نشریه علمی ـ پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، جلد هشتم، شماره ۴(۳۲)، زمستان ۱۳۹۳، صفحه ۴۳۶-۴۲۳

اثر سطوح مختلف آبیاری بر جمعیت علف‌هرز سوروف (*Echinocloa crus-galli* L.) و خصوصیات زراعی مرتبط با عملکرد شلتوک دو رقم برنج

سبحان محضری[1*]، محسن عمرانی[2] و محمدعلی باغستانی[3]

چکیده

به‌منظور بررسی تاثیر سطوح مختلف آبیاری بر جمعیت علف‌هرز سوروف، خصوصیات زراعی و عملکرد دو رقم برنج (طارم محلی و شفق)، آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در مزرعه موسسه تحقیقات برنج مازندران (آمل) اجرا شد. عامل اصلی دو رقم برنج شامل: شفق و طارم محلی و عامل فرعی در پنج سطح آبیاری شامل: ارتفاع آب صفر سانتی‌متر (خاک در حالت اشباع)، ۵، ۸، ۱۲ سانتی‌متر و شاهد کنترل علف‌های هرز بود. نتایج حاصل نشان داد که دو رقم اصلاح شده و بومی و سطوح متفاوت آبیاری سبب تاثیر معنی‌دار بر تراکم و زیست توده سوروف، عملکرد دانه و بیولوژیک برنج شد. بالاترین عملکرد در دو تیمار کنترل علف‌هرز در رقم شفق (۶۳۴۴ کیلوگرم در هکتار) و ارتفاع آب ۱۲ سانتی‌متر به همراه رقم شفق (۶۰۷۴ کیلوگرم در هکتار) و کمترین عملکرد دانه در تیمار ارتفاع آب ۵ سانتی‌متر و رقم طارم (۳۶۹۳ کیلوگرم در هکتار) برداشت شد. در مجموع تیمار ارتفاع آب ۱۲ سانتی‌متر در حضور رقم شفق به عنوان مناسب‌ترین تیمار جهت کنترل علف‌هرز سوروف و حصول عملکردی برابر با وجین دستی در این آزمایش معرفی می‌گردد.

واژگان کلیدی: ارتفاع آب، برنج، سوروف، علف‌هرز، عملکرد.

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، تاکستان، ایران (* نگارنده‌ی مسئول) mahzari.sobhan@gmail.com
۲- کارشناس ارشد علف های هرز، موسسه تحقیقات برنج کشور. معاونت مازندران، ایران
تاریخ دریافت: ۹۳/۱/۱۶
۳- استاد موسسه تحقیقات گیاه پزشگی کشور
تاریخ پذیرش: ۹۳/۹/۲۶

مقدمه

برنج (*Oryza sativa* L.) به عنوان مهم‌ترین محصول زراعی و پس از گندم در مرتبه دوم اهمیت قرار دارد به‌طوری که بنا به گزارش‌ها حدود ۴۰ درصد از کالری اولیه مردم دنیا به‌وسیله این گیاه تأمین می‌گردد (Bienven, 2012). همچنین، حدود ۷۵ درصد نیاز این محصول در داخل کشور تولید می‌شود (FAO, 2012). مهم‌ترین معضل در تولید این محصول، علف‌های هرز محسوب می‌شوند به‌طوری که کشت برنج را تحت‌الشعاع قرار می‌دهند (Yaghoubi *et al.*, 2008). بر اساس گزارش‌ها عدم کنترل علف‌های هرز می‌تواند تا ۹۰ درصد به محصول برنج خسارت وارد نماید (Johnson, 1999). در میان تمامی گونه‌های هرز مزارع برنج، دو علف‌هرز سوروف (*Echinocloa crus-galli* L. *Beauv*) و اویارسلام (*Cyperus difformis* L.) از مهم‌ترین علف‌های هرز مزارع برنج مازندران معرفی شدند (Mahzari *et al.*, 2013).

در پژوهشی خسارت دو گونه سوروف و اویارسلام تا ۶۰ درصد گزارش شد (Erfani, 2002). در بررسی دیگری خسارت گونه‌های هرز به برنج تا ۶۵ درصد رسید (Mahzari *et al.*, 2012b). امروزه، جهت کنترل این عوامل ناخواسته در دنیا روش‌های مختلف زراعی، مکانیکی و شیمیایی استفاده می‌شود (Hong *et al.*, 2004). با این وجود هیچ گونه استراتژی جداگانه‌ای جهت مدیریت و کنترل علف‌های هرز برنج موفقیت آمیز نبوده و می‌بایست روش‌های تلفیقی بکارگیری گردد (Sen *et al.*, 2002). در این میان استفاده و کاشت ارقام رقیب از روش های نوبنیان در این زراعت قلمداد می‌گردد. بکارگیری و کاشت رقم مناسب، نقش اساسی در مهار و کنترل گونه‌های گیاهی هرز دارد. باغستانی و همکاران (Baghestani *et al.*, 2006) رقم مناسب در زراعت گندم را مورد توجه قرار دادند. به آن دلیل که برنج تحت شرایط غرقاب کشت می‌شود مدیریت آبیاری از روش‌هایی است که از دیرباز مد نظر کشاورزان و محققان جهت کنترل علف‌های هرز قرار داشت (Sen *et al.*, 2002).

ویلیامز (Williams, 1987) در کالیفرنیا گزارش کرد که رساندن ارتفاع آب به ۷ سانتی‌متر از رشد گونه‌های هرز عمده مزارع برنج جلوگیری می‌کند. او اشاره نمود که ارتفاع آب ۱۰ سانتی‌متری در شالیزارها رویش اکثر بذور علف‌های هرز را کنترل می‌نماید. در پژوهشی دیگر نتیجه شد که جوانه‌زنی بذور سوروف در حالت اشباع خاک به ۱۰۰ درصد رسید اما با افزایش ارتفاع آب به ۱۰ سانتی‌متر به ۱۰ درصد کاهش یافت (Mousavi, 2002). در بررسی دیگری بیان شد زمانی که مزرعه برنج پنج روز پس از نشاکاری، غرقاب شد تراکم و زیست توده علف‌های هرز باریک برگ یک‌ساله به صفر رسید. اما زمانی که غرقاب نمودن تا ۲۰ روز پس از نشاکاری به تأخیر افتاد جمعیت این گونه‌های هرز به ۷۲ گیاه در متر مربع و زیست توده آن به ۴۶ گرم در متر مربع رسید (Moody, 1991). در مطالعاتی که بین سال‌های ۱۹۸۰ تا ۱۹۸۲ در هندوستان با استفاده از تراکم‌های مختلف علف‌هرز سوروف در برنج نشایی انجام گرفت نتیجه شد که میزان تداخل گیاه زراعی و علف‌هرز، تحت تأثیر ارتفاع آب قرارگرفت. به‌طوری که با افزایش ارتفاع آب، فراوانی علف‌هرز سوروف کاهش یافت (Yabuno, 1983).

