Archive of SID

نشریه بوم شناسی کشاورزی
جلد 6، شماره 3، پاییز 1393، ص. 452-444

Journal of Agroecology
Vol. 6, No. 3, Fall 2014, p. 444-452

بررسی رقابت چند گونه‌ای و پویایی فصلی جمعیت علف‌های هرز در مزرعه ذرت (*Zea mays* L.)

سجاد میجانی[1*]، علی قنبری[2] و مهدی نصیری محلاتی[3]

تاریخ دریافت:1390/12/20
تاریخ پذیرش:1391/06/21

چکیده

به منظور بررسی رقابت چند گونه‌ای علف‌های هرز در مزرعه ذرت (*Zea mays* L.)، آزمایشی در سال زراعی 89-1388 به صورت پیمایشی در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. بیست کوادرات غیرتخریبی در مرحله 4-3 برگی ذرت، مستقر و در آن تراکم علف‌های هرز به تفکیک گونه شمارش شد. همزمان با نمونه‌های غیرتخریبی، 20 کوادارت تخریبی برداشت و علاوه بر شمارش بوته‌ها، شاخص سطح برگ و وزن خشک هر گونه جداگانه اندازه‌گیری شد. با استفاده از اطلاعات بدست آمده از آن، توابع هایپربولیک که در آن تعداد هر گونه به عنوان متغیرمستقل و وزن خشک یا سطح برگ هر گونه به عنوان متغیروابسته در نظر گرفته شده بود، برازش داده شد. به کمک این توابع وزن خشک و سطح برگ هر گونه در کوادرات‌های غیرتخریبی در این مرحله تعیین شد. سطح برگ نسبی اول فصل گونه‌ها به عنوان متغیرمستقل و لگاریتم طبیعی وزن تک بوته آخر فصل هر یک از گونه‌ها به عنوان متغیروابسته در رگرسیون چندگانه خطی برازش داده شد تا ضرایب رقابتی گونه‌ها بر یکدیگر بدست آید. تابع لگاریتم طبیعی وزن تک بوته نشان داد که تداخل علف‌های هرز در ذرت با توجه به ضرایب معادله به دو گروه کاهنده (ضریب منفی) و تسهیل‌کننده (ضریب مثبت) تقسیم می‌شوند. از بین گونه‌های موجود، علف‌های هرز تاجریزی (*Solanum nigrum* L.)، تاج خروس خوابیده (*Amaranthus blitoides* S.wats) و سلمه‌تره (*Chenopodium album* L.) به ترتیب بیشترین تأثیر مثبت را بر ذرت اعمال کردند. در واقع این علف‌های هرز بخاطر رقابت و تأثیر منفی بر سایر گونه‌ها نقش تسهیل‌کنندگی در عملکرد ذرت داشته‌اند. در پایان فصل رشد گیاه زراعی، از جمعیت سلمه‌تره و خرفه (*Porrtulaca oleracea* L.) کاسته و بر جمعیت سوروف (*Echinochloa crus-galli* L.)، تاج خروس وحشی و تاجریزی افزوده شد.

واژه‌های کلیدی: تسهیل، رقابت، ضرایب رقابتی، لگاریتم طبیعی وزن تک بوته

مقدمه

دو رویکرد کنشی[4] (رهیافت کنترلی) و واکنشی[5] (رهیافت مدیریتی) در تقابل با علف‌های هرز وجود دارند (Rashed Mohasel & Mossavi, 2007). تفکر کنشی در پی علت و معلول می‌گردد، اما در رویکرد واکنشی برخورد با معلول مد نظر است. در رویکرد کنشی، علف‌های هرز پیامد تصمیم‌گیری مدیریتی انسان در مواجهه با طبیعت به شمار می‌آیند. در کشاورزی، علف‌های هرز گیاهانی هستند که به عنوان رقیب در تولید گیاهان زراعی تداخل ایجاد می‌کنند. با این وجود، حتی در اکوسیستم‌های زراعی، گیاهان به اصطلاح غیرزراعی یا علف هرز ممکن است نقش مهمی در کارکرد اکوسیستم ایفاء کند و سایر گونه از حمایت آن‌ها برخوردار شوند (Sullivan, 2003). از آن-جا که تنوع زیستی در کارکرد اکوسیستم نقش دارد، شاید بزرگ‌ترین نگرانی این باشد که عدم تنوع ممکن است در نهایت منجر به صدمه زدن به کارکرد اکوسیستم شود (Barberi, 2007). علف‌های هرز جزئی از تنوع زیستی محسوب می‌شوند و اثرات غیرعمدی مدیریت علف‌های هرز درون سیستم‌های تولیدی ممکن است بر روی تنوع زیستی تأثیرگذار باشند (Marshal & Brawn, 2003). مدیریت گیاهان با آفت‌کش‌ها منجر به کاهش جمعیت پرنده کبک در قرن بیستم شده است (Sullivan, 2003). این پرنده از علف‌های هرز پهن

1، 2 و 3- به ترتیب دانشجوی دکتری علوم علف‌های هرز، دانشیار و استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد
(*- نویسنده مسئول: Email: sajad.mijani@stu.um.ac.ir)

