



اداره کل منابع طبیعی و
آبخیزداری
استان قم

بسم الله الرحمن الرحيم

قرارداد اجرای طرح پژوهشی

شماره:

.....

تاریخ:

.....

پیوست:

.....

ماده ۱. طرفین قرارداد

این قرارداد جهت گسترش همکاری علمی و پژوهشی و بر اساس ماده ۷ دستورالعمل اجرایی بند «ج» تبصره ۹ قانون بودجه سال ۱۴۰۲ و آئین نامه اجرایی آن، مصوبات دهمین نشست شورای برنامه ریزی و توسعه استان قم در تاریخ ۱۴۰۱/۱۰/۴، ابلاغیه اعتبار هزینه‌ای پژوهش سال ۱۴۰۲ با شماره ۱۹۶۳۱۴ مورخ ۱۴۰۲/۴/۲۴ سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان قم و دستورالعمل ابلاغی وزیر محترم جهاد کشاورزی با شماره ۰۲۰۳۰۰۴۵ مورخ ۱۳۹۲/۱۰/۲۸ و نیز اولویت‌های ابلاغی شواری عالی علوم، تحقیقات و فناوری، بین **اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان قم** به نمایندگی آقای **محمد شعاعی** بعنوان طرف اول و **مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی** به نمایندگی آقای **مسعود ترابی** بعنوان طرف دوم منعقد می‌گردد.

ماده ۲. موضوع قرارداد

اجرای یک عنوان پروژه تحقیقات کاربردی با عنوان ذیل و بر اساس شناسنامه پیوست.

"مقایسه استقرار و ویژگی‌های کمی و کیفی گونه‌های بیابانی (تاغ، اترپلکس، قره‌داغ، گزشاهی و شورگز) در شرایط آبیاری با آب‌های متعارف و نامتعارف"

ماده ۳. مدت زمان اجرا

این قرارداد از تاریخ ۱۴۰۲/۱۱/۱ تا تاریخ ۱۴۰۴/۱۱/۱ اجرا خواهد گردید که پس از پایان مدت این دوره با توافق طرفین قابل تمدید خواهد بود.

ماده ۴. تعهدات اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری

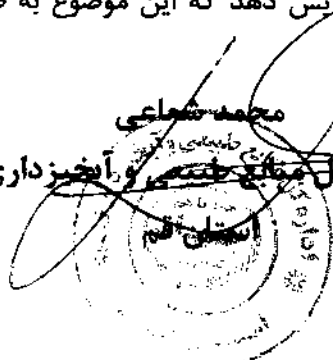
- ۱- همکاری و مساعدت در خصوص تسهیل اجرای پروژه پژوهشی مصوب
- ۲- تامین اعتبار لازم جهت اجرای پروژه پژوهشی مطابق با شناسنامه طرح
- ۳- طرف اول می‌تواند در طول مدت قرارداد به میزان ۲۵٪ از تعهدات را کاهش یا افزایش دهد که این موضوع به صورت رسمی و مکتوب یک ماه قبل به طرف دوم ابلاغ و نامبرده ملزم به اجرای آن می‌باشد.

مسعود ترابی

رییس مرکز تحقیقات و آموزش

کشاورزی و منابع طبیعی استان قم

محمد شعاعی
مدیر کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان قم



.....

ماده ۵. تعهدات مرکز تحقیقات و آموزش

۱- اجرای پروژه اولویت‌دار تحقیقاتی بر اساس شناسنامه پروژه

۲- بهره‌مندی از توان و پتانسیل علمی و اجرایی کارشناسان بخش‌های مختلف اجرایی اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری در اجرای پروژه پژوهشی مصوب

۳- کلیه کسورات قانونی متعلق به این قرارداد از قبیل مالیات، حق بیمه... و کلیه هزینه‌های جانبی مربوط به موضوع قرارداد به عهده طرف دوم می‌باشد.

۴- طرف دوم حق انتقال موضوع قرارداد به هر نحوی از انحاء اعم از نمایندگی، صلح، اجاره، وکالت، حق انتفاع، حق ارتفاق، مساقات، مزارعه، مشارکت و دیگر عناوین حقوقی به غیر را ندارد.

۵- طرف دوم متعهد می‌گردد ظرف مدت یک هفته پس از ابلاغ این قرارداد یک نفر را به عنوان نماینده تام‌الاختیار خود که به تایید فرمانده یگان رسیده باشد جهت پاسخگویی و ایجاد هماهنگی‌های لازم در انجام موضوع قرارداد کتبا به طرف اول معرفی نماید.

۶- طرف دوم متعهد است در مهلت مندرج در قرارداد کلیه تعهدات خود را انجام داده و موارد ارجاعی را بی‌درنگ پیگیری و نسبت به آن اقدام نماید. در صورتی که تأخیر در انجام تعهد ناشی از فعل طرف اول باشد طرف دوم موظف است مراتب را حداکثر ظرف مدت یک هفته به صورت مکتوب به طرف اول گزارش نماید

۷- کلیه پیگیری‌ها و انجام مکاتبات مورد نیاز و مراجعه به ادارات و دوائر مربوطه اعم از دولتی و غیر دولتی جهت انجام موضوع قرارداد به عهده طرف دوم می‌باشد.

ماده ۶. مبلغ و نحوه پرداخت

مبلغ این قرارداد جهت اجرای پروژه پژوهشی مصوب معادل ۵۷۰.۰۰۰.۰۰۰ ریال (به حروف: پانصد و هفتاد میلیون ریال) خواهد بود که توسط اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان قم تامین و جهت اجرای پروژه مذکور به مرکز تحقیقات پرداخت می‌گردد.

تبصره ۱. پنجاه درصد مبلغ مذکور معادل ۲۸۵ میلیون ریال پس از ارائه شناسنامه پروژه مصوب به حساب مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی قم واریز می‌گردد. مابقی آن معادل ۲۸۵ میلیون ریال با ارائه گزارش پیشرفت فیزیکی پروژه، رایبه کتابچه طرح به کمیته فنی اداره کل و تایید ناظر مربوطه (معاون فنی اداره کل منابع طبیعی) و کمیته فنی و حداکثر تا تاریخ ۱۴۰۴/۱۱/۱ به حساب مرکز تحقیقات واریز می‌گردد.

محمد شعاعی
مدیر کل منابع طبیعی و آبخیزداری
استان قم

مسعود ترابی
رئیس مرکز تحقیقات و آموزش
کشاورزی و منابع طبیعی استان قم

ماده ۷) فسخ قرارداد

الف - در هر یک از موارد ذیل طرف اول میتواند بدون اخطار قبلی قرارداد را فسخ و نسبت به اخذ خسارت اقدام و طرف دوم حق هرگونه اعتراضی را از خود سلب می نماید.

۷-۱- اثبات ممنوعیت، موضوع اصل ۴۱ قانون اساسی و قانون منع مداخله کارکنان دولت مصوب ۱۳۳۷/۱۰/۲۲

۷-۲- انتقال قرارداد به شخص یا اشخاص ثالث کلاً یا جزاً (اعم از حقیقی یا حقوقی) بدون اجازه طرف اول.

۷-۳- اثبات این مطلب که طرف قرارداد برای گرفتن کار یا اجرای آن به کارکنان طرف اول دستمزد، پاداش، هدیه یا واسطه های آنان را در منافع خود شریک کرده باشد.

۷-۴- رعایت نکردن استانداردهای فنی و شئون حرفه ای

۷-۵- در صورتی که بنا به تشخیص طرف اول، چنانچه طرف دوم مرتکب یکی از اعمال بندهای ماده ۱ آئین نامه پیشگیری و مبارزه با رشوه در دستگاههای اجرائی موضوع تصویب نامه شماره ۷۳۳۷۷/ت/۳۰۳۷۴ هـ مورخ ۸۳/۱۲/۲۲ گردد، طرف اول بدون اخطار کتبی حق فسخ دارد.

ب : چنانچه برابر گزارش ناظر قرارداد، طرف دوم در انجام تعهدات خود تعلل ورزیده و یا قصوری مرتکب شده و یا خودداری از انجام دستورات طرف اول نماید و یا توانائی انجام تعهدات را کلاً و یا جزاً نداشته باشد و یا قادر به تامین شرایط مندرج در برگ شرایط اولیه و ضمايم که جزء لاینفک این قرارداد می باشد نگردد و یا در صورتی که به هر دلیل از انجام موضوع قرارداد خودداری نماید و این امر ناشی از عدم اجرای تعهدات طرف اول نباشد و یا در صورتی که مدارک، مستندات و گزارشهای مورد نظر را در هر مرحله ارائه ندهد و یا مغایرتی بین گزارشات و مستندات وجود داشته باشد، موضوع توسط هیات مرکب از نماینده طرفین قرارداد و نماینده دفتر حقوقی سازمان اتخاذ تصمیم میگردد نظریه مذکور قطعی و طرفین حق هرگونه ادعایی را در این خصوص در تمامی مراجع قضائی و اداری از خود سلب ساقط می نمایند.

۸) خاتمه قرارداد :

۱-۱- در هر مرحله ای که طرف اول قصد خاتمه دادن قرارداد را داشته باشد موضوع را با تعیین مهلت به طرف دوم اعلام می کند .

۱-۲- هر گاه طرف اول رسماً تشخیص دهد که لازم است تمام یا قسمتی از خدمات تکمیل شود، باید موضوع را به طرف دیگر قرارداد اعلام ، در اینصورت طرف قرارداد موظف است در مهلت اعلامی خواسته طرف اول را تکمیل نماید.

ماده ۹- حوادث قهریه (فورس ماژور) :

در صورت بروز حوادث قهریه مانند سیل، طوفان، زلزله و دیگر بلایای طبیعی که مانع ایفای تعهدات طرف دوم یا طرف اول گردد و یا تعهدات را به تعویق اندازد ، هیچکدام از طرفین مسئول خسارت های وارده به طرف مقابل نمی باشند. مگر اینکه علت عمده شرایط فورس ماژور مستقیم یا غیر مستقیم مربوط به تقصیر یا سهل انگاری طرف دوم باشد.