بر این اساس کاهش رشد علف‌هرز سوروف تحت نشاکاری توأم ارقام مختلف و سطوح مختلف آبیاری می‌تواند به‌عنوان مزیتی جهت کنترل علف‌های هرز و بهبود عملکرد گیاه برنج به واسطه کاهش

رقابت با علف‌هرز سوروف محسوب گردد. از این رو هدف از اجرای این پژوهش، بررسی تأثیر سطوح مختلف آبیاری بر جمعیت علف‌هرز سوروف و اثر آن بر خصوصیات زراعی دو رقم برنج (طارم محلی و شفق) بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه موسسه تحقیقات برنج کشور- معاونت مازندران واقع در کیلومتر ۸ جاده، آمل به بابل با مختصات جغرافیایی ۳۶ درجه و ۲۸ دقیقه شمالی و ۵۲ درجه و ۲۳ دقیقه شرقی با ارتفاع ۲۹/۸ متر از سطح دریا در سال زراعی ۱۳۸۶ انجام پذیرفت. عامل اصلی دو رقم برنج شامل: شفق و طارم محلی و عامل فرعی در پنج سطح ارتفاع آب شامل: صفر (حالت اشباع خاک)، ۵، ۸ و ۱۲ سانتی‌متر و شاهد عاری از علف‌هرز سوروف بود. جهت حصول تراکم مناسب سوروف در کرت‌های آزمایشی قبلاً تست جوانه‌زنی بذور سوروف که از سال قبل جمع‌آوری شده بود در اسفند ماه انجام پذیرفت. بدین جهت تعداد ۱۰۰ عدد بذر سوروف در چهار پتری‌دیش که زیر آن کاغذ صافی گذاشته و بعد از خیساندن به‌مدت ۲۴ ساعت، آنها را در انکوباتور با دمای ۲۵درجه سلسیوس قرار داده و بعد از چهار روز، درصد جوانه‌زنی بذور یاداشت شد (Ronald *et al.*, 2007; Baltezar and Smith, 1994). بدین ترتیب حدود ۷۳٪ بذور جوانه زدند. بنا بر گزارش‌های مودی (Moody, 1991) حداکثر خسارت سوروف بر برنج در تراکم ۸۰ بوته در متر مربع رخ می‌دهد. از این رو تعداد ۱۰۹ عدد بذر برای یک متر مربع در نظر گرفته شد.

بعد از آماده‌سازی زمین با توجه به آزمون خاک کودهای اوره و فسفات آمونیوم معادل ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار از هر کدام برای رقم طارم محلی و ۲۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار برای رقم شفق به خاک اضافه شد.

مقدار سه کیلوگرم بذر طارم محلی و شفق را به طور جداگانه شستشو و پس از سبک و سنگین نمودن با آب نمک و تخم مرغ، با قارچ‌کش تیوفانات متیل + تیرام دو درصد ضد عفونی شد. سپس بذور درون کیسه های نخی گذاشته و در گلخانه بعد از چهار روز جوانه‌دار و آماده بذرپاشی شد. در فاصله آماده شدن بذور، خزانه به ابعاد ۱۸×۱ متر قطعه‌بندی و بذور جوانه‌زده در خزانه با پوشش نایلونی بذرپاشی گردید. بعد از آماده شدن زمین اصلی، طرح در مساحتی برابر ۷۰۰ متر مربع با ۳۰ کرت به ابعاد ۶ × ۳/۵ متر مربع (فواصل بین کرت‌ها مرزبندی با پوشش نایلونی جهت حفظ و کنترل آب ایجاد گردید) پیاده گردید.

برای انجام آبیاری فاصله جوی‌ها نیم متر در نظر گرفته شد. جهت ایجاد آلودگی کرت‌ها مقدار ۱۲/۶ گرم بذر سوروف در هر کرت پاشیده شد. نشاکاری با نشاهایی به ارتفاع حدود ۲۰ سانتی‌متر و با فاصله بین و روی ردیف ۲۵ سانتی‌متر انجام گرفت. به غیر از علف‌هرز سوروف سایر علف‌های هرز رویش یافته در کرت‌های آزمایشی وجین دستی شدند. به‌منظور ارزیابی تیمارهای مورد بررسی بر علف‌هرز سوروف، ۵۰ روز پس از نشاکاری نمونه‌برداری انجام که در آن فراوانی سوروف در متر مربع شمارش و زیست توده تولیدی بعد از قرار دادن نمونه‌ها در آون با حرارت ۷۲ درجه سلسیوس به مدت ۴۸ ساعت توزین و اعداد یادداشت شد. با رسیدن برنج به مرحله رسیدگی فیزیولوژیک با حذف اثرات حاشیه از هر کرت آزمایشی پنج متر مربع درو و در آن تعداد ۱۰ خوشه جهت اندازه‌گیری طول خوشه، تعداد دانه پر و پوک و همچنین وزن هزار دانه انتخاب و از میانگین داده‌های حاصل در تجزیه و تحلیل استفاده شد. پس از خرمن‌کوبی عملکرد دانه (شلتوک) بر اساس رطوبت

۱۴ درصد توزین شد. عملکرد کاه و بیولوژیک نیز یادداشت و شاخص برداشت (عملکرد دانه/ عملکرد بیولوژیک × ۱۰۰) محاسبه گردید (Mahzari *et al.*, 2013):

