نشریه پژوهش‌های تولید گیاهی
جلد بیست و پنجم، شماره سوم، ۱۳۹۷
http://jopp.gau.ac.ir
DOI: 10.22069/jopp.2018.14460.2293

امکان‌سنجی حضور برخی از علف‌های هرز مهاجم در مرحله جوانه‌زنی در استان گلستان

*آسیه سیاهمرگویی[۱]، حسین کاظمی[۲] و بهنام کامکار[۳]

[۱]استادیار گروه زراعت، دانشکده تولید گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران،
[۲]دانشیار گروه زراعت، دانشکده تولید گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران،
[۳]استاد گروه زراعت، دانشکده تولید گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

تاریخ دریافت: ۹۶/۱۰/۰۳ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۱/۲۸

چکیده

سابقه و هدف: گونه‌های مهاجم از چالش‌های مهم مدیریتی علف‌های هرز هستند و تشخیص این گونه در مراحل اولیه می‌تواند در کنترل آن‌ها بسیار مؤثر باشد، اما این تشخیص جز با پایش و دیده‌بانی منظم امکان‌پذیر نمی‌باشد. با توجه به قدرت توسعه و پراکنش بسیار بالای گیاهان مهاجم و همچنین دامنه وسیع تحمل به شرایط محیطی مختلف، تهیه نقشه پراکنش این گونه‌ها و تعیین محدوده جغرافیایی پراکنش آن‌ها ضروری بوده و به‌عنوان اساسی‌ترین اقدام در مدیریت تلفیقی آن‌ها محسوب می‌شود. این مطالعه با هدف امکان‌سنجی حضور برخی از علف‌های هرز مهاجم در استان گلستان انجام شد.

مواد و روش‌ها: به‌منظور شناسایی مناطق مستعد آلودگی به علف‌های هرز مهاجم کنجد شیطانی (*Cleome viscosa* L.)، نیلوفر وحشی (*Ipomoea purpurea* (L.) Roth)، خربزه وحشی (*Cucumis melo* subsp. agrestis var. agrestis)، فرفیون ناجور برگ (*Euphorbia heterophylla* L.) و فرفیون خوابیده (*Euphorbia maculate* L.) در مرحله جوانه‌زنی، ابتدا نیازهای بوم‌شناختی (دماهای کمینه، مطلوب و بیشینه، EC و pH) در گیاهان فوق با استفاده از منابع موجود تعیین گردید. برای تعیین محدوده متغیرهای محیطی مورد مطالعه در سطح استان گلستان در مرحله جوانه‌زنی علف‌های هرز اشاره شده، از میانگین ۱۰ ساله داده‌های هواشناسی استان استفاده شد. لازم به ذکر است که در این مطالعه ماه‌های اردیبهشت، خرداد و تیرماه، به‌عنوان ماه‌هایی که امکان جوانه‌زنی بذر این گیاهان در آن‌ها وجود دارد، در نظر گرفته شد. همچنین از داده‌های خام ۵۰۵ نقطه از اراضی کشاورزی، برای تعیین اسیدیته و شوری خاک استفاده شد. کار فراخوانی لایه‌های اطلاعاتی طبقه‌بندی‌شده در محیط GIS نسخه ۱۰ انجام شد و در انتها احتمال حضور و عدم حضور هر کدام از گونه‌های گیاهی فوق به‌صورت مکانی مشخص گردید.

یافته‌ها: نتایج این پژوهش بیانگر آن است که محدوده وسیعی از استان گلستان به‌ترتیب با ۷۹۰۳۲۵، ۷۷۲۸۸٤ و ۷۰۸۹٦۸ هکتار مستعد هجوم گونه‌های کنجد شیطانی، خربزه وحشی و فرفیون خوابیده است. از لحاظ درجه اهمیت گونه فرفیون ناجور برگ در رتبه دوم قرار گرفت (مناطق مستعد: ۵۸۳۷۰۰ هکتار و مناطق غیرمستعد: ۲۲۵۰۲۵ هکتار). در این گونه دما و شوری به‌عنوان مهم‌ترین عوامل محدودیت پراکنش این علف‌هرز تعیین شد. در زمینه پراکنش وسیع گونه نیلوفر وحشی معرفی شده در استان

* مسئول مکاتبه: siahmarguee@gau.ac.ir

نگرانی خاصی وجود ندارد؛ زیرا بررسی نقشه‌ها نشان می‌دهد که از نظر توزیع جغرافیایی در محدوده مورد مطالعه، از نظر EC و دمای مطلوب، هیچ محدودیتی برای جوانه‌زنی و استقرار این گیاه وجود ندارد. اما از نظر pH مانع مهمی در افزایش دامنه پراکنش این گیاه در استان وجود دارد (مناطق مستعد: ۹۸۸۷ هکتار و مناطق غیرمستعد: ۷۹۸/۸۳۸ هکتار).

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج به‌دست آمده لازم است سه گونه اول در اولویت‌های تحقیقاتی و مدیریتی قرار گیرند تا از پراکنش وسیع در سطح استان و حتی سایر استان‌های کشور جلوگیری شود.

واژه‌های کلیدی: استان گلستان، خربزه وحشی، سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)، فرفیون، کنجد شیطانی، نیلوفر وحشی

مقدمه

در اقتصاد رو به رشد جهان، انتقال گسترده مواد زیستی و امکانات موجود برای انجام سفرهای طولانی منجر به ورود و استقرار گیاهان مهاجم به بسیاری از بخش‌های دنیا شده است (۱۰). به‌عنوان مثال رجمانک (۲۰۰۰) نشان داد که از ۲۲۰۰۰ گیاه آوندی فهرست شده در آمریکای شمالی، ۲۱ درصد غیربومی هستند (۱۲). آتکینسون و کامرون (۱۹۹۳) نیز گزارش کردند که حداقل ۵۰ درصد از گیاهان آوندی نیوزیلند غیربومی هستند (۳).

