Progress and development of Kermanshah province
Online ISSN
ISSN - 2783-0713

Plantation of Seabuckthorn economical plant in waterway margin is the important role in technical system of water erosion decreasing

Hamid Ahani
Ph.D. Natural resources, Management and Planning Organization of Khorasan Razavi, Mashhad, Iran.
(Corresponding Author). ahani1977@mporg.ir

Ebrahim Shahidi

Ph.D. Geology, Management and Planning Organization of Khorasan Razavi, Mashhad, Iran.
shahidi@mporg.ir

Elham Yousefi Moghaddam
Architectural expert, Zakaria Razi Conservatory, Mashhad, Iran.
e_y1361@yahoo.com

Abstract
Seabuckthorn (Elaeagnus rhamnoides (L.) A. Nelson) which introduced in the sources with the scientific name (Hippophae rhamnoides L.) (Theplantlist.org, 1935). Hippophae is a pioneer, medicinal and nitrogen-fixing species of soil that been recommended for afforestation in arid and semi-arid regions. The bed of streams, alluvial fans and river deltas have created some holes and, dunes, and as a result, the earth's surface has gradually changed shape. It is only in the shadow of vegetation support (trees or other dense plants) that erosion greatly slowed down and a balance created in soil formation and erosion. This plant has an important role in lowering blood sugar, treating liver cirrhosis, anti-aging effects and other diseases. According to various articles, especially at the International Seabuckthorn Association Conference on this plant in India and China. Seabuckthorn is a plant that connects the sea and land and can found on many beaches around the world.
Planting seedlings of this plant along rivers and streams due to having roots will help stabilize the trenches and will be a good biological factor to prevent water erosion. Planting drought-resistant seedlings is economical and in general multi-purpose species that used as food and medicine in the studies and implementation of many countries. For example, the Seaberry or Seabuckthorn project is under the auspices of the Ministry of Water of China and considered as a source of income for local communities along with river protection.

Keywords*:* Hippophae, River, Sapling, Ahani, development.

Progress and development of Kermanshah province
Kermanshah Management and Planning Organization, 2021, Vol. 1, No. 2, pp 1-11.
Received: 09/01/2021 - **Accepted:** 17/04/2021

ریاست جمهوری
سازمان برنامه و بودجه کشور
سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان کرمانشاه

پیشرفت و توسعه استان کرمانشاه

شاپا الکترونیکی
ISSN – ۲۷۸۳-۰۷۱۳

کاشت گیاه اقتصادی سنجدتلخ در حاشیه آبراهه گامی مهم در نظام فنی کاهش فرسایش آبی

حمید آهنی

دکتری منابع طبیعی، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان خراسان رضوی، مشهد، ایران.

(نویسنده مسئول) Ahani1977@mporg.ir.

سید ابراهیم شهیدی

دکتری زمین‌شناسی، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان خراسان رضوی، مشهد، ایران.

shahidi@mporg.ir

الهام یوسفی مقدم

کارشناس معماری هنرستان زکریای رازی، مشهد، ایران.

e_y1361@yahoo.com

چکیده

خولان (سنجدتلخ) با نام پذیرفته شده (Elaeagnus rhamnoides (L.) A.Nelson) که در منابع در سال ۱۹۳۵ با نام علمی (Hippophae rhamnoides L) معرفی شده است (Theplantlist.org). سنجد تلخ گونه‌ای است پیش‌رو (پیشآهنگ)، دارویی و تثبیت کننده ازت خاک که برای جنگل‌کاری مناطق خشک و نیمه خشک توصیه شده است. فرسایش آبی در بستر نهرها، مخروط افکنه‌ها و دلتای رودخانه‌ها بعضی از چاله ها و تپه‌های شنی را به وجود آورده و در نتیجه سطح زمین تدریجاً دچار تغییر شکل شده است. فقط در سایه حمایت پوشش نباتی (درختان یا سایر گیاهان انبوه) بوده که فرسایش بسیار کند شده و تعادلی در تشکیل و فرسایش خاک ایجاد گردیده است. این گیاه بر اساس مطالعات مختلف به ویژه در کنفرانس اتحادیه جهانی سنجد تلخ هند و چین بر کاهش قند خون، درمان سیروز کبدی، اثرات ضد پیری و درمان چندین بیماری نقش مهمی دارد. سنجد تلخ به عنوان گیاهی در نقطه اتصال دریا و خشکی مطرح است و در خیلی از سواحل دنیا به چشم می‌خورد. کاشت نهال این گیاه در حاشیه رودخانه ها و آبراهه‌ها به دلیل دارا بودن ریشه افشان به تثبیت ترانشه‌ها کمک کرده و عامل بیولوژیک مناسبی برای جلوگیری از فرسایش آبی خواهد بود. کاشت نهال‌های مقاوم به خشکی، اقتصادی و در کل گونه‌های چند منظوره که به عنوان غذا و دارو کاربرد دارد در مطالعات و اجرای جنگل‌کاری بسیاری از کشورها جای دارد. به عنوان مثال پروژه سنجد تلخ یا خولان زیر مجموعه وزارت آب کشور چین می‌باشد و در کنار حفاظت رودها به عنوان منبع درآمد جوامع محلی مطرح است.