تجزیه داده‌های بدست آمده با کمک نرم‌افزار SAS نسخه ۹/۱ انجام و میانگین‌های حاصله با کمک آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج و بحث

تراکم سوروف

نتایج جدول تجزیه واریانس داده‌های حاصل از تراکم علف‌هرز سوروف (جدول ۱) نشان داد که کاشت دو رقم و سطوح مختلف آبیاری سبب تأثیر معنی‌دار بر تراکم علف هرز سوروف شد. از سوی دیگر اثر متقابل این دو روش تاثیر معنی‌داری بر فراوانی علف هرز سوروف نداشت (جدول ۱). نتایج جدول ۲ نشان داد که قدرت جوانه‌زنی سوروف در حضور رقم شفق نسبت به طارم محلی کاهش یافت به طوری که فراوانی سوروف تحت کاشت ارقام مختلف اختلاف معنی‌دار نشان داد. برتری رقابتی رقم شفق نسبت به طارم محلی در مقابل سوروف این مهم را سبب شد. نتیجه فوق با آنچه توسط قطب رزمجو و همکاران (Ghotb Razmjo *et al.*, 2012) گزارش شد، مطابقت داشت. نتایج جدول ۳ بیانگر وجود اختلاف آماری معنی دار تراکم سوروف تحت سطوح مختلف آبیاری بود. به این صورت که بیشترین فراوانی در تیمار ارتفاع آب ۵ سانتی‌متر و تیمار خاک به حالت اشباع شمارش شد (جدول ۳). این در حالی است که کمترین جوانه‌زنی سوروف در تیمار شاهد (۴/۳۳ گیاه در متر مربع) بود. همان‌طور که از جدول ۳ پیداست در بین سطوح مختلف آبیاری کمترین فراوانی سوروف در ارتفاع آب کرت‌ها در سطح ۱۲ سانتی‌متر (۱۳ گیاه در متر مربع) حاصل شد. مودی (Moody, 1991) در بررسی خود عنوان نمود که با افزایش ارتفاع آب در مزرعه برنج، قدرت جوانه‌زنی سوروف به شدت کاهش می‌یابد.

زیست توده سوروف

نتایج جدول ۱ بیانگر وجود اختلاف آماری معنی‌دار در سطح یک درصد تحت تاثیر سطوح مختلف آبیاری بر زیست توده تولیدی علف‌های هرز سوروف می‌باشد اما تأثیر دو رقم و برهم کنش این دو روش مدیریتی تاثیر بر وزن خشک سوروف معنی‌دار نبود (جدول ۱). نتایج حاصل از وزن خشک سوروف در حضور دو رقم (جدول ۲) تأیید کننده نتیجه حاصل از فراوانی سوروف می‌باشد به‌طوری که زیست توده آن تحت کاشت رقم شفق کمتر و در حضور رقم طارم محلی بیشتر بود (جدول ۲). در میان سطوح مختلف آبیاری کمترین وزن خشک در تیمار ارتفاع آب ۱۲ سانتی‌متر (۱۶/۶۲ گرم در متر مربع) و تیمار شاهد (۱۴/۶۱ گرم در متر مربع) برداشت شد (جدول ۳). در مقابل بیشترین زیست توده علف‌هرز سوروف در تیمار خاک به حالت اشباع (۱۲۵/۹۳ گرم در متر مربع) مشاهده شد (جدول ۲). نتایج فوق با نتایج حاصله از فراوانی سوروف (جدول ۳) مطابقت داشت. نتایج مشابهی توسط سن و همکاران (Sen *et al.*, 2002) گزارش شد.

خصوصیات زراعی برنج

طول خوشه

نتایج جدول ۴ نشان داد که طول خوشه برنج تحت تأثیر ارقام مختلف، بروز اختلاف آماری را در سطح احتمال ۱ درصد سبب شد اما سطوح مختلف آبیاری و همچنین برهم کنش سطوح آبیاری بر ارقام مختلف اختلاف آماری معنی‌داری را بر صفت طول خوشه برنج را در پی نداشت. نتایج مقایسه میانگین داده‌های به‌دست آمده از طول خوشه برنج تحت تاثیر ارقام مختلف نشان داد که رقم شفق نست به رقم

طارم محلی از نظر طول خوشه رجحان داشت و در گروه های آماری متفاوتی قرار گرفتند (جدول ۵). بررسی قطب رزمجو و همکاران (Ghotb Razmjo *et al.*, 2012) نیز مؤید نتایج فوق می‌باشد. در بررسی‌های دیگر نتیجه شد که رابطه مستقیمی با افزایش تراکم و به خصوص زیست توده علف‌های هرز با طول خوشه تولیدی توسط برنج وجود دارد به طوری که افزایش در تراکم و وزن خشک علف‌های هرز سبب کاهش طول خوشه برنج می‌گردد (Mohadesi *et al.*, 2010; Mousavi *et al.*, 2010). نتایج جدول ۶ نشان داد که با سطوح مختلف آبیاری، تغییرات اساسی در طول خوشه را به دنبال نداشت به‌طوری که به غیر از تیمار ارتفاع آب در سطح ۸ سانتی‌متر، باقی تیمارها اختلاف آماری معنی‌داری در این صفت از خود بروز ندادند.

نتایج تجزیه واریانس داده‌های بدست آمده از این آزمایش (جدول ۴) بیانگر آن است که دو رقم شفق و طارم از حیث این ویژگی با یکدیگر اختلاف آماری معنی‌داری نداشتند و این دو تیمار از نظر تعداد دانه پر در خوشه در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۵). سطوح مختلف آبیاری توانست اثر معنی‌داری روی این ویژگی برنج بگذارد (جدول ۴). با این وجود، اثر متقابل معنی‌داری بین رقم در سطوح آبیاری مشاهده نشد (جدول ۴). نتایج جدول ۶ نشان داد که سطوح مختلف آبیاری تفاوت معنی‌داری بر تعداد دانه پر تولیدی در خوشه برنج داشت به‌طوری که بیشترین تعداد دانه پر در تیمار شاهد (کنترل سوروف) و تیمار ارتفاع آب در سطح ۱۲ سانتی‌متر حاصل شد. کنترل مناسب علف‌هرز سوروف تحت تیمارهای فوق (جدول ۳) سبب گشت تا گیاه از آشیان اکولوژیک به دست آمده استفاده نموده و مواد فتوسنتزی بیشتری را تولید و به اندام‌های زایشی انتقال دهد. در بررسی‌های دیگر نیز کاهش تراکم و زیست توده علف‌های هرز در مزارع برنج، رابطه مستقیمی با افزایش تعداد دانه پر در خوشه برنج داشت (Mahzari *et al.*, 2012a; Ashrafi *et al.*, 2010).

