Archive of SID

تأثیر سطوح مختلف نیتروژن و تراکم گیاهی بر عملکرد روغن و اجزای آن در گیاه دارویی کرچک (*Ricinus communis* L.)

سید علیرضا ولدآبادی[۱]، مهرزاد علیمحمدی[۲*]، بهروز عارف [۲] و جهانفر دانشیان[۳و٤]

۱- دانشیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرقدس

۲- کارشناس ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان، mehrzad57@gmail.com

۳- دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان

٤- دانشیار، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج

چکیده

به منظور بررسی تاثیر سطوح نیتروژن و تراکم گیاه بر روی صفات کمی و کیفی گیاه کرچک، این آزمایش در سال ۱۳۸۵ در مزرعه جهاد کشاورزی استان قزوین انجام گرفت. آزمایش مزرعه ای به صورت کرت های خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا گردید. تیمارهای مورد بررسی شامل سطوح نیتروژن صفر، ۴۰، ۸۰، ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار و تراکم های ۲/۵ ، ۴ و ۵/۵ بوته در متر مربع بودند. نتایج نشان داد که اثر نیتروژن بر عملکرد دانه، عملکرد روغن و تعداد شاخه فرعی در سطح ۱ درصد، بر وزن هزار دانه در سطح ۵ درصد و بر درصد روغن معنی دار نبود. مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین عملکرد روغن و عملکرد دانه از کاربرد ۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، بیشترین وزن هزاردانه از کاربرد ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و بیشترین شاخه فرعی از کاربرد ۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمدند. همچنین اثر تراکم گیاهی بر عملکرد دانه، عملکرد روغن و تعداد شاخه فرعی در سطح ۱ درصد، بر وزن هزار دانه در سطح ۵ درصد و بر درصد روغن معنی دار نبود. مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین عملکرد روغن و عملکرد دانه از تراکم ۵/۵ بوته در مترمربع، بیشترین وزن هزاردانه از تراکم ۴ بوته در مترمربع و بیشترین شاخه فرعی از تراکم ۲/۵ بوته در مترمربع به دست آمدند. اثر متقابل نیتروژن و تراکم گیاهی بر عملکرد روغن و تعداد شاخه فرعی در سطح ۱ درصد، بر عملکرد دانه در سطح ۵ درصد و بر سایر صفات معنی دار نبود. نتایج این آزمایش نشان داد که نیتروژن و تراکم گیاهی بر عملکرد روغن و اجزای آن تأثیر بسزایی داشت که نکته مهمی برای دستیابی به حداکثر بازده روغن در این گیاه دارویی می باشد.

واژه های کلیدی: کرچک، نیتروژن، تراکم گیاه و عملکرد روغن.

مقدمه

توسعه روز افزون کاربرد گیاهان دارویی در پزشکی، صنایع غذایی، آرایشی و بهداشتی نیاز به پرورش و تولید این گروه از گیاهان را افزایش داده است که از جمله این گیاهان، کرچک (*Ricinus communis* L.) است. کرچک گیاهی از خانواده *Euophorbiaceae* بوده که به شکل یک ساله و چند ساله دیده می شود و در مناطقی وسیعی از دنیا کشت می گردد. دانه کرچک با داشتن درصد روغن بالا در علم پزشکی به عنوان مسهل و

آدرس: تاکستان، سه راهی شامی شاپ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان، دانشکده کشاورزی، گروه زراعت.

