

اللَّهُمَّ صَلِّ وَسَلِّمْ وَبَارِكْ عَلَى سَيِّدِنَا مُحَمَّدٍ



پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
گروه مهندسی علوم خاک

پروژه کارشناسی

موضوع :

بررسی چالش های کود در ایران طی سال های ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۸
(بررسی موردی : استان خوزستان)

استاد راهنما : جناب آقای دکتر بابک متشرع زاده

دانشجو :

هدی قره داغی

زمستان ۱۳۸۹

فهرست

- ۱- چکیده
- ۲- مقدمه
- ۲-۱- مصرف کود های شیمیایی
- ۲-۲- تولید تجاری کودهای شیمیایی
- ۲-۳- استان خوزستان
- ۳- مواد و روش ها
- ۴- نتایج و بحث
- ۵- جمع بندی
- ۶- راهکارهای پیشنهادی
- ۷- منابع
- ۸- ضمیمه

۱- چکیده

استان خوزستان با مساحت ۶۴۲۳۶ کیلومتر مربع در جنوب غربی ایران، یکی از قطب های اصلی تولیدات کشاورزی بوده و تقریباً هر ساله به همراه استان های فارس و خراسان در صدر تولیدکنندگان محصولات باغی، زراعی و صنعتی قرار دارد. این پژوهش به منظور دستیابی به الگوهای ثابت اثر متقابل مصرف کود (و سایر عوامل محیطی) بر میزان تولید و عملکرد محصولات کشاورزی استان خوزستان از طریق به کارگیری آمار و اطلاعات مصرف کود و تولیدات کشاورزی استان صورت گرفته است. آمار به کار رفته در این پژوهش مربوط به سال های ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۸ می باشد. طی این ۱۶ سال استان خوزستان که ۳/۸۹ درصد از مساحت کل کشور را تشکیل می دهد، به طور متوسط ۱۲٪ کل تولیدات زراعی و ۱/۵ درصد تولیدات باغی کشور را به خود اختصاص داده است. این در حالی است که این استان در سال ۱۳۷۳ با مصرف ۱۵۹۸۲۸ تن انواع کود، ۸/۲۱ درصد مصرف کود کل کشور را دارا بوده که این مقدار در سال ۱۳۸۸ با ۹/۸ درصد به ۲۹۰۱۶۳ تن کود، افزایش یافته است. در کنار جمع آوری این داده ها و بررسی روابط بین عوامل موثر در تولید، اطلاعات مربوط به سطح زیر کشت، میزان تولید و عملکرد سه محصول استان، شامل گندم، ذرت و نیشکر در طول ۱۶ سال مورد بررسی قرار گرفته است. در مجموع متوسط مصرف کودهای نیتروژنه، فسفات و پتاسیمی به ترتیب ۶۵ و ۲۳ و ۱۲ درصد می باشد. همچنین متوسط نسبت بین عناصر غذایی کودی N-P-K در استان ۱۷-۴۵-۱۰۰ است. در نهایت با به کار گیری آمار مصرف خالص عناصر کودی در طول این ۱۶ سال برای هر عنصر فرمول رگرسیون اثر مصرف کود بر میزان تولید به دست آمد که می توان با استفاده از آن تا حدودی تأثیر مصرف عنصر کودی را در آینده پیش بینی کرد. بنظر می رسد با توجه به میزان تولید محصولات کشاورزی در استان، توجه علمی به موضوع میزان مصرف نهاده های کشاورزی و نسبت بین عناصر غذایی می تواند یکی از عوامل مهم و تاثیر گذار در افزایش تولیدات کشاورزی در استان باشد.

کلمات کلیدی: کود شیمیایی، مصرف متعادل، تولیدات کشاورزی، استان خوزستان

۲-۱- مصرف کودهای شیمیایی

رشد جمعیت فرآیندی است که به طور طبیعی در تمام ادوار اتفاق می افتد. به گونه ای که جمعیت کشور طی ۵۰ سال گذشته از حدود ۲۱ میلیون نفر به حدود ۷۳ میلیون نفر، یعنی تقریباً ۲/۵ برابر رسیده است. امروزه مشکلات ناشی از روند رشد روزافزون جمعیت، بر کسی پوشیده نیست. تأمین بخش عمده‌ای از نیازهای جمعیت بر عهده بخش کشاورزی است. به همین جهت توجه همگان در این زمینه به موضوع کشاورزی پایدار جلب شده است (اردلان، ثواقبی، ۱۳۸۱).

کشاورزی پایدار فرایندی است که بی آنکه نیازهای نسل‌های آینده را به مخاطره افکند، نیاز نسل امروز را برآورده کند. از اولین اقدامات برای پیشبرد کشاورزی پایدار که هدف آن تأمین نیازهای بشر در کنار توجه به منافع بیشتر، حفاظت محیط زیست و بهبود کیفیت است، افزایش تولید می‌باشد (بایوردی و سیادت، ۱۳۸۴). افزودن بحث امنیت غذایی موضوع را پیچیده تر می کند. بنا به تعریف امنیت غذایی عبارتست از دسترسی کافی به غذای سالم در تمام طول عمر برای داشتن یک زندگی سالم و فعال. این به معنی آن است که از منابع موجود نه تنها باید بیش از گذشته غذا تولید نمود بلکه باید غذای تولیدی سالم هم باشد که نیازمند مدیریت جامع تر است تا کارایی ها را افزایش دهد و این خود مدیریت های رایج را زیر سوال می برد (طهرانی و همکاران، ۱۳۸۹).

برای تأمین نیازهای تغذیه‌ای افراد جامعه دو راهکار افزایش سطح زیر کشت و بالا بردن عملکرد هکتاری یا افزایش تولید در واحد سطح وجود دارد که در کشور ما افزایش سطح زیر کشت به دلیل محدودیت‌های مختلف منابع خاک و آب به راحتی امکان پذیر نمی‌باشد. تغییر نامناسب کاربری اراضی نیز یکی از مشکلاتی است که موجب تبدیل اراضی مناسب کشت به سایر کاربری‌ها و کاهش سطح زیر کشت و سرانه اراضی کشاورزی می‌شود. بنابراین راهکار اصلی تأمین نیاز غذایی افراد جامعه و تحقق ایده امنیت غذایی، افزایش تولید پایدار در واحد سطح می‌باشد که این امر نیازمند توجه کافی به مدیریت پایدار حاصلخیزی خاک است (اردلان و ثواقبی، ۱۳۸۱).

کود یکی از مهم ترین نهاده‌های بخش کشاورزی است که از تأثیرگذاری فوق العاده ای بر کیفیت و کمیت محصولات کشاورزی، سلامت جامعه و خصوصاً اکوسیستم خاک برخوردار می باشد. همچنان که مصرف صحیح این نهاده می تواند افزایش عملکرد گیاهان زراعی و باغی، غنی شدن محصولات و در نتیجه ارتقاء سلامت جامعه را فراهم سازد، مصرف غیر علمی آن می تواند با کاهش ارزش کیفی محصولات، افزایش تجمع آلاینده ها در گیاه، تخریب محیط زیست و حتی کاهش عملکرد، صدمات جدی را به بهره برداران این بخش و سلامت جامعه وارد سازد (خاوازی، ۱۳۸۹).

به کارگیری کودهای شیمیایی در بهبود حاصلخیزی خاک و افزایش بازده محصولات کشاورزی امری ضروری و شناخته شده است. با وجودی که کودهای شیمیایی تنها منبع تأمین کننده نیاز بخش کشاورزی به عناصر مغذی نیست و بخشی از این نیاز از طریق ذخایر طبیعی موجود خاک، مواد آلی حیوانی و گیاهی برگردانیده شده به خاک و تثبیت ازت اتمسفری تأمین می‌شود، مصرف متعادل و مؤثر کود شیمیایی در زمره عواملی است که از ابتدای سیاست برنامه‌ریزی تأمین و تدارک کود تا نقطه پایانی مصرف آن باید مورد توجه همه جانبه قرار داشته و مداوماً مد نظر باشد. مصرف کودهای شیمیایی علاوه بر افزایش تولید و ارتقا کیفیت محصولات کشاورزی، ضمن آلوده نکردن محیط زیست و مخصوصاً آب‌های زیر زمینی، باید تجمع مواد آلاینده نظیر نیترات در اندام‌های مصرفی محصولات زراعی را در حداقل ممکن نگه داشته و از این نظر سلامت و بهداشت انسان را تأمین نماید. اما متأسفانه مصرف کودهای شیمیایی در کشور نامتعادل بوده و رابطه‌ای با نیاز واقعی گیاه ندارد (بایوردی و همکاران، ۱۳۷۹).

۲-۲- تولید تجاری کودهای شیمیایی

نیترژن : نترات سدیم اولین کود نیترژنه تجاری در جهان می باشد که از رسوبات طبیعی در شیلی استخراج شد. تولید مصنوعی این ماده در آمریکا در سال ۱۹۲۸ آغاز شد.

سولفات آمونیوم اولین بار در ۱۸۱۵ در انگلستان تولید شد که کیفیت پایینی داشت، اما مقدار قابل توجهی از آن در دهه ۱۸۳۰ توسط کشاورزان این کشور استفاده می شد. مقدار کمی از این کود در آمریکا تا اواخر دهه ۱۸۰۰ استفاده می شد اما به طور عمده در سال ۱۹۰۰ استفاده از آن افزایش یافت. این کود مهم ترین کود شیمیایی نیترژن از دهه ۱۹۲۰ تا ۱۹۲۴ بود و توانست از نترات آمونیوم پیشی بگیرد.

آمونیاک، برای اولین بار در آلمان در سال ۱۹۱۱ تولید شد، آغاز سنتز آن در ایالات متحده در ۱۹۲۱ بود. در حال حاضر آمونیاک مصنوعی نماینده ۹۵٪ یا بیشتر از کودهای نیترژن در ایالات متحده است. آمونیوم نترات ابتدا به عنوان کود در اروپا استفاده شد. اولین نترات آمونیوم در ایالات متحده در سال ۱۹۲۶ با واردات آن از آلمان صورت گرفت.

اوره، روش سنتز تجاری حاضر اوره از طریق واکنش آمونیاک و کربن دی اکسید اولین بار در آلمان در سال ۱۹۲۰ و در ایالات متحده در سال ۱۹۳۲ بود. مصرف اوره در سال ۱۹۹۴ در ایالات متحده ۱۴/۷٪ یعنی ۱۲/۶ میلیون تن بود.

فسفر : سنگ فسفر یا سنگ فسفات تنها منبع اقتصادی برای تولید کود فسفات است. این سنگ برای اولین بار در مقادیر خیلی کم در اواسط دهه ۱۸۴۰ در انگلستان، فرانسه و اسپانیا و در دهه ۱۸۶۰ در نروژ و آلمان استخراج گردید. از آنجا که استخوان نیز دارای فسفر می باشد، در حدود ۲۰۰۰ سال پیش در چین از آهک همراه با استخوان استفاده می کردند. در اروپا افراد مختلف از جمله لیبیگ در طول دهه ۱۸۰۰ تا ۱۸۴۲ اسید سولفوریک را با استخوان به منظور بهبود حلالیت فسفر به کار می بردند.

تولید سوپرفسفات در اواخر دهه ۱۸۴۰ و ۱۸۵۰ توسط ایالات متحده و تعدادی دیگر از کشورها با استفاده از استخوان به تصویب رسید. برای بیش از ۱۰۰ سال سوپر فسفات در جهان در زمینه کود فسفات پیشتاز بود. سوپر فسفات ابتدا در آلمان در سال ۱۸۷۲ تولید شد.

فسفات آمونیوم که در حال حاضر منبع فسفات غالب در سراسر جهان است برای اولین بار در ایالات متحده در سال ۱۹۱۶ تولید شد و از آن برای تولید فسفات گرانول (DAP) استفاده می شود. مونو و دی آمونیوم فسفات به ترتیب به میزان ۱۴/۳٪ و ۳۸/۸٪ در آمریکا استفاده شدند.

پتاسیم : صنعت کود پتاسیم از غرب اروپا نشأت گرفته است. شمال آمریکا بزرگترین ذخایر شناخته شده جهان را داراست. و در حال حاضر بزرگترین منطقه تولید و صادرات در جهان است. ظرفیت تولید نمک پتاسیم در حال حاضر بسیار بیش از تقاضای جهان است. حداقل ۹۵٪ از تولید جهانی از تولید پتاسیم به صورت کلرید پتاسیم است. اولین کارخانه کود پتاسیمی در آلمان در سال ۱۸۵۷ تأسیس شد. آلمان تا به امروز تولیدکننده بزرگ موده‌های پتاسیمی در غرب اروپا است. در حال حاضر مصرف پتاسیم در ایالات متحده به ۹۴-۹۵٪ افزایش یافته است.

کودهای مخلوط : تولید کودهای NPK در ایالات متحده از سال ۱۹۵۳ آغاز شد.

مصرف کودهای شیمیایی در دنیا سابقه‌ای ۱۸۰ ساله دارد (شیلی، ۱۸۳۰م). اما به‌طور تجاری حدود ۱۰۰ سال از تولید و مصرف کود در دنیا می‌گذرد. مصرف کودهای شیمیایی در کشور از دهه ۴۰ آغاز شد. گرچه در ابتدا کشاورزان به مصرف چنین کودهایی علاقه نشان نمی‌دادند ولی با گذشت زمان و ترویج این تفکر که هرچه بیشتر کود مصرف شود، بیشتر محصول به دست خواهد آمد مصرف کودهای شیمیایی بی‌ضابطه افزایش یافت. تا جایی که بعضی کشاورزان تا چهار تن در هکتار نیز کود شیمیایی مصرف می‌کردند. از آنجایی که عرضه کود شیمیایی در کشور از یارانه زیادی برخوردار بود تا کنون نیز این مصرف بی‌رویه ادامه دارد. از طرفی مصرف نامتعادل نهاده‌های کشاورزی به تجمع بیش از حد مجاز عناصر در محصولات کشاورزی منجر شده که خود به عنوان آلاینده زیست محیطی مطرح می‌باشند. در این راستا مدیریت مصرف کودهای شیمیایی می‌تواند ضمن کاهش مصرف کود، به سلامت محصولات و در نتیجه سلامت جامعه نیز کمک کند (صادقی‌پور مروی، ۱۳۸۶).

۲-۳- استان خوزستان

استان خوزستان با وسعت ۶۴۲۳۶ کیلومتر مربع در جنوب غربی کشور واقع است، از شمال به استان لرستان، از شمال شرق به استان چهارمحال و بختیاری، از شرق به استان کهگیلویه و بویراحمد، از جنوب شرق به استان بوشهر، از جنوب به خلیج فارس، از غرب به کشور عراق و از شمال غرب به استان ایلام محدود می‌شود.

براساس آخرین تقسیمات کشوری در سال ۱۳۸۷، استان خوزستان از ۲۳ شهرستان، ۵۱ بخش، ۵۳ شهر و ۱۳۰ دهستان و ۶۳۱۵ آبادی تشکیل شده است که از این تعداد، ۴۳۷۹ آبادی دارای سکنه و ۱۹۳۶ آبادی خالی از سکنه دائم می‌باشند.

استان خوزستان از دو بخش عمده کوهستانی و جلگه‌ای تشکیل گردیده است. ناحیه کوهستانی با مساحتی حدود ۳۵ درصد وسعت استان، در شمال و شرق استان گسترده است. ناحیه جلگه‌ای از جنوب شهرستانهای اندیمشک، دزفول، مسجدسلیمان، رامهرمز و بهبهان تا کرانه‌های خلیج فارس و اروندرود با مساحتی حدود ۶۵ درصد استان امتداد دارد.

بر اساس آماري که معاونت آبخیزداری وزارت جهاد کشاورزی ارائه نموده، حدود ۸۵ درصد از وسعت استان دارای اقلیم فراهشک، خشک و نیمه خشک می‌باشد. از ویژگیهای مناطق خشک، بالا بودن درجه حرارت، بالا بودن میزان تبخیر سطحی، پایین بودن میزان نزولات جوی و شوری خاک است. به دلیل کمی بارندگی، پوشش گیاهی در این مناطق، فقیر و پراکنده می‌باشد. در استان خوزستان، نزدیک به ۷ ماه از سال (از نیمه فروردین تا نیمه آبان) متوسط درجه حرارت هوا، ۳۰ درجه سانتیگراد یا بیشتر است و حداکثر آن در فصل تابستان به بالای ۵۰ درجه سانتیگراد میرسد.

