فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران
جلد ۲۶، شمارهٔ ۲، صفحهٔ ۲۰۴-۱۹۶ (۱۳۸۹)

واکنش گیاه دارویی اسفرزه (*plantago ovata* Forsk.) به فواصل آبیاری و سطوح مختلف نیتروژن

کاظم مرادی[1*]، علی حمدی شنگری[2]، محمدحسام شاهرجبیان[2]، محمدحسین قرینه[3] و مهدی مدندوست[4]

۱*- نویسنده مسئول، دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین، اهواز
پست الکترونیک: pdf.kazem@gmail.com
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین (اهواز) و عضو باشگاه پژوهشگران جوان
۳- استادیار، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین، اهواز
٤- استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد فسا

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۸۸ تاریخ اصلاح نهایی: تیر ۱۳۸۸ تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۸۸

چکیده

به منظور بررسی عملکرد و خصوصیات کیفی گیاه دارویی اسفرزه (*plantago ovata* Forsk.) در فواصل آبیاری و سطوح مختلف نیتروژن، آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی شرکت خوشه سبز سنبله شیراز واقع در فسا در سال زراعی ۸۷- ۱۳۸٦ اجرا شد. آزمایش به صورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی و با سه تکرار اجرا شد. فاکتورها شامل فواصل آبیاری (۷ روزه، ۱۰ روزه و ۱٤ روزه) و سطوح مختلف نیتروژن خالص شامل (۰، ۳۰ و ٦۰ کیلوگرم N/ha) بودند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تغییرات عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، عملکرد موسیلاژ در هکتار معنی‌دار بوده، ولی تأثیری بر وزن دانه نداشت. تنش خشکی همچنین به‌طور معنی‌داری باعث افزایش درصد موسیلاژ شد. در فواصل کوتاه آبیاری بهترین عملکرد اقتصادی و بیولوژیک مشاهده شد و در شرایط فواصل زیاد آبیاری این دو صفت کاهش معنی‌داری داشت، ولی میزان موسیلاژ بر خلاف عملکرد بیولوژیک روند افزایشی از خود نشان داد. همچنین با افزایش میزان نیتروژن عملکرد اقتصادی، بیولوژیک و میزان موسیلاژ افزایش نشان داد. عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک با بروز تنش خشکی که در اثر فواصل زیاد آبیاری به وجود آمد نسبت به افزایش نیتروژن واکنش کمتری از خود نشان داد.

واژه‌های کلیدی: اسفرزه، فواصل آبیاری، سطوح نیتروژن.

مقدمه

گیاهان دارویی یکی از منابع غنی کشور بوده که امکان صادرات آن نیز وجود دارد، زیرا وقتی به ارقام واردات کشورهای اروپایی مثل آلمان و فرانسه توجه کنیم، معلوم می‌گردد که گیاهان دارویی بازار بزرگی در جهان داشته و کشور ما می‌تواند به یکی از مهمترین صادرکنندگان این گیاهان تبدیل شود.

اسفرزه با نام علمی *plantago ovata* Forsk. از خانواده Plantaginaceae می‌باشد. این گیاه متعلق به تیره بارهنگ بوده و به دلیل بکارگیری بذر و پوسته آن برای

Archive of SID
www.SID.ir

تولید ترکیب‌های مختلف شیمیایی در داروسازی از گیاهان ارزشمند جهان محسوب می‌گردد. اسفرزه از منابع مهم تولید طبیعی موسیلاژ در جهان می‌باشد. ارزش بذر رسیده و خشک این گیاه به لحاظ محتوای موسیلاژ موجود در غشاء خارجی و لایه‌های سطحی پوسته و دانه آن می‌باشد.

اسفرزه به مواد غذایی کمی نیاز داشته و ۲۵ کیلوگرم ازت و ۲۵ کیلوگرم فسفر در هکتار به‌عنوان کود پایه در آخرین شخم برای آن کفایت می‌نماید و معمولاً ۲۵ کیلوگرم ازت در هکتار در ۲۰ روز کاشت به صورت سرک به مزرعه داده می‌شود. به نحوی که افزایش مصرف ازت فاکتور تورم را نیز کاهش می‌دهد (Board, 2002).