در ایران گزارش‌های متعددی مبنی بر تهاجم تعدادی از گونه‌های گیاهی ثبت شده؛ که از آن جمله می‌توان به تهاجم آزولا (*Azolla pinnata* R.Br.) در شمال کشور، کهور آمریکایی (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.) در استان هرمزگان و علف‌هرز جو دره (*Hordeum spontaneum* (K. Koch) Thell.) در کل کشور اشاره نمود (۸). علاوه بر آن کوچکی و همکاران (۲۰۱٤) از حضور ۱۱٤ گونه گیاهی متعلق به ۷٤ جنس و ۳۲ تیره، به‌عنوان گیاهان مهاجم استان‌های خراسان شمالی، رضوی و جنوبی خبر دادند که از این میان ۲۱ گونه گیاهی در عرصه‌های طبیعی و ۱۳ گونه در عرصه‌های کشاورزی به‌عنوان مشکل‌سازترین گیاهان مهاجم منطقه شناسایی شده‌اند (۷). همچنین یعقوبی و همکاران (۲۰۱۰) علف‌های هرز سل‌واش (*Monochoria vaginalis* (Burm.f.)) و سوروف هوشمند (*Echinochloa oryzicola* (Vasinger)) را به‌عنوان گونه‌های جدید و مهاجم در شالیزارهای ایران معرفی نمودند (۲۰). ساوری‌نژاد و همکاران (۲۰۱۰) نیز افزایش تراکم دو گونه فرفیون ناجور برگ (*Euphorbia heterophylla* L.) و فرفیون خوابیده (*Euphorbia maculate* L.) را در مزارع سویای استان گلستان هشدار دادند (۱٤).

نتایج پژوهش سهرابی‌راد و همکاران (۲۰۱۷) نشان داد که مزارع سویای شهرستان کلاله به ۱٦ گونه علف‌هرز (متعلق به ۱۳ خانواده) آلودگی داشته و مهم‌ترین آن‌ها اویارسلام (*Cyperus* sp.)، قیاق (*Sorghum halepense* (L.) pers.)، نیلوفر وحشی (*Ipomoea* spp.)، خربزه وحشی (*Cucumis melo subsp. agrestis var. agrestis*) و کنجد شیطانی (*Cleome viscosa* L.) بودند. نام‌بردگان حضور سه گیاه نیلوفر وحشی، خربزه وحشی و کنجد شیطانی (که جزو گیاهان مهاجم استان گلستان هستند) را مورد توجه قرار داده و به این نکته تأکید نمودند که حضور این گیاهان می‌تواند پیامدهای منفی زیادی در تنوع زیستی منطقه به‌دنبال داشته باشد و لازم است به مدیریت این گیاهان در منطقه و جلوگیری از دامنه تهاجم آن‌ها به مناطق مستعد و حساس بیش‌تر توجه نمود (۱۸)؛ زیرا برنامه‌های مدیریتی کشاورزان در

اراضی زراعی و همچنین عوامل محیطی، نقش قابل‌توجهی در تغییر فلور علف‌های هرز و سرعت رخداد آن دارد. اگر سرعت ورود گیاهان به همین شکل ادامه یابد، سرانجام پوشش گیاهی زمین همگن شده و تنها شامل تعدادی از گونه‌های گیاهی خواهد شد که درجه موفقیت بالایی دارند (۱۰).

با توجه به قدرت توسعه و پراکنش بسیار بالای گیاهان مهاجم و همچنین دامنه وسیع تحمل به شرایط محیطی مختلف این گیاهان، تهیه نقشه پراکنش این گیاهان و تعیین محدوده جغرافیایی پراکنش آن‌ها ضروری بوده و به‌عنوان اساسی‌ترین اقدام در مدیریت تلفیقی آن‌ها محسوب می‌شود (۱۸). در واقع با اطلاع از پراکنش علف‌های هرز خاص در یک منطقه و تعیین شرایط محیطی مناسب برای جوانه‌زنی و استقرار این گیاهان می‌توان در مورد روش‌های کنترل آن‌ها تصمیم گرفت و برنامه‌ریزی لازم برای جلوگیری از توسعه بیش‌تر آن‌ها به مناطق حساس را فراهم نمود.

