

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

سید عطا رضایی<sup>\*۱</sup>

\*۱- نویسنده مسئول، استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات بیابان، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور

تاریخ پذیرش: ۸۷/۱۲/۱۱

تاریخ دریافت: ۸۷/۰۷/۱۴

### 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 چسباندن 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 کاملاً 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 ۲ تا ۳ میلیمتر) و بیشینه تعداد سبز شدن مربوط به تیمار مالچ نفتی بود. کمینه و بیشینه تعداد بذرهای سبز شده بعد از ۵۰ روز از تاریخ کاشت به ترتیب 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.

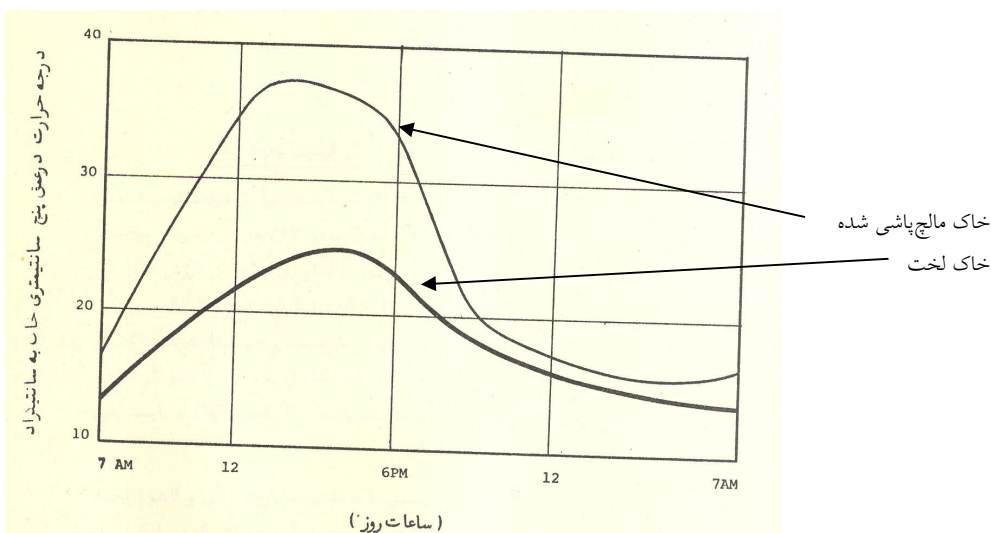
شرکت ( Armour Agricultural Chemical ) Armour

### 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، از جمله 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.

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، از جمله 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.

خاک لخت (بدون خاکپوش) را با خاک یا شن مالچ پاشی می دهد. شده در وسط روز به بیش از ۱۲ درجه سانتیگراد نشان



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

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 پلی مری با خاصیت آنیونی و یا کاتیونی هستند که برخی از آنها با پایه طبیعی و با استفاده از فن آوری 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 پلی ونیل استات 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 حالی که پلی اکریلامیدها که نوع دیگری از این مواد تثبیت کننده به‌شمار می‌روند تجزیه‌پذیر

در تحقیقاتی که توسط جعفریان (۱۳۸۴) 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 حالی که 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 مالچ پاشی شده و شاهد اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪ وجود دارد و بین دمای عمق ۵ سانتی متری سطح خاک بین دو منطقه اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪ وجود دارد.

## مواد و روشها

این پروژه در دو مرحله گلخانه‌ای و میدانی با استفاده از مالچ نفتی و پلیمر پلی لاتیس در ایستگاه 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، نفتین آروماتیک‌ها<sup>۱</sup>، آروماتیک‌های قطبی<sup>۲</sup> و آسفالتین‌ها<sup>۳</sup> تشکیل شده است.

