آفات و بیماری‌های گیاهی
جلد ۷۶، شماره ۲، اسفند ۱۳۸۷

# اثر رقابت سلمه (*Chenopodium murale*) بر عملکرد پیاز (*Allium cepa*)

**Effect of Nettle-leaf goosefoot (*Chenopodium murale*) on bulb Onion (*Allium cepa*) yield**

**حسین ادیم***
مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی بلوچستان
(تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۸٦، تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۸۷)

**چکیده**

به منظور بررسی اثر تراکم‌های مختلف علف‌هرز سلمه بر عملکرد پیاز آزمایشی بصورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۰ تیمار و ٤ تکرار در سال‌های ۱۳۸۳-۱۳۸۲ در ایرانشهر انجام شد. نوع کشت پیاز به عنوان عامل اصلی در دو سطح (کشت مستقیم و کشت نشایی) و تراکم‌های مختلف سلمه (۰، ۰/۳۳، ۱، ۳ و ٦ بوته در مترمربع) به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شد. برای بررسی اثرات رقابتی سلمه و پیش‌گویی کاهش عملکرد از مدل سه پارامتره کوزنس استفاده شد. شیب اولیه مدل هیپربولیک (پارامتر $I$) که بیانگر درصد تلفات عملکرد به ازای هر بوته در تراکم‌های پایین علف‌هرز می‌باشد در پیاز نشایی و بذری در سال اول به ترتیب ٤۲/۸٦ و ٤۸/۰۹ درصد و در سال دوم ۲۳/۸۹ و ٦٦/۸٦ درصد برآورد شد. پارامتر $A$ که بیانگر حداکثر تلفات عملکرد (در تراکم ٦ بوته سلمه در مترمربع) می‌باشد در پیاز نشایی ۹۲/۹۲ درصد در سال اول و ۸۰/۹۵ درصد در سال دوم و در پیاز بذری که قدرت رقابتی کمتری نسبت به پیاز نشایی دارد در هر دو سال ۱۰۰٪ بود. به طور کلی نتایج حاصل از مدل رگرسیونی دلالت بر بالا بودن توان رقابتی سلمه داشته و این علف هرز می‌تواند به طور جدی عملکرد پیاز را کاهش دهد.

* Corresponding author: hoadim@yahoo.com



Archive of SID
www.SID.ir

**واژه‌های کلیدی:** پیاز، تداخل، افت عملکرد، مدل.

**Abstract**

In order to study the competitive ability of onion against Nettle-leaf goosefoot (*Chenopodium murale*), an experiment was conducted at the research center of Iranshahr during 2003 and 2004. The experimental design was split-plot based on Randomized Complete Block Design (RCBD) with 4 replications. Main plots were Planting systems (direct-seeded and transplanted) and sub plots were five density patterns (0, 0.33, 1, 3 and 6 plant/m2) at fix density of onion. The relationships between onion yield and Nettle-leaf density for each year were described using a rectangular hyperbolic function suggested by Cousens. The initial slop of the hyperbola (parameter *I*), representing the percentage yield reduction per unit density for very low Nettle-leaf infestations, was estimated 66.86 and 23.89% for direct-seeded onion and transplanted onion in 2003 while 48.09 and 42.86% in 2004. Maximum yield loss (parameter A), was estimated 92.92% in first year and 80.95 in second year for transplanted onion. In direct-seeded that have less competitive ability than tranplanted onion, A, was 100% in two year. Generally, the results from experiments data and regression model showed that nettle-leaf is more competitive than onion.

