طیف وسیعی از شرایط محیطی زنده بمانند و اثرات آللوپاتیک به آن اجازه می‌دهد تا گونه‌های گیاهی بومی و سایر گیاهان مطلوب را در رقابت حذف کرده و بر مناطق وسیعی از زمین مسلط شود.

درخت طبقه‌بندی

حلفه از خانواده گندمیان (Poaceae) است.

گستردگی و پراکنش

I. cylindrica همه جا در مناطق استوایی مرطوب غرب آفریقا و آسیا یافت می شود. وبر (Weber, 2003) پیشنهاد می‌کند که فقط در جنوب اروپا و آفریقا بومی است، اما منابع دیگر هم شرق آفریقا و هم جنوب شرق آسیا را به‌عنوان موطن آن معرفی می‌کنند که مورد دوم صحیح‌تر فرض می‌شود. تقریباً مسلم است که علف‌هرز را می توان در همه کشورهای این مناطق یافت. در جنوب چین گسترده است، اما وو و همکاران (Wu et al., 2006) خاطر نشان کردند که تلاش ها برای کشت عمدی این گیاه به عنوان یک گیاه زینتی در پکن به دلیل حساسیت آن به شرایط سرد زمستان با شکست مواجه شده است.

تاریخچه معرفی به مناطق جدید و گسترش

ورود تصادفی *I. cylindrica* به جنوب شرقی ایالات متحده آمریکا در ایالت آلاباما در سال ۱۹۱۱ از طریق یک محموله پرتقال از ژاپن رخ داد (Tabor, 1952). سپس *I. cylindrica* به عمد از فیلیپین به فلوریدا و می‌سی‌سی‌پی بین سال های ۱۹۲۱ و ۱۹۴۰ برای اهداف کنترل علوفه و فرسایش وارد شد (Tabor, 1949؛ Dickens and Buchanan, 1971؛ Dickens, 1974). گزارش شده است که *I. cylindrica* از طریق محموله‌های آلوده در سال ۱۹۷۱ به اورگان وارد شد، اما هیچ گزارش اخیری از استقرار آن در شمال غربی ایالات متحده وجود ندارد. با توجه به دیکنز و بوکانان (Dickens and Buchanan, 1971)، ریشه کنی *I. cylindrica* در جنوب شرقی ایالات متحده به

سرعت و از اوایل سال ۱۹۴۸ توصیه شده است. کالینز و همکاران (Collins *et al*., 2007) به این نتیجه رسیدند که *I. cylindrica* بدون توجه به تنوع فلور توانست به زیستگاه‌هایی در جنوب ایالات متحده حمله کند، بنابراین از فرضیه التون[1] که پیشنهاد می‌کند تنوع، تهاجم زیستی را کاهش می‌دهد، چندان پیروی نمی‌کند. *I. cylindrica* در سال ۱۹۱۱ به نیوزلند معرفی شد و از سال ۱۹۹۶ به عنوان یکی از علف های‌هرز بالقوه مشکل‌ساز در نیوزیلند طبقه‌بندی شده است (PIER, 2008). با توجه به PIER (2008)، *I. cylindrica* نیز یک گونه مهاجم در میکرونزی است و ریشه‌کنی آن توصیه شده است.

خطرات معرفی به مناطق جدید

I. cylindrica در فهرست علف‌های هرز مضر فدرال وزارت کشاورزی ایالات متحده – خدمات بازرسی بهداشت حیوانات و گیاهان – حفاظت از گیاهان و قرنطینه۲ (USDA-APHIS-PPQ) قرار دارد. این گیاه در فهرست مهاجم‌ترین گونه های گیاهی شورای آفات بیگانه فلوریدا[3] (EPPC) در سال ۱۹۹۳ گنجانده شده و به عنوان یک علف‌هرز مضر برای ریشه‌کنی یا کنترل در هاوایی و یک علف‌هرز مضر در کارولینای شمالی در نظر گرفته می‌شود. این گونه در تجزیه و تحلیل خطر آفات برای اقیانوس آرام، امتیاز بسیار بالایی کسب کرده و یک گونه مهاجم در میکرونزی است و در آنجا نیز ریشه‌کنی آن توصیه شده است (PIER, 2008).

انتقال این گیاه به مناطق جدید از طریق محموله‌های بذری آلوده همچنان به قوت خود باقی است. به عنوان مثال، در طی یک دوره یک ساله (۲۰۰۶–۲۰۰۵) در بندر پوجت ساوند واشنگتن ایالات متحده، ۴۴ مورد (۵.۵٪) از ۷۹۹ مورد رهگیری شده از مرسوله‌های گیاهی پردازش شده، علف‌های هرز مضر فدرال بودند و بذرهایی که غالباً رهگیری می‌شدند *I. cylindrica* بودند (Smither-Kopperl, 2007).

زیستگاه

زیستگاه *I. cylindrica* از تپه‌های شنی خشک سواحل و بیابان‌ها گرفته تا باتلاق‌ها و حاشیه رودخانه‌ها می‌تواند متفاوت باشد. این علف‌هرز در ارتفاعات از سطح دریا تا ۲۷۰۰ متر و بارندگی ۵۰۰۰–۵۰۰ میلی‌متر در سال یافت می‌شود

1 - Elton’s Hypothesis
2 - Federal Noxious Weed List of the US Department of Agriculture-Animal and Plant Health Inspection Service-Plant Protection and Quarantine
3 - Florida Exotic Pest Plant Council

(Holm *et al*., 1977). محدوده وسیعی از زیستگاه ها از جمله علفزار، محصولات یکساله کشت شده، مزارع، زمین‌های زراعی رها شده، خاکریزهای جاده‌ها و راه آهن، مناطق استخراج شده از معدن، جنگل‌های کاج، مناطق تفریحی و مناطق جنگل‌زدایی شده را اشغال می‌کند. این گیاه معمولاً با روش سوزاندن جنگل و تبدیل آن به زمین‌های زراعی[1] که در غرب آفریقا و آسیای جنوب شرقی رایج است مرتبط می‌باشد. باور عمومی بر این است که علفزارهای *I. cylindrica* به نشان دهنده‌ی خاک ضعیف را نشان می‌باشند اما این گیاه در طیف وسیعی از انواع خاک‌ها رشد کرده و محدود به فقیرترین خاک‌ها نیست (Santoso *et al*., 1996).

در بنین، کامرون، غنا و نیجریه، *I. cylindrica* بیشتر در جنگل‌های در حال گذار[2]، جنگل‌های کوهستانی و مناطق ساوانای مرطوب یافت می‌شود و کمتر در جنگل‌های بارانی و ساوانای خشک مشاهده شده است (Chikoye *et al*., 1999). در تایوان، *I. cylindrica* در زیستگاه‌های مختلف از جمله جنگل‌های حرا (بسیار شور)، مناطق شور ساحلی (سواحل)، مناطق داخلی[3] با فصل خشکسالی در زمستان یا با شرایط خشکسالی در اکثر فصول و مکان‌هایی با آب و هوای معتدل وجود دارد (Cheng and Chou, 1997). به طور گسترده در مناطق گرمتر ایالات متحده (ایالات جنوب شرقی) پراکنده است و در مراتع، زمین‌های گلف، جاده‌ها، راه آهن، مناطق احیای معادن، جنگل‌ها، مزارع کاج و مناطق طبیعی یافت می‌شود (Bryson and Carter, 1993; Dozier *et al*., 1998; Willard *et al*., 1990). در استرالیا، معمولاً در مناطق ساحلی یافت می‌شود (Wetland Care Australia, 2003). همچنین در دشت‌های سیلابی فصلی واقع در منطقه مرداب Nxaraga در دلتای Okavango در بوتسوانا یافت شده است (Bonyongo *et al*., 2000).

زیست‌شناسی تولید مثل

حلفه بذرهای فراوانی تولید می‌کند که توسط باد در فواصل طولانی پراکنده می‌شوند و به این صورت در زمین‌های پاک شده یا قبلاً آلوده نشده کلنی‌سازی می‌کند. این گیاه می‌تواند تا ۳۰۰۰ بذر در هر بوته تولید کند (Holm *et al*., 1977) و ۹۵ درصد از بذرهای آن از قابلیت جوانه‌زنی در عرض یک هفته پس از برداشت برخوردار هستند. به علاوه می‌توانند حداقل تا یک سال زنده بمانند (Santiago, 1965). حلفه قادر به گرده افشانی خود نیست (Gabel, 1982) و بذرهای زنده را فقط از طریق دگرگرده افشانی تولید می‌کند (McDonald *et al*., 1996). گلدهی بین گیاهان منفرد

1 - Slash-and-burn agriculture
2 - Transition forest
3 - Inland areas

متفاوت بوده و می‌تواند در پاسخ به تنش ناشی از قطع شدن، چرای دام، سوزاندن، سرزنی یا افزودن نیتروژن رخ دهد (Holm *et al*., 1977; Willard, 1988).

آ

ب

ج

د

شکل ۱: برگ‌ها، ریزوم، گل آذین و بذرهای گیاه مهاجم حلفه (*Imperata cylindrica*)

فیزیولوژی و فنولوژی

مشکوک بودن به برخورداری از خواص آللوپاتیک (Eussen *et al*., 1976) و عادت رشدی شدید، حلفه را به یکی از علف‌های‌هرز با توان رقابتی بالا تبدیل کرده است. ماهیت تهاجمی *I. cylindrica* عمدتاً به سیستم ریزومی وسیع آن نسبت داده می‌شود که در ۲۰ سانتی متری بالای خاک متمرکز شده است. جوانه های جانبی می‌توانند برای دوره‌های طولانی غیر فعال بمانند و عادت دائمی بودن[1] را برای این گیاه ایجاد کنند. جوانه از یک گره ریزوم می‌تواند ۳۵۰ شاخه را در ۶ هفته ایجاد کند که خود می تواند تا ۴ متر مربع را در ۱۱ هفته پوشش دهد (Eussen, 1980). گزارش‌های دیگر در رابطه با بهره وری *I. cylindrica* این است که می‌تواند ۲.۷۳ متر ریزوم را طی ۱۰۹ روز تولید کند

1 - perennating habit

(Wilcutt *et al*., 1983) و طول ۱۵ سانتی متر از ریزوم می تواند ۱۸۱ شاخه در هر متر مربع در ۶.۵ ماه تولید کند (Lee, 1977).

