ارزیابی خطر گیاه مهاجم برگ‌بیدی یک‌ساله در استان گیلان

سمیه تکاسی✉: استادیار پژوهش بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی (AREEO)، رشت، ایران (s.tokasi@areeo.ac.ir)

علی سراجی: استادیار پژوهش پژوهشکده چای، مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی (AREEO)، لاهیجان، ایران

محمود بیدارلرد: استادیار پژوهش بخش تحقیقات جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی (AREEO)، رشت، ایران

چکیده

این پژوهش با هدف ارزیابی خطر گیاه مهاجم برگ‌بیدی یک‌ساله (برگ‌بیدیان) در استان گیلان انجام شد. مراحل رشد گیاه براساس مشاهدات میدانی از زمان جوانه‌زنی تا خشک‌شدن گیاه پایش شد، نقاط حضور گیاه در رویشگاه‌های مختلف استان ثبت و نقشه پراکنش گیاه با نرم‌افزار ArcGIS تهیه گردید و نیز به سوالات استاندارد ارزیابی خطر علف‌هرز پاسخ‌دهی شد. نتایج بازدیدهای انجام شده در سال‌های ۱۴۰۳-۱۴۰۲ از مناطق مختلف استان نشان داد که این گیاه از پراکنش گسترده‌ای در باغ‌های چای، حاشیه جاده‌های روستایی و جنگلی و نیز حاشیه رودخانه‌ها در شهرستان‌های املش، لاهیجان، رشت، شفت، فومن، سیاهکل، لنگرود و رودسر برخوردار بود. نتایج ارزیابی مراحل رشد گیاه در سال ۱۴۰۳ نشان داد که جوانه‌زنی بذور در نیمه نخست فروردین، سبز شدن گیاهچه‌ها در نیمه دوم فروردین، شروع گل‌دهی از اواخر اردیبهشت، اوج گل‌دهی در ماه‌های خرداد تا شهریور بود و گل‌دهی تا پایان مهر ادامه داشت. توقف گل‌دهی همراه با خشک شدن تدریجی بوته‌ها از ابتدای آبان شروع شد و نیمه نخست آبان، حدود ۵۰ درصد بوته‌ها و اواخر آبان تمامی بوته‌ها خشک شدند. نمره نهایی خطر این گیاه مهاجم ۲۸۴/۱ ارزیابی شد و در دسته گیاهان با "خطر تهاجمی بالا" قرار گرفت. گونه *C. communis* توان رشد با تولیدمثل بالا و پراکنش قابل توجهی در استان گیلان دارد و به عنوان یک علف‌هرز مهاجم و مسئله‌ساز در باغ‌های چای استان محسوب می‌شود. بنابراین، پایش‌های مداوم و نظام‌مند برای تشخیص زودهنگام و جلوگیری از گسترش بیشتر آن ضروری است و نتایج این پژوهش می‌تواند برای برنامه‌ریزی به موقع کنترل این گیاه مهاجم کمک نماید.

واژه‌های کلیدی: برگ‌بیدیان، تنوع زیستی، گیاه بیگانه، سامانه اطلاعات جغرافیایی، مراحل رشد گیاه، *Commelina communis*

Not Final

Risk assessment of invasive plant, *Commelina communis* in Gilan Province (North of Iran)

Somayeh Tokasi✉**:** Research Assistant Prof., Plant Protection Research Department, Gilan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Rasht, Iran (s.tokasi@areeo.ac.ir)

Ali Seraji: Research Assistant Prof., Tea Research Center, Horticultural Sciences Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Lahijan, Iran

Mahmood Bidarlord: Research Assistant Prof., Forests, Rangelands and Watershed Management Research Department, Gilan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Rasht, Iran

Summary

This study aimed to assess the risk assessment of *Commelina communis* L. (Commelinaceae) in Gilan Province (North of Iran). The plant growth stages were monitored during 2024 for which a plant distribution map was prepared, and standard questions for assessing the risk of alien plants were also answered. The results showed that, *C. communis* was widely distributed in areas such as tea gardens, rural and forest roadsides, and riverbanks in Amlash, Lahijan, Rasht, Shaft, Fouman, Siahkal, Langrud, and Rudsar. Seed germination began in late Mar., seedling emergence occurred in early Apr., flowering started in mid-May, and peak of flowering occurred from late May to late Sept.. By late Oct., the plants were continuously flowering and bearing seeds. The weed began to dry in late Oct. and was completely dry in mid-Nov.. The final weed risk assessment score was 284.1 indicating as a "high-risk" plant. *C. communis* has a high vegetative growth and reproductive capacity considered as an invasive and problematic widely distributed weed in tea gardens of the said province. Therefore, continuous and systematic monitoring is essential for early detection and the prevention of its further spread. The results of this study contribute a timely planning for the effective control of this invasive plant.

Keywords: Alien plant, biodiversity, Commelinaceae, GIS, plant growth stages

مقدمه

گیاه بیگانه، گیاهی است که با غلبه بر موانع جغرافیایی زیستی به واسطه فعالیت‌های عمدی یا غیرعمدی بشر در یک منطقه جدید حضور می‌یابد (Richardson *et al.* 2011). چنین گیاهی اگر بتواند در محیط جدید، نسل‌های فراوانی، تولید کند و بر موانع پراکندگی محلی/ منطقه‌ای غلبه کند، گیاه مهاجم اطلاق می‌شود (Mahmoodi *et al.* 2025). گیاهان مهاجم به طور جدی، تنوع زیستی بومی منطقه، خدمات اکوسیستم‌ها، محیط‌زیست و سلامت انسان‌ها را تهدید می‌کنند (Richardson *et al.* 2011). این‌گونه گیاهان، دومین عامل کاهش تنوع زیستی، انقراض ۲۵ درصد گونه‌های گیاهی و انقراض ۳۳ درصد گونه‌های غیرگیاهی هستند (Blackburn *et al.* 2014). تهاجم‌های گیاهی باعث تحمیل هزینه‌های فراوان اقتصادی نیز می‌شوند (Pyšek *et al.* 2020). گیاهان مهاجم بیشتر دارای ویژگی‌هایی نظیر توان بالای رشد، تولیدمثل و سازگاری بالا با انواع شرایط محیطی هستند و این خصوصیات، امکان استقرار آن‌ها را در زیستگاه‌های جدید فراهم می‌سازد (McGeoch *et al.* 2010). در بررسی گونه‌های گیاهی بیگانه ایران در سال ۲۰۲۳، ۳۱۱ مورد شناسایی شد که ۱۳ گونه به عنوان مهاجم شناخته شدند (Sohrabi *et al.* 2023). استان گیلان به دلیل اقلیم معتدل و شرایط آب و هوایی و خاک مناسب، بسیار تهاجم‌پذیر است. در سال‌های اخیر، گیاهان مهاجم متعددی مانند آمبروزیا (*Ambrosia psilostachya* DC.)، سنبل آبی (*Eichhornia crassipes* Mart.)، آروجیا (*Arraujia sericifera* Brot.)، برگ‌بیدی چندساله (*Tradescantia fluminensis* Vell.) و ... در استان گیلان مشکل‌ساز شده‌اند، حال آنکه تحقیقات متعددی نیز روی این گیاهان انجام شده است (Tokasi *et al.* 2017, 2018, Nezamabadi *et al.* 2019, Bidarlord *et al.* 2021, Jamaeili Kalier & Tokasi 2021, Saberi *et al.* 2022, 2025, Bidarlord & Tokasi 2024).

Commelina spp. یکی از جنس‌های مهم برگ‌بیدیان (Commelinaceae) است. گونه‌های این جنس شامل *C. communis*، *C. diffusa* Burm. f.، *C. Benghalensis* L.، *C. elegans* Kunth.، *C. caroliana* Walter و ... هستند که در محصولات مختلف مانند پنبه، سویا، لوبیا، برنج، نیشکر، سورگوم، ذرت، سبزیجات، حاشیه جاده‌ها، مراتع، زمین‌های بایر، باغ‌های موز، مرکبات، انگور، زردآلو، قهوه، انبه، آناناس و ... به عنوان علف‌هرز مشکل‌ساز و سخت کنترل به شمار می‌آیند (Culpepper *et al.* 2004, Webster 2005, Singh *et al.* 2005, Norsworthy *et al.* 2007, Owen 2008, Hong *et al.* 2009, Gomez 2012, Isaac *et al.* 2013, Boyette *et al.* 2015). گیاهان این جنس، سه کربنه هستند و در نور کم، کارایی فتوسنتزی بالایی دارند و بیشتر در مکان‌های مرطوب، مشکل‌ساز هستند. تعدادی از گونه‌های این جنس با داشتن عادت رشد تهاجمی به صورت خزنده روی سطح خاک رشد و در محل بندهای ساقه، ریشه تولید می‌کنند و پتانسیل اشغال سریع نیچ‌های خالی و ایجاد پوشش گیاهی انبوه را دارند (Boyette *et al.* 2015). خاصیت آللوپاتی برخی از گونه‌های این جنس نیز گزارش شده است (Singh *et al.* 1989). از سوی دیگر، برخی گونه‌های این جنس به عنوان میزبان آفات و بیماری‌های گیاهی گزارش شده‌اند. برای مثال، گونه *C. diffusa* میزبان نماتدهای گیاهی مانند *Rotylenchulus reniformis* Linford & Oliveira، Helicotylenchus Steiner، *Pratylenchus* Filipjev، *Meloidogyne* Goeldi و *Radopholus similis* (Cobb 1893) Thorne گزارش شده است. گونه *C. Benghalensis* میزبان نماتد Chitwood (Kofoid & White 1919) *Meloidogyne incognita* معرفی شده است. همچنین، گزارش شده است که لیسک‌ها و حلزون‌ها جهت افزایش جمعیت خود از گیاه *C. diffusa* تغذیه می‌کنند (Webster 2001, Webster & MacDonald 2001, Voll *et al.* 2004, Dias *et al.* 2005, Queneherve *et al.* 2006, Webster *et al.* 2006 a, b, Isaac *et al.* 2013).

