یافته های نوین کشاورزی
سال هفتم- شماره۱- پاییز ۱۳۹۱

اثر کاربرد مقادیر مختلف نیتروژن و تغییر فاصله کاشت بر عملکرد و میزان موسیلاژ گیاه داروئی اسفرزه (*Plantago ovata* Forsk)

سیدمحمدعلی وکیلی شهربابکی*، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد جیرفت، گروه باغبانی، جیرفت، ایران
امین باقی زاده، مرکز بین المللی علوم و تکنولوژی پیشرفته و علوم محیطی کرمان

چکیده

اسفرزه یکی از پر ارزش ترین گیاهان داروئی است ارزیابی عواملی که می تواند بر رشد، نمو عملکرد و میزان موسیلاژ اسفرزه موثر باشد مهم به نظر می‌رسد. لذا در این کار تحقیقی اثر تیمارهای مقا دیر مختلف نیتروژن (صفر، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰) کیلوگرم در هکتار) و فاصله ردیف های (۱۵، ۲۰، ۲۵ سانتی‌متر) با چهار تکرار مورد ارزیابی قرار گر فت. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی جیرفت به انجام رسید. تجزیه واریانس و آنالیز داده ها تاثیر معنی داری روی عملکرد وزن هزار دانه ودرصد موسیلاژ وارتفاع گیاه در سطح ۵٪ نشان داد. اثر فاصله ردیف های کاشت روی ارتفاع گیاه در سطح ۵٪ معنی دار گردید و تاثیر متقابل بین نیتروژن وفاصله ردیف روی وزن هزار دانه در سطح ۱٪ موثر ومعنی دار بود. مقایسه میانگین تاثیر متقابل بین نیتروژن و فاصله ردیف های کاشت بوسیله آزمون دانکن نشان داد بیشترین وزن هزار دانه به میزان ۲/۸ گرم مربوط به مصرف ۵۰ کیلوگرم نیتروژن و کاشت اسفر زه در فواصل ۱۵سانتی‌متر بود. در این بررسی بیشترین درصد موسیلاژ متعلق به تیمار مصرف ۵۰ کیلوگرم نیتروژن و فاصله ردیف‌های کاشت ۲۰ سانتی‌متر بدست آمد.

واژه های کلیدی: اسفرزه، نیتروژن، فاصله ردیف و موسیلاژ

* نویسنده مسئول: E-mail:Mohammadvakili 72@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله: ۸۹/۸/۲۵ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۰/۲/۲۲

مقدمه

اسفرزه گیاهی است علفی ویکساله و متعلق به تیره بارهنگ « *Plantaginacae* » منشا این گیاه شرق مدیترانه و هند گزارش شده است. ودر نواحی گرم و معتدل در عرض جغرافیایی ۲٦ تا ۳٦ درجه شمالی در سطح وسیعی می روید. گونه های اسفرزه بومی نواحی مدیترانه و غرب آسیا هستند و تا غرب پاکستان ادامه دارند (۵ و١٤). اسفرزه از زمان های بسیار قدیم به عنوان گیاه داروئی شناخته شده است و در دهه های اخیر کشت می شود (۲، ۳، ۱۰ و ۲۲). دانه ها وبرگهای اسفرزه محتوی موسیلاژ، تانن، روغن، مقدار زیادی از ماده آلبومینوس، گلیکوزیدهای غیرفعال یعنی آکوبین ($C_{13}H_{19}O_8H_{20}$) و یک قند پلانتیوز می‌باشد (۳، ۷ و ۹). از مواد موثره اسفرزه، در صنایع غذایی به عنوان پایدار کننده و سوسپانسیون کننده استفاده می کنند و در تهیه ژله، چاشنی و نوشیدنی به کار می رود در صنایع آرایشی برای ساخت انواع کرم ها و لوسیون های آرایشی کاربرد دارد (۱، ۲ و ١٦). این گیاه به لحاظ اقتصادی در بعضی مناطق ایران کشت می شود و به علت وجود خواص موسیلاژی در بذور گیاه اسفرزه از گونه پسیلیوم از آن ها در داروهای ضد سرفه، ضد التهاب، ضد عوارض پوستی، مسهل موری و محرک ایمنی استفاده می گردد (۱۷). اسفرزه از منابع مهم تولید طبیعی موسیلاژ جهان شناخته شده و در فلات ایران بهتر از دیگر نقاط می روید (۲) هر چند که در حال حاضر بازار بی رقیب عرصه موسیلاژ در پاسخ به تقاضای جهانی متعلق به کشور هندوستان است. بیوسنتز متابولیت های ثانویه تحت کنترل عوامل ژنتیکی و بطور بسیار قوی تحت تاثیر فاکتورهای محیطی هستند (١٦، ۱۷ و ۲۲). با افزایش مصرف نیتروژن فاکتور تورم کاهش می یابد (٤).