**Key words:** Onion**,** interference, yield loss, model.

**مقدمه**

پیاز (*Allium cepa* L.) بر خلاف محصولاتی نظیر گندم، برنج، ذرت و پنبه که در اقتصاد کشورها نقش مهمی دارند، در اقتصاد بومی و محلی اهمیت دارد. قدرت رقابتی پیاز در برابر علف‌های هرز با توجه به خصوصیات ذاتی آن از قبیل رشد اولیه کند و ارتفاع کوتاه، رشد بدون انشعاب و سیستم ریشه سطحی که همراه با آبیاری و کوددهی فراوان می‌باشد، بسیار پایین بوده و عملکرد این گیاه شدیداً تحت تأثیر علف‌های هرز قرار می‌گیرد (Appleby, 1996). عملکرد غده در پیاز با توجه به ترکیب گونه‌ای، شدت و مدت رقابت علف‌های هرز به میزان ٤٠ تا ٨٠ درصد کاهش می‌یابد (Mishra *et al*., 1986; Patel & Patel, 1983). این میزان کاهش عملکرد در انگلستان ٩٦٪ (Bond & Burston, 1996) و در هندوستان ٤٩ تا ٨٦٪ گزارش شده است (Sinha & Lagoke, 1983).



Archive of SID

www.SID.ir

علف‌های هرز یکساله ریز بذر مانند سلمه[۱] و تاج خروس[۲] هنگامی که در تراکم‌های بیش از ۸۵۰ گیاهچه در مترمربع حضور داشته باشند عملکرد پیاز را ۹۰ درصد یا بیشتر کاهش می‌دهند (Shadbolt & Holm, 1956; Hewson & Roberts, 1971). خسارت ایجاد شده بوسیله تداخل سلمه در جو ۳۶٪ (Conn & Thomas, 1987) و در ذرت و چغندرقند به ترتیب ۱۱٪ و ۴۸٪ گزارش شده است (Beckett *et al*., 1988).

بمنظور تعیین اثرات تداخلی میان گیاهان مدل‌های تجربی و معادلات رگرسیونی فراوانی ارائه شده است. بعنوان مثال برای پیش‌بینی خسارت علف‌های هرز در تراکم پائین که رقابت و هم‌پوشانی بین علف‌های هرز وجود ندارد مدل‌های خطی بکار می‌رود (Martin & Field, 1988). اما معمول‌ترین واکنشی که عملکرد هر جامعه گیاهی نسبت به تراکم از خود نشان می‌دهد به صورت تابع هذلولی مستطیلی می‌باشد (Cousens, 1985). الگوی کلی این هذلولی مستطیلی به شکل زیر می‌باشد:

**معادله ۱:**

$$Yl = \frac{IN}{1 + \frac{IN}{A}}$$

که در آن: $Yl$ بیانگر درصد خسارت عملکرد، $N$ تراکم علف‌هرز، $I$ شیب منحنی یا درصد خسارت وقتی‌که تراکم علف هرز به سمت صفر کاهش می‌یابد و $A$ مجانب بالائی منحنی یا ماکزیمم درصد خسارت یعنی هنگامی که تراکم به سمت ماکزیمم افزایش می‌یابد. بر اساس این تابع، در تراکم‌های پائین فضای کافی برای دو گونه وجود داشته و تغییرات جزئی در تراکم تأثیر زیادی بر عملکرد یا بیوماس خواهد داشت. در حالی که در تراکم‌های بالا تغییر تراکم تأثیری بر عملکرد ندارد (Jolliffe *et al*., 1984). این موضوع نشان دهنده این است که در این شرایط منابع موجود بطور کامل مورد استفاده قرار گرفته و بنابراین عملکرد تابع تراکم نبوده و عوامل دیگر باعث ایجاد محدودیت شده‌اند(قانون ثبات نهایی عملکرد). به عنوان مثال در یک بررسی که در ایالت کلرادو آمریکا بر روی پیاز انجام گرفت مشخص شد کارایی

---

۱– *Chenopodium album* L.

۲– *Amaranthus retroflexus* L.



Archive of SID

www.SID.ir

علف‌کش DCPA در تراکم‌های بالا (۱۰۰گیاه در مترمربع) کمتر از تراکم‌های پائین (۵ تا۲۰ گیاه در مترمربع) بود و با توجه به اینکه در تراکم‌های بالا علف‌های هرز کوچک‌تر تأثیر بیشتری روی عملکرد دارند لذا پائین بودن کارایی علف‌کش موجب کاهش بازده اقتصادی می‌شود (Dunan *et al*., 1995).