محمد شعاعی

مدیر کل منابع طبیعی و آبخیزداری

استان قم

مسعود ترابی

رئیس مرکز تحقیقات و آموزش

کشاورزی و منابع طبیعی استان قم



زاد

ماده ۱۰. سایر شرایط

- ۱- چنانچه بین طرفین در اجرای مفاد یا تفسیر و تعبیر هر یک از مواد و پیوست‌های این قرارداد اختلافی رخ دهد و طرفین نتوانند موضوع اختلاف را از راه توافق رفع نمایند، نظر رئیس اداره حقوقی اداره کل برای طرفین قطعی و لازم الاجرا می‌باشد و طرفین حق هرگونه ادعایی را در این خصوص در کلیه مراجع قضائی و اداری از خود سلب و ساقط می‌نمایند.
- ۲- سایر شرایط و موارد عمومی که در این قرارداد پیش‌بینی نگردیده است. تابع احکام کلی و شرایط عمومی مربوط به قراردادهای مشارکت و قوانین جاری مملکت جمهوری اسلامی ایران بوده و برای طرفین لازم الاتباع خواهد بود.

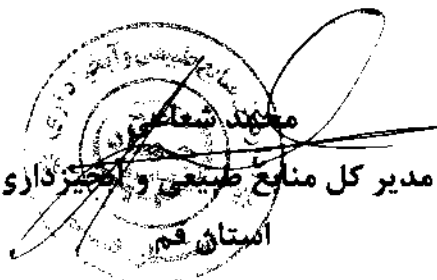
ماده ۱۱. نشانی طرفین

اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان قم به آدرس قم، بلوار غدیر، جنب بوستان علوی، تلفن ۰۲۵۳۲۴۲۵۷۰۰ مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قم به آدرس قم بلوار غدیر جنب بوستان علوی، سازمان جهاد کشاورزی، طبقه چهارم، تلفن ۰۲۵۳۲۱۲۶۴۴۴ تبصره: نشانی مندرج در مقدمه قرارداد به منزله اقامتگاه قانونی طرفین می باشد که مکاتبات رسمی و ارسال مراسلات و هرگونه اوراق قضایی از طریق نشانی‌های فوق الذکر قانونی محسوب می شود. در صورت تغییر نشانی، پیمانکار موظف است ظرف مدت ۴۸ ساعت کارفرما را کتباً مطلع نماید.

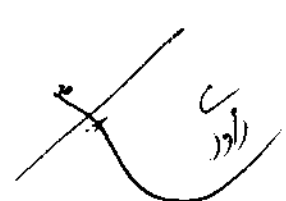
ماده ۱۲. نسخ و امضاء طرفین قرارداد

این قرارداد در دوازده ماده و دو تبصره در سه نسخه با امضاء و مهر طرفین تنظیم گردیده که هر نسخه به تنهایی حکم واحد و اعتبار قانونی دارد.

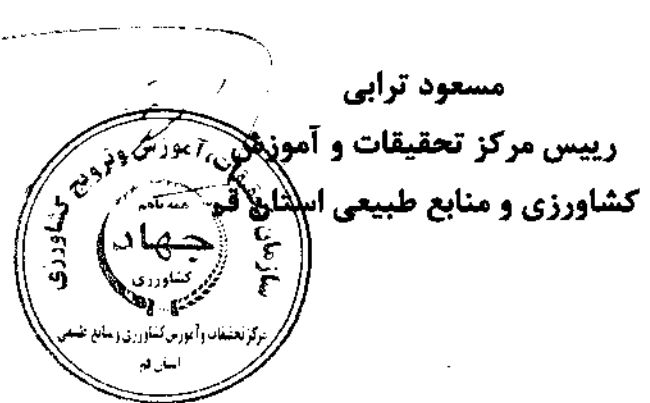
مهندس سعید ترابی
مدیر کل منابع طبیعی و آبخیزداری
استان قم



رأب



مسعود ترابی
رئیس مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قم
سازمان جهاد کشاورزی



باسمه تعالی
سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان قم
مدیریت آموزش و پژوهش‌های توسعه و آینده نگری
کاربرگ پیشنهاد طرح پژوهشی و فناوری

مشخصات طرح پژوهشی:

الف: عنوان طرح مصوب به فارسی :
 مقایسه استقرار و ویژگی‌های کمی و کیفی گونه‌های بیابانی (تاغ، آتریپلکس، قره‌داغ، گزشاهی و شورگز) در شرایط آبیاری با آب‌های متعارف و نامتعارف

ب: عنوان طرح مصوب به انگلیسی :
Comparison of establishment and quantitative and qualitative characteristics of desert species under irrigation conditions with conventional and unconventional waters

عنوان طرح پیشنهادی پژوهشگر:

مقایسه استقرار و ویژگی‌های کمی و کیفی گونه‌های بیابانی (تاغ، آتریپلکس، قره‌داغ، گزشاهی و شورگز) در شرایط آبیاری با آب-های متعارف و نامتعارف

ج) شاخه علمی:

- فنی و مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی علوم پایه علوم انسانی
 هنر پزشکی سایر

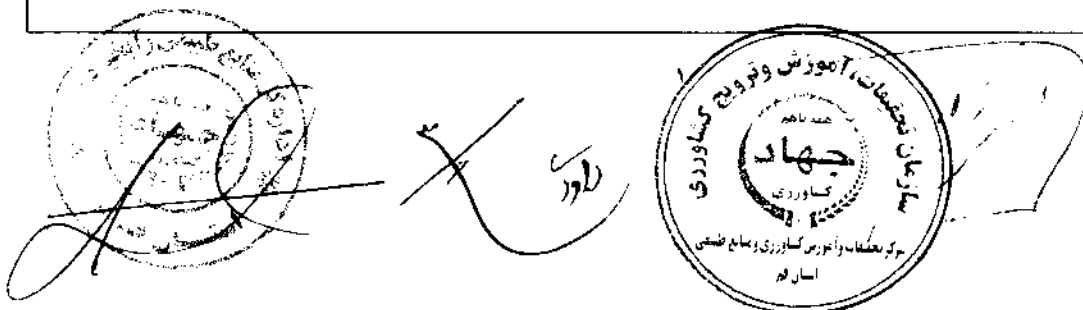
د) زمینه پژوهشی:

- ۱- آب ۲- انرژی ۳- فناوری و اطلاعات ۴- اقتصاد و مدیریت
 ۵- بهداشت و درمان ۶- عمران و زیربنایی ۷- صنعت و معدن ۸- فرهنگ و هنر و تربیت بدنی
 ۹- علوم اجتماعی و انسانی ۱۰- کشاورزی ۱۱- محیط زیست و منابع طبیعی ۱۲- آموزشی و پژوهشی
 ۱۳- سایر ۱- بنیادین یا نظری ۲- کاربردی ۳- توسعه‌ای

ه) نوع پژوهش (بر اساس هدف):

۱- تبیین مساله پژوهش:

رشد جمعیت و افزایش نیاز آب کشور ما را که جزء مناطق خشک جهان محسوب می‌شود در مرز شرایط بحران آب قرار داده است (طباطبایی، ۱۳۷۷). اراضی وسیعی در حاشیه شهرهای بزرگ وجود دارند که به‌علت کمبود آب، بدون پوشش بوده و پیوسته در معرض خطر فرسایش‌های بادی و آبی قرار دارند. از طرفی کمبود پوشش گیاهی در این مناطق بر سختی محیط افزوده است، به طوری که زندگی را برای ساکنین آن در اغلب فصول سال سخت و دشوار نموده است. این سختی با افزایش جمعیت و آلودگی‌های ناشی از صنعتی شدن و همچنین گسترش و توسعه شهرنشینی افزایش یافته است و مناطقی که قطب اقتصاد کشور هستند، به‌علت شرایط نامناسب محیطی قابل استفاده نمی‌باشند (آستانی، ۱۳۸۹). این در شرایطی است که مقادیر متناهی از منابع آبی شیرین به‌صورت فاضلاب وارد دریاچه‌ها و گودال‌های داخلی کشور شده و از دسترس خارج می‌شوند. ضمن اینکه آلودگی‌های ناشی از فاضلاب و هزینه خارج نمودن آن، برای مسئولین از جمله دغدغه‌هایی است که می‌توان با استفاده از آن در جنگلکاری ضمن بهره‌مندی از اثرات فضای سبز در اطراف شهر، از آلودگی‌های زیست محیطی به‌نحو مطلوبی کاست.



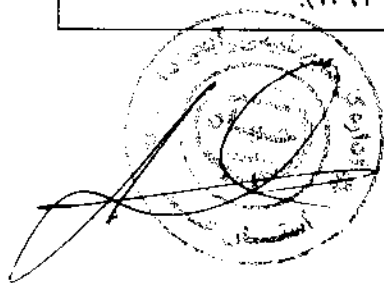
کاهش کیفیت و کمیت آب‌های زیرزمینی باعث تبدیل اراضی قابل کشت محصولات کشاورزی به اراضی غیرقابل کشت می‌گردد، همین امر سبب کاهش منابع درآمدی کشاورزان و نیز افزایش اراضی فاقد پوشش و ایجاد فرسایش خاک و تولید گرد و غبار و آلودگی‌های زیست محیطی می‌شود. اصلاح و توسعه اکوسیستم مناطق بیابانی از طریق کاشت نهال برای ایجاد منظر، تثبیت گرد و غبار، بهسازی زیستگاه حیات وحش و ... اقدام حیاتی در تثبیت بیولوژیک این مناطق است. در این راستا توجه به منابع آب نامتعارف موجود در استان برای حفظ و توسعه سطح سبز اراضی در مناطق بیابانی که قابلیت کشاورزی ندارند، قابل توجه است.

۲- ضرورت انجام پژوهش:

در دهه‌های اخیر جمعیت مناطق شهری مناطق مرکزی ایران به‌طور چشمگیری افزایش یافته و بسیاری از پوشش‌های گیاهی طعمه هجوم شهرنشینی شده و در مقابل، آلودگی هوا در اثر توسعه صنعت افزایش یافته است. کمبود پوشش گیاهی و فضای سبز از معضلاتی است که این مناطق با آن دست به‌گریبان هستند. این امر منجر به بروز فرسایش‌های شدید بادی شده و در بیشتر مواقع فضای شهرها و مناطق مسکونی، پوشیده از ذرات معلق و دیگر آلاینده‌ها نظیر دوده و گازهای سمی است که عمدتاً ناشی از سوخت فرآورده‌های نفتی و همچنین فرسایش خاک اراضی لخت و عاری از پوشش است که سلامتی ساکنین را با خطر جدی مواجه نموده است. همچنین ذرات معلق در هوا که از واحه‌ها و بیابان‌های خشک و کانون‌های گرد و غبار ایجاد می‌شود، مشکل آلودگی را دوچندان نموده است.

