Archive of SID

تأثیر سیستم‌های مختلف تغذیه‌ای (آلی، شیمیایی، تلفیقی) و باکتری های افزاینده رشد (PGPR) برعملکرد دانه، روغن و اسیدهای چرب آفتابگردان

پریسا اکبری[1]، امیر قلاوند[2*]، سیدعلی محمد مدرس ثانوی[3]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه تربیت مدرس تهران
2- دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس تهران
3- استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس تهران
(تاریخ دریافت: 87/11/26 تاریخ پذیرش:88/3/24)

چکیده

به منظور مطالعه تاثیر سیستم های تغذیه آلی، شیمیایی، تلفیقی و باکتری های افزاینده رشد بر عملکرد دانه، میزان روغن و ترکیب اسید های چرب رقم آلستار آفتابگردان، آزمایشی در سال 1386 در مزرعه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس در راستای کاهش مصرف کود های شیمیایی، اصلاح خاک و بهبود وضعیت تغذیه گیاه اجرا گردید. عامل اصلی در 5 سطح کودی شامل 100 درصد آلی(F1)، 25 درصد شیمیایی و 75 درصد آلی (F2)، 50 درصد شیمیایی و50 درصد آلی (F3)، 75 درصد شیمیایی و 25 درصد آلی (F4) و 100 درصد شیمیایی(F5) و عامل فرعی در 2 سطح تلقیح شامل (I1) بذور تلقیح شده به ازتوباکتر و آزوسپریلیوم و(I0) بذور تلقیح نشده با استفاده از طرح های کرت های خرد شده در چارچوب بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار بررسی گردید. نتایج بیانگر آن است عملکرد دانه به طور معنی داری در سیستم تلفیقی بیشتر از سایر سیستم های شیمیایی و آلی بود (F3›F4›F2›F5›F1). بیشترین و کمترین درصد روغن به ترتیب در تیمارF1 (100درصد آلی) و تیمار F3 (50 درصد آلی +50 درصد شیمیایی) به دست آمد. اسیدهای چرب اشباع (اسید پالمیتیک و اسید استئاریک) در پاسخ به افزایش کود آلی به طور معنی داری در سیستم های تغذیه کاهش یافته در حالیکه اسیدهای چرب غیر اشباع (اسید اولئیک و اسید لینولئیک) افزایش یافتند. بیشترین میزان اسید لینولئیک و اسید اولئیک بترتیب در سیستم 100 درصد کود آلی(F1) و سیستم تغذیه تلفیقی (F3) ایجاد شد. نتایج نشان داد تلقیح بذرها با باکتری های افزاینده رشد موجب بهبود خصوصیات کیفی و کمی آفتابگردان گردید. بطوریکه سبب افزایش معنی دار عملکرد دانه، میزان روغن و اسید های چرب غیر اشباع و کاهش اسید های چرب اشباع روغن در مقایسه با تیمار کنترل گردید.

کلید واژگان: آفتابگردان، باکتری های افزاینده رشد، سیستم تغذیه، عملکرد دانه، روغن و اسید چرب

1- مقدمه

یکی از گیاهان مهم برای اقلیم کشور آفتابگردان می باشد که با کیفیت بالای روغن دانه و تحمل نسبتاً زیاد به خشکی سهم بسزایی در زراعت کشور ما دارد [1]. از دیدگاه تغذیه اسید های چرب غیر اشباع بر مرغوبیت روغن می افزاید روغن های گیاهی به دلیل داشتن مقادیر فراوانی از اسید های چرب اشباع نشده نظیر اسید های

* مسئول مکاتبات: Ghalavaa@modares.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

چرب لینولئیک و اولئیک نسبت به چربی های حیوانی برتری دارند. مطالعات به عمل آمده در خصوص چربی ها و روغن های گیاهی روی میزان کلسترول خون، نشان می دهد که در وضعیت مشابه، شدت چربی خون در اثر مصرف اسید های چرب اشباع به مراتب بالاتر از اسید های چرب غیر اشباع می باشد. از سوی دیگر روغن های مایع دارای مقادیر قابل توجهی اسید چرب لینولئیک هستند که در کاهش کلسترول خون بسیار موثر می باشد لذا هر ساله به امر کشت دانه های روغنی اهمیت بیشتری داده می شود[3]

آفتابگردان بسته به ارقام مختلف دارای 26 تا 50 درصد روغن می باشد. این روغن نه تنها فاقد هر گونه اسید چرب مضر برای انسان یا دام می باشد بلکه به علت داشتن اسید های چرب مفید نظیر اسید اولئیک، اسید لینولئیک، اسید پالمتیک، اسید استئاریک موجب شده است که امروزه میلیون ها نفر در سراسر جهان از آن استفاده نمایند[3]. به طور معمول اسید پالمیتیک و اسید استئاریک از جمله اسید های چرب اشباع هستند که حدوداً 20 درصد اسید های چرب بیشتر گیاهان را شامل می شوند. در حالیکه اسیدهای چرب غیر اشباع مانند اسید اولئیک و اسید لینولئیک اغلب بیشتر از 70 درصد مقدار اسید های چرب را تشکیل می دهند [4].

