



## چالش‌ها، دست آوردها و افق تحقیقات گل جالیز (*Orobanche spp.*) در ایران و جهان

سید حسین ترابی<sup>۱\*</sup>، محمدحسن هادی‌زاده<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱۰/۲۸

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۷/۳۰

### چکیده

به منظور بررسی وضعیت تحقیقات گل جالیز در ایران و مقایسه آن با تحقیقات جهانی، اطلاعات ۱۳۹۸ مقاله فارسی مربوط به علف‌های هرز که در چهل سال اخیر منتشر شده‌اند، به همراه ۱۴۷۷ مقاله انگلیسی مرتبط (۲۰۱۱-۲۰۰۴)، در یک بانک اطلاعاتی تحلیل شد. سهم تحقیقات گیاهان انگلی، گل جالیز و سس (*Cuscuta spp.*)، از کل تحقیقات علوم علف‌های هرز در ایران، به ترتیب شش، چهار و دو درصد بود و نام انگل استریگا (*Striga spp.*) تنها در یک مقاله مشاهده شد. در جهان سهم تحقیقات گل جالیز از کل علف‌های هرز حدود چهار درصد بود در حالی که این سهم از کل تحقیقات گیاهان انگلی حدود ۵۰ درصد بدست آمد. بررسی نتایج نشان می‌دهد که ۷۵ درصد این تحقیقات در ایران با حمایت مراکز تحقیقاتی وابسته به وزارت جهاد کشاورزی انجام شده است. بررسی روندها مشخص کرد نسبت تحقیقات گل جالیز به کل تحقیقات علف‌های هرز در ایران و جهان رو به کاهش است که احتمالاً به علت افزایش تنوع رشته‌های علمی در حوزه علوم علف‌های هرز بوده است. در عین حال در سطح جهانی، سهم تحقیقات گل جالیز نسبت به سایر گیاهان انگلی رو به افزایش است که دلایل آن را باید در خصوصیات خاص انگل، وسعت پراکنش و توان خسارت زایی آن نسبت به سایر گیاهان انگلی جستجو کرد. در تحقیقات ایران با گذشت زمان موضوع‌ها به ترتیب روی شناسایی، مدیریت و مبارزه بیولوژیکی تمرکز یافته‌اند. در جهان این تحقیقات جای خود را از بررسی بیولوژی و فیزیولوژی انگل به مطالعات ژنومیک، استریگولاکتون‌ها، ایجاد مقاومت در میزبان و شناخت مکانیسم‌های برهم‌کنش انگل-میزبان و کار روی بسته‌های مدیریت تلفیقی داده‌اند. گل جالیز یکی از مهم‌ترین گیاهان انگلی در ایران و جهان است و سابقه‌ی تحقیقات طولانی آن بیان‌گر این واقعیت است که نتایج آن‌ها هنوز به راه‌کار مدیریتی جامعی منتهی نشده است. در ایران با وجود سابقه به نسبت طولانی، این تحقیقات هنوز جوان محسوب می‌شوند و اطلاعات کافی حتی در مورد خصوصیات گونه‌های کشور ارایه نمی‌کنند. ارزیابی روش‌های مدیریتی جدید، در سایه پیشرفت‌های اخیر جهان در اصلاح گیاهان زراعی و ژنتیک ملکولی، در چارچوب سازگار با شرایط کشور می‌تواند یک استراتژی مناسب برای تحقیقات آتی کشور در حل معضل گیاهان انگلی به خصوص گل جالیز باشد.

واژه‌های کلیدی: استریگولاکتون، انگل، ژنومیک، مقاومت، میزبان

<sup>۱</sup> محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی

<sup>۲</sup> استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی

\* نویسنده مسئول: h.torabi@areo.com

## مقدمه

ارایه شده است (۱ تا ۱۰، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۸، ۱۹، ۲۱، ۲۲ و ۲۳).

به منظور بررسی چالش‌ها، دستاوردها و افق‌های تحقیق‌های گل جالیز اطلاعات ۱۳۹۸ مقاله تحقیقاتی فارسی و ۱۴۷۷ مقاله انگلیسی در یک بانک اطلاعاتی جمع‌آوری شد که مقاله حاضر بر مبنای اطلاعات آن نگارش شده است. هدف این بررسی ارایه کارنامه‌ی تا حد امکان دقیق از تحقیق‌ها در زمینه گل جالیز در ایران است تا به محققان کمک کند مسایل، مشکلات و خلاءهای موجود را بیشتر بشناسند و از کارهای تکراری پرهیز شود. هم‌چنین در این بررسی سعی شده است فعالیت‌های پژوهشی انجام شده در کشور با سایر نقاط جهان مقایسه و جهت گیری‌های تحقیقاتی مشخص شوند.

## مواد و روش‌ها

کلیه‌ی اطلاعات موجود در ۱۳۹۸ مقاله‌ی کامل یا خلاصه مقاله مربوط به علف‌های هرز منتشر شده در ۱۹ کنگره ملی گیاه‌پزشکی و سه همایش ملی علوم علف‌های هرز ایران از سال ۱۳۴۸ تا ۱۳۸۹ گردآوری و در خصیصه‌های<sup>۲</sup> جداگانه تفکیک شدند (۱ تا ۱۰، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۸، ۱۹، ۲۱، ۲۲ و ۲۳). مجموع خصیصه‌های هر مقاله در قالب یک موجودیت<sup>۳</sup> دسته‌بندی شدند و به هر موجودیت یک کد اختصاص داده شد. به منظور انجام مطالعات مربوط به تحقیق‌های علف‌های هرز در ایران، مجموع خصیصه‌ها و موجودیت‌ها در یک پایگاه اطلاعاتی در محیط نرم افزار آکسس<sup>۴</sup> ذخیره شدند.

گل جالیز یک علف هرز انگل با گسترش جهانی است که میلیون‌ها هکتار از زمین‌های کشاورزی را آلوده کرده است. در مورد مناطق آلوده به گل جالیز در دنیا آمار دقیقی در دست نیست، ولی بعضی گزارش‌ها تا سال ۱۹۹۱، ۱۶ میلیون هکتار از اراضی مدیترانه و غرب آفریقا را در معرض خطر گل جالیز توصیف کرده‌اند (۴۳). این گیاه یک انگل کامل<sup>۱</sup> است که از جنبه کمی و کیفی به میزبان خود خسارت وارد می‌کند به طوری که در آلودگی‌های شدید خسارت گل جالیز، بسته به میزبان، تا ۱۰۰ درصد هم گزارش شده است (۲۵، ۲۶). بسیاری از گیاهان دو لپه گل جالیز را میزبانی می‌کنند که از جمله می‌توان به گیاهان زراعی مهمی چون گوجه‌فرنگی، سیب زمینی، آفتابگردان، توتون، خربزه، هندوانه، خیار، بادمجان، لوبیا، کدو، کلم، فلفل، کرفس و هویج اشاره کرد (۲۵، ۲۶ و ۴۸). الگوهای مدیریتی بسیاری تاکنون به منظور مهار انگل مورد آزمایش قرار گرفته‌اند که نتایج آنها هنوز به راه‌کار مدیریتی جامعی منتهی نشده است. خصوصیات و الگوی‌های رفتاری این علف‌هرز از پیچیدگی‌های خاصی برخوردار است که ذهن محققان را از سال‌ها قبل به خود مشغول داشته است. نتایج تلاش‌های انجام شده را می‌توان در قدیمی‌ترین کنگره‌های بین‌المللی گیاهان انگلی از سال ۱۹۷۳ (۳۲) و ۳۳ تا کنگره‌های جهانی علوم علف‌های هرز (۳۴، ۳۵ و ۳۶) و کنگره‌ها و سمپوزیوم‌های بین‌المللی که مختص گل جالیز بر گزار شده‌اند (۲۴ و ۴۶)، مشاهده کرد. محققان ایرانی هم سعی کرده‌اند به بخشی از این سوالات پاسخ دهند که عمده‌ی نتایج کارهای آنها در ۱۹ کنگره ملی گیاه‌پزشکی و ۳ همایش ملی علوم علف‌های هرز

<sup>2</sup>Fields<sup>3</sup>Record<sup>4</sup>Access<sup>1</sup>Holoparasite

هم‌چنین برای انجام این مطالعه ۴۹۴ خلاصه مقاله که در کنگره چهارم جهانی علوم علف‌های هرز منتشر شده‌اند (۳۴ و ۳۵) به همراه ۷۵۵ خلاصه مقاله مربوط به کنگره پنجم (۳۶) بررسی شدند که اطلاعات مقالات مربوط به گل جالیز در پایگاه ذخیره شدند. علاوه بر آن، اطلاعات ۱۲۵ خلاصه مقاله مربوط به کنگره بین‌المللی دهم گیاهان انگلی (۳۲) و ۱۰۳ عنوان مربوط به کنگره یازدهم انجمن جهانی گیاهان انگلی (۳۳) در پایگاه به ثبت رسید. با استفاده از ابزار پرس و جوی نرم افزار، اطلاعات تعریف شده‌ای از پایگاه استخراج و نتایج بدست آمده به عنوان مبنای تحلیل‌های ارایه شده در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفتند. نمودارها در محیط نرم افزار اکسل تهیه شدند.

## نتایج

**چند نکته در مورد نام‌های علمی مورد استفاده در مقالات.** نام علمی این جنس (*Orobancha*) از دو واژه یونانی وارد لاتین شده است. *orobos* به معنی نوعی گیاه ماشک و *anche* به معنی گلو بستن و خفه کردن که اشاره به نحوه اتصال و بهره‌کشی گل جالیز از گیاه میزبان دارد. تفاوت‌های ریخت‌شناسی بین گونه‌های علف هرز این جنس مشهود است و به این دلیل متخصصان علم رده‌بندی از قدیم آن‌ها را به دو بخش زیر جنس تحت عناوین *Sec. Orobancha* و *Sec. Trionychon* تقسیم بندی کرده‌اند. به تدریج آن‌ها به این نتیجه رسیدند که تفاوت‌ها در حدی است که زیر جنس *Trionychon* خود می‌تواند یک جنس باشد و آن را *Phelipanche Pomel* نام گذاری کردند (۴۵). مطالعات مولکولی تفاوت‌های ژنتیکی بین این دو جنس را اثبات کردند، (۴۳ و ۴۴) لذا به‌طور مثال پیشنهاد شده است نام‌های مترادف *Phelipanche ramosa* (L.) Pomel

