

همبستگی اجزای عملکرد با تولید کمی و کیفی دانه گیاه دارویی اسفرزه *Plantago ovata* در شرایط دیم مراوه تپه

• محمدعلی دری

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان

تاریخ دریافت: اسفندماه ۱۳۸۵ تاریخ پذیرش: مرداد ماه ۱۳۸۶

Email: mohamaddori@yahoo.com

چکیده

برای تعیین همبستگی تولید کمی و کیفی دانه گیاه دارویی اسفرزه *Plantago ovata* و اجزای عملکرد، بذر این گیاه در ایستگاه تحقیقات منابع طبیعی مراوه تپه در استان گلستان در شرایط دیم با فاصله ۲، ۴ و ۱/۲۵ سانتی متر روی ردیف کشت شدند. آزمایش به صورت بلوک های کامل تصادفی انجام شد. برای اندازه گیری پارامترهای تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبله در واحد سطح، وزن هزار دانه و وزن خشک اندام هوایی در واحد سطح، در هر کرت تعداد پنج بوته بصورت تصادفی انتخاب و میانگین ها در روابط رگرسیونی استفاده شد. اختلاف عملکرد دانه در واحد سطح تحت تأثیر تراکم در سطح ۵ درصد معنی دار شد. همبستگی عملکرد دانه با تعداد سنبله در متر مربع و وزن خشک اندام هوایی به ترتیب در سطح یک درصد، و همبستگی تولید موسیلاژ دانه با تعداد سنبله در مترمربع در سطح پنج درصد معنی دار شد.

کلمات کلیدی: اجزای عملکرد، تولید کمی و کیفی، *Plantago ovata*

Pajouhesh & Sazandegi No 79 pp: 173-178

Determination of coloration between yield components with quantity and quality seed yield in *Plantago ovata*

By: M.A. Dorri, Member of Scientific Board of Agricultural and Natural Resources Research Center of Golestan Province.

This study was conducted to determine of yield component relation with quantity and quality yield of isabgol (*Plantago ovata* Forsk.) in dryland condition in 2004. Isabgol is an annual herb cultivated as a medicinal plant. The experiment was designed in a complete randomized block with three replications in Maraveh- Tapeh station, in north east of Golestan province. The treatments comprised: Three seeding rates: 2, 4 and 6 Kg/ha (20 Cm between and 4, 2 and 1.25 cm on rows respectively). Seed yield and four of its components, namely: Number of spikes per area (SP), number of seed per spike (SEP), 1000- seeds weight (SW) and shoot weight (SHW) were studied. Results indicated that seeding rates effect were significant on seed yield ($p < 0.05$), SP ($p < 0.01$), SEP ($p < 0.01$) and SHW ($p < 0.05$), but there were not significant SW and mucilage content. SP was found to be an important component of seed yield and its relationship with seed yield was affected by seeding rate. SW unaffected by seeding rates but as a component of seed yield it was the least important of the three components measured. SP was as important as SEP as a component of seed yield, and was highly correlated with seed yield.

Key words: *Plantago ovata*, Seeding rates, Seed yield, Mucilage

مقدمه

Plantago ovata گیاهی یکساله و از خانواده پلانتاژیناسه می‌باشد. Dhar و همکاران بیان نمودند که در میان ۲۸۰ گونه از جنس *Plantago* از لحاظ اقتصادی تنها گونه *P. ovata* به عنوان منبع تجاری موسیلاژ اهمیت دارد (۷). Hanson و همکاران (۱۱) نیز اظهار داشتند که در بیش از دویست گونه از این جنس، دو گونه *Psyllium, Ovata* به علت کاربردهایی که در صنایع غذایی و دارویی دارند از ارزش تجاری بالایی برخوردار هستند و در کشورهای هند و پاکستان در سطح وسیع کشت می‌شوند. دانه این گیاه و فرآورده‌های آن در صنایع داروسازی در تولید ترکیبات ملیین (۱) و همچنین به بیان Dinda و Craker (۸)، Gupta و همکاران (۱۰)، Trautwein و همکاران (۱۸) در داروهای کاهش کلسترول خون استفاده می‌شود. این گیاه از لحاظ خصوصیت پنجه زنی، شکل سنبله و حتی شکل دانه با گیاه گندم شباهت‌های ظاهری دارد به طوری که در برخی نقاط هند این گیاه را گندم هندی (Indian wheat) نام نهاده‌اند (۶).

