magiran.com

بررسی مکانیسمهای رقابتی سوروف (*Echinochloa crus-galli*) و تاج خروس (*Amaranthus retroflexus*) با لوبیا (*Phaseolus vulgaris*)

ابراهیم ایزدی دربندی[۱] ، محمد حسن راشد محصل[۲] ، مهدی نصیری محلاتی[۳] ، حسن مکاریان[۴]

چکیده

به منظور مطالعه مکانیسمهای رقابتی علفهای هرز سوروف و تاج خروس با لوبیا آزمایشی در سال زراعی ۸۰-۷۹ در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل سه سطح تراکم تاج خروس(۴، ۸ و۱۲ بوته در متر مربع) و سه سطح تراکم سوروف (۱۰، ۲۰ و۳۰ بوته در متر مربع) با یک تیمار شاهد بدون علف هرز در هر بلوک بودند، که در تراکم ثابت ۲۰ بوته در متر مربع لوبیا به صورت افزایشی اجراء شد. نتایج نشان دادند که تجمع ماده خشک، سرعت رشد،ارتفاع و سطح برگ لوبیا در تداخل با سوروف و تاج خروس کاهش بسیار معنی داری ($P<0.01$) یافت و در تمام پارامترهای فوق تاج خروس به مراتب اثرات بیشتری را بر لوبیا تحمیل کرد. منحنی مربوط به روند تغییرات شاخصهای رشد تاج خروس نیز به غیر از مراحل ابتدایی رشد بالاتر از لوبیا بود در صورتی که در سوروف به غیر از مراحل انتهایی رشد که مصادف با مرحله رسیدن فیزیولوژیکی لوبیا بود کمتر از آن بود. ارتفاع بیشتر و تجمع برگهای تاج خروس در بالای کانوپی لوبیا، از همان اوایل رشد منجر به برتری رقابتی آن برای دریافت نور نسبت به لوبیا شد، در حالیکه ضعف سوروف در دو پارامتر اخیر در طی مراحل رشد نسبت به لوبیا باعث شد که گونه مذکور در این جنبه از رقابت در بروز اثرات رقابتی خود بر لوبیا نقشی نداشته باشد. بر اساس نتایج حاصل از این مطالعه، اندامهای هوایی سوروف نقشی در بروز اثرات رقابتی آن بر لوبیا نداشتند و به نظر می رسد این علف هرز از طریق تخصیص مواد به ریشه، اثرات رقابتی خود را برلوبیا تحمیل می کند. در حالیکه در تاج خروس ضمن اینکه نقش اندامهای زیرزمینی در رقابت قابل اغماض نیست روند تغییرات شاخصهای رشد آن نیز نقش قابل توجهی را در رقابت خصوصاً رقابت برای نور دارد.

واژه های کلیدی: رقابت ، لوبیا ، سوروف ، تاج خروس ، عملکرد و شاخصهای رشدی

مقدمه

علفهای هرز از مهمترین محدودیتهای تولید مطلوب محصولات زراعی محسوب می شوند. موفقترین علفهای هرز آنهایی هستند که بیشترین مشکل را برای محصولات زراعی ایجاد کنند. این موفقیت را ممکن است با ایجاد سریع کلنی علف هرز در محل های شخم خورده ،دشواری حذف آنها و افت عملکرد گیاهان زراعی سنجید(۲). هر چند نتایج مطالعات نشان از آسیب پذیری و تلفات عملکرد محصولات زراعی در اثر رقابت علفهای هرز دارند اما بسیاری از این بررسیها صرفاً به بیان نتایج حاصل از آن بسنده کرده و از

۱- ۱و۴دانشجویان دکترای زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، ۲و۳ استاد و استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

magiran.com

تحلیل مکانیسمهای مربوط به آن صرفنظر می کنند. اعتقاد بر این است که دانستن اساس و پیچیدگی رقابت بین گونه‌های رقیب ضمن اینکه آگاهی دقیق تر نسبت به نتایج حاصل را می‌دهد در مدیر یت علفهای هرز نیز راهکارهای مطلوب تری را ارائه می کند. به طوریکه نقاط ضعف گیاهان زراعی در فرایند رقابت مشخص، و در اصلاح نباتات افقهای روشن‌تری را به متخصصین درجهت اصلاح گیاهان زراعی مقاوم به علفهای هرز می‌دهد. با این دیدگاه بعضی از محققین تعیین مکانیسم‌های رقابت را مهمتراز نتایج آن می دانند(۱۰). شاخصهای رشد به عنوان ابزاری جهت تعیین مکانیسم و پیشگویی اثرات رقابتی هستند. مطالعه این شاخصها از این جهت که نشان می دهند واکنش رشد به فراهمی منبع در چه مرحله و یا چه قسمتی از گیاه زراعی یا علف هرز منجر به بروز اثرات بازدارنده علف هرز بر عملکرد گیاه زراعی می‌شود با ارزش هستند و با تعیین آنها گونه‌های علف هرز می‌توان محدوده و درجه رقابتی علفهای هرز را تعیین کرد(۱).

سرعت رشد نسبی (RGR) و سرعت رشد محصول (CGR) که معیاری کمی از تمام خصوصیات فیزیولوژیکی گیاه هستند می تواند به عنوان مبنایی برای مقایسه قدرت رقابت گونه‌ها قرار گیرد. (۲۴ ،۲). از آنجایی که این خصوصیات در راستای بهره‌گیری فرصت طلبانه از محیط است می تواند به عنوان رمز موفقیت گونه‌های رقیب باشد(۲، ۱۲).

مطالعات راش و رادوسویچ نشان داد که عوامل مرتبط با جثه گیاه و سطح برگ بهترین معیارهای پیش گویی قابلیت رقابت علفهای هرز است. بدیهی است که افزایش سریع سطح برگ که به گسترش سریع سایه انداز گیاهی می انجامد در موفقیت علفهای هرز و گیاهان زراعی در محیط کشاورزی تعیین کننده است(۲۶). وانجسل ورینر(۳۰) برای تعیین توانایی رقابت نسبی (RCA)[1] علفهای هرز سوروف و تاج خروس با سیب زمینی با انجام آزمایش سریهای جایگزینی مشاهده کردند که سوروف در مقایسه با تاج خروس از توان رقابتی بیشتری برخودار بود نامبردگان علت این برتری را سرعت رشد نسبی بالای سوروف و ارتفاع بیشتر سوروف نسبت دادند (۳۰).

مطالعات نشان می دهند سرعت رشد بالا و سرعت تجمع ماده خشک گونه های رقیب از عوامل موثر در بروز اثرات و درجه رقابتی آنها هستندو گونه هایی که از این نظر برتری داشته باشند در رقابت نیز موفقترند.