**سهم گل جالیز در تحقیقات ایران و جهان.** نتیجه پرس و جویها نشان داد در عنوان، متن چکیده یا واژه‌های کلیدی شش درصد کل مقالات علف‌های هرز ایران از گیاهان انگلی شامل جنس گل جالیز، سس و استریگا نام برده شده است که ۸۴ مقاله را شامل می‌شود. در ۵۵ مقاله نام انواع گونه‌های گل جالیز (۴٪) و در ۲۸ مقاله (۲٪) از گونه‌های سس نام برده شده است. نام استریگا تنها در یک مقاله آمده است که به معرفی استریگا به‌عنوان یک گیاه انگلی قرنطینه در ایران اشاره کرده است. (۱۱) نام بردن از نام گونه‌ها در متن مقالات به این معنی نیست که گونه مورد نظر جزو اهداف بررسی بوده است، لذا عناوین و متون مقالات مذکور مورد بررسی بیشتر قرار گرفتند. مشخص گردید که هدف ۵۱ عنوان صرفاً مطالعه‌ی گل جالیز بوده است که در بین موضوع‌های متفاوت تحقیق‌های مربوط به علف‌های هرز در کشور طی ۵۰ سال اخیر، حدود ۳/۶ درصد بود. مقالات چهارمین و پنجمین کنگره بین‌المللی علوم علف‌های هرز هم در این خصوص بررسی شدند. در کنگره چهارم تعداد ۲۳ مقاله از ۴۹۴ مقاله (۴/۷٪) و در کنگره پنجم تعداد ۲۳ مقاله از ۷۵۵ عنوان که در این کنگره منتشر شده‌اند (۳٪) به گل جالیز پرداخته‌اند. هر چند گرایش و نظر برگزار کنندگان این کنگره‌ها در تعیین این سهم‌ها مؤثر بوده است، شواهد بیان‌گر آن است که سهم گل جالیز از کل تحقیق‌های علوم علف‌های هرز در ایران و جهان از پنج درصد تجاوز نمی‌کند. در عین حال این بررسی نشان داد گل جالیز در بین سایر گیاهان انگلی

است. این در حالی است که بر اساس برخی منابع، جنس *Orobanch* در ایران ۳۶ گونه دارد (۲۳) که گونه‌های *O. pulchra*, *O. eriophora*, *O. schwingenschussii* و *O. longibracteata* انحصاری ایران هستند. البته به نظر می‌رسد همه‌ی آن‌ها علف هرز محسوب نمی‌شوند، به طوری که برخی منابع فقط چهار گونه‌ی *O. koschyi*, *O. cernua*, *O. aegyptiaca* (گل جالیز جنوبی) و *O. nana* را جزو علف‌های هرز ایران گزارش کرده‌اند (۱۶). این منابع دو گونه‌ی *O. aegyptiaca* و *O. cernua* را در لیست مهم‌ترین علف‌های هرز ایران معرفی کرده‌اند (۱۷). این بررسی نشان می‌دهد که در تحقیق‌های کشور کار کافی در خصوص شناسایی گونه‌های گل جالیز در ایران انجام نشده است این در حالی است که شناخت فلور کشور جزو کارهای پایه محسوب می‌شود.

بیشتر مورد توجه محققان بوده است و بیشتر روی آن کار کرده‌اند به طوری که حدود نیمی از تحقیق‌های مربوط به گیاهان انگلی به گل جالیز اختصاص دارد. بر این اساس در کنگره دهم بین‌المللی گیاهان انگلی در سال ۲۰۰۹ از ۱۲۵ مقاله منتشر شده ۶۴ مقاله یعنی ۵۱ درصد به گل جالیز اختصاص داشته است. این نسبت در کنگره یازدهم در سال ۲۰۱۱ به ۴۸ درصد رسیده است. این مقالات نشان می‌دهند انگل استریگا بیشتر در منطقه آفریقا و گل جالیز بیشتر در منطقه مدیترانه و آسیای میانه اهمیت دارد. برخی گیاهان انگلی رطوبت دوست هم در کارهای تحقیق‌های محققان آسیای دور به چشم می‌خورند.

گونه‌های گل جالیز در تحقیق‌های ایران. نام هشت گونه‌ی گل جالیز در مقالات منتشر شده در کنگره‌های کشور آمده است که فراوانی آن‌ها در جدول ۱ درج شده

جدول ۱. گونه‌های گل جالیز در تحقیق‌های ایران

فراوانی (%)	تعداد مقالات	نام فارسی گونه	ترجمه لاتین	نام‌های مترادف در سایر منابع	نام لاتین در مقالات	ردیف
۷۵	۴۱	مصری	مصری	<i>Phelipea aegyptiaca</i> , <i>P. longiflora</i>	<i>O. aegyptiaca</i>	۱
۱۸	۱۰	سر بزیر	سر بزیر*	<i>O. Cumana</i> , <i>O. camptolepis</i> ,	<i>O. cernua</i>	۲
۹	۵	کوتوله	کوچک، کوتوله		<i>O. nana</i>	۳
۲	۱	منشعب	شاخه شاخه		<i>O. ramosa</i>	۴
۲	۱	سفید	سفید	<i>O. raddeana</i> , <i>O. glabrata</i>	<i>O. alba</i>	۵
۲	۱	آناتولی	از آناتولی**		<i>O. anatolica</i>	۶
۲	۱	لب کرکی	نام پسر***	<i>O. tricholoba</i>	<i>O. coelestis</i>	۷
۲	۱	--	زرد	<i>O. rubens</i>	<i>O. lutea</i>	۸
۹	۵			نام برده نشده‌اند		۹

\* اشاره به خمیدگی رو به پایین تاج گل این گونه دارد. \*\* در یونانی به سرزمینی اطلاق می‌شده است که همان ترکیه فعلی است. \*\*\* در لاتین به معنی بهشتی و آسمانی است.

همان‌طور که جدول ۱ نشان می‌دهد، گل جالیز مصری با ۴۱ عنوان از بیشترین فراوانی در تحقیقات ایران برخوردار است. این گونه جزو علف‌های هرز مهم ایران هم محسوب می‌شود. (۱۷) هولم و همکاران (۳۱) از این گونه به عنوان یک علف هرز جدی و اصلی در افغانستان، عربستان، اردن، ایران و ایتالیا نام برده‌اند. این گونه یکی از چالش‌های اصلی فراروی تولیدکنندگان

گوجه‌فرنگی، تنباکو، بادمجان، آفتابگردان و کدوئیان در بسیاری از کشورهای آسیای میانه و شرق آسیا می‌باشد (۳۷، ۲۸، ۳۸ و ۴۹). جدول ۲ اطلاعاتی را در خصوص فراوانی مقالاتی که در آن‌ها از گل جالیز مصری نام برده شده است در استان‌های مختلف کشور در اختیار قرار می‌دهد. در این جدول آمار مقالات هر استان بر اساس موضوع‌ها و محصولات هم تفکیک شده‌اند.

جدول ۲. استان‌های محل اجرای آزمایش‌ها و محصولات میزبان (گل جالیز مصری)

محصولات	فراوانی مقالات*	استان
۱۱ مورد مبارزه بیولوژیک، ۶ مورد گوجه فرنگی و ۱ مورد سیب زمینی	۴۲	تهران و البرز
۸ مورد توتون، ۱ مورد خیار و ۱ مورد گوجه فرنگی	۲۴	آذربایجان غربی.
۴ مورد همه موارد سیب زمینی	۱۰	همدان
یک مورد بیولوژیک و یک مورد سیب زمینی	۵	خراسان رضوی
دو مقاله، هر دو مورد گوجه فرنگی	۵	زنجان
دو مقاله، هر دو مورد تنباکو و توتون	۵	فارس
۳ مقاله یک مورد سیب زمینی، یک مورد پراکنش و یک مورد کنترل بیولوژیک	۷	طرح‌های ملی (بیش از یک استان)
یک مقاله	۲	خارج از کشور

\*درصد نسبت به کل گونه

به نظر می‌رسد آنچه تحقیقاتی روی این گونه در استان‌های مختلف انجام داده است با چالش‌های واقعی کشاورزان مطابقت ندارد. به‌طور مثال این گونه یا احتمالاً *O. cernua* مزاحمت‌های جدی در برخی محصولات مثل گوجه فرنگی در استان خراسان رضوی ایجاد کرده است، به‌طوری که بعضی از اراضی، بر اثر شدت آلودگی، از چرخه تولید محصولات حساس مثل گوجه‌فرنگی حبوبات و جالیز خارج شده‌اند، ولی گزارشی در این خصوص در منابع مورد بررسی موجود نبود. متأسفانه اطلاعات موثقی در مورد پراکنش و شدت آلودگی مزارع

گل جالیز در کشور وجود ندارد و هیچ‌یک از مقالات بررسی شده در این زمینه نبودند. جدول ۳ اطلاعات مربوط به سایر گونه‌ها را ارائه می‌دهد. بر این اساس دومین گونه دارای اهمیت از نظر محققان ایرانی *O. cernua* بوده است. در مقالات ایرانی از این گونه با نام لاتین *O. cernua* نام برده شده است. این گونه دارای نام مترادف *O. cumana* می‌باشد (۱۱) که در منابع انگلیسی زبان بیشتر از نام دوم برای این گونه استفاده شده است. محققان ایرانی هم در مقالات انگلیسی خود نام مترادف را مورد استفاده قرار داده‌اند (به‌طور مثال ۲۹).

گیاه‌پزشکی و در نتیجه امکانات و تعداد بیشتر محقق در مرکز است. موضوع‌های متنوعی در ستاد مؤسسه مورد بررسی قرار گرفته‌اند که بیشتر در آزمایشگاه و حول محور مبارزه بیولوژیکی بوده‌اند. دومین استان از این نظر آذربایجان غربی بوده است. تمرکز تحقیق‌های این استان روی توتون بوده است که در انستیتو تحقیقات توتون ارومیه انجام شده‌اند. به همین ترتیب تحقیق‌های همدان فقط روی سیب زمینی انجام شده است. تحقیق‌های سایر استان‌ها چندان هدفمند نبوده است و در برخی فقط مشاهده گونه‌ها گزارش شده است. در استان خراسان رضوی، علی‌رغم وجود تهدید بسیار جدی از جانب گل جالیز متأسفانه به تحقیق‌های آن توجه چندانی مبذول نشده است. با گسترش روزافزون گل جالیز هزینه بیشتری بر اقتصاد کشاورزی استان تحمیل می‌شود که با ورود به عرصه‌های جدید تحقیقاتی، استفاده از فناوری‌های نوین زیستی و کار مشترک چند تخصصی همراه با ترویج و آزمون هم‌زمان نتایج تحقیق‌ها به منظور توسعه‌ی شیوه‌های مدیریتی جدید و مؤثر می‌توان به حل این مشکل کمک نمود.

این گونه بیش از سی سال قبل در ایران روی گوجه‌فرنگی گزارش شده است (۳۰ و ۳۱). در سال‌های اخیر گزارش‌های مبنی بر افزایش مشکلات ناشی از این گونه روی محصولاتی مثل گوجه‌فرنگی و آفتاب‌گردان در کشورهای آسیای میانه و ترکیه منتشر شده است (۴۰). بر این اساس محصولاتی که درگیر این گونه می‌شوند به‌طور جدی آسیب دیده‌اند. هر چند در تحقیق‌های جهانی هم گونه مصری از همه مهم‌تر بوده است. اما گونه سربزه‌زیر هم در این مقالات زیاد به چشم می‌خورد. کنترل آن در آفتاب‌گردان در چند سال اخیر از نظر محققین به اندازه‌ای مهم بوده است که در کنگره بین المللی گیاهان انگلی دهم یک نشت خاص به ارایه مقالات مرتبط با این گونه اختصاص داده شده است (۳۲). موضوعات مورد بحث در این نشست بیشتر حول محور مقاومت آفتاب‌گردان و ژنتیک این گونه بوده است.

