برهمکنش روی وکادمیم بررشد و مقدارروی وکادمیم جذب شده توسط محصول برنج

علی چراتی[1] و ملیحه خانلریان[2]

1- عضوهیات علمی مرکـزتحقیقات کشاورزی ومنابع طبیعی مازندران

2- کارشناس ارشد زیست شناسی سازمان آموزش و پرورش مازندران
acherati@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی بر همکنش روی و کادمیم بر رشد و مقدار جذب روی و کادمیم توسط محصول برنج در مرحله رویشی و زایشی، آزمایشی بصورت فاکتوریل 2×3×20 در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی شامل سه سطح روی (0، 5 و10 میکروگرم در گرم خاک از منبع سولفات روی) و دو سطح کادمیم (0 و 3 میکروگرم در گرم خاک از منبع سولفات کادمیم) با سه تکرار و در 20 خاک، داخل سطل های پلاستیکی در گلخانه اجرا گردید. نتایج بدست آمده در مرحله رویشی نشان داد که برهمکنش روی-کادمیم بر عملکرد ماده خشک اندام هوائی، غلظت روی و کادمیم از نظر آماری معنی دار نبوده، ولی روند آن گویای همکنش منفی روی-کادمیم بوده است. همکنش روی-کادمیم بر عملکرد دانه شلتوک، غلظت روی و کادمیم از نظر آماری معنی دار نبوده واز روند مشخصی نیز تبعیت نمی کرد.

کلمات کلیدی: برنج، روی، کادمیم، اراضی شالیزاری، جذب.

مقدمه

روی و کادمیم از جمله عناصر سنگینی هستند که نقش مهمی در زنجیره غذائی (خاک-گیاه-حیوان) ایفاء می کنند. تحت شرایط غرقابی تشکیل ترکیبات کم محلول روی از جمله سولفید روی(ZnS) و فرانکلنیت (ZnFe2O4) در کاهش قابلیت استفاده روی درخاک تأثیر می گذارند (Sajwan و Lindsay، 1987). خطر ورود کادمیم به زنجیره غذائی در مقایسه با سایر عناصر سنگین از اهمیت خاصی برخوردار است. چرا که این عنصر، قبل از آنکه به حد بحرانی سمیت برای گیاه برسد می تواند برای انسان و حیوان سمیت ایجاد کند. مطالعات ثابت کرده است که مصرف غذای گیاهی بجز برنج که در خاک های آلوده به کادمیم رشد کرده اند، علی رغم ورود کادمیم به بدن مصرف کننده، تأثیر سوء آن بر سلامتی انسان در مقایسه با برنج کمتر می باشد (Strehlow و Barltrop، 1988). مصرف کودهای شیمیائی فسفاتی بعنوان یکی از اصلی ترین منابع آلودگی کادمیم در اراضی کشاورزی به شمار می رود. در بررسی وضعیت فسفر و کادمیم در شالیزارهای گیلان و مازندران همبستگی مثبتی بین غلظت فسفر و کادمیم توسط خانی و ملکوتی(1379) مشاهده گردید. بنابراین با توجه به نقش و اهمیت روی و کادمیم در شالیزار و احتمال ورود آن به زنجیره غذائی، در این مطالعه همکنش روی و کادمیم بر جذب روی و کادمیم توسط گیاه برنج در مرحله رویشی و زایشی مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روشها