پلی لاتیس پلیمری با پایه مواد طبیعی آبدوست است که وقتی آب به آن اضافه می‌گردد به علت رقیق شدن زنجیره‌ها یا ماریچ‌های 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. پلی لاتیس 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 پلی لاتیس دارای چگالی نزدیک به چگالی آب، بدون بو و رنگ است. روان بودن، گرانبوی یا لزوجت پایین و قابلیت پمپ شدن بالا از ویژگیهای هیدرومکانیکی آن

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

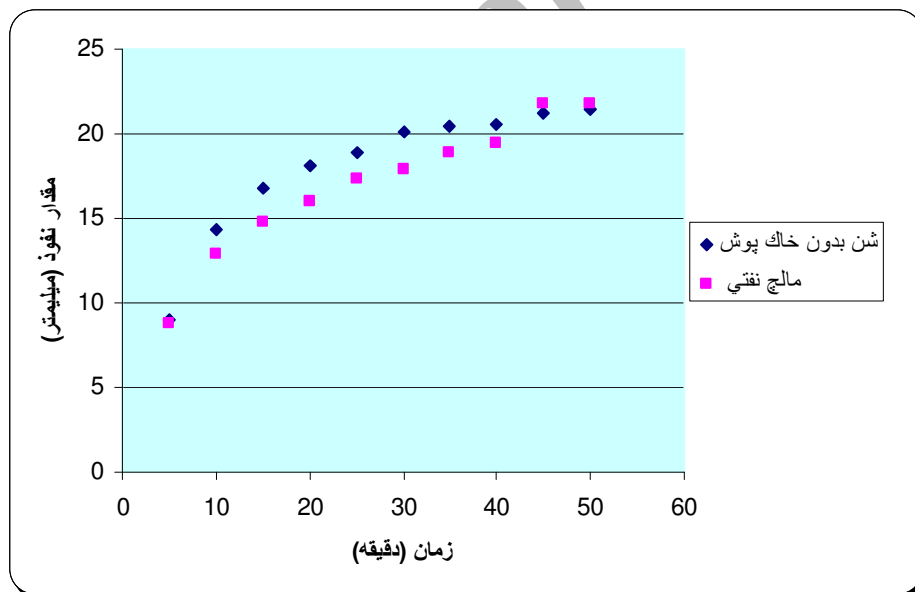
پلی لاتیس پلیمری با پایه مواد طبیعی آبدوست، مایع، با چگالی نزدیک به آب، لزوجت پایین و در عین حال زیست سازگار و از قابلیت پمپ شدن بالایی نیز برخوردار است. وقتی آب به پلی لاتیس اولیه اضافه شود به علت رقیق شدن زنجیره‌ها یا ماریچ‌ها از همدیگر جدا شده و پیوندهای هیدروژنی شکسته می‌شود و زنجیره‌ها بدون تأثیر هر نیرویی به شکل آزادانه در حرکتند. پلی لاتیس 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.

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، ۱۳۸۴). 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 از جمله 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.

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

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 سانتی‌متر 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).

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 صحرائی به‌عنوان کراسنگ کننده به پلی‌لاتیس اضافه می‌شود) در ساختار پلی‌لاتیس وجود ندارد. بنابراین در طبیعت کاملاً تجزیه‌پذیر و زیست سازگار می‌باشد.



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

مرحله گلخانه‌ای طرح آزمایشی کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۳ تکرار اجرا گردید. تیمارهای آزمایشی شامل مالچ

الف: آزمون گلخانه‌ای: اثر پلی‌لاتیس و مالچ نفتی در سبز شدن بذر، نهال و قلمه مورد بررسی قرار گرفت. در

گردید که دارای دو درصد رس بود. برای جلوگیری از تأثیر تغییرات حرارتی، گلدان‌ها در ماسه مدفون شدند (شکل ۳). بعد از کاشت بذرها، فقط یک بار گلدان‌ها تا مرز اشباع آبیاری شدند و بعد از آن، با توجه به اینکه گلدان‌ها در فضای آزاد ایستگاه تحقیقات کاشان قرار داده شده بودند، تنها ورودی آب به گلدانها، آب حاصل از بارندگی بود که در مجموع در تمام فصل رویش (از زمان کاشت ۲۶ بهمن تا پایان فصل رویش شهریورماه) میزان بارندگی در ایستگاه یادشده برابر ۷۱ میلیمتر بود. در این آزمایش صفاتی از جمله میزان بذرها، تاغ و تعداد نهالهای تاغ و تعداد قلمه‌های اسکنبیل سبز شده در فواصل ۳ و ۷ هفته بعد از تاریخ کاشت مورد بررسی قرار گرفت.

