# اثر کشاورزی پایدار بر افزایش عملکرد گیاه برنج

**لاله ساعی[1]، کاظم هاشمی مجد[2]**

1- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم خاک

2- استادیار دانشگاه محقق اردبیلی

Laleh_saiee@Yahoo.com

**چکیده**

به منظور بررسی امکان کاربرد کمپوست به جای کودهای شیمیایی و مطالعه تأثیر آن بر عملکرد برنج، این تحقیق در 10 تیمار و 3 تکرار در قالب طرح بلوکی کاملاً تصادفی در سال زراعی 1388 در مزرعه آزمایشی مؤسسه تحقیقات برنج کشور واقع در رشت اجرا گردید. نتایج نشان داد که نوع و روش بکارگیری کود بر عملکرد دانه اثر بسیار معنی‌داری دارد (سطح 1%). مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که تیمار T5 با عملکرد دانه 3244 کیلوگرم در هکتار بیشترین و تیمار T1 با عملکرد دانه 2547 کمترین مقدار عملکرد دانه را داشته است.

**کلمات کلیدی**: **برنج ، کاه ،کمپوست**

## مقدمه

برنج از جمله ارزشمندترین گیاهان زراعی، با سابقه کشت طولانی بوده و از محصولات مهم غذایی دنیا محسوب می‌شود. استفاده از کود های شیمیایی در کشت برنج نقش مهمی در افزایش عملکرد و در نهایت تولید برنج دارد ولی نتایج تحقیقات اخیر نشان داد استفاده بی‌رویه از کود شیمیایی اوره مشکلاتی از جمله آلودگی آبهای زیرزمینی ، تجمع مواد آلاینده نظیر نیترات در اندامهای مصرفی محصولات ، کاهش باروری خاک به دنبال از بین رفتن هوموس و مشکلات بهداشتی را به دنبال داشته است (فونگپن و موسیر ،2003) . گزارشات متعددی نشان داد که کشاورزی پایدار یا ارگانیک شامل استفاده از کودهای آلی مثل کودهای سبز ، دامی و انواع کمپوست، کاهش عملیات زراعی، تقویت فعالیتهای بیولوژیکی و در نهایت مصرف بهینه کودهای شیمیایی می‌تواند نتایج پرباری در برداشته باشد ( بنگار و همکاران ،1989). کمپوست یا کود آلی ، بقایای تخمیر شده ضایعات زراعی و کشاورزی است و بدون آنکه ضرری برای کشاورزی داشته باشد، باعث حاصلخیزی و توان بیشتر آن می‌شود ( ملکوتی ،1378 ).کمپوستها وقتی به خاک اضافه می‌شود باعث بهبود ساختمان خاک شده و عملیات شخم را آسانتر می‌کند، قابلیت ذخیره آب در خاک را افزایش می‌دهد و هوموس و مواد آلی خاک را افزایش می‌دهند (دیویس و ویلسون ،2004). کمپوست می‌تواند در مدیریت عناصر غذایی خاک برای رسیدن به یک سیستم کشاورزی پایدار لازم و ضروری باشد. کمپوست می‌تواند بعضی از مسائل مربوط به کاهش عملکرد ناشی از فقدان یا کمبود بعضی از عناصر را برطرف نماید و به عنوان یک منبع ذخیره‌کننده عناصر غذایی و نگهدارنده آب در خاک عمل کند . رضوی پور و جوهرعلی (2006 ) نشان داد که استفاده از این کمپوست در کشت برنج نه تنها باعث کاهش عملکرد نمی‌شود بلکه با استفاده توأم آن با کودهای شیمیایی عملکرد بیشتری حاصل شده و هیچ گونه مشکلی از نظر تغییر کیفیت و یا کمیت برنج به وجود نخواهد آمد.

این آزمایش به منظور بررسی اثر کمپوست غنی‌سازی شده با نیتروژن بر رشد و عملکرد برنج رقم هاشمی در مزرعه انجام گرفت.

