

کاربرد نانو ذرات نقره و میدان مغناطیسی در تحریک رشد و عملکرد گیاه ذرت

حسن فیضی^۱، علی اصغر برهمند^۲، پرویز رضوانی مقدم^۳، امیر فتوت^۴، ناصر شاه طهماسبی^۵

^{۱,۳}مشهد، پردیس دانشگاه فردوسی، دانشکده کشاورزی، گروه زراعت

Yahoo.com hasanfeizi@ Email:

^۲مشهد، شهرک صنعتی توس، موسسه تحقیقات و فناوری رضوی

^۴مشهد، پردیس دانشگاه فردوسی، دانشکده کشاورزی، گروه خاکشناسی

^۵مشهد، پردیس دانشگاه فردوسی، دانشکده علوم، مرکز پژوهشی نانو تکنولوژی

چکیده:

به منظور ارزیابی تاثیر میدان مغناطیسی و نانو ذرات نقره در مقایسه با کودهای کم و پرمصرف بر رشد و عملکرد ذرت علوفه‌ای، آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی موسسه تحقیقات و فناوری رضوی انجام گردید. آزمایش به صورت طرح بلوکهای کامل تصادفی با هفت تیمار و در چهار تکرار طراحی شد. تیمارهای آزمایش شامل کاربرد (T1) کود کمپرا + میدان مغناطیسی و نانو ذرات نقره، (T2) کود هیوماکس + میدان مغناطیسی و نانو ذرات نقره، (T3) میدان مغناطیسی و نانو ذرات نقره، (T4) کود کمپرا، (T5) کود لیبرل، (T6) کود هیوماکس و (T7) شاهد بودند. نتایج نشان داد که تیمار میدان مغناطیسی و نانو ذرات نقره (T3) با ۷۴/۴۹ تن در هکتار علوفه تر و T4 با ۶۴/۸۷ تن در هکتار به طور معنی داری نسبت به بقیه تیمارها بالاترین عملکرد علوفه تر را نشان دادند که این مقدار نسبت به شاهد بترتیب معادل ۳۵ درصد و ۱۷/۵ درصد افزایش داشت. در بین تیمارها، T3 به دلیل داشتن عملکرد علوفه تر و درصد ماده خشک بیشتر، دارای بیشترین عملکرد علوفه خشک در هکتار بود. تیمارهای آزمایش تاثیری بر میانگین وزن تر بلال نداشتند. به نظر می‌رسد با کاربرد میدان مغناطیسی و نانو ذرات نقره میزان تخلیه عناصری چون نیتروژن، فسفر و کلسیم توسط گیاه از خاک نسبت به تیمارهای دیگر بیشتر بود.

کلمات کلیدی: میدان مغناطیسی، نانو ذرات نقره، ذرت، عملکرد

۱. مقدمه:

افزایش نیاز به تولیدات کشاورزی اکولوژیک همراه با افزایش تقاضای مواد خام گیاهی برای تولید غذا، استفاده از برخی شاخه‌های صنعت در تحقیقات جدید و اتخاذ تصمیمات ایمن برای افزایش تولیدات کشاورزی را ضروری می‌سازد. تغییرات ایجاد شده در طبیعت در اثر دخالت‌های انسان در خاک، آب و جو بدلیل استفاده از مواد شیمیایی مختلف برای افزایش بهره‌وری گیاهان منجر به جستجو جهت پیدانمودن روشهای جدید شده است (آلاجاجیان، ۲۰۰۷). بنابراین جایگزینی کودها و مکملهای شیمیایی با تیمارهای فیزیکی و مواد نانو، میزان سموم را در مواد خام گیاهی کاهش داده و باعث افزایش سلامت غذا و محیط می‌گردد (آلاجاجیان، ۲۰۰۷). قرار گرفتن کوتاه مدت بذور در معرض میدان مغناطیسی به تشدید سبز شدن و رشد گیاهچه کمک می‌کند. چنین گیاهانی دارای ریشه‌های عمیق‌تر و قدرت رشد بالاتری نسبت به بقیه هستند (گوبلز، ۱۹۸۲؛ فیرک و اومبارکر، ۱۹۹۸). در آزمایشی ترکیبی از ذرات نانو TiO_2 و SiO_2 فعالیت نیترات ردوکتاز را در سویا افزایش داد و توانایی جذب و استفاده از آب و کود را تشدید نمود (لو و همکاران، ۲۰۰۲). صالحی و تمسکنی (۱۳۸۷) نشان دادند که تیمار نانو ذرات نقره (۵۰ میلی گرم بر لیتر) باعث افزایش درصد جوانه‌زنی، طول ساقچه‌چه و ریشه‌چه و در نهایت بهبود استقرار گندم گردید. هدف از مطالعه حاضر بررسی اثرات قرارگیری گیاهان در معرض میدان مغناطیسی به همراه کاربرد نانو ذرات نقره بر رشد و عملکرد علوفه ذرت می‌باشد.