همچنین از موسیلاژها در فرمولاسیون داروهای ضد سرفه نظیر قطره، شربت وقرص به خوبی استفاده می شود در تحقیق برروی اسفرزه ملاحظه شد کاربرد نیتروژن بصورت اوره (۰/۲۵) + کود دامی (۰/۷۵) بصورت معنی داری سبب افزایش تعداد پنجه گیاه، ارتفاع بوته، تجمع ماده خشک، تعداد سنبله در هر بوته، تعداد دانه در سنبله، عملکرد دانه وکاه کلش گردید (٦). در آزمایشی دیگر در منطقه زنجان نشان دادند مصرف مقدار نیتروژن در سطح ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار به‌صورت معنی داری میزان موسیلاژ و عملکرد گیاه اسفرزه را افزایش داد (١٦). در رابطه با تاثیر نیتروژن روی عملکرد گیاه اسفرزه طی آزمایشی نشان دادند با افزایش مصرف نیتروژن در ۵ تا ۵۰ کیلوگرم در هکتار فاکتور تورم را کاهش می دهد (۱۱).

گزارش کردند افزایش عملکرد در گیاه اسفرزه نتیجه افزایش میزان نیتروژن می باشد (۲۱). بیشتر عملکرد دانه را در گیاه اسفرزه در منطقه ماراتی متعلق به مصرف نیتروژن درحد ۸۰ ـ ٤۰ کیلوگرم در هکتار گزارش کرده اند. در تحقیق حاضر دو مورد از عوامل مهم شامل فاصله ردیف کاشت و مقا دیر مختلف نیتروژن بر عملکرد و موسیلاژ اسفرزه مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به این‌که منطقه جیرفت

دارای شرایط بسیار مساعدی برای کشاورزی به خصوص ارقام مختلف گیاهان داروئی است و با توجه به تقاضای روزافزون صنایع داروسازی برای مواد اولیه محصولات آرایشی و بهداشتی، این تحقیق در منطقه جیرفت انجام شد.

مواد وروش ها

این تحقیق در مزرعه آموزشی ـ پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی جیرفت اجرا گردید شهرستان جیرفت با طول جغرافیایی ٤٧ درجه و ٥٧ دقیقه شرقی وعرض جغرافیایی ٣٥ درجه و ٢٨ دقیقه شمالی و با ارتفاع ٦٢٥/٦ متر از سطح دریا قرار دارد بافت خاک مزرعه بر اساس جدول ١ سیلتی ـ لومی pH = ٧/٧ بوده آنالیز خاک نشان داد میزان فسفر قابل جذب ٧/٧ ppm میزان پتاسیم قابل جذب ١٩٠ ppm و میزان نیتروژن کل ٣٣٪ می باشد و EC خاک ٠/٦ میلی‌موس بر سانتی‌متر است.

جدول شماره:١ نتایج شیمیایی و مکانیکی خاک منطقه مورد آزمایش

	درصد اشباع SP	هدایت الکتریکی (mμ/cm)	نیتروژن (٪)	فسفر قابل جذب (ppm)	pH	پتاس قابل جذب (ppm)	بافت خاک
میانگین کل	٢٧	٠/٦	٣٣	٧/٨	٧/٧	١٩٠	سنلتی لوم

آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک های کامل تصا دفی در ٣ بار تکرار به انجام رسید. میزان نیتروژن از منبع اوره ٤٦٪ در چهار سطح صفر، ٥٠، ١٠٠، ١٥٠ کیلوگرم و فاصله کاشت در سه سطح ١٥، ٢٠، ٢٥ سانتی متر در نظر گرفته شد هر کرت آزمایشی به ابعاد ٦ متر طول و ٣ متر عرض و فاصله بین کرت‌ها ١ متر و بین تکرارها ١/٥ متر در نظر گرفته شد. برداشت از تاریخ بیستم فروردین ماه لغایت دهم اردیبهشت ماه در دو مرحله انجام گردید. نمونه برداری از داخل کرت‌ها با در نظر گرفتن اثر حاشیه ای یعنی حذف نیم متر از طرفین وابتدا و انتهای کرت صورت گرفت برخی از اندازه گیری ها مانند ارتفاع بوته در پایان فصل رشد در داخل مزرعه انجام شد برای تعیین عملکرد دانه ومیزان موسیلاژ از هر کرت مساحت ٤ مترمربع نمونه برداری انجام شد. گرفت بعد از خشک شدن گل‌های مربوط به هرکرت از هر کرت به مقدار لازم به آزمایشگاه منتقل شد و با روش خیساندن دانه بعد از ٢٤ ساعت و قرار دادن یک گرم از دانه ها در ٢٠ میلی لیتر آب میزان موسیلاژ اندازه گیری گردید. وزن هزار دانه با ترازوی دیجیتال اندازه گیری گردید داده ها با استفاده از نرم افزار MSTATC تجزیه واریانس گردید مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون دانکن صورت گرفت. نمودارها نیز با نرم افزار Excel رسم گردید.