محیط خشک و بی‌روح غالباً باعث خستگی مفرط کارکنان در بخش‌های مختلف شده و در اغلب موارد فضایی برای سپری کردن اوقات فراغت در این مناطق مشاهده نمی‌شود. ویژگی‌های زمین‌ساختی و کمی شیب زمین و همچنین نزدیکی آب زیرزمینی به سطح، مانع از نفوذ فاضلاب به لایه‌های عمقی زمین می‌شود، به‌طوری‌که مجبور به ساخت سیستم فاضلاب در شهرهای بزرگ و شهرک‌های اقماری شده است و لاجرم رهایی از آن مشکلاتی را به‌وجود آورده است (علیزاده، ۱۳۷۰). در بیشتر مواقع این فاضلاب‌ها به آبگیرها و دریاچه و دریاها وارد شده که زندگی آبریان را با خطر مواجه می‌نماید. تجمع فاضلاب و عدم استفاده صحیح از آن باعث آلودگی فضای اطراف استخرهای آبیاری و پرورش ماهی شده است و بعضاً مشاهده می‌شود که از این فاضلاب در کشت محصولات زراعی، باغات میوه و زراعت سبزی و صیفی استفاده می‌شود که باعث آلودگی این محصولات می‌شود (شربت‌پناهی، ۱۳۷۱). میزان تجمع فلزات سنگین در خاک به عوامل مختلفی نظیر اسیدیته، بافت و ظرفیت تبادل کاتیونی خاک وابسته است. همچنین تحمل گیاهان مختلف به انواع فلزات سنگین متفاوت است (هودجی و جلالیان، ۱۳۸۳؛ کافی و همکاران، ۱۳۹۱).

در این طرح تحقیقاتی از پساب فاضلاب شهر قم در آبیاری گونه‌های بیابانی و ایجاد فضای سبز استفاده می‌گردد تا ضمن کاهش خطرات آلودگی ناشی از دفع غیراصولی فاضلاب، اراضی وسیعی به زیر کشت گیاهان رفته تا ضمن اصلاح و توسعه اکوسیستم و بهره‌برداری بهینه از پتانسیل این گونه اراضی، زمینه ایجاد فرصت‌های شغلی نیز برای ساکنین منطقه فراهم گردد. با به‌کارگیری نتایج حاصل از اجرای این طرح تحقیقاتی، ضمن امکان‌سنجی استفاده از فاضلاب در آبیاری نهال‌های بیابانی و کاهش مصرف آب چهره ظاهری منطقه تغییر کرده و رونق اجتماعی و گردشگری خوبی حاصل خواهد شد؛ استفاده از فاضلاب می‌تواند در کاهش مصرف کودهای شیمیایی خصوصاً کودهای ازته و فسفره نقش اساسی داشته باشد، زیرا پساب فاضلاب به عنوان منابع غنی از عناصر پرمصرف نیتروژن و فسفر می‌باشد (سالاری و همکاران، ۱۳۹۱).



رادر



۳- اهداف اصلی و فرعی پژوهش:

الف - هدف اصلی:

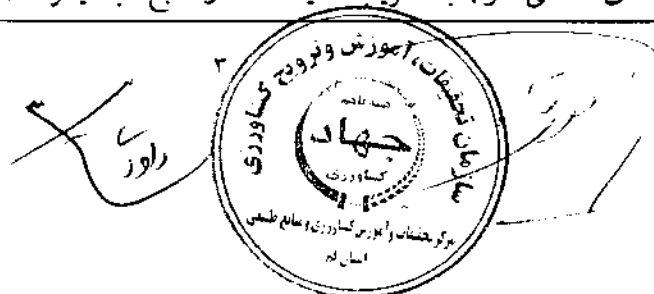
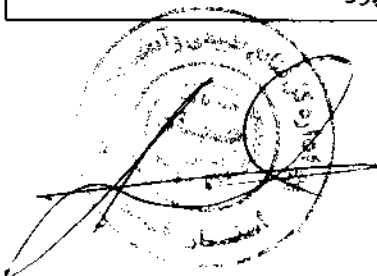
- مقایسه آماری میزان استقرار و رشد گونه‌های رایج در نهال‌کاری مناطق بیابانی (تاغ، آتریپلکس، قره‌داغ، گزشاهی و شورگزر) و معرفی مناسب‌ترین آنها با توجه به شرایط محیطی محل اجرای طرح
- بررسی تأثیر استفاده از آب‌های نامتعارف (فاضلاب) در استقرار و ویژگی‌های کمی و کیفی گونه‌های مورد بررسی در مقایسه با آب متعارف.

ب - اهداف فرعی:

- استفاده بهینه از پتانسیل‌های موجود منطقه
- ارزیابی نقش گونه‌های گیاهی در ترسیب کربن و جذب مواد آلاینده فاضلاب و جلوگیری از انتشار آن در آب‌های زیرزمینی و محیط زیست
- بیابان‌زدایی از طریق مبارزه بیولوژیک و پیشگیری از توسعه بیابانی و خیزش گرد و غبار.
- تعیین میزان عناصر غذایی موجود در فاضلاب و نقش آن کاهش مصرف کودهای شیمیایی به‌خصوص کودهای ازته و فسفره
- امکان تعمیم نتایج طرح برای نهال‌کاری در در مناطق مشابه واجد سیستم دفع فاضلاب از جمله پردیسان، سلفچگان، دامشهر و دیگر شهرها و مناطق صنعتی استان

۴- مبانی نظری:

توجه به ناپایداری منابع آب سطحی و محدودیت منابع آب زیرزمینی در بسیاری از مناطق کشور، شناسایی و استفاده از منابع آب نامتعارف برای آبیاری گیاهان در طرح‌های کشاورزی و منابع طبیعی ضروری است. با توجه به حجم قابل توجه پساب‌های شهری، صنعتی و آب‌های برگشتی، برنامه‌ریزی جهت استفاده از این منابع با لحاظ کردن جنبه‌ها زیست‌محیطی به عنوان راهکاری مناسب جهت جبران بخشی از این کمبودها و همچنین کاهش آلودگی‌ها مورد توجه می‌باشد (معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبری رییس جمهور، ۱۳۸۹). بنابراین اجرای سیستم تخلیه فاضلاب در بسیاری از شهرهای ایران، امکان‌سنجی استفاده از فاضلاب شهری برای آبیاری گیاهان ضرورت دارد. با توجه به عواقب بهداشتی درخصوص استفاده از فاضلاب برای آبیاری محصولات کشاورزی، بایستی استفاده از فاضلاب در این بخش با احتیاط زیاد و پایش مداوم محصول باشد (منزوی، ۱۳۷۲). لیکن استفاده از فاضلاب برای گیاهان غیرمثمر و به‌خصوص گونه‌هایی که در پروژه‌های بیابانی استفاده می‌شوند، مشکلات بهداشتی کمتری دارد. همچنین وجود برخی مواد محلول در فاضلاب از جمله نیتروژن و فسفر می‌تواند در تغذیه این دسته از گیاهان مفید باشد. در حقیقت فاضلاب غیر از تأمین آب برای گیاهان و نیز صرفه‌جویی در منابع آبی، به عنوان منبع سرشاری از مواد مغذی نیز به حساب می‌آید. این واقعیت را نیز نباید از نظر دور داشت که استفاده از فاضلاب برای آبیاری به علت زیاد بودن غلظت فلزات سنگین و سمی و بار میکروبی آن، می‌تواند به عنوان برهم زننده اکوسیستم عمل کند. در برخی موارد بی‌توجهی به مسائل زیست محیطی استفاده از فاضلاب حاوی عناصر سرب، کادمیوم، نیکل ناشی از فعالیت‌های صنعتی، موجب تخریب محیط خاک و منابع آب میگردد (نقشینه‌پور، ۱۳۷۳).



هد پشینه پژوهش (داخل و خارج از کشور):

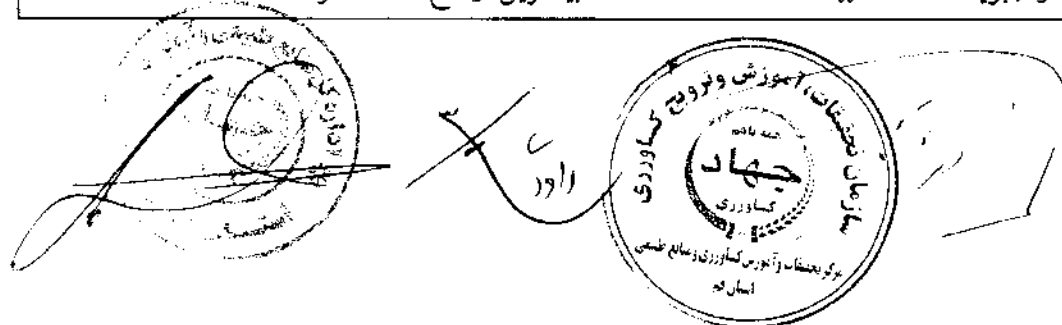
شرکت مهندسی آب و خاک در سال ۱۳۷۸ در سطح ۶۰۰ هکتار اراضی مجاور لاگون‌های پساب فاضلاب بوشهر، لایه بندی خاک، هدایت هیدرولوژیکی، نفوذپذیری خاک سطحی، شوری و قلیائیت اراضی را اندازه‌گیری نمود. در این منطقه وجود اقلیم بسیار گرم و خشک و بالا بودن میزان تبخیر نسبت به بارش موجب تقویت نیروی کاپیلاری و حرکت املاح واقع در آب‌های زیرزمینی به سمت سطح الارض و نهایتاً تشکیل خاک‌های شور شده بود. وجود لایه‌های غیرقابل نفوذ و یا با نفوذپذیری بسیار کم نیز باعث بالا رفتن سطح آب زیرزمینی منطقه شده و این موضوع به همراه نیروی کاپیلاری موجب تشدید فرآیند شور شدن *Stalinization* شده بود. بررسی‌های به عمل آمده نشان داد هدایت الکتریکی خاک‌های منطقه زیاد بوده، به نحوی که EC گل اشباع از ۲۳ تا ۱۰۴ دسی‌زیمنس بر متر در اعماق و قسمت‌های مختلف خاک متغیر بود. همچنین بالا بودن املاح کلر و سدیم، موجب بالا رفتن سدیم جذب شده (SAR) در خاک گردیده و میزان آن از ۴۶ تا حدود ۹۰ در نوسان بود؛ این میزان SAR همراه با EC بالا تشکیل خاک‌های شور سدیمی را به همراه داشت. بافت خاک در منطقه مورد مطالعه به دلیل ریزدانه بودن رسوبات از رس تا سلیتی-لوم متغیر بود. میزان نفوذپذیری خاک از ۳/۸ تا ۹ میلی-متر در ساعت در نوسان بود. مقادیر pH بین ۷/۹ تا ۷/۵ در نوسان بوده ولی هیچگاه به ۸ نمی‌رسید (بارقلی و همکاران، ۱۳۹۷).