کلیدواژه‌ها: خولان، رودخانه، نهال، آهنی، توسعه

سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان کرمانشاه

فصلنامه پیشرفت و توسعه استان کرمانشاه، دوره ۱، شماره ۲، ص ۱ -۱۱

تاریخ ارسال: ۹۹/۱۰/۲۰ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۰/۰۱/۲۱

مقدمه

آبهای جاری را می‌توان مهمترین عامل تغییر دهنده خشکی‌های سطح زمین دانست. تغییرات ناشی از آبهای جاری بر توپوگرافی و ریخت حاشیه رودها از سه طریق، فرسایش، حمل و رسوب‌گذاری صورت می‌گیرد. هر قطره باران دارای مقداری انرژی جنبشی است و به وسیله آن در لحظه برخورد به زمین می‌تواند موجب سست کردن و پراکندن ذرات خاک شود. سست شدن ذرات خاک مقدمه فرسایش بعدی است. آب باران پس از مرطوب نمودن سطح زمین و قبل از آنکه به مجاری معینی بپیوندد، به شکل یک قشر نازک یا تعداد زیادی جویبار بسیار کوچک در سطح زمین جاری می‌شود (دانشنامه رشد، ۱۳۹۵). فرسایش به کاهش حاصلخیزی خاک و انباشت رسوبات منجر شده و رسوبات حاصل از فرسایش موجب کاهش عمر مفید سدها و سازه‌های آبی بخش پایاب حوضه می‌شود (ولایتی و همکاران، ۱۳۸۳).

یافتن گونه‌های سازگار با شرایط محیطی سخت و بر طرف نمودن مشکلات علمی و فنی سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری، معاونت باغبانی جهاد کشاورزی و طرح گیاهان دارویی وزارت جهاد کشاورزی در توسعه نقش به سزائی دارد؛ لذا ضمن شناسایی رویشگاه‌های یکی از گونه‌های مقاوم ناشناخته در کشور و تکثیر آن از طریق بذر، مقاومت سنجی با اعمال تنش خشکی انجام شد. علم کاربردی[1] در کنار علوم پایه و تحقیقات محض[2] می تواند در تولید انبوه و جلوگیری از هزینه‌های اضافی نهالستان‌های جنگلی و باغی نقش ارزنده‌ای را ایفا نماید.

اقدام اصلی این تحقیق شناسایی رویشگاه‌های سنجد تلخ در کشور است. با توجه به عدم معرفی زیرگونه ایرانی آن در منابع علمی و وجود چند زیرگونه در جهان پس از انجام آزمایشات مولکولی و مقایسه نتایج با داده‌های سایت NCBI[3] (بانک ژن) شناسایی زیرگونه که یکی از مسائل مهم در سیستماتیک گیاهی است، مطرح گردید. لذا حمید آهنی به عنوان نماینده ایران به اتحادیه جهانی سنجد تلخ در سال ۲۰۱۵ پیوست. بهترین گواهی برای کنفرانس جهانی این گیاه در سال ۲۰۱۸ نیز به محقق ایرانی اعطا شد.