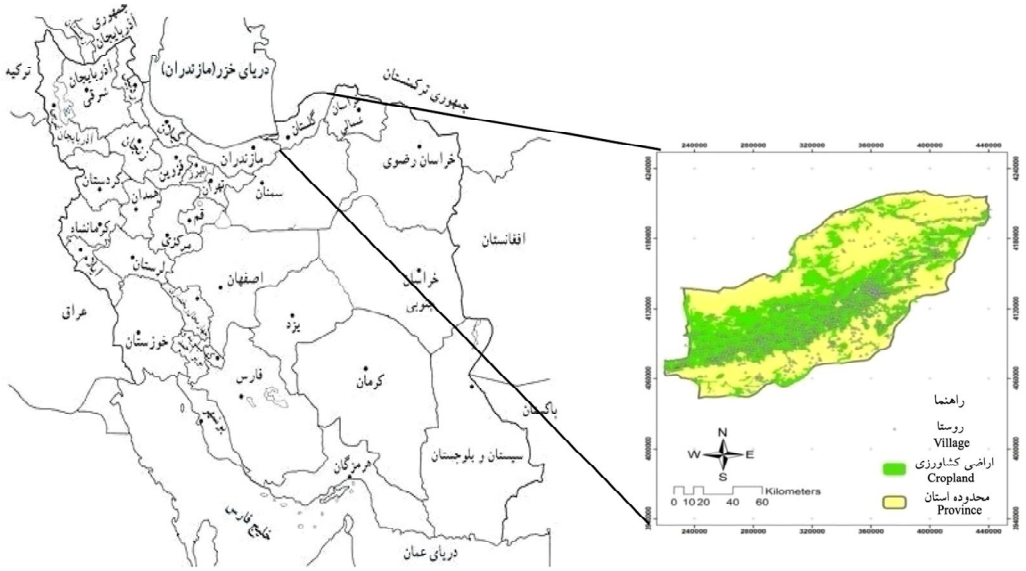
در حال حاضر حضور گونه‌های مهاجم علف‌های هرز را بر اساس اطلاعات زمین مرجع شده گونه‌های مهاجم و نیز بر مبنای عادات رشدی آن‌ها در مناطق مختلف با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) می‌توان پیش بینی نمود. این روش بر اساس اطلاعات به‌دست آمده از تهیه نقشه پراکنش علف‌های هرز مزارع گندم کشور برای برخی گونه‌ها توسط این سامانه اجرا شده و قابلیت آن را دارد که برای تمام گونه‌هایی که احتمال تهاجم آن‌ها در مناطق مختلف کشور می‌رود، اجرا شود (۸). در این روش با لایه‌گذاری لایه‌های اطلاعاتی اقلیم و خاک که در آن‌ها علف‌هرز تهاجم نموده است، در محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی مدلی به‌دست می‌آید که احتمال تهاجم گونه موردنظر را در مناطق مختلف تخمین می‌زند و عوامل مؤثر بر پراکنش یک گونه را مشخص می‌نماید. توماس و دوناگی (۱۹۹۱) نقشه پراکنش علف‌های هرز را در محصولات زراعی بهاره مختلف تهیه کردند و دریافتند که بارندگی و دما مهم‌ترین عوامل مؤثر در پراکنش گونه‌های مختلف هستند (۱۹). شرویدر و همکاران (۱۹۹۳) با جمع‌آوری اطلاعات از ۲٦ کشور اروپایی، پراکندگی و فراوانی مهم‌ترین علف‌های هرز را در محصولات زراعی عمده مشخص نمودند (۱۵). گرگانی و همکاران (۲۰۱۷) مناطق مستعد به آلودگی نیلوفرپیچ (*Ipomoea hederacea* Jacq) در استان گلستان را مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که از نظرتوزیع جغرافیایی در محدوده مورد مطالعه، از نظر EC و دما، هیچ محدودیتی برای جوانه‌زنی و استقرار این گیاه وجود ندارد. اما از نظر pH مانع مهمی در افزایش دامنه پراکنش این گیاه در استان وجود دارد. به‌طوری‌که تنها بخش کوچکی از اراضی محدوده کلاله و گالیکش از نظر این عامل، در محدوده مطلوب جوانه‌زنی و استقرار آن قرار دارند (۵).

همان‌گونه که ذکر گردید طی بررسی‌های انجام شده مشخص گردید که مزارع سویای استان گلستان به‌وسیله گونه‌های نیلوفر وحشی، فرفیون ناجور برگ، فرفیون خوابیده، خربزه وحشی و کنجد شیطانی مورد هجوم قرار گرفته‌اند (۱٤ و ۱٦). با توجه به موارد اشاره شده هدف از این پژوهش تعیین مناطق حساس به تهاجم گونه‌های اشاره شده در اراضی زراعی استان گلستان بود.

مواد و روش‌ها

استان گلستان با مساحت ۲۱۵۰۰ کیلومترمربع در مختصات بین ۳٦ درجه و ٤٤ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۵ دقیقه عرض شمالی و ۵۱ درجه و ۵۳ دقیقه تا ۵٦ درجه و ۱٤ دقیقه طول شرقی قرار داشته و از شمال به کشور ترکمنستان، از جنوب به استان سمنان، از

شرق به استان خراسان شمالی و از غرب به دریای خزر و استان مازندران محدود می‌شود (٦). منطقه مطالعاتی این پژوهش، شامل اراضی کشاورزی کنونی استان گلستان می‌باشد که از لایه کاربری اراضی استان، تفکیک گردید (شکل ۱).



شکل ۱- موقعیت و محدوده اراضی کشاورزی استان گلستان در ایران براساس مختصات UTM.

Figure 1. Location and agricultural lands areasaccording to UTM coordinates for Golestan province in Iran.

به‌منظور مکان‌یابی مناطق مستعد آلودگی به علف‌های هرز مهاجم فرفیون *Euphorbia heterophylla* L. و *Euphorbia maculate* L.، نیلوفر وحشی (*Ipomoea purpurea* (L.) Roth)، خربزه وحشی و کنجد شیطانی در مرحله جوانه‌زنی، ابتدا نیازهای بوم‌شناختی گیاهان فوق (دماهای کمینه، مطلوب و بیشینه، EC، pH و حداکثر عمقی که جوانه‌زنی گیاه در آن رخ می‌دهد) با استفاده از منابع موجود تعیین گردید (جدول ۱). این اطلاعات بوم‌شناختی از مقالات و پایان‌نامه‌های موجود تهیه شدند (۱، ۲، ١٦ و ١٧).

برای تعیین محدوده متغیرهای محیطی مورد مطالعه در سطح استان گلستان در مرحله جوانه‌زنی علف‌های هرز اشاره شده، از میانگین ۱۰ ساله داده‌های هواشناسی ۱۲ ایستگاه مستقر در استان گلستان استفاده شد (جدول ۲). قبل از انجام محاسبات زمین‌آماری و تهیه نقشه‌ها، بررسی‌های متداول آماری مانند آزمون نرمال بودن توزیع داده‌ها صورت گرفت. در این پژوهش روش‌های مختلف درون‌یابی شامل کلاسیک و زمین‌آماری مانند کریجینگ معمولی، وزن‌دهی فاصله معکوس (IDW)[1] و توابع پایه شعاعی (RBF)[2] مورد استفاده قرار گرفت. لازم به ذکر است که در این مطالعه ماه‌های اردیبهشت، خرداد و تیرماه، به‌عنوان ماه‌هایی که امکان جوانه‌زنی بذر این گیاهان در آنها وجود دارد، در نظر گرفته شده است.

همچنین به‌منظور تهیه نقشه‌های رقومی اسیدیته و شوری، اطلاعات و داده‌های خام ۵۰۵ نقطه از اراضی کشاورزی، از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی

1- Inverse Distance Weighting
2- Radial Basis Function

گلستان- بخش خاک و آب دریافت شد (جدول ۲). پس از تهیه این اطلاعات، درون‌یابی و طبقه‌بندی آن‌ها بر اساس روش‌های معمول صورت گرفت. کار فراخوانی لایه‌های اطلاعاتی طبقه‌بندی شده در محیط GIS نسخه ۱۰ انجام شد و به کمک حساب‌گر شبکه‌ای، تلفیق و روی‌هم‌گذاری لایه‌ها (همپوشانی ساده) برای هر گیاه هرز، جداگانه صورت پذیرفت. در انتها احتمال حضور و عدم حضور هر کدام از گونه‌های گیاهی فوق به‌صورت مکانی مشخص گردید.

