اثر کود نیتروژنه و تاریخ کاشت بر شیوع کرم ساقه‌خوار، بیماری بلاست و عملکرد در کشت مجدد چند رقم برنج در منطقه آمل

فصلنامه بوم‌شناسی گیاهان زراعی
جلد ۱۵، شماره ۱، صفحات ۴۴ – ۳۵
(بهار ۱۳۹۸)

الهیار فلاح✉، مهرداد عمواقلی طبری، عبدالرضا رنجبر
مؤسسه تحقیقات برنج کشور، معاونت مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، آمل، ایران
✉ a.fallah@areeo.ac.ir **(مسؤول مکاتبات)**

چکیده به‌منظور تعیین اثر تاریخ کاشت و کود نیتروژنه بر میزان آلودگی بوته‌های برنج به کرم ساقه‌خوار، بیماری بلاست و عملکرد در کشت مجدد برنج ارقام کوهسار، بینام، طارم هاشمی و طارم محلی، دو آزمایش جداگانه طی سال‌های زراعی ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ به‌صورت کرت‌های خرد شده بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در شهرستان آمل اجرا شد. آزمایش اول اثر نیتروژن با مقادیر ۳۰، ۶۰ و ۹۰ کیلوگرم در هکتار و رقم بود و آزمایش دوم اثر تاریخ کاشت شامل ۲، ۱۲ و ۲۲ مرداد و رقم بر میزان آلودگی کرم ساقه‌خوار، بیماری بلاست و عملکرد برنج بود. میزان آلودگی کرم ساقه‌خوار برای رقم کوهسار معادل ۱۸٪ ولی برای ارقام بینام، طارم هاشمی و طارم محلی بین ۱۲– ۶٪ بود. با افزایش مصرف نیتروژن میزان آلودگی کرم ساقه‌خوار در مرحله رویشی و در مرحله خوشه‌دهی افزایش معنی‌داری داشت. میزان بیماری بلاست گردن خوشه در رقم کوهسار ۲۱ تا ۴۳٪ و مقدار آن در رقم بینام ۴٪ بود. با افزایش مصرف نیتروژن، میزان عملکرد محصول روند افزایشی و معنی‌دار داشت ولی با مصرف ۹۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژنه، میزان آلودگی به کرم ساقه‌خوار افزایش یافت. تفاوت معنی‌داری از نظر میزان درصد آلودگی بلاست گردن خوشه بین ارقام مشاهده نشد. درصد آلودگی کرم ساقه‌خوار و بیماری بلاست در تاریخ کاشت اول بیشتر بود. بلاست گردن خوشه در رقم کوهسار در هر سه تاریخ کاشت بیشتر از ارقام بومی بود. برای حصول عملکرد مطلوب و خسارت کمتر شیوع آفت و بیماری در کشت مجدد برنج، تاریخ کاشت دوم و میزان نیتروژن ۶۰ کیلوگرم در هکتار پیشنهاد می‌شود.

شناسه مقاله
نوع مقاله: پژوهشی
تاریخ پژوهش: ۹۵ – ۱۳۹۴
تاریخ دریافت: ۹۷/۱۰/۱۱
تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۲/۱۹

واژه‌های کلیدی
- دیرکاشت
- زودکاشت
- کود ازت
- نشاکاری مجدد

این مقاله با دسترسی آزاد تحت شرایط و قوانین The Creative Commons of BY - NC - ND انتشار یافته است.

DOI: 10.22034/AEJ.2019.664983

مقدمه کشت مجدد برنج، یکی از راه‌های افزایش تولید برنج در استان مازندران است که در سال‌های اخیر سطح زیر کشت آن نیز رو به گسترش می‌باشد.[۷] مساحت اراضی تحت این نوع کشت در سال زراعی ۱۳۹۶ معادل ۴۵ هزار هکتار بود و پیش بینی می‌شود سطح زیر کشت آن در سال‌های آینده افزایش یابد.[۱] اما در بعضی از سال‌ها به علت شرایط نامساعد محیطی، تولید برنج با این روش، با محدودیت‌هایی روبرو شده که عمدتاً ناشی از اثرات عوامل زنده و غیرزنده زیان‌آور در طول دوره رشد گیاه برنج می‌باشد.[۷] برای رفع این محدودیت‌ها اقدامات متعددی در زیست بوم شالیزار انجام می‌شود که تبعات منفی متعددی به همراه دارد. خسارت‌های ناشی از مصرف بی‌رویه کود و آفتکش‌های شیمیایی بخشی از اثرات نامطلوب این فرآیند می‌باشد که تخریب محیط زیست و منابع تولید و کاهش عملکرد محصول در طولانی مدت را سبب می‌گردد.[۱]

