



مقایسه مقادیر فلزات سنگین سرب (Pb)، کادمیم (Cd)، کروم (Cr) و نیکل (Ni) جذب شده

در ذرت دانه‌ای مبتنی بر کشاورزی زیستی (ارگانیک)

*^۱علی محمدرضائی، ^۲محسن محمدرضائی، ^۳ساغر کتابچی

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز، گروه بیماری شناسی گیاهی، شیراز، ایران ۲- دانشجوی کارشناسی

ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، گروه علوم باغبانی، اصفهان، ایران ۳- دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز، گروه

بیماری شناسی گیاهی، شیراز، ایران

* علی محمدرضائی A.mohammadrezaei@gmail.com

چکیده:

در سالهای اخیر آلودگی محیطی ناشی از فلزات سنگین بر اثر سوختن زغال و سایر سوختهای فسیلی، فعالیتهای استخراج و ذوب فلزات، افزایش حمل و نقل و ترافیک جاده‌ای و استفاده از کودهای آلی و معدنی افزایش یافته است. با توجه به نیاز بالای آبی و غذایی گیاه ذرت و از طرف دیگر محدود بودن کشت ارگانیک، به منظور تامین نیازهای غذایی گیاه و همچنین بهبود بافت خاک جهت حفظ آب، طی آماده سازی زمین قبل از کاشت، کودهای آلی دامی به میزان ۵۰ تن در هکتار به زمین اضافه شد. کاشت رقم هیبرید ۷۰۴ توسط دستگاه ردیف کار انجام گرفت. در طی دوره رشد برای کنترل علفهای هرز مزرعه از دستگاه کولتیواتور استفاده گردید. همچنین برای جلوگیری از خسارت شته در طی دوره رشد، بازدید هفتگی توسط کارشناس از مزرعه به عمل می‌آمد که با گزارش وجود شته، محل مورد نظر شناسایی و بطور نقطه‌ای، اقدام به اسپری عصاره توتون می‌گردید. پس از طی دوره رشد و نمو گیاه، از ذرت شاهد و ذرت ارگانیک نمونه برداری شد تا میزان سرب (Pb)، کادمیم (Cd)، کروم (Cr) و نیکل (Ni) آنها مورد بررسی قرار گیرد. طبق نتایج آزمایش، در دانه‌های ذرت شاهد، عناصر سرب (Pb) و کادمیم (Cd)، بترتیب ۸ و ۱۱ برابر بیشتر از ذرت ارگانیک بود. این مقادیر در مورد فلزات کروم (Cr) و نیکل (Ni) در ذرت شاهد، بترتیب ۸ و ۶ برابر بیشتر از ذرت ارگانیک بود. لذا کشت ارگانیک بسیار بی خطرتر از کشت مرسوم بوده و برای تولید ذرت عاری از فلزات سنگین توصیه می‌شود.

کلید واژه: فلزات سنگین، ذرت دانه‌ای، کشاورزی زیستی، کشاورزی ارگانیک

مقدمه:

آلودگی خاکها به فلزات سنگین، یکی از مهمترین مسائل زیست محیطی در دنیا محسوب می‌شود. پیامد این آلودگی، تهدیدی مهم برای سلامتی انسان خواهد بود. بیشتر مطالعات حاکی از آن است که استفاده مداوم از کودهای شیمیایی می‌تواند باعث فرسایش خاک و پایین آمدن کیفیت محصول شود (کومار و کومار، ۲۰۰۴). مصرف کودهای نیتروژن، تجزیه مواد آلی خاک را افزایش می‌دهند، که این منجر به تنزل ساختمان خاک خواهد شد و در نهایت، استفاده از کودهای شیمیایی باعث می‌شود که عناصر غذایی به آسانی به وسیله تثبیت، آبشویی یا خروج گاز از بین روند و این می‌تواند منجر به کاهش حاصلخیزی خاک گردد (شان چن، ۲۰۰۶). به طور کلی کودهای بیولوژیک، نهاده‌های حاوی میکروارگانیسیم‌های مفیدی بوده که قادر به متحرک و قابل جذب ساختن عناصر غذایی به واسطه فرآیندهای بیولوژیکی از فرم غیر قابل استفاده، می‌باشند (تین و همکاران، ۱۹۷۹). تولید محصولات ارگانیک در جهان جایگاه ویژه‌ای یافته است و بازار این محصولات روز به روز در حال افزایش است. کشور ایران با دارا بودن تجربه دیرینه در امر کشاورزی و نیز شرایط مستعد برای کشت ارگانیک، می‌تواند به یکی از کشورهای مهم آسیا در تولید محصولات ارگانیک تبدیل شود.