جدول ۱- نیازهای بوم‌شناختی علف‌های هرز مهاجم سویا در سطح استان گلستان.

Table 1. Ecological demands of invasive weeds of soybean in Golestan province.

منبع Reference	شوری لازم برای کاهش ۵۰ درصد جوانه‌زنی (دسی‌زیمنس بر متر) The salinity required to reduce 50% germination ($dS.m^{-1}$)	اسیدیته مطلوب جوانه‌زنی Favorable acidity for germination	دمای اصلی جوانه‌زنی (درجه سانتی‌گراد) Germination cardinal temperature (ºC)			دوره رویش Growing season	نام علمی
			بیشینه Maximum	بهینه Optimum	کمینه Minimum		
Shirdel et al. (2015)	>22.0	4-9	<40	25-35	>15.5	خرداد تا آبان June-November	کنجدشیطانی *Cleome viscose* L.
Abbasi (2015)	>30.0	5-7	<38	20-35	>9.0	خرداد تا آبان June-November	نیلوفر وحشی *Ipomoea purpurea* (L.) Roth
Sohrabi (2013)	>22.0	4-8	<45	30-40	>20.0	خرداد تا آبان June-November	خربزه وحشی *Cucumismelo subsp. agrestis var. agrestis*.
Asgarpour (2013)	>12.5	4-10	<48	20-35	>11.0	خرداد تا آبان June-November	فرفیون ناجوربرگ *Euphorbia heterophylla*L.
Asgarpour (2013)	>11.2	6-7	<50	30-45	>20.0	خرداد تا آبان June-November	فرفیون خوابیده *Euphorbia maculate* L.

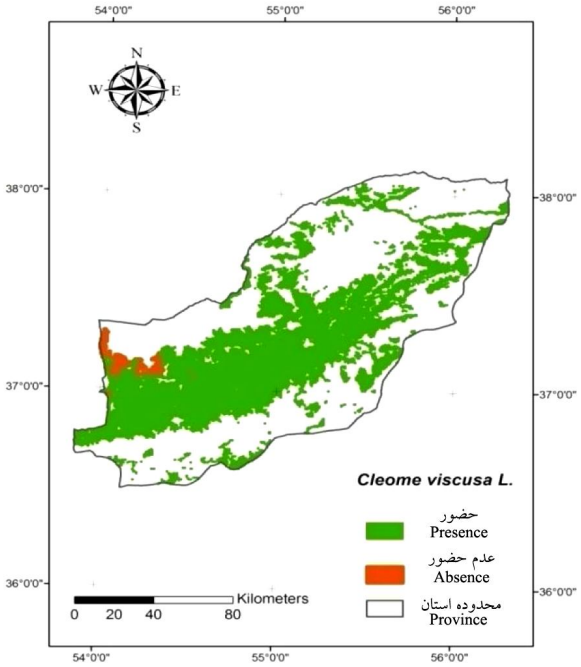
جدول ۲- محدوده متغیرهای محیطی مورد مطالعه در سطح استان گلستان در مرحله جوانه‌زنی علف‌های هرز.

Table 2. The range of studied environmental variables at germination stage of weeds in Golestan province.

شوری (دسی‌زیمنس بر متر) Salinity ($dS.m^{-1}$)	اسیدیته pH	دما(درجه سانتی‌گراد) Temperature (ºC)			ماه Month
		بیشینه Maximum	متوسط Average	کمینه Minimum	
0.15-50.80	6.8-8.2	28.26-23.92	22.15-19.20	13.30-15.99	اردیبهشت May
		31.00-26.50	24.80-22.14	15.84-19.08	خرداد June
		35.80-29.15	25.80-19.40	24.04-20.50	تیر July

نتایج و بحث

نتایج مندرج در شکل ۲ نشان‌دهنده مطلوبیت بالای شرایط محیطی استان جهت جوانه‌زنی علف‌هرز کنجد شیطانی است. به‌طوری‌که با تطبیق نیازهای بوم‌شناختی این گیاه (جدول ۱) و دامنه تغییرات عوامل محیطی مورد مطالعه در سطح استان (جدول ۲)، بیش‌ترین مساحت اراضی کشاورزی معادل ۷۹۰/۳۲۵ هکتار، به‌جز منطقه شمال‌غربی استان را جهت تهاجم این گونه علف‌هرز مناسب پیش‌بینی شد (جدول ۳). بالا بودن سطح آب‌های زیرزمینی، تبخیر شدید و در نتیجه شوری بالاتر از ۲۲ دسی‌زیمنس بر متر در اراضی شمالی شهرستان گمیشان، شرایط را جهت رشد و پیشروی این گیاه مهاجم با محدودیت مواجه می‌سازد. به‌علاوه، پایین بودن میزان دمای حداقل در اردیبهشت‌ماه و دماهای مطلوب در سه ماه اردیبهشت، خرداد و تیرماه جهت جوانه‌زنی گیاه کنجد شیطانی، از عواملی است که منجر به عدم حضور در ۱۸/٤۰۰ هکتار از اراضی استان می‌شود.



شکل ۲- نقشه پراکنش کنجد شیطانی (*Cleome viscosa* L.) در اراضی زراعی استان گلستان.

