

## اثر آرایش فضایی و مدیریت علف‌های هرز بر عملکرد دانه و اجزای عملکرد ذرت (*Zea mays* L.) ۷۰۴<sup>۱</sup>

### Effect of spatial patterns and weed management on grain yield and yield components of corn (*Zea mays* L.)

مجتبی غیرتمند<sup>۱\*</sup>، سید حیدر موسوی انزابی<sup>۲</sup>، ساسان رضادوست<sup>۲</sup>

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی

۲- استادیار گروه زراعت، دانشکده کشاورزی آزاد اسلامی واحد خوی

\*نویسنده مسئول: Mojtaba.8621@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۹/۲۴

تاریخ دریافت: ۹۴/۰۶/۱۵

#### چکیده

به منظور بررسی اثر الگوی کاشت و مدیریت علف‌های هرز بر عملکرد، اجزای عملکرد و رشد علف‌های هرز در مزرعه ذرت، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در منطقه ارومیه در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ اجرا شد. فاکتورهای مورد ارزیابی شامل آرایش کاشت در دو سطح (شامل کاشت در فواصل ۳۵×۳۵ سانتی‌متر و ۶۵×۱۹ سانتی‌متر) و مدیریت علف‌های هرز در چهار سطح (شامل استفاده از علف‌کش نیکوسولفورن، توفوردی، یک‌بار وجین و وجین کامل به عنوان شاهد) بودند. نتایج نشان داد که در آرایش کاشت ۳۵×۳۵ سانتی‌متر نسبت به ۶۵×۱۹ سانتی‌متر، عملکرد و اجزای عملکرد ذرت به طور معنی‌داری افزایش یافت. در روش‌های مدیریت علف‌های هرز، تیمار وجین کامل و تیمار مصرف علف‌کش توفوردی به ترتیب حداکثر و حداقل عملکرد و اجزای عملکرد را داشتند. کمترین وزن خشک علف‌های پهن برگ و باریک برگ مربوط به وجین کامل و آرایش کاشت ۳۵×۳۵ سانتی‌متر مربوط بود. نتایج نشان داد که آرایش کاشت ۳۵×۳۵ و وجین کامل بهترین روش برای افزایش عملکرد و مدیریت علف‌های هرز بودند، ولی به دلیل پرهزینه بودن وجین کامل و نزدیکی گروه‌بندی آماری آن به روش‌های یک بار وجین یا مصرف علف‌کش نیکوسولفورن، استفاده از این روش‌ها در شرایط آب‌وهوایی ارومیه برای دستیابی به محصول قابل قبول مناسب به نظر می‌رسد.

واژه‌های کلیدی: آرایش فضایی، توفوردی، ذرت، عملکرد، نیکوسولفورن

۱ - مقاله مستخرج از پایان نامه کارشناسی ارشد دانشجو می‌باشد.

مقدمه

بگنا و همکاران (Begna et al., 2001) اعلام کردند که کاهش عبور نور از سایه‌انداز گیاهان زراعی که در ردیف‌های باریک‌تر کشت شده باشند، رشد و نمو علف‌های هرز را به طور معنی‌داری کاهش می‌دهند. با توجه به خسارت علف‌های هرز به ذرت، از روش‌های دیگری برای کنترل آنها استفاده می‌شود که از جمله می‌توان به روش کنترل شیمیایی اشاره کرد. چنانچه پیشگیری و روش‌های زراعی به اندازه کافی در کنترل علف‌های هرز کارساز نباشند، آنگاه بهره‌گرفتن از علف‌کش‌ها به عنوان یک روش جایگزین توصیه می‌شود (Montazeri et al., 2005). برخی محققان دو علف‌کش نیکوسولفورن<sup>۱</sup> و فورام سولفورن<sup>۲</sup> را به عنوان علف‌کش‌های علف‌کش‌های ثبت شده برای کنترل برخی پهن‌برگ‌ها و باریک برگ‌ها، به خصوص قیاق در مزارع ذرت گزارش کرده‌اند (Zand et al., 2006 ; et al., 2007). سیکما و همکاران (Baghestani et al., 2007) در مورد کنترل *Muhlenbergia Frondosa* در مزرعه ذرت توسط نیکوسولفورن، گزارش دادند که این علف‌کش با کاهش ۴۴ درصدی تراکم علف‌هرز (*Muhlenbergia Frondosa*)، عملکرد ذرت را ۲۲ درصد افزایش داد.

باغستانی و همکاران (Baghestani et al., 2007) بیان کردند که استفاده از نیکوسولفورن به میزان ۸۰ گرم ماده موثر در هکتار بیشترین کنترل علف‌های هرز و بیشترین عملکرد ذرت را در پی‌داشت در حالی که کاربرد توفوردی به همراه ام‌سی‌پی‌آ کمترین عملکرد دانه ذرت را نشان داد. هادی‌زاده و همکاران (Hadizadeh et al., 2005) در آزمایشی با بررسی کارایی علف‌کش‌های سولفونیل‌اوره در ذرت، اظهار داشتند که علف‌کش‌های فورام سولفورون و نیکوسولفورون توانستند عملکردی تقریباً برابر با تیمار بدون علف‌هرز داشته باشند. در اغلب روش‌های موثر کنترل علف‌هرز، استفاده از سموم علف‌کش بخشی از روش‌های کنترل می‌باشد، به علاوه آگاهی از خطرات استفاده صرف از علف‌کش‌ها،

ذرت یکی از مهم‌ترین محصولات زراعی دنیا می‌باشد که در تأمین غذایی جوامع بشری نقش مهمی دارد، از مهم‌ترین دلایل اهمیت کشت ذرت، پتانسیل عملکرد بالا، سازگاری با شرایط آب و هوایی و دامنه وسیع کشت و کار و تنوع زیاد بین ارقام از نظر شکل و طول دوره رسیدگی می‌باشد (Khodabande., 2005).

رشد و عملکرد ذرت به طور قابل ملاحظه‌ای در اثر رقابت با علف‌های هرز به‌طور چشمگیری کاهش می‌یابد. به‌طوری که علف‌های هرز قادرند عملکرد ذرت را بین ۲۵ تا ۷۲ درصد کاهش دهند، لذا مهار علف‌های هرز در ذرت به‌خصوص در مراحل اولیه رشد جهت رقابت با مواد غذایی، آب و نور اهمیت ویژه‌ای دارد (Johnson & Harvestad., 2002). کنترل علف‌های هرز اصولاً باید کمترین هزینه را در پی داشته باشد و مشکلاتی از قبیل مقاوم شدن علف‌های هرز به علف‌کش‌ها و آلودگی‌های محیطی به حداقل کاهش یابد (Woolley et al., 1994).