ظرفیت بازسازی[1] ریزوم‌ها تحت تأثیر سن آنها قرار می‌گیرد (Ayeni and Duke, 1985). ریزوم‌های مسن‌تر بهتر از ریزوم‌هایی که جوان هستند و حاوی مواد مغذی نسبتا کمی هستند، بازسازی می‌شوند. شانس بیشتری برای جوانه‌زدن در ریزوم‌های بزرگتر یا بلندتر به دلیل وضعیت مواد مغذی بالاتر آنها وجود دارد (Soerjani and Soemarwoto, 1969; Ivens, 1975). جوانه‌های بالغ نزدیک به راس، اولین جوانه‌هایی هستند که وقتی ریزوم از گیاه مادری جدا می شود، جوانه می‌زنند. ریزوم‌هایی که در طول فصل بارندگی ایجاد می‌شوند، به خوبی ریزوم‌هایی که در فصل خشک ایجاد می شوند، بازسازی نمی‌شوند. جوانه‌زدن جوانه‌های ریزوم‌ها با قرار گرفتن در معرض نور مطلوب‌تر است (Soerjani, 1970). بازسازی ریزوم زمانی که اکسیژن وارد ریزوسفر شود افزایش می‌یابد (Wilcutt et al., 1983) اما با افزایش عمق دفن کاهش می یابد (Ivens, 1980).

تغییرات فصلی مشخصی در رشد حلفه وجود دارد. در طول فصل خشک، تعداد شاخه های زنده و ظهور شاخه‌های جدید در مقایسه با فصل مرطوب نسبتاً کمتر است. هر گونه تولید شاخه‌های جدید با مرگ شاخه‌های قدیمی‌تر تعدیل می‌شود. جوانه‌زنی کم با بارندگی کم و رطوبت خاک همراه است. در طول فصل خشک، جرم شاخه‌های مرده می‌تواند از شاخه‌های زنده بیشتر شود. به نظر می رسد که این گیاه شاخه‌های خود را قربانی می‌کند تا ریزوم‌های سالم و غنی از مواد مغذی را حفظ کند.

حلفه دی‌اکسید کربن را از طریق مسیر فتوسنتزی C4 جذب می‌کند (Paul and Elmore, 1984) که به آن مزیت رقابتی نسبت به گیاهان C3 در شرایط گرمسیری می‌دهد. با این حال، به طور مشترک با بسیاری از گیاهان C4، نسبتاً تحمل سایه را ندارد. نور به طور اجتناب ناپذیری در رشد حلفه مهم است، اگرچه نتایج متناقضی در تولید شاخه‌ها در مقابل شدت نور تحت طیف وسیعی از شدت‌های نوری وجود دارد. در یک تحقیق (Eussen, 1981) نشان داده شد که پس از ۶ ماه رشد، حلفه دارای ریزوم بیشتری نسبت به ساقه در تمام شدت های نور (۱۰۰-۲۰٪) بود، اما در تحقیقی دیگر (Soerjani, 1970)، حلفه تمایل بیشتری به داشتن ساقه بیشتر (۱۱.۵ تن در هکتار) نسبت به ریزوم (۷.۰ تن در هکتار) نشان داد. با این حال، شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد ساقه‌های بیشتری نسبت به ریزوم‌ها در شرایط نور

1 - Regenerative capacity

کم تولید می‌شود. حلفه قادر به جذب موادی است که از مناطق بالاتر در طبیعت از طریق فرسایش جریان می‌یابد. از این رو، ممکن است باعث ایجاد تلقیح میکوریزی آربوسکولار وزیکولار[1] (VA) شود. تراکم اسپور و غنای گونه‌ای قارچ‌های VA در علفزارهای حلفه به جز در مکان‌های به شدت تخریب شده زیاد است (Hairiah *et al*., 2003).

نیازهای زیست محیطی

این گیاه در ارتفاعات از معادل سطح دریا تا ۲۷۰۰ متر بالاتر از آن و میزان بارندگی ۵۰۰۰-۵۰۰ میلی متر در سال یافت می‌شود (Holm *et al*., 1977). روش‌های کشت مبتنی بر آتش۲ برای تبدیل مناطق جنگلی به مزرعه، به علفزارهای تحت سلطه حلفه تبدیل شده‌اند. جدای از این، تخریب خاک ناشی از سیستم‌های زراعی که نهاده‌های آلی کافی در خاک را تامین یا پوشش دائمی روی خاک ایجاد نمی‌کنند (برای مثال مراتع که به طور معمول درو می‌شوند) همچنین امکان در اختیار قرار گرفتن این مناطق توسط حلفه را فراهم می‌کنند (Hairiah *et al*., 2003). حلفه به دلیل توانایی آن برای زنده ماندن در شرایط حاصلخیزی پایین خاک می‌تواند بر بخش‌های وسیعی از زمین‌های تخریب شده تسلط داشته باشد. همچنین قادر است در انواع مختلف خاک رشد کرده و طیف وسیعی از شرایط pH خاک را تحمل کند. پس از استقرار، حتی زمانی که تنش‌های محیطی مانند خشکسالی، سیل یا آتش سوزی وجود داشته باشد، همچنان بقای خود را در منطقه حفظ می‌کند. تشکیل بذر با قطع کردن، سرزنی کردن، چرای دام، سوزاندن و استفاده از کودها القا می‌شود (Colvin *et al*., 1993). به علاوه، سوزاندن رشد رویشی را تحریک می‌کند. تحت شرایط شدت نور زیاد، دماهای بالا و رطوبت محدود، مسیر فتوسنتزی گیاه به آن اجازه می‌دهد تا به طور موثرتری فتوسنتز کند و به آن برتری رقابتی نسبت به گونه های C3 می‌دهد.

به دلیل نیاز به نور نور زیاد، حلفه در زیر تاج‌پوشه جنگلی یا مزارعی که در آن گیاهان سایه نداز دارند، می‌تواند وجود داشته باشد اما رشد ضعیفی دارد. به گفته موسوی نیا و دور (Moosavi-nia and Dore, 1979)، افزایش سطح سایه به بیش از ۵۰ درصد باعث کاهش وزن خشک اندام هوایی و طول ریزوم و وزن خشک شده و باعث افزایش نسبت ساقه به ریزوم می‌شود. بر اساس گزارش‌ها، توانایی ریزوم‌ها برای جوانه‌زدن پس از آن که زیست توده هوایی به صورت مرتب از بین برده شده و بقایای آن به مدت دو ماه ۸۸ درصد کاهش نور (شرایط سایه) را تجربه کند، کاهش می‌یابد

1 - Vesicular arbuscular (VA) mycorrhizal
2 - Fire-based cultivation methods

(Hairiah *et al*., 2003). نقطه جبران نوری گیاه ۳۲ میکرومول بر متر مربع بر ثانیه یا معادل دو درصد از نور خورشید در محیط است و کاهش زیست‌توده زمانی مشاهده شد که نور محیط یک درصد یا ۱۵ میکرومول بر متر مربع بر ثانیه بود (Gaffney, 1996).

حلفه در زمین‌های با شرایط تعدد کشت رشد ضعیفی داشته و به طور مکانیکی تحت کنترل قرار می‌گیرد (Van Loan *et al*., 2002). همچنین به رطوبت بیش از حد خاک در طول رشد اولیه گیاهچه حساس است. از این رو، رطوبت بیش از حد به خصوص در مراحل ابتدایی رشد می‌تواند تهاجم حلفه توسط بذر را محدود کند. با این حال، پس از استقرار، تحمل گیاه در برابر حتی سیل افزایش می‌یابد (King and Grace, 2000). گسترش حلفه در ایالات متحده به بخش‌های جنوب شرقی محدود شده است و این موضوع به دما نسبت داده می‌شود. این گیاه از فصل زمستان ۱۹۸۴ در آلاباما، ایالات متحده آمریکا جان سالم به در برده است، یعنی جایی که سردترین دمای هوای ثبت شده منفی ۱۴ درجه سانتی‌گراد بود. با این حال، در برابر دمای ۲۸.۹- درجه سانتیگراد که در تگزاس در سال ۱۹۸۴ رخ داد مقاومت نکرد و از بین رفت (Wilcut *et al*., 1988). دمای سرد ممکن است یک عامل محدود کننده برای گسترش حلفه فراتر از مناطق جنوب شرقی ایالات متحده باشد.

با این حال، رقم زینتی نوک قرمز آن که با نام‌های روبرا[1]، گیاه خونی ژاپنی[2] یا بارون قرمز[3] نیز شناخته می‌شود، بسیار مقاوم به سرما بوده و چندین سال است که در یک باغ زینتی در میشیگان ایالات متحده باقی مانده است. شیلینگ و همکاران (Shilling et al., 1997) ابراز نگرانی کردند که معرفی و هیبریداسیون احتمالی آن با حلفه منجر به هیبریدهایی می‌شود که ممکن است هم مهاجم بوده و هم تحمل به سرما را نشان دهند و این موضوع امکان گسترش دامنه به مناطق شمالی و غربی ایالات متحده را فراهم کند. مشاهده شده است که حلفه در ارتفاعات زیاد از سطح دریا تا ۲۰۰۰ متر در هیمالیا رشد کرده است (Holm et al., 1977).

1 - Rubra
2 - Japanese Bloodgrass
3 - Red Baron

ابزار انتقال و گسترش

گسترش طبیعی (غیرزیستی)

حلفه بذرهای فراوانی تولید می‌کند که توسط باد در فواصل طولانی پراکنده می‌شود و به این وسیله زمین‌های پاک شده از آن یا قبلاً آلوده نشده را در اختیار می‌گیرد.

