





مدیریت جامع نگر و هوشمند خاک و آب

Holistic and Smart Soil and Water Management

دانشکده‌گان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran



تداوم تامین پتاسیم می گردد (شکل ۱). اهمیت نسبی چهار شکل ذکر شده به ترکیب کانی‌های خاک بستگی داشته و خاک‌هایی که دارای رس‌های سیلیکاتی ۲:۱ نظیر میکاها و ایلات هستند از پتاسیم غنی می باشند (Dhaliwal, et al., 2006). نقش مهمی در فعالیت‌های فیزیولوژیکی گیاهان از جمله فعال شدن آنزیم ها و سنتز پروتئین گیاهی، فتوسنتز و تنظیم اسمزی دارد. در گیاهان با کمبود پتاسیم، ترکیبات محلول نیتروژن و قندها تجمع یافته و نشاسته نیز کاهش می یابد (Marschner, 1995). بررسی اثر پتاسیم در تشکیل مواد قندی نشان می دهد که پتاسیم سبب افزایش قند در نیشکر می شود همچنین موجب انتقال قند به تمام اندام ها می گردد. کمبود پتاسیم سبب می شود ساقه ها باریک و نرم شده، مقاومت گیاه در مقابل ورس کم گردد. خشک شدن لبه برگ‌ها و قرمز رنگ شدن سطح فوقانی رگبرگ‌ها نیز نشانه کمبود پتاسیم است (Medina et al., 2013). میزان مصرف پتاسیم در مزارع نیشکر صفر بوده و فقط از کود ازت و فسفر استفاده می شود ولی تاکنون کمبود پتاسیم بطور عمده گزارش نشده است (Bostani et al., 2011). کشت گسترده این محصول چند ساله و عدم مصرف کودهای پتاسیمی و از طرفی نیاز بالای این گیاه به عنصر پتاسیم، باعث تخلیه شدید پتاسیم در این خاک ها شده است (Jafarnejadi, 2013). این مطالعه در یکی از مزارع کشت و صنعت امام خمینی واقع در منطقه شعبیه شوشتر در شهریور ماه سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ با هدف بررسی روند اثرگذاری کاربرد کود سولفات پتاسیم در دو سال زراعی (پلنت و راتون) بر عملکرد نیشکر (رقم CP48-103) انجام شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق به منظور بررسی اثر کود سولفات پتاسیم بر میزان عملکرد کمی و کیفی نیشکر (رقم CP48-103) در یکی از مزارع کشت جدید کشت و صنعت امام خمینی، در شهریورماه سال زراعی (۱۴۰۱-۱۴۰۰) در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ۴ تیمار و ۳ تکرار در مساحت ۱۲ هکتار انجام شد. قبل از اضافه کردن کود سولفات پتاسیم به خاک، ۱۲ نمونه خاک از تمامی تیمارها و تکرارها از عمق ۰-۳۰ سانتی متری جمع آوری و پس از هوا خشک شدن، با دستگاه آسیاب خاک کوبیده و از الک ۲ میلی متری عبور داده و جهت آنالیز به آزمایشگاه شیمی خاک منتقل گردید. پتاسیم قابل جذب خاک با روش عصاره گیر استات آمونیوم یک نرمال PH=7 و دستگاه فلیم فتومتر اندازه گیری شد. نتایج تجزیه و تحلیل فیزیکوشیمیایی خاک در جدول (۱) ارائه شده است. کاربرد کود سولفات پتاسیم بعنوان کود پایه در چهار سطح شامل: تیمار شاهد، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار به روش نواری در جویچه های محل استقرار قلمه ها، قبل از کشت اضافه گردید. علاوه بر آن کوددهی معمول شامل ۲۵۰ کیلوگرم سوپرفسفات تریپل و حدود ۳۵ تن کود کمپوست به روش نواری و ۴۰۰ کیلوگرم کود اوره بصورت سرک و در چهار مرحله در طول دوره داشت مورد استفاده قرار گرفت.

بررسی در این آزمایش دوساله بوده یعنی اندازه گیری صفات در سال بعد (بازروئی اول) نیز تکرار شد.

