مقایسه تأثیر کودهای شیمیایی و کودهای آلی بر عملکرد و برخی خصوصیات تغذیه‌ای دانه برنج

آذین نصرالله‌زاده ماسوله*[۱]، زمان اف پاشا بایرام اوغلو[۲]، ابراهیم امیری[۳]، تیمور رضوی پور کومله[۴]، اصغر شریف‌فر[۵]، ماندانا طایفه[۶]

۱*و۶- دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، گروه مهندسی علوم و صنایع غذایی، لاهیجان، ایران، صندوق پستی: ۱۶۱۶

۲- آکادمی علوم آذربایجان، دانشکده شیمی کشاورزی، گروه خاکشناسی، باکو.

۳- دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، گروه مهندسی کشاورزی- زراعت، لاهیجان، ایران، صندوق پستی: ۱۶۱۶

۴- موسسه تحقیقات برنج کشور، ایران، صندوق پستی: ۱۳۴۷۵ -۴۱۹۹۶

۵- دانشگاه آزاد اسلامی واحد فومن، گروه ریاضی، فومن، ایران، صندوق پستی: ۴۳۵۱۸۳۵۸۷۵

azin936@yahoo.com

چکیده

این مطالعه با هدف مقایسه تأثیر کودهای شیمیایی و کودهای آلی بر خصوصیات کیفی و تغذیه‌ای برنج در موسسه تحقیقات برنج کشور به صورت آزمایش فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام گرفت. در این آزمایش کود نیتروژن با چهار سطح (۰، ۴۰، ۶۰ و ۸۰ کیلوگرم در هکتار) از منبع کود اوره تحت عنوان فاکتور اول و کود گاوی با سه سطح (۰، ۱۰ و ۲۰ تن در هکتار) و کمپوست آزولای پوسیده با یک سطح (۵ تن در هکتار) تحت عنوان فاکتور دوم در نظر گرفته شد. میزان عملکرد و خصوصیات کیفی برنج شامل درصد آمیلوز (AC)، قوام ژل (GC)، دمای ژلاتینه شدن (GT) و در نهایت میزان پروتئین دانه مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد مقادیر مختلف کودهای شیمیایی در تمامی سطوح بر کلیه ویژگی‌های کیفی اختلافات معنی‌داری ایجاد می‌کند، به‌طوری که تیمار ۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بیشترین عملکرد و بیشترین GC را داشته است در حالی که بیشترین AC، GT و پروتئین به ترتیب در تیمارهای ۴۰، ۰ و ۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمد. در بین سطوح مختلف کودهای آلی اختلاف معنی‌داری بر روی درصد آمیلوز و مقدار پروتئین دیده نمی‌شود اما بیشترین عملکرد در شرایط استفاده از کمپوست آزولا به مقدار ۵ تن در هکتار به دست می‌آید در حالی که تیمار ۱۰ تن در هکتار کود گاوی بالاترین GC و GT را به وجود می‌آورد. نتایج اثرات متقابل کودهای شیمیایی و آلی نشان داد که بالاترین مقدار AC تحت تیماری عاری از هرگونه کود شیمیایی و آلی به دست آمد. کود گاوی در مقدار ۱۰ تن در هکتار بدون هیچ‌گونه کود شیمیایی بیشترین GC و GT را داشت اما بالاترین عملکرد در تیمار استفاده از بیشترین سطح کود شیمیایی اوره همراه با شرایط استفاده ۵ تن در هکتار آزولا حاصل شد. حداکثر پروتئین در تیمار ۲۰ تن در هکتار کود گاوی و ۶۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن اندازه‌گیری شد.

کلمات کلیدی: کمپوست آزولا، برنج، کیفیت، عملکرد، نیتروژن، کود شیمیایی، کود آلی.