گونه *Commelina communis* L. با نام فارسی برگ‌بیدی یک‌ساله و نام انگلیسی Asiatic dayflower شناخته شده است. این گونه، بومی نواحی معتدل شمال‌شرقی آسیا (Ulloa & Owen 2009) و به عنوان گیاه زینتی به ایالات متحده آمریکا وارد شده است (Bradley 2010)، اما در مورد نحوه ورود آن به باغ‌های چای ایران اطلاعات دقیقی در دست نیست. این گیاه یکی از سه علف‌هرز مشکل‌ساز در زراعت سویا در مناطق شمال‌شرقی چین گزارش شده که باعث کاهش معنی‌دار عملکرد کمّی و کیفی سویا در این مناطق شده است (Hong *et al.* 2009). همچنین، به عنوان یک علف‌هرز سخت کنترل در باغ‌های تولید درخت کریسمس گزارش شده است (Kuhns & Harpster 2005). این گونه، گیاهی با پراکنش نسبتا وسیع است که توانایی بالایی برای استقرار در محیط‌های مرطوب، اراضی کشاورزی و باغ‌ها دارد و با رشد سریع و پوشاندن کامل سطح با گیاهان دیگر برای کسب نور و مواد غذایی رقابت می‌کند (Ulloa & Owen 2009). پراکنش برگ‌بیدی که در جمهوری چک پایش شده نشان داد که در سال‌های ۱۹۷۲ تا ۱۹۹۵، نقاط حضور این گیاه مهاجم از ۱۳ نقطه به ۸۴ نقطه افزایش یافته است (Pyšek 2001). بذور این گونه در تمام فصل رشد قادر به جوانه‌زنی و سبز شدن

Not Final

هستند که این پدیده سبب سخت شدن عملیات کنترل آن می‌شود (Fawcett 2002)، به طوری که قادرند تا چهار و نیم سال در خاک زنده بمانند (Takabayashi & Nakayama 1978). حضور این گونه برای نخستین بار در ایران در سال ۱۳۹۸ از باغ‌های چای استان گیلان گزارش شد (Sajedi 2019). باغ‌های چای به دلیل شرایط اقلیمی مرطوب، محیط مناسبی برای استقرار و گسترش علف‌های هرز مهاجم هستند. گونه‌های *Commelina* در باغ‌های چای دیگر کشورها نیز حضور گسترده‌ای دارند. برای مثال، حضور گونه *C. communis* در فلور علف‌های‌هرز باغ‌های چای ترکیه (Terzioğlu & Ergul Bozkurt 2020) و فلور باغ‌های چای منطقه گوانگدونگ چین (Weipeng *et al.* 2021) گزارش شده است. حضور گونه *C. diffusa* Burm.f. از فلور علف‌های‌هرز باغ‌های چای تایلند (Srithi *et al.* 2017)، گونه *C. benghalensis* L. از باغ‌های چای سریلانکا (Peiris & Nissanka 2016) و گونه *C. nudiflora* L. از باغ‌های چای چین گزارش شده است (Zuo-Xiang *et al.* 2009).

ارزیابی خطر تهاجم گیاهان با هدف تعیین پتانسیل گسترش و شدت اثرات منفی گیاهان مهاجم انجام می‌شود (Virtue & Melland 2003). ارزیابی خطر براساس ویژگی‌های گیاه‌شناسی، بوم‌شناسی، بیولوژی، اثرات زیست‌محیطی و میزان گسترش گیاه انجام می‌شود (Groves *et al.* 2009). برای ارزیابی خطر از پروتکل‌های مختلفی می‌توان استفاده کرد. در پروتکل ارایه شده توسط استون (Stone 2008) و ویرجو و ملاند (Virtue & Melland 2003) که در پژوهش حاضر مورد استفاده قرار گرفته است، سوالات در سه بخش و جداول جداگانه تحت عناوین زیر بیان شده‌اند: ۱- ارزیابی خصوصیات مهاجم بودن، ۲- ارزیابی اثرات تهاجم و ۳- ارزیابی توانایی پراکنش گیاه مهاجم. پاسخ به سوالات با دادن امتیازهای عددی به هر سوال انجام می‌شود که با خصوصیات علف‌هرز بودن همبستگی مثبت دارد (Tokasi 2026). در نهایت براساس امتیاز نهایی حاصل، سه پیشنهاد زیر ارایه می‌شود: ۱- عدم اجازه حضور علف‌هرز مهاجم در منطقه و پیشگیری از ورود یا ریشه‌کنی آن، ۲- نیاز به ارزیابی بیشتر و یا کم‌خطر بودن علف‌هرز و ۳- قبول حضور گیاه مهاجم در منطقه (Stone 2008).

در ایران، تحقیقات در زمینه ارزیابی خطر برخی علف‌های‌هرز مهاجم مانند آمبروزیا (*A. psilostachya*)، سنبل‌آبی (*E. crassipes*)، برگ‌بیدی چندساله (*T. fluminensis*) و آروجیا (*A. sericifera*) انجام شده است (Sohrabi & Gherekhloo 2016, Tokasi *et al.* 2019, Bidarlord *et al.* 2021, Bidarlord & Tokasi 2024). شناسایی نقاط حضور گونه‌های مهاجم نیز اقدامی مهم برای انجام اقدامات مدیریتی به موقع و محدودکردن گسترش آن‌هاست (Coskuncelebi & Terzioglu 2024). ثبت مراحل رشد علف‌های‌هرز به صورت تقویمی، اطلاعات کاربردی مفیدی برای برنامه‌ریزی عملیات کنترل آن‌ها فراهم می‌کند (Webster *et al.* 2006a). با توجه به اهمیت اقتصادی باغ‌های چای در استان گیلان و گزارش‌های میدانی مبنی بر گسترش گونه *C. communis* در این باغ‌ها، انجام پژوهش مبتنی بر بررسی مراحل رشد، ثبت نقاط حضور و ارزیابی خطر تهاجم این گونه‌هرز ضرورت پیدا کرد و پژوهش حاضر با هدف جمع‌آوری این اطلاعات پایه در مورد این علف‌هرز مهاجم انجام شد.

Not Final

روش بررسی

- تهیه نقشه پراکنش

پژوهش حاضر با هدف ارزیابی فلور علف‌های هرز باغ‌های چای در استان گیلان و ارزیابی پراکنش گیاه مهاجم برگ‌بیدی یک‌ساله (*C. communis*) در باغ‌های چای و عرصه‌های طبیعی استان گیلان در سال‌های ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳ انجام شد (Tokasi 2026). در این پژوهش، پراکنش این گیاه و مراحل رشد آن بررسی شد. برای ارزیابی پراکنش، شهرستان‌های رودسر، املش، لنگرود، سیاهکل، لاهیجان، آستانه‌اشرفیه، رشت، شفت و فومن به طور تصادفی مورد پایش قرار گرفتند. در این بررسی، روستاهای انتخابی در شهرستان‌های رودسر (کویه‌سفلی، کویه‌علیا، سرایه‌دشت، هادی‌گوابر، سرولات، رحیم‌آباد و واجارگاه)، املش (طهماسب‌گوابر، شیشارستان، شیردره، گوشتپزان، سیامرز گوابر، گودین گوابر، ورکوره، گرگرود و جیرگوابر)، لنگرود (گرسک، اطاقور و امیرکلایه)، سیاهکل (تموشل، سوخته‌کوه، چوشل و مالفجان)، لاهیجان (سطلسر، علیسرود، امیرکلایه و نوبیجار)، آستانه اشرفیه (تجن، بازان، کیسم، پرکاپشت‌یاورزده، نقره‌ده و صفرابسته)، رشت (مژده، طالم سه‌شنبه و کشل‌ورزل)، شفت (روستاهای فشالم، شالده، امامزاده اسحاق و لپوندان و فومن (ماسوله، ماکلوان، کلرم، قلعه‌رودخان، دودوزن، سیاهمزگی و حیدرآلات) پایش شدند. در این پایش‌ها، حضور یا عدم حضور این گیاه مهاجم در باغ‌های چای، حاشیه جاده‌های روستایی و جنگلی، حاشیه رودخانه‌ها و زمین‌های رهاشده ثبت شد. تمام مشاهدات ثبت حضور گونه توسط یک مشاهده‌گر واحد انجام شد. نمونه‌های گیاهی جمع‌آوری شده برای شناسایی گونه، مورد بررسی قرار گرفت. شناسایی گونه که قبلا توسط

ساجدی (Sajedi 2019) انجام شده، براساس ویژگی‌های ریخت‌شناسی و منابع معتبر مورد تایید قرار گرفت. مختصات نقاط حضور گونه موردنظر با استفاده از دستگاه موقعیت‌یاب جهانی (GPS) ثبت شد. لایه‌های اطلاعاتی براساس نقاط ثبت شده به صورت طول و عرض جغرافیایی هر نقطه در نرم‌افزار سامانه اطلاعات جغرافیایی (ArcGIS 10.8.2) به نقاط جغرافیایی تبدیل شد و در ترکیب با لایه شهرستان‌ها و لایه استان، نقشه خروجی نقاط پراکنش گیاه در سطح استان به دست آمد.

