



## پالایش و نیازسنجی پژوهش‌های کودی روی برنج در ایران

رحمان عرفانی<sup>۱\*</sup>، یاسر یعقوبیان<sup>۲</sup> و همت‌اله پیردشتی<sup>۳</sup>

- ۱- عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات برنج کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
  - ۲- دکتری زراعت، مؤسسه تحقیقات برنج کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
  - ۳- دانشیار گروه زراعت، دانشکده علوم زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران
- \* پست الکترونیک نویسنده مسئول: r\_erfani2002@yahoo.com

### چکیده

پژوهش حاضر با هدف بررسی تحقیقات انجام شده در زمینه کاربرد کودهای شیمیایی، آلی و بیولوژیک در برنج در ایران و نیازسنجی مطالعات آتی صورت گرفت. مطالعه براساس مقالات نمایه شده در پایگاه اطلاعات ملی ایران تا پایان سال ۱۳۹۶ انجام شد. برای این منظور، مقالاتی که در زمینه اثر کود روی برنج به چاپ رسیده‌اند، مورد بررسی قرار گرفتند. مقالات براساس سال انتشار، نوع کود (شیمیایی، آلی و بیولوژیک) و نوع آزمایش (مزرعه‌ای، گلخانه‌ای و آزمایشگاهی) تفکیک شدند. نتایج نشان داد که در ایران پژوهش‌ها در زمینه اثر تیمارهای کودی روی برنج از سال ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۶ ابتدا روند افزایشی و سپس کاهش داشته است و بیشترین پژوهش‌ها در سال ۱۳۹۰ بوده است. درحالی که پژوهش‌ها روی کودهای آلی و بیولوژیک روند افزایشی داشته است. کودهای شیمیایی در بیش از ۸۱ درصد (۱۲۱ مورد) و کودهای آلی و بیولوژیک به ترتیب در ۱۴ (۲۱ مورد) و ۱۹ درصد مطالعات کودی (۲۹ مورد به ترتیب شامل ۲۱، ۶ و ۲ مطالعه برای باکتری، قارچ و سایر ریزجانداران) مورد بررسی قرار گرفته‌اند. حدود ۷۴ درصد از آزمایشات به صورت مزرعه‌ای، ۱۸ درصد گلخانه‌ای و هفت درصد آزمایشگاهی بود. بررسی پژوهش‌های انجام شده در سال‌های گذشته در ایران نشان داد که کمتر از ۳۵ درصد مطالعات کودی روی برنج مربوط به کودهای آلی و بیولوژیک بوده است. برای نیل به کشاورزی پایدار در آینده نیاز است که مطالعات مربوط به کاربرد نهاده‌های آلی و بیولوژیک افزایش یابد.

**کلید واژه‌ها:** برنج، پژوهش‌های آبی، کشاورزی پایدار، کود آلی، کود بیولوژیک، کود شیمیایی

### مقدمه

امروزه در سطح جهانی نگرانی‌های زیادی در مورد اثرات مخرب ناشی از استفاده نهاده‌های شیمیایی کشاورزی بر محیط زیست و پایداری طولانی مدت سیستم‌های زراعی وجود دارد. تخریب و فرسایش خاک، آلودگی آب‌های سطحی و زیر سطحی، آلودگی زیستگاه طبیعی حیات وحش و بهم ریختن چرخه حیاتی موجودات و مقاومت آفات در مقابل حشره کش‌ها، برخی از این اثرات نامطلوب هستند (حسن‌پور، ۱۳۸۹؛ یعقوبیان و همکاران، ۱۳۹۱؛ ۱۳۹۲). حرکت به سمت کشاورزی پایدار با نگهداری بهره‌وری زیست محیطی و تامین غذای کافی و مناسب برای مردم، همراه با حفظ کیفیت محیط زیست و حفاظت از منابع تجدید ناپذیر و تنوع زیستی، تنها راه حل برون رفت از این بحران است. در همین راستا، کشاورزی ارگانیک به عنوان یکی از رهیافت‌های کشاورزی پایدار بر حداقل سازی نهاده‌های خارجی و پرهیز از کاربرد کودها و آفت کش‌های مصنوعی و جایگزینی آنها با نهاده‌های طبیعی و زیستی بنا شده است (حسن‌پور، ۱۳۸۹؛ یعقوبیان و همکاران، ۱۳۹۵؛ ۲۰۱۲). این مسئله همپای



