



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی
مؤسسه تحقیقات خاک و آب
(پست الکترونیکی: www.swri.ir)

نقش پتاسیم در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت نیشکر



علیرضا جعفر نژادی، داریوش نیکفر و محمد جعفر ملکوتی
اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی
خوزستان و استاد دانشگاه تربیت مدرس

شورای عالی سیاستگذاری توسعه کاربرد مواد بیولوژیک و
استفاده بهینه از کود و سم در کشاورزی

نشریه فنی شماره ۴۳۳

انتشارات سنا، بهار ۱۳۸۴

مزرعه نو

مرکز تخصصی کشاورزی و دامپروری

www.MazraehNo.com



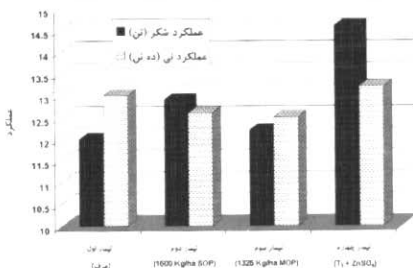
وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی

مؤسسه تحقیقات خاک و آب

www.swri.ir

نقش پتاسیم در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت نیشکر



علیرضا جعفر نژادی، داریوش نیکفر و محمدجعفر ملکوتی

اعضای هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان و استاد دانشگاه تربیت مدرس

نشریه فنی شماره ۴۳۳

(شورای عالی سیاستگذاری توسعه کاربرد مواد بیولوژیک و استفاده بهینه از کود و سم در کشاورزی)

بهار ۱۳۸۴

انتشارات سنا، تهران، ایران

مزرعه نو

مرکز تخصصی کشاورزی و دامپروری

www.MazraehNo.com

بسم الله الرحمن الرحيم

قید العلم بالکتابه

خوب نیست کسی روی یافته‌های علمی خود مثل مار جنبو بزند. امام علی (ع)

● پیش‌گفتار

خاک یکی از اجزای مهم منابع پایه است که بعنوان بستر اصلی کشت گیاه و نیز محیطی منحصر بفرد برای انواع حیات محسوب می‌شود. انسان اگر چه در مسیر تکاملی خود با دستیابی به فناوری های نوین، پیشرفت های سریع و شگفت انگیزی را به ارمغان آورده است ولی متأسفانه آثار سوء آن بتدریج با بروز اختلال و دگرگونی در شرایط تعادلی و متعارف منابع پایه، به ویژه خاک و آب همراه گردیده که موجب پدیدار شدن انواع ناهنجاریها، کاهش سطح حاصلخیزی خاکهای زراعی، افت تولید و بحران‌های زیست محیطی شده است. از این رو اکنون بیش از هر زمان دیگر، برگزیدن سیاستهای سازگار و راه‌حلهای منطقی برای عرضه مواد غذایی در پاسخگویی به تقاضای روزافزون جمعیت و در میری هماهنگ با ملاحظات زیست محیطی، احساس می‌شود. در این میان آنچه که بیش از هر عامل دیگر بویژه در سطح ملی می‌تواند در جهت تنویر افکار عمومی، افزایش آگاهی جامعه، شناخت مسایل و مشکلات زیست محیطی، نیروهای مردمی را در گام برداشتن در مسیر توسعه پایدار سهیم سازد، تهیه و تدوین نشریه‌ها و کتب علمی و فنی، آموزشی، تحقیقی، ترویجی و تحلیلی است که به عنوان وسیله ارتباطی مناسب برای بیان و اشاعه مبانی نظری و ارائه راهکارهای علمی و فنی در جهت افزایش آگاهی و دانش مخاطبان بشمار می‌آیند. از آنجایی که هدف اساسی موسسه تحقیقات خاک و آب، نخست شناخت توان تولیدی منابع خاک و آب و سپس بهره‌برداری و مدیریت مناسب این منابع در راستای تولید پایدار، امنیت غذایی و سلامت جامعه می‌باشد انتشارات موسسه تحقیقات خاک و آب بر آن است تا با انتشار آثار علمی، فنی و کاربردی مورد نیاز، گامی اساسی و بنیادی در راستای رسالت خویش بردارد و در این رهگذار پذیرای پیشنهادهای سازنده، انتقادهای مسئولانه و راهنماییهای ارزنده کلیه اندیشمندان، پژوهشگران و دست‌اندرکاران نیز خواهد بود. باشد که با این گام ضمن انجام مسئولیتی خطیر، همگان را در تلاش بی‌وقفه برای پاسداری از بستر هستی فراخوانیم. ان شاء الله.