- ارزیابی مراحل رشد گیاه

مراحل رشد گیاه برگ‌بیدی یک‌ساله مورد بررسی در سال ۱۴۰۳ در حاشیه جوی آب واقع در محوطه مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گیلان (کیلومتر ۸ جاده رشت-قزوین) که دارای آلودگی طبیعی به این گونه مهاجم بود، ارزیابی شد. بذور این گونه پس از مرحله رسیدگی فیزیولوژیک گیاه در سال ۱۴۰۲، جمع‌آوری و در محیط آزمایشگاه نگهداری شدند. برای تعیین زمان دقیق جوانه‌زنی، بذور در پنج کیسه توری از جنس نایلون قرار داده شدند تا جریان آب به راحتی انجام شود. به این منظور، پنجاه عدد بذر در هر کیسه قرار داده شد. کیسه‌ها، ابتدا در دی ۱۴۰۲ در عمق ۵ سانتی‌متری خاک در زمین در مکان غیرآلوده به گیاه مذکور در مجاورت مکان آلوده (مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گیلان)، کاشته شدند. از پنجم فروردین ۱۴۰۳، هر دو روز یک‌بار، یک کیسه از خاک خارج شد تا جوانه‌زنی بذور ارزیابی شود. از زمان سبز شدن گیاه، مراحل رشد گیاه در حاشیه جوی به صورت منظم، هفته‌ای دوبار انجام شد. ارزیابی مراحل رشد گیاه، به روش تخمین چشمی (visual estimation) که در مطالعات پوشش‌های گیاهی، به طور گسترده استفاده می‌شود (به ویژه برای گونه‌هایی که شکل رویشی خزنده و کلنی مانند دارند)، شاخص مناسبی برای روند رشد و گسترش محسوب می‌شود (Nguyen *et al.* 2015). برای کاهش خطا، تمام مشاهدات و ثبت مراحل رشد گیاه توسط یک مشاهده‌گر واحد انجام گردید و مراحل رشد گیاه شامل جوانه‌زنی، سبزشدن، گل‌دهی، بذردهی و خشک‌شدن مورد ارزیابی قرار گرفت (ارزیابی براساس تغییر درصد گیاهان وارد شده به مراحل رشدی مختلف انجام شد). آغاز هر مرحله رشدی، موقعی در نظر گرفته شد که حدود ۲۵ درصد گیاهان وارد آن مرحله شده بودند. اوج مرحله، زمانی در نظر گرفته شد که ۵۰ درصد گیاهان وارد آن مرحله شدند و پایان مرحله، زمانی محسوب شد که ۷۵ درصد گیاهان، آن دوره را پشت سر گذاشتند (Pahlevani *et al.* 2008, Ale-Ebrahim *et al.* 2010).

- ارزیابی خطر علف‌هرز

برای ارزیابی خطر گیاه مورد بررسی از روش استون (Stone 2008) و ویرجو و ملاند (Virtue & Melland 2003) استفاده شد. سوالات براساس اطلاعات موجود در منابع علمی و مشاهدات پژوهش حاضر پاسخ‌دهی شدند. در این روش، سوالات در جداول جداگانه به سه بخش تقسیم شده‌اند: ۱- ارزیابی خصوصیات مهاجم بودن، ۲- ارزیابی اثرات مهاجم و ۳- ارزیابی توانایی پراکنش گیاه مهاجم. در این جداول، نحوه نمره‌دهی به هر سوال بیان گردید (Tokasi 2026). نمره خام هر بخش از مجموع نمرات سوالات آن بخش به دست آمد. نمره نهایی درجه خطرزایی علف‌هرز از حاصل ضرب نمرات دقیق سه بخش مهاجم بودن، اثرات و پتانسیل پراکنش حاصل گردید. برای به دست آوردن نمره دقیق بخش تهاجم‌پذیری، عدد خام حاصله از بخش تهاجم‌پذیری، ابتدا بر عدد ۱۵ تقسیم و ضربدر ۱۰ شد (تا یک رقم اعشار). برای به دست آوردن نمره دقیق بخش اثرات، عدد خام حاصله از بخش اثرات، ابتدا بر عدد ۱۹ تقسیم و ضربدر ۱۰ شد (تا یک رقم اعشار). نمره دقیق بخش پتانسیل پراکنش نیز همان عدد خام حاصله از بخش پراکنش جدول بدون تغییر درنظر گرفته شد. پس از محاسبه نمره نهایی ارزیابی خطر علف‌هرز، با استفاده از جدول ۱ میزان خطر حضور علف‌هرز در منطقه جدید تعیین شد (Virtue & Melland 2003).

جدول ۱- طبقه‌بندی نمرات ارزیابی خطر علف‌هرز

Table 1. Classification of weed risk assessment scores*

Weed risk assessment score	Weed risk
192≤	Very high
<192	High
<101	Medium
<39	Low
<13	Negligible

* Based on Virtue & Melland (2003)

Not Final

نتیجه

گونه مورد مطالعه در پژوهش حاضر در هرباریوم مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گیلان تحت نام برگ‌بیدی یک‌ساله (*Commelina communis* L.) نگهداری می‌شود (GILAN 11891) (جدول ۲).

جدول ۲- اطلاعات گونه برگ‌بیدی یک‌ساله جمع‌آوری‌شده از استان گیلان

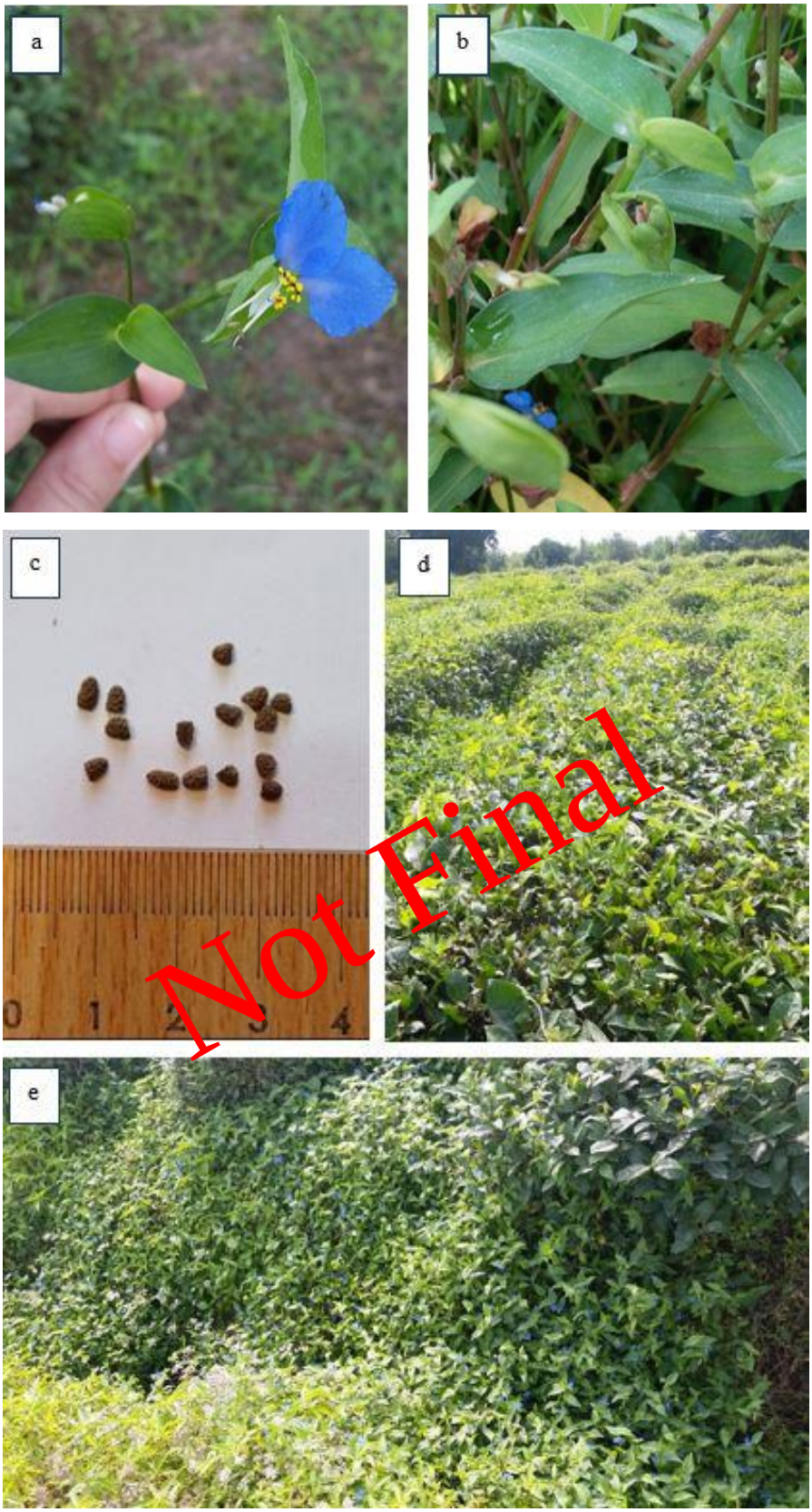
Table 2. Herbarium data of *Commelina communis* collected in Gilan Province