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

برنج به عنوان یک وعده غذایی اصلی در کشورهای آسیایی از زمان‌های دور شناخته شده است. به همین منظور توجه به بهبود خصوصیات کیفی آن با تکیه بر افزایش عملکرد امروزه در رأس سیاست گذاری‌های تولید برنج قرار می‌گیرد (۳). اما خصوصیات کیفی دانه برنج از لحاظ کیفیت پخت و پز و کیفیت تغذیه‌ای تحت تأثیر متغیرهای زیادی است (۱۸). درصد آمیلوز، مقدار و نوع پروتئین موجود در برنج از مهم‌ترین فاکتورهایی هستند که بر کیفیت پخت و همچنین کیفیت تغذیه‌ای موثر است (۵، ۷ و ۱۴). فاکتور آمیلوز (AC) در دانه برنج درجه نرمی یا سفتی دانه را بعد از پخت را مشخص می‌کند. ارقام برنج دارای آمیلوز بالا بعد از پخت، خشک و جدا از هم باقی مانده و پس از سرد شدن سخت می‌گردند. اما دانه‌های دارای آمیلوز پایین بعد از پخت نرم، لعابدار و چسبناک می‌شوند (۱۰). ارقامی که دارای مقدار آمیلوز بین ۲۰-۲۵٪ باشند، برنج آن‌ها بعد از پخت و سرد شدن نرم مانده که بیانگر کیفیت عالی پخت است (۱). همچنین دمای آبی که در آن گرانول‌های نشاسته شروع به انبساط غیر قابل برگشت می‌کنند، تحت عنوان فاکتور درجه ژلاتینه شدن (GT) نیز بر کیفیت پخت موثر است (۶و۱۳). برنج‌هایی که در دمای بالاتری ژلاتینه می‌شوند به آب و زمان بیشتری برای پخت نیاز دارند. بنابراین ژلاتینه شدن نسبت عکس با زمان لازم برای پخت دارد البته ارقام برنج با آمیلوز یکسان می‌توانند درجه ژلاتینه شدن متفاوتی داشته باشند (۱۳). از دیگر فاکتورهایی که بر خصوصیات کیفی برنج موثر است، فاکتوری به نام قوام ژل (GC) است که میزان حساسیت برنج‌های پخته را به فشار و میزان چسبندگی و لعاب آن را در هنگام پخت نشان می‌دهد. هر چند مقدار آمیلوز اساسی‌ترین عامل در اندازه‌گیری چسبندگی، حساسیت دانه‌های برنج به ضربه و پخت مجدد و شفافیت برنج‌های پخته است ولی واریته‌های با میزان آمیلوز یکسان می‌توانند دارای قوام ژل متفاوت باشند و به همین دلیل ماهیت پخت این‌گونه ارقام با یکدیگر متفاوت است. به طور کلی برنج‌های با آمیلوز بالا، درجه حرارت ژلاتینی متوسط و قوام ژل متوسط نسبت به درجه حرارت ژلاتینی پایین و قوام ژل سخت به‌وسیله مصرف‌کنندگان ترجیح داده می‌شود (۱۳). از طرف دیگر مصرف‌کنندگانی که برنج قسمت اعظم رژیم غذایی آن‌ها را تشکیل می‌دهد، اغلب نمی‌توانند به سایر رژیم‌های پروتئین دست یابند بنابراین از آن‌جا که پروتئین برنج در سطح خوبی است (حدود ۷٪)، اگر بتوان سطح پروتئین آن را بالا برد، می‌توان در ارتقاء ارزش غذایی عموم مردم هم پیشرفتی ایجاد کرد (۱۴). مقدار پروتئین علاوه بر ارزش تغذیه‌ای، بر کیفیت پخت هم تأثیر گذار است (۱۲). میزان و کیفیت آن هم تحت تأثیر متغیرهای زیادی از جمله میزان مصرف کود، نوع کود مصرفی، طول دوره رشد، میزان قلیاییت خاک و زمان افزودن کود به زمین متغیر است (۶). تا کنون چندین مطالعه بر ارتباط مقدار نیتروژن و کیفیت پخت انجام شده که نشان می‌دهد، با افزایش مقدار نیتروژن مقدار پروتئین در دانه افزایش یافته است (۲۵) در صورتی‌که میزان آمیلوز (AC) کاهش می‌یابد و در عین حال قوام ژل (GC) افزایش خواهد داشت (۷). به عبارت دیگر به نظر می‌رسد، بین مقدار نیتروژن و آمیلوز در دانه یک همبستگی منفی وجود دارد و با کنترل کودهای نیتروژنه مختلف می‌توان در مقدار آمیلوز، پروتئین و در نهایت طعم برنج تأثیر گذاشت

Archive of SID

www.SID.ir

(۸). به طورکلی نیاز به نیتروژن در سرتاسر دوره رشد برنج وجود دارد و عدم جذب این عنصر در هر مرحله از رشد گیاه باعث کاهش عملکرد خواهد شد (۳). بنابراین با مدیریت بر کودهای نیتروژن می‌توان عملکرد و همچنین طعم برنج نهایی را که وابسته به مقدار پروتئین، نوع اسیدهای آمینه موجود در آن و مقدار رطوبت موجود در دانه است، کنترل و اصلاح کرد (۱۸و۲۳). تحقیق حاضر به منظور بررسی تأثیر کودهای شیمیایی و کودهای آلی بر عملکرد و برخی خصوصیات کیفی دانه برنج انجام شد.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر در سال ۱۳۸۷ در موسسه تحقیقات برنج کشور واقع در شهر رشت با عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۱۶ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۴۱ درجه و ۳۶ دقیقه شرقی با ارتفاع ۷ متر پایین‌تر از سطح آب دریای آزاد انجام شد. در این تحقیق یک رقم بومی (هاشمی) تحت تأثیر چهار تیمار کود نیتروژن به عنوان کود شیمیایی از منبع اوره (S1: بدون کود و شاهد، S2: ۴۰ کیلوگرم بر هکتار، S3: ۶۰ کیلوگرم بر هکتار و S4: ۸۰ کیلوگرم بر هکتار) که در سه مرحله با نسبت مساوی تقسیط شد و چهار تیمار کودهای آلی (M1:بدون کود آلی، M2: ۱۰ تن در هکتار کود پوسیده گاوی، M3: ۲۰ تن در هکتار کود پوسیده گاوی، M4: ۵ تن در هکتار کمپوست آزولا) در یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. خاک مزرعه از نوع سیلتی-کلی با۰/۱۸۹٪ نیتروژن کل، ۱۷/۸ ppm فسفر در دسترس و ۲۸۰ppm پتاسیم در دسترس بود. بذرهای برنج در تاریخ دهم اردیبهشت ماه ۱۳۸۷ در خزانه پاشیده شدند و در تاریخ ۳۱ اردیبهشت ماه ۱۳۸۷ نشاکاری انجام گردید. نشاهای سالم و یکنواخت برنج، در مرحله سه تا چهار برگی به زمین اصلی انتقال داده شده و به تعداد سه نشاء در هر کپه و در کرت‌هایی به ابعاد ۴×۳ متر مربع کشت شدند.

