اثر عمق کاشت و اندازه بذر بر جوانه‌زنی و عملکرد شش گونه یونجه یکساله

علی آریاپور [1]*، احمد ترک نژاد[2]

تاریخ دریافت: 89/11/20 تاریخ پذیرش: 90/2/28

چکیده

عمق کاشت و اندازه بذر یونجه‌های یکساله از فاکتورهای مهمی است که بر موفقیت جوانه‌زنی این گونه‌های گیاهی و نیز عملکرد بالا، استقرار مناسب، اصلاح و احیاء اراضی کشاورزی و منابع طبیعی تاثیرگذار هستند. یکی از این گونه‌های گیاهی یونجه‌های یکساله می‌باشند که عمق کاشت و اندازه بذر با استقرار آن‌ها دارای همبستگی بالایی هستند. لذا شناخت عمق کاشت و اندازه بذر از عوامل موفقیت در برنامه اصلاحی اراضی کشاورزی یا مرتعی در یک منطقه می‌باشد. در این تحقیق 6 گونه یونجه یکساله که دارای توانایی خوبی در سازگاری با اقلیم، تولید علوفه و افزایش حاصلخیزی خاک هستند، انتخاب شدند. آزمایش به صورت طرح فاکتوریل در قالب پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در طی یک دوره 65 روزه انجام گرفت. ارقام در سه عمق یک، دو و سه سانتیمتری کشت شدند. نتایج نشان داد بین اعماق مختلف کاشت گونه‌ها اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ولی بیشترین تعداد بوته بین بذرهایی که در عمق یک سانتیمتر کشت شده بود بدست آمد. بین اندازه‌های مختلف بذر در ارتباط با تولید ماده خشک و ارتفاع بوته اختلاف معنی‌دار وجود داشت و بین گونه‌های مختلف و اندازه بذر در ارتباط با تعداد میانگره اختلاف معنی‌دار وجود داشت. میزان تولید ماده خشک در بذرهای بزرگ، به طور میانگین در تمام گونه‌ها 4098/5 کیلوگرم در هکتار است. در حالی که میزان تولید ماده خشک به طور میانگین در تیمارهای با بذر کوچک 3280/17 کیلوگرم در هکتار بوده است. ارتفاع بوته در تیمارهای با بذر بزرگ 27/79 سانتیمتر و بذرهای کوچک 21/08 سانتیمتر است. بذرهای بزرگ‌تر میانگره بیشتری را به طور کلی تولید کرده‌اند که تعداد میانگره در بذرهای بزرگ معادل 12/92 و در بذرهای کوچک 11/83 می‌باشد.

کلمات کلیدی: یونجه‌های یکساله- عمق کاشت- جوانه‌زنی-اندازه بذر-عملکرد

[1]- مسئول مکاتبات و عضو هئیت علمی، دانشگاه آزاد اسلامی ، واحد بروجرد ، گروه منابع طبیعی ، بروجرد ، ایران