تغذیه گیاه نقش کلیدی در افزایش چشمگیر عرضه ی غذا دارد. افزایش تولیدات گیاهی بوسیله کاربرد کود های تجاری ساخته انسان امکانپذیر شده است. نه برابر شدن تقریبی مصرف کود نیتروژنً و نیز چهار برابر شدن مصرف کود های فسفره سبب این افزایش تولید شده اند. استفاده بیش از حد کود های نیتروژنه و فسفره، علاوه بر مقدمه ای برای تولیدات بیشتر و فشرده سازی سیستم کشاورزی، موجب گسترش تولید با ارزش نسبی پایین شده است[5،6] در یک مفهوم کلی، مدیریت کودی متناسب است با کاربرد مناسب کود آلی براساس توانایی و اهداف کشت که کیفیت خاک، مواد غذایی مورد نیاز گیاه و مزیت کشت را افزایش می دهند [7]. کاربرد بیش ازحد کودهای نیتروژنه در آفتابگردان نه تنها آسیب های وارده به محیط زیست را افزایش می دهد بلکه روی کیفیت دانه ها تاثیر سویی داشته و سبب کاهش غلظت روغن می شود و عملکرد را بدلیل ایجاد خوابیدگی در گیاه کاهش می دهد.[8].

گروهی از باکتری ها از جمله آزوسپریلیوم و ازتوباکتر از میکروارگانیسم های تثبیت کننده نیتروژن مولکولی هستند که ریزوباکترهای افزاینده رشد گیاه (PGPR)[1] نامیده می شوند. بطور ویژه در بسیاری از فرایندهای کلیدی اکوسیستم شامل کنترل بیولوژی پاتوژن های گیاهی، چرخه مواد غذایی و قابل دسترس ساختن آن، افزایش سلامتی ریشه در طول رقابت با پاتوژن های ریشه، تولید فیتو هورمون ها و فعالیت آن ها به عنوان تحریک کننده های زیستی، کاهش سطوح اتیلن در گیاه و ایجاد مقاومت سیستمیک و استقرار گیاهچه نقش دارند و بنابراین شایسته توجه ویژه ای برای اهداف کشاورزی می باشند[10،9].

شهاتا و خواز(2003) تاثیر باکتری های افزاینده رشد را بر ترکیب اسید چرب آفتابگردان مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که کاربرد باکتری های افزاینده رشد، عملکرد آفتابگردان و صفات کیفی را در مقایسه با کنترل (عدم تلقیح) بهبود بخشیدند. بطوریکه سبب افزایش عملکرد دانه، میزان روغن و پروتیین دانه شدند. همچنین باکتری های افزاینده رشد موجب کاهش اسید های چرب اشباع (پالمیتیک اسید و استئارییک اسید) و افزایش اسید های چرب غیر اشباع (اسید اولئیک و اسید لینولئیک و اسید لینولنیک) شد[2].

مونیر و همکاران (2007) با بررسی تیمارهای مختلف تغذیه ای از کود های آلی، شیمیایی و تلفیقی دریافتند که بیشترین عملکرد دانه در تیمار تلفیقی حاصل شد و صفات کیفی آفتابگردان مانند درصد روغن و پروتیین در تیمار های تلفیقی از کود آلی و کود شیمیایی به طور معنی داری بالاتر از کاربرد آن ها به تنهایی بوده است. همچنین ترکیب اسید های چرب اسید اولیئک در تیمار شاهد و تیمار کود آلی بیشترین مقدار را داشت و بیشترین میزان اسید لینولیئک در تیمارهای تلفیقی حاصل شد[11].

بنابراین تغذیهٔ صحیح یکی از عوامل اساسی در کیفیت این محصول و هزینه‌های آن بشمار می‌آید که بر طول

1. Plant Growth Promoting Rhizobactria

www.SID.ir

Archive of SID

دورهٔ رشد رویشی و زایشی گیاه و توازن بین آن ها، که بر سایر عوامل تولید و در نهایت میزان عملکرد و کیفیت محصول تأثیر می‌گذارد. درک ارتباط بین جنبه‌های فیزیولوژیک و مورفولوژیک گیاه آفتابگردان و تأثیر سیستم‌های مختلف حاصلخیزی (تغذیهٔ ارگانیک، شیمیایی و تلفیقی) از نظر استفادهٔ بهینه از عوامل اقلیمی، مدیریت های زراعی و مصرف نهاده‌های کشاورزی می‌تواند سوددهی یک مجموعهٔ کشاورزی را به عنوان یک واحد ارزشمند غذایی و اقتصادی تحت تأثیر قرار دهد. پژوهش حاضر به منظور بررسی اثر سیستم‌های مختلف تغذیه ای و باکتری‌های افزاینده رشد بر عملکرد و صفات کیفی آفتابگردان با هدف کاهش مصرف کود-های شیمیایی و افزایش کیفیت روغن در راستای حرکت به سمت کشاورزی پایدار اجرا گردید.

