



## بررسی تاثیر روشهای مختلف جمع آوری و ذخیره آب باران بر زنده مانی گونه بادام معمولی

محمد فرحناک غازانی<sup>۱</sup> اکبر برزگر قاضی<sup>۲</sup> اکبر عبدی قاضی جهانی<sup>۲</sup> علیرضا محمد زاده قانع<sup>۴</sup>

۱- عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور

۲- کارشناس ارشد مجتمع آموزش شهید سرداری آذربایجان شرقی

۳- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی

۴- کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی

۱- پست الکترونیک: Farahnakghazani@yahoo.com

### چکیده

بیش از نود درصد اراضی کشور جزء مناطق خشک و نیمه خشک می باشد و از خصوصیات بارز این مناطق کمبود شدید نزولات جوی و تبخیر و تعرق بسیار بالاست. در مناطق خشک و نیمه خشک به علت وجود عوامل محدود کننده رشد از جمله کمبود بارندگی و توزیع نامنظم آن، بالا بودن تبخیر و تعرق، طولانی بودن فصل خشک، زیاد بودن دامنه تغییرات دما در طول سال و شدت باد، فقط با تکیه بر امکانات موجود، کشت دیم درختان و درختچه ها امکان پذیر نیست بنابراین ابداع روشهایی که بتواند کارآیی جمع آوری و ذخیره آب را افزایش دهد در امر توسعه کشت دیم این نوع گیاهان در اراضی شیب دار بسیار مفید خواهد بود. در این بررسی زنده مانی گونه بادام در کشت دیم با استفاده از روشهای مختلف جمع آوری و ذخیره آب باران مورد مقایسه قرار گرفت. محل مورد آزمایش اراضی شیب دار پارک جنگلی و حفاظتی لاله اداره کل منابع طبیعی آذربایجان شرقی واقع در منطقه آریادره سی در شمال شرق تبریز می باشد. طرح آزمایشی مورد استفاده مربع لاتین در چهار تکرار بود. تیمارهای مورد آزمایش شامل چهار روش جمع آوری و ذخیره آب باران (بانکت هلالی، بانکت طولی، بانکت طولی + پلاستیک روی چاله و بانکت هلالی + پلاستیک روی چاله) می باشد. نهال کاری در ۲۲ اسفند سال ۱۳۷۹ انجام گرفت. درصد زنده مانی نهالها طی سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۲ اندازه گیری گردید. در تجزیه واریانس داده ها، درصد زنده مانی سال آخر (۱۳۸۲) مورد استفاده قرار گرفت. بیشترین درصد زنده مانی مربوط به روش بانکت طولی بدون پلاستیک با میانگین درصد زنده مانی ۱۰۰ و کمترین آن مربوط به روش بانکت هلالی بدون پلاستیک بامیانگین درصد زنده مانی ۶۲/۵ می باشد که در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی داری بین آنها وجود دارد بنابر این تیمار جمع آوری و ذخیره آب به روش بانکت طولی بدون پلاستیک نسبت به سایر تیمارهای مورد بررسی ترجیح داده شده و پیشنهاد می گردد. مضافا اینکه اجرای روش بانکت طولی بدون استفاده از پلاستیک کم هزینه بوده و احداث آن آسانتر می باشد.

واژه های کلیدی: کشت دیم، بادام، ذخیره آب باران، بانکت، اراضی شیب دار



## مقدمه:

بیش از نود درصد اراضی کشور جزء مناطق خشک و نیمه خشک می باشد و از خصوصیات بارز این مناطق کمبود شدید نزولات جوی و تبخیر و تعرق بسیار بالاست. سالانه حدود ۴۰۰ میلیارد متر مکعب بصورت بارش وارد حوزه‌های آبخیز می‌شود که از این مقدار ۲۳۸ میلیارد متر مکعب بصورت تبخیر و تعرق و ۵۱ میلیارد متر مکعب بصورت رواناب سطحی از دسترس خارج می‌شود بنابراین فقط بخش اندکی از نزولات جوی مورد استفاده انسان قرار می‌گیرد. در مناطق خشک و نیمه خشک به علت وجود عوامل محدود کننده رشد، کمبود بارندگی و توزیع نامنظم آن، بالا بودن تبخیر و تعرق، طولانی بودن فصل خشک، زیاد بودن دامنه تغییرات دما در طول سال و شدت باد، فقط با تکیه بر امکانات موجود، کشت دیم درختان و درختچه‌ها امکان پذیر نیست بنابراین ابداع روشهایی که بتواند کارآیی جمع‌آوری و ذخیره آب را افزایش دهد در امر توسعه کشت دیم این نوع گیاهان در اراضی شیب‌دار بسیار مفید خواهد بود.