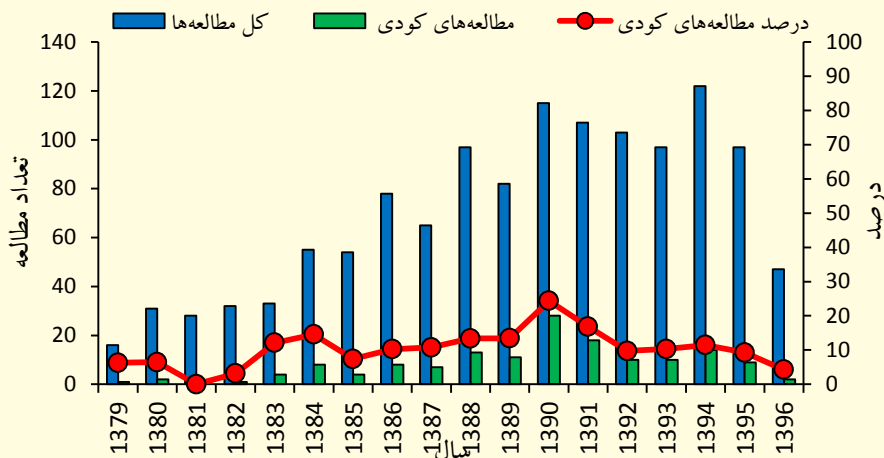
سایر گیاهان زراعی در مورد برنج به‌عنوان مهمترین ماده غذایی بعد از گندم، نیز پیگیری شده و پژوهش‌های زیادی در این باره در کشور اجرا گردیده است (محمدی کشکا و همکاران، ۱۳۹۶؛ پردشتی و همکاران، ۲۰۱۲). چراکه اگر هدف اساسی در کشت برنج کشت پایدار و حفظ محیط‌زیست باشد، روش‌های ارگانیک و به‌کار بردن کودهای آلی و مواد زیستی می‌تواند جایگزین خوبی برای روش‌های مرسوم و استفاده از کودهای شیمیایی باشد (دشتی و همکاران، ۱۳۸۹). در این زمینه انواع کودهای زیستی مورد آزمایش قرار گرفته است (محمدی کشکا و همکاران، ۱۳۹۶؛ پردشتی و همکاران، ۲۰۱۲). با اینحال، نیاز به مطالعات جامع‌تر و اقدامات وسیع‌تر و هدفمندتری در زمینه مدیریت کودی و توجه به پایداری کشاورزی احساس می‌شود. بنابراین، با توجه به اهمیت کشاورزی پایدار و کاربرد کودهای زیستی در کشاورزی، این پژوهش با هدف بررسی تحقیقات انجام شده در زمینه کاربرد کودهای شیمیایی، آلی و بیولوژیک در برنج در ایران و نیاز سنجی مطالعات آتی صورت گرفت.

### مواد و روش‌ها

این پژوهش براساس جستجوی واژه برنج در مقاله‌های چاپ شده در مجلات علمی- پژوهشی نمایه شده در پایگاه اطلاعات علمی ایران<sup>۱</sup> (SID) تا پایان سال ۱۳۹۶ انجام شد. این پایگاه اینترنتی دارای ۳۲۲۷۸۳ عنوان مقاله فارسی و ۱۶۱ نشریه در زمینه کشاورزی و منابع طبیعی و همچنین ۷۵ نشریه در زمینه علوم پایه است. بدین‌منظور، واژه برنج در پایگاه اینترنتی مذکور جستجو گردید که تعداد ۱۲۵۹ مقاله علمی-پژوهشی منتشر شده به‌دست آمد. پس از تفکیک کل مقالات از نظر سال انتشار، مقالاتی که موضوع آنها در مورد اثر کودهای شیمیایی، آلی یا بیولوژیک روی برنج بود انتخاب شد که در مجموع شامل ۱۵۰ مقاله بود. مقاله‌ها یک به یک مورد بررسی قرار گرفته و براساس سال انتشار، نوع کود مورد بررسی (کود شیمیایی، آلی و بیولوژیک) و نوع آزمایش (مزرعه‌ای، گلخانه‌ای و آزمایشگاهی) تفکیک شدند. درصد هریک از کودهای مورد استفاده و نیز نوع آزمایش به‌صورت نمودار دایره‌ای و روند مطالعات در طی سال‌های مختلف به‌صورت نمودار میله‌ای و خطی با استفاده از نرم‌افزار Excel ارائه شد.