معرفی به صورت تصادفی

تکه تکه شدن ریزوم‌های حلفه توسط تجهیزات کشاورزی (مانند گاوآهن، هارو[1] و بیل[2]) خواب را شکسته و باعث رشد شاخه‌های جدید می شود. قطعات ریزوم به این صورت پراکنده می شوند که به طور موقت به تجهیزات خاک‌ورزی و سایر ماشین آلات مزرعه متصل شده و به نقاط جدید منتقل می‌شوند. آنها همچنین ممکن است در خاک متصل به ریشه‌های تولیدات گیاهی مانند نهالستان‌ها متصل شده و یا در خاک مربوط به عملیات ساخت و ساز حمل و جابجا شوند (Willard, 1988; Patterson and McWhorter, 1993).

معرفی به صورت تعمدی

I. cylindrica واریته Rubra که به عنوان گیاه خونی ژاپنی یا بارون قرمز نیز شناخته می‌شود، به عنوان یک گیاه زینتی فروخته شده و حتی می توان آن را از طریق پست از تامین کنندگان تهیه کرد (MSUCARES, 2002).

پیامدهای منفی و مخاطرات

مخاطرات اقتصادی

حلفه به عنوان یک علف‌هرز در ۷۳ کشور و در ۳۵ محصول گزارش شده است (Holm *et al*., 1977). این علف‌هرز به عنوان بدترین علف هرز چند ساله آسیای جنوبی و شرقی در نظر گرفته می‌شود و در تمام محصولات زراعی که در دشت‌های مرطوب پست در غرب و مرکز آفریقا رشد می‌کنند و همچنین در حاشیه جنگل‌ها که فشار جمعیت انسان روی زمین مانع از رشد مجدد آنها شده است، یک مشکل جدی است.

1 - Harrows
2 - Hoe

بروک (Brook, 1989) به نقل از نویسندگان دیگر، گزارش کرده است که ۶۴.۵ میلیون هکتار از علفزارها در اندونزی، ۵ میلیون هکتار در پاپوآ گینه نو، و ۰/۳ میلیون هکتار در فیجی تحت سلطه حلفه در آمده است. بیش از ۴۰ درصد از مزارع کائوچو[1] در جاوه و ۲۵–۱/۵ میلیون هکتار از این مزارع در مالزی تحت تأثیر قرار گرفته‌اند. مک‌دونالد (MacDonald, 2004) در یک بررسی گسترده اشاره می‌کند که حلفه مانع اصلی تلاش‌های احیای جنگل در جنوب شرقی آسیا بوده و علف هرز شماره یک در تولید زراعی و سبزیجات در بسیاری از مناطق آفریقا و مسئول هزاران هکتار از زیستگاه‌های بومی از دست رفته در جنوب شرقی ایالات متحده است.

مجموع مناطق آلوده به حلفه در آلاباما، فلوریدا و می‌سی‌سی‌پی، ایالات متحده حداقل ۱۰۰۰۰۰ هکتار تخمین زده می‌شود (Dickens, 1974; Schmitz and Brown, 1994)، و با توجه به Kaczor (2003)، به نقل از نویسندگان دیگر، تخمین زده می‌شود که بین ۲۰۰۰۰۰ تا ۴۰۰۰۰۰ هکتار تنها در فلوریدا آلوده به حلفه است. وزارت حفاظت از محیط زیست فلوریدا[2] در یک دوره ۶ ساله ۳۵۰۰۰۰ دلار برای مبارزه با این گیاه به عنوان بخشی از برنامه‌ی کنترل گونه‌های مهاجم در اراضی حفاظت شده عمومی هزینه کرده است. تخمین زده می‌شود که حذف حلفه از زمین‌های جنگلی از طریق کاربرد علف‌کش‌ها می تواند تا ۴۰۰ دلار در هکتار هزینه داشته باشد (Van Loan *et al*., 2002).

در مناطقی که آلودگی رخ می‌دهد، کشاورزان بیشتر وقت و کار خود را به وجین علف‌هرز اختصاص می‌دهند (Vissoh *et al*., 2008). حلفه یک رقیب قوی برای گیاهان زراعی و غذایی است نه تنها به این دلیل که به طور موثر برای آب و مواد غذایی رقابت می‌کند، بلکه به دلیل اینکه اثرات آللوپاتیک بر محصولاتی مانند ذرت و خیار دارد (Eussen, 1978). از بین رفتن محصول به دلیل حلفه بر اساس نوع محصول، عملیات زراعی و شرایط محیطی متفاوت است (Chikoye *et al*., 2001). محصولات زراعی و باغی مانند نارگیل و نخل روغنی به ویژه در مراحل اولیه رشد به حلفه حساس هستند، زیرا تاج پوشش کافی برای سایه اندازی مناسب روی علف های هرز ایجاد نمی‌کنند. اثرات منفی حلفه روی نارگیل نیز شامل تاخیر در گلدهی و کاهش تعداد میوه است (Hairiah *et al*., 2003).

درختان در برابر رقابت از حلفه در طول مرحله استقرار اوالیه آسیب پذیر هستند (Otsama *et al*., 1997)، به عنوان مثال اگر حلفه در مزرعه وجود داشته باشد، بهره‌برداری از درختان کائوچو می‌تواند تا ۳ سال به تعویق بیفتد و نشان

1 - Rubber plantations
2 - The Florida Department of Environmental Protection

داده شده است که این گیاه رشد کائوچو را تا ۹۶٪ به مدت ۵ سال به تاخیر می‌اندازد (Soedarsan, 1980). عملکرد نارگیل به دنبال استفاده از گلایفوسیت برای کنترل حلفه ۵۴ درصد افزایش یافته است (Samarajeewa *et al*., 2004). محصولات زراعی مانند برنج، ذرت، حبوبات غلات و سبزیجات بسیار مستعد رقابت با این علف‌هرز هستند. در گیاهان ریشه‌ای و غده‌ای، مانند کاساوا و سیب زمینی، تلفات نه تنها به دلیل کاهش عملکرد (رقابت مستقیم)، بلکه به دلیل ایجاد آلودگی‌های قارچی ثانویه است و زمانی رخ می‌دهد که ریزوم‌های حلفه ریشه‌ها و غده‌ها را سوراخ می‌کنند. گزارش شده است که در غرب آفریقا، حلفه باعث کاهش ۸۰-۶۲ درصدی عملکرد ذرت و کاساوا شده است (Koch *et al*., 1990; Udensi *et al*., 1999).

حلفه یک محصول علوفه‌ای سطح پایین برای حیوانات اهلی است. پوشش سیلیس و لبه‌های تیز برگ‌ها آن را برای چرای حیوانات اهلی نامطلوب می‌کند (Coile and Shilling, 1993). بازده تولید علوفه حلفه حتی در نتیجه استفاده از مقادیر زیاد کو نسبتاً کم است. پروتئین خام[1] حلفه که حدود ۴ درصد تخمین زده می‌شود، بسیار کمتر از ۷ درصد پروتئین خام لازم برای شروع مصرف داوطلبانه توسط گاو است. افزایش وزن زنده گاوهایی که از حلفه تغذیه می‌کنند فقط از ۲۱.۶ تا ۷۷.۵ کیلوگرم در هکتار متغیر است (Lanting, 2004).

حلفه میزبان ثانویه از آفات حشره مزارع برنج است: *Pelopidas mathias* (Mazusawa *et al*., 1983), *Melanitis leda ismene*, *Mythimna separata* (IRRI, 2003). همچنین به عنوان میزبان جایگزین برای ویروس‌های *Rotylenchulus reniformis* و *Rice tungro* و ویروس‌های دیگر مرتبط است (IRRI, 1988). به عنوان میزبان برای پرورش چندین گونه از پاپوانا گزارش شده است (Sar *et al*., 1997).

مخاطرات زیست‌محیطی

حلفه مناطق طبیعی را اشغال می‌کند که زیستگاه گونه‌های در معرض خطر انقراض فهرست فدرال و گونه‌های بومی در معرض تهدید هستند (Langeland and Burks, 1998). بر اساس برخی از اطلاعات، لاک‌پشت‌های گوفر (*Gopherus polyphemus*) در فلوریدا، مناطق آلوده به حلفه را رها می‌کنند که پس از آن منجر به ناپدید شدن گونه‌های متعددی می‌شود که به لانه‌های آنها وابسته هستند، از جمله قورباغه‌های گوفر (*Rana capito aesopus*)،

1 - Crude protein

مارهای نیلی شرقی (*Drymarchon corais*) و سوسک های اسکاراب[1]. حلفه همچنین ممکن است بر لانه سازی و جستجوی غذای دارکوب قرمز (*Picoides borealis*) که در معرض خطر انقراض است تأثیر بگذارد، زیرا درختانی که دارکوب در آنها لانه می‌کنند، مانند کاج برگ بلند[2]، در برابر آتش سوزی‌های شدید آسیب پذیر هستند که می تواند در اثر حضور حلفه روی دهند (Myers, 1990).

حلفه می‌تواند مانع از استقرار گونه‌های چند ساله مطلوب شود، زیرا می‌تواند رطوبت خاک را از لایه های کم عمق خاک استخراج کرده و مواد آللوپاتیک را که مانع از رشد سایر گونه های گیاهی می‌شود، ترشح کند. حلفه به آتش‌سوزی بسیار سازگار بوده و رشد رویشی گیاه توسط آتش تحریک می‌شود. به گفته لیپینکات (Lippincott, 1997)، وجود حلفه در یک اکوسیستم تپه‌ای شنی، می‌تواند آن را مستعد آتش‌سوزی‌های شدید، گسترده و مکرر کند که می‌تواند به طور جدی به اکثر گونه‌های حتی مقاوم و سازگار در برابر آتش آسیب رسانده و یا آنها از بین ببرد. از آنجایی که حلفه می‌تواند رژیم آتش سوزی را تغییر دهد، پتانسیل تشکیل علفزارهایی را دارد که فاقد درخت و مستعد آتش سوزی هستند. این گیاه مسئول دو آتش سوزی بزرگ جنگلی در اوکالا و فلوریدا در ایالات متحده آمریکا در سال های ۱۹۹۶ و ۲۰۰۰ است (Kaczor, 2003).