Taxon	Locality	Geographic coordinates	Collector	Collection date	Herbarium code
Commelina communis L.	Gilan Province: Rasht	37°11'10.0" N 49°39'30.0" E	Tokasi	03.07.2024	GILAN 11891

- ریخت‌شناسی

گیاهی با ساقه‌های خیزان تا بالارونده، به ارتفاع تا یک متر، منشعب از گره‌های تحتانی. برگ‌ها بدون دمبرگ یا تقریبا دمبرگ‌دار؛ غلاف برگ‌ها استوانه‌ای، معمولا بدون کرک، با حاشیه کرک‌دار؛ برگ‌ها سرنیزه‌ای-تخم‌مرغی تا تخم‌مرغی-بیضوی، به طول ۷-۳ و عرض ۳-۱ سانتی‌متر، بدون کرک یا در حاشیه کرک‌دار، نوک‌تیز تا نوک‌دار. گل‌آذین گرزن دم‌عقربی، احاطه شده با چمچه (اسپات) قلبی شکل پهن، به طول ۲/۵-۱ و عرض ۳-۱ سانتی‌متر؛ چمچه روی پایه یا دم گل‌آذین به طول ۳/۵-۰/۸ سانتی‌متر. کاسبرگ‌ها تخم‌مرغی، غشایی، دو عدد، چسبیده در پایه. دو گلبرگ فوقانی آبی تا نیلی، به ندرت سفید، گرد-واژتخم‌مرغی، در پایه ناخنک‌دار؛ گلبرگ تحتانی کوچک، تخم‌مرغی-نیزه‌ای، سفید. میله پرچم ظریف، پرچم‌ها صلیبی شکل، سه عدد جلویی بارور و سه عدد پشتی نابارور. تخمدان بیضوی، به طول ۲ میلی‌متر. میوه کپسول، بدون کرک، قهوه‌ای، به طول ۸-۴/۵ میلی‌متر، شکوفا، دوحجره‌ای، هر حجره حاوی دو عدد دانه. دانه قهوه‌ای، نیمه‌بیضوی، مسطح در یک سمت، در رأس بریده، چروکیده، با فرورفتگی‌های نامنظم، به طول ۴-۳/۸ و عرض ۳-۲/۲ میلی‌متر (Bradley 2010, Sajedi 2019 و مشاهدات نگارندگان) (شکل ۱).

Not Final

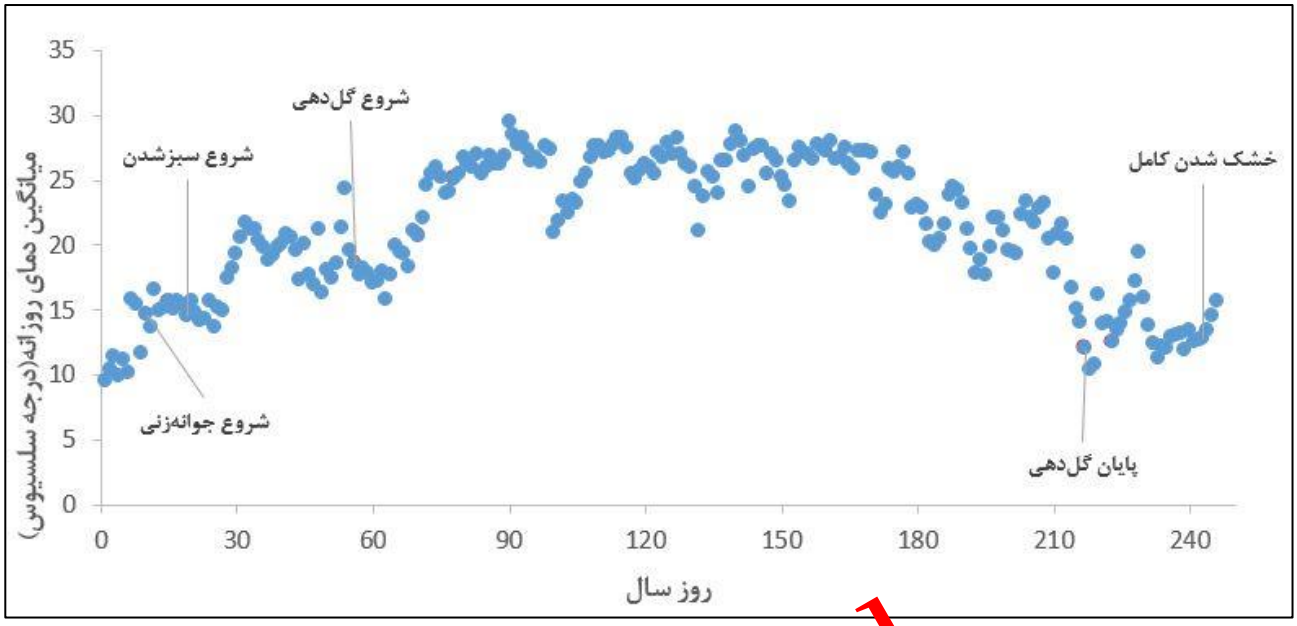


شکل ۱– a. گل، b. میوه و برگ، c. بذرها، d و e. پوشش انبوه و متراکم گیاه برگ‌بیدی یک‌ساله در باغ چای در سال ۱۴۰۳ (عکس از تکاسی).

Fig. 1. a. Flower, b. Fruit and leaf, c. Seeds, d, e. Dense and compact cover of *Commelina communis* in tea garden in 2024 (Photo by Tokasi).

- مراحل رشد

تغییرات میانگین دمای روزانه در طول سال ۱۴۰۳ در مکان مورد مطالعه در شکل ۲ نشان داده شده است. این اطلاعات مبنای مطالعه مراحل فنولوژی گیاه قرار گرفت.



شکل ۲- میانگین دمای روزانه فروردین تا آذر ۱۴۰۳ و نمایش روزهای جوانه‌زنی، سبزشدن، گل‌دهی و خشک شدن بوته‌های برگ‌بیدی یک‌ساله.

Fig. 2. Mean daily temperature from Mar. to Dec. 2024 and days to germination, seedling, flowering and drying of *Commelina communis*.

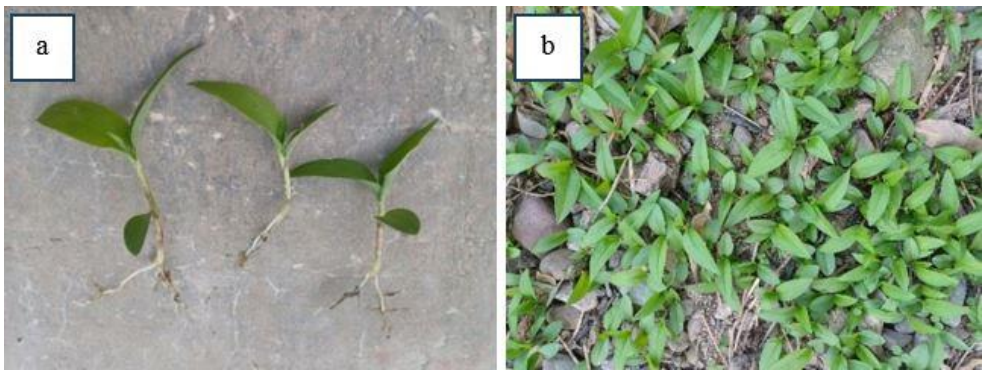
Not Final

نتایج ارزیابی مراحل رشد گیاه نشان داد که شروع جوانه‌زنی بذور از نیمه نخست فروردین (حدود ۱۰ فروردین)، اوج جوانه‌زنی بذور در نیمه فروردین (۱۵ فروردین)، شروع سبز شدن گیاه در نیمه دوم فروردین (۱۹ فروردین) بود. نتایج بازدید انجام شده در تاریخ پنجم اردیبهشت نشان داد که در این زمان، بوته‌ها سه‌برگی با میانگین ارتفاع حدود پنج سانتی‌متر بودند (شکل ۳). شروع گل‌دهی بوته‌ها از اواخر اردیبهشت (۲۵ اردیبهشت) ثبت شد. دهه اول خرداد (هشتم خرداد) حدود ۵۰ درصد بوته‌ها به گل نشستند، به طوری که اوج گل‌دهی بوته‌ها حدود نیمه خرداد بود. گل‌دهی تقریبا تا پایان مهر ادامه داشت و توقف آن همراه با خشک شدن تدریجی بوته‌ها از اول آبان شروع شد. نیمه اول آبان حدود ۵۰ درصد بوته‌ها و اواخر آبان (۲۵ آبان)، تمام بوته‌ها خشک شدند. مراحل فنولوژی این گونه در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۳- فنولوژی گیاه برگ‌بیدی یک‌ساله ارزیابی شده در سال ۱۴۰۳

Table 3. Phenology of *Commelina communis* in 2024

Time interval from this stage to germination (day)	Date	Plant growth stage
0	29 Mar.	Start of germination
5	3 Apr.	Germination peak
9	7 Apr.	Start of seedling emergence
45	14 May	Start of flowering
59	28 May	50% flowering
67	5 Jun.	Flowering peak
202	21 Oct.	End of flowering
211	28 Oct.	50% drying
229	15 Nov.	Complete drying



شکل ۳- a و b. گیاهچه‌های برگ‌بیدی یک‌ساله، پنجم اردیبهشت ۱۴۰۳ (عکس از تکاسی).