به منظور تعیین روش‌های مناسب بهبود جوانه‌زنی بذر، تأثیر نوع خاک، مکان (گلخانه و عرصه نهالستان)، سرمادهی و سایر تیمارها بر جوانه‌زنی بذرهای جمع‌آوری شده در سه بخش آزمایشگاه، گلخانه و نهالستان، این پژوهش ضروری به نظر رسید. بررسی امکان استقرار نهال اینگونه در استان خراسان رضوی و چندین استان دیگر علاوه بر شناسایی ژنتیکی و تولید نهال، به عنوان گونه چندمنظوره برای طرح‌های جنگل‌کاری محدود (برای جلوگیری از احتمال مهاجم شدن آن در رویشگاه‌های طبیعی) با اعمال تنش خشکی، مطالعات فیزیولوژی و مورفولوژی گیاه انجام شده است و در این مقاله بررسی اجمالی صورت گرفت. هدف از ارائه این مقاله علاوه بر معرفی این گونه با ارزش از نظر اقتصادی، دارویی، جنگل‌شناسی و غیره، بررسی مقاومت آن به کاشت در اراضی خشکی آبی می‌باشد. در این پژوهش گونه پیشتاز، دارویی و تثبیت کننده ازت به نام سنجد پرخار (تلخ) (Elaeagnus rhamnoides (L.) A.Nelson) برای توسعه جنگل‌کاری‌های چند منظوره مورد مطالعه قرار گرفت.

1. Applied science
2. Pure science
3. National Center for Biotechnology Information

فرسایش

فرسایش به دو دسته بادی و آبی تبدیل می‌شود. منطقه برداشت، حمل و ترسیب در هر دو فرسایش مورد تاکید است. با توجه به تجربه نویسنده این مقاله کاشت سیبکتورن یا سنجدتلخ در هر دو منطقه برداشت قابل توصیه است. در برخی مناطق کشور تا ۱۵ تن فرسایش خاک در هکتار در سال به چشم می‌خورد که یکی از راههای جلوگیری از آن اقدامات بیولوژیک نظیر کاشت نهال است (آهنی، ۱۳۸۶).

نگرشی به آبراهه و رودها

مقدار آبی که در رودخانه جاری می شود، به عوامل مختلفی مانند مقدار بارندگی، شیب، شکل حوضه، پوشش گیاهی، پوشش خاکی، شدت و مدت بارندگی، بستگی دارد. هر یک از عوامل مزبور، در صورتی‌که سایر عوامل ثابت باشند، در زیادی یا کمی رواناب یا سیلاب‌دهی حوضه نقش مؤثر دارد. از آنجایی که عوامل بر شمرده در میزان آبدهی رودخانه، (مقدار آبی است که در واحد زمان از مساحت مقطع جریان عبور می کند) در حوضه های مختلف، متفاوت بوده و علاوه بر آن توزیع زمانی بارندگی در حوضه ها نیز مختلف است، لذا زمان آبدهی و میزان آب رودخانه ها گوناگون است.

رودهای دائمی

این رودها در تمامی طول سال جاری اند. رودهایی که در مناطق پر باران واقع اند، اغلب دائمی هستند. در مناطق خشک نیز، بعضی از رودخانه ها که از ارتفاعات بلند یا چشمه های بزرگ منشاء می‌گیرند، در تمامی طول سال در مسیر آنها آب وجود دارد (ولایتی و همکاران، ۱۳۸۳).

رودهای فصلی

این رودخانه ها معمولاً در فصول پرباران سال، یعنی از نیمه دوم فصل زمستان تا اواسط تابستان، در شرایط آب وهوای کشورمان، دارای آب بوده و یا در دوره های ترسالی در طول سال آب داشته، و در موقع خشکسالی فاقد آب می باشند (دانشنامه رشد، ۱۳۹۵).

رودهای تناوبی یا مسیل‌ها

رودخانه تنها در مواقع ذوب برف و یا در اثر یک رگبار دارای آب می شوند، ولی پس از مدت کوتاهی بی آب می‌مانند این جریانهای کوچک که بطور کلی به آنها «آبهای هرز» گفته می‌شود، می‌توانند ذرات ریز و در حد لای و رس را، که بوسیله ضربات باران در محل خود سست شده‌اند، بشویند و حمل کنند. فرسایشی که بر اثر آبهای هرز در سطح زمین ایجاد می‌شود «فرسایش ورقه‌ای» نام دارد. فرسایش ورقه‌ای نقش مهمی در تخریب خاک دارد (ولایتی و همکاران، ۱۳۸۳).