تراکم کاشت از جمله عوامل مهم و موثر بر رشد و نمو، عملکرد و اجزای عملکرد محصولات زراعی می‌باشد. Antonovics و Primack اجزای عملکرد را در گیاه *Plantago lanceolata*، تعداد سنبله در گیاه، تعداد کپسول در سنبله، تعداد دانه در کپسول و وزن هزاردانه اعلام کردند (۱۷). معمولاً در گندم برای محاسبه عملکرد دانه از سه جز اصلی عملکرد یعنی تعداد سنبله در متر مربع، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه استفاده می‌شود (۹). اصغری پور و رضوانی مقدم اثر تیمار مقادیر بذر (۴)، ۶، ۸ و ۱۲ کیلوگرم در هکتار) بر روی خصوصیات مورفولوژیکی گیاه *P. ovata* شامل ارتفاع گیاه، تعداد سنبله یا تعداد پنجه را معنی دار

اعلام نمودند (۲). همچنین آن‌ها نشان دادند در شرایط آزمایشی مشهود افزایش تراکم باعث افزایش تولید شده به طوری که افزایش میزان کشت تا ۱۲ کیلوگرم در هکتار بیشترین تولید بذر و پس از آن افت تولید را داشته است.

نجفی با کشت ۰/۳۴، ۱/۰۲، ۱/۷، ۲/۴ کیلوگرم بذر *Plantago ovata* در هکتار بیان کرد اثر مقادیر بذر بر روی ارتفاع بوته و طول سنبله در بوته معنی دار نشد (۵). Mcneil مناسب‌ترین میزان مصرف بذر برای این گیاه را ۸ کیلوگرم در هکتار گزارش کرد و بیان نمود مصرف بالاتر از این مقدار باعث کاهش عملکرد دانه می‌شود به طوری که با مصرف ۱۶ کیلوگرم بذر در هکتار، ۲۱ درصد کاهش در تولید دانه مشاهده گردید (۱۴). شاخص برداشت نیز به عنوان یکی از معیارها در مطالعات مختلف بررسی شده است.

شاخص برداشت تا حد زیادی تحت تأثیر شرایط محیطی بوده بطوریکه میانگین آن ۱۹/۵ درصد در سال اول کشت *P. ovata* و ۱۳/۲ درصد در سال دوم بوده است (۱۵). Tiwari و Kulmi در مقایسه مقادیر مختلف کشت بذر، بیان داشتند که کشت ۴ کیلوگرم بذر در هکتار نسبت به ۶ کیلوگرم بذر در هکتار، ۱۱/۸۴ درصد کاهش و کشت بیشتر و به همین میزان بذر بیشتری در واحد سطح تولید کرد (۱۳). Hopkinson و همکاران تأثیر تاریخ کاشت و میزان بذر در واحد سطح را بر عملکرد بذر، اجزای عملکرد و میزان روغن دانه گیاه کلزا بررسی و نشان دادند که اختلاف بین تاریخ‌های کاشت و میزان بذر از لحاظ عملکرد بذر معنی‌دار اما از لحاظ تولید روغن اختلاف معنی‌دار نشد (۱۲). این محققین همچنین بیان نمودند همبستگی بین تعداد غلاف، تعداد دانه در غلاف و اندازه بذر با عملکرد بذر در واحد سطح معنی‌دار می‌باشد. Nayyar و

برخی از اجزای عملکرد این گیاه رقابت کمی مشاهده می‌شود. در تحقیق اصغری پور و رضوانی مقدم (۲) و Mcneil (۱۴) انتخاب مقادیر کشت بذر از یک حدی بالاتر، افت عملکرد را نشان می‌دهد. به نظر می‌رسد در این تحقیق میزان کشت بذر انتخاب شده (۶ کیلو گرم در هکتار) به حد مطلوب تراکم کشت بذر در شرایط آزمایش منطقه نزدیک باشد.

عوامل متعددی از جمله عوامل ذاتی گیاه، عوامل مدیریتی و اثرات متقابل آن‌ها بر عملکرد دانه در گیاه تأثیر می‌گذارند. بررسی اجزای عملکرد و تعیین میزان نقش آن‌ها در عملکرد برای شناخت صفات بالقوه موثر در عملکرد، برای استفاده در اهداف مدیریت مزرعه و همچنین اصلاح گیاهان بسیار ضروری می‌باشد. مقایسه میانگین صفات اندازه گیری شده نشان داد که به غیر از موسیلاژ دانه که در سه سطح تراکم بذر در یک رتبه قرار میگیرند بقیه صفات با یکدیگر تفاوت دارند (جدول ۱).

