بررسی واکنش عملکرد نیشکر (*Saccharum officinarum* L.) به منابع مختلف کودهای پتاسیمی

علیرضا جعفرنژادی*

عضو هیات علمی بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، خوزستان، ایران.

* نویسنده مسئول: Arjafarnejady@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۱/۰۷/۰۸ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۰/۱۸

چکیده

با توجه به نقش مهم فیزیولوژیکی پتاسیم و نیاز بالای نیشکر به این عنصر، عدم مصرف کودهای پتاسیمی در سال‌های گذشته و تخلیه شدید خاک‌های تحت کشت، این پژوهش با هدف بررسی اثر کودهای پتاسیمی بر تغییرات عملکرد نیشکر در استان خوزستان اجراگردید. بر این اساس، آزمایشی به‌صورت بلوک‌های کامل تصادفی در دو منطقه کشت و صنعت کارون و هفت‌تپه بر رقم CP۴۸-۱۰۳ با شش تیمار در چهار تکرار اجرا شد. تیمارها عبارت بودند از تیمار اول شاهد بدون مصرف پتاسیم؛ تیمارهای دوم، سوم و چهارم شامل مصرف ۲۰۰ کیلوگرم K_2O به‌صورت پایه به‌ترتیب از منابع سولفات‌پتاسیم، نیترات‌پتاسیم و منبع کلرورپتاسیم، تیمار پنجم مصرف ۲۰۰ کیلوگرم K_2O به‌صورت تقسیط یک‌چهارم در ابتدای کشت و بقیه کود پتاسیمی همراه با مصرف کود نیتروژن در سه نوبت از منبع نیترات‌پتاسیم و تیمار ششم مصرف ۲۰۰ کیلوگرم K_2O به‌صورت تقسیط یک چهارم در ابتدای کشت و بقیه کود پتاسیمی همراه با مصرف کود نیتروژن در سه نوبت از منبع کلرورپتاسیم. نتایج نشان داد بین تیمارهای کودی در منطقه هفت‌تپه تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ولی در منطقه کارون به دلیل وضعیت مطلوب‌تر خاک از نظر پتاسیم (تخلیه کم‌تر)، بین تیمارهای کودی ازنظر عملکرد، درصد شکر و درصد شربت تفاوت معنی‌داری در سطح پنج درصد مشاهده شد. بیش‌ترین عملکردها از تیمارهای تقسیط (پنجم و ششم) به‌دست آمد. بیش‌ترین عملکرد به میزان ۱۴۷/۵ تن در هکتار از تیمار ششم و بیش‌ترین درصد شکر و درصد شربت به میزان ۱۲/۹ درصد و ۳۲/۱ درصد از تیمار پنجم به‌دست آمد. هم‌چنین بیش‌ترین درجه خلوص از تیمار پنجم به میزان ۸۹/۷ درصد (زمان برداشت نیشکر) به‌دست آمد. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد، میزان پتاسیم در خاک مناسب نبوده و تأثیر تیمارهای مورد مطالعه باعث ایجاد تفاوت معنی‌دار بر عملکرد نیشکر شد.

واژه‌های کلیدی: نیشکر، پتاسیم، کود، تخلیه.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1392.5.19.4.3]

مقدمه

رعایت تعادل بین عناصر غذایی یکی از عوامل مؤثر در افزایش تولید می‌باشد. به‌طوری‌که کاهش هریک از این عناصر برطبق قانون حداقل، رشد گیاه و در نهایت عملکرد محصول را تحت تأثیر خود قرار خواهد داد. پتاسیم نقش مهمی در فعالیت‌های فیزیولوژیکی گیاه از جمله فعال نمودن آنزیم‌ها و ساخت پروتئین گیاهی، فتوسنتز و تنظیم اسمزی دارد. در گیاهان کمبوددار، انباشت قندهای محلول، کاهش میزان نشاسته و انباشت ترکیبات نیتروژنی محلول صورت می‌گیرد (Marshner, 1995). نیشکر (*Saccharum officinarum* L.) مانند هر گیاه قندی دیگر نیاز بالایی به پتاسیم دارد به‌طوری‌که با تولید ۱۰۰ تن نی حدود ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم (K_2O) از خاک برداشت می‌شود و مقدارکود پتاسیمی توصیه شده برای جبران این مقدار پتاسیم برداشت شده ۱۵۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار K_2O می‌باشد (Funconeir, 1994).