2- مواد و روش ها

آزمایش در سال زراعی 1386 با استفاده از آفتابگردان رقم هیبرید آلستار در مزرعهٔ تحقیقاتی دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس واقع در کیلومتر 16 اتوبان تهران- کرج با مختصات جغرافیایی 35 درجه و44 دقیقه عرض شمالی و 51 درجه و 10 دقیقه طول شرقی و ارتفاع 1352 متر از سطح در یا اجرا گردید. تاثیر دو عامل باکتری های افزاینده رشد (PGPR) و سیستم‌های مختلف تغذیه‌ای شامل آلی (کود دامی به میزان 32 تن در هکتار با 1,25 درصد نیتروژن کل)، شیمیایی (کود اوره به میزان 260 کیلوگرم در هکتار) و تلفیقی در آفتابگردان مورد بررسی قرار گرفت. در این بررسی از طرح کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در 3 تکرار استفاده شد. عامل اصلی در 5 سطح کودی شامل 100درصد آلی(F1)، 25 درصد شیمیایی و 75 درصد آلی (F2) ، 50 درصد شیمیایی و50 درصد آلی (F3)، 75 درصد شیمیایی و 25 درصد آلی (F4)و 100 درصد شیمیایی(F5) و عامل فرعی در 2 سطح تلقیح شامل (I1) بذور تلقیح شده به ازتوباکتر و آزوسپریلیوم و(I0) بذور تلقیح نشده اجرا شد. کاشت در تاریخ 7 تیر ماه و به صورت خشکه کاری و در واحد های آزمایشی شامل 6 ردیف 7 متری انجام گردید. مقادیر کودی در هنگام تهیهٔ بستر با توجه به آزمون خاک محاسبه و به زمین داده شد و پس از کاشت بقیهٔ کود نیتروژنه به صورت سرک در مرحلهٔ 6 تا 8 برگی توزیع گردید. عملیات داشت شامل آبیاری، وجین علف‌های هرز، تنک کردن و پوشاندن طبق‌ها در زمان مورد نظر صورت گرفت و در طول دوره رشد هیچ علف کش و آفت کشی استفاده نشد. عملکرد دانه در زمان رسیدگی فیزیولوژیک دانه‌ها، با مشاهدهٔ تغییر رنگ طبق از سبز به زرد اندازه‌گیری شد. همچنین برای تعیین درصد روغن از دستگاه Inframatic 8620 Percor و نمونه های آسیاب شده استفاده گردید. بذور هر تکرار پس از استخراج روغن آن برای تجزیه تمام ترکیبات اسید های چرب بویژه اسید پالمیتیک، اسید استئاریک، اسید اولئیک، اسید لینولئیک، اسید لینولنیک، اسید آرشنیک با استفاده از کروماتوگرافی گازی 4600 یونیکن و طبق روش AOAC (1990) مورد استفاده قرار گرفت [12]. کلیه داده‌ها با استفاده از برنامهٔ کامپیوتری SAS مورد تجزیهٔ واریانس قرار گرفتند و میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح 0/05 درصد مقایسه شدند.

باکتری های افزاینده رشد به صورت مایه تلقیح (1لیتربه ازائ 30 کیلوگرم بذر در هکتار) و ترکیبی از باکتری های تثبیت کننده نیتروژن شامل ازتوباکتر، آزوسپریلیوم بود. در هر گرم مایه تلقیح مایع 108 عدد باکتری زنده و فعال حضور داشت و محل تهیه آن شرکت فن آوری زیستی مهر آسیا می باشد. بذر ها با استفاده از مایه تلقیح ازتوباکتر و آزوسپریلیوم بلافاصله قبل از کاشت تلقیح شدند و بذر ها پس از خشک شدن آماده کشت گردیدند. قبل از کاشت آفتابگردان نمونه برداری از عمق 30-0 سانتی متر برای آزمون خاک جهت تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه بعمل آمد و مشخص گردید که بافت خاک لومی شنی و pH آن برابر 7/7 می باشد(جدول1). بر اساس نتایج آزمایش های تجزیه خاک (جدول 1) و تجزیه کود دامی(جدول 2) اقدام به کود دهی شد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول 1 نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیائی خاک محل آزمایش

عمق cm	شن %	لای %	رس %	بافت	مواد خنثی شونده%
0-30	69	20	11	لوم شنی	5/5
نیتروژن کل %	فسفر p.p.m	پتاسیم p.p.m	آهن mg/kg	روی mg/kg	مس mg/kg
0/07	>25	>350	7/6	1	0/7

$C.E.C^2$= 6/4 meq/100 gr C.E.W= Crop extractable water ,F.C = Field capacity, A.W =Available water

