

## اثر کاربرد مقادیر مختلف نیتروژن و تغییر فاصله کاشت بر عملکرد و میزان موسیلاژ گیاه دارویی 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 دارویی است ارزیابی عواملی که می تواند بر رشد، نمو عملکرد و میزان موسیلاژ اسفرزه موثر باشد مهم به نظر می رسد. لذا در این کار تحقیقی اثر تیمارهای مقادیر مختلف نیتروژن ( صفر، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰) کیلوگرم در هکتار) و فاصله ردیف های ( ۱۵، ۲۰، ۲۵ سانتی متر) با چهار تکرار مورد ارزیابی قرار گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های 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 و درصد موسیلاژ و ارتفاع 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 و فاصله ردیف روی وزن هزار دانه در سطح ۱٪ موثر و معنی 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 اسفرزه در فواصل ۱۵ سانتی متر بود. در این بررسی بیشترین درصد موسیلاژ متعلق به تیمار مصرف ۵۰ کیلوگرم نیتروژن و فاصله ردیف های کاشت ۲۰ سانتی متر بدست آمد.

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

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

## مقدمه

اسفرزه گیاهی است علفی و یکساله و متعلق به تیره بارهنگ « *Plantaginaceae* » منشا این گیاه شرق مدیترانه و هند گزارش شده است. و در نواحی گرم و معتدل در عرض جغرافیایی ۲۶ تا ۳۶ درجه شمالی در سطح وسیعی می روید. گونه های اسفرزه بومی نواحی مدیترانه و غرب آسیا هستند و تا غرب پاکستان ادامه دارند (۵ و ۱۴). اسفرزه از زمان های بسیار قدیم به عنوان گیاه دارویی شناخته شده است و در دهه های اخیر کشت می شود (۲، ۳، ۱۰ و ۲۲). دانه ها و برگهای اسفرزه محتوی موسیلاژ، تانن، روغن، مقدار زیادی از ماده آلبومینوس، گلیکوزیدهای غیرفعال یعنی آکوبین ( $C_{13}H_{19}O_8H_{20}$ ) و یک قند پلاتیتوز می باشد (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 ۱۶). این گیاه به لحاظ اقتصادی در بعضی مناطق ایران کشت می شود و به علت وجود خواص موسیلاژی در بذور گیاه اسفرزه از گونه پسلیوم 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 (۱۶، ۱۷ و ۲۲). با افزایش مصرف نیتروژن فاکتور تورم کاهش می یابد (۴).

همچنین از موسیلاژها در فرمولاسیون داروهای ضد سرفه نظیر قطره، شربت و قرص به خوبی استفاده می شود در تحقیق بر روی 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 و گاه کلش گردید (۶). در آزمایشی دیگر در منطقه زنجان نشان دادند مصرف مقدار نیتروژن در سطح ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار به صورت معنی داری میزان موسیلاژ و عملکرد گیاه اسفرزه را افزایش داد (۱۶). 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 در حد ۸۰ - ۴۰ کیلوگرم در هکتار گزارش کرده اند. در تحقیق حاضر دو مورد از عوامل مهم شامل فاصله ردیف کاشت و مقادیر مختلف نیتروژن بر عملکرد و موسیلاژ اسفرزه مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به این که منطقه جیرفت

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

## مواد و روش ها

این تحقیق در مزرعه آموزشی - پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی جیرفت اجرا گردید شهرستان جیرفت با طول جغرافیایی ۴۷ درجه و ۵۷ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۲۸ دقیقه شمالی و با ارتفاع ۶۲۵/۶ متر از سطح دریا قرار دارد بافت خاک مزرعه بر اساس جدول ۱ سیلتی - لومی  $pH = 7/7$  بوده آنالیز خاک نشان داد میزان فسفر قابل جذب  $7/7$  ppm میزان پتاسیم قابل جذب  $190$  ppm و میزان نیتروژن کل  $33\%$  می باشد و EC خاک  $0/6$  میلی موس بر سانتی متر است.