Khader و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند که در دو برداشت اول نیشکر، کاربرد دو مقدار پتاسیم (۱۱۵ و ۲۳۰ کیلوگرم پتاسیم در هکتار) از دو منبع کود کلرورپتاسیم و سولفات‌پتاسیم اثر معنی‌داری بر عملکرد ساقه و شکر در هکتار نداشت. در راتون دوم، دو برابر کردن مقدار پتاسیم باعث افزایش قابل ملاحظه عملکرد ساقه و شکر گردید که اثر سولفات پتاسیم بیش‌تر از کلرور پتاسیم بود. در یک مقایسه بین گیاه کشت[1] و بازرویی[2] در ارتباط با نیتروژن و پتاسیم مشخص شد، رابطه نزدیکی بین افزایش تولید ساقه و تجمع نیتروژن و پتاسیم در نیشکر وجود دارد. این امر مؤید آن است که دو عنصر نیتروژن و پتاسیم در تغذیه نیشکر بسیار دخیل هستند. نیشکر در مرحله کشت و در دوره‌ی رشد حداکثر، روزانه ۷۱۰ گرم پتاسیم در هکتار و در مرحله‌ی بازرویی اول ۹۵۰ گرم پتاسیم در هکتار را جذب می‌کند. درحالی‌که مقدار نیتروژن مورد نیاز گیاه در این دو مرحله به‌ترتیب ۵۹۰ و ۷۳۰ گرم در هکتار در روز می‌باشد (Malavolta, 1994). نیشکرهایی که کمبود پتاسیم دارند از رشد کم‌تر و ساقه‌های نازک‌تری برخوردار بوده و سیستم ریشه‌ای این گیاهان نسبت به قسمت‌های هوایی کم‌تر تحت تأثیر این کمبود قرار می‌گیرد، به‌طوری‌که نسبت ریشه به اندام‌های هوایی در این گیاهان نسبت به گیاهان نرمال بیش‌تر است. گیاهان دارای کمبود پتاسیم، از مقدار شکر کم‌تری برخوردار هستند که می‌تواند به دلیل کاهش فتوسنتز و کاهش انتقال پتاسیم از برگ‌ها به ساقه‌ها باشد (Hartt, 1934). نتایج پژوهش Orlando (۱۹۸۵) نشان داد کمبود پتاسیم در غلظت‌های بالایی از کلسیم و منیزیم رخ داده و رابطه مستقیمی بین پاسخ نیشکر و مقدار کودهای پتاسیمی وجود دارد، به‌طوری‌که با مصرف پتاسیم در خاک‌های شنی عملکرد محصول بیش از ۱۰تن در هکتار افزایش یافت. بهترین عملکرد نیشکر زمانی حاصل می‌شود که نسبت نیتروژن به پتاسیم (K_2O) مصرف شده، یک به یک

[1] Plant
[2] Ratoon

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.2008403.1392.5.19.4.3]

باشد (DuToit,1959). برای نیشکر که دوره رشد آن طولانی می‌باشد، مصرف کودهای پتاسیمی در دو یا سه نوبت بهتر خواهد بود. موقع اول در زمان کاشت یا کمی قبل از آن و نوبت‌های بعدی درحین رشد و به‌صورت سرک می‌باشد. نتایج تحقیقات نشان داد که درصد ساکارز شیره با مصرف ۲۰۰ کیلوگرم K_2O در هکتار، عملکرد شکر و تعداد ساقه در هکتار با میزان ۱۰۰ کیلوگرم K_2O در هکتار افزایش یافت (Swamy,1989 ؛ جعفرنژادی، ۱۳۷۶؛ ملکوتی و همکاران، ۱۳۸۳). در هندوستان نتایج پژوهشی مشخص نمود، میزان قابلیت استفاده پتاسیم موجود درخاک و یا اضافه شده به خاک شدیداً به نوع کانی رسی خاک بستگی دارد (Singh, 1993). در تحقیقی با عنوان بررسی قدرت تثبیت‌پذیری پتاسیم در بعضی از خاک‌های استان خوزستان مشخص شد که در طی سالیان گذشته، خاک‌های زیر کشت در مناطق کارون و هفت‌تپه به شدت تخلیه شده‌اند. درحالی‌که در اواخر دهه ۱۳۴۰ غلظت پتاسیم قابل استفاده درخاک‌های زیر کشت بالاتر از ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم بوده است. این مقدار در حال حاضر به رقمی بسیار کم‌تر از ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم کاهش یافته است (دهدشت و امیری، ۱۳۷۵). هم‌چنین مطالعات کانی‌شناسی در منطقه کارون نشان داد، نوع و مقدار رس در خاک، به‌ترتیب اهمیت شامل رس ورمیکولالیت، پالیگورسایت، ایلایت، رس‌های مخلوط و کوارتز و کائولنیت بود. هم‌چنین میزان تثبیت پتاسیم در دو حالت خشک و مرطوب به‌ترتیب به میزان ۴۰ و ۲۱ درصد تعیین شد که نشان دهنده قدرت تثبیت بالای خاک مذکور می‌باشد (جعفرنژادی، ۱۳۷۶). هم‌چنین 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 عملکرد کمی و کیفی نیشکر افزایش معنی‌داری را نشان داد (جعفرنژادی، ۱۳۷۶). بارانی‌مطلق و همکاران (۱۳۸۲) در بررسی وضعیت تخلیه پتاسیم در خاک‌های زیر کشت نیشکر در شرکت‌های توسعه نیشکر، کارون و هفت‌تپه به این نتیجه رسیدند که درصد پتاسیم تبادلی در عمق ۳۰ سانتی‌متری ۲۱/۶، ۴۳/۹ و ۷۳/۸ درصد کاهش داشته و متوسط کاهش پتاسیم تبادلی در شرکت‌های مذکور به‌ترتیب ۳۷/۹، ۴۷/۲ و۶۶/۸ درصد بود. هم‌چنین بارانی‌مطلق و ثواقبی (۱۳۸۲) در مطالعه دیگری شکل‌های مختلف پتاسیم در خاک‌های زیرکشت خوزستان را بررسی و به این نتیجه رسیدند مقدار پتاسیم قابل دسترس در این خاک‌ها نسبتاً پایین بود. ایشان پایین بودن نسبت پتاسیم قابل دسترس در این خاک‌ها را به کشت متراکم نیشکر، برداشت مداوم پتاسیم و بالا بودن درصد رس خاک‌ها مربوط دانستند. آن‌ها در مطالعات خود در خاک‌های زیر کشت نیشکر بیان داشت به‌طور متوسط ۳۰ درصد کود پتاسیمی اضافه شده قبل از کاشت به خاک‌های زیر کشت نیشکر تثبیت شده ولی بقیه به شکل قابل استفاده در خاک باقی ماند. هم‌چنین آن‌ها درصد و تغییرات پتاسیم غیرقابل تبادل در خاک‌های زیر کشت نیشکر درچهار کشت و صنعت (دو کشت و صنعت قدیم که خاک‌های آن‌ها از پتاسیم تخلیه شده و دو کشت و صنعت جدید که پتاسیم خاک‌های آن‌ها در شرایط مطلوب بود) را بررسی و نتیجه گرفتند متوسط کاهش پتاسیم غیرقابل تبادل برای عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری از ۳۸ تا ۶۷ درصد متغیر بود. ولی برای عمق ۳۰ الی ۶۰ سانتی‌متری این تغییرات کم‌تر