سهم استان‌ها و مراکز پژوهشی کشور در تحقیق‌های گل جالیز. همان‌طور که جدول ۴ نشان می‌دهد استان تهران و البرز بیشترین سهم را در تحقیق‌های گل جالیز دارا می‌باشد. این به دلیل استقرار مؤسسه تحقیقات

جدول ۳. مکان‌های جغرافیایی گزارش سایر گونه‌های گل جالیز در تحقیق‌های ایران

نام گونه	استان‌ها	توضیحات
<i>O. cernua</i>	آذربایجان غربی، تهران و البرز و بوشهر	بیشتر در توتون بررسی و گزارش شده است
<i>O. nana</i>	گیلان، یزد و کهگیلویه و بویر احمد	بیشتر روی بادام تحقیق و گزارش شده است
<i>O. ramosa</i>	گیلان	یک مورد شناسایی در دیلمان گیلان
<i>O. alba</i>	مازندران	یک مورد شناسایی در مراتع و بیلاقات استان
<i>O. anatolica</i>	مازندران	یک مورد شناسایی در مراتع و بیلاقات استان
<i>O. coelestis</i>	مازندران	یک مورد شناسایی در مراتع و بیلاقات استان
<i>O. lutea</i>	مازندران	یک مورد شناسایی در مراتع و بیلاقات استان
گونه‌های شناسایی نشده	تهران، فارس و خراسان رضوی	در آزمایشات کنترل بیولوژیک و شیمیایی گزارش شده‌اند

جدول ۴. استان‌های محل اجرای آزمایش‌ها و محصولات میزبان (کل گونه‌های گل جالیز)

استان	فراوانی*	توضیحات
تهران و البرز	۳۸	بررسی فنولوژی، مبارزه شیمیایی، بیولوژیکی (بیشترین تحقیقات) و زراعی هم‌چنین استفاده از گیاهان تله
آذربایجان غربی (انستیتو تحقیقات توتون)	۲۲	بیشتر در توتون، روش‌های شیمیایی، زراعی، تلفیقی و بیولوژیک
همدان (مرکز تحقیقات همدان)	۷	روی سیب زمینی، گونه مصری، مبارزه تلفیقی و شیمیایی
خراسان رضوی	۵	روی سیب زمینی (شناسایی) و گوجه فرنگی (مبارزه شیمیایی) کمی هم بیولوژیکی
فارس	۵	روی تنباکو و توتون، بررسی مبارزه بیولوژیک، شیمیایی و تلفیقی
کهگیلویه و بویر احمد	۵	روی بادام کار شده است. موضوع تداخل
زنجان	۴	روی گوجه فرنگی، بیولوژیک و شیمیایی
مازندران	۲	یک مقاله که در آن ۴ گونه کم‌یاب در مراتع گزارش شده است
یزد	۲	<i>O. nana</i> در باغ بادام گزارش شده است
گیلان	۲	<i>O. nana</i> در مزارع شناسایی و گزارش شده است
بوشهر	۲	در گوجه فرنگی، مبارزه بیولوژیک با گونه‌ی <i>O. cernua</i>

\* فراوانی مقالات (درصد نسبت به کل گونه‌های گل جالیز)

انجام شده‌اند، در ردیف یک منظور شدند. تحقیق‌های که در قالب پایان نامه‌های دانشجویی یا طرح‌های تحقیقاتی و با استفاده از امکانات بخش‌های موضوع ردیف ۲ و ۳ انجام شده‌اند و حداقل یکی از کارکنان بخش‌های مذکور به عنوان مجری یا استاد راهنما یا مشاور در طرح مشارکت داشته‌اند در ردیف‌های ۲ و ۳ منظور شدند.

حمایت کنندگان پژوهش‌ها. بررسی نتایج تحقیق‌های علوم غلف‌های هرز ایران نشان داد که در دوره مورد مطالعه، این تحقیق‌ها از جانب سه بخش حمایت شده‌اند که تعداد مقالات با موضوع گل جالیز مربوط به هر بخش در جدول ۵ به صورت نسبت دسته‌بندی شده‌اند. در این جدول تحقیق‌هایی که در قالب پایان نامه‌های دانشجویی یا طرح‌های تحقیقاتی و با استفاده امکانات دانشگاه‌ها

جدول ۵. سهم بخش‌های حمایت کننده تحقیق‌های گل جالیز در ایران

ردیف	بخش‌های حمایت کننده	تعداد مقالات	نسبت از کل مقالات گیاهان هرز انگلی
۱	دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی	۱۲	۰/۲۴
۲	مؤسسات و مراکز تحقیق‌های دولتی	۴۱	۰/۷۵
۳	بخش دولتی و غیر دولتی اجرایی	۱	۰/۰۲

## جدول ۶. نوع تحقیق و موضوع‌های مورد حمایت بخش‌ها

ردیف	بخش‌های حمایت کننده	گرفته‌اند
۱	دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی	آزمایشگاهی، گلخانه‌ای، بذر انگل، مبارزه بیولوژیکی
۲	مؤسسات و مراکز تحقیق‌های دولتی	مزرعه‌ای، آزمایشگاهی، کنترل شیمیایی، بیولوژیکی، تلفیقی، بذر انگل
۳	بخش دولتی و غیر دولتی اجرایی	مزرعه‌ای، مدیریت شیمیایی

آنچه از دو جدول ۵ و ۶ استنباط می‌شود نشان دهنده سهم بالای مؤسسات و مراکز تحقیق‌های دولتی در این زمینه است. به‌طور کلی تحقیق‌هایی که این مراکز انجام داده‌اند کاربردی‌تر است. تحقیق‌هایی گل جالیز در دانشگاه‌های دولتی بیشتر به صورت کارهای آزمایشگاهی یا گلخانه‌ای و اکثراً با موضوع مطالعه جوانه‌زنی و خصوصیات بذر انگل و امکان مبارزه بیولوژیکی به خصوص روی قارچ بوده است. در حالی که تحقیق‌های مراکز تحقیق‌های دولتی که به طور عمده وابسته به وزارت جهاد کشاورزی هستند بیشتر به صورت کارهای مزرعه‌ای و تعداد کمتری به صورت آزمایشگاهی یا گلخانه‌ای اجرا شده‌اند و بیشتر به موضوع‌های کاربردی‌تر مثل مبارزه شیمیایی، بیولوژیکی یا تلفیقی پرداخته‌اند. البته برخی مطالعات این بخش هم در مورد بررسی خصوصیات بذر انگل بوده است. سابقه هر دو بخش در این زمینه یکسان است.

۱۳۵۳ تا ۱۳۸۹ در جدول ۷ گردآوری شده است. اطلاعات این جدول نشان می‌دهد تحقیق‌های علوم علف‌های هرز در ایران هنوز جوان است و شروع فعالیت‌های هدفمند و منسجم آن از اواخر دهه ۷۰ و مصادف با تأسیس رشته فوق لیسانس در این رشته در دانشگاه‌های کشور آغاز شده است. قبل از این دوره کارهای تحقیق‌های مربوط به علف‌های محدود بوده است، در عین حال با نگاهی به محتوی مقالات دوره مذکور و امکانات آن زمان، به نظر می‌رسد علاقه‌مندی بیشتری نسبت به گل جالیز در محققان سابق وجود داشته است (جدول ۷). در دور تحول تحقیق‌های علف‌های هرز بعد از دهه ۷۰، علی‌رغم افزایش حجم تحقیق‌ها در این حوزه، گیاهان انگلی چندان مورد توجه قرار نگرفتند به‌طوری‌که، به علت افزایش تنوع موضوع‌های تحقیق‌ها، سهم تحقیق‌های گل جالیز کم شده است (جدول ۷). البته در برخی از سال‌ها (به طور مثال همایش دوم علوم علف‌های هرز در مشهد) احتمالاً به علت توجه بیشتر برگزارکنندگان محلی همایش، تعداد بیشتری مقاله در این زمینه منتشر شد که از نظر نسبی هم افزایش جزیی را نشان می‌دهد. در سطح بین‌المللی هم چنین روندی به طور کامل مشهود است به‌طوری‌که در کنگره جهانی دوم علف‌های هرز ۲۳ مقاله از ۴۹۴ مقاله در مورد گل جالیز بوده است. در حالی که پس از ۴ سال در کنگره پنجم تنها ۲۲ مقاله از ۷۵۵ مقاله در این خصوص بحث کرده‌اند. در سطح جهانی تحقیق‌های گل جالیز به تدریج

آنچه از دو جدول ۵ و ۶ استنباط می‌شود نشان دهنده سهم بالای مؤسسات و مراکز تحقیق‌های دولتی در این زمینه است. به‌طور کلی تحقیق‌هایی که این مراکز انجام داده‌اند کاربردی‌تر است. تحقیق‌هایی گل جالیز در دانشگاه‌های دولتی بیشتر به صورت کارهای آزمایشگاهی یا گلخانه‌ای و اکثراً با موضوع مطالعه جوانه‌زنی و خصوصیات بذر انگل و امکان مبارزه بیولوژیکی به خصوص روی قارچ بوده است. در حالی که تحقیق‌های مراکز تحقیق‌های دولتی که به طور عمده وابسته به وزارت جهاد کشاورزی هستند بیشتر به صورت کارهای مزرعه‌ای و تعداد کمتری به صورت آزمایشگاهی یا گلخانه‌ای اجرا شده‌اند و بیشتر به موضوع‌های کاربردی‌تر مثل مبارزه شیمیایی، بیولوژیکی یا تلفیقی پرداخته‌اند. البته برخی مطالعات این بخش هم در مورد بررسی خصوصیات بذر انگل بوده است. سابقه هر دو بخش در این زمینه یکسان است.

**روند تحقیقات گل جالیز در ایران.** اولین مقاله در این زمینه در کنگره پنجم گیاه‌پزشکی ایران در سال ۱۳۵۳ در تبریز تحت عنوان بررسی آزمایشگاهی-گلخانه‌ای و صحرائی مبارزه با گل جالیز در زراعت گوجه‌فرنگی به چاپ رسید (۱۹) که نویسنده آن آقای بیشوف آلمانی بود که در سال‌های ۱۳۴۸ تا ۱۳۵۲ در آزمایشگاه علف‌های هرز ورامین مشغول به کار بوده است (۱۸). آمار انتشار مقالات مربوط به گل جالیز و کل علف‌های هرز از سال



موضوع‌های تحقیق‌ها. بیست و دو موضوع تحقیقاتی در مقالات قابل برداشت و دسترسی هستند. این موضوع‌ها را می‌توان در عنوان، هدف، متن یا نتیجه‌گیری مقالات دریافت کرد. لیست این موضوع‌ها به همراه تعداد مقالاتی که در مورد آن‌ها بحث کرده‌اند و میزان فراوانی آن‌ها در جدول ۸ به تفکیک درج شده است. دسته‌بندی کلی آن‌ها هم در شکل ۱ نمایش داده شده است.