جدول شماره ۱: نتایج شیمیایی و مکانیکی خاک منطقه مورد آزمایش

بافت خاک	پتاس قابل جذب (ppm)	pH	فسفر قابل جذب (ppm)	نیتروژن (%)	هدایت الکتریکی ( $\mu\text{m/cm}$ )	درصد اشباع SP	میانگین کل
سنلتی لوم	۱۹۰	۷/۷	۷/۸	۳۳	۰/۶	۲۷	

آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ۳ بار تکرار به انجام رسید. میزان نیتروژن از منبع اوره  $46\%$  در چهار سطح صفر، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ کیلوگرم و فاصله کاشت در سه سطح ۱۵، ۲۰، ۲۵ سانتی متر در نظر گرفته شد هر کرت آزمایشی به ابعاد ۶ متر طول و ۳ متر عرض و فاصله بین کرت ها ۱ متر و بین تکرارها  $1/5$  متر در نظر گرفته شد. برداشت از تاریخ بیستم فروردین ماه لغایت دهم اردیبهشت ماه در دو مرحله انجام گردید. نمونه برداری از داخل کرت ها با در نظر گرفتن اثر حاشیه ای یعنی حذف نیم متر از طرفین و ابتدا 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 و میزان موسیلاژ از هر کرت مساحت ۴ مترمربع نمونه برداری انجام شد. گرفت بعد از خشک شدن گل های مربوط به هر کرت از هر کرت به مقدار لازم به آزمایشگاه منتقل شد و با روش خیساندن دانه بعد از ۲۴ ساعت و قرار دادن یک گرم از دانه ها در ۲۰ 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 میانگین ها 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 (جدول ۲). مقایسه میانگین تیمارها نشان داد مصرف ۱۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به طور معنی داری باعث عملکرد دانه بیشتر (۹۳۸ و ۹۵۰ کیلوگرم در هکتار) در مقایسه با تیمار شاهد (۸۸۹ کیلوگرم در هکتار) بود (جدول ۳). 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 نهایی دانه معنی دار نمی باشد (شکل ۱).

در این آزمایش دو عامل کود نیتروژن و فاصله ردیف به صورت مستقل بر عملکرد نهایی دانه تاثیر گذاشته و افزایش نیتروژن باعث افزایش سطح فتوسنتز کننده گردیده و در نهایت افزایش عملکرد دانه را باعث گردیده است (شکل ۲). این نتیجه با گزارش های سایر محققین مطابقت دارد (۱۶، ۱۷، ۱۹، ۲۰ و ۲۲).

جدول ۲: نتایج تجزیه واریانس صفات مختلف اسفرزه تحت تاثیر مقادیر مختلف نیتروژن و فاصله های کاشت

میانگین مربعات				درجه آزادی	منابع تغییرات
وزن هزاردانه	درصد موسیلاژ	ارتفاع گیاه	عملکرد دانه		
۰/۰۴۳۲۷	۲۶/۶۹	۰/۴۴	۲۰۰/۶۹ <sup>ns</sup>	۳	تکرار
۰/۳۹۳۷۱	۲۳۴/۵۹**	۸۷/۳۴**	۴۶۲۴/۳*	۳	نیتروژن N
۰/۲۴۳۷۱۰	۲۴۵/۳۳*	۴۷/۲۵*	۱۰۰/۰۰ <sup>ns</sup>	۲	فاصله ردیف D
۰/۱۵۴۴	۲۸	۶/۲۵	۱۴۴۷	۶	اثر متقابل D, N
۰/۰۰۸۲۶	۵/۴	۰/۴	۳۹۷/۶	۳۳	خطای آزمایش
۱۳/۱ %	۱۸۷/۱	۱۰/۹۹%	۸/۴۴%		درصد تغییرات (%)

ns غیر معنی دار، \* معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و \*\* معنی دار در سطح احتمال ۱٪

## ارتفاع گیاه

اثر نیتروژن بر ارتفاع گیاه معنی دار بود (جدول ۲) بلندترین ارتفاع بوته با مصرف ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن با میانگین ۴۳ سانتی متر به دست آمد که بطور معنی داری با تیمار شاهد اختلاف داشت (جدول ۳). نیتروژن عاملی است که طول میانگره ها را افزایش داده و موجب رشد و افزایش ارتفاع بیشتر گیاه می گردد (شکل ۳). به همین جهت اگر نیتروژن قبل از به پایان رسیدن رشد طولی ساقه در اختیار گیاه قرار گیرد. تاثیر خود را بر ارتفاع گیاه ظاهر خواهد کرد. در غیر این صورت 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 گزارش های سایر متخصصین مطابقت دارد (۶). اثر فاصله ردیف های کاشت بر ارتفاع ساقه اسفرزه معنی دار بود (شکل ۴). تیمار فواصل ردیف کاشت ۲۵ سانتی متر بیشترین

