تاثیر سطوح کود نیتروژن در افزایش عملکرد سویا روغنی

ابوالفضل خادمی [۱]، سیده فرزانه کوهبنانی نژاد [۱]
۱-دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی دانشگاه شهید باهنر کرمان

چکیده
به منظور بررسی تأثیر مقادیر مختلف کود جامد نیتروژنبر عملکرد کمی و کیفی گیاه، آزمایشی در مؤسسه تحقیقات کرمان اجرا شد. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار و با استفاده از ۱۵ واحد آزمایشیگلدانیاجرا گردید. تیمارها شامل ۰، ۶۰، ۹۰، ۱۲۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم کود نیتروژن خالص در هکتار بودند. تیمارها در سه تقسیط مساوی و در خاك گلدان اعمال شدند. طبق نتایج تأثیر سطوح مختلف کود نیترون بر عملکرد ماده خشك، درصد و عملکرد اسانس، ارتفاع گیاه، تعداد پنجه و طول برگ در سطح یك درصد معني‌دار بود. مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که تیمار ۹۰ کیلوگرم کود نیتروژن نسبت به سایر تیمارها اختلاف معني‌دار داشت. استفاده از ۶۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار با تولید ۲۵۷۷/۰ بازده اسانس و ۰۵/۱۶ کیلوگرم اسانس در هکتار و با ۶۰/۳۲ عدد پنچه در هر بوته نسبت به شاهد و بقیه تیمارها اختلاف معني‌دار داشتند.

واژه های کلیدی: سویا، کود نیتروژن، ماده خشك

مقدمه
مصرف کودهای شیمیایی به عنوان سریع‌ترین راه برای جبران کمبود عناصر غذایی و حاصل‌خیزی خاك مطرح بوده و حدود پنجاه درصد نهاده‌های جانبی بخش کشاورزی را کودهای شیمیایی به خصوص نیتروژن تشکیل می‌دهند. قسمت عمده‌ای از کودهای مصرفی علاوه بر افزایش هزینه تولید، به طرق مختلف از جمله شست‌شو توسط آب‌ها، تبخیر و یا تجمع در گیاه نه تنها به مصرف تغذیه‌ای گیاه نمي‌رسند، بلکه موجب آلودگی محیط، از جمله آلودگی خاك، آب و همچنین کاهش کیفیت محصول و عوارض جانبی در بدن انسان مي‌شوند (کوچکی، نخفروش و ظریف کتابی، ۱۳۷۶). هورنوك (۱۹۸۷) عنوان داشت که مطالعه اثر عوامل محیطی بر کمیت و کیفیت تولید ماده موثره مورد نظر کاملاً ضروری می‌باشد. زیرا افزایش کمی و کیفی مواد ثانویه گیاهی از طریق بهینه‌کردن رشد و نمو گیاه با بکار گرفتن روش‌های به‌زراعی[۶۸] و به‌نژادی[۶۹]، بیوشیمیایی، بیوتکنولوژیك[۷۰] و بهره‌گیری از عوامل اکولوژیکی میسر است(بقالیان ۱۳۸۰). به طوری که فرسیبل(۱۹۷۸) اکوسیستم‌های زراعی را بر مبنای استفاده و به کارگیری از نیتروژن خروجی مصرف شده به عنوان یك شاخص کارآیی یك سیستم زراعی تقسیم‌بندی نموده است.زیرا این عنصر در ترکیبات پروتئین‌ها، اسیدهای نوکلئیك، برخی از تنظیم‌کننده‌های رشدی گیاه[۷۱] و در بسیاری از ویتامین‌ها یافت مي‌شود و به همین دلیل در اکثر واکنش‌های بیوشیمیایی[۷۲] دخالت دارد و به دلیل نقش حیاتی این عنصر در افزایش کمی و کیفی محصولات کشاورزی، از آن در بعضی مواقع به عنوان گلوگاه رشد یاد مي‌شود(عباس‌زاده،۱۳۸۲). بررسي‌های صورت گرفته در زمینه تأثیر عناصری نظیر ازت، فسفر و پتاس، حاکی از نقش تعیین‌کننده این مواد در مراحل مختلف نمو و فعالیت‌های متابولیکی در گیاهان مختلف از جمله سویا مي‌باشد، شلبی- اس و همکاران (۱۹۹۳) تأثیر مقادیر مختلف کودهای N ۲۵, P ۲۵, K۱۲.۵ کیلوگرم در هکتار را بر روی گیاه سویا مورد آزمایش قرار داده و نتیجه گرفتند که استفاده از کودهای N.P.K. موجب افزایش ماده خشك در واحد سطح گردید. طبق گزارش پانکوسکین (۱۹۷۱)کودهای NH_4NO_3, $NaNO_3$, $(NH4)SO_4$ باعث افزایش کمیت گیاه سویا گردیدند. مرداني‌نژاد (۱۳۸۲) نشان داد که، اثر مقادیر مختلف نیترات‌آمونیوم بر وزن خشك اسطوخودوس معني‌دار بوده و بیش‌ترین وزن خشك مربوط به تیمارهای ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب با میانگین ۳۳/۱۹۵ و ۳۳/۲۱۲ گرم وزن خشك در هر بوته بود.همچنین اثر افزایشی کودهای شیمیایی و بخصوص کودهای نیتروژن در تحقیقات ساجد و همکاران (۱۳۸۰) برگیاه ذرت گزارش شده است. اما این نتایج به لحاظ افزایش میزان تولید مخالف نتایج کارهای لایرز و همکاران(۱۹۹۴) بر روی گل‌راعی مي‌باشد. در این تحقیق هدف بررسی مقدار کودپذیری گیاه در شرایط گلخانه جهت انتخاب تیمارهای مناسب برای ادامه تحقیقات در شرایط مزرعه بود.