توکلی نکو و پورمیدانی (۱۳۹۸) در بررسی سازگاری و عملکرد پروونانس‌های گونه‌های صنعتی اکالیپتوس در ایستگاه تصفیه فاضلاب شهر قم نشان دادند که استفاده از فاضلاب در آبیاری درختان مشکلی ایجاد نکرده و *Eucalyptus camaldulensis* از نظر ارتفاع درخت و قطر تنه بالاتر از دیگران بود.

راد و همکاران (۱۳۹۷) در ویژگی‌های رویشی گونه‌های چوبی آبیاری شده با پساب در شرایط اقلیمی خشک شهر یزد نشان دادند که در بین گونه‌های کشت شده *Pinus eldarica* با صد درصد زنده‌مانی، بیشترین استقرار را داشت. هرچند از این نظر با *Eucalyptus camaldulensis*، *M. azedarach*، *Eucalyptus microtheca* و *Morus alba* نداشت. برای همه شاخص‌های رشد و عملکرد مناسب‌ترین وضعیت متعلق به *Tamarix aphylla* بود. هرچند برای بسیاری از شاخص‌ها با برخی از گونه‌ها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. نتایج به دست آمده نشان داد که با توجه به استقرار، رشد و ضریب فدکشیدگی در *Eucalyptus camaldulensis*، *Eucalyptus angustifolia*، *Populus euphratica*، *Pinus eldarica*، *Melia azedarach* و *Eucalyptus microtheca* نسبت به گونه‌های مورد آزمایش دیگر، می‌توان از این گونه‌ها در شرایط اقلیمی خشک و به‌وسیله آبیاری با پساب شهری استفاده نمود.

نتایج تحقیق مکاری یامچی و قشلاقی (۱۳۹۴) در بررسی اثرات آبیاری با فاضلاب خام بر برخی ویژگی‌های خاک در منطقه جنوب تهران نشان داد، در اثر استفاده از فاضلاب خام در زمین‌های کشاورزی میزان ماده آلی خاک به نحو چشمگیری از افزایش یافته و غلظت برخی فلزات سنگین مانند کرم و روی در این خاک‌ها بالا رفته است. همچنین تجزیه نمونه‌های فاضلاب مورد استفاده نشان داد که غلظت برخی فلزات در این آب‌ها بالاست که این امر می‌تواند در طولانی مدت باعث انباشت هر چه بیشتر فلزات در خاک شده و ترکیب آن را تغییر دهد.

علی‌نژادجهرمی و همکاران (۱۳۹۱) تاثیر استفاده از پساب فاضلاب شهری شهرکرد بر رشد، عملکرد و تجمع سرب و کادمیم در گیاه دارویی بادرنجبویه (*Melissa officinalis*) نشان داد که بیشترین ارتفاع ساقه، قطر ساقه، تعداد ساقه، تعداد



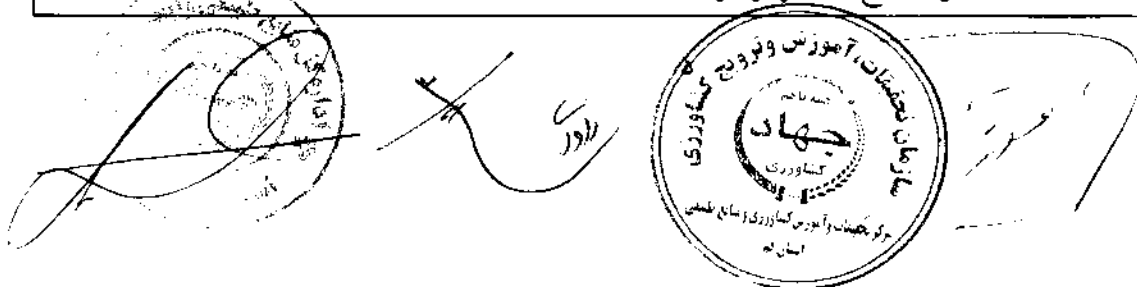
برگ و پنجه در تیمار ۱۰۰ درصد پساب به دست آمد. وزن تر و خشک اندام هوایی و ریشه نیز در تیمار ۱۰۰ درصد پساب بیشترین بود. درصد اسانس حاصل از دارو برگ‌ها تحت تأثیر درصد استفاده از پساب در آب آبیاری قرار گرفت و بیشترین مقدار آن به میزان ۱/۲۳ درصد نیز در تیمار ۱۰۰ درصد پساب حاصل شد. میزان تجمع سرب در ریشه و اندام‌های هوایی و فاکتور انتقال آن در گیاه بادرنجبویه دارای اختلافی معنی‌دار نبود. با این وجود، بیشترین غلظت سرب در ریشه (۰/۰۵۷ میلی‌گرم بر کیلوگرم) و اندام‌های (۰/۰۱۳ میلی‌گرم بر کیلوگرم) به تیمار ۱۰۰ درصد و کمترین مقدار آنها به تیمار صفر درصد پساب مربوط می‌شد. غلظت سرب در تمامی تیمارها کمتر از حد مجاز آن در گیاهان دارویی (۲ میلی‌گرم بر کیلوگرم) بود. غلظت کادمیم در تمامی نمونه‌های گیاهی غیرقابل تشخیص بود. نتایج به دست آمده از این پژوهش نشان داد، آبیاری با پساب شهری شهرکرد افزون بر تأمین آب و مواد غذایی مورد نیاز گیاه بادرنجبویه، به‌طور مستقیم و یا غیرمستقیم از طریق افزایش زیست توده، میزان اسانس آن را نیز افزایش می‌دهد. شایان ذکر است که غلظت سرب و کادمیم تجمع یافته در این گیاه نیز بسیار کمتر از حد مجاز آنها بود.

شهریاری و همکاران (۱۳۸۹) اثر آبیاری با پساب فاضلاب تصفیه شده بر رشد گیاه قره‌داغ (*Nitraria schoberi*) تحت شرایط گلخانه نشان دادند که کاربرد پساب در مقایسه با آب معمولی بر طول ساقه، وزن تر و خشک گیاه قره‌داغ اثر مثبت داشت. لذا با توجه به مشکل تأمین آب گونه‌های گیاهی مناطق بیابانی، این روش می‌تواند نقش قابل توجهی در پایداری گیاهان، کاهش هزینه‌های آبرسانی و آبیاری، کوددهی و احیای بیولوژیک این مناطق داشته باشد.

صالحی و همکاران (۱۳۸۷) تأثیر آبیاری با فاضلاب شهری را بر خاک و رشد درختان کاج تهران (*Pinus eldarica*) بررسی نمودند. نتایج نشان داد که در بسیاری از شاخص‌های رشد، درختان آبیاری شده با فاضلاب از شرایط مطلوب‌تری برخوردار بودند. همچنین در مقدار عناصری مانند نیتروژن، فسفر، پتاسیم، منیزیم و کلسیم در خاک عرصه آبیاری شده با فاضلاب افزایش قابل توجهی مشاهده شد.

پوراعظم، و همکاران (۱۳۸۶) در بررسی تأثیر آبیاری با فاضلاب خاک و پساب شهری بر برخی خصوصیات شیمیایی خاک در اعماق مختلف در دو شرایط غرقاب پیوسته و متناوب نشان داد که افزایش مقدار شوری، نسبت جذب سدیم، نیتروژن-نیتراتی، فسفات، کربن آلی کل و همچنین دو فلز سنگین نیکل و کادمیم، و کاهش اسیدیت در بخش محلول خاک به دنبال استمرار کاربرد فاضلاب در اعماق مختلف نیم‌رخ خاک می‌باشد. در مقایسه تأثیر نوع فاضلاب بر برخی ویژگی‌های شیمیایی خاک نیز مشخص گردید که میانگین مقدار شوری، نیتروژن-نیتراتی، نسب جذب سدیم، فسفر-فسفات و نیکل در تیمار فاضلاب خام به‌طور معنی‌داری بیشتر از پساب است. تأثیر نحوه کاربرد فاضلاب نیز تنها بر میانگین مقدار شوری، فسفر-فسفات و کادمیم معنی‌دار شد، به‌طوری‌که مقدار آنها در محلول خاک در شرایط کاربرد متناوب کمتر از شرایط پیوسته بود.

سعادت و همکاران (۱۳۸۶) سازگاری چهارده گونه درختی با استفاده از پساب تصفیه شده شهری در محوطه تصفیه‌خانه فاضلاب شهر مرودشت ارزیابی نمودند. نتایج اندازه‌گیری شاخص‌های رشد درختان نشان داد که بین درصد زنده‌مانی، ارتفاع و قطر طوقه گونه‌های مختلف درختان آبیاری شده با پساب و آب چاه تفاوت معنی‌داری وجود داشت. گونه‌های *Eucalyptus microtheca* و *Eucalyptus camaldulensis* به ترتیب با ۹۹ و ۹۷ درصد زنده‌مانی موفق‌تر از سایر گونه‌های مورد بررسی بودند. گونه‌های چنار، زیتون، افرا و عرعر در مقایسه با سایر گونه‌ها از درصد زنده‌مانی کمتری برخوردار بودند. *Eucalyptus camaldulensis* حداکثر ارتفاع و قطر برابر سینه را داشت. *Eucalyptus microtheca*، آکاسیا (*Acacia*)



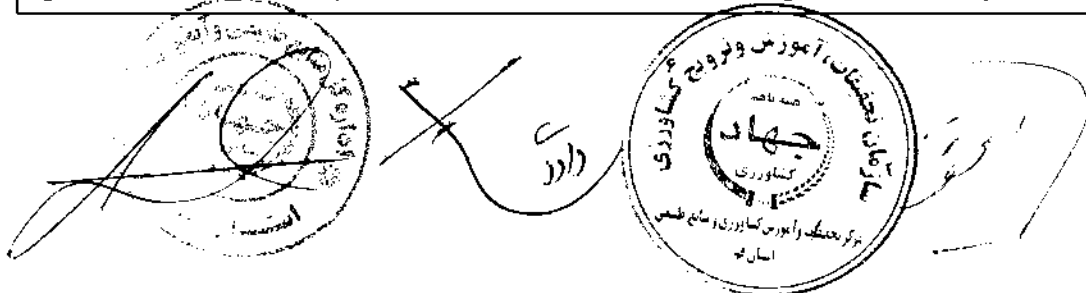
stenophylla) و گز شاهی (*Tamarix aphylla*) بعد از *Eucalyptus camaldulensis* دارای بیشترین ارتفاع بودند. مقایسه شاخص‌های رشد درختان آبیاری شده با پساب و آب چاه نشان داد که *Eucalyptus microtheca* آبیاری شده با پساب دارای ارتفاع و قطر بیشتری نسبت به آب چاه بود.