بکارگیری گیاهانی با خصوصیات مقاوم به خشکی و نیاز آبی کم همانند اسفرزه گویای مدیریت زراعی موفق به منظور استفاده بهینه از این مناطق در اقلیم‌های خشک می‌باشد (Poudel *et al.*, 2002). نیتروژن به‌عنوان یک عنصر کلیدی در ساختمان بسیاری از ترکیب‌های موجود در سلولهای گیاهی شرکت می‌کند. دسترسی به نیتروژن برای گیاهان زراعی از عوامل مهم محدودکننده تولیدات کشاورزیست. اهمیت تغذیه نیتروژنی مناسب و کم شدن ذخایر نیتروژن قابل دسترس خاک، کشاورز را به استعمال کودهای نیتروژن‌دار برمی‌انگیزد. اوره به‌عنوان کود نیتروژن‌دار، دارای ٤٦ درصد نیتروژن می‌باشد. اوره ماده فعالیست که به وسیله فعال نمودن آنزیم پروتولیز در برگها باعث افزایش فتوسنتز می‌شود و جریان مواد نیتروژنی از برگها به بذرها را افزایش می‌دهد و در نهایت باعث افزایش عملکرد می‌شود. بنابراین زمان و میزان مصرف آن می‌تواند در میزان عملکرد نهایی تأثیرگذار باشد (Heller *et al.*, 1991).

تغذیه نیتروژنی به واسطه تأثیر قابل توجهی که بر عوامل رشد و صفات فیزیولوژیک گیاه اسفرزه دارد از اهمیت خاصی برخوردار است. از نظر کمّی مقدار نیتروژن لازم برای نمو رویشی خیلی بیشتر از مقدار لازم برای نمو زایشی است، همچنین همبستگی بین محتوای نیتروژن و تبادل خالص دی اکسیدکربن در ژنوتیپ‌های مختلف اسفرزه مؤید این است که افزایش نیتروژن برای تولید ماده خشک ضروریست. (Murata, 1961). حدود ۲ تا ۵ درصد وزن خشک گیاه را نیتروژن تشکیل می‌دهد و از آنجا که نیتروژن مستقیماً در ساختار مولکول کلروفیل شرکت می‌کند، پس ارتباط مثبت و معنی‌داری بین مقدار نیتروژن برگ و مقدار کلروفیل وجود دارد (Cassmam *et al.*, 1994).

آب و نیتروژن فاکتورهای مهمی هستند که رشد گیاه اسفرزه را محدود می‌کنند و اغلب برهم‌کنش دارند، کاهش آب جذب نیتروژن را کاهش داده که نتیجهٔ آن کاهش مقدار عملکرد است (Yoshida, 1975).

میزان آب مستقیماً بر میزان آنزیم سلولهای گیاهی تأثیر می‌گذارد، به‌طوری که کمبود آب منجر به کاهش میزان آنزیم می‌شود که این امر مخصوصاً در مورد نیترات رودکتاز صادق است (Bardzik *et al.*, 1971).

Fernandez و Laird (۱۹۵۹) دریافتند که محصول گندم با افزایش نیتروژن تحت آبیاری مناسب خیلی بیشتر از افزایش نیتروژن در تیمار کم آبی بود که به علت عدم جذب نیتروژن و کاهش فتوسنتز است. همچنین کاهش رطوبت با تیمار نیتروژنی بالا سبب کاهش رشد و مقدار فتوسنتز در گیاه *Calluna vulgaris* L. در مقایسه با تیمار نیتروژنی پایین شد (Watling, 1998).

Archive of SID

www.SID.ir

تحقیقات نشان داده که افزایش کود نیتروژنی به شرطی که با آبیاری همراه باشد بر عوامل رشد اثر مثبتی دارد (Buchner & Sturm, 1971). همچنین در موارد کمبود آب گیاه به علت کاهش جذب نیتروژن به افزایش نیتروژن پاسخ نمی‌دهد، در نتیجه با کاهش جذب نیتروژن و عدم تولید اسید آمینه، کربوهیدرات کمتری تولید و مصرف می‌شود تا اسید آمینه‌ها سازماندهی شوند (Yoshid, 1975).