مواد و روش‌ها
این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی، با سه تکرار و با ۱۵ واحد آزمایشی گلدانی به حجم ۱۶/۱۳۸ سانتي‌متر مکعب برای هر تیمار اجرا شد.خاك مورد استفاده از خاك مزرعه و بدون هر نوع کود بود که مشخصات آن طبق جدول شماره ۱ بود. در هر گلدان یك

[۶۸]-Agrotechnich
[۶۹]- Plant breeding
[۷۰]- Biotechnology
[۷۱]- plant growth regulators
[۷۲]- Biochemical

بوته قرار داشت. مقادیر صفر، ۶۰، ۹۰، ۱۲۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار در طی سه تقسیط مساوی در خاک گلدان داده شد. تیمارهای فوق بر اساس ۵۰۰۰۰ هزار بوته در هکتار محاسبه گردید، به عبارتی برای هر یك از گلدان‌ها در هر نوبت به ترتیب صفر، ۸۶۹/۰، ۳۰۴/۱، ۷۳۹/۱، ۱۷۳/۲ و ۶۰۸/۲ گرم کود اوره ۴۶% داده شد. زمان اعمال تیمارها شامل ۴۰ روز پس از کاشت (بین ۱۵-۱۲ برگی)، مرحله دوم ۲۵ روز پس از مرحله اول (۲۵-۲۰ برگی) و همچنینمرحله سوم ۲۵ روز پس از مرحله دوم (ظهور غنچه) بود. ۲۵ روز پس از اعمال مرحله سوم تیمارها، با آغاز گل‌دهی، اقدام به برداشت گیاهان از حدود ۳ سانتی‌متری بالای خاك گردید. در انتهای دوره رشد گیاه، یادداشت‌برداری‌های فنولوژیکی انجام گرفت. قبل از برداشت تعداد پنجه، ارتفاع گیاه، طول و عرض برگ ، تك‌بوته‌ها اندازه‌گیری شد. اسانس‌گیری از طریق کلونجر در مدت ۵/۲ ساعت از سرشاخه‌های خشك شده در سایه به‌عمل آمد. برای تعیین عملکرد ماده خشك، پس از خشك شدن گیاهان در هوای آزاد، نمونه‌هایی در آون در دمای ۱۰۵ درجه به مدت ۲۴ ساعت خشك گردید و عملکرد نهایی محاسبه گردید. در نهایتتیمارهای مختلف از لحاظ عملکرد سرشاخه خشك، بازده و عملکرد اسانس، ارتفاع گیاه، تعداد پنجه، طول و عرض برگ با استفاده از برنامه آماری Mstatc مورد تجزیه واریانس قرار گرفته و مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون چند دامنه دانکن به عمل آمد. همبستگی بین صفات از طریق برنامه آماری SPSS استخراج و بررسی گردید.