وسعت جنگلهای استان، ۷۷۰ هزار هکتار است که ۷۵ درصد آن در شهرستانهای دزفول، ایذه و مسجدسلیمان قرار دارد. مساحت مراتع استان، بیش از ۳/۵ میلیون هکتار است که حدود ۴۳ درصد آن فقیر و ۵۱ درصد متوسط می‌باشد. وسعت بیابان‌های استان خوزستان، حدود ۱/۳ میلیون هکتار (معادل ۲۰/۲ درصد مساحت استان) است که در اقلیم فراهشک و خشک استان (جنوب و جنوب غربی استان) قرار دارند.

در استان خوزستان رودخانه‌های مهمی همچون کارون، دز، کرخه، مارون، جراحی و زهره جریان دارند که در این میان رودخانه کارون پرآب‌ترین رودخانه کشور و سایر رودخانه‌ها نیز جزء رودخانه‌های بزرگ و پرآب کشور به حساب می‌آیند، بطوریکه حدود یک سوم از کل منابع آبهای سطحی کشور در این استان جریان دارد (متوسط آورد سالانه رودخانه‌ها حدود ۳۴ میلیارد متر مکعب می‌باشد).

آب فراوان رودهای استان و ساختار جلگه‌ای استان خوزستان، قابلیت بالقوه کشاورزی فراوانی در آن ایجاد کرده‌است. جدا از کشاورزی سنتی و نیمه مکانیزه محصولات سنتی (مثل برنج، گندم، مرکبات و صیفی‌جات)، نیشکر هم به صورت صنعتی در قالب طرح توسعه نیشکر و صنایع جانبی استان خوزستان در ابعاد جغرافیایی وسیعی کاشته شده و مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد.



شکل ۱- شهرستان های استان خوزستان

(شهرستان شوشتر بر اساس تقسیمات کشوری تفکیک و شهرستان گتوند از آن منفک گردید)

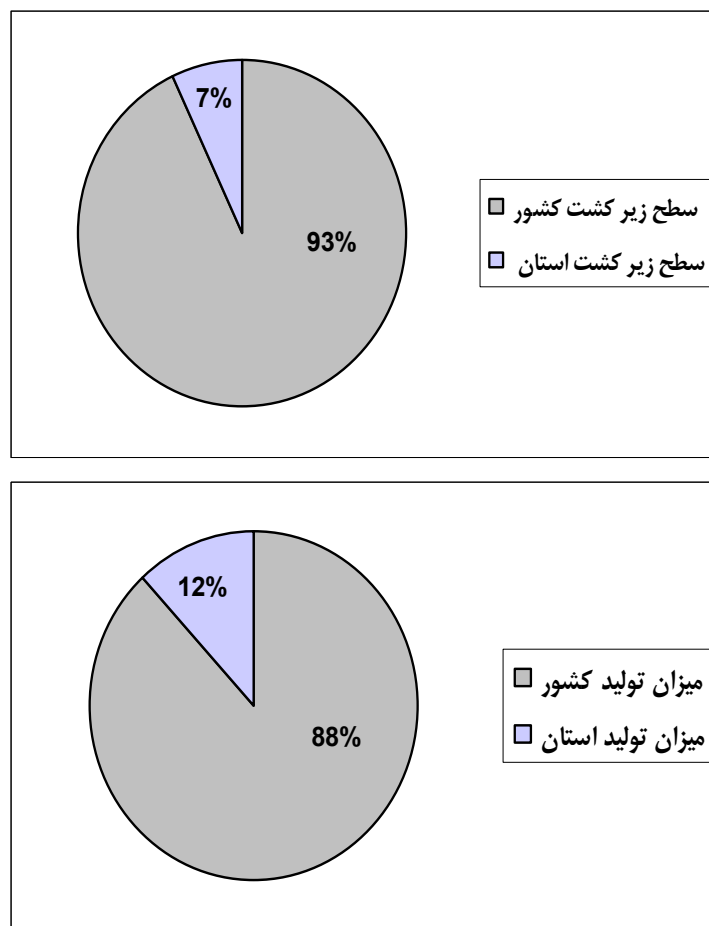
۳- مواد و روش ها

اطلاعات آماری مربوط به مصرف انواع کود در ایران و استان خوزستان طی سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۸ از منابع مختلف نظیر مرکز آمار ایران و نشریات مؤسسه پژوهش‌ها و برنامه‌ریزی کشاورزی جمع‌آوری شده و سپس خالص عناصر غذایی کودی بر اساس نیتروژن، K_2O و P_2O_5 در هر یک از انواع کودهای مصرفی محاسبه گردید. سپس نسبت بین عناصر غذایی اصلی تأیید شد. در پایان تأثیر مصرف هر یک از عناصر کودی به صورت خالص بر روی تولیدات استان با رسم نمودار رگرسیون مصرف عنصر و تولید محصول به طور تقریبی به دست آمد. همچنین آمار مربوط به کشت سه محصول گندم، ذرت و نیشکر در استان خوزستان طی ۱۶ سال مورد مطالعه از آمارنامه‌های سالانه جهاد کشاورزی استخراج شد و در نهایت تمامی داده‌ها و اطلاعات در جداول و نمودارها جمع‌آوری شده و ارائه گردیده است.

۴- نتایج و بحث

استان خوزستان با مساحت ۶۴۲۳۶ کیلومتر مربع، ۳/۸۹ درصد از مساحت کل کشور را تشکیل می‌دهد. به دلیل وجود رودهای متعدد و خاک جلگه‌ای و حاصلخیز فلات خوزستان، این استان بیشتر از سهم خود - نسبت به مساحت آن - در تولیدات کشاورزی کل کشور نقش دارد. در طول سال‌های مورد مطالعه (۱۳۷۳ تا ۱۳۸۸) این استان در مجموع محصولات کشاورزی، شامل محصولات باغی و زراعی ۱۱/۳۷ درصد از تولید کل کشور را در اختیار داشته است. این در حالی است که سطح زیر کشت در استان خوزستان ۶/۴۵ درصد از کل سطحی است که در کشور زیر کشت محصولات قرار گرفته است (شکل یک).

شکل ۱- در صد سطح زیر کشت و میزان تولید محصولات کشاورزی استان خوزستان

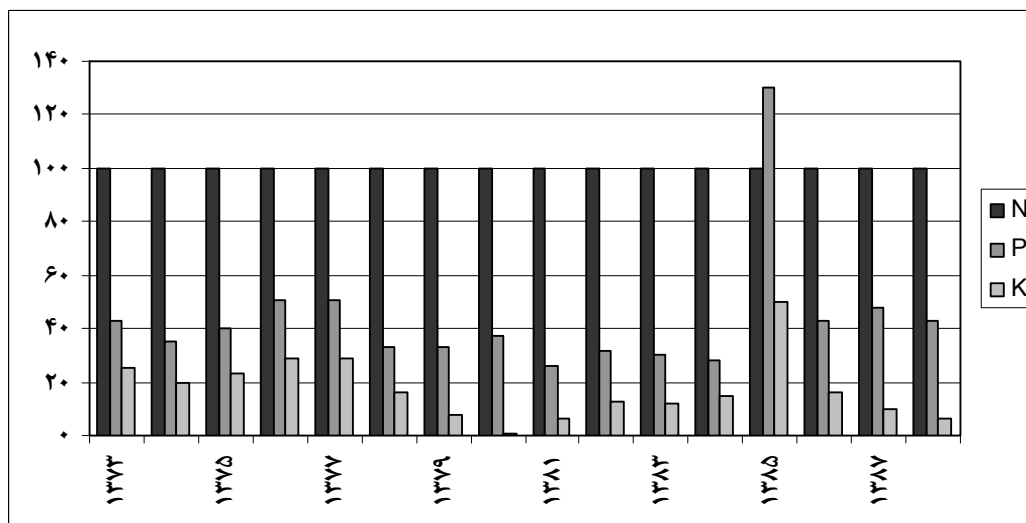


روند مصرف کودهای شیمیایی در طول سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۸ بر حسب ماده مغذی که یکی از معیارهای واقعی کوددهی می‌باشد، در جدول ۱ نشان داده شده است. همچنین تغییرات نسبت **N-P-K** در کود مصرفی استان طی این سال‌ها، به منظور درک بهتر نسبت مصرف عناصر غذایی پرمصرف در کشت گیاهان مختلف در شکل دو آورده شده است. مقدار مطلق مصرف این عناصر که در جدول نوشته شده نیز در شکل سه نمایش داده شده است.

جدول ۱ - مصرف کودهای شیمیایی در استان خوزستان بر حسب ماده مغذی کودی (ارقام: تن ماده مغذی)

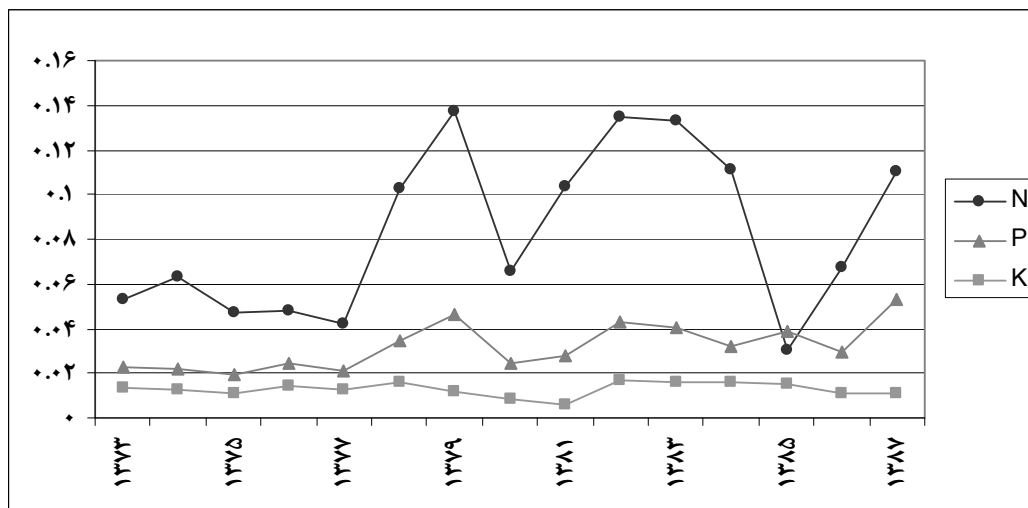
سال	N(ton)	P ₂ O ₅ (ton)	K ₂ O(ton)	نسبت N-P-K
۱۳۷۳	۳۹۶۶۲,۱۱	۱۶۹۰۹,۸	۹۷۸۱,۴۶	۱۰۰-۴۳-۲۵
۱۳۷۴	۵۴۳۹۷,۰۷	۱۹۲۵۲,۰۶	۱۱۱۳۶,۳۸	۱۰۰-۲۵-۲۰
۱۳۷۵	۴۴۹۸۴,۳۱	۱۸۰۸۵,۰۳	۱۰۴۶۱,۲۸	۱۰۰-۴۰-۲۳
۱۳۷۶	۴۲۵۷۳,۴۱	۲۱۷۰۸,۲۵	۱۲۵۵۷,۱۴	۱۰۰-۵۱-۲۹
۱۳۷۷	۳۷۸۹۹,۱۵	۱۹۳۲۴,۸۵	۱۱۱۷۸,۴۵	۱۰۰-۵۱-۲۹
۱۳۷۸	۶۹۷۳۵,۹	۲۳۳۵۴,۶۸	۱۰۸۹۰,۴	۱۰۰-۳۳-۱۶
۱۳۷۹	۸۵۴۱۰,۱	۲۸۶۱۰,۹۳	۷۱۰۱,۶	۱۰۰-۳۳-۸
۱۳۸۰	۵۳۷۳۰,۴۸	۲۰۰۱۱,۷۳	۶۸۴,۵۷	۱۰۰-۳۷-۱
۱۳۸۱	۹۸۳۱۷,۲	۲۶۰۳۲,۱۲	۵۶۵۸,۲۵	۱۰۰-۲۶-۶
۱۳۸۲	۱۰۳۶۳۸,۵۱	۳۲۸۲۶,۳۲	۱۳۰۷۳,۲۵	۱۰۰-۳۲-۱۳
۱۳۸۳	۱۱۸۴۲۷,۷۲	۳۵۷۹۵,۷۲	۱۴۱۰۳	۱۰۰-۳۰-۱۲
۱۳۸۴	۱۱۳۹۴۰,۲۷	۳۲۴۱۸,۸۳	۱۶۵۷۴,۰۵	۱۰۰-۲۸-۱۵
۱۳۸۵	۳۱۳۶۲,۰۱	۴۰۸۹۴,۷۹۲	۱۵۷۵۹,۸۵	۱۰۰-۱۳۰-۵۰
۱۳۸۶	۷۷۷۰۱,۷۸	۳۳۵۵۰,۸۸	۱۲۱۲۰,۷۸	۱۰۰-۴۳-۱۶
۱۳۸۷	۶۵۵۱۴,۸۱	۳۱۴۲۲,۰۴	۶۵۶۷,۶۹	۱۰۰-۴۸-۱۰
۱۳۸۸	۶۸۱۵۴,۸۷	۲۹۴۸۹,۷۶	۴۴۳۴,۷۲	۱۰۰-۴۳-۶

شکل ۲ - تغییرات نسبت N-P-K استان خوزستان



آنچه در نمودار فوق جلب نظر می‌کند تفاوت چشم‌گیر نسبت N-P-K در سال ۱۳۸۵ نسبت به سال‌های قبل و بعد است. علت این تفاوت فاحش، کاهش ناگهانی مصرف کودهای نیتروژن است. همانطور که در شکل سه دیده می‌شود مقدار مصرفی فسفر و پتاسیم تغییر چندانی ندارد.

شکل ۳ - مصرف کودهای شیمیایی بر حسب ماده مغذی در واحد سطح (تن بر هکتار)

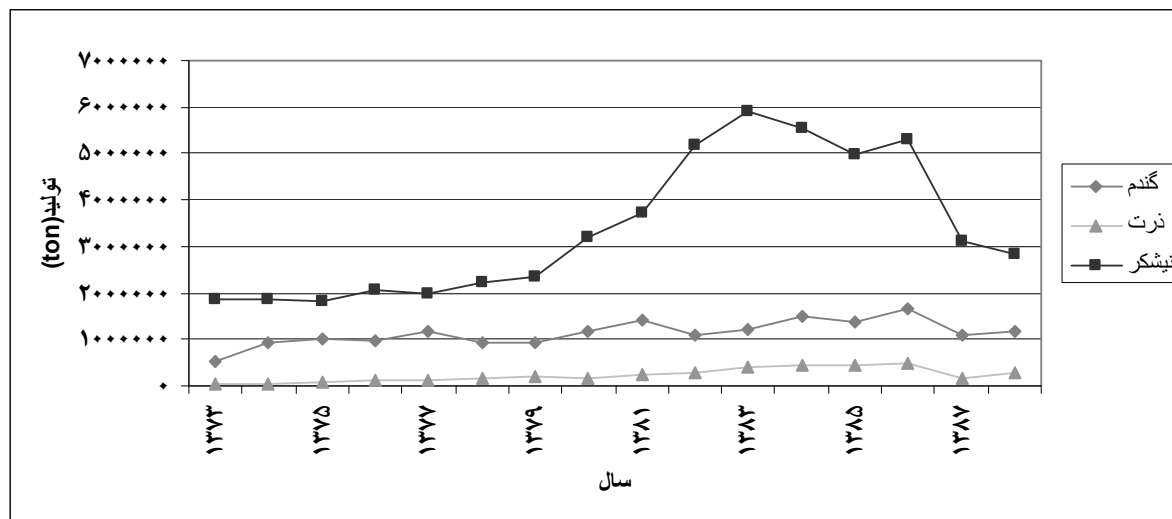


همانطور که مشاهده می شود روند مصرف عناصر کودی در استان طی این سال ها منظم نیست و به نظر می رسد برنامه مدونی را دنبال نمی کند. این امر مخالف این نکته در استفاده از خاک است که « هرچه از خاک برمی داریم، باید به آن برگردانده شود ». علت این نوسانات در مصرف کود را شاید بتوان در عدم توجه به نسبت صحیح عناصر غذایی در خاک دنبال کرد. همچنین بی توجهی به انجام آزمون خاک پیش از مصرف کود و کمبود اعتبارات در بخش کشاورزی و در نتیجه عدم برنامه ریزی صحیح مصرف کود می تواند از عوامل مؤثر در بروز این روند نامنظم مصرف باشد.