ارتفاع و ساختار کانوپی گونه های رقیب نیز از عوامل عمده در رقابت محسوب می شوند. از آنجا که نور یکی از منابع اصلی رقابت می باشد ویژگیهای اخیر در تعیین نتیجه رقابت برای نور بسیار مهم هستند. کاون و همکاران (۸) آرایش افقی برگ علفهای هرز پهن برگ را دلیلی برای قدرت رقابتی این گونه‌ها بیان کردند. هالت(۱۴) اظهار داشت که ساختار کانوپی ، بویژه ارتفاع و محل قرار گرفتن برگها و ارتفاعی از گونه ها که بیشترین سطح برگ را دارا است، تعیین کننده رقابت برای نور می باشد. بگونیا و همکاران(۵) نیز گزارش کردند که کاهش عملکرد سویا با افزایش ارتفاع گاو پنبه همبستگی بالایی داشت ، به اعتقاد آنها کاهش تشعشع فعال فتوسنتزی در اثر ارتفاع بیشتر گاوپنبه ، تجمع برگهای آن در بالای کانوپی سویا و آرایش افقی برگهای آن از عوامل مهم در بروز اثرات رقابتی گاوپنبه می باشد.

ماون (۱۷) نیز در یک مطالعه گلخانه ای مشاهده کرد که ارتفاع سوروف درطول دوره رشد سویا حدود ۲۰ سانتی متر بیشتر از سویا بود و این باعث خاموشی بیشتر نور در کانوپی سویا و کاهش جذب تشعشع فعال فتوسنتزی توسط سویا گردید.

بررسیها نشان می دهند که خصوصیات فتوسنتزی گیاهان نیز می‌تواند به عنوان اساس فیزیولوژیکی رقابت در توان رقابتی گونه‌ها مؤثر باشد.گیاهانی که دارای مسیر فتوسنتزی C_4 هستند معمولاً سرعت فتوسنتزی خالص بالاتری از گیاهان C_3 دارند (۲۳). از این رو اختلاف میان گیاهان C_3 و C_4 به

1- Relative competetive ability-

magiran.com

عنوان اساس بیوشیمیایی برای رقابت گیاهان مورد بررسی قرار می گیرد(۲).

سوروف و تاج خروس از جمله علفهای هرزی هستند که به لحاظ خصوصیات فیزیو لوژیکی(C_4) و مورفولوژیکی از جمله ارتفاع بالا ، تولید بذر فراوان ، سرعت رشد بالا، ضریب استهلاک بالای نور (تاج خروس) و گسترش عمقی و عرضی ریشه به خصوص در سوروف در مزارع حبوبات مورد توجه هستند و وجود این ویژگیهای رقابتی در این دو گونه از عوامل مهم در بروز ویژگیهای رقابتی آن دو است. با در نظر گرفتن موارد بالا ، این مطالعه با هدف بررسی مکانیسمهای رقابتی دو علف هرز تاج خروس و سوروف با لوبیا برای درک چگونگی بروز اثرات رقابتی آنها بر لوبیا انجام شد.

مواد و روشها

این بررسی در سال زراعی ۱۳۸۰ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار و بر اساس روش افزایشی اجرا شد . قبل از کشت و پیش از شروع آزمایش نمونه برداری از نقاط مختلف خاک محل اجرا طرح تا عمق ۳۰ سانتی متر انجام شد تا پیش بینی های لازم جهت تغذیه مناسب صورت گیرد. تیمارهای آزمایش شامل تراکمهای مختلف ۴، ۸ و ۱۲ بوته در متر مربع تاج خروس و ۱۰ ، ۲۰ و ۳۰ بوته در متر مربع سوروف بودند که در تراکم ثابت ۲۰ بوته لوبیا در متر مربع کشت شدند . پس از انجام عملیات آماده سازی زمین (شخم ، دیسک و تسطیح) و قبل از کشت به منظور آگاهی از درصد جوانه زنی لوبیا و علفهای هرز مورد استفاده آزمایشات جوانه زنی انجام گرفت نتایج آزمایشها نشان دادند که نیاز به شکستن خواب بذور علفهای هرز می باشد. برای این منظور بذور تاج خروس پس از ۲۴ ساعت نمدیدگی در آب معمولی توانستند ۹۵ درصد جوانه زنی را حاصل کنند و بذور سوروف نیز با تیمار در اسید سولفوریک ۹۸ درصد به مدت ۶ تا ۸ دقیقه ۸۰ تا ۸۵ درصدجوانه زدند. پس از اطمینان از شکستن خواب بذور ، درخشان ، رقم مورد نظر لوبیا که از نوع بوته ای و محدود بود در تاریخ ۲۵ اردیبهشت ماه به صورت هیرم کاری و توسط دست روی ردیفهای به فاصله ۵۰ سانتی متر و با فواصل روی ردیف ۱۰ سانتی متر به صورت کپه ای در شیارهایی به عمق ۳ تا ۴ سانتی متری کشت شد و پس از پوشاندن بذور لوبیا بذور تاج خروس و سوروف نیز همزمان روی ردیف ها و بین بذور لوبیا به صورت کپه ای و در تراکم معین در عمق مناسب کشت شدند .پس از سبز شدن با انجام عملیات تنک، تراکم مطلوب و مورد نظر در هر تیمار اعمال شد و سایر علفهای هرز نیز با دست وجین شدند . کرتهای آزمایش به ابعاد ۳ متر عرض و ۶ متر طول بودند و هر کرت شامل ۶ ردیف بود . در طول فصل رشد برای تعیین شاخصهای رشدی با در نظر گرفتن اثر حاشیه ای به فاصله نیم متر نمونه های تخریبی از سطحی به مساحت یک چهارم متر مربع از هر کرت و به فواصل ۷ روزه انجام و ارتفاع و سطح برگ هر یک از گونه ها پس از انتقال نمونه های برداشت شده به آزمایشگاه جداگانه اندازه گیری شد. برای تعیین وزن خشک هر یک از گونه ها آنها را به طور مجزا در داخل پاکتهای کاغذی گذاشته و پس از انتقال به داخل آون در معرض دمای ۷۰ درجه سانتی گراد به مدت ۴۸ ساعت خشک وسپس با استفاده از ترازوی دیجیتالی با دقت هزارم اندازه گیری شدند. برای محاسبه سرعت رشد محصول (CGR) از داده های مربوط به تجمع ماده خشک استفاده شد.همچنین در طی فصل رشد ، هنگامی که کانوپی هر یک از تیمارها بسته شده بود در تمامی کرتها، در حدود ساعت ۱۱ تا ۱۳ با استفاده از دستگاه تشعشع سنج ، تشعشع موجود در سه منطقه از کانوپی به ترتیب بالای کانوپی ، روی کانوپی لوبیا و سطح زمین اندازه گیری شد و برای تعیین تجمع سطح برگ در لایه های مختلف کانوپی نمونه های برداشت شده از مزرعه پس از انتقال به آزمایشگاه از سطح زمین به سه لایه ۰ تا ۲۵ ، ۲۵ تا ۵۰ و ۵۰ سانتی متر به بالا تقسیم شدند و پس از جدا کردن برگهای هر یک از گونه ها

magiran.com

در این سه لایه سطح برگ مربوط به هر لایه مشخص شد.