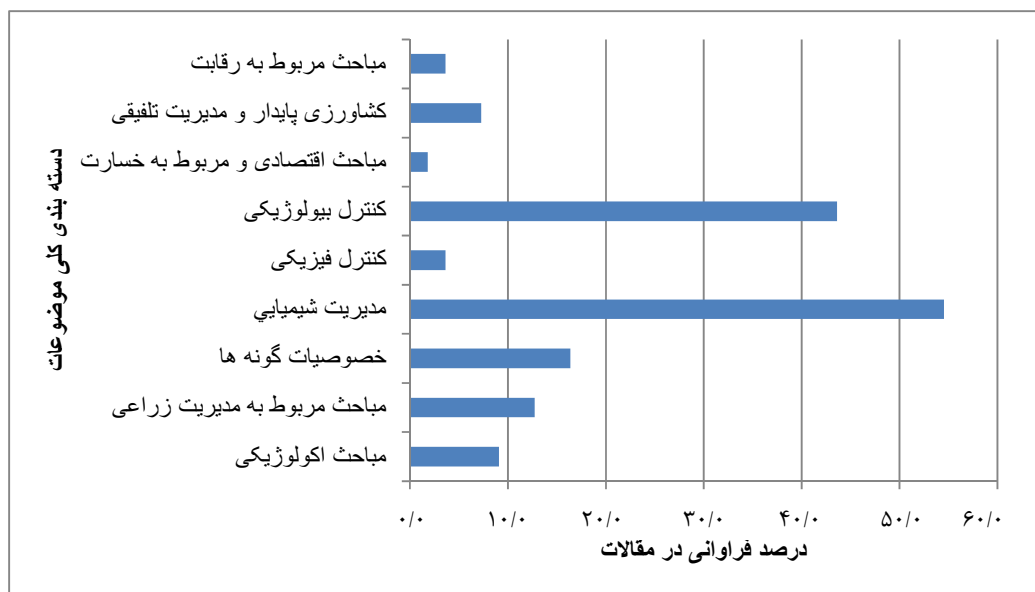
روی موضوع‌های تخصصی مربوط گیاهان انگلی متمرکز شده است و به نظر می‌رسد محققان جایگاهی برای طرح نتایج آنها در کنگره‌های علف هرز نیافته‌اند و ترجیح داده‌اند آنها را در همایشی تخصصی‌تر مثل کنگره‌های بین‌المللی گیاهان انگلی مطرح کنند (به بخش الف و ز رجوع شود). در کشور ما هم با تخصصی‌تر شدن این نوع تحقیق‌ها باید انتظار داشت نتایج تحقیق‌ها مربوط به گیاهان انگلی به شکل سمپوزیوم در زیر مجموعه تحقیق‌های علف‌های هرز مطرح شوند.

جدول ۷. همایش‌ها، تاریخ برگزاری، محل برگزاری، و تعداد مقالات مربوط به گل جالیز

شماره کنگره/همایش	سال برگزاری	محل برگزاری	کل مقالات علف‌های هرز	مقالات گل جالیز	نسبت از کل
کنگره ۵	۱۳۵۳	تبریز	۳	۱	۳۳/۳
کنگره ۷	۱۳۶۲	کرج	۳	۱	۳۳/۳
کنگره ۸	۱۳۶۵	اصفهان	۱۴	۲	۱۴/۳
کنگره ۹	۱۳۶۸	مشهد	۲۱	۴	۱۹/۰
کنگره ۱۰	۱۳۷۰	کرمان	۱۸	۵	۲۷/۸
کنگره ۱۱	۱۳۷۲	رشت	۲۵	۲	۸/۰
کنگره ۱۲	۱۳۷۴	کرج	۳۸	۳	۷/۹
کنگره ۱۳	۱۳۷۷	کرج	۳۲	۲	۶/۳
کنگره ۱۴	۱۳۷۹	اصفهان	۶۰	۱	۱/۷
کنگره ۱۵	۱۳۸۱	کرمانشاه	۶۵	۲	۳/۱
کنگره ۱۶	۱۳۸۳	تبریز	۱۰۴	۴	۳/۸
همایش ۱	۱۳۸۴	تهران	۱۵۶	۶	۳/۸
کنگره ۱۷	۱۳۸۵	کرج	۶۳	۱	۱/۶
همایش ۲	۱۳۸۶	مشهد	۲۳۳	۹	۳/۹
کنگره ۱۸	۱۳۸۷	همدان	۱۳۲	۴	۳/۰
همایش ۳	۱۳۸۸	بابلسر	۳۲۱	۵	۱/۶
کنگره ۱۹	۱۳۸۹	تهران	۱۰۵	۳	۲/۹

## جدول ۸. موضوع‌های تحقیق مقالات

ردیف	دسته بندی کلی	موضوع تحقیق که در عنوان، هدف، متن یا نتیجه گیری آمده است	تعداد مقالات	فراوانی در مقالات
۱	گونه‌ها خصوصیات	بررسی فلور و شناسایی گونه‌ها	۵	۹/۱
۲		بررسی خصوصیات گونه‌های گل جالیز	۶	۱۰/۹
۳		مربوط به بذر	۳	۵/۵
۴	مدیریت زراعی	رابطه‌ی بین ارقام زراعی و گل جالیز	۳	۵/۵
۵		تأثیر تناوب‌های زراعی بر گل جالیز	۱	۱/۸
۶		دگر آسیمی گیاه زراعی روی گل جالیز	۲	۳/۶
۷		آبیاری و کنترل گل جالیز	۱	۱/۸
۸		رابطه‌ی عناصر غذایی خاک با انگل	۱	۱/۸
۹		گیاهان تله و گل جالیز	۴	۷/۳
۱۰		مدیریت شیمیایی	ارزیابی علف کش‌ها	۶
۱۱	بررسی میزان مصرف علف کش‌ها		۵	۹/۱
۱۲	مقایسه روش‌های کاربرد علف کش‌ها		۲	۳/۶
۱۳	بررسی زمان مصرف علف کش‌ها		۳	۵/۵
۱۴	مقایسه مدیریت شیمیایی با سایر روش‌های مدیریتی		۲	۳/۶
۱۵	مدیریت بهره‌زایی	قارچ‌ها و گل جالیز	۱۱	۲۰/۰
۱۶		باکتری‌ها و گل جالیز	۱	۱/۸
۱۷	کنترل فیزیکی	کنترل دستی گل جالیز	۱	۱/۸
۱۸		انواع مالچ‌ها و کنترل گل جالیز	۱	۱/۸
۱۹	کنترل تلفیقی	بررسی تلفیق چند روش کنترلی	۴	۷/۳
۲۰	سایر موضوع‌ها	بررسی‌های اقتصادی	۱	۱/۸
۲۱		تحقیق مروری	۱	۱/۸
۲۲		سایر موضوع‌ها و موضوع‌های کلی مربوط به گل جالیز	۱	۱/۸