علف‌های هرز موجود در مزارع ذرت با گیاه زراعی علاوه بر رقابت بر سر منابع محیطی، در شرایط افزایش حاصلخیزی خاک علف‌های هرزی سمج مانند قیاق (*Halepensis Sorghum*) استفاده بیشتری از منابع محیطی برده و موجب خسارت به محصول اصلی می‌شوند (Mosavi, 2001). مدیریت زراعی، نظیر تنوع در انجام تناوب‌های زراعی، قابلیت رقابت ارقام گیاهان زراعی، افزایش تراکم، استفاده از ردیف‌های کشت باریک‌تر، کاربرد کود به صورت نواری، استفاده از کود سبز و نیز گیاهان پوششی می‌تواند به افزایش قابلیت غلبه گیاهان زراعی بر علف‌های هرز بیانجامد (Lemerle et al., 2001). استفاده بهتر از تراکم و ایجاد فاصله مناسب بین ردیف‌های کاشت یکی از راهکارهای مناسب به منظور افزایش قابلیت رقابت گیاهان زراعی با علف‌های هرز است (Roggenkamp et al., 2000). با بهبود آرایش فضایی ذرت، جذب نور توسط سایه‌انداز گیاه زراعی افزایش و در نتیجه تداخل علف‌های هرز کاهش می‌یابد (Gozebenli et al., 2004).

1- Nicosulfuron  
2- Foramsulfuron  
3 - wirestern muhly

تولیدکنندگان را در جهت کاهش مصرف سموم که هم از لحاظ اقتصادی و هم از لحاظ محیطی مفید است، تشویق کرده و آنها را به تغییر روش مدیریتی علف‌های هرز به سمت روش مدیریت تلفیقی<sup>۱</sup> (IWM) بر پایه اصول بوم‌شناختی سوق داده است (Mennan et al., 2006).

هدف مدیریت تلفیقی علف هرز (IWM) کاهش مصرف علف‌کش‌ها و کاهش مقاومت علف‌های هرز در برابر هر عامل کنترل منفرد و به تأخیر انداختن و جلوگیری از توسعه علف‌های هرز مقاوم به علف‌کش‌ها است (Reisinger et al., 2005). هدف از اجرای این تحقیق، مدیریت تلفیقی علف‌های هرز و تعیین مناسب‌ترین الگوی کاشت و علف‌کش‌های توصیه شده و برهم کنش آنها بر عملکرد و اجزای عملکرد در ذرت دانه‌ای هیبرید سینگل کراس (۷۰۴) در شرایط آب و هوایی ارومیه بود.

### مواد و روش‌ها

آماده‌سازی زمین مورد کاشت بر اساس عملیات رایج منطقه انجام گرفت. در این پژوهش از بذور گواهی شده ذرت رقم سینگل کراس ۷۰۴ با وزن هزار دانه ۲۷۶/۳۳ گرم و قوه نامیه ۹۸/۵ درصد استفاده شد. کرت‌های آزمایش به عرض چهار و طول هشت متر در نظر گرفته شد. کاشت به صورت کرتی و هیبرم کاری با سه عدد بذر در هر کپه و در عمق ۳-۴ سانتی‌متری خاک به صورت دستی انجام شد. روش آبیاری به صورت نشتی بود. آبیاری‌ها بر حسب شرایط آب و هوای منطقه و عرف محلی زمین زراعی هر ۷-۱۰ روز یکبار تکرار شد. در مرحله دو برگی (دو هفته پس از کاشت) عمل تنک کردن مزرعه انجام شد. از کل کود نیتروژن مصرفی (۳۰۰ کیلوگرم در هکتار) ۲۵ درصد آن در مرحله کاشت، ۵۰ درصد بعد از اعمال تیمارهای وجین و ۲۵ درصد آن در مرحله طویل شدن ساقه‌ها و قبل از گل‌دهی به صورت دست‌پاش و سرک مصرف شد. همچنین ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفر سوپر فسفات تریپل و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار کود پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم با توجه به نتایج آزمون خاک (جدول ۱) تعیین و قبل از کاشت در زمین مورد نظر به خاک اضافه شد. در تیمارهای مصرف علف‌کش، علف‌کش‌های کروز و توفوردی به ترتیب به مقدار دو لیتر در هکتار (در زمان دو برگی ذرت) و ۱/۵ لیتر در هکتار (در زمان رسیدن بوته‌های ذرت به ارتفاع ۱۰ تا ۳۰ سانتی‌متری) بکار رفتند.

این پژوهش در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ در یک زمین زراعی در روستای بالو واقع در پنج کیلومتری شمال شهرستان ارومیه با عرض جغرافیایی ۳۸ درجه و ۳۷ دقیقه و طول جغرافیایی ۴۵ درجه و ۳۸ دقیقه و ارتفاع ۱۳۷۶ متر از سطح دریا در اجرا گردید. پیش از اجرای آزمایش، از خاک زمین مورد نظر نمونه‌برداری تصادفی جهت تعیین خصوصیات فیزیکوشیمیایی انجام گرفت که نتایج حاصل در جدول ۱ ارائه شده است. آزمایش به صورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار به اجرا در آمد. عامل اول شامل آرایش کاشت با تراکم ثابت در دو سطح ۳۵×۳۵ و ۶۵×۱۹ سانتی‌متر و عامل دوم شامل روش‌های مدیریت علف‌های هرز در چهار سطح (استفاده از علف‌کش نیکوسولفورن (کروز)، توفوردی، وجین کامل دستی و یک بار وجین در مرحله شش برگی به عنوان شاهد) مورد مطالعه قرار گرفتند. نیکوسولفورن علف‌کش انتخابی ذرت و سیستمیک، از گروه سولفنیل اوره با نام تجاری کروز، به صورت سوسپانسیون ۵ درصد است که مقدار مصرف آن با فرمولاسیون سوسپانسیون ۱/۵ لیتر در هکتار و زمان مصرف آن پس‌رویشی و در مرحله ۲ تا ۴ برگی ذرت می‌باشد (Mosavi, 2001). توفوردی اسم عام برای

گونه‌های غالب علف‌های هرز باریک برگ در زمان برداشت ذرت عبارت بودند از مرغ (Chenopodium muralis)، اویارسلام زرد (Cyperus esulentus)، علف خرچنگی (Digitaria sanguinalis)، سوروف (Echinocholacrus-galli L)، چشک (Setaria viridis)، قیاق (Halepense Sorghum)، دم‌روباهی (Setaria viridis) و گونه‌های غالب پهن برگ عبارت بودند از: خرفه (Portulaca oleracea L)، پیچک صحرایی (Convolvulus arvensis L)، تاج‌خروس

(*Amaranthus viridis* L)، تاج ریزی (*Solanum nigrum* L) و سلمه تره (*Chenopodium album* L).