* دریافت: ۸۹/۱۰/۲۵ و پذیرش: ۸۹/۱۲/۳

www.SID.ir

Archive of SID

دیگر مصارف درمانی و در صنعت به عنوان پایه روغن موتور اتومبیل و هواپیما همچنین کاربردهای دیگر صنعتی از اهمیت خاصی برخوردار است. به طور کلی مواد تشکیل دهنده دانه شامل مواد چربی، مواد قندی، مواد آلبومینوئیدی، مواد معدنی، مواد محلول در الکل، مواد سلولزی و اسید مالیک می باشد. اگرچه مواد مؤثره گیاهان دارویی بیشتر به صورت ژنتیکی کنترل می شود اما عملکرد کمی آنها تحت تاثیر شرایط محیطی به خصوص عناصر غذایی قرار دارد (امید بیگی، ۱۳۷۹). از طرفی کارایی جذب انرژی تابشی که به یک محصول می تابد نیاز به سطح برگ کافی دارد که به طور یکنواخت توزیع شده باشد به طوری که سطح زمین را کاملاً بپوشاند. این هدف با تغییر تراکم بوته ها و توزیع آن ها روی سطح خاک میسر است که افزایش تراکم موجب کوچک و ضعیف شدن ساقه ها و غالباً بلند شدن گیاه می گردد (کوچکی، ۱۳۷٦). در آزمایشی تیمارهای تراکم ۲ ،۳ ،٤ و ٥ بوته در متر مربع و فواصل آبیاری بر روی کرچک انتخاب شد و نتایج نشان داد که تراکم ٤ بوته در متر مربع بیشترین عملکرد دانه معادل ۱٤۰۰ کیلوگرم در هکتار و عملکرد روغن معادل ٦۹ کیلوگرم در هکتار را دارا بود (رضوانی مقدم و همکاران ، ۱۳۸٤). Hlkwa و Mugwlra (۲۰۰۱) در آزمایشی که با کاربرد مقادیر(صفر، ۳۰، ٦۰، ۹۰، ۱۲۰) کیلوگرم نیتروژن در هکتار بر روی گیاه کرچک انجام شد، دریافتند که کاربرد ٦۰ کیلوگرم نیتروژن بیشترین عملکرد دانه را به دست داد و با افزایش نیتروژن درصد روغن دانه کاهش یافت. نتایج آزمایشات علی‌آبادی فراهانی و همکاران (۱۳۸٦) بر روی گیاه دارویی گشنیز و علیزاده سهزابی و همکاران (۱۳۸٦) بر روی گیاه دارویی مرزه نشان گر کاهش درصد ماده موثره در این گیاهان با افزایش کودهای شیمیایی بود. رحمانی و همکاران (۱۳۸٦) در تحقیقات خود بر روی گیاه دارویی همیشه بهار نشان دادند که کاربرد نیتروژن سبب افزایش شاخه فرعی در این گیاه دارویی گردید. با توجه به کمی منابع علمی در خصوص تاثیر سطوح کود نیتروژن و تراکم گیاه بر عملکرد دانه، روغن و دیگر صفات کمی و کیفی گیاه کرچک در منطقه مورد آزمایش و مناطق مشابه، این تحقیق با هدف بررسی عوامل به زراعی فوق بر عملکرد کمی و کیفی دانه کرچک به اجرا در آمد.

مواد و روش ها

به منظور بررسی تاثیر سطوح کود نیتروژن و تراکم گیاه بر روی صفات کمی و کیفی گیاه کرچک آزمایشی در سال ۱۳۸٥ در مزرعه مرکز آموزش کشاورزی سازمان جهاد کشاورزی استان قزوین اجرا گردید. طرح آزمایشی مورد استفاده طرح کرت های خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار بود. تیمارهای مورد بررسی شامل سطوح نیتروژن صفر، ٤۰، ۸۰، ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار و تراکم های ۲/٥ ، ٤ و ٥/٥ بوته در متر مربع بودند. مقدار ٥۰ کیلوگرم در هکتار فسفر و ٥۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم به عنوان کود پایه به تمامی کرتهای به طور یکسان داده شد. نحوه و زمان مصرف کود به صورت مصرف به میزان مساوی در سه مرحله انجام گرفت. نوبت اول در هنگام کاشت، نوبت دوم در هنگام ساقه دهی و نوبت سوم در زمان تشکیل شمع بود. کاشت بذر در اوایل تیر ماه و آبیاری هر هفت روز یکبار در طول اجرای آزمایش برای تمامی تیمارها یکسان بود. در پایان دوره رشد از هرکرت، دو خط از طرفین حذف و از ابتدا و انتهای هر کرت نیم متر به عنوان حاشیه در نظر گرفته و بوته هایی به صورت تصادفی انتخاب گردیدند. بعد از شمارش شاخه های فرعی، نمونه ها در سایه و جریان هوای آزاد خشک گردیدند و بعد از کوبیدن شمع ها بذور جمع آوری و برای تعیین عملکرد دانه به کیلوگرم در هکتار تبدیل شدند. جهت تعیین وزن هزاردانه از هر کرت ٥ نمونهٔ صدتایی انتخاب و بعد از توزین میانگین آن ها به عنوان وزن هزار دانه در نظر گرفته شد. همچنین درصد روغن، با ارسال نمونه هایی از دانه به آزمایشگاه و با استفاده از ماده دی اتیل اتر و روش سوکسله تعیین گردید.