مهمترین روش‌های زراعی برای بهبود عملکرد کشت مجدد برنج شامل تاریخ کاشت، کودهی، مهار آفات و بیماری‌هاست. جهت حصول عملکرد مناسب در کشت اول برنج، رعایت تاریخ مناسب کشت، تراکم کاشت ۲۰ در ۲۰ سانتی‌متر، تعداد ۴ یا ۵ نشاء در کپه، آب کافی و رقم مناسب مطرح می‌باشد که همین عوامل زراعی در کشت مجدد برنج هم دخیل می‌باشد. کشت مجدد زود هنگام، موجب برداشت مناسب محصول برنج در ارقام طارم هاشمی و بینام می‌شود.[۱،۴،۵] ارقام برنج بینام، طارم هاشمی و طارم محلی به عنوان ارقام غالب شالیزارهای استان مازندران به‌صورت کشت مجدد محسوب می‌شوند.[۱] مهمترین روش‌های زراعی برای بهبود عملکرد کشت مجدد برنج شامل تاریخ کاشت، کودهی، مهار آفات و بیماری‌هاست.

نیتروژن مهم‌ترین عنصر غذایی در تولید گیاهان زراعی و اولین عنصر غذایی محدود کننده عملکرد در زراعت برنج است.[۲،۱۴] در میان تنش‌های زنده، آفات و بیماری‌ها به گیاه برنج خسارت می‌زنند که کرم ساقه‌خوار نواری و بیماری بلاست از مهمترین عوامل زنده خسارت‌زا در زراعت برنج محسوب می‌شوند.[۱۰] زمان و مقدار مصرف کود نیتروژنه، یکی از روش‌های کلیدی مدیریت زراعی مزرعه برنج می‌باشد. مصرف بیش از حد کود نیتروژنه، سبب افزایش میزان بیماری بلاست و خسارت کرم ساقه‌خوار برنج در کشت اول برنج شد.[۸] میزان خسارت کرم ساقه‌خوار در اراضی شالیزاری بسته به تاریخ کاشت و مدیریت زراعی بین ۲۵-۵٪ متغیر هست. عواملی نظیر تاریخ نشاکاری، تراکم کشت، نوع رقم و مقدار و زمان مصرف کود نیتروژنه در مزرعه، بر شدت بیماری بلاست مؤثر است.[۸] ساقه‌خوارها شایع‌ترین آفات حشره‌ای در بسیاری از مناطق برنج‌خیز دنیا هستند که تقریباً در همه اکوسیستم‌های کشت برنج وجود دارند. لارو این حشرات از ساقه برنج تغذیه کرده و مانع انتقال مواد غذایی از ریشه به برگ شده و باعث خشک شدن جوانه مرکزی در مرحله رویشی و سفید شدن خوشه در مرحله زایشی می‌شوند.[۸]

جیانگ و چن (۲۰۰۳) مشخص نمودند که تعداد پنجه‌های حاوی جوانه مرکزی خشک شده با افزایش تدریجی مقدار کود نیتروژنه افزایش می‌یابد.[۶] مصرف ۶۰۰ و ۸۰۰ میلی‌گرم نیتروژن بیشترین آلودگی جوانه مرکزی خشک شده را در پی داشت.[۶] نیتروژن مصرفی تأثیر معنی‌داری روی بقای لاروی کرم ساقه‌خوار برنج داشت و نرخ بقای لاروی در شاهد و در زمان مصرف کود نیتروژنه ۲۳/۳ و ۵۳/۷٪ بود. نرخ زنده‌مانی لارو در تیمارهای کود نیتروژنه اختلاف معنی‌داری نشان نداد. وزن لارو از مقدار مصرفی ۰ تا ۶۰۰ میلی‌گرم نیتروژن افزایش یافت.[۱۱] در آزمایشی تحت عنوان برهمکنش گیاه برنج و کرم ساقه‌خوار در پاسخ به تیمارهای کود نیتروژنی مشخص شد که تفاوت معنی‌داری را بین تعداد پنجه، ارتفاع گیاه، جوانه‌های مرکزی خشک شده، خوشه‌های

سفید شده و درصد زنده‌مانی لارو در سطوح مختلف کود نیتروژنه وجود دارد.[۸] *یادداشت دهکایی (۱۹۹۹)* نشان داد که مصرف نیتروژن باعث افزایش بیماری بلاست برنج گردید.[۹]

بررسی‌ها نشان داد که طی ۱۸ سال مبارزه علیه کرم ساقه‌خوار نواری برنج، ۱ میلیون و ۵۰۰ هزار تن سموم گرانوله در اراضی شالیزاری استان مازندران مصرف شده است. اگرچه بخشی از افزایش تولید برنج در شرایط نامساعد محیطی ناشی از عوامل تنش‌زای زنده، به وسیله سموم شیمیایی قابل کنترل است. اما مصرف بی‌رویه این ترکیبات در زیست بوم شالیزار، نه تنها موجب افزایش هزینه تولید گردیده، بلکه در برخی از شرایط رشدی آفت و بیماری این روش ناکارآمد نیز خواهد بود.[۷] همچنین مصرف بی‌رویه سموم شیمیایی باعث از بین رفتن دشمنان طبیعی این آفت گردیده و موجب افزایش آلودگی زیست محیطی خواهد شد. بنابراین با توسعه کشت مجدد برنج در استان مازندران و عدم رعایت اصول فنی کنترل کرم ساقه‌خوار نواری و عامل بیماری بلاست، در نتیجه سبب ناپایداری اکوسیستم شالیزاری و آلودگی آب‌های زیرزمینی به نیترات در استان مازندران خواهد شد.[۱]

