

## بررسی اثر استفاده از لجن فاضلاب در زمین های کشاورزی بر گسترش آلودگی های باکتریهای سالمونلا و کلی فرم

سایما هاشم<sup>۱</sup>، مصطفی چرم<sup>۱</sup>، حسین معتمدی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> گروه خاک شناسی، دانشکده ی کشاورزی، دانشگاه شهید چمران، اهواز، ایران

<sup>۲</sup> گروه زیست شناسی، دانشکده ی علوم، دانشگاه شهید چمران، اهواز، ایران

### مقدمه و اهداف:

در دهه های اخیر مطالعات متعددی در زمینه استفاده از لجن فاضلاب در کشاورزی جهان انجام گردیده که این امر علاوه بر حاصلخیزی خاک، مشکل رفع این لجن ها را نیز تا حدودی برطرف نموده است. لجن فاضلاب میتواند خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژی خاک را بهبود ببخشد. اما اثراتی مانند امکان انتقال موجودات زنده ریز بیماری زا به خاک را نیز ایجاد میکند. حضور چنین باکتریها، ویروسها و انگلهائی در لجن مشکلاتی برای سلامتی انسان و حیوانات ایجاد میکند. مدت زمان بقای موجودات زنده ریز وارد شده به خاک فاکتور مهمی است که پتانسیل آنها را در آلوده کردن منابع آب تحت تاثیر قرار میدهد. بقای باکتریها در خاک وابسته به منبع، گونه های میکروبی و روش کاربرد کود دارد. بنابراین مطالعات از این گونه با اهداف مشخص نمودن اثر لجن استفاده شده در یک منطقه بر کیفیت میکروبی خاک ضروری است تا بتوان میزان کاربردی بودن این لجنها را مشخص نمود. هدف از این آزمایش بررسی اثر کاربرد لجن فاضلاب در انتقال باکتری سالمونلا و کلی فرم به زه آب ستونهای خاک کشت شده با گندم و به دنبال آن احتمال آلودگی آبهای سطحی یا زیر زمینی است.

### مواد و روشها:

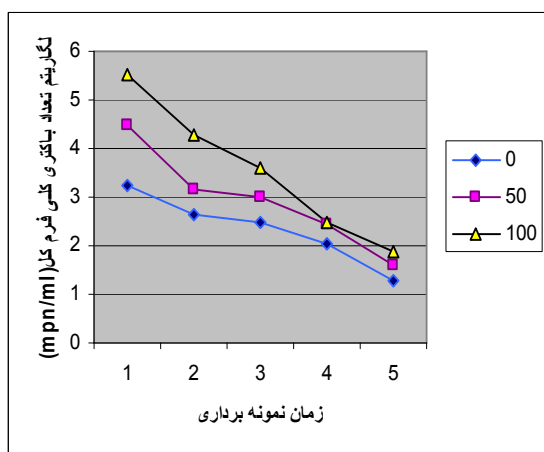
این مطالعه در شرایط گلخانه ای در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه سطح لجن (۰، ۵۰، ۱۰۰ تن در هکتار) و سه تکرار در ستونهای خاک از جنس پلی اتیلن با ارتفاع ۵۰ و قطر ۲۰ سانتی متر انجام گرفت. نمونه خاک از مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز از عمق ۳۰-۰ سانتی متری جمع آوری شده بود. ۵ دوره آبیاری در طول دوره ۴ ماهه رشد گندم مطابق با نیاز گندم انجام گرفت. در هر دوره زه آبهای خروجی جمع آوری و تعداد باکتری سالمونلا، به روش پورپلیت با واحد تشکیل دهنده کلنی در میلی لیتر و باکتری کلی فرم به روش MPN تعیین گردید. پس از رشد کامل گندم خاک ستونها به سه بخش تقسیم شدند و شمارش باکتری سالمونلا و کلی فرم در هر بخش انجام شد.

### نتایج و بحث:

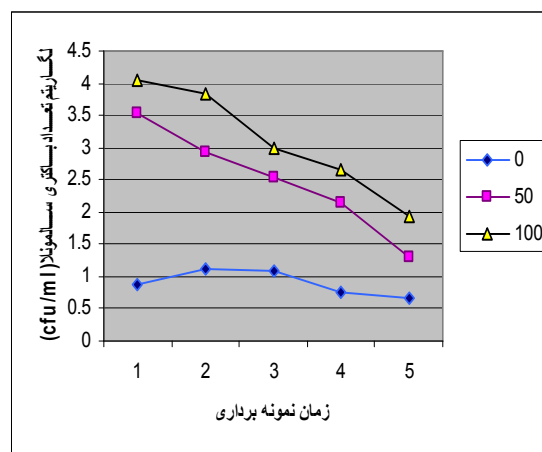
نتایج این تحقیق نشان داد که هر دو سطح لجن استفاده شده اثر معنی داری بر افزایش تعداد باکتری سالمونلا و کلی فرم در خاک و به دنبال آن زه آب دارد. علاوه بر این در دوره های اولیه آبیاری بیشترین تعداد سالمونلا و کلی فرم در زه آبها مشخص شد و در دوره های آخر این تعداد کاهش یافت به طوریکه پس از چهار ماه میزان آلودگی زه آب خروجی به میزان قابل ملاحظه ای کاهش یافت. در هیچ یک از بخشهای خاک نیز باکتری سالمونلا وجود نداشت. نتایج حاصل از این بررسی نشان میدهد که استفاده از لجن فاضلاب جهت اصلاح خاکهای کشاورزی که امری متداول است میتواند باعث ورود باکتریهای سالمونلا و کلی فرم به خاک و به دنبال آن از طریق زه آب خروجی ناشی از آبیاری