با طول ساقه ۴۲ سانتی متر بیشترین طول ساقه را به میزان ۴۲ 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 به صورت معنی داری وزن هزار دانه را تحت تاثیر قرار داد (شکل ۵). 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 برون هزاردانه با میانگین ۲/۹ گرم و همچنین کمترین عملکرد وزن هزار دانه مربوط به تیمار شاهد عدم مصرف نیتروژن با میانگین ۲/۵ گرم بود (جدول ۳).

با توجه به این که نیتروژن رشد رویشی را تحریک می کند بر اثر تحریک جوانه ها در ساقه و در نتیجه افزایش انشعاب ساقه ها و افزایش تعداد گل در بوته و در نتیجه تعداد ووزن دانه ها در بوته می گردد. و نیز می تواند باعث افزایش سطح برگ دوام برگ و نیز افزایش تعداد انشعابات گل گردد. این نتیجه با گزارش سایر محققین مطابقت دارد (۱۵ و ۱۲ و ۶ و 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 سانتی متر بین ردیف های کاشت نسبت به سایر فواصل بیشترین تاثیر را بر وزن هزار دانه داشته است تیمار فاصله ردیف ۱۵ سانتی متر با میانگین ۲/۵۲ گرم کمترین میزان وزن هزار دانه را تولید نمود (شکل ۶). دلیل آن شاید توزیع مناسب بوته در واحد سطح کاهش رقابت برای جذب نور و حرارت، افزایش شاخص سطح برگ، افزایش تولیدات فتوسنتزی و تخصیص بهتر آن به دانه باشد. در فاصله ردیف های کاشت ۲۵ سانتی متر به دلیل تراکم مطلوب گیاه بهتر رشد کرده است و اجزای عملکرد تعداد و انشعابات سنبله و تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه افزایش یافته است ولی فاصله ردیف ۱۵ سانتی متر به دلیل تراکم نامطلوب تعداد انشعابات سنبله کاهش یافته و سهم دانه ها از مواد فتوسنتزی کم شده و در 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 برون هزار دانه در سطح آماری یک درصد معنی دار شده است لذا ۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن و فاصله ردیف ۱۵ سانتی متر می تواند بیشترین تاثیر را بر وزن هزاردانه (۲/۸ گرم داشته باشد) (جدول ۳).

درصد موسیلاژ

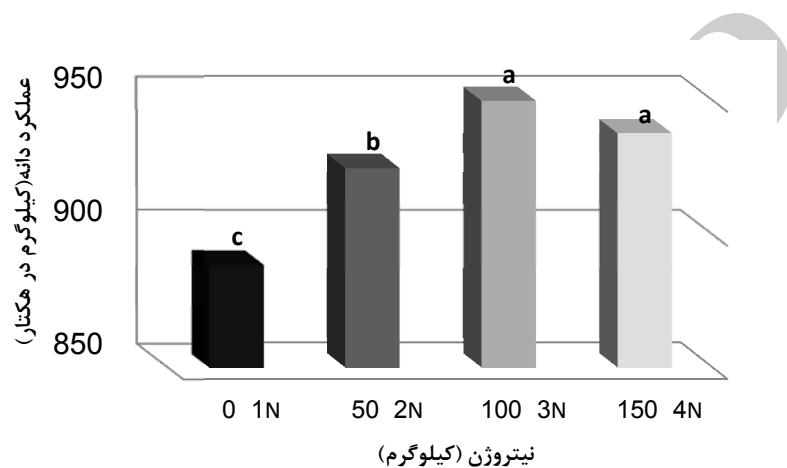
مصرف نیتروژن به صورت معنی داری درصد موسیلاژ را تحت تاثیر قرار داد (جدول ۲) مصرف میزان ۵۰ کیلوگرم نیتروژن باعث تولید بیشترین درصد موسیلاژ به عبارت دیگر ۸/۹٪ در مقایسه با تیمار شاهد و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن با میانگین ۸/۲۲۲٪ کمترین درصد موسیلاژ دانه را تولید کرد (شکل ۷).  
 با در نظر گرفتن اینکه عملکرد موسیلاژ 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 و درصد موسیلاژ می تواند باشد (۲۱).