استحضال آب مجموعه‌ای از روش‌های بهره‌برداری از آب باران در نزدیکی محل بارش است که به وسیله آن می‌توان آب مورد نیاز هر مجموعه را بدون اتکا به سیستم‌های آبرسانی از سطوح پوشش شده همان مجموعه و اطراف آن تامین نمود. در مناطق خشک معمولاً بارندگی به اندازه‌ای نیست که گیاهان بتوانند نیازهای اصلی خود را برای تولید محصول مرتفع سازند. از آنجایی که وقوع بارش در این مناطق با توزیعی نامناسب و خارج از دوره رشد گیاهان صورت می‌گیرد لذا نمی‌تواند به خودی خود عامل تضمین کننده کشاورزی اقتصادی باشد. از سوی دیگر بخش زیادی از بارش به شکل رواناب و تبخیر از دسترس خارج شده و در نتیجه گیاهان در مراحل رشد با دوران خشکی و کم‌آبی مواجه می‌شوند لذا استحضال آب روشی است که می‌تواند منجر به افزایش میزان آب قابل دسترس شده، اثرات نامطلوب خشکی و کمبود آب را کاهش داده و در نهایت منجر به حصول مزایای استفاده بهینه از رواناب در مصارف کشاورزی گردد (اویس و همکاران، ۱۳۸۶).

استحضال آب روشی برای توسعه منابع آب سطحی با هدف افزایش کمیت و کیفیت منابع آب موجود است (Brooks, ۲۰۰۳). سیستم‌های استحضال آب تاریخچه دیرینه‌ای دارند. ساکنان مناطق بیابانی در قرون گذشته توانسته‌اند با هدایت آب باران بر روی شیب، آب مورد نیاز برخی مزارع خود را تأمین نمایند. یکی از گسترده‌ترین موارد استحضال آب را می‌توان در غرب استرالیا یافت که چندین هزار هکتار سطح آبیگر سیمانی یا آسفالتی یا فشرده شده را در خود جای داده است (National Academy of Sciences, ۱۹۷۴). استفاده از سیستم‌های جمع‌آوری و ذخیره آب باران در فلسطین، بلوچستان ایران و پاکستان ۳۰۰۰ تا ۴۰۰۰ سال قبل از میلاد مرسوم بوده است (جعفری شلمزاری و قلی نژاد، ۱۳۹۱). در صحرای نقب در فلسطین اشغالی سیستم‌های جمع‌آوری آب که آثار بقایای آنها کشف گردیده به بیش از ۴۰۰۰ سال قبل برمی‌گردد. تکنیک آبخیزهای خرد جهت کشت درخت در مناطق جنوبی تونس استفاده می‌شده است که در قرن نوزدهم توسط جهانگردان کشف شده است (FAO, ۱۹۹۸). آب جمع‌آوری شده باران فاقد نمک بوده و استفاده از آن منجر به شوری خاک نخواهد شد همچنین از این سیستم‌ها می‌توان برای تغذیه آب زیرزمینی استفاده کرد. همچنین در مواردی که آب‌های زیرزمینی منطقه شور یا آلوده و بنابراین غیر قابل استفاده باشد استحضال آب باران بسیار مهم است. استفاده از این آب جمع‌آوری شده نیز می‌تواند فشار بر منابع آب موجود را کمتر کرده و کمیت و کیفیت منابع آب را توسعه دهد (Saddleback Educational Publishing, ۲۰۰۸). Kossar (۱۹۷۳) از مالچ نفتی برای جنگلکاری در شرایط دیم در مناطق خشک ایران استفاده نمود. رشد گونه‌های افاقیا، سرو نقره‌ای و زبان گنجشک در قطعات تیمار شده با مالچ بیشتر از قطعات شاهد بود. (Hira, et al. ۱۹۹۰) به منظور جلوگیری از تبخیر آب در سیستم‌های برخوردار از سطوح آبیگر کوچک، به ازای هر نهال یک ورق پلاستیکی به مساحت یک تا دو متر مربع را در سطح