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1392.5.19.4.3]

بود. ایشان چنین جمع‌بندی نمودند که تخلیه پتاسیم غیرقابل تبادل بر اثر استمرار کشت نیشکر اتفاق افتاده و اثر بخشی پتاسیم غیرتبادلی خاک در تغذیه نیشکر تحت شرایطی که مقدار پتاسیم تبادلی خاک پایین باشد، مدیریت مصرف بهینه کود حائز اهمیت است. با توجه به نتایج پژوهش‌های انجام شده، عدم مصرف کودهای پتاسیمی در مزارع نیشکر و نقش تغذیه ای پتاسیم، این تحقیق با هدف بررسی تغییرات عملکرد نیشکر به منابع مختلف کودهای پتاسیمی اجراء گردید.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به مدت ۲۰ ماه به منظور بررسی پاسخ نیشکر رقم CP۴۸-۱۰۳ به پتاسیم از منابع مختلف در دو مزرعه در شرکت‌های کشت و صنعت کارون (طول ۴۸ درجه و ۳۰ دقیقه شرقی و عرض ۳۱ درجه ۵۵ دقیقه شمالی) و هفت‌تپه (طول ۴۸ درجه و ۲۱ دقیقه شرقی و عرض ۳۲ درجه ۴ دقیقه شمالی) در استان خوزستان، اجرا شد. از نظر اقلیمی مناطق مورد مطالعه دارای متوسط بارندگی سالیانه در حدود ۳۰۰-۲۵۰ میلی‌متر و دمای سالیانه در حدود ۳۱-۲۳ درجه سانتی‌گراد برآورد شده است. به‌طورکلی، اقلیم منطقه جزء اقلیم‌های گرم و خشک و بافت خاک‌ها عموماً سنگین محسوب می‌شوند. این پژوهش، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با شش تیمار در چهار تکرار شامل تیمار اول بدون مصرف پتاسیم (K.)، تیمارهای دوم، سوم و چهارم شامل مصرف ۲۰۰ کیلوگرم K_2O به‌صورت پایه به‌ترتیب از منابع سولفات پتاسیم؛ نیترات‌پتاسیم و منبع کلرورپتاسیم؛ تیمار پنجم مصرف ۲۰۰ کیلوگرم K_2O به‌صورت تقسیط یک‌چهارم در ابتدای کشت و بقیه کود پتاسیمی همراه با مصرف کود نیتروژن در سه نوبت از منبع نیترات‌پتاسیم و تیمار ششم مصرف ۲۰۰ کیلوگرم K2O به‌صورت تقسیط یک چهارم در ابتدای کشت و بقیه کود پتاسیمی همراه با مصرف کود نیتروژن در سه نوبت از منبع کلرورپتاسیم اجرا گردید. علت انتخاب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی به‌دلیل حذف تغییرات خاک به جز اثرات تیمارهای مورد مطالعه در پژوهش بود. ابتدا نمونه‌گیری مرکب از خاک مزارع مورد مطالعه انجام و برای تجزیه ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی به آزمایشگاه ارسال گردید. ابعاد کرت‌ها ۱۰۰ مترمربع (شش فارو ۱/۵ متری در ۱۱/۱۱ متر) در نظر گرفته شد. تجزیه‌های خاک و گیاه بر اساس روش‌های متداول موسسه تحقیقات خاک و آب انجام شد (جدول ۱): مقدار کربن آلی به روش واکلی و بلک، فسفر قابل جذب به روش السن، پ- هاش گل اشباع توسط دستگاه pH متر (مدل متروم ۶۹۱) و هدایت الکتریکی توسط دستگاه هدایت‌سنج مدل WTW (احیایی، ۱۳۷۵).

