



تأثیر استفاده از گوگرد پودری تلقیح شده با تیوباسیلوس همراه با منیزیم در عملکرد کلزا

مهران افزلی چالی¹، پیام بابایی²

- 1- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران و دانشجوی دکتری دانشگاه کشاورزی دولتی ارمنستان، ساری کیلومتر 18 جاده لاریم، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران
- 2- کارشناس پژوهشی جهاد دانشگاهی مازندران، ساری خیابان وصال.

Email: Mehran_afzalichali@yahoo.com

چکیده

به منظور ارزیابی تأثیر استفاده از گوگرد پودری تلقیح شده با تیوباسیلوس همراه با منیزیم در عملکرد کلزا آزمایشی با شش تیمار کودی گوگرد تلقیح شده با تیوباسیلوس (S_0 و S_{50} - S_{100} - S_{200} - S_{400} و S_{800} کیلوگرم در هکتار) همراه با سه سطح کودی سولفات منیزیم (Mg_0 و Mg_{100} و Mg_{200} کیلوگرم در هکتار)، در سه تکرار بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در ایستگاه دشت ناز اجراء شد. نتایج نشان داد در مجموع دوسال، بیشترین عملکرد از تیمار $S_0 * Mg_{200}$ (3116 کیلوگرم در هکتار دانه) بدست آمد که نسبت به تیمار شاهد 38/3 درصد افزایش عملکرد داشت.

کلمات کلیدی: تیوباسیلوس، عملکرد، کلزا، گوگرد، منیزیم.

مقدمه

دانه های روغنی بعد از غلات دومین منبع مهم تامین انرژی مورد نیاز جوامع انسانی به شمار می روند. استفاده بهینه از نهاده های کشاورزی خصوصا کود در رسیدن به عملکردهای بالا یکی از اهداف بهبود حاصلخیزی خاک می باشد. گوگرد یکی از شازنده عنصر غذایی است که برای رشد و توسعه گیاهان نقش حیاتی دارد. همچنین منیزیم بعنوان عنصر حاضر در فرمول کلروفیل دارای نقش حساس در فرایند فتوسنتز می باشد و با وجود منیزیم کافی طول عمر قسمتهای سبز گیاه افزایش می یابد. منیزیم به صورت دو ظرفیتی توسط گیاه جذب میشود. در اثر کمبود منیزیم در گیاه مقدار کلروفیل کاهش و در نتیجه رشد گیاه کند می شود (ملکوتی و سپهر، 1382).

افزلی در سال 1381-1380 با آزمایش مقادیر مختلف گوگرد با و بدون تیوباسیلوس در دشت ناز ساری، افزایش عملکرد کلزا را نسبت به افزودن گوگرد نسبت به تیمار شاهد برای کلیه تیمارهای حاوی گوگرد گزارش نمود. عزیز مجیدی در مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان غربی (1382) با بررسی اثرات گوگرد و منیزیم بر صفات کمی و توازن تغذیه ای دو رقم آفتابگردان گزارش می کند که مصرف پانصد کیلوگرم گوگرد همراه با 200 کیلوگرم منیزیم باعث افزایش 4/1% روغن در آفتابگردان شده است. کاربرد (200 و 400 کیلوگرم در هکتار گوگرد پودری باعث افزایش عملکرد شد ولی کاربرد 600 کیلوگرم در هکتار گوگرد عملکرد تر و خشک را نسبت به تیمار شاهد کاهش داد. کاربرد 200 کیلوگرم در هکتار گوگرد و تلقیح آن با باکتری تیوباسیلوس عملکردی معادل کاربرد 400 کیلوگرم در هکتار بدون تلقیح تولید نمود. بیشترین عملکرد علفه از تیمار 400 کیلوگرم در هکتار گوگرد بدست آمد. این نتایج در کل حاکی از تأثیر استفاده تیوباسیلوس بر روی عملکرد و مؤثر بودن آن به میزان دو برابر تأثیر مصرف وزنی گوگرد بوده است.