انتشارات موسسه تحقیقات خاک و آب

● **مقدمه (اهمیت موضوع):** سطح زیر کشت نیشکر در کشور حدود ۵۵,۰۰۰ هکتار مختص به استان خوزستان می باشد. میزان تولید نیشکر در کشور می باشد. متوسط عملکرد نیشکر ۹۴,۴۷۳ کیلوگرم در هکتار می باشد. بدیهی است با عنایت به ارقام اصلاح شده موجود، عملکرد در هکتار پایین بوده و مورد قبول می شد. با رعایت اصول مصرف بهینه کودی مخصوصاً مصرف کودهای پتاسیمی به صورت سرک در خاک های تخلیه شده نظیر خاک های شمال خوزستان و یا شمال کشور، به سهولت می توان عملکرد هکتاری نیشکر را تا حد پیش بینی شده در برنامه های چهارم توسعه و چشم انداز ۲۰ ساله کشور افزایش داد (دفتر آمار و فناوری اطلاعات، ۱۳۸۳؛ ملکوتی، ۱۳۸۴).

رعایت تعادل بین عناصر غذایی یکی از عوامل مؤثر در افزایش تولید محصول می باشد؛ بطوریکه کاهش هریک از این عناصر برطبق قانون حداقل لیگ، کاهش عملکرد محصول را سبب خواهد شد. نیشکر (*Saccharum officinarum* L.) مانند هر گیاه قندی دیگر نیاز بالایی به پتاسیم دارد بطوریکه با تولید ۱۰۰ تن نی حدود ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم (K_2O) از خاک توسط ساقه ها برداشت می شود که مقدار کود پتاسیمی توصیه شده برای جبران این مقدار ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار (K_2O) خواهد بود (جعفرنژادی، ۱۳۷۶).

نقش پتاسیم در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت نیشکر ۳/

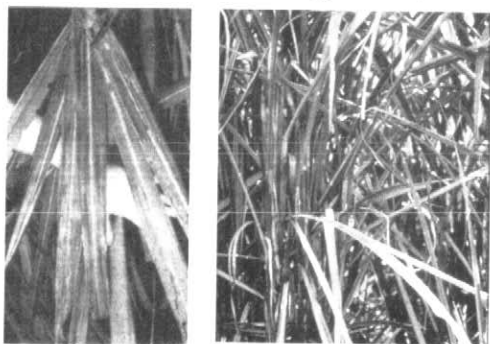
جدول ۱- مقدار مواد غذایی اصلی برداشت شده بوسیله ۱۰۰ تن نی در هکتار
(جعفرنژادی، ۱۳۷۶)

ازت (N)	فسفر (P ₂ O ₅)	پتاسیم (K ₂ O)	کلسیم (Ca)	منیزیم (Mg)	گوگرد (S)	سیلیسیم (SiO ₂)
(کیلوگرم در هکتار)						
۷۰	۴۰	۱۵۰	۲۵	۲۵	۲۵	۱۵۰-۲۰۰
آهن (Fe)	روی (Zn)	منگنز (Mn)	مس (Cu)	بور (B)	مولیبدن (Mo)	
(گرم در هکتار)						
۴۰۰	۵۰۰	۵۰۰	۲۵۰	۲۰۰	<۱۰۰	

در یک مقایسه بین گیاه کشت (Plant) و بازرو (Ratoon) ارتباط با ازت و پتاسیم مشخص شد که رابطه نزدیکی بین افزایش تولید ساقه و تجمع ازت و پتاسیم در گیاه وجود دارد که بیانگر این مطلب است که دو عنصر ازت و پتاسیم در تغذیه نیشکر نقش بسیار مهمی ایفاء می کنند. در تحقیقی دیگر، گیاه نیشکر که در مرحله کشت و در دوره رشد حداکثر، روزانه ۷۱۰ گرم پتاسیم در هکتار و در مرحله بازرونی اول ۹۵۰ گرم پتاسیم را جذب می کند درحالی که مقدار ازت مورد نیاز گیاه در این دو مرحله به ترتیب ۵۹۰ و ۷۳۰ گرم در هکتار در روز می باشد (Malavolta, ۱۹۹۴). براساس گزارشهای متعدد که نیشکرها می که کمبود پتاسیم دارند از رشد کمتر و ساقه های نازکتری برخوردار بوده و سیستم ریشه ای این گیاهان نسبت به قسمتهای هوایی کمتر تحت تأثیر این کمبود قرار گرفته اند، بطوریکه نسبت ریشه به اندامهای هوایی در این گیاهان نسبت به

نقش پتاسیم در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت نیشکر ۴/

گیاهان نرمال بیشتر است. گیاهان دارای کمبود پتاسیم، از مقدار شکر کمتری برخوردار بودند که می‌تواند به دلیل کاهش فتوسنتز و کاهش انتقال پتاسیم از برگ‌ها به ساقه‌ها باشد (شکل ۱).