داده های مربوط به روند تغییرات ارتفاع هر گونه به تابع سیگموئیدی سه پارامتری برازش داده شد (معادله ۱).(۱)

$$f = \frac{a}{1 + e^{\frac{-(t-t_0)}{b}}} \qquad \text{(معادله ۱)}$$

و داده های مربوط به روند تغییرات ماده خشک تجمعی ، سرعت رشد و سطح برگ نیز به تابع سه پارامتره لورنتزین(۱) برازش داده شد (معادله ۲).

$$f = \frac{a}{1 + \left(\frac{t-t_0}{b}\right)^2} \qquad \text{(معادله ۲)}$$

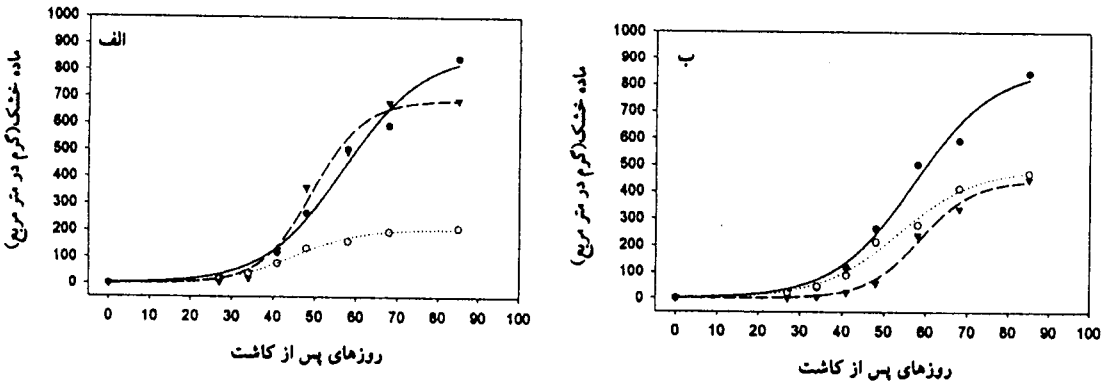
در دو معادله ۱ و۲ ، f مقدار مطلق متغیر(ارتفاع ، ماده خشک تجمعی ، سرعت رشد و سطح برگ) در هر زمان(t) از فصل رشد، a حداکثر مقدار متغیر مورد نظر در طی روزهای فصل رشد و t_0 نیز روزی از فصل رشد می باشد که مقدار متغیر به حداکثر خود رسیده است وb ضریب معادله می باشد (۱).

در این آزمایش برای رسم نمودارهای مربوطه از نرم افزارهای Sigma plot ver5 و Harward graphics و برای مطالعه رقابت برای تشعشع از مدل Crop SYS (۱۹) استفاده شد.

نتایج وبحث

اثر سوروف و تاج خروس بر ماده خشک تجمعی و روند تغییرات آن

بر اساس نتایج حاصل بیشترین ماده خشک لوبیا زمانی حاصل شد که در تمام فصل رشد عاری از علف هرز بود و زمانی که با علفهای هرز در رقابت بود کاهش بسیار معنی‌داری($p<0.01$) در ماده خشک آن مشاهده شد (شکل ۱). مقایسه داده‌های مربوط به انتهای فصل رشد نشان داد که ماده خشک تجمعی لوبیا در تراکمهای کم، متوسط و زیاد تاج خروس و سوروف نسبت به شاهد بدون علف هرز بترتیب درتاج خروس ۷۰ ، ۷۸ و۸۰ درصد ودر سوروف ۳۲ ، ۵۵ و ۶۰ درصد کاهش یافت. مشاهده می‌شود که تاج خروس حتی در تراکم کم (۴ بوته در متر مربع) نسبت به تراکم بالای سوروف(۳۰ بوته در متر مربع) کاهش بیشتری را درماده خشک لوبیا سبب شده است. از آنجا که گونه های رقیب فوق دارای خصوصیات مورفولوژیک و رشدی متفاوت هستند، به نظر می رسد اختلاف اثرات آنها در کاهش تجمع ماده خشک لوبیا مربوط به این مسئله باشد(۲). سایر مطالعات در این زمینه بیانگر صحت نتیجه فوق هستند برای نمونه شارتلف و کبل(۲۷) در بررسی رقابت تاج خروس ، سلمه تره و آمبروزیا با سویا دریافتند که در بین این سه گونه، تاج خروس به مراتب اثرات بیشتری را در تجمع ماده خشک سویا اعمال کرد.



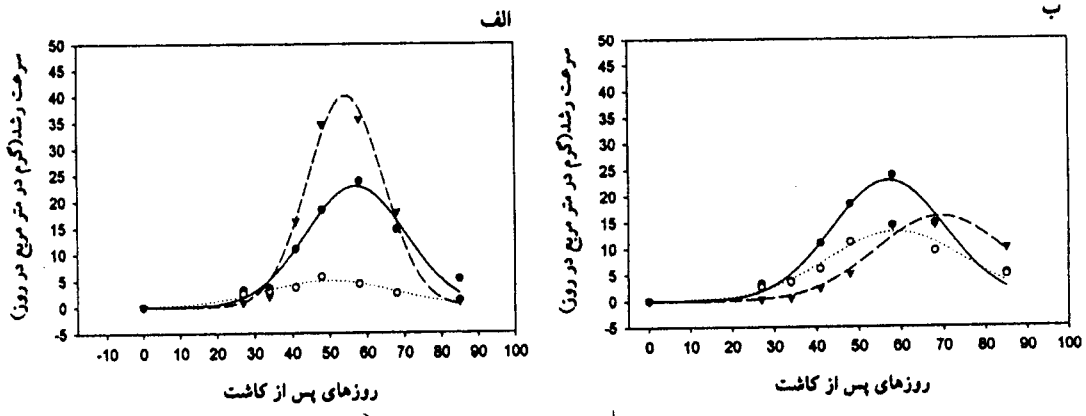
شکل ۱ : روند تغییرات تجمعی ماده خشک لوبیا شاهد بدون علف هرز(○) ، لوبیا آلوده به علف هرز(△) و سوروف و تاج خروس(▼) به ترتیب در میانگین تیمارهای تراکم تاج خروس(الف) و سوروف(ب).