[2]- عضو هیئت علمی وزارت جهاد کشاورزی

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

عمق کاشت و اندازه بذر یونجه‌های یکساله از جمله فاکتورهای مهمی هستند که بر موفقیت این گونه‌های گیاهی در استقرار و اصلاح و احیاء اراضی کشاورزی و منابع طبیعی تاثیرگذار می‌باشند. این عمق در ارتباط با دو عامل خاک و گیاه تعیین می‌گردد. در ارتباط با عامل خاک مسائلی مثل بافت خاک، درجه حرارت خاک و ذخیره آب قابل دسترس جزء پارامترهای تعیین کننده هستند، در خصوص عوامل گیاهی سیستم خروج لپه‌ها و اندازه بذر به عنوان عوامل تعیین کننده در مشخص کردن عمق کاشت نقش ایفاء می‌کنند (2). به طور کلی عمق کاشت بسیاری از گیاهان زراعی به طور تجربی بین 4 تا 5 برابر میانگین قطر بذر است. به طوری که برای انواع شبدر و یونجه عمق مناسب بین 0/5 تا 2 سانتیمتر و حداکثر عمق را حدودا 5 سانتیمتر بیان داشته‌اند (4). در یک تحقیق دو گونه یونجه یکساله *Medicago polymorpha* و *M. truncatula* در چهار عمق 0، 2، 6 و 10 سانتیمتر خاک کشت گردید. البته در خصوص یونجه‌های یکساله عمق کاشت صرفا در ارتباط با جوانه زدن و ظهور نهال بذرها ارزیابی نمی‌گردد، بلکه تاثیر عمق کشت یا دفن بذر روی تغییرات سختی بذر و تغییراتی که در نفوذپذیری پوسته بذر ایجاد می‌شود هم مورد بررسی قرار می‌گیرد و به همین دلیل در آزمایش فوق تعداد بذرهای سخت باقیمانده در طی چهار سال تعیین گردید. به طوری که مشخص شد با افزایش عمق کاشت بذر میزان نفوذپذیری پوسته بذر کاهش یافته بود و کاهش معنی‌داری در تعداد بذرهای کشت شده در عمق 10 سانتیمتری مشاهده نگردید (14). آنچه که در یک برنامه توسعه یونجه‌های یکساله دارای اهمیت است علاوه بر شرایط اقلیمی و خاک، عمق کاشت و اندازه بذر می‌باشد. در همین راستا سیستم کشاورزی تناوبی غلات و یونجهٔ یکساله (لی‌فارمینگ) به طور گسترده در جنوب استرالیا استفاده می‌شود (12). نیز توسعه کشت یونجه‌های یکساله ضمن اصلاح و احیاء حدود 10 تا 12 میلیون هکتار اراضی دیم در کشور، می‌تواند به تولید مقادیر قابل توجهی علوفه خشک منجر شود. همچنین از این گونه گیاهی می‌توان در کشت تلفیقی در هفت میلیون هکتار اراضی آیش در کشور استفاده نمود (1). استفاده از یونجه‌های یکساله، مقادیر قابل توجهی علوفه تولید می‌کند. علاوه بر آن، تنوع در نحوهٔ رشد یونجه‌های یکساله و سریع الرشد بودن آن‌ها، باعث ایجاد پوشش گیاهی مناسب می‌گردد و به حفظ خاک کمک می‌کند. با استفاده از یونجه‌های یکساله می‌توان در یک چین طی 60 تا 70 روز پس از کاشت، 5/7 تن در هکتار علوفه خشک برداشت نمود (5). بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که بیش از 60 درصد مناطق غربی ایران دارای درجه حرارت، شرایط جغرافیایی و خاک مناسب و بارندگی بالاتر از 300 میلیمتر هستند. استفاده از یونجه‌های یکساله در دیم‌زارها به منظور تولید علوفه برای دام، افزایش عملکرد گندم، کاهش فرسایش، بالابردن ماده آلی خاک و استفاده بهتر از بارندگی‌ها مناسب می‌باشد (1و9). در منطقه مدیترانه، کشورهای الجزایر، تونس، سوریه، لیبی و عراق در طی بیست سال گذشته تلاش‌های گسترده‌ای به منظور استقرار یونجه‌های یکساله به عمل آورده‌اند. نتایج تحقیقات عزیزی و همکاران (1385a) در استان لرستان نشان داد که کشت گونه *Medicago truncatula* نسب به دو گونه *M. Scutelata* و *M. rijidula* دارای درصد