جدول ۱. نتایج تجزیه و تحلیل خاک

ردیف	شماره نمونه	عمق (cm)	بافت خاک	EC (ds/m)	PH	SAR نسبت جذب سدیم	پتاسیم قابل جذب (mg/kg)
۱	TIR1	۳۰-۰	رسی سیلتی	۲/۸۴	۷/۴۸	۳/۷	۱۱۷/۷



19<sup>th</sup> Iranian Soil Science Congress  
16-18 September, 2025



نوزدهمین کنگره علوم خاک ایران  
۲۵ تا ۲۷ شهریور ۱۴۰۴



مدیریت جامع نگر و هوشمند خاک و آب

Holistic and Smart Soil and Water Management

دانشکده‌گان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran



۱۱۸/۸	۲/۸	۷/۷۲	۱/۵	رسی سیلتی	۳۰۰۰	T2R1	۲
۱۴۷/۷	۲/۴	۷/۶۱	۱/۲۴	رسی سیلتی	۳۰۰۰	T3R1	۳
۱۱۸/۲	۳/۰	۷/۶۹	۱/۴۹	رسی سیلتی	۳۰۰۰	T4R1	۴
۱۲۵/۳	۲/۳	۷/۶۴	۱/۲۲	رسی سیلتی	۳۰۰۰	T1R2	۵
۱۳۶/۸	۲/۷	۷/۵۴	۲/۰۲	رسی سیلتی	۳۰۰۰	T3R2	۶
۱۴۱/۸	۲/۶	۷/۵۶	۱/۷۲	رسی سیلتی	۳۰۰۰	T4R2	۷
۱۴۲/۹	۲/۶	۷/۶۱	۱/۵۱	رسی سیلتی	۳۰۰۰	T2R2	۸
۱۳۴/۵	۲/۷	۷/۶۹	۱/۶۵	رسی سیلتی	۳۰۰۰	T4R3	۹
۱۴۶/۱	۲/۳	۷/۶۸	۱/۳۳	رسی سیلتی	۳۰۰۰	T3R3	۱
۱۴۳/۴	۲/۵	۷/۶۸	۱/۶۷	رسی سیلتی	۳۰۰۰	T2R3	۱۱
۱۲۸/۷	۲/۵	۷/۴۶	۱/۷۸	رسی سیلتی	۳۰۰۰	T1R3	۱۲

#### نتایج و بحث:

- به منظور بدست آوردن شاخص های عملکرد نیشکر شامل ارتفاع و عملکرد ساقه در هکتار به شیوه زیر عمل شد (شکل های ۱ تا ۷):
- در ابتدا و انتهای فاروهای میانی هر تیمار در ۳۰ متری از طول فارو نی شاخص بعنوان ایستگاه نمونه برداری تعیین شد.
  - در موقعیت ایستگاه نمونه برداری به مقدار ۳ متر طول نی ها کف بری و برداشت گردید.
  - از بین نی های برداشت شده مرحله ۲ بصورت تصادفی ۲۰ عدد ساقه جهت بدست آوردن ارتفاع و قطر ساقه جدا گردید.
  - ارتفاع نی و قطر ساقه تیمارها از میانگین ارتفاع و قطر ۲۰ عدد ساقه بدست آمد.
  - تراکم ساقه براساس تعداد نمونه در ۳ متر طول محاسبه و به مساحت یک هکتار تبدیل شد.
  - پس از اندازه گیری ارتفاع و قطر ساقه ۲۰ عدد نی هر تیمار جهت بدست آوردن کیفیت شربت نی به آزمایشگاه انتقال گردید (شکل ۴). البته کیفیت شربت در زمان های مختلف، متفاوت خواهد بود.
  - جهت برآورد کردن میزان عملکرد، در زمان برداشت محصول از وسط هر تیمار به اندازه یک سبد تراکتوری پر گردید و تعداد فاروهای برداشت شده را ثبت و براساس آن میزان عملکرد نی در سطح هر تیمار تخمین زده شد.