به تمام کرت‌های آزمایشی کود فسفاتی طبق میزان توصیه شده در سایر مزارع به میزان ۲۵۰ کیلوگرم دی‌آمونیوم فسفات (۱۸ درصد نیتروژن و ۴۶ درصد P2O5) به‌صورت پایه و مقدار ۴۰۰ کیلوگرم کود اوره (۴۶ درصد نیتروژن) به‌صورت پایه و تقسیط اعمال گردید. به منظور بررسی وضعیت میزان عناصر غذایی در اندام‌های نیشکر در دو مرحله چهار و هشت ماه بعد از کاشت نمونه‌گیری شد. عناصر ریزمغذی بر طبق آزمون خاک (سولفات‌آهن۴۰ کیلوگرم در هکتار، سولفات‌روی ۴۰ کیلوگرم در هکتار و سولفات‌مس۲۰ کیلوگرم در هکتار) مطابق توصیه‌های موسسه تحقیقات خاک و آب و

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1392.5.19.4.3]

اعمال گردید. با توجه به وضعیت پتاسیم در مزارع نیشکر و با درنظر گرفتن شرایط خاک‌های موجود در منطقه، نیاز پتاسیمی به مقدار ۲۰۰ کیلوگرم K_2O درهکتار تعیین گردید.

جدول ۱: نتایج تجزیه چهار نمونه خاک (عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر) در مزارع کارون و هفت‌تپه خوزستان

منطقه	رطوبت اشباع (درصد)	نوع بافت	شوری (دسی‌زیمنس بر متر)	پ‌هاش (pH)	کربن‌آلی (درصد)	فسفر قابل جذب (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	پتاسیم قابل جذب (میلی‌گرم بر کیلوگرم)
کارون ۱	۵۲	رسی سیلتی	۱/۲	۷/۹	۰/۵۹	۳/۹	۱۰۲
کارون ۲	۴۹	رسی سیلتی	۱/۵	۷/۸	۰/۶۱	۳/۰	۱۱۰
هفت‌تپه ۱	۵۱	رسی سیلتی	۳	۷/۳	۰/۵	۲/۸	۷۰
هفت‌تپه ۲	۵۰	رسی سیلتی	۲	۷/۷	۰/۴۸	۲/۱	۶۰

به منظور کاهش اثر تثبیت پتاسیم در خاک برای کودهای محلول کلرور و نیترات‌پتاسیم روش تقسیط علاوه بر روش مصرف به‌صورت پایه به میزان ۲۰۰ کیلوگرم K_2O درهکتاراعمال گردید. در طی دوره داشت عملیات آبیاری (بر اساس پایش میزان رطوبت خاک)، کوددهی نیتروژن همراه با آب آبیاری و تیمارهای کودی تقسیط پتاسیم انجام شد. در پایان آزمایش، از کرت‌های آزمایشی بعد از حذف حاشیه کرت‌ها به مساحت ۱۵ مترمربع جهت تعیین میزان عملکرد نی کف‌بر شد. سپس نمونه‌های نی (۲۰عدد) بر اساس روش رایج شرکت‌های کشت و صنعت کارون و هفت‌تپه برای اندازه‌گیری صفات کیفی شامل میزان شکر استحصالی، درجه خلوص، درصد شربت در ساقه‌ها در زمان برداشت استفاده شد (جعفرنژادی، ۱۳۷۶)

رابطه (۱) $RS^{[1]} = Yield \times ۰/۸۳$

نتایج به‌دست آمده با استفاده از نرم‌افزار MSTATC و مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن تجزیه و تحلیل گردید.

نتایج

عملکرد نیشکر

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که مصرف پتاسیم بر عملکرد نی در منطقه کارون در سطح ۵ درصد اثر معنی‌داری داشت (جدول۲).

با مصرف پتاسیم از منبع کلورپتاسیم و به‌صورت تقسیط (K_5) بیش‌ترین عملکرد به میزان ۱۴۷/۵ تن در هکتار به‌دست آمد. پایین‌ترین مقدار عملکرد به میزان ۱۲۳/۲ تن در هکتار مربوط به تیمار مصرف پتاسیم از منبع کلورپتاسیم به‌صورت پایه به‌دست آمد. نتایج حاصل نشان داد که مصرف تقسیط این کود به دلیل مقدار پتاسیم و حلالیت بالا اثر معنی‌دار بر عملکرد نیشکر داشت ولی مصرف پایه آن به‌صورت یک‌جا به علت داشتن کلر و ضریب شوری بالا، با توجه به حساسیت زیاد نیشکر در مراحل اولیه نمو باعث اثر سوء بر رشد گیاه گردیده است (ملکوتی، ۱۳۸۴).

[1] Refind Sugar

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1392.5.19.4.3]

مصرف نیترات‌پتاسیم به‌صورت پایه نسبت به تیمار (K_0) در درجه بعدی قرار داشت. به‌طوری‌که عملکردی به میزان ۱۴۱/۷ تن در هکتار به‌دست آمد. درحالی‌که عملکرد تیمار تقسیط نیترات‌پتاسیم ۱۳۷/۶ تن در هکتار حاصل شد که از لحاظ آماری با تیمار (K_5) در یک گروه قرار گرفتند. در منطقه هفت‌تپه بین تیمارهای اعمال شده تفاوت معنی‌داری از نظر آماری در سطح پنج درصد مشاهده نشد (جدول‌های ۳ و ۴ و شکل ۱).