جدول ۳: مقایسه میانگین صفات مختلف براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن برای سطوح مختلف نیتروژن و فاصله ردیف کاشت و تاثیر متقابل آنها

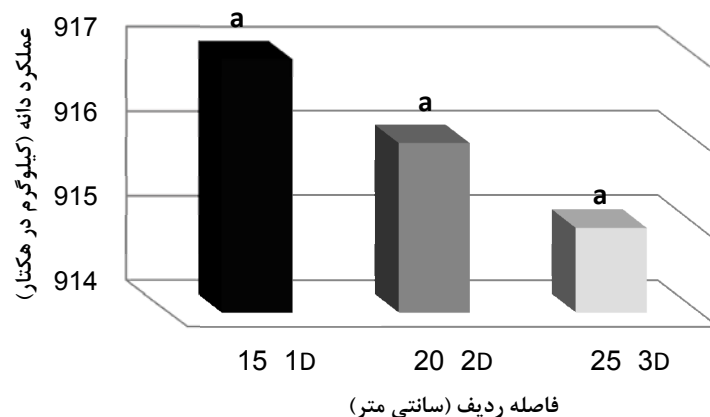
متغیر	ارتفاع بوته (سانتی متر)	درصد (موسیلاژ)	عملکرد دانه (کیلو گرم در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)
کود نیتروژن				
N1= ۰	۳۹/۰b	۸/۴b	۸۸۹/۰c	۲/۵c
N2= ۵۰	۴۱/۰b	۸/۹a	۹۲۵/۰b	۲/۷b
N3= ۱۰۰	۴۲/۵a	۸/۷a	۹۵۰/۰a	۲/۷b
N4= ۱۵۰	۴۳/۰a	۸/۲b	۹۳۸/۰a	۲/۹a
فاصله ردیف کاشت				
D1=15	۳۸/۷b	۸/۴b	۹۱۷/۵a	۲/۵b
D2=20	۴۱/۸b	۸/۸b	۹۱۶/۰a	۲/۸a
D3=25	۴۲/۰a	۸/۴b	۹۱۵/۰a	۲/۸a
اثر متقابل				
D1×N1	۴۱/۵۰cd	۸/۶۰abcd	۹۱۲/۳۰bcd	۲/۲۵e
D2×N1	۳۸/۹۷e	۸/۴۷bcd	۹۰۸/۷۰d	۲/۷۰c
D3×N1	۳۸/۷۷e	۸/۲۰de	۹۱۰/۷۰cd	۲/۷۰c
D1×N2	۳۹/۷۳e	۹/۳۳a	۹۱۴/۳۰abcd	۲/۸۰a
D2×N2	۴۱/۲۳d	۸/۹۳ab	۹۱۴/۳۰abcd	۲/۷۸ab
D3×N2	۴۰/۹۷d	۸/۶۰abc	۹۱۵/۰۰abc	۲/۷۵abc
D1×N3	۴۲/۷۳ab	۸/۶۳abcd	۹۲۰/۳۰a	۲/۷۷ab
D2×N3	۴۲/۵۰cd	۸/۶۰abcd	۹۱۶/۷۰abc	۲/۷۵abc
D3×N3	۴۲/۱۳bc	۸/۶۰abcd	۹۱۸/۰۰abc	۲/۴۶d
D1×N4	۴۲/۹۷a	۸/۴۰cde	۹۲۰/۰۰ab	۲/۷۴bc
D2×N4	۴۳/۷۰a	۸/۶۰abcd	۹۱۸/۰۰abc	۲/۷۳abc
D3×N4	۴۲/۷۳ab	۸/۰۰e	۹۱۷/۷۰abc	۲/۷۰c

حروف غیر مشابه بیانگر اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ می باشد