گسترش حلفه اغلب با از دست دادن حاصلخیزی خاک مرتبط است که منجر به کاهش توان محصول و شانس بیشتر برای تسلط این علف‌هرز برای غالب شدن می شود، زیرا در سطوح حاصلخیزی پایین‌تر به طور مؤثرتری رقابت می‌کند. حلفه قادر به جذب موادی است که از مناطق بالاتر در طبیعت از طریق فرسایش جریان می‌یابند. از این رو، ممکن است باعث ایجاد تلقیح میکوریزی آربوسکولار تاولی (VA) شود. مشخص شده است که تراکم اسپور و غنای گونه‌ای قارچ‌های VA در علفزارهای حلفه به جز در مناطق تخریب‌شده زیاد است (Hairiah *et al*., 2003).

مخاطرات اجتماعی

میلیون ها هکتار از زمین‌های کشاورزی مفید هر ساله در غرب و مرکز آفریقا به دلیل وجود حلفه رها می‌شود و این یک منبع نگرانی فزاینده در مناطق آسیب دیده است. کشاورزان مزارع آلوده را رها می‌کنند، نه تنها به دلیل توان رقابتی بالای علف‌هرز، بلکه به این دلیل که نوک تیز گیاهان در حال رویش حلفه می توانند پای انسان و دام را سوراخ

1 - Scarab beetles
2 - Long-leaf pine

کند (Terry *et al*., 1997). آلودگی شدید حلفه می‌تواند باعث از بین رفتن کل محصول در غلاتی مانند برنج و ذرت شود. سوزاندن مراتع حلفه یک تهدید بزرگ برای جنگل‌های مجاور و محصولات درختی است (Wibowo *et al*., 1996). کشاورزان خرده مالک فقیر، املاک‌داران بزرگ و مزارع جنگلی همگی از حلفه رنج می‌برند که باعث زیان‌های غیرقابل محاسبه در بهره وری و سود می‌شود.

موارد استفاده

تاونسون (Townson, 1991) روشهای استفاده از حلفه را بررسی کرد که شامل چرای دام، کاغذسازی، حفظ خاک و رطوبت آن، مواد بسته‌بندی[1]، برس‌سازی[2]، طناب‌سازی، تولید سوخت، شکر و الکل و طیف وسیعی از اهداف دارویی است. فقط برخی از این کاربردها از اهمیت اقتصادی برخوردار است. گل و ریشه حلفه دارای خواص ضد باکتریایی، ادرارآور، نرم کننده، تب بر و مقوی است. این گیاه همچنین می‌تواند در ساخت و ساز و به عنوان الیاف استفاده شود. از ساقه‌ها برای تولید کاهگل، از برگ‌ها برای کاغذ سازی، حصیر بافی، تهیه کیف و بارانی استفاده می‌شود. همچنین به عنوان یک گیاه زینتی کاشته و فروخته می‌شود. یک واریته از حلفه به نام Rubra که با نام قرمز بارون یا چمن خونی ژاپنی نیز شناخته می‌شود، در محوطه سازی استفاده می‌شود.

پیشگیری و کنترل

بروک (۱۹۸۹) و تاونسون (۱۹۹۱) روش‌های کنترل را در بررسی‌های خود از حلفه خلاصه کرده‌اند. IRRI/NRI (۱۹۹۶) یک راهنمای عملی برای مدیریت گیاه توسط کشاورزان خرده مالک در آسیای جنوب شرقی تهیه کرد و یک جلد همراه در مورد احیای مراتع با استفاده از روش‌های جنگل–زراعی و باززایی طبیعی توسط ICRAF (۱۹۹۹) تولید شده است. کنترل مکانیکی و یا شیمیایی اجزای اصلی هر استراتژی برای مدیریت حلفه هستند. در حال حاضر، هیچ زمینه‌ای برای کنترل زیستی به صورت موفقیت آمیز وجود ندارد.

کنترل فیزیکی و مکانیکی

کنترل مکانیکی موفقیت‌آمیز حلفه مستلزم از بین بردن ظرفیت رشد مجدد پس از تیمار ابتدایی است که می‌تواند با ایجاد با آسیب فیزیکی شدید، دفن یا حذف کردن کامل یا مهار رشد علف‌هرز به نحوی باشد که در آینده دیگر مشکل

1 - Packing materials
2 - Brush-making

ساز نباشد. در آلودگی‌های شدید، نیاز به مدیریت زیست‌توده عظیم ایجاد شده است. ریزوم‌ها به تنهایی می‌توانند تا ۴۰ تن در هکتار وزن تر داشته باشند که تا اعماق یک متر یا بیشتر در خاک می‌رسند. این ریزوم‌ها توانایی تشکیل میلیون‌ها جوانه جدید را داشته که در صورت کنترل نه چندان کامل، با پتانسیل هجوم مجدد به زمین مواجه خواهیم بود. در عمل، کنترل کامل غیرممکن است، اما کنترل مکانیکی یکی از پرکاربردترین روش‌های مدیریت حلفه بوده و هست، چه به‌عنوان یک تیمار مستقل یا به‌عنوان یک تکنیک یکپارچه در ترکیب با روش‌های دیگر.

روش اصلی کنترل که توسط کشاورزان خرده پا انجام می‌شود، قطع کردن یا وجین دستی علف‌هرز است. سوزاندن بوته یک روش مرسوم در ساوانای مرطوب آفریقای غربی و مرکزی در مزارع است اما این روش تولید بذر را افزایش می‌دهد. پاکسازی زمین حلفه با بیل زدن می‌تواند به ۸۵ روز/انسان در هکتار نیاز داشته باشد. در غرب آفریقا، کشاورزان به طور کلی مزارع ذرت آلوده به حلفه را پنج بار وجین می‌کنند تا کاهش عملکرد توسط این علف‌هرز به حداقل برسد. برای مناطق بزرگتر زمین، کولتیواسیون توسط تراکتور مناسب تر بوده و بهتر است در فصل خشک زمانی که بیشتر زیست‌توده گیاه در ریزوم‌ها است و زمانی که خشک شدن آنها بهتر صورت می‌گیرد، انجام شود. زمان کشت بسیار مهم است، زیرا اگر در فصل مرطوب انجام شود، نه تنها انجام آن مشکل است، بلکه آفتاب کافی برای از بین بردن ریزوم‌های در معرض نور کافی نبوده و به زودی رشد مجدد رخ خواهد داد. یک توالی مرسوم از عملیات مناسب عبارت است از سوزاندن اولیه حلفه، شخم زدن زمین تا عمق ۴۰-۳۰ سانتی‌متر، رها کردن آن به مدت حداقل ۲ هفته، سپس انجام شخم دوباره در زوایای قبلی عمود بر جهت قبلی. سپس مزرعه را دو بار در فاصله زمانی حدود ۲ هفته هارو[1] زده می‌شود (Vissoh *et al*., 2008).

پرس کردن[2] علف‌هرز یک تکنیک ساده و کم هزینه است که برای کنترل رشد حلفه استفاده می‌شود. می‌توان از آن برای پاکسازی مناطق برای کاشت و به عنوان بخشی از یک رویکرد یکپارچه برای ایجاد مالچ‌های خیوبات پوشاننده زمین استفاده کرد (IRRI/NRI, 1996; ICRAF, 1999). هنگام پرس کردن، مهم است که شاخه‌ها و انشعابات علف‌هرز فقط به سمت پایین فشار داده شوند، مانند جمع کردن کردن یک شیلنگ آب پلاستیکی، یعنی خم یا له شوند. اگر شاخه‌ها شکسته شوند، مانند بریدن یا سوزاندن، منجر به رشد سریع ساقه می‌شود. با فشار دادن، رشد مجدد توده‌های متراکم حلفه ۸۰-۴۰٪ کاهش می‌یابد. حدود ۹۰ درصد از حلفه فشرده و پرس شده در عرض یک ماه تجزیه یا خشک

1 - Harrow
2 - Pressing

می‌شود و رشد مجدد آن می تواند بیش از ۶ ماه طول بکشد تا اینکه دوباره به تراکم جمعیت قبلی خود برسد (Anon, 1989). بهترین مرحله رشد برای پرس کردن حلفه زمانی است که ارتفاع آن حدود یک متر باشد، زیرا ساقه‌ها معمولاً پس از پرس شدن به طور دائم خمیده می‌مانند. تجهیزات مناسب برای استفاده شامل کنده‌هایی است که روی حلفه می‌غلتانند و تخته‌هایی که توسط طناب یا دسته‌های چوبی نگه داشته می‌شوند که کاربر روی آن‌ها می‌ایستد، آن را بلند می‌کند، با آن حرکت می‌کند و این فرآیند را دوباره در ناحیه دلخواه تکرار می‌کند.

کنترل شیمیایی

علف‌کش های زیادی برای کنترل حلفه مورد ارزیابی و استفاده قرار گرفته‌اند (بروک، ۱۹۸۹؛ تاونسون، ۱۹۹۱). از چهار علف‌کش اصلی (دالاپون، گلایفوسیت، گلوفوسینیت آمونیوم و ایمازاپیر) که در سال‌های اخیر استفاده شده است. گلایفوسیت در این زمینه همچنان در بازار شاخص است. یک کاربرد مرسوم آن شامل استفاده از حجم بالای محلول‌پاشی گلایفوسیت با ۲۵۰–۸۰۰ لیتر در هکتار آب با استفاده از کوله پشتی یا تجهیزات نصب شده روی تراکتور است. زمینه برای استفاده از کاربردهای با حجم پاشش کمتر از ۵۰ لیتر در هکتار با سمپاش‌های کم حجم و دیسک گردان وجود دارد. نیلسن و همکاران (۲۰۰۵) تفاوت کمی بین سمپاش‌های کوله پشتی و دیسک گردان در اثربخشی یافتند، اما کوله‌پشتی در مناطق بیش از دو هکتار مقرون به صرفه‌تر بود. کاربرد طناب فتیله[1] اثربخشی کمتری داشت، اما کم هزینه‌ترین و مناسب ترین روش برای کشاورزان بدون دسترسی به لباس محافظ بود.