جدول۱ - ویژگي‌های خاك مزرعه مورد آزمایش تا عمق ۳۰ سانتي‌متر

عمق	pH	EC	آهك	N	C	Na	P	K	Clay	Silt	Sand	کلاس	ظرفیت زراعی
محل	۵/۱ : ۲	ds/m	%	%	%	mg/kgمحلول	mg/kg	mg/kg	%	%	%	بافت	(FC)
۱۵-۰	۵/۸	۲۲/۰	۱/۳	۰۴/۰	۵۷/۰	۷/۳۸	۲/۱۰	۶/۱۹۷	۲۵	۳۰	۴۵	لیمونی	۹/۱۹%
۳۰-۱۵	۴/۸	۱۹/۰	۶/۳	۰۴/۰	۶۸/۰	۲/۳۲	۷/۸	۶/۱۷۸	۲۱	۲۶	۵۳	لیمونی سیلت، شنی	

نتایج و بحث

طبق نتایج حاصل از تجزیه واریانس، مصرف مقادیر مختلف کود نیتروژن در خاك بر عملکرد بیولوژیك، درصد اسانس، عملکرد اسانس، ارتفاع، تعداد پنجه و طول برگ در سطح یك درصد معني‌دار بود، اما بین تیمارهای مختلف به لحاظ عرض برگ اختلاف آماری مشاهده نشد (جدول ۲).

جدول شماره ۲- تجزیه واریانس تأثیر مقادیر مختلف کود جامد نیتروژن به صورت مصرف در خاك بر گیاه تحت شرایط گلخانه

منابع	درجات	میانگین مربعات						
تغییرات	ازادی	عملکرد ماده خشك (تك بوته)	عملکرد ماده خشك (هکتار)	درصد اسانس	عملکرد اسانس	ارتفاع گیاه	تعداد پنجه	طول برگ	عرض برگ
تیمار	۵	۹۲۰/۲۹۹۶**	۶۱۵/۷۴۹۸۸۱۸**	۰۱۲/۰**	۵۱۰/۷۸**	** ۱۶۷/۴۶۷	۰۱۰/۷۴**	۵۸۶/۰**	ns۳۸۵/۰
خطا	۱۲	۴۶۱/۴	۰۳۳/۵۸۸۳	۰۰۱/۰	۴۱۲/۰	۰۰۷/۱	۱۵۳/۱	۰۸۴/۰	۷۷/۰
%CV	-	۲۴/۲	۶۲/۱	۳۴/۹	۳۸/۹	۲۴/۲	۷۴/۳	۸۵/۷	۳۳/۹

.نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معني‌دار در بین تیمارهاست ns .نشان‌گر وجود اختلاف در سطح یك درصد در بین تیمارها مي‌باشد **

مقایسه میانگین‌ها مشخص نمود که مصرف ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین تولید ۸/۱۳۵ گرم ماده خشك به ازاء هر بوته (۶۷۹۰ کیلوگرم در هکتار) و ارتفاع ۶۳/۶۱ سانتي‌مترنسبت به شاهد و سایر تیمارها اختلاف معني‌دار داشت. از لحاظ درصد اسانس، عملکرد اسانس و تعداد پنجه نیز مصرف ۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به ترتیب با میانگین ۲۵۷۷/۰% اسانس، ۰۵/۱۶ کیلوگرم اسانس در هکتار و تعداد ۶۰/۳۲ پنجه در هر بوته نسبت به شاهد و سایر تیمارها اختلاف معني‌دار داشت. مقایسه میانگین طول برگ نشان داد که تیمارهای ۶۰، ۹۰، ۱۲۰ کیلوگرم نیترروژن در هکتار به ترتیب با میانگین تولید ۰۲۰/۴، ۲۲۰/۴ و ۷۹۰/۳ سانتي‌متر طول برگ نسبت به شاهد اختلاف معني‌دار داشتند، اما به لحاظ عرض برگ بین تیمارهای مختلف اختلاف وجود نداشت (جدول ۳).