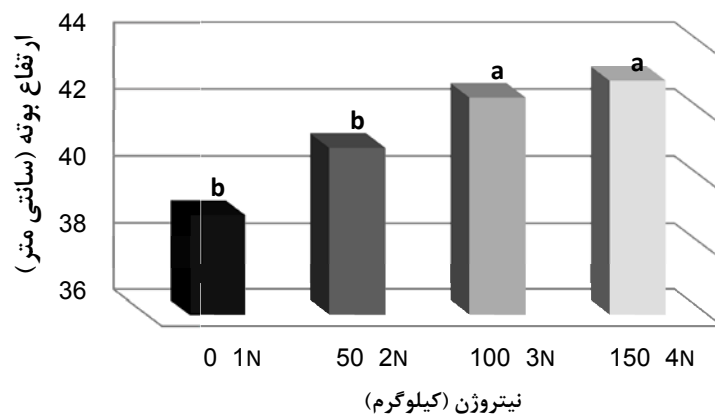
در گیاه اسفرزه عمومی ترین منابع موسیلاژ دانه ها هستند و کود نیتروژن باعث افزایش تعداد وزن و عملکرد دانه ها میگردد تعداد کیسه ها و کانال ها و سلول های تولید کننده موسیلاژ افزایش می یابد. اثر فاصله ردیف بر درصد موسیلاژ نیز در سطح احتمال پنج درصد معنی دار شد (جدول ۲). بیشترین درصد موسیلاژ با میانگین معادل ۸/۸۱٪ مربوط به فاصله ردیف ۲۰ سانتی متر بود و کمترین درصد موسیلاژ دانه مربوط به فاصله ردیف ۲۵ سانتی متر با میانگین ۸/۳۵٪ می باشد (شکل ۸). اثر متقابل کود نیتروژن و فاصله کاشت بر درصد موسیلاژ معنی دار نگردید و این مسئله نشان می دهد این دو عامل به صورت مستقل از هم بر درصد موسیلاژ اثر می گذارند.



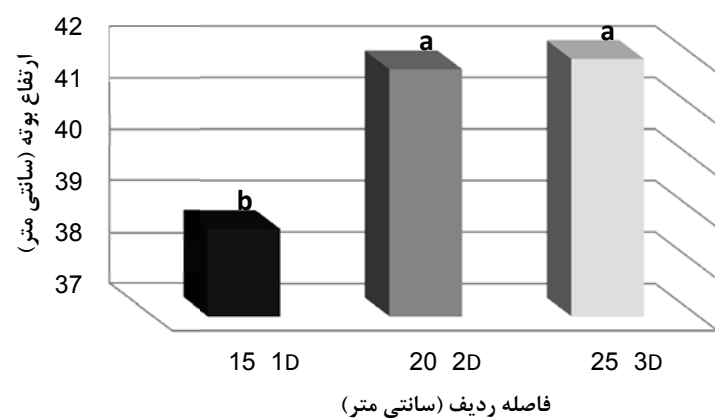
شکل ۱- اثر نیتروژن بر عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)



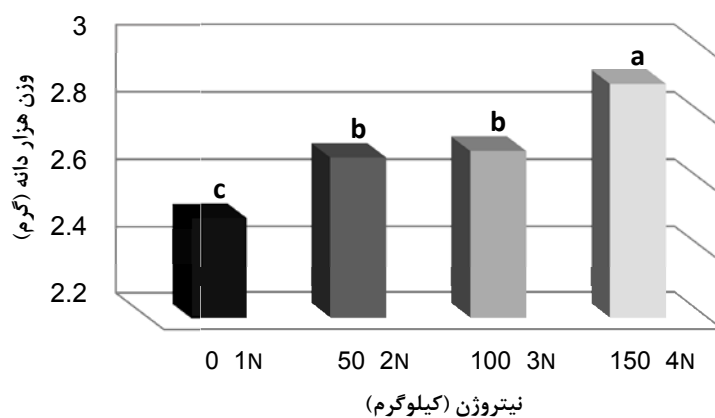
شکل ۲- اثر فاصله ردیف بر عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)



شکل ۳- اثر نیتروژن بر ارتفاع بوته (سانتی متر)