هدف این پژوهش، تعیین میزان درصد آلودگی بوته‌های برنج به کرم ساقه‌خوار نواری و بیماری بلاست در تیمارهای مختلف کود نیتروژنه و تاریخ‌های مختلف نشاکاری در ارقام برنج کوهسار، طارم هاشمی، بینام و طارم محلی در کشت مجدد برنج بود.

مواد و روش‌ها این پژوهش در دو سال زراعی ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ در مزرعه تحقیقاتی معاونت مؤسسه تحقیقات برنج کشور در مازندران، آمل انجام شد.

الف- آزمایش اول

آزمایش اول به‌صورت طرح کرت خرد شده اجرا شد که عامل اصلی رقم برنج در سه سطح شامل، ارقام کوهسار، طارم هاشمی و بینام و عامل فرعی مقدار کود نیتروژنه در چهار سطح شامل مقادیر صفر، ۳۰، ۶۰ و ۹۰ کیلوگرم در هکتار بود که به سه مقدار مساوی پایه، سرک اول و دوم به فاصله ۱۵ روز برای رقم کوهسار و ۲۰ روز برای ارقام طارم هاشمی و بینام مصرف شد. بذور ارقام طارم هاشمی، بینام و کوهسار به میزان ۲ کیلوگرم تهیه و به مدت ۴۸ ساعت پس از ضدعفونی با محلول قارچ‌کش ویتاواکس[1] (۲ در هزار) در تاریخ ۹۴/۴/۲۴ و ۹۵ در خزانه بذرپاشی شدند. کشت مجدد در مزرعه‌ای که کشت اول برنج آن رقم کوهسار بود انجام شد. آماده‌سازی زمین اصلی در تاریخ‌های ۹۴/۵/۶ و ۹۵/۵/۱۰ انجام شد. ابتدا زمین اصلی با روتاری شخم زده و خاک شالیزار به حالت گل‌خرابی تبدیل گردید. سپس با ماله محل آزمایش تسطیح شد. قبل از نشاکاری، برای تعیین برخی خواص فیزیکوشیمیایی خاک چند نمونه مرکب تهیه و جهت تجزیه فیزیکی و شیمیایی به آزمایشگاه خاکشناسی منتقل گردید (جدول ۱).

برای اجرای آزمایش با توجه به تعداد تیمار و تکرار کرت‌های مورد نیاز مرزبندی گردید. ابعاد هر کرت ۴ × ۳ متر بود. نشاکاری در تاریخ ۹۴/۵/۲۰ و ۹۵ با تراکم ۲۰ × ۲۰ سانتی‌متر و با ۳-۲ بوته در هر کپه انجام شد. کود پتاسه به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار محاسبه و نصف مقدار آن به صورت پایه و نصف دیگر به صورت سرک اول مصرف شد. کود فسفاته از نوع سوپرفسفات تریپل به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار قبل از نشاکاری مصرف شد. برای مبارزه با ساقه‌خوار برنج سم دیازینون ۱۰٪ به میزان ۱۵ کیلوگرم در هکتار در دو مرحله رویشی و زایشی استفاده شد. برای مهار بیماری بلاست از

[1] Vitawax ®

جدول ۱) خواص فیزیکو شیمیایی خاک مزرعه آزمایشی Table 1) Physicochemical characteristics of field soil experiment

Soil sample depth (cm)	EC (Ds/m)	pH	Total Intuitive Value (%)	organic carbon (%)	P (ppm)	K (ppm)	clay (%)	silt (%)	sand (%)	soil texture
0-30	1.4	6.9	23	3.4	11	120	27	46	27	C-L

جدول ۲) متوسط میزان متغیرهای اقلیمی در ماه‌های مختلف دو سال ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ در آمل، ایران

Table 2) Average of climatic parameters in different months in 2015 and 2016 in Amol, Iran