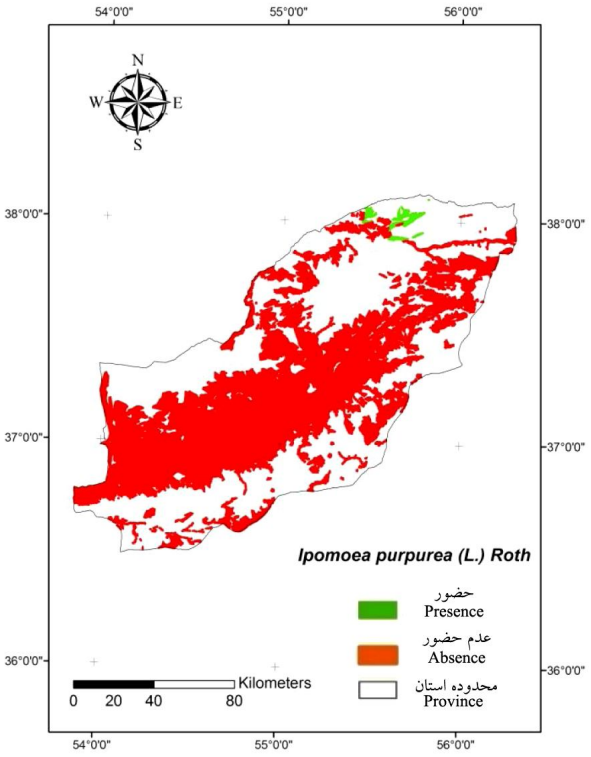
Figure 2. Distribution map of Asian spider flower (*Cleome viscosa* L.) in the agricultural arable of Golestan Province.

جدول ۳- مساحت مناطق احتمال حضور و عدم حضور علف‌های هرز مهاجم در مزارع سویای استان گلستان.

Table 3. Area of probability of presence and absence of invasive weeds in soybean fields of Golestan province.

مساحت (هکتار) area (ha^{-1})		گونه مهاجم Invasive specie		
عدم حضور absence	حضور presence			
18400	790325	*Cleome viscusa* L.	Asian spider flower	کنجد شیطانی
798838	9887	*Ipomoea purpurea* (L.) Roth	Tall morning glory	نیلوفر وحشی
35841	772884	*Cucumis melo subsp. agrestis var. agrestis*.	Wild melon	خربزه وحشی
225025	583700	*Euphorbia heterophylla* L.	wild poinsettia	فرفیون ناجوربرگ
99757	708968	*Euphorbia maculata*L.	spotted spurge	فرفیون خوابیده

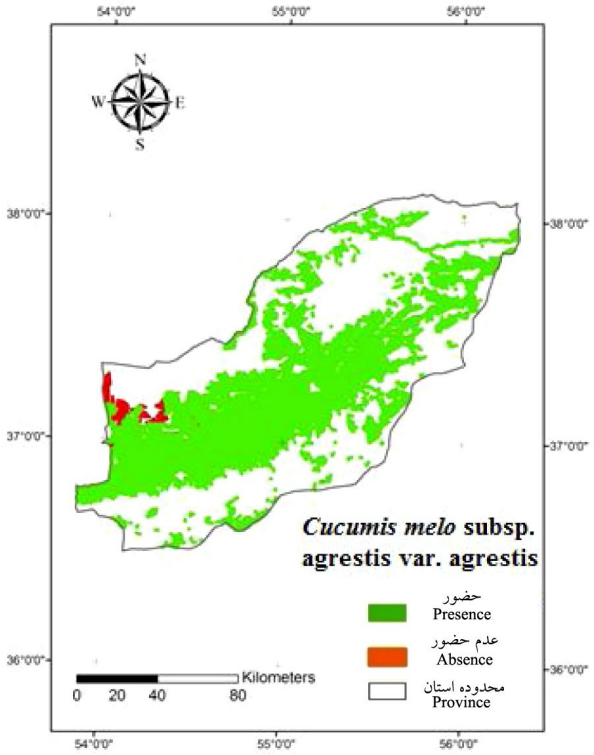
نتایج نشان داد که امکان پراکنش نیلوفروحشی *Ipomoea purpurea* (L.) Roth، در سطح استان گلستان کم است و منطقه کوچکی در شمال‌شرقی استان، جهت جوانه‌زنی و رشد این گونه مهاجم، شرایط مستعدی را نشان داده است. اسیدیته خاک در سطح اراضی کشاورزی استان معادل ۸/۲-۶/۸ بوده و تقریباً بالاتر از میزان اسیدیته مطلوب جهت جوانه‌زنی این گونه (۷-۵) می‌باشد (جدول‌های ۱ و ۲). به احتمال زیاد سازگاری این گیاه نسبت افزایش اسیدیته خاک (۷-۵)، در بخش‌های شمالی و مرزی شهرستان مراوه‌تپه تأثیر مثبتی بر حضور لکه‌ای این گیاه داشته و امکان حضور این گیاه را فراهم ساخته است (شکل ۳).



شکل ۳- نقشه پراکنش نیلوفر وحشی گونه *Ipomoea purpurea* (L.) Roth در اراضی زراعی استان گلستان.

Figure 3. Distribution map of Tall morning glory (*Ipomoea purpurea* (L.) Roth) in the agriculture arable of Golestan Province.

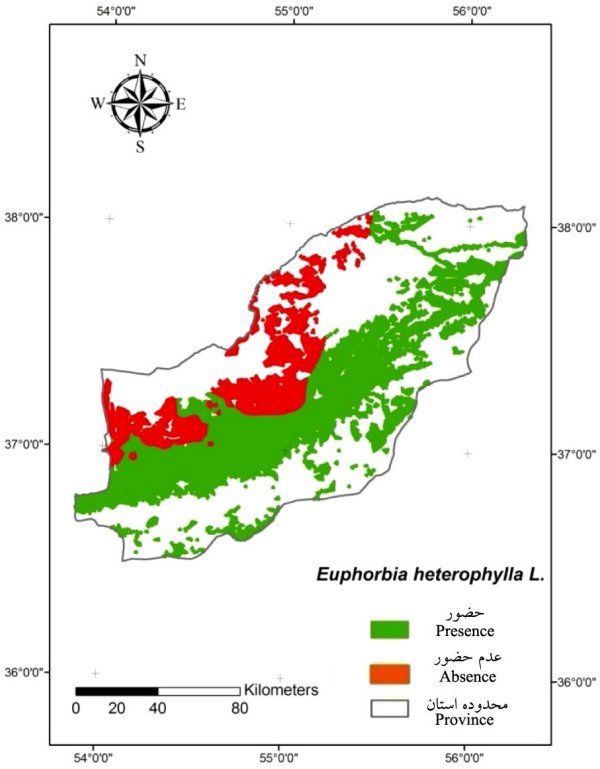
شکل ٤ نحوه پراکنش و توسعه گیاه مهاجم خربزه وحشی در مرحله جوانه‌زنی را در سطح وسیعی از اراضی کشاورزی استان گلستان (۷۷۲۸۸٤ هکتار) نشان می‌دهد. با رجوع به شکل ۲، به شباهت بالای پراکنش این گونه علف‌هرز با گیاه کنجد شیطانی پی خواهیم برد. تنها ۳۵۸٤۱ هکتار از ناحیه شمالی شهرستان گمیشان جهت جوانه‌زنی این گیاهان هرز نامناسب می‌باشد که علت آن را می‌توان به شوری بالاتر از حد تحمل این گیاه برابر ۵۰/۸-۲۲ دسی‌زیمنس بر متر، دمای کمینه بالاتر از ۲۰ درجه در تیرماه ارتباط داد. لازم به ذکر است در این ناحیه که میزان اسیدیته خاک ۷/۷-۷/۵ بوده و محدودیتی برای جوانه‌زنی این گیاه ایجاد نمی‌کند (جدول ۲).