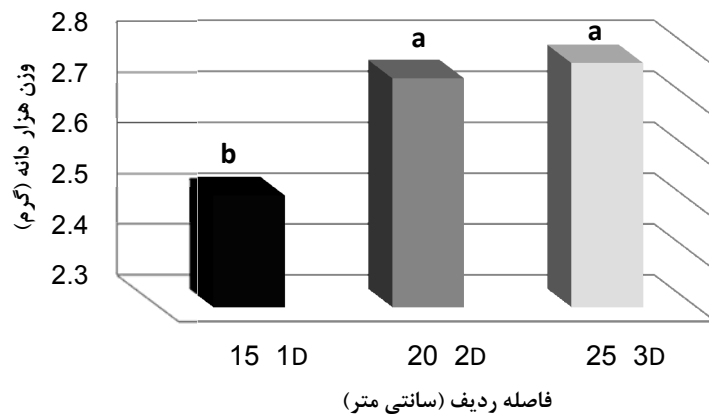


شکل ۴- اثر فاصله ردیف بر ارتفاع بوته (سانتی متر)

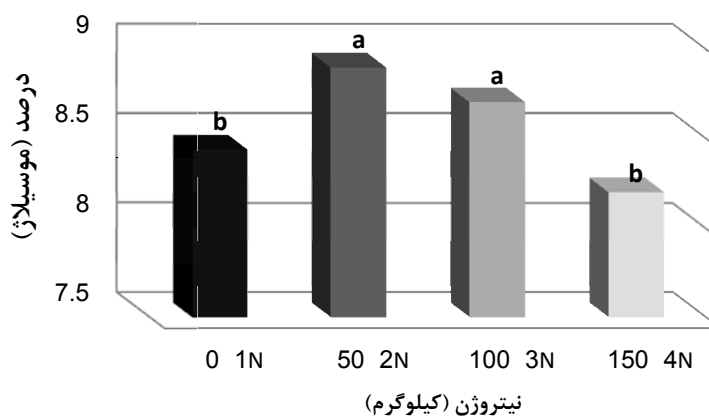


شکل ۵- اثر نیتروژن بر وزن هزار دانه

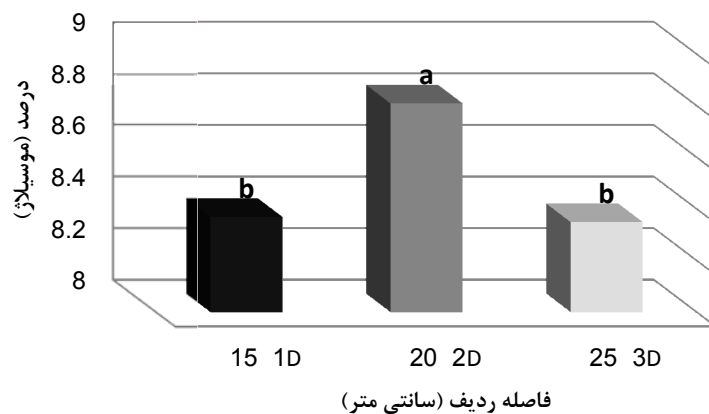




شکل ۶- اثر فاصله ردیف بر وزن هزار دانه



شکل ۷- اثر نیترژن بر درصد موسیلاژ



شکل ۸- 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 به ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن با میانگین ۴۲/۹۶ سانتی متر و کمترین آن مربوط به تیمار شاهد بود. کمترین ارتفاع مربوط به فاصله ردیف کاشت ۱۵ سانتی متر با میانگینی ۴۱/۱۵ سانتی متر و بیشترین ارتفاع ساقه مربوط به فاصله ردیف کاشت ۲۵ سانتی متر با طول ۴۱/۶۶ سانتی متر بود.

تیمار کودی ۵۰ کیلوگرم در هکتار با ۸/۸۵۶٪ 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 ۸/۶۶۷٪ مربوط به فاصله ردیف ۲۵ سانتی متر و کمترین درصد موسیلاژ دانه مربوط به تیمار با فاصله ردیف ۱۵ سانتی متر 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- امیدبگی، ر. ۱۳۷۸. رهیافتهای تولید و فرآوری گیاهان داروئی، جلد اول، چاپ دوم، انتشارات طراحان نشر، تهران.
- ۲- فخر طباطبائی، م. ۱۳۶۹. 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 they utilization. Asia Pacific Business, Lnc. India PP: 216 – 228
- 5- Omidbaigi, R. and Moheby, M. 2002. The influence of sowing dates and nitrogen fertilizey on the productivity 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. Newcropla 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, Cultivar 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.

Archive of SID