www.SID.ir

Archive of SID

در نهایت از حاصل ضرب درصد روغن در عملکرد دانه، عملکرد دانه محاسبه شد. اطلاعات حاصل از طریق برنامه آماری Mstatc مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و میانگین ها از طریق آزمون چند دامنه ای دانکن مقایسه شدند.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که اثر نیتروژن بر عمکلرد دانه، عملکرد روغن و تعداد شاخه فرعی در سطح ۱ درصد، بر وزن هزار دانه در سطح ۵ درصد و بر درصد روغن معنی دار نبود (جدول-۱). مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین عملکرد روغن و عملکرد دانه به ترتیب با ۱۵٦۷ و ۳۰۹۱ کیلوگرم در هکتار از کاربرد ۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، بیشترین وزن هزاردانه با ۲۷/۱۳ گرم از کاربرد ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و بیشترین شاخه فرعی به تعداد ٦/۹٤ شاخه از کاربرد ٤۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمد که با تیمار کاربرد ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در یک گروه آماری قرار داشت. همچنین بیشترین درصد روغن به میزان ۵۰/٦۷ درصد از کاربرد ۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمد که با دیگر سطوح نیتروژن در یک گروه آماری قرار داشت (جدول-۲). اثر تراکم گیاهی بر عمکلرد دانه، عملکرد روغن و تعداد شاخه فرعی در سطح ۱ درصد، بر وزن هزار دانه در سطح ۵ درصد و بر درصد روغن معنی دار نبود. مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین عملکرد روغن و عملکرد دانه به ترتیب با ۱۳٦۰ و۲۷٦۰ کیلوگرم در هکتار از تراکم ۵/۵ بوته در مترمربع و بیشترین وزن هزاردانه از تراکم ٤ بوته در مترمربع به میزان ۲٦/۲۵ گرم به دست آمد که با تیمار ۲/۵ بوته در مترمربع در یک گروه آماری قرار داشت. همچنین بیشترین شاخه فرعی با ۸/٤٦ شاخه از تراکم ۲/۵ بوته در مترمربع به دست آمد (جدول-۲). اثر متقابل نیتروژن و تراکم گیاهی بر عملکرد روغن و تعداد شاخه فرعی در سطح ۱ درصد، بر عملکرد دانه در سطح ۵ درصد و بر سایر صفات معنی دار نبود (جدول-۱). مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین عملکرد روغن و عملکرد دانه به ترتیب با ۱۸۵۰ و ۳۵۸۰ کیلوگرم در هکتار از کاربرد تیمارهای ۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تراکم ۵/۵ بوته در مترمربع و بیشترین وزن هزار دانه به میزان ۲۷/۸۷ گرم از کاربرد تیمارهای ۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تراکم ٤ بوته در مترمربع به دست آمدند (جدول-۳). بیشترین درصد روغن به میزان ٥٤ درصد از کاربرد تیمارهای ۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تراکم ٤ بوته در مترمربع به دست آمد که با کاربرد تیمارهای ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تراکم ٤ بوته در مترمربع در یک گروه آماری قرار داشت. همچنین بیشترین شاخه فرعی به تعداد ۱۰/۲۹ شاخه از کاربرد تیمارهای۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تراکم ۲/۵ بوته در مترمربع به دست آمد که با کاربرد تیمارهای ٤۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تراکم ۲/۵ بوته در مترمربع در یک گروه آماری قرار داشت (جدول-۳). در رابطه با نیتروژن دیده شد که موجب افزایش عملکرد دانه گردید زیرا نیتروژن نقشی اساسی در ساختمان کلروفیل دارا بوده و از طرفی مهمترین عنصر در سنتز پروتئین ها می باشد و افزایش آن در شرایط مطلوب تا یک حد مشخصی، موجب افزایش میزان پروتئین می گردد. با افزایش پروتئین ها، گیاه به توسعهٔ سطح برگ، تعداد شاخه فرعی، ارتفاع و قطر ساقه می پردازد که افزایش این صفات، افزایش مواد فتوسنتزی را به دنبال دارد. با افزایش مواد فتوسنتزی میزان بذرها و وزن هزاردانه افزایش و در نهایت عملکرد دانه را افزایش می دهد. این نتیجه با نتایج عباس زاده و همکاران (۱۳۸۶) مطابقت داشت. همچنین بیشترین تعداد شاخه فرعی از تراکم ۲/۵ بوته در متر مربع به دست آمد زیرا در چنین تراکمی گیاه جهت حداکثر استفاده از تشعشعات خورشیدی و افزایش مواد فتوسنتزی بر شاخ و برگ خود می افزاید تا کمبود پوشش را جبران نماید مسلماً این دلیل سبب افزایش تعداد برگ و شاخه فرعی می گردد. از طرفی افزایش تراکم موجب کوچک و ضعیف شدن ساقه ها و غالباً بلند شدن گیاه می گردد. در فواصل بسیار زیاد (کمترین تراکم) به دلیل