شکل ٤- نقشه پراکنش خربزه وحشی (*Cucumis melo* subsp. agrestis var. agrestis.) در اراضی زراعی استان گلستان.

Figure 4. Distribution map of Wild melon (*Cucumismelo* subsp. agrestis var. agrestis.) in the agriculture arable of Golestan Province.

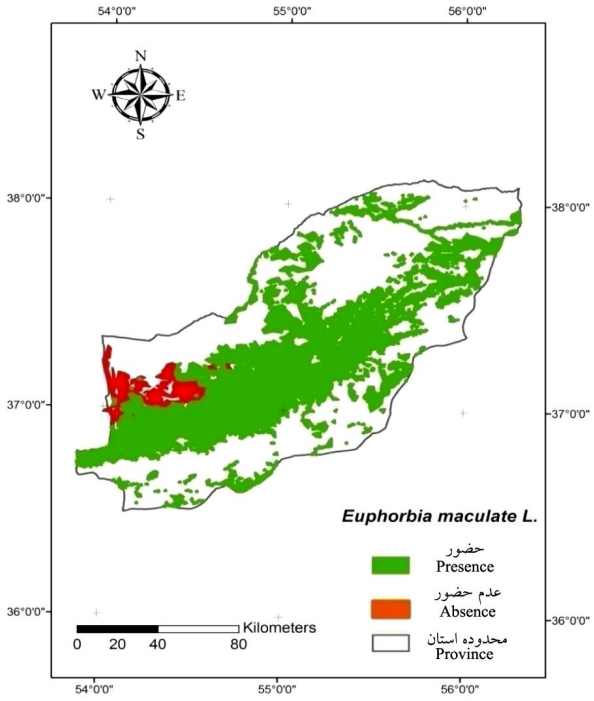
امکان حضور و پراکنش گیاه مهاجم فرفیون ناجور برگ در شکل ٤-٤، به‌شدت از نقشه و الگوی پراکنش و توزیع شوری در سطح اراضی کشاورزی استان تبعیت می‌کند. این علف‌هرز قادر به تحمل شوری خاک تا میزان ۱۲/۵ دسی‌زیمنس بر متر می‌باشد؛ که این شرایط مستعد، در نواحی مرکز و جنوب استان از غرب تا شمال‌شرق امتداد دارد. شوری بالای خاک در نوار شمالی و مرزی استان، خشکی هوا، تبخیر شدید و کمبود بارندگی و توزیع نامناسب آن، یکی از عوامل محدودکننده جوانه‌زنی این گیاه هرز است. همچنین دمای متوسط کم‌تر از ۲۰ درجه سانتی‌گراد در اردیبهشت‌ماه، دمای کمینه بالاتر از ۹ درجه سانتی‌گراد و دمای بیشینه پایین‌تر از ٤۸ درجه سانتی‌گراد در کل استان، از جمله دلایل اختصاص این مناطق به پهنه غیرمناسب برای حضور و جوانه‌زنی این گیاه می‌باشند.



شکل ۵- نقشه پراکنش فرفیون ناجور برگ (*Euphorbia heterophylla* L.) در اراضی زراعی استان گلستان.

Figure 5. Distribution map of wild poinsettia (*Euphorbia heterophylla* L.) in the agriculture arable of Golestan Province.

نتایج بررسی‌های این پژوهش نشان می‌دهد که دمای کمینه بالاتر ازحد نیاز گیاه فرفیون خوابیده در تیرماه (بالاتر از ۲۰ درجه سانتی‌گراد)، دماهای متوسط و بیشینه نامطلوب در کل استان، اسیدیته بالای خاک (بیش‌تر از ۷) و دامنه شوری خارج از تحمل گیاه (۵۰/۸-۱۱/۲ دسی‌زیمنس بر متر) (جدول‌های ۱ و ۲) منجر به عدم حضور این علف‌هرز در ناحیه شمال‌غربی استان شده است (جدول ۳ و شکل ٦). با وجود این‌که گونه فرفیون ناجور برگ در مقایسه با فرفیون خوابیده، دامنه تحمل بالاتری نسبت به شوری خاک دارد (جدول ۲)، اما وسعت منطقه احتمال حضور آن کم‌تر است. که دلیل این امر را می‌توان به تحمل کم‌تر این گیاه در مقابل انواع دماها نسبت داد.



شکل ٦- نقشه پراکنش فرفیون خوابیده (*Euphorbia maculate* L.) در اراضی کشاورزی استان گلستان.

Figure 6. Distribution map of spotted spurge (*Euphorbia maculate* L.) in the agriculture arable of Golestan Province.

نتایج این پژوهش بیانگر آن است که محدوده وسیعی از استان گلستان مستعد تهاجم به‌وسیله گونه‌های کنجد شیطانی، خربزه‌وحشی، فرفیون خوابیده است. از این‌رو، لازم است سه گونه فوق در اولویت‌های تحقیقاتی و مدیریتی استان قرار گیرند تا از پراکنش وسیع آن‌ها در سطح استان و حتی سایر استان‌های کشور جلوگیری شود.