نتایج و بحث

عملکرد دانه

نتایج تجزیه واریانس نشان داد کود نیتروژن به صورت معنی داری عملکرد نهایی دانه را تحت تاثیر قرارداد (جدول۲). مقایسه میانگین تیمارها نشان داد مصرف۱۵۰ و۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به‌طور معنی داری باعث عملکرد دانه بیشتر (۹۳۸ و ۹۵۰ کیلوگرم در هکتار) در مقایسه با تیمار شاهد (۸۸۹ کیلوگرم در هکتار) بود (جدول۳). بنابراین بهترین سطح کودی افزایش عملکرد دانه مصرف ۱۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار بود. همچنین جدول تجزیه واریانس نشان داد تاثیر فاصله ردیف بر عملکرد نهائی دانه معنی دار نمی‌باشد (شکل۱).

در این آزمایش دو عامل کود نیتروژن و فاصله ردیف به صورت مستقل بر عملکرد نهائی دانه تاثیرگذاشته و افزایش نیتروژن باعث افزایش سطح فتوسنتز کننده گردیده و در نهایت افزایش عملکرد دانه را باعث گردیده است (شکل ۲). این نتیجه با گزارش‌های سایر محققین مطابقت دارد (۱٦، ۱۷، ۱۹، ۲۰ و ۲۲).

جدول۲: نتایج تجزیه واریانس صفات مختلف اسفرزه تحت تاثیر مقادیر مختلف نیتروژن و فاصله های کاشت

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		عملکرد دانه	ارتفاع گیاه	درصد موسیلاژ	وزن هزاردانه
تکرار	۳	۲۰۰/٦۹^{ns}	۰/٤٤	۲٦/٦۹	۰/۰٤۳۲۷
نیتروژن N	۳	٤٦۲٤/۳*	۸۷/۳٤**	۲۳٤/۵۹**	۰/۳۹۳۷۱
فاصله ردیف D	۲	۱۰۰/۰۰^{ns}	٤۷/۲۵*	۲٤۵/۳۳*	۰/۲٤۳۷۱۰
اثر متقابل D , N	٦	۱٤٤۷	٦/۲۵	۲۸	۰/۱۵٤٤
خطای آزمایش	۳۳	۳۹۷/٦	۰/٤	۵/٤	۰/۰۰۸۲٦
درصد تغییرات (٪)		۸/٤٤٪	۱۰/۹۹٪	۱۸/۷٪	۱۳/۱ ٪

ns: غیرمعنی دار، *: معنی دار در سطح احتمال ۵ ٪ و **: معنی دار در سطح احتمال ۱٪

ارتفاع گیاه

اثر نیتروژن بر ارتفاع گیاه معنی دار بود (جدول۲) بلندترین ارتفاع بوته با مصرف ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن با میانگین ٤۳ سانتی‌متر به‌دست آمد که بطور معنی داری با تیمار شاهد اختلاف داشت (جدول۳). نیتروژن عاملی است که طول میانگره ها را افزایش داده و موجب رشد و افزایش ارتفاع بیشتر گیاه می‌گردد (شکل ۳). به همین جهت اگر نیتروژن قبل از به پایان رسیدن رشد طولی ساقه در اختیار گیاه قرار گیرد. تاثیر خود رابر ارتفاع گیاه ظاهر خواهد کرد. در غیر اینصورت تاثیر کمتری بر ارتفاع خواهد داشت در این آزمایش نیتروژن در سه مرحله به گیاه داده شد و باعث افزایش تقسیم سلولی و افزایش رشد سلول ها گردید. این نتیجه با گزارشهای سایر متخصصین مطابقت دارد (٦). اثر فاصله ردیف های کاشت بر ارتفاع ساقه اسفرزه معنی دار بود (شکل٤). تیمار فواصل ردیف کاشت ۲۵ سانتی متر بیشترین

با طول ساقه ٤٢ سانتی‌متر بیشترین طول ساقه را به میزان ٤٢ سانتی متر ایجاد کرد کمترین ارتفاع مربوط به کشت اسفرزه در فاصله ردیف ۱۵ سانتی متر با میانگین ۳۸/۷ سانتی متر بود (جدول ۳). در کشت با فاصله ۲۵ سانتی متری به دلیل دور شدن از تراکم مطلوب تعداد انشعابات با سنبله کاهش یافته باعث افزایش ارتفاع گیاه گردیده است.