جدول شماره ۳- مقایسه میانگین‌های تأثیر مصرف مقادیر مختلف کود جامد نیتروژن بر تعدادی از ویژگي‌های گیاه سویا در شرایط گلخانه، با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن

تیمار	میانگین						
	عملکرد ماده خشك	عملکرد ماده خشك	درصد اسانس	عملکرد اسانس	ارتفاع گیاه	تعداد پنجه	طول برگ	عرض برگ

	(تك بوته) Kg/per plant	(هكتار) Kg/ha	%	Kg/ha	Cm	Number/plant	mm	mm
شاهد- بدون مصرف كود	d۳۴/۶۵	c۳۲۶۷	b۱۰۵۳/۰	d۴۳۶/۳	d۶۴/۳۷	ab۲۶	ab۷۹۰/۳	a۷۹/۲
۶۰ كيلوگرم نيتروژن خالص در هكتار	b۳/۱۲۴	a۶۲۱۵	a۲۵۷۷/۰	a۰۵/۱۶	b۸۱/۵۴	a۶۰/۳۲	a۰۲۰/۴	a۴۷۰/۳
۹۰ كيلوگرم نيتروژن خالص در هكتار	a۷/۱۳۵	a۶۷۸۸	b۱۳۹۰/۰	b۴۳۷/۹	a۶۳/۶۱	a۸۱/۳۱	a۲۲۰/۴	a۲۲۱/۳
۱۲۰ كيلوگرم نيتروژن خالص در هكتار	c۸/۱۰۵	b۵۲۸۸	b۱۰۸۳/۰	c۷۱۱/۵	c۵۰/۴۹	a۸۱/۳۱	ab۷۹۰/۳	a۰۵۰/۳
۱۵۰ كيلوگرم نيتروژن خالص در هكتار	d۹۳/۶۹	c۳۴۹۶	b۰۹۷۶۷/۰	d۴۲۰/۳	e۶۶/۳۴	a۳۳/۳۰	b۲۱۰/۳	a۸۷۰/۲
۱۸۰ كيلوگرم نيتروژن خالص در هكتار	d۷۳/۶۵	c۳۲۸۶	b۰۹۱۳۳/۰	d۰۰۳/۳	f۰۰/۳۰	b۸۲/۱۹	b۱۱۰/۳	a۴۴۰/۲

.حروف مشابه در هر ستون نشان‌گر عدم وجود اختلاف معني‌دار در بين ميانگين تيمارها است

همچنين نتايج نشان دادند كه تيمارهاى ۶۰ و ۱۲۰ كيلوگرم نيتروژن عملكرد ماده خشك بيش‌ترى نسبت به شاهد داشتند. از نتايج مهم ديگر مي‌توان به كاهش عملكرد ماده خشك با مصرف بيش از ۹۰ كيلوگرم كود اشاره كرد، به طوري‌كه ميانگين توليد تيمارهاى ۱۵۰ و ۱۸۰ كيلوگرم نيتروژن به ترتيب برابر ۵/۳۴۹۶ و ۳۲۸۶ كيلوگرم در هكتار بودند كه نسبت به شاهد اختلاف معني‌دار نداشتند. همچنين تيمارهاى ۹۰ و ۲۰۰ كيلوگرم نيتروژن به ترتيب ۸۳/۱۰۷ و ۵۸/۰ درصد نسبت به شاهد افزايش عملكرد داشتند (جدول ۴).