**مواد و روشها**

در این تحقیق از کاه برنج و آزولا برای تهیه کمپوست استفاده شد. ابتدا به منظور افزایش سطح تماس و تسریع در عمل کمپوست سازی کاه را به قطعات کوچکتری تبدیل گردید. سپس این قطعات خرد شده کاه را روی یک نایلون ریخته و آزولا را هم به آن اضافه کرده و خوب به هم زده شد. نمونه‌های کمپوست را هر چند روز یکبار جهت هوادهی و یکنواختی مخلوط، به هم زده شدند. وقتی نمونه‌ی کمپوست خوب پوسیده شد بعد این کمپوست با کود نیتروژن در 4 تیمار غنی‌سازی گردید. در ابتدای کشاورزی ارگانیک، هنوز ماده آلی جوابگوی رشد برنج نمی‌باشد و کود آلی در تلفیق با کود شیمیایی توصیه می‌شود چون کود شیمیایی اوره تلفات زیادی می‌تواند داشته باشد و چون نیتروژن عنصری مهم و ضروری برای برنج است و به کمپوست برای غنی‌سازی اضافه می‌شود. ابتدا کل نمونه‌ی کمپوست که 590 کیلوگرم بود را به 4 قسمت 147/5 کیلوگرمی تقسیم شد. بعد یک قسمت را غنی‌سازی نکرده و قسمت دیگر را با 5 درصد اوره که 1/3 کیلوگرم اوره در آب حل شده است غنی‌سازی کرده و قسمت دیگر را با 10 درصد اوره که 2/6 کیلوگرم اوره در آب حل شده است غنی‌سازی کرده و قسمت دیگر کمپوست را با 15 درصد اوره یا 3/9 کیلوگرم اوره در آب حل شده غنی‌سازی کردیم. این مقدار غنی‌سازی، مربوط به کمپوستی که به کل زمین (400 مترمربع) اضافه شده که تاریخ غنی‌سازی با اوره 88/2/14 بود. مقدار اوره غنی‌سازی شده با هر کمپوست از متوسط وزن خشک کمپوست بدست می‌آید. هر چند روز یکبار این کمپوستهای غنی‌سازی شده را با آب مرطوب کرده و خوب هم زدیم تا فعالیت میکروارگانیسم افزایش یافته و کمپوست سریعتر آماده شود و بعد از کرت‌بندی و قبل از نشاءکاری کمپوستها به زمین اضافه شد.

این طرح شامل 10 تیمار در 3 تکرار در قالب طرح بلوکهای کاملاً تصادفی بوده است.

تیمارهای به کار رفته در این تحقیق به این صورت بوده است:

T1: تیمار شاهد (بدون کود اوره و بدون کود کمپوست)

T2: 100% نیاز نیتروژن از کود اوره توصیه شده (130 کیلوگرم در هکتار) در دو تقسیط (یک دوم پایه + یک دوم بعد از حداکثر پنجه‌زنی )

T3: 50% کود اوره (65 کیلوگرم در هکتار) +50% کمپوست بدون غنی سازی (2/5 تن در هکتار )

T4: 50% کود اوره + 50% کمپوست غنی سازی شده با نسبت 5% وزنی اوره (150 گرم اوره غنی‌سازی شده با کمپوست در هرکرت)

T5: 50% کود اوره + 50% کمپوست غنی سازی شده با نسبت 10% وزنی اوره (300 گرم اوره )

T6: 50% کود اوره + 50% کمپوست غنی سازی شده با نسبت 15% وزنی اوره (450 گرم اوره )

T7: 100% کمپوست بدون غنی سازی (5 تن در هکتار)

T8: 100% کمپوست غنی سازی شده با نسبت 5% وزنی اوره (300 گرم اوره)

T9: 100% کمپوست غنی سازی شده با نسبت 10% وزنی اوره (600 گرم اوره)

T10: 100% کمپوست غنی سازی شده با نسبت 15% وزنی اوره (900 گرم اوره )

اگر به عنوان مثال مقدار 5 درصد اوره غنی‌سازی شده با کمپوست را در یک تکرار در نظر بگیریم، 150+300 گرم که برابر است با 450 گرم که در 3 تکرار برابر می‌شود با 1350 گرم یا 1/3 کیلوگرم اوره که برابر همان مقدار 5 درصد اوره غنی‌سازی شده محاسبه شده در صفحه 2 است که به کل زمین داده شد. بقیه غنی‌سازی‌ها هم مثل 5 درصد اوره