به هم کنش مصرف کود نیتروژن و فاصله ردیف کاشت بر ارتفاع گیاه نشان داد. که این دو عامل به صورت مستقل بر ارتفاع گیاه تاثیر گذار بوده اند.

وزن هزار دانه

کود نیتروژن به‌صورت معنی داری وزن هزار دانه را تحت تاثیر قرار داد (شکل۵). نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین وزن هزار دانه نشان داد. مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن نسبت به سایر تیمارهای کودی بیشترین تاثیر را بروزن هزاردانه با میانگین ۲/۹ گرم و همچنین کمترین عملکرد وزن هزار دانه مربوط به تیمار شاهد عدم مصرف نیتروژن با میانگین۲/۵ گرم بود (جدول ۳).

با توجه به این‌که نیتروژن رشد رویشی را تحریک می کند بر اثر تحریک جوانه ها در ساقه و در نتیجه افزایش انشعاب ساقه ها وافزایش تعداد گل در بوته ودر نتیجه تعداد ووزن دانه ها در بوته می گردد. ونیز می تواند باعث افزایش سطح برگ دوام برگ و نیز افزایش تعداد انشعابات گل گردد. این نتیجه با گزارش سایر محققین مطابقت دارد (۱۵و ۱۲ و ٦و ۹). همچنین مطابق جدول ۲ فاصله کاشت به صورت معنی داری وزن هزار دانه را تحت تاثیر قرار می دهد همچنین مقایسه میانگین وزن هزار دانه گویای این مطلب است که فاصله ۲۵ سانتی‌متر بین ردیف های کاشت نسبت به سایر فواصل بیشترین تاثیر را بر وزن هزار دانه داشته است تیمار فاصله ردیف ۱۵ سانتی‌متر با میانگین ۲/۵۲ گرم کمترین میزان وزن هزار دانه را تولید نمود (شکل ٦). دلیل آن شاید توزیع مناسب بوته در واحد سطح کاهش رقابت برای جذب نور وحرارت، افزایش شاخص سطح برگ، افزایش تولیدات فتوسنتزی و تخصیص بهتر آن به دانه باشد. در فاصله ردیف‌های کاشت ۲۵ سانتی متر به دلیل تراکم مطلوب گیاه بهتر رشد کرده است و اجزای عملکرد تعداد و انشعابات سنبله وتعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه افزایش یافته است ولی فاصله ردیف ۱۵ سانتی‌متر به دلیل تراکم نامطلوب تعداد انشعابات سنبله کاهش یافته و سهم دانه ها از مواد فتوسنتزی کم شده ودر نتیجه وزن هزار دانه کاهش یافته است این نتیجه را گزارش با سایر محققین مطابقت دارد (۱۸، ۲۱ و ۲۲).

اثر متقابل میزان کود نیتروژن و فاصله ردیف بوته بروزن هزار دانه در سطح آماری یک درصد معنی دار شده است لذا ۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن وفاصله ردیف ۱۵ سانتی‌متر می تواند بیشترین تاثیر را بر وزن هزاردانه (۲/۸ گرم داشته باشد) (جدول ۳).

درصد موسیلاژ

مصرف نیتروژن به صورت معنی داری درصد موسیلاژ را تحت تاثیر قرار داد (جدول۲) مصرف میزان ۵۰ کیلوگرم نیتروژن باعث تولید بیشترین درصد موسیلاژ به عبارت دیگر۸/۹٪ در مقایسه با تیمار شاهد و۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن با میانگین۸/۲۲۲٪ کمترین درصد موسیلاژ دانه را تو لید کرد (شکل۷).

با در نظر گرفتن اینکه عملکرد موسیلاژ در هکتار از حاصلضرب عملکرد دانه و درصد موسیلاژ حاصل می شود می توان دریافت که علت اصلی بالا بودن عملکرد موسیلاژ در این تیمارها بالا بودن عملکرد دانه ودرصد موسیلاژ می تواند باشد (۲۱).