Climatic parameters	year	April	May	June	July	August	September	October	November	December
Temperature (ºC)	2015	13.9	19.4	25.2	27.1	28	25	21.7	14.5	10
	2016	14.7	20.6	23.8	26.5	27.8	26.3	20.3	14.6	7.5
Rainfall (mm)	2015	14.3	9.8	0.1	57.2	33.1	78.9	97.3	184	45.9
	2016	99.3	41.4	24.6	39.6	11.4	88.5	149.6	84.8	118
Sunny hours (hr)	2015	121.3	196.2	222.4	211.5	295.1	164.5	146	126	141.4
	2016	123.6	140.9	232.8	203	232.5	193	158.2	90.9	134.8
Wind speed (m/s)	2015	14	12	13	8	12	14	20	24	30
	2016	14	16	15	10	7	26	19	17	20
Relative Humidity (%)	2015	80	76	75	78	74	79	79	81	78
	2016	77	78	80	79	76	65	79	82	80
Evaporation (mm)	2015	48.8	124.5	145.9	144.8	170.9	95.4	78.3	37.4	27.8
	2016	63.2	85.9	121.8	130.2	142.3	113.9	83.5	37.5	24.3

اقتباس از ایستگاه هواشناسی شهرستان آمل Obtained from synoptic climate station of Amol, Iran

قارچکش ناتیوو[1] با غلظت ۱۶۰ گرم در هکتار در دو مرحله رویشی و زایشی استفاده شد. آبیاری در یک ماه اول غرقاب کامل بود ولی در ادامه آبیاری تناوبی استفاده شد.

برای ارزیابی خسارت کرم ساقه‌خوار روی ارقام مختلف برنج، آماربرداری در مرحله رویشی با شمارش تعداد پنجه، تعداد جوانه‌های مرکزی مرده انجام شد. در مرحله‌ی زایشی تعداد پنجه، تعداد خوشه‌های سفید شده یک هفته قبل از برداشت محصول در چهار نقطه از هر کرت (۱۶ کپه) به تصادف انجام شد و درصد جوانه‌های مرکزی مرده و خوشه‌های سفید شده به دست آمد. چون داده‌ها بر حسب درصد بود از تبدیل داده با فرمول $\sqrt{X+0.5}$ جهت نرمال کردن آنها استفاده شد.[۸]

برای ارزیابی میزان آلودگی به بلاست گردن خوشه، دو هفته قبل از برداشت، ۵۰ خوشه از ۵۰ کپه به تصادف از هر کرت انتخاب و به آزمایشگاه گیاهپزشکی منتقل و توجه به علام ظاهری بلاست گردن خوشه شمارش و ثبت شد و درصد آلودگی بلاست گردن خوشه تعیین شد.[۹] عملکرد دانه برنج با برداشت ۵ متر مربع از وسط کرت و تبدیل به رطوبت ۱۴٪ به هکتار برآورد شد. پس از تبدیل داده‌ها و توزیع نرمال آن، مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن در سطح ۵٪ با نرم‌افزار MSTAT C انجام شد.

ب- آزمایش دوم

در آزمایش دوم، تاریخ نشاکاری در سه سطح ۲، ۱۲ و ۲۲ مرداد ماه به‌عنوان کرت اصلی و ارقام طارم محلی، بینام و کوهسار به‌عنوان کرت فرعی بودند. این پژوهش نیز به‌صورت کرت‌های خرد شده بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا

[1] Nativo®

گردید. اولین تاریخ بذرپاشی ۹۴/۴/۱۲ انجام شد.
بیست روز بعد از بذرپاشی، نشاکاری برای هر تاریخ کاشت و رقم انجام شد. بافت خاک آزمایشی، سیلتی لوم بود و میزان ماده آلی خاک ۳/۴٪ بود (جدول ۱). در طول پنج روز، ابتدا کاه و کلش باقیمانده از سطح مزرعه خارج و سپس زمین با روتاری شخم زده و گلخراب شد و عمل تسطیح توسط دنباله آهنی انجام گرفت. نقشه طرح در مزرعه اجرا شد و اندازه کرت ۴ × ۳ متر بود. تعداد نشا در هر کپه ۳-۲ عدد و تراکم کاشت ۲۰ × ۲۰ سانتی‌متر بود. کوددهی میزان کود نیتروژنه، پتاسه و فسفره ثابت و بر اساس ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار محاسبه شد و تمامی کود فسفره به‌صورت پایه ولی کود نیتروژنه و پتاسه نصف به‌صورت پایه و نصف ۲۵ روز بعد از نشاکاری مصرف شد. برای مبارزه با علف‌های هرز، از روش تلفیقی استفاده شد یعنی یک هفته بعد از نشاکاری، علف‌کش بوتاکلر به میزان ۳ لیتر در هکتار مصرف شد و یک‌بار وجین دستی، ۲۰ روز بعد از نشاکاری انجام گرفت. برای مبارزه با ساقه‌خوار برنج سم دیازینون ۱۰٪ به میزان ۱۵ کیلوگرم در هکتار در دو مرحله رویشی و زایشی استفاده شد. برای مهار بیماری بلاست از سم ناتیوو با غلظت ۱۶۰ گرم در هکتار در دو مرحله رویشی و زایشی استفاده شد. آبیاری در یک ماه اول غرقاب کامل بود ولی در ادامه آبیاری تناوبی استفاده شد. سنجش میزان آلودگی کرم ساقه خوار نواری و بلاست مشابه آزمایش اول در دو مرحله رویشی و زایشی انجام گرفت.[۷،۹] عملکرد دانه برنج با برداشت ۵ متر مربع از وسط کرت و تبدیل به رطوبت ۱۴٪ به هکتار برآورد شد. پس از تبدیل داده‌ها و توزیع نرمال آن، و مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن در سطح ۵٪ با نرم‌افزار MSTAT C انجام شد. اطلاعات عوامل اقلیمی در طی دو سال آزمایش در جدول ۲ ارایه شد.