جدول ۲: تجزیه واریانس اثر تیمارهای پتاسیم بر صفات عملکردی نیشکر رقم CP۴۸-۱۰۳

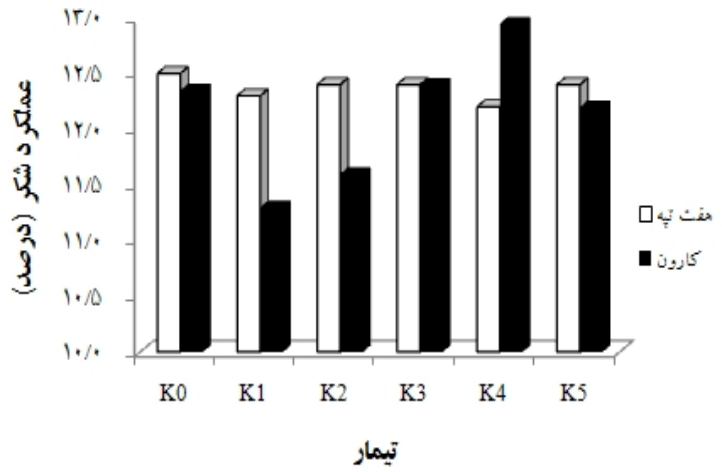
منابع تغییرات	عملکرد نی		درصد شکر		شیره		درجه خلوص	
	هفت‌تپه	کارون	هفت‌تپه	کارون	هفت‌تپه	کارون	هفت‌تپه	کارون
تکرار	۲۱۱۵/۱	۳۴۵/۰	۰/۰۵۶	۳/۱۲	۷/۸	۹/۳۶	۰/۱۶۶	۱۷/۳۸
تیمار	۱۱۵۱/۰ ns	۲۶۴/۰ *	۱۰۷۱/۰ ns	۱/۳۸*	۱/۰ ns	۱۳/۷۶*	۰/۵۹۹*	۴/۲۰ ns
خطا	۹۷۸/۴	۱۹۷/۸	۰/۰۴۷	۰/۸۷	۱/۷	۶/۰۵	۰/۲۱۸	۲/۶۲
ضریب تغییرات (درصد)	۲۱/۱	۱۰/۳	۱/۷۵	۷/۷	۲/۶۹	۷/۹۹	۰/۵	۱/۸۴

ns، * و **: به‌ترتیب بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد می‌باشند.

جدول ۳: میانگین اثر تیمارهای پتاسیم بر صفات اندازه‌گیری شده در نیشکر رقم CP ۴۸-۱۰۸- در دو منطقه هفت‌تپه و کارون

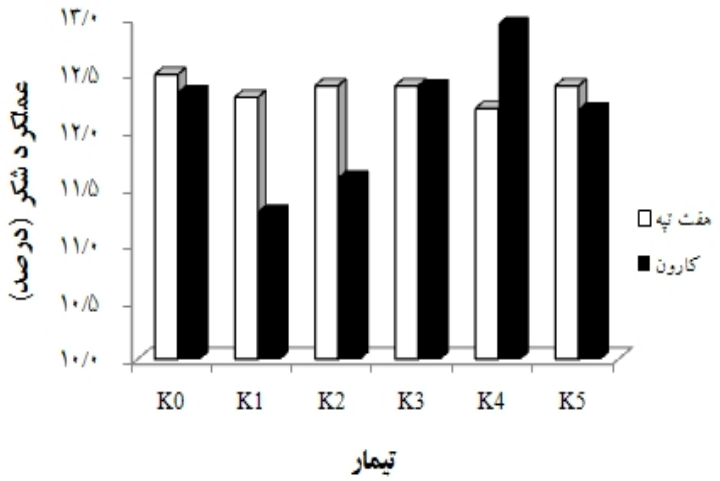
تیمار	عملکرد نی (تن در هکتار)		شکر (تن شکردر ۱۰۰تن نی)		شیره (درصد)		خلوص (درصد)	
	هفت‌تپه	کارون	هفت‌تپه	کارون	هفت‌تپه	کارون	هفت‌تپه	کارون
K.	**۱۲۴/۶a**	۱۳۴/۷ab	۱۲/۵a	۱۲/۳۵ab	۴۷/۶a	۲۷/۶b	۹۳/۵a	۸۷/۳a
K_1	۱۵۶/۱a	۱۳۸/۱ab	۱۲/۳a	۱۱/۳b	۴۸/۰a	۳۲/۰a	۹۲/۴b	۸۷/۴a
K_2	۱۳۳/۷a	۱۴۱/۷ab	۱۲/۴a	۱۱/۶ab	۴۸/۷a	۳۱/۶a	۹۲/۷b	۸۷/۴a
K_3	۱۷۱/۲a	۱۲۳/۲b	۱۲/۴a	۱۲/۴ab	۴۸/۷a	۳۱/۹a	۹۳/۱ab	۸۹/۰a
K_4	۱۵۷/۲a	۱۳۷/۶ab	۱۲/۲a	۱۲/۹۵a	۴۸/۸a	۳۲/۱a	۹۲/۷b	۸۹/۸a
K_5	۱۴۷/۷a	۱۴۷/۵a	۱۲/۴a	۱۲/۲ab	۴۸/۸a	۲۹/۵ab	۹۳/۰ab	۸۸/۱a
LSD (٪۵)	۶۵/۱۸	۲۱/۲	۰/۳۳	۱/۴	۱/ ۱	۳/۷	۰/۷۰	۲/۴

در هر ستون تفاوت دو میانگین که یک حرف مشترک دارند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح خطای پنج درصد معنی‌دار نیست.