جدول شماره ۴- درصد تغييرات صفات اندازه‌گيرى شده نسبت به شاهد، طرح گلخانه‌اى استعمال كود نيتروژن در خاك (درصد)

تيمار	درصد تغييرات نسبت به شاهد							
	عملكرد ماده خشك (تك بوته)	عملكرد ماده خشك (هكتار)	درصد اسانس	عملكرد اسانس	ارتفاع گياه	تعداد پنجه	طول برگ	عرض برگ
شاهد- بدون مصرف كود	-	-	-	-	-	-	-	-
۶۰ كيلوگرم نيتروژن خالص در هكتار	۶۸/۱۰۷	۶۸/۱۰۷	۷۲/۱۴۴	۱۱/۳۶۷	۶۱/۴۵	۳۸/۲۵	۰۶/۶	۳۷/۲۴
۹۰ كيلوگرم نيتروژن خالص در هكتار	۹۲/۶۱	۹۲/۶۱	۰۰/۳۲	۶۵/۱۷۴	۷۳/۶۳	۳۴/۳۲	۳۴/۱۱	۴۱/۱۵
۱۲۰ كيلوگرم نيتروژن خالص در هكتار	۰۲/۷	۰۲/۷	۸۴/۲	۲۱/۶۶	۵۰/۳۱	۳۴/۲۲	-	۳۱/۹
۱۵۰ كيلوگرم نيتروژن خالص در هكتار	۵۹/۰	۵۹/۰	-۲۴/۷	-۴۶/۰	-۹۱/۷	۶۵/۱۶	-۳/۱۵	۸۶/۲
۱۸۰ كيلوگرم نيتروژن خالص در هكتار	۲/۹۰	۲/۹۰	۲۶/۱۳ -	۶۰/۱۲ -	۲۹/۲۰ -	۷۶/۲۳ -	۹۴/۱۷ -	-۵۴/۱۲

با توجه به نتايج حاصل در تيمارهاى ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ كيلوگرم كود در هكتار، درصد اسانس نسبتبه شاهد به ترتيب ۷۲/۱۴۴، ۳۲ و ۸۴/۲ درصد افزايش يافته و درتيمارهاى ۱۵۰ و ۱۸۰ كيلوگرم كود،درصد اسانس به ترتيب ۲۴/۷ و ۲۶/۱۳ درصد كاهش نسبت به شاهد نشان دادند (جدول ۴). بررسى عملكرد اسانس نشان داد كه تيمار ۹۰ با توليد ۴۳۷/۹ كيلوگرم اسانس در هكتار نيز نسبت به شاهد اثر افزايشيداشته و پس از تيمار ۶۰ كيلوگرم كود در رده دوم قرار گرفت. همان طورى كه در جدول(۳) مشخص مي‌باشد، كاربرد مقادير ۱۵۰ و ۱۸۰ كيلوگرم كود نيتروژن خالص در هكتار، موجب كاهش اسانس توليدى نسبت به شاهد گرديدند. در تيمارهاى ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ كيلوگرم كود، عملكرد اسانس به ترتيب ۱۱/۳۶۷، ۶۵/۱۷۴ و ۲۱/۶۶ درصد نسبت به شاهد افزايش يافته و در تيمارهاى ۱۵۰ و ۲۰۰ كيلوگرم كود، ميزان اسانس به ترتيب ۵/۰ و ۶/۱۲ درصد نسبت به شاهد كاهش داشتند. بررسى ارتفاع گياه نشان داد كه با مصرف ۶۰ و ۱۲۰ كيلوگرم نيتروژن در هكتار نيز ارتفاع نسبت به شاهد افزايش يافته و اختلاف معني‌دار در سطح يك درصد، بين آنها و شاهد مشاهده گرديد (جدول ۳).

