

## بررسی روند مصرف کودهای شیمیایی و پیامدهای ناشی از آن در استان مازندران

صفر علی اسدی کنگر شاهی و مجتبی محمودی

اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی مازندران

### مقدمه

یکی از شاخص های رشد کشاورزی در هر کشور مصرف درست و متعادل کودهای شیمیایی است. کودهای شیمیایی نمک های هستند که استفاده زیاد و نادرست از آنها در دراز مدت ممکن است باعث تخریب خواص فیزیکی شیمیایی خاکها شود و به دنبال آن کاهش عملکرد و کیفیت محصول و همچنین مسایل زیست محیطی پیش آمد. با توجه به سطح زمین های زیر کشت استان مازندران (تقریباً ۵۰۰ هزار هکتار)، همچنین بعلت سیستم کشت متراکم و متوالی در استان (که تقریباً ۱۰ درصد تولید کشور را بخود اختصاص می دهد) و بالا بودن سطح آبهای زیرزمینی، برای جلوگیری از پیامدهای مسایل زیست محیطی و آلودگی آب های زیر زمینی بایستی از مصرف ناآگاهانه و نامتعادل کودهای شیمیایی پرهیز کرد و تلاش کرد که هر چه بیشتر، مصرف کودها با نیاز واقعی گیاهان تناسب داشته باشد. نسبت مصرف ازت (N)، فسفر (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) و پتاسیم (K<sub>2</sub>O) در کشورهای با کشاورزی پیشرفته حدود ۱۰۰، ۵۰ و ۴۰ بوده و دوالی چهار درصد کودهای مصرفی را کودهای حاوی عناصر ریز مغذی تشکیل می دهد. در ایران، این نسبت در سال ۱۳۷۰ برابر ۱۰۰، ۱۱۱ و ۳ بوده و کودهای حاوی عناصر ریز مغذی صفر بوده است (۶). ناهنجاریهای تغذیه ای برخی محصولات استان (۲) نگارندگان را بر آن داشت که روند مصرف کودهای شیمیایی استان در طول دهه اخیر و پیامدهای ناشی از این مصرف نامتعادل را مورد تجزیه و تحلیل قرار دهند امید است که در تعدیل سیاستهای مصرف کودی استان موثر باشد.

### مواد و روشها

برای انجام این تحقیق با هدف بررسی روند مصرف کودهای شیمیایی استان مازندران و پیامدهای ناشی از آن، میزان مصرف کودهای شیمیایی در طول یک دهه (۷۸ - ۱۳۶۹) و همچنین تغییرات فسفر و پتاسیم قابل استفاده خاکهای زراعی و بعضی ایستگاههای تحقیقاتی تابع استان در طول این دهه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. همچنین نسبت کودی مصرف شده در استان در طول این دهه محاسبه و با نسبت کودی واقعی مورد نیاز گیاه مقایسه شده و ناهنجاریهای تغذیه ای ایجاد شده ناشی از این عدم تناسب را در مزارع و باغهای استان مورد مطالعه قرار داده و در پایان نتایج تفسیر و توصیه های لازم ارائه شد. در ضمن فسفر قابل استفاده خاکها به روش اولسن، پتاسیم قابل استفاده با استفاده از روش استات آمونیم و عناصر ریز مغذی ( آهن، منگنز، روی و مس) با استفاده از روش DTPA اندازه گیری شده است.

### نتایج و بحث

میزان کودهای شیمیایی مصرفی استان مازندران در طول سال های ۷۸ - ۱۳۶۹ نشان می دهد (۴) که بطور متوسط ۹۶ درصد کودهای مصرفی استان در طول این دهه به کودهای ازته و فسفره اختصاص داده شده است در سال زراعی ۱۳۷۰ بیش از ۹۹ درصد و سال زراعی ۱۳۷۸ بیش از ۹۰ درصد کودهای مصرفی استان کودهای ازته و فسفره بوده است. همچنین نسبت کودی مصرفی استان در طول این دهه نشان می دهد که از سال زراعی ۱۳۶۹، نسبت کودهای N، P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>، S<sup>+</sup>K<sub>2</sub>O و کودهای ریز مغذی مصرفی در استان بترتیب ۱۰۰، ۹۹/۲۶، ۶/۶۷، ۴/۳۵ و صفر بوده است در سال زراعی ۱۳۷۸، این نسبت به ۱۰۰، ۵۰/۱۶، ۱۷/۵، ۴/۸۵ و ۰/۱۲ رسیده است. متوسط نسبت کودی مصرفی استان در طول این دهه ۱۰۰، ۶۸/۱۵، ۷/۰۷، ۱/۵۶ و ۰/۰۶۵ بوده است در حالیکه نسبت واقعی مورد نیاز گیاه تقریباً ۱۰۰، ۲۰، ۸۰ و ۲۰ می باشد. در طول این دهه،