اهمیت مطالعه و بررسی گیاهان مهاجم بر کسی پوشیده نیست. گونه‌های مهاجم می‌توانند آشیان‌های بوم‌شناختی خالی در بوم‌نظام‌های کشاورزی و طبیعی را اشغال کنند و علاوه بر پیامدهای زیست‌محیطی که به منطقه جدید وارد می‌کنند، هزینه‌های اضافی را نیز برای کشاورزان به‌بار می‌آورند (۱۱). کوچکی و همکاران (۲۰۱٤) معتقدند که با توجه به این‌که روش‌های شیمیایی از جمله متداول‌ترین روش‌ها در کنترل علف‌های هرز و دیگر گونه‌های مهاجم در کشور می‌باشند، بنابراین، گسترش این گونه‌ها علاوه بر تأثیرات مستقیم می‌تواند منجر به افزایش کاربرد سموم شیمیایی در مزارع و باغات شود و پیامدهای منفی این گونه‌ها را دو چندان کند (۷). از این‌رو به‌نظر می‌رسد گونه‌های مهاجم از چالش‌های مهم مدیریتی علف‌های هرز هستند و تشخیص آن‌ها در مراحل اولیه، می‌تواند در کنترل این گیاهان بسیار مؤثر باشد و این تشخیص جز با پایش و دیده‌بانی منظم امکان‌پذیر نمی‌باشد (۷).

در کشور ایران مطالعات کمی در خصوص بوم‌شناختی، زیست‌شناسی، دلایل ورود و گسترش گیاهان مهاجم و تغییرات توزیع و پراکنش آن‌ها در سطح مزارع وجود دارد. مین‌باشی (۲۰۱۰) با مطالعه فلور علف‌های هرز و تهیه نقشه پراکنش آن‌ها در مزارع گندم کشور طی سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۸ دریافتند که علف‌هرز جو دره که در مناطق محدودی

از مزارع گندم استان فارس قابل مشاهده بوده در سال‌های اخیر تقریباً تمام مزارع گندم کشور را تحت هجوم قرار داده است و در حال توسعه می‌باشد. همچنین با توجه به نقشه‌های پراکنش علف‌هرز *Cynachum aquatum* که در سال‌های گذشته فقط در منطقه مغان استان اردبیل قابل مشاهده بود و به احتمال زیاد به‌دلیل هم‌جواری با کشور آذربایجان به این منطقه وارد شده است، به‌دلیل خصوصیات زیست‌شناختی و بوم‌شناختی خاص خود به بسیاری از مناطق کشور راه پیدا نموده است (۹). توماس و دوناگی (۱۹۹۱) نقشه پراکنش علف‌های هرز را در محصولات زراعی بهاره مختلف تهیه کردند و دریافتند که بارندگی و دما مهم‌ترین عوامل مؤثر در پراکنش گونه‌های مختلف هستند (۱۹). صفوی و شیرزادیان (۲۰۱۱) ضمن تأکید بر استفاده از پارامترهای محیطی در سامانه داده‌های جغرافیایی در تعیین الگوهای پراکندگی گونه‌ها، دریافتند که با توجه به نقشه ارتفاع جغرافیایی، سه جنس خزه *Tortul*، *Grimmia* و *Byum* تمایل شدیدی به حضور در نقاط مرتفع دارند و تقریباً همه گونه‌های مورد بررسی محدود به نواحی هستند که مقدار مناسبی از بارش سالانه را دریافت می‌کنند. همچنین نقشه‌های دیجیتالی درجه حرارت در این مطالعه رابطه منفی این متغیر را با پراکندگی خزه‌گیان نشان داد (۱۳).

علاوه بر عوامل محیطی، برنامه‌های مدیریتی کشاورزان در اراضی زراعی نیز نقش قابل‌توجهی در تغییر فلور علف‌های هرز و سرعت رخداد آن دارد. در این راستا کالورز (۲۰۱۳) به‌منظور تهیه نقشه پراکنش گونه مهاجم *Brassica tournefortii* از دو مجموعه لایه اطلاعاتی شامل فعالیت‌های انسان (جاده‌سازی، راه‌آهن، شدت تخریب اراضی) و عوامل مربوط به اراضی (نوع خاک، ارتفاع، شیب، پوشش گیاهی و غیره) استفاده کرد. به‌نظر ایشان فعالیت انسان مهم‌ترین عامل پیش‌بینی‌کننده سرعت گسترش تهاجم این گیاه است. همچنین عوامل مربوط به اراضی، به شناسایی نواحی مستعد به تهاجم این گونه کمک زیادی خواهد کرد (٤). همچنین یعقوبی و همکاران (۱۳۸۸) علف‌های هرز سل‌واش (*Monochoria vaginalis* (*Burm.f.*)) و سوروف هوشمند (*Echinochloa oryzicola* (Vasinger)) را به‌عنوان گونه‌های جدید و مهاجم در شالیزارهای ایران گزارش نمود. نام‌بردگان علت گسترش گونه سوروف هوشمند را به شباهت بسیار زیاد آن به برنج و تحمل بالای آن به غرقاب مرتبط دانستند. همچنین تسطیح اراضی که سبب طولانی شدن دوره غرقاب در طول و خارج از فصل زراعی و در نتیجه توسعه اراضی باتلاقی و در نهایت تجمع ماده آلی و نیتروژن در اراضی زراعی می‌شود را عامل اصلی افزایش جمعیت سل‌واش عنوان نمودند (۲۰).