با استفاده از نقشه های خاکشناسی استان مازندران حدود 40 نمونه خاک از عمق 30-0 سانتی متری از اراضی شرق مازندران تهیه گردید و از بین آنها تعداد 20 خاک که از نظر فسفر و روی قابل استفاده متفاوت بودند، انتخاب شد.آزمایش داخل سطل های پلاستیکی با گنجایش شش کیلوگرم خاک به صورت فاکتوریل 2×3×20 در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار شامل سه سطح روی (صفر، 5 و 10 میکروگرم در گرم خاک از منبع سولفات روی) و دو سطح کادمیم (صفر و 3 میکروگرم در گرم خاک از منبع سولفات کادمیم) و در 20 خاک اجرا شد. هشت هفته بعد از کاشتن بذور جوانه دار بر روی خاک غرقابی (مرحله رویشی) و همچنین چهار ماه بعد از کاشت بذور جوانه دار (مرحله زایشی و تولید دانه)، بوته ها حدود دو سانتیمتر بالاتر از سطح طوقه قطع شده و عملکرد ماده خشک اندام هوائی و شلتوک تعیین گردید. غلظت روی در هر مرحله بوسیله دستگاه جذب اتمی مدل Perklin–Elemer و غلظت کادمیم بوسیله دستگاه ICP–AES اندازه گیری شد. داده ها با استفاده از آزمون F مورد تجزیه واریانس قرار گرفته و میانگین ها با آزمون دانکن مقایسه شدند.

نتیجه‌گیری

الف. برهمکنش روی-کادمیم برعملکرد ماده خشک، غلظت روی و کادمیم دراندام هوائی برنج

بررسی نتایج مربوط به همکنش روی-کادمیم بر عملکرد ماده خشک اندام هوائی نشان میدهد که حداقل وزن ماده خشک اندام هوائی از تیمار شاهد روی و 3 میکروگرم کادمیم در گرم خاک به میزان13/62 گرم در گلدان حاصل شده و حداکثر عملکرد از تیمار 10 میکروگرم روی در گرم خاک و شاهد کادمیم به میزان 14/28 گرم در گلدان بدست آمد که از نظر آماری در سطح پنج درصد معنی دار نبوده(جدول 1) ولی روند آن گویای یک همکنش منفی بین روی-کادمیم بر عملکرد ماده خشک اندام هوائی می باشد.

همکنش روی-کادمیم بر غلظت روی در ماده خشک اندام هوائی برنج منفی بود. بدین معنی که در هر یک از سطوح روی، کادمیم موجب کاهش غلظت روی اندام هوائی گردید. بطوری که حداکثر غلظت روی از تیمار10 میکروگرم روی در گرم خاک و شاهد کادمیم به میزان 54 میکروگرم روی درگرم ماده خشک اندام هوائی و حداقل غلظت روی در تیمار شاهد روی و 3 میکروگرم کادمیم در گرم خاک به میزان 49 میکروگرم روی در گرم ماده خشک اندام هوائی حاصل شده است ولی از نظرآماری در سطح پنج درصد معنی دار نبود(جدول 1).

همکنش روی-کادمیم بر غلظت کادمیم ماده خشک اندام هوائی برنج نیز منفی بود ولی از لحاظ آماری در سطح پنج درصد معنی دار نبود. بدین صورت که در هر یک سطوح کادمیم، روی موجب کاهش غلظت کادمیم در اندام هوائی گردید به نحوی که حداکثر غلظت کادمیم به میزان 65 میکروگرم در کیلوگرم وزن خشک اندام هوائی در تیمار شاهد روی و 3 میکروگرم کادمیم در گرم خاک حاصل شد و حداقل آن نیز از تیمار 10 میکروگرم روی در گرم خاک و شاهد کادمیم به میزان 44 میکروگرم در کیلوگرم وزن خشک اندام هوائی بدست آمده است (جدول 1).

جدول 1. برهمکنش روی–کادمیم بر عملکرد ماده خشک، غلظت روی و کادمیم اندام هوائی برنج(هر عدد میانگین 60 گلدان است)

سطوح کادمیم (میکروگرم در گرم)	سطوح روی (میکروگرم در گرم)		
	0	5	10
	عملکرد ماده خشک (گرم در گلدان)		
0	12/27* b	14/19 a	14/28 a
3	12/22 b	13/97 a	13/62 a
	غلظت روی(میکروگرم در گرم)		
0	50b	51b	54a
3	49b	50b	54a
	غلظت کادمیم (میکروگرم درکیلوگرم)		
0	45b	45b	44b
3	65a	63a	63a

* ارقامی که دارای حروف مشترک برای هر یک از پارامترها شامل عملکرد ماده خشک برنج، غلظت روی و کادمیم هستند، طبق آزمون دانکن در سطح پنج درصد تفاوت معنی داری ندارند.