جدول۳: مقایسه میانگین صفات مختلف براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن برای سطوح مختلف نیتروژن و فاصله ردیف کاشت و تأثیر متقابل آن‌ها

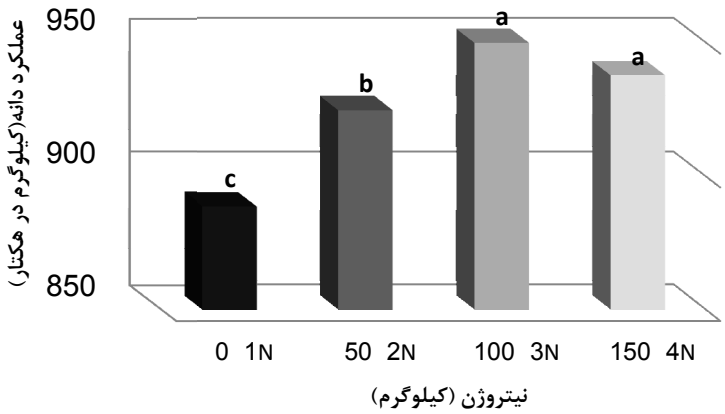
متغیر	ارتفاع بوته (سانتی متر)	درصد (موسیلاژ)	عملکرد دانه (کیلو گرم در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)
کود نیتروژن				
N1= ۰	۳۹/۰b	۸/٤b	۸۸۹/۰c	۲/٥c
N2= ٥۰	٤۱/۰b	۸/۹a	۹۲٥/۰b	۲/۷b
N3= ۱۰۰	٤۲/٥a	۸/۷a	۹٥۰/۰a	۲/۷b
N4= ۱٥۰	٤۳/۰a	۸/۲b	۹۳۸/۰a	۲/۹a
فاصله ردیف کاشت				
D1=15	۳۸/۷b	۸/٤b	۹۱۷/٥a	۲/٥b
D2=20	٤۱/۸b	۸/۸b	۹۱٦/۰a	۲/۸a
D3=25	٤۲/۰a	۸/٤b	۹۱٥/۰a	۲/۸a
اثر متقابل				
D1×N1	٤۱/٥۰cd	۸/٦۰abcd	۹۱۲/۳۰bcd	۲/۲٥e
D2×N1	۳۸/۹۷e	۸/٤۷bcd	۹۰۸/۷۰d	۲/۷۰c
D3×N1	۳۸/۷۷e	۸/۲۰de	۹۱۰/۷۰cd	۲/۷۰c
D1×N2	۳۹/۷۳e	۹/۳۳a	۹۱٤/۳۰abcd	۲/۸۰a
D2×N2	٤۱/۲۳d	۸/۹۳ab	۹۱٤/۳۰adcd	۲/۷۸ab
D3×N2	٤۰/۹۷d	۸/٦۰abc	۹۱٥/۰۰abc	۲/۷٥abc
D1×N3	٤۲/۷۳ab	۸/٦۳abcd	۹۲۰/۳۰a	۲/۷۷ab
D2×N3	٤۲/٥۰cd	۸/٦۰abcd	۹۱٦/۷۰abc	۲/۷٥abc
D3×N3	٤۲/۱۳bc	۸/٦۰abcd	۹۱۸/۰۰abc	۲/٤٦d
D1×N4	٤۲/۹۷a	۸/٤۰cde	۹۲۰/۰۰ab	۲/۷٤bc
D2×N4	٤۳/۷۰a	۸/٦۰abcd	۹۱۸/۰۰abc	۲/۷۳abc
D3×N4	٤۲/۷۳ab	۸/۰۰e	۹۱۷/۷۰abc	۲/۷۰c

حروف غیر مشابه بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪ می‌باشد

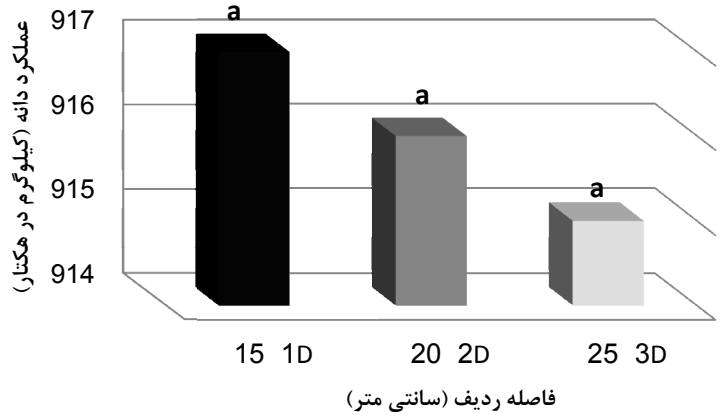
در گیاه اسفرزه عمومی ترین منابع موسیلاژ دانه ها هستند و کود نیتروژن باعث افزایش تعداد ووزن و عملکرد دانه ها میگردد تعداد کیسه ها و کانال ها و سلول های تولید کننده موسیلاژ افزایش می یابد.