با توجه به اهمیت پیاز به عنوان یکی از محصولات اصلی و درآمدزا در منطقه بلوچستان و حساسیت شدید آن نسبت به رقابت علف‌های هرز و همچنین با توجه به اینکه اطلاعات کمی در مورد اثر رقابتی علف‌های هرز بر روی پیاز وجود دارد این بررسی به منظور کمی کردن اثر تراکم سلمه بر عملکرد پیاز انجام گرفت.

**روش بررسی**

این آزمایش بصورت طرح کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در محل ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی بلوچستان انجام گرفت. نوع کشت به عنوان فاکتور اصلی در دو سطح (کشت مستقیم بذر، کشت نشایی) و سطوح مختلف تراکم سلمه شامل ۰، ۰/۳۳، ۱، ۳ و ٦ گیاهچه در مترمربع به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شد. در این تحقیق سلمه بر اساس فراوانی، جثه بزرگ‌تر و ارتفاع بیشتر آن نسبت به سایر علف‌های هرز غالب پیاز در منطقه بلوچستان انتخاب شد. با توجه به سابقه آلودگی زمین مورد نظر به سلمه ایجاد تراکم‌های مورد نظر به آسانی انجام گرفت. نشای پیاز مورد نظر از خزانه‌ای که به همین منظور در دامنه کوه تفتان (خاش) ایجاد شده بود تهیه گردید. خاک مورد آزمایش از نوع لومی شنی و میزان ماده آلی، ازت، فسفر و پتاسیم آن به ترتیب ۰/٤ درصد، ۰/۰٤ درصد، ۲۲۰ ppm و ۱۰ ppm بود. پس از آماده‌سازی زمین شامل شخم، دیسک و تسطیح، کرت‌بندی انجام شد. مساحت کرت‌های آزمایش ۱/۵ ×۲ و فاصله کرت‌ها ۱/۵ متر در نظر گرفته شد. سپس نشای پیاز با تراکم ٦۰ بوته در مترمربع و بذر پیاز با تراکم ۸۰ بوته در مترمربع (تراکم مورد نظر در پیاز بذری در مرحله ۲ برگی ایجاد شد) کشت شدند. کشت در تاریخ ۱۰ آبان ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ انجام گرفت و پریماورا رقم مورد مطالعه در این بررسی بود. در پایان فصل رشد پس از حذف اثرات حاشیه عملکرد غده در واحد سطح در هر تیمار آزمایشی



Archive of SID

www.SID.ir

اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها و رسم نمودارها با استفاده از نرم افزارهای Excel و Sigmaplot انجام شد.

**آنالیز آماری:** به منظور تعیین پارامترهای رقابتی سلمه داده‌های بدست آمده از آزمایش به مدل سه پارامتری کوزنس برازش داده شد (Cousens, 1985).

**معادله ۲:**

$$Y = Ywf\left(1 - \frac{ID}{100(1 + ID / A)}\right)$$

که در آن: $Y$ بیانگر تخمین عملکرد پیاز (گرم در مترمربع)؛ $Ywf$ عملکرد پیاز در شرایط عاری از علف هرز (گرم در مترمربع)؛ $D$ تراکم سلمه (تعداد در مترمربع)؛ $I$ شیب منحنی یا درصد خسارت وقتی‌که تراکم علف‌هرز به سمت صفر کاهش می‌یابد و $A$ مجانب بالائی منحنی یا ماکزیمم درصد خسارت می‌باشد.

همچنین برای تعیین رابطه بین تراکم سلمه و تلفات عملکرد پیاز داده‌های مربوط به درصد تلفات عملکرد در هر سال به مدل دو پارمتری کوزنس (معادله ۱) برازش داده شد (Cousense, 1985).