4- Action
5- Reaction

www.SID.ir

Archive of SID

برگ تغذیه می‌کند. در بیشتر تحقیقات رقابت علف‌های هرز با گیاه زراعی، رقابت یک گونه علف هرز مورد مطالعه قرار گرفته است و این بر خلاف واقعیت موجود در مزارع است که به جای یک گونه چندین گونه حضور دارند. علف‌های هرز در شرایط مزرعه‌ای به صورت غیریکنواخت جوانه می‌زنند و سبز شدن موجی داشته و توزیع آن‌ها در مزرعه غیریکنواخت است و اثرات آن‌ها در شرایط هم‌جواری چند گونه، متفاوت از زمانی است که به صورت تک‌گونه‌ای مورد بررسی قرار می‌گیرند (Afshari, 2010). در رقابت تک‌گونه‌ای علف‌های هرز همیشه از اثرات منفی علف‌های هرز صحبت به میان می‌آید، در صورتی‌که در رقابت چند گونه‌ای، با وجود اثرات منفی علف‌های هرز، محققین به اثرات مثبت علف‌های هرز بر گیاه زراعی (تسهیل) نیز گزارش شده است (Salehian, 2003; Gherekhloo, 2003; Afshari, 2010). این محققین برای بررسی رقابت چند گونه‌ای از روش رگرسیون خطی چندگانه استفاده کردند. در این روش برای متغیرمستقل، سطح برگ نسبی و برای متغیروابسته، عکس وزن تک بوته (Afshari, 2010) و لگاریتم طبیعی وزن تک بوته (Gherekhloo, 2003) بهترین برازش را نشان داد. اثرات مثبت یا تسهیل[1]، هنگامی رخ می‌دهد که حضور یک گیاه، رشد، بقاء و یا تولیدمثل گیاه مجاور را افزایش دهد. کالاوی (Callaway, 2007) معتقد است که حضور چند گونه ممکن است اثرات متقابل رقابتی‌تری نسبت به اثرات متقابل تسهیل‌کنندگی داشته باشند، با این وجود اثرات تسهیل‌کنندگی زیادی وجود دارد و در جوامع تشکیل شده از گونه‌هایی با ریخت‌شناسی مشابه این اثرات بیشتر نمود پیدا می‌کنند. اثرات مثبت ممکن است مستقیم (تأثیر ساده یک گونه بر دیگری) و غیرمستقیم (نیاز به یک گونه واسطه‌کننده جهت وقوع) باشد (Strauss, 1991). لوین (Levine, 1976) عنوان کرد اضافه شدن یک رقابت‌کننده سوم به دو گونه رقابت‌کننده می‌تواند به واسطه سرکوب رقابت‌کننده مشترک اثر تجمعی یک گونه را از رقابتی به تسهیل‌کنندگی تغییر دهد. گونه سوم ممکن است اثرات رقابت‌کنندگی بر هر دو گونه داشته باشد، اما به خاطر این‌که گونه سوم از فشار رقابتی کل بر یک گونه مجاور می‌کاهد، تسهیل‌کنندگی اتفاق می‌افتد. زیمدال (Zimdahl, 2004) معتقد است با وجود چندین گونه علف هرز در مزرعه گیاه زراعی، این نکته هم صادق است که اغلب گیاهان زراعی تحت تأثیر یک یا دو گونه از علف‌های هرز قرار دارند.

1- Facilitation

جوامع گیاهی به دلیل اینکه ساختارهای پویایی هستند و از جهات مختلف کارکرد و واکنش نشان می‌دهند، پیچیده به حساب می‌آیند (Menge & Olsen, 1990). اگر هر جزء به خوبی درک شود، امکان افزایش درک جامعه گیاهی به صورت کلی فراهم می‌شود. بلیا و لنکستر (Belyea & Lancaster, 1999) اظهار داشتند که تشکیل جوامع گیاهی به سه عامل اساسی محدودیت‌های پراکنشی، محدودیت‌های محیطی و پویایی‌های درونی بستگی دارد. در حقیقت، سخت‌ترین جنبه درک تشکیل جامعه، درک پویایی‌های درونی یک جامعه می‌باشد و توسط برهمکنش روابطی مانند رقابت و شکار تعیین می‌شود (Booth & Swanton, 2002). فرآیندهایی مانند رقابت، شکار و اثرات مثبت دو جانبه بررسی شده‌اند، اما چگونگی اثرات آن‌ها جهت تعیین ترکیب جامعه مورد آزمایش قرار نگرفته است. جامعه گیاه زراعی- علف‌های هرز همانند سایر جوامع گیاهی شکل می‌گیرد و در طی زمان و مکان، فرآیندهای گوناگونی (مانند رقابت) و موانعی (مانند شرایط محیطی) باعث حذف گونه خاص می‌شوند (Diaz et al., 1998). در کشاورزی ارگانیک بیشتر بر حفظ تنوع گونه‌ای علف‌های هرز و قبول تا حدودی کاهش عملکرد گیاه زراعی به واسطه حضور آن‌ها در اکوسیستم‌های زراعی تاکید می‌شود. از این رو، اهمیت بررسی رقابت در شرایط حضور چند گونه‌ای علف‌های هرز بیش از بیش اهمیت پیدا می‌کند. هدف از انجام این آزمایش بررسی رقابت چند گونه‌ای علف‌های هرز در مزرعه ذرت و اثر آن بر عملکرد ذرت و پویایی فصلی علف‌های هرز بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، واقع در 10 کیلومتری جنوب شرقی شهر مشهد (عرض جغرافیایی 36 درجه و 15 دقیقه شمالی و طول جغرافیایی 56 درجه و 28 دقیقه شرقی ارتفاع از سطح دریا 985 متر) با متوسط بارندگی سالیانه 286 میلی‌متر و حداکثر و حداقل دمای مطلق سالانه در این منطقه به ترتیب 42 و 27/8- درجه سانتی‌گراد (آب و هوای منطقه بر اساس روش آمبرژه سرد و خشک می‌باشد) در سال زراعی 89-1388 صورت گرفت. زمین مورد نظر در سال قبل زیر کشت نخود بوده و در فروردین‌ماه با گاوآهن برگردان‌دار شخم زده و سپس در موقع کاشت زمین دو بار به صورت عمود بر هم دیسک و با لولر تسطیح گردید. در هشتم اردیبهشت‌ماه ذرت رقم سینگل‌کراس 704