کاهش تعداد سنبله در بوته تحت تأثیر تراکم کشت در گیاهانی همچون کنجد و زیره سبزی مشاهده شده است (۴،۳). افزایش تعداد بوته در واحد سطح علی‌رغم کاهش در تعداد سنبله در هر بوته، به علت افزایش تعداد سنبله در واحد سطح با افزایش عملکرد دانه همراه بود. نتایج همبستگی عملکرد دانه در واحد سطح با تعداد سنبله در واحد سطح (۰/۹۴۶) در جدول ۳ نشان دهنده این موضوع است.

مقایسه میانگین تولید موسیلاژ عدم اختلاف آماری را نشان می‌دهد اما بیشترین مقدار تولید موسیلاژ (گرم در صد گرم بذر) در میزان کشت ۶ کیلو گرم در هکتار که توام با افزایش تعداد سنبله در واحد سطح میباشد (جدول ۱) بدست آمد. همبستگی بین تعداد سنبله در واحد سطح با تولید موسیلاژ (۰/۶۷۵) آنرا تایید می‌کند (جدول ۳).

بر اساس رگرسیون خطی چند متغیره معادله ۱- بدست آمد. ارتباط بین عملکرد دانه و متغیرهای ذکر شده از لحاظ آماری در سطح یک درصد معنی دار و R^2 آن برابر با ۹۶ درصد شد. با توجه به اینکه همبستگی بین تعداد سنبله در واحد سطح و وزن خشک اندام هوایی با عملکرد دانه

همکاران اظهار نمودند میزان‌های مختلف کشت بذر گندم تنها بر تولید دانه اثر معنی دار داشته و با افزایش نسبت کاشت تولید بذر نیز افزایش می‌یابد ولی اجزای عملکرد تحت تاثیر میزان‌های مختلف کشت اختلاف معنی دار نداشتند (۱۶).

مواد و روش‌ها

این آزمایش در ایستگاه تحقیقاتی مراوه تپه در شمال شرقی استان گلستان در طول جغرافیایی ۵۵°۵۷' و عرض جغرافیایی ۳۷°۴۸' ارتفاع ۴۳۰ متر از سطح دریا، با متوسط بارندگی سی ساله منطقه ۳۳۰ میلی متر در سال و آب و هوای نیمه خشک، بافت خاک سیلتی لوم تا سیلتی کلی لوم و اسیدیته خاک در حد خنثی، به صورت بلوک‌های کامل تصادفی اجرا شد. مقادیر ۲، ۴ و ۶ کیلوگرم بذر خالص در هکتار به ترتیب با فواصل ۴، ۲ و ۱/۲۵ سانتی متر روی ردیف با فاصله ۲۰ سانتی متر بین ردیف در کرت‌ها کشت شدند. قبل از کشت درصد جوانه زنی بذر در آزمایشگاه تعیین و سپس براساس درصد جوانه زنی مقدار بذر برای هر کرت مشخص شد. کشت در شرایط دیم انجام شد. برای محاسبه تولید در واحد سطح از وسط کرت‌ها با استفاده از پلاتهای ۱×۱ متر مربعی برداشت انجام شد. برای اندازه‌گیری پارامترهای تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبله در واحد سطح، وزن هزار دانه و وزن خشک اندام هوایی، تعداد پنج بوته بصورت تصادفی از هر کرت انتخاب و میانگین‌ها در روابط رگرسیونی استفاده شد. برای انجام محاسبات رگرسیون از نرم افزار Minitab و SPSS استفاده شد.