## نتیجه و بحث

بر اساس نتایج بدست آمده از این مطالعه عملکرد غده در پیاز در تداخل با سلمه به طور معنی‌داری ($P<0.001$) کاهش یافت (جدول ۱). حداکثر عملکرد غده در داده‌های بدست آمده ($Ymax$) در شرایط عاری از علف‌های هرز در پیاز نشایی و بذری در سال اول به ترتیب ۶۴۳۳/۳۳ و ۳۱۸۳/۳۳ و در سال دوم ۷۹۵۸/۳۳ و ۴۰۴۱/۶۶ گرم در واحد سطح بود که به برآورد مدل از پارامتر ($Ywf$) بسیار نزدیک می‌باشد.

رابطه بین تعداد سلمه و عملکرد غده پیاز در شکل ۱ نشان داده شده است. شیب اولیه مدل هیپربولیک (پارامتر $I$) که بیانگر درصد تلفات عملکرد به ازای هر بوته در تراکم‌های پایین



Archive of SID

www.SID.ir

علف هرز می‌باشد در پیاز نشایی و بذری در سال اول به ترتیب ٤٢/٨٦ و ٤٨/٠٩ درصد و در سال دوم ٢٣/٨٩ و ٦٦/٨٦ درصد برآورد شد(جدول ١).

به نظر می‌رسد شرایط متفاوت آب و هوایی، آرایش فضایی متفاوت سلمه و همچنین وضعیت متفاوت رشد نشای پیاز (در خزانه و در هنگام انتقال به زمین اصلی) در دو سال عواملی هستند که سبب تغییر پارامتر *I* در دو سال مختلف گردیده است. مقدار پارامتر *I* در پیاز بذری در هر دو سال بیشتر از پیاز نشایی بود که دلیل آن را می‌توان به سطح برگ و سایه انداز کمتر پیاز بذری نسبت به پیاز نشایی و در نتیجه توان رقابتی پایین‌تر آن نسبت به پیاز نشایی نسبت داد. بر این اساس تأثیر تک بوته سلمه در کاهش عملکرد پیاز بذری بیشتر از پیاز نشایی می باشد و انتظار می‌رود تراکم آستانه خسارت اقتصادی آن نیز به مراتب کمتر از پیاز نشایی باشد.

**جدول ١**- مقادیر پارامترهای حاصل از برازش مدل سه پارامتره کوزنس به رابطه عملکرد تراکم علف هرز سلمه و پیاز نشایی و بذری، در دو سال آزمایش

**Table 1-** Estimated values of rectangular hyperbola model parameters for transplanted and direct- seeded onion as a function of neetle-leaf goosefoot density

| year | Planting systems | $Y_{max}$ (gr. m$^{-2}$) | $Y_{wf}$ (gr. m$^{-2}$) | *I* (٪) | *A* (٪) | $R^2$ | P |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1st year | Transplanted | 6433.33 | 6432.31 | 42.86 | 92.92 | 0.98 | <0.0001 |
| | Direct-seeded | 3183.33 | 3219.87 | 48.09 | 100.00 | 0.95 | <0.0001 |
| 2nd year | Transplanted | 7958.33 | 7971.28 | 23.89 | 80.95 | 0.96 | <0.0001 |
| | Direct-seeded | 4041.66 | 4058.77 | 66.86 | 100.00 | 0.98 | <0.0001 |

$Y_{wf}$ is the neetle-leaf goosefoot free yield, *A* is the percentage yield loss as neetle-leaf goosefoot approaches infinity, and *I* is the percentage yield loss per unit density as neetle-leaf goosefoot population approaches zero.



Archive of SID

www.SID.ir

Lindquist نشان داد که دامنه تغییر ضریب *I* در تداخل گاوپنبه[1] و ذرت از ۲/۸ تا ۳۳/۸ درصد متغیر است (Lindquist, 2001). تخمین پایین‌تر ضریب *I* همچنین برای علف‌های‌هرز پهن برگ و گراس‌های یکساله در گندم و سویا بدست آمده است (Cowan *et al*., 1998 ; Pester *et al*., 2000). تفاوت زیاد در تخمین ضریب *I* در این بررسی در مقایسه با علف‌های هرز یکساله در ذرت، گندم و سویا نشان دهنده توان رقابتی بالای سلمه و تحمل پایین پیاز در مقابل علف‌های هرز می‌باشد.

