# مطالعه‌لایسیمتری‌کاربردسطوح‌مختلف‌کود اوره‌برمیزان‌نیترات‌وآمونیم‌خاک‌و زه‌آب‌درنیشکر

**حبیب اله نادیان، سیروس جعفری و مهران الهامی فرد**

به ترتیب استادیاران گروه خاکشناسی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان و شرکت توسعه نیشکر (مرکز تحقیقات نیشکر)

## مقدمه

استفاده گسترده از کودهای نیتروژن‌دار و بالا رفتن غلظت نیترات در زه آبها، نگرانی‌های زیادی را از لحاظ زیست محیطی ایجاد نموده است(۱). عوامل موثر در آبشویی ازت نیتراتی شامل: بافت خاک، میزان کود نیتروژن‌دار، بارندگی، عمق منطقه ریشه، سطح آب زیرزمینی، میزان آب آبیاری می باشند. مصرف بهینه مقدار کوددهای نیتروژن دار مهمترین عامل در جلوگیری از هدر رفت ازت مصرفی است. عمق ریشه نیز در مقدار آبشویی نیترات موثر است. در گیاهان چند ساله مانند نیشکر با افزایش سن گیاه، آبشویی نیترات، بدلیل گسترش ریشه در خاک و فیلتر کردن نیترات کاهش می‌یابد (۲). نیشکر در طول دوره رشد سریع خود (بهار و تابستان) نیاز به آب و کود نیتروژن فراوانی دارد. نیاز نیتروژنی این گیاه زراعی از طریق مصرف کود اوره تامین می‌گردد. با هدف مطالعه تعیین مقادیر مختلف هدر رفت و یا ذخیره کود نیتروژنه مصرفی در خاک و زه آبهای اراضی نیشکر با مصرف مقادیر مختلف کود اوره، این آزمایش در لایسیمتر اجرا گردید.

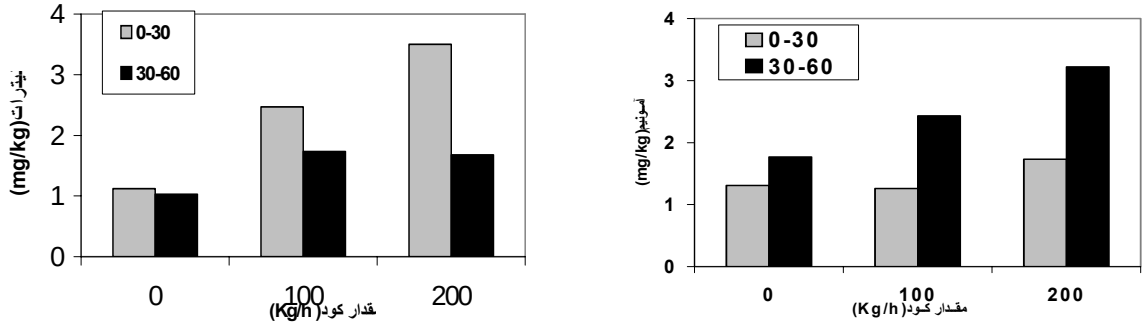
## مواد و روشها

این آزمایش در لایسیمترهای حجمی زهکش دار در مرکز تحقیقات نیشکر در ۴۵ کیلومتری جنوب اهواز اجرا شد. این لایسیمترحدود۱۲۰مترمربع مساحت داشته‌که از ده لایسیمتر با ابعاد۲×۶ متر با کف شیب دار(۰/۰۰۶) و عمق حدود ۲ متر تشکیل شده است. در اعماق ۱، ۱/۵و ۲ متری از سطح خاک این لایسیمترها، لوله های زهکش با فیلتر شنی جهت جمع آوری زه آبها نصب شده است. در طول آزمایش، لایسیمترها بطور یکسان آبیاری شدند. در اوایل مهرماه ۱۳۸۳ در ۹ لایسیمتر، نیشکر واریته CP69-1062 در ۳ردیف جوی و پشته به فواصل ۱/۸۳ و عمق ۰/۳متر همراه با کود فسفره به میزان معمول در کف فارو کشت شد. بافت خاک لوم رسی، ماده آلی ۰/۴درصد، شوری ۲/۳۹ دسی زیمنس بر متر و pH خاک ۸/۲ بود. طرح آزمایش به صورت کرتهای خردشده در قالب بلوکهای کامل تصادفی اجرا شد. معادل مقادیر ۰، ۱۰۰ و ۲۰۰کیلوگرم اوره در هکتار با آب آبیاری در سه تکرار، کود به لایسیمترها اضافه گردید.سپس در آبیاری‌های دوم و سوم، غلظت نیترات در زه آب‌ها اندازه‌گیری شد. همچنین‌میزان‌کل نیترات دفع‌شده از زه‌آبها نیز از طریق حاصلضرب غلظت نیترات در حجم زه‌آب محاسبه‌گردید.علاوه‌بر این، میزان‌نیترات و آمونیوم‌خاک در اعماق ۳۰-۰ و ۶۰-۳۰ سانتیمتری نیز اندازه گیری و کلیه نتایج با نرم افزار آماری SAS مقایسه و تحلیل شد.