جدول 2 خصوصیات شیمیایی کود دامی

مشخصات نمونه	نیتروژن کل (%)	فسفر کل (%)	پتاسیم کل (%)	کربن آلی (%)	pH	قابلیت هدایت الکتریکی	مس (mg/kg)	روی (mg/kg)	آهن (mg/kg)	منگنز (mg/kg)
کود دامی	1/25	0/56	2/55	28/85	9	21/2	25/5	109/3	7435	267/6

جدول3 تجزیهٔ واریانس عملکرد و اسید های چرب آفتابگردان تحت سیستم های مختلف تغذیه ای و کود زیستی

منبع تغییرات	درجهٔ آزادی	عملکرد Kg/ha	روغن (%)	اسید استاریک (%)(C18:0)	اسید پالمیتیک (%)(C16:0)	اسید اولئیک (%)(C18:1)	اسید لینولئیک (%)(C18:2)	اسید لینولنیک (%)(C18:3)	اسید آراشیدیک (%)(C20:0)
تکرار	2	56973/7^{ns}	1/70^{ns}	0/03	0/046	5/92	0/15	0/0006	0/0082
کود	4	11554793**	14/52**	1/44**	0/27*	11/68**	24/56**	0/0005^{ns}	0/0059^{ns}
خطای کرت اصلی	8	55588/7	0/83	0/06	0/05	1/56	1/07	0/0005	0/0058
نوع تلقیح	1	3353891**	9/29**	1/30**	3/78**	9/40*	32/86**	0/000003^{ns}	0/001^{ns}
تلقیح *کود	4	11266/3^{ns}	0/35^{ns}	0/24^{ns}	0/09^{ns}	0/15^{ns}	2/35*	0/0018^{ns}	0/0195*
خطای آزمایشی	10	10001/2	0/87	0/07	0/03	1/02	0/45	0/0008	0/0045
C.V.		4/3	1/9	7/17	3/34	2/61	1/35	8/9	7/54

ns غیر معنی دار،* و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال 5 درصد و 1 درصد

جدول4 مقایسه میانگین عملکرد دانه و روغن و ترکیب اسید چرب آفتابگردان تحت سیستم های مختلف تغذیه

سیستم تغذیه	عملکرد Kg/ha	روغن (%)	اسیداستئاریک (%)(C18:0)	اسید پالمیتیک (%)(C16:0)	اسید اولئیک (%)(C18:1)	اسید لینولئیک (%)(C18:2)	اسید لینولنیک (%)(C18:3)	اسیدآراشیدیک (%)(C 20:0)
F_1	1659/5d	49/4a	3/2d	5/7b	40/6a	48/0d	0/31a	0/93a
F_2	2357/5bc	47/7b	3/5cd	5/8b	39/5ab	48/7cd	0/32a	0/90a
F_3	2823/3a	45/3d	3/6bc	5/8b	37/2c	53/2a	0/30a	0/84a
F_4	2521/7ab	46/4cd	3/9b	6/0ab	37/6c	50/6b	0/31a	0/89a
F_5	2116/0c	47/1bc	4/5a	6/2a	38/4bc	50/0bc	0/32a	0/90a

میانگین های دارای حرف یکسان در هر ستون برای هر عامل ، اختلاف معنی داری در سطح احتمال5% با هم ندارند(آزمون دانکن).

2. Cation exchange capacity

www.SID.ir

Archive of SID

3- یافته ها و بحث

نتایج تجزیه واریانس تأثیر سیستم های مختلف تغذیه ای و باکتری های افزاینده رشد (ازتوباکتر و آزوسپریلیوم) بر صفات کیفی و کمی آفتابگردان نشان داد که سیستم های مختلف تغذیه اثر معنی داری در سطح احتمال 1 درصد بر عملکرد دانه دارند (جدول3). با توجه به نتایج مقایسه میانگین سیستم های تغذیه ی تلفیقی بیشترین عملکرد دانه را در بین سایر سیستم های تغذیه ی شیمیایی، آلی داشتند و در بین سایر سیستم های تلفیقی سیستم تلفیقی 50 درصد آلی + 50 درصد شیمیایی بالاترین عملکرد دانه را به خود اختصاص داده است (جدول4). پژوهشگران دلیل این افزایش عملکرد در سیستم های تلفیقی را ناشی از مطابقت بیشتر بین نیتروژن قابل دسترس خاک با نیاز های گیاه در سیستم های تلفیقی می دانند[13]، به این معنی که در اوائل رشد که نیاز غذایی کم است میزان نیتروژن معدنی آن ها کمتر از کود شیمیایی است، ولی در مراحل رشد زایشی به علت تداوم فرایند معدنی شدن، جذب تا مدت زمان طولانی تری ادامه پیدا می کند. کاهش وزن مخصوص ظاهری خاک، افزایش ظرفیت نگهداری آب و ساختمان گرانوله ای خاک، افزایش فعالیت های میکروبی و آنزیمی و آزاد سازی عناصر غذایی موجود در کلوئید های خاک از دلایل افزایش عملکرد در سیستم های تغذیه ی تلفیقی و ارگانیک می باشد[14]. سیستم تغذیه آلی کمترین عملکرد دانه را در بین سایر سیستم ها داشته است. ساکن سازی نیتروژن معدنی توسط کود های آلی، می تواند سبب کاهش قابلیت دسترسی به این عنصر به خصوص در مراحل اولیه رشد گیاه نسبت به کود های شیمیایی باشد. سامرفلت و مک کی (1987) اظهار می دارند، بعد از کاربرد کود دامی، فعالیت های میکروبی خاک جهت تجزیه بقایای آلی افزایش پیدا کرده و مقدار قابل توجهی از نیتروژن معدنی را به مصرف می رسانند. نتایج مقایسه میانگین بیانگر این است که عملکرد بذور تلقیح شده به باکتری های افزاینده رشد نسبت به میانگین عملکرد بذور بدون تلقیح 9% افزایش دارد[15](جدول 5). این افزایش احتمالاً ناشی از وجود جمعیت های میکروبی درخاک یا ریزوسفر است که بوسیله ایجاد چرخه مواد غذایی و قابل دسترس ساختن آن ها، افزایش حفظ سلامتی ریشه در طول دوره رشد در رقابت با پاتوژن های ریشه و افزایش جذب مواد غذایی باعث رشد گیاه می شوند[16].