نفتی به میزان ۱۰ تن در هکتار (معادل یک میلیمتر ضخامت در واحد سطح)، پلی لاتیس محلول در آب به میزان ۱۰ تن محلول یک درصد در هکتار (ضخامت پاشش به عمق یک میلیمتر)، مخلوط پلی لاتیس - شن به ضخامت ۲-۳ میلیمتر و شاهد (بدون استفاده از هر گونه خاکپوش) در سه تکرار در گلدانهای پلاستیکی با قطر دهانه ۴۵ سانتیمتر و ارتفاع ۵۰ سانتیمتر به عنوان کرت‌های آزمایشی اجرا گردید. تنها محل خروج آب از گلدانها به صورت بخار آب از طریق تبخیر از سطح مالچ پاشی شده و از طریق یک سوراخ ریز در ته گلدان برای خروج آب تغلی بر روی چهار تیمار و سه تکرار انجام گردید. خاک گلدانها از ماسه بادی منطقه صحرایی اجرای طرح انتخاب



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

اسکنیبل کاشته شد و در مجموع تعداد ۱۱۵۲ اصله نهال تاغ و به همین تعداد قلمه اسکنیبل 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 میزان ۲-۳ میلیمتر ضخامت؛
- ۳- محلول پلی‌لاتیس با آب با پوشش یک میلیمتر و مصرف ده تن محلول یک درصد در هکتار؛
- ۴- شاهد: بدون مالچ

#### نتایج

در آزمایش‌های گلخانه‌ای تأثیر تیمارهای مختلف روی جوانه‌زنی بذر و استقرار نهال تاغ و قلمه اسکنیبل بررسی گردید. در این آزمایش صفاتی از جمله 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.

ب: آزمون میدانی یا صحرائی: در این بررسی اثر پلی‌لاتیس و مالچ نفتی در استقرار نهال و قلمه مورد آزمون قرار گرفت. در این مرحله نیز طرح آزمایشی کاملاً تصادفی با ۴ 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 دوغ آب 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\*۶۰ 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 اسکنیبل به صورت یک در میان با فاصله ۶ 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 اسکنیبل کاشته شد. به طوری که در هر کرت ۷۲ نهال تاغ و به همین تعداد قلمه

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

تیمار	میانگین تعداد سبز شده در تکرارها	
	تعداد بذرهای سبز شده ۳ هفته بعد از کاشت	تعداد بذرهای سبز شده ۷ هفته بعد از کاشت
مالچ نفتی	۴۷	۷۳
پلیمر محلول	۲۱	۹۰
شاهد (بدون خاک)	۲۷	۱۳۷
پلیمر مخلوط با شن	۱۴	۵۵

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

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 ۴ درج گردیده است. به منظور دسته‌بندی میانگین‌ها از آزمون دانکن در سطح ۵٪ استفاده شد (جدول ۵).

برای بررسی اثرهای تیمارها (مالچ نفتی، پلی لاتیس محلول، شاهد (بدون خاک پوش) و دوغ‌آبه مخلوط پلی لاتیس- شن) روی متغیرهای وابسته (درصد سبز شدن بذرها به ترتیب در سه هفته بعد از کاشت و هفت هفته بعد از کاشت) در کشت گلخانه‌ای، تجزیه‌های آماری

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	۴ / ۸۵	۲۰	۲
جوانه‌زنی هفت هفته بعد از کاشت	۲۹ / ۵۸	۱۲ / ۴۶	۵۱	۸

در هفت هفته بعد از کاشت، به میزان ۸ و ۵۱ می‌باشد که به ترتیب مربوط به تیمار مخلوط پلی لاتیس- شن و تیمار شاهد (کاشت بدون استفاده از هر گونه خاک پوش) است. به عبارت دیگر تیمار مخلوط پلی لاتیس- شن با فراهم کردن مانعی حفاظتی روی شن مانع از سبز شدن بیشتر بذرها شده در حالی که تیمار شاهد که کمترین مقاومت را در سبز شدن بذرها فراهم کرده است بیشترین مقدار سبز شدگی را سبب شده است.

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 پلی لاتیس- شن بود که به صورت دوغ‌آب به ضخامت ۲ تا ۳ میلیمتر روی بذرها پاشیده شده بود، در حالی که 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

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	۶۷ / ۱۹	۲۱ / ۰۳**
تکرار	۲	۱۹ / ۰۸	۵ / ۹۷*
خطا	۶	۳ / ۱۹	

جدول ۴- جدول تجزیه واریانس برای تعداد بذرهای سبز شده ۵۰ روز بعد از کاشت

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار F
تیمار	۳	۴۱۲ / ۹۷	۱۷ / ۵۹**
تکرار	۲	۱۶۳ / ۵۸	۶ / ۹۷*
خطا	۶	۲۳ / ۴۷	

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 بذرها سبز شده در تیمار شاهد و کمترین آن در تیمار مخلوط پلی‌لاتیس - شن دیده می‌شود.