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک

Table 1. Physical and chemical characteristics of the soil

| عمق خاک<br>Soil<br>depth(cm) | بافت<br>Texture       | نیتروژن کل %<br>Total nitrogen% | پتاسیم قابل جذب<br>K. ava. (ppm) | فسفر قابل جذب<br>P. ava. (ppm) | اسیدیته<br>PH | شوری<br>EC×10 <sup>3</sup> |
|------------------------------|-----------------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------|----------------------------|
| 0-30                         | لومی رسی<br>Loam clay | 0.12                            | 260                              | 8.4                            | 8.1           | 0.6                        |

نتایج و بحث

وزن خشک علف‌های پهن برگ

وزن خشک علف‌های هرز پهن برگ تحت تأثیر آرایش فضایی قرار نگرفتند (جدول ۲). کمترین وزن خشک علف‌های هرز پهن برگ مربوط به وجین کامل و بیشترین آن از تیمار مصرف علفکش توفوردی (۲۳/۷) گرم در متر مربع به دست آمد (جدول ۵). علفکش نیکوسولفورن و یکبار وجین نیز در یک گروه آماری قرار گرفتند. همچنین کاهش وزن خشک علف‌های هرز پهن برگ در علفکش نیکوسولفورن ۱۱/۸ درصد بیشتر از علفکش توفوردی بود که باعث برتری نیکوسولفورن به توفوردی شد.

علف‌های هرز هر کرت به تفکیک پهن برگ و باریک‌برگ، به مدت ۷۲ ساعت در دمای ۷۰ درجه سلسیوس در آون خشک و بر حسب گرم با ترازوی دیجیتالی ۰/۰۱ وزن گردید. برداشت محصول در مرحله رسیدگی فیزیولوژیکی دانه انجام گرفت. از هر کرت تعداد هشت بوته با رعایت اثر حاشیه، برداشت و صفاتی از قبیل قطر ساقه، قطر بلال، تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف، تعداد دانه در بلال، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، وزن خشک علف‌های پهن برگ و باریک برگ اندازه‌گیری شدند.

جهت محاسبات آماری و تجزیه واریانس از نرم‌افزار MSTATC 2.10 استفاده شد. میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد مقایسه شدند.

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) تحت تأثیر آرایش کاشت و روش‌های کنترل علف‌های هرز روی وزن خشک علف‌های پهن برگ و علف‌های باریک برگ

Table 2- Analysis of variance (mean of squares) affected of spatial pattern and methods of weed control on broadleaf and narrow leaved weeds dry weight

| منابع تغییر<br>(S.O.V)                                       | درجه آزادی<br>df | میانگین مربعات<br>Squares Mean | وزن خشک علف‌های پهن برگ<br>Broad leaf weed dry weight | وزن خشک علف‌های باریک برگ<br>Narrow leaved weed dry weight |
|--|------------------|--------------------------------|---|--|
| تکرار<br>Replication   | 2                | 2.848                          |   | 38.136   |
| آرایش فضایی<br>Spatial patterns                              | 1                | 253.045                        |   | 3377.966**   |
| روش کنترل<br>Control method                                  | 3                | 868.853*                       |   | 4712.715**   |
| آرایش فضایی × روش کنترل<br>Control method × Spatial patterns | 3                | 102.904                        |   | 36.485   |
| اشتباه آزمایشی<br>Error                                      | 14               | 166.313                        |   | 309.636  |
| ضریب تغییرات (% cv)  |                  |                                | 34.18   | 27.56  |

\* و \*\* به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

\* & \*\*: Significant at the 5% and 1% probability levels, respectively.

۵). در آزمایش نجفی و زند (Najafi & zand., 2006) مشخص شد که از نظر درصد کاهش وزن خشک علف هرز قیاق، علف‌کش نیکوسولفورن گرچه در رتبه دوم قرار گرفت، ولی با تیمار آترازین + آلاکلر از نظر آماری تفاوت معنی‌داری نداشت. باغستانی و همکاران (Baghestani *et al.*, 2007) با بررسی علف‌کش‌های نیکوسولفورن و توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ در کنترل علف‌های هرز مزارع ذرت به این نتیجه رسیدند که علف‌کش نیکوسولفورن در بالاترین میزان مصرفی (۱/۵ لیتر در هکتار) کنترل موفقیت آمیزی بر علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ داشتند و نتیجه بهتری نسبت به علف‌کش توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ داشت.

### خصوصیات زراعی ذرت

#### قطر ساقه

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر برهمکنش فاکتورهای آرایش کاشت و روش‌های کنترل علف‌های هرز روی قطر ساقه معنی‌دار بود (جدول ۳). جدول ۶ نشان داد که قطورترین ساقه در تیمار آرایش کاشت ۳۵×۳۵ سانتی‌متر و وجین کامل با میانگین ۲۸/۶ میلی‌متر به دست آمد.

در صورت کاهش فواصل کاشت و نزدیک شدن به الگوی کاشت مربعی، توزیع نور بین بوته‌ها یکنواخت‌تر خواهد بود، در چنین آرایشی از بوته‌ها، پوشش گیاهی مزرعه یکنواخت شده و رقابت بین بوته‌های مجاور برای جذب عوامل موثر رشد کاهش می‌یابد (Aizi & Mahrokh, 2013) دلیل این امر می‌تواند مربوط به توزیع مناسب بوته‌ها، همپوشانی متناسب برگ‌ها و سایه‌اندازی کمتر آنها باشد که منجر به بهره‌برداری بهتر از عوامل محیطی در فاصله ردیف‌های کمتر را موجب شده است. بدیهی است وجین علف‌های هرز در تیمار وجین کامل، فضای رشد بیشتری را برای ذرت فراهم آورد در نتیجه بر قطر ساقه‌ها نیز افزوده شد. نازک شدن ساقه‌ها در تراکم‌های بالا عموماً مشکل‌ساز بوده و باعث ورس ساقه می‌گردد در این صورت عملکرد دانه به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌یابد (Donald, 2006).