شکل ۱- علائم کمبود پتاسیم در برگ‌های نیشکر.

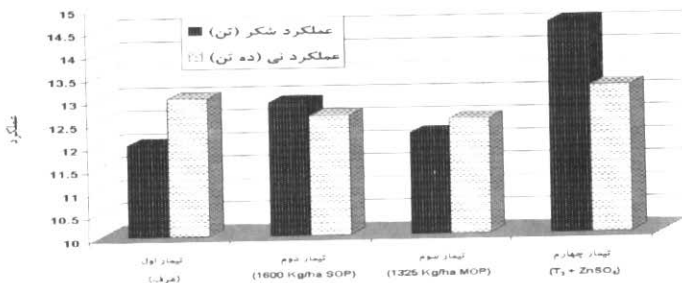
در تحقیقی دیگر مشخص شد که کمبود پتاسیم در غلظت‌های بالایی از ازت، فسفر، کلسیم، منیزیم، گوگرد و آهن رخ می‌دهد. از سویی دیگر، رابطه مستقیمی بین پاسخ نیشکر و مقدار کودهای پتاسیمی یافت شد، بطوریکه با مصرف ۸۳ کیلوگرم پتاسیم (K_2O) در خاکهای شنی عملکرد محصول بیش از ۱۰ تن در هکتار افزایش یافته است (Orlando, ۱۹۸۵). بهترین عملکرد نیشکر زمانی حاصل می‌شود که نسبت ازت به پتاسیم یک به یک باشد (Du Toit, ۱۹۵۹). برای گیاهانی که مدتی در خاک هستند مصرف کودهای پتاسیمی در دو یا سه نوبت بهتر خواهد بود، موقع اول در زمان کاشت یا کمی قبل از آن و نوبتهای بعدی در زمان رشد و به صورت

سرک باشد درصد ساکارز و عملکرد شکر با مصرف ۲۰۰ کیلوگرم پتاسیم (K_2O) در هکتار؛ به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار افزایش داده است (Swamy, ۱۹۸۹؛ جعفرنژادی، ۱۳۷۶؛ ملکوتی و همکاران، ۱۳۸۴). در دو تحقیق دیگر در هندوستان و ایران مشخص شد که میزان قابل استفاده بودن پتاسیم موجود در خاک و یا اضافه شده به خاک شدیداً به نوع کانی رسی خاک، بستگی دارد (Singh, ۱۹۹۳؛ بارانی و ثوابی، ۱۳۸۲).

● **پتاسیم و نقش آن در نیشکر:** از میان عناصر مورد نیاز نیشکر، پتاسیم بیش از سایر عناصر مصرف می شود و این به دلیل نیاز بیشتر نیشکر به پتاسیم (K) می باشد. پتاسیم نقشهای مهمی، از جمله در اکثر فرآیندهای حیاتی به عنوان فعال کننده نقش ساختمانی پتاسیم در مقایسه با ازت و فسفر فوق العاده کم بوده و بیشتر از طریق سنتز آنزیمی در تشکیل این ساختمانها اثر دارد. پتاسیم در جذب کربن، فتوسنتز، تنظیم آب، سنتز پروتئین، انتقال پروتئین ها و قند، افزایش مقاومت به بیماریها و آفات به خصوص بیماریهای قارچی در نیشکر دارد. مهمترین نقش پتاسیم کاتالیزور بودن آن در متابولیسم های گیاهی است. حضور پتاسیم، تشکیل قند را از هیدروکربن های ساده ممکن می سازد. این عنصر در تشکیل و خشی ساختن اسیدهای آلی دخالت داشته و به وسیله ایجاد تعادلی از شکر و اسیدها باعث افزایش کیفیت محصول می شود. پتاسیم جزء مهم تشکیل دهنده آنزیم ها بوده و نیز باعث مصرف بهینه آب می شود. این عنصر، دیواره سلولها و بافتها را استحکام بخشیده و کارایی کودهای ازته

