شانزدهمین کنگره علوم خاک ایران

دانشگاه زنجان، ۵ تا ۷ شهریور ۱۳۹۸

محور مقاله: حاصلخیزی خاک، تغذیه گیاه و کشت گلخانه‌ای

تداوم پایلوت های تغذیه بهینه در مزارع کشاورزان ضمانت تغییر پایدار متوسط تولید محصولات کشاورزی

حسین صفاری [۱*]، محمد رضا بلالی[۲]،لیلا رضاخانی[۳]

[۱] استادیار پژوهش موسسه تحقیقات خاک و آب ، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی

[۲] استادیار پژوهش و رئیس بخش تحقیقات حاصلخیزی خاک ، تغذیه گیاه و شیمی خاک موسسه تحقیقات خاک و آب ، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی

[۳]دانشجوی دکتری علوم خاک پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج

چکیده

تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی در تلاش منسجمند تا با انتقال دانش و نوآوری از طریق اجرای پایلوت در مزارع و باغات کشاورزان خلاء عملکرد را کاهش و متوسط تولید را در سطح کلان افزایش دهند. تحلیل اثربخشی مصرف بهینه کود در ۱۴۹۲ مزرعه و ۱۱۴۲ هکتار در دهه ۷۰ و تعداد ۷۳ پایلوت تحقیقی ترویجی تغذیه تلفیقی زراعی و باغی در بیش از ۲۰۱ نقطه در ۱۹ استان کشور در سالهای زراعی ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۶ نشان داد که بیش از ۲۰ درصد افزایش عملکرد کمی همراه با افزایش کیفیت را دربرداشته و به طور متوسط هفت تا ۱۴ میلیون ریال برای محصولا ت زراعی و ۲۷۰ میلیون ریال در محصولات باغی درآمد کشاورز را افزایش داده است. بررسی مسیر تحقیق برای توسعه از اقدام برای کشف نوآوری تا تاثیر بلند مدت در سطح وسیع برای تغییر عملکرد نشان داد انجام پایلوت مرحله میانی فرایند بوده که بیانگر اثربخشی تحقیقات در سطح کوچک است و تداوم آن به مدت حد اقل سه تا پنج سال منجر به تغییر نگرش و تاثیر گذاری درازمدت و تعمیم به کل منطقه می باشد. اما در کشور انجام پایلوت ها عمدتا یکساله بوده و با توجه به نتایج مثبت درصورتی که تداوم یابد با تغییر نگرش و افزایش انگیزه بهره برداران تغییر تولید را همراه خواهد داشت که بایستی سرلوحه برنامه های آتی قرار گیرد.