حسنی و جوان (۱۳۸۴) به منظور بررسی پساب تصفیه شده شهری در درخت کاری، آزمایشی در تصفیه‌خانه فاضلاب شهر مرودشت با کاشت ۱۴ گونه درخت و با کاربرد پساب تصفیه شده و آب چاه با دو روش مستقل آبیاری قطره‌ای اجرا نمودند. نتایج بررسی‌ها نشان داد گونه اکالیپتوس میکروتیکا با ۹۹ درصد زنده‌مانی موفق‌ترین و گونه‌های اکالیپتوس کمالدولنسیس با ۹۷ درصد، آکاسیا با ۹۷ درصد، افاقیا با ۹۵ درصد، زبان‌گنجشک با ۹۴ درصد و توت با ۹۲/۵ درصد زنده‌مانی گونه‌های موفق‌تری بودند که بیش از ۹۰ درصد زنده‌مانی داشتند. تجمع سدیم در برگ گز شاهی، توت، آکاسیا، افرا، زیتون و اکالیپتوس بیش از دیگر درختان بود که می‌تواند نشان دهنده مقاومت این گونه‌ها به سدیم باشد. بیشترین آثار سوختگی در برگ افرا، صنوبر و توت مشاهده شد که بیش از حد مجاز کلر در برگشان تجمع یافته و تجمع یون بر در برگ درختان مختلف بسیار متفاوت بود. نتایج آزمایش‌ها بیانگر آن است که می‌توان از پساب با تصفیه ثانویه با روش موضعی برای درخت کاری بدون نگرانی جدی از آلودگی محیط زیست استفاده کرد با این آگاهی که در برخی شرایط اثر آن بر رشد درختان بهتر از آب معمولی است. افزون بر آن آبیاری با پساب در روش موضعی از نظر مسایل محیط زیستی و استفاده بهینه از آب نسبت به دیگر روش‌ها مطلوب‌تر است.

حسن اقلی و همکاران (۱۳۸۳) نشان دادند که میزان انتقال ازت به عمق خاک در نتیجه کاربرد فاضلاب خام بین ۱۲/۹۳ تا ۳۳/۷۵ درصد و در پساب تصفیه شده بین ۲۳/۳۰ تا ۳۸/۱۷ درصد غلظت ازت ورودی در نوسان بود. ضمن آنکه با محاسبه بیلان جرمی، درصد حذف جرمی ازت بین ۹۶/۶ تا ۹۸/۹ به دست آمد. حداکثر غلظت ازت نیتراته در طول مدت دو سال آزمایش، در زه‌آب خروجی از لای سی‌مترهای مورد آبیاری با فاضلاب خام و به میزان ۱۲ میلی‌گرم بر لیتر مشاهده شد. این میزان بسیار کمتر از مقدار مجاز در استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست ایران جهت تخلیه پساب‌ها به آب‌های سطحی (۵۰ میلی‌گرم بر لیتر) می‌باشد.

حسن اقلی و همکاران (۱۳۸۱) در ارزیابی تغییرات میزان مواد آلی خاک در نتیجه آبیاری با فاضلاب خانگی و خودپالایی آن نشان داد که تغییرات مواد آلی خاک در نتیجه اجرای عملیات آبیاری با فاضلاب‌های خانگی و نیز خودپالایی و تجزیه این مواد در خارج از فصل کشت و تا ابتدای سال زراعی بعد می‌باشد. نتایج به دست آمده نشان داد که بیشترین مقدار افزایش مواد آلی به خاک، در اثر کاربرد فاضلاب خام، اتفاق می‌افتد. در نتیجه آبیاری با فاضلاب‌های خانگی خام و تصفیه شده، به‌طور متوسط برابر ۴۸/۸ و ۱۷/۴ درصد مقدار اولیه موجود پیش از اجرای تحقیق بود. در حالی که در آب چاه کاهش چشمگیر ۳۱/۵ درصدی مواد آلی از مقدار اولیه اتفاق افتاد. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها، وجود تفاوت معنی‌دار از نظر تاثیر نوع آب آبیاری، نوع محصول کشت شده، سال اجرای آزمایش و اثر زمان نمونه‌برداری بر مقدار مواد آلی خاک و خودپالایی آن نشان داد.

صفری سنجانی و حاج رسولی‌ها (۱۳۸۰) در ارزیابی پیامد آبیاری با پساب پالایشگاه فاضلاب شمال اصفهان بر برخی از ویژگی‌های شیمیایی خاک نشان دادند که آبیاری کرتی با پساب توانسته است خاک‌های شور و سدیمی منطقه را به یک خاک مناسب برای کشاورزی تبدیل کند. از سوی دیگر توانسته است مواد آلی، ظرفیت تبادل کاتیونی نیتروژن کل، فسفر کل، فسفر قابل جذب لایه‌های بالایی (صفر تا ۴۰ سانتی‌متری) خاک را به اندازه چشمگیری افزایش دهد. ولی نیتروژن آمونیاکی،



نیترژن نیتراتی- نیتریتی و پتاسیم قابل جذب خاک‌های آبیاری شده تغییر چشمگیری نداشته است. البته آبیاری با پساب نتوانسته بود تغییر چشمگیری در اندازه عناصر سنگین خاک ایجاد کند و برداشت گیاهی عناصر آهن و روی از لایه‌های بالایی خاک‌های آبیاری شده بیش از آن چیزی بوده است که به وسیله پساب به خاک افزوده شده بود.

Negais و همکاران (۲۰۲۱) در امکان‌سنجی کاربرد پساب تصفیه شده برای آبیاری گونه‌های جنگلی در منطقه صحرای آفریقا نشان داد که فاضلاب تصفیه شده کیفیت پایینی داشته و با شوری ۱۳/۵۱ دسی‌زیمنس بر متر و نسبت جذب سدیم (SAR) حدود ۱۲/۶۱ در برابر شوری ۲/۴۹ دسی‌زیمنس بر متر و نسبت جذب سدیم ۲/۱۳ مشخص شد که گیاهان در آبیاری با فاضلاب تصفیه شده با روش **PWW** در مقایسه با روش **WW** رشد کمتری داشتند.

Oguntuase و **Adewumi** (۲۰۱۶) در برنامه ریزی استفاده مجدد از فاضلاب در نیجریه، اطلاعات پایه در مورد استفاده مجدد از فاضلاب را ارائه می‌دهد که می‌تواند به عنوان یک راهنمای ارزشمند در مورد عوامل استفاده مجدد از فاضلاب در نیجریه به عنوان بخشی از مدیریت یکپارچه ملی منابع آب باشد. استفاده مجدد از فاضلاب علاوه بر صرفه‌جویی در منابع آب سطحی و زیرزمینی، جزء مهمی از منابع آب را تشکیل می‌دهد. همچنین برنامه‌ریزی صحیح در استفاده از فاضلاب، اثرات آلودگی ناشی از دفع بی‌رویه آن در اکوسیستم‌های حساس را از بین می‌برد.

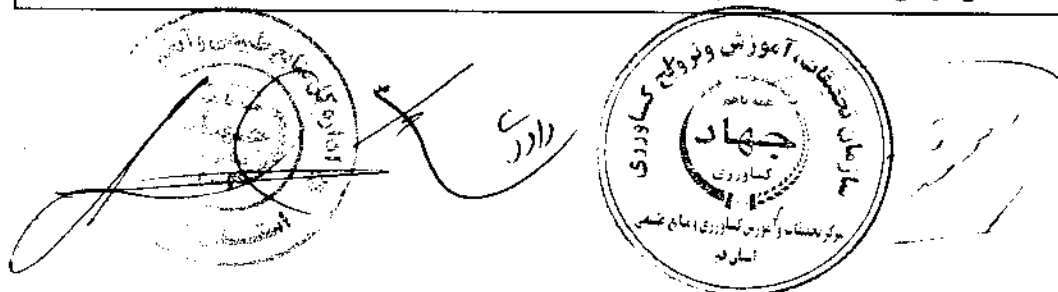
هارت و همکاران (۱۹۸۸) استفاده از لجن فاضلاب در زمین‌های جنگلی را یک فرصت مهم مدیریت زمین عنوان نمودند. همچنین با استفاده از لجن فاضلاب در آبیاری درختان جنگلی معضلات زیست محیطی ناشی از رهاسازی فاضلاب برطرف می‌گردد.

Henry و همکاران (۱۹۹۳) در ارزیابی استفاده از لجن فاضلاب شهری در افزایش تولید محصولات جنگلی عنوان کردند که به دلیل محتوای غذایی بالا و خواص تهویه خاک، لجن‌های شهری که دارای جامدات زیستی (بیوسولید) هستند، می‌توانند به عنوان اصلاح‌کننده خاک عمل کنند. استفاده از جامدات زیستی با رعایت ضوابط قابل قبول زیست محیطی به پاسخ‌های رشد برای نهال‌های جوان و همچنین توده‌های ایجاد شده منجر می‌شود. هنگامی که بیوسولیدها به درستی استفاده شوند، می‌توانند یک جایگزین عالی برای کودهای شیمیایی به عنوان وسیله‌ای برای افزایش تولید جنگل فراهم کنند. پاسخ رشد معمولاً در مقایسه با تیمارهای شیمیایی بیشتر است و بیشتر زمان می‌برد. برای اطمینان از اینکه خطرات زیست محیطی حداقل هستند و تلفات ناشی از شستشو و جریان زمینی رخ نخواهد داد، باید شرایط منطقه را به دقت بررسی کرد.