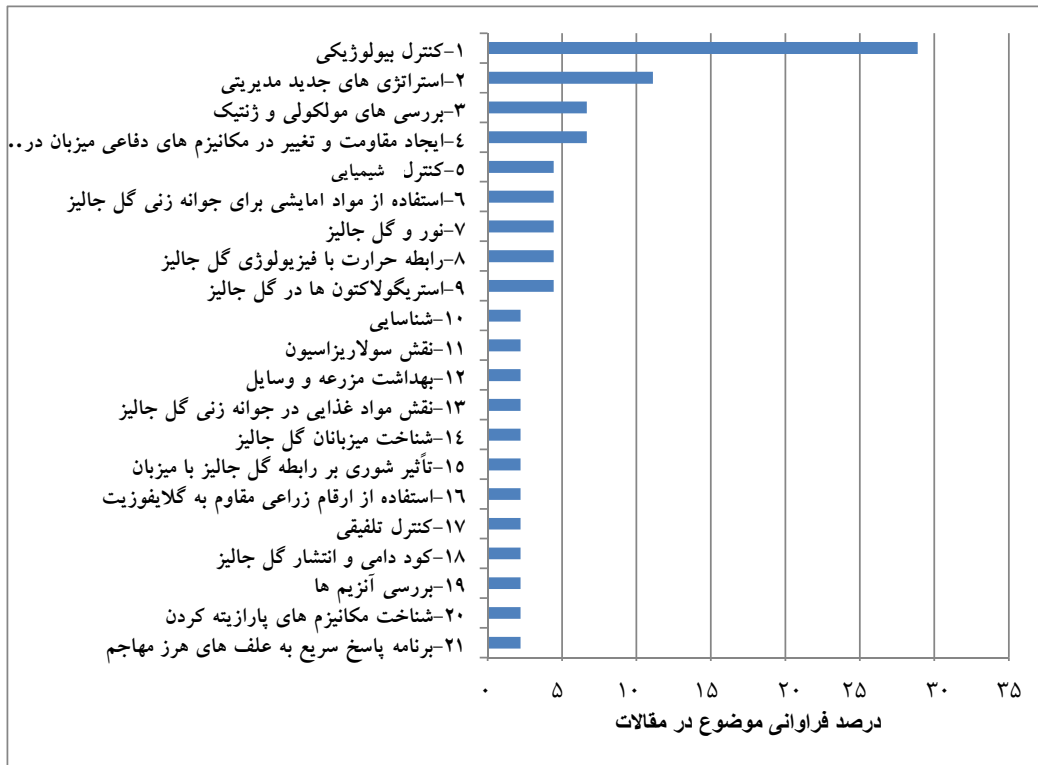


شکل ۱. دسته بندی کلی موضوع های و درصد فراوانی آن ها در مقالات

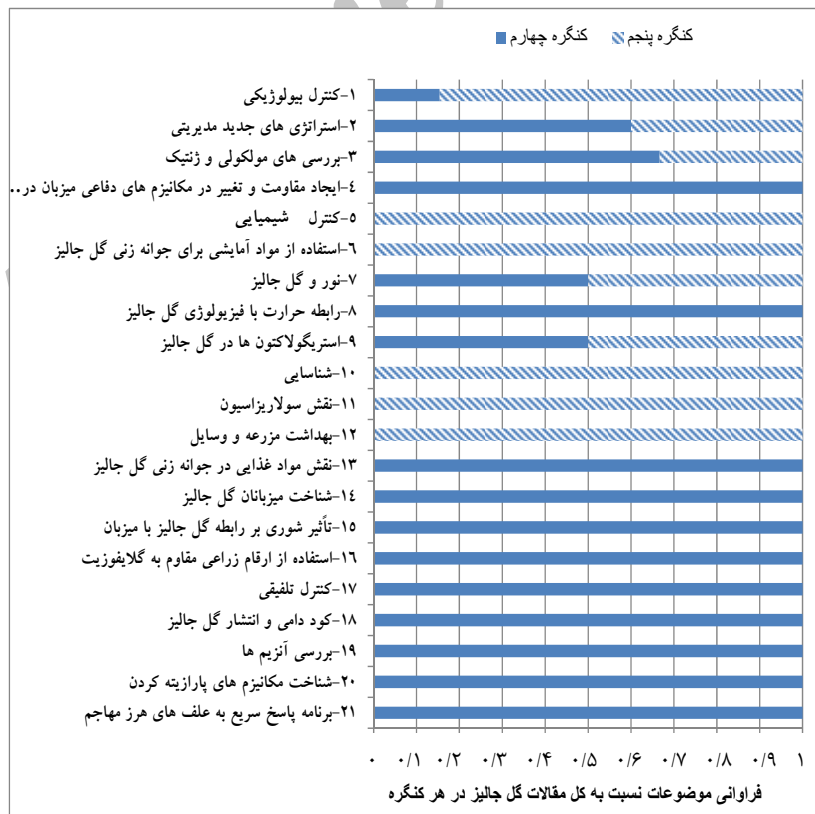
هم چنین دو کتاب مجموعه مقالات مربوط به دو کنگره بین المللی گیاهان انگلی (۳۲ و ۳۳) که در سال های ۲۰۰۹ و ۲۰۱۱ برگزار شده اند، بررسی گردید. تنوع و آمار موضوع های کنگره دهم در شکل ۴ و کنگره یازدهم در شکل ۵ نشان داده شده است. بر این اساس تنوع موضوع ها در مقالات گل جالیز کنگره چهارم علوم علف های هرز بیشتر از کنگره پنجم بود (شکل ۳) که نشان می دهد محققان به تدریج از آزمودن مجدد موضوع ها پرهیز کرده اند و فعالیت های خود را روی موضوع های خاص و محدودتر متمرکز کرده اند. به طور مثال موضوع ها مانند نقش مواد غذایی در جوانه زنی انگل، شناخت میزبانان، تأثیر شوری و کود دامی بر انگل جزو موضوع های هستند که به نظر می رسد مانند گذشته برای محققان جذاب نیستند (شکل ۳). در این دو کنگره فراوانی موضوع های مربوط به مبارزه بیولوژیکی (به طور مشخص قارچ ها) نسبت به سایر موضوع ها بیشتر شده است (شکل ۲). این موضوع ها در کنگره پنجم نسبت به کنگره چهارم افزایش چشمگیری داشته است (شکل ۳) که محققان ایرانی هم در آن سهم عمده ای دارند.

بر این اساس مباحث مربوط به کنترل شیمیایی بیشتر از سایر موضوع ها در مقالات مورد بررسی قرار گرفته اند. مباحث مربوط به اکولوژی و خصوصیات گونه ها، مدیریت زراعی و کنترل بیولوژیکی هم در تحقیق های ایران بعد از کنترل شیمیایی مورد توجه قرار گرفته اند. جای موضوع های مثل ارقام مقاوم به گل جالیز، کارهای مولکولی و مکانیزم های فرآیند پارازیت شدن در تحقیق های کشور خالی است و موضوع های مربوط به بررسی تأثیر تناوب و روش های زراعی در کنترل گل جالیز در تحقیق های ایران نادر هستند (جدول ۸). ضمن این که کارهای انجام شده غالباً نتوانسته اند توصیه های عملی و مؤثر برای حل مشکل ارایه دهند که در بخش آخر به آن پرداخته خواهد شد.

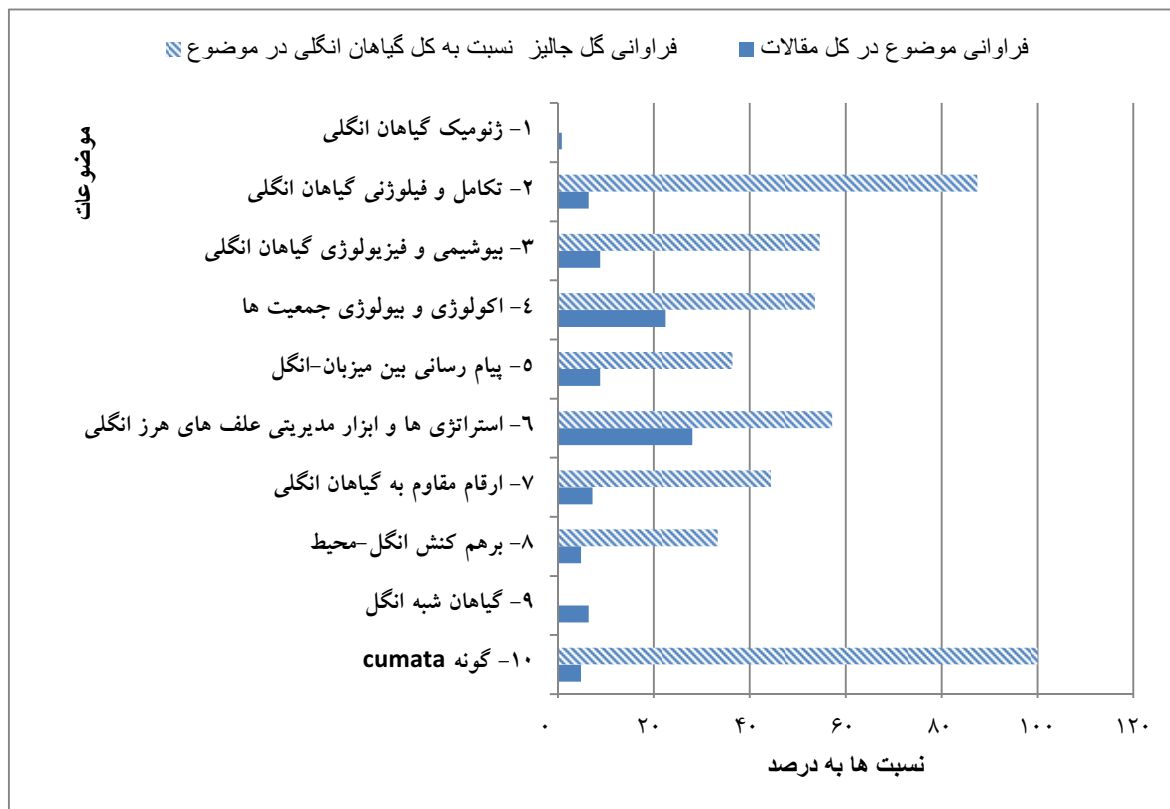
برای مقایسه موضوع های بررسی شده در ایران با موضوع های که در سطح جهانی در سال های اخیر روی آنها کار شده است، مقالات مربوط به گل جالیز که در دو کنگره جهانی علوم علف های هرز در فاصله سال های ۲۰۰۴ تا ۲۰۰۸ (۳۴، ۳۵ و ۳۶) منتشر شده اند، بررسی گردید. که نتیجه آن در شکل های ۲ و ۳ آمده است.



شکل ۲. موضوع های تحقیق های گل جالیز در مجموع مقالات گنگره های جهانی چهارم و پنجم علوم علف های هرز



شکل ۳. مقایسه دو کنگره جهانی علوم علف های هرز از نظر تنوع موضوع های گل جالیز



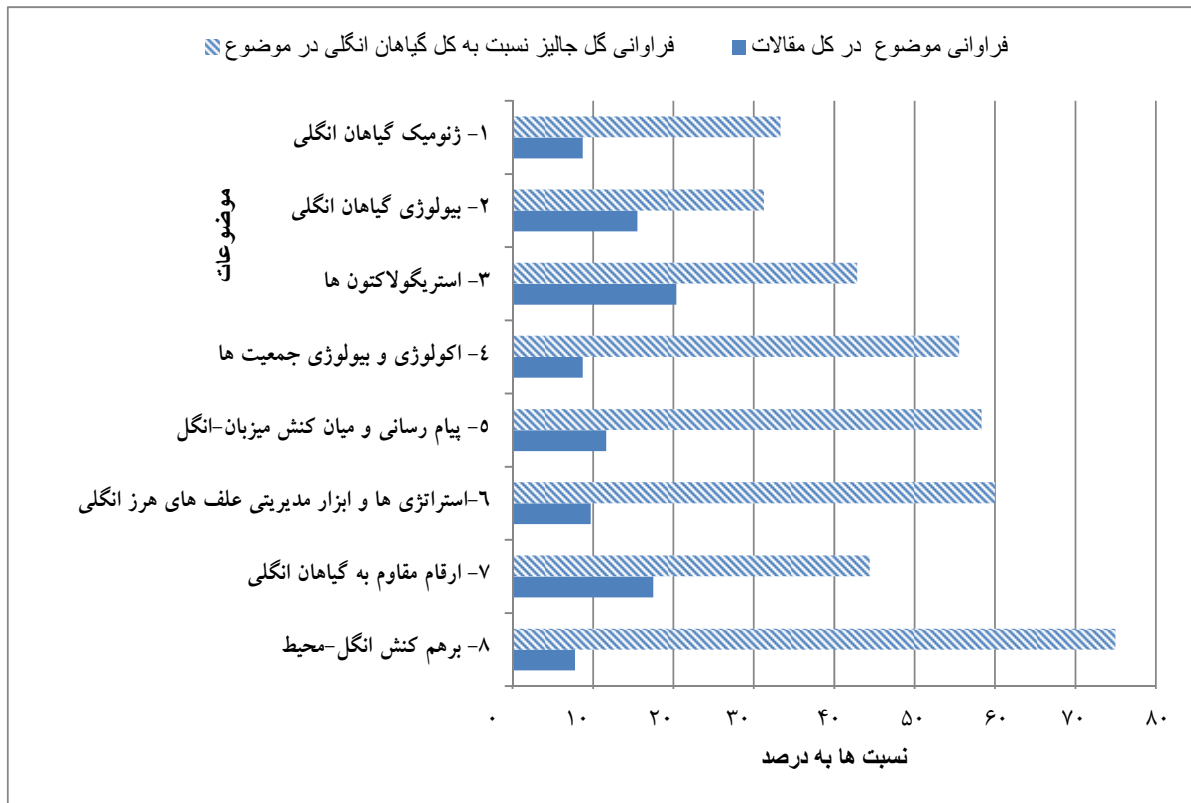
شکل ۴. تنوع و آمار موضوع‌های مقالات کنگره بین‌المللی گیاهان انگلی دهم (ترکیه، ۲۰۰۹)

منجر به فن‌آوری می‌شوند و در تحقیق‌های مدرن جذاب‌تر هستند. روند کار تحقیق‌ها روی مقاومت ارقام زراعی نیز رو به رشد است و به‌نظر می‌رسد از موضوع‌ها امیدبخش برای کاهش خسارت گیاهان انگلی است. هم‌چنین مطالعه روی استراتژی‌های مدیریتی هنوز از موضوع‌هایی است که هم‌چنان توسط محققان دنبال می‌شود، هرچند به نظر می‌رسد شکل تحقیق‌های آن‌ها تغییر کرده است.