www.SID.ir

Archive of SID

به صورت دستی با تراکم هشت بوته در متر مربع کشت شد. فاصله بین ردیف‌ها 70 سانتی‌متر و فاصله بین بوته های روی ردیف 16 سانتی‌متر بود. 35 روز پس از کاشت 100 کیلوگرم کود نیتروژن به صورت سرک مصرف شد. این طرح آزمایشی به صورت پیمایشی و شامل 20 کوادارت تخریبی و 30 کوادرات غیرتخریبی در زمینی به ابعاد 20×20 متر اجرا شد. برای بررسی رقابت چند گونه‌ای از کنترل علف‌های هرز صرف‌نظر شد. به منظور بررسی رقابت چند گونه‌ای علف‌های هرز از نمونه‌های غیرتخریبی که شامل کوادرات‌های ثابت در طول فصل رشد و با ابعاد (70 × 48 سانتی‌متر) بودند، استفاده شد. در نمونه‌های غیرتخریبی، شمارش علف‌های هرز به تفکیک گونه در فواصل زمانی 35 روز پس از کاشت (مرحله 3-4 برگی) و آخر فصل رشد ذرت انجام گرفت. به منظور تخمین شاخص سطح برگ[1] (LAI) و کل ماده خشک[2] (TDM) گونه‌های علف هرز و ذرت در نمونه‌های غیرتخریبی در مرحله 4-3 برگی، نمونه‌های تخریبی با کوادرات‌هایی به ابعاد (70×48 سانتی‌متر) که به صورت تصادفی قرار گرفته بودند، برداشت شدند. در نمونه‌های تخریبی تعداد هر گونه علف هرز شمارش و شناسایی و به همراه بوته‌های ذرت موجود در کوادرات‌ها قطع و سپس با قرار دادن آن‌ها در پاکت‌های پلاستیکی به آزمایشگاه انتقال داده شدند. اندازه‌گیری سطح برگ با دستگاه Area Meter Leaf (مدل Licor) انجام گرفت. با قرار دادن نمونه‌ها در آون به مدت 48 ساعت در دمای 80 درجه سانتی‌گراد و وزن خشک علف‌های هرز و ذرت به کمک ترازوی دیجیتالی با دقت 0/01± گرم اندازه‌گیری شدند.

محاسبات آماری

استفاده از روش پیمایشی به این دلیل می‌باشد که نمونه‌برداری در آن مطابق شرایط طبیعی مزرعه است. به این صورت که نمونه‌برداری از تراکمی از گیاه زراعی و علف هرز که عملاً در مزرعه و در کنار هم حضور دارند، می‌باشد. به دلیل تغییر تراکم علف‌های هرز در طول فصل رشد، بررسی اثرات گونه‌ها بر همدیگر و اثرات همجواری در این آزمایش به راحتی قابل محاسبه می‌باشد (Afshari, 2010).

برآورد داده‌های مربوط به کوادرات‌های غیرتخریبی

جهت برآورد وزن خشک و سطح برگ گونه‌های علف هرز و ذرت مربوط به کوادرات‌های غیر تخریبی، بین سطح برگ یا وزن خشک علف هرز در کوادرات‌های تخریبی به عنوان متغیروابسته و تعداد گیاهان هرز هر گونه به عنوان متغیرمستقل به طور جداگانه تابع هایبربولیک معادله (1) برازش داده شد (Kropff, 1993).

$$y = \frac{N}{a + bN} \qquad \text{معادله (1)}$$

که در این معادله، y : مقدار سطح برگ ($m^2.m^{-2}$) یا ماده خشک علف‌های هرز ($g.m^{-2}$) موجود در یک کوادرات، N : تراکم علف‌های هرز، a و b پارامترهای معادله می‌باشند.

از آنجا که در کوادرت‌های غیرتخریبی در اول فصل فقط شمارش گونه‌ها انجام شد، برای محاسبه سطح برگ و وزن خشک گونه‌ها در اول فصل با استفاده از ضرایب a و b بدست آمده از کوادرت‌های تخریبی و قرار دادن تراکم گونه‌های شمارش شده (اول فصل) از کوادرات‌های غیرتخریبی در تابع ذکر شده، سطح برگ و وزن خشک اول فصل گونه‌ها در کوادرات‌های غیرتخریبی برآورد شد. برای بدست آوردن سطح برگ نسبی[3] از معادله (2) استفاده شد (Kropff, 1993).

$$LAr = \frac{LAI_{wi}}{LAI_{total} + LAI_c} \qquad \text{معادله (2)}$$

در این معادله LAr:سطح برگ نسبی ذرت یا علف هرز، LAI_{wi}: شاخص سطح برگ گونه علف هرز مورد نظر و $LAI_{total} + LAI_c$: شاخص سطح برگ همه گونه‌های موجود به اضافه گیاه زراعی می‌باشد.

برای تعیین سهم نسبی رقابت درون گونه‌ای و بین گونه‌ای در رقابت بین ذرت و علف‌های هرز موجود در مزرعه از آنالیز لگاریتم طبیعی وزن تک بوته (Ln) با بهره‌گیری از رگرسیون چندگانه خطی استفاده شد (معادله 3). برای این منظور از عملکرد بیولوژیک آخر فصل گونه‌ها (W)، به عنوان متغیر وابسته و سطح برگ نسبی (LAr) اول فصل گونه‌ها به عنوان متغیر مستقل استفاده شد.

$$LnW = a_0 + bRLAc + bRLAw_1 + bRLAw_2 + \ldots + bRLAw_n \qquad \text{معادله (3)}$$

که در این معادله، LnW: لگاریتم طبیعی وزن تک بوته ذرت یا علف هرز، a_0 :عرض از مبدأ یا حداکثر وزن علف هرز یا ذرت در شرایط عدم رقابت درون و بین گونه‌ای، bc و bw به ترتیب ضرایب رقابتی علف های هرز و ذرت و RLA : سطح برگ نسبی. تراکم

1- Leaf Area Index
2- Total Dry Mater

3 - Relative Leaf Area

www.SID.ir

Archive of SID

نسبی گونه از معادله (4) استفاده شد.

$$RD = \frac{D_W}{D_{total}} * 100 \qquad \text{معادله (4)}$$

که در این معادله، RD: تراکم نسبی، D_W : تعداد افراد یک گونه، D_{total} : تعداد افراد تمام گونه‌ها می‌باشد.