باعث آلودگی منابع آب زیر زمینی و سطحی به میزان قابل ملاحظه ای گردد. علاوه بر این بر اساس شمارش باکتری در زه آب خروجی میتوان بیان کرد که حداکثر آلودگی سالمونلا و کلی فرم پس از تغذیه خاک با لجن ۴ ماه میباشد چرا که بعد از این مدت شمارش باکتریها در زه آب خروجی به طور چشمگیری کاهش یافته بود و در هیچ یک از قسمت های خاک نیز باکتری سالمونلا و کلی فرم تشخیص داده نشد. نتایج مطالعات ستونهای خاک توسط اسمیت (۱۹۸۵) نیز انتقال معنی دار باکتریهای روده ای را در یک پروفیل خاک ثابت کرده است (۷). در نتیجه فاکتورهایی مانند مقدار رطوبت خاک در زمان وهنگام کاربرد کود و مقدار جریان آب در پروفیل خاک فاکتورهایی هستند که انتقال باکتریها را به سطح زیرین زهکش یافته تحت تأثیر قرار می دهند. جامیسون (۲۰۰۳) گزارش کرد که توانایی انتقال باکتریها از طریق خاک با حجم جریان آب اهمیت زیادی در آلوده کردن ریشه ها، آبهای زیرزمینی و سطحی دارد (۵). گارسیا (۲۰۰۶) نیز مشخص کرد کاربرد لجن فاضلاب به خاکهای نیمه خشک باعث خطر دائمی آلودگی کلی فرم در این خاکها نشده و خاکها بعد از گذشت ۱۰۰ روز به تعداد (cfu/g) ۱۰ کلی فرم داشتند (۴). کوتی (۲۰۰۵) زمان بقای سالمونلا را بین ۲ تا ۱۴ هفته گزارش کرد (۱). استرادا (۲۰۰۴) با کاربرد سه نوع لجن در خاک دریافت که بعد از ۸۰ روز جمعیت باکتریهای انترو باکتریاسه در خاک زیر حد قابل مشاهده بودند (۳).

بر اساس این یافته ها توصیه میشود لجن پیش از بکاربردن در خاک اصلاحاتی که شامل تکنیکهایی مانند کمپوست کردن و خشک کردن حرارتی است به منظور کاهش سطوح میکروارگانیسم های روده ای انجام گیرد.



نمودار ۲- تأثیر کاربرد تیمارها بر تعداد باکتری کلی فرم کل در زه آبها



نمودار ۱- تأثیر کاربرد تیمارها بر تعداد باکتری سالمونلا در زه آبها

## منابع:

- 1- cote C, Quessy S (2005) Persistence of *Escherichia coli* and *Salmonella* in surface soil following application of liquid hog manure for production of pickling cucumbers. J Food Prot 68:900-905.
- 2- Bernstein N, Sela S, (2007) Effect of irrigation regimes on persistence of *Salmonella enterica* serovar Newport in experimental pots designed for plant cultivation. Irrig Sci 26:1-8.
- 3- Estrada et al., 2004 I.B. Estrada, A. Aller, F. Aller, X. Gomez and A. Moran, The survival of *Escherichia coli*, faecal coliforms and Enterobacteriaceae in general in soil treated with sludge from wastewater treatment plants, Bioresource Technol. 93 (2004), pp. 191-198.
- 4- Garcia-Orenes and et al. (2006) Effect of irrigation on the survival of total coliforms in three semiarid soils after amendment with sewage sludge. Waster Management, issue 12:1815-1819.

- 5- Jamieson RC, Gordon RJ, Sharples KE, Stratton GW, Madani A (2002) Movement and persistence of fecal bacteria in agricultural soils and subsurface drainage water: a review. *Can Biosys Eng* 44:11–19.
- 6- Pourcher A, and et al. (2006) Survival of faecal indicators and enteroviruses in soil after land-spreading of municipal sewage sludge. *Applied soil ecology*, issue3, pages:473-479.
- 7- Smith MS, Thomas GW, White RE, Ritonga D (1985) Transport of *Escherichia coli* through intact and disturbed soil columns. *J Environ Qual* 14:87–91.