شکل ۱: نقش منابع و مقادیر مختلف پتاسیم در عملکرد نیشکر رقم CP -48-108 در دو منطقه هفت تپه و کارون

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.2008403.1392.5.19.4.3]



شکل ۲: نقش منابع و مقادیر مختلف پتاسیم در درصد شکر نیشکر رقم108-48- CP در دو منطقه هفت تپه و کارون

درصد شکر

اثر مصرف پتاسیم بر فاکتور درصد شکر در منطقه کارون معنی‌دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد بیش‌ترین مقدار شکر از تیمار K_4 (مصرف تقسیط نیترات‌پتاسیم) به میزان ۱۲/۹۵ درصد و کم‌ترین آن مربوط به تیمار سولفات‌پتاسیم به میزان ۱۱/۳۰ درصد بود. در منطقه هفت‌تپه هیچ‌گونه اختلافی در بین تیمارها مشاهده نشد (جدول‌های ۲ و ۳ و شکل ۲). بر اساس نتایج حاصل، کاربرد پتاسیم در تشکیل شکر و افزایش درصد آن در گیاه نیشکر در مقایسه با شرایط شاهد بسیار مؤثر است. نتایج پژوهش‌ها در این خصوص نشان داد که در گیاهانی که دارای کمبود پتاسیم هستند، انباشتگی قندهای محلول، کاهش میزان نشاسته و انباشت ترکیبات نیتروژن انجام می شود. هم‌چنین، کمبود پتاسیم باعث کاهش نقل و انتقال مواد قندی در گیاه خواهد شد (Marschner, 1995).

درصد شربت قابل استحصال

در منطقه کارون اثر اعمال تیمارهای پتاسیم بر درصد شربت قابل استحصال در سطح پنج درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). هم‌چنین، نتایج مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که بیش‌ترین درصد شیره مربوط به تیمار K_4 (تقسیط نیترات پتاسیم) به میزان ۳۲ و کم‌ترین مقدار مربوط به تیمار شاهد به میزان ۲۷/۵ درصد بود. سایر تیمارها از این نظر در یک گروه آماری با تیمار K_4 قرار گرفتند. در منطقه هفت‌تپه بین تیمارها تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید. در این منطقه بیش‌ترین مقدار مربوط به تیمار K_4 و کم‌ترین مقدار مربوط به تیمار شاهد بود (جدول‌های ۲ و۳). بر اساس نتایج حاصل، کاربرد پتاسیم نقش مؤثری را در افزایش درصد شربت قابل استحصال داشته است. این موضوع با نقش پتاسیم به عنوان عنصری مؤثر در فرایند تشکیل قند و کاهش میزان نشاسته در گیاهان همخوانی داشت (Marschner, 1995).

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.2008403.1392.5.19.4.3]

درجه خلوص

نتایج نشان داد که این فاکتور در خاک‌های کشت و صنعت کارون بر اثر مصرف پتاسیم تفاوت معنی‌دای بین تیمارها نداشته است (جدول۱). اما بیش‌ترین مقدار درجه خلوص مربوط به تیمار $K_۴$ (تقسیط نیترات‌پتاسیم) به میزان حدود ۹۰ درصد و کم‌ترین مقدار مربوط به تیمار شاهد به میزان ۸۷ درصد به‌دست آمد. در منطقه هفت‌تپه بین تیمارها از این نظر در سطح پنج درصد تفاوت معنی‌داری مشاهده شد به‌طوری‌که بهترین تیمار کود پتاسیمی، تیمار تقسیط پتاسیم با پایه کلرورپتاسیم بود (جدول‌های ۲ و ۱). بر این اساس، کاربرد مناسب پتاسیم به عنوان عنصری مؤثر بر میزان درجه خلوص شربت، نقش بسزایی را در افزایش عملکرد شکر نشان داد.

میزان پتاسیم خاک پس از برداشت

پس از برداشت نی، از خاک‌های زیر کشت هر تیمار کودی در هر دو منطقه نمونه‌برداری به انجام شد. نتایج تجزیه خاک‌های مورد مطالعه نشان داد میزان پتاسیم خاک تا حدی تحت تأثیر مصرف کود پتاسیمی قرار گرفت (جدول ۴). به‌طوری‌که در منطقه کارون بیش‌ترین تأثیر از تیمارهای تقسیط حاصل شد. اما با توجه به شرایط خاک در منطقه هفت‌تپه چنین اثری مشاهده نشد. مقدار پتاسیم قابل استفاده در خاک‌های این مناطق با توجه به درصد رس، نوع رس غالب و عدم مصرف کودهای پتاسیمی، مقدار بسیار پایینی می‌باشد (جدول ۴). این نتیجه، با یافته‌های جعفرنژادی (۱۳۷۶) همخوانی داشت. بر این اساس، می‌توان نتیجه گرفت که با وجود تخلیه پتاسیم خاک در مناطق مورد مطالعه و وجود رس با ظرفیت تثبیت بالا، میزان پتاسیم خاک در اثر اعمال تیمارهای پتاسیم نسبت شرایط شاهد تحت تأثیر قرار گرفت.