خاک قرار دادند و در وسط آن سوراخی برای کشت نهال و نفوذ آب در نظر گرفتند. سپس روی ورق پلاستیکی را بوسیله لایه ای از خاک پوشاندند این تکنیک درصد زنده مانی، ارتفاع، قطر و بیوماس نهالها را به میزان چند برابر افزایش داد. Swatantra (۱۹۹۴) از شیارهای نیم دایره ای برای مهار آب باران استفاده کرده و نهالها را در وسط شیارها کشت نمود. این تکنیک موجب افزایش در میزان رشد و درصد زنده مانی نهالها گردید. (Sheikh et al., ۱۹۸۴) اثر چهار روش مختلف بانکت نعل اسبی با چاله، بانکت نعل اسبی بدون چاله، فقط چاله و شاهد (زمین مسطح) را برای حصول آب باران در استقرار گونه های درختی مورد مطالعه قرار دادند و در نهایت اظهار داشتند که بهترین سیستم برای کشت در مناطق خشک با آب باران، روش بانکت نعل اسبی بدون چاله می باشد. در این بررسی زنده مانی گونه بادام معمولی در کشت دیم با استفاده از روشهای مختلف جمع آوری و ذخیره آب باران مورد مقایسه قرار گرفت.

## مواد و روشها

### موقعیت منطقه

منطقه مورد آزمایش بین عرض های شمالی ۲۱° و ۳° و ۳۸° تا ۲۸° و ۳° و ۳۸° و طولهای شرقی ۲۶° و ۲۷° تا ۴۶° و ۳۰° و ۲۷° در داخل محدوده پارک جنگلی و حفاظتی لاله اداره کل منابع طبیعی آذربایجان شرقی در ۱۰ کیلومتری شمال شرق شهرستان تبریز در مسیر جاده قدیم تبریز- اهر در اراضی ملی شده روستای کرکچ (که به طور اشتباه به منطقه آریادره سی مرسوم است) واقع گردیده است. ارتفاع آن از سطح دریا ۱۷۶۵ تا ۱۷۸۹ متر است. پارک جنگلی لاله به منظور توسعه و افزایش سطح فضای سبز شهرستان تبریز و حفاظت از گونه های گیاهی متنوع و بوته های موجود خودرو در منطقه به قصد ایجاد چشم اندازی سبز و با طراوت در اطراف چشمه آب مشهور به چشمه آریادره سی احداث گردیده است. آب و هوای این منطقه با توجه به آمار ایستگاه کلیماتولوژی خلعت پوشان که نزدیک ترین ایستگاه به منطقه می باشد براساس روش دومارتن گسترش داده شده، نیمه خشک فراسرد می باشد. براساس آمار بارندگی ۳۰ ساله (۲۰۰۳-۱۹۷۴) میانگین بارندگی سالانه ۲۶۷/۴ میلیمتر می باشد ماه می پر باران ترین ماه سال و ماه سپتامبر کم باران ترین ماه سال می باشد. میانگین سالانه دمای هوا ۱۰/۱۳ درجه سانتیگراد می باشد. کمترین مقدار دمای ثبت شده به میزان ۲۴- درجه سانتیگراد بوده است که در ماههای فوریه و مارس ثبت شده است. دمای هوای این منطقه هیچگاه به کمتر از آن نزول ننموده است. حداکثر مطلق دمای ثبت شده در منطقه برابر ۴۰ درجه سانتیگراد می باشد که در ماه جولای رخ داده است. منطقه مورد اجرای طرح اکثرا کوهستانی بوده و دارای شیب تند می باشد. عمق خاک متوسط تا زیاد می باشد. نتایج حاصل از آزمایشات توأم با مطالعات صحرایی نشان داد که خاک منطقه آهکی و بافت خاک از Sandy loam تا Loam متغیر می باشد. میزان اسیدیته از ۸/۱ تا ۸/۳ متغیر می باشد و از این لحاظ جزء خاکهائی قلیائی متوسط محسوب می گردد. این خاکها با دارا بودن هدایت الکتریکی کمتر از یک میلی موس بر سانتی متر جزء خاکهای معمولی می باشند. ماده آلی این خاکها کمتر از یک درصد و از این لحاظ فقیر محسوب می شوند.