## نتایج و بحث

نتایج تحلیل آماری نشان داد که تیمارهای مختلف کودی تاثیر معنی داری بر خواص کمی و کیفی نی شامل وزن نی، درصد عصاره، درصد خلوص، شکر تصفیه شده و محصول شکر نداشته است. در شکل ۱ میانگین تغییرات آمونیم و نیترات در اعماق مختلف خاک پس از افزایش مقادیر مختلفی از کود اوره به خاک نشان داده شده است. میزان آمونیم خاک در عمق ۳۰-۰ بیشتر از ۶۰-۳۰ سانتیمتری بود. آمونیم ممکن است در لایه کانی های رسی خاک، مشابه با آنچه که برای پتاسیم رخ می‌دهد تثبیت شود. شدت و میزان این تثبیت به نوع کانیهای رسی موجود در خاک منطقه مربوط می گردد. این آمونیم ممکن است توسط لایه سطحی خاک جذب و به مرور آزاد گردد (۳). این پدیده ممکن است به دلیل تهویه بهتر خاک در لایه سطحی و جذب بیشتر نیترات توسط ریشه ها از لایه‌های عمقی‌تر خاک رخ داده باشد. میزان نیترات خاک در لایه سطحی، افزایش بیشتری را نسبت به لایه‌های عمیق‌تر خاک نشان داد. با افزایش میزان کود مصرفی، روند افزایشی در میزان نیترات موجود در سطح خاک مشاهده شد. تحلیل آماری تغییرات میزان غلظت

ازت نیتراتی موجود در زه‌آبها در جدول ۱ نشان داده شده است. تیمارهای کودی اوره در سطح ۵٪ با یکدیگر اختلاف دارند. بیشترین میزان نیترات از تیمار ۲۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار آبشویی شده است. از لحاظ زمانی نیز اختلاف معنی داری بین تیمارها ملاحظه شد. بیشترین میزان نیترات آبشویی شده به روز اول آبیاری مربوط می‌شود.




**شکل ۱- تغییرات مقدار نیترات و آمونیم خاک در سطوح مختلف کوددهی اوره**

تغییرات ازت آمونیاکی تفاوت معنی داری در تیمارها نشان نداد. غلظت نیترات قبل از تیمار کوددهی در سه تیمار تقریباً مشابه بوده ولی با کوددهی، میزان آن در دو تیمار۲ و ۳ افزایش چشمگیری نشان داد. این افزایش در اولین روز بعد از اولین آبیاری پس از کوددهی به بیشترین میزان رسید ولی در روزهای بعدی با گذر زمان کاهش نشان داد. بنابراین میزان نیاز آبشویی (LR) در این آبیاری به حداقل مقدار خود رسید. اگرچه پرولتا و استوکل (۲۰۰۰) بیشترین اثر را در خارج شدن نیترات از پروفیل خاک به میزان کود داده شده ربط دادند ولی اثر آبیاری را نیز در مرتبه بعدی آبشوئی نیترات مهم گزارش کردند (۴). میزان کل نیترات و آمونیم خارج شده از زهکش های لایسیمتر در تیمارهای مختلف کود ازته در طی سه روز اندازه‌گیری نشان داد که با افزایش میزان کود اوره مصرفی از ۱۰۰ به ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار، میزان نیترات خارج شده از زه آبها از ۲۹۷/۵ به ۵۲۷/۲ میلی گرم رسید. این در حالی است که میزان آمونیم موجود در زه‌آبها نسبت به نیترات بسیار ناچیز بودند. این میزان تخلیه نیترات توسط زه آبهای تیمار کودی۲۰۰ کیلوگرم، با توجه به عدم وجود اختلاف معنی دار در میزان نیشکر تولیدی، نشان داد که مصرف کود بدون توجه به میزان تولید نیشکر سبب افزایش آبشویی و خروج نیترات از طریق زه آب ها می‌شود.

**جدول ۱- تحلیل آماری غلظت آمونیم و نیترات در زه‌آبها با کوددهی**

| منبع | N-NO3 | N-NH4 |
|---|---|---|
| تکرار | ۳۰۰۳ | ۱۱/۹ |
| تیمار | ۴۳۲۷۹* | ۱۲/۷ ns |
| زمان | ۱۳۸۰۳ * | ۲۲/۰ ns |
| تیمار* زمان | ۱۸۸۱ ns | ۹/۴ ns |
| خطا | ۴۸۵۹ | ۱۳/۹ |

* معنی داری در سطح ۵٪

نتایج این تحقیق نشان داد که مصرف کود اوره در مقادیری بیش از نیاز گیاه سبب هدر رفت شدید (با تفاوت در سطح ۵٪) آن از طریق آبشویی می‌شود. آبیاری پس از کوددهی باید به دقت صورت گرفته و از مصرف بیش از اندازه آن که سبب آبشویی بیشتر نیتروژن نیتراتی می‌شود جلوگیری بعمل آید.

## منابع


[1] Aronsson, P. and Bergstrom L., 2001. Nitrate leaching from lysimeter-grown short-rotation willow coppice in relation to N-application, irrigation and soil type. Biomass Bioenergy, 21(3):155–164.

[2] Black, A.S. and Waring, S.A., 2005. Nitrate leaching and adsorption in a chernozem from Redland Bay, QLD. III. Effect of nitrate concentration on adsorption and movement in soil columns. Australian Journal of Soil Research, 14(2): 189 – 195.

[3] Havlin, J.L., Beaton, J.D. Tisdale S.L. and Nelson W.L., 1999. Soil Fertility and Fertilizers. Prentice-Hall, Inc, USA. Pp. 207.

[4] Peralta, J.M. and Stockle, C.O., 2000. Dynamics of nitrate leaching under irrigated potato rotation in Washington State: a long-term simulation study. Agriculture. Ecosystems and Environment. 88:23–34.