Laouali و همکاران (۱۹۹۵) در پژوهشی تأثیر آبیاری با پساب بر گونه‌های جنگلی را بررسی نمودند. بازیابی آب فاضلاب برای آبیاری خزانه گونه‌های جنگلی در نیجریه نهال‌های *Azadirachhta indica*, *Cassia siamea*, *Acacia nilotica*, *Prosopis juliflora*, *Delonix regia* تحت آبیاری با پساب و آب چاه به منظور تعیین مقدار رشد در یک دوره آزمایشی شش ماهه بررسی نمودند. نتایج نشان داد که نهال‌های آبیاری شده با پساب، ۱۵ تا ۴۰ درصد رشد بیشتری داشتند.

Pedersem و همکاران (۱۹۹۰) در آزمایشی پایش و کنترل حذف بیولوژیکی فسفر و نیترژن توسط آنالایزهای تزریق جریان در یک تصفیه‌خانه فاضلاب شهری را اجرا کردند. یک سیستم تزریق جریان برای نظارت و کنترل یک تصفیه‌خانه بیولوژیکی فاضلاب با حذف بیولوژیکی فسفات و نیترات استفاده شد. تصفیه‌خانه فاضلاب از نوع لجن فعال در مقیاس پایلوت بود که پساب شهری به عنوان ورودی می‌باشد. سیستم تزریق جریان غلظت فسفات، آمونیاک و نیترات کنترل نمود. در بررسی ایشان مقدار نیترژن روند صعودی داشت و مقدار فسفات نیز پایدار بود.

Gupta و همکاران (۱۹۸۶) تحمل برخی گونه‌های درختی در مرحله نشایی (نهال) در مقابل شوری را مورد آزمایش قرار



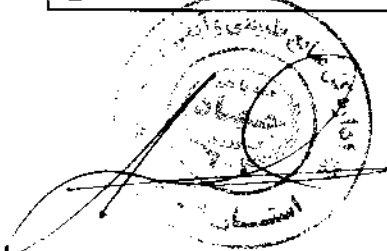
دادند. در این آزمایش گونه‌های *Eucalyptus camaldolensis*, *Ceiba pentandra*, *Casuarina equisetifolia*, *Acacia auriculiformis*, *Acacia nilotica* در خاک‌های با شوری متفاوت ارزیابی شد. در مورد *A. nilotica* اندام‌های هوایی و زیرزمینی پس از ۳ ماه برداشت در چهار سطح شوری رشد خوبی داشتند. همچنین *E. camaldolensis* توانست در شوری بیش از ۵ دسی زیمنس بر متر با زنده‌مانی خوبی رشد نماید.

شرایط اکولوژیکی منطقه اجرای طرح:

این طرح تحقیقاتی در محدوده طرح جنگلکاری ثامن الائمه (ع) در منطقه حصارسرخ با مختصات جغرافیایی ۳۰ ۵۸ ۵۰ طول شرقی و ۲۴ ۳۹ ۳۴ عرض شمالی با ارتفاع متوسط ۹۱۲ متر از سطح دریا در هشت کیلومتری شمال شرقی شهر قم و در حاشیه اتوبان قم - گرمسار اجرا خواهد شد. حداقل و حداکثر ارتفاع منطقه از سطح دریا به ترتیب ۸۹۵ و ۹۴۸ متر می‌باشد. احداث پارک جنگلی ثامن الائمه (ع) در سال ۱۳۹۰ به منظور تأمین استراحتگاه مسافران مسیر قم - گرمسار و بالعکس و همچنین ایجاد لطافت و خنکی در بادهای گرم شرق به غرب به سمت شهر قم در فصل تابستان بوده است. همچنین بازسازی اکوسیستم‌های منهدم شده با موقعیت مکانی مناسب و دارای پتانسیل‌های تفریحی و یا ایجاد محیط‌های طبیعی و شبه‌جنگلی در حاشیه شهر قم بوده است. مساحت کل محدوده مطالعه پارک جنگلی ثامن الائمه ۵۲۸ هکتار است که ۸۲/۵ هکتار از اراضی طرح در محدوده اراضی واگذار شده به شهرک صنعتی قنوت قرار گرفته است. مابقی اراضی با مساحت ۴۵۵/۷ هکتار جزو اراضی ملی و دولتی است و تاکنون ۱۱۱ هکتار از این اراضی جنگلکاری شده است.

براساس داده‌های ایستگاه هواشناسی سینوپتیک قم در دوره آماری سی ساله (۱۳۸۲-۱۳۵۳) بارندگی سالانه منطقه طرح برابر ۱۵۱/۶ بوده است. بیشترین مقدار بارندگی با میزان ۲۶/۳ میلی‌متر در اسفندماه و کمترین آن با میزان ۰/۵ میلی‌متر در مردادماه است. بارندگی فصلی ۳۲/۵، ۲/۰، ۴۳/۰ و ۷۴/۱ میلی‌متر به ترتیب در بهار، تابستان، پاییز و زمستان بوده است. همچنین بیشترین بارندگی به ترتیب ۲۶/۳، ۲۴/۲ و ۲۳/۶ میلی‌متر در ماه‌های اسفند، بهمن و دی و کمترین آن به ترتیب ۰/۵، ۰/۶ و ۰/۹ میلی‌متر در مرداد، شهریور و تیرماه بوده است. کمترین رطوبت نسبی مربوط به ماه‌های گرم سال و بیشترین آن در ماه‌های دی و بهمن بوده است. با توجه به آمار ایستگاه هواشناسی قم و براساس روش دومارتن اقلیم منطقه طرح خشک سرد است. با ترسیم نمودار آمبروترمیک که تغییرات ماهانه دما نسبت به تغییرات بارندگی در طول سال را نشان می‌دهد، هفت ماه از سال دوره خشکی و پنج ماه از سال دوره مرطوب است. براساس داده‌های مربوط به وضعیت باد و ترسیم گلباد سالانه ایستگاه هواشناسی قم، حدود نیمی از بادهای ثبت شده منطقه، باد آرام هستند. جهت باد غالب منطقه شرقی و غربی است.

از نظر پوشش گیاهی طبیعی، منطقه مورد مطالعه عاری از پوشش درختی است و تنها پوشش موجود بر سطح زمین از بوته‌ها و فورب‌های یکساله است. تیپ گیاهی منطقه *Noaea-Acantholimon* است. در اطراف محدوده طرح جنگلکاری، بخش عمده‌ای از آب جهت مصارف کشاورزی و بخش محدودی در صنعت استفاده می‌شود. در محدوده طرح منابع آب زیرزمینی عمدتاً با استفاده از چاه‌های عمیق و کم‌عمق به همراه تعدادی از قنوت مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد. تعداد ۱۵ حلقه چاه آب کشاورزی در نزدیکی محدوده طرح جنگلکاری ثامن الائمه شناسایی شده است که از این تعداد سه حلقه چاه عمیق و بقیه کم عمق هستند. تمامی این چاه‌ها جهت مصارف کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرند. با توجه به فصلی بودن منابع آب سطحی موجود در در محدوده مورد مطالعه امکان استفاده از منابع آب سطحی بسیار اندک است. با این حال رودخانه قم به عنوان تنها منبع سطحی موجود جهت استفاده فضای سبز و جنگل‌کاری ثامن الائمه خواهد بود. منطقه اجرای طرح



دور



دور

جنگلکاری ثامن الائمه (ع) در منطقه ممنوعه منابع آب کشور قرار داشته و اجازه حفر هیچ گونه چاه در آن داده نمی شود. براساس بررسی های به عمل آمده علاوه بر امکان استفاده از پساب فاضلاب، تعداد ۱۵ حلقه چاه در اطراف محدوده اجرای طرح قرار دارد که امکان خرید و انتقال آب را دارد. با این حال خریداری آب چاه و یا پساب فاضلاب و احداث ایستگاه پمپاژ برای تأمین آب صورت گرفته است. با توجه به کیفیت نامناسب آب های زیرزمینی موجود در منطقه، بایستی در انتخاب نوع درختان برای کاشت دقت شود. همچنین کیفیت خاک و شرایط اقلیمی چه در انتخاب نوع درخت و چه در انتخاب نوع سیستم آبیاری حائز اهمیت است. در حال حاضر آبیاری با پساب فاضلاب شهر قم و با روش قطره ای صورت می گیرد.

۶- سنوالات محوری یا فرضیه های پژوهش:

- میزان استقرار و رشد گونه های رایج در نهال کاری مناطق بیابانی (تاغ، آتریپلکس، قره داغ، گز شاهی و شورگز) و معرفی مناسب ترین آنها با توجه به شرایط محیطی محل اجرای طرح چگونه است؟
- تأثیر استفاده از آب های نامتعارف (فاضلاب) در استقرار و ویژگی های کمی و کیفی گونه های مورد بررسی در مقایسه با آب متعارف چیست؟

۷- تعریف عملیاتی متغیرها که منجر به تولید داده های کمی شود. (در صورت لزوم)

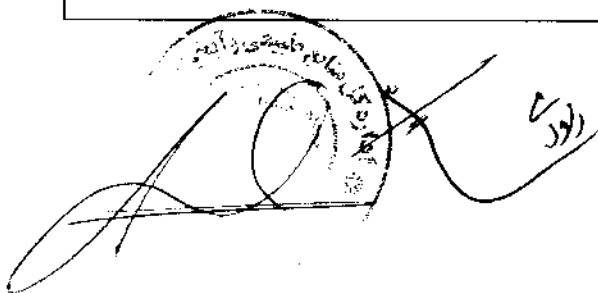
- فنولوژی: مطالعه رویدادهای چرخه زیستی گیاهان دوره ای و چگونگی تأثیرپذیری آنها از شرایط محیطی مانند تاریخ گل دهی و برگ دهی، تاریخ تغییر رنگ برگ ها و خزان گیاهان برگریز.
- درصد زنده ماندن: نسبت تعداد پایه های زنده به خشک شده پس از کاشت نهال
- رشد ارتفاعی: اختلاف ارتفاع گیاه در دوره های زمانی مختلف
- سطح تاج پوشش: مساحت تاج گیاه که در دوره های زمانی مختلف اندازه گیری می شود.
- درجه شادابی: صفتی کیفی که نشان دهنده میزان شادابی و سرسبزی گیاه است. این داده کیفی با دادن درجاتی به کمی تبدیل می شود (۴ = کاملاً شاداب، ۳ = نسبتاً شاداب با شادابی ۵۰ تا ۷۵ درصد، ۲ = تقریباً شاداب با شادابی ۲۵ تا ۵۰ درصد و ۱ = غیر شاداب با شادابی کمتر از ۲۵ درصد و صفر برای کاملاً خشک شده)

۸- واژه های کلیدی


آبیاری، فاضلاب، تاغ، آتریپلکس، قره داغ، گز شاهی، شورگز.