همان‌گونه که از نتایج جدولهای تجزیه واریانس (جدولهای ۳ و ۴) مشخص است، اثر تیمارها در سبز شدن بذرها بسیار معنی‌دار است. به طوری‌که در پایان مرحله دوم شمارش (هفت هفته بعد از کاشت) بیشترین بذرها 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

جدول ۵- مقایسه میانگین تعداد بذرهاى جوانه‌زده گیاه تاغ تحت تأثیر 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	۲۴/۳ bc
پلی‌لاتیس محلول	۷bc	۳۰ b
شاهد(بدون خاک پوش)	۹b	۴۵/۷ a
مخلوط پلی‌لاتیس - شن	۴/۷c	۱۸/۳ c

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

شن) روی متغیرهای وابسته (درصد استقرار نهالها و قلمه‌ها بعد از شش ماه از تاریخ کاشت) در کشت صحرائی تجزیه‌های آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام شد. نتایج تجزیه واریانس آن در جدولهای ۶ و ۷ درج شده است. به منظور دسته‌بندی متغیرهایی که اثرهای اصلی تیمارها در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود از آزمون دانکن استفاده شد (جدول ۸).

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 -

جدول ۶- نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفات در استقرار قلمه اسکنبیل در آزمایش میدانی

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار F
تیمار	۳	۱۴۷۸	۱.۲۸ <sup>ns</sup>
تکرار	۲	۱۹۶.۶	۱.۷۱ <sup>ns</sup>
خطا	۶	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	۶۶.۷۵	۰.۴۷ <sup>ns</sup>
تکرار	۲	۲۱۴.۳	۱.۵۰ <sup>ns</sup>
خطا	۶	۱۴۳	

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	a۳۲/۶۷	a۳۳/۳۳
پلی لاتیس محلول	a۲۴/۶۷	a ۳۳/۳۳
شاهد (بدون هر گونه خاک‌پوش)	a۱۷	a ۲۹/۶۷
مخلوط پلی لاتیس - 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:

پاشیده شده تا ۱۲ درجه سانتیگراد نسبت به زیر سطح خاک لخت افزایش دما ایجاد می‌شود. این نتایج با یافته‌های جعفریان (۱۳۸۴)، 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 زود هنگام 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 تسریع جوانه‌زدن بذرها دارد ولی به دلیل اینکه اصولاً مانعی فیزیکی برای

براساس تجزیه واریانس انجام شده نوع تیمار خاک‌پوش تأثیر معنی‌داری روی تعداد بذرهای سبز شده 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 (۱۳۸۴)، همخوانی بسیار بالایی دارد؛ به طوری که براساس یافته‌های شرکت آرمور در عمق ۵ سانتیمتری زیر سطح مالچ نفتی

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 باز شدن 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.

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 ۴ نمایی از یک عرصه مالچ‌پاشی شده برای تثبیت شن است که تا حدی دارای پوشش طبیعی اسکنبیل است و به خوبی خشکیدگی ناشی



شکل ۴- نمایی از یک عرصه مالچ‌پاشی شده و خشکیدگی پایه‌های موجود در عرصه

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.

کمترین میزان سبز شدن بذرها در تیمار مخلوط پلی‌لاتیس- شن در سه هفته بعد از کاشت را می‌توان متوجه سله حاصل از مصرف دوغ آب 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

نشان نداد. درحالی که نتایج میانگین صفات مورد اندازه گیری نشان می دهد که درصد استقرار نهال و قلمه به طور قابل ملاحظه ای در تیمار مالچ نفتی بالاتر از بقیه تیمارها می باشد که علت آن را می توان به تثبیت بهتر عرصه توسط مالچ نفتی نسبت داد.