Archive of SID

www.SID.ir

موفقیت بیشتری به لحاظ تولید بذر و غنای بانک خاک دارد. اندازه بذر معمولا به مقدار زیادی با وزن گیاهچه همبستگی مثبت دارد (6). مطالعه دیگری که توسط بویریس[1] و همکاران در سال 1977 روی سویا انجام شد، مشخص نمود که درشتی بذر سبب افزایش عملکرد شده است و همچنین بین اندازه بذر و سطح برگ و ارتفاع گیاه همبستگی مثبت وجود دارد. در گیاهان خانواده لگومینوز بذرهای درشت دارای جنین درشت‌تری هستند و به نظر می‌رسد که این مساله مفید باشد. زیرا برگ‌های لپه‌ای بزرگ دارای فتوسنتز اولیه بیشتری نیز هستند (6). اطلاعات در مورد بسیاری از گونه‌ها و واریته‌ها نشان می‌دهد که عموما بذرهای بزرگ‌تر، در هنگامی که تمام عوامل دیگر برابرند درصد سبز شدن بیشتری دارند. به ویژه در علف‌های چمنی بذر ریز و لگوم‌ها که بذر بزرگ‌تر آن‌ها باعث خروج سریع‌تر در کاشت عمیق‌تر می‌شوند. در خصوص یونجه‌های یکساله بررسی‌های مختلفی در ارتباط با قدرت نهال بذرها انجام گرفته و مشخص گردید که قدرت نهال بذرها عموما با افزایش اندازه بذر افزایش می‌یابد و از این رابطه در توسعه واریته paraponta از گونه *M. rugosa* استفاده گردید و مشخص شد بذرهایی از این واریته که دارای وزن دو برابر بودند، قدرت نهال بذرها به میزان 20% بیشتر بود (11) بالاترین دامنه تغییرات قدرت نهال بذر با 4 تا 24 واحد به گونه *M. intertexta* مربوط است. در صورتی که بالاترین دامنه نسبی تغییرات 17 برابر در گونه *M. littoralis* می‌باشد، که این به دلیل کوچک‌تر بودن بذر است. لذا جهت دستیابی به بهترین عمق کاشت و اثر اندازه بذر در گونه‌های مختلف یونجه یکساله بر استقرار و عملکرد بالای این گونه‌ها، تحقیق حاضر انجام شد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی واکنش جوانه‌زنی گونه‌های مختلف یونجه یکساله به اعماق مختلف کاشت و نیز اندازه بذر با عملکرد این گونه‌ها آزمایشی در ماه‌های فروردین و اردیبهشت سال 1385 انجام شد. در این آزمایش از شش گونه یونجه یکساله که با مناطق سرد و معتدله سازگاری دارند استفاده شدند که عبارت است از: *M. orbicularis*، *M. polymorpha*، *M. radiata*، *M. littoralis*، *M. rigidula*، *M. truncatula* . ابتدا بذور با الکل اتیلیک 98 درصد و محلول کلرید جیوه دو دهم درصد و گلدان‌ها با الکل اتلیک 98 درصد ضد عفونی شدند. آزمایش به صورت طرح فاکتوریل در قالب پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در طی یک دوره 65 روزه انجام گرفت. ارقام در سه عمق یک، دو و سه سانتیمتری و با تراکم 28 بوته در سطح گلدان اجرا گردید. فاکتور A شامل گونه‌ها و فاکتور B شامل عمق کاشت می‌باشد. در مورد اندازه بذر، ابتدا بذر گونه‌های تحت آزمایش با استفاده از الک‌های خاک‌شناسی گروه‌بندی شدند. در نتیجه گونه‌ها در دو طبقه (1/2-2) و (0/7-1/2) میلیمتر دسته‌بندی و تحت عنوان بذرهای درشت و متوسط نامگذاری شدند. فاکتور A شامل گونه‌ها و فاکتور B شامل دو اندازه بذر بود. طول دوره انجام این آزمایش 95 روزه و در دو تکرار با 12 تیمار بود. عملیات داشت متناسب با نیاز آزمایش انجام شد و در دوره رشد به صورت هفتگی تشکیل بوته‌های کامل شمارش و نهایتا در اواخر دوره رشد آخرین شمارش بوته، ارتفاع بوته، تعداد میانگره و وزن خشک اندام‌های هوایی اندازه‌گیری

1- Burris

Archive of SID

www.SID.ir

انجام شدند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS و EXCEL و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح 5 و 1 درصد استفاده شد.

نتایج

الف)عمق کاشت

نتایج نشان داد که بین اعماق مختلف کاشت گونه‌ها اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. بیشترین تعداد بوته19/44 مربوط به *M. radiata* و کم‌ترین تعداد بوته 8/41 مربوط به *M. polymorpha* بود. گرچه بین اعماق مختلف کاشت بذرها در سطح 95 درصد اختلاف معنی‌دار وجود نداشت ولی بیشترین تعداد بوته بین بذرهایی که در عمق یک سانتیمتر کشت شده بود بدست آمد. در گونه‌های *M. orbicularis*، *M. littoralis* و *M. rigidula* عمق یک سانتیمتر، در *M. polymorpha* و *M. truncatura* عمق دو سانتیمتر و در *M. radiate* عمق سه سانتیمتر وضعیت بهتری داشته است (جدول 1).