ب. برهمکنش روی-کادمیم برعملکرد، غلظت روی و کادمیم در دانه شلتوک برنج

نتایج مربوط به همکنش روی-کادمیم بر عملکرد دانه شلتوک نشان می دهد که حداقل وزن شلتوک برنج از تیمار10 میکروگرم روی و سه میکروگرم کادمیم در گرم خاک به میزان 23/16 گرم در گلدان و حداکثر عملکرد دانه شلتوک از تیمار شاهد روی و کادمیم به میزان 24/05 گرم در گلدان حاصل شده ولی از نظر آماری در سطح پنج درصد معنی دار نبود(جدول2).

همکنش روی-کادمیم بر غلظت روی در دانه شلتوک برنج منفی بود. بدین معنی که کادمیم در هریک از سطوح روی موجب کاهش غلظت روی گردید ، بطوریکه حداکثر غلظت روی از تیمار 10 میکروگرم روی در گرم خاک و شاهد کادمیم به میزان 65 میکروگرم روی در گرم وزن خشک دانه شلتوک و حداقل غلظت روی در تیمار شاهد روی و سه میکروگرم کادمیم در گرم خاک به میزان 62 میکروگرم روی در گرم وزن خشک دانه شلتوک حاصل شد ولی از نظر آماری در سطح پنج درصد معنی دار نبود(جدول 2). همکنش روی-کادمیم بر غلظت کادمیم در شلتوک نیز از روند مشخصی تبعیت نمی کرد و از نظر آماری در سطح پنج درصد معنی دار نبود (جدول 2).

با توجه به نتایج بدست آمده در این تحقیق به نظر می رسد عوامل مختلفی بر پاسخ دهی گیاه برنج نسبت به روی تاثیر می گذارند. از جمله این عوامل می توان به نوع رقم برنج اشاره کرد. تاثیر کم روی مصرفی بر پاسخ دهی(عملکرد و جذب روی) برنج رقم خزر را میتوان به این امر مرتبط دانست. پائین بودن ضریب انتقال کادمیم در محصولات دانه ای از جمله برنج نیز بر کاهش جذب کادمیم توسط برنج در این تحقیق تاثیر گذاشت و مقدار آن از حد مجاز غلظت کادمیم دانه غلات یعنی 0/1 میکروگرم در گرم (100 میکروگرم در کیلوگرم) فراتر نرفت

جدول 2. برهمکنش روی-کادمیم بر عملکرد، غلظت روی و کادمیم دانه شلتوک برنج (هر عدد میانگین 60 گلدان است)

سطوح کادمیم (میکروگرم در گرم)	سطوح روی (میکروگرم در گرم)		
	0	5	10
	عملکرد دانه شلتوک (گرم در گلدان)		
0	24/05* a	23/87a	22/84a
3	23/37a	23/94a	23/16a
	غلظت روی(میکروگرم در گرم)		
0	63a	65a	65a
3	61a	64a	64a
	غلظت کادمیم (میکروگرم درکیلوگرم)		
0	21b	22b	22b
3	96a	97a	98a

* ارقامی که دارای حروف مشترک برای هر یک از پارامترها، شامل عملکرد دانه شلتوک، غلظت روی و کادمیم هستند، طبق آزمون دانکن در سطح پنج درصد تفاوت معنی داری ندارند.

منابع

خانی، ر.، و م. ج. ملکوتی. 1379. بررسی رابطه بین کادمیوم و فسفر قابل جذب در شالیزارهای شمال کشور. مجله علمی پژوهشی خاک و آب. مؤسسه تحقیقات خاک و آب، جلد 12. شماره 9، تهران، ایران.

Sajwan,K.S., and W.L.Lindsay. 1987. Response of rice to zinc. J. Indian Soc. Soil Sci . 35:757–759.

Strehlow,C.D., and D.Barltrop. 1988.The Shipham Report: An investigation in cadmium concentration and its implications for human health. 6.Health Studies. Sci .Total Environ. 33:101–133.