### روش آزمایش

این آزمایش در قالب طرح مربع لاتین در چهار تکرار اجرا گردید. تیمارهای آزمایش شامل چهارروش جمع آوری و ذخیره آب باران به شرح زیر بود.

- ۱- بانکت هلالی بدون پلاستیک
- ۲- بانکت طولی بدون پلاستیک



۳- بانکت طولی + پلاستیک روی چاله ۴- بانکت هلالی + پلاستیک روی چاله جهت شروع عملیات اجرایی ابتدا مطابق نقشه کاشت بانکتهای طولی و هلالی در امتداد خطوط تراز در منطقه مورد آزمایش احداث گردیدند. بدین منظور با استفاده از دوربین تراز یاب، خطوط تراز روی دامنه ها مشخص شد. فاصله خطوط تراز در روی دامنه ها در ابتدای خطوط تراز ۴/۵ متر در نظر گرفته شد. به دنبال تراز یابی، بانکتهای هلالی به شکل هلال به شعاع ۲/۲۵ متر و بانکتهای طولی با عرض ۷۰ سانتیمتر در کف و شیب ۲ درصد (به سمت کوه) بر روی خطوط تراز احداث گردیدند. در محل مورد نظر جهت کاشت نهال در روی بانکتها در گودترین قسمت، چاله ای به قطر ۶۰ سانتیمتر و عمق ۷۰ سانتیمتر حفر گردید. موقع کاشت ابتدا مقداری خاک و کود دامی مخلوط گردید و در کف چاله ریخته شد و سپس نهال مورد نظر غرس گردید. در هر کرت چهار اصله نهال گلدانی مورد کشت قرار گرفت. در تیمارهای حاوی پلاستیک روی چاله، بعد از کاشت نهال و پر کردن چاله با خاک یک قطعه ورق پلاستیکی به ابعاد ۸۰ \* ۸۰ سانتیمتر بر روی چاله کشیده شد، بدین منظور ابتدا دایره کوچک به قطر تقریبی پنج سانتیمتر از مرکز ورق پلاستیکی برداشته شده و پس از چاک دادن ورق پلاستیکی از یک طرف، نهال در قسمت وسط نایلون قرار گرفت و دو سر چاک خورده نایلون بر روی هم قرار داده شدند و سپس یک لایه خاک به ضخامت دو تا پنج سانتیمتر بر روی ورق پلاستیکی ریخته شد. نهال کاری در ۲۲ اسفند سال ۱۳۷۹ انجام گرفت. بلافاصله پس از کاشت، مقدار ۱۰ لیتر آب به هر نهال داده شد. در سال ۱۳۸۰ جهت استقرار نهالها از بیستم خرداد تا آخر شهریور ماه از هر ۲۰ روز مقدار ۱۰ لیتر آب به هر نهال داده شد و در سالهای بعد هیچگونه آبیاری صورت نگرفت و نیاز آبی نهالها صرفاً از نزولات آسمانی تأمین گردید. درصد زنده مانی نهالها در آبان ماه هر سال در طول مدت آزمایش اندازه گیری و ثبت گردید. در تجزیه واریانس داده ها از درصد زنده مانی سال آخر (۱۳۸۲) استفاده گردید. جهت مقایسه میانگین تیمارها از آزمون دانکن استفاده شد.

### نتایج و بحث

جدول ۱ تجزیه واریانس درصد زنده مانی و جدول ۲ مقایسه میانگین درصد زنده مانی نهالها در تیمارهای مختلف را در سال ۱۳۸۲ نشان می‌دهند. هر چند که جدول تجزیه واریانس تفاوت معنی‌داری را بین تیمارها نشان نداد اما مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن با توجه به حساسیت آن تفاوت معنی‌داری را در سطح احتمال ۵٪ بین روش بانکت طولی بدون استفاده از پلاستیک و روش بانکت هلالی بدون استفاده از پلاستیک روی چاله نشان داد (جدول ۲).