تأثیرپذیری گیاه اسفرزه در پاسخ به استرس‌های محیطی بر روی عملکرد و اجزای آن ازجمله میزان موسیلاژ دانه می‌باشد، بنابراین هدف از این تحقیق یافتن چگونگی تأثیر این عوامل بر روی خصوصیات ذکر شده می‌باشد.

مواد و روشها

به منظور بررسی اثر فواصل آبیاری و میزان کود نیتروژن بر عملکرد کمّی و کیفی گیاه اسفرزه این پژوهش به صورت طرح اسپلیت پلات بلوک کاملاً تصادفی با سه تکرار در سال زراعی۸۷-۱۳۸٦ در مزرعه تحقیقاتی شرکت خوشه سبز سنبله شیراز واقع در شهرستان فسا بین ۵۳ درجه و ۱۹ دقیقه تا ٥٤ درجه و ۱۵ دقیقه طول شرقی و ۲۸ درجه و ۳۱ دقیقه تا ۲۹ درجه و ٢٤ دقیقه عرض شمالی انجام شد. تیمارها شامل فاکتور اصلی (فواصل آبیاری ۷، ۱۰ و ١٤ روز) و فاکتور فرعی شامل سطوح کود نیتروژن خالص (۰، ۳۰ و ٦۰ کیلوگرم N/ha) که ۵۰ درصد کود به صورت کود پایه و مابقی در اوایل مرحله گل‌دهی اعمال شد. آماده نمودن بستر مناسب در پاییز سال ۸۷-۱۳۸٦ و عملیات شخم عمیق بر روی قطعه مورد نظر انجام گردید، بعد قطعه مزبور مجدداً شخم زده شد و آنگاه پس از گاورو شدن به منظور خرد کردن کلوخه‌ها دو دیسک عمود بر هم در مزرعه انجام شد و بعد عملیات تسطیح به کمک دستگاه لولر انجام شد. پس از انجام عملیات فوق خطوط کاشت به فاصله ۵۰ سانتی‌متری از یکدیگر با استفاده از دستگاه فاروئر در قطعه مزبور ایجاد گردید. کوددهی پس از شخم زمین براساس نیاز کودی خاک (جدول ۱) انجام شد. بدین ترتیب که ۵۰٪ کود نیتروژنه اولیه به صورت کود اوره به همراه کودهای فسفاته به میزان ٤۰ کیلوگرم در هکتار به صورت سوپر فسفات تریپل و کود پتاسه به میزان ٤۰ کیلوگرم در هکتار به صورت سولفات پتاسیم به قطعات مورد نظر اضافه شد و بعد زمین دیسک زده شده و جوی و پشته ایجاد شد. بذرها در عمق ۱ سانتی‌متری خاک با دقت و با تراکم بالا کشت شده و در مرحله ٤ برگی با توجه به تراکم مورد نظر تنک گردید. طول خطوط کشت ٤ متر بود. صفات مورد بررسی شامل: عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه، میزان موسیلاژ و وزن هزاردانه بود. نمونه‌ها پس از برداشت در آخر فصل رشد داخل کیسه‌های پلاستیکی دربسته قرار داده شد و بلافاصله به آزمایشگاه منتقل گردید و به‌طورجداگانه در آون $75^{\circ}C$ به مدت ٤۸ ساعت خشک شده و بعد وزن خشک آنها تعیین گردید.

جدول ۱- برخی مشخصات خاک مورد استفاده در آزمایش

O.M (٪)	pH	آهک کل (٪)	رس (٪)	سیلت (٪)	شن (٪)	N (٪)	P (mg/kg)	K (mg/kg)
۱/۲۱	۸/۱۸	٦	۳۱	۲۷	٤۲	۰/۰۷	۵/۲۱	۲٦٦

Archive of SID
www.SID.ir

اندازه‌گیری درصد موسیلاژ بذر نیز با استفاده از روش استخراج سرد انجام گردید که طبق این روش بذر گیاه با ۲۰۰ml آب مقطر اسیدی شده (pH= ۳/۵) توسط اسید کلریدریک در دمای ۲۸ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۲ ساعت بهم خورده و محلول حاصل به وسیله پارچه صاف گردید. عصاره حاصل تا حد ۵۰ml تغلیظ شده و بعد ٤ حجم اتانل ۹٦٪ به آن افزوده شده و اجازه داده شد تا موسیلاژ طی شب در سرما رسوب کند. رسوب حاصل با سانتریفوژ (۲۰۰۰ دور در ۱۵ دقیقه) جدا گردید. محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS و ترسیم شکلها در محیط EXEL انجام شد.