نتایج و بحث

آلودگی به کرم ساقه‌خوار

اثر رقم، تاریخ کاشت و نیتروژن بر مرگ جوانه مرکزی و درصد خوشه سفیدی، در سطح ۵ و ۱٪ معنی‌دار بود. اثر متقابل رقم در تاریخ کاشت و رقم در نیتروژن بر صفت مرگ جوانه مرکزی در سطح ۱٪ معنی‌دار بود (جداول ۳ و ۴). میزان خسارت کرم ساقه‌خوار روی رقم کوهسار بیشتر از ارقام بینام، طارم هاشمی و طارم محلی بود (جدول ۵). درصد آلودگی خوشه‌های ساقه‌خوار در کرت شاهد کمتر بود و تفاوت معنی‌داری با سطح مصرف ۳۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار برای ارقام بومی یعنی رقم بینام، طارم هاشمی نداشت. ولی با افزایش مصرف نیتروژن به میزان ۶۰ یا ۹۰ کیلوگرم در هکتار، میزان خسارت ساقه‌خوار در مرحله رویشی درصد جوانه‌های مرکزی خشک شده و در مرحله خوشه‌دهی درصد خوشه‌های سفید شده افزایش معنی‌داری یافت (جدول ۶). در تاریخ کاشت اول مقدار آن بیشتر از تاریخ کاشت دوم و سوم بوده و این اختلاف برای درصد خوشه سفیدی در تمام سطوح تاریخ کاشت تفاوت معنی‌دار داشت ولی برای درصد مرگ جوانه مرکزی بین تاریخ کاشت اول و سوم تفاوت معنی‌داری وجود داشت (جدول ۷).

شیوع بلاست گردن خوشه

اثر رقم، تاریخ کاشت و نیتروژن بر صفت بلاست، در سطح ۵ و ۱٪ معنی‌دار بود. اثر متقابل رقم در تاریخ کاشت و رقم در نیتروژن بر صفت بلاست در سطح ۵٪ معنی‌دار بود (جداول ۳ و ۴). مقایسه آلودگی بلاست گردن خوشه در چهار رقم طارم هاشمی، کوهسار، بینام و طارم محلی نشان داد که رقم کوهسار تفاوت معنی‌داری با ارقام بومی دیگر دارد (جدول ۵). به عبارت دیگر درصد آلودگی رقم کوهسار بیشتر و در آزمایش اول ۲۰/۸٪ ولی در آزمایش دوم ۴۳/۲٪ بود ولی ارقام

جدول ۳) تجزیه واریانس مرکب اثر سال، تاریخ کاشت و رقم بر مرگ جوانه مرکزی، درصد خوشه سفیدی و بلاست گردن خوشه و عملکرد برنج در منطقه آمل

Table 3) Combine analysis variation of year, planting date and cultivar effect on dead head, white head, panicle blast and rice yield in Amol, Iran

Source of variation	mean of squares				
	df	dead head (%)	white head (%)	panicle blast (%)	yield (kg/ha)
Year	1	0.006ns	0.01ns	5.01*	6503.24ns
Rep (Year)	4	0.296	0.786	0.97	224083.37
Planting Date	2	1.68*	4.26**	29.32**	8497294.6**
Year*Planting Date	2	0.002ns	0.009ns	3.46*	2939037.3ns
Error A	8	0.196	0.121	0.53	821787.4
Cultivar	2	2.086**	17.27**	37.04**	232932.5ns
Year* Variety	2	0.003ns	0.018ns	3.17**	19598337.6*
Planting Date* Cultivar	4	2.55**	1.003ns	2.03*	1717507.9*
Year*Planting Date* Cultivar	4	0.025ns	0.008ns	2.44**	640879.4ns
Error A	24	0.191	0.386	0.488	497798.1
CV (%)		16.46	20.38	14.53	15.85

جدول ۴) تجزیه واریانس مرکب اثر سال، نیتروژن و رقم بر مرگ جوانه مرکزی، درصد خوشه سفیدی، بلاست گردن خوشه و عملکرد برنج در منطقه آمل

Table 4) Combine analysis variation of year, nitrogen and cultivar effects on dead head, white head, panicle blast and rice yield in Amol, Iran