در سالهای 1994 و 1998 در چین بعنوان بخشی از پروژه (TSI) برای ارزیابی پاسخ محصولات روغنی به کود دهی گوگردی در مقادیر 20 تا 90 کیلوگرم گوگرد در هکتار از منابع سولفات آمونیوم، گوگرد عنصری و سوپر فسفات ساده در خاکهای مختلف، 48 آزمایش انجام گرفت که متوسط افزایش عملکرد برای کلزا در اثر مصرف گوگرد 13/4% گزارش شد در این بین اختلاف عملکرد معنی داری بین منابع کودی مختلف مشاهده شد (Lin, 1998).

بررسی اثرات گوگرد و منیزیم بر عملکرد کمی و کیفی محصول کلزا، افزایش میزان بهره وری از اراضی، بالا بردن کیفیت محصول، کم کردن خسارات ناشی از بیماریهای گیاهی، استفاده از نهاده های تولید داخل خصوصاً گوگرد استحصالی از پالایشگاههای گاز، بکار گرفتن فناوری نوین در جهت استفاده از فرآورده های بیولوژیک در راستای کشاورزی پایدار و حفظ محیط زیست از اهداف این طرح تحقیقاتی بود.

مواد و روشها

این آزمایش باشش سطح کودی گوگرد پودری (S_0 و S_{50} - S_{100} - S_{200} - S_{400} و S_{800} کیلوگرم در هکتار) تلقیح شده باتیوباسیلوس و سه سطح کودی سولفات منیزیم (Mg_0 و Mg_{100} و Mg_{200} کیلوگرم در هکتار) در سه تکرار بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی برای تعیین اثرات گوگرد و منیزیم و اثر متقابل استفاده از این دو عنصر بر عملکرد و کیفیت کلزا در ایستگاه تحقیقات زراعی دشت ناز به اجرا درآمد. قبل از اجرای آزمایش از قطعه موردنظر نمونه خاک مرکب سطحی جهت تجزیه های بافت (هیدرومتری بایکاس)، Mg تبدالی (در عصاره استات آمونیوم و قرائت با جذب اتمی) و گوگرد (با روش استات آمونیوم، اسید استیک و کلرور باریم با اسپکروفوتومتر) و آهن و منگنز و روی و مس (دستگاه جذب اتمی)، برداشته شد (احیایی، 1375).

کلیه کودهای موردنیاز براساس الگوی تغذیه بهینه و پتانسیل تولید خاک منطقه تعیین و بطوریکه نواخت از منابع معمول در دسترس استفاده شد. پیش از اجرای آزمایش نسبت به توزیع مقدار 150 کیلوگرم در هکتار اوره و 150 کیلوگرم در هکتار سوپر فسفات تریپل اقدام شد و سپس تیمارهای کودی آزمایش در کرت های آزمایشی اجرا شد. مقدار باکتری تیوباسیلوس مصرف شده، یک بسته به ازای هر 25 کیلوگرم پودری و جمعیت باکتریها 10^9 در هر گرم مایه تلقیح بود. بعد از آن اقدام به کشت کلزا براساس توصیه های انجام شده از نظر فاصله خطوط و رقم یاهیبیرید شد. رقم مورد نظر هایولا 401 و فاصله بین خطوط 40 سانتی متر در نظر گرفته شد.

مراقبتهای لازم نظیر مبارزه با آفات، امراض، تنک و جین و سمپاشی به موقع انجام شد. پس از برداشت محصول، نتایج بدست آمده با استفاده از نرم افزار MSTATC تجزیه و مقایسه میانگین تیمارها از طریق دانکن انجام شد.