به نظر می‌رسد که استعمال مکرر توفوردی در سالیان گذشته بر گیاهان زراعی مختلف مانند گندم و ذرت که هر دو باریک برگ هستند، باعث به وجود آمدن ژنوتیپ‌های مقاوم به این علف‌کش شده است. در تحقیقی دیگر مشخص شد که کاربرد علف‌کش نیکوسولفورن بیشترین تأثیر را در کنترل علف‌های پهن برگ مانند تاج خروس و پیچک در مزرعه ذرت داشت (Zand *et al.*, 2000). بانتینگ و همکاران (Bunting *et al.*, 2005) گزارش کردند که استفاده از علف‌کش نیکوسولفورن علف‌های هرز ارزن وحشی (*Setaria viridis* L.)، علف هفت‌بند (*Polygonum aviculare* L.)، سلمه‌تره و تاج خروس را به ترتیب ۸۰، ۸۹، ۴۷ و ۴۶ درصد کنترل کرد، ولی هیچ تأثیری روی توق (*Xanthium arvensis* L.) نداشت.

### وزن خشک علف‌های هرز باریک برگ

وزن خشک علف‌های هرز باریک برگ‌ها تحت تأثیر سطوح آرایش فضایی و روش‌های کنترل علف‌های هرز قرار گرفت (جدول ۲). در آرایش ۶۵×۱۹ وزن خشک باریک برگ‌ها ۳۰ درصد بیشتر از آرایش ۳۵×۳۵ بود (جدول ۴). این اختلاف شاید به این دلیل باشد که در الگوی کاشت هم فاصله سرعت رشد رویشی گیاه زراعی ذرت در اول فصل زراعی افزایش یافته و باعث بهبود قدرت رقابتی گیاه زراعی ذرت برای جذب نور و برتری آن بر علف‌های هرز شده است و توانسته بیوماس علف‌های هرز یک‌ساله را کاهش دهد. بگنا و همکاران (Begna *et al.*, 2001) اعلام کردند که کاهش عبور نور از کانوپی گیاهان زراعی که در ردیف‌های هم فاصله و آرایش مربعی کشت شده‌اند و یا دارای تراکم بالایی هستند می‌تواند رشد و نمو علف‌های هرز را تحت تأثیر قرار دهد.

روش‌های مختلف کنترل علف‌های هرز نشان داد که بیشترین مقدار وزن خشک باریک برگ‌ها از تیمار مصرف علف‌کش توفوردی به دست آمد، چرا که علف‌کش توفوردی یک علف‌کش انتخابی جهت مبارزه با علف‌های پهن برگ می‌باشد و هیچ تأثیری در کنترل علف‌های باریک برگ ندارد. کمترین مقدار این صفت با حذف کامل علف‌های هرز در طول دوره رشد ذرت مربوط به تیمار وجین کامل بود. تیمارهای علف‌کش نیکوسولفورن و یک‌بار وجین نیز در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول

جدول ۳- میانگین مربعات حاصل از تجزیه واریانس تحت تأثیر آرایش فضایی و روش‌های کنترل علف‌های هرز روی قطر ساقه و بلال، تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف، تعداد دانه در بلال، وزن هزار دانه و عملکرد دانه

Table 3- Results of mean squares analysis affected of spatial pattern and methods of weed control on number of stem and ear diameters, row per ear, number of grain at row, grain per ear, 1000 grain weight and grain yield

| منابع تغییر (S.O.V)            | درجه آزادی df | قطر ساقه Stem diameter | قطر بلال Ear diameter | تعداد ردیف در بلال Row no. per ear | تعداد دانه در ردیف Grain no. per row | تعداد دانه در بلال Grain no. per ear | وزن هزار دانه 1000 Grain weight | عملکرد دانه Grain yield |
|--------------------------------|---------------|------------------------|-----------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| تکرار (Replication)            | 2             | 0.07                   | 0.15                  | 0.00                               | 22.62                                | 500.37                               | 1715.78                         | 33883.29                |
| آرایش فضایی (Spatial patterns) | 1             | 107.65**               | 354.89**              | 35.04**                            | 121.50*                              | 239800.04*                           | 8188.12**                       | 172890.37               |
| روش کنترل (Control method)     | 3             | 65.61**                | 248.03**              | 248.03**                           | 345.61**                             | 194734.59                            | 444480**                        | 247696.37               |
| فضایی × کنترل (C × S)          | 3             | 3.17*                  | 25.17**               | 4.81*                              | 18.50                                | 10084.37**                           | 216.53                          | 15589.81                |
| اشتباه آزمایشی (Error)         | 14            | 1.08                   | 3.27                  | 1.52                               | 14.37                                | 1053.85                              | 446.54                          | 13996.53                |
| ضریب تغییرات (% cv)            |               | 4.73                   | 3.76                  | 8.30                               | 7.87                                 | 4.92                                 | 7.04                            | 5.14                    |

\* و \*\* به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

\* & \*\*: Significant at the 5% and 1% probability levels, respectively.

### قطر بلال

شده است. به نظر می‌رسد یک‌بار وجین علف‌های هرز که عرف زارعین محلی است اثر بخشی بهتری نسبت به علف‌کش توفوردی داشت، شاید دلیل اصلی این امر اعمال وجین در مرحله بحرانی کنترل علف‌های هرز باشد که کارایی عملیات وجین را به طور موثری افزایش می‌دهد. به طور کلی به نظر می‌رسد که با کاهش فاصله روی ردیف و بین ردیف‌های کاشت، رقابت بین بوته‌ها برای جذب نور، تشعشعات فعال فتوسنتزی و مواد غذایی بیشتر شده و قطر بلال در چنین شرایطی کاهش می‌یابد. نتایج حاصل از این بررسی با یافته‌های هاس (۲۰۰۲)، پاراک و همکاران (۲۰۰۷) و تورگا (۲۰۰۰) مطابقت دارد.

### تعداد ردیف دانه در بلال

برهمکنش فاکتورهای آرایش کاشت و روش‌های کنترل علف‌های هرز بر تعداد ردیف دانه در بلال معنی‌دار بود (جدول ۳). تیمار آرایش کاشت ۳۵×۳۵ سانتی‌متر و وجین کامل با میانگین ۱۸/۷ ردیف بیشترین تعداد ردیف در بلال را به خود اختصاص داد و بعد از آن تیمار آرایش کاشت ۳۵×۳۵ سانتی‌متر و یک‌بار وجین با میانگین ۱۷ ردیف در بلال در رتبه دوم قرار گرفت، کمترین تعداد دانه

برهمکنش فاکتورهای آرایش کاشت و روش‌های کنترل علف‌های هرز بر قطر بلال معنی‌دار بود (جدول ۳). مقایسه میانگین نشان داد که آرایش کاشت ۳۵×۳۵ و وجین کامل با میانگین ۶۲/۱ میلی متر بیشترین قطر بلال را داشت. نازک‌ترین بلال‌ها با میانگین ۴۲/۱ میلی-متر مربوط به آرایش کاشت ۶۵×۱۹ سانتی‌متر و مصرف علف‌کش توفوردی اختصاص داشت، گرچه تیمار یک‌بار وجین در آرایش ۳۵×۳۵ با تیمار وجین کامل و آرایش ۶۵×۱۹ در یک گروه آماری قرار گرفتند، اما توانست بلال‌هایی با قطر بیشتر نسبت به آن تیمار تولید کند (جدول ۴).