بطور متوسط ۰/۰۶۵ درصد کودهای مصرفی در استان به کودهای حاوی عناصر ریز مغذی اختصاص داده شده است در حالیکه در کشورهای با کشاورزی پیشرفته این رقم به بیش از ۳ درصد کودهای مصرفی می رسد. بنابراین عدم تناسب کودهای مصرفی استان (در طول مدت) با نیاز واقعی گیاهان موجب ایجاد ناهنجاریهای تغذیه ای در مزارع و علی الخصوص باغهای استان و همچنین مسایل زیست محیطی در منطقه شده است. نتایج مطالعات انجام شده حاکی از تجمع بیش از حد فسفر در خاکهای سطحی اراضی کشاورزی مازندران دارد که از پیامدهای زیاده روی مصرف کودهای شیمیایی فسفری (مخصوصا فسفات آمونیم) در گذشته می باشد بطوریکه نتایج تجزیه بیش از ۱۵ هزار نمونه خاک در سطح استان نشان می دهد که متوسط فسفر قابل استفاده خاک های زراعی استان از ۱۳ میلی گرم در کیلوگرم در سال زراعی ۱۳۶۱ به ۲۶ میلی گرم در کیلوگرم در سال زراعی ۱۳۷۸ رسیده است (۵). همچنین مطالعات انجام شده در ۱۵۰ قطعه باغ مرکبات شرق استان نشان داد که میزان فسفر قابل استفاده لایه سطحی (۳۰ - ۰ سانتیمتری) حدود ۲۸ درصد باغها کمتر از ۱۲، ۲۴ درصد بین ۲۲ - ۱۲ و ۴۸ درصد بیش از ۲۲ میلی گرم در کیلوگرم است و فسفر لایه زیرین (۶۰ - ۳۰ سانتیمتری) حدود ۷۹ درصد باغها کمتر از ۱۲ میلی گرم در کیلوگرم بود که نشان از زیاده روی مصرف کودهای فسفره در گذشته و تجمع آن در لایه سطحی خاک باغهای منطقه دارد (۳). با توجه به اینکه در دهه اخیر بیش از ۳۰۰ هزار تن فسفر (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) در خاکهای استان مصرف شده (اگر فرض شود که بطور متوسط هر کیلوگرم کود مصرفی حاوی ۲۵ میلی گرم کادمیوم بوده است) بیش از ۱۶ تن کادمیوم در خاکهای استان تخلیه شده است که این مقادیر زیاد کادمیوم در خاکهای منطقه تجمع و می تواند وارد چرخه غذایی انسان شود. روند مصرف کودهای پتاسیمی در استان نشان می دهد که میزان مصرف این کود در مقایسه با کودهای ازته و فسفره تقریبا ناچیز بوده است بطوریکه در سال زراعی ۱۳۶۹ از کل کودهای مصرفی استان تنها ۳/۶ درصد و در سال زراعی ۱۳۷۸، ۹/۴ درصد به کودهای پتاسیمی اختصاص داده شده است و در طول این دهه، بطور متوسط ۴ درصد کودهای مصرفی استان، کودهای پتاسیمی بوده است. بنابراین عدم مصرف کودهای پتاسیمی در گذشته یکی از دلایل اصلی کاهش پتاسیم قابل استفاده خاکهای زراعی استان می باشد. مطالعات انجام شده (نتایج تجزیه بیش از ۱۲۰۰ نمونه خاک) نشان داد که میزان پتاسیم قابل استفاده ایستگاههای تحقیقاتی استان از جمله بایع کلا، دشت ناز و قراخیل روند کاهشی داشته است بطوریکه در ایستگاه دشت ناز تقریبا ۲۰ میلی گرم در کیلوگرم کاهش در پتاسیم قابل استفاده به ازای هر سال زراعی وجود دارد. که این روند کاهشی نشان از تخلیه پتاسیم در خاکهای زراعی استان دارد. همچنین مطالعات انجام شده در باغهای شرق استان نشان داد که میزان پتاسیم قابل استفاده لایه سطحی (۳۰ - ۰ سانتیمتری) خاک حدود ۲۱ درصد باغها کمتر از ۲۴، ۲۰۰ درصد بین ۳۰۰ - ۲۰۰ و ۵۵ درصد بیش از ۳۰۰ میلی گرم در کیلوگرم بود و همچنین نتایج آزمون برگ این باغها نشان داد که حدود ۴۳ درصد باغها میزان پتاسیم برگ آنها زیر حد کفایت است (۱ و ۳). آمار مصرف کودهای شیمیایی در طول این دهه نشان می دهد که عملا تاکنون از مصرف کودهای منیزیمی در منطقه خبری نبوده و مطالعاتی که توسط نگارندگان در باغهای شرق استان انجام شد نشان از تخلیه شدید منیزیم در منطقه ریشه درختان دارد بطوریکه بیش از ۸۰ درصد باغهای منطقه، مقدار منیزیم آنها زیر حد کفایت می باشد و علائم کمبود شدید منیزیم در اکثر باغهای مرکبات به وضوح دیده می شود. که یکی از پیامدهای مصرف نامتعادل کودهای شیمیایی در منطقه می باشد (۱). همچنین تا سال ۱۳۷۶، کودهای ریزی مغذی مصرف نشده است در سال ۷۶، ۷۷، ۱۳۷۸ بترتیب ۰/۱۱۳، ۰/۱۱۹، ۰/۳۳۰ درصد کودهای مصرفی استان کودهای حاوی عناصر ریز مغذی بوده است در حالیکه در کشورهای با کشاورزی پیشرفته بیش از ۳ درصد کودهای مصرفی آنها به کودهای ریز مغذی اختصاص داده می شود و مطالعات انجام شده در شرق استان حاکی از کمبود شدید منگنز و روی دارد (۲).