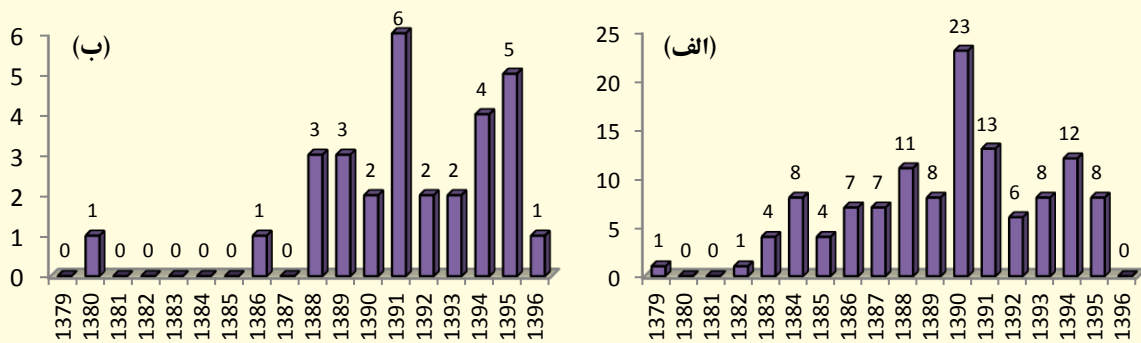
### نتایج و بحث

بررسی پژوهش‌های انجام شده روی برنج (شکل ۱) نشان داد که تعداد مطالعه‌های انتشار یافته در زمینه برنج از سال ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۰ روند افزایشی و سپس تا سال ۱۳۹۶ روند کاهشی داشته است. هرچند دلیل کاهش محسوس مطالعات انتشار یافته در سال ۱۳۹۶ را می‌توان با عدم به‌روزرسانی به‌موقع شماره‌های جدید نشریات مرتبط دانست. همچنین، مطالعات منتشر شده در زمینه پژوهش‌های کودی روی برنج نیز روندی مشابه تعداد کل مطالعات داشته و پس از سال ۱۳۹۰ روند کاهشی به‌خود گرفته است (شکل ۱). به‌طوری که مشخصاً در سال ۱۳۹۶ تنها دو مقاله در این زمینه منتشر شده است. از سوی دیگر درصد مطالعات کودی نسبت به کل مطالعه‌های انجام شده روی گیاه برنج نیز از سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۶ کاهش یافته است، حال اینکه از سال ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۰ روند افزایشی داشته و در سال ۱۳۹۰ حدود ۲۴ درصد از تحقیقات انتشار یافته در مورد برنج مربوط به مطالعات کودی بوده است.



شکل ۱- روند مطالعات انجام شده روی برنج تا سال ۱۳۹۶

هرچند روند تغییرات تعداد مطالعات انجام شده در زمینه اثر کودهای شیمیایی نیز مشابه تعداد کل مطالعات و مطالعات کودی بوده است ولی روند تعداد پژوهش‌های انجام شده روی کودهای بیولوژیک متفاوت بوده و از سال ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۶ روند افزایشی تعداد مقالات منتشر شده در این زمینه تقریباً حفظ شده است (شکل ۲).