۲. مواد و روشها:

آزمایش در مزرعه تحقیقاتی موسسه تحقیقات و فناوری رضویانجام گردید. آزمایش به صورت طرح بلوکهای کامل تصادفی با هفت تیمار و در چهار تکرار طراحی شد. تیمارهای آزمایش، شامل کاربرد میدان مغناطیسی و نانو ذرات نقره به تنهایی و در ترکیب با کودهای دیگر به صورت زیر بودند:

(T1) کود تجاری کمیرا + T3

(T2) کود هیوماکس + T3

(T3) میدان مغناطیسی و نانو ذرات نقره

(T4) کود تجاری کمیرا

(T5) ترکیب تجاری لیبرل

(T6) کود هیوماکس

(T7) شاهد (فقط مصرف NPK)

قبل از کاشت از خاک محل آزمایش نمونه گیری از عمق ۳۰-۰ سانتی متری انجام و تجزیه آن در آزمایشگاه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. ابعاد کرتها برابر ۲۱ متر مربع بود. مقدار و روش مصرف کودهای تجاری طبق توصیه کارخانه سازنده انجام شد. زمان مصرف آنها در سه نوبت بود. تیمار میدان مغناطیسی با قراردادن قطعه‌ای از یک جسم (با ابعاد 1×2 سانتیمتر) دارای خاصیت مغناطیس دائم با قدرت ۱۰ میلی تسلا به فاصله ۱۰ سانتیمتر روی ردیفهای کاشت و در کنار هر بوته در زمان رشد سریع گیاه‌ها اعمال گردید. در همان زمان نانو ذرات نقره نیز به میزان ۴۰ گرم نانو ذرات نقره در هکتار، همراه با آب آبیاری اعمال گردید. میانگین اندازه نانو ذرات نقره بر اساس عکس TEM برابر ۲۰ نانومتر بود. جهت تعیین عملکرد علوفه تر و خشک، مساحت $7/35$ متر مربع وسط هر کرت جدا و توزین گردید. داده های بدست آمده توسط نرم افزار کامپیوتری MSTAT-C آنالیز آماری و میانگین های بدست آمده توسط آزمون دانکن مقایسه شدند.

۳. بحث و نتیجه گیری:

تیمارهای آزمایش بر اغلب صفات مورد ارزیابی اثر معنی داری داشتند. نتایج نشان داد که بالاترین عملکرد علوفه تر در تیمار میدان مغناطیسی و نانو ذرات نقره (T3) با $74/49$ تن در هکتار بود که نسبت به شاهد معادل ۳۵ درصد افزایش نشان داد. پس از آن تیمار کود کمیرا (T4) با $64/87$ تن در هکتار بیشترین عملکرد علوفه تر را نشان داد که این مقدار نسبت به شاهد معادل $17/5$ درصد افزایش بود. هر چند این تیمار و دیگر تیمارهای کودی با شاهد دارای اختلاف بودند ولی این اختلاف معنی دار نبود و با شاهد در یک گروه قرار گرفتند (جدول ۱). فلورز و همکاران (۲۰۰۷) نیز افزایش سرعت جوانه زنی، وزن تر ساقه و کل بوته و طول گیاهچه ذرت را در تیمار مداوم میدان مغناطیس مشاهده نمودند. با توجه به اینکه یکی از عوامل مهم در ارزیابی علوفه، درصد ماده خشک می باشد لذا تیمارهای میدان مغناطیسی و نانو ذرات نقره T1، T2، T3 به ترتیب به لحاظ عددی درصد ماده خشک بالاتری را نشان دادند که البته با شاهد اختلاف معنی داری را نشان نمی دهند (جدول ۱). ممکن است کاربرد میدان مغناطیس و نانو ذرات نقره در جذب بهتر عناصر معدنی و افزایش راندمان سیستم فتوسنتزی در جهت آسیمیلاسیون مواد و تولید مواد آلی در گیاه تاثیر داشته باشند. کاوی (۱۹۷۷) نیز گزارش نمود که میدان مغناطیسی مناسب، جذب و آسیمیلاسیون عناصر غذایی را افزایش داده و فعالیتهای فتوسنتزی گیاه را بهبود می بخشد.