www.SID.ir

Archive of SID

وجود رقابت تعداد سلول مولد گل کمتری به وجود می آید به همین دلیل تعداد شمع کاهش می یابد و در نهایت موجب کاهش عملکرد دانه می گردد و چون روغن کرچک در دانه این گیاه وجود دارد، عملکرد روغن نیز کاهش یافت. هر چه رشد ادامه می یابد، رقابت بین گیاهان مجاور و حتی درون گیاهان تا زمان گلدهی و تشکیل میوه در شمع ها بیشتر می گردد. پس از این مرحله شمع ها و دانه های زیاد، سبب رقابت جهت دریافت مواد فتوسنتزی درگل آذین و میوه می گردد. این کاهش کارایی در تراکم کم نمایانگر رقابت بیشتر در درون گیاه می باشد که همین امر سبب کاهش دانه می شود. با افزایش تراکم به دلیل وجود رقابت در جذب آب، گیاه با افزایش قطر ریشه سطح تماس ریشه با خاک را برای افزایش جذب آب، افزایش می دهد. بنابراین قطر ریشه با افزایش تراکم بیشتر می شود و به دلیل وجود مواد فتوسنتزی کافی گیاه قادر می باشد که عملکرد دانه و عملکرد روغن خود را نیز افزایش دهد. این چنین نتایجی در تحقیقات Rees و Harborne (۱۹۸۵) به دست آمد. در رابطه با اثرات متقابل دیده شد که بیشترین عملکرد روغن از کاربرد تیمارهای ۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تراکم ۵/۵ بوته در مترمربع به دست آمد زیرا به دلیل وجود پوشش کافی توسط گیاه جهت دریافت تشعشعات خورشیدی و کاربرد نیتروژنی که سبب ایجاد تنش املاح در گیاه نشد، باعث تولید حداکثر مواد فتوسنتزی گردید و حداکثر عملکرد روغن را ایجاد کرد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- تجزیه واریانس تأثیر سطوح نیتروژن و تراکم گیاهی بر صفات مورد بررسی در گیاه دارویی کرچک