مدیریت جامع نگر و هوشمند خاک و آب

Holistic and Smart Soil and Water Management

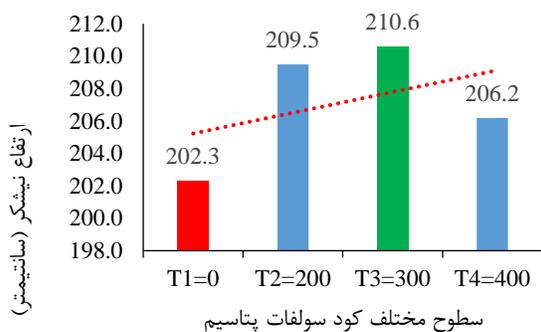
دانشکده‌گان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran

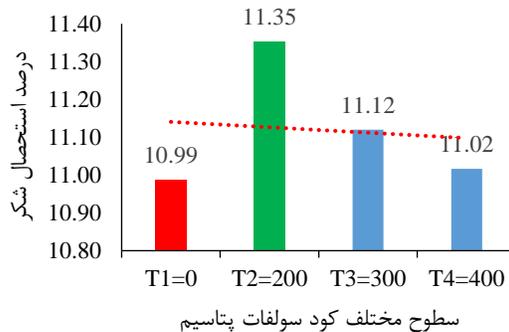


شکل ۱: اندازه گیری شاخص‌های عملکرد نی شامل ارتفاع، تراکم و قطر ساقه

نتایج سال اول زراعی (کشت جدید یا پلنت)



شکل ۳ - ارتفاع نیشکر در تیمارهای آزمایش



شکل ۲ - درصد استحصال شکر از نیشکر در تیمارهای آزمایش

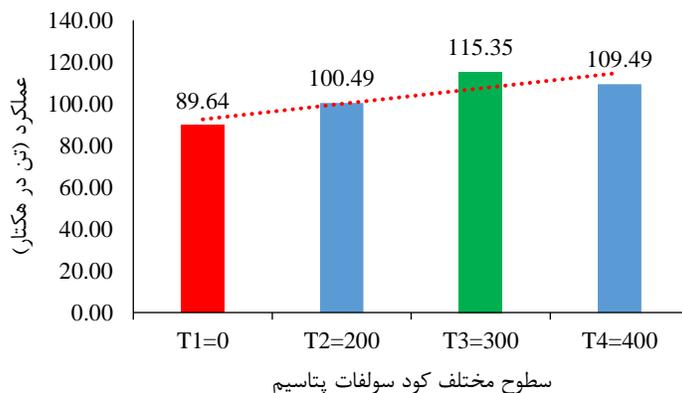


مدیریت جامع نگر و هوشمند خاک و آب

Holistic and Smart Soil and Water Management

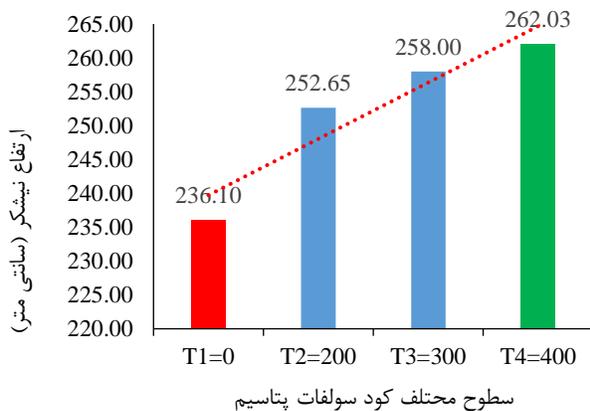
دانشکده‌گان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran

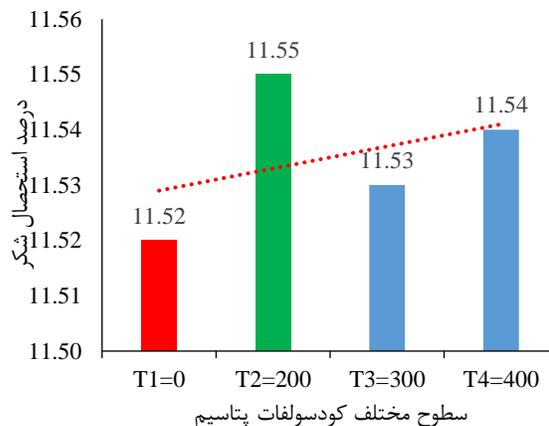


شکل ۴ - عملکرد نیشکر در تیمارهای آزمایش

نتایج سال دوم زراعی (بازروئی اول یا راتون)