magiran.com

مقایسه روند تغییرات ماده خشک تجمعی سوروف و تاج خروس نیز حاکی از این است که به طور متوسط ، در سوروف این روند نسبت به شاهد بدون علف هرز و لوبیا آلوده به سوروف در تمام طول فصل کمتر بوده به طوری که منحنی مربوط به ماده خشک سوروف در تمام طول فصل در زیر منحنی لوبیا قرار گرفته است (شکل ۱(ب)). در صورتی که در تاج خروس هر چند در اوایل فصل اختلاف معنی‌داری در مقدار تجمع ماده خشک با لوبیا مشاهده نشد اما ۳۰ روز پس از سبز شدن لوبیا، تاج خروس به شدت ماده خشک تجمعی خود را افزایش داد و تا انتهای فصل اختلاف معنی‌داری ($p<0.01$) در مقدار ماده خشک با لوبیا مشاهده شد(شکل ۱(الف)) ، و ضمن اینکه به طور متوسط تاج خروس نسبت به لوبیا ۳/۵ برابر بیشتر قادر به تجمع ماده خشک بود در مقایسه با سوروف نیز از این نظر اختلاف بسیار معنی داری ($p<0.01$) داشت (شکل ۱) با توجه به نتایج حاصل به نظر می رسد مقدار مطلق وزن خشک تولیدی اندامهای هوایی در سوروف نمی تواند بیانگر اثرات رقابتی آن با لوبیا باشد و از مکانیسم دیگری بر لوبیا اعمال اثر کرده است. از آنجا که بیوماس تولید شده توسط هر یک از اجزاء مخلوط به عنوان سهم نسبی هر یک از گونه ها در کسب منابع می باشد و می تواند به عنوان شاخصی برای سنجش توانایی گیاهان در بهره برداری از منابع یا قابلیت رقابت به شمار رود(۱۱) . به نظر می رسد این ویژگی در تاج خروس علت برتری آن نسبت به سوروف باشد.

تاثیر سوروف و تاج خروس بر سرعت رشد لوبیا و روند تغییرات آن

لوبیا بیشترین سرعت رشد را در شرایط بدون علف هرز داشت . آنالیز داده‌های مربوط به زمانی که سرعت رشد در تیمار شاهد بدون علف هرز درحداکثر مقدار خود بود، نشان داد که تداخل سوروف و تاج خروس با لوبیا منجر به کاهش معنی داری($P<0.01$) درسرعت رشد لوبیا شدند. در این شرایط لوبیا زمانی که در تداخل با سوروف بود سرعت رشد بیشتری داشت (شکل ۲).



شکل ۲ : روند تغییرات سرعت رشد: لوبیا شاهد بدون علف هرز(▲) ، لوبیا آلوده به علف هرز(△) و سوروف و تاج خروس (▼) در میانگین تیمارهای تراکم تاج خروس(الف) و سوروف(ب).

مقایسه روند تغییرات سرعت رشد در دو گونه سوروف و تاج خروس نشان از اختلاف آن در تداخل با لوبیا داشت (شکل۲) . هر چند تاج خروس در مراحل اولیه رشد نسبت به لوبیا از سرعت رشد کمتری برخوردار بود اما پس از این دوره روند رو به افزایشی را داشت و در طی مراحل حساس رشد لوبیا (گلدهی تا پرشدن غلافها) بیشترین مقدار سرعت رشد خود را بدست آورد. به طوری که حتی درمقایسه با لوبیا شاهد بدون علف هرز نیز از سرعت رشد بالاتری

magiran.com

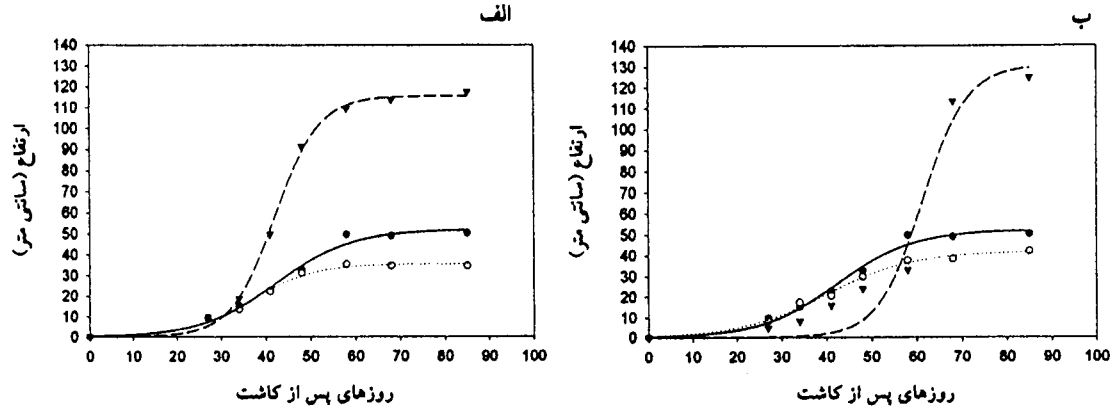
برخوردار بود. لاری(۱۶) نیز سرعت رشد بالای تاج خروس را از خصوصیات مهم آن در بروز اثرات رقابتی این علف هرز می داند و به اعتقاد بوکانان وهمکاران (۶) نیز یکی از دلایل برتری رقابتی تاج خروس نسبت به پنبه سرعت رشد آن می باشد. در سوروف نیز همزمان با روند رو به افزایش سرعت رشد تاج خروس این شاخص افزایش یافت اما سرعت رشد آن نسبت به تاج خروس به مراتب کمتر بود (شکل ۲). از طرفی سرعت رشد سوروف نسبت به لوبیا در اکثر طول فصل رشد کمتر بود و بیشترین مقدار خود را زمانی بدست آورد که لوبیا در مرحله رسیدن فیزیولوژیکی دانه‌ها بود و بر خلاف تاج خروس زمانی که در لوبیا سرعت رشد روند نزولی به خود گرفت سوروف بیشترین سرعت رشد را داشت. اگر چه مطالعاتی از قبیل آزمایش و انجسل و رینر (۳۰) و استیون و همکاران(۲۸) سرعت رشد اندامهای هوایی سوروف را دلیلی برای برتری رقابتی آن با سیب زمینی و لوبیا می دانند اما در این آزمایش این شاخص در سوروف نمی تواند معیاری برای برتری رقابتی آن باشد و به نظر می رسد سوروف مکانیسم دیگری را در رقابت با لوبیا اعمال می کند.

اثر سوروف و تاج خروس بر ارتفاع لوبیا و روند تغییرات آن

حضور سوروف و تاج خروس منجر به کاهش معنی‌داری ($P<0.01$) در ارتفاع لوبیا شد . نتایج حاصل از داده‌های آزمایشی حاکی از آن است که نقش تاج خروس درکاهش ارتفاع لوبیا به مراتب بیشتر از سوروف می‌باشد. ارتفاع لوبیا نسبت به شاهد به طور متوسط در تاج خروس ۳۲ درصد، در صورتی که این کاهش در سوروف ۱۶ درصد بود (شکل ۳)

سایر مطالعات نیز بسته به گونه علف هرز نتایج مختلفی را از اثرات علفهای هرز بر ارتفاع لوبیا و گیاهان زراعی مشابه، داشته‌اند. به عنوان مثال در مطالعه ماون(۱۷) سوروف تاثیر معنی داری درکاهش ارتفاع سویا داشت، در صورتی که درآزمایشات دیوید و همکاران(۹) وفیلپ و برادلی(۲۲)به ترتیب آمبروزیا و توق تاثیری در ارتفاع لوبیا نداشته‌اند.