اثر فاصله ردیف بر درصد موسیلاژ نیز در سطح احتمال پنج درصد معنی دار شد (جدول۲). بیشترین درصد موسیلاژ با میانگین معادل ۸/۸۱٪ مربوط به فاصله ردیف ۲۰ سانتی متر بود وکمترین درصد موسیلاژ دانه مربوط به فاصله ردیف ۲۵ سانتی متر با میانگین ۸/۳۵٪ می باشد (شکل۸).

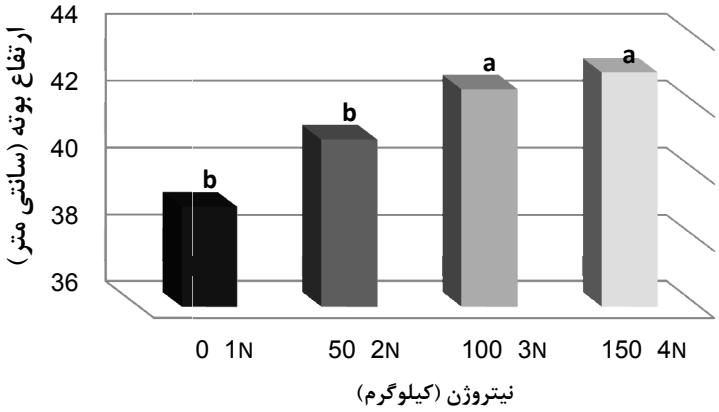
اثر متقابل کود نیتروژن و فاصله کاشت بر درصد موسیلاژ معنی دار نگردید و این مسئله نشان می‌دهد این دو عامل به صورت مستقل از هم بر درصد موسیلاژ اثر می گذارند.



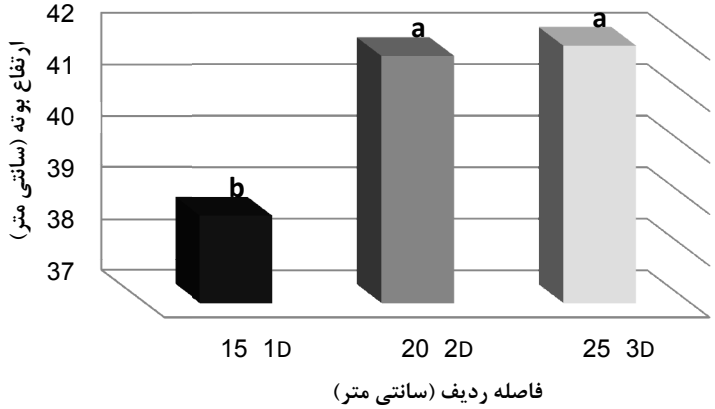
شکل۱- اثر نیتروژن بر عملکرد دانه(کیلوگرم در هکتار)



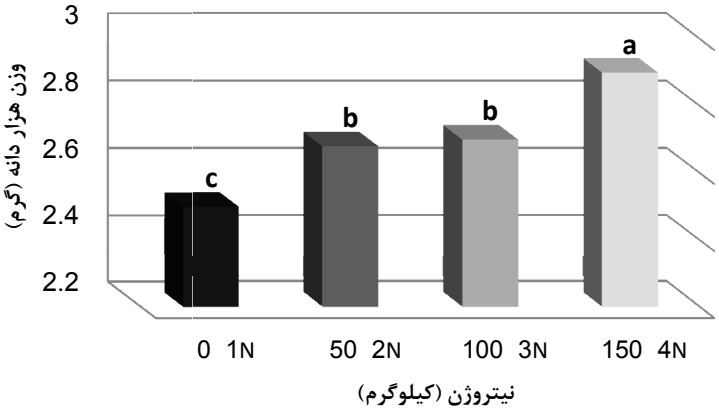
شکل ۲- اثر فاصله ردیف بر عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)