Fig. 3. a and b. Seedlings of *Commelina communis*, 24 Apr. 2024 (Photo by Tokasi).

- نقشه پراکنش جغرافیایی

استان گیلان با وسعت ۱۴۷۱۱ کیلومترمربع، در میان رشته کوه‌های البرز و تالش در شمال ایران قرار دارد. این استان با استان‌های اردبیل در غرب، مازندران در شرق، زنجان در جنوب و جمهوری آذربایجان و دریای مازندران/کاسپین در شمال هم‌مرز و همسایه است. به واسطه اقلیم مرطوب و معتدل و نیز گستره ارتفاعی از جلگه تا ارتفاعات کوهسری، رویشگاه‌های متنوعی در این استان شکل گرفته و گیاهان متنوعی از اقلیم‌های دیگر جهان به ویژه در رویشگاه‌های جلگه‌ای این استان توان رویش دارند (شکل ۴).

Not Final

شکل ۴- نقشه جغرافیایی استان گیلان.

Fig. 4. The geographical map of Gilan Province.

براساس داده‌های مکانی جمع‌آوری و ترسیم‌شده در محیط ArcGIS، نقشه پراکنش نقاط حضور این گونه در استان گیلان تهیه شد (شکل ۵). بررسی نقشه نشان می‌دهد که این گیاه تقریبا در بیشتر مناطق بازدید شده استان از شرق تا غرب حضور داشت. در پایش‌های انجام شده از املش، حضور این گونه در باغ‌های چای بیشتر روستاها مانند شیشارستان، جیرگوابر، سیامرزگوابر، سورکوه، جورگوابر، رودگوابر، گرگرود، حاجی‌آباد، یوسف‌آباد، ورکوره، رانکوه، بزگویه، پردین لنگه، گوشتپزان، هلوسرا، آزابن، پیلدره و پیلجه ثبت شد. براساس نتایج بازدیدهای انجام شده، بیشترین تعداد نقاط حضور این گونه در باغ‌های چای روستاهای املش در مقایسه با سایر شهرستان‌های استان ثبت شد. در فومن، حضور آن در حاشیه جاده جنگلی و حاشیه باغ‌های چای روستاهای سیاهمزگی، دودوزن،

ماکلوان، ماسوله، قلعه‌رودخان، حیدرآلات، کلرم و گشت ثبت شد. در لاهیجان، حضور آن در پژوهشکده چای لاهیجان، زمین رهاشده‌ای در داخل شهر و نیز باغ‌های چای روستاهای سطلسر، کردگوابر و نوبیجار با تراکم کم و روستای امیرکلایه با تراکم متوسط ثبت شد. در شفت، حضور آن با تراکم بسیار بالا در باغ چای ایستگاه تحقیقات چای فشالم ثبت شد (شکل ۱ d و e). براساس بازدیدهای انجام شده در پژوهش حاضر، بالاترین تراکم آلودگی گونه در باغ‌های چای ایستگاه تحقیقات چای فشالم مشاهده شد. در روستای لپوندان شفت نیز حضور آن با تراکم کم ثبت شد. در سیاهکل، حضور آن در حاشیه جاده روستاهای مالفجان، باغ‌های چای روستاهای چوشل و ماکلوان با تراکم بسیار کم ثبت شد. در رودسر، حضور آن با تراکم بسیار کم در باغ‌های چای روستاهای سلیم‌سرا و واجارگاه ثبت شد. در سایر مناطق پایش شده این شهرستان، حضور این گونه ثبت نشد. در لنگرود، حضور آن در محوطه ادراه جهاد کشاورزی شهرستان لنگرود (داخل شهر) ثبت شد. روستاهای لیلاکوه، پرش‌کوه، ملاط، سولاش، کومله و اطاقور نیز پایش شدند که حضور این گونه ثبت نشد. در آستانه اشرفیه، باغ‌های چای روستای کیسم پایش شدند و این گونه مشاهده نشد. حضور گونه در رشت نیز در روستای کشل‌ورزل در حاشیه جوی آب در محوطه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گیلان ثبت شد که احتمالا آلودگی از طریق جریان آب از روستاهای بالادست مرکز تحقیقات به این مکان رسیده بود. لازم به ذکر است که در این پژوهش، هیچ بازدیدی برای ثبت حضور یا عدم حضور این گونه در رودبار، بندرانزلی، صومعه‌سرا، تالش، رضوانشهر و آستارا انجام نشد، به طوری که تمرکز بازدیدها از شهرستان‌های چای‌خیز استان گیلان بود.

شکل ۵- نقشه پراکنش گیاه برگ‌بیدی یک‌ساله در استان گیلان.

Fig. 5. Distribution map of *Commelina communis* in Gilan Province.

- ارزیابی خطر علف‌هرز

نتایج ارزیابی خطر علف‌هرز گونه برگ‌بیدی یک‌ساله در جدول ۴ نشان داده شده است. براساس نتایج حاصل از نمره‌دهی به سوالات، نمره کل تهاجم‌پذیری، نمره کل اثرات و نمره کل پراکنش به ترتیب ۱۰، ۱۰ و ۸ به دست آمد. نمره دقیق تهاجم‌پذیری، نمره دقیق اثرات و نمره دقیق پراکنش این گونه به ترتیب ۶/۷، ۵/۳ و ۸ محاسبه گردید. نمره نهایی درجه خطرزایی این گونه که حاصل ضرب نمره دقیق تهاجم‌پذیری، اثرات و پراکنش است، ۲۸۴/۱ حاصل گردید و بنابراین، این گیاه با استناد به اطلاعات مندرج در جدول ۱ در گروه گیاهان با "خطر تهاجمی بالا" قرار گرفت.

جدول ۴- ارزیابی خطر علف‌هرز برگ‌بیدی یک‌ساله در استان گیلان

Table 4. Weed risk assessment of *Commelina communis* in Gilan Province (based on Virtue & Melland 2003, Stone 2008)

Assessment factor	Score
Invasiveness	
What is the weed's ability to establish among existing plants?	1
What is the weed's tolerance to average weed management practices in the land use?	2
What is the reproductive ability of the weed in the land use?	
a. Time to seedling	2
b. Seed set	2
c. Vegetative reproduction	2
a + b + c (5 or 6: Score = 3)	**3**
How likely is long-distance dispersal (>100 m) by natural means?	
a. Flying birds	1
b. Other wild animals	1
c. Water	1
d. Wind	1
a + b + c + d (3, 4 or 5: Score = 2)	**2**
How likely is long-distance dispersal (>100 m) by human means?	
a. Accidentally by people and vehicle	2
b. Deliberate spread by people	1
c. Contaminate produce	1
d. Domestic/farm animals	1
a + b + c + d (3, 4 or 5: Score = 2)	**2**
Total score of invasiveness	**10**
Impacts	
Does the weed reduce the establishment of desired plants?	2
Does the weed reduce the yield or amount of desired vegetation?	4
Does the weed reduce the quality of products or services obtained from the land use?	2
Does the weed restrict the physical movement of people, animals, vehicles, machinery and/or water?	1
Does the weed affect the health of animals and/or people?	0
Does the weed have major, positive or negative effects on environmental health?	
a. Food/shelter	0
b. Fire regime	0
c. Increase nutrient levels	0
d. Increase soil salinity	0
e. Increase soil stability	0
f. Increase/decrease soil water in comparison the other plants	1
a + b + c + d + e + f (1: Score = 1)	**1**
Total score of impacts	**10**
Potential distribution	
In the board, what percentage area of the land use is suitable for the weed?	8
Total score of potential distribution	**8**
The accurate score of invasiveness	**6.7**
The accurate score of impacts	**5.3**
The accurate score of potential distribution	**8**
Weed risk assessment score	**284.1**

Not Final

بحث

نتایج این پژوهش نشان داد که گونه برگ‌بیدی یک‌ساله، گیاهی یک‌ساله و بادوامی در استان گیلان است. در سال ۱۴۰۳، دوره رشد این گیاه از فروردین تا اواخر آبان بود. دوره حضور و رقابت این گونه با بوته‌های چای، هم‌زمان با دوره رشد فعال چای بود. شروع گل‌دهی گونه از اواسط اردیبهشت و اوج گل‌دهی آن در خرداد بود، به طوری که تقریبا تا پایان مهر ادامه داشت. از منظر بوم‌شناسی تهاجم و مدیریت علف‌های‌هرز، با توجه به الگوی رشد این گونه، شروع گل‌دهی زودهنگام (اواخر اردیبهشت)، رسیدن سریع به اوج گل‌دهی (اواسط خرداد) و تداوم طولانی‌مدت گل‌دهی و بذردهی (تا پایان مهر)، نشان داد که این گونه مانند بسیاری از گونه‌های وارداتی به واسطه نبودن دماهای زیرصفر و یخبندان‌های طولانی‌مدت در اقلیم گیلان دارای توان زادآوری طولانی است (Sohrabi *et al.* 2024). بنابراین، اگر اقدامات کنترل علف‌هرز صرفا بر اوایل تابستان متمرکز باشد، احتمالا فرصت‌های متعددی برای تولید بانک بذر این گونه وجود خواهد داشت. کوتاه بودن فاصله زمانی بین جوانه‌زنی، گل‌دهی و تولید بذر، تداوم رویش و دوره گل‌دهی طولانی‌مدت از راهکارهای موفقیت علف‌های‌هرز محسوب می‌شود (Zhang *et al.* 2024).

