



19th Iranian Soil Science Congress
16-18 September, 2025



نوزدهمین کنگره علوم خاک ایران
۲۵ تا ۲۷ شهریور ۱۴۰۴



۰۴۲۵۰-۳۲۰۳۱

مدیریت جامع نگر و هوشمند خاک و آب

Holistic and Smart Soil and Water Management

دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran



ارزیابی حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه اراضی کشاورزی شهرستان اهواز با تأکید بر گیاه گندم

سامراه طهماسی^{۱*}، عادل نیسی^۱، عباس ساکی^۲، مصطفی اسماعیلی^۲

۱- دانشجوی دکتری مدیریت حاصلخیزی و زیست فناوری خاک، گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران، اهواز، ایران.

(Email: sameratahmasi@gmail.com)

۲- اداره آب و خاک و امور فنی مهندسی، سازمان جهاد کشاورزی استان خوزستان، اهواز، ایران.

چکیده

حاصلخیزی خاک یکی از مؤلفه‌های بنیادین در افزایش عملکرد محصولات کشاورزی و تضمین امنیت غذایی به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک ایران از جمله شهرستان اهواز به شمار می‌رود. این پژوهش با هدف ارزیابی وضعیت عناصر غذایی پرمصرف شامل نیتروژن، فسفر و پتاسیم و نیز ریزمغذی‌های آهن، روی و منگنز در خاک‌های زراعی منطقه و تحلیل نقش آن‌ها در تغذیه گیاه گندم انجام گرفت. برای این منظور، ۵۲ نمونه خاک از عمق ۰ تا ۳۰ سانتی‌متر برداشت و آزمون‌های فیزیکوشیمیایی بر اساس روش‌های استاندارد صورت پذیرفت. نتایج نشان داد که بخش قابل توجهی از اراضی با کمبود نیتروژن و فسفر مواجه بوده و بیش از ۶۰ درصد مزارع دارای غلظتی پایین‌تر از سطح بحرانی ریزمغذی‌ها هستند. علاوه بر این، شوری خاک در برخی نقاط به‌عنوان یکی از عوامل محدودکننده جذب عناصر غذایی شناسایی شد. بر اساس یافته‌ها، اتخاذ راهکارهای مدیریتی نظیر مصرف تلفیقی کودهای شیمیایی و زیستی و محلول‌پاشی ریزمغذی‌ها می‌تواند به بهبود وضعیت تغذیه گیاه و ارتقای بهره‌وری تولید گندم در منطقه منجر شود.

واژگان کلیدی: حاصلخیزی خاک، تغذیه گیاه، شوری خاک، گندم، اهواز

مقدمه

خاک به‌عنوان بستر اصلی تولیدات کشاورزی، نقشی اساسی در تأمین غذای بشر ایفا می‌کند و حاصلخیزی آن، یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر در موفقیت سیستم‌های کشاورزی است. در مناطق خشک و نیمه‌خشک مانند شهرستان اهواز، فشارهای اقلیمی، مدیریت نامناسب و مصرف نابه‌جای کودهای شیمیایی موجب افت کیفیت خاک و کاهش عملکرد محصولات کشاورزی شده است (FAO, 2020). گندم، به‌عنوان یک محصول استراتژیک و اصلی در سبد غذایی مردم، وابستگی زیادی به وضعیت تغذیه‌ای خاک دارد (Alloway, 2021).

در سال‌های اخیر، بررسی‌ها نشان داده‌اند که کمبود نیتروژن، فسفر و پتاسیم، همراه با فقر شدید ریزمغذی‌هایی نظیر آهن، روی و منگنز، عملکرد گندم را به‌شدت کاهش داده‌اند (Xu et al., 2022; Zörb et al., 2020). همچنین شوری بالا که در برخی از اراضی منطقه اهواز مشاهده می‌شود، با اختلال در جذب عناصر غذایی، موجب کاهش کیفیت تغذیه‌ای گیاه می‌شود (Rengel, 2022).

در شرایط فعلی، مدیریت پایدار حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاهی در اهواز مستلزم تحلیل دقیق خصوصیات خاک، استفاده از روش‌های نوین مانند کودهای زیستی و آلی، و اجرای برنامه‌های تغذیه‌ای هدفمند مبتنی بر نتایج آزمون خاک است (Zhang & Li, 2023). پژوهش حاضر با هدف ارزیابی جامع وضعیت تغذیه‌ای خاک‌های زراعی اهواز و ارائه راهکارهایی جهت بهبود عملکرد گندم طراحی شده است.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه، شهرستان اهواز واقع در استان خوزستان با عرض جغرافیایی ۳۱،۳ شمالی و طول ۴۸،۷ شرقی است. اقلیم منطقه گرم و خشک، میانگین دمای سالانه حدود ۲۸ درجه سانتی‌گراد و متوسط بارندگی سالیانه کمتر از ۲۵۰ میلی‌متر است (FAO, 2020). خاک‌های منطقه عمدتاً رسی یا لومی-رسی بوده و دارای تنوع در شوری و ماده آلی می‌باشند (Shahid et al., 2021).