نتایج

نتایج تجزیه واریانس، بیانگر اثر معنی‌دار تیمارهای فواصل آبیاری و اثر میزان نیتروژن بر روی عملکرد اقتصادی اسفرزه می‌باشد (جدول ۲). بیشترین میزان عملکرد بذر، در تیمار فاصله آبیاری ۷ روزه و میزان نیتروزن خالص ٦۰Kg/haبدست آمد و کمترین عملکرد بذر در تیمار فاصله آبیاری ١٤ روزه و میزان نیتروژن خالص ٦۰Kg/haحاصل گردید (شکل ۱).

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه در گیاه اسفرزه

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد بیولوژیک	عملکرد اقتصادی	وزن هزاردانه	عملکرد موسیلاژ
بلوک	۲	۷۵۷/۸۱۵^{ns}	۱۸/۷۷۷^{ns}	۰/۰۱٤^{ns}	۰/٤٤٤٤^{ns}
فاصله آبیاری	۲	٤۱۸۳۲۷۸/۹۲٦**	۱۵۹۲۸۱/۷۷۷**	۰/۰۰۸ ^{ns}	٦۰۷**
میزان نیتروژن	۲	۱۳٤۹٤٦۰/۷۰٤**	٤۱۲۸۰/۱۱۱**	۰/۰۰۵^{ns}	٦۰۸/۱۱۱**
نیتروژن× آبیاری	٤	۳۳۳۷۸۰/۳۱۵**	۱۸۷۰۰/۳۸۸۹**	۰/۰۰۳^{ns}	۵۷/۲۷۷**
خطا	۱٦	۲۹۵/۷۷	۱۸/۱۱	۰/۰۱٤	۱/۲۷۷
CV	-	۱/۰۹۷	۱/۰۹۲	۷/۵٦۵	۰/۹۱۲

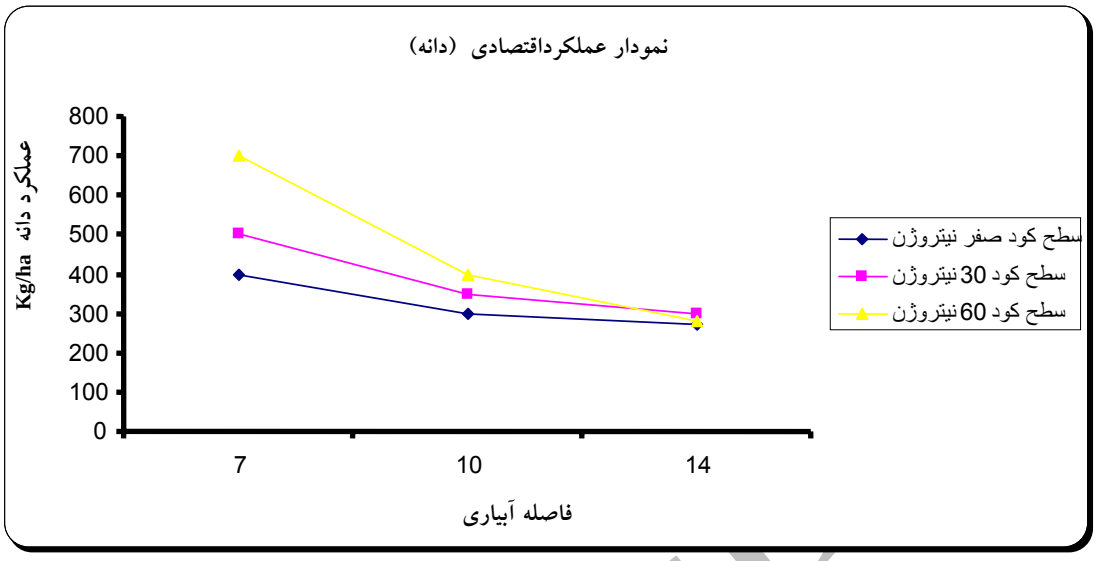
"** و ns" به‌ترتیب نشان‌دهنده معنی‌دار شدن در سطح احتمال ۰/۰۱ و عدم معنی‌دار شدن می‌باشد.