برای مبارزه شیمیایی با کرم ساقه خوار برنج از سم دیازینون ۵٪ استفاده گردید و برای مبارزه شیمیایی با علف‌های هرزی مثل سوروف نیز قبل از نشاء کاری به مدت ۵ روز زمین غرقاب شده و علف‌کش ساترن به غلظت ۳-۳/۵ لیتر در هکتار به زمین پاشیده شد. سپس در دو مرحله ۲۰ روز و ۳۵ روز پس بعد از نشاء کاری هم وجین علف‌های هرز به صورت دستی انجام شد. برداشت به منظور تعیین میزان عملکرد با رعایت حذف دو ردیف از حاشیه هر کرت در تاریخ ۱۴ شهریور انجام گرفت. آزمون‌های کیفی مورد نظر نیز شامل مقدار پروتئین، درصد آمیلوز (AC)، قوام ژل (GC) و درجه حرارت ژلاتینه شدن (GT) بودند. میزان آمیلوز (AC) از طریق دستگاه اسپکتروتورمتر (۱۱) و به کمک رسم منحنی‌ها و مقایسه آن با منحنی‌های استاندارد آمیلوز محاسبه شد. همچنین اندازه‌گیری قوام ژل (GC) بر اساس میزان حرکت ژل حاصل از آرد برنج بعد از یک ساعت ثبت گردید (۴). دمای تشکیل ژل (GT) هم با توجه به ماهیت آندوسپرم هر دانهٔ برنج و مقایسه آن با رقم شاهد استاندارد و به کمک روش لیتل و همکارانش بدست آمد (۱۹). در پایان با کمک روش کجلدال که برای محاسبه نیتروژن کل به کار می‌رود، میزان پروتئین محاسبه شد (۱۵). تجزیه واریانس نتایج داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار MSTATC بر پایه طرح بلوک کامل تصادفی و

Archive of SID

www.SID.ir

مقایسه میانگین داده‌های طرح با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن درسطح آماری ۵ درصد انجام گرفت.

نتایج

در جدول (۱) می‌توان نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بحث را بررسی کرد. نتایج حاصل از این جدول نشان می‌دهد که سطوح مختلف کودهای آلی و شیمیایی و همچنین اثر متقابل آن‌ها اختلافات بسیار معنی‌داری را در میزان عملکرد نهایی به وجود می‌آورند. این مطلب با بررسی جداول مقایسه میانگین در سطح احتمال ۵٪ و نمودارها نیز تایید می‌شود به طوری که جدول (۲) میزان عملکرد در سطوح مختلف کودهای آلی نشان می‌دهد. در این جدول از M1 به M2 میزان عملکرد کاهش یافته اما از M2 به M4 افزایش بسیار چشمگیری در عملکرد به‌وجود آمده است به‌طوری که M2 (۲۸۵۲) kg/Ha و M4 (۳۴۴۰)kg/Ha بترتیب کمترین و بیشترین عملکرد را داشتند. همچنین مقایسه میانگین‌ها در سطوح مختلف کودهای شیمیایی نشان می‌دهند که با افزایش مقدار مواد شیمیایی از S1 تا S4 افزایش عملکرد بسیار چشمگیر بوده است و عملکرد در S4 به (۳۴۲۰ kg/Ha) می‌رسد (جدول ۳). در عین حال در اثر استفاده توام سطوح کودهای آلی و شیمیایی نیز مشاهده شد که تغییرات عملکرد بسیار معنی‌دار بوده است به طوری که M4S3 و M4S4 به ترتیب با (۳۸۱۴ و ۳۸۸۷ kg/Ha) تولید به وجود آورنده بیشترین عملکردها بوده‌اند در حالی‌که M1S1کمترین عملکرد (۲۴۲۸ kg/Ha) را نشان داده است. بررسی نتایج حاصل از تجزیه واریانس و مقایسه میانگین مقدار آمیلوز (نمودار ۱) نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری در بین تیمارهای کودهای آلی وجود ندارد اما تجزیه واریانس تیمارهای کودهای شیمیایی و همچنین استفاده توام کودهای آلی و کود شیمیایی اختلافات بسیار معنی‌داری را در میزان آمیلوز نشان داده است (جدول ۱). با بررسی مقایسه میانگین‌ها مشخص شد از S1 به S2 درصد آمیلوز افزایش نسبی داشته است که البته این افزایش معنی‌دار نبوده ولی از S2 تا S3 آمیلوز کاهش معنی‌داری پیدا کرد به‌طوری‌که درصد آمیلوز در S2 دارای بالاترین مقدار (۲۲/۸۴٪) و در S4 پایین‌ترین مقدارآمیلوز (۲۲/۵۵٪) بودند (جدول ۲). همچنین در ادامه مطالعه مقایسه میانگین‌های اثر متقابل کودهای شیمیایی و آلی بر درصد آمیلوز مشخص شد که میزان آمیلوز در تیمار M1S1 (بدون هیچ‌گونه کود آلی و شیمیایی) در بالاترین میزان خود (۲۳/۵۴٪) بوده است و در تیمار M3S3 به پایین‌ترین حد خود (۲۲/۴۱٪) می‌رسد. بررسی میزان قوام ژل (GC) در جدول آنالیز واریانس (۱) و نمودار (۲) نشان می‌دهد که اختلافات بسیار معنی‌داری در بین تیمارهای کودهای آلی و همچنین تیمارهای کودهای شیمیایی و اثر متقابل آن‌ها وجود دارد. نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها نیز این مطلب را تایید می‌کند. مطالعه مقایسه میانگین‌های به دست آمده در سطح احتمال ۵٪ از قوام ژل حاصل از دانه برنج در بین کودهای آلی از M1 به M2 افزایش بسیار معنی‌داری دیده می‌شود اما از M2 تا M4 روند قوام ژل رو به کاهش می‌گذارد به طوری M2 دارای بالاترین میزان قوام ژل (۴۶/۷۵) و در نهایت M4 کمترین قوام ژل (۴۵/۴۲) را نشان می‌دهد (جدول ۲). این تغییرات در سطوح مختلف کودهای شیمیایی نیز بسیار معنی‌دار بوده است به طوری که مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهند، تیمار S2 دارای کمترین قوام ژل