یکی دیگر از پیامدهای مصرف نامتعادل کودهای شیمیایی در شمال ایران، افزایش میزان نیترات در آبهای زیر زمینی منطقه می باشد که بعلاوه بالا بودن سطح آب های زیر زمینی و مصرف زیاد و نادرست کودهای ازته، به نظر می رسد هر ساله این مسئله شدیدتر شود بطوریکه در طول ده گذشته بیش از ۴۸۰ هزار تن ازت (N) خالص

(معادل ۱/۰۴۶ میلیون تن اوره) در منطقه مصرف شده است که در حال حاضر صرفه جویی در مصرف کودهای ازته، عمل تقسیط و استفاده از کودهای پوشش دار از راهکارهای جلوگیری از تشدید مسئله می باشد.

بعلت مصرف زیاد کودهای فسفره در گذشته و تجمع فسفر در خاک های سطحی اراضی استان، بکارگیری کودهای فسفوری فعلا متوقف شود و مصرف این کودها فقط در تعداد محدودی از مزارع که نتایج آزمون خاک نیاز به آن را مشخص کرده باشد مجاز اعلام گردد و در بقیه مزارع (با فسفر بالا) فرصت داده شود تا در نتیجه کشت متوالی، فسفر مازاد از خاک تخلیه شود. نسبت متوسط مصرفی کودهای شیمیایی N ، P205 ، K20 ، S و عناصر ریز مغذی در طول این دهه (۷۸ - ۱۳۶۹) به ترتیب ۱۰۰ ، ۶۸/۱۵ ، ۷/۰۷ ، ۴/۵۷ و ۰/۰۴ بوده است که از نسبت واقعی مورد نیاز گیاه فاصله زیادی دارد که بایستی تلاش کرد نسبت فوق را به حد متعادل تری رسانید و هر چه بیشتر آنرا به نسبت کودی واقعی مورد نیاز گیاه نزدیک کرد. مصرف نامتعادل کودهای شیمیایی مصرف شده در استان (در دراز مدت) موجب تخلیه پتاسیم و منیزیم در منطقه ریشه گیاهان و همچنین گسترش کمبود عناصر ریز مغذی علی الخصوص منگنز و روی در مزارع و باغهای منطقه شده است بنابراین بایستی برای چند سال متوالی تاکید زیادی بر مصرف کودهای پتاسیمی، منیزیمی و کودهای حاوی عناصر ریز مغذی داشته باشند تا ناهنجاریهای تغذیه ای استان هر چه بیشتر تعدیل شود. مصرف زیاد و نادرست کودهای ازته (مخصوصا اوره) در گذشته موجب افزایش نیترات در آب های زیر زمینی منطقه شده است که لازم است برای جلوگیری از تشدید مسئله، صرفه جویی در مصرف کودهای ازته، عمل تقسیط مطابق نیاز گیاه و استفاده از کودهای پوشش دار در منطقه ترویج شود.

#### منابع مورد استفاده

۱. اسدی کنگر شاهی، صفر علی و مجتبی محمودی. ۱۳۷۹. بررسی وضعیت تغذیه ای (NPKMg) باغات مرکبات شرق مازندران. دومین کنگره علوم باغبانی، کرج، ایران.
۲. اسدی کنگر شاهی، صفر علی و مجتبی محمودی. ۱۳۷۹. بررسی وضعیت تغذیه ای (عناصر ریز مغذی) باغات مرکبات شرق مازندران. دومین کنگره علوم باغبانی، کرج، ایران.
۳. اسدی کنگر شاهی، صفر علی و مجتبی محمودی. ۱۳۷۹. ناهنجاریهای تغذیه ای مرکبات شرق مازندران. دومین همایش ملی استفاده بهینه از کود و سم در کشاورزی، کرج، ایران.
۴. شرکت خدمات حمایتی کشاورزی مازندران. ۱۳۷۹. آمار منتشر نشده.
۵. محمودی، مجتبی و صفر علی اسدی کنگر شاهی. ۱۳۷۹. روند مصرف و تغییرات فسفر قابل استفاده خاکهای استان مازندران. دومین همایش ملی استفاده بهینه از کود و سم در کشاورزی، کرج، ایران.
۶. ملکوتی، محمود جعفر. ۱۳۷۸. دستیابی به افقهای تازه در افزایش تولیدات کشاورزی از طریق تولید و مصرف بهینه کودها در کشور. ششمین کنگره علوم خاک، مشهد، ایران.