را بالا می‌برد. به دلیل تصویری که از قبل در مورد غنی‌بودن خاکهای تحت کشت این گیاه از نظر پتاسیم وجود داشته، متأسفانه از زمان کشت تاکنون هیچ‌گونه کود پتاسیمی برای این گیاه مصرف نشده است. به طوری که تحقیقات اخیر نشان داد که پتاسیم خاک به مقدار زیادی کاهش و شدیداً تخلیه شده و در حال حاضر در اکثر خاکهای زراعی منطقه (در کشت و صنعت‌های قدیمی نظیر کارون و هفت‌تپه)، پتاسیم خاک به کمتر از ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک رسیده است. تحقیقات کانی‌شناسی خاکهای منطقه نیز مشخص کرد که نوع رس غالب ورمیکولیت بوده که ظرفیت تثبیت‌پذیری بالایی نسبت به پتاسیم دارد (جعفرنژادی، ۱۳۷۶). کمبود پتاسیم به طور معمول سبب کاهش عملکرد کمی و کیفی می‌گردد. اما علائم کمبود این عنصر همیشه قابل مشاهده نبوده و بیشتر به حالت گرسنگی پنهان است. فقط در حالت کمبود شدید علائم برگری واضح و قابل رویت می‌باشد. این علائم به صورت زردی و سوختگی در نوک برگ به صورت (هفت) معکوس و سپس در حاشیه برگها ظاهر می‌شود. همچنین کمبود این عنصر فعالیت آنزیمهای انورتاز، دیاستاز و کاتالاز را کاهش می‌دهد. با کمبود پتاسیم سوخت و ساز فوری کاهش و میزان تنفس افزایش می‌یابد و در نهایت کربوهیدراتها کم می‌شوند. در اثر کمبود پتاسیم جوانه‌های ضعیفی تولید شده و بیشتر از ۵۰ درصد از تعداد برگهای سبز تولید شده، کاهش می‌یابد.

● **مروری بر تحقیقات انجام شده:** در تحقیقی که در سال ۱۳۷۶ در شرکت کشت و صنعت کارون بر روی مصرف دو عنصر پتاسیم (K) و روی (Zn) انجام شد نشان داده شد که از بین تیمارهای اعمال شده، تیمار سولفات پتاسیم و روی (توام) بالاترین عملکرد نی و درصد شکر را به خود اختصاص داده است (۱۳۳ تن نیشکر و ۱۴/۶ تن شکر در هکتار) (شکل ۲).



شکل ۲- نقش مصرف سولفات پتاسیم و سولفات روی در افزایش شکر تولیدی (ملکوتی و جعفرزادی، ۱۳۷۷).

در تحقیقی دیگری که در سالهای ۱۳۸۱ و ۱۳۸۲ در شرکت های کشت و صنعت کارون و هفت تپه تحت عنوان بررسی پاسخ گیاه نیشکر به پتاسیم از منابع مختلف با شش تیمار به شرح تیمار اول (K_1) = شاهد (کودهی عرف منطقه)؛ تیمار دوم (K_2) = مصرف ۲۰۰ کیلوگرم پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم به صورت پایه؛ تیمار سوم (K_3) = مصرف ۲۰۰

نقش پتاسیم در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت نیشکر ۸/

کیلوگرم پتاسیم از منبع نیترات پتاسیم به صورت پایه؛ تیمار چهارم (K_4) = مصرف ۲۰۰ کیلوگرم پتاسیم از منبع کلرور پتاسیم به صورت پایه؛ تیمار پنجم (K_5) = مصرف ۲۰۰ کیلوگرم پتاسیم از منبع نیترات پتاسیم به صورت پایه به صورت تقسیمی و تیمار ششم (K_6) = مصرف ۲۰۰ کیلوگرم پتاسیم از منبع کلرور پتاسیم به صورت تقسیمی اجرا و نتایج نشان داد که مصرف پتاسیم بر عملکرد نی در منطقه کارون اثر معنی دار داشته است همچنین نتایج مقایسه میانگین ها نشان داد که با مصرف پتاسیم از منبع کلرور پتاسیم و به صورت تقسیم تیمار پنجم (K_5) بالاترین عملکرد به میزان ۱۴۷/۵ تن در هکتار بدست آمد، در حالیکه پائین ترین مقدار عملکرد به میزان ۱۲۳/۲ تن در هکتار مربوط به تیمار تیمار چهارم (K_4) مصرف پتاسیم از منبع کلرور به صورت پایه بدست آمد. کود کلرور پتاسیم، کودی است که حدود ۶۰ درصد پتاسیم دارد و غنی ترین کود در میان سه منبع از نظر پتاسیم است و مشکل این کود دارا بودن کلر می باشد که باعث اثر سوء بر عملکرد نیشکر به دلیل جایگزینی کلر بجای پتاسیم در واکنش های ذخیره ای می باشد. نتایج حاصل نشان داد که مصرف تقسیم این کود به دلیل حلالیت بالا اثر معنی دار بر عملکرد نیشکر دارد ولی مصرف پایه آن اثر سوء بر عملکرد دارد، که شاید به دلیل بالا بودن کلر کود مصرفی در اوایل دوره رشد بوده باشد. مصرف نیترات پتاسیم به صورت پایه (تیمار سوم) نسبت به تیمار پنجم در درجه بعدی قرار داشت. بطوریکه عملکردی به میزان ۱۴۱/۷ تن در هکتار بدست آمد، در حالیکه عملکرد

تیمار تقسیط نیترات پتاسیم (تیمار پنجم) ۱۳۶/۷ تن در هکتار حاصل شد، که از لحاظ آماری با تیمار ششم در یک گروه قرار گرفت.