طی این سال ها روند مصرف عنصر N، علی رغم کاهش هایی که در برخی سال ها، از جمله سال ۱۳۸۰ و ۱۳۸۵ نشان می دهد، در مجموع رو به افزایش است. میانگین عنصر نیتروژن مصرفی در این ۱۶ سال، ۶۹۰۹۰/۶۱ تن در سال است. عنصر P که بر اساس P_2O_5 تعیین شده است، در طول ۱۶ سال تغییرات کمتری نسبت به نیتروژن مصرفی داشته است و روند مصرف آن یکنواخت تر است. این مسئله در رابطه با K_2O نیز صادق است. بعضاً روند افزایشی کمتری نسبت به P_2O_5 نشان می دهد. اگر تفاضل حداقل و حداکثر مقدار مصرف این عناصر را معیاری برای میزان تغییرات آن ها قرار دهیم، این عدد برای N برابر با ۸۷۰۶۵/۷۱، برای P_2O_5 برابر با ۲۳۹۸۴/۹۹ و برای K_2O برابر با ۱۵۸۸۹/۴۸ تن می باشد. البته به دلیل وجود نوسانات ناگهانی در نمودار، به ویژه برای نیتروژن، این مؤلفه معیار چندان مناسبی برای بررسی روند افزایش مصرف عناصر غذایی نمی باشد.

آزمون خاک به عنوان پایه توصیه کودی همواره به عنوان یک روش مناسب برای توصیه متعادل کود مد نظر قرار می گیرد. با این حال لحظ نمودن شرایط متفاوت از جمله خشکی، شوری و فاکتورهای دیگر از جمله روشهای مختلف مدیریت مزرعه، همچنین پاسخ متفاوت ارقام گونه های گیاهی به مصرف کود نقش به سزایی در توصیه بهینه کود ایفا می نماید. بررسی های انجام شده روی میزان تولید سه محصول استان خوزستان شامل گندم، ذرت و نیشکر تا حدودی تأثیر مصرف کودهای شیمیایی را بر روی عملکرد محصولات کشاورزی نمایان می کند. شکل چهار روند تغییرات میزان تولید این سه محصول را طی سال های مورد مطالعه نشان می دهد.

شکل ۴ - میزان تولید ۳ محصول گندم، ذرت و نیشکر طی سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۸ (ton)



طی ۱۶ سال مورد مطالعه، استان خوزستان در تولید این ۳ محصول در کشور از تولیدکنندگان اصلی محسوب می شود و در رده بندی استان ها در اکثر سال ها جزو سه استان اول تولید کننده است. متوسط سطح زیر کشتی که این سه محصول در استان خوزستان به خود اختصاص داده اند، در طول این سال ها حدوداً ۶۸ درصد سطح زیر کشت است. بنابراین از آنجا که این محصولات بخش عمده ای از کشاورزی استان را در بر می گیرند، میزان تولید این محصولات را نماینده تولیدات کل استان در نظر می گیریم و تغییرات مصرف کود و تولیدات کشاورزی استان را درباره این سه محصول بررسی می کنیم. اگر روند تولیدات با نمودار شکل سه که نشانگر مصرف کود است تطابق داده شود، مشاهده می شود در سال های ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۶ که مصرف کودهای شیمیایی بیشتر بوده است، میزان تولید نیز افزایش یافته است. این مطلب در رابطه با تولید نیشکر مشخص تر است. از سال ۱۳۸۰ که مصرف هر سه نوع عنصر کودی افزایش یافته، میزان تولید نیشکر نیز رشد مشهودی دارد. می توان اثر کاهش ناگهانی مصرف N در سال ۸۵ را روی میزان تولید مشاهده کرد.

به منظور این که این مقایسه دقیق تر و قابل استناد باشد، عامل مؤثر دیگر، یعنی سطح زیر کشت باید در مطالعات وارد شود. بنابراین مقایسه بین میزان کود مصرفی و عملکرد محصولات، معیار مناسب تری خواهد بود. جدول دو داده های مربوط به میزان تولید، سطح زیر کشت و عملکرد هکتاری سه محصول مورد نظر را نشان می دهد. تغییرات عملکرد محصولات در شکل پنج قابل مشاهده است.

جدول ۱-۲ - میزان تولید، سطح زیر کشت و عملکرد گندم

گندم			سال
عملکرد (kg/ha)	سطح زیر کشت (ha)	تولید (ton)	
۱۱۰۰,۷۶	۴۷۷۴۸۸	۵۲۵۵۹۹	۱۳۷۳
۱۷۸۵,۷۶	۵۲۷۴۳۲	۹۴۱۸۶۵	۱۳۷۴
۱۷۷۵,۵۹	۵۶۰۲۸۹	۹۹۴۸۴۲	۱۳۷۵
۱۷۶۶,۴۶	۵۴۶۷۴۲	۹۶۵۷۹۸	۱۳۷۶
۲۲۰۴,۱۳	۵۳۴۶۳۷	۱۱۷۸۴۰۸	۱۳۷۷
۲۶۴۶,۲۶	۳۵۲۵۶۴	۹۳۲۹۷۵	۱۳۷۸
۲۵۳۶,۲۶	۳۶۰۴۱۳	۹۱۴۱۰۰	۱۳۷۹
۲۴۳۸,۹۵	۴۸۴۶۸۳	۱۱۸۲۱۱۶	۱۳۸۰
۲۴۶۶,۰۷	۵۸۱۴۲۶	۱۴۳۳۸۳۹	۱۳۸۱
۲۵۶۴,۴۶	۴۲۲۱۹۲	۱۰۸۲۶۹۵	۱۳۸۲
۲۴۶۳,۰۱	۴۹۷۱۵۶	۱۲۲۴۴۹۹	۱۳۸۳
۲۴۷۹,۲۴	۶۰۰۳۶۳	۱۴۸۸۴۴۴	۱۳۸۴
۲۲۸۹,۵۳	۵۹۹۲۸۷	۱۳۷۲۰۸۶	۱۳۸۵
۲۴۰۹,۱۷	۶۸۴۷۶۹	۱۶۴۹۷۲۷	۱۳۸۶
۲۶۲۷,۲۳	۴۱۴۶۱۳	۱۰۸۹۲۸۴	۱۳۸۷
۲۷۹۸,۷۵	۴۲۱۳۷۴	۱۱۷۹۳۲۱	۱۳۸۸

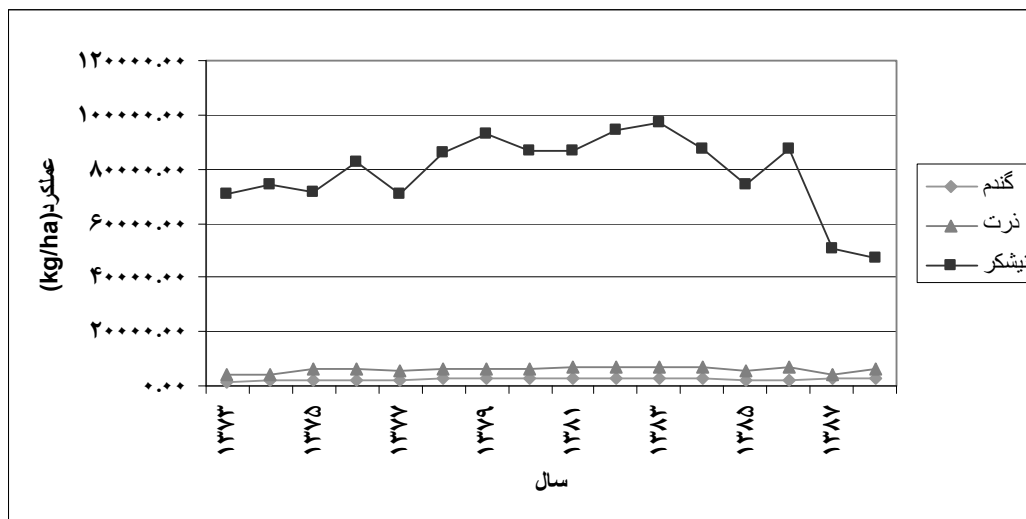
جدول ۲-۲ - میزان تولید، سطح زیر کشت و عملکرد ذرت

ذرت			سال
عملکرد (kg/ha)	سطح زیر کشت (ha)	تولید (ton)	
۴۴۴۱,۹۳	۹۵۵۱	۴۲۴۲۵	۱۳۷۳
۴۴۴۲,۰۰	۹۵۵۱	۴۲۴۲۴	۱۳۷۴
۶۴۸۴,۳۳	۱۴۶۱۶	۹۴۷۷۵	۱۳۷۵
۵۹۷۷,۱۲	۱۷۷۰۰	۱۰۵۷۹۵	۱۳۷۶
۵۴۹۴,۹۵	۲۲۰۰۰	۱۲۰۸۸۹	۱۳۷۷
۶۰۰۰,۰۰	۲۷۸۰۰	۱۶۶۷۹۹	۱۳۷۸
۶۳۰۳,۶۶	۳۱۴۵۷	۱۹۸۲۹۴	۱۳۷۹
۵۹۹۷,۲۲	۲۵۲۶۷	۱۵۱۵۳۲	۱۳۸۰
۶۷۶۵,۲۳	۳۴۰۹۴	۲۳۰۶۵۴	۱۳۸۱
۶۸۵۰,۴۲	۴۳۷۲۱	۲۹۹۵۰۷	۱۳۸۲
۶۷۰۰,۱۶	۵۹۲۰۷	۳۹۶۹۷۰	۱۳۸۳
۶۶۲۴,۹۴	۶۵۸۵۷	۴۳۶۲۹۸	۱۳۸۴
۵۶۸۱,۶۸	۸۰۴۹۳	۴۵۷۳۳۶	۱۳۸۵
۶۶۱۴,۹۳	۷۵۸۱۸	۵۰۱۵۳۱	۱۳۸۶
۴۴۱۵,۵۵	۳۲۱۱۳۹	۱۴۱۹۱۱	۱۳۸۷
۵۹۵۷,۰۴	۴۹۷۸۲	۲۹۶۵۵۳	۱۳۸۸

جدول ۲-۳- میزان تولید، سطح زیر کشت و عملکرد نیشکر

نیشکر			سال
عملکرد (kg/ha)	سطح زیر کشت (ha)	تولید (ton)	
۷۱۰۰۶,۳۵	۲۶۱۵۶	۱۸۵۷۲۴۲	۱۳۷۳
۷۴۲۹۷,۳۰	۲۵۰۱۵	۱۸۵۸۵۴۷	۱۳۷۴
۷۱۱۳۰,۰۳	۲۵۷۴۱	۱۸۳۰۹۵۸	۱۳۷۵
۸۲۴۵۹,۶۸	۲۴۸۰۰	۲۰۴۵۰۰۰	۱۳۷۶
۷۰۵۳۷,۷۱	۲۷۸۸۵	۱۹۶۶۹۴۴	۱۳۷۷
۸۶۲۶۱,۲۶	۲۵۸۹۸	۲۲۳۳۹۹۴	۱۳۷۸
۹۲۶۹۶,۱۹	۲۵۵۲۹	۲۳۶۶۴۴۱	۱۳۷۹
۸۶۶۹۵,۴۱	۳۶۸۵۶	۳۱۹۵۲۴۶	۱۳۸۰
۸۷۰۲۴,۹۰	۴۲۶۵۹	۳۷۱۲۳۹۵	۱۳۸۱
۹۴۴۷۲,۷۳	۵۵۰۰۰	۵۱۹۶۰۰۰	۱۳۸۲
۹۷۱۴۴,۳۵	۶۰۸۳۹	۵۹۱۰۶۵۰	۱۳۸۳
۸۷۲۴۹,۹۶	۶۳۳۸۵	۵۵۳۰۳۶۰	۱۳۸۴
۷۴۵۱۴,۵۲	۶۶۵۴۶	۴۹۵۸۸۶۶	۱۳۸۵
۸۷۱۵۴,۰۰	۶۰۹۴۶	۵۳۱۱۵۰۵	۱۳۸۶
۵۰۳۲۸,۰۰	۶۱۵۳۷	۳۰۹۷۰۳۴	۱۳۸۷
۴۶۹۳۹,۹۹	۶۰۱۱۳۸	۲۸۲۲۸۷۷	۱۳۸۸

شکل ۵ - تغییرات عملکرد ۳ محصول گندم، ذرت و نیشکر طی سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۸



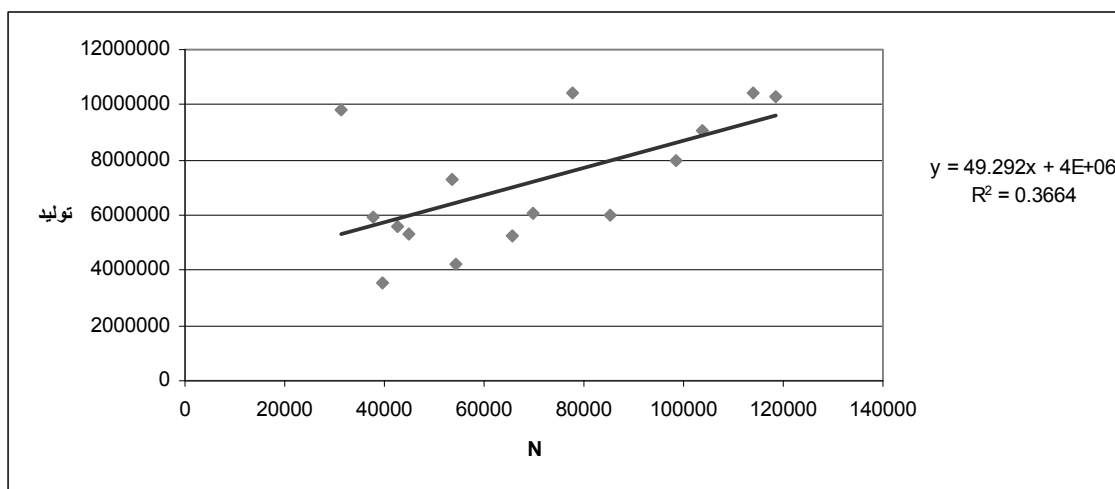
نمودار مربوط به هر سه محصول، روند افزایشی عملکرد را نشان می‌دهد. از مقایسه این نمودار با شکل سه می‌توان تأثیر مصرف کود را به خوبی مشاهده کرد. طی سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۴ که مصرف کودها افزایش یافته است، عملکرد هر سه محصول نیز بیشتر شده، البته این افزایش برای سه محصول متفاوت بوده و در عملکرد نیشکر مشهودتر است. از سال ۱۳۸۵ که مصرف هر سه عنصر غذایی کمتر شده است، شاهد کاهش عملکرد سه محصول هستیم. در مجموع مشاهده می‌شود که روند کاهش و افزایش مصرف کود با نوسانات عملکرد سه محصول ارتباط نزدیکی دارد. البته در اظهار نظر در این رابطه نباید به اثر ذخیره غذایی خاک از سال‌های گذشته و تأثیر دراز مدت عناصر مغذی بی توجه بود.

البته این مشاهدات به آن معنا نیست که همواره می‌توان با افزایش مصرف کودها، عملکرد محصولات و در نتیجه تولید غذا و سوددهی را نیز افزایش داد. بلکه مصرف متعادل کودهای شیمیایی باید بر مبنای نیاز غذایی گیاه کشت شده، ظرفیت خاک و توجه به مسائل زیست محیطی از جمله تجمع بیش از حد برخی عناصر در خاک (به ویژه فسفر)، احتمال آلودگی منابع آب زیر زمینی و سایر موارد مشابه صورت گیرد.

با رسم نمودار رگرسیون نسبت تولید محصول استان با مصرف خالص عناصر غذایی، می‌توان تا حدودی به تأثیر مصرف مقادیر مختلف این عناصر بر عملکرد محصولات کشاورزی پی برد. شکل شش نمودار مربوط به مصرف نیتروژن خالص در طول سال‌های مورد مطالعه و مقدار تولید محصول در همین سال‌ها را نشان می‌دهد.