مشخص گرديد كه تيمار ۱۸۰ كيلوگرم كود، با ميانگين توليد ۸۳/۱۹ پنجه در هر بوته نسبت به ساير تيمارها حداقل پنجه توليدى را داشت (جدول ۳). همچنين در تيمار ۶۰ كيلوگرم كود، تعداد پنجه توليدى ۳۸/۲۵ درصد نسبت به شاهد افزايش يافته بود (جدول ۴). بررسى جدول شماره ۴ نشان داد كه بيش‌ترين درصد افزايش طول برگ نسبت به شاهد مربوط به تيمار ۹۰ كيلوگرم كود با ۳۴/۱۱ درصد بود. همان‌گونه كه در جداول ميانگين و درصد تغييرات نسبت به شاهد ملاحظه مي‌گردد اين گياه در واكنش به استفاده از كود نيتروژن، از قانون بازده نزولى[۷۳] تبعيت مي‌كند كه كاهش عملكرد بيولوژيك با مصرف بيش از ۶۰ كيلوگرم نيتروژن خالص در هكتار به صورت مصرف در خاك احتمالاً به دليل استرس املاح باشد. افزايش درصد اسانس تا تيمار ۶۰ كيلوگرم نشان مي‌دهد كه با مصرف مقادير كمى از اين كود درصد اسانس افزايش پيدا مي‌كند زيرا ضمن افزايش عملكرد اندام هوايى تعادل بين

[۷۳]- Law of diminishing return

تولید متابولیت‌های اولیه و ثانویه حفظ می‌گرد و با افزایش مقدار کود مصرفی به دلیل استرس شدید املاح و عقب افتادن دوره رشد گیاه، در طی دوره رشد بیش‌ترین فعالیت گیاه در جهت تولید متابولیت‌های اولیه شده و تولید اسانس نیز با کاهش مواجه خواهد بود. وجود همبستگی مثبت بین عملکرد اسانس با همه صفات مورد بررسی نشان می‌دهد که هر عاملی که منجر به افزایش عملکرد ماده خشك و درصد اسانس گردد موجب افزایش عملکرد اسانس خواهد شد. از آن‌جایی که ارتفاع گیاه، تعداد پنجه، طول و عرض برگ در افزایش ماده خشك تأثیر مثبت دارند، به همین دلیل در افزایش عملکرد اسانس موثر می‌باشند. همچنین افزایش طول و عرض برگ و ازتفاع موجب افزایش سطح اندام تولیدکننده و ذخیره‌کننده اسانس در گیاه می‌شود.

بررسی‌های صورت گرفته در زمینه تأثیر عناصری نظیر ازت، فسفر و پتاس، حاکی از نقش تعیین‌کننده این مواد در مراحل مختلف نمو و فعالیت‌های متابولیکی در گیاهان مختلف از جمله بادرنجبویه می‌باشد، نتایج این تحقیق در زمینه با نتایج تحقیقات شلبی-اس و همکاران (۱۹۹۳) بر روی بادرنجبویه، پانکوسکین (۱۹۷۱)بر روی گیاه بادرنجبویه، مردانی‌نژاد (۱۳۸۲) بر روی اسطوخودوس، ساجد و همکاران (۱۳۸۰) بر گیاه نعناع فلفلی، بهاتی (۱۹۹۰) بر زیره سبز، بریمانی (۱۳۷۵) بر گیاه بادرشبو مطابقت داشت. لباسچی (۱۳۷۹) در تحقیقات خود بر روی گل‌راعی بالاترین میزان هیپریسین[۷۴] را از مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار از کود نیتروژن به دست آورد و نتیجه گرفت که با افزایش مقدار کود، درصد این ماده روند نزولی پیدا می‌کند. ۱۰۰ صورت اما این نتایج به لحاظ افزایش میزان تولید با نتایج کارهای لایرز و همکاران (۱۹۹۴) بر روی گل‌راعی و شارما و همکاران (۱۹۹۵) بر روی نوعی بنگ‌دانه مطابقت نداشت.

منابع

بقالیان، ك. ۱۳۸۰. روش‌های تزاید کمی و کیفی متابوایت‌های ثانویه موجود در گیاهان دارویی. مجموعه مقالات همایش ملیگیاهان دارویی. انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع. شماره، ۲۸۰-۱۳۸۰.

