

محور مقاله: مدیریت پسماند برای کاهش خطرات زیست‌محیطی

اثر ضایعات پوسته تخم‌مرغ بر شوری، پ-هاش و درصد آهک خاک

رخ عالی پور^{۱*}، نفیسه رنگ‌زن^۲^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی خاک دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان^۲ استادیار گروه علوم و مهندسی خاک دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

چکیده

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر پوسته تخم‌مرغ بر برخی از خصوصیات شیمیایی خاک در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی و با ۴ تکرار در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان اجرا گردید. تیمارهای آزمایشی شامل سه سطح پوسته تخم‌مرغ (صفر، ۳ و ۵ درصد) بودند. نتایج نشان داد که کاربرد پوسته تخم‌مرغ بر میزان آهک خاک اثر معنی‌دار دارد ($p < 0.05$). با افزایش سطح پوسته تخم‌مرغ میزان آهک خاک در مقایسه با تیمار شاهد (بدون پوسته تخم‌مرغ) افزایش یافت؛ به طوری که بیشترین مقدار آهک (۳۹/۶۲ درصد) در تیمار ۵ درصد پوسته تخم‌مرغ و کمترین مقدار آن (۳۷/۸۵ درصد) در تیمار شاهد مشاهده گردید. بر اساس نتایج به دست آمده بین سطوح ۳ و ۵ درصد پوسته تخم‌مرغ از نظر آماری تفاوت معنی‌داری وجود داشت. استفاده از پوسته تخم‌مرغ بر تغییر پ-هاش خاک اثر معنی‌دار نداشته در حالیکه مقدار شوری خاک را در تیمار حاوی ۵ درصد پوسته تخم‌مرغ در مقایسه با تیمار شاهد به میزان ۱۹ درصد کاهش داد. به طور کلی کاربرد پوسته تخم‌مرغ روشی مناسب برای افزایش محتوای آهک خاک بوده و به این ترتیب علاوه بر بازیافت این ماده جامد زائد می‌توان خواص خاک را نیز بهبود بخشید.

کلمات کلیدی: پوسته تخم‌مرغ، خصوصیات شیمیایی، مواد زائد، درصد آهک

مقدمه

خاک به عنوان یک اکوسیستم پویا و فعال بوده که مواد و انرژی در آن جریان داشته و موجودات خاک‌زی و گیاهان از اجزای اصلی آن محسوب می‌شوند. خاک به عنوان یکی از منابع دیر تجدید شونده نقش مهمی در چرخه‌ی عناصر آلی و معدنی ایفا می‌کند (صلحی، ۱۳۸۴). تغییر خصوصیات خاک بواسطه نحوه استفاده از آن باعث تغییر در کارکرد و عملکرد آن می‌گردد. کشاورزی غیراصولی و همچنین ورود ضایعات و آلاینده‌ها به محیط خاک باعث تغییر اکوسیستم خاک و بروز عوامل محدودکننده در مسیر تولید و بهره‌وری حداکثری خاک می‌گردد. در همین راستا اصلاح خاک‌ها با استفاده از مواد اصلاحی می‌تواند به احیاء و بازیابی این منبع با ارزش منجر شود. مواد اصلاحی عموماً با تغییر ویژگی‌های محدودکننده و همچنین کنترل آنها در بهبود کیفیت خاک نقش مهمی ایفا می‌کنند. آهک یکی از مهمترین موادی است که استفاده از آن باعث بهبود خواص شیمیایی و قابلیت جذب و نگهداری عناصر (عناصر غذایی و آلاینده) در خاک می‌گردد (هاشمی طباطبایی و همکاران، ۱۳۸۷). فراوانی نسبی کربنات کلسیم (آهک) عاملی مهم در تعیین جذب و واجذب یک فلز در خاک است. اضافه کردن آهک به خاک رسی باعث به وجود آمدن واکنش‌هایی می‌شود که در نهایت خواص اولیه خاک بهبود می‌یابد (عبدی و همکاران، ۱۳۸۲). انواع مواد آلی و معدنی اصلاحی به صورت تجاری در دسترس هستند که برخی از آنها با هزینه گزاف در اختیار مصرف‌کنندگان قرار می‌گیرند. جهت کاهش هزینه اصلاح و بهسازی خاک‌ها و همچنین بازیافت زباله‌های با ارزش که به طایه کثیف شهرت یافته‌اند، توجه به خواص شیمیایی و اثر مواد زائد در بهبود خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک‌ها در سطح وسیع در مرحله تحقیق، مد نظر قرار گرفته است.

