جوانه‌زنی گندم تحت تاثیر مصرف پلی‌وینیل‌استات در خاک کشاورزی ناپایدار تحت باران شبیه‌سازی شده

ساناز توحیدلو[1]، علیرضا واعظی[2]، محمد حسین محمدی[3]، ابراهیم احمدی[4]

1- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی دانشگاه زنجان
2- استادیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان
3- استادیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان
4- استادیار گروه شیمی دانشکده علوم دانشگاه زنجان

Tohidlo2012@gmail.com

چکیده

پلی‌وینیل‌استات به دلیل فقدان خطرات زیست‌محیطی اخیرا مورد توجه قرار گرفته است. تحقیق حاضر با هدف بررسی اثر این پلیمر بر ویژگیهای خاک و جوانه‌زنی گندم انجام گرفت. پس از کاشت بذرها محلول پلیمری در چهار سطح غلظت (صفر، 33/33%، 66/66% و 100%) به سطح نمونه‌های خاک حساس کشاورزی پاشیده شد. نمونه‌ها تحت بارانی با شدت 40 میلی‌متر در ساعت به مدت 30 دقیقه قرار گرفتند. نتایج نشان داد که اثر پلیمر بر مقاومت سطح خاک معنی‌دار بود ($p<0/001$). اگر چه اثر پلیمر بر جوانه‌زنی معنی‌دار نبود، لیکن تیمار100% به عنوان سطح مناسب پلیمر برای جلوگیری از کاهش جوانه‌زنی بود.

کلمات کلیدی: **پلی‌وینیل‌استات، خاک کشاورزی، جوانه‌زنی، شبیه‌ساز باران**

مقدمه

سازندهای‌مارنی به دلیل دارا بودن ترکیبات خاص زمین‌شناسی و کانی‌شناسی نسبت به فرسایش بسیار حساس می‌باشند(احمدی، 1375). پایداری خاکدانه‌ها در چنین خاکهایی بسیار پایین است. خاکهایی با خاکدانه‌های ناپایدار به آسانی بر اثر بارندگی و آبیاری تخریب شده و بعد از خشک شدن سله را به وجود می‌آورند. وجود سله منجر به بروز مقاومت لایه سطحی در برابر سبز شدن بذرها می‌شود (کریمی، 1370). تحقیقات انجام شده در مناطق خشک اردن با مصرف پلی‌اکریل‌آمید در یک خاک لومی سیلتی تحت باران شبیه‌سازی شده نشان داد که استفاده از پلی‌اکریل‌آمید به میزان 2، 5، 10 و20 کیلوگرم در هکتار در یک شدت 80 میلی‌متر در ساعت، سرعت نفوذ آب را در تمامی تیمارها و زمان شروع رواناب را 70 درصد افزایش می‌دهد(Abu-zreig، 2006). نتایج کاربرد سطحی مقادیر کم پلی‌اکریل‌آمید بر سرعت نفوذ یک خاک ورتی‌سول با استفاده از شبیه سازباران نشان داد که تیمارهای پلی‌اکریل‌آمید، سرعت نفوذ نهایی و جذب بارانی را که 80 میلیمتر بود به ترتیب هفت مرتبه در مقایسه با خاک بدون تیمار افزایش داد. تشکیل سله در این خاکها به واسطه بهبود ساختمان خاک و پایداری خاکدانه‌ها به دنبال استفاده از پلی‌اکریل‌آمید کاهش یافت(Shainberg و همکاران، 1990). نتایج کاربرد دو پلی‌اکریل‌آمید آنیونی در چهار نوع خاک اسمکتایتی با میزان رس مختلف نشان داد که پایداری خاکدانه‌ها با افزایش میزان رس در خاکهای تیمار شده با پلی‌اکریل‌آمید افزایش می‌یابد(Mamedov و همکاران، 2007). تحقیقات نشان داد که سرعت جوانه‌زنی در زمانی که پلیمرهای آبدوست به خاک اضافه می‌شوند به دلیل افزایش آب قابل دسترس افزایش می‌یابد و هیدروژل مخلوط شده با خاک به جوانه‌زنی جو و گندم و کاهو کمک می‌کند(Babcock، 2008). بررسی پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهد که مطالعات در مورد کاربرد پلیمرها در فرسایش آبی عمدتا در ارتباط با سرعت نفوذ آب به خاک و کاهش فرسایش بوده است و پلی‌اکریل-

آمید به عنوان پلیمر رایج در این بررسی‌های معرفی شده است. پلی‌وینیل‌استات پلیمری جدید است که به دلیل فقدان خطرات زیست محیطی اخیرا مورد توجه قرار گرفته است. این پلیمر می‌تواند در هم‌آوری ذرات و کاهش مقاومت سطح موثر باشد و از آنجا که مطالعات در مورد تاثیر پلیمرها بر جوانه‌زنی بذرها محدود بوده است در این پژوهش تاثیر پلی-وینیل‌استات بر جوانه‌زنی گندم مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روشها

خاک مورد آزمایش از منطقه سردهات در50 کیلومتری جاده زنجان به میانه در سال 1389 تهیه گردید. پس از غربال خاکها با الک 2 میلیمتری، محلول پلیمری پلی‌وینیل‌استات در چهار سطح غلظت صفر، 33/33%، 66/66% و100% به سطح خاکها در چهار تکرار پاشیده شد. در تیمار 100% مقدار 100 کیلوگرم در هکتار پلیمر مصرف شد. خاکها به جعبه‌های پلاستیکی به ابعاد 30 در50 سانتیمتر با عمق 20 سانتیمتر منتقل شدند و بذرهای گندم به فاصله 5 سانتیمتری از هم روی خاک داخل جعبه‌ها قرار گرفته و مجددا خاک پلیمری شده تا ضخامت 2 سانتیمتری روی جعبه‌ها ریخته شد. تیمارها تحت باران شبیه‌سازی شده با شدت ثابت 40 میلیمتر در ساعت به مدت 30 دقیقه قرار گرفتند. بارندگی به تعداد چهار رخداد با فاصله زمانی چهار روز اعمال شد. مقاومت سطح خاک توسط نفوذسنج اندازه-گیری شد. با محاسبه نسبت تعداد جوانه‌ها به تعداد بذرهای کاشته شده درصد جوانه‌زنی بذرها در هر جعبه مشخص گردید(شکل1). ویژگی‌های خاک قبل از افزودن پلیمر با استفاده از روش‌های رایج آزمایشگاهی تعیین شد.

شکل 1- جوانه‌زنی گندم در خاک تیمار شده با پلی‌وینیل‌استات

نتیجه‌گیری

ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاک مورد مطالعه به شرح جدول 1 است. مطابق نتایج خاک مورد بررسی دارای بافت حد واسط لوم‌رسی و لومی بود و به دلیل داشتن میزان آهک بسیار بالا و گچ نسبتا زیاد جز خاکهای آهکی- گچی بود. وجود گچ و ضعف مقدار ماده آلی نشان دهنده مقاومت پایین خاک مورد بررسی در برابر عوامل فرسایینده مثل باران می‌باشد.

جدول 1- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد مطالعه

شن (%)	سیلت (%)	رس (%)	جرم مخصوص حقیقی (گرم بر سانتیمتر مکعب)	جرم مخصوص ظاهری (گرم بر سانتیمتر مکعب)	ماده آلی (%)	آهک (%)	گچ (%)
32	40	28	2/47	1/07	0/75	36/25	15/2

با توجه به جدول2 نتایج تجزیه واریانس اثر سطوح مختلف پلی‌ونیل‌استات بر جوانه‌زنی در سطح 0/05 معنی‌دار نبـود (p=0/084) اما اثر سطوح مختلف پلیمر بر مقاومت سطح خاک در سطح 0/001 معنی‌دار بود. غلظتهای مختلف پلیمر تفاوتهای معنی‌داری نسبت به هم از نظر تاثیر بر مقاومت سطح خاک داشتند.

جدول 2- نتایج تجزیه واریانس سطوح مختلف پلی‌وینیل‌استات بر مقاومت و جوانه‌زنی گندم

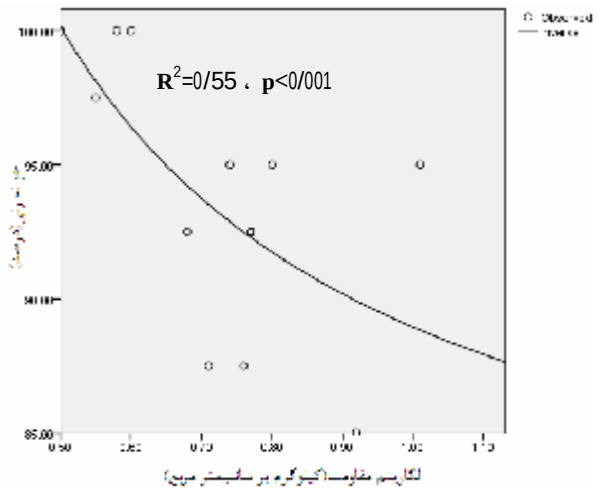
متغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	معنی داری
جوانه زنی (%)	3	50/391	2/825	0/084
مقاومت سطح خاک (کیلوگرم بر سانتیمتر مربع)	3	0/098	23/071	0/000

مقایسه اثر پلی‌وینیل‌استات بر جوانه‌زنی و مقاومت خاک (جدول 3) نشان داد که اگر چه اثر مصرف پلیمر بر جوانه‌زنی در سطح 0/05 معنی‌دار نبود، لیکن بررسی مصرف تیمارهای مختلف پلیمر نشان داد که تیمار 100 کیلوگرم در هکتار بر خلاف تیمارهای شاهد و 33/33 کیلوگرم در هکتار، اثر چشمگیری در افزایش جوانه‌زنی بذرهای گندم داشت و در گروه آماری متفاوتی قرار گرفت. Flanagan و همکاران (2002) نشان دادند که مصرف 80 کیلوگرم در هکتار پلی-اکریل‌آمید باعث افزایش پایداری خاکدانه‌ها و کاهش پراکنش ذرات و در نتیجه کاهش سله می‌شود. Wallace(1987) مشاهده نمود که افزودن 2/2 کیلوگرم در هکتار پلی‌اکریل‌آمید باعث افزایش جوانه‌زنی بذرهای گوجه‌فرنگی و کاهو می‌شود و وزن خشک دانه را 8 برابر نسبت به شاهد افزایش می‌دهد. بررسی داده‌ها نشان داد که مصرف پلیمر اثری معنی‌دار بر رطوبت خاک نداشت و افزودن پلیمر به خاک با افزایش پایداری خاکدانه‌ها و کاهش تخریب خاک موجب شد مقاومت سطح خاک کاهش یابد. به این دلیل با افزایش مصرف پلیمر، جوانه‌زنی بذرها بهبود پیدا کرد. نتایج این تحقیق برخلاف نتایج حاصل از مصرف پلیمرهای فراجذب می‌باشد. همانطور که بررسی‌های کوچک زاده و همکاران (1379) نشان داد پلیمرهای فراجذب می‌توانند مقادیر زیادی آب را جذب نموده و متورم شوند، پس از خشک شدن محیط، آب داخل پلیمر به تدریج تخلیه می‌شود و بدین ترتیب خاک به مدت طولانی و بدون نیاز به آبیاری مجدد مرطوب می‌ماند(کوچک زاده و همکاران، 1379).

جدول 3- مقایسه میانگین اثر تیمار پلیمر وینیل‌استات بر جوانه زنی و مقاومت به روش دانکن

سطح مصرف پلیمر(%)	جوانه‌زنی(%)	مقاومت(کیلوگرم بر سانتیمتر مربع)
0	91/87e	/8754 a
33/33	91/87e	0/7617 b
66/66	95ef	0/6399 c
100	99/37f	0/5119d

نتایج نشان داد که پلی‌وینیل‌استات به عنوان پلیمری مناسب برای کاهش مقاومت سطح خاک در برابر جوانه‌زنی می‌باشد و همبستگی مثبتی (R^2=0/55 ، p<0/001) بین جوانه‌زنی و مقاومت مشاهده شد (شکل 2). با توجه به فقدان خطرات زیست محیطی این پلیمر مصرف مقدار 100 کیلوگرم در هکتار از آن در خاکهای کشاورزی حساس به فرسایش می‌تواند در افزایش عملکرد محصول موثر باشد.



شکل 2- رابطه درصد جوانه‌زنی با مقاومت

منابع

1- احمدی ح. 1375. ژئومورفولوژی کاربردی. جلد اول، چاپ دوم، انتشارات دانشگاه تهران، صفحه 417.
2- کریمی ه. 1370. گیاهان زراعی. انتشارات دانشگاه تهران، صفحه 21.
3- کوچک زاده م. 1379. تاثیر پلیمر های فراجاذب آب بر خصوصیات فیزیکی خاک. مجله علوم خاک و آب، جلد 14، شماره 2، صفحه 186- 176.

4- Abu-Zreig M. 2006. Runoff and erosion control of silt clay soil with land application of polyacrylamide. Archives of Agronomy and Soil Science, 52: 289- 298.
5- Babcock D L. 2008. Performance of mulching and polyacrylamide for erosion control and vegetative establishment. Raleigh, North Carolina. Pp: 15.
6- Flanagan DC, Chaudhari K and Norton LD. 2002. Polyacrylamide soil amendment effects on runoff and sediment yield on steep slopes: Part I. Simulated Rainfal Conditions. Transactions of the ASAE 45(5): 1327-1337.
7- Flanagan DC, Chaudhari K and Norton LD. 2002. Polyacrylamide soil amendment effects on runoff and sediment yield on steep slopes: Part II. Natural Rainfal Conditions. Transactions of the ASAE 45(5): 1339-1351.
8- Mamedov IA, Beckmann S, Huang C and Levy JG. 2007. Aggregate stability as affected by polyacrylamide molecular weight, Soil Texture, and Water Quality. Soil.Sci. Soc.Am.j, 71: 1909-1918.
9- Shainberg ID, Warrigation N and Rengasamy P. 1990. Water quality and PAM interaction in reducing surface sealing . Soil Science. 149: 301- 307.
10- Wallace A. 1987. Anionic polyacrylamide treatment of soil improves seedling emergence and growth. Hort Science 22(5): 951.