بین دو سطح آبیاری ۸ و ۱۲ سانتی‌متر در صفت دانه پر در خوشه اختلاف معنی‌داری رویت نشد (جدول ۶). در مقابل کمترین دانه پر در خوشه تحت تیمار خاک به حالت اشباع به دست آمد (جدول ۶). نتیجه فوق با نتیجه حاصل از فراوانی و زیست توده علف هرز سوروف مطابقت نشان داد (جدول ۳).

تعداد دانه پوک در خوشه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس در مورد صفت تعداد دانه پوک در خوشه برنج (جدول ۴) نشان داد که اختلاف آماری معنی‌داری در سطح یک درصد تحت تاثیر جداگانه دو رقم و ارتفاع مختلف آب بر این صفت برنج مشاهده شد اما اثرات متقابل این دو روش مدیریتی، بروز اختلاف آماری معنی‌دار بر صفت تعداد دانه پوک در خوشه را سبب نگردید (جدول ۴). جدول مقایسه میانگین (جدول ۵) نشان می‌دهد که تعداد دانه پوک در خوشه در دو رقم مورد بررسی در رقم طارم محلی بیشتر از رقم شفق می‌باشد. برتری قدرت رقابتی رقم شفق بر طارم محلی در مقابل گونه هرز سوروف منجر به کاهش تراکم و زیست توده علف‌هرز در کرت‌های نشاکاری شده با رقم شفق و به تبع آن سبب کاهش تعداد دانه پوک در خوشه برنج گردید. باغستانی و همکاران (Baghestani *et al.*, 2006) و قطب‌رزمجو و همکاران (Ghotb Razmjo *et al.*, 2012) نیز در گزارش خود، نقش ارقام در کاهش فراوانی و زیست توده علف‌های هرز که منجر به بهبود کیفیت اجزای عملکرد گیاه زراعی می‌گردند را مثبت ارزیابی نمودند. مطابقت نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌های حاصل از صفت تعداد دانه پوک در خوشه تحت سطوح مختلف آبیاری (جدول ۶) با نتایج

حاصل از فراوانی و زیست توده سوروف (جدول ۳) مشهود است به طوری که بررسی تغییرات مقایسه میانگین دانه‌های پوک تولیدی در خوشه برنج تحت سطوح مختلف آبیاری (جدول ۶) نشان داد که با افزایش ارتفاع آب در کرت‌های مورد آزمایش، مقدار این صفت روند کاهشی داشت به‌طوری که کمترین دانه پوک در خوشه مربوط به تیمار شاهد و ارتفاع آب ۱۲ سانتیم‌تر و بیشترین آن در تیمار عدم کنترل علف هرز سوروف مشاهده شد (جدول ۶). پژوهشگران دیگر نتایج مشابهی گزارش کردند (Ashrafi *et al.*, 2010; Golmohammadi *et al.*, 2010; Mousavi *et al.*, 2010).

وزن هزار دانه

نتایج جدول تجزیه واریانس در مورد صفت وزن هزار دانه برنج (جدول ۴) نشان داد که نشاکاری رقم اصلاح شده و بومی در سطح احتمال یک درصد و سطوح مختلف ارتفاع آب در سطح احتمال ۵ درصد سبب بروز اختلاف آماری معنی‌دار بر این صفت برنج گردید اما برهم کنش این دو تیمار تاثیر معنی‌داری بر این صفت نداشت (جدول ۴). نتایج مقایسه میانگین داده‌های حاصل از تاثیر رقم بر وزن هزار دانه (جدول ۵) نشان داد که وزن هزار دانه تحت نشاکاری رقم شفق بیشتر از وزن هزار دانه طارم محلی بود. تطابق نتیجه فوق با نتیجه حاصل از فراوانی و زیست توده علف‌هرز سوروف (جدول ۲) مشهود است. قطب رزمجو و همکاران (Ghotb Razmjo *et al.*, 2012) نیز تاثیر ارقام مختلف به همراه کاهش تراکم و زیست توده علف‌های هرز بر وزن هزار دانه برنج مثبت اعلام داشتند. نتایج مقایسه میانگین جدول ۶ نشان داد که در سطوح مختلف آبیاری، گیاه برنج دانه‌هایی با اوزان مختلف تولید نمود به‌طوری که بیشترین وزن هزار دانه در تیمارهای شاهد کنترل علف‌هرز سوروف و تیمار ارتفاع آب در سطح ۱۲ سانتی‌متر توزین شد. کاهش جمعیت و زیست توده علف‌های هرز در کرت‌های آزمایشی تحت اعمال تیمارهای فوق منجر به تنش رقابتی کمتر گیاه با علف‌هرز سوروف و در نتیجه انتقال مواد فتوسنتزی بیشتر به اندام‌های ذخیره‌ای و تولید بذور سنگین‌تری شد. پژوهشگران دیگر نیز در نتایج خود به نقش کاهش تراکم و زیست توده علف‌های هرز در افزایش وزن هزار دانه برنج اشاره داشته و این صفت را یکی از صفات مؤثر در افزایش تولید عملکرد دانه برنج بیان داشتند (Mousavi *et al.*, 2010; Mahzari *et al.*, 2012a; Mohadesi *et al.*, 2010). میان دو سطح ارتفاع آب ۵ و ۸ سانتی‌متر اختلاف معنی‌داری بر وزن دانه‌های تولیدی برنج مشاهده نشد (جدول ۶). کمترین وزن هزار دانه، تحت تیمار ارتفاع آب صفر سانتی‌متر (خاک به حالت اشباع) توزین شد (جدول ۶). نتایج فوق با نتایج حاصل از فراوانی و زیست توده علف‌هرز (جدول ۳) مطابقت دارد.