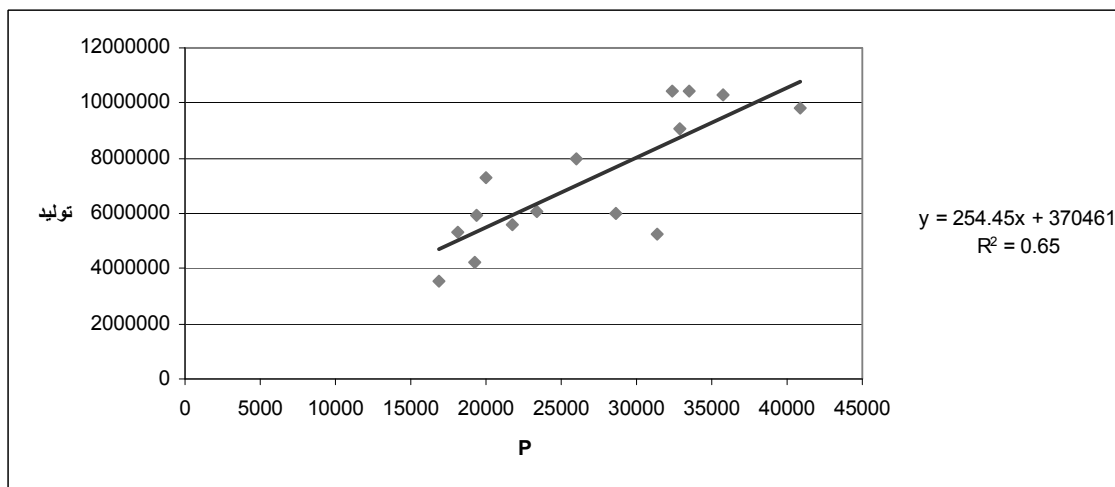
همانطور که مشاهده می‌شود نمودار حاکی از اثر مثبت مصرف کود نیتروژنی بر تولید محصول بوده و روند افزایشی تولید را با افزایش مصرف کود نشان می‌دهد. البته ضریب R^2 نسبتاً کوچک این نمودار نشان‌دهنده کم دقت بودن آن است و به عبارت دیگر تأثیر مصرف نیتروژن بر تولید، در واقع بر این خط منطبق نمی‌باشد.

شکل ۶ - الگوی اثربخشی مصرف کود نیتروژنی بر میزان تولید در استان خوزستان



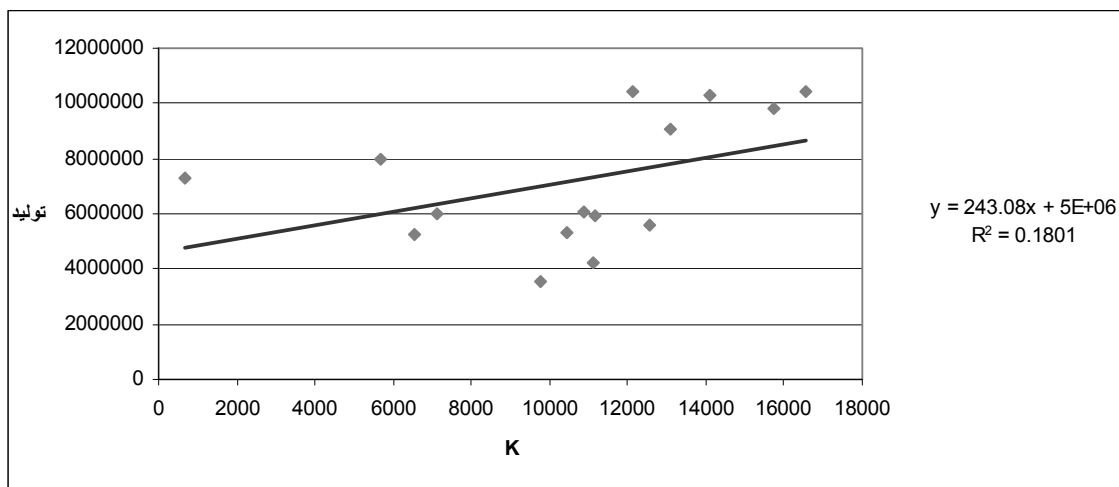
در رابطه با الگوی اثربخشی مصرف فسفر، همانطور که در شکل هفت نشان داده می شود، اثر مثبت مصرف آن بیشتر از اثر نیتروژن محاسبه شده است. ضمن اینکه R^2 برای این نمودار بزرگتر بوده و می توان نتیجه گرفت این روند پیش بینی شده تا حدودی به واقعیت نزدیک است.

شکل ۷ - الگوی اثربخشی مصرف کود فسفر بر میزان تولید در استان خوزستان



در شکل هشت نمودار رگرسیون اثر مصرف کود پتاسیمی ملاحظه می شود. آنچه به نظر می رسد نقاط مشخص شده در این نمودار از هم پراکنده بوده و باعث دقت کم این روند پیش بینی می شود. شیب این نمودار از نمودار مربوط به نیتروژن بیشتر می باشد که می توان گفت بیانگر اثر بیشتر افزایش مصرف پتاسیم بر تولید نسبت به نیتروژن است

شکل ۸ - الگوی اثربخشی مصرف کود پتاسیمی بر میزان تولید در استان خوزستان



البته سه نمودار فوق که همه خطی بوده و روند افزایشی تولید محصول را با افزایش مصرف کود نشان می‌دهد، به معنی این نیست که همواره افزایش مصرف موجب افزایش عملکرد می‌شود. بلکه باید در این زمینه به نیاز واقعی گیاهان به عناصر غذایی و حدود سمیت عناصر کودی برای گیاه توجه کرد. مسلماً مصرف بیش از حد کودهای شیمیایی، نه تنها میزان تولید را افزایش نمی‌دهد، بلکه می‌تواند باعث آسیب رسیدن به گیاهان شده و حتی آن‌ها را نابود سازد. بنابراین در این رابطه نیز باید توجه کافی را به انجام تجزیه برگ گیاه و آزمون‌های منظم خاک داشت.

۵- جمع‌بندی

آنچه از نوسانات ناگهانی و نامنظم مصرف کود در استان خوزستان به نظر می‌رسد، عدم هماهنگی مصرف کودهای شیمیایی با نیاز واقعی گیاه به عناصر مغذی است. با آن که مصرف کودهای شیمیایی باید بر اساس نتایج آزمون خاک و تجزیه برگی صورت گیرد، هیچ مدرکی از اندازه‌گیری‌ها و آزمون‌های منظم در نقاط مختلف استان و مزارع خرد و پراکنده وجود ندارد. به عبارتی مصرف کودهای شیمیایی نامتعادل بوده و رابطه‌ای با نیاز واقعی گیاه ندارد.

برنامه آزمون خاک برنامه ای ملی است که باید در سطح کشوری و سیاستهای کلان لحاظ شود، ولی متأسفانه اینگونه نمی‌باشد. به علاوه بسترهای لازم برای اجرای آن در سیاستهای کشور مواجه با مشکلاتی است که بر مصرف متعادل کود و در نتیجه تعادل عناصر غذایی خاکهای کشور اثر می‌گذارد. به ویژه در شرایط فعلی که میزان مصرف کود به رقم بالایی رسیده و در آینده نیز باید ادامه یابد، بدون انجام آزمون خاک و مصرف کود بر حسب نیاز در هر مزرعه، می‌تواند خطرات جبران ناپذیری در میزان تولید و کیفیت محصولات کشاورزی و سلامت تغذیه جامعه به بار آورد. علاوه بر موارد ذکر شده، که مغایر با اهداف مدیریت حاصلخیزی خاک و کشاورزی پایدار می‌باشد مسائلی مانند تخریب محیط زیست و آسیب‌های احتمالی به اکوسیستم طبیعی نیز نباید از نظر دور بماند.

بنابر این در صورت شناخت مناسب از وضعیت عناصر غذایی در خاکها و توزیع علمی کود، یعنی به کار گیری جدی آزمون خاک از طریق آزمایشگاههای خاک و آب کشور می‌توان سیاست مصرف بهینه را تحقق داده و با مقدار کمتری از این نهاده به حفظ حاصلخیزی خاک، عملکرد مناسب و همچنین حفظ محیط زیست نائل گردید.

استفادا از کودهای شیمیایی باید در هماهنگی کامل با اهداف زیر انجام پذیرد:

- ❖ تأمین به موقع عناصر غذایی که در خاک در حد کافی موجود نیست
- ❖ توجه به تفاوت‌های موجود در مقدار نیاز گیاهان مختلف به عناصر مغذی کودی
- ❖ عدم ایجاد اختلال با پتانسیل‌های بهره‌دهی خاک
- ❖ ملحوظ داشتن اهداف کشاورزی پایدار

در تعریفی از کشاورزی پایدار آمده است کشاورزی پایدار نوعی از کشاورزی است که در دنیا نام‌های متفاوتی بر آن نهاده شده است. اما در مجموع این نوع کشاورزی تلفیقی از شیوه‌های نوین و سنتی می‌باشد. برای مثال در آن از مود آلی استفاده می‌شود، خاصیت زیست پویایی خاک حفظ می‌شود، مواد شیمیایی در آن به میزان کمی استفاده می‌شود و اثرات تخریبی زیست محیطی ندارد.

مصرف مقادیر قابل توجهی انواع کودهای شیمیایی در زمین‌های کشاورزی با تعریف فوق چندان همخوانی نداشته و البته کاهش این مقدار مصرفی هم به سادگی امکان پذیر نیست. زیرا در بسیاری از موارد زمین‌های کشاورزی سال‌ها تحت مدیریت نادرست کشاورزی بوده و دچار فقر عناصر غذایی و سایر مشکلات شده است. در چنین مواردی بدون مصرف عناصر مغذی در خاک امکان تولید مقادیر قابل قبول محصولات کشاورزی وجود ندارد.

منطقی‌ترین روش تأمین عناصر مغذی مورد نیاز گیاهان بر اساس مصرف این عناصر در حدی است که حاصلخیزی خاک قادر به تأمین آن نباشد. به علاوه هر مقدار که از انبار ذخیره این عناصر در خاک از طریق عملیات زراعی برداشته می‌شود باید توسط کودهای سبز، حیوانی و شیمیایی به خاک بازگردانیده شود. همچنین، چنانچه عوامل محدود کننده‌ای مانند شوری و غیره مانع بهره‌برداری کامل از پتانسیل خاک شود، با به کار گیری تمهیداتی خواص خاک اصلاح شود. بنابراین به منظور حد اکثر بهره‌وری از مصرف کودهای شیمیایی لازم است از راه تعیین رابطه بین عناصر مغذی در خاک و

گیاه با عملکرد محصول، حد مناسب هر یک از عناصر را تعیین و در زمان مناسب کمبود آن را از راه مصرف کود متناسب با نیاز گیاه برطرف نمود (بایبوردی و همکاران، ۱۳۷۹).

استان خوزستان علی رغم نقش بالایی که در تولید محصولات کشاورزی کشور دارد، توان عملکردی بسیار بالاتر از آنچه اکنون به خود اختصاص داده را داراست. با اندکی توجه بیشتر به برآورد میزان و نحوه مصرف کودهای شیمیایی و ایجاد روابط متقابل بین کشاورزان و آزمایشگاه های تخصصی موسسات خاک و آب و همچنین مراکز آموزشی و ترویج کشاورزی می توان گام بلندی به سوی پیشرفت هر چه بیشتر این سرزمین حاصلخیز در زمینه تولیدات کشاورزی برداشت.

۶- راهکارهای پیشنهادی

❖ آنچه از آمار و اطلاعات به نظر می‌رسد، مصرف کودهای شیمیایی بدون برنامه‌مدون و قانون خاص است. نتایج حاصل از آزمون خاک و تجزیه برگی باید مد نظر بوده و ملاک تعیین مقدار کود مورد نیاز در هر سال زراعی باشد. تشویق کشاورزان به همکاری با نهادهای دولتی مرتب و در کنار آن جلب اعتماد و رضایت متقابل آنها، قدمی است در راه نیل به کشاورزی پایدار که لازمه توسعه هر کشوری است.

❖ در مصرف انواع کودهای شیمیایی و انتخاب نوع کود مصرفی باید به خصوصیات کود و همچنین خاک منطقه‌ای که کود در آن به کار برده می‌شود، توجه داشت. مسائلی از جمله بافت خاک، شوری، pH خاک، کیفیت آب آبیاری منطقه و غیره از جمله مواردی است که باید مد نظر قرار گیرد. ضمن اینکه چگونگی قرار گرفتن کودها در اختیار زارعین، قیمت کود و یارانه‌ای که به آن اختصاص می‌یابد، در مصرف انواع کودها مؤثر است.

❖ در راستای دستیابی به کشاورزی پایدار، توجه به حفظ محیط زیست امری ضروری است. شیوه مصرف هر نوع کود با توجه به عنصر کودی آن، یکی از مسائل تأثیرگذار در بهداشت خاک و حفاظت محیط زیست است. برای مثال توجه به اثرات آنتاگونیستی ناشی از مصرف هم‌زمان عناصر کودی نظیر فسفر و آهن، از مسائل مؤثر در برنامه‌ریزی کودی است. همچنین استفاده از کودهای فسفوره به صورت سرک، استفاده از آهن در خاک‌هایی با pH بالا قبل از اصلاح خاک و موارد مشابه دیگر از جمله مسائلی است که علاوه بر هدر رفت مقدار قابل توجهی کود شیمیایی، باعث آلودگی خاک و تجمع بیش از حد این عناصر در خاک به صورت نامحلول می‌شود.

❖ در کنار مصرف کودهای شیمیایی، توجه به انواع کودهای آلی و بیولوژیک نیز مفید می‌باشد. به خصوص که افزایش قیمت کودهای شیمیایی و بحث آلودگی محیط زیست باعث جلب توجه همگان به سمت کودهای آلی و به ویژه کودهای بیولوژیک می‌گردد.

❖ در مرحله جمع‌آوری اطلاعات بعضاً مشاهده می‌شد اطلاعات مربوط به تولیدات کشاورزی کشور و یا استان خوزستان موجود نبود و یا در منابع مختلف با هم مغایرت داشت. از آنجا که استفاده از تجربیات و آمار مصرف کود و تولید محصول در سال‌های گذشته می‌سواند راهنمایی برای کشاورزی در آینده باشد و همچنین در صورت دقیق و کامل بودن داده‌ها، امکان پردازش و فرموله کردن آنها وجود دارد، آمارگیری‌های مدون و منظم در هر سال اطلاعات ارزشمندی در اختیار می‌گذارد.

❖ به منظور کاهش هدررفت عناصر غذایی در خاک و آبشویی آنها، استفاده از کودهای کندرها می‌تواند مفید باشد. این کودها به صورت قابل دسترس در خاک باقی‌مانده و به مرور زمان و هنگامی که گیاه نیازمند عنصر غذایی است به صورت محلول جذب خواهد شد. به این صورت عنصر غذایی مورد نظر به موقع و به اندازه در اختیار گیاه قرار می‌گیرد، ضمن این که از آلودگی ناشی از تجمع یک عنصر و یا هدررفت آن به طریق آبشویی جلوگیری می‌شود.

❖ در بررسی ۳۱ مزرعه چغندر در استان خوزستان مشاهده شد که کمبود مس یک محدودیت اصلی در رسیدن به حداکثر عملکرد (بالای ۵۰ تن در هکتار) به حساب می آید. این مسئله ضمن اینکه بار دیگر نیاز شدید به انجام آزمون خاک را به صورت منظم در نقاط مختلف استان و مزارع مربوط به محصولات گوناگون نشان می دهد، بیانگر اهمیت توجه به کودهای شیمیایی حاوی عناصر کم مصرف و مصرف متناسب این کودها می باشد.

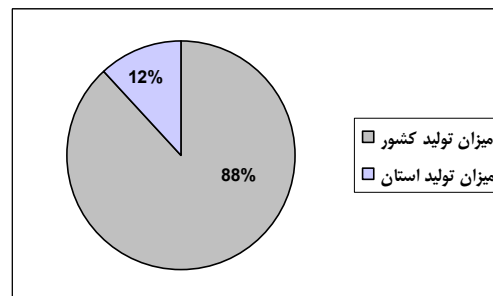
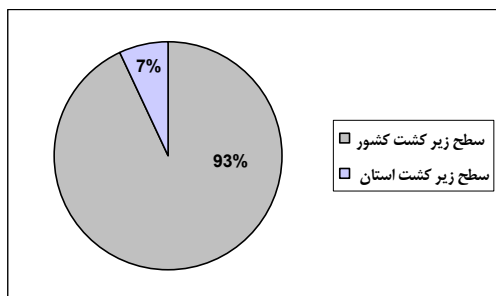
- ❖ بی نام. آمارنامه های مرکز آمار ایران (طی سالهای مورد مطالعه).
- ❖ بایوردی، م. و ح. سیادت، ۱۳۸۴. کشاورزی، کودها و محیط زیست (ترجمه). انتشارات نزهت، تهران، ایران.
- ❖ بایوردی، م.، م.ج. ملکوتی، ه. امیرمکری و م. نفیسی، ۱۳۷۹. تولید و مصرف بهینه کود شیمیایی در راستای اهداف کشاورزی پایدار، نشر آموزش کشاورزی، کرج، ایران.
- ❖ تشکری فرد، الف. ه. پردشتی، ف. تقوی قاسمخیلی، ۱۳۸۹. مقاله نگاهی بر اهمیت و جایگاه کودهای شیمیایی در کشاورزی سنتی و پایدار ایران، مجموعه مقالات شفاهی کنگره چاش های کود در ایران، انتشارات سنا.
- ❖ ثوابی، غ.ر. و م. معز اردلان. ۱۳۸۱. مدیریت حاصلخیزی خاک برای کشاورزی پایدار (ترجمه). انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ایران، ۳۸۷ صفحه.
- ❖ سایت اینترنتی معاونت برنامه ریزی و اقتصادی جهاد کشاورزی <http://www.dpe.agri-jahad.ir/>
- ❖ سایت جامع گردشگری ایران <http://www.anobanini.ir/>
- ❖ صادقی پور مروی، م. ۱۳۸۶. مقاله مدیریت مصرف کودهای شیمیایی در کشاورزی، صفحه ۳۱ خلاصه مقالات همایش مدیریت پایداری فناوری، تولید، تأمین و مصرف نهاده های کشاورزی. ناشر: دبیرخانه همایش.
- ❖ طهرانی، م.م.، م. بلالی، ف. مشیری و ع. دریاشناس. ۱۳۸۹. مقاله توصیه و برآورد کود در ایران: چاشها و راهکارها، مجموعه مقالات شفاهی کنگره چاش های کود در ایران، انتشارات سنا.