جدول ۱- تجزیه واریانس درصد زنده مانی نهالها در سال ۱۳۸۲

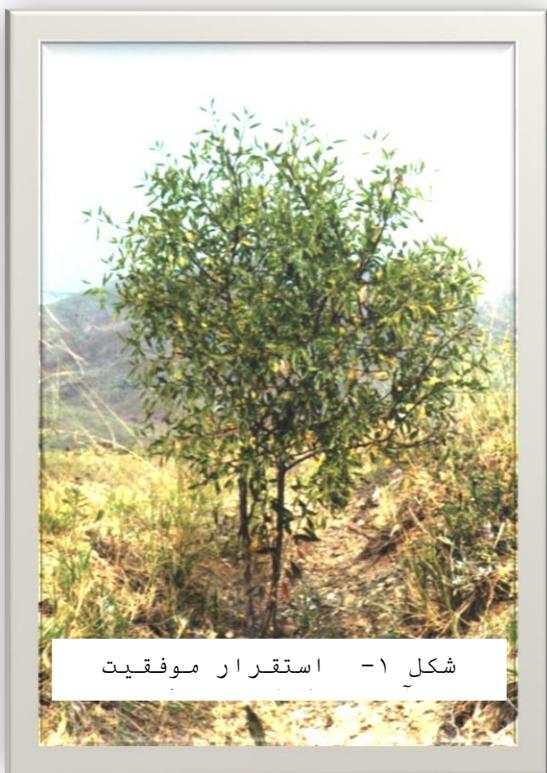
| F       | میانگین مربعات | مجموع مربعات | درجات آزادی | منابع تغییرات |
|---------|----------------|--------------|-------------|---------------|
| ۲/۵۷ ns | ۹۳۷/۵          | ۲۸۱۲/۵       | ۳           | تیمار         |
| ۰/۸۶ ns | ۳۱۲/۵          | ۹۳۷/۵        | ۳           | تکرار         |
| ۰/۳۸ ns | ۷۲۹/۱۷         | ۲۱۸۷/۵       | ۳           | ستون          |
| -       | ۳۶۴/۵۸         | ۲۱۸۷/۵       | ۶           | خطا           |
| -       | -              | ۸۱۲۵         | ۱۵          | کل            |



جدول ۲- مقایسه میانگین درصد زنده مانده نهالها در سال ۱۳۸۲

| رتبه | میانگین | تیمار                    |
|------|---------|--------------------------|
| a    | ۱۰۰     | بانکت طولی بدون پلاستیک  |
| ab   | ۸۱/۲۵   | بانکت طولی با پلاستیک    |
| ab   | ۸۱/۲۵   | بانکت هلالی با پلاستیک   |
| b    | ۶۲/۵    | بانکت هلالی بدون پلاستیک |

به طوری که در جدول ۲ مشاهده می‌شود بیشترین درصد زنده مانده مانی مربوط به روش بانکت طولی بدون پلاستیک با میانگین درصد زنده مانده مانی ۱۰۰ و کمترین آن مربوط به روش بانکت هلالی بدون پلاستیک با میانگین درصد زنده مانده مانی ۶۲/۵ می‌باشد. تیمارهای بانکت طولی بدون پلاستیک، بانکت طولی با پلاستیک و بانکت هلالی با پلاستیک اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند.



شکل ۱- استقرار موفقیت

میانگین کل زنده‌مانی نهالها ۸۱/۲۵ درصد می‌باشد که نشانگر استقرار موفقیت‌آمیز گونه بادام معمولی در شرایط سخت محیطی با استفاده از روشهای جمع‌آوری و ذخیره آب باران می‌باشد. لازم به ذکر است که نهالهای مستقر شده در طول آزمایش از شادابی مطلوبی برخوردار بودند (شکل ۱).