کلمات کلیدی:پایلوت تغذیه گیاه، مصرف بهینه کود، انتقال یافته، تعمیم پذیری، پذیرش

مقدمه

عملکرد بالقوه عبارتست از عملکرد یک رقم در شرایط تامین رطوبت و مواد غذایی کافی و در شرایطی که تنشها کنترل می شود. عملکرد واقعی عبارت از عملکردی است که در شرایط عینی مزرعه کشاورز در یک منطقه بدست می آید. این عملکرد در شرایط مدیریت غالب منطقه از نظر تاریخ کاشت، رقم غالب، تراکم و مدیریت تغذیه و کنترل آفات و بیماریها حاصل می شود. در نقاط مختلف جهان شکاف بین عملکرد پتانسیل و واقعی برای محصولات مختلف ممکن است از ۲۰ تا ۸۰ درصد تغییر نماید(جلالی و همکاران ۱۳۹۶). حجارپور و همکاران، ۱۳۹۶ در تحلیل خلاء عملکرد گندم دیم و آبی استان گلستان ۵۰ تا ۶۰ درصد را تخمین زده که در عوامل محدود کننده عملکرد در گندم دیم عدم محلول پاشی عناصر غذایی(۱۵ درصد)، عدم مصرف بهینه نیتروژن و پتاسیم ۱۲ درصد، عدم مصرف کود دامی ۱۱ درصد و در گندم آبی عدم مصرف بهینه نیتروژن ۲۵ درصد را برآورد نموده اند. بدین ترتیب کمبود عناصر غذایی و عدم مصرف بهینه کود یکی از عوامل موثر در این خلا عملکرد است. تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی فعالیت می نمایند تا به طور هماهنگ این خلاء عملکرد را با انتقال دانش و نوآوری و تسهیل دستیابی بهره برداران به آنها پر نموده و تولید را در سطح کلان افزایش دهند. تحلیل بیش از ۲۳۶۰۰ داده تجزیه خاک حاصل از طرح‌های تحقیقاتی کلان کشور بیانگر آن است که میزان کربن آلی ۶۱/۶ درصد خاک‌های کشور کمتر از یک درصد می‌باشد. بیش از ۷۰ درصد خاک های ایران در حال حاضر با مشکل کمبود فسفر روبرو هستند. میزان پتاسیم قابل استفاده ۲۸/۶ درصد خاک‌های کشور کمتر از ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم می‌باشد. همچنین میزان آهن قابل استفاده ۴۳/۸ درصد خاک‌های کشور کمتر از پنج میلی‌گرم در کیلوگرم، میزان روی قابل استفاده ۷۰ درصد خاک‌های کشور کمتر از یک میلی‌گرم در کیلوگرم، میزان منگنز قابل استفاده ۲۰/۱ درصد خاک‌های کشور کمتر از چهار میلی‌گرم در کیلوگرم و میزان مس قابل استفاده ۲۶/۸ درصد خاک‌های کشور کمتر از یک میلی‌گرم در کیلوگرم می‌باشد که عمدتا ناشی از عدم مصرف بهینه کود، کشت متراکم و ... می باشد. رفع این کمبودها با مصرف بهینه کود در اراضی وسیع تحت کشت کشور که بیش از چهار میلیون بهره بردار در آن فعالیت می کنند کاری دشوار است که فعالیت نظام مند می طلبد اما ابتدا ببینیم مصرف بهینه چه میزان قادر است عملکرد را افزایش دهد. بر اساس مطالعات FAO بر روی جمع بندی ۴۰ هزار آزمایش ، ۳۰ تا ۵۵ درصد افزایش تولید محصولات

* ایمیل نویسنده مسئول: hosaffary@yahoo.com

مرهون استفاده مناسب از انواع کودهای شیمیایی می باشد(Hamdallah، ۲۰۰۰). از طرف دیگر استوارت و همکاران (۲۰۰۵) با بررسی ۳۶۲ فصل زراعی بیان نمودند که ۳۰ تا ۵۰ درصد از عملکرد مزارع و باغها به مصرف کودهای تجاری وابسته است. در ایران تحقیقات حاصلخیزی خاک از سال ۱۳۳۶ شروع و مصرف کودهای شیمیایی رو به افزایش نهاده و در سالهای اخیر مصرف بهنه کودهای شیمیایی، آلی و زیستی در دستور کار بوده و تحقیقات متعددی در این راستا انجام و انتقال نتایج آنها از طریق پایلوت های تغذیه گیاهی برای محصولات زراعی و باغی در سراسر کشور با کمک بخش اجرا و ترویج در مزارع و باغات کشاورزان انجام شده است. سوال اساسی که این مقاله به دنبال پاسخ به آن است که سهم مصرف بهینه کود در پر کردن خلاء عملکرد چه میزان بوده و آیا فرایند انتقال دانش مصرف بهینه کود کامل شده است.