انجمن بین‌المللی گیاهان انگلی (IPPS)<sup>۱</sup> از سال ۱۹۷۳ تاکنون ۱۱ کنگره برگزار کرده است که روند موضوع‌های مقالات منتشر شده در این کنگره‌ها هم مانند کنگره‌های جهانی علوم علف‌های هرز پویا بوده است. به‌طور مثال در این کنگره‌ها به موضوع‌ها مثل فیلوژنی، بیوشیمی و فیزیولوژی گیاهان انگلی و موضوع گیاهان شبه انگل کمتر پرداخته شده است و در عوض موضوع‌ها به‌طور کامل جدیدی مثل ژنومیک و استریگولاکتون‌ها<sup>۲</sup> بیشتر مطالعه شده‌اند. دلیل این امر را اول باید در دست‌آوردهای شگرف در زمینه بیوتکنولوژی جستجو کرد و دوم هرچند بررسی‌های بیوشیمیایی و فیزیولوژیکی به شناخت بیشتر از انگل‌ها کمک می‌کند، ولی مطالعات ژنومیک و استریگولاکتون‌ها در نهایت

<sup>۱</sup>International Parasitic Plant Society

<sup>۲</sup>Strigolactones



شکل ۵. تنوع و آمار موضوع‌های مقالات کنگره بین‌المللی گیاهان انگلی یازدهم (ایتالیا، ۲۰۱۱)

علف‌هرز انگلی اختصاص دارد (در کنگره دهم ۵۱/۲ درصد و در کنگره یازدهم ۴۷/۶ درصد). در کنگره دهم تقریباً تمام عناوین مربوط به تکامل و فیلوژنی گیاهان انگلی روی گل‌جالیز انجام شده‌اند (شکل ۴). بر این اساس حدود نیمی از عناوین مربوط به بیوشیمی، فیزیولوژی، اکولوژی، مدیریت و همچنین مقاومت ارقام زراعی هم روی گل‌جالیز انجام شده‌اند. آمار و تنوع موضوع‌های کنگره یازدهم نشان می‌دهد که سهم گل‌جالیز نسبت به سایر گیاهان انگلی در موضوع‌های تحقیق‌های این کنگره هم برجسته‌تر شده است (شکل ۵). در این کنگره بیش از دو سوم مقالات برهم‌کنش انگل-محیط مربوط به گل‌جالیز است. مقایسه شکل ۴ و ۵ نشان می‌دهد، هم‌چنان بیش از نیمی از مقالات مدیریت در مورد گل‌جالیز هستند. سهم گل‌جالیز در مقالات برهم‌کنش انگل-محیط حدوداً سه برابر شده است. این

پژوهش‌گران روی استراتژی‌های مدیریتی چند تخصصی کار می‌کنند به خصوص آن‌هایی که پس از سالیان دراز منجر به خلق بسته‌های مدیریتی می‌شوند (۲۹) برخی تحقیق‌ها در این زمینه در قالب پروژه‌های بزرگ ملی با مشارکت تعداد زیادی محقق از سازمان‌ها و با تخصص‌های متفاوت اجرا شده‌اند که مدت اجرای آن‌ها طولانی و پرهزینه هستند (۲۴). در برخی از استراتژی‌های مدیریتی از شهروندان عادی استفاده شده است (۴۷). پیچیده و پر حجم بودن این قبیل طرح‌ها می‌تواند از دلایل کاهش سهم مقالات این گروه در کنگره یازدهم نسبت به کنگره دهم باشند. در مقایسه با کنگره‌های جهانی علوم علف‌های هرز هم به‌طور کلی روند تغییرات موضوع‌ها به همین شکل است (شکل ۲ و ۳). در خصوص سهم تحقیق‌های گل‌جالیز، این بررسی نشان داد حدود نیمی از تحقیق‌های گیاهان انگلی به این

ژنومیک، استریگولاکتون‌ها، مکانیزم ارتباط با میزبان و افزایش مقاومت میزبانان این انگل متمرکز شده‌اند.

نشان‌گرهای ملکولی؛ (ج) درک بهتر از روابط منبع و مخزن بین انگل و میزبان و (د) استفاده از ابزار زیست‌شناسی ملکولی در تحقیق‌های گیاهان انگل به منظور درک برهم کنش‌های انگل-میزبان در سطح ملکولی و سلولی بود. نتایج گروه دوم منجر به شناخت حشرات، قارچ‌ها و نژادهای باکتریایی شد که در مهار گل جالیز امیدوار کننده بود و روش‌های جدیدی را نیز برای فرموله کردن و پخش آن‌ها توسعه دادند. استراتژی تلفیق عوامل بیولوژیک با سایر روش‌های مهار، مانند متابولیت‌های عوامل بیماری‌زای گل جالیز، علف‌کش‌ها و گیاهان زراعی مقاوم مورد بحث قرار گرفت. کارایی متابولیت‌های قارچ‌ها و سموم حاصل از آن‌ها، که مانع یا باعث جوانه زنی گل جالیز می‌شوند، نیز بررسی شد. راه‌کارهای ژنتیکی برای بهبود کارایی عوامل زیستی و ابداع روش‌هایی برای پی‌گیری دوام آن‌ها در محیط، پس از رها سازی، نیز از وظایف گروه دوم بود. اصلاح برای ایجاد مقاومت به گل جالیز شاید بهترین راه‌کار، از نظر اقتصادی و ایمنی محیط زیست باشد. اما متأسفانه احراز مقاومت بسیار مشکل، نادر، دارای طبیعت پیچیده و وراثت پذیری پایین است. موفقیت گروه سوم بیشتر در مورد ایجاد ارقام مقاوم آفتابگردان به گل جالیز بود. مکانیزم‌های مقاومت، آنالیز ملکولی و بافت‌شناسی در واکنش‌های مقاومت، منابع مقاومت، اصلاح گیاه در سطح ملکولی و توسعه روش مقاومت ساختگی از مطالعاتی بود که توسط گروه سوم دنبال گردید. تهیه نقشه QTL<sup>۳</sup> برای مقاومت، استراتژی‌هایی برای گزینش منابع مقاوم

مقایسه نشان می‌دهد با افزایش شناخت بیولوژی، فیزیولوژی، بیوشیمی و فیلوژنی گل جالیز محققان روی

### نتیجه‌گیری و بحث

جنبه‌های مهمی از نظر تئوری و عملی در تحقیق‌های گل جالیز و سایر انگل‌های ریشه وجود دارد که شامل مطالعه منشاء زیست‌شناسی ملکولی و اکولوژی آن‌ها و بررسی مسیر تکاملی از گیاهان غیر انگل برای شناخت ساختمان، کارکرد و نحوه‌ی رشد مکینه‌ها است. روشن است چنین مطالعاتی نیازمند گروه‌های تحقیق‌های با تخصص‌های مختلف از نظر علمی و عملی است. یکی از بزرگ‌ترین برنامه‌های تحقیق‌ها در مورد گیاهان انگلی شامل گل جالیز توسط گروه دانشمندان COST<sup>۱</sup> انجام شد (۴۱ و ۴۲) که به منظور یافتن راه‌کار پایدار مدیریت گیاهان انگلی بر مبنای مطالعات گسترده بر روی روابط متقابل انگل و میزبان، از ۱۸ کشور جهان در چهار گروه کاری در سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۶ کار خود را شروع کردند. گروه اول کار خود را بر روی مطالعه زیست‌شناسی، اکولوژی، و فیزیولوژی روابط متقابل انگل-میزبان متمرکز کرد. گروه دوم بر روی مبارزه بیولوژیک علف‌های هرز انگلی شروع به تحقیق کردند. گروه سوم مقاومت به گل جالیز را در دستور کار قرار داد و گروه چهارم کنترل تلفیقی را پی گرفت. مهم‌ترین نتایج مطالعات گروه اول، که در واقع نقش اصلی و محور تحقیق‌ها را به عهده داشت، شامل الف) تعیین هویت مواد محرک جوانه‌زنی مانند استریگولاکتون و سزکویی‌ترین لاکتون‌ها<sup>۲</sup> و نقش آن‌ها در فیزیولوژی جوانه‌زنی بذر گیاهان انگل؛ ب) پیشرفت‌هایی در روش‌های ژنتیک جمعیت برای مطالعه گونه‌های انگل به کمک

<sup>۱</sup>European Cooperation in Science and Technology

<sup>۲</sup>Sesquiterpene lactones

<sup>۳</sup>Quantitative Trait Locus

تاریخی تحقیق‌ها در مورد گل جالیز (از ۱۳۵۳ که اولین مقاله گل جالیز منتشر شد)، این تحقیق‌ها تاکنون پیشرفت چندانی نداشته است و هنوز کمبودهای زیادی وجود دارد. تعداد، موضوع و کیفیت تحقیق‌های انجام شده در کشور در مقایسه با جهان فاصله زیادی دارد و چندان هدفمند نبوده است. در نتیجه به جز چند مطالعه، در اکثر موارد چیزی افزون بر دانش موجود دنیا وجود ندارد. در دهه‌ی ۵۰ و ۶۰ گل جالیز مورد توجه تعداد کمی از محققان کشور قرار گرفت و سپس هم‌زمان با اوج گرفتن تحقیق‌های علف‌های هرز اهمیت نسبی آن کاهش یافت. مشکلات ناشی از گیاهان انگلی روز به روز در مزارع کشور افزایش یافته است و در سال‌های اخیر به‌نظر می‌رسد بار دیگر توجه محققان کشور را به خود جلب کرده است، هر چند هنوز گزارش‌های این تلاش‌ها منتشر نشده‌اند و از نظر کیفی قابل قضاوت نیستند. اطلاعات موجود در خصوص بیولوژی گونه‌های مهم ایران و ارزیابی میزان خطر آن‌ها کافی نیست. دو گونه‌ی *O. cernua* و *O. aegyptica*، اکنون در ایران دارای اهمیت زیادی هستند که متأسفانه آمار دقیقی از مناطق آلوده، شدت آلودگی و میزان خسارت آن‌ها و همچنین انواع دیگر گل جالیز در مناطق کشاورزی در کشور موجود نیست. گونه‌های دیگری نیز مانند *O. nana* وجود دارند که می‌توانند در آینده جزو گونه‌های اقتصادی خسارت‌زا باشند. این امر پایش دقیق و گسترده‌ای را برای جلوگیری از گسترش آلودگی به گونه‌های جدید لازم می‌آورد که باید در کنار یک برنامه‌ریزی برای حفظ الگوی کشت فاقد میزبان‌های گل جالیز همراه گردد. تعیین نواحی قرنطینه و در معرض خطر و جلوگیری از مصرف بذره‌های گواهی نشده، شاید مهم‌ترین اقدام‌های باشند که می‌توانند از گسترش آلودگی به مناطق جدید جلوگیری کنند. وجود شرایط بسیار متنوع تولید محصولات، از کشاورزی به طور کامل فشرده با سطح بالای