تلاش زیادی برای بهبود کارایی گلایفوسیت با استفاده مواد کمکی و همراه در فرمولاسیون انجام شده است (Townson, 1991). افزودنی‌های اختصاصی، مانند آنهایی که بر پایه تالو آمین[2] هستند، برای استفاده با علف‌کش در مخزن سمپاش در دسترس هستند، اگرچه نمی‌توان افزایش کارایی قابل اعتمادی در کارایی گلایفوسیت در همه شرایط تضمین کرد. زمان بهینه برای استفاده از گلایفوسیت وقتی است که حلفه به طور فعال با سطح برگ سبز و بزرگ رشد می‌کند. بریدن یا سوزاندن حلفه برای تشویق رشد شدید مجدد، فرصت خوبی برای سمپاشی علف‌کش ایجاد می‌کند. مطالعه‌ای توسط لوم و همکاران (Lum *et al*., 2005) به این نشان داد که ۲۰۰–۱۵۰ گرم در هکتار نیکوسولفورون

1 - Rope-wick applications
2 - Tallow amines

استفاده شده در یک یا دو هفته پس از کاشت ذرت، کنترل موثری بر حلفه داشته است و در عین حال عملکرد محصول را نیز به طور قابل توجهی افزایش داد.

کنترل زیستی

تا به امروز برنامه کنترل زیستی موفقیت آمیزی برای این گیاه مهاجم ارایه نشده است.

کنترل تلفیقی

پس از ریشه کن کردن حلفه لازم است گونه‌های گیاهی مفیدی کاشته شود که رشد مجدد علف‌هرز را سرکوب کرده و حاصلخیزی خاک را نیز حفظ کند (انور و بیکن، ۱۹۸۶). گیاهان پوششی مانند حبوبات به دلیل اثر خفه‌کنندگی آنها روی علف‌هرز، تثبیت خاک، تثبیت نیتروژن و سهولت حذف در هنگام کشت مجدد زمین، به طور گسترده مورد تأیید و پیشنهاد قرار گرفته‌اند. *Calopogonium caeruleum*، *C. mucunoides*، *Desmodium intortum*، *Centrosema pubescens*، *Mucuna* spp.، *Puerariaphaseoloides*، *P. triloba* و *Stylosanthes guianensis* نمونه‌هایی از حبوبات هستند که برای احیای علفزارهای پوشیده شده از حلفه مورد استفاده قرار گرفته‌اند. برای کشاورزان کوچک مقیاس که تمایل کمتری به استفاده از گیاهان پوششی حبوبات دارند، استفاده فشرده از زمین‌های کشاورزی (برای مثال عملیات کاشت و شخم فشرده) از استقرار مجدد حلفه جلوگیری می‌کند.

وضعیت حلفه در ایران

حلفه از دیرباز از در کشور وجود داشته به عنوان یکی از علف‌های‌هرز مهم ایران مطرح است. اسکندری و همکاران (۱۳۹۹) حلفه را به عنوان مهمترین علف‌هرز مزارع نیشکر ایران معرفی کرده و بازرویش آن پس از کنترل در بهار را عامل مهمی در کاهش عملکرد محصول قلمداد نمودند. همچنین این گیاه به عنوان یکی از مهمترین علف‌های‌هرز نخلستان‌های کشور مطرح است (بی‌نام، ۱۳۹۹). اسکندری و همکاران (۱۳۹۹)نشان دادند که با کاربرد غلظت‌های ۱/۸۴، ۲/۷۶ و ۳/۶۸ لیتر در هکتار علف‌کش گلایفوسیت، ارتفاع و زیست‌توده شاخساره‌ای حلفه به میزان ۱۰۰–۵۸ درصد کاهش یافت. اما در کمتر از شش ماه، صرف نظر از غلظت استفاده شده علف‌هرز بازرویش داشت. شرفی‌زاد و نیک‌پی (۱۳۹۵) امکان کنترل فیزیکی حلفه را در مزارع نیشکر جنوب کشور مطالعه کرده و پیشنهاد کردند استفاده از لوله‌های هیدروفلوم (پلاستیک سیاه) باعث کنترل ۹۷ درصدی لکه‌های حلفه نسبت به سایر تیمارها (مانند پلاستیک شفاف) شده است. در مطالعه‌ای در رابطه با اثر عمق قرار گرفتن در خاک و امکان رویش ریزوم‌ها، حمیداوی و همکاران (۱۳۹۳) نشان دادند

که ریزوم‌های قرار گرفته در عمق بیشتر از ۳۰ سانتی‌متر از توانایی سبز شدن برخوردار نیستند. در مقابل زمانی که ریزوم‌ها در عمق ۱۰–۲/۵ سانتی‌متر قرار گرفته بودند از بیشترین میزان رویش برخوردار بودند. در نتیجه آنها پیشنهاد کردند که قطعه قطعه کردن ریزوم‌ها در کنار شخم عمیق می‌تواند روش مؤثری برای کنترل این علف‌هرز باشد.

منابع

اسکندری, فرخنده, کرامت, بتول, فیلی زاده, یوسف, آینه بند, امیر. (۱۳۹۹). مدیریت علف هرز حلفه (Imperata cylindrica L. Beauv) در مزارع نیشکر جنوب ایران. تولیدات گیاهی doi: 10.22055/ppd.2020.33905.1919.

بی‌نام (۱۳۹۹). دستورالعمل اجرایی مدیریت علف‌های‌هرز نخلستان‌ها. سازمان حفظ نباتات، مدیریت کنترل آفات. ۱۱ ص.

حمیداوی، ح.، اسلامی، و. و جامی الاحمدی، م. ۱۳۹۳. بررسی اثر عمق های مختلف دفن بر خصوصیات رشدی ریزوم حلفه (*Imperata cylindrica* L. Beauv). سیزدهمین همایش علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران و سومین همایش علوم و تکنولوژی بذر ایران.

شرفی زاد، پیمان و نیک پی، امین،۱۳۹۵،بررسی روش های کنترل فیزیکی علیه علف هرز حلفه Imperata cylindrica در مزارع نیشکر، https://civilica.com/doc/1354603

Alessi P, 1996. Native grasses (01/27/2004). http://www2.tpg.com.au/users/palessi/grass.htm.

Allen CM, Thomas RD, Lelong MG, 1991. *Bracharia plantaginea*, *Imperata Cylindrica*, and *Panicum maximum*, three grasses (Poacea) new to Lousiana, and a range extension for Rottboellia cochinchinensis. Sida, 14:613-615.

Amit C, Indira D, Sharma PK, Kaul BK, Choudhary A, Dogra I, 2002. Record of some new alternate host of rice hispa, *Dicladispa armigera* Olivier from Himachal Pradesh (India). Journal of Entomological Research, 26:183-184.

Anon, 1978. Survey, identification and host-parasite relationships of plant parasitic nematodes associated with major economic crops in the Philippines. Technical Report NSDB Project No. 7314 Ag (2-275-53), unpublished.

Anon., 1989. Agroforestry Technology Information Kit. Department of Environment and Natural Resources, International Institute of Rural Reconstruction and Ford Foundation, Silang, Cavite, Philippines.

Anwar C, Bacon P, 1986. Comparison of *Imperata* control by manual, chemical, and mechanical methods for smallholder rubber farming systems. Biotrop Special Publication, No.24:307-316

Atalla SI, 1999. Weed flora distribution in sugar cane Saccharum officinarum L. fields at Esna, Quena. Bulletin of Faculty of Agriculture, University of Cairo, 50:33-40.

Ayeni AO, Duke WB, 1985. The influence of rhizome features on subsequent regenerative capacity in speargrass (*Imperata cylindrica* (L.) Beauv.). Agriculture, Ecosystems and Environment, 13(3/4):309-317

Bhowmik MK, Chakraborty T, Raha AK, 1999. The habitat and food habits of hog deer (*Axis porcinus*) in protected areas of sub-Himalayan West Bengal. Tigerpaper, 26(2):25-27; 2 ref.

Bimal Misri, Sindhu Sareen, 2004. Regeneration potential of mid-hill Himalayan grasslands of Himachal Pradesh. Indian Forester, 130(11):1299-1302.

Bonyongo MC, Bredenkamp GJ, Veenendaal E, 2000. Floodplain vegetation in the Nxaraga Lagoon area, Okavango Delta, Botswana. South African Journal of Botany, 66:15-21.

Bor NL, 1979. The Grasses of Burma, Ceylon, India and Pakistan (excluding Bambuseae). Dehra Dun, India: R. P. S. Galot, International Book Distributors.

Brook RM, 1989. Review of literature on *Imperata cylindrica* (L.) Raeuschel with particular reference to South East Asia. Tropical Pest Management, 35(1):12-25

Bryson CT, Carter R, 1993. Cogongrass, *Imperata cylindrica*, in the United States. Weed Technology, 7:1005-1009.

Bryson CT, Sudbrink DL, 2000. Investigations for the biological control of cogongrass. In: Spencer, NR, ed. Proceedings of the X International Symposium on Biological Control of Weeds, Montana State University, Bozeman, Montana, USA: 241-242.

Burkard G, 2005. Sawah first! The cultural ecology of alang-alang in a rain forest margin community. Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics, 106(1):1-14.

Byrd JD Jr, Bryson CT, 1999. Biology, ecology, and control of Cogongrass [*Imperata cylindrica*(L.) Beauv.]. Fact Sheet 1999-01. Mississippi, USA: Mississippi Department of Agriculture and Commerce, Bureau of Plant Industry, Mississippi State.

Chang HC, Tsai CC, 1999. Genetic variation in the intergenic spacer of ribosomal DNA of *Imperata cylindrica* (L.) Beauv. Var major (Cogongrass) populations in Taiwan. Botanical Bulletin of Academy Sinica, 40:319-327.

Chase CA, Shilling DG, Bewick TA, Charudattan R, 1996. Fungal isolates with potential for the biological control of cogongrass (*Imperata cylindrica* [L.]Beauv.). Weed Science Society Abstract 160.

Chaudhary SA, Akram M, 1987. Weeds of Saudi Arabia and the Arabian Peninsula. Saudi Arabia: National Herbarium, Regional Agriculture and Water Research Center, Ministry of Agriculture and Water.