نتایج و بحث

جدول 1- نتایج تجزیه نمونه خاک محل آزمایش قبل از اجرای طرح

نوع بافت	Ex.Mg	میکرو گرم در گرم						در صد			تکرار	dsm ⁻¹ E.c	
		Cu	Zn	Mn	Fe	K	P	SO ⁴⁺	O.C	T.N.V			pH
C-L	1160	4/1	2/1	9/7	10/2	1033	7/0	0/13	2/00	14/5	7/3	0/88	1
C-L	1400	5/9	1/9	8/6	10/4	1047	7/3	0/72	2/00	20/0	7/4	0/89	2
C-L	1360	3/6	1/7	8/1	8/8	824	8/3	0/48	2/00	21/0	7/3	0/95	3

برخی از خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و میزان قابل جذب بعضی از عناصر غذایی در خاک محل آزمایش در (جدول 1) آورده شده است.

نتایج تجزیه دوساله نشان داد که بین میانگین تیمارها در سالهای مختلف از لحاظ تاثیر بر عملکرد اختلاف معنی دار در سطح یک درصد وجود داشت و در سال اول آزمایش عملکرد بیشتری بدست آمد، این افزایش عملکرد میتواند دلیل شرایط آب و هوایی و رطوبت مناسب تر جهت رشد و تکثیر و تاثیر بهتر و بیشتر باکتریها باشد.

در سال اول اثر اصلی منیزیم بر عملکرد محصول معنی دار نبود و اثر اصلی گوگرد بر عملکرد محصول در سطح 5 درصد معنی دار شد. اثرات متقابل بین میانگین تیمارها از لحاظ تاثیر بر عملکرد محصول معنی دار نشد لیکن بامقایسه میانگین تیمار، از طریق دانکن، بیشترین عملکرد از تیمار $S_{50} * Mg_{100}$ (3893 کیلوگرم در هکتار محصول) بدست آمد که نسبت به تیمار شاهد (عدم مصرف منیزیم و گوگرد) 80/2 درصد افزایش عملکرد داشت.

در سال دوم اثر اصلی منیزیم بر عملکرد محصول در سطح 5 درصد معنی دار شد. اثر اصلی گوگرد بر عملکرد محصول در سطح معنی دار نشد. اثرات متقابل بین میانگین تیمارها از لحاظ تاثیر بر عملکرد محصول معنی دار نشد لیکن بامقایسه میانگین تیماری از طریق دانکن، بیشترین عملکرد از تیمار $S_{100} * Mg_{100}$ (2427 کیلوگرم در هکتار محصول) بدست آمد که نسبت به تیمار شاهد (عدم مصرف منیزیم و گوگرد) 3/4 درصد افزایش عملکرد داشت.

در مجموع دوسال اثر اصلی منیزیم و گوگرد بر عملکرد محصول در سطح 5 درصد معنی دار شد. اثرات متقابل بین میانگین تیمارها از لحاظ تاثیر بر عملکرد محصول معنی دار نشد لیکن بامقایسه میانگین تیمارها از طریق دانکن، بیشترین عملکرد از تیمار $S_0 * Mg_{200}$ (3116 کیلوگرم در هکتار محصول) بدست آمد که نسبت به تیمار شاهد (عدم مصرف منیزیم و گوگرد) 38/3 درصد افزایش عملکرد داشت.

اگرچه بیشترین عملکرد دانه در تجزیه مرکب دو ساله از تیمار $S_0 * Mg_{200}$ حاصل شده است ولی بدلیل آنکه کود منیزیومی مصرفی حاوی آنیون سولفات (SO_4^{-2}) بوده، این احتمال وجود دارد که بخشی از افزایش عملکرد مربوط به این آنیون باشد، لذا توصیه میشود علی رغم نتایج بدست آمده تجزیه مرکب، استفاده از گوگرد در کشت کلزا حداقل بمقدار 50 کیلوگرم در هکتار در اثر اصلی منجر به افزایش عملکرد دانه نسبت به تیمار شاهد شده است، لذا توصیه میشود چنانچه از کود سولفات منیزیم در مقادیر بیشتر از 100 کیلوگرم استفاده نمیشود، حتماً از کود گوگرد پودری تلقیح شده با باکتری تیوباسیلوس استفاده شود. البته



ذکر این نکته حائز اهمیت است که اثر اصلی جداگانه منیزیم موجب کاهش عملکرد دانه شده است لذا بهتر آنست برای بدست آوردن عملکرد دانه از تیمار $S_{50} * Mg_{100}$ استفاده شود.