پوسته تخم‌مرغ دارای ۹۱/۱۷ درصد نمک‌های غیرآلی (شامل ۹۸/۴ درصد کربنات کلسیم، ۰/۸ درصد کربنات منیزم و ۰/۸ درصد تری کلسیم فسفات) ۶/۴ درصد پروتئین، ۱/۷ درصد آب و ۰/۳ درصد لیپید می‌باشد و ساختار پلیمری آن خصوصیات منحصر به فردی به آن بخشیده است (Kovacs, 2005). Nolan et al, 2005) تاثیر آهک بر اصلاح خاک‌ها امریست که تا به امروز به اثبات رسیده است و همانطور که پوسته تخم‌مرغ سرشار از مواد آهکی می‌باشد می‌توان به عنوان یک ماده زیستی بی خطر و ضایعاتی که روزانه تولید می‌شود به عنوان یک ماده اصلاحی طبیعی مورد استفاده قرار گیرد. که این امر نیز موجب کاهش حجم زباله نیز می‌گردد. از آنجایی که این ترکیب با ارزش بدون هیچ بازیافتی دور ریخته می‌شود در این پژوهش کاربرد ضایعات پوسته تخم‌مرغ به عنوان ماده اصلاحی بر برخی خصوصیات شیمیایی خاک مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان صورت گرفت. در ابتدا ضایعات پوسته تخم مرغ جمع‌آوری و پس از شستشو و خشک کردن (جهت جداسازی پوسته غیرآهکی داخلی) با استفاده از آسیاب کاملاً پودر گردیدند. نمونه خاک از عمق ۰-۳۰ سانتی‌متری از مزرعه آزمایشی دانشگاه برداشت و پس از هوا خشک شدن و عبور از الک ۲ میلی‌متر، خواص شیمیایی اولیه مد نظر توسط روش‌های استاندارد مورد ارزیابی قرار گرفت. در این مرحله بافت خاک به روش هیدرومتری (Bouyoucos, 1962) اندازه‌گیری شد. پس از محاسبه مقادیر مورد نیاز، خاک با ۳ و ۵ درصد وزنی ضایعات پوسته تخم مرغ به مدت ۹۰ روز در دما و رطوبت ثابت و مشخص در گلدان‌های آزمایشی با زهکش طبیعی در شرایط گلخانه انکوباسیون شد. لازم به ذکر است نمونه خاک شاهد فاقد پوسته تخم مرغ نیز تحت شرایط یکسان با نمونه‌های آزمایشی نگهداری شده و در پایان دوره خصوصیات شیمیایی مدنظر اندازه‌گیری شد. پ-هاش خاک در گل اشباع و قابلیت هدایت الکتریکی در عصاره گل اشباع (U.S Salinity Laboratory Staff, 1954) اندازه‌گیری شدند. اندازه‌گیری درصد مواد آلی به روش اکسیداسیون تر (Walkley & Black, 1934) صورت گرفت. جهت اندازه‌گیری آهک خاک، ۵ گرم خاک را وزن کرده و ۸۰ میلی لیتر محلول استاندارد اسید کلریدریک ۰/۵ نرمال اضافه و به مدت ۵ دقیقه به صورت ملایم حرارت داده می‌شود. پس از خنک شدن از کاغذ صافی عبور داده و به عصاره تهیه شده ۲ تا ۳ قطره معرف فنل فتالئین اضافه و در انتها با محلول سود ۰/۵ نرمال تیتراژ شد (Nelson, 1982). رسم نمودارها با نرم افزار Excel نسخه ۲۰۱۳ و تجزیه آماری با نرم افزار SPSS و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن در سطح احتمال آماری ۵ درصد انجام گردید.

نتایج و بحث

نتایج مربوط به برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک شاهد در جدول (۱) ارائه گردیده است. خاک مورد بررسی دارای آهک نسبتاً زیاد با ماده آلی کم (کمتر از ۱ درصد) می‌باشد. از لحاظ شوری و پ-هاش خاک غیر قلیایی و غیر شور بوده لذا محدودیتی در خاک مشاهده نمی‌شود.

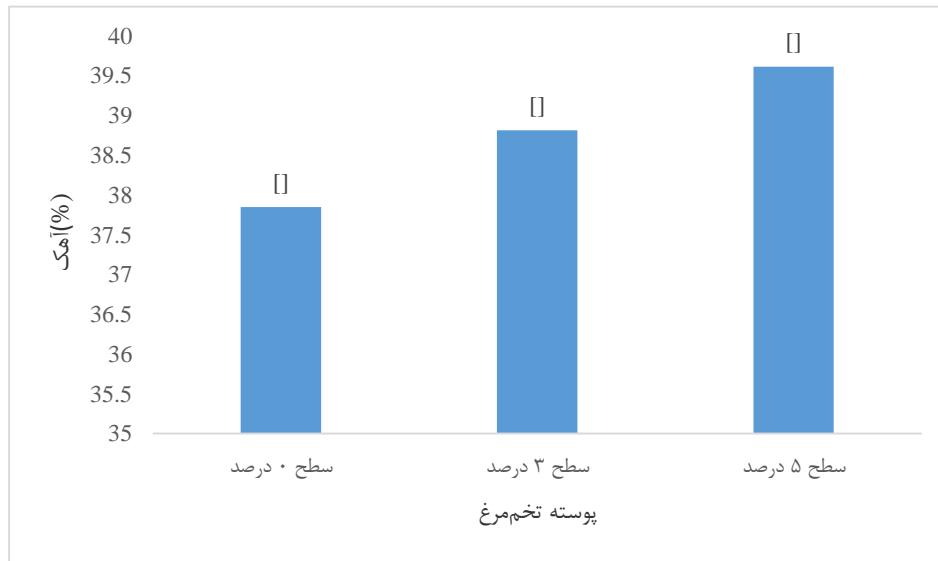
جدول ۱. برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مورد مطالعه