قطر بلال شاید از این نظر حائز اهمیت باشد که اگر مقدار عددی آن بیشتر باشد احتمالاً حاوی تعداد ردیف دانه بیشتر و یا دانه‌های بزرگتر خواهد بود. استقرار فضایی بهتر بوته‌ها در تیمار ۳۵×۳۵ سانتی‌متر احتمالاً باعث توزیع مناسب ریشه‌ها در خاک شده که متعاقب آن بهره‌برداری از عناصر غذایی خاک به نحو مطلوب صورت پذیرفته و در پی آن توان گیاه جهت داشتن بلال‌های درشت‌تر که تضمین‌کننده عملکرد بالا می‌باشد، بیشتر

کاهش تولیدات فتوسنتزی ذرت نسبت داد (El-Bially, 1995). بدیهی است کنترل کامل علف‌های هرز طی دوره رشد و نمو، گیاه را از آثار رقابت برون گونه‌ای با انواع علف‌های هرز رها می‌سازد، لذا با توجه به تیمارهای موجود جهت افزایش تعداد دانه در ردیف که یکی از شاخص‌های افزایش عملکرد می‌باشد، می‌توان با مصرف علف‌کش نیکوسولفورن یا یک‌بار وجین را این صفت را بهبود بخشید.

#### تعداد دانه در بلال

تعداد دانه در بلال تحت تاثیر برهمکنش آرایش کاشت و روش‌های کنترل علف‌های هرز قرار گرفت (جدول ۳). آرایش کاشت ۳۵×۳۵ سانتی‌متر و وجین کامل با تعداد ۱۰۰۰/۶ دانه در بلال بیشترین و تیمار آرایش کاشت ۶۵×۱۹ و مصرف علف‌کش توفوردی با تعداد ۴۱۳/۳ دانه در بلال کمترین تعداد دانه را تولید نمودند (جدول ۶). با توزیع نامناسب بوته‌ها در ردیف‌های کاشت ظهور کاکل (ابریشم) در مقایسه با ظهور گل تاجی به تعویق می‌افتد و تعداد تخمک‌های تلقیح شده (دانه) کاهش می‌یابد، به عبارت دیگر ظرفیت ذخیره‌سازی مخزن کمتر شده و باعث کاهش تعداد دانه در هر بلال می‌گردد (Saberi et al., 2006). کاهش تعداد دانه در بلال در تحقیق حاضر را می‌توان با نتایج به دست آمده توسط سایر محققین منطبق دانست که ابراز داشته‌اند افزایش فاصله ردیف کاشت باعث افزایش رقابت درون گونه‌ای و کاهش طول بلال شده که به تبع آن تعداد دانه در بلال نیز کاهش یافته است (Turgut, 2000؛ Konuskan, 2000).

#### وزن هزار دانه

اثر آرایش کاشت و روش‌های کنترل علف‌های هرز بر صفت وزن هزار دانه معنی‌دار شد (جدول ۳). وزن هزار دانه در آرایش کاشت ۳۵×۳۵ سانتی‌متر با میانگین ۳۱۸/۵ گرم بیشتر از آرایش کاشت ۶۵×۱۹ سانتی‌متر (۲۸۱/۵ گرم) بود (جدول ۴). به نظر می‌رسد استفاده از آرایش ۳۵×۳۵ به دلیل توزیع بهتر بوته‌ها در سطح خاک موجب افزایش بهره‌گیری بوته‌ها از نور شده است و باعث توزیع بیشتر مواد فتوسنتزی در مخازن زایشی و افزایش وزن هزار دانه شده است. فتحی (Fathi., 2005) افزایش وزن هزاردانه ذرت در الگوی کاشت مربعی و لوزی را به کاهش رقابت درون و برون گونه‌ای نسبت داد.

نیز در تیمار یک‌بار وجین و آرایش ۶۵×۱۹ با میانگین ۱۲/۳۳ ردیف به دست آمد (جدول ۶).

به نظر می‌رسد که آرایش کاشت مستطیل موجب افزایش سایه‌اندازی در درون پوشش گیاهی شده و از طریق ایجاد محدودیت در میزان نوری که به بوته‌ها می‌رسد، عملکرد و اجزای عملکرد را تحت تاثیر قرار می‌دهد. فاصله ردیف‌های باریک‌تر نسبت به فواصل ردیف عریض‌تر در شرایط مطلوب، موجب افزایش عملکرد محصول می‌شود (Andrade et al., 2001). رحیمی و همکاران (Rahimi et al., 2003) در بررسی عملکرد و اجزای عملکرد ذرت در شرایط رقابت با تاج خروس ابراز نمودند که رویش هم‌زمان ذرت و علف‌هرز و رقابت بین آنها، تعداد ردیف دانه در بلال را به‌طور معنی‌داری کاهش می‌دهد.

#### تعداد دانه در ردیف

تعداد دانه در ردیف‌های بلال تحت تاثیر سطوح آرایش کاشت و روش‌های کنترل علف‌های هرز قرار گرفت (جدول ۳). بیشترین تعداد دانه در ردیف در آرایش کاشت ۳۵×۳۵ با میانگین ۴۵ دانه در ردیف و کمترین تعداد در آرایش ۶۵×۱۹ با میانگین ۴۰/۵ دانه در ردیف به دست آمد (جدول ۴). علت این امر می‌تواند به افزایش تشعشع در درون پوشش گیاهی در آرایش کاشت‌های مربع شکل باشد که منجر به افزایش تعداد دانه در ردیف بلال گردید، اما با افزایش فاصله ردیف‌ها، تعداد دانه در ردیف کاهش یافت، شاید دلیل این امر، کاهش لقاح و باروری در اثر افزایش تراکم گیاهی روی ردیف کاشت می‌باشد که در نهایت باعث کاهش تعداد دانه در ردیف می‌گردد، این جزء عملکرد به شرایط محیطی بسیار حساس می‌باشد و به شدت تحت تاثیر رقابت و عوامل محیطی قرار می‌گیرد (Cox & Cherney 2002). نتایج به دست آمده در این بررسی با نتایج (Yadavi et al., 2009) مطابقت دارد.