جدول۴: تجزیه خاک در منطقه کارون و هفت‌تپه بعد از برداشت نیشکر (۳۰- ۰سانتی‌متر)

تیمار	شوری (دسی‌زیمنس بر متر)	پ‌هاش (pH)	فسفر (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	پتاسیم (میلی‌گرم بر کیلوگرم)
کارون				
K.	۱/۵	۸	۲/۱	۱۰۱
$K_۱$	۱/۳	۸/۱	۱/۹	۱۰۸
$K_۲$	۱/۷	۸	۲/۵	۱۱۸
$K_۳$	۱/۵	۸/۱	۱/۸	۱۱۷
$K_۴$	۱/۶	۷/۹	۲/۵	۱۲۶
$K_۵$	۱/۵	۸	۲/۲	۱۲۱
هفت‌تپه				
K.	۱/۲	۷/۷	۲/۱	۷۱
$K_۱$	۱/۳	۷/۷	۲	۷۸
$K_۲$	۱/۳	۷/۷	۱/۸	۷۷
$K_۳$	۱/۳	۷/۷	۲/۳	۶۷
$K_۴$	۱/۱	۷/۷	۱/۷	۸۰
$K_۵$	۱/۱	۷/۶	۱/۹	۷۷

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1392.5.19.4.3]

نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که وضعیت خاک‌های مورد بررسی از نظر میزان پتاسیم در هر دو منطقه نامناسب بود (جدول‌های ۱ و ۴). میزان پتاسیم خاک‌های این مناطق، علی‌رغم رسی بودن آن‌ها، کم‌تر از۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اندازه‌گیری شد. نتایج جدول ۱ نشان داد که در حال حاضر در اثر کشت نیشکر غلظت پتاسیم قابل جذب خاک‌ها در منطقه کارون حدود ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک و در منطقه هفت‌تپه به میزان ۷۰ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک تعیین شد، که این مقادیر بعد از مصرف کودهای پتاسیمی به ۱۱۵ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک در منطقه کارون و حدود ۷۸ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک در منطقه هفت‌تپه افزایش یافت (جدول ۴). نتایج 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، 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 تحت کشت این دو واحد کشت نیشکر به شدت تخلیه شده است. نتایج حاصل با یافته‌های بارانی و ثواقبی (۱۳۸۲)، بارانی و همکاران (۱۳۸۲)، بستانی و ثواقبی (۱۳۸۲)، دهدشت و امیری (۱۳۷۵)، جعفرنژادی (۱۳۷۶)، جعفرنژادی و ملکوتی (۱۳۷۸)، ملکوتی (۱۳۸۴) و Yadav (۲۰۰۶) مطابقت داشت. با توجه به شرایط پتاسیم و تخلیه آن از خاک، مصرف مقادیر کم کود پتاسیمی تأثیری در افزایش عملکرد نیشکر نخواهد داشت، زیرا در چنین شرایطی بخش قابل توجهی از کود مصرفی در خاک تثبیت شده و در دسترس گیاه قرار نخواهد گرفت. هم‌چنین با افزایش غلظت پتاسیم، مقدار درصد پتاسیم تثبیت شده افزایش می‌یابد (ثواقبی، ۱۳۸۲). نتیجه کانی‌شناسی خاک‌های مورد بررسی نشان داد، رس غالب منطقه شدیداً خاصیت تثبیت پتاسیم را دارا می‌باشند. این موضوع توسط جعفرنژادی و ملکوتی (۱۳۷۸)؛ بارانی مطلق و ثواقبی (۱۳۸۲) و ملکوتی و Malakouti (۲۰۰۶) نیز تأیید شده است. به‌طورکلی، تیمارهای تقسیط پتاسیم به دلیل اینکه کم‌تر با خاک در تماس بوده‌اند و احتمالا مقدار کم‌تری از پتاسیم تثبیت شده است اثرات بیش‌تری در میزان عملکرد نیشکر داشته‌اند. بر اساس نتایج حاصل، مصرف کودهای پتاسیمی برای حفظ پایداری خاک و افزایش عملکرد نیشکر به‌صورت پایه و تقسیط از منابع مختلف توصیه می‌شود. با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش، به دلیل رسی بودن خاک‌های منطقه، تخلیه پتاسیم و بالا بودن قدرت تثبیت بالای پتاسیم در این خاک‌ها، مصرف کودهای پتاسیمی قبل از کاشت بر مبنای آزمون خاک تأثیر قابل توجهای بر عملکرد گیاه نخواهد داشت.