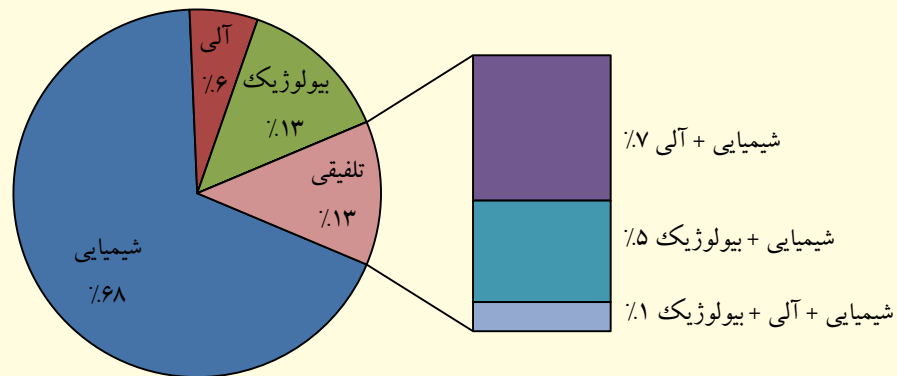


شکل ۲- روند مطالعات انجام شده در زمینه کودهای شیمیایی (الف) و بیولوژیک (ب) روی برنج تا سال ۱۳۹۶

نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان داد که از ۱۵۰ مطالعه انجام شده، بیشترین مطالعات مربوط به کودهای شیمیایی بوده که در ۶۸ درصد مطالعات به صورت مجزا و در ۱۳ درصد مطالعات نیز همراه با سایر کودها مورد بررسی قرار گرفته است. کودهای آلی در ۲۱ درصد و بیولوژیک در ۱۹ درصد از مطالعات بررسی شده‌اند که در مجموع (باتوجه به مشترک بودن بعضی مطالعات) کمتر از ۳۵ درصد مطالعات کودی روی برنج مربوط به کودهای آلی و بیولوژیک بوده است (شکل ۳). براین اساس، جهت نیل به کشاورزی پایدار افزایش مطالعات مربوط به کاربرد نهاده‌های آلی و بیولوژیک ضروری به نظر می‌رسد (یعقوبیان و همکاران، ۱۳۹۲). هرچند که بررسی روند تغییرات تعداد مطالعات کودی روی گیاه برنج در سال‌های اخیر (نتایج نشان داده نشده است) حاکی از افزایش درصد مطالعات اختصاص یافته به کودهای بیولوژیک و آلی بوده است. این امر می‌تواند ناشی از شناخت



مزیت‌های کودهای زیستی در مقایسه با کودهای شیمیایی از جمله، اصلاح خصوصیات شیمیایی خاک، قابلیت تکثیر خودبخودی آنها و صرفه اقتصادی و قابل پذیرش بودن از دیدگاه زیست محیطی باشد (محمدی و همکاران، ۱۳۹۵). از بین مطالعات انجام شده در زمینه کود دهی برنج، ۱۳ درصد مطالعات نیز مربوط به مطالعات تلفیقی کودها بوده است (شکل ۳).