غنی‌سازی شده است. مصرف کود پتاسیم به صورت سولفات پتاسیم و فسفر به صورت سوپرفسفات تریپل بر اساس آزمون خاک و توصیه مؤسسه آب و خاک در زمان کاشت به کرتها اضافه خواهد شد. . برای اندازه‌گیری عملکرد دانه پس از عملیات برداشت با رعایت 5/. متر حاشیه از طرفین و خشک کردن بوته در یک مکان خشک و جدا کردن دانه از کاه و کلش، دانه‌ها در پاکتهای مجزا جمع‌آوری گردید و توزین شد. در نهایت تجزیه‌های آماری با استفاده از نرم افزار SAS انجام شد. مقایسه میانگین صفات مورد بررسی نیز توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد.

## نتیجه‌گیری

خصوصیات شیمیایی کمپوستهای مورد استفاده در آزمایش درجدول (1 ) آمده است. همانگونه که ملاحظه می‌شود که بین انواع کمپوست در درصد فسفر کل و درصد پتاسیم کل تفاوت چندانی مشاهده نمی‌شود ولی مقدار نیتروژن با غنی‌سازی کمپوستها با نیتروژن بطور متناسبی افزایش می‌یابد. pH نمونه‌ها در اثر غنی‌سازی کاهش یافت که ممکن است بدلیل نیترات سازی و تبدیل نیتروژن آمونیاکی به نیترات باشد. پایین بودن pH همچنین از هدر رفت نیتروژن از طریق تصعید جلوگیری می‌کند زیرا افزایش pH تصعید آمونیاک را افزایش می‌دهد (ناکاساکی وهمکاران ، 1993 ).

**جدول 1 - خصوصیات شیمیایی نمونه های کمپوست مورد آزمایش**

| کمپوست | هدایت الکتریکی (ds/m) | pH ( عصاره 1:5) | ظرفیت تبادل کاتیونی (meq/100gr) | کربن آلی ( % ) | فسفر کل (%) | پتاسیم کل (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| غنی‌سازی با 5 درصد اوره | 14/1 | 6/28 | 47 | 30/4 | 0/28 | 1/34 |
| غنی‌سازی با 10 درصد اوره | 14/1 | 6/59 | 52 | 31/1 | 0/31 | 1/50 |
| غنی‌سازی با 15 درصد اوره | 15/8 | 6/62 | 42 | 27/4 | 0/28 | 1/35 |
| بدون غنی‌سازی | 7/5 | 6/77 | 50 | 33/5 | 0/30 | 1/15 |

کمپوستها علاوه بر نقشی که در کاهش هدررفت نیتروژن و کاهش آلودگی محیط زیست دارند موجب بهبود ساختمان خاک و موجب خاکدانه‌سازی شده و موجب شده عناصر غذایی مورد نیاز گیاه قابل دسترس شوند (مامو وهمکاران، 1999 ). درصد نیتروژن کل در آزولا ،4/211 است که در مراحل پایانی کمپوست شدن، میکروارگانیسم‌ها نیتروژن را مصرف می‌کنند و نیتروژن را به 2/712 در کمپوست بدون غنی‌سازی می‌رسانند. چنانچه ملاحظه می‌شود درصد نیتروژن کل با افزایش درصد اختلاط کود اوره به کمپوست نسبت به تیمار شاهد (بدون غنی‌سازی) افزایش یافته است که این افزایش به دلیل افزایش هر دو شکل نیتروژن معدنی و آلی بوده است.

