بررسی تاثیر نانوکود کلاته آهن بر عملکرد و اجزاء عملکرد لوبیا چیتی

حسن مجیدی دیزج[1*]،آرش محمدزاده[1]، حسین مقدم[2]، ناصر مجنون‌حسینی[3] و نسیم بقائی[4]

1.دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

2و3. دانشیار پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

4.کارشناس ارشد زراعت دانشگاه شاهد ،کارشناس شرکت صدور احرار شرق

*Email: h_majidi65@ut.ac.ir

چکیده

به منظور بررسی تاثیر نانوکود کلاته آهن بر عملکرد و اجزاء عملکرد لوبیا چیتی آزمایشی به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی در 3 تکرار و 19 تیمار اجرا گردید. تیمارهای آزمایش شامل ترکیب سطوح مختلف زمان مصرف کود (قبل از گلدهی، شروع غلاف‌بندی و شروع گلدهی+ شروع غلاف‌بندی)، میزان مصرف کود (3، 6 و9Kg/ha)، نوع کاربرد کود (محلول‌پاشی و همراه با آبیاری) و تیمار شاهد بود. نتایج نشان داد تاثیر کود بر تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، کارایی زراعی مصرف کود، شاخص برداشت و سطح برگ تاثیر معنی‌داری داشت. مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که بیشترین تعداد غلاف در بوته، عملکرد دانه، کارآیی زراعی مصرف کود و شاخص برداشت در تیمارKg/ha 9 کود به صورت خاک‌مصرف در دو مرحله قبل از گلدهی+ شروع غلاف‌دهی به دست آمد. بیشترین تعداد دانه در غلاف نیز در تیمارهای مصرف 6 وKg/ha 9 کود به صورت خاک‌مصرف در مرحله قبل از گلدهی+ محلول‌پاشی و 6Kg/ha در مرحله قبل از گلدهی به دست آمد. بیشترین عملکرد بیولوژیک مربوط به تیمارهای9Kg/ha مصرف کود به صورت خاک‌مصرف و محلول‌پاشی در مرحله قبل از گلدهی بود.

کلمات کلیدی: **نانو کودکلاته آهن، لوبیا چیتی، عملکرد و اجزاء عملکرد**

مقدمه

حبوبات از جمله گیاهانی هستند که سرشار از پروتئین بوده و با داشتن 18 تا 32 درصد پروتئین نقش مهمی در تأمین مواد پروتئینی بشر دارند (مجنون‌حسینی،1372). لوبیا در بین حبوبات در جهان دارای بیشترین سطح زیر کشت بوده و در ایران، در سطحی حدود 89 هزار هکتار کشت می‌شود(فائو، 1999). برای رسیدن به عملکردهای بالا در محصولات زراعی، باید ترکیب مناسبی از مواد غذایی در اختیار گیاه قرار گیرد (ملکوتی و غیبی، 1378). در ایران به دلیل حاکمیت شرایط آهکی خاک‌ها، مصرف نامتعادل کودهای شیمیایی و به خصوص مصرف بی رویه فسفر، عدم رعایت تناوب زراعی، مصرف ناچیز کودهای آلی و بالاخره عدم مصرف کودهای محتوی عناصر ریزمغذی در گذشته، کمبود این عناصر در خاک‌ها و در نتیجه مواد غذایی بیشتر مشهود می‌باشد. کودهای ریزمغذی چهار درصد کل کودهای مصرفی را در جهان تشکیل می‌دهند اما در ایران این مقدار در حدود 0,17 درصد است (ملکوتی و طهرانی، 1379). مقدار کل آهن در خاک ها 200 الی 100000 میلی گرم در کیلوگرم خاک می‌باشد ولی با این وجود فقط میزان کمی از آن به صورت محلول می‌باشد (تاگلوینی و همکاران، 1995).کمبود آهن، تعداد رنگدانه های فتوسنتز کننده و مقدار کلروفیل برگ ها کاهش می‌دهد (مورالز و همکاران، 1996) بنابراین ، میزان فتوسنتز و سرعت تثبیت دی اکسید کربن در واحد سطح برگ کاهش یافته و در نتیجه از ذخیره نشاسته و قند در برگ ها کاسته می‌شود (شارما و سانوال، 1992) که این امر موجبات کاهش عملکرد را فراهم می‌کند. کمبود آهن در خاک‌های آهکی حاوی کربنات کلسیم آزاد، در pH زیاد خاک یا در خاک های اسیدی که آهک بیش از حد به آن ها افزوده شده است، ظاهر می‌شود. فسفر اضافی نیز ممکن است آهن قابل دسترس را به شکل فسفات آهن نامحلول رسوب دهد (خارا، 1385). نانوکود کلاته آهن خضراء با