۸- ضمیمه

جداول مربوط به آمار و اطلاعات به کار رفته در مراحل انجام این پژوهش در زیر ارائه شده است. همچنین در پایان مقاله ای که در همین موضوع به صورت پوستر در اولین کنگره چالش های کود در ایران (اسفند ۱۳۸۹) ارائه گردید آورده شده است.

زراعت	
سطح زیر کشت کشور	سطح زیر کشت استان
93.873	7.127

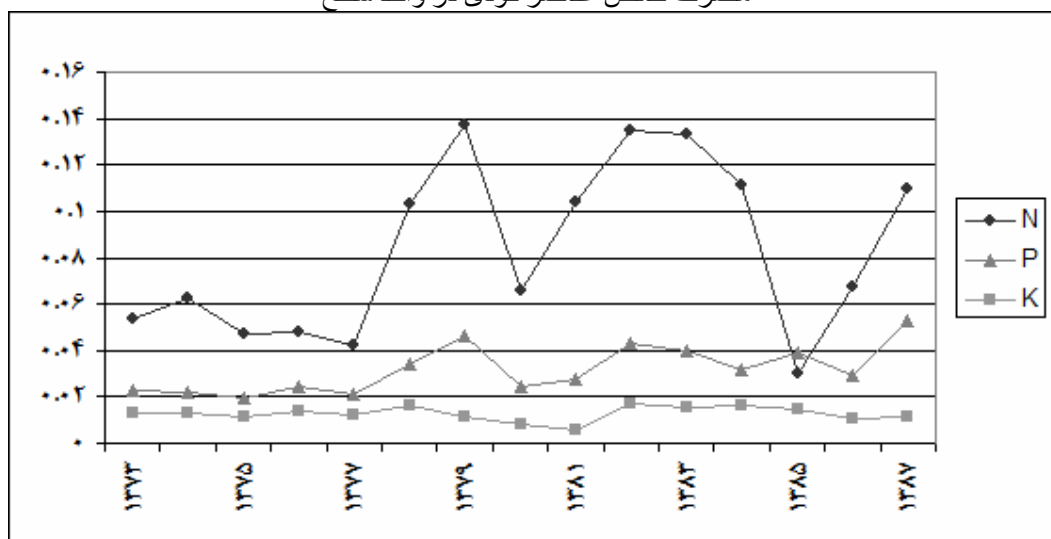
زراعت	
میزان تولید کشور	میزان تولید استان
100	13.731



سال	سطح زیر کشت (ha)		میزان تولید (ton)	
	کشور	استان	کشور	استان
۱۳۷۳	۱۲۳۳۶۵۵۰	۷۴۴۱۰۴	۴۳۰۲۸۱۸۷	۲۵۱۶۶۵۰
۱۳۷۴	۱۲۳۱۲۱۴۱	۸۶۵۸۴۶	۴۴۴۴۴۲۶۳	۴۲۳۶۸۳۱
۱۳۷۵	۱۲۵۹۷۱۹۲	۹۴۶۹۹۰	۴۵۳۱۹۸۱۹	۵۳۳۰۳۰۴
۱۳۷۶	۱۲۰۰۱۵۱۴	۸۸۴۱۳۹	۴۷۲۶۳۲۶۳	۵۶۱۱۹۹۱
۱۳۷۷	۱۲۳۳۶۶۹۰	۹۰۲۱۳۰	۵۳۳۱۵۴۲۸	۵۹۱۱۵۴۹
۱۳۷۸	۱۰۳۲۳۸۸۵	۶۷۶۰۴۰	۴۸۳۴۵۹۶۸	۶۰۸۸۶۷۴
۱۳۷۹	۱۰۲۶۷۵۸۲	۶۲۰۶۶۹	۴۴۷۱۲۲۹۱	۶۰۲۷۱۶۱
۱۳۸۰	۱۱۰۱۹۹۱۱	۸۱۱۷۷۲	۴۶۴۸۹۴۹۲	۷۲۹۸۲۱۶
۱۳۸۱	۱۲۱۱۷۳۷۹	۹۴۴۶۶۳	۵۸۱۸۶۱۵۶	۷۹۸۶۶۰۳
۱۳۸۲	۱۲۱۷۷۸۶۷	۷۶۵۴۵۲	۶۲۶۵۴۲۴۲	۹۰۹۹۳۴۳
۱۳۸۳	۱۲۴۰۴۶۷۱	۸۹۱۰۶۸	۶۴۰۳۶۳۷۹	۱۰۳۲۱۷۰۰
۱۳۸۴	۱۳۰۴۹۹۴۴	۱۰۲۶۹۹۰	۶۹۹۳۹۲۶۶	۱۰۴۶۵۵۱۶
۱۳۸۵	۱۲۹۶۱۱۶۵	۱۰۵۷۹۶۸	۷۱۲۶۴۷۱۱	۹۸۰۴۹۱۲
۱۳۸۶	۱۳۴۱۸۲۴۱	۱۱۴۶۶۶۰	۷۳۶۱۸۱۶۱	۱۰۴۵۸۷۷۷
۱۳۸۷	۱۰۱۵۰۹۲۴	۵۹۲۸۴۰	۵۴۳۷۸۱۱۵	۵۲۲۸۸۵۰

N-P-K	K	P	N	سال
۱۰۰-۴۳-۲۵	۹۷۸۱.۴۶	۱۶۹۰.۹۸	۳۹۶۶۲.۱۱	۱۳۷۳
۱۰۰-۳۵-۲۰	۱۱۱۳۶.۳۸	۱۹۳۵۲.۰۶	۵۴۳۹۷.۰۷	۱۳۷۴
۱۰۰-۴۰-۲۳	۱۰۴۶۱.۳۸	۱۸۰۸۵.۰۳	۴۴۹۸۴.۳۱	۱۳۷۵
۱۰۰-۵۱-۲۹	۱۳۵۵۷.۱۴	۲۱۷۰۸.۲۵	۴۲۵۷۳.۴۱	۱۳۷۶
۱۰۰-۵۱-۲۹	۱۱۱۷۸.۴۵	۱۹۳۲۴.۸۵	۳۷۸۹۹.۱۵	۱۳۷۷
۱۰۰-۳۳-۱۶	۱۰۸۹۰.۰۴	۲۳۲۵۴.۶۸	۶۹۷۳۵.۹	۱۳۷۸
۱۰۰-۳۳-۸	۷۱۰۱.۶	۲۸۶۱۰.۹۳	۸۵۴۱۰.۱	۱۳۷۹
۱۰۰-۳۷-۱	۶۸۴.۵۷	۲۰۰۱۱.۷۳	۵۳۷۳۰.۴۸	۱۳۸۰
۱۰۰-۲۶-۶	۵۶۵۸.۲۵	۲۶۰۳۲.۱۲	۹۸۳۱۷.۲	۱۳۸۱
۱۰۰-۳۲-۱۳	۱۳۰۷۳.۲۵	۳۳۸۲۶.۳۲	۱۰۳۶۳۸.۵۱	۱۳۸۲
۱۰۰-۳۰-۱۲	۱۴۱۰.۳	۳۵۷۹۵.۷۲	۱۱۸۴۲۷.۷۲	۱۳۸۳
۱۰۰-۲۸-۱۵	۱۶۵۷۴.۰۵	۳۲۴۱۸.۸۳	۱۱۳۹۴۰.۲۷	۱۳۸۴
۱۰۰-۱۳-۵۰	۱۵۷۵۹.۸۵	۴۰۸۹۴.۷۹۲	۳۱۳۶۲.۰۱	۱۳۸۵
۱۰۰-۴۳-۱۶	۱۲۱۲۰.۷۸	۳۳۵۵۰.۸۸	۷۷۷۰۱.۷۸	۱۳۸۶
۱۰۰-۴۸-۱۰	۶۵۶۷.۶۹	۳۱۴۲۲.۰۴	۶۵۵۱۴.۸۱	۱۳۸۷
۱۰۰-۴۳-۶	۴۴۲۴.۷۲	۲۹۴۸۹.۷۶	۶۸۱۵۴.۸۷	۱۳۸۸

مصرف خالص عناصر کودی در واحد سطح



گندم			سال
عملکرد (kg/ha)	سطح زیر کشت (ha)	تولید (ton)	
۱۱۰۰.۷۶	۴۷۷۴۸۸	۵۲۵۵۹۹	۱۳۷۳
۱۷۸۵.۷۶	۵۲۷۴۳۲	۹۴۱۸۶۵	۱۳۷۴
۱۷۷۵.۵۹	۵۶۰۲۸۹	۹۹۴۸۴۲	۱۳۷۵
۱۷۶۶.۴۶	۵۴۶۷۴۲	۹۶۵۷۹۸	۱۳۷۶
۲۲۰۴.۱۳	۵۳۴۶۳۷	۱۱۷۸۴۰۸	۱۳۷۷
۲۶۴۶.۲۶	۳۵۲۵۶۴	۹۳۲۹۷۵	۱۳۷۸
۲۵۳۶.۴۶	۳۶۰۴۱۳	۹۱۴۱۰۰	۱۳۷۹
۲۴۲۸.۹۵	۴۸۴۶۸۳	۱۱۸۲۱۱۶	۱۳۸۰
۲۴۶۶.۰۷	۵۸۱۴۲۶	۱۴۳۳۸۳۹	۱۳۸۱
۲۵۶۴.۴۶	۴۲۲۱۹۲	۱۰۸۲۶۹۵	۱۳۸۲
۲۴۶۳.۰۱	۴۹۷۱۵۶	۱۲۳۴۴۹۹	۱۳۸۳
۲۴۷۹.۲۴	۶۰۰۳۶۳	۱۴۸۸۴۴۴	۱۳۸۴
۲۳۸۹.۵۳	۵۹۹۳۸۷	۱۳۷۲۰۸۶	۱۳۸۵
۲۴۰۹.۱۷	۶۸۴۷۶۹	۱۶۴۹۷۲۷	۱۳۸۶
۲۶۳۷.۲۳	۴۱۴۶۱۳	۱۰۸۹۲۸۴	۱۳۸۷
۲۷۹۸.۷۵	۴۲۱۳۷۴	۱۱۷۹۳۲۱	۱۳۸۸

ذرت			سال
عملکرد (kg/ha)	سطح زیر کشت (ha)	تولید (ton)	
۴۴۴۱.۹۳	۹۵۵۱	۴۲۴۲۵	۱۳۷۳
۴۴۴۲.۰۰	۹۵۵۱	۴۲۴۲۴	۱۳۷۴
۶۴۸۴.۳۳	۱۴۶۱۶	۹۴۷۷۵	۱۳۷۵
۵۹۷۷.۱۲	۱۷۷۰۰	۱۰۵۷۹۵	۱۳۷۶
۵۴۹۴.۹۵	۲۲۰۰۰	۱۲۰۸۸۹	۱۳۷۷
۶۰۰۰.۰۰	۲۷۸۰۰	۱۶۶۷۹۹	۱۳۷۸
۶۳۰۳.۶۶	۳۱۴۵۷	۱۹۸۲۹۴	۱۳۷۹
۵۹۹۷.۲۲	۲۵۲۶۷	۱۵۱۵۳۲	۱۳۸۰
۶۷۶۵.۲۳	۳۴۰۹۴	۲۳۰۶۵۴	۱۳۸۱
۶۸۵۰.۴۲	۴۳۷۲۱	۲۹۹۵۰۷	۱۳۸۲
۶۷۰۰.۱۶	۵۹۲۰۷	۳۹۶۹۷۰	۱۳۸۳
۶۶۲۴.۹۴	۶۵۸۵۷	۴۳۶۳۹۸	۱۳۸۴
۵۶۸۱.۶۸	۸۰۴۹۳	۴۵۷۳۳۶	۱۳۸۵
۶۶۱۴.۹۳	۷۵۸۱۸	۵۰۱۵۳۱	۱۳۸۶
۴۴۱۵.۵۵	۳۲۱۱۳۹	۱۴۱۹۱۱	۱۳۸۷
۵۹۵۷.۰۴	۴۹۷۸۲	۲۹۶۵۵۳	۱۳۸۸

نیشگر			سال
عملکرد (kg/ha)	سطح زیر کشت (ha)	تولید (ton)	
۷۱۰۰۶.۳۵	۲۶۱۵۶	۱۸۵۷۲۴۲	۱۳۷۳
۷۴۲۹۷.۳۰	۲۵۰۱۵	۱۸۵۸۵۴۷	۱۳۷۴
۷۱۱۳۰.۰۳	۲۵۷۴۱	۱۸۳۰۹۵۸	۱۳۷۵
۸۲۴۵۹.۶۸	۲۴۸۰۰	۲۰۴۵۰۰۰	۱۳۷۶
۷۰۵۳۷.۷۱	۲۷۸۸۵	۱۹۶۶۹۴۴	۱۳۷۷
۸۶۲۶۱.۲۶	۲۵۸۹۸	۲۲۳۳۹۹۴	۱۳۷۸
۹۲۶۹۶.۱۹	۲۵۵۲۹	۲۳۶۶۴۴۱	۱۳۷۹
۸۶۶۹۵.۴۱	۳۶۸۵۶	۳۱۹۵۲۴۶	۱۳۸۰
۸۷۰۳۴.۹۰	۴۲۶۵۹	۳۷۱۲۳۹۵	۱۳۸۱
۹۴۴۷۲.۷۳	۵۵۰۰۰	۵۱۹۶۰۰۰	۱۳۸۲
۹۷۱۴۴.۳۵	۶۰۸۳۹	۵۹۱۰۶۵۰	۱۳۸۳
۸۷۲۴۹.۹۶	۶۳۳۸۵	۵۵۳۰۳۶۰	۱۳۸۴
۷۴۵۱۴.۵۲	۶۶۵۴۶	۴۹۵۸۸۶۶	۱۳۸۵
۸۷۱۵۴.۰۰	۶۰۹۴۶	۵۳۱۱۵۰۵	۱۳۸۶
۵۰۳۳۸.۰۰	۶۱۵۳۷	۳۰۹۷۰۳۴	۱۳۸۷
۴۶۹۳۹.۹۹	۶۰۱۱۳۸	۲۸۲۲۸۷۷	۱۳۸۸

