تاثیر مقادیر و منابع کودهای نیتروژنی بر میزان آلاینده نیترات و عملکرد در کاهو

فروغ محمودی[1]، احمد بابیوردی[2]

1- کارشناسی ارشد خاکشناسی، دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

2- پژوهشگر و عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان‌شرقی

F1_Mahmoodi@yahoo.com
M_mec_tab@yahoo.com

چکیده

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با چهار تکرار شامل چهار سطح نیتروژن ($KgN.ha^{-1}$ 300 و 200 و 100 و 0) و چهار منبع کودی (اوره، نیترات آمونیوم، Scu و اوره فرم) انجام شد. نمونه‌برداری در پایان دوره رشد برای تعیین میزان نیترات و عملکرد انجام گرفت. نتایج بیانگر افزایش عملکرد و میزان نیترات با افزایش سطوح کودی بود. بیشترین میزان تجمع نیترات با مصرف $KgN.ha^{-1}$ 300 از کود نیترات آمونیوم و کمترین آن با کود Scu حاصل شد. نهایتاً مصرف کود Scu به مقدار $KgN.ha^{-1}$ 200 توصیه می‌شود. که ضمن عملکرد مناسب، تجمع نیترات حداقل را بهمراه دارد.

کلمات کلیدی: تجمع نیترات، کاهو، کود نیتروژنی

مقدمه

یکی از مشکلات عمده کشاورزی ایران، استفاده بی‌رویه از کودهای شیمیایی نیتروژنی است که در سبزیجات پرمصرف و نیترات دوستی چون کاهو اهمیت فوق العاده‌ای یافته است. مصرف نیتروژن مازاد، علاوه بر افزایش مصرف کودها و هزینه‌های مرتبط با آن، باعث تجمع نیترات مازاد در گیاه و اثرات تهدید کننده آن بر سلامتی انسان و دام شده و آلودگی نیتراتی آب‌های زیرزمینی و اثرات مخرب زیست محیطی آن‌را به دنبال دارد. مشخص‌ترین عامل تجمع نیترات در سبزی‌ها، کودهای نیتروژنی به ویژه با بنیان نیتراته می‌باشند[1]. با توجه به اهمیت تغذیه‌ای کاهو و استعداد زیستی آن برای تجمع نیترات، این تحقیق به بررسی تاثیر کودهای نیتروژنی براین تجمع و برهمکنش آن با عملکرد کاهو می-پردازد.

مواد و روشها

آزمایش در گلخانه به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با چهار تکرار انجام گرفت. تیمارها شامل چهار سطح نیتروژن ($KgN.ha^{-1}$ 300 و 200 و 100 و 0) و چهار منبع کودی (اوره، نیترات آمونیوم، Scu و اوره فرم) بود. بذور کاهو[1]، با قوه نامیه 92% در گلدان‌های سه لیتری کشت شد. کوددهی در دو مرحله 2و 4 برگی اعمال شد.

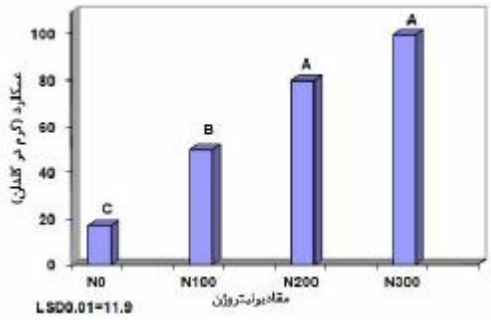
[1] *Lactuca Sativa L.*

در پایان دوره رشد نمونه برداری از برگ جهت تعیین میزان نیترات (روش کالریمتری بعد از احیاء) و تعیین شاخص کلروفیل(به وسیله کلروفیل‌متر دستی)، طول بوته، درصد پروتئین (براساس اندازه‌گیری نیتروژن کل) و درصد ماده خشک انجام شد که این روش توسط امامی [2] نیز بکار گرفته شده است.

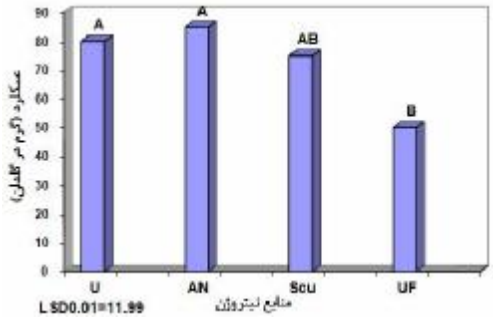
نتایج و بحث:

الف) عملکرد کاهو :

با توجه به شکل 1، اثر اصلی مقادیر نیتروژن بر عملکرد در سطح احتمال 1% معنی‌دار است ولی مقایسه میانگین‌ها تفاوت معنی‌داری را بین تیمارهایN_{200} با N_{300} نشان نمی‌دهد. در سطوح بالای نیتروژن بدلیل عدم فرصت کافی و عدم وجود مقادیر کافی هیدراتهای کربن و انرژی لازم برای پروتئین سازی، نیتروژن جذب شده به مصرف تولید بافتهای جدید گیاهی و پروتئین سازی نمی‌رسد و در گیاه تجمع می‌یابد و در نتیجه در افزایش عملکرد چندان موثر نخواهد بود که با نتایج [3],[4],[5] مطابقت خوبی دارد. شکل 2 نشان می‌دهد که در اثر منابع نیتروژن برعملکرد، بالاترین عملکرد با مصرف نیترات آمونیوم و کمترین آن با مصرف اوره فرم حاصل شده است.