مواد و روش‌ها

به منظور ارزیابی اثرات انتقال آخرین یافته های تحقیقات کاربردی برای افزایش کمی و کیفی محصولات زراعی و باغی نتایج پایلوت های تغذیه گیاهی انجام شده در ۱۴۹۲ مزرعه و ۱۱۴۲ هکتار در دهه ۷۰ و تعداد ۷۳ پایلوت تحقیقی ترویجی تغذیه تلفیقی گیاه دربیش از ۲۰۱ نقطه در ۱۹ استان کشور در محصولات زراعی و باغی اعم از گندم و جو آبی ، گندم و جو دیم ، کلزا، چغندرقند، سیب زمینی ، پیاز ، سیب، هلو ، آلو، انگور، انار در سالهای زراعی ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۶ اجرا شده مورد تحلیل قرار گرفت. نوع طرح آزمایشی درقالب نمونه های جفت شده به صورت تیمار شاهد(عرف زارع) و تیمار مصرف بهینه توصیه تلفیقی کودی بود که در مساحت مورد نظر در مزرعه و باغ کشاورزان با مشارکت مدیریت جهاد کشاورزی و ترویج هر استان پیاده سازی شد. قبل از اجرای تیمار توصیه کودی از خاک مزرعه و یا باغ مورد نظر نمونه برداری انجام شد پس از انجام آزمون خاک و بررسی نتایج نسبت به محاسبه میزان توصیه عناصر غذایی مورد نیاز از منابع کودهای ، آلی ، شیمیایی و زیستی اقدام گردید. تیمار عرف زارع نیز بر اساس نظر کشاورز با مدیریت یکسان اعمال گردید. در زمان برداشت با کیل گیری و حضور محقق، مروج و کارشناس بخش اجرا میزان تغییر عملکرد و سایر عوامل تعیین گردیده است.

شکل ۱. اجرای مشارکتی پایلوت و مراحل نمونه برداری و برداشت

نتایج و بحث

تجزیه و تحلیل ۱۴۹۲ مزرعه و ۱۱۴۲ هکتار اجرای عملیات مصرف بهینه کود در دهه ۷۰ درپایلوت های تغذیه گندم منجر به ۱۱ تا ۱۹/۵ درصد افزایش عملکرد دانه گندم شده است(جدول۱). اجرای مصرف بهینه ۴۷ پایلوت در سال ۱۳۹۴ در محصولات باغی ۱۴/۸ تا ۲۸/۱ و در محصولات زراعی ۲/۵۶- تا ۳۱ درصد افزایش عملکرد نشان داد(جدول ۲). اجرای پایلوت در در چهارده مزرعه و چهار استان خوزستان، فارس، سیستان و بلوچستان و گرگان در سال ۱۳۹۵ به طور میانگین مصرف بهینه کود در کشور، عملکرد دانه را ۲۱ درصد (۷۰۲ کیلوگرم در هکتار) نسبت به تیمار شاهد افزایش داد(شکل۲). در سال ۱۳۹۶ نجام پایلوت مصرف بهینه در محصول کلزای ۱۲ استان به طور متوسط ۲۴ درصد افزایش عملکرد و ۱۴۳۷۰۰۰ ریال افزایش درامد نشان داد(جدول۳). با تحلیل میزان اثربخشی مصرف بهینه کود در مزارع و باغات کشور در پایلوت های تغذیه گیاهی که به طور متوسط بیش از ۲۰ درصد فزایش عملکرد را نشان می دهد این سوال پیش می آید که آیا اجرای پایلوت ها مرحله نهایی پر کردن خلاء عملکرد در سطح کل اراضی کشاورزی کشور است. به عبارت دیگر آنچه در فرایند تحقیق بدست می آید در مرحله توسعه و گسترش به منطق وسیع الزامات خاص خود را می طلبد. ارزشیابی این مسیر شامل یک فرایند نظام مند برای جمع آوری، تحلیل و تفسیر اطلاعات است که در آن تعیین می شود آیا هدف های مورد نظر تحقق یافته اند یا در حال تحقق یافتن هستند و به چه میزانی و گام های بعدی تصمیم گیری را تسهیل می نماید. الگو های مختلف ارزشیابی در برنامه های ترویجی وجود دارد(اسدی و شریفی، ۱۳۸۵). الگوی هفت سطحی بنت شامل نهاده ها[۱]، فعالیت ها[۲] ، شرکت مردم[۳] ، عکس العمل ها[۴]، تغییر در دانش، عقاید، مهارت ها و آرزوها [۵]، تغییرات عملی[۶] و نتایج نهایی[۷](نوذر منفرد، ۱۳۹۰) یکی از مدل های شناخته شده در ارزشیابی برنامه های ترویجی است که مشخص می نماید انتقال یافته های تحقیقاتی تا چه حد فرا رفته و ایا در بسط به عموم بهره برداران و کل منطقه به تاثیر بلند مدت(Impact) دست یافته(شکل۳) تا بتواند خلاء عملکرد را پر کرده و با افزایش متوسط تولید کل تولید را تغییر دهد.همان طور که در شکل سه مشخص است مسیر تحقیق از اقدام برای کشف نوآوری در آزمایشگاه و پلات های آزمایشی تا انجام پایلوت در مزارع بهره برداران که بیانگر اثربخشی تحقیقات در سطح کوچک است شروع شده اما برای توسعه گسترش در سطح وسیع الزامات دیگری را می طلبد که به تعمیم عرضی و طولی[۸] نیازمند است تا مجموعه عوامل زنجیره تولید[۹] فراهم شده و تغییر تولید را تسهیل نماید. در این راستا مطالعات جهانی به ویژه در هند نشان داده است پایلوت ها در میانه راه تحقیق برای توسعه بوده و بایستی سه تا پنج سال ادامه یابند تا با تغییر نگرش بهره برداران انگیزه انجام توصیه ها را در سطح وسیع پیدا نمایند. تحلیل پایلوت های کشور نشان داد که علیرغم نتایج مثبت ملاحظه شده متاسفانه عمدتا یکساله بوده و به تغییر نگرش بهره برداران منجر نمی شود که بایستی سرلوحه برنامه های آتی قرار گیرد.