داده‌های آزمایش توسط نرم‌افزار Sigma plot ver. 10 آنالیز شد.

نتایج و بحث

در بررسی توابع روابط رگرسیونی متغیرهای 1/W وLnW برازش داده شد و نهایتاً چون رابطه LnW، برازش بهتری به داده‌ها نشان داد، بررسی و تحلیل بر اساس ضرایب حاصل از این رابطه صورت گرفت. دیگر محققین نیز اظهار داشته‌اند که LnW نسبت به عکس وزن تک بوته گندم برازش بهتری به داده‌ها نشان می‌دهد (Gherekhloo, 2002; Mahmodi, 2011). افشاری (Afshari, 2010) در مقایسه شاخص سطح برگ، سطح برگ نسبی، ماده خشک و تراکم علف‌های هرز و ذرت به عنوان متغیرهای مستقل در معادلات رگرسیون چندگانه خطی مشاهده کرد که سطح برگ نسبی نسبت به سایرین از بیشترین همبستگی (به طور مجموع) برخوردار است. صفاهانی لنگرودی و کامکار (Safahani Langeroudi & Kamkarm, 2009) اظهار کردند که در رقابت خردل وحشی (*Sinapis arvensis* L.) با کلزا (*Brassica napus* L.)، نسبت سطح برگ علف هرز خردل وحشی در مقایسه با سایر متغیرها از همبستگی بالایی (R^2=0/99) برخوردار است.

عبدالهی و نورمحمدی (Abdolahi & Normohammadi, 2008) دریافتند که ماده خشک علف هرز از اهمیت بیشتری نسبت به تراکم برخوردار است، چرا که ممکن است تعداد بیشتر علف‌های هرز، مربوط به گونه‌هایی از علف هرز باشد که فضای کمتری را اشغال کرده‌اند. قره‌خلو (Gherekhloo, 2002) از تراکم گندم و علف‌های هرز به عنوان متغیرمستقل در معادلات رگرسیون چندگانه استفاده کرد. کازنز (Cousens, 1985) معتقد است تراکم به تنهایی شاخص مناسبی نمی‌باشد، به دلیل اینکه زمان سبز شدن علف هرز بر اندازه آن‌ها مؤثر می‌باشد. محققین دیگری نیز مدل مبتنی بر سطح برگ نسبی را نسبت به مدل‌های مبتنی بر زمان نسبی سبز شدن یا تراکم علف هرز برتر می‌دانند، چرا که سطح برگ را می‌توان یک‌بار ولی تراکم و زمان جوانه زنی را باید به دفعات اندازه‌گیری کرد (Kropff & Spitters, 1991; Lotz et al., 1996; Chikoye & Swanton, 1995).

رقابت ذرت با علف‌های هرز

توابع رقابتی علف‌های هرز و ذرت در رقابت چند گونه‌ای در جدول 1 نشان داده شده است. مشاهده می‌شود که کل گونه‌های موجود دارای اثرات مثبت یا منفی بر روی ذرت و یکدیگر هستند. از بین گونه‌های موجود، علف‌های هرز تاجریزی، تاج خروس خوابیده و سلمه‌تره به ترتیب تأثیر مثبت (ضرایب مثبت) بر ذرت اعمال کردند. در واقع این گونه‌ها نقش تسهیل‌کنندگی داشته‌اند.

با بررسی اثر تاجریزی روی سایر گونه‌ها مشاهده می‌شود که این گونه اثر بازدارندگی روی گونه‌های رقابت‌کننده داشته است. تاج خروس خوابیده اثر بازدارندگی شدیدی روی سلمه‌تره و تاجریزی سیاه داشته است و از طرفی سلمه‌تره متقابلاً روی تاج خروس خوابیده و تاجریزی سیاه اثر بازدارندگی داشته است. به عبارتی با افزایش رقابت بین گونه‌ای علف‌های هرز از شدت خسارت آن‌ها بر ذرت کاسته شده و به نوعی نقش تسهیل‌کنندگی در رقابت ذرت با سایر علف‌های هرز داشته‌اند. تاکنون گزارشات مختلفی در ارتباط با تأثیر مثبت علف‌های هرز در جوامع گیاهی ارائه شده است. صالحیان (Salehian, 2003) گزارش کرد که علف هرز خونی واش (*Phalaris* spp.) در شرایط رقابت چند گونه‌ای بین سایر علف‌های هرز تأثیر مثبت بر عملکرد گندم دارد، حال همین گونه در رقابت دو گونه‌ای در هر تراکمی اثر بازدارنده داشته است.