پارامتر *A* که بیانگر حداکثر تلفات عملکرد می‌باشد در پیاز بذری که قدرت رقابتی کمتری نسبت به پیاز نشایی دارد در هر دو سال ۱۰۰٪ بود. مقدار این پارامتر در پیاز نشایی و بذری به ترتیب ۹۲/۹۲ و ۱۰۰ درصد در سال اول و ۸۰/۹۵ و ۱۰۰ درصد در سال دوم برآورد شد (جدول ۱).

به نظر Kropff & Spitters (1991)، ۱۰۰ درصد کاهش عملکرد در آلودگی‌های شدید علف‌هرز تنها زمانی قابل توجیه است که محصول زراعی و علف هرز از منابع یکسانی برای رقابت استفاده کنند و علف‌هرز نسبت به محصول زراعی از قدرت رقابتی بالاتری برخوردار باشد. سلمه دارای ارتفاع بیشتر، جثه بزرگ‌تر و انشعابات جانبی بیشتری نسبت به پیاز می‌باشد. بنابراین با توجه به پیشگویی مدل و همچنین خصوصیات ظاهری سلمه می‌توان نتیجه‌گیری نمود توان رقابتی سلمه بالاتر از پیاز بوده و دو گونه از منابع یکسانی برای رقابت استفاده می‌کنند.

ساختار کانوپی علف‌هرز و گیاه زراعی، به ویژه ارتفاع گیاه نقش مهمی در توان رقابتی آنها دارد. در مطالعه‌ای که در زمینه رقابت علف هرز گاوپنبه و سویا انجام شد اهمیت ارتفاع علف‌هرز در توان رقابتی آن نشان داده شده است. در این مطالعه علف‌هرز گاوپنبه به علت برخورداری از ارتفاع و تولید انشعابات بیشتر در لایه‌های بالای کانوپی در مقایسه با سویا نور بیشتری دریافت نمود (Akey *et al*., 1990). در مطالعه مشابهی که توسط McGiffen در زمینه رقابت دو گونه از علف‌هرز تاج‌ریزی با گوجه‌فرنگی انجام شد مشاهده شد که گونه

---

۱– *Abutilon theophrasti*



Archive of SID

www.SID.ir

*Solanum ptycanthum* در مقایسه با گونه *S. nigrum* به علت ارتفاع بیشتر توانست کاهش عملکرد بیشتری را در گوجه فرنگی ایجاد نماید (McGiffen *et al*., 1992).

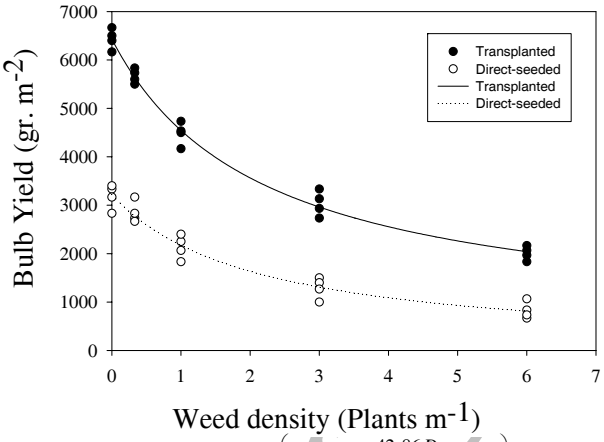
برای بیان تلفات عملکرد پیاز ناشی از رقابت با سلمه از مدل رگرسیونی کوزنس (معادله ۱) استفاده شد. نتایج نشان داد سلمه در تراکم ۰/۱۲ و ۰/۱ بوته در واحد سطح در سال اول و تراکم ۰/۲۱ و ۰/۰۷ بوته در واحد سطح در سال دوم منجر به کاهش عملکرد به میزان ۵ درصد به ترتیب در پیاز نشایی و بذری گردید. همچنین ۱۰ درصد تلفات عملکرد در تراکم‌های ۰/۲۳ و ۰/۲ بوته در واحد سطح در سال اول و ۰/۴۲ و ۰/۱۵ بوته در واحد سطح در سال دوم به ترتیب در پیاز نشایی و بذری بدست آمد.