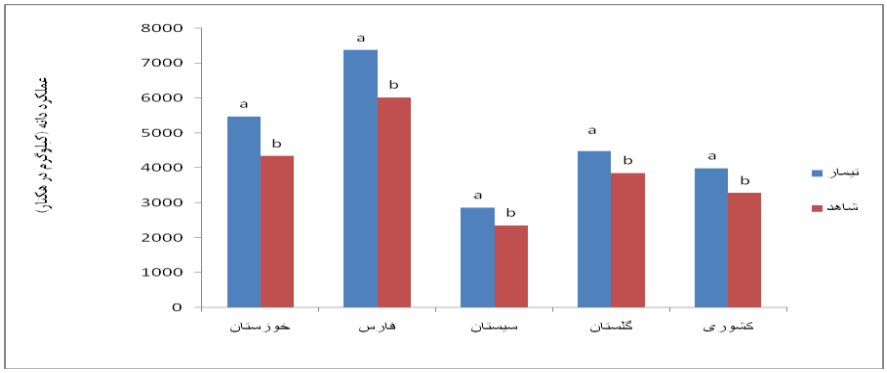
[1] Input
[2] Activities
[3] Participation
[4] Reaction
[5] Knowledge, Attitude, Skills
[6] Practice change/ Med- term Outcomes
[7] Impact
[8] Out and Up Scaling
[9] Value chain

جدول ۱. نتایج اجرای پایلوت مصرف بهینه کود در گندم در دهه ۱۳۷۰

نام محصول	نوع عملیات	سطح عملیات	درصد افزایش عملکرد	افزایش عملکرد(کیلوگرم در هکتار)	نوع طرح
گندم	مصرف بهینه کود	۸۵۷ مزرعه	۱۴-۱۱	۶۲۹-۴۸۳	تحقیقات ملی موسسه ۱۳۷۵-۱۳۷۷
گندم	محلول پاشی	۸۹۲ هکتار	۱۵/۵	۶۶۹	پایلوت های تغذیه سال ۱۳۷۷موسسه
گندم	مصرف بهینه کود	۶۳۵ مزرعه	۱۹/۵	۸۷۸	طرح های ۳۰ هکتاری ۱۳۷۸موسسه
گندم	مصرف بهینه کود	۲۵۰ هکتار	۱۹	۹۵۴	مشترک موسسه و وزارت بهداشت