دمای پایه گونه *Commelina benghalensis* L. (گونه‌ای نزدیک به گونه *C. communis*)، ۱۵/۵درجه سلسیوس گزارش شده است (Saha *et al.* 2005). نتایج پژوهش حاضر نشان داد که شروع جوانه‌زنی بذور در نیمه نخست فروردین (حدود ۱۰ فروردین) و اوج جوانه‌زنی بذور در نیمه فروردین (حدود ۱۵ فروردین) بود. با بررسی میانگین دما در نیمه فروردین مشاهده گردید که میانگین دما در این زمان حدود ۱۵ تا ۱۶ درجه سلسیوس بود (شکل ۴) که با نتایج ساها و همکاران (Saha *et al.* 2005) مطابقت داشت. رابطه بین دما و مراحل رشد گیاه به خوبی قابل مشاهده بود، به طوری که افزایش میانگین دمای روزانه باعث تسریع رشد رویشی و گل‌دهی گیاه شد. هم‌زمان با گرم شدن هوا در اواخر اردیبهشت، این گونه از مرحله رویشی وارد مرحله زایشی شد. هات‌فیلد و پروگر (Hatfield & Prueger 2015) بیان کردند که افزایش دمای روزانه به ویژه دمای حدود ۲۵ تا ۳۰ درجه سلسیوس منجر به تسریع گل‌دهی بسیاری از گیاهان علفی می‌شود که در گونه برگ‌بیدی این تحقیق نیز مشاهده شد. اوایل آبان ۱۴۰۳، میانگین دمای روزانه، حدود ۱۲ درجه سلسیوس که پایین‌تر از میانگین دما در زمان اوج جوانه‌زنی گیاه (۱۶-۱۵ درجه سلسیوس) بود و در نتیجه، بوته‌ها شروع به خشک شدن نمودند. کاهش دما در آبان نیز منجر به توقف فعالیت‌های فیزیولوژیک گیاه، کاهش فتوسنتز، شروع روند پیری و خشک شدن گیاه شد (Thomas 2013). این گونه بومی نواحی معتدل شمال‌شرقی آسیا است (Ulloa & Owen 2009) و این نتیجه قابل انتظار بود.

پراکنش وسیع گیاه تحت بررسی در استان گیلان، نشان‌دهنده قدرت تطابق‌پذیری بالای این گونه با شرایط اقلیمی و بوم‌شناختی این استان است. امینی و همکاران (Amini *et al.* 2003) نیز بیان کردند که مناطق با شرایط آب‌وهوایی گرم و مرطوب با زمستان‌های ملایم، بسیار تهاجم‌پذیر هستند. باغ‌های چای در استان گیلان دارای خاک حاصلخیز و شرایط مرطوب است و شرایط برای استقرار و توسعه این گیاه مهاجم که دارای سیستم ریشه‌ای سطحی و افشان است به خوبی فراهم می‌شود. این گونه توانایی رشد گسترده در مناطق تخریب و دستکاری شده مانند باغ‌های چای، حاشیه جاده‌ها و زمین‌های رها شده در حاشیه رودخانه‌ها را نیز دارد. براساس گزارش‌های ثبت شده، این گونه متحمل شرایط آب‌وهوایی مختلف و انواع خاک‌ها است (Ulloa *et al.* 2009). از نظر شکل و ویژگی‌های ساقه، این گیاه شباهت کامل به گونه برگ‌بیدی چندساله (*T. fluminensis*) دارد (Tokasi 2026). جابجایی ساقه‌های *T. fluminensis* نیز در آب رودخانه تا حدود ۲/۶ کیلومتر گزارش شده است (Hurrell *et al.* 2012). ساقه‌های این گیاه از طریق پیچیدن به دور سُم گاوها پراکنده می‌شوند (Ogle & Lovelock 1989). ساقه‌ها حتی ممکن است در پای جوجه‌های اهلی فرو روند و از این طریق پراکنده شوند (Standish 2001). احتمالا یکی از دلایل پراکنش گسترده آن در استان گیلان، یک‌ساله بودن و تولید بذر بسیار زیاد آن است. حضور این گیاه مهاجم در حاشیه رودخانه‌ها و جوی‌های آب، امکان جابجایی اندام‌های رویشی گیاه یا بذور آن را از طریق جریان آب فراهم کرده و منجر به گسترش تهاجم آن می‌شود (Isaac *et al.* 2013). فراوانی آب، وجود رودخانه‌ها و جوی‌های متعدد در استان گیلان، شرایط گسترش این گونه را آسان می‌کند. حیوانات نیز ممکن است باعث پراکنش بذور این گیاه شوند (Isaac *et al.* 2013). مسیرهای پراکنش این گونه می‌تواند ناشی از فعالیت‌های انسانی مانند کاشت و جابجایی گیاهان زینتی، نهال‌های چای تولید شده در باغ‌های چای آلوده، رهاسازی ناخواسته این گیاه در طبیعت، جابجایی خاک از مناطق آلوده به غیرآلوده نیز باشد. همچنین به دلیل تولید انبوه پوشش گیاهی آن، کشاورزان چایکار ناچارند که در فصل رشد، چندین بار اقدام به انجام حذف دستی و جمع‌آوری بوته‌های این گیاه‌هرز از باغ‌ها کنند که معمولا پس از جمع‌آوری، بوته‌ها در حاشیه باغ یا کنار جاده دپو می‌شوند. در انجام این عملیات، امکان رها شدن قسمت‌هایی از گیاه در باغ محتمل است و به دلیل توانایی ریشه‌زایی گیاه در محل بندهای ساقه، گیاه پتانسیل استقرار دوباره را دارد. همچنین، با جمع‌آوری و

Not Final

انتقال بوته‌ها به مکان‌های دیگر، احتمال پراکنش ناخواسته این گیاه فراهم می‌شود. در پژوهش حاضر مشاهده شد که ساقه‌های تقریبا گوشتی گیاه پس از قطع شدن از بوته و دپو آن‌ها، تا بیش از یک ماه سبز و زنده ماندند که این ویژگی، امکان استقرار مجدد گیاه را تا حداقل یک ماه پس از عملیات حذف دستی فراهم می‌سازد.

به طور کلی، می‌توان گفت که تولید بذر فراوان، رشد رویشی سریع، ترد و شکنندگی آسان ساقه، توانایی ریشه‌زایی فراوان در محل بندهای ساقه، قابلیت باززایی از قطعات کوچک ساقه، مزیت رقابتی قابل توجه این گیاه نسبت به گونه‌های گیاهی بومی استان را فراهم می‌کند و در نتیجه گیاه را قادر می‌سازد که با ایجاد پوشش گیاهی متراکم، مانع از جوانه‌زنی و استقرار گونه‌های بومی منطقه به ویژه در مناطق با تنوع و تراکم گیاهی کم‌تر شود. نمره نهایی ارزیابی خطر گونه برگ‌بیدی یک‌ساله ۲۸۴/۱ به دست آمد و مانند سایر گیاهان مهاجم مشکل‌ساز استان گیلان مانند آمبروزیا (*A. psilostachya*)، سنبل‌آبی (*E. crassipes*)، آروجیا (*A. sericifera*) و برگ‌بیدی چندساله (*T. fluminensis*) در گروه گیاهان با "خطر تهاجمی بالا" قرار گرفت که نتیجتا لازم است که انجام اقدامات پیشگیرانه و مدیریت سریع برای جلوگیری از گسترش بیشتر آن در اولویت قرار گیرد.