خاصیت رهایش تدریجی جهت استفاده بهینه گیاه از مواد مغذی و پایداری نانوکمپلکس کود در بازه pH وسیع 11>pH>3 می‌باشد یعنی عملکرد این نانو کود در اسیدی‌ترین تا قلیایی‌ترین محیطها و خاک‌ها می‌تواند بخشی از این نیازها را رفع نماید. به گزارش دکا و شادک (1991) پاسخ لوبیا نسبت به مصرف آهن، روی و منگنز مثبت می‌باشد. بهاری و همکاران نیز (1384) گزارش کردند که با کاربرد 43 تا 56 کیلوگرم سولفات آهن در هکتار، شاخه دهی، عملکرد ماده خشک، عملکرد دانه و شاخص برداشت در گیاه نخود افزایش پیدا کرد. همچنین تاثیر مثبت کود آهن در افزایش عملکرد گیاهانی مثل ذرت (رحیمی و مظاهری،1387؛ خلیلی محله و رشدی، 1386)، آفتابگردان (رحیمی و مظاهری، 1383)، سویا (کالیسکان و همکاران، 2008) و گندم (نظران، 1388) گزارش شده است.

مواد و روشها

به منظور ارزیابی تاثیر نانوکود کلاته آهن خضراء بر عملکرد و اجزاء عملکرد لوبیا چیتی آزمایشی در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با 19 تیمار و 3 تکرار اجرا گردید. تیمارهای آزمایش حاصل ترکیب سطوح مختلف زمان مصرف کود (قبل از گلدهی، شروع غلاف‌بندی و قبل از گلدهی+شروع غلاف‌بندی)، مقدار مصرف کود (3، 6 و 9Kg/ha) و نوع کاربرد کود (محلول‌پاشی و مصرف خاکی) به همراه تیمار شاهد بود . کاشت در خرداد 1389 بعد از یک شخم متوسط با فاصله ردیف 50 سانتی متر و فاصله بوته روی ردیف 10 سانتی متر، در مزرعه آموزشی تحقیقاتی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران واقع در کرج انجام گرفت. طی دوره رشدی مبارزه با علف‌های هرز به صورت مکانیکی صورت گرفت و آبیاری هر هفته یک بار به صورت نشتی انجام گرفت. هنگام رسیدگی کامل، از هر کرت آزمایشی 5 بوته با رعایت اثر حاشیه انتخاب شدند و اندازه‌گیری صفات مربوط به عملکرد و اجزاء عملکرد شامل شاخص سطح برگ، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن صد دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و کارآیی زراعی مصرف کود بر اساس آن صورت گرفت. به منظور تجزیه داده ها از نرم افزار SAS ver. 9.1 استفاده شد و مقایسه میانگین ها با آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح 5 درصدانجام شد.