اثر میزان نیتروژن و فواصل آبیاری بر روی وزن دانه اثر معنی‌داری نداشت (جدول ۱). این موضوع نشان‌دهنده افزایش عملکرد اقتصادی گیاه در تیمار فوق است و می‌تواند در نتیجه افزایش تعداد دانه باشد.

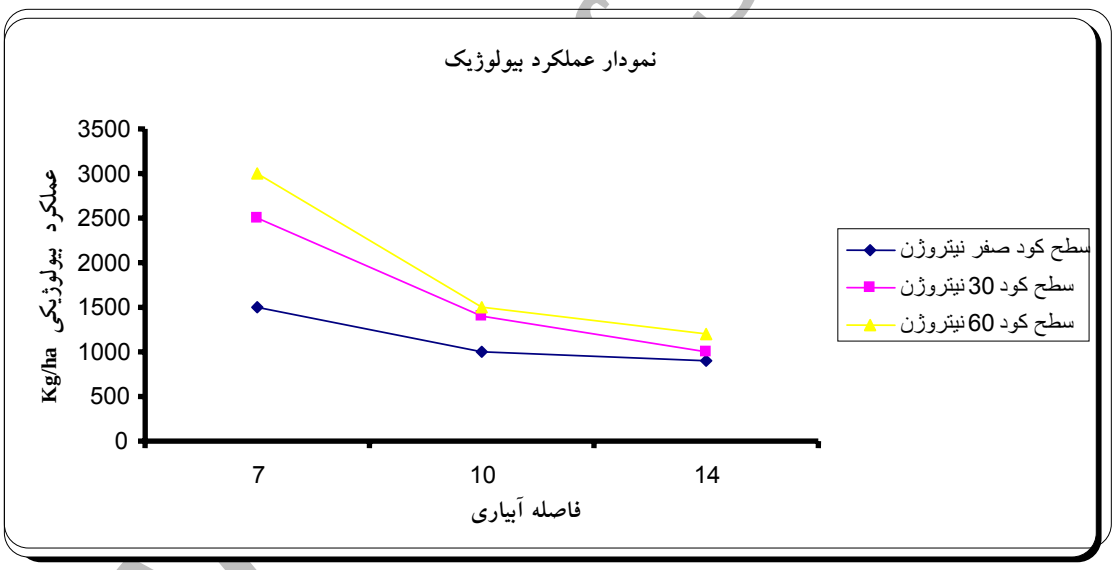
درصد موسیلاژ که در واقع میزان موسیلاژ در یک گرم بذر است و موسیلاژ در هکتار که عملکرد کل موسیلاژ حاصل از کل بذر برداشت شده در هکتار می‌باشد، به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر فواصل آبیاری و میزان نیتروژن قرار گرفتند، به صورتی که هم در تجزیه‌های جداگانه و هم در تجزیه مرکب، فواصل آبیاری به‌طور معنی‌داری درصد موسیلاژ و عملکرد موسیلاژ در هکتار را تحت تأثیر قرار داد. همچنین میزان نیتروژن و اثر متقابل آن نیز تأثیر معنی‌داری روی درصد موسیلاژ و عملکرد موسیلاژ در هکتار داشت (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین نشان داد که درصد موسیلاژ بذر در تیمار فواصل آبیاری زیاد بیشترین میزان و در فواصل آبیاری پایین دارای کمترین مقدار بود (شکل ۲). همچنین افزایش میزان نیتروژن تأثیر معنی‌داری بر روی میزان موسیلاژ بذر داشت (جدول ۲).