در بررسی روند تغییرات ارتفاع سوروف و تاج خروس ، مشخص شد که سوروف برخلاف تاج خروس به غیر از مراحل انتهایی فصل رشد در زیر کانوپی لوبیا قرار داشته و با ورود به مرحله گلدهی و افزایش سریع ارتفاع آن فقط درانتهای فصل رشد بر فراز کانوپی لوبیا قرار گرفت که این مرحله مصادف با رسیدن فیزیولوژیکی دانه لوبیا بود (شکل ۳ (الف وب)).



شکل ۳ : روند تغییرات ارتفاع: لوبیا شاهد بدون علف هرز(○) ، لوبیا آلوده به علف هرز(△) و سوروف و تاج خروس(▼) در میانگین تیمارهای تراکم تاج خروس(الف) و سوروف(ب).

magiran.com

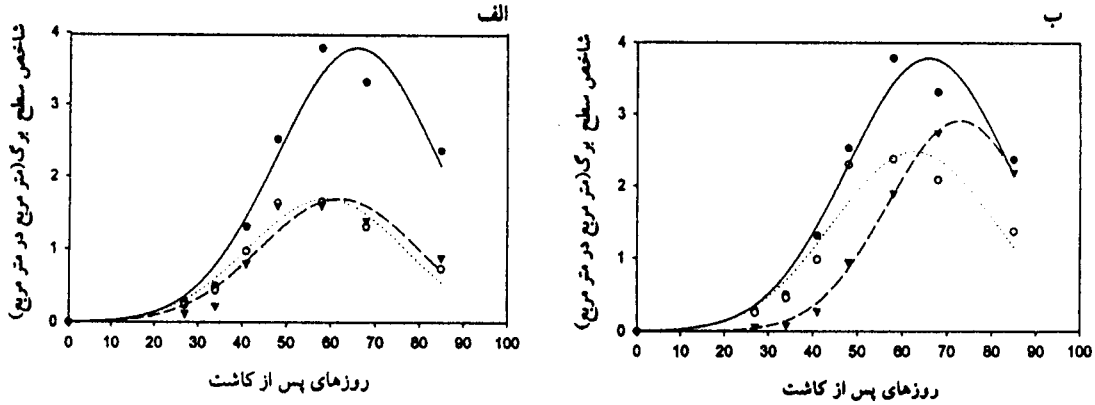
از آنجا که یکی از عوامل تعیین کننده رقابت برای نور ارتفاع گونه ها می باشد(۱۴)به نظر می‌رسد تاج خروس با توجه به این ویژگی رقیب قویتری برای نور بوده و در رقابت برای نور با لوبیا بسیار موفق تر بوده است به طوری که تالر و همکاران (۲۹) ارتفاع بیشتر تاج خروس نسبت به سویا را از عوامل موفقیت تاج خروس در رقابت برای نور می دانند.

اگر چه نتایج بعضی از مطالعات از جمله وانجسل و رینر(۳۰) و ماون (۱۷) ارتفاع سوروف را به عنوان یکی از ویژگیهای رقابتی سوروف می دانند.اما با توجه به نتایج این آزمایش این ویژگی برای سوروف نمی تواند بیانگر توان رقابتی آن با لوبیا باشد، در صورتی که روند تغییرات ارتفاع تاج خروس احتمالا این علف هرز را در رقابت برای نور به عنوان گونه موفقی ساخته است(شکل ۳(الف و ب)).

تاثیر سوروف و تاج خروس بر شاخص سطح برگ لوبیا و روند تغییرات آن

بر اساس نتایج حاصل از این مطالعه سوروف و تاج خروس منجر به کاهش معنی داری ($P<0.01$) در سطح برگ لوبیا شدند،(شکل ۴) و بیشترین اثر از ناحیه تاج خروس به سطح برگ لوبیا وارد شد. به طوری که درمقایسه سطح برگ زمانی که تیمار شاهد به حداکثر مقدار خود رسیده بود با بقیه تیمارها در تراکم‌های کم، متوسط و زیاد سوروف به ترتیب ۳۱، ۴۷ و ۴۷ درصد و در تاج خروس به ترتیب ۵۷، ۵۹ و۶۶ درصد، تلفات سطح برگ مشاهده شد.

شاخص سطح برگ به عنوان نماینده سطح فتوسنتزی و سرعت توسعه و توزیع آن در داخل کانوپی مخلوط نقش مهمی را در تعیین نتیجه رقابت خصوصاً رقابت بر سر نور دارد. مطالعات نشان داده‌اند که علفهای هرز می‌توانند از طریق کاهش سطح برگ گیاه زراعی و روند تغییرات آن رقابت را به نفع خود تغییر دهند(۲۵ ،۲). وجود سوروف و تاج خروس همچنین زمان رسیدن به حداکثر شاخص سطح برگ را نیز متاثر ساختند به طوری که برخلاف تیمار شاهد که در بین روزهای ۵۵ تا ۶۰ روز پس از سبز شدن لوبیا به حداکثر مقدار سطح برگ رسید، کرتهای آلوده به سوروف و تاج خروس ۴۵تا۵۰ روز پس ازسبز شدن لوبیا به این حد رسیدند .



شکل ۴ : روند تغییرات شاخص سطح برگ : لوبیا شاهد بدون علف هرز(○) ، لوبیا آلوده به علف هرز(△) و سوروف و تاج خروس(▼) در میانگین تیمارهای تراکم تاج خروس(الف) و سوروف(ب).

به نظر می‌رسد شروع زودتر روند نزولی شاخص سطح برگ به خاطر رقابت درکرتهای آلوده به علف هرز دلیل این مهم باشد. به عبارت دیگر در کرتهای عاری از علف هرز همزمان با افزایش تشعشع فعال فتوسنتزی روند افزایشی سطح برگ هنوز ادامه دارد اما درکرتهای آلوده بوته‌ها به دلیل ضعف ناشی از رقابت این توانایی را از دست داده و تلاش خود را درجهت تکمیل چرخه رشد و فرار از تنش متمرکز ساخته اند.از آنجا که به اعتقاد محققین (۳۲) واکنش گیاهان

magiran.com

زراعی به رقابت ناشی از علفهای هرز شبیه سایر تنشهای محیطی است به نظر می رسد این عکس العمل از طرف لوبیا نوعی پاسخ به تنش باشد.

مقایسه مقدار شاخص سطح برگ دو گونه رقیب نشان داد که این مقدار در تاج خروس در مقایسه با لوبیا اختلاف معنی داری نداشت. با توجه به این مهم به نظر می‌رسد مقدار سطح برگ تاج خروس تاثیری در فرایند رقابت خصوصا نور در لوبیا ندارد بلکه همانطور که دربخش ارتفاع یادآوری شد استقرار سریع کانوپی تاج خروس برفراز لوبیا و همچنین ساختار کانوپی آن از قبیل افقی بودن برگها و ضریب استهلاک بالای نور توسط آن عامل کلیدی در این جنبه از رقابت می‌باشد.به طوری که به اعتقاد تالر و همکاران(۲۹) و پترسون (۲۰) نیز آرایش افقی برگها خصوصا در تاج خروس یکی از عوامل برتری آن نسبت به سویا می باشد.