شکل ۶ - ارتفاع نیشکر در تیمارهای آزمایش



شکل ۵ - درصد استحصال شکر از نیشکر در تیمارهای آزمایش

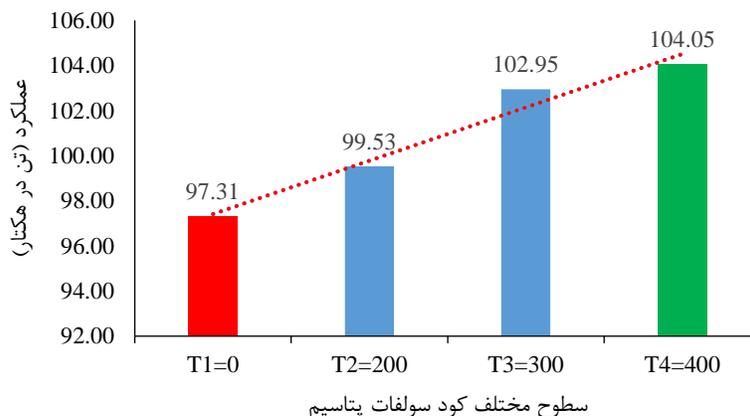


مدیریت جامع نگر و هوشمند خاک و آب

Holistic and Smart Soil and Water Management

دانشکده‌گان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran



شکل ۷ - عملکرد نیشکر در تیمارهای آزمایش

تجزیه و تحلیل داده های شاخص های عملکرد محصول نیشکر با استفاده از نرم افزار آماری SPSS صورت گرفت (جدول ۲ و ۳) و رسم نمودارها با استفاده از Excel انجام شد.

جدول ۲ - تجزیه واریانس عملکرد محصول نیشکر

معنی داری	F	میانگین مربعات	df	مجموع مربعات
0.16	2.25	28.895	3	86.684
		12.842	8	102.734
			11	189.418

جدول ۳ - مقایسه میانگین عملکرد محصول نیشکر را تون یک با آزمون LSD در سطح ۵ درصد

تیمار پتاسیم	اختلاف میانگین	انحراف معیار	معنی داری	سطح مقایسه ۹۵٪	
				پایین ترین مقدار	بالا ترین مقدار
2	-2.21	2.93	0.47	-8.96	4.53
3	-5.64	2.93	0.09	-12.39	1.11
4	-6.74	2.93	0.05	-13.49	0.01
1	2.21	2.93	0.47	-4.53	8.96
3	-3.43	2.93	0.28	-10.17	3.32
4	-4.53	2.93	0.16	-11.27	2.22
1	5.64	2.93	0.09	-1.11	12.39
2	3.43	2.93	0.28	-3.32	10.17
4	-1.10	2.93	0.72	-7.85	5.65



مدیریت جامع نگر و هوشمند خاک و آب

Holistic and Smart Soil and Water Management

دانشکده‌گان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran



13.49	-0.01	0.05	2.93	6.74	1	
11.27	-2.22	0.16	2.93	4.53	2	4
7.85	-5.65	0.72	2.93	1.10	3	