شکل۱، نتیجه تحقیقات چندین ساله محققین مختلف در جهان که توسط نویسنده مسئول گردآوری شده است.

جدول ۱. طبقه بندی و میزان فرسایش در محدوده استان‌های نیمه خشک (افخمی و همکاران،۱۳۹۲)

کلاس فرسایش	طبقه بندی	تولید رسوب	
		مترمکعب به کیلومتر مربع	تن بر کیلومتر مربع
۱	خیلی زیاد	۱٤٥۰ به بالا	≥۲٥۰۰
۲	زیاد	بین ٤٥۰ تا ۱٤٥۰	۲٥۰۰-۱٥۰۰
۳	متوسط	بین ۲٥۰ تا ٤٥۰	۱٥۰۰-٥۰۰
٤	کم	بین ۹٥ تا ۲٥۰	٥۰۰-۲۰۰
٥	خیلی کم	کمتر از ۹٥	≥۲۰۰

معرفی و اهمیت گونه مورد مطالعه:

سنجد پرخار (تلخ) با نام انگلیسی Sea buckthorn و نام پذیرفته شده (Elaeagnus rhamnoides (L.) A.Nelson) که در منابع با نام علمی (Hippophae rhamnoides L.) معرفی شده است (Theplantlist.org, 1935). سنجد تلخ از خانواده سنجد Eleagnaceae از گونه‌های بومی ایران با رویشگاه‌های محدود و پراکنده در گچسر، هراز، ارسباران، خوی و الموت می‌باشد (جوانشیر، ۱۳۵۵؛ قهرمان، ۱۳۷۲؛ ثابتی، ۱۳۷۳؛ مظفریان، ۱۳۸۵). گونه ایران تورانی پیش‌آهنگ مناسب برای کاشت در مناطق خشک و نیمه خشک به نام سنجد تلخ مورد بررسی قرار می‌گیرد (مروی مهاجر، ۱۳۸۵). این گونه به دلیل تشابه نام فارسی با زیتون تلخ اشتباه گرفته می‌شود (صادقی پور رودسری و همکاران، ۱۳۸۵؛ دهقانی و همکاران،۱۳۹۰). سنجد پرخارگونه‌ای مقاوم با دامنه تحمل

دمایی از ۴۰- تا ۵۵ درجه سانتی‌گراد است که در اسیدیته خاک ۵/۸ تا ۹/۵ تحت شرایط خشک با حداقل بارندگی ۲۵۰ میلی متر تحمل دارد.

این گونه پیشرو برای جنگل‌کاری اولیه معرفی شده است (لی و زنگ[۱]، ۲۰۰۴). برگ و پوست سنجد پرخار برای درمان اسهال نیز کاربرد دارد (دهارمانادا[۲]، ۲۰۰۴). فلاونوئیدها از آنتی اکسیدان‌های طبیعی موجود در سنجد تلخ از تجمع پلاکت‌های خون جلوگیری می‌کند، گردش خون را بهبود می‌بخشد، التهاب را کاهش داده و جلوگیری از رشد و گسترش سلول‌های سرطانی می‌کند (بستویک[۳] و دیگران، ۲۰۰۷). اضافه کردن سنجد تلخ در جنگل-کاری‌های همراه با کاج و سرو خمره‌ای، در بهبود ویژگی‌های فیزیکی و حاصل‌خیزی خاک در چین اثر مثبتی داشته است. نیتروژن خاک ۰/۵۳ گرم بر کیلوگرم خاک قبل از جنگل‌کاری و بعد از جنگل‌کاری با سنجد تلخ ۰/۹۵ گرم بر کیلوگرم خاک شد (زنگ و چن[۴]، ۲۰۰۷).