تهیه فهرست گیاهان قرنطینه، بیگانه، سازگارشده و مهاجم برای ایران و هر استان به طور جداگانه، کمک بزرگی به کاهش آثار سوء ناشی از گیاهان مهاجم و بیگانه در بهبود عملیات مدیریت آن‌ها می‌کند (Sohrabi *et al.* 2020). استان گیلان به دلیل داشتن اقلیم معتدل و شرایط آب و هوایی و خاک مناسب، بسیار تهاجم‌پذیر است و گسترش روزافزون گونه‌های گیاهی مهاجم خطرساز به عرصه‌های طبیعی، باغ‌ها و زمین‌های کشاورزی این استان، خسارت‌های جبران‌ناپذیری را به دنبال خواهد داشت. پایش مداوم گونه‌های بیگانه شناسایی شده از ضروریات مهم برای کاهش آثار منفی تهاجم‌های زیستی گیاهی بر پوشش گیاهان بومی است. با اعمال برنامه‌های مدیریتی سریع، به موقع و هدفمند می‌توان آثار منفی گیاهان مهاجم را کاهش داد و مانع از بروز پیامدهای محیط‌زیستی و اقتصادی در آینده شد. موثرترین و اقتصادی‌ترین روش مدیریت گیاهان مهاجم، ممانعت از ورود و گسترش آلودگی گیاه مهاجم به منطقه جدید است. بنابراین، لازم است آلودگی‌های ابتدایی، سریعا شناسایی و بوته‌ها پیش از گل‌دهی و تولید بذر، حذف و ریشه‌کن شوند. به علاوه، افزایش آگاهی جوامع محلی، روستاییان و کشاورزان از خطرات گیاهان مهاجم، بسیار اهمیت دارد. رفتار تهاجمی و توانایی تشکیل پوشش متراکم توسط گیاه تحت بررسی، آن را به تهدیدی جدی برای جوامع گیاهی بومی و اکوسیستم‌های کشاورزی به ویژه باغ‌های چای تبدیل کرده است. نتایج این پژوهش به ویژه گزارش نقاط حضور این گونه مهاجم و بیان مراحل رشد گیاه می‌تواند در برنامه‌ریزی راهبردهای مدیریتی و کنترل به موقع آن، نقش مؤثری ایفا کند.

Not Final

سپاسگزاری

این مقاله مستخرج از نتایج حاصل از پروژه پژوهشی با شماره مصوب: ۰۱۰۴۰۴-۰۳۱-۱۶۱۶۳۳-۵۸-۳ تحت عنوان: "مطالعه فنولوژی، اثرات تهاجمی، ارزیابی خطرزایی، تهیه نقشه پراکنش دو گونه علف‌هرز مهاجم برگ‌بیدی *Tradescantia fluminensis* و *Commelina communis* در عرصه‌های کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان" تهیه گردیده است. نگارندگان از حمایت مالی مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سپاسگزاری می‌نمایند.

References

Ale-Ebrahim, M.T., Meyghani, F., Rashed Mohasel, M.H. & Baghestani Meybodi, M.A. 2010. Study of phenology in Russian Knapweed (*Acroptilon repens*) based on growth day degree. Applied Entomology and Phytopathology 77(89): 119–136 (In Persian).

Amini, T., Zare, H. & Pakravan, M. 2003. *Sida rhombifolia* L. (Malvaceae), a new record for the flora of Iran. The Iranian Journal of Botany 10(1): 55–57. DOI: 20.1001.1.1029788.1382.10.1.10.3 (In Persian).

Bidarlord, M. & Tokasi, S. 2024. Distribution and risk assessment of *Araujia sericifera* Brot. in Gilan province. Journal of Iran Nature 9(4): 63–72 (In Persian).

Bidarlord, M., Kahneh, E., Tokasi, S. & Mirghasemi, S.T. 2021. Introducing the invasive species, *Tradescantia fluminensis* for the flora of Iran, with emphasis on its risk assessment. Rostaniha 22(1): 56–66. DOI: 10.22092/botany.2021.354470.1242 (In Persian).

Blackburn, T.M., Essl, F., Evans, T., Hulme, P.E., Jeschke, J.M., Kuhn, I., Kumschick, S., Markova, Z., Mrugala, A., Nentwig, W., Pergl, J., Pyšek, P., Rabitsch, W., Ricciardi, A., Richardson, D.M., Sendek, A., Vila, M., Wilson, J.R.U., Winter, M., Genovesi, P. & Bacher, S. 2014. A unified classification of alien species based on the magnitude of their environmental impacts. PLOS Biology 12: e1001850.

Boyette, C.D., Hoagland, R.E. & Stetina, K.C. 2015. Biological control of spreading dayflower (*Commelina diffusa*) with the fungal pathogen *Phoma commelinicola*. Agronomy 5: 519–536.

Bradley, K. 2010. Weed of the month: Asiatic dayflower. Integrated Crop and Pest Management. University of Missouri. https://ipm.missouri.edu/ipcm/2010/5/Weed-of-the-Month-Asiatic-Dayflower.

Bryson, C.T. & DeFelice, M.S. 2009. Weeds of the South. University of Georgia: Athens, GA, USA, 325 p.

Coskuncelebi, K. & Terzioglu, S. 2024. *Clerodendrum bungei* an ornamental plant with several new records outside of parks and gardens in Turkiye. KSU Journal of Agriculture and Nature 27(5): 1015–1020.

Culpepper, A.S., Flanders, J.T., York, A.C. & Webster, T.M. 2004. Tropical spiderwort (*Commelina benghalensis*) control in glyphosate-resistant cotton. Weed Technology 18: 432–436.

Dias, T.C.S., Alves, P.L.C.A. & Lemes, L.N. 2005. Interference periods of *Commelina benghalensis* after coffee establishment. Planta Daninha 23(3): 398–404.

Faden, R. 2006. *Commelina communis*. *In*: Flora of North America Editorial Committee (eds). 1993. Flora of North America North of Mexico. 19. Vols. New York and Oxford. Vol. 22+ p. 193

Fawcett, J.A. 2002. Glyphosate tolerant Asiatic dayflower (*Commelina communis*) control in no-till soybeans. Proceeding of North Center Weed Science Society 57: 183.

Gomez, J.M. 2012. Glyphosate-tolerant Asiatic dayflower (*Commelina communis* L.). Ecological, biological and physiological factors contributing to its adaptation to Iowa agronomic systems. Graduate Theses and Dissertations.

Groves, R.H., Panetta, F.D. & Virtue, J.G. 2009. Weed Risk Assessment. Melborne, CSIRO Publishing.

Hatfield, J.L. & Prueger, J.H. 2015. Temperature extremes: Effect on plant growth and development. Weather and Climate Extremes 10: 4–10.

Hong, M., ChengHong, G. & Bo, T. 2009. The tolerance to imazethapyr in different leaf stages of dayflower, *Commelina communis* L. Acta phytophylacica Sinica 36(5): 450–454.

Hurrell, G.A., Belton, T., Lusk, C.S. & Lamoureaux, S.L. 2012. *Tradescantia* management in a New Zealand National Park. Ecological Management & Restoration 13(3): 311–314.

Isaac, W.A., Gao, Z. & Li, M. 2013. Managing *Commelina* species: prospects and limitations. Herbicides-Current Research and Case Studies in Use, chapter 21, pp. 543–562. DOI: 10.5772/55842.

Jamaeili Kalvier, R. & Tokasi, S. 2021. Morphological comparison of *Ambrosia psilostachya* in different habitats of Bandar-Anzali (Guilan province, north of Iran). Rostaniha 22(1): 75–88. DOI: 10.22092/botany.2021.354470.1242 (In Persian).

Mahmoodi, S., Aghaee, M. & Makhdumi, M.A. 2025. Invasive plant species and their consequences. Journal of Iran Nature 9(6): 23–31. DOI: 10.22092/IRN.2025.367367.1611 (In Persian).

Not Final

McGeoch, M.A., Butchart, S.H.M., Spear, D., Marais, E., Kleynhans, E.J., Symes, A., Chanson, J. & Hoffmann, M. 2010. Global indicators of biological invasion: species numbers, biodiversity impact and policy responses. Diversity Distribution 16(1): 95–108.

Nezamabadi, N., Tokasi, S., Mirzajani, A.R. & Salavatian, S.M. 2019. Investigation on the chemical control of the invasive weed, water hyacinth, *Echhornia crassipes*. Pesticides in Plant Protection Science 8(1): 61–72 (In Persian).

Nguyen, V., Greenville, A.C., Dickman, C.R. & Wardle, G.M. 2015. On the validity of visual cover estimates for time series analyses: a case study of hummock grasslands. Plant Ecology 216: 975–988.

Norsworthy, J.K., Burgos, N.R., Scott, R.C. & Smith, K.L. 2007. Consultant perspectives on weed management needs in Arkansas rice. Weed Technology 21: 832–839.

Ogle, C. & Lovelock, B. 1989. Methods for the control of wandering Jew (*Tradescantia fluminensis*) at "Rangitawa", Rangitikei District, and notes on other aspects of conserving this forest remnant. Science and Research Internal Report 56, New Zealand Department of Conservation, Wellington, New Zealand.

Owen, M.D.K. 2008. Weed species shifts in glyphosate-resistant crops. Pest Management Science 64: 377–387.

Pahlevani, A., Maighani, F., Rashed, M.H. & Baghestani, M.A. 2008. Study of Swallowwort (*Cynanchum acutum*) phenology stages. Pajouhesh & Sazandegi 76: 16–24 (In Persian).

Pahlevani, A.H. & Sajedi, S. 2011. Alerting occurrence of several noxious weeds and invasive plants in arable lands in Iran. Rostaniha 12(2): 129–134. DOI: 10.22092/botany.2012.101406 (In Persian).

Peiris, H.M. & Nissanka, S.P. 2016. Affectivity of chemical weed control in commercial tea plantations: A case study in Hapugastenne Estate, Maskeliya, Srilanka. Procedia Food Science 6: 318–322.