بررسی و آنالیز آماری داده‌ها نشان داد که در سال اول پایش (پلنت) از لحاظ میزان عملکرد محصول (تن در هکتار) بیشترین مربوط به T3 (۳۰۰ کیلوگرم کود سولفات پتاسیم) معادل ۱۱۵/۳۵ و کمترین مربوط به T0 (۰ کیلوگرم کود سولفات پتاسیم) معادل ۸۹/۶۴ بود که اختلاف آن برابر با ۲۵/۷۱ است. از نظر درصد استحصال شکر بیشترین مقدار مربوط به T2 (۲۰۰ کیلوگرم کود سولفات پتاسیم) معادل ۱۱/۳۵ و کمترین مربوط به T0 (۰ کیلوگرم کود سولفات پتاسیم) معادل ۱۰/۹۹ بود. در سال دوم پایش، بدلیل این که نتایج حاصل برای عملکرد هر تیمار به واسطه برداشت سطح تیمارها بطور جداگانه بود، قابل اطمینان بوده و براساس آن در این گزارش نتیجه‌گیری انجام شده است. بررسی و آنالیز آماری داده‌ها نشان داد که از لحاظ میزان عملکرد محصول (تن در هکتار) بیشترین مربوط به T4 (۴۰۰ کیلوگرم کود سولفات پتاسیم) معادل ۱۰۴/۰۵ و کمترین مربوط به T0 (۰ کیلوگرم کود سولفات پتاسیم) معادل ۹۷/۳۱ بود که اختلاف آن برابر با ۶/۷۴ بوده و ۶/۴۸ درصد افزایش داشته است. گرچه بین تیمارهای آزمایشی و تیمار شاهد اختلاف وجود داشت اما از نظر آماری (تجزیه واریانس) این اختلاف معنی‌دار نبود. از نظر درصد استحصال شکر بیشترین مقدار مربوط به T2 (۲۰۰ کیلوگرم کود سولفات پتاسیم) معادل ۱۱/۵۵ و کمترین مربوط به T0 (۰ کیلوگرم کود سولفات پتاسیم) معادل ۱۱/۵۲ بود.

نتایج بدست آمده در این آزمایش با گزارشات (Rajan Bhatt (2021) و Hazratiyadkori و Kholdbarin، Tahmasebi (2012) و Eslamzadeh (2001) و جعفرزادای (۱۳۷۸) همخوانی داشت. همچنین نتایج تحقیقاتی (Bostani et al., (2011) نشان داد که با توجه به وضعیت پتاسیم و کاهش زیاد آن از خاک در اثر کشت مکرر نیشکر، مقادیر کمتر کود در افزایش عملکرد تأثیری ندارد زیرا در چنین شرایطی، بخش قابل توجهی از کود در خاک تثبیت می‌شود و برای گیاه قابل استفاده نیست که با نتایج این آزمایش مطابقت دارد.

نتیجه‌گیری

نتایج آنالیز خاک نشان داد خاک مزرعه مورد مطالعه از نظر پتاسیم جهت تامین گیاه نیشکر ضعیف بود. همچنین با توجه به نتایج شاخص‌های عملکرد نیشکر از قبیل ارتفاع، قطر، تراکم، عملکرد و درصد استحصال شکر می‌توان نتیجه گرفت که پتاسیم در اثر افزایش حجم سلول‌ها و بافت چوبی ساقه منجر به افزایش تناژ محصول می‌شود. از طرفی کاربرد سولفات پتاسیم درصد شکر قابل استحصال را افزایش داد بنابراین باتوجه به نتایج اضافه کردن کود سولفات پتاسیم به خاک تحت کشت نیشکر تا میزان ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار بصورت کود پایه علاوه بر کود فسفات موجب افزایش کمی و کیفی محصول می‌شود. به طور کلی براساس نتایج بدست آمده، استفاده از کودهای پتاسیمی به میزان ۲۵۰ تا ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار برای حفظ ثبات خاک، افزایش رشد و نمو و در نتیجه بهبود عملکرد نیشکر توصیه می‌شود.



19<sup>th</sup> Iranian Soil Science Congress  
16-18 September, 2025



نوزدهمین کنگره علوم خاک ایران  
۲۵ تا ۲۷ شهریور ۱۴۰۴



مدیریت جامع نگر و هوشمند خاک و آب

Holistic and Smart Soil and Water Management

دانشکده گان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran



## تشکر و قدردانی

بدین وسیله از حمایت معاونت محترم کشاورزی جناب آقای مهندس دلفی جهت انجام این پژوهش تشکر و قدردانی می نمائیم.