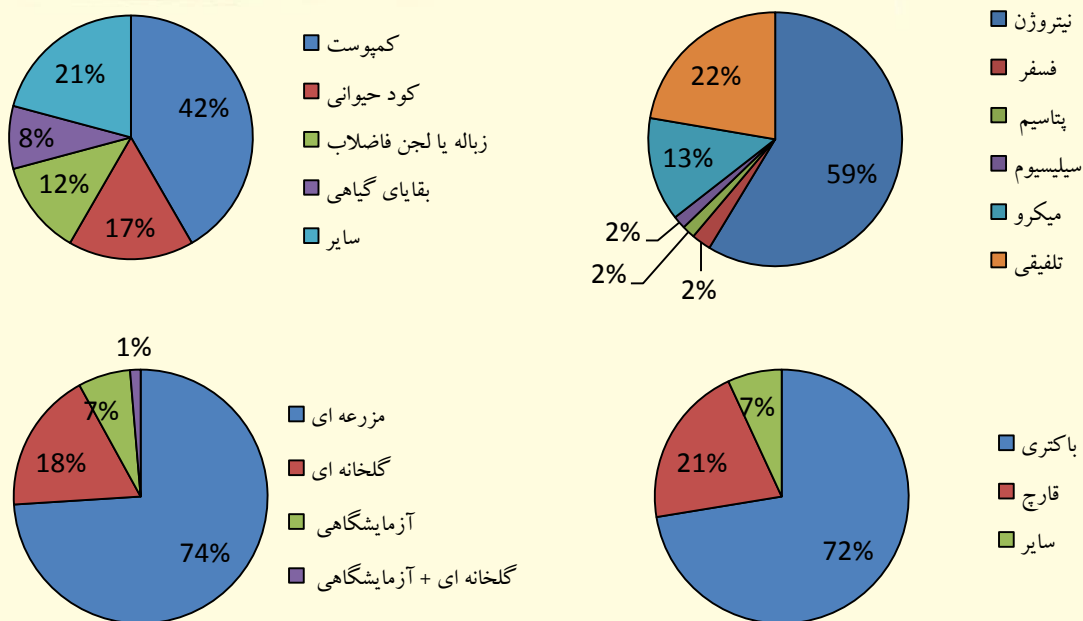


شکل ۳- تفکیک مطالعات کودی انجام شده روی برنج براساس نوع کود (شیمیایی، آلی، بیولوژیک) مورد مطالعه

طبق نتایج حاصل از تفکیک مطالعات کودی انجام شده روی برنج براساس نوع کود شیمیایی (شکل ۴-الف)، بیشترین تعداد مطالعات به ترتیب مربوط به کود نیتروژن (۵۹ درصد)، تلفیق کودهای شیمیایی مختلف (۲۲ درصد) و عناصر میکرومغذی (۱۳ درصد) بوده است. فسفر، پتاسیم و سیلیسیم نیز هر کدام ۲ درصد از مطالعات را به خود اختصاص داده‌اند. از بین کودهای آلی نیز کمپوست بیشترین تعداد مطالعات (۴۲ درصد) را به خود اختصاص داد (شکل ۴-ب). همچنین در مورد کودهای بیولوژیک، باکتری‌های محرک رشد گیاه ۷۲ درصد و قارچ‌های همزیست گیاهی حدود ۲۱ درصد از آزمایشات را به خود اختصاص دادند (شکل ۴-ج). از بین مطالعات انجام شده در زمینه تیمارهای کودی برنج، حدود ۷۴ درصد از مطالعات در قالب آزمایش مزرعه‌ای، ۱۸ درصد به صورت گلخانه‌ای و ۷ درصد آزمایشگاهی بوده است. این آمار بیانگر تعداد پایین مطالعات پایه‌ای در زمینه کودهای مورد استفاده در برنج است. هر چند که مطالعات مزرعه‌ای مسیر نزدیک تری برای رسیدن به اهداف پژوهشگران و انتقال نتایج پژوهش‌ها به کشاورزان است، ولی برای ادامه روند روبه رشد دانش و اطلاعات پایه‌ای و همچنین دستیابی به ریزجانداران و فرمولاسیون‌های جدید کودی نیاز به افزایش مطالعات پایه‌ای و بنیادی می‌باشد.

در مجموع، بررسی پژوهش‌های انجام شده در سال‌های گذشته در ایران نشان داد که کمتر از ۳۵ درصد مطالعات کودی روی برنج مربوط به کودهای آلی و بیولوژیک بوده است. برای نیل به کشاورزی پایدار در آینده نیاز است که مطالعات مربوط به کاربرد نهاده‌های آلی و بیولوژیک افزایش یابد.





شکل ۴- تفکیک مطالعات کودی انجام شده روی برنج براساس نوع کود شیمیایی (الف)، کود آلی (ب) و کود بیولوژیک (ج) مورد استفاده و نوع آزمایش انجام شده (د).