جدول۲. نتایج اجرای پایلوت مصرف بهینه کود در محصولات زراعی و باغی ۱۳۹۴

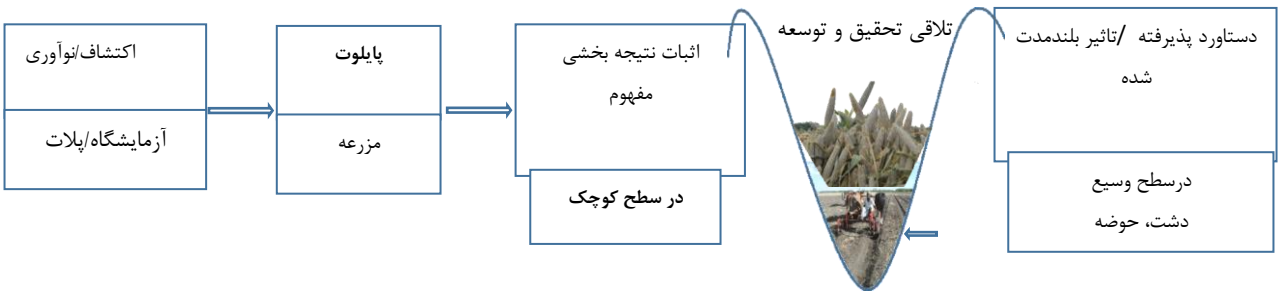
شهرستان	تعداد مزرعه یا باغ	محصول	عملکرد تیمارشاهد (تن در هکتار)	عملکرد تیمارکودی (تن در هکتار)	درصد افزایش عملکرد	سود افزایش تولید(تومان)
مرند	۱	سیب	۳۶/۷	۴۷	۲۸/۱	+۲۳۵۰۰۰۰۰
ملکان	۱	انگور	۵۴	۶۲	۱۴/۸	+۳۲۵۰۰۰۰۰
شبستر	۱	پیاز	۷۸	۷۶	-۲/۵۶	-۲۶۰۵۰۰۰
سراب	۱	سیب زمینی	۵۸/۵	۶۲	۵/۹۸	+۲۹۳۰۰۰۰
استانهای مختلف کشور	۳۰	گندم آبی	۵/۵۹	۶/۵۱	۱۶/۵۲	+۹۴۸۰۰۰
مازندران، زنجان و لرستان	۱۳	گندم و جو دیم	۱/۸۸	۲/۴۶	۳۱	+۷۰۰۰۰۰



شکل۲. **نقش مدیریت تلفیقی تغذیه در** عملکرد و اجزاء عملکرد در پایلوت های گندم ۱۳۹۵

جدول۳. نتایج اجرای پایلوت مصرف بهینه کود در پایلوت های کلزا در کشور۱۳۹۷-۱۳۹۶

استان	عملکرد تیمار کودی(kg /ha)	عملکرد عرف زارع(kg /ha)	میانگین اختلاف عملکرد (kg /ha)	درصد افزایش نسبت به عرف زارع
خراسان رضوی	۲۹۹۹	۲۱۳۵	۸۶۴	۴۰
ورامین	۳۱۴۱	۲۳۴۱	۸۰۰	۳۴
آذربایجان شرقی	۳۵۷۵	۳۲۶۳	۳۱۲	۱۰
اصفهان	۴۲۱۵	۳۳۲۶	۹۰۰	۲۷
اردبیل (مغان)	۳۳۱۱	۲۷۲۷	۵۸۴	۲۱
بوشهر	۱۹۵۰	۱۶۸۵	۲۶۵	۱۶
خوزستان (اهواز)	۳۱۳۹	۲۱۱۹	۱۰۲۱	۴۸
خوزستان (دزفول)	۳۲۱۳	۲۸۳۴	۳۷۹	۱۳
کرمانشاه	۴۶۵۰	۴۳۳۰	۳۲۰	۷
گلستان	۱۸۹۷	۱۵۱۲	۳۵۲	۲۵
فارس	۴۲۱۶	۳۴۱۰	۷۸۳	۲۴
مازندران	۲۹۵۰	۲۳۸۳	۵۶۷	۲۴
میانگین کشور	۳۲۷۱	۲۶۷۲	۵۹۶	۲۴