به کمک نشانگرهای ملکولی و شناخت پیچیدگی‌های نژادی گونه‌های گل جالیز، از اهداف این گروه بود. گروه چهارم برای تلفیق اطلاعات حاصل از گروه‌های دیگر و امکان کاربرد آن‌ها در برنامه مدیریتی مؤثر برای گل جالیز در مزرعه تشکیل شد. بازنگری نقشه پراکنش گل جالیز توسط این گروه حاکی از گسترش گل جالیز در بعضی کشورهای عضو تحقیق مانند فرانسه بود و نقاط در معرض خطر و زیر هشدار<sup>۱</sup> مشخص شدند. پیشنهاد این گروه، تلفیق استفاده از علف‌کش‌ها با ارقام زراعی مقاوم برای مدیریت گیاهان انگلی بود. هم‌چنین بیان کردند که به‌منظور کاهش هزینه تحقیقات اطلاعاتی مانند مقدار و زمان مصرف علف‌کش‌ها را می‌توان بین کشورها تبادل کرد زیرا تعداد علف‌کش‌های مورد استفاده و میزان مصرف آن‌ها برای گل جالیز محدود است. مبارزه شیمیایی مهم‌ترین ابزار مدیریت گل جالیز است که افزایش کارایی آن، نه تنها از طریق بهبود ابزار مصرف سم، بلکه به کمک راه‌کارهای نوین کشاورزی دقیق و مدل سازی فنولوژی گیاه انگلی امکان پذیر است. جلوگیری از گسترش گل جالیز به مزارعی که در حال حاضر عاری از آن هستند، نقطه کلیدی موفقیت روش تلفیقی است. قرنطینه نواحی غیر آلوده فعلی که در آینده ممکن است آلوده شوند و رعایت استاندارد تولید بذر عاری از گل جالیز دارای اهمیت اساسی است.

نتیجه کار این گروه، افق‌های تازه‌ای را در مدیریت و برنامه‌های تحقیق‌های گیاهان انگلی باز کرده است که می‌تواند الگوی آموزنده‌ای برای جهت‌گیری تحقیق‌ها در کشور ما نیز محسوب شود. هم‌چنین با بررسی نتایج این گروه تحقیق‌های و دست آورده‌های آن‌ها می‌توان دریافت تا چه حد فاصله تحقیق‌های تا رسیدن به راه کارهای عملی منطبق با شرایط کشور وجود دارد. با وجود سابقه

<sup>۱</sup> under alert



گروه‌های تحقیقاتی منسجم با برنامه کاری هدفمند (مثال گروه دانشمندان COST)، عدم دسترسی به منابع اطلاعاتی دقیق کشورهای پیشرفته دنیا، نبود یا کمبود سخت افزار پیشرفته لازم برای تحقیق‌ها در سطح سلولی و ملکولی و از همه مهم‌تر عدم حمایت مالی کافی از پژوهش‌های مربوطه است که به دلیل ماهیت خود بسیار پر هزینه و دیر بازده هستند. تحقیق‌های که توسط دانشجویان در دانشگاه‌های کشور انجام شده با وجود دسترسی نسبی به امکانات کتابخانه‌ای و آزمایشگاهی به دلیل عدم تبعیت از نظام پروژه‌ای ارتباطی با هم نداشته و در ادامه هم نیستند. در مقابل تحقیق‌های که در سطح مراکز تحقیق‌های وابسته به وزارت جهاد کشاورزی انجام شده یا می‌شود به دلیل ضعف دسترسی به امکانات مذکور از کیفیت مناسبی برخوردار نیست و در مجموع تکرار پذیری مناسبی ندارند که بتوانند منجر به راهکارها و بسته‌های علمی-کاربردی شوند. آنچه مسلم است بسته‌های مدیریتی برای گیاهی مانند گل جالیز باید بر اساس پویایی تحقیق‌های روزآوری شود، ولی ۵۵ تحقیق در طی ۳۷ سال آن چیزی نیست که بتوان با آن مشکلی از کشاورزان درگیر با این گیاه انگل را حل کرد. امید است این مقاله توانسته باشد تا حدی خلاءهای تحقیق‌های را در کشور نشان داده و جهت گیری‌های صحیح آن‌ها را مشخص کند.

مکانیزاسیون تا کشاورزی معیشتی در کشور، راه کارهای تحقیق‌های مختلفی را که منجر به ارایه بسته مدیریتی متناسب شود لازم می‌آورد. برای مثال چنان‌که قرار است اولویت‌های مدیریتی برای مشکل گل جالیز در محصولی مانند گوجه‌فرنگی مشخص شود، باید بسته به شرایط زراعی، اقلیمی، اجتماعی و اقتصادی خاص هر منطقه یا حتی هر مزرعه تصمیم‌گیری شود.

اکنون الگوهای مهار گیاهان انگل در دنیا بر عملیات زراعی، استفاده از علف‌کش‌ها و استفاده از گیاهان زراعی مقاوم تمرکز یافته‌اند هر چند موفقیت‌های حاصل از آن‌ها نسبی و هنوز کافی نیستند. موفقیت این الگوها شدیداً به میزان دسترسی و استفاده از دستاوردهای اخیر در ژنتیک مولکولی و اصلاح گیاهان زراعی متکی است. الگوهای مدیریتی تلفیقی نیز می‌توانند به کاهش سطح آلودگی اراضی کشاورزی به گیاهان انگلی کمک کنند. این الگوهای باید با کشاورزی کم‌نهاد و حداقل اثرهای سوء بر محیط زیست هم‌سو باشند. هم‌چنین عواملی چون تغییرات اقلیم جهانی و توسعه نظام‌های تک کشتی در سال‌های آینده نواحی غیر آلوده امروز را در معرض آلودگی قرار خواهند داد. بنابراین پیش‌بینی گسترش گیاهان انگلی و وضع قوانین قرنطینه امری است که باید در دستور کار قرار گیرد.

موانعی که باعث می‌شوند تحقیق‌های گل جالیز به جایگاه فعلی خود در دنیا نزدیک نشود، شامل نبود

## منابع

- ۱- الهی نیا، س.ع.، م. ایزدیار، ح. رحیمیان، ل. صالحی، ح. صائب و م. محمد شریفی (تهیه و تدوین). ۱۳۷۲. خلاصه مقالات یازدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران. ۱۱-۶ شهریور ۱۳۷۲، دانشگاه گیلان، رشت. ۳۰۷ ص.
- ۲- آهون منش، ع.، ا. بهداد، د. دانش، ح. سید الاسلامی، ن. صفدری، ر. عبادی و س.م. امام جمعه (تهیه و تدوین). ۱۳۶۵. خلاصه مقالات هشتمین کنگره گیاه پزشکی ایران. ۱۳-۸ شهریور ۱۳۶۵، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان. ۱۵۰ ص.
- ۳- ارشاد، ج.، م. ایزدیار، ط. پورمنصوری، س.ع. حسین‌نژاد، ر. زارع، م. عباسی، ا. قاسمی، ه. کاظمی، م. میر ابولفتحی و ع.ا. معینی شبستری (تهیه و تدوین). ۱۳۸۱. خلاصه مقالات پانزدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران (جلد دوم): بیماری‌ها و علف‌های هرز. ۲۰-۱۶ شهریور، دانشگاه رازی، کرمانشاه. نشر آموزش کشاورزی، کرج. ۳۲۱ ص.
- ۴- اسکندری، ف.، ح. اشتیاقی، ا. بناپور، ا. پروین، پ. طاهریان، ح. علومی صادقی، م.ج. مراد اسحاقی و ر. نقشینه (تهیه و تدوین). ۱۳۶۲. خلاصه مقالات هفتمین کنگره گیاه پزشکی ایران. ۱۶-۱۲ شهریور ۱۳۶۲، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، کرج. ۱۱۴ ص.
- ۵- اشکان، م.، ک. بنانج، ز. تنها معافی و ع.ا. معینی شبستری (تهیه و تدوین). ۱۳۷۴. خلاصه مقالات دوازدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران. ۱۶-۱۱ شهریور ۱۳۷۴، آموزشکده کشاورزی، کرج. ۴۰۴ ص.
- ۶- اکبری، ا.، غ. بارانی، م.ج. خانجانی، ع.ا. رحیمی، ر. صوفی آبادی، ح. فریور مهین، ا. فرید، م.ح. فولادی و م. امینائی (تهیه و تدوین). ۱۳۷۰. خلاصه مقالات دهمین کنگره گیاه پزشکی ایران. ۱۴-۱۰ شهریور ۱۳۷۰، دانشگاه شهید باهنر، کرمان. ۲۰۶ ص.
- ۷- بازاری، م.ا.، ب. جعفر پور، ح. جعفریان، م. رئیس السادات، م. فلاحتی رستگار و م. مدرس اول (تهیه و تدوین). ۱۳۶۸. خلاصه مقالات نهمین کنگره گیاه پزشکی ایران. ۲۳-۱۸ شهریور ۱۳۶۸، دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی، مشهد. ۲۱۵ ص.
- ۸- بهداد، ا. (تدوین). ۱۳۷۹. خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره گیاه پزشکی ایران (جلد دوم): بیماری‌ها و علف‌های هرز. ۱۷-۱۴ شهریور، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان. ۴۰۲ ص.
- ۹- بهورزین، م.، ز. تنها معافی، ع. ربیعی فر، ع. معرفت، ع.ا. معینی شبستری، پ. شیمی و ح. گلزار (تهیه و تدوین). ۱۳۷۷. خلاصه مقالات سیزدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران (جلد دوم): بیماری‌ها و علف‌های هرز. ۱-۵ شهریور ۱۳۷۷، آموزشکده کشاورزی، کرج. ۳۲۷ ص.
- ۱۰- تنها معافی، ز.، ح. سلیمی، م. عباسی، ف. علی‌آبادی، ز. قنبری، م. میر ابولفتحی و ف. میقانی (تهیه و تدوین). ۱۳۸۳. خلاصه مقالات شانزدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران (جلد دوم): بیماری‌ها و علف‌های هرز. ۱۱-۷ شهریور ۱۳۸۳، دانشگاه تبریز، تبریز. ۶۳۷ ص.
- ۱۱- حاجی الهوردی پور، ن. ۱۳۶۸. معرفی علف هرز انگل قرنطینه بنام استریگا. خلاصه مقالات نهمین کنگره گیاه پزشکی ایران. ۲۳-۱۸ شهریور ۱۳۶۸. مشهد. ص ۱۹۲.