کلیه تیمار های سیستم تغذیه ای با بذور تلقیح شده عملکرد دانه بیشتری نسبت به تیمار های تغذیه ای بدون تلقیح باکتریایی داشتند. نتایج نشان می دهد در حضور کود آلی و کود زیستی جذب نیتروژن از کود شیمیایی افزایش می یابد. این یافته با نتایج حاصل از مطالعه ای که توسط شاتا و همکاران (2007) در آفتابگردان، لوبیا چشم بلبلی، ذرت و ارزن در سه سطح کودی شامل 100 درصد کود شیمیایی، 50 درصد کود شیمیایی + کود آلی + کود زیستی و کود آلی + کود زیستی انجام گرفت مطابقت دارد. کاربرد کود های زیستی و کود های آلی جذب مقادیر کود شیمیایی را در خاک افزایش دادند که در مقایسه با میزان کودی توصیه شده، تیمار50 درصد کود شیمیایی + کود آلی + کود های زیستی 12 درصد عملکرد دانه را بهبود بخشیدند که کارایی بالای جذب نیتروژن را از دلایل افزایش دانسته اند [4].

افزایش روغن از اهداف اصلی تولید دانه های روغنی است. نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول 3) حاکی از آن است که سیستم های مختلف تغذیه ای و کود زیستی اثر معنی داری در سطح احتمال1 درصد بر میزان روغن داشته اند. نتایج مقایسه میانگین اثرات تیمار های مختلف تغذیه ای حاکی از آن است که بیشترین درصد روغن در تیمار F1 (100درصد آلی) و کمترین درصد روغن در تیمار تلفیقی F3 (50 درصد آلی +50 درصد شیمیایی) می باشد (جدول 4). کاظم و آل میسلی (1992) و استیر و سیلور (1990) گزارش کردند که با افزایش دسترسی به نیتروژن درصد روغن بذر کاهش می یابد در حقیقت رابطه منفی بین افزایش نیتروژن و درصد روغن وجود دارد. [18، 17]. تلقیح بذور با باکتری های افزاینده رشد تاثیر مثبتی و معنی داری در افزایش درصد روغن آفتابگردان داشته است. شهاتا و خواز (2003) افزایش معنی دار درصد روغن آفتابگردان را با کاربرد کود زیستی گزارش کردند.

بنابراین با توجه به نتایج حاصله کاربرد کود های تلفیقی به همراه باکتری های افزایش دهنده رشد، یک پیشرف

www.SID.ir

Archive of SID

جدول5 مقایسه میانگین عملکرد دانه و روغن و ترکیب اسید چرب آفتابگردان تحت تلقیح با باکتری های افزاینده رشد

کود زیستی	عملکرد Kg/ha	روغن (%)	اسید استئاریک (%)(C 18:0)	اسید پالمیتیک (%)(C16:0)	اسید اولئیک (%)(C18:1)	اسید لینولئیک (%)(C18:2)	اسید لینولنیک (%)(C18:3)	اسید آراشیدیک (%)(C20:0)
I_0	2189/8b	46/6b	3/9a	6/3a	38/1b	49/1b	0/31a	0/9a
I1	2401/3a	47/7a	3/5b	5/6b	39/2a	51/1a	0/31a	0/8a

میانگین های دارای حرف یکسان در هر ستون برای هر عامل ، اختلاف معنی داری در سطح احتمال5% با هم ندارند(آزمون دانکن).