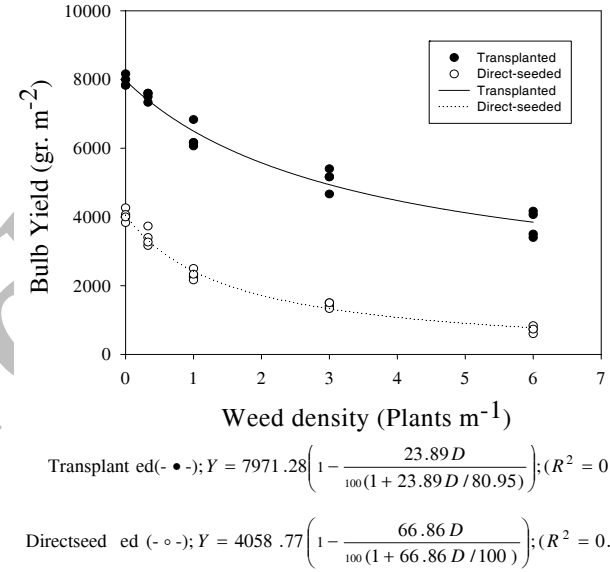
پارامتر *A* که بیانگرحداکثر تلفات عملکرد در تراکم‌های بالا می‌باشد در پیاز بذری در هر دو سال ۱۰۰ درصد بود که به ترتیب در تراکم‌های ۲/۱ و ۱/۵ بوته سلمه در واحد سطح بدست آمد. همچنین این پارامتر در پیاز نشایی در سال اول ۹۲/۹۲ و در سال دوم ۸۰/۹۵ بود که به ترتیب در تراکم‌های ۲/۳۶ و ۴/۲۴ بوته سلمه در واحد سطح بدست آمد (جدول ۱). بررسی Williams در زمینه رقابت پیاز و سیب‌زمینی نشان داد ۱۰ درصد تلفات عملکرد در تراکم ۰/۰۶۷ بوته در واحد سطح و ۱۰۰ درصد تلفات عملکرد در تراکم ۴ بوته سیب‌زمینی در واحد سطح بدست آمد (Williams *et al*., 2004a). نتایج بدست آمده از این بررسی و یافته‌های قبلی در زمینه تلفات عملکرد پیاز مشابه است و اغلب بررسی‌ها حاکی از بالا بودن میزان تلفات عملکرد پیاز ناشی از رقابت با علف‌های هرز دارد (Hewson & Roberts, 1971; Williams *et al*., 2004a).



Archive of SID

www.SID.ir




**شکل ۱**- رابطه بین تراکم سلمه و عملکرد غده در پیاز در سال اول (بالا) و دوم (پایین)

**Fig. 1-** Relationshipe between onion yield and initial neetle-leaf goosefoot shoot population in first (upper curve) and second (lower curve) experimental years. Equation 2 was fitted to the



www.SID.ir

به طور کلی نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که سلمه می‌تواند به طور جدی عملکرد پیاز را کاهش دهد که این کاهش بین سال‌های مختلف متفاوت است. این اختلاف می‌تواند ناشی از شرایط متفاوت آب و هوایی، آرایش فضایی مختلف سلمه و وضعیت متفاوت رشد نشای پیاز در خزانه و در هنگام انتقال به زمین اصلی در دو سال باشد.

منابع

AKEY, W. C., T. W. JURIK and J. DEKKER, 1990. Competition for light between velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) and soybean (*Glycin max*). *Weed Res*. 30:403-411.

APPLEBY, A. P. 1996. Weed control, In: Ullman Encyclopedia of Industrial Chemistry. VCH Verlagsgesellchaft mbH, D-69451 Weinheim, 28: 165-202.

BECKETT, T. H., E. H. STOLLER and L. M. WAX, 1988. Interference of four annual weed in corn (*Zea mays*). *Weed Sci*. 36: 764-769.