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱- بررسی میزان سطوح نیتروژن در فواصل آبیاری بر روی میزان عملکرد دانه



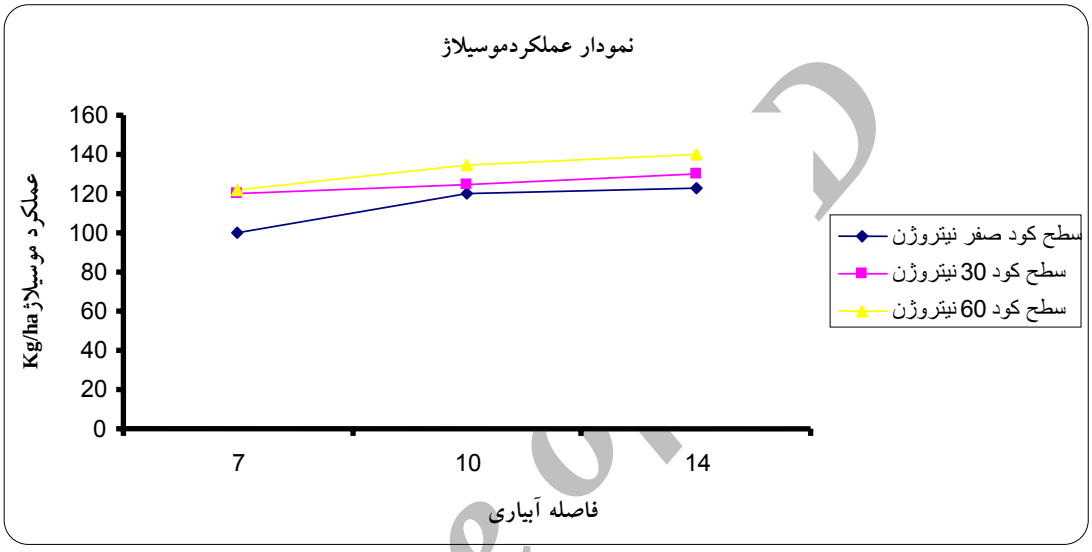
شکل ۲- بررسی میزان سطوح نیتروژن در فواصل آبیاری بر روی میزان عملکرد بیولوژیکی

نتایج تجزیه واریانس این آزمایش نشان‌دهنده اثر معنی‌دار فاصله آبیاری و اثر میزان نیتروژن بر عملکرد بیولوژیک بود (جدول ۱). اثر متقابل فاصله آبیاری و اثر میزان نیتروژن بر روی عملکرد بیولوژیک نیز مانند عملکرد دانه معنی‌دار بود و دلیل آن همان طور که در قسمت عملکرد بذر بیان گردید، احتمالاً ناشی از نیازمندی زیاد گیاه به نیتروژن و آبیاری برای گسترش رشد رویشی خود می‌باشد. همان طور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود، عملکرد بیولوژیک در تیمار فاصله زیاد آبیاری و نیتروژن صفر به‌طور معنی‌داری کمتر از سایر تیمارهاست که این موضوع بیشتر ناشی از محدودیت رطوبتی و نیتروژن برای گیاه می‌باشد که در طول دوره رشد در تیمار مربوطه

www.SID.ir

اعمال شده است. همچنین مشاهده‌ها نشان می‌دهد در کلیه فواصل آبیاری با افزایش میزان نیتروژن عملکرد بیولوژیکی نیز افزایش می‌یابد. امیدبیگی (۱۳۷٤) نیز افزایش عملکرد کاه و کلش و بذر اسفرزه را با افزایش تعداد آبیاری گزارش کرده است.

عملکرد بیولوژیک در اسفرزه دارای همبستگی منفی و معنی‌داری با درصد موسیلاژ می‌باشد و دارای همبستگی مثبت و معنی‌داری با شاخص میزان آب مصرفی بود (جدول ۱ و شکل ۳ و ٤).