نتایج و بحث

در این تحقیق عملکرد دانه تحت تأثیر مقادیر کشت در سطح ۵ درصد اختلاف معنی دار نشان داد بطوری که بیشترین تولید بذر در بالاترین مقدار تراکم (۶ کیلو گرم در هکتار) بدست آمد (جدول ۱). مقایسه نتایج این تحقیق با نتایج نجفی (۵) و اصغری پور و رضوانی مقدم (۲) نشان می‌دهد در تراکم‌های پایین تر از ۴ کیلوگرم در هکتار در بین

جدول ۱ - مقایسه میانگین عملکرد دانه، موسیلاژ و اجزای عملکرد تحت تاثیر مقدار کاشت بذر در گیاه اشفرزه (*Plantago ovata*)

مقدار کشت (Kg/ha)	تعداد سنبله در متر مربع	تعداد دانه در سنبله	وزن هزار دانه (gr)	وزن خشک اندام هوایی (Kg/ha)	موسیلاژ دانه %	عملکرد دانه (Kg/ha)
۲	۷۹۱/۷b	۲۸/۷ a	۲/۰۰۳a	۹۴۴/۱۳b	۱۴/۳ a	۲۷۲/۶۸bc
۴	۱۱۶۶/۷۱a	۲۶/۷b	۱/۹۸ab	۱۴۶۹/۵۱a	۱۵/۹۶a	۴۱۶/۸ab
۶	۱۷۵۰ a	۳۲/۶c	۱/۹۳b	۱۶۵۷/۰۹ a	۱۸/۲a	۵۵۵/۹۱a

*حروف مشابه در ستون نشانه عدم اختلاف معنی دار است.

جدول ۲ - تجزیه واریانس رگرسیونی بین عملکرد دانه و درصد موسیلاژ دانه به عنوان متغیر های وابسته با متغیر های مستقل تعدادسنبله در متر مربع، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه و وزن خشک اندام هوایی

موسیلاژ دانه		عملکرد دانه		
Ms	R ² (درصد)	Ms	R ² (درصد)	
۲۹/۴۰۹*	۴۵/۶	۱۸۳۱۱۷**	۸۹/۵	تعدادسنبله در متر مربع
۶/۶۹ ns	۱۰/۴	۱۴۰۷۸۰**	۶۸/۸	وزن خشک اندام هوایی
۴/۹۰۵ ns	۷/۶	۳۲۱۳۸ ns	۱۵/۷	وزن هزار دانه
۲۴/۵۲ ns	۳۸	۲۴۹۸۸ ns	۱۲/۲	تعداد دانه در سنبله

جدول ۳ - ضرایب همبستگی بین عملکرد کمی و کیفی گیاه *Plantago ovata* با برخی صفات آن

وزن خشک اندام هوایی	شاخص برداشت	تعداد سنبله در واحد سطح	وزن هزار دانه	طول سنبله	موسیلاژ دانه	تعداد دانه در سنبله	عملکرد دانه
۰/۸۲۰**	۰/۴۱۶ ns	۰/۹۴۶**	-۰/۳۹۶ ns	۰/۵۷۵ ns	۰/۶۳۱ ns	۰/۳۴۹ ns	عملکرد دانه
۱	-۰/۱۴۵ ns	۰/۷۳*	-۰/۵۴ ns	۰/۲۶ ns	۰/۳۲۲ ns	۰/۲۰۱ ns	وزن خشک اندام هوایی
	۱	۰/۵۰۳ ns	۰/۱۲۲ ns	۰/۶۱۶ ns	۰/۵۸۹ ns	۰/۳۱۱ ns	شاخص برداشت
		۱	-۰/۵۰۶ ns	۰/۷۷۵*	۰/۶۷۵*	۰/۴۹۲ ns	تعداد سنبله در واحد سطح
			۱	-۰/۳۰۵ ns	-۰/۲۷۶ ns	-۰/۵۳۸ ns	وزن هزار دانه
				۱	۰/۵۲۹ ns	۰/۴۹۷ ns	طول سنبله
					۱	۰/۶۱۷ ns	موسیلاژ دانه
						۱	تعداد دانه در سنبله

** در سطح ۰/۰۱ و * در سطح ۰/۰۵ معنی دار است، ns معنی دار نیست.

معنی دار شد معادله ۲- نیز ارائه گردید:

$$\text{معادله-۱} \quad Y_s = -1387 + 0.09(\text{sep}) + 0.129(\text{shw}) + 0.269(\text{sp}) + 657(\text{sw})$$

$$\text{معادله-۲} \quad Y_s = -38/9 + 0.105(\text{shw}) + 0.26(\text{sp})$$

در معادله های ۱ و ۲، Ys عملکرد دانه، sp تعدادسنبله در متر مربع، sep تعداد دانه در سنبله، sw وزن هزار دانه و shw وزن خشک اندام

هوایی می باشند.