ساجد، م. ع.، یزدانی، د.، نقدی بادی، ح. ع.، اهوازی، م. و ف.، نظری. ۱۳۸۰. تأثیر سطوح مختلف کودهای شیمیایی ازت وفسفر و مرحله برداشت بر عملکرد ماده خشك و روغن در نعناع فلفلی. ۱۳۸۰. مجموعه مقالات همایش ملی گیاهان دارویی. انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع. شماره، ۲۸۰-۱۳۸۰.

عباس‌زاده، ب. ۱۳۸۲. تأثیر مقادیر مختلف کود نیتروژن و روش‌های مصرف آن بر میزان اسانس گیاه (*Melissaofficinalis* L.). پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.

کوچکی، ع.، نخ فروش، ع. و ح.، ظریف کتابی. ۱۳۷۶. کشاورزی ارگانیك. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد ۳۳۱ ص.

لباسچی، م.ح. ۱۳۷۹. بررسی جنبه‌های اکو فیزیولوژی گل راعی در اکوسیستم‌های طبیعی و زراعی. پایان‌نامه دکتری زراعت، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۱۴ ص.

مردانی‌نژاد، ش.،خلدبرین، ب.، سعادت، ی. و مراد شاهی، ع.، ۱۳۸۲. تغییر رفتارهای رویشی و مقدار اسانس اسطوخودوس در واکنش به مقادیر مختلف نیترات‌آمونیوم. فصل‌نامه پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۱۹(۱): ۳۵ ۱۵.

Frissel.,M.J. ۱۹۷۸. Cycling of mineral nutrients in Agriculture ecosystems. Development in Agriculture and managed forest ecology. Elsevier, Amesterdam.

Hornok, L. ۱۹۷۸. Gyogynovonyktermesztese es feldolgozasa mezogadasagi. Kiado, Budapest.

Lieres, A. L., B. Volkmann, and V. Lieres. ۱۹۹۴. VDLUFA Kongresses in Jena. Vom ۱۹, ۲۴, ۵۴۱-۵۴۴.

Pankauskiene, E. ۱۹۷۱. Effect of nitrogenous fertizers on the grwth yield and concentration of Essential oil from Melissa of. boll. sady pribaltiki , pp. ۴۳۳-۹

Shlabby, As., Khattab, MD., El-Gamassy, A., and K., El-Gamassy. ۱۹۹۳. Cultivation of melissa officinalis in Egypt. First world congress on medicinal andaromatic plants forhuman welfare (WOCMAP). Maastricht Netherlands. No. ۳۳۱ -۱۱۵- ۱۲۰.۸ ref

Abstract:

In order to investigation effect of different levels of solid nitrogen fertilizer on quantity and quality of Soya bean an experiment was conducted in greenhouse conditions in Research Institute of Forests and Rangelands in ۲۰۰۴. The experiments was carried out with statistical design completely randomized design. Treatments were ۶ levels of nitrogen fertilizer with ۶۰, ۹۰, ۱۲۰, ۱۵۰ and ۱۸۰ kgN/ha with control (without nitrogen) and ۱۵ pots units were used per treatment. The nitrogen levels applied in ۳ equal divisions in soil of pots. Results was showed that effect of different levels of nitrogen fertilizers on dry weight yield, percentage and yield of essential oil, high plant, tiller number and leaf long were significant at the ۰.۰۱ level. Comparison of treatment means was showed that ۹۰ kgN/ha treatment with ۱۳۵.۸ g dry weight per plant and ۶۱.۶۳cm high plant was significant different of other treatments. .Also results showed that highest essential oil percent, highest essential oil yield and highest tiller respectively with .۲۵% , ۱۶.۰۵kg/essence/ha and ۳۲.۶۰ tiller number were related to the ۶۰kgN/ha treatment

[۷۴]-Hypercin

which were significant different with the control and other treatments. The highest leaf long were relate to ۶۰, ۹۰ and ۱۲۰ kg of nitrogen treatments. Width leaf didn't significant. The results showed that production of dry weight and essential oil yield in Balm at response to different levels of nitrogen explained by the Mitcherlich law and this plant has need to law nitrogen fertilize.