Archive of SID

www.SID.ir

(۴۵/۷۵) و S4 بیشترین قوام (۲۲/۵۵) را ایجاد کرده‌اند جدول (۳). نتایج مقایسه میانگین در اثر متقابل سطوح کودهای آلی و شیمیایی هم نشان داده است که به ترتیب M2S1 و M1S1 بیشترین مقدار قوام ژل (۴۹/۳۳) و کمترین میزان قوام (۴۲/۶۷) را ایجاد می‌کند (نمودار ۳). ادامه مطالعه جدول تجزیه واریانس نشان داد که اثر سطوح مختلف کودهای آلی و شیمیایی و همچنین اثر متقابل آن‌ها بر درجه ژلاتینه شدن برنج بسیار معنی‌دار است (جدول ۱). از طرف دیگر نتایج مقایسه میانگین‌ها نیز نتیجه فوق را تایید می‌کنند. به‌طوری که جدول مقایسه میانگین‌ها در سطوح کودهای آلی نشان داد، درجه ژلاتینه شدن از M1 به M2 افزایش داشته اما در M3 به کمترین حد خود رسیده است. تیمار M2 بالاترین درجه ژلاتینه شدن دانه برنج (۴/۳۴۸) و M3 کمترین مقدار (۴/۲۶۳) را به دست آورد (جدول ۲). در ادامه مطالعه تغییرات درجه ژلاتینه شدن با سطوح مختلف کودهای شیمیایی مقایسه میانگین‌ها در سطح احتمال ۵٪ اختلافات بسیار معنی‌دای را از S1 تا S4 نشان می‌دهد، طوری که این روند با افزایش مواد شیمیایی رو به کاهش می‌گذارد. به عبارت دیگر S1 بیشترین (۴/۳۹۴) و S4 کمترین (۴/۲۵۲) درجه ژلاتینه شدن را نشان داد (جدول ۳). مقایسه میانگین در سطح احتمال ۵٪ در رابطه با درجه ژلاتینه شدن در استفاده متقابل سطوح کودهای آلی و شیمیایی نیز اختلافات بسیار چشمگیری را نشان می‌دهد. به طوری که M2S1 دارای بالاترین (۴/۵۷) و M3S3 کمترین (۴/۱۹) GT بوده‌اند (نمودار ۴). در بررسی تغییرات مقدار پروتئین نتایج حاصل از تجزیه واریانس در سطوح مختلف کودهای آلی اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد اما مقادیر متفاوت کودهای شیمیایی و همچنین اثر متقابل کودهای آلی و شیمیایی اختلافات بسیار چشمگیری را نشان می‌دهد (جدول ۱). مقایسه میانگین در سطح احتمال ۵٪ هم موید همین مطلب است به طوری که M1 تاM3 کاهش اندک و در نهایت در M4 افزایش کندی در مقدار پروتئین دیده می‌شود اما این اختلاف معنی‌دار نیست (جدول۲). در عین حال مقایسه میانگین در سطوح مختلف کود شیمیایی نشان می‌دهد از S1 به S3 مقدار پروتئین بیشتر شده به طوری که در S3 به بالاترین حد خود (۹/۶۱۷) می‌رسد اما با افزایش مواد شیمیایی در S4 مقدار پروتئین کاهش بسیار چشمگیری (۸/۸۱۵) می‌یابد (جدول ۳). همچنین مطالعه اثر متقابل کودهای شیمیایی و آلی نشان می‌دهد که بیشترین مقدار پروتئین (۱۰/۰۲) به کمک بالاترین میزان کود گاوی و ۸۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن حاصل می‌شود (نمودار ۵).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱: نتایج تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه

صفات / منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد (کیلوگرم درهکتار)	درصد پروتئین	درجه ژلاتینه شدن	قوام ژل (میلی متر)	درصد آمیلوز
تکرار	۲	۳۷۵۷/۲۷ ns	۰/۰۲ ns	۰/۰۰۱ ns	۶/۵۸۳ ns	۰/۱۱۲ ns
کود آلی	۳	۷۶۷۴۳۴/۹۱ **	۰/۱۳۲ ns	۰/۰۲۵ **	۷/۲۴۳**	۰/۰۷۳ ns
کود شیمیایی	۳	۲۲۴۹۴۴۳/۴۱۰*	۲/۱۳۸ **	۰/۰۵۲ **	۱۰/۰۷۶ **	۰/۲۹۲ **
کود آلی× کود شیمیایی	۹	۷۷۸۹۵/۳۹۱**	۰/۷۶**	۰/۰۲۱ **	۱۰/۵۳۹ **	۰/۳۴۴**
خطا	۳۰	۴۴۶۳/۷۱۵	۰/۲۱۴	۰/۰۰۲	۲/۱۸۳	۰/۰۶۳