اثر مصرف پتاسیم بر درصد شکر، در منطقه کارون مثبت بود. جدول مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بالاترین مقدار شکر از (تیمار پنجم) (مصرف تقسیط نیترات پتاسیم) و (تیمار دوم) به میزان ۱۲/۹۵ تن در هکتار و کمترین مقدار مربوط به تیمار دوم (سولفات پتاسیم) به میزان ۱۱/۳ تن در هکتار بدست آمد. بر اثر مصرف پتاسیم درصد شیره قابل استحصال معنی‌دار شد. نتایج مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که بالاترین درصد شیره مربوط به تیمار پنجم (تقسیط نیترات) به میزان ۳۲/۱ و کمترین مقدار مربوط به تیمار شاهد به میزان ۲۷/۶ درصد بود، سایر تیمارها از این نظر در یک گروه آماری با تیمار چهارم قرار گرفتند.

نتایج نشان داد که در خصوص در منطقه کارون بر اثر مصرف پتاسیم تفاوت معنی‌داری بین تیمارها نداشته است. اما بالاترین مقدار درجه خلوص مربوط به تیمار پنجم (تقسیط نیترات) به میزان حدود ۹۰ درصد و کمترین مقدار مربوط به تیمار شاهد به میزان ۸۷ درصد بدست آمده است.

اندازه‌گیری میزان نیترات در ساقه‌های هوایی نیشکر نشان داد که بین کمترین مقدار نیترات مربوط به تیمار پنجم (تقسیط کلرور پتاسیم) در منطقه کارون به میزان ۱۲۸ میلی‌گرم در کیلوگرم و در منطقه هفت تپه کمترین مقدار مربوط به تیمار سولفات پتاسیم به میزان ۱۷۰ میلی‌گرم در کیلوگرم بدست آمد.

نقش پتاسیم در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت نیشکر ۱۰/

جدول ۲- میانگین فاکتورهای کمی و کیفی اندازه گیری شده

در نیشکر رقم ۴۸-CP در منطقه کارون

تیمار	عملکرد نی (تن در هکتار)	شکر (%)	درصد شیره (%)	درجه خلو ص (%)	نیترات (میلی گرم در کیلوگرم)
تیمار اول (K ₀)	۱۳۴/۰ AB	۱۲/۳ AB	۲۷/۶ B	۸۷/۳ A	۱۳۴A
تیمار دوم (K _۱)	۱۳۸/۱ AB	۱۱/۳ B	۳۳/۰ A	۸۷/۴ A	۱۴۱ A
تیمار سوم (K _۲)	۱۴۱/۷ AB	۱۱/۶ AB	۳۱/۶ A	۸۷/۴ A	۱۳۲ A
تیمار چهارم (K _۳)	۱۲۳/۰ B	۱۲/۴ AB	۳۱/۹ A	۸۹ A	۱۳۳ A
تیمار پنجم (K _۴)	۱۳۷/۶ AB	۱۲/۹ A	۳۳/۱ A	۸۹/۷ A	۱۳۹ A
تیمار ششم (K _۵)	۱۴۷/۵ B	۱۲/۳ AB	۲۹/۵ AB	۸۸/۱ A	۱۲۸ A

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که وضعیت خاک از نظر عناصر مختلف، خصوصاً از نظر میزان پتاسیم نامطلوب می باشد. بطوریکه بر طبق نتایج تجزیه خاکهای منطقه، میزان این عنصر در منطقه کارون حدود ۱۰۰ و در منطقه هفت تپه به میزان ۷۰ میلی گرم در کیلوگرم می باشد. در هر دو منطقه کارون و هفت تپه علیرغم اعمال تیمارهای کودی پتاسیم کمبود این عنصر مشاهده شد که از تمام تیمارهای کودی نمونه برداری و تجزیه شد. در هر دو منطقه نتایج نشان داد که، اعمال تیمارهای پتاسیمی و روش مصرف آن تأثیر زیادی بر روی عملکرد کمی و کیفی نیشکر نداشته است، و این نتایج تأیید کننده تحقیقات گذشته در این زمینه می باشد. چون در سالهای گذشته باتوجه به کشت گسترده این محصول و عدم مصرف کودهای پتاسیمی و همچنین نیاز بالای این گیاه به عنصر پتاسیم، خاکهای