مواد و روش ها:

۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی

زمینی به مساحت یک هکتار در موقعیت جغرافیایی ۳۲,۳۹,۲۲ شمالی و ۵۱,۴۷,۳۶ شرقی و ۱۵۵۶ متر ارتفاع از سطح دریا، در شرق شهرستان اصفهان جهت اجرای طرح، انتخاب گردید. نتایج آنالیز آب مصرفی در مزرعه در جدول ۱-۱ آورده شده است.

جدول ۱-۱ نتایج آنالیز آب چاه مشروب کننده کشت ارگانیک، آنیونها و کاتیونها

PH	EC dS/m	Ca ⁺⁺ mg/lit	Mg ⁺⁺ mg/lit	Na ⁺ mg/lit	Cl ⁻ mg/lit	CO ₃ mg/lit	HCO ₃ mg/lit	SO ₄ mg/lit	T.D.S mg/lit	T.S.S mg/lit
۷/۰	۶/۰	۶۴۰/۰	۲۷۶/۰	۴۷۸/۴	۱۴۷۳/۳	۰/۰	۴۳۹/۲	۱۲۹۶/۰	۴۸۵۰/۰	~ ۰/۰

ادامه جدول ۱-۱

N-NH ₃ mg/lit	N-NO ₃ mg/lit	P mg/lit	K mg/lit	Fe mg/lit	Zn mg/lit	Mn mg/lit	Cu mg/lit	B mg/lit	T.H P.p.m	R.D.M mg/lit	T.Alk mg/lit
~ ۰/۰	۲۰/۸	۰/۰۰۶	۹/۳	۰/۰۵۹	۰/۰۸۳	۰/۰۲۷	۰/۰۳۶	۰/۲۸	۲۷۵۰/۰	۴۸۵۰/۰	۱۲۹۶/۰

نتایج آزمایشگاه نشان داد خاک مزرعه از نظر ساختاری فیزیکی، خاکی لومی است. همچنین نتایج آنالیز خاک مزرعه در جدول ۱-۲ آورده شده است.

جدول ۱-۲ نتایج آنالیز خاک مزرعه مورد نظر برای کشت ارگانیک

Descript & Depth (cm)	sp	EC (Ds/m)	PH	T.N.V %	OC %	N%	P (a.v.a mg/kg)	K (a.v.a mg/kg)	Gypsum%
۰ - ۳۰	۴۸/۷	۶/۵	۷/۲۵	۳۸	۱/۱۸	۰/۱۶	۳۸	۹۱۵	۰/۰

در جدول ۱-۳ میزان عناصر میکرو قابل جذب برای گیاه در خاک مزرعه نشان داده و جدول ۱-۴، خصوصیات کود دامی (گاوی) استفاده شده در مزرعه را نمایش می دهد.

جدول ۱-۳ مقادیر عناصر میکرو قابل جذب خاک بر حسب Ppm

مس (Cu)	آهن (Fe)	منگنز (Mn)	روی (Zn)
۲/۱	۱۴/۶۲	۱۶/۷۴	۴/۶

جدول ۱-۴ خصوصیات کود دامی (گاوی) استفاده شده در مزرعه

PH	هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر متر)	نیتروژن درصد	فسفر درصد	پتاسیم درصد	کربن کل	منگنز	آهن	روی	مس
۷/۳۴	۲۶/۸	۲/۱۳	۰/۷۴	۳/۴۷	۴۳	۱/۶۵	۴۳۱۲	۵۱۲۶	۱۳۴۸

این طرح آزمایشی با دو تیمار ذرت شاهد و ذرت تحت شرایط کشت ارگانیک انجام گرفت. با توجه به نیاز بالای آبی و غذایی گیاه ذرت و از طرف دیگر محدود بودن کشت ارگانیک، به منظور تامین نیازهای غذایی گیاه در تیمار ارگانیک و همچنین بهبود بافت خاک جهت حفظ آب، طی آماده سازی زمین قبل از کاشت، کود آلی دامی (گاوی) پوسیده به میزان ۵۰ تن در هکتار به زمین اضافه شد. در تیمار شاهد، کود ازته طی چهار مرحله در دسترس گیاه قرار گرفت که ابتدا بعد از شخم و همراه با دیسک قبل از کشت محصول، در مرحله شش برگی، قبل از ظهور گل نر و مرحله آخر در زمان لقاح گیاه بود. کود فسفاته نیز ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار و کود پتاسیم به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار، قبل از کاشت به خاک مزرعه اضافه گردید. سپس کاشت رقم هیبرید ۷۰۴ توسط دستگاه ردیف کار پنوماتیک انجام گرفت. فواصل ردیف ها از یکدیگر ۷۵ سانتی متر، فواصل بوته ها در یک ردیف از یکدیگر ۱۰ سانتی متر و مقدار ۳۵ کیلوگرم بذر در هکتار کشت گردید. آبیاری ها بصورت غرق آبی انجام شد. اولین آبیاری در تاریخ ۱۳۸۸/۴/۸ و آبیاری دوم، ۳ روز بعد از آبیاری اول انجام پذیرفت. آبیاری سوم با ۹ روز فاصله از آبیاری دوم و مابقی آبیاری ها با فاصله زمانی ۶ روز از یکدیگر انجام گرفت. برای مبارزه با علفهای هرز مزرعه، از دستگاه کولتیواتور استفاده گردید. مرحله اول کولتیواتور زنی، قبل از ۴ برگی شدن