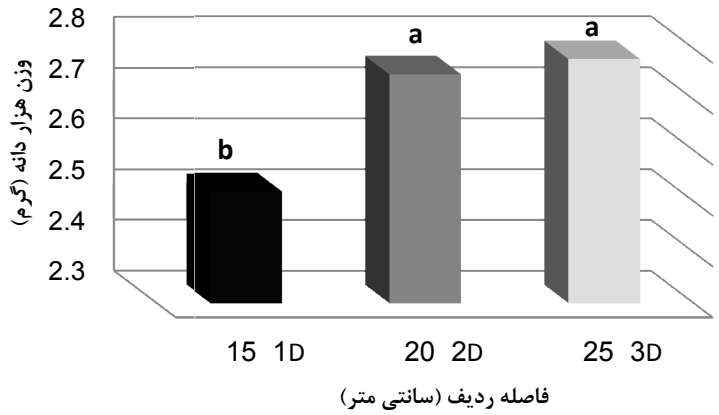
شکل۳- اثر نیتروژن بر ارتفاع بوته(سانتی متر)



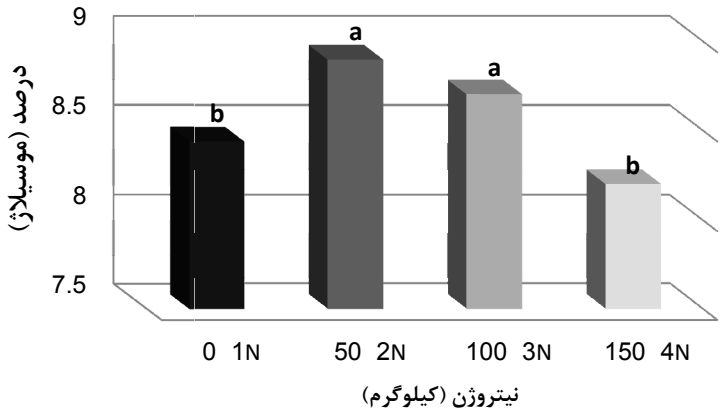
شکل٤- اثر فاصله ردیف بر ارتفاع بوته(سانتیمتر)



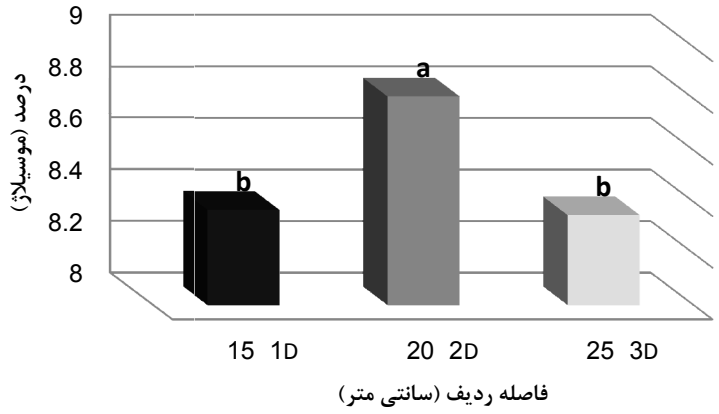
شکل۵- اثر نیتروژن بر وزن هزار دانه



شکل٦- اثر فاصله ردیف بر وزن هزار دانه



شکل۷- اثر نیترون بر درصد موسیلاژ



شکل۸- اثر فاصله ردیف بر درصد موسیلاژ

نتیجه گیری نهایی

اثر تیمار های مختلف نیتروژن (صفر، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلو گرم در هکتار) و فاصله ردیف های کاشت (۱۵، ۲۰ و ۲۵ سانتی متر) بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه اسفرزه نشان داد

بیشترین اندازه ارتفاع گیاه مربوط به۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن با میانگین ٤٢/٩٦ سانتی‌متر و کمترین آن مربوط به تیمار شاهد بود. کمترین ارتفاع مربوط به فاصله ردیف کاشت ۱۵سانتی‌متر با میانگینی ٤١/١٥ سانتی‌متر و بیشترین ارتفاع ساقه مر بوط به فاصله ردیف کاشت ۲۵ سانتی متر با طول ٤١/٦٦ سانتی‌متر بود.

تیمار کودی ۵۰ کیلوگرم در هکتار با ۸/۸۵٦٪ دارای بیشترین درصد موسیلاژ و با مصرف ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگینی ۸/۲۲۲٪ کمترین درصد موسیلاژ دانه به دست آمد.

بیشترین درصد موسیلاژ با میانگینی معادل ۸/٦٦٧ مربوط به فاصله ردیف ۲۵ سانتی متر و کمترین درصد موسیلاژ دانه مربوط به تیمار با فاصله ردیف ۱۵ سانتی‌متر با میانگین ۸/۳۳۰ ٪ بود.

اثر سطوح مختلف کود نیتروژن و فاصله ردیف بر وزن هزار دانه و همچنین اثر متقابل آنها در سطح احتمال آماری یک درصد معنی دار شد.