نشریه فنی شماره ۴۳۳

تحت کشت به شدت تخلیه شده است، بطوریکه با مصرف کود در حد عرف منطقه تأثیری در عملکرد مشاهده نمی‌شود، حتی روش تقسیط پتاسیم برای مقابله با این مشکل چندان مؤثر نبوده است، اما در یک تحقیق که بر روی محصول نیشکر انجام شده، مشخص گردید که اگر باتوجه به میزان تثبیت پتاسیم در خاک، کوددهی اعمال شود، پتاسیم تأثیر بسیار مثبتی بر نیشکر خواهد داشت. همچنین نتیجه کانی‌شناسی خاک نشان داد که رس غالب خاک ورمی‌کولالیت بوده که شدیداً خاصیت تثبیت پتاسیم را دارا است (جعفرنژادی و ملکوتی، ۱۳۷۸). در یک نگاه کلی تیمارهای تقسیط پتاسیم بدلیل اینکه مدت زمان کمتری در معرض تثبیت قرار دارند، بنابراین با مقدار کمتری از پتاسیم تثبیت شده و در نهایت اثرات بیشتری در میزان عملکرد نیشکر داشته‌اند. بنابراین پیشنهاد می‌شود، باتوجه به نتایج این تحقیق هر ساله مصرف پتاسیم (نیترات یا کلرور پتاسیم) به همراه مصرف کودهای ازته به صورت تقسیط مصرف شود. ولی به هر حال برای اصلاح وضعیت پتاسیم خاک لازم است در قبل از کاشت پتاسیم به صورت سولفات پتاسیم مصرف گردد. در تحقیقی در شرکت کشت و صنعت کارون مشخص شد که در طی سالیان گذشته رس خاک به شدت تخلیه شده است و مطالعات کانی‌شناسی نشان داد که رس غالب ورمیکولالیت می‌باشد، همچنین میزان تثبیت پتاسیم در دو حالت خشک و مرطوب به ترتیب به میزان ۴۰ و ۲۱ درصد تعیین شد که نشان دهنده قدرت تثبیت بالای خاک مذکور می‌باشد. در این تحقیق باتوجه به میزان

تثبیت پتاسیم و نوع رس غالب با مصرف ۸۰۰ کیلوگرم در هکتار از منبع سولفات پتاسیم به همراه ۵۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی میزان خصوصیات کمی و کیفی نیشکر افزایش چشمگیری را نشان داد (جعفرنژادی و ملکوتی، ۱۳۷۸). بارانی مطلق و همکاران (۱۳۸۲) در بررسی وضعیت تخلیه پتاسیم در خاکهای زیرکشت نیشکر در شرکت‌های توسعه نیشکر، کارون و هفت تپه به این نتیجه رسیدند که درصد پتاسیم تبدلی و غیرتبدالی به ترتیب ۷۴، ۴۴، ۲۲ درصد کاهش داشته است. همچنین بارانی مطلق و ثوابی (۱۳۸۲) در مطالعه دیگری شکل‌های مختلف پتاسیم در خاکهای زیر کشت خوزستان را بررسی و به این نتیجه رسیدند که مقدار پتاسیم قابل دسترس گیاه در این کشت و صنعت‌ها نسبتاً پایین است. پایین بودن نسبت پتاسیم قابل دسترس را به کشت متراکم نیشکر، برداشت مداوم پتاسیم، آهکی بودن خاکهای منطقه و بالابودن درصد رس خاک مربوط دانستند. ثوابی (۱۳۸۲) در مطالعات خود در خاکهای زیر کشت نیشکر بیان داشت به طور متوسط ۳۰ درصد کودهای پتاسیمی اضافه شده قبل از کشت به خاکهای زیر کشت نیشکر تثبیت شده ولی بقیه به شکل قابل استفاده در خاک باقی می ماند. بارانی مطلق و ثوابی (۱۳۸۲) در بررسی تغییرات پتاسیم غیرتبدالی خاک‌های زیر کشت نیشکر در چهار کشت و صنعت (دو کشت و صنعت که خاک‌های آنها از پتاسیم تخلیه شده و دو کشت و صنعت جدید که پتاسیم خاک‌های آنها در شرایط مطلوب بود) به این نتیجه رسیدند متوسط کاهش پتاسیم

غیر تبادلی برای عمق صفر تا ۳۰ سانتیمتری از ۳۸ تا ۶۷ درصد متغیر بود. ولی برای عمق ۳۰ تا ۶۰ سانتیمتری این تغییرات کمتر بود. ایشان چنین جمع بندی نمودند که تخلیه پتاسیم غیر تبادلی بر اثر استمرار کشت نیشکر اتفاق افتاده طبیعی بوده و تاثیر منبع پتاسیم غیر تبادلی خاک در تغذیه نیشکر تحت شرایطی که مقدار پتاسیم تبادلی خاک پایین باشد، در برنامه ریزی کوددهی و مدیریت مصرف کود حائز اهمیت می باشد.