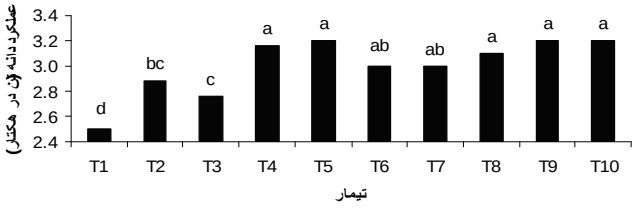
نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر اعمال تیمارهای مختلف استفاده شده در این آزمایش بر میزان عملکرد شلتوک در سطح 1 درصد معنی دار است . این نتیجه نشان دهنده‌ی نقش مهم کاربرد کمپوست غنی‌سازی شده با کود نیتروژن بر میزان عملکرد دانه برنج است. مقایسه میانگین تیمارها (شکل 1) نشان داد که تیمار T5 بالاترین عملکرد شلتوک را به میزان3244 کیلوگرم در هکتار و تیمار T1 کمترین مقدار عملکرد شلتوک را به میزان 2547 کیلوگرم در هکتار داشته است. کمپوست اثر مثبتی روی رشد گیاه و عملکرد دارد چون مقدار مواد آلی خاک را بالا برده و

| کمپوست | نیتروژن کل (%) | نیترات (%) | آمونیوم (%) | نیتروژن معدنی (%) | نیتروژن آلی (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| غنی‌سازی با 5 درصد اوره | 2,928 | 0,572(19/53 %)[1] | 0,0216(./73 %)[1] | 0,593 (20/27 %)[1] | 2,334 (79/72 %)[1] |
| غنی‌سازی با 10 درصد اوره | 3/703 | 0/529(14/28 %)[1] | 0/054(1/45 %)[1] | 0/583(15/74 %)[1] | 3/12(84/25 %)[1] |
| غنی‌سازی با 15 درصد اوره | 4/315 | 0/756(17/52 %)[1] | 0/0819(1/89 %)[1] | 0/837 (19/41 %)[1] | 3/477 (80/58 %)[1] |
| بدون غنی‌سازی | 2/712 | 0/215(7/92 %)[1] | 0/0405(1/49 %)[1] | 0/255 (9/42 %)[1] | 2/456 (90/57 %)[1] |
| آزولا | 4/211 | 0/00731 | 0/018 | 0/02531 | 4/185 (99/38 %)[1] |
| کاه | 2/119 | 0/20769 | 0/0225 | 0/23019 | 1/888(89/09 %)[1] |

**جدول 2 - اشکال مختلف نیتروژن در نمونه های کمپوست مورد آزمایش**

خصوصیات فیزیکی وشیمیایی و بیولوژیکی کمپوست موجب می‌شود تا عناصر غذایی به تدریج و بیشتر قابل دسترس گیاه قرار گیرند (گوپتا و همکاران، 1990 ).

(1) **درصد از نیتروژن**




**شکل 1 ) اثر تیمارها بر عملکرد دانه ، میانگینهای با حروف مشترک تفاوت معنی‌داری در سطح 5% ندارند**

## منابع

- ملکوتی، م. ج. 1378 . کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران. چاپ دوم با بازنگری کامل. نـشر آموزش کشاورزی، معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی، سازمان تات، وزارت کشاورزی، کرج، ایران، 279 صفحه. 112.
-Bangar, K. C., Shanker, S., Kapoor, K. K., Kamlesh, Kukreja., and Mishra, M.M., 1989. Preparation of nitrogen and phosphorus – enriched paddy straw compost and its effect on yield and nutrient uptake by wheat (*Triticum aestivum L.*). Biology and fertility of soil (8): 339 – 342.
-Davis, J. G., Wilson, C.R.,2004. Choosing a soil amendment. Colorado State University Cooperative Extension.
-Gupta, V. K., Potalia, B.S., 1990. Zinc- cadmium interaction in wheat. J. Indian Soil Sci. 48: 452-457.

- Mamo, M., Rosen, C. J., Halbach, T. R., 1999. Nitrogen availability and leaching from soil amended with municipal solid waste compost. Journal of environmental quality. 28: 1074-1082.
- Nakasaki, K., Yaguchi, H., Sasaki, Y., Kubota, H., 1993. Effect of pH control on composting of garbage. Waste Manag Res. 11: 117-125.
-Phongpan, S., Mosier, A.R., 2003. Effect of rice straw management on nitrogen balance and residual effect of Urea – N in annual lowland rice cropping sequence, Biol Fertil Soils.37:102-107.
- Razavipour T., A. J. Ali. 2006. Effect of fresh and composted azolla on rice grain yield and quality. In: 2nd International Rice congress. Oct. 9-13, New Delhi.