جدول 1: تجزیه واریانس تعداد بوته کامل در هر گلدان مربوط به عمق کاشت

عوامل / تیمار		تعداد بوته در گلدان
فاکتور A	V_1: *M. orbicularis*	10/89
	V_2: *M. polymorpha*	8/11
	V_3: *M. radiate*	19/44
	V_4: *M. littoralis*	8/56
	V_5: *M. rigidula*	12/11
	V_6: *M. truncatula*	8/67
فاکتور B	D_1 (عمق کاشت یک سانتیمتر)	12/61
	D_2 (عمق کاشت دو سانتیمتر)	11/28
	D_3 (عمق کاشت سه سانتیمتر)	10/00
اثر متقابل فاکتور A×B	V_1D_1	18/67
	V_1D_2	10/67
	V_1D_3	3/33
	V_2D_1	6/33
	V_2D_2	10/33
	V_2D_3	7/67
	V_3D_1	12/67
	V_3D_2	14/33
	V_3D_3	31/33
	V_4D_1	14/67
	V_4D_2	4/33
	V_4D_3	6/67
	V_5D_1	14/33
	V_5D_2	13/33
	V_5D_3	8/67
	V_6D_1	9/00
	V_6D_2	14/67
	V_6D_3	2/33
میانگین کل تیمارها		11/30
اختلاف (فاکتور A)		Ns
اختلاف (فاکتور B)		Ns
اختلاف (فاکتور A×B)		Ns

*معنی‌دار در سطح 5% **معنی‌دار در سطح 1% n.s غیر معنی‌دار

Archive of SID

www.SID.ir

ب) اندازه بذر

نتایج نشان داد که بین گونه‌های مختلف در ارتباط با تولید ماده خشک در سطح 99% اختلاف معنی‌دار بود و نیز بین اندازه مختلف بذر در ارتباط با تولید ماده خشک در سطح 99% اختلاف معنی‌دار وجود داشت. بین گونه‌های مختلف از نظر ارتفاع بوته اختلاف معنی‌دار وجود داشت. همچنین اندازۀ بذر روی ارتفاع بوته اثر معنی‌دار داشت. اثر متقابل گونه و اندازه بذر روی ارتفاع بوته در سطح 95% معنی‌دار نبود. بین گونه‌های مختلف در ارتباط با تعداد میانگره اختلاف معنی‌دار وجود داشت. اندازه بذر روی تعداد میانگره دارای اثر معنی‌دار بود (جدول 2).

جدول 2: میانگین وزن خشک علوفه، ارتفاع بوته و تعداد میانگره در آزمایش اندازۀ بذر.

عوامل		میانگین		
تیمار		وزن خشک Kg/hac	ارتفاع cm	تعداد میانگره
فاکتور A	V_1: *M. orbicularis*	3351/50	22/25	10/5
	V_2: *M. polymorpha*	3517/50	26/88	13/00
	V_3: *M. radiate*	2397/50	21/13	12/50
	V_4: *M. littoralis*	4385/50	28/00	13/00
	V_5: *M. rigidula*	3101/00	19/00	13/25
	V_6: *M. truncatula*	5383/00	29/38	12/00
فاکتور B	s_1 (بذرهای بزرگ)	4098/50	27/79	12/92
	s_2 (بذرهای کوچک)	3280/17	21/08	11/83
اثر متقابل فاکتور A×B	V_1S_1	3773/00	25/00	10/50
	V_1S_2	2930/00	19/50	10/50
	V_2S_1	3948/00	33/75	14/00
	V_2S_2	3087/00	20/00	12/00
	V_3S_1	2394/00	24/00	13/00
	V_3S_2	2401/00	18/25	12/00
	V_4S_1	4592/00	29/50	14/00
	V_4S_2	4179/00	26/50	12/00
	V_5S_1	3444/00	22/50	13/50
	V_5S_2	2758/00	15/50	13/00
	V_6S_1	6440/00	32/00	12/50
	V_6S_2	4326/00	26/75	11/50
میانگین کل تیمارها		3689/33	24/44	12/38
اختلاف (فاکتور A)		**	**	**
اختلاف (فاکتور B)		**	**	**
اختلاف (فاکتور A×B)		Ns	Ns	Ns

*معنی‌دار در سطح 5% **معنی‌دار در سطح 1% n.s غیر معنی‌دار

بالاترین میزان تولید ماده خشک به مقدار 5383 کیلوگرم مربوط به *M. truncatula* می‌باشد. پایین‌ترین میزان تولید ماده خشک با 2398 کیلوگرم در هکتار مربوط به *M. radiata* است. میزان تولید ماده خشک در *M. polymorpha*, *M. orbicularis* و *M. rigidula* تقریبا به هم نزدیک است. میزان تولید ماده خشک در بذرهای بزرگ، به طور میانگین در تمام گونه‌ها 4098/5 کیلوگرم در هکتار است. در حالی که میزان تولید ماده خشک به طور میانگین در تیمارهای با بذر