جدول 6 ضرایب همبستگی ساده بین اسید های چرب آفتابگردان

اسید چرب	اسید پالمیتیک	اسید استئاریک	اسید اولئیک	اسیدلینولئیک	اسید لینولنیک	اسید آراشیدیک
اسید پالمیتیک	1					
اسید استئاریک	0/65**	1				
اسید اولئیک	-0/49**	-0/45*	1			
اسیدلینولئیک	-0/24ns	-0/1ns	-0/36*	1		
اسید لینولنیک	0/1ns	-0/08ns	0/1ns	-0/1ns	1	
اسید آراشیدیک	0/21ns	-0/11ns	0/16ns	-0/19ns	0/36*	1

ns غیر معنی دار، * و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال 5 درصد و 1 درصد

مهم در جهت کاهش مصرف کود های شیمیایی و آلودگی زیست محیطی در کشاورزی مدرن محسوب می شود.

کاربرد باکتری های افزاینده رشد و سیستم تغذیه ای تاثیر معنی داری بر ترکیب اسید های چرب اشباع و برخی اسید های چرب غیر اشباع(بجز اسید لینولنیک و اسید آراشیدیک) آفتابگردان داشتند (جدول3). مقایسه میانگین ترکیب اسید های چرب در جدول (4) و (5) ارائه شده است. بر اساس اطلاعات حاصل از این جدول اسیدهای چرب اشباع مانند اسید پالمیتیک و اسید استئاریک در پاسخ به افزایش کود آلی در سیستم تغذیه کاهش یافته در حالیکه اسید های چرب غیر اشباع مانند اسید اولئیک و اسید لینولئیک که بیشترین میزان اسید های چرب غیر اشباع در آفتابگردان را تشکیل می دهند افزایش می یابند. اسید پالمیتیک و اسید لینولئیک به ترتیب در میان اسید های چرب اشباع و غیر اشباع بیشترین میزان را دارند. بالاترین میزان اسید اولئیک در سیستم 100 درصد کود آلی در حالیکه کمترین میزان آن در سیستم تلفیقی 50 درصد آلی + 50 درصد شیمیایی مشاهده می شود. عناصر غذایی در کود های آلی بر عکس کود های شیمیایی به آهستگی آزاد شده و در طی فصل رشد در اختیار گیاه قرار می گیرد. در نتیجه فرسایش و شستشو از آن ها کمتر می باشد و تا انتهای فصل رشد می تواند عناصر غذایی مورد نیاز گیاه را تأمین نمایند.

www.SID.ir

Archive of SID

این نتایج با یافته های حاصل از سایر محققان بر روی گیاه ذرت و گندم مطابقت دارد [19، 20] در حالیکه اسید لینولئیک در سیستم 100 درصد کود آلی کمترین میزان را داشت و بیشترین درصد اسید لینولئیک در سیستم تغذیه تلفیقی ایجاد شد. با توجه به جدول همبستگی (6) یک رابطه منفی و معنی دار بین میزان اسید اولئیک و اسید لینولئیک وجود دارد، بطوریکه با افزایش یکی دیگری کاهش می یابد. این نتیجه با یافته های سایر محققین مطابقت دارد [3،21]. بنابراین بالاترین میزان اسید لینولئیک در سیستم تلفیقی 50 درصد آلی + 50 درصد شیمیایی همراه با کمترین میزان اسید اولئیک همراه می باشد. احتمالاً افزایش قابلیت دسترسی گیاه به عناصر غذایی، با کاربرد توأم کود های آلی و شیمیایی و جذب بیشتر آنها توسط گیاه در نتیجه افزایش رشد و فتوسنتز با افزایش سطح برگ گیاه از عوامل افزایش صفات کیفی و کمی در سیستم های تغذیه تلفیقی می باشد. مونیر و همکاران(2007) نیز بالاترین درصد اسید اولئیک را در تیمار شاهد و تیمار کود آلی و بیشترین میزان اسید لینولئیک را در تیمارهای تلفیقی گزارش کردندبا توجه به جداول مقایسه میانگین 4 و 5 بیشترین میزان اسید های چرب اشباع شامل اسید پالمیتیک و اسید استئاریک روغن در سیستم 100 درصد کود شیمیایی و کمترین میزان این اسید های چرب اشباع در سیستم 100 درصد کود آلی مشاهده شد. خیر و همکاران (1991) یافتند درصد اسید های چرب غیر اشباع با افزایش میزان نیتروژن افزایش و میزان اسید های چرب اشباع در کتان کاهش می یابد. ضرایب همبستگی اسید های چرب رابطه منفی و معنی دار بین اسید پالمیتیک با اسید اولئیک را نشان می دهد [22] (جدول6). چنین همبستگی توسط دیگر محققین در کلزا گزارش شده است [23]. در سویا، ربتزکه و همکاران (1998) همبستگی منفی و معنی داری بین اسید پالمیتیک و اسید اولئیک مشاهده کردند و نتیجه گیری کردند که گزینش روش هایی مستقیم و غیر مستقیم برای افزایش اسید چرب با یک باند دوگانه (اسید اولئیک) منجر به مقادیر اندک اسید پالمیتیک می گردد. نتایج مشابه در آفتابگردان نیز گزارش شد است[24،25]. یر اساس گزارش کینی (1997) در گیاه سویا با مقادیر بالای اسید اولئیک، سطوح اسید پالمیتیک و اسید استئاریک کاهش یافت. با توجه به جدول تجزیه واریانس (3) اختلاف معنی داری در سطوح اسید لینولنیک و اسید آرشیدیک میان سیستم های مختلف تغذیه و استفاده از باکتری ها افزاینده رشد وجود ندارد [26].