بافت خاک	شن (در صد)	سیلت (در صد)	رس (در صد)	پ.هاش (ds m ⁻¹)	شوری	کربنات کلسیم معادل (در صد)	ماده آلی (درصد)
Clay loam	۲۲	۴۹	۲۹	۷/۸۵	۳/۷	۳۷/۸۵	۰/۶۴

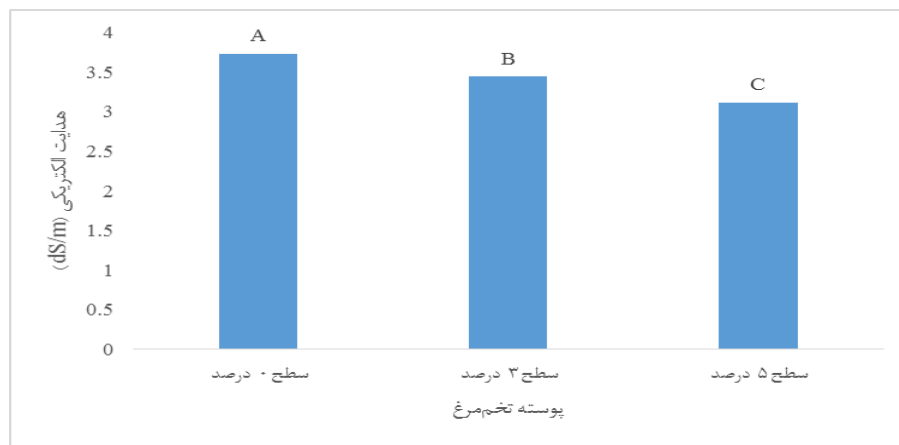
بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده‌ها، کاربرد پوسته تخم مرغ اثر معنی‌داری بر مقدار آهک و شوری خاک داشت ($P < 0.05$). نتایج مقایسه میانگین نشان داد که با افزایش درصد پوسته تخم مرغ، میزان آهک خاک در مقایسه با تیمار شاهد افزایش یافت (شکل ۱)؛ به طوری که بیشترین مقدار آهک (۳۹/۶۲ درصد) خاک در تیمار سطح ۵ درصد و کمترین مقدار آن در تیمار شاهد (۳۷/۸۵ درصد) به دست آمد. بر اساس نتایج به دست آمده استفاده از پوسته تخم مرغ در سطح ۵ درصد در مقایسه با تیمار شاهد باعث کاهش شوری خاک به میزان حدود ۱۹ درصد شده که البته اختلاف بین سطح ۳ و ۵ درصد در کاهش میزان شوری معنی‌دار است (شکل ۲).

احتمالاً افزایش میزان سطح پوسته تخم مرغ با تأثیر بر افزایش دانه‌بندی و نفوذپذیری خاک باعث شستشوی املاح و کاهش شوری خاک می‌گردد. بر اساس مطالعات انجام شده اثر آهک طبیعی موجود در خاک با آهک اصلاحی اضافه شده متفاوت بوده و حتی در خاک‌های آهکی افزودن مجدد ۵ درصد آهک به خاک باعث تغییر خواص شیمیایی آن می‌گردد (Rangzan et al, 2013).

با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق پوسته تخم مرغ با درازا بودن مواد آهکی پلیمری به خوبی توانسته نقش مؤثری را بر افزایش درصد آهک و بروز اثرات مثبت این افزایش داشته باشد. با توجه به نتایج حاصل از تجزیه واریانس اثر استفاده از پوسته تخم مرغ بر پ-هاش خاک معنی‌دار نیست. لذا این ماده جایگزین اصلاحی تهدیدی بر افزایش پ-هاش نخواهد داشت.



شکل ۱- اثر سطوح مختلف پلاستیک تخم مرغ بر محتوای آهک خاک



شکل ۲- اثر سطوح مختلف پلاستیک تخم مرغ بر میزان شوری خاک

نتیجه گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که کاربرد پلاستیک تخم مرغ (به ویژه در سطح ۵ درصد) باعث افزایش درصد آهک و در نتیجه بهبود شرایط خاک در مقایسه با تیمار شاهد (بدون پلاستیک) گردید. بنابراین استفاده از پلاستیک تخم مرغ به عنوان یک ماده اصلاحی در اراضی کشاورزی باعث تصحیح شرایط و پارامترهای شیمیایی خاک شده و از طرفی آهک آزاد شده به عنوان یک پلیمر زیستی هیچ اثر منفی در خاک ایجاد نخواهد کرد. همچنین این آهک پلیمری با افزایش نفوذپذیری باعث کاهش شوری خاک شده و لذا محدودیتی برای استفاده در خاک با شوری بالا نداشته و شرایط بهتری را برای توسعه ریشه گیاه فراهم خواهد آورد.

منابع

صلحی، م. ۱۳۸۴. گیاه پالایی خاک های آلوده به عناصر سرب و روی و استفاده از رادیوایزوتوپ روی جهت مطالعه رفتار در خاک و گیاه. پایان نامه دکتری. دانشگاه کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان. صص ۷۳.

عبدی، م، آذرفر، پ. ۱۳۸۲. تأثیر کلرید سدیم بر مقاومت فشاری و خواص خمیری کاتولینیت تثبیت شده با آهک. ششمین کنفرانس بین المللی مهندسی عمران. دانشگاه صنعتی اصفهان. (۳۰۵-۳۱۲).



هاشمی طباطبایی، س.، آقایی آرای، ع. ۱۳۸۷. مقایسه تأثیر آهک زنده و شکفته بر ویژگیهای ژئوتکنیکی خاک اصلاح شده. نشریه علوم زمین. سال هفدهم. شماره ۶۷، (۱۴-۲۱).

- Bower, C.A., Reitemeier, R.F. and Firemen, M. 1952. Exchangeable cation analysis of saline and alkaline soils. *Soil Science*, 73: 251-261.
- Jakson, M. L. 1973. *Soil Chemical Analysis*. Iowa Stat University Department of Agronomy.
- Kovacs Nolan, J., phillips, M. and Mine, Y. 2005. Advances in the value of eggs and egg components for human health. *Journal of agricultural and food chemistry*. 53, 8421-8431.
- Nelson, R.E. 1982. Carbonate and gypsum. In :*Methods of soil analysis* . Part 2. Page, A.L. (Ed). American society of Agronomy, Madison, Wisconsin, USA.
- Rang Zan, N., Datta, S.P., Rattan, R.K., Dwivedi, B.S., and Meena, M.C. 2013. Prediction of the solubility of zinc, copper, nickel, cadmium and lead in metal contaminated soils. *Environmental Monitoring and Assessment*, 185: 10015-10025.
- Santillan-Medrano, J. and Jurinak, J. J. 1975. The chemistry of lead and cadmium in soil: solid phase formation. *Soil Science Society of America Journal*. 39 (5): 851-856.
- Unites State Salinity Laboratory Staff. 1954. *Diagnosis and improvement of saline and alkali soils*, USDA Handbook. 60. Washington, DC.
- Walkely, A. and Black, I. A. 1934. An examination of method for determination of soil organic matter and proposed modification of chronic acid method. *Soil Science*, 37: 29-3



16th Iranian Soil Science Congress

University of Zanjan, Iran, August 27-29, 2019



Topic for submission: Waste Management to Reduce Environmental Risks Effect of egg shell on soil salinity, pH and lime content

Alipour^{*1}, R., Rangzan², N.

¹ M. Sc. Student, Soil Science Department, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan

² Associate Prof., Soil Science Department, Faculty of Agriculture, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan

Abstract

The present study aimed to investigate the effect of egg shell on some soil chemical properties in a completely randomized design with four replications at agricultural sciences and natural resources university of Khuzestan. Experimental treatments consisted of three levels of egg shell (0, 3 and 5%). The results showed that egg shell had a significant effect on soil lime ($p < 0.05$). As the egg shell increased, the amount of soil lime increased as compared to control (without egg shell), so that the highest amount of lime (39.62%) was observed in 5% egg shell and its lowest (37.85%) was observed in control treatment. Based on the results, there was a significant difference between the 3 and 5 % levels of egg shells. The use of egg shells did not have a significant effect on soil pH changes, while the amount of soil salinity in the treatment containing 5% egg shell decreased 19% as compared to control treatment. In general, the application of egg shell is a suitable method for increasing the lime content of soil so that, in addition to recycling this waste solid, soil properties can also be improved.

Keywords: Egg Shell, Chemical Properties, Waste Materials, Lime Content

* Corresponding author, Email: rokh.alipor@gmail.com