نتیجه‌گیری

تجزیه واریانس واریانس نشان داد که مصرف کود آهن به طور معنی‌داری بر صفات مورد مطالعه به جز وزن صد دانه موثر بود (جدول1). مقایسه میانگین‌ها (جدول2) نشان داد که تیمار9Kg/ha خاک‌مصرف کود در دو مرحله قبل از گلدهی و شروع غلاف‌دهی و محلول‌پاشی همین مقدار کود در مرحله قبل از گلدهی باعث تولید بیشترین تعداد غلاف در بوته گردید. بیشترین تعداد دانه در غلاف نیز در تیمارهای مصرف 6 و 9Kg/ha کود به صورت خاک‌مصرف در مرحله قبل از گلدهی و محلول‌پاشی 6Kg/ha در مرحله قبل از گلدهی به دست آمد. افزایش ارتفاع بوته، تعداد شاخه فرعی، تعداد گره و تعداد غلاف در بوته سویا با مصرف آهن گزارش شده است (کالیسکان و همکاران، 2008). قربانی و همکاران (2009) گزارش کردند که کاربرد آهن به همراه کود نیتروژن منجر به افزایش تعداد دانه در سنبله گندم گردید. امین پور و همکاران (1385) نشان دادند که با مصرف توأم سولفات آهن و سولفات مس، تعداد دانه در کپسول در پیاز افزایش پیدا کرد که دلیل احتمالی آن را به تاثیر مثبت آهن و مس بر باروری دانه‌های گرده و افزایش تلقیح نسبت داده‌اند. عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک به طور معنی‌داری تحت تاثیر تیمارهای کودی قرار گرفتند (جدول1). بیشترین عملکرد دانه از تیمار 9Kg/ha کود به صورت خاک‌مصرف در مرحله قبل از گلدهی+شروع غلاف‌دهی و کمترین آن از تیمار شاهد به دست آمد(جدول2). بیشترین عملکرد بیولوژیک مربوط به تیمارهای9Kg/ha مصرف کود به صورت خاک‌مصرف و محلول‌پاشی در مرحله قبل از گلدهی بود (جدول2). کالیسکان و همکاران (2008) بیان کردند که مصرف آهن به مقدار 400 گرم در هکتار به همراه 80 کیلوگرم نیتروژن عملکرد دانه سویا را به طور معنی‌داری افزایش داد. آنها همچنین گزارش کردند که کود آهن به طور معنی‌داری منجر به افزایش زیست توده گیاه سویا به خصوص در مرحله R6 گردید. به گزارش بهاری و همکاران (1384) کاربرد آهن منجر به افزایش عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک در نخود شد. آن ها

افزایش عملکرد در نخود را ناشی از افزایش تعداد شاخه در بوته، تعداد نیام در بوته، تعداد دانه در نیام، وزن صد دانه دانستند. با افزایش مقدار مصرف کود کارآیی زراعی مصرف کود افزایش پیدا کرد که بیشترین آن در تیمارهای9Kg/ha خاک‌مصرف کود در دو مرحله گلدهی+شروع غلاف‌بندی و 6 و9Kg/ha محلول‌پاشی کود در دو مرحله گلدهی+شروع غلاف‌بندی حاصل شد. شاخص برداشت واکنش مثبت به مصرف کود نشان داد و با مصرف کود شاخص برداشت افزایش یافت (جدول2). بیشترین شاخص برداشت از تیمار 6Kg/ha خاک‌مصرف کود در دو مرحله قبل از گلدهی+شروع غلاف‌بندی به دست آمد. بهاری و همکاران (1384) نیز افزایش معنی‌دار در شاخص برداشت را با مصرف کود آهن گزارش کردند. بیشترین و کمترین شاخص سطح برگ به ترتیب مربوط به تیمار 9Kg/ha خاک‌مصرف کود در دو مرحله گلدهی+شروع غلاف‌بندی و تیمار شاهد بود. ساجدی و اردکانی (1387) بیان داشتند که ترکیب سولفات آهن و سولفات روی باعث افزایش شاخص سطح برگ ذرت علوفه‌ای شد. افزایش شاخص سطح برگ در سویا با کاربرد آهن در مرحله R6 نیز توسط کالیسکان و همکاران (2008) گزارش شده است.

جدول 1. تجزیه واریانس تعداد غلاف در بوته ، تعداد دانه در غلاف ، وزن صد دانه، عملکرد دانه، عملکردبیولوژیکی، کارآیی زراعی مصرف کود، شاخص برداشت و شاخص سطح برگ لوبیا چیتی