با کاهش رقابت علف‌های هرز، تعداد دانه در ردیف افزایش یافت؛ به طوری که بیشترین تعداد دانه در ردیف برای فاکتور وجین کامل (۵۰/۵ دانه) و حداقل آن برای تیمار مصرف علف‌کش توفوردی (۳۲/۳ دانه در ردیف) به دست آمد (جدول ۵). تعداد دانه در ردیف بلال یکی از مهمترین اجزاء عملکرد محسوب می‌شود که در رقابت تحت تاثیر قرار می‌گیرد و علت کاهش آن در اثر تراکم علف‌های هرز را می‌توان به عدم تلقیح مناسب ذرت یا

در زمان پر شدن دانه به میزان زیادی بر وزن هزار دانه مؤثر است و باعث کاهش آن می‌شود (Mokhtarpour *et al.*, 2007).

#### عملکرد دانه

عملکرد دانه تحت تأثیر آرایش فضایی و روش‌های کنترل علف‌های هرز قرار گرفت (جدول ۳). مقایسه میانگین این صفت در آرایش کاشت نشان داد که بیشترین عملکرد دانه مربوط به آرایش کاشت ۳۵×۳۵ سانتی‌متر (۱۳/۱۸ تن در هکتار) و آرایش ۶۵×۱۹ سانتی-متر با عملکرد ۱۲/۰۲ تن در هکتار در رتبه دوم قرار گرفت (جدول ۴).

تیمار وجین کامل با میانگین ۳۲۸/۹ گرم بیشترین و علف‌کش توفوردی با ۱۹/۷ درصد کاهش نسبت به وجین کامل کمترین وزن هزار دانه را داشتند، تیمارهای علف‌کش نیکوسولفورون و یک‌بار وجین هم در یک گروه آماری در رتبه دوم قرار گرفتند (جدول ۵). نظر به این که وزن هزار دانه یکی از مهمترین اجزاء عملکرد در ذرت است، لذا کاهش این جزء منجر به کاهش تولید محصول خواهد شد. با توجه به اینکه رقابت در زمان پر شدن دانه به میزان زیادی بر وزن هزار دانه مؤثر است، لذا با توجه به نتایج بدست آمده چنین به نظر می‌رسد که در اثر رقابت علف‌های هرز، احتمالاً از مقدار مواد غذایی که می‌بایست صرف تشکیل دانه‌ها شود، کاسته شده است. در نتیجه باعث کم شدن وزن دانه‌ها می‌شود. رقابت علف‌های هرز

جدول ۴- مقایسه میانگین آرایش فضایی بر وزن خشک علف‌هرز باریک برگ، تعداد دانه در ردیف، وزن هزاردانه و عملکرد دانه

Table 4- Means comparison of spatial pattern on narrow leaved weed dry weight, grain at row, 1000 grain weight and grain yield

| آرایش فضایی<br>(Spatial patterns) | وزن خشک علف‌های باریک برگ (گرم در متر مربع)<br>Narrow leaved weed dry weight (g/ m <sup>2</sup> ) | تعداد دانه در ردیف<br>Grain no. per row | وزن هزار دانه (گرم)<br>1000 Grain weight (g) | عملکرد دانه (تن در هکتار)<br>Grain yield (t/ha) |
|-----------------------------------|---|---|--|---|
| 35×35                             | 52.2 b  | 45 a                                    | 318.48 a                                     | 13.18 a   |
| 65×19                             | 74.75 a   | 40.5 b                                  | 281.54 b                                     | 12.02 b   |

\*بین تیمارها با حروف غیر مشابه اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵٪ وجود دارد.

\*Treatments with non-similar characters are significantly different at the level of 5%.

جدول ۵- مقایسه میانگین روش‌های کنترل علف‌های هرز بر وزن خشک علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ تعداد دانه در ردیف بلال، وزن هزار دانه و عملکرد دانه

Table 5- Means comparison of weed control methods effect on broad leaf and Narrow leaved weed dry weight, Number of grain at row, 1000 Grain weight and grain yield

| روش کنترل<br>(Control method)      | وزن خشک علف‌های پهن برگ<br>(گرم در متر مربع)<br>Broad leaf weed dry weight (g/m <sup>2</sup> ) | وزن خشک علف‌های باریک برگ<br>(گرم در متر مربع)<br>Narrow leaved weed dry weight (g/ m <sup>2</sup> ) | تعداد دانه در ردیف<br>Grain no. per row | وزن هزار دانه (گرم)<br>1000 Grain weight (g) | عملکرد دانه (تن در هکتار)<br>Grain yield (t/ha) |
|------------------------------------|--|--|---|--|---|
| توفوردی<br>2.4-d                   | 23.7 a   | 98.17 a  | 32.33 c                                 | 263.8 c                                      | 9.92 c  |
| نیکوسولفورون<br>Nichosulfuron      | 20.9 b   | 39.07 b  | 43.5 b                                  | 304.63 b                                     | 12.99 b   |
| یک‌بار وجین<br>time hand weeding   | 19.9 b   | 41.24 b  | 44.66 b                                 | 303.35 b                                     | 13.58 b   |
| وجین کامل<br>complete hand weeding | 4.56 c   | 7.02 c   | 50.5 a                                  | 328.88 a                                     | 15.68 a   |

\*بین تیمارها با حروف غیر مشابه اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵٪ وجود دارد.

\*Treatments with non-similar characters are significantly different at the level of 5%.



در واحد سطح از طریق تنظیم آرایش فضایی از اهمیت بیشتری برخوردار است. این نتیجه با نتایج آندرد (Andrade, 2001) و جودوسکی و همکاران (Jadoski et al., 2000) مطابقت داشت.