۹- نوع و روش پژوهش:

این تحقیق به منظور بررسی مقایسه استقرار و ویژگی های کمی و کیفی گونه های بیابانی (گز شاهی، شورگز، تاغ، آتریپلکس، قره داغ) در شرایط آبیاری با آب متعارف و نامتعارف در منطقه حصارسرخ قم به صورت میدانی (مزرعه ای) اجرا خواهد شد. کشت نهال در اواخر اسفند ماه و یا اوایل فروردین بسته به شرایط دمایی منطقه صورت می گیرد. پس از پایان فصل رویش در سال دوم، خصوصیات رشد و عملکردی گیاه شامل مراحل فنولوژی، درصد زنده ماندن، رشد ارتفاعی، سطح تاج پوشش، درجه شادابی مورد ارزیابی قرار می گیرد. در سال پایانی اجرای طرح، تعدادی از پایه ها قطع و توزین می گردد تا میزان ترسیب کربن توسط اندام های هوایی گیاه مشخص شود.



دانشگاه کشاورزی قم



انجمن تخصصی آموزش و ترویج کشاورزی
جهاد کشاورزی
موسسه تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی
اصفهان

۱۰- جامعه و نمونه آماری، روش نمونه‌گیری:

- جامعه آماری: گونه‌های مورد بررسی شامل تاغ، آتریپلکس، قره‌داغ، گزشاهی، شورگر می‌باشد.
- نمونه آماری: تعداد ۳۰ نهال از هر گونه مورد بررسی نمونه آماری را تشکیل می‌دهد.
- روش نمونه‌گیری: آزمایش به صورت کرت‌های خردشده (split plot) شامل نوع منبع آبی به عنوان کرت اصلی (A) و پنج گونه گیاهی به عنوان کرت فرعی (B) می‌باشد. نمونه‌گیری در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی (CRBD) با ۳ تکرار اجرا خواهد شد.

۱۱- ابزارهای جمع‌آوری داده‌ها:

- شمارش: برای تعیین تعداد پایه خشک شده و محاسبه درصد برای تعیین نسبت زنده‌مانی نهال
- متر نواری: برای اندازه‌گیری ارتفاع نهال و محاسبه تفاضل آن با اندازه‌گیری قبلی برای تعیین رشد ارتفاعی نهال
- متر نواری: برای اندازه‌گیری دو قطر تاج نهال و محاسبه میانگین قطر تاج برای تعیین سطح تاج پوشش نهال
- مشاهده: برای سنجش شادابی نهال و تبدیل داده کیفی به کمی

۱۲- روش‌های تجزیه و تحلیل داده‌ها:

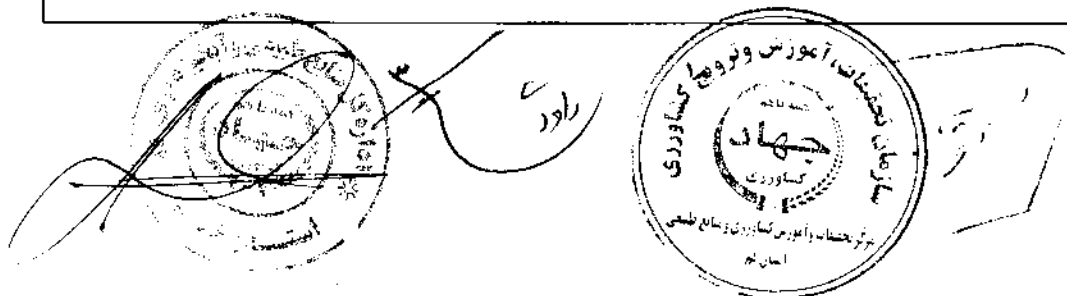
- آماربرداری و ثبت صفات مورد ارزیابی هر ۶ ماه یکبار (پایان تابستان با خاتمه تنش گرمایی و پایان زمستان با خاتمه تنش سرمایی) به مدت ۲ سال اجرای طرح صورت می‌گیرد. تجزیه آماری داده‌ها به صورت اسپلیت پلات در زمان می‌باشد که در آن داده‌های مربوط به دوره‌های ۶ ماهه (۴ دوره) به عنوان پلات فرعی در نظر گرفته می‌شود.

۱۳- ساختار گزارش پژوهش (عناوین ۵ فصل):

- فصل اول: مقدمه، کلیات و اهداف پژوهش
- فصل دوم: سوابق نظری و پیشینه پژوهش
- فصل سوم: روش اجرای پژوهش
- فصل چهارم: یافته‌های پژوهش
- فصل پنجم: نتیجه‌گیری و بحث، ارائه راهکارهای کاربردی

۱۴- موانع و محدودیت‌های پژوهش:

- با توجه به توانمندی مجری و تیم کاری متخصص، موانع و محدودیت‌هایی که در روند اجرای پژوهش خللی وارد نماید پیش‌بینی نمی‌شود. در اجرای این پژوهش جامع، همکاری دستگاه‌های متولی بخش‌های مختلف از نظر ارائه اطلاعات لازم است.



۱۵- کاربرد یافته‌های پژوهش و کاربرست آن (از لحاظ روش بکارگیری در دستگاه‌های اجرایی ذیربط و...)

با اجرای طرح حاضر، ضمن مقایسه استقرار و رشد گونه‌های بیابانی مورد بررسی در شرایط محیطی استان قم و مناطق مشابه، نتایج تأثیر آبیاری با فاضلاب برای نهال گونه‌های بیابانی تاغ، آتریپلکس، قره‌داغ، گزشاهی، شورگزر که در اغلب پروژه‌های مقابله با بیابان‌زایی، کنترل گرد و غبار، تثبیت ماسه‌های روان و اصلاح و توسعه اکوسیستم استفاده می‌شوند، ارزیابی خواهد شد.

- سازمان جهاد کشاورزی استان قم
- اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان قم
- اداره کل حفاظت محیط زیست استان قم
- شرکت آب و فاضلاب استان قم

۱۶- منابع علمی مورد استفاده:

- آستانی، س. ۱۳۸۹. بررسی و مدیریت پساب‌های صنعتی و اثرات مضر آنها بر محیط زیست. نخستین همایش ملی مدیریت پساب و پسماند در صنایع نفت و انرژی. یکم و دوم دی‌ماه ۱۳۸۹. تهران.
- پوراعظم، ح.، حق‌نیا، غ.، عزیزاده، ا.، فتوت، ا. ۱۳۸۶. تأثیر آبیاری با فاضلاب خاک و پساب شهری بر برخی خصوصیات شیمیایی خاک در اعماق مختلف در دو شرایط غرقاب پیوسته و متناوب. آبیاری و زهکشی ایران، (۲۱): ۷۳-۸۵.
- توکلی نکو، ح.، پورمیدانی، ع. ۱۳۹۸. بررسی سازگاری و عملکرد پروونانس‌های گونه‌های صنعتی اکالپتوس در ایستگاه تصفیه فاضلاب شهر قم. پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل، ۲۶ (۴): ۱۰۱-۱۱۲.
- حسن اقلی، ع.، لیاقت، ع.، میراب‌زاده، م. ۱۳۸۳. بررسی میزان و چگونگی انتقال ذرت به عمق خاک در نتیجه عملیات آبیاری با فاضلاب. تحقیقات مهندسی کشاورزی، ۵ (۲۱): ۶۱-۶۴.
- حسن اقلی، ع.، لیاقت، ع.، میراب‌زاده، م. ۱۳۸۱. تغییرات میزان مواد آلی خاک در نتیجه آبیاری با فاضلاب خانگی و خودپالایی آن. مجله آب و فاضلاب، ۱۳ (۲): ۱۱-۲.
- حسینی، ع.، جوان، م. ۱۳۸۴. ارزیابی پساب تصفیه شده شهری و کاربرد آن در آبیاری فضای سبز (مطالعه موردی: تصفیه‌خانه فاضلاب شهر مرودشت). محیط شناسی، ۳۱ (۳۸): ۲۳-۳۰.
- راد، م. ه.، کنشلو، ه.، سلطانی، م. ۱۳۹۷. ویژگی‌های رویشی گونه‌های چوبی آبیاری شده با پساب در شرایط اقلیمی خشک. تحقیقات جنگل و صنوبر، ۲۶ (۲): ۲۴۰-۲۵۱.
- سالاری، ح.، حسینی، ا. ح.، برقی، م.، یزدانبخش، ا. ر.، رضایی، ح. ۱۳۹۱. عملکرد سیستم تصفیه فاضلاب روستایی به روش تالاب مصنوعی در حذف ازت و فسفر از فاضلاب (مطالعه موردی: روستای مراد تپه). آب و فاضلاب، ۲۳ (۳): ۴۰-۴۷.
- سعادت، ی.، مرتضوی جهرمی، م. حسینی، ع. ۱۳۸۶. استفاده از پساب تصفیه شده برای آبیاری گونه‌های درختی و توسعه فضای سبز شهری. سومین همایش ملی فضای سبز و منظر شهری، ۴ اسفند ۱۳۸۶، کیش.
- شریعت پناهی، م. ۱۳۷۱. اصول کیفیت آب و تصفیه آب و فاضلاب. انتشارات: دانشگاه تهران. ۲۰۲ ص.
- شهریاری، ع.، نوری، س.، عابدی کوپایی، ج.، اصالح، ف. ۱۳۸۹. اثر آبیاری با پساب فاضلاب تصفیه شده بر رشد گیاه

دو روز



قره‌داغ تحت شرایط گلخانه. روابط خاک و گیاه، ۱ (۴): ۱۳-۲۲.