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		عملکرد دانه	درصد روغن	عملکرد روغن	وزن هزار دانه	تعداد شاخه فرعی
تکرار	۳	٦۲٥٥۷۹/٦۳۹	۳/۷٦۹	۱٦۳۱۷۳/٥٦٥	۱/۳۲٥	۰/۷۲۱
نیتروژن	۳	٤٦۰٥۳۹۲/۲٥**	۱٤/۳٥۲	۱۲۰٦۳۸۳/۸۹۳**	۱۲/٦۷۲*	۱۲/۳۰۱ **
خطا a	۹	۲۱٦۷۰۰/۳۹۸	۱٥/۰۱	۷۹۸۰٥/۰۰٤	۲/۰٥۲	۰/۲۹۸
تراکم گیاهی	۲	۱۹۹۲٤٤۲/٦٤٦**	٥۱/٤۷٤	٦۰۷٦۳۷/٥۳٦ **	۷/۳۲٥*	۱۰۳/٥٦۳**
اثر متقابل نیتروژن و تراکم گیاهی	٦	۲۷٤۳٥۲/۸۱۳*	۳۷/٥۹۲	۱۱٤٤۲۹/٥۷٦**	۲/۷۰۹	۳/۲٤٥
خطا b	۲٤	۸۰۲۰۰/۲۷۱	۲۱/٤٦٥	۲٤٥۱۷/۳۳۷	۱/۹۰۱	۰/۸٤٥
ضریب تغییرات (٪)		۱۱/۸٥	۹/۳٥	۱۳/۲	٥/۳٥	۱٥/٦۷

** معنی دار در سطح ۱ درصد، * معنی دار در سطح ٥ درصد

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر ساده سطوح نیتروژن و تراکم گیاهی بر صفات مورد بررسی در گیاه دارویی کرچک

تیمارها	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	درصد روغن (درصد)	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد شاخه فرعی
عدم کاربرد نیتروژن	۱۸۱۳ C	٤۹/۰۸ A	۸۹۰/۳ C	۲٤/۸۱ B	٤/٦۳ C
٤۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار	۱۹۲۷ C	٥۰/۲۱ A	۹٦۳/٤ C	۲٥/۱۹ B	٦/۹٤ A
۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار	۳۰۹۱ A	٥۰/٦۷ A	۱٥٦۷ A	۲٥/۹۸ B	٥/٥۱ B
۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار	۲۷۲٥ B	٤۸/۲٥ A	۱۳۲٥ B	۲۷/۱۳ A	۹/۳۸ A
۲/٥ بوته در مترمربع	۲۰٥۸ C	٤۷/۹۷ A	۹۷٦/۲ C	۲٦/۰۸ A	۸/٤٦ A
٤ بوته در مترمربع	۲۳٤۹ B	٥۱/٥ A	۱۲۲٤ B	۲٦/۲٥ A	٥/۷٦ B
٥/٥ بوته در مترمربع	۲۷٦۰ A	٤۹/۱۹ A	۱۳٦۰ A	۲٥ B	۳/۳۷ C

در هر ستون و ردیف میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند فاقد اختلاف معنی دار بر اساس آزمون دانکن در سطح ٥ درصد می باشند.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر متقابل نیتروژن و تراکم گیاهی بر صفات مورد بررسی در گیاه دارویی کرچک

عوامل مورد بررسی		عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	درصد روغن (درصد)	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد شاخه فرعی
۲/۵ بوته در مترمربع	عدم کاربرد نیتروژن	۱٤٤۹ F	۵۰/۱۳ AB	۷۱۹/۱ H	۲۵/٤۵ BCDE	٦/٤٦C
	٤۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار	۱۷٦۱ EF	۵۱/۲۵ AB	۹۰۹ FGH	۲۵/۹٤ ABCD	۹/۷۹ A
	۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار	۲۸۱٤ BC	٤٦/۲۵ AB	۱۲۹۷ CD	۲۵/۳۸ BCDE	۷/۲۹ B
	۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار	۲۲۰۸ DE	٤٤/۲۵ B	۹۷۹/٤ EFG	۲۷/۵٤ AB	۱۰/۲۹ A
٤ بوته در مترمربع	عدم کاربرد نیتروژن	۲۰۹۵ DE	٤۹/۳۸ AB	۱۰٤۲ EF	۲۵/۱۳ CDE	۵/۱۷ CD
	٤۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار	۱٦۰۵ F	٤۹/۱۳ AB	۷۸۵/۲ GH	۲٤/۹۷ CDE	٦/٤٦C
	۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار	۲۸۷۸ B	۵٤ A	۱۵۵۵ B	۲۷/۷۸ A	۵/۸۳CD
	۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار	۲۸۲۰ BC	۵۳/۵ A	۱۵۱۳ BC	۲۷/۱۲ ABC	۵/۵۸ CD
۵/۵ بوته در مترمربع	عدم کاربرد نیتروژن	۱۸۹٦ EF	٤۷/۷۵ AB	۹۱۰/۲ FGH	۲۳/۸۵ E	۲/۲۵ E
	٤۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار	۲٤۱۵ CD	۵۰/۲۵ AB	۱۱۹٦ DE	۲٤/٦۵ DE	٤/۵۸ D
	۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار	۳۵۸۳ A	۵۱/۷۵ AB	۱۸۵۰ A	۲٤/۷۷ DE	۳/٤۲ DE
	۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار	۳۱٤۸ B	٤۷ AB	۱٤۸۲ BC	۲٦/۷٤ ABCD	۳/۲۵ DE