منابع

احیایی، م.ع. ۱۳۷۵. شرح روش‌های تجزیه شیمیایی خاک، موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران. ۲۴: ۱۵۰ ص.

بارانی‌مطلق، م.م. و ثواقبی، غ. ر. ۱۳۸۲. بررسی شکل‌های مختلف پتاسیم در خاک‌های زیر کشت نیشکر خوزستان. مجموعه مقالات هشتمین کنگره علوم خاک ایران، دانشگاه گیلان. ۱۲-۹ شهریور ماه، رشت، ایران. ص: ۵۷۷-۵۷۵.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1392.5.19.4.3]

بارانی‌مطلق، م.م. و ثواقبی، غ. ر. ۱۳۸۲. تغییرات پتاسیم غیرتبادلی در خاک‌های تحت کشت نیشکر خوزستان. مجموعه مقالات سومین همایش ملی توسعه کاربرد مواد بیولوژیک و استفاده بهینه از کود و سم در کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی، ۴-۲ اسفند ماه. کرج، ایران. ص: ۲۰۳.

بارانی‌مطلق ، م.، ثواقبی، غ ر ، کریمیان، ن و محمودی، ش. ۱۳۸۲. بررسی تخلیه پتاسیم از خاک‌های زیر کشت نیشکر در خوزستان مجموعه مقالات هشتمین کنگره علوم خاک ایران، دانشگاه گیلان. ۱۲-۹ شهریور ماه، رشت، ایران. ص: ۶۹۷-۶۹۵.

بستانی، ع.ا. و ثواقبی، غ.ر. ۱۳۸۲. بررسی تثبیت پتاسیم در تعدادی از خاک‌های تحت کشت نیشکر خوزستان، مجموعه مقالات هشتمین کنگره علوم خاک ایران، دانشگاه گیلان. ۱۲-۹ شهریور ماه، رشت، ایران. ص: ۲۴۱-۲۳۹.

ثواقبی، غ.ر. ۱۳۸۲. ضرورت توجه به تغذیه پتاسیمی گیاه نیشکر در کشور. مجموعه مقالات سومین همایش ملی توسعه کاربرد مواد بیولوژیک و استفاده بهینه از کود و سم در کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی، ۴-۲-اسفند ماه. کرج، ایران. ص: ۱۰۳.

جعفرنژادی، ع. ر. ۱۳۷۶. بررسی اثرات پتاسیم و ریزمغذی‌ها بر عملکرد کمی و کیفی نیشکر در خوزستان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی. دانشگاه تربیت مدرس تهران. ۷۴ ص.

جعفرنژادی، ع.ر. و ملکوتی، م.ج. ۱۳۷۸. بررسی مصرف متعادل کودهای شیمیائی بر عملکرد کمی و کیفی نیشکر، نشریه‌ی فنی ۵۲. انتشارات نشر آموزش و ترویج کشاورزی. کرج، ایران. ۱۶ ص.

دهدشت، م. و امیری، ر. ۱۳۷۵. بررسی قدرت تثبیت پذیری پتاسیم در بعضی از خاک‌های استان خوزستان، نشریه فنی۱۱۴، موسسه تحقیقات خاک وآب. تهران، ایران. ۲۸ ص.

ملکوتی، م.ج. ۱۳۸۴. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران. چاپ سوم با بازنگری کامل، انتشارات سنا، تهران، ایران، ۴۸۶ ص.

ملکوتی، م.ج، شهابی، ع.ا. و بازرگان، ک. ۱۳۸۳. پتاسیم در کشاورزی. موسسه تحقیقات خاک و آب، انتشارات سنا. تهران، ایران. ۳۰۲ ص.

Funconeir, R.1994. Sugarcane. Macillan Education. London, pp.12-33.

DuToit, J.L. 1959. Recent advances in nutrition of sugarcane in S. Africa. Proc. Of 10 th Congress ISSCT, Hawaii, 432-441.

Hartt, C.E. 1934. Some effect of potassium upon the amounts of protein and amino forms of nitrogen, sugar and enzyme activity of sugarcane. Plant Physiology 9: 453-490.

Khader, M.S., A.R. Negm, F.A. Khalil and Antoun, L.W. 2004. Effect of pottassium chrloride in comparison with potassium sulfate on sugare cane production and some soil chemical properties under Egyptian conditions, IPI regional workshop on pottassium and fertigation depvelopment in West Asia and North Afrcia, Rabat, Morocco.pp.1-8.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1392.5.19.4.3]

Malavolta, E. 1994. Nutrient and fertilizer management in sugarcane. International Potassium Institute. No.14. Switzerland.

Marschner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. 2th end, New York:Academic press, p 890.

Orlando F.J. 1985. Potassium nutrition of sugarcane. In Potassium in Agriculture, pp. 1042-1062. Madison, WF.

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, Tehran, Iran.pp. 25-30.

Swamy, K.R. 1989. Effect of potassium on the yield and quality of late harvested sugarcane, Bangladesh Journal of Sugarcane,11: 83-86.

Yadav, D.P. 2006. Potassium nutrition of sugarcane. International Symposium on Balanced Fertilization for Sustaining Crop Productivity. Punjab Agricultural, University Ludhiana. India. pp. 101-105.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1392.5.19.4.3]