با کاهش فاصله ردیف‌ها و افزایش فاصله بوته‌ها در روی ردیف، عملکرد دانه افزایش یافت. با توجه به نتایج به دست آمده به نظر می‌رسد برای کاهش رقابت درون و برون گونه‌ای و حصول حداکثر محصول، نحوه توزیع بوته

جدول ۶- مقایسه میانگین اثر برهمکنش آرایش فضایی و روش‌های کنترل علف‌های هرز بر قطر ساقه و بلال تعداد ردیف و تعداد دانه در بلال

Table 6-Means comparison of interaction between spatial pattern and methods of weed control on stem and ear diameters and numbers of row and grain per ear

| تیمار<br>Treatment            | قطر ساقه (میلی‌متر)<br>Stem diameter (mm) | قطر بلال (میلی‌متر)<br>Ear diameter (mm) | تعداد ردیف در بلال<br>Row no. per ear | تعداد دانه در بلال<br>Grain no. per ear |
|-------------------------------|---|--|---------------------------------------|---|
| M <sub>1</sub> S <sub>1</sub> | 19.17 d                                   | 45.85 c                                  | 13 c                                  | 501 d                                   |
| M <sub>1</sub> S <sub>2</sub> | 16.32 e                                   | 42.14 d                                  | 12.66 c                               | 413.33 e                                |
| M <sub>2</sub> S <sub>1</sub> | 25.04 b                                   | 56.19 b                                  | 15.66 c                               | 735 c                                   |
| M <sub>2</sub> S <sub>2</sub> | 19.63 d                                   | 45.84 c                                  | 13 c                                  | 519.33 b                                |
| M <sub>3</sub> S <sub>1</sub> | 23.78 bc                                  | 57.87 b                                  | 17 ab                                 | 800.66 b                                |
| M <sub>3</sub> S <sub>2</sub> | 20.68 d                                   | 45.88 c                                  | 12.33 c                               | 516 d                                   |
| M <sub>4</sub> S <sub>1</sub> | 28.6 a                                    | 62.06 a                                  | 18.66 a                               | 1000.66 a                               |
| M <sub>4</sub> S <sub>2</sub> | 23.03 c                                   | 57.46 b                                  | 16.66 ab                              | 789 b                                   |

\*بین تیمارها با حروف غیر مشابه اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵٪ وجود دارد.

\*Treatments with non-similar characters are significantly different at the level of 5%.

M<sub>1</sub>توفوردی 2,4-D. M<sub>2</sub> نیکوسولفورون Nicosulfuron. M<sub>3</sub> یک‌بار وجین Once weeding. M<sub>4</sub> وجین کامل Complete hand weeding  
Spatial pattern کاشت S<sub>1</sub> 35×35, S<sub>2</sub> 65×19

در بین روش‌های مدیریت علف‌های هرز، وجین کامل بهترین تأثیر را در کنترل علف‌های هرز داشت و فاکتور آرایش کاشت فقط در کنترل علف‌های باریک برگ معنی دار شد. وزن هزار دانه، عملکرد دانه و تعداد دانه در ردیف تحت تأثیر روش‌های کنترل علف‌های هرز و آرایش کاشت قرار گرفتند. برهمکنش تیمارها نیز بر روی قطر ساقه و بلال تعداد ردیف و تعداد دانه در بلال معنی دار شد که بهترین عملکرد در برهمکنش آرایش ۳۵×۳۵ و وجین کامل به دست آمد. لذا با توجه به شرایط منطقه، آرایش کاشت ۳۵×۳۵ و یک بار وجین کردن علف‌های هرز (به دلیل کاهش مصرف سموم شیمیایی و آلودگی محیط زیست) بهترین گزینه برای کنترل علف‌های هرز در افزایش عملکرد ذرت خواهد بود. همچنین به دلیل کمبود نیروی کار برای وجین، می‌توان علف‌کش نیکوسولفورون را توصیه نمود.

مقایسه میانگین عملکرد دانه در بین روش‌های کنترل علف‌های هرز نشان داد که حداکثر عملکرد دانه مربوط در تیمار وجین کامل با میانگین ۱۵/۶۸ تن در هکتار به دست آمد و کمترین عملکرد دانه مربوط به تیمار مصرف علف‌کش توفوردی با میانگین ۹/۹۳ تن در هکتار بود که نسبت به علف‌کش نیکوسولفورون در گروه آماری پایین قرار گرفت (جدول ۵). علت اختلاف آماری بین وجین کامل با سایر تیمارها را می‌توان به کاهش رقابت برای جذب عوامل محیطی با حذف کامل علف‌های هرز نسبت داد. استفاده از نیکوسولفورون بیشترین کنترل را برای علف‌های هرز و بیشترین تأثیر مثبت بر عملکرد ذرت را در پی داشت، در حالی که توفوردی کمترین تأثیر بر کنترل علف‌های هرز و عملکرد ذرت را نشان داد (Baghestani et al., 2007).

## نتیجه گیری

## References

- Andrade, C.A.D., Constaantin, J., Scapim, C.A., Ebraccini, A.D. and Angelotti, F. 2001. Effect of weed competition in different spacing upon yield of three common bean (*Phaseolus vulgaris*) cultivars. **Ciencia, EAgrotecnologia**. 43: 561-568.
- Azizi, F. and Mahrokh, A. 2013. Plant density effect in different planting dates on growth indices, yield and yield components in sweet corn. **Iran. J. Field Crop Res.** 10: 764-773.