شکل۳. مسیر تحقیق برای توسعه از کشف نوآوری تا تاثیر بلند مدت

منابع

اسدی ، ع و م، شریفی.۱۳۸۵. درآمدی برارزشیابی در ترویج کشاورزی، مبانی مفهومی، دسته بندی های مفهومی و سویه های کاربردی. مجله جهاد شماره ۲۷۳. مهر و آبان ۱۳۸۵

حجارپور، ا.، ا. سلطانی، ا. زینلی، ح. کشیری، ا. آینه بند و م. ناظری.۱۳۹۶.ارزیابی خلا عملکرد گندم (Triticum aestivum.L) با استفاده از روش تحلیل مقایسه کارکر در استان گلستان. مجله علوم زراعی ایران.

جلالی، ا.ه.، ح.ُسالمی.۱۳۹۶. افزایش بهرهوری آب با کاهش فاصله میانگین عملکرد سیب زمینی در منطقه با عملکرد آن در مزارع کشاورزان پیشرو (مطالعه موردی :منطقه فریدن اصفهان). نشریه علمی ترویجی مدیریت اراضی. جلد ۵. شماره ۱.

منفرد، ن. ۱۳۹۰. ارزشیابی در ترویج. نشریه فنی سازمان جهاد کشاورزی بوشهر. مرکز مدارک علمی و کشاورزی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

Hamdallah, G. 2000. Soil fertility management: the need for new concepts in the region. A Paper presented at the Regional Workshop on Soil Fertility Management through Farmer Field Schools in the Near East, 2 - 5 October 2000, Amman, Jordan.

Lobell, D. B., K. G. Cassman and C. B. Field. 2009. Crop Yield Gaps: their importance, magnitudes and causes. Annu. Rev. Environ. Resour. 34: 179-204.

Stewart, W. M., D. W. Dibb. A. E. Johnston and T. J. Smith. 2005. The Contribution of Commercial Fertilizer Nutrients to Food Production Agronomy Journal. 97: 1-6.

Van Ittersum MK and Donatelli M (2003) Cropping system models: science, software and applications. Special issue Eur. J. Agron. 18, 187–393.

Topic for submission: Soil Fertility, Plant Nutrition and Greenhouse Cultivation

Continuity on farm pilot project of balanced fertilization guaranteeing sustainable agricultural production

Saffari[1], H., Balali[2], M.R.,Rezakhani[3],L.

[1] Assistant Prof. of Research, Soil and Water Research Institute Karaj, Iran
[2] Assistant Prof.of Research, Head of the Department of Soil Fertility Research, Plant Nutrition and Soil Chemistry Soil and Water Research Institute Karaj, Iran
[3]Phd student of soil science in faculty of agriculture and natural resources,Karaj, Iran

Abstract

Harmonious agricultural research, education, and extension activities expecting to increase average of production at large scale through knowledge and technology transfer by implementation of balanced fertilization on farm. Effectiveness analysis of balanced fertilization on selected farms as a pilot in 1492 farms and 1142 hectares in the 1990s and 73 agricultural pilot projects in more than 201 locations of 19 provinces during 2016 till 2019 indicated that an increase of more than 20% in average compare to farmers' behavior. Also 7 to 14 million rials for agronomy increased 270 million rials for horticultural crop increased farmer's income in average. The study of the research impact pathway for development from discovery to explore innovation to long-term impact at large scale showed that on form pilot is the middle phase of the process, indicating the effectiveness of research at a small level, and its continuity at least three to five years could have generalized and institutionalize results in the whole region. But in the country, pilot testing implementing only one year. Given the positive outcomes, if sustained, will bring about a change in attitudes and incentives for producers to shift production, which should be the key to future plans.

Keywords: On farm pilot, balanced fertilization, technology transfer, scaling, adoption