عملکرد دانه (شلتوک)

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس داده‌های حاصل از عملکرد دانه نشان از وجود اختلاف آماری معنی‌دار تحت کاشت دو رقم برنج، سطوح مختلف آبیاری در سطح یک درصد و همچنین برهم کنش این دو روش در سطح پنج درصد بر عملکرد دانه برنج دارد (جدول ۴). همان‌طور که از مقایسه میانگین داده‌های حاصل از عملکرد دانه در حضور دو رقم اصلاح شده و بومی پیداست عملکرد دانه تحت کاشت رقم شفق بیشتر از عملکرد دانه رقم طارم محلی می‌باشد و میان این دو تیمار اختلاف آماری معنی‌دار مشاهده گردید. نتیجه فوق با نتیجه حاصل از فراوانی و زیست توده علف‌هرز سوروف (جدول ۲) و همچنین اجزای عملکرد برنج (جدول ۵) مطابقت دارد. دیگر پژوهشگران نیز در بررسی‌های خود به نقش ارقام پرمحصول جهت افزایش عملکرد گیاه زراعی تحت

رقابت با علف‌های هرز اشاره نمودند (Ghotb Razmjo *et al.*, 2012; Baghestani *et al.*, 2006). مقایسه میانگین داده‌های حاصل از عملکرد دانه تحت برهم کنش سطوح مختلف آبیاری بر رقم مؤید نتایج حاصل از فراوانی و زیست توده علف‌هرز سوروف (جدول ۳) و همچنین خصوصیات زراعی برنج نظیر طول خوشه، تعداد دانه‌های پر و پوک در خوشه و همچنین وزن هزار دانه می‌باشد (جدول ۶). به‌طوری که بیشترین عملکرد دانه تولیدی در تیمار شاهد و برهم کنش دو تیمار ارتفاع آب در سطح ۱۲ سانتی‌متر و رقم شفق توزین شد (شکل ۱).

با توجه به نتایج حاصل می‌توان عنوان کرد که تحت بکارگیری تیمارهای فوق از تراکم و زیست توده علف‌هرز سوروف در کرت‌های آزمایشی کاسته شد (جدول ۳). همین امر سبب گردید تا گیاه برنج با کمترین رقابت و تنش با علف‌هرز سوروف از آشیان اکولوژیک حاصل نهایت بهره را برده و با افزایش انتقال مواد فتوسنتزی به اندام‌های ذخیره‌ای افزایش طول خوشه را به دنبال داشته و به تبع آن دانه‌های پر بیشتر با وزن هزار دانه بالاتری تولید نموده و در نهایت عملکرد دانه را افزایش دهد (جدول ۶). بررسی‌های دیگر (Mohadesi *et al.*, 2010; Mahzari *et al.*, 2012a; Mousavi *et al.*, 2010; Ashrafi *et al.*, 2010) نیز مؤید نتایج به دست آمده می‌باشد. آنها نیز در بررسی‌های خود بیان داشتند که کاهش فراوانی و زیست توده علف‌های هرز در مزارع برنج، افزایش اجزای عملکرد و عملکرد برنج را به دنبال دارد. در مقابل کمترین عملکرد دانه در تیمار خاک به حالت اشباع (صفر سانتی‌متر) تحت کاشت رقم طارم نتیجه شد (شکل ۱).

عملکرد بیولوژیک

نتایج جدول ۴ نشان داد که سطوح مختلف آبیاری، دو رقم بومی و اصلاح شده و برهم کنش این دو روش تأثیر معنی دار بر عملکرد بیولوژیک برنج گذاشت.

مقایسه میانگین داده‌های حاصل از برهم کنش عملکرد بیولوژیک در حضور دو رقم نشان داد که تحت نشاکاری رقم شفق عملکرد بیولوژیک بیشتری نسبت به رقم طارم محلی حاصل گردید (شکل ۲). این نتیجه نیز منطبق با نتایج حاصل از تراکم و زیست توده علف‌هرز سوروف (جدول ۲) می‌باشد. همچنین، بر هم کنش سطوح مختلف آبیاری و رقم نشان داد که بیشترین عملکرد بیولوژیک تحت کاشت رقم شفق در ارتفاع آب ۱۲ سانتی‌متری حاصل شده و با شاهد کنترل اختلاف معنی‌دار در تولید عملکرد بیولوژیک رویت نشد. در مقابل کمترین عملکرد بیولوژیک در تیمار خاک به حالت اشباع (ارتفاع آب صفر سانتی‌متر) در حضور رقم طارم توزین شد (شکل ۲). برتری رقم شفق در تولید اندام هوایی و شاخساره بیشتر نسبت به رقم طارم محلی مشهود است. نتایج فوق با نتایج حاصل از فراوانی و زیست توده علف‌هرز سوروف مطابقت داشت (Ashrafi *et al.*, 2010; Baghestani *et al.*, 2006).

شاخص برداشت

تجزیه واریانس داده‌های حاصل از شاخص برداشت برنج نشان از وجود اختلاف آماری معنی‌دار میان رقم طارم محلی و شفق و سطوح آبیاری دارد اما برهم کنش این دو روش اختلاف آماری معنی‌داری را سبب نشد (جدول ۴).

بر اساس (جدول ۵)، شاخص برداشت رقم شفق بیشتر از طارم محلی می‌باشد. این نتیجه با نتایج حاصل از فراوانی و زیست توده علف‌هرز سوروف (جدول ۲)، همچنین عملکرد دانه و بیولوژیک برنج

(جدول ۵) مطابقت دارد. همچنین نتایج جدول ۶ نشان از وجود اختلاف آماری معنی‌دار میان ارتفاع آب مختلف بر شاخص برداشت برنج دارد. به طوری که بیشترین شاخص برداشت تحت دو تیمار شاهد (کنترل علف‌هرز سوروف) و تیمار ارتفاع آب در سطح ۱۲ سانتی‌متر محاسبه شد. مطابقت نتایج فوق با نتایج حاصل از تراکم و زیست توده علف‌هرز سوروف (جدول ۳)، اجزای عملکرد، عملکرد دانه و بیولوژیک برنج (جدول ۶) مشهود است. به طوری که برنج تحت شرایط عدم رقابت، مواد فتوسنتزی تولیدی را بیشتر به اندام های ذخیره ای انتقال داد و کمترین هزینه را صرف تولید اندام‌های هوایی نمود و شاخص برداشت افزایش یافت. گزارش‌های مشابهی توسط باغستانی و همکاران (Baghestani *et al.*, 2006)، محضری و همکاران (Mahzari *et al.*, 2012b) و اشرف و همکاران (Ashrafi *et al.*, 2010) نیز وجود دارد.