● پیشنهادها (چه باید کرد؟)

- ۱- خاکهای تحت کشت نیشکر در اکثر مناطق دارای مواد آلی ناچیز می باشد (اکثر مناطق میزان کربن آلی کمتر از یک درصد است). باید برای افزایش مواد آلی خاک و مطلوب نمودن شرایط خاک، ساخت و مصرف کودهای آلی به خصوص فیلتر کیک و باگاس شروع شود.
- ۲- چون گیاه نیشکر گیاهی پتاسیم دوست بوده و نقش مهم پتاسیم در عملکرد کمی و کیفی نیشکر روشن است و با توجه به اینکه تحقیق انجام شده مشخص کرد که پتاسیم خاک تخلیه و نوع رس تغییر کرده است، بنابراین ضرورت مصرف کودهای پتاسیمی به میزان حداقل ۵۰۰ کیلوگرم کود از منبع سولفات پتاسیم توصیه می شود.
- ۳- پیشنهاد می شود که برای افزایش راندمان کودهای شیمیایی و افزایش عملکرد گیاه، منحنی های جذب عناصر غذایی در مراحل مختلف رشد

تهیه شود تا براساس این منحنی‌ها زمان و مقدار کودها مشخص شود تا از هدر رفتن کودهای شیمیایی و آلودگی محیط زیست جلوگیری شود.

۴- چون کودهای فسفره در خاک شدیداً تثبیت و تحرک کمی در خاک دارند، لذا توصیه می‌شود که این کودها همراه کودهای پتاسیمی در عمق خاک استفاده شوند تا در زمانی که گیاه رشد کرده و دارای حداکثر رشد می‌شود این عناصر به راحتی در اختیار گیاه قرار گیرد.

۵- چون عناصر ریزمغذی نقش مهمی در کیفیت و کمیت محصول نیشکر دارند و تحقیقات انجام شده نشان داده است که عناصر ریزمغذی باعث افزایش عملکرد نیشکر می‌شود، بنابراین توجه و مصرف این نوع عناصر (به خصوص روی و منگنز به میزان ۴۰ کیلوگرم در هکتار سولفات منگنز ۵۰ کیلوگرم در هکتار، سولفات روی و ۲۰ کیلوگرم در هکتار سولفات مس در هر دو سال یکبار توصیه می‌شود).

۶- در حال حاضر یکی از مهمترین مشکلات شرکت‌های کشت و صنعت، تراکم بیش از حد خاک و فیزیک خاک نامطلوب می‌باشد. مطالعه میکرومورفولوژی اخیر نشان داد که لایه‌های متراکمی در عمق ۳۰-۶۰ و ۶۰-۹۰ سانتیمتری تشکیل شده است. پیشنهاد می‌شود که با اعمال مدیریت‌های صحیح خاک از جمله کنترل رفت و آمد ماشین‌آلات در زمان مناسب (از لحاظ رطوبتی)، مصرف کودهای آلی مخصوصاً از باگاس نیشکر و فیلترکیک که به وفور در منطقه یافت می‌شود، جلوگیری از تردد بیش از حد ماشین‌آلات و استفاده از تناوب زراعی مناسب (کشت شبدر و

غیره) با این مشکل مبارزه نمود. چون در صورتی که عامل مرتفع نشود یکی از عوامل محدودکننده رشد محسوب شده و رشد و عملکرد محصول نیشکر (هر چند بقیه شرایط مناسب باشد) طبق قانون لیبیگ تحت تاثیر این عامل قرار خواهد گرفت.

۷- چون در حال حاضر سیستم برداشت نیشکر به گونه‌ای است که حتماً باید مزارع سوزانده شود، پیشنهاد می‌شود که برای حفظ مواد آلی خاک ماشین‌آلاتی طراحی شود که بتواند نی را به صورت سبز برداشت کرده و برگ آن را جدا و خرد نمایند.

● **سپاسگزاری:** بدینوسیله از همکاران محترم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان به ویژه سرکار خانمها رحمانی، اسدزاده، سعدی و آقایان مهندس رضایی فر و محمودنیا برای تایپ، تنظیم و ویراستاری ادبی و تهیه تصاویر نشریه و همچنین کلیه همکاران بخش خدمات فنی و تحقیقاتی مؤسسه و انتشارات سنا تشکر و قدردانی می‌نماید.

● منابع مورد استفاده

۱- بارانی مطلق، م. و غ. ر. ثوابی. ۱۳۸۲. بررسی شکلهای مختلف پتاسیم در خاکهای زیر کشت نیشکر خوزستان. هشتمین کنگره علوم خاک ایران، رشت، ایران.