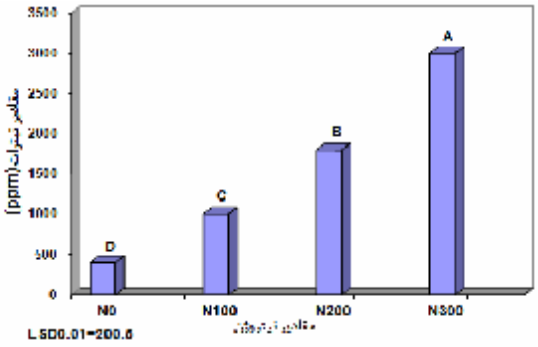
شکل 1- اثر مقادیر نیتروژن بر میزان عملکرد کاهو



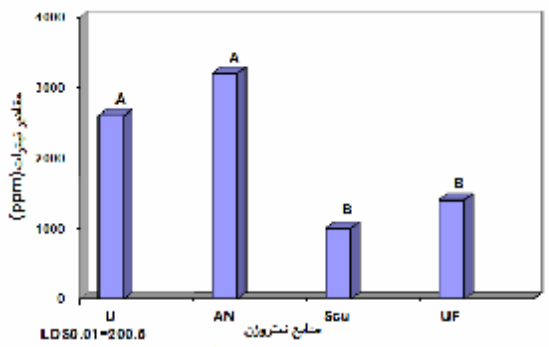
شکل 2 - اثر منابع نیتروژن بر میزان عملکرد کاهو

ب) میزان تجمع نیترات

اثرات اصلی منابع و مقادیر N بر میزان نیترات در سطح احتمال 1% معنی‌دار شد. همچنان‌که در شکل‌های 3و4 نشان داده شده است، بیشترین میزان نیترات با مصرف کودهای محلول و کمترین آن با کودهای کندرها در برگ کاهو تجمع یافته است. وقتی کود نیتروژنی زیادی مصرف می‌شود، جذب نیترات به داخل گیاه افزایش می‌یابد. نیترات ورودی برای وارد شدن در فرایندهای آسمیلاسیون و پروتئین‌سازی نیاز به انرژی و هیدرات کربن زیادی دارد و اگر گیاه توانایی لازم برای تامین قند و انرژی مورد لزوم را نداشته باشد در فرایند احیای نیترات وقفه ایجاد شده و تجمع آن در بافت‌های گیاهی آغاز می‌شود.



شکل 3- اثر مقادیر نیتروژن بر میزان نیترات کاهو



شکل 4- اثر منابع نیتروژن بر میزان نیترات کاهو

در بین منابع حداکثر میزان تجمع نیترات با کاربرد نیترات آمونیوم و حداقل آن با کاربرد اوره با پوشش گوگردی (Scu) بدست آمده است. در کود Scu یون NH_4^+ موجود در کود مستقیماً وارد فرایند جذب و تحلیل نیتروژن در بافت‌های گیاهی می‌گردد. ولی در کود با منشاء نیتراته، یون NO_3^- در وهله اول بایستی توسط آنزیم‌های نیترات ردکتاز و نیتریت ردکتاز به NH_4^+ احیاء شود تا بتواند به مصرف گیاه برسد و این فرایند احیاء با صرف انرژی همراه است. بدین ترتیب کاربرد یک کود نیتروژنی با منشا آمونیاکی، تجمع نیترات کمتری نسبت به کود با منشاء نیتراته یا مخلوط هر دو منشاء ایجاد می‌کند. این استدلال با یافته‌های Gabal [6] همخوانی دارد. Steenhuizen [7] نشان داد که افزایش نسبت آمونیوم به نیترات، برداشت نیترات توسط گیاه را کاهش می‌دهد.