نمونه‌برداری و تجزیه‌های آزمایشگاهی

در این مطالعه، از ۵۲ مزرعه گندم‌کاری در نقاط مختلف شهرستان اهواز؛ نمونه‌برداری خاک از عمق ۰ تا ۳۰ سانتی‌متر انجام شد. نمونه‌ها پس از آماده‌سازی، به آزمایشگاه ارسال گردید و پارامترهای زیر مورد بررسی قرار گرفت:

- pH و EC خاک با استفاده از محلول عصاره اشباع خاک اندازه‌گیری شد.
- ماده آلی به روش اکسیداسیون مرطوب با دی‌کرومات پتاسیم تعیین شد (Rengel, 2022).
- نیتروژن کل به روش کج‌لدال و فسفر قابل جذب با روش اولسن اندازه‌گیری گردید (Chen et al., 2023).
- پتاسیم قابل جذب با استات آمونیوم استخراج و با شعله‌سنج تعیین شد.
- ریزمغذی‌ها (آهن، روی، منگنز) به روش DTPA استخراج و با جذب اتمی اندازه‌گیری شدند (Alloway, 2021).

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Excel و SPSS نسخه ۲۷ تجزیه و تحلیل شدند. میانگین، انحراف معیار، دامنه تغییرات و درصد فراوانی جهت تحلیل وضعیت حاصلخیزی خاک به کار رفت. برای بررسی همبستگی بین متغیرها از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد.

نتایج و بحث

در بررسی ۵۲ نمونه خاک زراعی منطقه اهواز، نتایج نشان داد که میانگین pH خاک برابر ۷/۹ با دامنه‌ای از ۷/۵ تا ۸/۴ بود که نشان‌دهنده قلیایی بودن خاک‌های منطقه است. همچنین، میانگین شوری (EC) در خاک‌ها ۵/۸ dS/m بود که ۳۰ درصد نمونه‌ها دارای شوری بالاتر از ۸ dS/m و در محدوده خطر برای کشت گندم بودند (Liu et al., 2021). میزان ماده آلی نیز در اغلب نمونه‌ها پایین‌تر از ۱ درصد گزارش شد که نشان‌دهنده فقر شدید مواد آلی و ضرورت به‌کارگیری کودهای آلی و زیستی است (Zhang & Li, 2023).

جدول ۱. ویژگی‌های فیزیکی‌شیمیایی خاک در اراضی کشاورزی شهرستان اهواز (n=52)

پارامتر	واحد	میانگین	حداقل	حداکثر	حد مطلوب برای گندم
pH	-	۷/۹	۷/۵	۸/۴	۶/۵-۷/۵
Ec	dS/m	۵/۸	۲/۵	۹/۱	۴ >
ماده آلی	درصد	۰/۷۲	۰/۳۵	۱/۱	۱/۵ ≤
نیتروژن کل	درصد	۰/۰۸	۰/۰۴	۰/۱۲	۰/۱۵ ≤
فسفر قابل جذب	mg/kg	۷/۲	۳/۵	۱۲/۴	۱۵ ≤
پتاسیم قابل جذب	mg/kg	۱۴۸	۹۰	۲۱۰	۱۸۰ ≤
آهن قابل جذب	mg/kg	۳/۴	۱/۲	۶/۵	۴/۵ ≤
روی قابل جذب	mg/kg	۰/۶	۰/۲	۱/۱	۱ ≤
منگنز قابل جذب	mg/kg	۴/۹	۲/۲	۸/۷	۵ ≤

نتایج داده‌ها نشان دادند که ۷۲ درصد نمونه‌ها از نظر نیتروژن، ۶۸ درصد از نظر فسفر و بیش از ۶۰ درصد از نظر روی و آهن دچار کمبود هستند. این وضعیت موجب اختلال در رشد رویشی و زایشی گندم شده و عملکرد آن را کاهش می‌دهد (Xu et al., 2022; Alloway, 2021).

وجود شوری بالا در حدود یک‌سوم مزارع باعث محدود شدن جذب پتاسیم و روی شده است. در این مزارع، میزان روی به کمتر از ۰/۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم کاهش یافته که نشانه فقر تغذیه‌ای شدید در شرایط تنش شوری است (Rengel, 2022).

بررسی موردی گندم در اهواز

گندم به‌عنوان گیاه غالب منطقه، نیاز بالایی به نیتروژن، فسفر و روی دارد. بر اساس نتایج این مطالعه، اکثر مزارع از نظر نیتروژن و فسفر در وضعیت بحرانی قرار دارند. همچنین فقر روی و آهن در بسیاری از نمونه‌ها گزارش شده که باعث زردی برگ‌ها، کاهش تشکیل خوشه و افت وزن دانه شده است (Zörb et al., 2020). راهکارهای پیشنهادی برای گندم در اهواز:

- استفاده از کودهای زیستی شامل باکتری‌های حل‌کننده فسفات و تثبیت‌کننده نیتروژن
- محلول‌پاشی عناصر کم‌مصرف نظیر آهن و روی در مراحل ابتدایی رشد
- تناوب زراعی با گیاهان تثبیت‌کننده نیتروژن مانند یونجه
- بهبود ماده آلی با افزودن کود دامی پوسیده و کمپوست (Bindraban et al., 2020)