* و ** : به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد ns : غیر معنی‌دار

جدول ۲: نتایج آزمون مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه بین مقادیر کودآلی بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪

صفات / مقادیر کودآلی	عملکرد (کیلوگرم درهکتار)	درصد پروتئین	درجه ژلاتینه شدن	قوام ژل (میلی متر)	درصد آمیلوز
M1	۲۹۷۷C	۹/۱۶۲ A	۴/۳۴۱ A	۴۴/۹۲B	۲۲/۸۱ A
M2	۲۸۵۲D	۹/۱۱۳ A	۴/۳۴۸ A	۴۶/۷۵ A	۲۲/۷۰A
M3	۳۰۸۴B	۸/۹۹۹ A	۴/۲۶۳ B	۴۵/۸۳ AB	۲۲/۶۷ A
M4	۳۴۴۰A	۹/۲۵۱ A	۴/۲۶۷ B	۴۵/۴۲B	۲۲/۶۲ A

M1: بدون کود آلی M3: ۲۰ تن در هکتار کود گاوی

M2: ۱۰ تن در هکتار کود گاوی M4: ۵ تن در هکتار کمپوست آزولا

جدول ۳: نتایج مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه بین مقادیر کود شیمیایی بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪

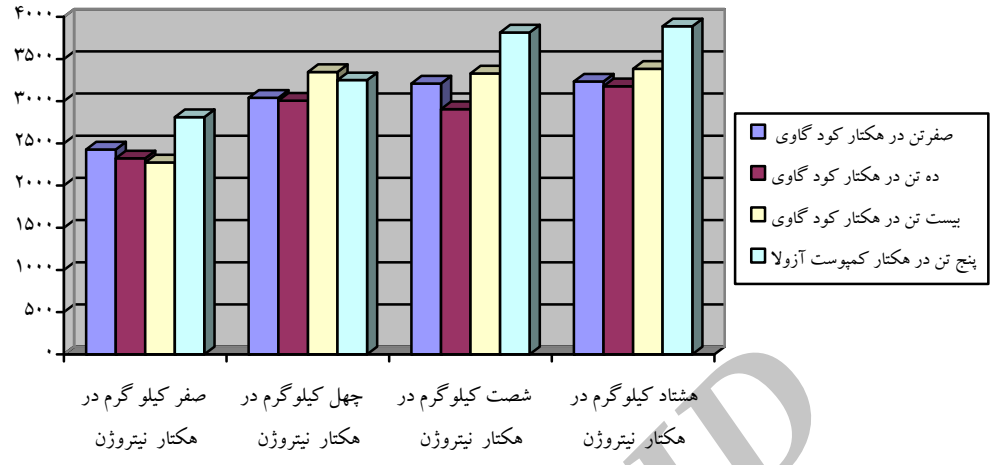
صفات / مقادیر کود شیمیایی	عملکرد (کیلوگرم درهکتار)	درصد پروتئین	درجه ژلاتینه شدن	قوام ژل (میلی متر)	درصد آمیلوز
S1	۲۴۵۹D	۸/۷۴۳ B	۴/۳۹۷ A	۴۶/۳۳ AB	۲۲/۸۳ A
S2	۳۱۶۰C	۹/۳۴۸ A	۴/۳۰۹ B	۴۴/۷۵ C	۲۲/ ۸۴A
S3	۳۳۱۴B	۹/۶۱۷ A	۴/۲۶۲ C	۴۵/۱۷ BC	۲۲/۵۸ B
S4	۳۴۲۰A	۸/۸۱۵B	۴/۲۵۲C	۴۷/۶۷A	۲۲/۵۵B

S1: بدون کود شیمیایی S3: ۶۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن

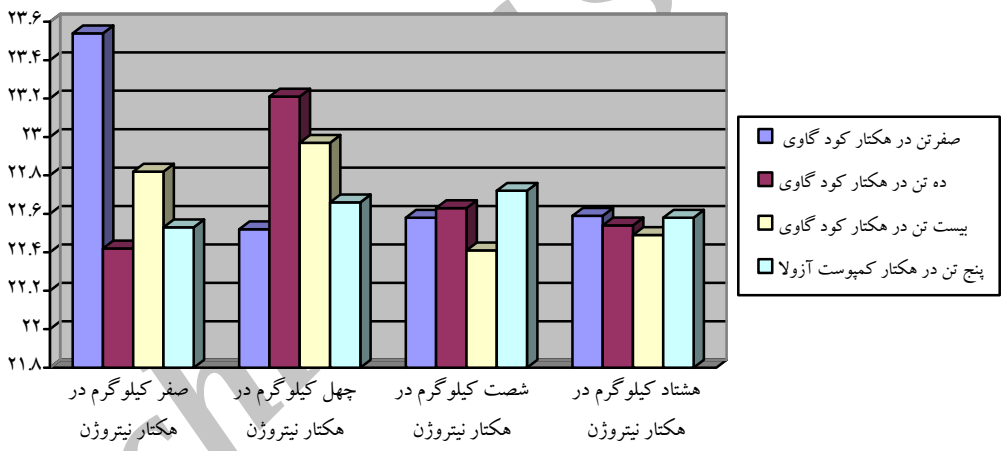
S2: ۴۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن S4: ۸۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن

Archive of SID

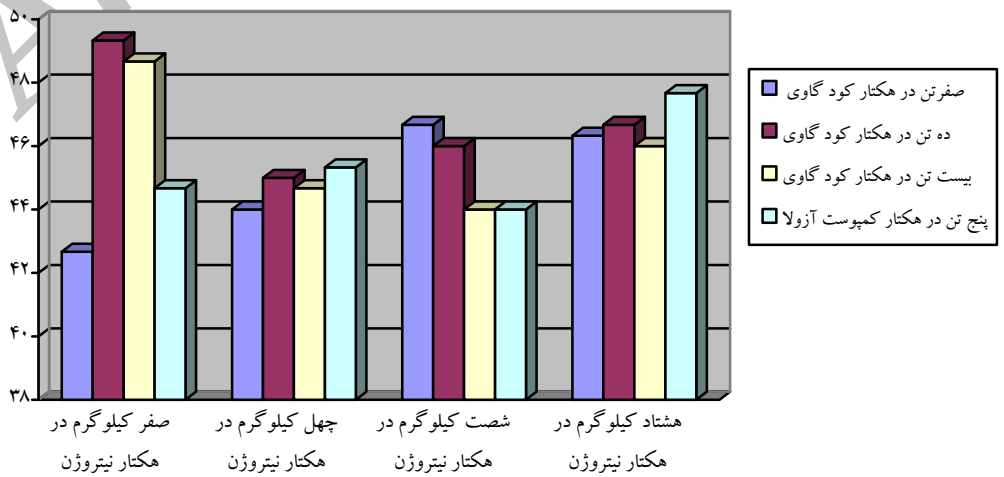
www.SID.ir



نمودار ۱: نتایج آزمون مقایسه میانگین عملکرد بین مقادیر کودآلی توام با کود شیمیایی



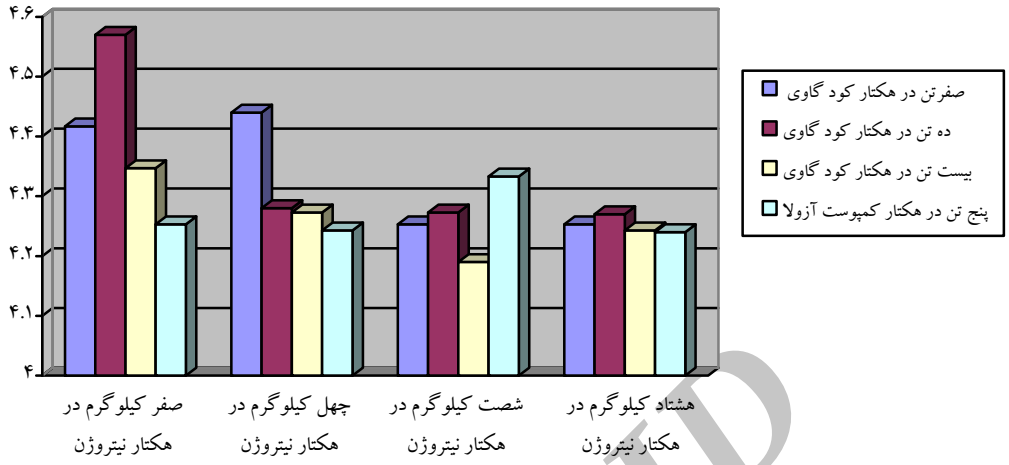
نمودار ۲: نتایج آزمون مقایسه میانگین درصد آمیلوز در بین مقادیر کودآلی توام با کود شیمیایی



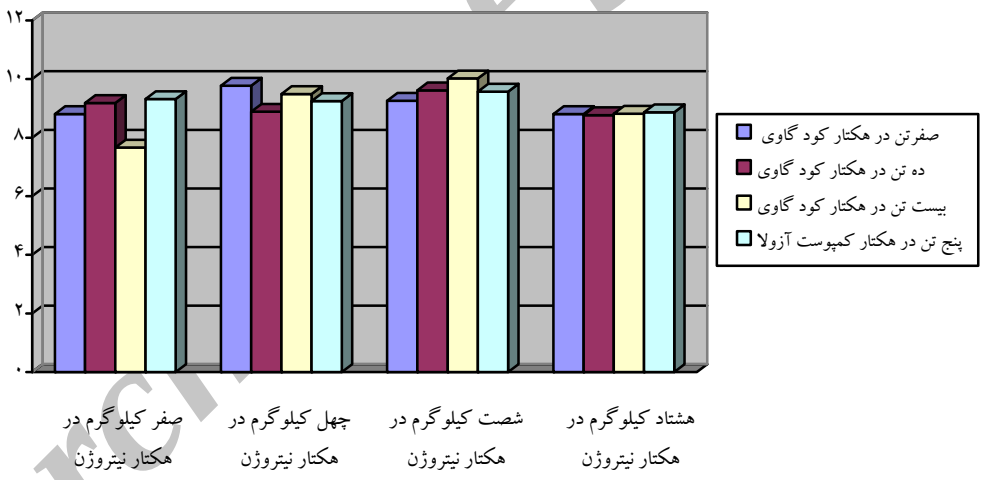
نمودار۳: نتایج آزمون مقایسه میانگین میزان قوام ژل آمیلوز در بین مقادیر کودآلی توام با کود شیمیایی