Chaudhary SA, Parker C, Kasasian L, 1981. Weeds of Central, Southern and Eastern Arabian Peninsula. Tropical Pest Management, 27(2):181-190.

Chen P, Zheng J, Peng D, 1996. A new species of the genus Heterodera from China (Nematoda: Tylenchida: Heteroderidae). Acta Zootaxonomica Sinica, 2:23-24.

Cheng, KT, Chou, CH, 1997. Ecotypic variation of *Imperata cylindrica* populations in Taiwan: I. Morphological and molecular evidences. Botanical Bulletin of Academy Sinica, 38:215-223.

Chikoye D, Ekeleme F, Ambe JT, 1999. Survey of distribution and farmers' perceptions of speargrass (Imperata cylindrica [L.] Raeuschel) in cassava-based systems in West Africa. International Journal of Pest Management, 45:305-311.

Chikoye D, Ekeleme F, Udensi UE, 2001. Cogongrass suppression by intercropping cover crops in corn/cassava systems. Weed Science, 49:658-667.

Chikoye D, Manyong VM, Ekeleme F, 2000. Characteristics of speargrass (*Imperata cylindrica*) dominated fields in West Africa: crops, soil properties, farmer perceptions and management strategies. Crop Protection, 19(7):481-487; 28 ref.

Chou ChangHung, Tsai ChiChu, 1999. Genetic variation in the intergenic spacer of ribosomal DNA of *Imperata cylindrica* (L.) Beauv. var. major (Cogongrass) populations in Taiwan. Botanical Bulletin of Academia Sinica, 40(4):319-327; 51 ref.

Clayton WD, Renvoize SA, 1982. Flora of Tropical East Africa. Graminea (Part 3). Rotterdam, The Netherlands: A.A. Balkema, 448 pp.

Coile NC, Shilling DG, 1993. Cogongrass, *Imperata cylindrica* (L.) Beauv.: a good grass gone bad! Botany Circular 28. Gainesville, Florida, USA: Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Division of Plant Industry.

Collins AR, Jose S, Daneshgar P, Ramsey CL, 2007. Elton's hypothesis revisited: an experimental test using cogongrass. Biological Invasions, 9(4):433-443. http://www.springerlink.com/content/n265037600113682/?p=8b0427c7a5184d71872cb2dd53622be3&pi=6

Colvin Dl, Gaffney J, Shilling DG, 1993. Cogongrass (*Imperata cylindrica* [L.] Beauv.) biology, ecology and control in Florida-1994. Circular SS-AGR-52. Gainesville, Florida, USA: University of Florida Institute of Food and Agricultural Sciences.

Dickens R, 1974. Cogongrass in Alabama after sixty years. Weed Science, 22:177-179.

Dickens R, Buchanan GA, 1971. Old weed in a new home-that's cogongrass. High. Agricultural Research, 18:2.

Dickens R, Buchanan GA, 1975. Control of cogongrass with herbicides. Weed Science, 23:194-197.

DOACS, 1999. Department of Agriculture and Consumer Services. Botany section. TRI-OLOGY, 38(1). http://www.doacs.state.fl.us/pi/enpp/99-jan-feb.htm.

DOACS, 2003. Department of Agriculture and Consumer Services. www.doacs.state.fl.us.

Dozier H, Gaffney JF, McDonald SK, Johnson ERRL, Shilling DG, 1998. Cogongrass in the United States: History, ecology, impacts, and management. Weed Technology, 12:737-743.

EPPO, 2014. PQR database. Paris, France: European and Mediterranean Plant Protection Organization. http://www.eppo.int/DATABASES/pqr/pqr.htm

Eussen JHH, 1978. Studies on the tropical weed *Imperata cylindrica* (L.) Beauv. var. major. Report of Research Project WOTRO W86-34. Studies on the tropical weed *Imperata cylindrica* (L.) Beauv. var. major. Report of Research Project WOTRO W86-34., 36 pp.

Eussen JHH, 1979. Some pot competition experiments with alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Beauv.) in replacement sites. Oecologia, 40(3):351-356

Eussen JHH, 1980. Biological and ecological aspects of alang-alang [*Imperata cylindrica* (L.) Beauv.]. Proceedings of a BIOTROP Workshop on Alang-alang. BIOTROP Special Publication No. 5. Bogor, Indonesia: BIOTROP, 15-22.

Eussen JHH, 1981. Studies on the growth characteristics of alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Beauv. var. Major). Biotrop Bulletin, No. 18:23 pp.

Eussen JHH, Slamet S, Soeroto D, 1976. Competition between alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Beauv) and some crop plants. BIOTROP Bulletin, No. 10:26 pp.

Evans HC, 1987. Fungal pathogens of some subtropical and tropical weeds and the possibilities for biological control. Biocontrol News and Information, 8(1):7-30

Feuillette B, Marnotte P, Bourgeois Tle, 1997. *Imperata cylindrica*. Agriculture et De^acute~veloppement, May (special issue):66-67.

Fosberg FR, Sachet M-H, Oliver RL, 1987. A geographical checklist of the Micronesian monocotyledonae. Micronesia, 20:1026.

Gabel ML, 1982. A Biosystematic Study of the Genus *Imperata* (Graminae: Andropogonae). PhD Dissertation, Iowa State University, Ames, Iowa, USA, 90 pp.

Gaffney JF, 1996. Ecophyisological and technological factors influencing the management of Cogongrass (*Imperata cylindrica*). PhD Dissertation, University of Florida, Gainesville, Florida, USA.

Garrity DP, Soekardi M, Noordwijk Mvan, Cruz Rde la, Pathak PS, Gunasena HPM, So Nvan, Huijun G, Majid NM, 1996. The *Imperata* grasslands of tropical Asia: area, distribution, and typology. Agroforestry Systems, 36(1/3):3-29; 30 ref.

Ghimire JN, 1996. Status and distribution of the barasingha (Cervus duvauceli duvauceli) population in Royal Bardia National Park, Nepal. MSc Thesis, Tribhuvan University, Kathmandu, Nepal.

Gilliland HB, 1971. A revised Flora of Malaya. Vol. III, Grasses of Malaya. Singapore: Botanic Gardens.

Hackel E, 1889. Andropogonae. A. et C. de Candolle. *Monographie Phanerogamarum* 6:91-101.

Hairiah K, van Noordwijk M, Purnomosidhi P, 2003. Reclamation of Imperata Grasslands Using Agroforestry. World Agroforestry Center. http://www.worldagroforestrycentre.org/sea/Products/Training/modules-Ind.asp.

HEAR, 2004. Alien species in Hawaii. Hawaii Ecosystems at Risk, University of Hawaii, Honolulu, USA. http://www.hear.org/AlienSpeciesInHawaii/index.html.

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

Henty EE, Pritchard GH, 1975. Weeds of New Guinea and their Control. Lp, Papua New Guinea: Department of Forests, Division of Botany, Botany Bulletin No.7.

Heppner JB, 2000. *Dicranoctetes brachyelytrifoliella*, a leafminer on cogongrass in Florida (Lepidoptera: Elachistidae). Lepidoptera News, No.2:23; 9 ref.

Hitchcock AS, 1971. Manual of the Grasses of the United States. New York, USA: Dover Publications.

Holm LG, Pancho JV, Herberger JP, Plucknett DL, 1979. A geographical atlas of world weeds. New York, USA: John Wiley and Sons, 391 pp.

Holm LG, Plucknett DL, Pancho JV, Herberger JP, 1977. The World's Worst Weeds. Distribution and Biology. Honolulu, Hawaii, USA: University Press of Hawaii.

Hubbard CE, Whyte RO, Brown D, Gray AP, 1944. *Imperata cylindrica*. Taxonomy, distribution, economic significance and control. Imperial Agricultural Bureaux Joint Publication No. 7. Aberystwyth, UK: Imperial Agricultural Bureaux.

Hutchinson J, Dalziel JM, Hepper FN, 1972. Flora of West Tropical Africa, Vol. III. London, UK: Crown Agents for Oversea Governments and Administrations.

ICRAF, 1999. *Imperata* Grassland Rehabilitation using Agroforestry and Assisted Natural Regeneration. Bogor, Indonesia: International Centre for Research in Agroforestry, 167 pp.

Inskipp C, Inskipp T, 1983. Results of preliminary survey of Bengal floricans Houbaropsis bengalensis in Nepal, 1982. Cambridge, UK: BirdLife International.

IRRI, 1988. International Rice Research Newsletter, 13(4):30-33, 37.7314 Ag (2-275-53), unpublished.

IRRI, 2003. Rice Doctor (1/27/2004). World Wide Web page at http://www.knowledgebank.irri.org/riceDoctor_MX/default.htm#Fact_Sheets/Pests/Greenhorned_Caterpillar.htm.

IRRI/NRI, 1996. *Imperata* Management for Smallholders. Polembang, Indonesia: Indonesian Rubber Research Institute, and Chatham, UK: Natural Resources Institute.

Ishikawa S, Nishiyama Y, 1998. Development of *Imperata cylindrica* community on bars in a gravelly bed river. Memoirs of the Faculty of Science. Kochi University. Series D, Biology, 19:15-20.

Itoh K ed, 1991. Life Cycles of Rice Field Weeds and their Management in Malaysia. Tsukuba, Japan: Tropical Agriculture Research Center.

Ivens GW, 1975. Studies on *Imperata cylindrica* (L.) Beauv. and Eupatorium odoratum L. Weed Research Project R 2552, 1971-1973. Technical Report, Agricultural Research Council Weed Research Organization, No. 37:26 pp.

Ivens GW, 1980. *Imperata cylindrica* (L.) Beauv. in West African agriculture. Proceedings of a BIOTROP Workshop on Alang-alang. BIOTROP Special Publication No. 5.Bogor, Indonesia: BIOTROP, 149-156.

Kaczor B, 2003. Grass may beat kudzu as scourge of South. http://www.onlineathens.com/cgi-bin/printme.pl.

Kew-Ta Cheng, Chang-Hung Chou, 1997. Ecotypic variation of Imperata cylindrica populations in Taiwan. 1. Morphological and molecular evidences. Botanical Bulletin of Academia Sinica, 38:215-223.