در سوروف نیز با وجود اینکه همزمان با روند نزولی سطح برگ لوبیا و تشکیل برگهای جدید در آن روند تغییرات سطح برگ حالت صعودی پیدا کرده است، اما به غیر از مراحل انتهایی رشد سطح برگ آن نسبت به لوبیای آلوده به سوروف کمتر بود.هرچند نتایج مطالعات ماون(۱۷)، وانجسل و همکاران(۳۰) و استیون و همکاران(۲۸)یکی از دلایل برتری رقابتی سوروف را ارتفاع آن می دانند و اشاره ای به بالا بودن سطح برگ آن نکرده اند. نتایج این مطالعه دلالت بر بالا بودن این شاخص در سوروف در انتهای فصل رشد نسبت به لوبیا دارند ، اما به نظر می رسد با توجه به تکمیل مراحل رشد لوبیا این پدیده تاثیری در رقابت نداشته است.

توزیع سطح برگ و جذب تشعشع

در بررسی توزیع سطح برگ در لایه‌های مختلف کانوپی مشاهده شد که علفهای هرز سوروف وتاج خروس از لحاظ زمانی و مکانی روند کاملا متفاوتی را در کانوپی مخلوط داشتند. لوبیا حتی در شرایط بدون علف هرز بیشترین مقدار سطح برگ را در لایه ۲۵ تا ۵۰ سانتی متر از سطح زمین داشت، (شکل۵) و در تیمارهای علف هرز نسبت توزیع سطح برگ لوبیا در دو لایه ۰ تا ۲۵ و۲۵ تا ۵۰ سانتی متر تحت تاثیر نگرفت. اما علفهای هرز از نظر توزیع و موقعیت قرار گیری سطح برگ از نظر زمانی و مکانی روند متفاوتی داشتند. در تاج خروس بیشترین مقدار سطح برگ حتی زمانی که کانوپی بسته نشده بود در بالای کانوپی لوبیا قرار داشت و بعد از بسته شدن کانوپی حدود۷۰ درصد از سطح برگ تاج خروس بر فراز کانوپی لوبیا قرار داشته است (شکل۵). به نظر می‌رسد با توجه به اینکه ارتفاع تاج خروس از همان ابتدا بلندتر از لوبیا بود، بهترین استراتژی را در رقابت برای نور از طریق ارتفاع بیشتر و قرار گیری سطح برگ خود در بالای کانوپی لوبیا بکار برده است و به احتمال زیاد این جنبه از رقابت در تاج خروس سهم عمده‌ای را در افزایش اثرات رقابتی آن داشته است.

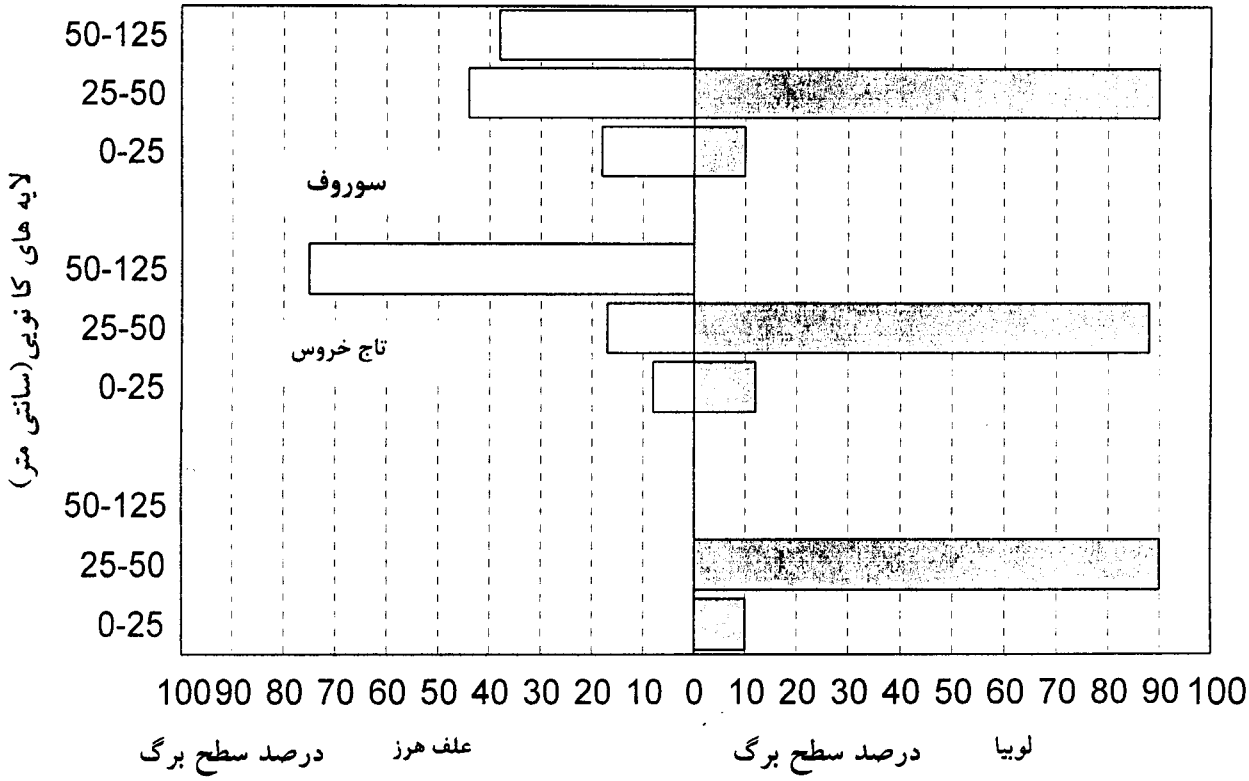
این در حالی است که در سوروف هر چند در انتهای فصل سطح برگ و ارتفاع بیشتری را نسبت به لوبیا داشت و توانست حدود ۴۰ درصد ازسطح برگ خود را در بالای کانوپی لوبیا قرار دهد ، اما به نظر می رسد این استراتژی سوروف در رقابت با لوبیا به خاطر اینکه لوبیا در طی تکمیل مراحل رسیدن دانه (انتهای مراحل رسیدن فیزیولوژیکی) بوده تاثیری در فرایند رقابت و کاهش عملکرد نداشته است.