با توجه به اینکه عملکرد علوفه خشک از حاصلضرب درصد ماده خشک و عملکرد علوفه تر بدست می آید لذا در بین تیمارها، میدان مغناطیسی و نانو ذرات نقره به دلیل داشتن مقادیر بیشتر این دو عامل دارای بیشترین عملکرد علوفه خشک در هکتار بود. نکته قابل ذکر این است که T3 در ترکیب با دو نوع کود تجاری باعث افزایش بیشتر عملکرد علوفه تر و خشک نگردید (جدول ۱). به نظر می رسد کاربرد میدان مغناطیسی و نانو ذرات نقره به تنهایی توانسته است احتیاجات غذایی گیاه را در حد لازم و کافی از طریق جذب بهتر آب و مواد معدنی مرتفع نموده و کاربرد کودهای تجاری، اثر فزاینده در عملکرد محصول نداشته است. لو و همکاران (۲۰۰۲) در آزمایشی نتیجه گرفتند که ترکیبی از ذرات نانو SiO_2 و TiO_2 فعالیت آنزیم نترات ردوکتاز را در سویا افزایش داد و توانایی جذب استفاده از آب و کود را تشدید نمود. درصد افزایش عملکرد علوفه خشک در تیمار T3 نسبت به شاهد $46/3$ درصد بود. این افزایش

در تیمار T1 و T2 ۱۹/۷ درصد بود هر چند که در دو مورد اخیر این افزایش معنی دار نبود (جدول ۱). در آزمایش حاضر میزان کلسیم خاک در مقایسه با عناصر دیگر در تیمارها نسبت به شاهد بطور قابل توجهی کاهش یافت. کونتز و برلی (۱۹۸۰) بیان نمودند که در غلظت پایین یون نقره (۵۰ نانو مولار) در ریشه لوبیا در شرایط هیدروپونیک، جذب کلسیم افزایش در حالی که جذب فسفر و گوگرد کاهش یافت. بنظر می‌رسد با کاربرد میدان مغناطیسی و نانو ذرات نقره میزان تخلیه عناصری چون نیتروژن، فسفر و کلسیم توسط گیاه از خاک نسبت به تیمارهای دیگر بیشتر بوده است.

۴. منابع:

1. Aladjadjiyan A. *Journal of Central European Agriculture*, 8(2007)369-380.
2. Florez M., Carbonell M. V., and Martinez E. *Environ. Exp. Botany* 59(2007)68-75.
3. Gubbels G. H. *Canadian J. Plant Science* 62(1982)61-64
4. Kavi P.S. *Science Culture* 43(1977) 405-406.
5. Kontz H. V. and Berle, K.L. *Plant Physiol.* 65(1980)336-339.
6. Lu C.M., Zhang C. Y., Wu J.Q., and Tao M. X. *Soybean Science* 21(2002)168-172
7. Phirke P.S., and Umbarkar S.P. *PKV Res. J.* 22(1998)130-132.

۸. صالحی، معصومه و تمسکنی. فهمیه. تاثیر نانو سید در تیمار بذریبزرگ‌تر گیاهچه‌گندم تحت تنش شوری، خلاصه مقالات اولین همایش ملی علوم و تکنولوژی بذر ایران. ۱۳۸۷.

جدول ۱ - مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در تیمارهای آزمایش

تیمار	عملکرد علوفه تر tonha ⁻¹	ماده خشک %	عملکرد خشک ⁻¹ tonha	علوفه cm	طول بلال cm	ارتفاع بوته cm
T1	۶۱/۷b *	۲۹/۳۸a	۱۸/۱b	ab	۱۶/۷۵	۲۵۹/۵a
T2	۶۱/۶۲b	۲۹/۱۹a	۱۸/۰۸b	c	۱۴/۷۴	۲۶۰/۹a
T3	۷۴/۴۹a	۲۹/۶۵a	۲۲/۰۹a	a	۱۸/۳۳	۲۶۱/۳a
T4	۶۴/۸۷ab	۲۷/۳۲a	۱۷/۷۹bc	bc	۱۵/۲۵	۲۵۹/۳a
T5	۵۵/۸۵b	۲۸/۲۳a	۱۶/۰۳bc	cd	۱۴/۵۸	۲۵۸/۸a
T6	۵۳/۸۶b	۲۷/۲۶a	۱۴/۶۹c	d	۱۲/۸۳	۲۵۹/۳a
T7	۵۵/۱۹b	۲۷/۳۶a	۱۵/۱۰bc	d	۱۴/۰۸	۲۵۷/۵a

* اعداد دارای حروف مشابه در هر ستون از لحاظ آماری (سطح ۰.۵٪) معنی دار نیستند.