King SE, Grace JB, 2000. The effects of soil flooding on the establishment of cogongrass (*Imperata cylindrica*), a nonindegenouse invader of the southeastern United States. Wetlands, 20:300-306.

Koch W, Grobmann F, Weber A, Lutzeyer HJ, Akobundo IO, 1990. Weeds as Components of Maize/Cassava Cropping Systems. Universitaet Hohenheim: Standortgemaesse Landwirtschaft.

Kohler F, 1985. Pathogens and physiological diseases of cultivated plants in New Caledonia and Wallis and Futuna Islands. Noumea, New Caledonia; ORSTOM, 46 pp.

Kostermans AJGH, Wirjahardja S, Dekker RJ, 1987. The weeds: description, ecology and control. Weeds of rice in Indonesia [edited by Soerjani, M.; Kostermans, A.J.G.H.; Tjitrosoepomo, G.] Jakarta, Indonesia; Balai Pustaka, 24-565

Kranz J, Schmutterer H, Koch W, eds. , 1977. Diseases, pests and weeds in tropical crops. Berlin, German Federal Republic: Verlag Paul Parey, 666 pp.

Kurniadie, D., Widayat, D., 2013. Weed mapping in two corn (Zea mays) production center in West Java Province of Indonesia [Conference poster]. In: The role of weed science in supporting food security by 2020. Proceedings of the 24th Asian-Pacific Weed Science Society Conference, Bandung, Indonesia, October 22-25, 2013 [The role of weed science in supporting food security by 2020. Proceedings of the 24th Asian-Pacific Weed Science Society Conference, Bandung, Indonesia, October 22-25, 2013], [ed. by Bakar, B. H., Kurniadie, D., Tjitrosoedirdjo, S.]. Bandung, Indonesia: Weed Science Society of Indonesia. 559-563.

Langeland KA, Burks KC, 1998. Identification and Biology of Non-native Plants in Florida's Natural Areas. Gainesville, Florida, USA: University of Florida, 165 pp.

Lee SA, 1978. Germination, rhizome survival and control of *Imperata cylindrica* (L.) Beauv. on peat. MARDI Research Bulletin, 5(2):1-9

Lippincott CL, 1997. Ecological consequences of *Imperata cylindrica* (cogongrass) invasion in Florida sandhill. PhD Dissertation. University of Florida, Gainesville, Florida, USA.

Lorenzi HJ, Jeffery LS(Editors), 1987. Weeds of the United States and their control. New York, USA; Van Nostrand Reinhold Co. Ltd., 355 pp.

Lum AF, Chikoye D, Adesiyan SO, 2005. Effect of nicosulfuron dosages and timing on the postemergence control of cogongrass (*Imperata cylindrica*) in corn. Weed Technology, 19(1):122-127.

MacDonald G, 2004. Cogongrass (*Imperata cylindrica*) - biology, ecology, and management. Critical Reviews in Plant Sciences, 23(5):367-380.

Masuzawa T, Suwa H, Nakasuji F, 1983. Differences of oviposition preference and survival rate of two skipper butterflies *Parnara guttata* and *Pelopidas mathias* (Lepidoptera: Hesperiidae) on rice plant and cogongrass. New Entomologist, 32:1-10.

McDonald SK, 1996. Factors Influencing the Dissemination, Establishment and Persistence of Cogongrass (*Imperata cylindrica* [L.] Raeuschel). PhD Dissertation, University of Florida, Gainesville, Florida, USA.

McDonald SK, Chandler IE, 1994. Element stewardship abstract for *Imperata cylindrica* cf var. major. Arlington, VA, USA: Nature Conservancy.

McDonald SK, Shilling DG, Okoli CAN, Bewick TA, Gordon D, Hall D, Smith R, 1996. Population dynamics of cogongrass, *Imperata cylindrica*. Proceedings of the Southern Weed Science Society, 49:156.

McKenzie EHC, Jackson GVH, 1986. The fungi, baceria, and pathogenic alga of Solomon Islands. Strengthening Plant Protection and Root Crops Development in the South Pacific. RAS/83/001, Field Document 11. Suva, Fiji: FAO, 282 pp.

Missouri Botanical Garden, 2008. Flora of China Checklist. USA: Missouri Botanical Garden. http://mobot.mobot.org/W3T/Search/foc.html

Mohila N, Dhanachand CH, 1997. Three new species of mononchs (Nematoda:Mononchida). Indian Journal of Nematology, 27:179-186.

Mohila N, Dhanachand CH, 1998. Three new species of the family Criconemoidae (Taylor, 1936) Thorne, 1949 from Manipur. Uttar Pradesh Journal of Zoology, 18:127-133.

Moody K, 1989. Weeds reported in Rice in South and Southeast Asia. Manila, Philippines: International Rice Research Institute.

Moosavi-nia H, Dore J, 1979. Factors affecting glyphosate activity in *Imperata cylindrica* (L.) Beauv. and *Cyperys rotundus* L. II: effect of shade. Weed Research, 19:321-327.

MSUCARES, 2002. Mississippi's 10 Worst Invasive Weeds. Mississippi State University Extension Service. http://msucares.com/pubs/misc/m1194.html.

Myers RL, 1990. Problems, prospects, and strategies for conservation. In: Myers, RL and Ewel, JJ, eds. Ecosystems in Florida. Orlando, Florida, USA: University of Central Florida Press.

Nair NV, Kumar RS, 2006. *Saccharum* germplasm collection in the Andaman-Nicobar Islands, India. Plant Genetic Resources Newsletter, No.146:28-32.

Nelson JB, 1993. Noteworthy collections-South Carolina. Castanea, 58:59-63.

Nielsen OK, Chikoye D, Streibig JC, 2005. Efficacy and costs of handheld sprayers in the subhumid savanna for cogongrass control. Weed Technology, 19(3):568-574.

Noltie HJ, 2000. Flora of Bhutan including a record of plants from Sikkim and Darjeeling. Volume 3 Part 2. The Grasses of Bhutan. Edinburgh, UK: Royal Botanic Garden Edinburgh and Royal Government of Bhutan.

Numata M, Yoshizawa N, 1975. Weed flora of Japan. Japan Association for the Advancement of Phyto-Regulators. Tokyo, Japan: Zenkoku Noson Kyoiku Kyokai.

Oliver WLR, 1985. The distribution and status of the hispid hare Caprolagus hispidus-with some additional notes on the pygmy hog Sus salvanicus: a report on the 1984 field survey in northern Bangladesh, southern Nepal and northern India. Jersey Wildlife Preservation Trust.

Otsama A, Adjers G, Had TS, Kuusipalo J, Vuoko R, 1997. Evaluation of reforestation potential of 83 tree species planted on *Imperata cylindrica* dominated grassland - a case study from South Kalimantan, Indonesia. New Forests, 14:127-143.

Pan CS, Lin J, 1998. A new record of host plants of Meloidogyne fujianensis and their observation by scanning electron microscope. Acta Parasitologica et Medica Entomologica Sinica, 5:125-126.

Patterson DT, McWhorter CG, 1983. Distribution and control of cogongrass (*Imperata cylindrica*) in Mississippi. Stoneville, Mississippi:US Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Southern Weed Science Laboratory.

Paul R, Elmore CD, 1984. Weeds and the C syndrome. Weeds Today, 15(1):3-4

PIER, 2003. Pacific Island Ecosystems at Risk (PIER). Institute of Pacific Islands Forestry. http://www.hear.org/pier/index.html.

PIER, 2003. Report on invasive plant species on Rota, Commonwealth of the Northern Mariana Islands (01/27/2004). http://www.hear.org/pier/reports/rreport.htm#invasive.

PIER, 2003. Report on Invasive Species in Micronesia (12/24/2004). World Wide Web page at http://www.hear.org/pier/reports/mreport.htm.

PIER, 2008. Pacific Islands Ecosystems at Risk. USA: Institute of Pacific Islands Forestry. http://www.hear.org/pier/index.html

Plants for a Future, 2004. Species Database: *Imperata cylindrica* (1/14/2004). http://www.pfaf.org.#/

Renvoize SA, 1984. The Grasses of Bahia. Kew, UK: Royal Botanic Gardens.

Rice PM, 2003. INVADERS Database System. Division of Biological Sciences, University of Montana, Missoula, USA. http://invader.dbs.umt.edu.

Royal Botanic Garden Edinburgh, 2008. Flora Europaea, Database of European Plants (ESFEDS). Edinburgh, UK: Royal Botanic Garden Edinburgh. http://rbg-web2.rbge.org.uk/FE/fe.html

Rukshana Bajwa, Saima Riaz, Khan SM, 2002. Antifungal activity of allelopathic plant extracts II: In vitro control of *Fusarium moniliforme* and *F. oxysporum* by aqueous extracts of four allelopathic grasses. In Khan, SM, Javed, N, eds: Integrated plant disease management. Proceedings of the 3rd National Conference of Plant Pathology, NARC, Islamabad. Faisalabad, Pakistan: Pakistan Phytopathology Society, 59-69.

Samarajeewa AD, Senaratna RPBSHS, Perera KCP, 2004. Effect of different control methods of Imperata cylindrica on coconut (Cocos nucifera) yield in low country dry zone of Sri Lanka. COCOS, 16:37-42.

Santiago A, 1965. Studies on the autecology of *Imperata cylindrica* (L.) Beauv. Proceedings of 9th International Grassland Congress, Sao Paulo, Brazil, 1965, 409-502.

Santiago A, 1980. Genecological aspects of the *Imperata* weeds and its practical implications. Proceedings of the BIOTROP Workshop on Alang-alang, Bogor, Indonesia, 23-34.

Santoso D, Adiningsih S, Mutert E, Fairhurst T, Van Noordwijk M, 1996. Soil fertility management for reclamation of *Imperata* grasslands by smallholder agroforestry. Agroforestry Systems, 36:181-202.

Sar SA, Wavi BM, Ghodake RD, 1997. Towards the development of sustainable production of taro Colocasia esculenta in Papua New Guinea. Paper presented at the 11th Symposium of the International Society of Tropical Root Crops (ISTRC), Port of Spain, Trinidad, 1997.