ذرت (ارتفاع ۱۰ تا ۱۵ سانتی متری ذرت) و مرحله دوم ۸ روز پس از مرحله اول و مرحله سوم ۱۰ روز پس از مرحله دوم صورت گرفت. همچنین برای جلوگیری از خسارت شته در طی دوره رشد، بازدید هفتگی توسط کارشناس از مزرعه به عمل می آمد که با گزارش وجود شته، محل مورد نظر شناسایی و بطور نقطه ای، اقدام به اسپری عصاره توتون می گردید.
نتایج و بحث:

در سالهای اخیر آلودگی محیطی ناشی از فلزات سنگین بر اثر سوختن زغال و سایر سوختهای فسیلی، فعالیتهای استخراج و ذوب فلزات، افزایش حمل و نقل و ترافیک جاده ای و استفاده از کودهای آلی و معدنی افزایش یافته است. مطالعات نشان می دهد که گیاهان در برابر این آلودگی واکنشهای متفاوت نشان می دهند بطوریکه برخی حساس و عده ای دیگر تحمل می کنند و بسیاری دیگر، فلزات سنگین، از جمله سرب را جذب می نمایند. اگر چه ممکن است در این گیاهان آثار مسمومیت بارز نباشد، ولی میزان محتوای فلزات سنگین آنها، سلامتی انسان یا حیوانی را که از این گیاهان تغذیه می کند به خطر می اندازد (اولیور، ۲۰۰۳). کود دامی ضمن افزودن و در دسترس قرار دادن بسیاری از عناصر غذایی، با بهبود ساختمان خاک و همچنین با افزایش ظرفیت نگهداری رطوبت باعث ایجاد بستر مناسب برای رشد بهتر ریشه و بدنبال آن افزایش رشد و سبزیگی گیاهان می شود. پس از برداشت ذرت، مقادیر سرب (Pb)، کادمیم (Cd)، نیکل (Ni) و کروم (Cr) جذب شده در نمونه ذرت شاهد و ذرت ارگانیک، مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۱-۲). همچنین میزان سرب (Pb)، کادمیم (Cd)، نیکل (Ni) و کروم (Cr) خاک، قبل از کاشت نیز اندازه گیری شد که در ادامه جدول ۱-۲ آورده شده است.

جدول ۱-۲ مقادیر فلزات سنگین سرب (Pb)، کادمیم (Cd)، نیکل (Ni) و کروم (Cr) جذب شده در نمونه ذرت شاهد، ذرت ارگانیک و موجود در خاک

فلزات سنگین	Pb Mg/kg	Cd Mg/kg	Ni Mg/kg	Cr Mg/kg
ذرت ارگانیک	۰/۴	۰/۲	۰/۲	۰/۲
ذرت شاهد	۳/۲	۲/۲	۱/۲	۱/۶
خاک	۱/۵	۱/۰	۰/۵	۰/۴

باتوجه به این آمار می توان میزان ورود عناصر سنگین سرب (Pb)، کادمیم (Cd)، نیکل (Ni) و کروم (Cr) را به بدن هر انسان اندازه گیری کرد. پیامدهای ناشی از ورود این فلزات به بدن، سرطانهای کشنده ای است که به مرور زمان انسان را از پای در می آورد. طبق آمار مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، میزان دریافت قابل تحمل روزانه موقتی (PTDI) فلزات سنگین سرب و کادمیم در جدول ۲-۲ و بیشینه رواداری فلزات سنگین در ذرت در جدول ۳-۲ آورده شده است.