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن صد دانه (gr)	عملکرد دانه (Kg/h)	عملکردبیولوژیک (Kg/h)	کارآیی زراعی مصرف کود	شاخص برداشت (%)	شاخص سطح برگ
بلوک	2	196/08**ns**	0/57**	25/6**ns**	402616/54*	124136/5 **ns**	1642/65*	31/79**ns**	630856/06**
تیمار	18	665/76**	0/13**	8/369**ns**	886009/49**	5685329**	8052/64**	29/33*	353723/75**
خطا	36	90	0/036	10/68	94246/88	1336428/4	452/87	13/93	45006/67
ضریب‌تغییرات	-	10/11	6/34	10/44	10/43	14/39	16/95	10/11	6/75

** و * به ترتیب معنی دار در سطح یک و پنج درصد. ns غیر معنی دار

جدول 2. مقایسه میانگین صفات مورد تعداد غلاف در بوته ، تعداد دانه در غلاف ، وزن صد دانه، عملکرد دانه، عملکردبیولوژیکی، کارآیی زراعی مصرف کود، شاخص برداشت و شاخص سطح برگ لوبیا چیتی

تیمار	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	عملکرد دانه (Kg/h)	عملکردبیولوژیک (Kg/h)	کارآیی زراعی مصرف کود (%)	شاخص برداشت (%)	شاخص سطح برگ
control	72/3j	2/89bcd	2122k	6606e	61f	32d	2606/2h
a1b1c1	75/6 ij	3/12abc	2311ijk	6858/7e	63f	34/33bcd	2934/5efgh
a1b1c2	95/66cdefg	3/35a	3100cdefg	7611/2de	163abc	41ab	3287/2 abcde
a1b1c3	116/66 ab	3/06abcd	3627abc	10510/3a	156bcd	35/33bcd	3587/2abc
a1b2c1	77 hij	2/88bcd	2500hijk	6358/5e	125/6fde	39/33abcd	2803/2 fgh
a1b2c2	92defghi	2/85bcd	2861efghi	7497/8de	123/3fde	38/33abcd	3025/7 defg
a1b2c3	106/8 abcde	2/89bcd	3383abcde	8490/6 abcde	140fcd	40abc	3096/2 defg
a1b3c1	85/6 fghij	3/05abcd	2488hijk	6890e	122/3cde	37 bcd	2806/2 fgh
a1b3c2	94 cdefgh	3/14abc	3177bcdef	7213/1de	176ab	44/33a	3404/2 abcd
a1b3c3	111abc	3/07abcd	3711ab	9803abc	176/3ab	37/66abcd	3578/2 ab
a2b1c1	75 ij	3/19ab	2277jk	6521/5e	52f	34/66bcd	3327/7 gh
a2b1c2	86fghij	3/37a	3027defgh	7905/7 cde	151bcd	38/66abcd	3243/2 bcde
a2b1c3	102 bcdef	3/39a	3589abcd	10435/4a	162/6abc	34/33bcd	3611/7 ab
a2b2c1	79 ghij	2/82bcd	2271jk	6981/9de	49/6f	32/66cd	2585/2 h
a2b2c2	89 efghij	2/77cd	2711fghij	8255/2bcde	98/3e	33/66bcd	3128/2 defg
a2b2c3	109 abcd	2/79cd	3155bcdef	9196/4abcd	119de	34/66bcd	3408/2abcd
a2b3c1	89efghij	2/86bcd	2561ghijk	7096/5de	146/3bcd	36/33bcd	3002/7 defg
a2b3c2	105 abcde	2/73d	3094cdefg	8175/6bcde	162/3abc	38abcd	3183/7 cdef
a2b3c3	121/3 a	2/88bcd	3900a	10152/7ab	197/6a	38/66abcd	3654/7 a

حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر وجود اختلاف معنی دار است.

در ترکیب های تیماری، a نوع مصرف کود (a_1 محلول پاشی و a_2 خاک مصرف)، b زمان مصرف کود (b_1 قبل از گلدهی، b_2 شروع غلاف‌دهی و a_3 قبل از گلدهی+ شروع غلاف‌دهی) و c مقدار مصرف کود (c_1Kg/ha 3 ، c_2 6Kg/ha و c_3 9Kg/ha) است.