### منابع

- حسن پور، م. ر. ۱۳۸۹. عوامل موثر بر نگرش گندم کاران شهرستان کرمانشاه نسبت به کاربرد نهاده های زیستی کشاورزی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس. دانشکده کشاورزی.
- دشتی، ق.، جوادی، ا.، عشقی، ط.ع. ۱۳۸۹. تعیین ارزش اقتصادی زمین و نیروی کار خانوادگی در تولید برنج (مطالعه موردی: شهرستان رشت). مجله اقتصاد و توسعه کشاورزی. ۲۴(۴): ۴۲۳-۴۳۹.
- محمدی کشکا ف.، پردشتی ه. و یعقوبیان ی. ۱۳۹۶a. بهبود پارامترهای مرتبط با خوشه برنج رقم طارم هاشمی با به کارگیری قارچ های *Piriformospora indica* و *Trichoderma virens* در سطوح مختلف کود فسفر. تحقیقات کاربردی اکوفیزیولوژی گیاهی. ۴(۲): ۱۵۸-۱۳۹.
- محمدی کشکا ف.، پردشتی ه. و یعقوبیان ی. ۱۳۹۶b. مایه زنی قارچ های *Piriformospora indica* و *Trichoderma virens* جهت بهبود صفات مورفولوژیکی مرتبط با عملکرد برنج در مقادیر مختلف کود فسفر. اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی. ۴(۴۴): ۸۷۴-۸۵۷.
- یعقوبیان ی.، پردشتی ه.، محمدی گل تپه ا.، فیضی اصل، و. و اسفندیاری، ع. ۱۳۹۱. ارزیابی واکنش گندم دیم (*Triticum aestivum* L.) رقم آذر ۲ به همزیستی با قارچ های میکوریزای آربوسکولار و شبه میکوریزا در سطوح مختلف تنش خشکی. نشریه بوم شناسی کشاورزی. ۴(۱): ۷۳-۶۳.
- یعقوبیان ی.، پردشتی ه.، یعقوبیان ا.، محمدی گل تپه ا.، اسفندیاری، ع. و فیضی اصل، و. ۱۳۹۵. واکنش گندم (*Triticum aestivum* L.) به کاربرد کمپوست مصرف شده قارچ خوراکی در شرایط مختلف رطوبتی. نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار. ۲۶(۳): ۱۰۰-۸۵.
- یعقوبیان ی.، عالمی سعید خ.، پردشتی ه.، محمدی گل تپه ا.، فیضی اصل، و. و اسفندیاری، ع. ۱۳۹۲. اثر قارچ های *Glomus mosseae* و *Piriformospora indica* و سطوح مختلف مواد آلی بر روابط بین صفات مرتبط با عملکرد گندم. تحقیقات غلات. ۳(۳): ۲۲۶-۲۱۱.



- Pirdashti, H., Yaghoobian, Y., Goltapeh, E. and Hosseini, S., 2012. Effect of mycorrhiza-like endophyte (*Sebacina vermifera*) on growth, yield and nutrition of rice (*Oryza sativa* L.) under salt stress. *Journal of Agricultural Technology*, 8(5), pp.1651-1661.
- Yaghoobian, Y., Goltapeh, E.M., Pirdashti, H., Esfandiari, E., Feiziasl, V., Dolatabadi, H.K., Varma, A. and Hassim, M.H., 2014. Effect of *Glomus mosseae* and *Piriformospora indica* on growth and antioxidant defense responses of wheat plants under drought stress. *Agricultural Research*, 3(3), pp.239-245.

### Refinement and needs assessment of fertilizer researches on rice in Iran

R. Erfani<sup>1</sup>, Y. Yaghoobian<sup>2</sup> and H. Pirdashti<sup>3</sup>

1- Staff Member of Rice Research Institute of Iran, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.

2- Rice Research Institute of Iran, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.

3- Department of Agronomy, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran.

\*Corresponding author email: r\_erfani2002@yahoo.com

#### Abstract

This study aimed to investigate the researches on the application of chemical, organic and biological fertilizers on rice in Iran and the need for future studies. This research was conducted on the basis of papers published in Iranian journals that indexed in the Scientific Information Database of Iran (SID) before April 2018. For this, the papers that were published on the effect of fertilizer on rice (150 papers) were selected. The papers were classified based on the year of publication, the type of fertilizer (chemical, organic and biological) and the type of experiment (field, greenhouse and laboratory). The results showed that in Iran, research related to fertilizer application on rice from 2000 to 2018 initially increased and then decreased, and most researches were in 2011. While, research on application of organic and biological fertilizers has been increasing trend. About 81% (121 researches) of fertilizer studies on rice were related to chemical fertilizers, 14% (21 researches) organic fertilizers and 19% (29 researches) biological fertilizers (21, 6 and 2 researches for bacteria, fungi and other microorganisms, respectively). About 74% of the studies were field experiments, 18% greenhouse and 7% laboratory experiments. Review of studies conducted in previous years in Iran showed that less than 35% of fertilizer studies on rice were related to organic and biological fertilizers. In order to achieve sustainable agriculture, further studies on the use of organic and biological inputs are needed.

**Keywords:** Rice, future studies, organic fertilizers, biological fertilizers, chemical fertilizers