- Baghestani, M.A., Eskandari, Z., Soufizadeh, S., Esksndari, A., PourAzar, R., Veysi, M. and Nassirzadeh, N. 2007. Efficacy evaluation of some dual purpose herbicides to control weeds in maize (*Zea mays* L.). **Crop Protection**. 26: 936-942.
- Begna, S.H., Hamilton, L.M., Dwyer, D.W., Stewart, D., Cloutier, L., Assemat, K., Foroutan, P. and Smith, D.L. 2001. Weed biomass production response to plant spacing and corn hybrids differing in canopy architecture. **Weed Technology**. 15: 647-653.
- Bunting, J., Sprague, C.L. and Riechers, D.E. 2005 Incorporating Foramsulfuron into annual weed control systems for corn. **Weed Technology**. 19(1): 160-167.
- Costa, J.O., Ferreira, G.R. and Souza, F. 2001. Yield of maize under different levels of water stress. **Fild crop Abs**. June. 91, 183 Pp.
- Cox, W. and Cherney, D. 2002. Evaluation of narrow-row corn forage in field-scale studies. **Agron Journal**. 94: 115-118.
- Donald, W.W. 2006. Preemergence banded herbicides followed by only one between-row mowing controls weeds in corn. **Weed Technology**. 20: 143-149.
- EL- Bially, M.E. 1995. Weed control treatments under different density patterns in maize. **Annals of Agric**. 40(2):697- 708.
- Fathi, G.h. 2005. The study of effects planting pattern and density on light amortization coefficient, radiation absorption and yield of sweet corn (SC402). **J. Agric. Sci. Natur. Resour**. 12: 131-141.
- Gozebenli, H., Kilinc, M., Sener, O. and Konuskan, O. 2004. Effects of single and twin row planting on yield and yield component in maize. **Asian Journal of Plant Science**. 3: 203-206.
- Hadizadeh, M., Alimoradi, L. and Fereydoonpour, M. 2005. Effect of Solfonil urea herbicides on weed control in grain. **1<sup>th</sup> Iranian weed science Congress. Faculty of Agriculture, University of Ferdowsi, Mashhad.** (Abst)
- Has, V. 2002. Fresh market sweet corn production. **Biotechnol. Sci**. 5(6): 213-218.
- Jadoski, S.O., Carlesso, R., Petry, M.T., Wolschick, D. and Cervo, L. 2000. Plant population and row spacing for irrigated dry bean I: Plant morphological characteristics. **Ciencia-Rural**. 30:559-565.
- Johnson, A.G., Hoverstad, T.R. 2002. Effect of row spacing and herbicide application timing on weed control and grain yield in corn (*Zea mays*). **Weed Technology**. 16: 548-553.
- Khodabande, N. 2005 **Agronomy**. Tehran University. Iran.
- Konuskan, O. 2000. Effects of plant density on yield and yield-related characters of some maize hybrids grown in Hatay conditions as second crop. **M.Sc. Thesis. Science Institute, M.K.U.** Pp, 71.
- Lemerle, D., Gill, G.S., Murphy, C.E., Walker, S.R. Cousens., R.D. and Mokhtari, S. 2001. Genetic improvement and agronomy for enhanced wheat competitiveness with weeds. Australian Journal. **Agriculture Research**. 52: 527- 548.
- Mennan, H., Ngouajio, M., Isik, D. and Kaya, E. 2006. Effects of alternative management systems on weed populations in hazelnut (*Corylus avellana* L.). **Crop Prod**. 25: 91-112.
- Mokhtarpour, H., Mosavat, S.A., Bazi, M.T. and Saberi, A.R. 2007. Effects of sowing date and plant density on yield of sweet corn KSC403. **Iranian Journal of Crop Sciences**. 8: 171-183.
- Montazeri, M., Zand, E. and Baghestani, M.A. 2005. Weed control in wheat fields of Iran. **Iranian research institute of plant protection**. (In Farsi with English Summary).
- Mosavi, M. 2001. **Integrated weed management**. Miaad press, Tehran. (In Farsi with English Summary).
- Najafi, H. and Zand. E. 2006. Study of possibility of integrating chemical and non-chemical methods in management of Johnsongrass (*Sorghum halepense* L.) and herbicides evaluation in corn field. **Weed Research and Plant Protection Research Institute, Tehran**. 70:149-156.
- Parak, K.Y., Kang, K., Park, S.V. and Coskun, Y. 2007. Determination of sowing dates of sweet corn (*Zea mays* L.), under Sanliurfa. **Turkish Journal of Agriculture**. 28: 83-91.
- Rahimi, A., Ghalavand, A., Alikhani, M. and Askari, A. 2003. Effect of density and time of emergence of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) in competition with corn (*Zea mays* L.). **Iranian J. of Crop Sci**. 5 (3):195-203.
- Reisinger, P., Lehoczky, E. and Komives, T. 2005. Competitiveness and precision management of the noxious weed Cannabis sativa L. in winter wheat. **Commun Soil Sci. Plan**. 36: 629-634.

- Roggenkamp, G.J., Mason, S.C. and Martin, A. R. 2000. Velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) and green foxtail (*Setaria viridis*) response to corn (*Zea mays*) hybrid. **Weed Technology**. 14: 304-311.
- Saberi, A.R., Mazaheri, D. and Heidari Sharif Abad, H. 2006. Effect of density and planting on yield and some agronomic characteristics of maize KSC647. **Agricultural and Natural Resources Science**. 1: 67-76.
- Sikkema, P.H., Kramer, C.H., Vyn, J.D., Kells, J., Hillger, D.E. and Soltani, N. 2007. Control of *Muhlenburgia frondosa* with post-emergence sulfonyleurea herbicides in maize (*Zea mays* L.). **Crop Protection**. 26: 1585-1588.
- Strahan, R.E., Griffin, J.L. Reynolds, D. B. and Miller, D.K. 2000. Interference between *Rottboelia cochinchinensis* and *Zea mays*. **Weed Science**. 48: 205-211.
- Turgat, I. 2000. The effect of plant population and nitrogen doses on fresh ear yield and yield components of sweet corn (*Zea mays* L.), grown under Bursa condition. **Turk. J. Agric. Sci.** 24: 341-247.
- Woolley, B.L., Michaels, T.E., Hall, M.R. and Swanton C.J. 1994. The critical period of weed control in white bean (*Phaseolus vulgaris*). **Weed Science**. 41: 180- 184.
- Yadavi, A., Zand, E., Ghalavand, A. and Agha Alikhani, M. 2009. Effect of density and planting pattern on yield and yield components of maize under redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) competition. **Field Crop Res.** 5: 187-200.
- Zand, E., Baghestani, M.A., Soufizadeh, S., Eskandari, A., pourazar, A., Veysi, M., Mousavi, K.S. and Barjasteh, A. 2006. Evaluation of some newly registered herbicides for weed control in wheat (*Triticum aestivum* L.) In Iran. **Crop Prot.** 10: 1-10.

## Effect of spatial patterns and weed management on grain yield and yield components of corn (*Zea mays* L.)

Mojtaba Gheytratmand<sup>1</sup>, Seyed Heydar Mousavi Anzabi<sup>2</sup> and Sasan Reza\_Doost<sup>2</sup>

1- MSc. Former Student, Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Khoy Branch, Islamic Azad University, Khoy, Iran.

2- Assistant Professor, Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Khoy Branch, Islamic Azad University, Khoy, Iran.

\*Corresponding author: Mojtaba.8621@yahoo.com

**Received: 2015.12.15**

**Accepted: 2015.09.06**

### Abstract

In order to study of planting pattern effect and control of weed on yield, its components and weed growth in corn a factorial experiment was conducted based on Randomized Complete Block design with three replications in Urmia region during 2012. Evaluated factors included the planting pattern in two levels (35×35 and 65×19 cm) and weed management methods at four levels (Nichosulfuron, 2.4.D, one time hand weeding and complete hand weeding as control). Results showed corn yield and its components were significantly increased in planting pattern of 35×35 cm. Complete hand weeding and 2.4.D herbicide had maximum and minimum of corn yield, respectively. Complete hand weeding and planting pattern of 35×35 cm had the least dry matter weight of broad and narrow leaved weeds. Results showed planting pattern of 35×35 cm and complete hand weeding were the best methods to increase yield and weed management, but due to high expense of complete hand weeding and relative similarity to groups of applying Nichosulfuron and one time hand weeding, it seems that use of these methods will contribute to healthy and acceptable yield in Urmia climatic conditions.

**Key words:** Corn, Nichosulfuron, Spatial patterns, Yield, 2.4.D