سال	سطح زیر کشت (ha)		میزان تولید (ton)		در صد سطح ۳ محصول به سطح زیر کشت استان
	کشور	استان	کشور	استان	
۱۳۷۳	۱۲۳۳۶۵۵۰	۷۴۴۱۰۴	۴۳۰۲۸۱۸۷	۳۵۱۶۶۵۰	۶۹
۱۳۷۴	۱۲۳۱۲۱۴۱	۸۶۵۸۴۶	۴۴۴۴۲۶۳	۴۲۳۶۸۳۱	۶۵
۱۳۷۵	۱۲۵۹۷۱۹۲	۹۴۶۹۰	۴۵۳۱۹۸۱۹	۵۳۳۰۳۰۴	۶۳
۱۳۷۶	۱۲۰۰۱۵۱۴	۸۸۴۳۹	۴۷۲۶۳۲۶۳	۵۶۱۱۹۹۱	۶۷
۱۳۷۷	۱۲۳۳۶۶۹۰	۹۰۲۱۳۰	۵۳۳۱۵۴۲۸	۵۹۱۱۵۴۹	۶۵
۱۳۷۸	۱۰۳۳۳۸۸۵	۶۷۶۰۴۰	۴۸۳۴۵۹۶۸	۶۰۸۸۶۷۴	۶۰
۱۳۷۹	۱۰۲۶۷۵۸۲	۶۲۰۶۶۹	۴۴۷۱۲۲۹۱	۶۰۲۷۱۶۱	۶۷
۱۳۸۰	۱۱۰۱۹۹۱۱	۸۱۱۷۷۲	۴۶۴۸۹۴۲	۷۲۹۸۲۱۶	۶۷
۱۳۸۱	۱۲۱۱۷۳۷۹	۹۴۴۶۶۳	۵۸۱۸۶۱۵۶	۷۹۸۶۶۰۳	۷۰
۱۳۸۲	۱۲۱۷۷۸۶۷	۷۶۵۴۵۲	۶۲۶۵۴۲۴۲	۹۰۹۹۳۴۳	۶۸
۱۳۸۳	۱۲۴۰۴۶۷۱	۸۹۱۰۶۸	۶۴۰۳۶۳۷۹	۱۰۳۲۱۷۰۰	۶۹
۱۳۸۴	۱۳۰۴۹۹۴۴	۱۰۲۶۹۹۰	۶۹۹۳۹۲۶۶	۱۰۴۶۵۵۱۶	۷۱
۱۳۸۵	۱۲۹۶۱۱۶۵	۱۰۵۷۹۶۸	۷۱۳۶۴۷۱۱	۹۸۰۴۹۱۲	۷۱
۱۳۸۶	۱۳۴۱۸۲۴۱	۱۱۴۶۶۶۰	۷۳۶۱۸۱۶۱	۱۰۴۵۸۷۷۷	۷۲
۱۳۸۷	۱۰۱۵۰۹۳۴	۵۹۲۸۴۰	۵۴۳۷۸۱۱۵	۵۲۳۸۸۵۰	۱۳۴

مصرف کود استان بر حسب نوع کود (ton)												سال	
سولفات پتاسیم	سولفات ساده	بیوفسفات طلائی	کوکرد کشاورزی	سولفات پتاسیم منیزیم	ماکرو کامل	سوپرفسفات تریپل	سولفات دوپتاس	سولفات آمونیوم	فسفات آمونیوم	نیترات آمونیوم	اوره	جمع	
													۱۳۷۳
													۱۳۷۴
													۱۳۷۵
													۱۳۷۶
۵۸۲۴						۶۳۶۷		۴۶۵	۴۱۸۰۷	۴۰۹۸	۱۲۳۹۹۷	۱۸۲۹۷۱	۱۳۷۷
													۱۳۷۸
													۱۳۷۹
						۲۲۳۹۹۳					۱۷۲۵۱۹/۵	۲۹۱۰۵۰	۱۳۸۰
	۶۹۵۰/۵	۴۰۰	۲۰۰	۲۰۵۰	۱۸۸۰۰	۱۵۵۶۹	۵۶۷۶/۵	۱۶	۳۷۷۵۳	۱۰۸۴۳	۱۸۴۸۰۸	۲۸۳۰۶۶	۱۳۸۱
		۱۰۰	۱۰۰	.	۳۶۸۵۵	۲۳۶۹۰	۱۵۰۹۰	۲۱۸۶	۴۱۳۶۲	۶۹۷۲	۱۹۰۹۸۶	۳۱۷۶۴۴	۱۳۸۲
		.	.	.	۳۲۴۰۰	۳۱۵۹۸	۱۸۴۸۶	۳۴۶۲	۴۰۵۸۴	۹۶۴۴	۲۲۲۲۹۷	۳۵۸۴۷۱	۱۳۸۳
		.	.	.	۵۱۱۴۰	۱۸۲۲۰/۲	۱۷۸۰۶/۱	۲۳۵/۹	۴۳۳۶۱/۶	۳۳۴۴	۲۱۱۴۷۷/۸	۳۴۵۸۷۵	۱۳۸۴
	.	.	.	.	۴۱۵۶۴	۳۰۷۲۶	۱۹۰۵۰/۵	۲۴۲۰/۱	۵۰۹۴۷/۲	۱۳۶۲۷/۳	۲۲۷۸۵۹/۸	۳۸۶۱۹۴/۹	۱۳۸۵
													۱۳۸۶
													۱۳۸۷

سال	N	P	K	تولید استان
۱۳۷۳	۳۹۶۶۲.۱	۱۶۹۰۹.۸	۹۷۸۱.۴۶	۳۵۱۶۶۵۰
۱۳۷۴	۵۴۳۹۷.۱	۱۹۲۵۲.۱	۱۱۱۳۶.۴	۴۲۳۶۸۳۱
۱۳۷۵	۴۴۹۸۴.۳	۱۸۰۸۵	۱۰۴۶۱.۳	۵۳۳۰۳۰۴
۱۳۷۶	۴۲۵۷۳.۴	۲۱۷۰۸.۳	۱۲۵۵۷.۱	۵۶۱۱۹۹۱
۱۳۷۷	۳۷۸۹۹.۲	۱۹۳۲۴.۹	۱۱۱۷۸.۵	۵۹۱۱۵۴۹
۱۳۷۸	۶۹۷۳۵.۹	۲۳۳۵۴.۷	۱۰۸۹۰.۴	۶۰۸۸۶۷۴
۱۳۷۹	۸۵۴۱۰.۱	۲۸۶۱۰.۹	۷۱۰۱.۶	۶۰۲۷۱۶۱
۱۳۸۰	۵۳۷۳۰.۵	۲۰۰۱۱.۷	۶۸۴.۵۷	۷۲۹۸۲۱۶
۱۳۸۱	۹۸۳۱۷.۲	۲۶۰۳۲.۱	۵۶۵۸.۲۵	۷۹۸۶۶۰۳
۱۳۸۲	۱۰۳۶۳۹	۳۲۸۲۶.۳	۱۳۰۷۳.۳	۹۰۹۹۳۴۳
۱۳۸۳	۱۱۸۴۲۸	۳۵۷۹۵.۷	۱۴۱۰۳	۱۰۳۲۱۷۰۰
۱۳۸۴	۱۱۳۹۴۰	۳۲۴۱۸.۸	۱۶۵۷۴.۱	۱۰۴۶۵۵۱۶
۱۳۸۵	۳۱۳۶۲	۴۰۸۹۴.۸	۱۵۷۵۹.۹	۹۸۰۴۹۱۲
۱۳۸۶	۷۷۷۰۱.۸	۳۳۵۵۰.۹	۱۲۱۲۰.۸	۱۰۴۵۸۷۷۷
۱۳۸۷	۶۵۵۱۴.۸	۳۱۴۲۲	۶۵۶۷.۶۹	۵۲۲۸۸۵۰
۱۳۸۸	۶۸۱۵۴.۹	۲۹۴۸۹.۸	۴۴۳۴.۷۲	

مصرف کودهای شیمیایی در استان خوزستان، بهینه یا غیر بهینه؟

هدی قره داغی^۱* و بابک متشرع زاده^۲

به ترتیب ۱- دانشجوی کارشناسی رشته مهندسی علوم خاک دانشگاه تهران و ۲- استادیار گروه مهندسی علوم خاک

پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

[*hodagharedaghi@yahoo.com](mailto:hodagharedaghi@yahoo.com)

noteshare@ut.ac.ir

چکیده

استان خوزستان با مساحت ۶۴۲۳۶ کیلومتر مربع در جنوب غربی ایران، یکی از قطب های اصلی تولیدات کشاورزی بوده و تقریباً هر ساله به همراه استان های فارس و خراسان در صدر تولیدکنندگان محصولات باغی، زراعی و صنعتی قرار دارد. این پژوهش به منظور دستیابی به الگوهای ثابت اثر متقابل مصرف کود (و سایر عوامل محیطی) بر میزان تولید و عملکرد محصولات کشاورزی استان خوزستان از طریق به کارگیری آمار و اطلاعات مصرف کود و تولیدات کشاورزی استان صورت گرفته است. آمار به کار رفته در این پژوهش مربوط به سال های ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۸ می باشد. طی این ۱۶ سال استان خوزستان که ۳/۸۹ درصد از مساحت کل کشور را تشکیل می دهد، به طور متوسط ۱۲٪ کل تولیدات زراعی و ۱/۵ درصد تولیدات باغی کشور را به خود اختصاص داده است. این در حالی است که این استان در سال ۱۳۷۳ با مصرف ۱۵۹۸۲۸ تن انواع کود، ۸/۲۱ درصد مصرف کود کل کشور را دارا بوده که این مقدار در سال ۱۳۸۸ با ۹/۸ درصد به ۲۹۰۱۶۳ تن کود، افزایش یافته است. در کنار جمع آوری این داده ها و بررسی روابط بین عوامل موثر در تولید، اطلاعات مربوط به سطح زیر کشت، میزان تولید و عملکرد سه محصول استان، شامل گندم، ذرت و نیشکر در طول ۱۶ سال مورد بررسی قرار گرفته است. در مجموع متوسط مصرف کودهای نیتروژنه، فسفات و پتاسیمی به ترتیب ۶۵ و ۲۳ و ۱۲ درصد می باشد. همچنین متوسط نسبت بین عناصر غذایی کودی N-P-K در استان 100-45-17 است. بنظر می رسد با توجه به میزان تولید محصولات کشاورزی در استان، توجه علمی به موضوع میزان مصرف نهاده های کشاورزی و نسبت بین عناصر غذایی می تواند یکی از عوامل مهم و تاثیر گذار در افزایش تولیدات کشاورزی در استان باشد.

کلمات کلیدی: کود شیمیایی، مصرف متعادل، تولیدات کشاورزی، استان خوزستان

مقدمه

امروزه مشکلات ناشی از روند رشد روزافزون جمعیت، بر کسی پوشیده نیست. تأمین بخش عمده ای از نیازهای جمعیت بر عهده بخش کشاورزی است. به همین جهت توجه همگان در این زمینه به موضوع کشاورزی پایدار جلب شده است (اردلان، ثواقبی، ۱۳۸۱). کشاورزی پایدار فرایندی است که بی آنکه نیازهای نسل های آینده را به مخاطره افکند، نیاز نسل امروز را برآورده کند. از اولین اقدامات برای پیشبرد کشاورزی پایدار که هدف آن تأمین نیازهای بشر در کنار توجه به منافع بیشتر، حفاظت محیط زیست و بهبود کیفیت است، افزایش تولید می باشد (بایوردی و سیادت، ۱۳۸۴). برای تأمین نیازهای تغذیه ای افراد جامعه دو راهکار افزایش سطح زیر کشت و بالا بردن عملکرد هکتاری یا افزایش تولید در واحد سطح وجود دارد که در کشور ما افزایش سطح زیر کشت به دلیل محدودیت های مختلف منابع خاک و آب به راحتی امکان پذیر نمی باشد. تغییر نامناسب کاربری اراضی نیز یکی از مشکلاتی است که موجب تبدیل اراضی مناسب کشت به سایر کاربری ها و کاهش سطح زیر کشت و سرانه اراضی

کشاورزی می‌شود. بنابراین راهکار اصلی تأمین نیاز غذایی افراد جامعه و تحقق ایده امنیت غذایی، افزایش تولید پایدار در واحد سطح می‌باشد که این امر نیازمند توجه کافی به مدیریت پایدار حاصلخیزی خاک است (اردلان و ثواقبی، ۱۳۸۱).

به کارگیری کودهای شیمیایی در بهبود حاصلخیزی خاک و افزایش بازده محصولات کشاورزی امری ضروری و شناخته شده است. با وجودی که کودهای شیمیایی تنها منبع تأمین کننده نیاز بخش کشاورزی به عناصر مغذی نیست و بخشی از این نیاز از طریق ذخایر طبیعی موجود خاک، مواد آلی حیوانی و گیاهی برگردانیده شده به خاک و تثبیت ازت اتمسفری تأمین می‌شود، مصرف متعادل و مؤثر کود شیمیایی در زمره عواملی است که از ابتدای سیاست برنامه‌ریزی تأمین و تدارک کود تا نقطه پایانی مصرف آن باید مورد توجه همه جانبه قرار داشته و مداوماً مد نظر باشد. مصرف کودهای شیمیایی علاوه بر افزایش تولید و ارتقا کیفیت محصولات کشاورزی، ضمن آلوده نکردن محیط زیست و مخصوصاً آب‌های زیر زمینی، باید تجمع مواد آلاینده نظیر نیترات در اندام‌های مصرفی محصولات زراعی را در حداقل ممکن نگه داشته و از این نظر سلامت و بهداشت انسان را تأمین نماید. اما متأسفانه مصرف کودهای شیمیایی در کشور نامتعادل بوده و رابطه‌ای با نیاز واقعی گیاه ندارد (بایبوردی و همکاران، ۱۳۷۹).

مصرف کودهای شیمیایی در دنیا سابقه‌ای ۱۸۰ ساله دارد (شیلی، ۱۸۳۰م). اما به‌طور تجاری حدود ۱۰۰ سال از تولید و مصرف کود در دنیا می‌گذرد. مصرف کودهای شیمیایی در کشور از دهه ۴۰ آغاز شد. گرچه در ابتدا کشاورزان به مصرف چنین کودهایی علاقه نشان نمی‌داند ولی با گذشت زمان و ترویج این تفکر که هرچه بیشتر کود مصرف شود، بیشتر محصول به دست خواهد آمد مصرف کودهای شیمیایی بی‌ضابطه افزایش یافت. تا جایی که بعضی کشاورزان تا چهار تن در هکتار نیز کود شیمیایی مصرف می‌کردند. از آنجایی که عرضه کود شیمیایی در کشور از یارانه زیادی برخوردار بود تا کنون نیز این مصرف بی‌رویه ادامه دارد. از طرفی مصرف نامتعادل نهاده‌های کشاورزی به تجمع بیش از حد مجاز عناصر در محصولات کشاورزی منجر شده که خود به عنوان آلاینده زیست محیطی مطرح می‌باشند. در این راستا مدیریت مصرف کودهای شیمیایی می‌تواند ضمن کاهش مصرف کود، به سلامت محصولات و در نتیجه سلامت جامعه نیز کمک کند (صادقی‌پور مروی، ۱۳۸۶).

مواد و روش‌ها

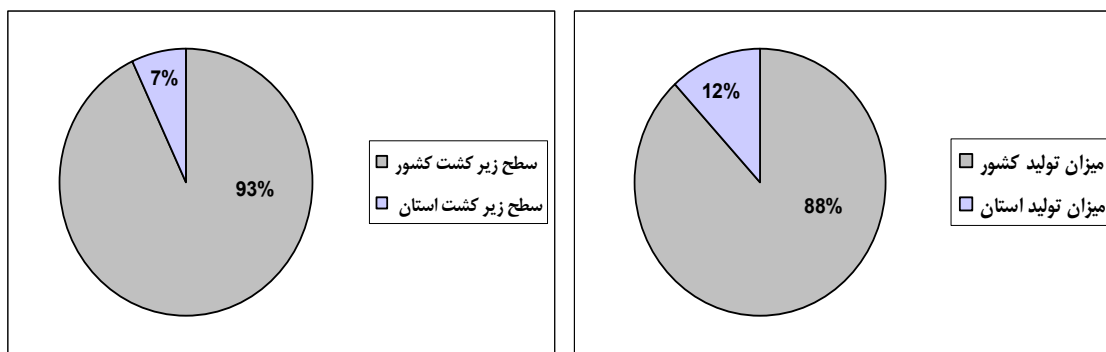
اطلاعات آماری مربوط به مصرف انواع کود در ایران و استان خوزستان طی سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۸ از منابع مختلف نظیر مرکز آمار ایران و نشریات مؤسسه پژوهش‌ها و برنامه‌ریزی کشاورزی جمع‌آوری شده و سپس خالص عناصر غذایی کودی بر اساس نیتروژن، K_2O و P_2O_5 در هر یک از انواع کودهای مصرفی محاسبه گردید. سپس نسبت بین عناصر غذایی اصلی تأمین شد. همچنین آمار مربوط به کشت سه محصول گندم، ذرت و نیشکر در استان خوزستان طی ۱۶ سال مورد مطالعه از آمارنامه‌های سالانه جهاد کشاورزی استخراج شد و در نهایت تمامی داده‌ها و اطلاعات در جداول و نمودارها جمع‌آوری شده و ارائه گردیده است.