Archive of SID

www.SID.ir

کوچک 3280/17 کیلوگرم در هکتار بوده است. بیشترین ارتفاع بوته مربوط به *M. truncatula* با 29/38 سانتیمتر و کم‌ترین ارتفاع با 19 سانتیمتر مربوط به *M. rigidula* ارتفاع بوته در تیمارهای با بذر بزرگ 27/79 سانتیمتر و بذرهای کوچک 21/08 سانتیمتر است. بیشترین میانگره با 13/25 مربوط به *M. rigidula* و کم‌ترین تعداد میانگره با 10/5 مربوط به *M. orbicularis* است. به طور کلی در ارتباط با تعداد میانگره گونه‌ها در سه گروه قرار می‌گیرند. بذرهای بزرگ‌تر میانگره بیشتری را به طور کلی تولید کرده‌اند که تعداد میانگره در بذرهای بزرگ معادل 12/92 و در بذرهای کوچک 11/83 می‌باشد (جدول 3).

جدول 3: مقایسه میانگین وزن خشک علوفه، ارتفاع بوته و تعداد میانگره.

تعداد میانگره			ارتفاع cm			وزن خشک بوته kg/hac		
مقایسه میانگین‌ها	میانگین	تیمار (فاکتور A)	مقایسه میانگین‌ها	میانگین	تیمار (فاکتور A)	مقایسه میانگین‌ها	میانگین	تیمار (فاکتور A)
A	13/25	*M. truncatula*	A	29/38	*M. truncatula*	A	5383	*M. littoralis*
A	13/00	*M. littoralis*	A	28/00	*M. littoralis*	AB	4386	*M. truncatula*
A	13/00	*M. rigidula*	AB	26/88	*M. orbicularis*	BC	3518	*M. rigidula*
A	12/50	*M. radiate*	BC	22/25	*M. polymorpha*	BC	3352	*M. orbicularis*
AB	12/00	*M. polymorpha*	C	21/13	*M. rigidula*	BC	3101	*M. polymorpha*
B	10/50	*M. orbicularis*	C	19/00	*M. radiata*	C	2398	*M. radiata*
A	12/92	S_1(بذر بزرگ)	A	27/79	S_1(بذر بزرگ)	A	4098/5	S_1(بذر بزرگ)
B	11/83	S_2(بذر کوچک)	B	21/08	S_2(بذر کوچک)	B	3280/5	S_2(بذر کوچک)

میانگین‌های ارائه شده در هر ستون که دارای حروف مشترک نیستند با یکدیگر در سطح 99% دارای اختلاف معنی‌دار هستند.

بحث

شش گونه یونجه یکساله از نظر بذر متفاوت بودند. در هر گونه بذرهای درشت و ریز جدا گردید و از نظر تولید ماده خشک با همدیگر مقایسه گردید. به طور میانگین بذرهای درشت‌تر 25 درصد ماده خشک بیشتری نسبت به بذرهای ریزتر تولید نمودند. در این میان *M. radiata* از نظر بزرگی و کوچکی بذر اختلاف تولید نداشت. آزمایش‌های دیگران نیز در مورد *M. rugosa*, *M. intertexta* و *M. littoralis* نشان داده است که بذرهای درشت‌تر محصول بیشتری تولید می‌نماید (11) بنابراین پیشنهاد می‌گردد به منظور جوانه‌زنی، استقرار و تولید بیشتر از بذرهای درشت‌تر استفاده گردد. عمق کاشت گونه‌های مختلف نشان داد که هر گونه رفتار خاصی دارد. *M. orbicularis*, *M. littoralis* و *M. rigidula* در اعماق یک سانتیمتر بیشترین استقرار را نشان داده‌اند. اما *M. truncatula* و *M. polymorpha* در عمق دو سانتیمتری و *M. radiata* در عمق سه سانتیمتری خاک بیشترین میزان استقرار را داشتند. آزمایش (14) که بر روی *M. polymorpha* و *M. truncatula* انجام گرفت، نشان داد که عمق کاشت تاثیر کمی بر روی طول عمر بذر دارد. با توجه به اینکه زادآوری طبیعی یونجه‌های یکساله به میزان ذخیره بذر گیاه و میزان سختی بذر بستگی دارد. بنابراین لازم است بانک بذر خاک غنی باشد تا بتوان به پوشش مطلوب دست یافت. باید گفت بذرهایی که تا عمق 5 سانتیمتری خاک قرار دارند امکان جوانه‌زنی آن‌ها وجود دارد(8). بنابراین بایستی تراکم یونجه‌های یکساله به حدی باشد که میزان