- صالحی، آ.، طبری، م.، محمدی، ج.، علی‌عرب، ع. ۱۳۸۷. اثر آبیاری با فاضلاب شهری بر خاک و رشد درختان کاج تهران. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۶ (۲): ۱۸۶-۱۹۶.

- صفری سنجانی، ع.، حاج رسولی‌ها، ش. ۱۳۸۰. پیامد آبیاری با پساب پالایشگاه فاضلاب شمال اصفهان بر برخی از ویژگی‌های شیمیایی خاک‌های ناحیه برخوار. علوم کشاورزی ایران، ۳۲ (۱): ۷۹-۸۸.

- طباطبایی، م. ۱۳۷۷. پایداری در طرح‌های آبیاری با پساب. مجله آب و محیط زیست، ۳۱: ۲۸-۳۵.

- علیزاده، ا. ۱۳۷۰. زهکشی اراضی: طرح و برنامه‌ریزی شبکه‌های زهکشی زراعی. انتشارات دانشگاه فردوسی. ۴۲۴ ص.

- علی‌نژادجهرمی، ه.، محمدخانی، ع.، صالحی، م.ح. ۱۳۹۱. تاثیر استفاده از پساب فاضلاب شهری شهرکرد بر رشد، عملکرد و تجمع سرب و کادمیم در گیاه دارویی بادرنجبویه. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی علوم آب و خاک، ۶۰: ۱۷۳-۱۸۵.

- کافی، م.، برزویی، ا.، صالحی، م.، کمندی، ع.، معصومی، ع. و ج. نباتی. ۱۳۹۱. فیزیولوژی تنش‌های محیطی در گیاهان. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۵۰۴ ص.

- معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس‌جمهور. ۱۳۸۹. دستورالعمل زیست محیطی استفاده مجدد از آب‌های برگشتی و پساب. نشریه شماره ۵۳۵.

- مکاری یامچی، ح.، قشلاقی، ا. ۱۳۹۴. بررسی تاثیر استفاده از فاضلاب بر میزان ماده آلی و غلظت فلزات سنگین در خاک‌های کشاورزی جنوب تهران. کنگره بین‌المللی تخصصی علوم و زمین، ۳ تا ۵ اسفندماه ۱۳۹۴، تهران.

- منزوی، م.ت. ۱۳۷۲. تصفیه فاضلاب (جلد دوم). انتشارات دانشگاه تهران. ۳۱۶ ص.

- نقشینه‌پور، ب. ۱۳۷۳. کار برد فاضلاب‌ها در امر تولیدات کشاورزی و اصلاح خاک‌ها. اولین کنگره برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری امور زیربنایی (آب و خاک)، ۲۶ تا ۲۸ شهریورماه ۱۳۷۳، وزارت کشاورزی، تهران.

- هودجی، م.، جلالیان، ا. ۱۳۸۳. پراکنش آهن، روی و سرب در خاک و محصولات کشاورزی در منطقه استقرار مجتمع فولاد مبارکه. مجله محیط‌شناسی، ۳۶: ۱۵-۲۶.

- یارقلی، ب.، عظیمی، م.م.، پورمقدم، م. ۱۳۹۷. تجربه‌ای موفق در استفاده از فاضلاب در کشت اکالیپتوس در اراضی شور استان بوشهر. دومین جشنواره ملی فناوری‌های آب، آب‌های نامتعارف (آب شور و پساب)، ۱۲ تا ۱۵ آذرماه ۱۳۹۷، دانشگاه فردوسی مشهد.

- Laouali, G., Delisle, C.E., Vincent, G. 1995. Preliminary investigation of wastewater recycling in Nigerian nurseries. Sécheresse, 6 (2): 201-205.

- Gupta, G.N., Prasad, K.G., Mohan, S., Manivachakam, P. 1986. Salt tolerance in some tree species at seedling stage. Indian Forestry, 112: 101-103.

- Negais, H., Idder, T., Cheloufi, H., Idder, A., Ayada, S.A. 2021. Feasibility study of the application of treated wastewater for the irrigation of forest species in a Saharan area. Environmental Health Engineering and Management Journal, 8 (3): 197-204.

- Adewumi, J.A., Oguntuase, A.M. 2016. Planning of Wastewater Reuse Programme in Nigeria. Consilience, 15: 1-33.

- Pedersem, K.M., Kummel, M., Soeberg, H. 1990. Monitoring and control of biological

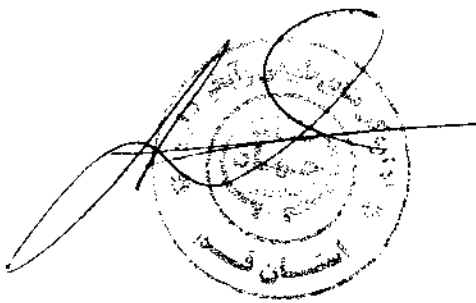


removal of phosphorus and nitrogen by flow-injection analysers in a municipal pilot-scale waste-water treatment plant. *Analytica Chimica Acta*, 238: 191-199.

- Hart, J.B., Nguyen, P.V., Urie, D.H., Brockway, D.G. 1988. Silvicultural Use of Wastewater Sludge. *Journal of Forestry*, 86(8): 17-24.

- Henry, C.L., Cole, D.W., Hinckley, T.M. 1993. The Use of Municipal and Pulp and Paper Sludges to Increase Production in Forestry. *Journal of Sustainable Forestry*, 1(3):41-55.

دور



۱۸- برآورد اعتبار مورد نیاز طرح پژوهشی / فناوری:

۱-۱۸- حق الزحمه پژوهشگر اصلی و همکاران (نیروی انسانی):

ردیف	نام پژوهشگر	مقطع تحصیلی	میزان حقوق (هزار ریال)	میزان دستمزد (هزار ریال)	میزان حق الزحمه (هزار ریال)	میزان کل (هزار ریال)
۱	حسین توکلی نکو	دکتری	۲۵۰	۵۰۰	۷۵۰,۰۰۰	۱,۲۵۰,۰۰۰
۲	عباس پورمیدانی	دکتری	۴۰	۵۰۰	۱,۰۰۰,۰۰۰	۲,۰۰۰,۰۰۰
۳	حسین یاقری	دکتری	۲۰	۵۰۰	۱,۰۰۰,۰۰۰	۲,۰۰۰,۰۰۰
۴	محمد رضا مرادی	فوق لیسانس	۱۰۰	۴۰۰	۲,۰۰۰,۰۰۰	۴,۰۰۰,۰۰۰
۵	علی هادی مقدم	لیسانس	۲۰۰	۲۵۰	۲۵۰,۰۰۰	۷۰۰,۰۰۰
جمع کل (هزار ریال)						۲,۷۵۰,۰۰۰

۲-۱۸- هزینه تجهیزات و مواد مصرفی:

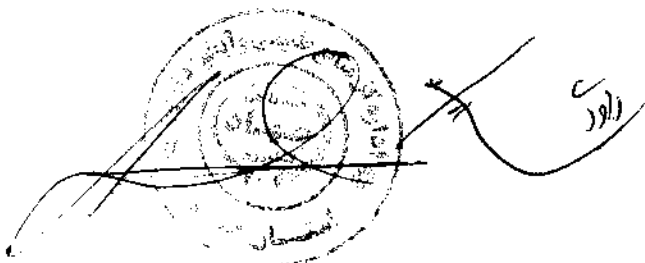
ردیف	شرح هزینه	میزان (هزار ریال)	میزان کل (هزار ریال)
۱	نهال (پنج گونه مورد بررسی)	۳۰۰	۶۰۰,۰۰۰
۲	کاشت نهال	۳۰۰	۹۰۰,۰۰۰
۳	آبرسانی و آبیاری	۲۵	۱,۰۰۰,۰۰۰
جمع کل (هزار ریال)			۴,۰۰۰,۰۰۰

۳-۱۸- سایر هزینه‌ها:

ردیف	شرح هزینه	میزان (هزار ریال)	میزان کل (هزار ریال)
۱	خدمات آزمایشگاهی	۵۰,۰۰۰	۱۰۰,۰۰۰
۲	مواد مصرفی	-	۲۰۰,۰۰۰
۳	مسافرت (ایاب و ذهاب)	۱۰۰,۰۰۰	۲۰۰,۰۰۰
۴	تایپ و تکثیر اوراق و تهیه کتب و نشریات	-	۲۵۰,۰۰۰
۵	سایر با ذکر نام	-	-
جمع (هزار ریال)			۹۵۰,۰۰۰

۴-۱۸- کل هزینه‌های تحقیق:

ردیف	شرح هزینه	میزان (هزار ریال)	میزان کل (هزار ریال)
۱	هزینه‌های نیروی انسانی	۱۵۰,۰۰۰	۲,۷۵۰,۰۰۰
۲	هزینه‌های تجهیزات و مواد مصرفی	۲۰۰,۰۰۰	۴,۰۰۰,۰۰۰
۳	سایر هزینه‌ها	۲۵۰,۰۰۰	۹۵۰,۰۰۰
جمع کل (هزار ریال)			۷,۷۰۰,۰۰۰



۱۹- مدت اجرای پروژه و زمان بندی آن:

۱- ۱۹- مدت کل پروژه: ۲۴ ماه هفته

۲- ۱۹- جدول زمان بندی پروژه:

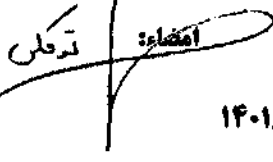
ردیف	شرح فعالیت	تاریخ شروع	تاریخ پایان
۱	تهیه و تصویب پروپوزال		
۲	تامین نهاده و ملزومات اجرای طرح		
۳	انجام آزمایشات خاک و آب		
۳	تهیه و کاشت نهال		
۴	اعمال تیمار آبیاری		
۵	آماربرداری و ثبت صفات		
۶	تجزیه و تحلیل داده ها		
۷	جمع بندی و تدوین گزارش نهایی		

۲۰- مستندات پیوست (در صورت لزوم):

- رزومه علمی پژوهشگر اصلی طرح پژوهشی

- حکم هیئت علمی پژوهشگر اصلی طرح پژوهشی

- نام و نام خانوادگی پژوهشگر اصلی طرح پژوهشی / فناوری: حسین توکلی نکو

امضاء:  توکلی

تاریخ: ۱۴۰۱/۰۷/۲۰