همچنین افشاری (Afshari, 2010) عنوان کرد که تاج‌خروس وحشی با اعمال تأثیر منفی بر سایر علف‌های هرز نقش تسهیل-کنندگی برای ذرت داشته است. اثر تسهیل‌کنندگی با این عنوان حاصل می‌شود (دشمن دشمن من، دوست من است). اگر یک دشمن ضعیف‌تر از من بیش از آنچه دشمن قوی‌تر من به من صدمه می‌زند، به آن صدمه وارد کند، دشمن ضعیف‌تر از من تسهیل‌کننده کار من است (Callaway, 2007). در آزمایش لوین (Levine, 1976)، آمبروزیا (*Ambrosia artemisiifolia* L.) گونه رقابت‌کننده غالب بود و اثرات سرکوب‌کنندگی مستقیم قوی بر سایر گونه‌ها داشت، به طوری‌که سایر گونه‌ها قادر به تأثیرگذاری بر زیست‌توده آن نبودند.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- ضرایب رقابت درون و بین گونه‌ای علف‌های هرز و ذرت

Table 1- Coefficients of intra and inter specific competition estimated based on Ln of individual plant weight

F	r^2	سوروف *Echinochloa crus-galli*	تاجریزی سیاه Nightshade	خرفه purslane	پیچک Field bindweed	سلمه تره Lamb's-quarters	تاج خروس وحشی amaranth Prostrate	Redroot Pigweed	ذرت Corn	**عرض از مبدأ Intercept**	**(متغیروابسته) Dependent variable**
1.320*	0.79	−2.5	+ 2.951	- 0.80	−2.20	+0.7	+ 0.28	- 3.02	+0.20	+5.12	ذرت Corn
1.836ns	0.57	+34.31	- 40.64	−7.544	+ 36.05	+ 18.30	+ 14.16	+23.97	+ 18.81	+3.01	تاج خروس وحشی Redroot Pigweed
13.38**	0.90	+4.50	-5.39	+ 0.84	+ 30.35	− 11.05	+ 29.45	+ 16.20	+11.1	+3.04	تاج خروس خوابیده Prostrate amaranth
14.10**	0.90	+ 5.28	- 3.65	- 3.95	+ 2.54	+65.72	-9.34	-1.05	+ 0.82	+12.26	سلمه Lamb's-quarters
2.961*	0.63	- 0.87	- 18.08	- 28.05	+ 32.52	+ 10.19	+ 92.002	+ 28.15	- 2.16	+2.34	پیچک Field bindweed
4895.38**	0.99	- 0.86	+ 1.66	+ 17.2	- 0.73	+ 0.90	+ 0.36	+ 0.06	+ 0.005	+5.12	خرفه purslane
43.97**	0.97	+ 4.77	+ 78.52	+ 31.5	+ 4.82	- 9.20	- 4.07	+ 1.81	- 7.89	+4.09	تاجریزی سیاه Nightshade
3.049*	0.68	+74.08	- 1.396	+ 8.9	+ 10.5	+ 13.7	- 22.84	- 3.82	+ 7.20	+3.65	سوروف *Echinochloa crus-galli*

ns،* و **: به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد. بخش هاشور خورده بیانگر رقابت درون گونه‌ای می‌باشد.

ns, * and ** are non-significant, significant at the 5 and 1% levels of probability, respectively. Dashed points are intra competition.

www.SID.ir

Archive of SID

مرغ (*Agropyron repens* (L.) Benuv) و بارهنگ (*Plantago lanceolata* L.) اثرات رقابت‌کنندگی مستقیم بر سایر گونه داشتند اما به طور معنی‌داری به وسیله آمبروزیا سرکوب شدند. تأثیر مستقیم آمبروزیا بر رشد نسبی مرغ 0/41- بود، در حالی که اثر غیرمستقیم آن 0/43 + بود. این تأثیر به خاطر رقابت‌کنندگی زیاد آمبروزیا بر سایر رقابت‌کننده‌ها بود.

اثرات منفی مستقیم در میان گونه‌های خاص به وسیله اثرات غیرمستقیم مثبت متعادل می‌شوند (Miller, 1994). موضوع جالب این سناریوی رقابتی این است که ذرت در مورد علف‌های هرزی که بیشترین اثرات منفی را بر خود آن داشته‌اند، به عنوان تسهیل‌کننده وارد عمل شده است و از بار رقابتی سایر علف‌های هرز بر آن‌ها کاسته و باعث تبدیل شدن رقیبی برای خود شده است. شاید در اینجا متوجه استفاده صریح از واژه « تنفر» توسط کالاوی (Callaway, 2007) در مورد تسهیل شویم که چرا بایستی گیاه زراعی برای علف هرز رقیب خود شرایط تسهیل ایجاد کند؟ با توجه به اظهار نظر کالاوی (Callaway, 2007) تسهیل، فرآیند است نه هدف. اگر بخواهیم این تعبیر را به رقابت چند گونه‌ای در محیطهای زراعی ربط بدهیم بدین معنی شود که گونه‌های تسهیل‌کننده در واقع هدفشان انجام این موضوع نبوده است، بلکه حضور سایر گونه‌ها و اثرات متفاوت آن‌ها باعث بوجود آوردن این عمل شده است. با توجه به نتایج ذکر شده گونه‌های هرز در جامعه علف هرز- گیاه زراعی، بسته به موقعیت خود و حضور سایر گونه‌ها اثرات متفاوتی (گاهی مثبت و گاهی منفی) بر گیاه زراعی و سایر علف‌های هرز می‌گذارند. نمی‌توان به طور مطلق حضور یک گونه علف هرز را برای گیاه زراعی، منفی و بی‌ارزش تلقی کرد. ضرایب رقابت درون گونه‌ای علف‌های هرز (بخش‌های هاشور خورده) نشان از بالا بودن رقابت درون گونه‌ای در بین علف‌های هرز دارد که این موضوع متأثر از نیازهای مشترک و تداخل بیشتر نیچ‌های اکولوژیکی در بین بوته‌های یک گونه می‌باشد.