نتیجه‌گیری نهایی

بر اساس نتایج حاصل از این بررسی، در مجموع بر هم‌کنش دو تیمار ارتفاع آب ۱۲ سانتی‌متر به همراه رقم شفق به عنوان مناسب‌ترین تیمار جهت کنترل علف‌هرز سوروف و حصول عملکردی برابر با وجین دستی معرفی می‌گردد.

جدول ۱ – تجزیه واریانس ارقام و سطوح مختلف آبیاری برای فراوانی و زیست توده سوروف

Table 1- Variance analysis of different cultivars and irrigation levels for barnyardgrass density and biomass

S.O.V	منابع تغییر	درجه آزادی df	MS میانگین مربعات	
			تراکم سوروف Barnyardgrass density	بیوماس سوروف Barnyardgrass biomass
Replications	تکرار	2	3.23	2.04
Cultivars (C)	رقم	1	288.30**	21.59 ns
Error a	خطای ۱	2	3.92	6.92
Irrigation levels (I)	سطوح آبیاری	4	938.11**	374.40**
C × I	آبیاری × رقم	4	24.21 ns	2.61 ns
Error b	خطای ۲	16	3.9	3.65
CV(%)	ضریب تغییرات		11.43	17.68

ns، * و** به‌ترتیب عدم معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱٪.

ns, *, **: non significant, significant at the 5 and 1% probability, respectively.

جدول ۲– مقایسه میانگین فراوانی و زیست توده علف‌هرز سوروف در دو رقم بومی و اصلاح شده برنج

Table 2- Means comparison of barnyardgrass density and biomass in two traditional and improved cultivars

رقم Cultivars	تراکم سوروف Barnyardgrass density (plant.m^{-2})	بیوماس سوروف Barnyardgrass biomass (g.m^{-2})
Shafagh	17.35 b	100.40 b
Tarom	23.73 a	120.09 a

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ است.

similar letters in each column indicate non-significant differences at 5% probability level.

جدول ۳ – مقایسه میانگین سطوح آبیاری برای فراوانی و زیست توده علف‌هرز سوروف

Table 3- Mean comparison of irrigation levels for barnyardgrass density and biomass

سطوح آبیاری Irrigation levels	تراکم سوروف Barnyardgrass density (plant.m^{-2})	بیوماس سوروف Barnyardgrass biomass (g.m^{-2})
Control	4.33 d	14.61 d
0 cm	33.50 a	125.93 a
5 cm	35.16 a	101.26 b
8 cm	19.16 b	67.95 c
12 cm	13.00 c	16.62 d

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ است.

جدول ۴- تجزیه واریانس ارقام و سطوح مختلف آبیاری برای خصوصیات زراعی و عملکرد برنج

Table 4- Analysis of variance for different cultivars and irrigation levels with respect to agronomical traits and yield of rice

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	MS میانگین مربعات						
		طول پانیکول Panicle lenght	دانه پر در پانیکول Filled grains per panicle	دانه خالی در پانیکول Unfilled grains per panicle	وزن هزار دانه 1000 grain weight	عملکرد شلتوک Paddy yield	عملکرد بیولوژیک Biological yield	شاخص برداشت Harvest Index
تکرار Replications	2	0.31	17.49	4.99	0.06	2942.23	8503.30	0.68
رقم Cultivars (C)	1	14.98 **	17.48 ns	484.81 **	31.4**	844034.13**	36190083.33**	242.96**
خطای اصلی Main Error	2	0.21	11.78	1.51	0.09	17083.70	10605.23	0.69
سطوح آبیاری Irrigation levels (I)	4	1.25 ns	251.6 **	77.08 **	0.98 *	692089.71**	4435817.07**	62.90**
آبیاری × رقم C × I	4	1.18 ns	18.85 ns	4.53 ns	0.14 ns	10444.19*	40957.92*	2.59 ns
خطای فرعی Sub Error	16	0.2	10.45	0.54	0.06	19343.06	17474.93	0.54
ضریب تغییرات CV (%)		1.64	4.60	5.7	1.01	2.82	1.75	1.46

ns، * و** به ترتیب عدم معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱٪

ns, *, **: non significant, significant at the 5 and 1% probability level, respectively.

جدول ۵- مقایسه میانگین تاثیر ارقام مختلف بر خصوصیات زراعی و عملکرد برنج

Table 5- Means comparison of effect different cultivars on agronomical traits and yield of rice

Treatments	طول پانیکول Panicle lenght (cm)	دانه پر در پانیکول Filled grains per panicle	دانه خالی در پانیکول Unfilled grains per panicle	وزن هزار دانه 1000 grain weight (g)	شاخص برداشت Harvest Index (%)
Shafagh	27.90 a	80.35 a	8.94 b	24.87 a	67.95 a
Tarom	26.49 b	78.82 a	16.98 a	20.92 b	62.25 b

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ است.

similar letters in each column indicate non-significant differences at 5% probability level.