به طوری که نتایج حاصل از اندازه گیری میزان نور ورودی به داخل کانوپی و مدل Crop SYS نیز نشان داد که سوروف فقط در انتهای فصل مانع از نفوذ ۳۰ درصد نور به داخل کانوپی لوبیا شده است(شکل ۶(ب)). اما به هیچ وجه نتوانسته است به اندازهٔ تاج خروس در جذب نور نقش داشته باشد. با توجه به آنچه در قسمت لایه‌های کانوپی گفته شده به نظر می‌رسد وضعیت آرایش برگها(عمودی با ضریب استهلاک کم) و تجمع کمتر سطح برگ سوروف در بالای کانوپی لوبیا دلیل این مهم باشد. در صورتی که تاج خروس به طور متوسط ۶۰ درصد از تشعشع را به خود اختصاص داده است و سهم جذب لوبیا از کل نور حدود ۲۰ درصد بود. همچنین تاج خروس توانسته است مانع از نفوذ ۵۵ درصد نور به داخل کانوپی لوبیا شود(شکل ۶ (الف))، و با توجه به اینکه تاج خروس در طی فصل رشد از نظر ارتفاع و موقعیت

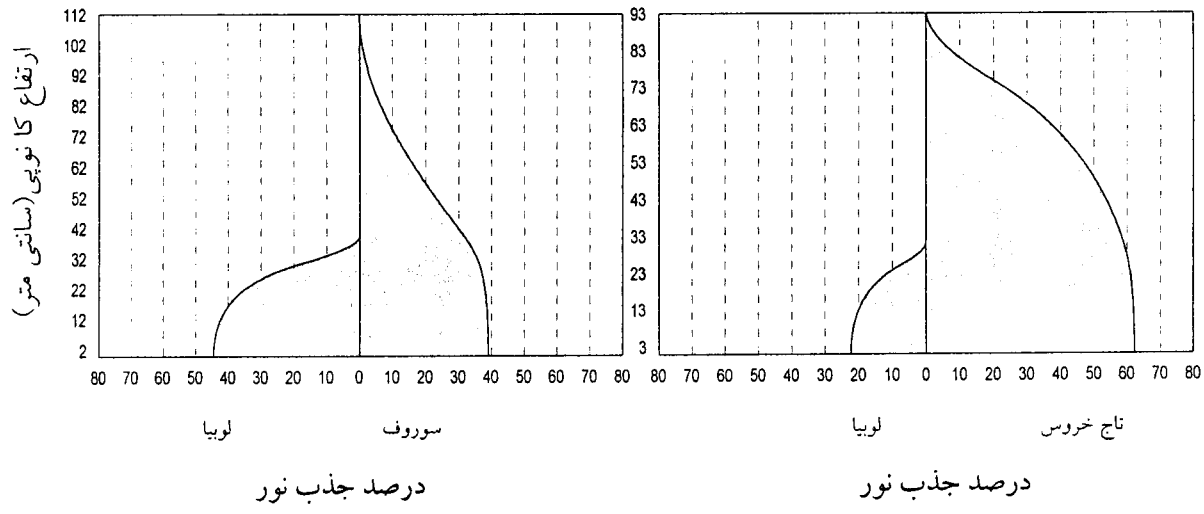
magiran.com

قرارگیری کانوپی نسبت به لوبیا برتری داشته ،این روند ادامه داشته اشت.

معمولاً درمطالعات رقابت گونه‌های رقیب برای نور ارتفاع و شاخص سطح برگ به عنوان دو عامل تعیین کننده در برتری رقابتی به شمار می‌روند و اعتقاد بر این است که گونه‌هایی که شاخص سطح برگ و ارتفاع بیشتری داشته باشند موفق تر هستند (۲۱ ، ۱۴).



شکل ۵: نمودار توزیع درصد سطح برگ هر گونه در لایه های مختلف کانوپی خالص و مخلوط لوبیا با سوروف وتاج خروس(میانگین تیمارها) در زمان بسته شدن هر یک از تیمارها



شکل۶: میزان جذب تجمعی نور در کانوپی مخلوط لوبیا و تاج خروس(الف) و مخلوط لوبیا با سوروف(ب) توسط هر یک از گونه ها (میانگین تیمارها)

magiran.com

با توجه به نتایج فوق به نظر می‌رسد در تداخل لوبیا و تاج خروس ضمن اهمیت مقدار سطح برگ در رقابت برای تشعشع نقش ارتفاع و ساختار کانوپی تاج خروس (برگهای افقی و پهن با ضریب استهلاک بالا) نسبت به مقدار سطح برگ از اهمیت بیشتری برخوردار بوده است. سایر مطالعات نیز نقش آرایش برگها و ارتفاع گونه های رقیب را در این جنبه از رقابت بحرانی دانسته اند(۳،۷،۱۵،۳۱) کاون و همکاران(۸) برتری رقابتی تاج خروس نسبت به سوروف را در رقابت با سویا به آرایش افقی برگها و موقعیت تجمع آنها در تاج خروس نسبت داده اند. باربور و برایج(۴) نیز حداکثر استهلاک تشعشع فعال فتوسنتزی توسط علف هرز ، موقعیت برگها در کانوپی و زمان قرار گرفتن ارتفاع علف هرز در بالای کانوپی گیاه زراعی را از پارامترهای اصلی رقابت برای نور می دانند. با توجه به این مهم به نظر می رسد تاج خروس در تمام موارد فوق نسبت به سوروف برتری داشته است.

به طور کلی نتایج این مطالعه دلالت بر ویژگیهای برتر رقابتی تاج خروس دارند. ماده خشک تجمعی،ارتفاع، سطح برگ و سرعت رشد لوبیا در رقابت با سوروف و تاج خروس کاهش یافت و در تمام موارد فوق تاثیر پذیری لوبیا از تاج خروس نسبت به سوروف بیشتر بود و هر چند در بررسی روند تغییرات شاخصهای فوق در تیمارهای سوروف افزایش نسبی در انتهای فصل نسبت به لوبیا مشاهده شد ، اما با توجه به اینکه این مکانیسم در مراحلی اعمال شده است که رقابت تاثیری در عملکرد ندارد، بنابراین به نظر می رسد اندامهای هوایی سوروف در بروز اثرات رقابتی آن نقشی نداشته اند و به احتمال زیاد این علف هرز در طول فصل رشد از طریق اختصاص مواد به ریشه اثرات رقابتی خود را بروز داده است و این تخصیص منابع به ریشه در طول فصل رشد، در انتهای فصل باعث افزایش تمام شاخصهای فوق نسبت به لوبیا شده است. ماون (۱۷) نیز در بررسی خود به اهمیت نقش ریشه سوروف در بروز اثرات رقابتی با سویا اشاره کرده است.علاوه بر وجود اختلافاتی در درجه رقابتی سوروف و تاج خروس از نظر مورفولوژیکی، می توان از وجود چرخه فتوسنتزی C_4 در ایندو علف هرز به عنوان اساس بیوشیمیایی برتری رقابتی آنها نسبت به لوبیا نام برد. هر چند از وجود خاصیت آلیلوپاتی که در این دو گونه گزارش شده است نیز نباید چشم پوشی کرد(۱۸ ،۱۳).

فهرست منابع

۱- راستگو، م.۱۳۸۰. بررسی رقابت خردل وحشی با گندم پاییزه در پاسخ به میزان و زمان کاربرد کود نیتروژن. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی.