شکل ۳- بررسی میزان سطوح نیتروژن در فواصل آبیاری بر روی میزان عملکرد موسیلاژ

شکل ٤- بررسی رابطه بین عملکرد بیولوژیکی و میزان موسیلاژ در گیاه اسفرزه

Archive of SID
www.SID.ir

بحث

همان گونه که در نتایج بیان شد، بیشترین میزان عملکرد بذر در تیمار فاصله آبیاری ۷ روزه و میزان نیتروزن خالص ٦٠Kg/ha بدست آمد و کمترین عملکرد بذر در تیمار فاصله آبیاری ١٤ روزه و میزان نیتروژن خالص ٦٠Kg/ha حاصل گردید. حسینی و رضوانی مقدم (۱۳۸۵) نیز کاهش عملکرد دانه اسفرزه را در شرایط تنش خشکی گزارش کردند. Sansamma و Pillai (۲۰۰۰) کاهش عملکرد ۳۰ تا ٤۲ درصدی در تریتیکاله را ناشی از تنش محدودیت آبیاری پس از گلدهی گزارش کردند. به‌طوری که اثر متقابل میزان نیتروژن و فواصل آبیاری روی عملکرد بذر معنی‌دار بود، بدین مفهوم که میزان عملکرد بذر این گونه تحت تأثیر همزمان میزان نیتروژن و فواصل آبیاریست، تشدید تنش خشکی در نیتروژن بالا در زمان گلدهی باعث بیشتر رقابت برای جذب منابع آبی می‌باشد (Kuppuswamy *et al.*, 1992).

کاهش عملکرد در فواصل آبیاری زیاد می‌تواند ناشی از تنش خشکی باشد که به علت فاصله زیاد آبیاریست که این موضوع می‌تواند کارایی نیتروژن را در گیاه اسفرزه کاهش دهد. همچنین این موضوع نشان‌دهنده تأثیر منفی و معنی‌دار اعمال فاصله زیاد آبیاری در دوره پس از گلدهی می‌باشد که با افزایش کود نیتروژنه عملکرد اقتصادی در فواصل کمتر آبیاری افزایش نشان داد، اما این افزایش کود نیتروژنه در فاصله آبیاری طولانی‌تر نه تنها باعث افزایش عملکرد اقتصادی نگردید، بلکه احتمالاً به علت افزایش رقابت بر میزان آب موجود در خاک، عملکرد اقتصادی کاهش یافت و این روند هم در تجزیه واریانس مشاهده شد (جدول ۲). علت افزایش موسیلاژ در شرایط تنش کم آبی در پوسته بذر ناشی از سازگاری ژنتیک و مورفولوژیک گیاه به تنش خشکی برای حفظ جنین نوبارور بذر در برابر خشکی شدید می‌باشد. از آنجا که یک شکل ویژه از ذخیره آب، پیوند یافتن آب با کربوهیدراتهای آب‌دوست نظیر موسیلاژهای موجود در سلولها، بافت هادی و فضای بین سلولی و سطح بذر برخی گونه‌ها می‌باشد، این سازگاری ژنتیک منجر به توانایی بالای این گونه در حفظ پتانسیل آب درون سلولی می‌شود. علت همبستگی منفی بین عملکرد بیولوژیکی با درصد موسیلاژ را چنین می‌توان تفسیر کرد که با افزایش میزان آب مصرفی، میزان تخصیص مواد پرورده به اندام‌های هوایی در کنار تخصیص به‌دانه، افزایش معنی‌داری می‌یابد، به‌طوری که باعث کاهش درصد موسیلاژ در اسفرزه می‌شود. بنابراین درصد موسیلاژ به‌طور معنی‌داری با افزایش عملکرد بیولوژیک کاهش می‌یابد و این کاهش در عملکرد موسیلاژ نیز در هکتار تأثیر معنی‌داری داشت.

نتایج مقایسه میانگین نشان داد که درصد موسیلاژ بذر در تیمار فواصل آبیاری زیاد بیشترین میزان و در فواصل آبیاری پایین دارای کمترین مقدار بود (شکل ۲)؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که برای حصول به حداکثر موسیلاژ در هکتار بهترین گزینه اعمال یک تنش آبی در مرحله قبل از گلدهی و بعد آبیاری تکمیلی در مرحله پُر شدن دانه است، که هم درصد موسیلاژ در بذر افزایش می‌یابد و هم درصد کاهش عملکرد اقتصادی در این تیمار خفیف‌تر از تیمار تنش خشکی شدید است.

منابع مورد استفاده

– امیدبیگی، رضا.، ١٣٧٤. رهیافتهای تولید و فراوری گیاهان دارویی. جلد اول، انتشارات آستان قدس رضوی، ۳۹۷ صفحه.