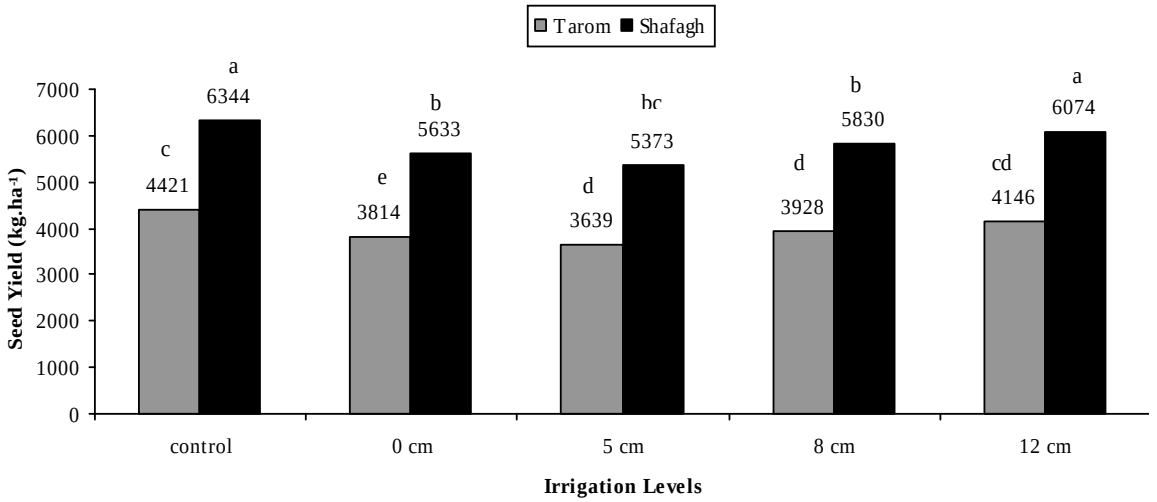
جدول ۶- مقایسه میانگین تاثیر سطوح آبیاری بر خصوصیات زراعی و عملکرد برنج

Table 6- Means comparison of effect irrigation levels on agronomical traits and yield of rice

Irrigation levels	طول پانیکول Panicle lenght (cm)	دانه پر در پانیکول Filled grains per panicle	دانه خالی در پانیکول Unfilled grains per panicle	وزن هزار دانه 1000 grain weight (g)	شاخص برداشت Harvest Index (%)
Control	27.8 a	87.76 a	7.71 e	26.41 a	62.14 a
0 cm	27.3 ab	71.35 c	16.85 a	24.06 c	56.35 b
5 cm	26.85 b	78.15 b	15.1 b	25.14 b	58.03 b
8 cm	27.4 ab	76.48 b	14 c	25.27 b	57.03 b
12 cm	27.3 ab	84.2 a	11.5 d	26.44 a	64.09 a

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ است.

similar letters in each column indicate non-significant differences at 5% probability level.

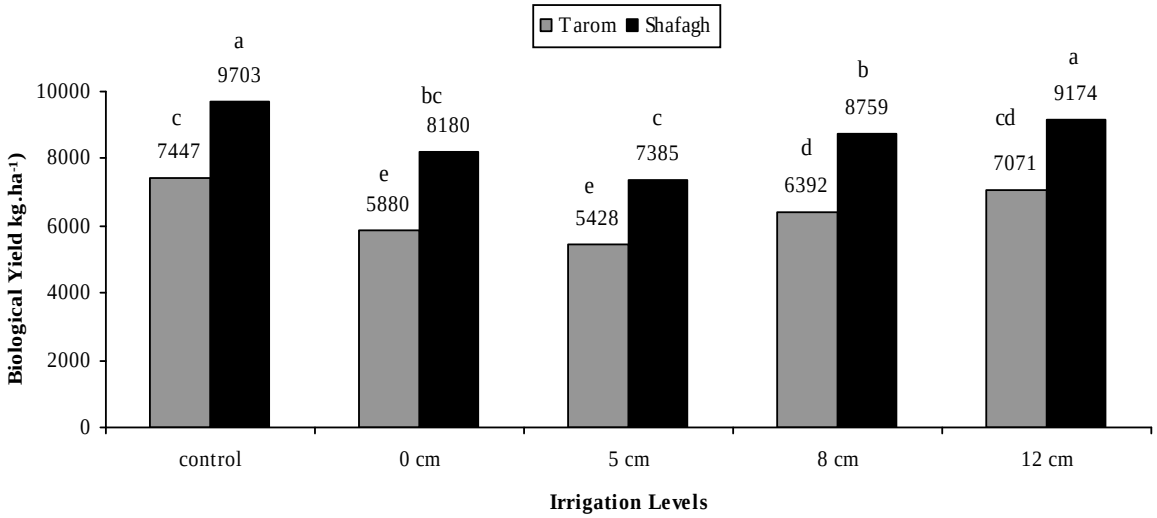


شکل ۱- مقایسه میانگین تاثیر برهم کنش رقم و سطوح آبیاری بر عملکرد دانه برنج

Figure 1- Means comparison interaction between irrigation levels and cultivar on seed yield of rice

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ است.

similar letters in each column indicate non-significant differences at 5% probability level.



شکل ۲- مقایسه میانگین تاثیر برهم کنش رقم و سطوح آبیاری بر عملکرد بیولوژیک برنج

Figure 2- Means comparison interaction between irrigation levels and cultivar on seed yield of rice

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ است.

similar letters in each column indicate non-significant differences at 5% probability level.