تلقیح بذور با باکتری های افزاینده رشد موجب کاهش معنی دار در اسید های چرب اشباع (اسید پالمیتیک و اسید استئاریک) و افزایش معنی داری در اسید های چرب غیر اشباع (اسید اولئیک و اسید لینولئیک) در مقایسه با تیمار شاهد گردید (جدول 5). محققین دیگر گزارش کردند که با تلقیح بذور آفتابگردان به باکتری های افزاینده رشد، ترکیب اسیدهای چرب اشباع مانند اسید پالمیتیک و اسید استئاریک بطور معنی داری کاهش و اسید های چرب غیر اشباع مانند اسید اولئیک و اسید لینولئیک افزایش یافت [2]. از بررسی یافته های آزمایش می توان نتیجه گرفت این باکتری ها می توانند به طور مستقیم روی رشد گیاه بوسیله افزایش جذب نیتروژن، تولید فیتو هورمون ها، محلول سازی مواد معدنی مفید باشد [27]. استیر و سیلور(1990) و خالیکو (2004) همچنین گزارش کردند میزان دسترسی به نیتروژن روی ترکیب اسید های چرب روغن آفتابگردان تاثیر می گذارد.

www.SID.ir

Archive of SID

4- منابع

[1] Karimzadeh, K.H., Mazaheri, D. and Pieghambari, S.A. 2003. Effect of four irrigation intervals on the seed yield and quantities characteristics of the three sunflower cultivars. Journal of Agriculture of Science., 24(2): 293-300.

[2] Shehata, M.M. and EL-Khawas, S.A. 2003. Effect of two biofertilizers on growth parameters, yield characters, nitrogenous components, nucleic acids content, minerals, oil content, protein profiles and DNA banding pattern of sunflower yield. Pakistan Journal of Biological Sciences. 6(14): 1257-1268.

[3] Seiler, G.J. 2007. Wild annual Helianthus anomalus and H. deserticola for improving oil content and quality in sunflower. Industrial Crops and Products 25: 95–100.

[4] Shata, S.M., Mahmoud, A. and Siam, S. 2007. Improving calcareous soil productivity by integrated effect of intercropping and fertilizer. Reacerch Journal of Agriculture and Biological Sciences. 3(6): 733-739.

[5] Vance, C.P. 2001. Symbiotic nitrogen fixtion and phosphorus acquisition. Plant nutrition in a world of declining renewable sources.Plant Physiology. 127: 390-397.

[6] Scultz, R.C., Colletti, J.P., and Faltonson, R.R. 1995. Agroforesty opportunities for the United States of America. Agroforestry Systems 31: 117-142.

[7] Karmaka, S., Lague, C., Agnew, J. and Landry, H. 2007. Integrated decision support system (DSS) for manure management.Computers and Electronics. 57: 190-201.

[8] Scheiner, J.D., Gutierrez-Boem, F.H. and Lavado, R.S. 2002. Sunflower nitrogen requirement and 15N fertilizer recovery in Western Pampas, Argentina. European Journal of Agronomy. 17: 73-79.

[9] Wu, SC., Cao, Z.H., Li, Z.G. and Cheung, K.C. 2005. Effect of biofertilizer containing N-fixer, P and K solubilizers and AM fungi on maize growth: a greenhouse trial. Geoderma. 125: 155-166

[10] Roesty, D., Gaur, R. and Johri, B.N. 2006. Plant growth stage, fertilizer management and bio-inoculation of arbuscular mycorrhizal fungi and plant growth promoting rhizobacteria affect the rhizobacterial community structure in rain-fed wheat fields. 38: 1111-1120.

[11] Munir, M.A., Malik, M.A. and Saleem, M.F. 2007. Impact of integration of crop manuring and nitrogen application on growth, Malik,yield and quality of spring planted sunflower (Helianthus annuus L.) Pakistan Journal of Botany. 39(2): 441-449.

[12] Mooleki, S.P., Schoenau, J.J., Chales, J.L. and Wen, G. 2004. Effect of rat, frequency and incorporation of freedlot cattle manure on soil nitrogen availability, crop performance and nitrogen use efficiencynin east-central Saskachwan. Canadian Journal of Soil Science. 84: 199-210.

[13] AOAC, 1990. Official Method of Analysis. Association of Official Analytical Cereal Chemists, Washington, DC, USA.