نتایج و بحث

استان خوزستان با مساحت ۶۴۲۳۶ کیلومتر مربع، ۳/۸۹ درصد از مساحت کل کشور را تشکیل می‌دهد. به دلیل وجود رودهای متعدد و خاک جلگه‌ای و حاصلخیز فلات خوزستان، این استان بیشتر از سهم خود - نسبت به مساحت آن - تولیدات کشاورزی کل کشور نقش دارد.

در طول سال‌های مورد مطالعه (۱۳۷۳ تا ۱۳۸۸) این استان در مجموع محصولات کشاورزی، شامل محصولات باغی و زراعی ۱۱/۳۷ درصد از تولید کل کشور را در اختیار داشته است. این در حالی است که سطح زیر کشت در استان خوزستان ۶/۴۵ درصد از کل سطحی است که در کشور زیر کشت محصولات قرار گرفته است (شکل یک).

شکل ۱ - در صد سطح زیر کشت و میزان تولید محصولات کشاورزی استان خوزستان

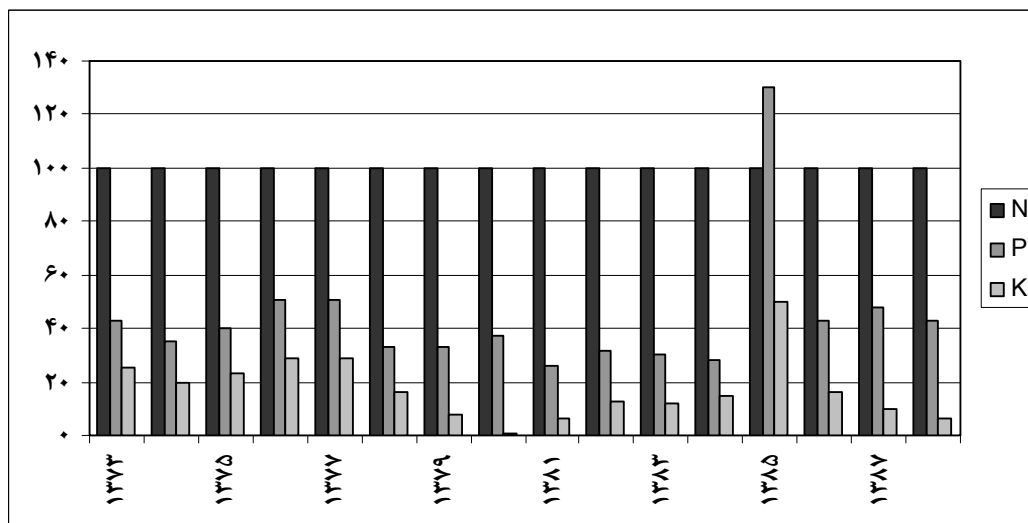


روند مصرف کودهای شیمیایی در طول سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۸ بر حسب ماده مغذی که یکی از معیارهای واقعی کوددهی می‌باشد، در جدول ۱ نشان داده شده است. همچنین تغییرات نسبت N-P-K در کود مصرفی استان طی این سال‌ها، به منظور درک بهتر نسبت مصرف عناصر غذایی پرمصرف در کشت گیاهان مختلف در شکل دو آورده شده است. مقدار مطلق مصرف این عناصر که در جدول نوشته شده نیز در شکل سه نمایش داده شده است.

جدول ۱ - مصرف کودهای شیمیایی در استان خوزستان بر حسب ماده مغذی کودی (ارقام: تن ماده مغذی)

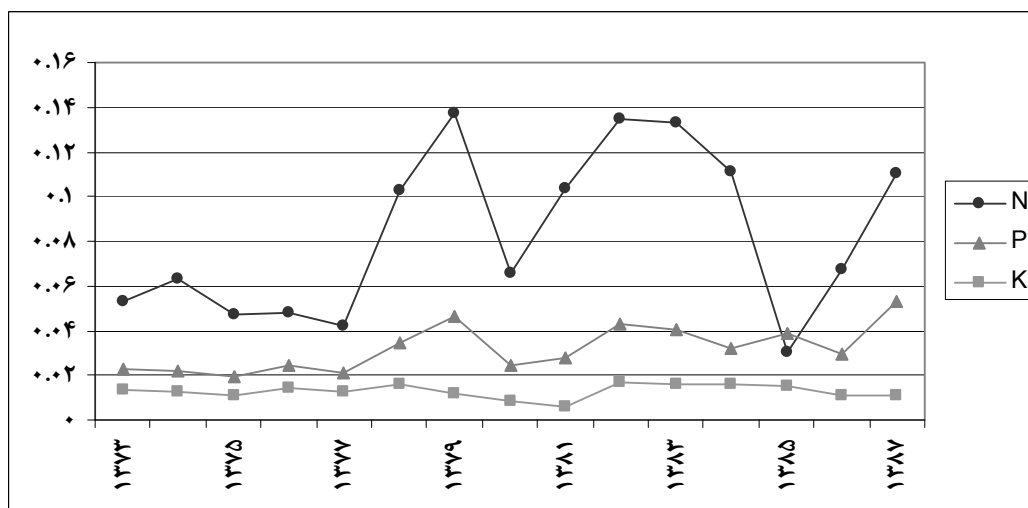
سال	N(ton)	P ₂ O ₅ (ton)	K ₂ O(ton)	نسبت N-P-K
۱۳۷۳	۳۹۶۶۲,۱۱	۱۶۹۰۹,۸	۹۷۸۱,۴۶	۱۰۰-۴۳-۲۵
۱۳۷۴	۵۴۳۹۷,۰۷	۱۹۲۵۲,۰۶	۱۱۱۳۶,۳۸	۱۰۰-۲۵-۲۰
۱۳۷۵	۴۴۹۸۴,۳۱	۱۸۰۸۵,۰۳	۱۰۴۶۱,۲۸	۱۰۰-۴۰-۲۳
۱۳۷۶	۴۲۵۷۳,۴۱	۲۱۷۰۸,۲۵	۱۲۵۵۷,۱۴	۱۰۰-۵۱-۲۹
۱۳۷۷	۳۷۸۹۹,۱۵	۱۹۳۲۴,۸۵	۱۱۱۷۸,۴۵	۱۰۰-۵۱-۲۹
۱۳۷۸	۶۹۷۳۵,۹	۲۳۳۵۴,۶۸	۱۰۸۹۰,۴	۱۰۰-۳۳-۱۶
۱۳۷۹	۸۵۴۱۰,۱	۲۸۶۱۰,۹۳	۷۱۰۱,۶	۱۰۰-۳۳-۸
۱۳۸۰	۵۳۷۳۰,۴۸	۲۰۰۱۱,۷۳	۶۸۴,۵۷	۱۰۰-۳۷-۱
۱۳۸۱	۹۸۳۱۷,۲	۲۶۰۳۲,۱۲	۵۶۵۸,۲۵	۱۰۰-۲۶-۶
۱۳۸۲	۱۰۳۶۳۸,۵۱	۳۲۸۲۶,۳۲	۱۳۰۷۳,۲۵	۱۰۰-۳۲-۱۳
۱۳۸۳	۱۱۸۴۲۷,۷۲	۳۵۷۹۵,۷۲	۱۴۱۰۳	۱۰۰-۳۰-۱۲
۱۳۸۴	۱۱۳۹۴۰,۲۷	۳۲۴۱۸,۸۳	۱۶۵۷۴,۰۵	۱۰۰-۲۸-۱۵
۱۳۸۵	۳۱۳۶۲,۰۱	۴۰۸۹۴,۷۹۲	۱۵۷۵۹,۸۵	۱۰۰-۱۳۰-۵۰
۱۳۸۶	۷۷۷۰۱,۷۸	۳۳۵۵۰,۸۸	۱۲۱۲۰,۷۸	۱۰۰-۴۳-۱۶
۱۳۸۷	۶۵۵۱۴,۸۱	۳۱۴۲۲,۰۴	۶۵۶۷,۶۹	۱۰۰-۴۸-۱۰
۱۳۸۸	۶۸۱۵۴,۸۷	۲۹۴۸۹,۷۶	۴۴۳۴,۷۲	۱۰۰-۴۳-۶

شکل ۲ - تغییرات نسبت N-P-K استان خوزستان



آنچه در نمودار فوق جلب نظر می‌کند تفاوت چشم‌گیر نسبت N-P-K در سال ۱۳۸۵ نسبت به سال‌های قبل و بعد است. علت این تفاوت فاحش، کاهش ناگهانی مصرف کودهای نیتروژن است. همانطور که در شکل سه دیده می‌شود مقدار مصرفی فسفر و پتاسیم تغییر چندانی ندارد.

شکل ۳ - مصرف کودهای شیمیایی بر حسب ماده مغذی در واحد سطح (تن بر هکتار)



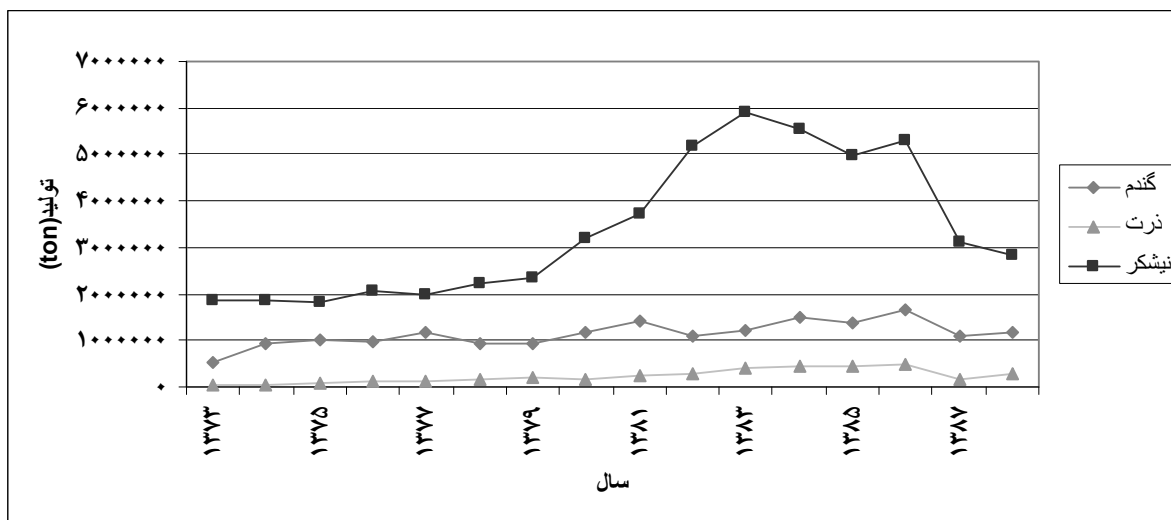
همانطور که مشاهده می‌شود روند مصرف عناصر کودی در استان طی این سال‌ها منظم نیست و به نظر می‌رسد برنامه مدونی را دنبال نمی‌کند. این امر مخالف این نکته در استفاده از خاک است که «هرچه از خاک برمی‌داریم، باید به آن برگردانده شود». علت این نوسانات در مصرف کود را شاید بتوان در عدم توجه به نسبت صحیح عناصر غذایی در خاک دنبال کرد.

همچنین بی توجهی به انجام آزمون خاک پیش از مصرف کود و کمبود اعتبارات در بخش کشاورزی و در نتیجه عدم برنامه ریزی صحیح مصرف کود می تواند از عوامل مؤثر در بروز این روند نامنظم مصرف باشد.

طی این سالها روند مصرف عنصر N ، علی‌رغم کاهش‌هایی که در برخی سالها، از جمله سال ۱۳۸۰ و ۱۳۸۵ نشان می‌دهد، در مجموع رو به افزایش است. میانگین عنصر نیتروژن مصرفی در این ۱۶ سال، ۶۹۰۹۰/۶۱ تن در سال است. عنصر P که بر اساس P2O5 تعیین شده است، در طول ۱۶ سال تغییرات کمتری نسبت به نیتروژن مصرفی داشته است و روند مصرف آن یکنواخت‌تر است. این مسئله در رابطه با K2O نیز صادق است. K2O بعضاً روند افزایشی کمتری نسبت به P2O5 نشان می‌دهد. اگر تفاضل حداقل و حداکثر مقدار مصرف این عناصر را معیاری برای میزان تغییرات آن‌ها قرار دهیم، این عدد برای N برابر با ۸۷۰۶۵/۷۱ ، برای P2O5 برابر با ۲۳۹۸۴/۹۹ و برای K2O برابر با ۱۵۸۸۹/۴۸ تن می‌باشد. البته به دلیل وجود نوسانات ناگهانی در نمودار، به ویژه برای نیتروژن، این مؤلفه معیار چندان مناسبی برای بررسی روند افزایش مصرف عناصر غذایی نمی‌باشد.

بررسی‌های انجام شده روی میزان تولید سه محصول استان خوزستان شامل گندم، ذرت و نیشکر تا حدودی تأثیر مصرف کودهای شیمیایی را بر روی عملکرد محصولات کشاورزی نمایان می‌کند. شکل چهار روند تغییرات میزان تولید این سه محصول را طی سال‌های مورد مطالعه نشان می‌دهد.

شکل ۴ - میزان تولید ۳ محصول گندم، ذرت و نیشکر طی سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۳۷۵ (ton)



طی ۱۶ سال مورد مطالعه، استان خوزستان در تولید این ۳ محصول در کشور از تولیدکنندگان اصلی محسوب می‌شود و در رده بندی استان‌ها در اکثر سال‌ها جزو سه استان اول تولید کننده است. متوسط سطح زیر کشتی که این سه محصول در استان خوزستان به خود اختصاص داده اند، در طول این سال‌ها حدوداً ۶۸ درصد سطح زیر کشت است. بنابراین از آنجا که این محصولات بخش عمده ای از کشاورزی استان را در بر می‌گیرند، میزان تولید این محصولات را نماینده تولیدات کل استان در نظر می‌گیریم و تغییرات مصرف کود و تولیدات کشاورزی استان را درباره این سه محصول بررسی می‌کنیم. اگر روند تولیدات با نمودار شکل سه که نشانگر مصرف کود است تطابق داده شود، مشاهده می‌شود در سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۶ که مصرف کودهای شیمیایی بیشتر بوده است، میزان تولید نیز افزایش یافته است. این مطلب در رابطه با تولید نیشکر مشخص‌تر است. از سال ۱۳۸۰

که مصرف هر سه نوع عنصر کودی افزایش یافته، میزان تولید نیشکر نیز رشد مشهودی دارد. می‌توان اثر کاهش ناگهانی مصرف N در سال ۸۵ را روی میزان تولید مشاهده کرد.

به منظور این که این مقایسه دقیق‌تر و قابل استناد باشد، عامل مؤثر دیگر، یعنی سطح زیر کشت باید در مطالعات وارد شود. بنابراین مقایسه بین میزان کود مصرفی و عملکرد محصولات، معیار مناسب‌تری خواهد بود. جدول دو داده‌های مربوط به میزان تولید، سطح زیر کشت و عملکرد سه محصول مورد نظر را نشان می‌دهد. تغییرات عملکرد محصولات در شکل پنج قابل مشاهده است.