تجزیه واریانس رگرسیونی بین عملکرد دانه به عنوان متغیر وابسته با متغیر های مستقل تعدادسنبله در مترمربع و وزن خشک اندام هوایی در سطح ۱ درصد، و بین موسیلاژ دانه با تعدادسنبله در مترمربع در سطح پنج درصد معنی دار و مثبت نشان داد (جدول ۲).
بر اساس رگرسیون خطی چند متغیره معادله ۳ بدست آمد و R² بین درصد موسیلاژ و متغیر های ذکر شده در معادله ۳ برابر ۶۱/۷ درصد شد که از لحاظ آماری این ارتباط معنی دار نشد.



شکل ۱- گیاه *Plantago ovata*: برگ، سنبله و قابلیت پنجه زنی در این گیاه کاملاً مشهود است.

بیشترین تاثیر را در وزن خشک اندام هوایی گیاه نسبت به سایر اجزای عملکرد داشته است.

وزن هزار دانه تحت تاثیر تراکم کشت قرار نگرفت، این نتیجه با مشاهدات نجفی (۵) مطابقت دارد. اما همانطور که در جدول ۱ مشخص است بیشترین وزن هزار دانه مربوط به تراکم کمتر می باشد. در جدول ۳ مشاهده می شود که وزن هزار دانه با عملکرد دانه و تولید موسیلاژ دانه همبستگی منفی دارد که به ترتیب برابر با $-0/396$ و $-0/276$ می باشد. بدین ترتیب وزن هزار دانه در این گیاه به عنوان یکی از اجزای تاثیر گذار در عملکرد کمی و کیفی محسوب نمی شود.

دست یافتن به بهترین ارتباط بین اجزای عملکرد و تولید در واحد سطح با مشخص نمودن مهمترین جز در تغییر عملکرد، در انتخاب ژنوتیپها و برای اهداف اصلاحی در این گیاه بسیار مهم میباشد. بنابراین در تولید کمی این گیاه اجزا مهم عملکرد تعداد سنبله در واحد سطح و وزن خشک اندام هوایی در واحد سطح می باشند و در تولید کیفی مهمترین جز عملکردی تعداد سنبله در واحد سطح میباشد. مدیر مزرعه با انتخاب تراکم کشت مناسب می تواند تعداد سنبله در واحد سطح را مدیریت نماید.

سپاسگزاری

از مسئولین محترم مرکز تحقیقات که امکانات انجام این بررسی را فراهم نمودند تشکر می نمایم. این مقاله برگرفته از طرح تحقیقاتی خاتمه یافته اثر تاریخ کاشت و میزان بذر در تولید بذر *Plantago ovata* در مراوه تپه استان گلستان می باشد.

$$\text{Mu} = -26/1 + 0/393 (\text{sep}) - 0/008 (\text{shw}) + 0/004 (\text{sp}) + 13/5 (\text{sw})$$

معادله-۳

بر اساس بیشترین همبستگی با تعداد سنبله در واحد سطح معادله (۴) ارائه گردید:

$$\text{Mu} = 10/95 + 0/005 (\text{sp})$$

معادله-۴

در معادله های ۳ و ۴، Mu موسیلاژ دانه، sp تعداد سنبله در متر مربع، sep تعداد دانه در سنبله، sw وزن هزار دانه و shw وزن خشک اندام هوایی می باشند.

ضرایب همبستگی بین عملکرد دانه با تعداد سنبله در متر مربع و همچنین وزن خشک اندام هوایی در سطح یک درصد معنی دار شد. ضرایب همبستگی بین موسیلاژ دانه با تعداد سنبله در متر مربع و طول سنبله به ترتیب در سطح پنج و پنج درصد معنی دار شد. ضریب همبستگی بین تعداد سنبله در متر مربع و وزن خشک اندام هوایی در سطح پنج درصد معنی دار شد (جدول ۳).

در جدول ۱ مشاهده می شود هرچه تراکم افزایش یافته است وزن خشک اندام هوایی در واحد سطح نیز افزایش یافته و همبستگی وزن خشک اندام هوایی گیاه با میزان عملکرد دانه مثبت و $(0/83)$ می باشد (جدول ۳).

همبستگی بین تعداد سنبله در واحد سطح با وزن خشک اندام هوایی گیاه برابر $(0/73)$ و با طول سنبله برابر با $(0/775)$ میباشد (جدول ۳)، این موضوع به خوبی نشان می دهد که تعداد سنبله در واحد سطح

Lipid lowering efficacy of psyllium hydrophilic mucilloid in non insulin dependent diabetes mellitus with hyperlipidemia. Indian Journal of Medicinal Research, 100:237-241.