منابع

۱- امیدبیگی، ر. ۱۳۷۸. رهیافتهای تولید و فرآوری گیاهان داروئی، جلد اول، چاپ دوم، انتشارات طراحان نشر، تهران.

۲- فخر طباطبائی، م. ۱۳٦۹. تحقیقی درباره اسفرزه ایرانی، چهارمین سمینار گیاهان دارویی ایران، دانشکده داروسازی دانشگاه علوم پزشکی تهران.

۳- محبی، م. ۱۳۷۹. تاثیر تاریخ کاشت وزارت بر رشد، نمو، عملکرد و ماده موثره اسفرزه در منطقه زنجان پایان نامه کارشناسی ارشد باغبانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

4- Board, N. 2002. Heabs, cultivation and theiy utilization. Asia Pacific Business, Lnc. India PP: 216 – 228

5- Omidbaigiy, R. and Moheby, M. 2002. The influence of sowing dates and nitrogen fertilizeyonthe prodvctivity of Planta go ovata , Pokistan jovanol of Biological scien , S : 666 – 658.

6- Yadav , R. D. G., Reshwa, L. and Yaduv, S. S. 2002. Effect of interate use of fum, area and salphar on groth and yield of isabgol (plantago ovata)

7- Franz, C. and Kirsch, C. 1974. Growth and flower formation by Matricaria chamimilla in relation to varied nitrogen and potassium nutrition. Gartenbauwissens chaft. 39 : 9 – 19.

8- Gilbert, N. W. and Tucker, T. C. 1987. Growth yield and yield components of sunflower as affected by source , rate and time of application of nitrogen. Agron. S.49: 54 – 56.

9-Janick, J. and Simon, I. E. 1993. Newcropa willey, New York. Pp: 636-.

10- Kouchaki, A., Rashed Mohasel, H., Nasiry, M. and SadrAbadi, M. 1991. Principles of growth and development of crop plant. Razavi Cultural Association Publication. Pp:403.

11- Omidbeigi, R. 2000. Production and processing of medicine plants. Astan Ghods Razavi Publication. 2: 250-263.

12- Baghalian, K. 1999. Effects of Air Humidity and Soil Moisture on Quality and Quantity of Mucillage in Seed of Plantago ovata Forsk. M.Se . Thesis, University of Tehran, Iran.

13- Chevallier, A. 1996. The Encyclopedia of Medicinal Plants. Dorling Kindersley, London, UK.

14- Gupta, R. 1987. Medicinal and Aromatic Plants. Handbook of Agriculture, Indian Council of Agriculture Research, New Delhi, India, pp. 1188-1224.

15- Handa, S. S. and Kaul, M. K. 1999. Supplement to Cultivation and Ctilization of Medicinal Plants. Regional Research Laboratory Council of Seientific and Industrial Research, Jammu – Tawi, India.

16- Koul, A. K. and Sareen, S. 1999. Plantago ovata Forsk: Cultivation, Botany, Utilization and Improvement. In: " Supplement to Cultivation and Utilization of Medicinal Plants. " (Eds): Hand, S.S. and Kaul, M. K. Regional Research Laboratory Council of Scientific and Industrial Research, Jammu –Tawi, India. PP. 477 – 495

17- Omidbaigi, R. 2000. Approaches to Production and Processing of Medicinal Plants. Tarrahane Nashr Pub., Tehran, Iran.

18- Wolver, T. M. S., Jenkins, D. J. A., Mueller, S., Boctor, D. L. and Ransom, T. P. P. 1994. Method of Administration Influences the Serum Cholesterol- lowering Effects of Psyllium. Amer. J. Clinic. Nutrit., 59 : 1055 – 1059.

19- Yanive, Z . and Palevitch , D. 1982. Effect of Drought on the Secondary Metabolites of Medicinal and Aromatic Plants. In: " Cultivation and Utilization of Medicinal Plants" . (Eds): Atal , C.K. and Kapur, B. M., CSIR Jammu-Tawi, India, pp. 1-22

20- Burnsid, O. C.1979. Sogbean growth as effected by weed removal, Caltivar and Row Spacing. Weed science. 27 : 562 – 565.

21- Reiss, W. D. and sher wood, L.V. 1963. Effect of row spacing seeding rate and potassium and calcium hydroxide additions on sogbean yields on soils of southern Illinois. J.55 : 431 – 438.

22- Rumawas , F. B., Blair, O. and bula, R. Y. 1971. Micro environment and plan characteristics of corn planted at two row spacing Crop Sci.11: 320-323.