Archive of SID

www.SID.ir



نمودار۴: نتایج آزمون مقایسه میانگین میزان دمای ژلاتینه شدن برنج در بین مقادیر کودآلی توام با کود شیمیایی



نمودار ۵: نتایج آزمون مقایسه میانگین میزان پروتئین برنج در بین مقادیر کودآلی توام با کود شیمیایی

بحث

با مطالعه نتایج بدست آمده می‌توان دریافت که به طور یقین نیتروژن مهم‌ترین عنصر محدود کننده رشد برنج می‌باشد (۸) به طوری‌که افزایش میزان آن در کلیه سطوح کودی نقش چشمگیری در بالا بردن کلیه فاکتورهای کیفی و همچنین عملکرد دارد و عدم جذب این عنصر در هر مرحله از رشد گیاه باعث کاهش عملکرد مطلوب گیاه خواهد شد (۲). البته نیاز به نیتروژن نه تنها در زمان به خوشه رفتن به منظور دستیابی به بالاترین عملکرد بلکه در سرتاسر دوره رشد برنج چشمگیر است (۳و۲۴). در همین رابطه نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که استفاده توام بالاترین مقادیر کود شیمیایی به همراه بیشترین میزان کود دامی و به ویژه کمپوست آزولا در افزایش عملکرد بسیار تأثیرگذار بوده است. تحقیقات نشان داده که افزودن کمپوست آزولا باعث افزایش عملکرد برنج می‌شود به طوری که

Archive of SID

www.SID.ir

استفاده از ۵ تا ۱۰ تن کمپوست آزولا در هکتار معادل استفاده از ۳۰ تا۶۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن است. بنابراین مصرف آزولا به عنوان کود سبز علاوه بر بهبود خصوصیات خاک می‌تواند سالیانه مقادیر چشمگیری نیتروژن به خاک اضافه نماید (۱۶). در بررسی درصد آمیلوز موجود در دانه به نظر می‌رسد هرچه میزان نیتروژن در تیمار کودهای آلی افزایش می‌یابد، از مقدار آمیلوز کاسته می‌شود. از آنجا که زنجیرهای طویل آمیلوز عمده‌ترین کربوهیدرات موجود در برنج هستند ارتباط منفی آشکاری بین درصد نیتروژن و درصد کربوهیدرات را یافته بودند، مطابقت می‌کند این مساله بیشترین تأثیر خود را بر کیفیت پخت نان می‌گذارد زیرا میزان آمیلوز که در داخلی‌ترین لایه‌های آندوسپرم است در نهایت مهم‌ترین عامل اندازه‌گیری حساسیت دانه‌های برنج به ضربه و پخت مجدد است (۷، ۹ و۲۱) اما آنچه در نظر کلی دیده می‌شود، در کلیه تیمارها مقدار آمیلوز بیش از ۲۲٪ بوده که حاکی از کیفیت رضایت بخش بعد از پخت است و نشان می‌دهد که برنج حتی بعد از سرد شدن نیز به خوبی نرم می‌ماند. به نظر می‌رسد، روند تقریبی افزایش قوام ژل و کاهش درصد آمیلوز و درجه ژلاتینه شدن به تغییر فعالیت آنزیم هضم کننده نشاسته بر اثر تغییر میزان کود نیتروژن بستگی دارد (۷). البته شرایط محیطی نظیر درجه حرارت در طول دوره رسیدن دانه برنج روی درجه حرارت ژلاتینی تأثیر بسزایی دارد (۱۷) بنابراین مسلم است ارتباط مستقیمی بین افزایش نیتروژن و خصوصیات کیفی برنج وجود دارد.

اهمیت بررسی مقادیر پروتئین بیشتر به این علت است که گیاه برنج اساساً نسبت به بقیه غلات از پروتئین کمتری برخوردار است اما ارزش غذایی این مقدار پروتئین به سبب دارا بودن اسید آمینه‌های ضروری، بسیار قابل توجه است. در بین کودهای شیمیایی، کود اوره کارآیی بیشتری نسبت به کودهای سولفاته و نیترات آمونیوم برای گیاه برنج داشته و بر روی رشد عملکرد و افزایش درصد پروتئین دانه و در نهایت ارزش غذایی برنج به عنوان یک منبع ارزشمند تغذیه‌ای، تأثیر چشمگیری دارد (۷و۲۲). افزودن کمپوست آزولابه عنوان یک منبع گیاهی ازته باعث افزایش در مقدار پروتئین می‌شود (۱۶). این مهم می‌تواند راه حل ارزشمندی برای افزایش ارزش تغذیه‌ای برنج از یک سو و کاهش آلایندگی آزولا در رودخانه‌ها و منابع آبی زمین از سوی دیگر باشد. ارتباط مستقیم بین مقدار کودهای نیتروژن‌دار و پروتئین نهایی برنج می‌تواند متأثر از افزایش دسترسی گیاه به نیتروژن بیشتر برای متابولیسم پروتئین بیشتر باشد و دلیل این همبستگی مثبت را می‌توان بین فعالیت آنزیم‌های سازنده پروتئین و میزان نیتروژن دریافتی دانست (۱۶، ۲۰ و ۲۴).

سپاسگزاری

بدین وسیله از حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد واحد اسلامی لاهیجان که در اجرای این تحقیق ما را یاری نمودند تشکر می‌گردد.