Pyšek, P. 2001. Past and future of predictions in plant invasions: a field test by time. Divers. Distribution 7: 145–151.

Pyšek, P., Hulme, P.E., Simberloff, D., Bacher, S., Blackburn, T.M., Calton, J.T., Dawson, Essl, F., Foxcroft, L.C., Genovesi, P., Jeschke, J.M., Kuhn, I., Liebhold, A.M., Mandrak, N.E., Meyerson, L.A., Pauchard, A., Pergl, J., Roy, H.E., Seebens, H., Van Kleunen, M., Vilà, M., Wingfield, M.J. & Richardson, D.M. 2020. Scientists, warning on invasive alien species. Biological Reviews 95: 1511–1534.

Queneherve, P., Chabrier, C., Auwerkerken, A., Topart, P., Martiny, B. & Martie-luce, S. 2006. Status of weeds as reservoirs of plant parasitic nematodes in banana fields in Martinique. Crop Protection 25: 860–867.

Richardson, D.M., Pyšek, P. & Calton, T. 2011. A compendium of Essential concepts and Terminology in invasion ecology. *In*: Richardson, D. (ed.). Fifty Years Invasion Ecol. Leg. Charles Elt, John Wiley & Sons, Ltd. 409 p.

Saberi, H., Yousefi, A.R., Pouryousef, M., Asghari Birbaneh, J. & Tokasi, S. 2022. Response of invasive perennial western ragweed (*Ambrosia psilostachya*) to chemical and mechanical control. Weed Biology and Management 1–9. DOI: 10.1111/wbm.12257.

Saberi, H., Yousefi, A.R., Pouryousef, M., Tokasi, S., Asghari Birbaneh, J. & Iriti, M. 2025. Chemical characterization and allelopathic effects of *Ambrosia psilostachya* (Asteraceae). Chemistry & Biodiversity e02443: 1–9. DOI: 10.1002/cbdv.202502443.

Saha, D., Sharma, R. & Ghosh, R. 2005. Thermal requirement of Bengal dayflower (*Commelina benghalensis* L.) in relation to peanut (*Arachis hypogaea* L.) cropping system. Indian Journal of Agricultural Sciences 75(2): 103–106.

Sajedi, S. 2019. First report of the *Commelina communis* from Iran. Rostaniha 20(2): 192–194. DOI: 10.22092/botany.2020.341227.1184 (In Persian).

Not Final

Singh, G., Singh, Y., Singh, V.P. & Johnson, D.E. 2005. Mortimer, M. System level effects in weed management in rice-wheat cropping in India. In Proceedings of the British Crop Protection Conference International Congress on Crop Science and Technology (Glasgow, UK), Alton, Hampshire, UK, pp. 545–550.

Singh, S.P., Pal, U.R. & Luka, K. 1989. Allelopathic effect of three serious weeds of Nigerian savanna on germination and seedling vigor of soybean and maize. Journal of Agronomy Crop Science 162: 236–240.

Sohrabi, S. & Gherekhloo, J. 2016. Weed risk assessment of four invasive plant in Golestan Province. 6th. Iranian Weed Science Conference. Iran, Birjand, 1–3 Sept. (In Persian).

Sohrabi, S., Downey, P., Gherekhloo, J. & Hassanpour, S. 2020. Testing the Australian post-border weed risk management (WRM) system for invasive plants in Iran. Journal of Nature Conservation 53: 125780 (In Persian).

Sohrabi, S., Jalili, A., Zand, E. & Gherekhloo, J. 2023. Introducing some alien plants of Iran and their risk of invasion. Iran Nature 7(2): 77–85. DOI: 10.22092/IRN.2022.356770.1421 (In Persian).

Sohrabi, S., Pahlevani, A. & Gherekhloo, J. 2024. First escaped populations report of two ornamental and cultivated plants in Iran. Rostaniha 25(2): 181–190. DOI: 10.22092/bot.j.iran.2024.367660.1406 (In Persian).

Srithi, K., Balslev, H., Tanming, W. & Trisonthi, C. 2017. Weed diversity and uses: a case study from tea plantations in northern Thailand. Economic Botany 71(3): 147–159. DOI: 10.1007/s12231-017-9378-y.

Standish, R.J. 2001. Prospects for Biological Control of *Tradescantia fluminensis* Vell. (*Commelinaceae*). Science Internal Series 9. New Zealand Department of Conservation, Wellington, New Zealand.

Stone, L. 2008. Environmental Weed Risk Assessment Protocol. Available at: http://www.issg.org/risk_assessment_resources.htm.

Takabayashi, M. & Nakayama, K. 1978. Longevity of buried weed seeds in the soil. Weed Research 23: 32–36.

Terzioğlu, S. & Ergul Bozkurt, A.E. 2020. The weed flora of Turkish tea plantation. Gumushane Universitesi Fen Bilimleri Dergisi (GUFBED/GUSTIJ) 10(3): 621–630. DOI: 10.17714/gumusfenbil.655157.

Thomas, H. 2013. Senescence, ageing and death of the whole plant. New Phytologist 197(3): 696–711.

Tokasi, S. 2026. Determining the phenology, invasion effects, risk assessment and distribution map of two invasive species, *Tradescantia fluminensis* and *Commelina communis* in agriculture areas and natural resources of Gilan province. Final report of project. Iranian Research Institute for Plant Protection. Gilan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center (In Persian).

Tokasi, S., Kazerooni Monfared, E., Yaghoubi, B., Oveisi, M., Sasanfar, H., Rahimian Mashhadi, H. & Müller-Scharer, H. 2017. First report of *Ambrosia psilostachya* from Iran: An invasive plant species establishing in coastal area of Gilan province (N Iran). Rostaniha 18(2): 222–226. DOI: 10.22092/botany.2018.116006 (In Persian).

Tokasi, S., Sohrabi, S. & Kazerooni Monfared, E. 2018. Risk assessment of two invasive plants, water hyacinth (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms) and perennial ragweed (*Ambrosia psilostachya* DC.) in Gilan Province. Journal of Biosafety 11(1): 57–72 (In Persian).

Ulloa, S.M. & Owen, M.D.K. 2009. Response of Asiatic dayflower (*Commelina communis*) to glyphosate and alternatives in soybean. Weed Science 57: 74–80.

Virtue, J.G. & Melland, R.L. 2003. The Environmental Weed Risk of Revegetation and Forestry Plants. DWLBC Report, South Australia, 134 p.

Voll, E, Franchini, J.C, Cruz, R.T, Gazziero, D.L.P, Brighenti, A.M. & Adegas, F.S. 2004. Chemical interactions of *Brachiara plantaginea* with *Commelina benghalensis* and *Acanthospermum hispidium* in soybean cropping systems. Journal of Chemical Ecology 30(7): 1467–1475.

Not Final

Webster, T., Flanders, J. & Culpepper, A. 2006a. Critical period of tropical spiderwort (*Commelina benghalensis*) control in cotton. Weed Science Society of America Abstracts: 80.

Webster, T., Grey, T., Burton, M., Flanders, J. & Culpepper, A. 2006b. Tropical Spiderwort (*Commelina benghalensis*): the worst weed in cotton? *In*: Proceedings of the 2006 Belt-wide Cotton Conference, Jan. 3–6, San Antonio, Texas, 2181–2183.

Webster, T.M. & McDonald, G.E. 2001. A survey of weeds in various crops in Georgia. Weed Technology 15: 771–790.

Webster, T.M. 2001. Weed survey- southern states: broadleaf crops subsection. Proceedings of the Southern Weed Science Society 54: 244–259.

Webster, T.M. 2005. Weed survey–Southern States 2005: Broadleaf Crops Subsection (Cotton, Peanut, Soybean, Tobacco, and Forestry). Proceeding of South Weed Science Society 58: 291–306.

Webster, T.M., Burton, M.G., Culpepper, A.S., Flanders, J.T., Grey, T.L. & York, A.C. 2006. Tropical spiderwort (*Commelina benghalensis* L.) control and emergency patterns in preemergence herbicide systems. Journal of Cotton Science 10: 68–75.

Weipeng, L., Hai, Z., Taijie, Z., Liyang, G., Caijin, L., Qiaoyi, Z., Pengcheng, C., Ronghui, L., Shumei, L., Yonghui, Z. & Yanxia, G. 2021. Investigation and regional difference analysis of spring weed community in major tea areas of Guangdong. Chinese Agricultural Science Bulletin 37(1): 138–146.

Zhang, R., Cao, Y., Li, H., Xu, J., Zhao, X. & Zhang, F. 2024. The invasive mechanisms of the noxious alien plant species *Bidens frondosa* L. in Northeast China. Plants 13(3): 356. DOI: 10.3390/plants13030356.

Zheng, H., Wu, Y., Ding, J., Binion, D., Fu, W. & Reardon, R. 2004. *Commelina communis*. Invasive Plants of Asian Origin Established in the United States and Their Natural Enemies, Vol. 1. USDA Forest Service.

Zuo-Xiang, X., Wu-Xiong, S., Qiu-Hong, H., Run-Lin, X., Hua-Qi, X., Pei, C. & Xiao, C. 2009. Effect of ecologically based weed management strategies on weed community and diversity in hilly tea plantation. Chinese Journal of Eco-Agriculture 17(5): 857–861.

Not Final