Sauerborn E, Sauerborn J, 1984. Plants of Cropland in Western Samoa with Special Reference to Taro. PLITS 2(4). Universitat Hohenheim, Stuttgart, Germany: Institut fur Pflanzenproduktion in den Tropen und Subtropen.

Schmitz DC, Brown TC, 1994. An assessment of invasive non-indegenous species in Florida's public lands. Technical Report No. TSS-94-100. Tallahassee, Florida, USA: Florida Department of Environmental Protection.

Scholz S, Reyes-Betancort JA, Wildpret de la Torre W, 2006. Additions to the vascular flora of Fuerteventura (Canary Islands) II. (Adiciones a la flora vascular de Fuerteventura (Islas Canarias) II.) Botanica Macaronesica, No.26:65-76.

Shah, G. M., Khan, M. A., 2006. Checklist of noxious weeds of district Mansehra, Pakistan. Pakistan Journal of Weed Science Research, 12(3), 213-219. http://wssp.org.pk/

Shilling DG, Bewick TA, Gaffney JF, McDonald SK, Chase CA, Johnson ERRL, 1997. Ecology, physiology, and management of cogongrass (*Imperata cylindrica*). Final Report. Bartow, Florida: Florida Institute of Phosphate Research.

Shukla U, 1996. The Grasses of North-Eastern India. Jodhpur, India: Scientific Publishers, 325 pp.

Smither-Kopperl M, 2007. The first line of defense: interceptions of federal noxious weed seeds in Washington. General Technical Report - Pacific Northwest Research Station, USDA Forest Service [Meeting the challenge: invasive plants in Pacific Northwest ecosystems, Seattle, Washington, USA, 19-20 September 2006.], No.PNW-GTR-694:19-22.

Soedarsan A, 1980. The effects of alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Beauv.) and control techniques on plantation crops. Proceedings of a BIOTROP Workshop on Alang-alang, Bogor, 1976., 71-77

Soerjani M, 1970. Alang-alang [*Imperata cylindrica* (L.) Beauv.] (1812) pattern of growth as related to its problem of control. BIOTROP Bulletin No. 1. Bogor, Indonesia: BIOTROP.

Soerjani M, Soemarwoto O, 1969. The study of alang-alang [*Imperata cylindrica* (L.) Beauv.] rhizome buds. PANS, 15(3):407-415.

Space JC, Falanruw M, 1999. Observations on invasive plant species in Micronesia. Honolulu, Hawaii: USDA Forest Service, 32 pp.

Space JC, Waterhouse BM, Miles JE, Tiobech J, Rengulbai K, 2003. Report to the Republic of Palau on invasive plant species of environmental concern. Honolulu, USA: USDA Forest Service.

Swarbrick JT, Hart R, 2001. Environmental weeds of Christmas Island (Indian Ocean) and their management. Plant Protection Quarterly, 16:54-57.

Tabor P, 1949. Cogongrass, *Imperata cylindrica* (L.) Beauv., in the southeastern United States. Agronomy Journal, 41:270.

Tabor P, 1952. Cogongrass in Mobile County, Alabama. Agronomy Journal, 44:50.

Takashima M, Nakase T, 2001. *Tilletiopsis derxii*, *Tilletiopsis oryzicola* and *Tilletiopsis penniseti*, three new species of the Ustilagionomycetous anamorphic genus *Tilletiopsis* isolated from leaves in Thailand. Antoinevan Leeuwenhoek, 80:43-56.

Terry PJ, Adjers G, Akobundo IO, Anoka AU, Drilling E, Tjitrosemito S, Utomo M, 1997. Herbicides and mechanical control of *Imperata cylindrica* as a frist step in grassland rehabilitation. Agroforestry Systems, 36:151-179.

Tjitrosemito S, Supriyanto, Rafiuddin R, Mawardi I, 1994. Management of land dominated by Imperata cylindrica. Poster at 4th International Conference on Plant Protection in the Tropics, March 28-31, 1994. Kuala Lumpur, Malaysia.

Townson JK, 1991. *Imperata cylindrica* and its control. Weed Abstracts, 40(11):457-468

Udensi EU, Akobundu IO, Ayeni AO, Chikoye D, 1999. Management of cogongrass (*Imperata cylindrica*) with velvet bean (Mucuna pruriens) and herbicides. Weed Technology,13:201-208.

Ulack R, 2002. Malaysia country information. http://www.geocities.com/asfsquash/infomalaysia.htm.

US Fish and Wildlife Service, 1999. In: Scrub Buckwheat. *Eriogonum longifolium* Nutt. *gnaphalifolium* Gandog. US Fish and Wildlife Service, 12 pp.. http://www.fws.gov/verobeach/msrppdfs/scrubbuck.pdf

US Fish and Wildlife Service, 2008. In: Carter's mustard (Warea carteri). 5-Year Review: Summary and Evaluation. US Fish and Wildlife Service, 19 pp..

US Fish and Wildlife Service, 2009. In: Alabama Beach Mouse (Peromyscus polionotus ammobates, Bowen 1968). 5-Year Review: Summary and Evaluation. US Fish and Wildlife Service, 34 pp.. https://www.fws.gov/southeast/pdf/five-year-reviews/alabama-beach-mouse.pdf

USDA-ARS, 2004. Forest and Turf Grass Research. Fungal Diseases of Pearl Millet (1/27/2004). World Wide Web page at http://www.cpes.peachnet.edu/fat/fungaldiseasesPM.htm.

USGS, 1999. Weekly USGS science for the week of May 31, 1999 (12/27/99). World Wide Web page at http://in.water.usgs.gov./

Van Dyke CG, Ravenell DI, 1985. Weed-Pathogen Index: Biological Control of Weeds with Plant Pathogens. S-136 Regional Research Project, p.19.

Van Loan AN, Meeker JR, Minno MC, 2002. Cogongrass (12/10/2003). http://www.invasiveplants.net/biologicalcontrol/28CogonGrass.html.

Vissoh PV, Kuyper TW, Gbehounou G, Hounkonnou D, Ahanchede A, Röling NG, 2008. Improving local technologies to manage speargrass (*Imperata cylindrica*) in southern Benin. International Journal of Pest Management, 54(1):21-29.

Wang ZR, 1990. Farmland Weeds in China. Beijing, China: Agricultural Publishing House.

Waterhouse DF, 1993. The Major Arthropod Pests and Weeds of Agriculture in Southeast Asia. ACIAR Monograph No. 21. Canberra, Australia: Australian Centre for International Agricultural Research, 141 pp.

Watson L, Dallwitz MJ, 1992. Grass Genera of the World: Descriptions, Illustrations, Identification, and Information Retrieval; icluding Synonyms, Morphology, Anatomy, Physiology, Phytochemistry, Cytology, Classification, Pathogens, World and Local Distribution and References (12/24/2003). World Wide Web page at http://biodiversity.uno.edu/delta./

Weber E, 2003. Invasive Plant Species of the World. A Reference Guide to Environmental Weeds. Wallingford, UK: CABI Publishing.

Wells MJ, Balsinhas AA, Joffe H, Engelbrecht VM, Harding G, Stirton CH, 1986. A catalogue of problem plants in southern Africa incorporating the national weed list of South Africa. Memoirs, Botanical Survey of South Africa, No. 53, v + 658pp.; 185 ref.

Wetland Care Australia, 2003. Ballina, New South Wales, Australia: Wetland Care Australia. www.wetland.com.au./

Wibowo A, Suharti M, Sagala APS, Hibani H, Noordwijk Mvan, 1996. Fire management on *Imperata* grasslands as part of agroforestry development in Indonesia. Agroforestry Systems, 36(1/3):203-217; 19 ref.

Wilcut J, Truelove B, Davis DE, 1983. The propagation and growth of cogongrass (*Imperata cylindrica* L. Beauv.) and torpedo grass (*Panicum repens* L.). Proceedings, Southern Weed Science Society, 36th annual meeting, 349-350

Wilcut JW, Dute RR, Truelove B, Davis DE, 1988. Factors limiting the spread of Cogongrass, *Imperata cylindrica*, and Torpedograss, Panicum repens. Weed Science, 36:577-582.

Willard TR, 1988. Biology, ecology, and management of cogongrass *Imperata cylindrica* (L.) Beauv. PhD Disseration, University of Florida, Gainesville, Florida, USA.

Willard TR, Hall DW, Shilling Dg, Lewis JA, Currey Wl, 1990. Cogongrass (*Imperata cylindrica*) distribution on Florida highway rights-of-way. Weed Technology, 4:658-660.

Wu JY, Teng WJ, Wang QH, Sun ZY, 2006. Evaluation of growth and ornamental value for introduced perennial ornamental grass in Beijing. Acta Horticulturae Sinica, 33(5):1145-1148.Wunderlin RP, Hansen BF, 2003. Atlas of Florida Vascular Plants. Institute for Systematic Biology, University of South Florida, Tampa, USA. http://www.plantatlas.usf.edu./

Yahaya, A., Dangora, D. B., Khan, A. U., Zangoma, M. A., 2014. Detection of Sugarcane Mosaic Disease (SCMD) in crops and weeds associated with sugarcane fields in Makarfiand Sabon Gari Local Government Areas of Kaduna State, Nigeria. International Journal of Current Science, (No.11), 99-104. http://www.currentsciencejournal.info/issuespdf/weeds%20and%20pests%2014.pdf

Yamashita N, Ohta S, Hardjono A, 2008. Soil changes induced by *Acacia mangium* plantation establishment: comparison with secondary forest and *Imperata cylindrica* grassland soils in South Sumatra, Indonesia. Forest Ecology and Management, 254(2):362-370. http://www.sciencedirect.com/science/journal/03781127

Yandoc CB, Charudattan R, Shilling DG, 2005. Evaluation of fungal pathogens as biological control agents for cogongrass (*Imperata cylindrica*). Weed Technology, 19(1):19-26.

Zaher MA, Abou-Awad BA, 1978. Three new species of the genera Eriophyes and Phytopus in Egypt (Eriophyoidea: Eriophydae). Acarologia, 20:556-562.

Protect pdf from copying with Online-PDF-No-Copy.com