## فهرست منابع

- (۱) جعفرنژادی، ع. ر. و. ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۸. بررسی مصرف متعادل کودهای شیمیائی بر عملکرد کمی و کیفی نیشکر، نشریه ی فنی ۵۲. انتشارات نشر آموزش و ترویج کشاورزی. کرج، ایران. ۱۶ ص.
- Bhatt, R., Singh, P., Ali, O. M., Abdel Latef, A. A. H., Laing, A. M., & Hossain, A. (2021). Yield and quality of ratoon sugarcane are improved by applying potassium under irrigation to potassium deficient soils. *Agronomy*, 11(7), 1381.
  - Bostani, A., Savaghebi, G. R., and M. Miransari. 2011. Potassium behavior in some Iranian soils of Khuzestan province planted with sugarcane. *Comm Soil Scie Plant Analy* 42:2024-2037.
  - Dhaliwal, A. K., R. K. Gupta, Y. Singh and B. Singh. 2006. Potassium fixation and release characteristics of some benchmark soil series under rice-wheat cropping system in the indo-gangetic plains of northwestern India.
  - Hazratyadkori S, Tahmasebi Sarvestani. 2012. Effect of different nitrogen fertilizer levels and benzyl adenin (BA) on growth and ramet production of Aloe vera L. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*. Iran, Vol 28, No 2(56):210-223.
  - Jafarnejadi A R. 2013. The response of yield of sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) to different sources of potassium fertilizers. *Journal of Crop Physiology*. Islamic Azad University, Ahwaz, 5(19): 71-61.
  - Kholdbarin B, Eslamzadeh T. 2001. Mineral nutrition of higher plants. (Translation). Shiraz University Press.
  - Lalitha R. and Premachandran MN. 2007. Meiotic abnormalities in intergeneric hybrids between *Saccharum spontaneum* and *Erianthus arundinaceus* (Gramineae). *Cytologia*, 72(3): 337-343.
  - Marschner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. 2th end, New York:Academic press, p 890.
  - Medina, N.H., Branco, M. L. T., Silveira, M. A., and R. B. Santos. 2013. Dynamic distribution of potassium in sugarcane. *J Environ Radio* 126:172-175.
  - Sharpley, A. N. 1990. Reaction of fertilizer potassium in soils of differing mineralogy. *Soil Sci*. 149: 44-51.
  - 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.

### Studying the effect of potassium sulfate fertilizer on the amount of available potassium in the soil and sugarcane yield

Adel Nissi<sup>\*1</sup>, Samrah Tahmasi<sup>1</sup>, Mostafa Cherem<sup>2</sup>

1\*. PhD Student, Department of Soil Science and Engineering, Faculty of Agriculture, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran;

\*(Email: Ad-neisi@stu.scu.ac.ir)

2- Professor, Department of Soil Science and Engineering, Faculty of Agriculture, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

## Abstract



19<sup>th</sup> Iranian Soil Science Congress  
16-18 September, 2025



نوزدهمین کنگره علوم خاک ایران  
۲۵ تا ۲۷ شهریور ۱۴۰۴



مدیریت جامع نگر و هوشمند خاک و آب

Holistic and Smart Soil and Water Management

دانشکده گان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran



This study was conducted in a completely randomized block design with four levels of potassium sulfate fertilizer (0, 200, 300, and 400 kg/ha) and three replications by soil application method in one of Imam Khomeini agricultural and industrial farms located in the Shoaibieh region of Shushtar in Shahrivar of the 1400-1401 crop year to investigate the effect of potassium sulfate fertilizer application in two crop years (Plant and Ratoon) on sugarcane yield (CP48-103 variety). Based on the interpretation of the results obtained using SPSS software, the effect of potassium sulfate fertilizer on sugarcane yield indicators such as height, yield, and percentage of extractable sugar was not significant. The highest yield (104.05 tons/ha) was obtained for treatment T4 (400 kg/ha) and the highest percentage of extractable sugar (11.55) was obtained for treatment T2 (200 kg/ha) in the second year of the study. The results also showed that the studied soil was poor in potassium content, which was due to its depletion due to sugarcane cultivation and the lack of application of potash fertilizers in previous years. Therefore, applying potassium sulfate fertilizer to the soil leads to an increase in the quantitative and qualitative yield of sugarcane.

**Keywords:** Potassium, sugarcane yield, stem height, sugar extraction percentage