References منابع مورد استفاده

- Ashrafi. Y., H. Alizade, B. Yaghobi, Y. Ebtali, and M. Beheshtian. 2010. The effect of azolla herbicides on yield and yield components of rice. In: The Proceedings of 3rd Iranian Weed Science Congress, 17th -18th February, Babulsar. 2: 574 - 577. (In Persian).
- Baghestani, M.A., E. Zand, and S. Soufizadeh. 2006. Iranian winter wheat's (*Triticum aestivum* L.) interference with weeds. II. Growth analysis. *Pakistan Journal of Weed Science*. 12 (3): 131 – 143.
- Baltezar, A.M., and R.J. Smith. 1994. Propanil-resistant barnyard grass (*Echinochloa cruss-galli* (L.) Beauv.) control in rice (*Oryza sativa*). *Weed Technology*. 8: 576-581.
- Bienven, O.J. 2012. Rice in human food and nutrition. http://www.fao.org/docrep/ t0567e/T0567E00.htm. Accessed, 25 July 2012:
- Erfani, E.R. 2002. Collection and identification of weeds in rice field and current methods control in Mazandaran. Rice Research Institute of Mazandaran. Final Report of Project, Rice Research Institute, Rasht, Iran. 12 Pp. (In Persian).
- FAO. 2012. FAOSTAT. Statistics. Data base. Available at: http://faostat.fao.org/. Accessed 2 March 2012.
- Ghotb Razmjo, M., M.A. Baghetani, M. Khazaie, and S. Alizadeh. 2012. Investigation of possibility of reducing botachlor dosage in rice using competitive cultivars. In: The Proceeding of 4th Iranian Weed Science Congress. Ahvaz. P 188.
- Golmohammadi, M.J., H. Mohammad Alizade, B. Yaghobi, and M. Nahvi. 2010. Competitive effects of early water-grass *(Echinochloa Orizicola* (Ard) *Fisher)* and barnyardgrass (*Echinochloa crussgall* (L.) Beauv.) on growth period and yield of rice (*Oryza sativa* L.). 2010. In: The proceedings of 3rd Iranian weed Science Congress, 17th -18th February. Babulsar. 1: 18 – 21. (In Persian).
- Hong, N.H., T.D. Xuan, E. Tsuzuki, and T.D. Khanh. 2004. Paddy weed control by higher plant from Southeast Asia. *Crop Protection*. 23: 255 – 261.
- Mahzari, S., M.A. Baghestani, A.H. Shiranirad, M. Nasiri, and M. Omrani. 2012 a. Investigation of mechanical and chemical weeds management on agronomical traits of rice. Iranian Journal of Agro-ecology. 2(2): 108-124.
- Mahzari, S., M.A. Baghestani, A.H. Shiranirad, M. Nasiri, and M. Omrani. 2012 b. Effect if cono-weeder and herbicide application on weeds population, growth indices and yield in rice. *Iranian Journal of Weed Science*. 8(1): 71 – 86. (In Persian).
- Mahzari, S., M.A. Baghestani, A.H. Shiranirad, M. Nasiri, and M. Omrani. 2013. Mechanical and chemical integrated management of barnyard grass (*Echinochloa crus-galli* (L) *Beauv*) and smallflower umbrella (*Cyperus diformis* L.) in rice. *Journal of Crop Eco-physiology*. 6(4): 441- 453. (In Persian).

- Mohadesi, A., M. Mohammadian, M. Mohammad Salehi, A. Abasian, and S. Bakhshipor. 2010. Study of effect of plowing and phosphate fertilizer on weed population and rice agronomic traits. In: The Proceedings of 3rd Iranian Weed Science Congress, 17th-18th February. Babulsar. 2: 50 – 54. (In Persian).
- Moody, K. 1991. Weed management in D. Pimentel (ed), Handbook of pest Management in Agriculture. 2nded. CRC Press, Inc, Boca Raton, Florida, USA. PP.301-328.
- Mousavi, H., A.A. Gilani, M.R. Moradi, A. Moshtali, and M.S. Mousavi. 2010. Effects of orderam herbicide and seed density on yield and yield components of rice in competition with barnyard-grass in Ahvaz. In: The Proceedings of 3rd Iranian Weed Science Congress, 17th-18th February. Babulsar. 2: 571 – 573. (In Persian).
- Mousavi, M.S. 2002. Integrated weeds management. Nashr Miaad Press. 460 Pp. (In Persian).
- Ronald, E.T., and R.B. Nilda. 2007. History and management of herbicide-resistant barnyard grass (*Echinochloa crus-galli* (L) *Beauv*) in Arkansas rice. *Weed Technology*. 21: 324-331.
- Sen, L.T.H., S.L. Ranamukhaarachchi, M.A. Zoebisch, M.M. Hasan, and W. Meskuntavon. 2002. Effect of early-inundation and water depth on weed competition and grain yield of rice in the central plains of Thailand. Conference of International Agricultural Research for Development. Witzenhausen. 7 Pp.
- Williams, J.F. 1987. Managing water for weed control in rice. California Agriculture Pub.
- Yabuno, T. 1983. Biology of *Echinochloa* species, in weed control in rice. Proceedings Conference International Rice Research Institute. Los Banos, Philippines. 307: 76 -209.
- Yaghoubi, B., H. Alizade, H. Rahimian, M.A. Baghestani, M.M. Sharifi, and N. Davatgar. 2010. A review on researches conducted on paddy field weeds and herbicide in Iran. (Flour change, bioassay of herbicide degradation and dwarfism in rice. The Proceedings of 3rd Iranian Weed Science Congress. 2: 2 – 11. (In Persian).
- Yaghoubi, B., M. Mohammadsharifi, and M.A. Baghestani. 2002. Evaluation of competitive ability of indigenous and improved rice cultivars with barnyardgrass by using reciprocal yield model. Rice Research Institute at Rasht. Iran. Pp: 83. (In Persian).

Effect of Different Irrigation Levels on the Population of Barnyard grass (*Echinocloa crus-galli* L.) and Agronomical Traits Related to Paddy Yield of Two Rice Cultivars

Mahzari, S[1]., M. Omrani[2], and M.A. Baghestani[3]

Received: April 2014, Accepted: 17 December 2014

Abstract

An experiment was conducted at research farms of the Rice Research Institute of Iran (at Amol, Mazandaran province) to study the effect of different irrigation levels on the population of barnyardgrass (*Echinocloa crus-galli* (L.) Beauv.) and agronomical traits related to paddy yield of two rice cultivars (Tarom-Mahali and Shafagh). Treatments were arranged in split plot experiment based on randomized complete block design with three replications. Main-plots were two rice cultivars (Tarom-Mahali and Shafagh) and sub-plots were five levels, four levels of irrigation (0, 5, 8, 12 cm of water depth) and a weed control treatment. Results showed that cultivars and irrigation levels had significant effects on density and biomass of barnyard grass and also paddy and biological yield of rice. Generally, this highest seed yield was obtained in weed control + using Shafagh cultivar (6344 kg.ha^{-1}) and water level of 12 cm + Shafagh cultivar (6074 kg.ha^{-1}) while, the lowest seed yield was in the 5cm level of water + Tarrom cultivar (3693 kg.ha^{-1}). As a whote it could be concluded, water depth treatment of 12 cm + Shafagh cultivar, were identified as the most appropriate treatment.

Key words: Barnyard grass, Rice, Water depth, Weed Control, Yield.

1- Young Club Research and Elite, Islamic Azad University, Takestan, Iran.
2- MS.c of Weed science of Rice Research Institute. Mazandaran Province, Iran.
3- Professor, Iranian Researches Institute of Plant Production, Tehran, Iran.
***Corresponding Author:** mahzari.sobhan@gmail.com*