در کود اوره با پوشش گوگردی، حضور گوگرد به همراه کود نیتروژنی نقش اساسی و تعیین‌کننده در کاهش تجمع نیترات در بافت‌های گیاهی را دارد. گوگرد در احیای نیترات در بافت‌های گیاهی نقش مهمی دارد و باعث افزایش فعالیت آنزیم نیترات ردکتاز می شود[8]. از سوی دیگر خاصیت اسیدزایی گوگرد در خاک، نقش مهمی در جذب آهن، مس، منگنز و روی ایفا می‌کند و این عناصر احیای نیترات در گیاه را افزایش می‌دهند. این موضوع توسط Gabal تایید شده است. ملکوتی و نفیسی [9] نیز خاطر نشان کردند که مصرف گوگرد در کنار کودهای نیتروژنی در شرایط وجود رطوبت و ماده آلی برای تامین شرایط اکسیداسیون گوگرد، احیاء نیترات را افزایش داده و از تجمع نیترات جلوگیری می‌کند. همچنین شرایط اسیدی حاصله در مجاورت ریشه وضعیت جذب عناصر غذایی را توسط ریشه گیاه بهبود می‌بخشد. یافته‌های Kheir,etal [10] و Ondes and Zabunoglu [11] نیز بر پایین بودن تجمع نیترات در صورت استفاده از کود نیتروژنی گوگرددار تاکید می‌کنند.

عامل دیگری که بر پایین بودن میزان تجمع نیترات با کاربرد کود Scu موثر است، کندرها بودن این کود است. استفاده از کودهای کندرها که نیتروژن موجود در خود را به آهستگی آزاد می‌کنند می‌تواند موجب کاهش تجمع نیترات شود. زیرا نیتروژن موجود در کود به آهستگی در اختیار ریشه گیاه قرار می‌گیرد و گیاه فرصت و انرژی کافی برای جذب و احیای نیتروژن را خواهد داشت. نتایج فوق توسط عزیزی[12] تایید شده است.

نتایج حاصل نشان می‌دهد که با افزایش سطح نیتروژن بر عملکرد کاهو افزوده شد. بالاترین عملکرد در سطح N_{300} مشاهده شد ولی تفاوت معنی داری با سطح N_{200} نداشت در عین حال سطح N_{200} از نظر تجمع نیترات در محدوده مجاز قرار دارد. در بین منابع کودی بالاترین عملکرد با مصرف کود نیترات آمونیوم و کمترین عملکرد با مصرف کود اوره فرم حاصل شده است ولی تفاوت معنی‌داری بین مصرف کود نیترات آمونیوم و اوره و Scu وجود نداشت.

کود Scu به مقدار $200\ KgN.ha^{-1}$ ضمن افزایش کارآیی کودهای نیتروژنی از لحاظ میزان تجمع نیترات نیز در محدوده مجاز (کمتر از 2500 میلی‌گرم در کیلوگرم وزن ترکاهو) بوده و ضمن حفظ عملکرد مناسب، تجمع نیترات حداقل را نیز به همراه دارد.

منابع :

1- Maynard DN, Barker AV, Minotti PL and Peack NH, 1976. Nitrate ccumulation in vegetables. Adv. Agron. 28: 71-118.2.

2- امامی، ع. 1375. روشهای تجزیه برگ (جلد اول). نشریه فنی شماره 982. موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران- ایران.

3- Biemond HJ, Vos and Struik PC, 1996. Effects of nitrogen on accumulation and partitioning of dry matter and nitrogen of vegetables. III: Spinach. Netherlands J. Agric. Sci. 44: 227-239.

4- Kantety RV, Edzard VS, Woods FM and Wood CW, 1996. chlorophyll meter predicts nitrogen status of tall fescue. J. Plant Nutr. 19: 881- 899.

5- Dhillon, K.S., S.K. Dhillon, B. Singh and B. D. Kansal. 1987. Effect of different levels of nitrogen on yield and chemical composition of spinach (Spinacea oleracea L.) J. Res. Punjab Agric. 24: 31-36.

6- Gabal MR, 1980. studies on the response of paprika varieties to nitrogen level and forms under different environmental conditions. Ph.D. Thesis.Budapest. Hungary.

7- Steenhuizen, JW. 1986. Nitrate content of lettuce on nutrient film. Hort. Abst. Vol 58-No.7.

8- Englstad OP, 1972. Mineral nutrition of plants-Principles and perspectives. Wiley. New York.

9- ملکوتی م.ج و نفیسی م، 1376. ضرورت تولید و مصرف گوگرد در کشاورزی برای افزایش کمیت و کیفیت تولیدات کشاورزی. نشریه فنی شماره 22. نشر آموزش کشاورزی. معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی. سازمان تات. کرج- ایران.

10- Kheir NF, Hanafy A, Abou EL, Hossan EA and Harb EMZ, 1991. Phsiological studies on the hazardous nitrate accumulation in some vegetables. Bull. Fac of Agric. Univ. of Cario 42: 557-576.

11- Ondes AD and Zabunoglu S, 1991. The effects of Various nitrogenous fertilizers on nitrate accumulation in Vegatable. Cesitli azotlu gubrelerin sebzelerde nitrate birikimine etkisi. Doga. Turk tarim ve ormancilik dergisi. 15(2): 445-460.

12- عزیزی م، 1372. عوامل موثر در تجمع نیترات در گیاهان. مجله زیتون، صفحات 38 و 39. وزارت کشاورزی. تهران-ایران.