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به قدرت توسعه و پراکنش بسیار بالای گیاهان مهاجم و همچنین دامنه وسیع تحمل به شرایط محیطی مختلف این گیاهان، تهیه نقشه پراکنش این گونه‌ها و تعیین محدوده جغرافیایی پراکنش آن‌ها ضروری بوده و به‌عنوان اساسی‌ترین اقدام در مدیریت تلفیقی آن‌ها محسوب می‌شود. نتایج این پژوهش بیانگر آن است که محدوده وسیعی از استان گلستان مستعد تهاجم به‌وسیله گونه‌های کنجد شیطانی، خربزه وحشی، فرفیون خوابیده است. از لحاظ درجه اهمیت گونه فرفیون ناجور برگ در رتبه دوم قرار گرفته و در زمینه پراکنش وسیع گونه نیلوفر وحشی معرفی شده در استان نگرانی خاصی وجود ندارد. از این‌رو لازم است سه گونه اول در اولویت‌های تحقیقاتی و مدیریتی استان قرار گیرند تا از پراکنش وسیع آن‌ها در سطح استان و حتی سایر استان‌های کشور جلوگیری شود.

منابع

1.Abbasi, E. 2015. Evaluation the effect of some environmental factors on seed germination and seedling emergence of *Ipomoea purpurea*). M.Sc. Thesis. Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran. (In Persian)

2.Asgarpour, R. 2013. Study the biology of two new species of *Euphorbia maculata* and *Euphorbia heterophylla* in soybean fields in Golestan province. Ph.D. Theses of Ferdowsi University of Mashhad. 180p. (In Persian)

3.Atikinson, I.A.E. and Cameron, E.K. 1993. Human influence on the terrestrial biota and biotic communities of New Zealand. Trends Ecol. Evol. 8: 447-451.

4.Cullors, V.M. 2013. A Geographic Information System for Invasive Species: Sahara Mustard Weed (Master's thesis, University of Redlands). Retrieved from *http://inspire.redlands.edu/gis_gradproj/205*.

5.Gorgani, M., Siahmarguee, A., Ghaderifar, F. and Gherekhloo, J. 2017. Locating areas prone to infection with Ivy-leaved morning glory (*Ipomoea hederaceae* Jacq) in germination stage: a new entrant's weed in arable lands of Golestan Province. Weed Res. J. 8: 2. 35-51. (In Persian)

6.Kazemi, H. 2014. Ecological zoning of agricultural lands in Gorgan for sunflower cultivation. J. Plant Prod. Res. 21: 1. 25-46. (In Persian)

7.Koocheki, A.R., Ghorbani, R., Asadi, Gh.A., Melati, F. and Falah-Pour, N. 2014. Invasive plant species in natural and agricultural ecosystems of Khorasan provinces and global climate change. Agroecol. J. 4: 2. 81-93. (In Persian)

8.Minbashi Moeini, M., Rahimian, H., Zand, E. and Baghestani, M.A. 2010. Invasion weeds, a forgotten challenge. The 3rd Iranian Weed Science Congress, February. Pp: 36-44. (In Persian)

9.Minbashi-Moeini, M., Ebtali, Y., Esfandiari, H., Edim, H., Barjesteh, A., PourAzar, R., Jahedi, A., Jafarzadeh, N., Jamali, M., Hosseini, M., Sarani, M., Sarihi, S., Sabahi, N., Ardakani, A., Tabatabae, R., Ghasemi, M., Lak, M., Mousavi, K., Makenali, A., Saeedi, F., Mirvakili, M., Nazer-Kakhaki, H., Narimani, V., Nourozzadeh, Sh., Veisi, M. and Younes-Abadi, M. 2012. Producing of weed map for irrigated wheat fields of Iran using Geographic Information System (GIS). Agron. J. (Pajouhesh & Sazandegi), 95: 22-31. (In Persian)

10.Najafi, H., Zand, A., Diyanat, M. and Nosrati, A. 2011. Ecology of Weeds and Invasive Plants. Jahad Daneshgahi of Mashhad. 478p. (In Persian)

11.Pahlavani, A.H. and Sajedi, S. 2011. Alerting occurrence of several noxious weeds and invasive plants in arable lands in Iran. Rostaniha, 12: 2. 129-134. (In Persian)

12.Rejmanek, M. 2000. Invasive plants: Approaches and predications. Aust. Ecol. 25: 497-506.

13.Safavi, M. and Shirzadiyan, S. 2011. Modelling bryophytes distribution pattern using environmental parameters of Iran in Geographical Information Systems (GIS): a case study of three genera Tortula, Grimmia and Bryum (Bryophyta). Rostaniha, 12: 2. 135-151. (In Persian)

14.Savari-Nejad, A.R., Habibian, L. and Yunes-Abadi, M. 2010. The introduction of new invasive weeds of wildmelon, morning glory and two spurge species in soybean fields in Golestan province. The First National Conference. on Advances in the production of plant oils, 26-27 May 2010. Bojnourd, Iran. (In Persian)

15.Schroeder, D., Muller, H. and Stinson, C.S.A. 1993. A European weeds survey in 10 major crop systems to identify targetsfor biological control. Weed Res. 33: 449-458.

16.Shirdel, M., Siahmarguee, A. and Yunes Abadi, M. 2015. The effect of temperature and water potential on seed germination of Asian spider flower (*Cleome viscose* L.), weed of soybean fields in Golestan province. J. Plant Prot. 30: 2. 1-17. (In Persian)

17.Sohrabi, S. 2013. Investigating aspects of biology of wild melon invasive weed (*Cucumis melo*). Ph.D. Thesis of Ferdowsi University of Mashhad. 180p. (In Persian)

18. Sohrabi-Rad, E.M., Siahmarguee, A., Kazemi, H., Ghaderi-Far, F. and Gherekhloo, J. 2017. Influence of crop management practices and soil characteristics on weed population and soil seed bank in soybean fields. J. Agroecol. 7: 1. 155-172. (In Persian)
19. Thomas, A.G. and Donaghy, D.I. 1991. A survey of the occurrence of seedling weeds in spring annual crops in Manitoba. Can. J. Plant Sci. 71: 811-820.
20. Yaghoubi B., Alizadeh, H., Rahimian, H., Baghestani, M.A., Mohamad-Sharifi, M. and Davatgar, N. 2010. A review on researches conducted on paddy field weeds and herbicides in Iran (Flour change, bioassay of herbicide degradation and dwarfism in rice). The 3rd Iranian Weed Science Congress, February 2010, Babolsar, Iran. (In Persian)