نتیجه‌گیری

یافته‌های این پژوهش نشان داد که حاصلخیزی خاک‌های زراعی شهرستان اهواز با محدودیت‌های جدی از جمله کمبود عناصر پرمصرف نیتروژن و فسفر، کاهش غلظت ریزمغذی‌های ضروری و افزایش شوری مواجه است. این شرایط به‌طور مستقیم فرآیند جذب عناصر غذایی را مختل کرده و در نهایت منجر به کاهش رشد و عملکرد گیاه گندم می‌شود. تحلیل نتایج بیانگر آن است که بیش از ۶۰ درصد از اراضی مورد بررسی دارای غلظتی کمتر از حد بحرانی عناصر حیاتی برای رشد مطلوب گندم هستند، که نشان‌دهنده ضرورت بازنگری در راهبردهای مدیریتی موجود است.

بر این اساس، اجرای برنامه‌های مدیریتی کارآمد شامل مصرف تلفیقی و هدفمند کودهای شیمیایی و زیستی، به‌کارگیری روش‌های اصلاحی برای کاهش اثرات منفی شوری و استفاده از محلول‌پاشی ریزمغذی‌ها می‌تواند به بهبود وضعیت تغذیه گیاه، ارتقای بهره‌وری و پایداری تولید گندم در منطقه کمک کند. علاوه بر این، پایش مستمر وضعیت حاصلخیزی خاک و تدوین

الگوهای منطقه‌ای تغذیه گیاه، برای تضمین بهره‌وری بلندمدت و افزایش امنیت غذایی در مناطق خشک و نیمه‌خشک مانند اهواز ضروری به نظر می‌رسد.

فهرست منابع

- Alloway, B. J. (2021). Micronutrients and crop production. *Soil Use and Management*, 37(3), 345–360. <https://doi.org/10.1111/sum.12675>
- Bindraban, P. S., Dimkpa, C., & Nagarajan, L. (2020). Revisiting fertilization strategies for sustainable agriculture. *Field Crops Research*, 250, 107760. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2020.107760>
- Chen, Y., Zhang, Y., & Yang, X. (2023). Soil nutrient dynamics in semi-arid agricultural regions. *Agricultural Sciences*, 14(2), 118–129. <https://doi.org/10.4236/as.2023.142008>
- FAO. (2020). Status of the World's Soil Resources. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Liu, Y., Wang, J., & Lu, D. (2021). Effects of salinity on nutrient uptake in wheat under arid conditions. *Environmental and Experimental Botany*, 186, 104469. <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2021.104469>
- Rengel, Z. (2022). Soil fertility and plant nutrition in salt-affected soils. In: *Soil Chemistry and Ecosystem Health*, 205–222.
- Shahid, S. A., Zaman, M., & Heng, L. (2021). Soil salinity: Historical perspectives and a world overview. In *Soil salinity management in agriculture*, 3–17.
- Xu, J., Li, M., & Zhao, Q. (2022). Micronutrient deficiencies in cereal crops: A regional perspective. *Agronomy*, 12(6), 1423. <https://doi.org/10.3390/agronomy12061423>
- Zhang, X., & Li, Q. (2023). Organic amendments and their role in soil fertility. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 23(1), 85–96. <https://doi.org/10.1007/s42729-022-010115>
- Zörb, C., Senbayram, M., & Peiter, E. (2020). Potassium in agriculture—Status and perspectives. *Journal of Plant Physiology*, 245, 153115. <https://doi.org/10.1016/j.jplph.2020.153115>

Evaluation of Soil Fertility and Nutrient Status in Agricultural Lands of Ahvaz County: A Case Study on Wheat

Samerah Tahmasi ^{1*}, Adel Neisi¹, Abbas Saki², Mostafa Esmaeili ²

1. Ph.D. Student in Soil Fertility Management and Soil Biotechnology, Department of Soil Science, Faculty of Agriculture, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.

Email: sameratahmasi@gmail.com

2. Department of Soil, Water and Technical Engineering Affairs, Agricultural Jihad Organization of Khuzestan Province, Ahvaz, Iran

Abstract

Soil fertility is a key factor in enhancing crop yield and ensuring food security, especially in arid and semi-arid regions of Iran such as Ahvaz County. This study aimed to assess the status of major nutrients (nitrogen, phosphorus, potassium) and micronutrients (iron, zinc, manganese) in the agricultural soils of Ahvaz and evaluate their impact on wheat nutrition. Soil samples were collected from 52 points at a depth of 0–30 cm, and physico-chemical analyses were conducted based on standard laboratory procedures. The results showed that a significant portion of the fields suffered from nitrogen and phosphorus deficiencies, and more than 60% of the fields had micronutrient concentrations below optimal levels. Moreover, soil salinity in some areas was identified as a limiting factor for nutrient uptake. Management recommendations such as the optimal use of chemical and biofertilizers, along with foliar application of micronutrients, are proposed to improve productivity in the region.

Keywords: Soil fertility, Plant nutrition, Soil salinity, Wheat, Ahvaz County