منابع

۱. رحیم سروش، ح.، ۱۳۷۳. گزارش نهایی طرح بررسی ارقام و لاین‌های برنج در آزمایش مقایسه عملکرد. موسسه تحقیقات برنج کشور. ص۱۰-۱۲.
۲. محمدیان، م.، ۱۳۸۱. گزارش نهایی طرح بررسی تقسیط ازت در خاک‌هایی با ظرفیت تامین ازته

Archive of SID

www.SID.ir

مختلف برای رقم نعمت. موسسه تحقیقات برنج کشور. ۱۵ ص.

3. Balder, P.; Spiertz, J.; Bauman, A.M.; Lu, G. and Tuong, T., 2005. Nitrogen economy and water productivity of lowland rice under water-saving irrigation, Field Crops Research.vol. 93, pp.169–185.
4. Cammamgng, G.; Prz, C.M. and Juliano, B.O., 1973. A gel consistency test for eating quality of rice, J. Sci. Food Agri, vol.24, pp: 1589-1594.
5. Damardjati, S. and Soekarto, S.T., 1985. Evaluation of protein quality and properties in six varieties of Indonesian rice, Indonesian Journal of Crop Science, vol.3, pp.1-20.
6. Damardjati, D.S.; Barizi, S.T. and Juliano, B.O., 1988. Major factors of physical-chemical properties affecting the eating quality of some rice varieties, J. Crop. Scie, vol.2, pp.1-16.
7. DongMing, H.; Da-zhi, S.; Wang Peng, W.; Xue, M. and Jian-Chang, Y., 2007. Chang in cooking and nutrition qualities of grains at different nitrogen levels, Rice Science, vol: 14(2), pp.141-148.
8. Haefele, S.M.; Naklang, D.; Harnpichitvitaya, S.; Jearakongman, E.; Skulkhu, P.; Romyen, S.; Phasopa, S.; Tabtim, D.; Suriya-arunroj, S.; Khunthasuvon, D.; Kraisorakul, P.; Youngsuk, S.T. and Amarante, L., 2006. Factors affecting rice yield and fertilizer response in rain fed lowlands of northeast Thailand. Field Crops Research vol. 98, pp: 39–51.
9. Je young, L., 2006. Uptake into rice grain by different spilt dressings of nitrogen using. 18th world congress of soil science, Philadelphia, USA, July 9-15.
10. Jing, D. and Kaffman, W., 1979. *Varietals differences in amylose content of rice starch*. Food chemistry. pp: 47-48.
11. Juliano, B.O., 1971. Simplified assay for milled-rice amylase, Cereal Sci, vol. 16, pp.334-338, 340, 360.
12. Juliano, B.O.; Oñate, L.U. and Del Mundo, A.M., 1972. Amylose and protein contents of milled rice as eating quality factors. Philippine Agriculturist, vol .56 pp: 44-47.
13. Juliano, B.O., 1985. Criteria & tests for rice grain qualities, Rice chem. & tech. the American association of cereal chemist, USA .pp 443-524.
14. Juliano, B.O., 1993. Rice in human nutrition. The Food and Agricultural Organization of the United Nations Rome, pp.162.
15. Juliano, B.O. and Villareal, C., 1993. Grain quality evaluation of world rices. Los Banos, Philipines: International Rice Research Institute. pp 112-117.
16. Kannaiyan, S. and Kumar, K., 2005. Azolla biofertilizer for sustainable rice production xvi, 452 p, ISBN: 81-7035-356-4.
17. Khush, G.S., 1995. Strategies for rice improvement for the 21st century. Philippines journal of CropScience.vol.15, pp.27-31.
18. Kuraasawa, H.Y.; Kanauti, I.A. and Aoki, T., 1973. Eating quality of cooked rice and chemical components of milled rice, Nigata agr.Sci, vol.23, pp. 95-102.
19. Little, R.R.; Hider, G.B. and Dawson, E.H., 1958. Differential effect of dilute alkali on 25 varieties of milled white rice, Cereal Chem., vol.35, pp. 111-126.
20. Liu, L.J., 2005. N-Fertilizer use effecting and its regulation approaches in rice, Yavgzhou University. pp 86-91.
21. Matsuo, T.K.; Kumazawa, R.; Ishii, R. and Hirata, H., 1995. Science of the Rice Volume (2) Physiology. Edit by food and Agriculture policy Research center. pp 236-241.
22. Ye, Q.; Zhang, H.; Wei, H.; Zhang, Y. and Huo, Z., 2007. Effects of nitrogen fertilizer on nitrogen use efficiency and yield of rice under different soil conditions, Front agriculture of china, vol: 1(1) pp.30-36.
23. Chanseok, R.; Michihisa, I.; Yoshinobu, N. and Mikio, U., 2005. Influence of several doses of nitrogen fertilizer on rice taste and grain yield, Journal of Japanese Society of Agricultural Machinery, vol: 67 (6), (in Japanese with English abstract), pp 55-61.

Archive of SID

www.SID.ir

24. Salem, A.K.M., 2006. Effect of nitrogen levels, plan spacing and time of farmyard manure application on the productivity of rice, journal of applied sciences research, vol.2 (11) p.980-987.
25. Zhao, B.H.; Zhang, W.J.; Chang, E.H.; Wang, Z.Q. and Yang, J.C., 2004. Changes in activities of the key enzymes related to starch synthesis in rice grains during grain filling and their relationships with the filling rate and cooking quality, Sc.Agri.Sin, vol: 37 (8), (in Chinese with English abstract). pp 1123-1129.

Archive of SID

www.SID.ir