11- Hanson, C.V.; Oelke, E.A.; Putman, D.H. and E.S. Oplinger. 1992; Psyllium. [http:// www.hort.purdue.edu/newcrop/afcm/psyllium.html](http://www.hort.purdue.edu/newcrop/afcm/psyllium.html).

12- Hopkinson, S.; Bishnoi, R. and E. Cebert. 2002; Sowing dates, seeding and nitrogen rates effects on yield and yield components of canola. Crop Research. 24 (3): 407-416.

13- Kulmi, G. S. and P. N. Tiwari. 2005; Effect of sowing methods and seed rates on growth, yield and quality of isabgol (*Plantago ovata* Forsk.). Research on crops, 6 (3): 565-567.

14- Mcneil, D.L. 1991; Changes in yield components of *Plantago ovata* forsk in north western Australia in response to sowing date and sowing rate. Tropical Agriculture. 68: 191-195.

15- McNeil, DL. 1991; Growth of *Plantago ovata* in north western Australia in response to sowing date; sowing rate and method of sowing. Tropical Agriculture. 63:3, 289-295.

16- Nayyar-MM; Asghar-M and Tahir-MJ. 1992; Effect of sowing date and seeding rate on wheat grain yield under irrigated conditions. Journal of Agricultural Research Lahore. 30:3, 329-333.

17- Primack, R.B. and Janis Antonovics. 1981; Experimental ecological genetics in plantago. V. Components of Seed Yield in the Ribwort Plantain *Plantago lanceolata* L. Evolution, Vol. 35, No. 6, pp: 1069-1079.

18- Trautwein, E.A. ; D. Reikhoff and H.F. Erbersdobler. 1997; The cholestrol lowerin effect of psyllium a source dietary fiber. Ernährung- Umschau. 44:214-216.

منابع مورد استفاده

- ۱- ابراهیم زاده معبود، ح. م. میر معصومی و س.م. فخرطباطبایی. ۱۳۷۵؛ بررسی جنبه‌های تولید موسیلاژ در چند منطقه ایران با کشت اسفرزه، بارهنگ، پسلیوم. مجله پژوهش و سازندگی، جلد چهارم شماره ۳۳.
- ۲- اصغری پور، م.ر. و پ. رضوانی مقدم. ۱۳۸۳؛ اثرات تاریخ کاشت و مقادیر بذر بر کمیت و کیفیت گیاه دارویی اسفرزه. هشتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، ۳-۵ شهریور دانشگاه گیلان.
- ۳- بهدانی، م.ع. و م.ح. راشد محصل. ۱۳۷۷؛ بررسی اثر تراکم بر عملکرد و اجزاء عملکرد رقم کنجش. مجله علوم و صنایع کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد. جلد ۱۲، شماره ۲، ۵۷-۶۱.
- ۴- کافی، م. ۱۳۶۹؛ مطالعه اثر دفعات کنترل علف هرز، فاصله ردیف و تراکم بر رشد و عملکرد زیره سبز. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی مشهد.
- ۵- نجفی، ف.، پ. رضوانی مقدم، م. ح. راشد محصل. ۱۳۸۰؛ اثر رژیم‌های مختلف آبیاری و تراکم بر کمیت و کیفیت گیاه دارویی اسفرزه (*Plantago ovata*). پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه فردوسی مشهد.
- 6- Chandra, R.; Kumar, D; Bk, Jha; Chandra, R and Dinesh Kumar. 2002; Thermal use efficiency of *Plantago Ovata* resulting in better growth and seed production. Journal of Tropical Medicinal Plants. 3:2, 247-251.
- 7- Dhar, M. K.; Kaul, S.; Friebe, B. And B.. S. Gill. 2002; Chromosome identification in *Plantago ovata* Forsk. through C-banding and Fish. Current Science, Vol:83, No:2: 150-152.
- 8- Dinda, K. and L. E. Craker. 1998; Growers guide to medicinal plants. HSMP press. Pub. Amherst.
- 9- García del Moral, L. F.; Rharrabti, Y.; Villegas, D. and C. Royo. 2003; Evaluation of grain yield and its components in durum wheat under Mediterranean conditions. Agronomy Journal 95:266-274.
- 10- Gupta, S.; G.G. Agrawal; G.P, Singh and A. Ghatak. 1994;