در هر ستون میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند فاقد اختلاف معنی دار بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد می باشند.

فهرست منابع:

۱- امیدبیگی، ر.، ۱۳۷۹. رهیافت های تولید و فرآوری گیاهان دارویی. طراحان نشر. جلد اول، ص ۲۸۳.

۲- رحمانی، ن.، دانشیان، ج.، ولدآبادی، ع، ر.، بیگدلی، م. و علی آبادی فراهانی، ح. ۱۳۸٦. تأثیر تنش کم آبی و کاربرد نیتروژن بر رشد و تعدادی از خصوصیات ریخت شناسی گیاه دارویی همیشه بهار. خلاصه مقالات سومین همایش گیاهان دارویی. دانشگاه شاهد. ص ۱۳٦.

۳- رضوانی مقدم، پ.، نباتی، ج.، نوروزپور، ع. و محمدآبادی، ا. ۱۳۸۳.، بررسی خصوصیات مرفولوژیک، عملکرد و روغن کرچک در تراکم های مختلف گیاهی و فواصل آبیاری. مجله پژ وهش های زراعی ایران، ۲(۱): ۱-۱۲.

٤- عباس زاده، ب.، شریفی عاشورآبادی، ا.، اردکانی، م، ر.، علی آبادی فراهانی، ح. و علیزاده سهزابی، ع. ۱۳۸٦. تأثیر کود نیتروژن بر عملکرد کمی و کیفی گیاه دارویی بادرنجبویه. مجموعه خلاصه مقالات دومین همایش ملی کشاورزی بوم شناختی ایران. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ص ٦۱.

۵- علی آبادی فراهانی، ح.، لباسچی، م، ح.، شیرانی راد، ا، ح.، ولدآبادی، ع، ر.، حمیدی، آ و دانشیان، ج.، ۱۳۸٦. تأثیر قارچ میکوریز آربوسکولار، سطوح مختلف فسفر و تنش خشکی بر بازده اسانس در گیاه دارویی گشنیز. خلاصه مقالات سومین همایش گیاهان دارویی. دانشگاه شاهد. ص ۱۳.

www.SID.ir

Archive of SID

٦- علیزاده سهزابی، ع.، شریفی عاشورآبادی، ا.، شیرانی راد، ا، ح.، ولدآبادی، ع، ر.، علی آبادی فراهانی، ح. و ب، عبـاس زاده. ١٣٨٦. تأثیر مقادیر و روش های مصرف نیتروژن بر عملکرد اسانس گیـاه دارویـی مـرزه. مجموعـه خلاصـه مقـالات دومـین همایش ملی کشاورزی بوم شناختی ایران. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ص ١٧٣.

٧- کوچکی، ع.، ١٣٧٦. به زراعی و به نژادی در زراعت دیم. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ٢١٥ صفحه.

8- Hikwa, D. and Mugwlra, L, M. 2001. Response of castor cultivar ((Hale)) to rante and method of nitrogen fertilizer application different environments of Zimbabwe. Africa crop science journal, 25(2): 25-41.

9- Rees, S. B. and Harborne, J. B. 1985, The role of plant density in the dry matter yield of the chicory plant. Phytochemistry. Oxford, Eng. Pergamon Press. 24 (10) 2225-2231.

www.SID.ir