[14] Gryndler, M., Sudova, R. and Rydlova, J. 2008. Cultivation of high-biomass crops on mine spoil banks: Can microbial inoculation compensate for high doses of organic matter?Bioresource Technology

[15] Khaliq, A. 2004. Irrigation and nitrogen management effects on productivity of hybrid sunflower (Helianthus annuus L.). Ph.D. thesis, Dept. of Agron, Uni. of Agri. Faisalabad, Pakistan

[16] Sommerfeldet, T.G. and Machay, D. 1987. Utilization of cattele manure containing wood shaving: Effecton soil and crop. Canadian Journal of soil science. 67: 309-316.

[17] Gagnon, b, Simard, R.R, Robitatille, R., Goulet, M. and Ripux, R. 1997. Effect of compost and inorganic fertilizers on spring wheat growth and Nuptake. Canadian Journal of Soil Science. 77: 487-495.

[18] Beauchamp, E.G. 1986. Availability of nitrogen from three manures to corn field. Canadian Journal of Soil Science. 66: 713-720.

[19] Kasem, M.M., EL-Mesilby, M.A. 1992. Effect of rates and application

www.SID.ir

Archive of SID

treatments of nitrogen fertilizer on sunflower(Heliuntus annuus L.).1. Growth characters. Annals of Agricultural Science. Moshtohor, 30: 653-663.

[20] Steer, B.T. and Seiler, G.I. 1990. Changes in fatty acid composition of sunflower (Helianthus annuus L.) seeds in response to time of nitrogen application, supply rates and defoliation. Journal of the Science of Food and Agriculture 51: 11-26.

[21] Seiler, G.J., 1986. Analysis of the relationships of environmental factors with seed oil and fatty acid concentrations of wild annual sunflower. Field Crops Research. 15: 57–72.

[22] Mollers, C. and schierholt, A. 2002. Genetic variation of palmitate and oil content in a winter oil seed rape doubled haploid population segregating for oleate content.Crop Sci 42: 379-384.

[23] Miller, J.F., Zimmerman, D.C., Vick, B.A. 1987. genetic control of high oleic

hybrids of sunflower. Crop Sci 33: 1158-1163.

[24] Fernandez-Martinez, J., Munoz, J. and Gomez-Arnau, J. 1993. performance of near- isogenic high and low oleic acid acid content in sunflower oil. Crop Science. 27: 923-926.

[25] Kheir, N.F., Harb, E.Z., Moursi, H.A. & El-Gayar, S.H. 1991. Effect of Salinity and Fertilization on Flax Plants (Linum usitatissimum L.). II. Chemical Composition, Bull. Faculty Agriculture. (Univ. Cairo) 42: 57–70.

[26] Hernan, M.A.B., Nault, B.A. and Smart, C.D. 2008. Effect of plantgrowth-promoting rhizobacteria on bell pepper production and green peach aphid infestation in New York. Crop Protection. 27: 996-1002.

[27] Kinny, A.J. 1997. Genetic engineering of oil seeds for desired traits. Pp. 149-166. In: Setlow JK(ed). Genetic engineering. Vol. 19. Pleun Press, New York.

www.SID.ir

Archive of SID

Effects of different nutrition systems (organic, chemical, integrated) and plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on yield and fatty acid composition of sunflower (*Helianthus annuus* L.)

Akbari, P.[1], Ghalavand, A.[2*], Modares, A. M. [3]

1- M.Sc Student of Agromomy Science, Faculty of Agriculture, University of Tarbiat Modares
2- Associate Professor of the Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, University of Tarbiat Modares
3- Professor of the Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, University of Tarbiat Modares
(Received:87/11/26 Accepted:88/3/24)

In order to study the effects of different nutrition systems (organic, chemical, integrated) and plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on on the grain yield, seed oil content and fatty acid composition in Sunflower (Helianthus annuus L. . cv. Alestar) an experiment was conducted using Alestar cultivar at the research farm of college of agriculture, Tarbiat modares university of in 2007. Five levels of nutrition systems including F1(100% organic), F2(75% organic+25% chemical), F3(50% organic+50% chemical), F4(25% organic+75% chemicaL), F5(100% chemical) in main plot and two levels of biofertilizer I1(inoculation) and I0 (control) as subplot were used in a split plot arranged in a randomized complete block design with three replications. Results showed that the integrated fertilizer system had higher grain yield than the other fertilizer systems (F3›F4›F2›F5›F1). Maximum and minimum oil content were obtained with the F3 treatment and F1 respectively. The oil saturated fatty acids(acid palmitic and acid stearic) decreased significantly, while insaturated fatty acids(linoleic acid and oleic acid) increased significantly in response to raising the FYM-rate. The highest linolenic acid and oleic acid were observed in F3 and F1 treatments respectively. The results revealed that PGPR improved plant productivity and quality in sunflower seed. The inoculation of PGPR (I1) increased, grain yield, oil content and unsaturated fatty acids and decreased saturated fatty acids compared with untreated plants I0.

Keywords: sunflower, plant growth promoting rhizobacteria, nutrition systems, yield, oil and fatty acid

[*]Corresponding author E-mail address: ghalavaa@modares.ac.ir

www.SID.ir