Archive of SID
www.SID.ir

- حسینی، ح. و رضوانی مقدم، پ.، ۱۳۸۵. اثر تنش خشکی و شوری بر جوانه‌زنی اسفرزه (*Plantago ovata*). مجله پژوهشهای زراعی ایران، ٤(۱): ۲۲-۱۵.
- Bardzik, J.M., Marsh, H.V. and Havis, J.R., 1971. Effects of water stress on the activities of three enzymes in maize seedling. Plant Physiology, 47: 828-831.
- Board, N., 2002. Herbs cultivation & their utilization. Asia pacific Business, India, 522p.
- Buchner, A. and Sturm, H., 1971. Fertilizer Application in Intensive Agriculture. 3rd ed., DLG-Velag, Frankfurt, 156p.
- Cassman, K.G., Kropff, M.J. and Yan, Z.D., 1994. A conceptual framework for nitrogen management of irrigated rice in high yield environments: New developments and future prospects. Los Banos, Philippines, 296p.
- Fernandez, R. and Laird, R.T., 1959. Yield and protein content of wheat in central Mexico as affected by available soil water and nitrogen fertilization. Agronomy Journal, 51: 33-36.
- Heller, R., Esnault, R. and Lance, C., 1991. Physiology of vegetable, I-nutrition. Edition Masson, 17: 124-131.
- Kuppuswamy, G., Jeyabal, A. and Lakshmanan, A.R., 1992. Effect of enriched biogas slurry and farm yard manure on growth and yield of rice. Agriculture Digest, 12: 101-104.
- Murata, Y., 1961. Studies on the photosynthesis of rice plant and culture significance. Bulletin of National Institute Agriculture Science, 9: 1-169.
- Poudel, D.D., Horwath, W.R., Lanini, W.T., Temple, S.R. and Van Bruggen, A.H.C., 2002. Comparison of soil N availability and leaching potential, crop yields and weeds in organic, Low input and conventional systems in California. Agricultural Ecology and Environment, 90: 125-137.
- Sansamma, G. and Pillai, G.R., 2000. Effect of vermicompost on yield and economic of guinea grass grown as an intercrop in coconut gardens. Indian Journal of Agronomy, 45(4): 693-697.
- Watling, J.R., 1998. Influence of nitrogen on drought tolerance in lowland heath. General Plant Environmental Physiology, 28-37.
- Yoshida, S., 1975. Factors that limit the growth and yields of upland rice. 46-71, In: Los Banos, I.R. (Ed.), Major Research in upland Rice, Phillippines, 670p.

Archive of SID

www.SID.ir

Isabgol (*plantago ovata* Forsk.) response to irrigation intervals and different nitrogen levels

K. Moradi[1*], A. Hamdi Shangari[2], M.H. Shahrajabian[2], M.H. Gharineh[2] and M. Madandost[3]

1*- Corresponding author, MSc Student, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Ramin Agriculture and Natural Resources University, Ahwaz, Iran, E-mail: pdf.kazem@gmail.com
2- Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Ramin Agriculture and Natural Resources University, Ahwaz, Iran
3- Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Fasa branch, Iran

Received: March 2009 Revised: July 2009 Accepted: October 2009

Abstract

This experiment was conducted in Khosheh Sabz Sonboleh Institute in Fasa during 2007-2008. In this study Isabgol (*plantago ovata* Forsk.) yield reaction and quality characteristics of irrigation intervals and different levels of nitrogen were studied. Completely random design with 3 replications was used. Factors included 3 irrigation intervals (7, 10 and 14 days) and 3 nitrogen levels (0, 30 and 60 kg). Variance results showed that variations of grain yield, biological yield and mucilage yield were significant. Drought intensity also increased percentage of mucilage yield significantly. The best economic and biological quality was obtained by short irrigation interval. In long irrigation interval, two characteristics showed significant decrease, but against biological yields, they showed increased trend. Therefore, with increased amount of nitrogen, economic yield, biological yield and mucilage were increased. Grain and biological yield in drought stress condition in long irrigation intervals showed less response than increasing nitrogen levels.

Key words: Isabgol (*plantago ovata* Forsk.), irrigation intervals, nitrogen.

Archive of SID

www.SID.ir