- ۲- بارانی مطلق، مجتبی و غلامرضا ثواقبی. ۱۳۸۲. تغییرات پتاسیم غیر تبدلی در خاکهای تحت کشت نیشکر خوزستان. خلاصه مقالات سومین همایش ملی توسعه کاربرد مواد بیولوژیک و استفاده بهینه از کود و سم در کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی، کرج، ایران.
- ۳- بارانی مطلق، مجتبی و غلامرضا ثواقبی، نجفعلی کریمیان و شهلا محمودی. ۱۳۸۲. بررسی تخلیه پتاسیم از خاکهای زیر کشت نیشکر در خوزستان. هشتمین کنگره علوم خاک ایران، رشت، ایران.
- ۴- ثواقبی، غلامرضا. ۱۳۸۲. ضرورت توجه به تغذیه پتاسیمی گیاه نیشکر در کشور. خلاصه مقالات سومین همایش ملی توسعه کاربرد مواد بیولوژیک و استفاده بهینه از کود و سم در کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی، کرج، ایران.
- ۵- جعفرنژادی، علیرضا. ۱۳۷۶. بررسی اثرات پتاسیم و ریزمغذیها بر عملکرد کمی و کیفی نیشکر در خوزستان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس تهران.
- ۶- جعفرنژادی، علیرضا محمد جعفر ملکوتی. ۱۳۷۸. بررسی مصرف متعادل کودهای شیمیائی بر عملکرد کمی و کیفی نیشکر، نشریه فنی ۵۲ و انتشارات نشر آموزش و ترویج کشاورزی، وزارت کشاورزی.
- ۷- ملکوتی، م. ج. ۱۳۸۴. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران. چاپ سوم با بازنگری بنیادی. انتشارات سنا، تهران، ایران.

۸- ملکوتی، م. ج و م. ن. غیبی. ۱۳۷۹. تعیین حد بحرانی عناصر غذایی در محصولات استراتژیک کشور، نشر آموزش کشاورزی، کرج، ایران.

۹- ملکوتی، م. ج. ن. ع. کریمیان و پ. کشاورز. ۱۳۸۴. روش‌های تشخیص کمبود عناصر غذایی، توصیه کودی و برآورد نیاز کودی گیاهان «چاپ ششم با بازنگری بنیادی» انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. ۲۱۱ صفحه. تهران، ایران.

۱۰- ملکوتی، محمد جعفر، علی اصغر شهابی و کامبیز بازرگان. ۱۳۸۴. پتاسیم در کشاورزی. موسسه تحقیقات خاک و آب، انتشارات سنا، تهران، ایران.

11- Du Toit, J. L. 1959. Recent advances in nutrition of Sugar cane in S. Africa, Proc. 10 Congress ISSCT, Hawaii, 432-441.

12- Malavolta, E. 1994. Nutrient and fertilizer management in Sugar cane. I.P.I. Bul. No. 14. Bern, Switzerland.

13- Orlando F.J. 1985. Potassium nutrition of Sugar cane. Pp. 1042-1062 In Monson (ed.). Potassium in agriculture. Madison, WI.

14- Singh, M. 1993. Status of potassium contents in soils, potassium recommendation and potassium use in comparison to nitrogen and phosphorus in India, IN: Regional symposium on K-availability of soils in west Asia and North Africa: Status and Prospective, SWRI-IPI, Tehran, Iran.

15- Swamy, K. R. 1989. Effect of potassium on the yield and quality of late harvested Sugar cane, Bangladesh J., Sugarcane, 11: 83-86.



Ministry of Jihad-e-Agriculture
Agricultural Research, Education and Extension Organization
Soil and Water Research Institute
E-mail: www.swri.ir

Necessity for Potassium Fertilization in Sugarcane



A.R. Jafarnejadi, D. Nikfar and M. J. Malakouti

Scientific Members, Khuzestan Agricultural and Natural Resources Research Center and Professor,
Tarbiat Modarres University

Publication No. 433

High Council of Policy Making on the Development of Biological Products Application,
Optimum Utilization of Chemical Fertilizers and Pesticides in Agriculture

2005

Sana Publication, Tehran, Iran



Ministry of Jihad-e-Agriculture
Agricultural Research and Education Organization
Soil and Water Research Institute
E-mail: www.swri.ir

Necessity for Potassium Fertilization in Sugarcane ***"Higher Yield with Better Quality"***



A.R. Jafarnejadi, D. Nikfar and M. J. Malakouti

Scientific members, Khuzestan Agricultural and Natural Resources Research Center and Professor,
Tarbiat Modarres University

High Council of Policy Making on the Development of Biological Products Application,
Optimum Utilization of Chemical Fertilizers and Pesticides in Agriculture

۳۳۱۷۶

Technical Bulletin No. 433

Sana Pub., Spring 200

مزرعه نو

مجمع تخصصی کشاورزی و دامپروری
www.MazraehNo.com