۲- کوچکی، ع.، ح. ظریف کتابی، و ع. نخ فروش.۱۳۸۰. رهیافتهای اکولوژیک مدیریت علفهای هرز(ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

3- Akey, W. C., T. W. Jurik, and J. Dekker. 1990. Competition for light between velvetleaf (*Abutilun theophrasti*) and soybean (*Glycin max*). Weed Res. 30:403-411.

4- Barbour, J. C., and D. V. Bridges. 1995. A model of competition for light between peanut (*Arachis hypogea*) and broad leaf weeds. Weed Sci. 43:247-257.

5- Begonia, J. C., and D. V. Aldrich, and C. D. Salisbury .1991.. Soybean yield as influenced by canopy heights and duration of competition of velvetleaf (*Abutilun theophrasti*). Weed Res. 31:117-124

6- Buchanan, G. A., R. H. Crowley, J. E. Street, and J. A. Mcguri.1980.Competition of sicklpod (*Cassia obtusifolia*) and redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) with cotton (*Gossypium hirsutum*). Weed Sci. 28:258-262.

7- Chikoy, D., S. F. Weise, and C. J. Swanton.1995. Influence of common ragweed (*Ambrosia artemisifolia*) time of emergence and density on white bean (*Phaseolus vulgaris*). Weed Sci. 43:375-380.

magiran.com

8- Cown, P., S. F. Weaver, C. J. Swanton.1998. Interference between pigweed (*Amaranthus spp*), barnyardgrasss (*Echinochloa crus-galli*) and soybean (*Glycine max*).Weed Sci. 46:533-539.
9- David, C., F. W. Stephan, and J. S. Clarence. 1995. Influence of common ragweed (*Ambrosia artemisifolia*) time of emergence and density of white bean (*Phaseolus vulgaris*).Weed Sci. 43:375-380.
10- Fontyn, P. J., and B. E. Mahall.1981. An experiment analysis of structure in a desert plant community. J. Ecol. 69:883-896.
11- Grace, J. B. 1990. On the relationships between plant tratis and competitive ability. P. 51-56. in J. B. Grace and D. Tilman, eds.Prespective on Plant Competition . New Yourk:Academic press.
12- Grime, J. P., and R.Hant.1975. Relative growth-rate:its range and adaptive significance in a local flora, J. Ecol. 63:393-398.
13- Holm, L., G. Plucknett, D. L. Pancho, and J. P. Herberger.1977.The world's worst weeds- distribiution and biology. University press of Hawaii. 609 pp.
14- Holt, J. S. 1995. Plant response to light :a potential tool for weed management.Weed Sci. 43:474-482.
15- Kropff, M. J., and H. H.Vanlaar.1993.Modeling Crop-Weed Interaction. CAB. International. IRRI.
16- Larry, G. A.1957. Redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*).Weed Tech. 11:199-202.
17- Maun, M. A.1977.Ecological effects of barnyardgrass on soybean in a greenhouse.Weed Sci. 25:128-131.
18- Menges, R. M., and R. Oliver.1988.Allelopathic effects of palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*) on seedling growth. Weed Sci. 36:326-328.
19- Nassiri, M., and M. J. Kropff. 1999. Modelling and measuring vertical light absorption within grass-clover mixture. Agricultural and forest methodology. 96:71-83.
20- Patterson, D. T. 1985. Comparative ecophysiology of weeds and crops. pp:101-129 in S.O.Ducke(eds)Weed Physiology. CRC. press. Boca Raton, Fl.
21- Patterson, D. T. 1995. Effects of environmental stress on weed/crop interaction. Weed Sci. 43:483-490.
22- Philip, E. N., and A. M. bradly. 1990. Common cocklebure (*Xanthium strumanium*) interfernce in snap bean (*Phaseolus vulgaris*). Weed Tech. 4:745-748.
23- Radosevich, S. R. 1987. Methods to study interaction among crops and weeds. Weed Tech. 1:190-250.
24- Radosevich, S. R., and J. S. 1984. Weed Ecology Implication for Vegetation Management. John Wiley and Sons, New York.
25- Robert, G. W. 1993. Wild prosomillet (*Panicum miliaceum*) interference in dry bean (*Phaseolus vulgaris*). Weed Sci. 33:654-657.
26- Roush, M. L., and S. R. Radosevich. 1985. Relationships between growth and competetivness of four annual weeds. J. Appl. Ecol. 22:895-901.
27- Shurtleff, J. L., and H. D. Cable. 1985. Interference of certain broadleaf weed species in soybeans(*Glycin max* L.). Weed Sci. 33:654-657.
28- Steven, A. F., L. W. Mitich and S. R.Radosevich . 1984. Interference among bean (*Phaseolus vulgaris*), Barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*), and Black Nightshade (*Solanum nigrum*). Weed sci. 32:336-342.
29- Toller, J. E., J. B. Guice, and E. C. Murkdoch. 1996. Interference between johnsongrass (*Sorghum halepense*) smooth pigweed (*Amaranthus hybridus*) and soybean (*Glycin max*).Weed Sci. 44:331-338.
30- Vangessel, M. J., and K. A. Renner.1990. Redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) and barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) Interference in potatoes (*Solanum tuberosum*).Weed Sci. 38:338-343.
31- Zimdahl, R. L. 1987. The concept and application of the critical weed free period. In"Weed management in Agrosystems ecological approaches. M. A. Altieri, and M. Liebman(eds). CRC Press. Boca Raton.
32- Zimdahl, R. L. 1999. Fundamentals of Weeds Science. Academic Press.Inc

magiran.com

Investigation on the mechanisms of competition of barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) and redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) with dry bean (*Phaseolus vulgaris*)

E. Izadi darbandi, M. H. Rashed Mohasel, M. Nassiri , H. Makarian [1]

Abstract

To study the mechanisms of competition of barnyardgrass and redroot pigweed with dry bean, an additive experiment was conducted at farm of Ferdowsi University of Mashhad experimental station. The experiment was laid out in completely randomized block (CRB), with three replications. Treatments included three levels of redroot pigweed densities (4,8,12 plant/m^2) and three levels of barnyardgrass (10,20,30 plant/m^2) planted at constant density of dry bean (20 plant/m^2) plus weed free check in each block. Results showed total dry matter (TDM), growth rate, height and bean leaf area of bean decreased significantly. In all above parameters, redroot pigweed was more effective on dry bean than barnyardgrass. Meanwhile, excluding the early season growth, redroot pigweed growth index curves exceed from bean. However, in barnyardgrass except the end of the season (bean physiologycal ripening period) growth index curves were lower than bean. Higher height and leaf position of redroot pigweed in mix canopy from early season resulted in being redroot pigweed more competitive for light than bean. However, barnyardgrass weakness in latter two parameters during growing season was the main reason for its weakness for light competition. Apparently, barnyardgrass imposed its competetive effects via partitioning the assimilates to roots wherease, redroot pigweed, imposed its competitive from roots and mainly foliages.

Key words: Competition, Dry bean, Barnyardgrass, Redroot pigweed, Yield and Growth indexes

1 - Contrubution from the College of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad