فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران
جلد ١٦، شمارهٔ ١، صفحهٔ ١٣٦-١٢٤ (١٣٨٨)

مقایسه تأثیر پلیمر پلی‌لاتیس و مالچ نفتی در جوانه‌زنی بذر و استقرار گیاه به منظور تثبیت بیولوژیک تپه‌های شنی

سید عطا رضایی[1*]

١*- نویسنده مسئول، استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات بیابان، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور

تاریخ دریافت: ٨٧/٠٧/١٤ تاریخ پذیرش:٨٧/١٢/١١

چکیده

بررسی اثرهای مالچ نفتی روی جوانه‌زنی بذر و استقرار نهال و قلمه همواره یکی از سؤالاتی است که استفاده از مالچ نفتی به دنبال داشته است. یکی از موادی که ادعا می‌شود می‌تواند در تثبیت شن‌های روان مورد استفاده قرار گیرد، پلیمری به نام پلی‌لاتیس است. پلی‌لاتیس، پلیمری طبیعی است که با برخورداری از یک شبکه پلیمری، امکان چسبانیدن ذرات جامد خاک را فراهم می‌آورد. هدف این تحقیق بررسی میزان کارایی پلیمر پلی‌لاتیس در جوانه‌زنی بذر و استقرار گیاهان و مقایسه آن با مالچ نفتی بود. بدین منظور طرح در دو فاز گلخانه‌ای و صحرایی انجام شد. در بخش آزمایشهای گلخانه‌ای، اثر این پلیمر در مقایسه با مالچ نفتی در جوانه‌زنی و استقرار بذرتاغ در قالب یک طرح کاملا تصادفی با چهار تیمار (مالچ نفتی، محلول پلی‌لاتیس با آب، مخلوط پلی‌لاتیس- شن و شاهد) در سه تکرار مورد بررسی قرار گرفت. سه هفته بعد از کاشت، کمترین میزان سبز شدن مربوط به تیمار مخلوط پلی‌لاتیس- شن (دوغ‌آب به ضخامت ٢ تا ٣ میلیمتر) و بیشینه تعداد سبز شدن مربوط به تیمار مالچ نفتی بود. کمینه و بیشینه تعداد بذرهای سبز شده بعد از ٥٠ روز از تاریخ کاشت به‌ترتیب مربوط به تیمار مخلوط پلی‌لاتیس- شن و تیمار شاهد بود. در بخش عملیات صحرایی نیز همین تیمارها روی استقرار نهال تاغ و قلمه اسکنبیل مورد آزمون قرار گرفت، ولی هیچ‌یک از تیمارها تفاوت معنی‌داری با شاهد (بدون خاک پوش) در استقرار گیاه نشان ندادند.

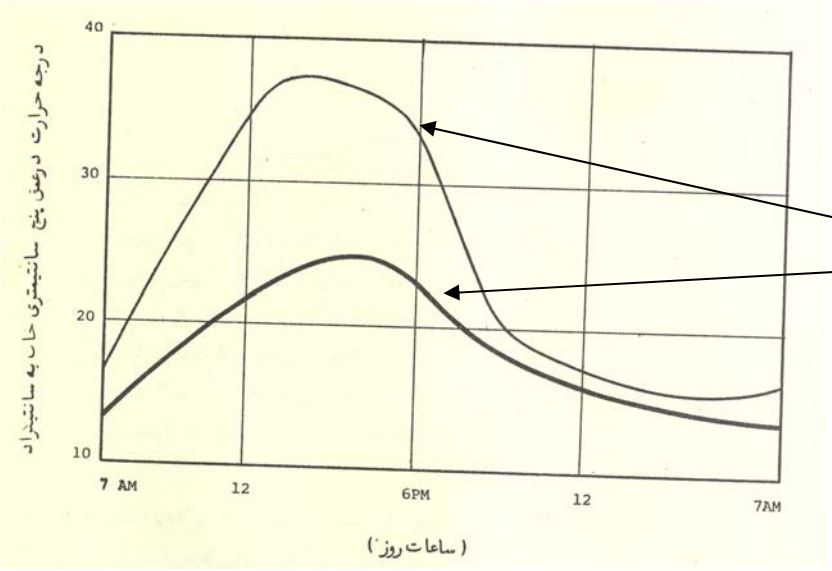
واژه‌های کلیدی: تثبیت شن، پلیمر، پلی‌لاتیس، مالچ نفتی، استقرار قلمه و نهال، جوانه‌زنی بذر.

مقدمه

هر ساله اراضی زیادی در کشور ما در اثر فرسایش بادی و پیشروی بیابان قابلیت تولید خود را از دست می‌دهند. تثبیت شن‌های روان و جلوگیری از پیشروی آنها از یکطرف و کاشت و رویش گیاهان مناسب از طرف دیگر، ازجمله مهمترین عوامل کاهنده تخریب حاصل از فرسایش بادی هستند. از حدود چهل سال پیش در ایران برای تثبیت موقت ماسه‌های روان از مالچ نفتی استفاده می‌شود.

شرکت Armour Agricultural Chemical (Armour Agricultural Chemical, 1964) علاوه بر ارجحیت این ماده در تثبیت شن‌های روان، سایر منافع استفاده از مالچ نفتی را سرعت بیشتر در جوانه‌زنی بذر، رشد بهتر نهال، کشت زودرس محصولات و بهبود کیفیت ساختمان خاک ذکر کرده است. شایان ذکر است که این منبع کاربرد مالچ نفتی را در مناطق گرم به دلیل گرمای بیش از حد توصیه ننموده است. شکل ١ تأثیر مالچ نفتی را در افزایش درجه حرارت خاک نشان می‌دهد؛ به‌طوری‌که اختلاف دمای

خاک لخت (بدون خاک‌پوش) را با خاک یا شن مالچ‌پاشی شده در وسط روز به بیش از ۱۲ درجه سانتیگراد نشان می‌دهد.



شکل ۱- اثر مالچ نفتی در افزایش دمای خاک در عمق ۵ سانتیمتری(Armour Agricultural Chemical, 1964)

در تحقیقاتی که توسط جعفریان (۱۳۸٤) در تأثیر عملیات مالچ پاشی بر روی جوانه‌زنی بذرهای چهار گونه گیاهی(تاغ، اسکمبیل، سمر و کهور) در منطقه بوئینگ در شهرستان کهنوج و (استبرق، سمر و کهور) در منطقه پیوشک در شهرستان جاسک صورت گرفت، نتایج نشان داد که در منطقه پیوشک، بین درصد جوانه‌زنی در دو منطقه مالچ پاشی شده و نشده اختلاف معنی‌دار وجود دارد ($P<0.01$). در حالی‌که بین درصد جوانه‌زنی گونه‌های گیاهی مختلف صرف‌نظر از تیمار مالچ در سه تاریخ نمونه‌برداری تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. نتایج حاصل از پایش دما در سطح و عمق ۵ سانتیمتری خاک در این منطقه نیز نشان داد که بین دمای سطح زمین در دو منطقه مالچ‌پاشی شده و شاهد اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪ وجود دارد و بین دمای عمق ۵ سانتی‌متری سطح خاک بین دو منطقه اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪ وجود دارد.

در دیگر نقاط جهان نیز تحقیقات در جهت یافتن خاک‌پوش مناسب برای جایگزینی مالچ‌های نفتی ادامه دارد و انواع مختلفی از خاک‌پوش‌ها تحت عنوان(Soil Binder یا Polymer Binder) به بازار عرضه شده است. این مواد عموماً از ترکیبات پلی‌مری با خاصیت آنیونی و یا کاتیونی هستند که برخی از آنها با پایه طبیعی و با استفاده از فن‌آوری نانو ساخته شده‌اند. ماده‌ای که بتواند در امر تثبیت شن‌های روان مورد استفاده قرار گیرد باید در درجه اول فاقد هرگونه زیان برای رشد گیاه باشد. یکی از این نوع مواد بر پایه پلی‌ونیل‌استات فرموله شده است که به مدت ۱۲- ۱۸ ماه می تواند در عرصه پایدار باقی بماند، ولی بعد از این مدت در اثر عوامل طبیعی تجزیه می‌شود. در حالی‌که پلی‌اکریلآمیدها که نوع دیگری از این مواد تثبیت کننده به‌شمار می‌روند تجزیه‌پذیر

نیستند و از منظر زیست‌محیطی دارای ایراد می‌باشند (Crowley *et al.*, 2008).

پلی‌لاتیس پلیمری با پایه مواد طبیعی آبدوست، مایع، با چگالی نزدیک به آب، لزوجت پایین و در عین حال زیست سازگار و از قابلیت پمپ شدن بالایی نیز برخوردار است. وقتی آب به پلی‌لاتیس اولیه اضافه شود به علت رقیق شدن زنجیره‌ها یا مارپیچ‌ها از همدیگر جدا شده و پیوندهای هیدروژنی شکسته می‌شود و زنجیره‌ها بدون تأثیر هر نیرویی به شکل آزادانه در حرکتند. پلی‌لاتیس رقیق شده با جایگاه‌های واکنش الکترو استاتیک کاملاً فعال وقتی در مجاورت ذرات ماکرو، میکرو و نانوی شن قرار می‌گیرند درگیر واکنش از نوع کووالانسی می‌شوند که می‌تواند ذرات شن و خاک را به هم بچسباند.

مالچ نفتی یکی از موادی است که در تثبیت شن‌های روان موفق عمل کرده است و پژوهشگاه صنعت نفت ایران طی بررسیهای انجام شده با همکاری دفتر امور بیابان سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور اعلام نموده است که مالچ‌های نفتی تولیدی بر پایه ترکیبات سنگین نفت عاری از مواد خطرناک برای سلامتی می‌باشند. از این جهت آثار زیانباری در آب و خاک باقی نمی‌گذارند (پژوهشگاه صنعت نفت، ۱۳۸٤). در عین حال، به کرات دیده شده است که در زمان عملیات مالچ‌پاشی روی گیاهان موجود و یا نهالهای تازه کاشته شده اثرهای منفی باقی می‌گذارد. با این حال اثرات مالچ نفتی روی جوانه‌زنی بذر و استقرار گیاه همواره ازجمله دغدغه‌های مسئولان امر و محدودیت‌های کاربرد این نوع مالچ بوده است. بنابراین در این تحقیق کارکرد پلیمر پلی لاتیس و مالچ نفتی روی جوانه زدن بذر به منظور احیاء زیستی تپه‌های شنی مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روشها

این پروژه در دو مرحله گلخانه‌ای و میدانی با استفاده از مالچ نفتی و پلیمر پلی لاتیس درایستگاه مناطق بیابانی شهرستان کاشان و منطقه ابوزیدآباد آران و بیدگل به اجرا درآمد.

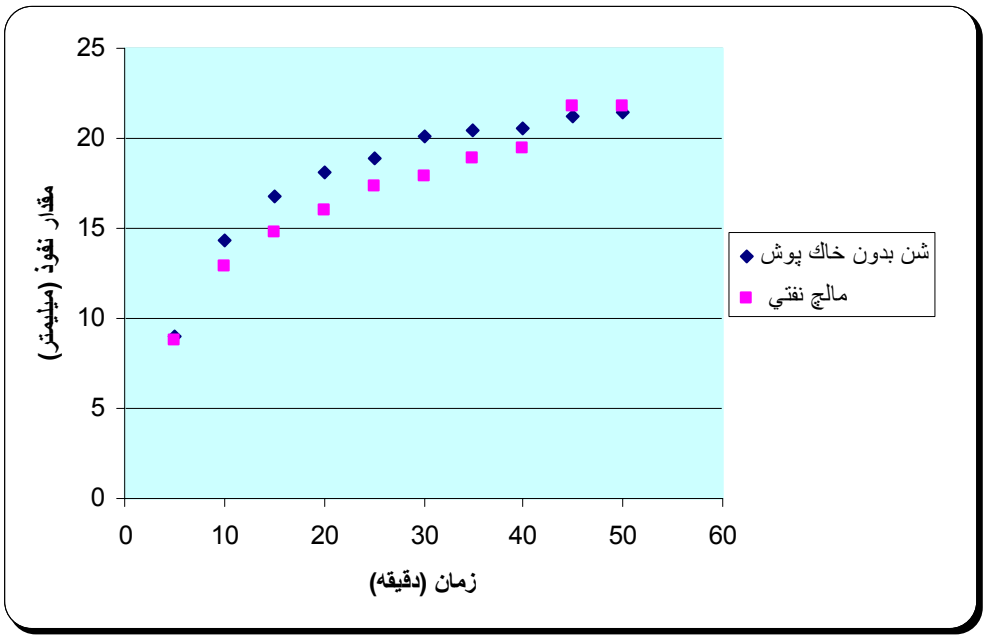
مالچ نفتی از فرآورده‌های سنگین نفت تولید می‌شود و می‌توان با پخش آن فیلم نازک و قابل انعطافی بر روی خاک بوجود آورد (نیکخو، ۱۳۵۰). این ماده از اجزاء ماده سنگین نفتی شامل چهار جزء اصلی: اشباع شده‌ها[1]، نفتین آروماتیک‌ها[2]، آروماتیک‌های قطبی[3] و آسفالتین‌ها[4] تشکیل شده است.

پلی‌لاتیس پلیمری با پایه مواد طبیعی آبدوست است که وقتی آب به آن اضافه می‌گردد به علت رقیق شدن زنجیره‌ها یا مارپیچ‌های آن از همدیگر جدا شده و پیوندهای هیدروژنی شکسته می‌شود و زنجیره‌ها بدون تأثیر هر نیرویی به شکل آزادانه در حرکتند. بنابراین جایگاه‌های واکنش‌های الکترواستاتیک درون شبکه‌ای همراه با کریستال‌های معدنی فعال می‌شود. پلی‌لاتیس رقیق شده با جایگاه‌های واکنش الکترواستاتیک کاملاً فعال، وقتی در مجاورت ذرات ماکرو، میکرو و نانوی شن قرار می‌گیرند، درگیر واکنش از نوع کووالانسی می‌شوند که می‌تواند ذرات شن و خاک را به هم بچسباند. این شبکه پلیمری الکترولیتی یک نوع شبکه پایدار و محلول در آب بوده و با حرارت نیز شکسته نمی‌شود. محلول پلی‌لاتیس دارای چگالی نزدیک به چگالی آب، بدون بو و رنگ است. روان بودن، گرانروی یا لزوجت پایین و قابلیت پمپ شدن بالا از ویژگیهای هیدرومکانیکی آن

1- Saturates
2 - Naphthene Aromatics
3- Polar Aromatics
4- Asphalthenes

می‌باشد. دارای منافذ ریز تو پر با آب و از نظر وزن و حجم شبیه ژل می‌باشد. این شبکه‌ها اول به شکل روان است که با گذشت زمان و با از دست دادن آب سخت و شکننده می‌شوند. به واسطه داشتن آب جزء شبکه‌های آبدوست تقسیم‌بندی می‌شوند. تجزیه شیمیایی پلی‌لاتیس نشان‌دهنده منومرهای گلوکز؛ اسید منوگلوکرونیک؛ پلی ساکارید و مواد معدنی می‌باشد و مواد مصنوعی (بجز مواد کاتیونی که در هنگام عملیات صحرایی به‌عنوان کراسنگ کننده به پلی‌لاتیس اضافه می‌شود) در ساختار پلی‌لاتیس وجود ندارد. بنابراین در طبیعت کاملا" تجزیه‌پذیر و زیست سازگار می‌باشد.

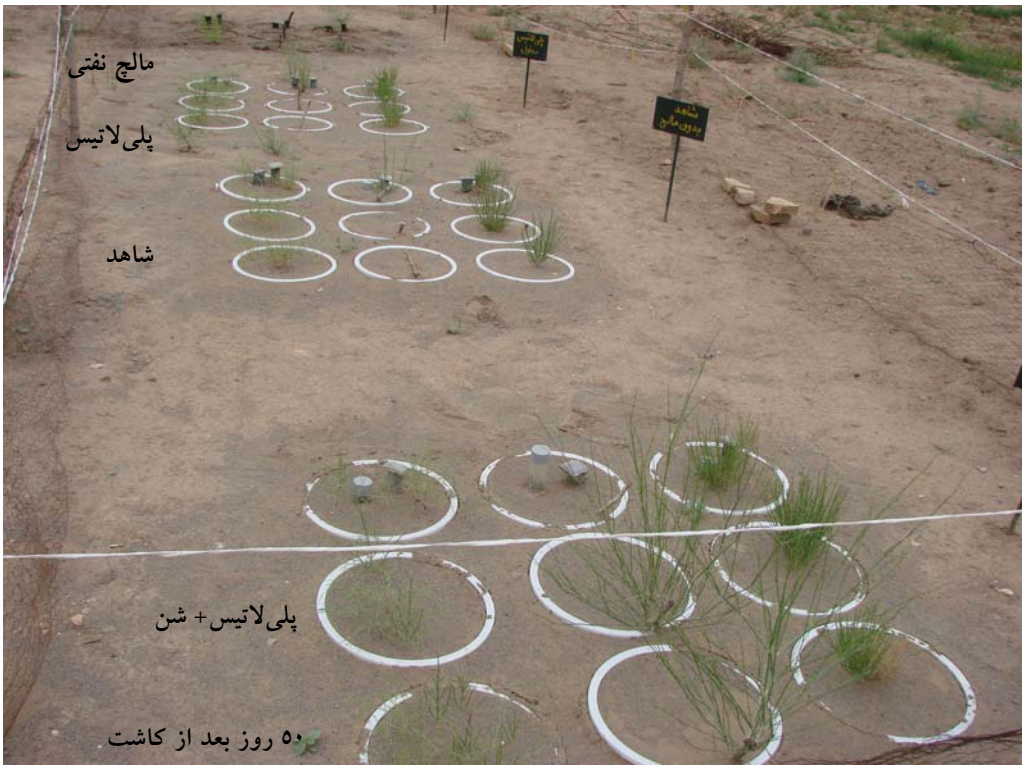
میزان نفوذپذیری تیمار پلی‌لاتیس محلول (محلول یک درصد) و شاهد (بدون مالچ) نسبت به آب با استفاده از دستگاه شبیه سازی باران که به طور کنترل شده مقدار مشخصی باران (با شدت‌های مختلف) ایجاد می‌کند بررسی گردید. به موجب این آزمایش ضریب نفوذپذیری آب در شاهد (ماسه موجود در تپه‌های شنی محل طرح) بیش از ۲۰۱ سا نتی‌متر بر ساعت می‌باشد. این ضریب در نمونه‌های مختلف محلول پلی‌لاتیس و نمونه مخلوط پلی‌لاتیس و ماسه با اختلاف بسیار کمی در حد ضریب نفوذپذیری در ماسه بود که حکایت از این دارد که این ماده هیچ‌گونه اثر منفی معنی‌داری در کاهش ضریب نفوذپذیری ایجاد نمی‌کند (شکل ۲).



شکل ۲ – منحنی نفوذپذیری نسبت به آب باران در تیمار شاهد (شن بدون خاک‌پوش) و مالچ نفتی در شیب ۱۵٪ و شدت باران ۲۲/۸

الف: آزمون گلخانه‌ای: اثر پلی‌لاتیس و مالچ نفتی در سبز شدن بذر، نهال و قلمه مورد بررسی قرار گرفت. در مرحله گلخانه‌ای طرح آزمایشی کاملا تصادفی با ٤ تیمار و ۳ تکرار اجرا گردید. تیمارهای آزمایشی شامل مالچ

نفتی بـه میـزان ۱۰ تـن در هکتـار (معـادل یـک میلیمتـر ضخامت در واحد سطح)، پلی‌لاتـیس محلـول در آب بـه میزان ۱۰ تـن محلـول یـک درصـد در هکتـار (ضـخامت پاشش به عمق یک میلیمتر)، مخلوط پلی‌لاتیس- شـن بـه ضخامت ۲-۳ میلیمتر و شاهد (بدون استفاده از هر گونـه خاک‌پوش) در سه تکرار در گلدانهای پلاسـتیکی بـا قطـر دهانه ٤٥ سانتیمتر و ارتفاع ۵۰ سانتیمتر به‌عنـوان کرتهـای آزمایشی اجرا گردید. تنها محل خروج آب از گلـدانها بـه صورت بخار آب از طریق تبخیر از سطح مالچ‌پاشی شـده و از طریق یک سوراخ ریز در ته گلدان برای خـروج آب ثقلی بر روی چهار تیمار و سه تکرار انجام گردید. خـاک گلدانها از ماسه بادی منطقه صحرایی اجرای طرح انتخاب گردید که دارای دو درصد رس بـود. بـرای جلـوگیری از تأثیر تغییرات حرارتی، گلدان‌هـا در ماسـه مـدفون شـدند (شکل ۳). بعد از کاشت بذرها، فقط یک بار گلدان‌هـا تـا مرز اشباع آبیاری شدند و بعـد از آن، بـا توجـه بـه اینکـه گلدان‌ها در فضای آزاد ایستگاه تحقیقات کاشان قـرار داده شده بودند، تنهـا ورودی آب بـه گلـدانها، آب حاصـل از بارندگی بود که در مجموع در تمام فصل رویش (از زمان کاشت ۲٦ بهمن تا پایان فصل رویش شـهریورماه) میـزان بارندگی در ایستگاه یادشده برابر ۷۱ میلیمتر بـود. در ایـن آزمایش صفاتی ازجمله میزان بذرهای تاغ و تعداد نهالهای تاغ و تعداد قلمه‌های اسکنبیل سبز شده در فواصـل ۳ و ۷ هفته بعد از تاریخ کاشت مورد بررسی قرار گرفت.



شکل ۳ - نمایی از نحوه کاشت بذرهای تاغ، نهالهای تاغ و قلمه‌های اسکنبیل سبز شده بعد از ۷ هفته از کاشت

ب: آزمون میدانی یا صحرایی: در این بررسی اثر پلی‌لاتیس و مالچ نفتی در استقرار نهال و قلمه مورد آزمون قرار گرفت. در این مرحله نیز طرح آزمایشی کاملا تصادفی با ٤ تیمار و ۳ تکرار اجرا گردید. تیمارهای آزمایشی شامل مالچ نفتی به میزان ۷ تن در هکتار، پلی‌لاتیس محلول در آب به نسبت یک درصد پلی‌لاتیس و ۹۹ درصد آب به میزان ۱۰ تن در هکتار معادل ضخامت پوشش یک میلیمتر، مخلوط پلی‌لاتیس- شن به ضخامت ۲-۳ میلیمتر (مخلوط به صورت دوغ‌آب به نسبت ۷۰ درصد محلول یک درصد پلی‌لاتیس و آب با ۳۰ درصد ذرات شن در منطقه مورد بررسی) و شاهد (بدون استفاده از هر گونه خاک‌پوش) در سه تکرار در کرت‌های آزمایشی (۵۰ * ٦۰ متر) به مساحت ۳۰۰۰ متر مربع اجرا گردید. درصد یا تعداد زنده‌مانی نهالها و قلمه‌ها بعد از گذشت یک فصل زراعی ثبت و داده‌برداری شد.

روش کاشت: نهال تاغ و قلمه اسکنبیل به صورت یک در میان با فاصله ٦ متر روی ردیف و بین ردیف کاشته شد. در نهایت، در هر کرت ۸ ردیف و در هر ردیف ۹ نهال تاغ و ۹ قلمه اسکنبیل کاشته شد. به طوری که در هر کرت ۷۲ نهال تاغ و به همین تعداد قلمه اسکنبیل کاشته شد و در مجموع تعداد ۱۱۵۲ اصله نهال تاغ و به همین تعداد قلمه اسکنبیل در ۱۲ کرت آزمایشی کاشته شد. کاشت قبل از مالچ‌پاشی و بعد از انجام اولین بارندگی مؤثر در بهمن‌ماه صورت گرفت.

- تیمارهای اصلی مورد آزمون در عملیات میدانی:

۱- بخش مالچ نفتی به میزان ۷ تن در هکتار، تقریباً معادل میزان مالچ مصرفی توسط دستگاه اجرایی

۲- مخلوط پلی‌لاتیس- شن به میزن ۲-۳ میلیمتر ضخامت؛

۳- محلول پلی‌لاتیس با آب با پوشش یک میلیمتر و مصرف ده تن محلول یک درصد در هکتار؛

٤- شاهد: بدون مالچ

نتایج

در آزمایش‌های گلخانه‌ای تأثیر تیمارهای مختلف روی جوانه‌زنی بذر و استقرار نهال تاغ و قلمه اسکنبیل بررسی گردید. در این آزمایش صفاتی ازجمله میزان بذرها، تعداد نهالها و قلمه‌های سبز شده در مدت ۳ هفته و ۷ هفته از تاریخ کاشت مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۱ منعکس شده است.

جدول ۱- نتایج آزمایش کشت گلدانی روی چهار تیمار مورد آزمون

تیمار	میانگین تعداد سبز شده در تکرارها		میانگین تعداد بذر سبز شده از ۷۵ عدد بذر کاشته شده در تکرارها	
	نهال تاغ	قلمه اسکنبیل	تعداد بذرهای سبز شده ۳ هفته بعد از کاشت	تعداد بذرهای سبز شده ۷ هفته بعد از کاشت
مالچ نفتی	۱*	۰	٤۷	۷۳
پلیمر محلول	۱	۰,۳۳	۲۱	۹۰
شاهد (بدون خاک)	۱	۰,۳۳	۲۷	۱۳۷
پلیمر مخلوط با شن	۱	۰,٦۷	۱٤	۵۵

* سبز شدن بعد از ۵۰ روز از تاریخ کاشت اتفاق افتاد.

برای بررسی اثرهای تیمارها (مالچ نفتی، پلی‌لاتیس محلول، شاهد (بدون خاک پوش) و دوغ‌آبه مخلوط پلی‌لاتیس- شن) روی متغیرهای وابسته (درصد سبز شدن بذرها به‌ترتیب در سه هفته بعد از کاشت و هفت هفته بعد از کاشت) در کشت گلخانه‌ای، تجزیه‌های آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام شد. میانگین، انحراف معیار و دانه تغییرات متغیرها در جدول ۲ و نتایج حاصل از تجزیه واریانس در جدولهای ۳ و ٤ درج گردیده است. به منظور دسته‌بندی میانگین‌ها از آزمون دانکن در سطح ۵٪ استفاده شد (جدول ۵).

جدول ۲- میانگین، انحراف معیار و دامنه تغییرات جوانه‌زنی در دو زمان متوالی

متغیر	میانگین	انحراف معیار	بیشینه	کمینه
جوانه‌زنی سه هفته بعد از کاشت	۹ /۰۸	٤ /۸۵	۲۰	۲
جوانه‌زنی هفت هفته بعد از کاشت	۲۹ /۵۸	۱۲ /٤٦	۵۱	۸

براساس نتایج ارائه شده در جدولهای ۱ و ۲، در تعداد بذرهای سبز شده در سه هفته بعد از کاشت، کمترین میزان سبز شدن بذرها مربوط به تیمار مخلوط پلی‌لاتیس- شن بود که به صورت دوغ‌آب به ضخامت ۲ تا ۳ میلیمتر روی بذرها پاشیده شده بود، در حالی‌که بیشینه تعداد سبز شدن بذر مربوط به تیمار مالچ نفتی است.

با توجه به داده‌های مربوط به کمینه و بیشینه تعداد بذرهای سبز شده در متغیر دوم، تعداد بذرهای سبز شده در هفت هفته بعد از کاشت، به میزان ۸ و ۵۱ می‌باشد که به‌ترتیب مربوط به تیمار مخلوط پلی‌لاتیس- شن و تیمار شاهد (کاشت بدون استفاده از هر گونه خاک پوش) است. به عبارت دیگر تیمار مخلوط پلی‌لاتیس- شن با فراهم کردن مانعی حفاظتی روی شن مانع از سبز شدن بیشتر بذرها شده در حالی‌که تیمار شاهد که کمترین مقاومت را در سبزشدن بذرها فراهم کرده است بیشترین مقدار سبز شدگی را سبب شده است.

جدول ۳- جدول تجزیه واریانس برای تعداد بذرهای سبز شده سه هفته بعد از کاشت

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار F
تیمار	۳	٦۷ /۱۹	۲۱ /۰۳★★
تکرار	۲	۱۹ /۰۸	۵ /۹۷★
خطا	٦	۳ /۱۹	

جدول ٤- جدول تجزیه واریانس برای تعداد بذرهای سبز شده ۵۰ روز بعد از کاشت

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار F
تیمار	۳	٤۱۲ /۹۷	۱۷ /۵۹**
تکرار	۲	۱٦۳ /۵۸	٦ /۹۷*
خطا	٦	۲۳ /٤۷	

همان‌گونه که از نتایج جدولهای تجزیه واریانس (جدولهای ۳ و ٤) مشخص است، اثر تیمارها در سبز شدن بذرها بسیار معنی‌دار است. به طوری‌که در پایان مرحله دوم شمارش (هفت هفته بعد از کاشت) بیشترین بذرهای سبز شده در تیمار شاهد یعنی کاشت بدون استفاده از هرگونه خاک‌پوش رخ داده است و کمترین تعداد آن در استفاده از تیمار مخلوط پلی‌لاتیس- شن (که همانند یک لایه سیمانی روی سطح خاک را پوشش می‌داد) اتفاق افتاده است. این امر در جدول ۵، (جدول آزمون دانکن نیز بیشتر مشهود است. به طوری که ملاحظه می‌شود بیشترین تعداد بذرهای سبز شده در تیمار شاهد و کمترین آن در تیمار مخلوط پلی‌لاتیس- شن دیده می‌شود.

جدول ۵- مقایسه میانگین تعداد بذرهای جوانه‌زده گیاه تاغ تحت‌تأثیر تیمارهای مختلف پوشش خاک بعد از دو دوره سه و هفت هفته‌ای بعد از کاشت

نام تیمارها	جوانه‌زنی سه هفته بعد از کاشت	جوانه‌زنی هفت هفته بعد از کاشت
مالچ نفتی	۱۵/۷a	۲٤/۳ bc
پلی‌لاتیس محلول	۷bc	۳۰ b
شاهد(بدون خاک پوش)	۹b	٤٥/۷ a
مخلوط پلی‌لاتیس- شن	٤/۷c	۱۸/۳ c

*میانگین‌های دارای حروف متفاوت در هر ستون دارای اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشند.

در مورد نتایج نهالها و قلمه‌های کاشته شده با توجه به اینکه در هر گلدان یک اصله نهال و قلمه کاشته شده بود امکان تجزیه آماری آن میسر نگردید، ولی نتایج آن در جدول ۱ درج گردیده است که در قسمت بحث و نتیجه‌گیری مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

پ - نتایج آزمایشهای میدانی:

برای بررسی اثرهای تیمارها (مالچ نفتی، پلی‌لاتیس محلول، شاهد بدون خاک‌پوش و مخلوط پلی‌لاتیس – شن) روی متغیرهای وابسته (درصد استقرار نهالها و قلمه‌ها بعد از شش ماه از تاریخ کاشت) در کشت صحرایی تجزیه‌های آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام شد. نتایج تجزیه واریانس آن در جدولهای ٦ و۷ درج شده‌است. به منظور دسته‌بندی متغیرهایی که اثرهای اصلی تیمارها در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود از آزمون دانکن استفاده شد (جدول ۸).

جدول ٦- نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفات در استقرار قلمه اسکنبیل در آزمایش میدانی

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار F
تیمار	۳	۱٤۷٫۸	۱٫۲۸^{ns}
تکرار	۲	۱۹٦٫٦	۱٫۷۱^{ns}
خطا	٦	۱۱۵	

جدول ۷- نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفات در استقرار نهال تاغ در آزمایش میدانی

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار F
تیمار	۳	٦٦,۷٥	۰,٤۷ ns
تکرار	۲	۲۱٤,۳	۱,٥۰ ns
خطا	٦	۱٤۳	

همان‌گونه که جدول دسته‌بندی میانگین‌ها با آزمون دانکن نشان می‌دهد هیچ یک از تیمارها برای متغیرهای قلمه مستقر شده و نهال مستقر شده اختلاف معنی‌داری را ندارند.

جدول ۸- آزمون دانکن برای صفات قلمه و نهال مستقر شده*

تیمارها	قلمه مستقر شده (تعداد)	نهال مستقر شده (تعداد)
مالچ نفتی	a۳۲/٦۷	a۳۳/۳۳
پلی‌لاتیس محلول	a۲٤/٦۷	a ۳۳/۳۳
شاهد (بدون هر گونه خاک‌پوش)	a۱۷	a ۲۹/٦۷
مخلوط پلی‌لاتیس- شن	a ۱۹	a ۲۳/۳۳

* هرچند میانگین‌ها از نظر آماری معنی‌دار نشدند ولی میانگین نهال و قلمه مستقر شده در تیمارها قابل ملاحظه می‌باشد.

بحث

الف- بحث در مورد نتایج مرحله گلخانه:

براساس تجزیه واریانس انجام شده نوع تیمار خاک‌پوش تأثیر معنی‌داری روی تعداد بذرهای سبزشده داشته است. بر اساس نتایج آزمون دانکن در مرحله اول شمارش تعداد بذرهای سبز شده (یعنی سه هفته بعد از کاشت) تیمار مالچ نفتی بیشترین مقدار سبزشدگی (۱۵/۷) را دارد که مؤید افزایش دمای خاک زیر لایه مالچ نفتی به دلیل رنگ تیره مالچ نفتی است. این مطلب با نتایج بدست‌آمده توسط شرکت آرمور (Armour Agricultural Chemical, 1964) و یافته‌های جعفریان (۱۳۸٤)، همخوانی بسیار بالایی دارد؛ به طوری‌که براساس یافته‌های شرکت آرمور در عمق ۵ سانتیمتری زیر سطح مالچ نفتی پاشیده شده تا ۱۲ درجه سانتیگراد نسبت به زیر سطح خاک لخت افزایش دما ایجاد می‌شود. این نتایج با یافته‌های جعفریان (۱۳۸٤)، در تحقیقات انجام شده در جاسک و جازموریان که تأثیر مالچ نفتی را در افزایش بذرهای سبز شده معنی‌دار ارزیابی کرده بود به طور کامل همخوانی دارد. او نیز افزایش زودهنگام درجه حرارت زیر لایه مالچ پاشی شده را دلیل تسریع در جوانه‌زدن دانسته است. به همین علت برای نتایج معنی‌دار اثر مالچ نفتی در جوانه‌زدن بذر اشاره می‌کند. نتایج به دست آمده از شمارش بذرهای سبز شده در مرحله دوم حکایت از این دارد که مالچ نفتی به دلیل فراهم کردن گرمای بیشتر در لایه رویی خاک تنها تأثیر مثبتی در سریع‌تر جوانه‌زدن بذرها دارد ولی به دلیل اینکه اصولا مانعی فیزیکی برای

خروج جوانه از خاک ایجاد می‌کند موجب کاهش درصد سبز شدن بذرها می‌شود.

علت تأخیر در سبز شدن نهال‌های تاغ در تیمار مالچ نفتی به میزان ۵۰ روز و سبز نشدن کلیه قلمه‌های اسکنبیل در این تیمار را می‌توان به اثرهای منفی مالچ نفتی روی بافت‌های زنده نسبت داد. شکل ٤ نمایی از یک عرصه مالچ‌پاشی شده برای تثبیت شن است که تا حدی دارای پوشش طبیعی اسکنبیل است و به خوبی خشکیدگی ناشی از مالچ نفتی روی درختچه‌های اسکنبیل مشهود است. با توجه به اینکه مالچ‌پاشی به طور کلی در فصل زمستان و بعضاً اوایل بهار و قبل از بازشدن جوانه‌ها صورت می‌گیرد موجب می‌شود لایه‌ای از مالچ روی جوانه‌ها را پوشانده و یا به جوانه‌های در حال باز شدن صدمه وارد شود که در بسیاری از موارد یا موجب خشک‌شدگی و یا به تأخیر انداختن شکوفایی درختچه‌ها یا بوته‌ها می‌گردد.

شکل ٤- نمایی از یک عرصه مالچ‌پاشی شده و خشکیدگی پایه‌های موجود در عرصه

کمترین میزان سبز شدن بذرها در تیمار مخلوط پلی‌لاتیس- شن در سه هفته بعد از کاشت را می‌توان متوجه سله حاصل از مصرف دوغ‌آب پلی‌لاتیس و شن که به ضخامت ۲ تا ۳ میلیمتر روی بذرها پاشیده شده بود، دانست. به عبارت دیگر، احراز بیشترین مقدار سبزشدگی در تیمار شاهد مدعای خوبی است که استفاده از هر نوع خاک‌پوش اعم از مالچ نفتی، پلی‌لاتیس محلول و یا مخلوط پلی‌لاتیس- شن سبب ایجاد یک مانع فیزیکی می‌شود که موجب تأخیر در سبزشدگی و یا کاهش معنی‌داری در تعداد بذرهای سبز شده می‌گردد. هرچند مصرف مالچ نفتی به دلیل ایجاد رنگ سیاه و فراهم کردن دمای بیشتر زمینه سبز شدن سریع بذرها را فراهم کرده است (نتایج مرحله سه هفته بعد از کاشت)، ولی در پایان مانع فیزیکی ایجاد شده به شدت موجب افت درصد سبزشدگی گردیده است.

همان‌گونه که در نتایج تجزیه واریانس (جدول‌های ٦ و ۷) و دسته‌بندی میانگین‌ها (جدول ۸، دسته‌بندی میانگین‌ها با آزمون دانکن) دیده می‌شود هیچ‌یک از تیمارها روی موفقیت نهالها و قلمه‌ها اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهند، هرچند تفاوت بین میانگین‌ها در برخی موارد قابل ملاحظه نیز هست. به عبارت دیگر، اثر پلی‌لاتیس در آزمایش میدانی اختلاف معنی‌داری با مالچ نفتی در استقرار نهال و قلمه کاشته شده نشان نداد. در حالی‌که نتایج میانگین صفات مورد اندازه‌گیری نشان می‌دهد که درصد استقرار نهال و قلمه به طور قابل ملاحظه‌ای در تیمار مالچ نفتی بالاتر از بقیه تیمارها می‌باشد که علت آن را می‌توان به تثبیت بهتر عرصه توسط مالچ نفتی نسبت داد.

نتیجه گیری کلی

نتایج حاصل از این تحقیق و نتایج بسیاری از کارهای اجرایی مالچ‌پاشی حکایت از اثر سوء مالچ‌نفتی روی گیاهان چند ساله موجود در عرصه مالچ‌پاشی دارد، به طوری که منجر به خشکیدگی موقت و دائم برخی از پایه‌های موجود در عرصه می‌گردد. از سویی دیگر هرچند هیچ اثر سویی در استفاده از ماده پلی‌لاتیس در نفوذپذیری نسبت به آب و در استقرار گیاهان سبز در این آزمون دیده نشد، ولی جوانه‌زدن بذرها را با تأخیر مواجه نمود که عمدتاً به دلیل ممانعت فیزیکی ایجاد شده نسبت به شاهد بوده است. همچنین درصد بذرهای سبز شده در تیمار پلی‌لاتیس و شاهد نسبت به مالچ نفتی بسیار معنی‌دار بود و از این منظر نسبت به مالچ نفتی دارای اولویت می‌باشد. در عین حال، اثر پلی‌لاتیس در آزمایش میدانی اختلاف معنی‌داری با مالچ نفتی در استقرار نهال و قلمه کاشته شده نشان نداد. درحالی‌که نتایج میانگین صفات مورد اندازه‌گیری نشان می‌دهد که درصد استقرار نهال و قلمه به طور قابل ملاحظه‌ای در تیمار مالچ نفتی بالاتر از بقیه تیمارها می‌باشد که علت آن را می‌توان به تثبیت بهتر عرصه توسط مالچ نفتی نسبت داد.

پیشنهادها

بزرگ بودن مشکل فرسایش بادی در کشور ما و مشکلاتی که در اجرای تثبیت شن‌های روان با استفاده از مالچ نفتی به آنها اشاره شد، ازجمله هزینه‌های زیاد استفاده از این نوع مالچ و لزوم به کارگیری ماشین‌آلات سنگین در عملیات میدانی، مشکلات زیست‌محیطی و بهداشتی کار با این نوع مالچ و در نهایت خسارت‌های هنگفتی که هرساله منابع اقتصادی ما از فرسایش بادی متحمل می‌گردد، از هدر رفت منابع حاصلخیزی خاک تا خسارت‌های بزرگی که به منابع زیستی و زیربنایی کشور وارد می شود، هر نوع سرمایه‌گذاری را برای یافتن ماده‌ای جایگزین توجیه‌پذیر می‌کند. نتایج بدست‌آمده از اجرای این طرح ضمن مشخص نمودن تعداد بیشتری از ویژگیهای مثبت فیزیکی و شیمیایی آن ازجمله زیست سازگار بودن آن، حکایت از این دارد که با تغییر و اصلاح برخی از خصوصیات شیمیایی آن و انجام آزمایش‌های تکمیلی بتوان امکان استفاده از این ماده را فراهم آورد. بنابراین به مسؤلان اجرایی و پژوهشی کشور توصیه می‌گردد ادامه این پژوهش را به بهانه‌های کمبود منابع مالی رها نکنند، زیرا منافع حاصل از دستیابی به ماده مطلوب برای جایگزینی مالچ نفتی آنقدر زیاد است که هر مقدار منابع مالی که صرف این پروژه شود، آن را از نظر اقتصادی توجیه‌پذیر می‌کند.

سپاسگزاری

لازم می‌دانیم از مسئولان محترم سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور (دفتر امور بیابان) به دلیل تأمین قسمتی از منابع مالی این پروژه؛ شرکت بهکاو پویا به دلیل تأمین ماده اولیه آزمایشها و کارشناسان اداره منابع طبیعی آران و بیدگل به دلیل همکاری بسیار خوبشان در عملیات میدانی صمیمانه سپاسگزاری نمایم.

منابع مورد استفاده

– پژوهشگاه صنعت نفت ایران. ۱۳۸٤، طرح بررسی وبهبود کیفیت مالچ‌های نفتی. سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور, تهران.

– دفتر مالچ‌های نفتی، ۱۳۵٤، نقدی بر مجموعه گزارش اولین کنفرانس حفاظت خاک و آبخیزداری.

– نیکخو، ش.، ۱۳۵۰، مالچ. شرکت ملی نفت ایران، قسمت توسعه و تحقیقات مرکز پخش، ایران.

– جعفریان، و.، ۱۳۸٤، بررسی اثرات کاربرد مالچ نفتی بر جوانه زنی گونه‌های دست کاشت مناطق بیابانی. پایان نامه (کارشناسی ارشد)- دانشکده منابع طبیعی گروه احیائ مناطق خشک و کوهستانی، دانشگاه تهران.

- Armour Agricultural Chemical. 1964. Petrolium Derived Mulch, USA.

- Crowley, J.D., Bell, and Kopp-Holtwiesche, B., 2008. ENVIRONMENTALLY-FAVORABLE EROSION CONTROL WITH A POLYVINYL ACETATE-BASED FORMULATION [Online] http://www.kiwipower.com/pdf/QEI_Atlas_article.pdf.

Comparison between Polylatice polymer and petroleum mulch on seed germination and plant establishment in sand dune fixation

Rezaie S.A.[1*]

1*- Corresponding Author, Assistant Professor of Desert Research Division, Forests and Rangeland Research Institute, Tehran, Iran.

Received: 05.10.2008 Accepted:01.03.2009

Abstract

Using petroleum mulch to fix shifting sand dunes in Iran historically refers to 40 years ago. Investigation of the impacts of the petroleum mulch on seed germination and seedling and cutting establishment is always a big dilemma. To reduce or eliminate the negative effects of the petroleum mulch, polylatice polymer is introduced as a substitution. Polylatice is a natural polymer, which due to forming a polymeric network can bond solid materials together. This study was carried out to compare the effectiveness of the Polylatice polymer and petroleum mulch for sand dune stabilization and plant growth establishment. The research was conducted in two phases: greenhouse and field work. In greenhouse phase, the effect of Polylatice on seed germination and establishment of *Haloxylon persicum* was investigated in comparison with the petroleum mulch in a completely randomized design with four treatments and three replications (petroleum mulch, soluble Polylatice, polylatice- sand, and blank). Two dependent variables of germination "three weeks after seeding" and "seven weeks after seeding" were chosen to investigate the treatments' effects. In three weeks after seeding, the least germination percentage belonged to Polylatice-sand treatment, and the maximum belonged to petroleum mulch. Minimum and maximum germination in seven weeks after seeding was obtained on Polylatice-sand and blank treatments, respectively. In field experiment, the effectiveness of the treatments on dependent variables (establishment of *Haloxylon persicum* and *Caligonom sp*) were investigated in a completely randomized design. Data were subjected to analysis of variance (ANOVA) and means were classified using the Duncan multiple-range test. One way ANOVA showed no significant effect of treatments on establishment of seedlings and cuttings establishment.

Key words: sand dune fixation, polymer, polylatice, petroleum mulch, seed germination, seedling and cutting establishment