جدول 2- تغییرات جمعیت علف های هرز در طی فصل رشد ذرت

Table 2- Population changes of weeds during the growth season of corn

تراکم نسبی Relative density		تراکم مطلق گونه (متر مربع) Species absolute density (m^2)		گونه Species
آخر فصل Late season	اوایل فصل Early season	آخر فصل Late season	اوایل فصل Early season	
12.4	9.5	52	37	تاج خروس وحشی *Amaranthus retroflexus* L.
11.9	0.102	50	40	تاج خروس خوابیده *Amaranthus blitoides* S.wats
46.2	61.9	193	242	سلمه‌تره *Chenopodium album* L.
13.9	13.6	58	53	پیچک *Convolvulus arvensis* L
3.1	5.1	13	20	خرفه *Portulaca oleracea* L.
8.1	3.8	34	15	تاجریزی سیاه *Solanum nigrum* L.
4.3	2.8	18	11	سوروف *Echinochloa crus-galli* L.

www.SID.ir

Archive of SID

پویایی فصلی جمعیت علف‌های هرز

مطالعات بسیار زیادی که تاکنون در زمینه رقابت علف‌های هرز و گیاهان زراعی انجام شده است، تأثیری بر عملیات کنترل علف‌های هرز در شرایط واقعی مزرعه نداشته است؛ زیرا در این مطالعات صرفاً بر تعامل یک گونه علف هرز با گیاه زراعی تاکید شده است، در حالی که در شرایط مزرعه عملاً ترکیبی از گونه‌های مختلف علف هرز وجود دارد (Toler et al., 1996). برای اندازه‌گیری پویایی فصلی (تغییرات تراکم) علف‌های هرز، تراکم علف‌های هرز در اوایل و اواخر فصل رشد شمارش و تراکم نسبی هر گونه محاسبه شد (جدول 2). بیشترین و کمترین تراکم نسبی در اول فصل به ترتیب به علف هرز سلمه‌تره و سوروف و در آخر فصل به ترتیب مربوط به علف‌های هرز سلمه تره و خرفه بود. با توجه به نتایج، با نزدیک شدن به انتهای فصل از جمعیت برخی از گونه‌ها کاسته و به جمعیت برخی دیگر افزوده شد. تاج خروس وحشی، تاج خروس خوابیده، پیچک، سوروف و تاجریزی، افزایش جمعیت نشان دادند، در حالی که در مورد سلمه‌تره و خرفه کاهش جمعیت مشاهده شد. در نتایج دهقان (Dehghan, 2011) در تیمار عدم کاربرد کود نیتروژن، عکس این تغییرات مشاهده شد.

بدین ترتیب که جمعیت سوروف، تاج خروس وحشی، تاجریزی، پیچک کاهش و از سوی دیگر، جمعیت سلمه‌تره افزایش یافت. در آزمایش ذکر شده گونه خرفه همانند این مطالعه، کاهش جمعیت نشان داد. در مورد پیچک می‌توان به چند ساله بودن و رویش از اندام‌های رویشی در طی فصل رشد اشاره کرد که از این رو کمتر تحت تأثیر مرگ و میر ناشی از رقابت قرار می‌گیرد. در نتایج افشاری (Afshari, 2010) جمعیت علف هرز سوروف، تاجریزی و خرفه روند صعودی و تاج خروس خوابیده روند کاهشی داشت که با نتایج این آزمایش در مورد روند تغییرات جمعیت تاجریزی و سوروف هم‌خوانی دارد. متفاوت بودن تغییرات جمعیت در آزمایش‌های گوناگون در شرایط مزرعه‌ای را به عوامل مختلفی مانند مرگ و میر گیاهچه در اثر کاهش آب و مواد غذایی در فرآیند رقابت درون گونه‌ای و بین گونه‌ای، کمی نور رسیده به پایین کانوپی، دور شدن بذر از درجه حرارت بهینه جوانه‌زنی خود، شرایط آب و هوایی، نوع خاک، رطوبت خاک، درجه حرارت (اهمیت تاریخ کاشت) دانست. به نظر می‌رسد که علف هرز سلمه‌تره به واسطه تعداد بیشتر، رقابت درون و بین گونه‌ای بیشتری داشته و به تبع مرگ و میر زیادتری در بین بوته های آن رخ داده است. در نتایج نرس و دی توماسو (Nurse & DiTommaso, 2005) مرگ و میر گاوپنبه (*Abutilon theophrasti* medic) با افزایش تراکم بیشتر شد. مرگ و میر گاوپنبه در تراکم‌های کم (20 درصد) و در تراکم‌های زیاد (60 درصد) گزارش شد. نکته مشترک در بررسی‌های ذکر شده با این آزمایش کاهش جمعیت خرفه و افزایش جمعیت تاجریزی در طی فصل رشد می‌باشد. در مورد تاجریزی می‌توان به روزخنثی بودن آن اشاره کرد به دلیل اینکه تحت تأثیر دما برای جوانه زنی قرار نمی‌گیرد، از این رو، در اکثر مواقع شاهد جوانه‌زنی این علف‌های هرز در طی فصل رشد هستیم. این موضوع به خوبی در نتایج دورادو (Dorado et al., 2008) اشاره شده است. آن‌ها سه الگوی مجزا را برای سبز شدن علف‌های هرز در مزارع گیاهان زراعی تعریف کردند. گروه اول گونه‌های ظاهر شونده در اوایل فصل، گونه‌هایی هستند که برای رسیدن به 70 درصد ظهور به 700 درجه روز رشد نیاز دارند، گروه دوم گونه‌هایی هستند که در تمام فصل رشد[1] ظاهر می‌شوند، این گونه‌ها برای رسیدن به 70 درصد ظهور به 1300 درجه روز رشد نیاز دارند و نهایتاً گونه‌هایی که در اواخر فصل ظاهر می شوند که برای رسیدن به 70 درصد ظهور به بالای 1300 درجه روز رشد نیاز دارند. علف‌های هرز گاوپنبه و توق (*Xanthium strumarium* L.) در گروه اول و بر این اساس علف هرز تاجریزی در گروه دوم قرار گرفتند. به این معنی که در تمام فصل رشد این علف هرز جوانه‌زنی داشته است. در فرآیند شکل‌گیری جوامع گیاهی، غربال‌های محیطی با توجه به خصوصیات ریخت‌شناسی، فیزیولوژی و چرخه زندگی به طور انتخابی گونه‌های مشخصی را محدود کرد در حالی که به بعضی گونه‌ها اجازه رشد می‌دهد (Harper, 1997). در این خصوص می‌توان به رشد خوابیده خرفه اشاره کرد، چون با وجود علف‌های هرز رشد ایستاده‌ای مانند تاج‌خروس و سلمه‌تره در ترکیب جامعه گیاهی رشد و مرگ و میر خرفه بیشتر تحت تأثیر قرار می‌گیرد. میانیشی و کاورز (Cavers, 1980 & Miyanishi) عنوان کردند خرفه نسبت به سوروف و تاج خروس وحشی دارای قدرت رقابتی کمتری است. دکر (Dekker, 1999) علف های هرز با رشد خوابیده (خرفه) را گونه های کم خسارت عنوان کرد. در گزارش غنی‌زاده و همکاران (Ghani Zadehet al., 2011)