- ۱۲- حسینی، س.ا.، ل. علیمرادی، آ. سیاهمرگویی، ا. کازرونی منفرد و م.ت. آل ابراهیم (تهیه و تدوین). ۱۳۸۶ الف. مجموعه مقالات دومین همایش علوم علف‌های هرز ایران (جلد ۱): مدیریت علف‌های هرز و علف‌کش‌ها. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، مشهد. ۵۶۲ ص.
- ۱۳- حسینی، س.ا.، ل. علیمرادی، آ. سیاهمرگویی، ا. کازرونی منفرد و م.ت. آل ابراهیم (تهیه و تدوین). ۱۳۸۶ ب. مجموعه مقالات دومین همایش علوم علف‌های هرز ایران (جلد ۲): بیولوژی علف‌های هرز. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، مشهد. ۶۱۷ ص.
- ۱۴- حسینی، س.ا.، ل. علیمرادی، آ. سیاهمرگویی، ا. کازرونی منفرد و م.ت. آل ابراهیم (تهیه و تدوین). ۱۳۸۶ ج. مجموعه مقالات دومین همایش علوم علف‌های هرز ایران (جلد ۳): مقالات کلیدی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، مشهد. ۹۰ ص.
- ۱۵- شیمی، پ. (تدوین). ۱۳۸۹. خلاصه مقالات نوزدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران (جلد سوم): علف‌های هرز. ۹-۱۲ مرداد ۱۳۸۹، مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، تهران. ۱۳۰ ص.
- ۱۶- شیمی، پ. و ف. ترمه. ۱۳۸۲. علف‌های هرز ایران. مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های. تهران. ۲۴۱ ص.
- ۱۷- شیمی، پ. و ف. ترمه. ۱۳۸۵. اطلس علف‌های هرز مهم ایران. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. نشر آموزش کشاورزی. تهران. ۱۵۴ ص.
- ۱۸- صوفی زاده، س.، م.ع. باغستانی، ف. بنا کاشانی، ا. زند، ک. شبیانی، ن. نظام آبادی و م.ر. لبافی حسین آبادی (تهیه و تدوین). ۱۳۸۴. مجموعه مقالات اولین همایش علوم علف‌های هرز ایران. ۶-۵ بهمن ۱۳۸۴، مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، تهران. ۶۵۴ ص.
- ۱۹- گروه گیاه پزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران و گروه گیاه پزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه آذربادگان. ۱۳۵۳. خلاصه مقالات پنجمین کنگره گیاه پزشکی ایران. ۲۰-۱۶ شهریور ۱۳۵۳، دانشگاه آذربادگان، تبریز. ۱۳۶ ص.
- ۲۰- مظفریان، و. ۱۳۸۵. فرهنگ نام‌های گیاهان ایران. تهران: فرهنگ معاصر. ۶۷۱ ص.
- ۲۱- منتظری، م. (تدوین). ۱۳۸۷. خلاصه مقالات هجدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران (جلد سوم): علف‌های هرز. ۳-۶ شهریور ۱۳۸۷، دانشگاه بوعلی سینا، همدان. ۱۶۲ ص.
- ۲۲- مین باشی معینی، م.، س. اوحدی، س. بابایی، ع. رزازی، ح.ر. ساسان فر، ن. صفدری منفرد، م.ر. لبافی حسین آبادی، ع. لشکری، م. محسنی کبیر و س. نحوی جو (تهیه و تدوین). ۱۳۸۸. مجموعه مقالات سومین همایش علوم علف‌های هرز ایران (جلد دوم): مقالات کلیدی، مدیریت علف‌های هرز و علف‌کش‌ها. ۲۹-۲۸ بهمن ۱۳۸۸، بابلسر. ۶۷۰ ص.
- ۲۳- نظام آبادی، ن. (تدوین). ۱۳۸۵. خلاصه مقالات هفدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران (جلد سوم): علف‌های هرز. ۱۴-۱۱ شهریور ۱۳۸۵، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج. ۶۸ ص.

24- Aksoy, E. 2009. National broomrape project in Turkey. In: Proceedings of the 10<sup>th</sup> World Congress on Parasitic Plants. 8-12 June 2009, Kusadasi, Turkey. pp.82.

25- Bülbül, F., E. Aksoy, S. Uygur and N. Uygur . 2009. Broomrape (*Orobanche spp.*) problem in the eastern Mediterranean region of Turkey. *Helia*, 32(51): 141-152.

26- Dedić, B., N. Lačok, S. Tančić, N. Dušanić and S. Jocić .2009. Current status of broomrape (*Orobanche cumana* wallr.) in Serbia. *Helia*, 32(51): 135-140.

27- Eizenberg, H., T. Lande, G. Achdari, A. Roichman and J. Hershenhorn. 2007. Effect of Egyptian Broomrape (*Orobanchae Aegyptiaca*) seed-burial depth on parasitism dynamics and chemical control in tomato. *Weed Sci.* 55(2):152-156.

28- Eizenberg, H., T. Lande, G. Achdari, Y. Smirnov and J. Hershenhorn. 2009. PICKIT- a decision support system for rational control of *Phelipanche aegyptiaca* in tomato. In: Proceedings of the 10<sup>th</sup> World Congress on Parasitic Plants. 8-12 June 2009, Kusadasi, Turkey. pp.79.

29- Filizadeh, Y. and F. Sadidi .2009. Sunflower broomrape (*Orobanchae cumana*) control in sunflower (*Heliantus annuus*) with glyphosate. In: Proceedings of the 10<sup>th</sup> World Congress on Parasitic Plants. 8-12 June 2009, Kusadasi, Turkey. pp.112.

30- Holm, L., D.L. Plunknett, J.V. Pancho and J.P. Herberger.1977. The Worlds Worst Weeds: Distribution and Biology. Honolulu: University Press of Hawaii.

31- Holm, L., J. Pancho, J. Herberger and D. Plucknett. 1979. A Geographical Atlas of World Weeds. John Wiley and Sons, New York. xlix + 391pp.

32- International Parasitic Plant Society (IPPS). 2009. Proceedings of the 10<sup>th</sup> World Congress on Parasitic Plants. 8-12 June 2009 Kusadasi, Turkey. 152pp. Retrieved from: [http://www.parasiticplants.org/ipps\\_meetings.asp](http://www.parasiticplants.org/ipps_meetings.asp). <Accessed: 29 December 2011>

33- International Parasitic Plant Society (IPPS). 2011. Proceedings of the 11<sup>th</sup> World Congress on Parasitic Plants. 7-12 June 2011 Martina Franca, Italy. 128pp. Retrieved from: [http://www.parasiticplants.org/ipps\\_meetings.asp](http://www.parasiticplants.org/ipps_meetings.asp). <Accessed: 29 December 2011>

34- International Weed Science Society (IWSS). 2004a. Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Weed Science Congress. 2004. Durban, South Africa. Part 1, 62pp. Retrieved from: <http://www.iwss.info/download/iwsc-2004-part-1.pdf>. <Accessed: 29 December 2011>

35- International Weed Science Society (IWSS). 2004b. Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Weed Science Congress. 2004. Durban, South Africa. Part 2, 61pp. Retrieved from: <http://www.iwss.info/download/iwsc-2004-part-2.pdf>. <Accessed: 29 December 2011>

36- International Weed Science Society (IWSS). 2008. Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Weed Science Congress. 2008. Vancouver, Canada. 333pp. Retrieved from: <http://www.iwss.info/download/iwsc-2008-abstracts.pdf>. <Accessed: 29 December 2011>

37- Joel, D. 2009. Taxonomic and evolutionary justifications for considering *Phelipanche* as a separate genus. In: Proceedings of the 10<sup>th</sup> World Congress on Parasitic Plants. 8-12 June 2009, Kusadasi, Turkey. 15pp.

38- Nandula, V.K. 1998. Selective control of Egyptian broomrape (*Orobanchae aegyptiaca* pers) by glyphosate and its amino acid status in relation selected hosts. Dissertation submitted for Doctor of Philosophy in Plant Pathology, Physiology and Weed Science. Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University. USA. 135pp.

39- Parker, C. 2009. Observations on the current status of *Orobanchae* and *Striga* problems worldwide. *Pest Manag Sci*, 65(5): 453-459.

40- Plantwise Knowledge Bank. 2011. *Orobanchae cernua*. Available online from: <http://www.plantwise.org/knowledgebank/datasheet.aspx?dsid=37743>. <Accessed: 26 Oct 2011>.

41- Rubiales, D., J. Verkleij, M. Vurro, A.J. Murdoch and D.M. Joel .2009. Parasitic plant management in sustainable agriculture. *Weed res*, 49(1): 1-5.

42- Rubiales, D., K. Wegmann, Ch. Riches and M. Vurro (Editors). 2002. In: Proceedings of the meeting "Integrated control of broomrape" (COST 849 Parasitic Plant Management in Sustainable Agriculture. WG2+WG4+MC meeting). Obermarchtal, Germany. 33pp.

43- Schneeweiss, G.M., J.M. Park, J.F. Manen, A.E. Colwell and H. Weiss-Schneeweiss. 2005. Phylogenetic relationships of *Orobanchae* and related genera: evidence from molecular and karyological data. In: Burckhardt & Mühlethaler (eds): 8th GfBS Annual Conference, 88pp. Retrieved December, 27, 2011, from <http://www.senckenberg.de/odes/ODE-05-13.pdf>.

44- Schneeweiss, G.M., A. Colwell, J.M. Park, C.G. Jang and T.F. Stuessy. 2004. Phylogeny of holoparasitic *Orobanchae* (*Orobanchaceae*) inferred from nuclear ITS sequences. *Mol. Phylogenet. Evol.* 30: 465 –478.

45- Teryokhin, E.S.1997 Weed broomrapes: systematics ontogenesis biology evolution. Aufstieg-Verlag,Germany. 182 pp.

46- Trakya Agricultural Research Institute. 2008. Proceeding of the International Symposium on Broomrape (*Orobancha spp.*) in Sunflower. November 30–December 3, 2008., Antalya, Turkey. 29 pp. Retrieved from: [http://www.agrowebcee.net/fileadmin/content/sunflower/files/Book\\_of\\_Abstracts\\_-\\_Orobancha\\_08.pdf](http://www.agrowebcee.net/fileadmin/content/sunflower/files/Book_of_Abstracts_-_Orobancha_08.pdf). Accessed 28 December 2011>

47- Uludag, A. and M. Brunun. 2011. An approach citizen science to monitor parasitic plant invasion. In: Proceedings of the 11<sup>th</sup> World Congress on Parasitic Plants. 7-12 June 2011, Martina Franca, Italy. pp122.

48- Wikipedia contributors. 2011a. Broomrape. In: *Wikipedia English*. Available online from: <http://en.wikipedia.org/wiki/Broomrape>. <Accessed: 27 December 2011>.

49- Wikipedia contributors. 2011b. *Orobancha aegyptiaca*. In: *Wikipedia English*. Available online from: [http://en.wikipedia.org/wiki/Orobancha\\_aegyptiaca](http://en.wikipedia.org/wiki/Orobancha_aegyptiaca). <Accessed: 28 December 2011>.

Archive of SID