Archive of SID

www.SID.ir

بذر کافی جهت ایجاد یک بانک بذر غنی در اعماق مختلف خاک مهیا گردد.

نتیجه‌گیری

انتخاب نوع گونه، عمق کاشت و اندازه بذر می‌تواند در موفقیت عملیات اصلاح و احیاء اراضی کشاورزی و منابع طبیعی موثر باشد. از طرفی نوع گونه، عمق کاشت و اندازه بذر بر ارتفاع و تعداد میانگره‌ها تاثیر مستقیم دارد. لذا پیشنهاد می‌شود جهت بدست آوردن اثرات مثبت یونجه‌های یکساله بر اراضی کشاورزی و منابع طبیعی از گونه *M. truncatula* با عمق کاشت یک سانتیمتری استفاده شود. چنانچه عملکرد و تولید علوفه در رتبه بعدی نسبت به فاکتور میانگره مد نظر باشد پیشنهاد می‌شود از گونه *M. rigidula* که دارای بیشترین میانگره نسبت به دیگر گونه‌ها است استفاده شود. از طرفی عمق کاشت مناسب نیز برای این گونه یک سانتیمتر توصیه می‌گردد.

منابع

1-ترک نژاد، ا. 1378. بررسی پتانسیل اکولوژیکی یونجه‌های یکساله. پایان‌نامه دکتری دانشگاه تربیت مدرس.

2-خواجه‌پور، م. 1365. اصول و مبانی زراعت. اصفهان، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، 412 ص.

3-عزیزی، خسرو، قلاوند، امیر، شعبانی، قباد، چایچی، محمد رضا. 1385a. بررسی کشت مخلوط و تک کشتی یونجه یکساله و تاثیر آن بر عملکرد بیولوژیک و بانک بذر خاک در شرایط دیم. مجله پژوهش و سازندگی، شماره 72، صفحه 93-88.

4-کوچکی ، ع و مرعشی ، ح .1368، اثر فواصل کاشت و زمان برداشت بر عملکرد بذر یونجه ، مجله علوم وصنایع کشاورزی ، جلد 2 شماره 1 .

5-Bauchan, G. 2000., Annual medics and their use in sustainable agriculture. Proceeding XIII Eucarpia Medicago spp. Group Meeting, Perugia, Italy. 146-153.

6-Black, J. N. 1959. Seed size in herbage legumes. Journal of Herbage Abstract, 29: 235-241.

7-Burris, R. H. 1977. A treatise on denitrogen fixation. John Wiley and Sons, New York. Pp. 569-604.

8-Carter, E. D. and Lake, A. 1985. Proc. XV Int. Grass Cong Kyoto, Japan. 654-656.

9-Francis, C. M., 1988., Selection and agronomy of medics for dryland pasture in Iran. Project Tcp/IRAN/6652.

10-Groose, W.R. 2001., Australias ley farming systems: can it be adapted to the U.S. Great plains? WWW. Groose@uwyo.edu.

11-Mackay, J. H. E. 1978. Medicago rugosa Desr. (gama medicl c. v. paraponto) J. Aust. Inst. Agric. Sci. 44: 223-231.

12-Puckridge, D. W. and French, R. J. 1983. The annual legume pasture in cereal-ley farming system of southern Australia: a review. Agriculture Ecosystem and Environment 9: 29-67.

13-Shrestha, A., J. W., Fisk, P., Jeranama, J. M. Squire, and O. B. Hesterman, 2001. Annual medics. Departmant of Crop and Soil Science. Michigan State University.

14-Taylor, G. B. and Ewing, M. A. 1988. Effect of deep of burial on the longevity of hard seeds of subterraneam clover and annual medics. Aust. J. Exp. Agric. 28: 77-81.

Archive of SID

www.SID.ir