Source of variation	mean of squares				
	df	dead head (%)	white head (%)	panicle blast (%)	yield (kg/ha)
Year	1	73.4*	18.2*	0.186ns	6850304.36**
Rep (Year)	4	0.66	1.31	0.91	95740.2
Cultivar	2	4.2*	14.15*	26.02**	1126223.13**
Year* Cultivar	2	18.28**	4.22*	4.11*	61037.41ns
Error A	8	0.65	2.2	0.53	1033360.39**
Nitrogen	3	13.37**	3.97*	35.01**	4799548.5**
Year* Nitrogen	3	21.29**	2.3ns	1.17ns	28776.88ns
Nitrogen * Cultivar	6	3.31**	1.47ns	2.03*	159526.25**
Year* Nitrogen * Cultivar	6	3.37**	1.03ns	2.44**	9105.36ns
Error A	36	0.51	0.94	0.488	49118.34
CV (%)		17.01	20.49	14.53	8.29

ns : غیرمعنی‌دار، *: معنی‌دار در سطح ۵٪ **: معنی‌دار در سطح ۱٪

ns: non significant, * significant at 5% probability level, **: significant at 1% probability level

بینام، طارم هاشمی و طارم محلی کمتر بود که برای رقم بینام در آزمایش اول و دوم به ترتیب معادل ۳/۶ و ۱۸/۵٪ بود. کمترین درصد بلاست گردن خوشه متعلق به رقم طارم هاشمی در آزمایش اول بود. درصد آلودگی بلاست گردن خوشه در سطوح مختلف نیتروژن بین ۱۱-۹٪ بود و تفاوتی بین تیمارها وجود نداشت (جدول ۶). البته بیشترین درصد آلودگی بلاست گردن خوشه در تیمار مصرف ۹۰ کیلوگرم در نیتروژن حاصل شد ولی از نظر آماری مشابه با سایر سطوح نیتروژن بود. مصرف تقسیطی نیتروژن در این آزمایش باعث کاهش میزان آلودگی در سطوح بالاتر در مقایسه با عدم مصرف نیتروژن بود. هر چند در کشت اول برنج، به خاطر افزایش دما و رطوبت نسبی، شدت بیماری بلاست بیشتر از کشت دوم برنج هست (جدول ۲). با افزایش مصرف نیتروژن، برای ارقام حساس به بیماری بلاست، شدت آلودگی در مزرعه بیشتر شد. میزان بلاست گردن خوشه در تاریخ کاشت اول بیشتر بود. هر چند مقایسه میانگین تیمارها تفاوت

جدول ۵) شدت کرم ساقه‌خوار، بلاست و عملکرد برنج در دو آزمایش کشت مجدد چند رقم برنج در شهرستان آمل

Table 5) Stem borer, blast severity and rice yield in two replanting experiments in some rice cultivars in Amol, Iran

Cultivar	dead head (%)		white head (%)		panicle blast (%)		yield (kg/ha)	
	experiment 1	experiment 2	experiment 1	experiment 2	experiment 1	experiment 2	experiment 1	experiment 2
Koohsar	12.1 a	10.3 a	17.6 a	18.4 a	20.8 a	43.2 a	2916.1 a	2998.3 a
Biname	9.6 ab	8.5 b	11.7 b	6.4 b	3.6 b	18.5 b	2505.3 b	3046.6 a
Tarom Hashemi	8.7 b	-	7.3 c	-	5.1 b	-	2597.7 b	-
Tarom Mahali	-	8.1 b	-	6.5 b	-	17.1 b	-	2846.6 a

جدول ۶) اثر مقادیر مختلف نیتروژن بر شدت شیوع کرم ساقه‌خوار، بلاست و عملکرد برنج در کشت مجدد برنج در شهرستان آمل

Table 6) Nitrogen rate effect on stem borer, blast severity and rice yield in two replanting system of rice in Amol, Iran

Nitrogen rate (kg/ha)	dead head (%)	white head (%)	panicle blast (%)	yield (kg/ha)
0	8.1 b	9.3 b	9.1 a	1970.5 c
30	9.1 b	9.5 b	10.2 a	2698.1 b
60	11.5 a	13.2 a	9.1 a	2810.9 b
90	12.1 a	13.9 a	10.9 a	3028.5 a

جدول ۷) اثر تاریخ کاشت بر شدت شیوع کرم ساقه‌خوار، بلاست و عملکرد برنج در کشت مجدد برنج در شهرستان آمل

Table 7) Planting date effect on stem borer, blast severity and rice yield rice replanting system in Amol, Iran

Planting date	dead head (%)	white head (%)	panicle blast (%)	yield (kg/ha)
24 Jul y	8.8 a	14.2 a	36.3 a	3188.7 a
03 August	7.8 a	9.8 b	29.2 a	3500.5 a
11 August	10.1 a	12.2 a	32.9 a	2673.1 b
13 August	5.3 b	7.2 c	14.3 b	2185.6 b

میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۵٪ به روش دانکن تفاوت معنی‌داری ندارند.