عبدی قاضی جهانی و همکاران (۱۳۸۲) در ارزیابی سازگاری برخی از گونه‌های درختی در شرایط دیم در شیبهای جنوبی کوه عون بن علی گزارش نمودند که درصد زنده مانده مانی کلیه گونه‌های درختی مورد مطالعه به طور غیر قابل انتظاری بالا بود ایشان علت این موفقیت قابل توجه را به انتخاب گونه‌های مناسب و مقاوم به شرایط سخت اقلیمی و خاکی و استفاده از بانکتهای هلالی و مالچ پلاستیکی بر روی چاله نسبت داده‌اند. (Gielen (۱۹۹۰) و Gupta & Mohan (۱۹۹۱) نیز با ایجاد سطوح آبگیر کوچک در اطراف نهالها موجب افزایش در میزان رشد و درصد زنده مانده مانی نهالها گردیدند.

با توجه به نتایج حاصله تیمار جمع‌آوری و ذخیره آب به

روش بانکت طولی بدون استفاده از پلاستیک بدلیل زنده‌مانی ۱۰۰٪ نهالها و همچنین کم بودن هزینه اجرا و آسان بودن احداث نسبت به سایر تیمارهای مورد بررسی ترجیح داده شده و پیشنهاد می‌گردد. همچنین توصیه می‌شود دستگاههای اجرایی از نتیجه این آزمایش در مناطق مشابه استفاده نمایند.

## فهرست منابع



- اویس طیب، پریتنز دایتر و هاشم احمد (۱۳۸۶)، " استحصال آب استفاده از دانش بومی برای تامین آب در مناطق خشک"، ترجمه جواد طباطبایی یزدی و بهاره چکشی، مشهد، جهاد دانشگاهی مشهد، ۷۴ صفحه
- جعفری شلمزاری، م. و قلی نژاد، ب.، (۱۳۹۱)، " روش های مختلف جمع آوری آب در مناطق خشک"، اولین همایش ملی سامانه های سطوح آبخیز باران، ۲۳-۲۲ آذرماه ۱۳۹۱، مشهد، ایران.
- عبدی قاضی جهانی ا.، برزگر قاضی ا.، جوانشیر ع.، مقدم م. و عبدی س.، ۱۳۸۲، ارزیابی سازگاری برخی از گونه های درختی در شرایط دیم در شیبهای جنوبی کوه عون بن علی. فصلنامه پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۰(۹).
- Brooks, K.N., (۲۰۰۳), "Hydrology and the management of watersheds", Wiley-Blackwell
- F.A.O., (۱۹۹۸), Water harvesting, ([www.fao.org](http://www.fao.org)).
- Gielen, H., (۱۹۹۰), "Water harvesting for trees. The practice of microbasins in Tahoua, Niger". AT – source ۱۸(۲):۷ – ۱۴.
- Gupta, G. N. and Mohan S., (۱۹۹۱), "Response of various tree species to management and their suitability on degraded sandy clay loam soil of a semi – arid region". Indian Journal of forester, ۴۱(۱):۳۳ – ۴۱.
- Hira, G. S., Kalkat J. S. and shakya S. K., (۱۹۹۰), "use of plastic sheet for plantation in probelm soils". Proceedings of the XI International Congress on the use of plastics in Agriculture, New Delhi, India.
- Kossar A. (۱۹۷۳), "preliminary results of rainfeal forestryin dry lands of Iran using petroleum mulch". Research Intitute of Forests and Ranglands. Iran.
- National Academy of Sciences, (۱۹۷۴), " More water for arid lands, promising technologies and research opportunities report of an Ad Hoc panel of the Advisory Committee on Technology Innovation, Board on Science and Technology for International Development, Commission on International Relations", ۱۹۷۴, Washington D. C.: ۱۵۳ pp.
- Saddleback Educational Publishing, (۲۰۰۸), "Water Conservation Think Green". Saddleback Educational Publishing, Available: <http://www.biblio.com/books/۵۹۵۳۸۳۶۵۶.html/>, accessed ۶ November, ۲۰۱۳.
- Sheikh, M.I., Shah B.H. and Aleem A., (۱۹۸۴), "Effect of rainwater harvesting methods on the establishment of tree species". Forest Ecology Management, ۸: ۲۵۷-۲۶۳.
- Swatantra, S. D. (۱۹۹۴), "Soil and water conservation in – situ – an innovative technique". Indian Forester. ۱۲۰(۱): ۳۰ – ۳۴.