### پیشنهادها

بزرگ بودن مشکل فرسایش بادی در کشور ما و مشکلاتی که در اجرای تثبیت شن های روان با استفاده از مالچ نفتی به آنها اشاره شد، از جمله هزینه های زیاد استفاده از این نوع مالچ و لزوم به کارگیری ماشین آلات سنگین در عملیات میدانی، مشکلات زیست محیطی و بهداشتی کار با این نوع مالچ و در نهایت خسارت های هنگفتی که هر ساله منابع اقتصادی ما از فرسایش بادی متحمل می گردد، از هدر رفت منابع حاصلخیزی خاک تا خسارت های بزرگی که به منابع زیستی و زیربنایی کشور وارد می شود، هر نوع سرمایه گذاری را برای یافتن ماده ای جایگزین توجیه پذیر می کند. نتایج بدست آمده از اجرای این طرح ضمن مشخص نمودن تعداد بیشتری از ویژگی های مثبت فیزیکی و شیمیایی آن از جمله زیست سازگار بودن آن، حکایت از این دارد که با تغییر و اصلاح برخی از خصوصیات شیمیایی آن و انجام آزمایش های تکمیلی بتوان امکان استفاده از این ماده را فراهم آورد. بنابراین به مسئولان اجرایی و پژوهشی کشور توصیه می گردد ادامه این پژوهش را به بهانه های 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 توجیه پذیر می کند.

همان گونه که در نتایج تجزیه واریانس (جدول های ۶ و ۷) و دسته بندی میانگین ها (جدول ۸، دسته بندی میانگین ها با آزمون دانکن) دیده می شود هیچ یک از تیمارها روی موفقیت نهالها و قلمه ها اختلاف معنی داری را نشان نمی دهند، هر چند تفاوت بین میانگین ها در برخی موارد قابل ملاحظه نیز هست. به عبارت دیگر، اثر پلی لاتیس در آزمایش میدانی اختلاف معنی داری با مالچ نفتی در استقرار نهال و قلمه کاشته شده نشان نداد. در حالی که نتایج میانگین صفات مورد اندازه گیری نشان می دهد که درصد استقرار نهال و قلمه به طور قابل ملاحظه ای در تیمار مالچ نفتی بالاتر از بقیه تیمارها می باشد که علت آن را می توان به تثبیت بهتر عرصه توسط مالچ نفتی نسبت داد.

### نتیجه گیری کلی

نتایج حاصل از این تحقیق و نتایج بسیاری از کارهای اجرایی مالچ پاشی حکایت از اثر سوء مالچ نفتی روی گیاهان چند ساله موجود در عرصه مالچ پاشی دارد، به طوری که منجر به خشکیدگی موقت و دائم برخی از پایه های موجود در عرصه می گردد. از سویی دیگر هر چند هیچ اثر سویی در استفاده از ماده پلی لاتیس در نفوذ پذیری نسبت به آب و در استقرار گیاهان سبز در این آزمون دیده نشد، ولی جوانه زدن بذرها را با تأخیر مواجه نمود که عمدتاً به دلیل ممانعت فیزیکی ایجاد شده نسبت به شاهد بوده است. همچنین درصد بذرها سبز شده در تیمار پلی لاتیس و شاهد نسبت به مالچ نفتی بسیار معنی دار بود و از این منظر نسبت به مالچ نفتی دارای اولویت می باشد. در عین حال، اثر پلی لاتیس در آزمایش میدانی اختلاف معنی داری با مالچ نفتی در استقرار نهال و قلمه کاشته شده

## 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. ۱۳۸۴، طرح بررسی و بهبود کیفیت مالچ‌های نفتی. سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، تهران.

– دفتر مالچ‌های نفتی، ۱۳۵۴، 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.، ۱۳۸۴، بررسی اثرات کاربرد مالچ نفتی بر جوانه زنی گونه‌های دست کاشت مناطق بیابانی. پایان نامه (کارشناسی ارشد)– دانشکده منابع طبیعی گروه احیای مناطق خشک و کوهستانی، دانشگاه تهران.

- Armour Agricultural Chemical. 1964. Petroleum 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](http://www.kiwipower.com/pdf/QEI_Atlas_article.pdf).

Archive of SID

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

Rezaie S.A.<sup>1\*</sup>

<sup>1\*</sup>- 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, polyaltice polymer is introduced as a substitution. Polyaltice 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 Polyaltice 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 Polyaltice 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 Polyaltice, polyaltice- 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 Polyaltice-sand treatment, and the maximum belonged to petroleum mulch. Minimum and maximum germination in seven weeks after seeding was obtained on Polyaltice-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, polyaltice, petroleum mulch, seed germination, seedling and cutting establishment