Means with similar letter in each column have not significant difference at 5% of probability level.

معنی‌داری نداشت (جدول ۷). میزان بلاست گردن خوشه در ارقام بومی طارم محلی، بینام و طارم هاشمی، از نظر آماری مشابه ولی کمتر از رقم کوهسار بود. در نتیجه در کشت مجدد برنج، مبارزه علیه بلاست گردن خوشه در مرحله ظهور خوشه نیاز به سمپاشی برای کاهش خسارت بلاست گردن خوشه است.

عملکرد

اثر رقم، تاریخ کاشت و نیتروژن بر صفت عملکرد در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. اثر متقابل رقم در تاریخ کاشت و رقم در نیتروژن بر صفت عملکرد به‌ترتیب در سطح ۵ و ۱٪ معنی‌دار بود (جداول ۳ و ۴). عملکرد برنج متأثر از رقم، نیتروژن و تاریخ کاشت بود (جداول ۵، ۶ و ۷). رقم کوهسار و بینام عملکرد بهتری از ارقام طارم هاشمی و طارم محلی در کشت مجدد برنج دارند (جداول ۵ و ۶). جهت حصول به عملکرد مناسب بهتر هست تاریخ نشاکاری در نیمه اول مرداد ماه باشد (جدول ۷). بدیهی است که عملکرد تحت تأثیر رقم و شرایط محیطی قرار دارد.

در پژوهشی برای کشت مجدد برنج با مصرف ۸۰ کیلوگرم نیتروژن درهکتار، عملکرد دانه از طریق تأثیر روی افزایش تعداد خوشه در واحد سطح و تعداد دانه پر شده افزایش یافته است.[۲] سینگ و *همکاران (۲۰۰۲)* گزارش کردند. تقسیط ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بصورت یک سوم در زمان نشاءکاری + یک سوم در اوایل پنجه زنی + یک سوم در مرحله ظهور خوشه‌های آغازین باعث افزایش عملکرد دانه برنج گردید.[۱۱] نیتروژن می‌تواند در مراحل رشد رویشی به خصوص پنجه‌زنی و زایشی با افزایش

سطح برگ و در نتیجه افزایش فتوسنتز و شیره پرورده باعث بهبود رشد گیاه برنج شود.[۱۲،۱۴] عملکرد دانه تابع مواد فتوسنتزی است که در دانه ذخیره می‌شوند و معمولا از فتوسنتز جاری برگ، فتوسنتز جاری قسمت‌های سبز غیر از برگ و انتقال مواد فتوسنتزی ذخیره شده در سایر اندام‌های گیاه تأمین می‌شوند.[۴،۱۳] کرم ساقه‌خوار ساقه برنج را سوراخ کرده و لاروها از شیره پرورده ساقه مصرف و در نتیجه باعث کاهش انتقال مواد فتوسنتزی شده و در نتیجه سبب کاهش پر شدن دانه برنج می‌شود.[۸] بیماری بلاست گردن خوشه باعث تغییر رنگ آخرین گره ساقه شده و با افزایش شدت بیماری باعث قطع انتقال مواد فتوسنتزی به دانه برنج و کاهش پر شدن دانه و افت عملکرد خواهد شد.[۳،۹]

نتیجه‌گیری کلی رقم کوهسار در مقایسه با ارقام بومی طارم هاشمی، طارم محلی و بینام، حساس‌تر به کرم ساقه‌خوار و بیماری بلاست بوده و میزان خسارت آن بین ۴۰-۲۰٪ متغیر بود، در این پژوهش فقط دوبار علیه کرم ساقه‌خوار و بلاست سمپاشی شد ولی کشاورزان برای مهار کرم ساقه‌خوار تا شش بار هم سمپاشی کردند. مصرف بیشتر نیتروژن، باعث افزایش شیوع آفت ساقه‌خوار و بیماری بلاست در کشت مجدد برنج شد. متوسط عملکرد مزرعه، آزمایشی، ۳/۵-۲ تن در هکتار بود ولی کشاورزان ممکن هست تا ۱ تن در هکتار محصول بیشتری برداشت کنند که ناشی از مصرف بیشتر کود و سم می‌باشد. بنابراین، کشت دوم برنج جهت پایداری اکوسیستم شالیزار با رعایت اصول مصرف متعادل کود و سم مجاز قابل توصیه خواهد بود.