1- Whole season emergence

www.SID.ir

Archive of SID

در اوایل فصل رشد ذرت (چهار تا 25 روز پس از کاشت)، سوروف و خرفه در بین سایر علف‌های هرز وزن خشک بیشتری دارا بودند. اما با گذشت زمان خرفه این برتری را از دست داد و تاج خروس وحشی گونه برتر نسبت به آن شد. بدون اطلاع از تاریخچه مزرعه و با توجه به این نتایج، می‌توان اظهار کرد که در آینده حذف تدریجی علف‌های هرزی مانند خرفه در این جمعیت گیاهی اتفاق خواهد افتاد. ظهور گونه‌های مشکل‌ساز در نتیجه تغیردر نظام‌های زراعی و مدیریت علف‌های هرز می‌باشد. در صورت درک درست از این عوامل تأثیرگذار بر تغییرات جمعیت، می‌توان از روش‌هایی جهت تغییر بانک بذر علف-های هرز از گونه‌های نامطلوب به گونه‌های مطلوب‌تر استفاده کرد (Dekker, 1999). دکر(Dekker, 1999) معتقد است که استفاده از روش‌هایی جهت تغییر گونه‌های مشکل‌ساز و سخت کنترل‌شونده به سمت گونه‌هایی با خسارت‌زایی و رقابت کمتر (مانند خرفه و سایر گیاهان با رشد خوابیده) روش مناسبی برای این سیاست خواهد بود. در مورد افزایش جمعیت در علف‌های هرزی مانند سوروف و تاج خروس وحشی می‌توان به چهارکربنه بودن و بالا بودن دمای پایه جوانه‌زنی آن‌ها اشاره کرد (Poortousi et al., 2008) بدین صورت که هر چه از فصل بهار فاصله گرفته و به سمت تابستان نزدیک می-شویم، دمای هوا افزایش و به دمای پایه جوانه‌زنی این دسته از علف-های هرز نزدیک می‌شود. هارپر (Harper, 1997) عنوان کرد که گیاهان با جوانه‌زنی تأخیری قادر به جبران مزایای جوانه‌زنی اولیه توسط گیاهانی که زودتر جوانه می‌زنند، نیستند. بنابراین، سرنوشت افراد قبلاً در زمان ظهور تعیین شده است. با وجود جوانه‌زنی برخی از علف‌های هرز در طی فصل رشد و افزایش تراکم، به خاطر کاهش قدرت رقابت این افراد نمی‌توان از افزایش زیاد بانک بذر به وسیله این دسته از علف‌های هرز را در سال‌های بعد نگران بود.

نتیجه‌گیری

در رقابت چندگونه‌ای علف‌های هرز در سرتاسر فصل شاهد رقابت گونه‌های مختلف با خصوصیات متفاوت رویشی (ایستاده، خوابیده و پیچنده)، چرخه زندگی، فیزیولوژی (سه کربنه، چهارکربنه و کراسولاسه)، جوانه‌زنی و تراکم‌های مختلف هستیم. با وجود چنین تفاوت‌هایی، تفسیر رقابت چند گونه‌ای علف‌های هرز سخت‌تر از آنچه هست، می‌شود. در واقع رقابت نامتقارن در زمان حضور چند گونه علف هرز بیشتر است. در این آزمایش از بین گونه‌های موجود، علف-های هرز تاجریزی، تاج خروس خوابیده و سلمه‌تره به ترتیب تأثیر مثبت (ضرایب مثبت) بر ذرت اعمال کردند. در واقع این گونه‌ها با تأثیر منفی بر سایر گونه‌ها و کاستن از شدت بار رقابتی آن‌ها با ذرت، نقش تسهیل‌کنندگی داشته‌اند. پس نمی‌توان به طور مطلق علف‌های هرز را گیاهانی خسارت‌زا تلقی کرد. برخلاف کنترل سریع علف‌های هرز، توجه مجدد به مدیریت علف‌های هرز نیاز به درک بیشتری از نظام‌های بیولوژیک دارد. اگرچه در تمام جنبه‌های مدیریت علف‌های هرز نیاز به دانش بیشتری است، ولی مهم‌ترین وظیفه علم علف‌های هرز افزایش دانش زیست‌شناسی و بوم‌شناسی علف‌های هرز می‌باشد. در کشاورزی ارگانیک با تأکید بر حفظ تنوع گونه‌ای رفته رفته از جمعیت بعضی علف‌های هرز (کم‌خسارت) کاسته و بر جمعیت علف‌های هرز خسارت‌زا افزوده می‌شود و نیچ اکولوژیکی خالی توسط آن‌ها اشغال می‌شود. استفاده از روش‌هایی جهت تغیرگونه‌های مشکل‌ساز و سخت کنترل‌شونده به سمت گونه‌هایی با خسارت‌زایی و رقابت کمتر (مانند خرفه و سایر گیاهان با رشد خوابیده) روش مناسبی برای حفظ تنوع زیستی در اکوسیستم‌های زراعی خواهد بود.