جدول ۲-۲ میزان دریافت قابل تحمل روزانه موقتی (PTDI) فلزات سنگین

فلز سنگین	میزان دریافت قابل تحمل روزانه موقتی (PTDI) فلزات سنگین بر حسب میلی گرم بر کیلوگرم وزن بدن
سرب (Pb)	۰/۰۰۳۶
کادمیم (Cd)	۰/۰۰۱

جدول ۳-۲ بیشینه رواداری فلزات سنگین در مواد غذایی

نوع ماده غذایی	سرب (Pb)	کادمیم (Cd)
ذرت	۰/۱۵	۰/۱

نتیجه گیری کلی:

گرچه ما در عصر تکنولوژی و فن آوری زندگی می کنیم و استفاده از سموم و کودهای شیمیایی کشاورزی را امری آسان ساخته است. ولی باید توجه داشته باشیم که مواد غذایی که به مصرف انسانها می رسد، تا چه میزان می تواند مضر و بلای جان آنها باشد زیرا طبق



این تحقیق در دانه های ذرت، عناصر سنگین سرب (Pb)، کادمیم (Cd)، نیکل (Ni) و کروم (Cr) در مورد تیماری که از کودهای شیمیایی استفاده شده بود چندین برابر بیشتر از میزان آن در تیمار ذرت ارگانیک بود. نتایج آزمایش نشان داد که در دانه های ذرت شاهد، عناصر سرب (Pb) و کادمیم (Cd)، بترتیب ۸ و ۱۱ برابر بیشتر از ذرت ارگانیک بود. همچنین این مقادیر در مورد فلزات کروم (Cr) و نیکل (Ni) در ذرت شاهد، بترتیب ۸ و ۶ برابر بیشتر از ذرت ارگانیک بود. لذا کشت ارگانیک بسیار بی خطرتر از کشت مرسوم بوده و برای تولید ذرت عاری از فلزات سنگین توصیه می شود.

منابع:

1. Hshuan Chen, J., 2006. The combined use of chemical and organic fertilizers and/or biofertilizers for crop growth and soil fertility. International Workshop on Sustained Management of the Soil-Rhizosphere System for Efficient Crop Production and Fertilizer Use, 1-11 pp.
2. Kumar, M.V.N. and S.S. Kumar, 2004. Studies on character association and path efficient for grain and oil content in maize. Ann. Agric., 73-78.
3. Tien, T.N., N.H. Gaskins and D.H. Hubn\bell, 1979. Plant growth substances produced by Azospillum brasilense and their effect of growth of pearl Millet. Applied and Environmental Microbiology, 37:1016-1024.
4. Oliver, D. and Naidu, R., (2003). Uptake of copper(Cu), lead(Pb), cadmium (Cd) arsenic (As) and Dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT) by vegetables Grown in urban environments. Environmental protection and Heritage Council (EPHC) P: 151 -161.

Comparable amounts of heavy metals lead (Pb), cadmium (Cd), chromium (Cr) and nickel (Ni) uptake by corn-based bio-agriculture (organic)

Ali mohammadrezaei^{*1}, Mohsen mohammadrezaei², Saghar ketabchi³

1- M.S student at Islamic Azad University Shiraz Branch, Department of Plant Pathology, Shiraz, Iran 2 – M.S student of Islamic Azad University Khorasgan Branch, Department of Horticultural Sciences, Isfahan, Iran 3 - Islamic Azad University Shiraz Branch, Department of Plant Pathology, Shiraz, Iran
A.mohammadrezaei@gmail.com

Abstract:

In recent years, environmental pollution caused by heavy metals caused by burning coal and other fossil fuels, mining and smelting of metals, increased road traffic and transport and the use of organic fertilizers has increased mine. Given the high need for water and corn meal on the other hand limited cultivation of organic, in order to improve soil and plant nutrient needs for water conservation, during land preparation before planting, 50 tons of livestock organic fertilizers per hectare of land was added. 704 rows by planting hybrid varieties were used. During the growth period for weed control in field cultivator device was used. Also to prevent aphid damage during the growth period, weekly visits by experts from the field work was to report the presence of aphids, the identification and location of the point, the spray of tobacco extract. During the period of plant growth and development of organic corn and control corn samples to the amount of lead (Pb), cadmium (Cd), chromium (Cr) and nickel (Ni) to be considered. According to test results, the seed corn control elements lead (Pb) and cadmium (Cd), respectively, 8 and 11 times higher than the organic corn. The amounts of the metals chromium (Cr) and nickel (Ni) in the case of maize, respectively, 8 and 6 times higher than the organic corn. Therefore, organic farming is much safer than conventionally grown corn and produce free of heavy metals is recommended.

Keywords: heavy metals, corn, agriculture, biodiversity, organic farming



ششمین همایش ملی ایده های نو در کشاورزی



۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوارسگان دانشکده کشاورزی

همایش ملی
ایده های نو در کشاورزی