جدول ۱-۲ - میزان تولید، سطح زیر کشت و عملکرد گندم

گندم			سال
عملکرد (kg/ha)	سطح زیر کشت (ha)	تولید (ton)	
۱۱۰۰,۷۶	۴۷۷۴۸۸	۵۲۵۵۹۹	۱۳۷۳
۱۷۸۵,۷۶	۵۲۷۴۳۲	۹۴۱۸۶۵	۱۳۷۴
۱۷۷۵,۵۹	۵۶۰۲۸۹	۹۹۴۸۴۲	۱۳۷۵
۱۷۶۶,۴۶	۵۴۶۷۴۲	۹۶۵۷۹۸	۱۳۷۶
۲۲۰۴,۱۳	۵۳۴۶۳۷	۱۱۷۸۴۰۸	۱۳۷۷
۲۶۴۶,۲۶	۳۵۲۵۶۴	۹۳۲۹۷۵	۱۳۷۸
۲۵۳۶,۲۶	۳۶۰۴۱۳	۹۱۴۱۰۰	۱۳۷۹
۲۴۳۸,۹۵	۴۸۴۶۸۳	۱۱۸۲۱۱۶	۱۳۸۰
۲۴۶۶,۰۷	۵۸۱۴۲۶	۱۴۳۳۸۳۹	۱۳۸۱
۲۵۶۴,۴۶	۴۲۲۱۹۲	۱۰۸۲۶۹۵	۱۳۸۲
۲۴۶۳,۰۱	۴۹۷۱۵۶	۱۲۲۴۴۹۹	۱۳۸۳
۲۴۷۹,۲۴	۶۰۰۳۶۳	۱۴۸۸۴۴۴	۱۳۸۴
۲۲۸۹,۵۳	۵۹۹۲۸۷	۱۳۷۲۰۸۶	۱۳۸۵
۲۴۰۹,۱۷	۶۸۴۷۶۹	۱۶۴۹۷۲۷	۱۳۸۶
۲۶۲۷,۲۳	۴۱۴۶۱۳	۱۰۸۹۲۸۴	۱۳۸۷
۲۷۹۸,۷۵	۴۲۱۳۷۴	۱۱۷۹۳۲۱	۱۳۸۸

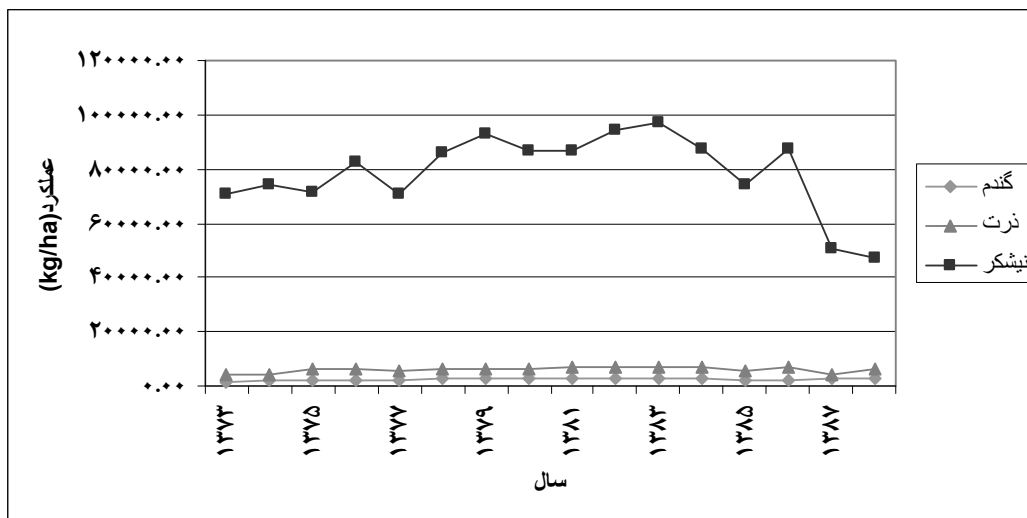
جدول ۲-۲ - میزان تولید، سطح زیر کشت و عملکرد ذرت

ذرت			سال
عملکرد (kg/ha)	سطح زیر کشت (ha)	تولید (ton)	
۴۴۴۱٫۹۳	۹۵۵۱	۴۲۴۲۵	۱۳۷۳
۴۴۴۲٫۰۰	۹۵۵۱	۴۲۴۲۴	۱۳۷۴
۶۴۸۴٫۳۳	۱۴۶۱۶	۹۴۷۷۵	۱۳۷۵
۵۹۷۷٫۱۲	۱۷۷۰۰	۱۰۵۷۹۵	۱۳۷۶
۵۴۹۴٫۹۵	۲۲۰۰۰	۱۲۰۸۸۹	۱۳۷۷
۶۰۰۰٫۰۰	۲۷۸۰۰	۱۶۶۷۹۹	۱۳۷۸
۶۳۰۳٫۶۶	۳۱۴۵۷	۱۹۸۲۹۴	۱۳۷۹
۵۹۹۷٫۲۲	۲۵۲۶۷	۱۵۱۵۳۲	۱۳۸۰
۶۷۶۵٫۲۳	۳۴۰۹۴	۲۳۰۶۵۴	۱۳۸۱
۶۸۵۰٫۴۲	۴۳۷۲۱	۲۹۹۵۰۷	۱۳۸۲
۶۷۰۰٫۱۶	۵۹۲۰۷	۳۹۶۹۷۰	۱۳۸۳
۶۶۲۴٫۹۴	۶۵۸۵۷	۴۳۶۲۹۸	۱۳۸۴
۵۶۸۱٫۶۸	۸۰۴۹۳	۴۵۷۳۳۶	۱۳۸۵
۶۶۱۴٫۹۳	۷۵۸۱۸	۵۰۱۵۳۱	۱۳۸۶
۴۴۱۵٫۵۵	۳۲۱۱۳۹	۱۴۱۹۱۱	۱۳۸۷
۵۹۵۷٫۰۴	۴۹۷۸۲	۲۹۶۵۵۳	۱۳۸۸

جدول ۳-۲ - میزان تولید، سطح زیر کشت و عملکرد نیشکر

نیشکر			سال
عملکرد (kg/ha)	سطح زیر کشت (ha)	تولید (ton)	
۷۱۰۰۶٫۳۵	۲۶۱۵۶	۱۸۵۷۲۴۲	۱۳۷۳
۷۴۲۹۷٫۳۰	۲۵۰۱۵	۱۸۵۸۵۴۷	۱۳۷۴
۷۱۱۳۰٫۰۳	۲۵۷۴۱	۱۸۳۰۹۵۸	۱۳۷۵
۸۲۴۵۹٫۶۸	۲۴۸۰۰	۲۰۴۵۰۰۰	۱۳۷۶
۷۰۵۳۷٫۷۱	۲۷۸۸۵	۱۹۶۶۹۴۴	۱۳۷۷
۸۶۲۶۱٫۲۶	۲۵۸۹۸	۲۲۳۳۹۹۴	۱۳۷۸
۹۲۶۹۶٫۱۹	۲۵۵۲۹	۲۳۶۶۴۴۱	۱۳۷۹
۸۶۶۹۵٫۴۱	۳۶۸۵۶	۳۱۹۵۲۴۶	۱۳۸۰
۸۷۰۲۴٫۹۰	۴۲۶۵۹	۳۷۱۲۳۹۵	۱۳۸۱
۹۴۴۷۲٫۷۳	۵۵۰۰۰	۵۱۹۶۰۰۰	۱۳۸۲
۹۷۱۴۴٫۳۵	۶۰۸۳۹	۵۹۱۰۶۵۰	۱۳۸۳
۸۷۲۴۹٫۹۶	۶۳۳۸۵	۵۵۳۰۳۶۰	۱۳۸۴
۷۴۵۱۴٫۵۲	۶۶۵۴۶	۴۹۵۸۸۶۶	۱۳۸۵
۸۷۱۵۴٫۰۰	۶۰۹۴۶	۵۳۱۱۵۰۵	۱۳۸۶
۵۰۳۲۸٫۰۰	۶۱۵۳۷	۳۰۹۷۰۳۴	۱۳۸۷
۴۶۹۳۹٫۹۹	۶۰۱۱۳۸	۲۸۲۲۸۷۷	۱۳۸۸

شکل ۵ - تغییرات عملکرد ۳ محصول گندم، ذرت و نیشکر طی سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۸



نمودار مربوط به هر سه محصول، روند افزایشی عملکرد را نشان می‌دهد. از مقایسه این نمودار با شکل سه می‌توان تأثیر مصرف کود را به خوبی مشاهده کرد. طی سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۴ که مصرف کودها افزایش یافته است، عملکرد هر سه محصول نیز بیشتر شده، این افزایش در عملکرد نیشکر مشهودتر است. از سال ۱۳۸۵ که مصرف هر سه عنصر غذایی کمتر شده است، شاهد کاهش عملکرد سه محصول هستیم. در مجموع مشاهده می‌شود که روند کاهش و افزایش مصرف کود با نوسانات عملکرد سه محصول ارتباط نزدیکی دارد.

البته این مشاهدات به آن معنا نیست که همواره می‌توان با افزایش مصرف کودها، عملکرد محصولات و در نتیجه تولید غذا و سوددهی را نیز افزایش داد. بلکه مصرف متعادل کودهای شیمیایی باید بر مبنای نیاز غذایی گیاه کشت شده، ظرفیت خاک و توجه به مسائل زیست محیطی از جمله تجمع بیش از حد برخی عناصر در خاک (به ویژه فسفر)، احتمال آلودگی منابع آب زیر زمینی و سایر موارد مشابه صورت گیرد.

جمع‌بندی

آنچه از نوسانات ناگهانی و نامنظم مصرف کود در استان خوزستان به نظر می‌رسد، عدم هماهنگی مصرف کودهای شیمیایی با نیاز واقعی گیاه به عناصر مغذی است. با آن که مصرف کودهای شیمیایی باید بر اساس نتایج آزمون خاک و تجزیه برگ صورت گیرد، هیچ مدرکی از اندازه‌گیری‌ها و آزمون‌های منظم وجود ندارد. به عبارتی مصرف کودهای شیمیایی نامتعادل بوده و رابطه‌ای با نیاز واقعی گیاه ندارد.

استفادا از کودهای شیمیایی باید در هماهنگی کامل با اهداف زیر انجام پذیرد:

- تأمین به موقع عناصر غذایی که در خاک در حد کافی موجود نیست
- توجه به تفاوت‌های موجود در مقدار نیاز گیاهان مختلف به عناصر مغذی کودی
- عدم ایجاد اختلال با پتانسیل‌های بهره‌دهی خاک
- ملحوظ داشتن اهداف کشاورزی پایدار

منطقی‌ترین روش تأمین عناصر مغذی مورد نیاز گیاهان بر اساس مصرف این عناصر در حدی است که حاصلخیزی خاک قادر به تأمین آن نباشد. به علاوه هر مقدار که از انبار ذخیره این عناصر در خاک از طریق عملیات زراعی برداشته می‌شود باید توسط کودهای سبز، حیوانی و شیمیایی به خاک بازگردانیده شود. همچنین، چنانچه عوامل محدود کننده‌ای مانند شوری و غیره مانع بهره‌برداری کامل از پتانسیل خاک شود، با به کار گیری تمهیداتی خواص خاک اصلاح شود. بنابراین به منظور حد اکثر بهره‌وری از مصرف کودهای شیمیایی لازم است از راه تعیین رابطه بین عناصر مغذی در خاک و گیاه با عملکرد محصول، حد مناسب هر یک از عناصر را تعیین و در زمان مناسب کمبود آن را از راه مصرف کود متناسب با نیاز گیاه برطرف نمود (بایبوردی و همکاران، ۱۳۷۹).

پیشنهادها

- ۱- آنچه از آمار و اطلاعات به نظر می‌رسد، مصرف کودهای شیمیایی بدون برنامه مدون و قانون خاص است. نتایج حاصل از آزمون خاک و تجزیه برگی باید مد نظر بوده و ملاک تعیین مقدار کود مورد نیاز در هر سال زراعی باشد. تشویق کشاورزان به همکاری با نهادهای دولتی مرتبت و در کنار آن جلب اعتماد و رضایت متقابل آن‌ها، قدمی است در راه نیل به کشاورزی پایدار که لازمه توسعه هر کشوری است.
- ۲- در مصرف انواع کودهای شیمیایی و انتخاب نوع کود مصرفی باید به خصوصیات کود و همچنین خاک منطقه‌ای که کود در آن به کار برده می‌شود، توجه داشت. مسائلی از جمله بافت خاک، شوری، pH خاک، کیفیت آب آبیاری منطقه و غیره از جمله مواردی است که باید مد نظر قرار گیرد. ضمن اینکه چگونگی قرار گرفتن کودها در اختیار زارعین، قیمت کود و یارانه‌ای که به آن اختصاص می‌یابد، در مصرف انواع کودها مؤثر است.
- ۳- در راستای دستیابی به کشاورزی پایدار، توجه به حفظ محیط زیست امری ضروری است. شیوه مصرف هر نوع کود با توجه به عنصر کودی آن، یکی از مسائل تأثیرگذار در بهداشت خاک و حفاظت محیط زیست است. برای مثال توجه به اثرات آنتاگونیستی ناشی از مصرف هم‌زمان عناصر کودی نظیر فسفر و آهن، از مسائل مؤثر در برنامه‌ریزی کودی است. همچنین استفاده از کودهای فسفره به صورت سرک، استفاده از آهن در خاک‌هایی با pH بالا قبل از اصلاح خاک و موارد مشابه دیگر از جمله مسائلی است که علاوه بر هدر رفت مقدار قابل توجهی کود شیمیایی، باعث آلودگی خاک و تجمع بیش از حد این عناصر در خاک به صورت نامحلول می‌شود.
- ۴- در کنار مصرف کودهای شیمیایی، توجه به انواع کودهای آلی و بیولوژیک نیز مفید می‌باشد. به خصوص که افزایش قیمت کودهای شیمیایی و بحث آلودگی محیط زیست باعث جلب توجه همگان به سمت کودهای آلی و به ویژه کودهای بیولوژیک می‌گردد.
- ۵- در مرحله جمع‌آوری اطلاعات بعضاً مشاهده می‌شد اطلاعات مربوط به تولیدات کشاورزی کشور و یا استان خوزستان موجود نبود و یا در منابع مختلف با هم مغایرت داشت. از آنجا که استفاده از تجربیات و آمار مصرف کود و تولید محصول در سال‌های گذشته می‌تواند راهنمایی برای کشاورزی در آینده باشد و همچنین در صورت دقیق و کامل بودن داده‌ها، امکان پردازش و فرموله کردن آن‌ها وجود دارد، آمارگیری‌های مدون و منظم در هر سال اطلاعات ارزشمندی در اختیار می‌گذارد.
- ۶- به منظور کاهش هدررفت عناصر غذایی در خاک و آبشویی آن‌ها، استفاده از کودهای کندرها می‌تواند مفید باشد. این کودها به صورت قابل دسترس در خاک باقی‌مانده و به مرور زمان و هنگامی که گیاه نیازمند عنصر غذایی است به صورت محلول جذب خواهد شد. به این صورت عنصر غذایی مورد نظر به موقع و به اندازه در اختیار گیاه قرار می‌گیرد، ضمن این که از آلودگی ناشی از تجمع یک عنصر و یا هدررفت آن به طریق آبشویی جلوگیری می‌شود

منابع:

۱. بی نام. آمارنامه های مرکز آمار ایران (طی سالهای مورد مطالعه).
۲. بایبوردی، م. و ح. سیادت، ۱۳۸۴. کشاورزی، کودها و محیط زیست (ترجمه). انتشارات نزهت، تهران، ایران.
۳. بایبوردی، م.، م.ج. ملکوتی، ه. امیرمکری و م. نفیسی، ۱۳۷۹. تولید و مصرف بهینه کود شیمیایی در راستای اهداف کشاورزی پایدار، نشر آموزش کشاورزی، کرج، ایران.
۴. ثواقبی، غ.ر. و م. معز اردلان. ۱۳۸۱. مدیریت حاصلخیزی خاک برای کشاورزی پایدار (ترجمه). انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ایران، ۳۸۷ صفحه.
۵. سایت اینترنتی معاونت برنامه ریزی و اقتصادی جهاد کشاورزی <http://www.dpe.agri-jahad.ir/>
۶. سایت جامع گردشگری ایران <http://www.anobanini.ir/>
۷. صادقی پور مروی، م. ۱۳۸۶. مقاله مدیریت مصرف کودهای شیمیایی در کشاورزی، صفحه ۳۱ خلاصه مقالات همایش مدیریت پایداری فناوری، تولید، تأمین و مصرف نهاده‌های کشاورزی. ناشر: دبیرخانه همایش.

Chemical fertilizer consumption in the Khuzestan province , balanced or imbalanced?

Abstract: Khuzestan province with an area of 64,236 square kilometers in southwest of Iran, is one of the main center of agricultural production and almost with Fars and Khorasan provinces is top of industrial and agricultural crops every year. This research was done in order to permanent pattern of interaction between fertilizer consumption (and other environmental factors) on production amount and Khuzestan province agricultural crop's yield, via of statistic application and province production and fertilizer consumption information was done. This data and statistics related to duration from 1373 to 1388. In past 16 years, Khuzestan with 3.89% of total area of the country produced 12% and 1.5% of farming and horticultural produce respectively. Meanwhile, this province in 1373 whit 159,828 tons of fertilizer consumption had 8.21% of total of fertilizer consumption. This amount increased to 290,163 tons whit 9.8% growth rate. Beside prepare and data production and also evaluation of relationship between the main factors in production information about arable land, amount of production and yield of 3 crops in province contains: wheat, maize and sugarcane studied in past 16 years. Finally, average of Nitrogen, Phosphate and Potassium fertilizer consumption were 65%, 23% and 12% respectively. Also, the average of fertilizer nutrient element ratio in province is 100-45-17. It seems that according to amount of agricultural production in the province, attention to issue of agricultural input consumption and fertilizer nutrient element ratio can be one of the important and effective factors on increase of agricultural produce in Khuzestan province.

Keywords: Chemical fertilizer, Balanced consumption, Agricultural production, Khuzestan province.