جدول 2- مقایسه میانگین های تیماری و ادغام نتایج اثرات منیزیم و گوگرد بر عملکرد محصول کلزا

ادغام عملکرد دو سال (کیلو گرم در هکتار)	عملکرد (کیلو گرم در هکتار)		
	سال دوم	سال اول	تیمارها
2636	2104(b)	3168(a)	سال
2756(a)	2262(a)	3250(a)	Mg ₀
2651(ab)	2058(ab)	3243(a)	Mg ₁₀₀
2502(b)	1993(b)	3011(a)	Mg ₂₀₀
*	*	ns	نتیجه آزمون (F)
2331(b)	2182(a)	2479(b)	S ₀
2577(ab)	2067(a)	3087(a)	S ₅₀
2779(a)	2213(a)	3345(a)	S ₁₀₀
2640(ab)	2018(a)	3263(a)	S ₂₀₀
2762(a)	2107(a)	3417(a)	S ₄₀₀
2728(a)	2040(a)	3416(a)	S ₈₀₀
*	ns	*	نتیجه آزمون (F)
2253(d)	2347(ab)	2160(e)	S ₀ * Mg ₀
2425(bcd)	1933(ab)	2917(abcde)	S ₀ * Mg ₁₀₀
3117(a)	2360(ab)	3873(ab)	S ₀ * Mg ₂₀₀
2905(abc)	2333(ab)	3477(abcde)	S ₅₀ * Mg ₀
3053(ab)	2213(ab)	3893(a)	S ₅₀ * Mg ₁₀₀
2783(abcd)	2387(ab)	3179(abcde)	S ₅₀ * Mg ₂₀₀
2411(bcd)	2280(ab)	2542(de)	S ₁₀₀ * Mg ₀
2739(abcd)	2427(a)	3050(abcde)	S ₁₀₀ * Mg ₁₀₀
2548(abcd)	2160(ab)	2936(abcde)	S ₁₀₀ * Mg ₂₀₀
2608(abcd)	1707(b)	3509(abcde)	S ₂₀₀ * Mg ₀
2851(abcd)	2040(ab)	3661(abc)	S ₂₀₀ * Mg ₁₀₀
2747(abcd)	1733(ab)	3761(cde)	S ₂₀₀ * Mg ₂₀₀
2328(cd)	1920(ab)	2736(abcde)	S ₄₀₀ * Mg ₀
2567(abcd)	1840(ab)	3293(abcde)	S ₄₀₀ * Mg ₁₀₀
2673(abcd)	2120(ab)	3227(bcde)	S ₄₀₀ * Mg ₂₀₀
2408(bcd)	2013(ab)	2803(abcde)	S ₈₀₀ * Mg ₀
2381(cd)	2067(ab)	2696(cde)	S ₈₀₀ * Mg ₁₀₀
2655(bcd)	(ab)	(abcd)	S ₈₀₀ * Mg ₂₀₀
*	*	*	نتیجه آزمون (F)
17/6	17/1	17/4	ضریب تغییرات % (C.V)

ns ، * ، ** بترتیب: عدم وجود اختلاف معنی دار ، معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

منابع

احیایی، م. 1375. شرح روشهای تجزیه شیمیائی خاک. موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران، نشریه 1024.
ملکوتی و سپهر، 1382. تغذیه بهینه دانه های روغنی، مجموعه مقالات، انتشاران خانیان.



دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه)

مجیدی، ع، م. طاهر و م. ج. ملکوتی. 1382. تأثیر منیزیم بر صفات کیفی و توازن تغذیه ای دو رقم آفتابگردان، مقاله ارائه شده در سمینار ملی تولید و مصرف گوگرد در کشور، مشهد، ایران.

Lin, B. 1998 . The changes of fertilizer structure and effectiveness in China. *In li, et al. Ed . Fertilizer issues in sustainable development of Chinese agriculture. P. 12 – 27. China, jiangxi scientific and technology publisher.*