منابع

Afshari, M. 2010. Estimation of multi-species competition and seasonal dynamic of weed population and determination of growth indices, yield and yield component of Corn (*Zea mays* L.) under field condition. M.Sc. Thesis, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran. (In Persian with English Summary)

Bàrberi. P. 2007. Biodiversity in agricultural weed communities: is it good or bad? Proceedings Workshop of the EWRS Working Group on Weeds & Biodiversity, Salem (DE), 14-15 March.

Belyea, L.R., and Lancaster, J. 1999. Assembly rules within a contingent ecology. Oikos 86:402–416.

Booth, B.D., and Swanton, C.J. 2002. Assembly theory applied to weed communities. Weed Science 50: 2–13.

Callaway, R.M. 2007. Positive interactions and interdependence in plant communities. Springer, Dordrecht 415 pp.

Chikoye, D., and Swanton, C.J. 1995. Evaluation of three empirical models depicting *Ambrosia artemisiifolia* competition in white bean. Weed Research. 35: 421-428.

www.SID.ir

Archive of SID

Cousens, R. 1985. A simple model relating yield loss to weed density. Annals of Applied Biology 107: 239-252.

Dehghan, M. 2011. Effect of level of nitrogen fertilizer on multiple competitions of weed and corn in weed management different in Mashhad. M.Sc. Thesis, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran. (In Persian with English Summary)

Dekker, J. 1999. Soil weed seed banks and weed management. Journal of Crop Production 2: (1): 139-166

Dıaz, S., Cabido, M., and Casanoves, F. 1998. Plant functional traits and environmental filters on a regional scale. Journal of Vegetation Science 9: 113–122.

Dorado, J., Sousa, E., Calha, I.M., Gonzalez-Andujar, J.L., and Frenandez-Quintalilla, C. 2009. Predicting weed emergence in maize crops under two contrasting climatic conditions. Weed Research 49: 1-9.

Ghani Zadeh, H., Lorzadeh, S., and Aryannia, N. 2011. Evaluating weeds competitive ability in a corn field in southern west of Iran. Asian Journal of Crop Science 3: 179-187

Gherekhloo, J. 2002. Determination of economic damage threshold of weeds on wheat in Mashhad area. M.Sc. Thesis, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran. (In Persian with English Summary)

Harper, J.L. 1977. Population biology of plants. Academic Press, London, New York, San Francisco.

Kropff, M.J., and Spitters, C.J.T. 1991. A simple model of crop loss by weed competition from early observations on relative leaf area of the weeds. Weed Research 31: 97-105.

Levine, S. H. 1976. Competitive interactions in ecosystems. American Naturalist 110: 903-910.

Lotz, L.A.P., Christenzen, S., and Cloutier, D. 1996. Prediction of the competitive effects of weed on crop yields based on the relative leaf area of weeds. Weed Research 36: 93-101.

Mahmodi, G. 2011. Investigation of weed multiple-species competition and ecological indices at different corn (**Z***ea mays* L.) densities. M.Sc. Thesis, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran. (In Persian with English Summary)

Marshall, E.J.P., and Brown, V.K. 2003. The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields. Weed Research 43 (2): 77-89.

Menge, B.A., and Olsen, A.M. 1990. Role of scale and environmental factors in Regulation of community structure. Trends in Ecology and Evolution 5: 52–57.

Miller, T.E. 1994. Direct and indirect species interactions in an early old field plant community. American Naturalist 143: 1007-1025.

Miyanishi, K., and Cavers, P.B. 1980. The biology of Canadian weeds: 40. *Portulaca oleracea* L. Plant Science 60: 953-963.

Nurse, R.E. and DiTommaso, A. 2005. Corn competition alters the germinability of velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) seeds. Weed Science 53: 479–488.

Poortousi, N., Rashed Mohassel, M.H., and Ezadi Darbandi, E. 2008. Iranian Journal of Field Crops Research 6(2): 255-261. (In Persian with English Summary)

Rasheh Mohasel, M.H., and Moosavi, S.K. 2007. Principles in weed management (translation). Mashhad University Publication, Mashhad. (In Persian)

Safahani Langeroudi, A.R., and Kamkar, B. 2009. Field screening of canola (*Brassica napus* L.) cultivars against wild mustard (*Sinapis arvensis* L.) using competition indices and some empirical yield loss models in Golestan Province, Iran. Crop Protection 28: 577–582.

Salehian, H., Ghanbari, A., Rahimian, H., and Majidi, A. 2003. Survey of wheat interference with weeds under field condition. Iranian Journal of Agronomy Researches 1: 109- 120. (In Persian with English Summary)

Strauss, S.Y. 1991. Indirect effects in community ecology: their definition, study and importance. Trends in Ecology and Evolution 6: 206-210.

Sullivan, P. 2003. Principles of sustainable weed management for croplands [Online]. ATTRA Publication #PO39. National Sustainable Agriculture Information Service. Available at: http://www.attra.org/attra-pub/weed.html (verified 11 March 2010).

Toler, J.E., Guice, J.B., and Murdock, E.C. 1996. Interference between johnsongrass (*Sorghum halepense*), smooth pigweed (*Amaranthus hybridus*), and soybean (*Glycine max*). Weed Science 44: 331-338.

Zimdahl, R.H. 2004. Weed Crop Competition: A Review. Second edition. Blackwell Publishing Professional, USA.

www.SID.ir