References

1. Fallah, A (2016) Rice cultivation of replanting in Mazandaran province. Dehaty 157: 14-17. [In Persian]
2. Faraji F, Esfehani M, Kavoosi M, Nahvi M, Rabiyi B (2012) Effects of split spplication and levels of nitrogen fertilizer on growth indices and grain yield of rice (*Oryza sativa* cv. Khazar). Iranian Journal of field crop science. 43(2): 323-333. [in Persian with English abstract]
3. Hendarsih S, Usyati N (2005) The stem borer infestation on rice cultivars at three planting times. Indonesian Journal of Agricultural Science 6(2): 39-45.
4. Rafiei M (2008). Effect of planting date on yield of some rice cultivars in Khorramabad condition. Seed and Plant 24(2): 251-263. [in Persian with English abstract]
5. Ramezani A, Habibzadeh M F, Bagheri H (2011) Importance's points of rice replanting. Education management of Extension of Jehade- Mazanderan province. 15p. [In Persian]
6. Jiang MX, Cheng JA (2003) Interactions between the striped stem borer *Chilo suppressalis* (Walk.) (Lepidoptera, Pyralidae) larvae and rice plants in response to nitrogen fertilization. Journal of Pest Science 76(5): 124–128.
7. Nouri MZ, Gholami M, Mosavi SAA, Hosseini SS (2014) Study of double-cropping of rice on agronomical characters of different cultivars in second crop of rice. Proceedings of the 1st International and 13th Iranian Crop Science Congress. August 24-26, Seed and Plant Improvement Institute of Iran, Karaj, Iran.
8. Oskou T, Nasiri M, Omrani M, Zare L (2016) Effect of different planting times of different rice cultivars on control of the striped stem borer (*Chilo suppressalis*) (Lepidoptera: Pyralidae). Journal of Plant Protection 30(1): 109-117. [in Persian with English abstract]
9. Padasht Dehkaee F (1999) Effect of nitrogen and silicon on blast disease and yield of rice. Iranian Journal of Agricultural Science 30(4): 735-742. [in Persian with English abstract]
10. Sarwar M, Ahmad N, Nasrullah T, Tofique M (2010) Tolerance of different rice genotypes (*Oryza sativa* L.) against the infestation of rice stem borers under natural field conditions. Nucleus 47(3): 253-259.

11. Singh B, Singh Y, Ladha JK, Bronson KF, Balasubramanian V, Singh J Khind CS (2002) Chlorophyll meter and leaf color chart-based nitrogen management for rice and wheat in northwestern India. Agronomy Journal 94(4):821-829.
12. Tao F, Yokozawa M, Xu Y, Hayashi Y, Zhang Z (2006) Climate changes and trends in phenology and yields of field crops in China, 1981–2000. Agricultural and Forest Meteorology 138(1-4): 82–92.
13. Ye C, Fukai S, Godwin I, Reinke R, Snell P, Schiller J, Basnayake J (2009) Cold tolerance in rice varieties at different growth stages. Crop and Pasture Science. 60(4): 328-338.
14. Yoshida S (1981) Fundamentals of Rice Crop Science. International Rice Research Institute (IRRI): Los Banos.

Effect of nitrogen fertilizer and planting dates on stem borer and blast disease and yield in replanted rice cultivars in Amol, Iran

Agroecology Journal
Vol. 15, No. 1 (35-44)
(spring 2019)

Allahyar Fallah✉, Merhdad Amoogheli Tabari, Abdolreza Ranjbar

Rice Research Institute of Iran, Mazandaran Branch, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Amol, Iran ✉ a.fallah@areeo.ac.ir **(corresponding author)**

Received: 01 January 2019 **Accepted:** 09 May 2019

Abstract To determine the effects of planting date and nitrogen fertilizer on stem borer, blast disease and rice yield of in replanted rice cultivars of Koohsar, Binam, Tarom Hashemi, and Tarom Mahali, two separate experiments were carried out in split plot based on randomized complete block design during the growing years of 2015-2016 in Amol, Iran. The first experiment was the effect of nitrogen fertilizer with the amounts of 30, 60, and 90 kg/ha on rice cultivars. The second one was the effect of planting dates including 24 July, 3, 11, and 13 August on severity of stem borer, blast disease and rice cultivars yield. The severity of stem borer was about 18 on Koohsar, and 6 ~ 12% on Binam, Tarom Hashemi, and Tarom Mahali cultivars. The increase of nitrogen application rate resulted in significant increase of stem borer severity in vegetative and reproductive stages. The amounts of panicle node blast in Koohsar and Binam cultivars were 21 ~ 43 and 4%, respectively. Increasing nitrogen rate caused significantly higher rice yield, but application of 90 kg/ha N increased the severity of stem borer. There was no significant difference in stem borer severity among the studied cultivars. The stem borer and blast disease severity was in maximum level in the first planting date. Panicle node blast severity in Koohsar was more than local rice cultivars in all three planting dates. To obtain higher rice yield and less damage of stem borer and blast disease in rice replanting system, the second planting date and 60 kg/ha of N fertilizer is recommended.

Keywords

- early-planting
- late- planting
- nitrogen fertilizer
- re-transplanting

This open-access article is distributed under the terms of the Creative Commons-BY-NC-ND which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

DOI: 10.22034/AEJ.2019.664983