BOND, W. and S. BURSTON, 1996. Timing the removal of weeds from drilled salad onions to prevent crop losses. *Crop Port*. 15: 205-211.

CONN, J. S. and D. L.THOMAS, 1987. Common lambsquarters (*Chenopodium album*) interference in spring barley. *Weed Technol*. 1: 312-313.

COUSENS, R. 1985. A simple model relating yield loss to weed density. *Ann. Appl. Biol*.107: 239-252.

COWAN, P., S. E. WEAVER and C. J. SWANTON. 1998. Interference between pigweed (*Amaranthus* spp.), barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*), and soybean (*Glycine max*). *Weed Sci*. 46:535-539.

DUNAN, C. D., P. WESTRA, E. E. SCHWEIZER, D. W. LYBECKER and F. D. MOORE, 1995. The concept and application of early economic period threshold:the case of DCPA in onions (*Allium cepa*). *Weed sci*. vol 43:634-639

HEWSON, R. T. and H. A. ROBERTS, 1971. The effect of weed removal at different times on the yield of bulb onions. J. Hortic. Sci. 46: 471-483.

JOLLIFFE, P. A., A. N. NIMAJAS and V. C. RUNECKLES, 1984. A reinterpretation of

* **نشانی نگارنده:** مهندس حسین ادیم، ایرانشهر، کیلومتر ۲۰ جاده بمپور، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی بلوچستان، صندوق پستی ۲۹، ایران.



Archive of SID

www.SID.ir

yield relationships in replacement series experiments. *J. Appl. Ecol*. 21: 227-243

KROPFF, M. J. and C. T. J. SPITTERS, 1991. A simple model of crop loss by weed competition from early observation of the weeds. Weed Res. 31: 97-105.

LINDQUIST, J. L. 2001. Performance of INTERCOM for predicting corn- velvelleaf interference across north-central United States. Weed Sci. 49:195-201.

MARTIN, M. P. L. D. and R. J. FIELD, 1988. Influence of time of emergence of wild oat on competition with wheat. *Weed Res*. 28:111-116.

MC GIFFEN, M. E., JR. J. B. MASIUNAS and J. D. HESKETH, 1992. Competition for light between tomatoes and nightshades (*Solanum nigrum* or *Sptycanhum*). *Weed Sci*. 40: 220-226.

MISHRA, H. P., S. J. SINGH and S. S. MISHRA, 1986. Effect of herbicides on weed control efficiency and production potential in onion (*Allium cepa* L.). *Indian Journal of Weed Science*. 18(3): 187-191.

PATEL, C. L. and R. S. PATEL, 1983. Integrated weed management in onion bulb crop. *Indian Journal of weed Science* 15(9): 7-11.

PESTER, T. A., P. WESTRA, R. L. ANDERSON, D. J. LYON, S. D. MILLER, P. W. STAHLMAN, F. E. NORTHAM and G. A. WICKS, 2000. *Secale cereale* interference and economic theresholds in winter *Triticum aestivum*. *Weed Sci*. 48:720-727.

SHADBOLT, C. A. and L. G. HOLM, 1956. Some quantitative aspects of weed competition in vegetable crop. *Weeds*. 4:111-123.

SINHA, T. D. and S. T. O. LAGOKE, 1983. Pre-transplant herbicides for weed control in irrigated onion in Northern Nieria. Crop Prot. 2: 455-462.

WILLIAMS, C. E., G. CRABTREE, H. J. MACK and W. D. LAWS, 1973. Effect of spacing on weed competition in sweet corn, snap beans and onions. *J. Am. Soc. Hortic. Sci*. 98: 526-529.

WILLIAMS, M. M., II, C. V. RANSOM and W. M. THOMPSON, 2004a. Effect of volunteer potato (*Solanum tuberosum*) density on bulb onion yield and quality. *Weed Sci*. 52:754-758.

---

**Address of the author:** Eng. H. ADIM, Research Center of Agriculture and Natural Resources, Baluchestan, Iran.



Archive of SID

www.SID.ir