منابع

- امین‌پور، ر.، مرتضوی‌بک، ا و مبلی، م. 1385. اثر روش‌های مختلف مصرف مس و آهن بر عملکرد پیاز در اصفهان. مجله علوم و فنون باغبانی ایران، جلد 7، شماره 4، 274-265.
- بهاری، م.، پهلوانی، ر.، اکبری، ن. و احسان‌زاده، پ. 1384. تأثیر مقادیر مختلف کودهای کم‌مصرف آهن و مس بر رشد و عملکرد ژنوتیپ‌های نخود تحت شرایط دیم منطقه الیگودرز-ازنا در استان لرستان. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، سال دوازدهم، ویژه‌نامه زراعت و اصلاح نباتات-1384.
- خارا، ج. 1385. کمبود و سمیت عناصر غذایی در گیاهان. انتشارات مهد تمدن.
- خلیلی محله، ج. و رشدی، م. 1386. اثرات محلول پاشی عناصر کم مصرف بر عملکرد و اجزا عملکرد ذرت دانه ای 407. علوم کشاورزی. 13(2(ویژه نامه): 453-465.
- رحیمی، م. م. و مظاهری، د. 1383. تأثیر عناصر ریزمغذی های آهن و روی بر روی عملکرد و اجزا عملکرد کشت دوم دو رقم آفتابگردان در منطقه ارسنجان. مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی. شماره 64. رحیمی، م. م. و مظاهری، د. 1387. واکنش مورفولوژیکی و عملکرد ذرت نسبت به ترکیبات شیمیایی آهن و مس. مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی. شماره 78، پاییز 1387.
- ساجدی، ن. ع و اردکانی، م. 1387. اثر مقادیر مختلف کود نیتروژن، روی و آهن بر شاخص های فیزیولوژیک ذرت علوفه ای در استان مرکزی. مجله پژوهش‌های زراعی ایران، جلد 6، شماره 1.
- سالنامه آماری سازمان خواربار و کشاورزی جهانی (FAO). 1999.
- مجنون حسینی،ن.1372.حبوبات در ایران.چاپ اول.جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران.
- ملکوتی، م. ج. و م.م. طهرانی. 1379 . نقش ریزمغذی ها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی. عناصر خرد با تاثیر کلان. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. شماره 43 . تهران. ایران.
- ملکوتی، م. ج. و م.ن. غیبی. 1378 . تعیین حد بحرانی عناصر غذایی محصولات استراتژیک و توصیه صحیح کودی در کشور. نشر آموزش کشاورزی. معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی وزارت کشاورزی.
- نظران، م. ح.، خلج، ح.، لبافی حسین آبادی، م. ر.، شمس آبادی، م. و رزازی، ع. 1388. بررسی اثر زمان محلولپاشی نانوکود کلاته آهن بر خصوصیات کمی و کیفی گندم دیم. دومین همایش ملی کاربرد نانونکنولوژی در کشاورزی.
- Caliskan. S., I. Ozkaya, M.E. Caliskan, and M. Arslan. 2008. The effects of nitrogen and iron fertilization on growth, yield and fertilizer use efficiency of soybean in a Mediterranean-type soil. Field Crops Research 108 (2008) 126–132.
- Deka, B. C. and A. Shadeque. 1991. Influence of micronutrients on growth yield of ranch bean. Seed and farm. 17:12-18.
- Ghorbani, S., B. N. Khiabani, I. Amini, M. R. Ardakani, H. Pirdashti and S. R. Moakhar. 2009. Effect of Iron and zinc on Yield and Yield Components of Mutants Lines Wheat. Asian Journal of Biological Science 2(3): 74-80.
- Morales, F., A. Abadia, and J. Abadia . 1996. Characterization of the xanthophylls cycle and other photosynthetic pigment changes induced by iron deficiency in sugar beet .Plant Physiology. 94:607-613.
- Sharma,D.K ., and A . Sanwal .1992. Influence of nutrition on Brassica genotypes in response to water. Plant Physiology and Biochemistry. New Dehli . 19: 2,110 – 115.
- Tagliavini M., D. Scudellari, B. Marangoni and M. Toselli. 1995. Acid spray regreening of kiwi fruit leaves affected by lime-induced iron chlorosis. In: J. Abadia, Editor, Iron Nutrition in Soils and Plants, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands. pp. 191–195.