سنجد تلخ گونه‌ای درختچه‌ایی و خزان کننده، مقاوم به سرما، خشکی و محیط‌های کم پوشش می‌باشد. میزان اسیدهای اسکوربیک، کوئینیک و مالیک حداکثر به ترتیب ۱/۶۶، ۲/۹۴ و ۸/۸۴ گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب در میوه سنجد تلخ وجود دارد. با افزایش ارتفاع از سطح دریا و کاهش عرض جغرافیایی رویشگاه‌های این گونه قند موجود در میوه درختان کاهش می‌یابد و برعکس اسید اسکوربیک و اسید مالیک افزایش می یابد. لذا این گونه برای استفاده در صنایع غذایی مناسب است. در بیماری‌های عصبی، استرس و دیرهضمی غذا، جراحات رباط و تاندون، تورم رحم و ایمنی کم بدن موثر است. ویتامین‌های متعدد حتی ویتامین k، B، اسید فولیک و ریبوفلاوین نیز دارد (گیتا و آشیش[۵]، ۲۰۱۱). مواد فنلی ریشه و بذر بصورت معنی داری از ساقه و برگ بیشتر است (مایکل[۶] و دیگران، ۲۰۱۲).

سنجد پرخار برای بیماری‌های قلبی- عروقی، گوارشی و پوستی کاربرد دارد (لی و دیگران[۷]، ۲۰۱۲). مواد اتانولیک مستخرجه از ریشه و بذر سنجد تلخ نسبت به ساقه و برگ بیشتر است. این گونه با همزیستی اکتینومیست نیتروژن را تثبیت می‌کند. همچنین در صنایع آرایشی، شکلات سازی، نوشیدنی و مرباسازی به کار می‌رود (میچل و دیگران[۸]، ۲۰۱۲) جنس هیپوفی هفت گونه دارد. گل نر چهار تا شش بخشی (جداگلبرگ) است ولی گل ماده تک گلبرگ با یک مادگی است. منابع ژنتیکی جنس سنجدتلخ غنی است. این جنس مشتمل بر ۱۵ گونه و زیرگونه است که در اروپا و آسیا گسترش یافته است. (لو و آهنی و دیگران[۹]، ۲۰۱۳) این گونه در شرق آسیا، مرکز آسیا، آسیای صغیر، اروپا و در کشورهای چین، روسیه، مغولستان، پاکستان، رومانی، آلمان، فنلاند و ترکیه وجود دارد (جیا و دیگران[۱۰]، ۲۰۱۲). وزن مولکولی و سایر خصوصیات مقایسه‌ای بین رویشگاههای مختلف این

1. Li and Zhang
2. Dharmananda
3. Bestwick et al
4. Zhang and Chen
5. Geetha and Asheesh,
6. Michel
7. Li et al
8. Michel et al
9. Li et al
10. Jia et al

گونه بررسی شد (یکی از مهمترین تاثیرات برگ گیاه بر درمان بیماری کبد و کاهش قند خون است که دانشمندان مختلف آن را توصیه کردند.

جوانه زنی و فیزیولوژی نهال

عوامل مؤثر بر بهبود جوانه‌زنی بذرها، شانس موفقیت نهال را از نظر کمی و کیفی و نیز استقرار بهتر آنها در عرصه‌های جنگل‌کاری افزایش می‌دهد. به طور کلی، درصد و سرعت جوانه‌زنی از مهمترین پارامترهای تأثیر-گذار در جوانه‌زنی بذر و استقرار گیاه محسوب می‌شوند (پیدرسون و دیگران[1]، ۱۹۹۳).

بذر سنجد تلخ نیازی به تیمار مگر در موارد خاص ندارد. یکی از وقایع اولیه بحرانی در طی جوانه‌زنی بذر، جزئیات حرکت ذخایر بذر (هیدرولیز و انتقال) است که انرژی فرایند متابولیکی مختلف شامل تنفس و فعالیت-های آنابولیکی که ضروری برای رشد طولی جنین هستند را تأمین می‌کند (بیشنویی و دیگران[2]، ۱۹۹۳) ژنوتیپ-هایی که در دماهای پایین جوانه‌زنی خود را آغاز می‌کنند می‌توانند برای موقعیت‌هایی (مانند کشت‌های دیر هنگام پاییزه) مفید باشند که جوانه‌زنی با دماهای کم همزمان می‌شود (زینلی و همکاران، ۱۳۸۹). اکسیداسیون ممکن است قابلیت نفوذپذیری پوشش بذر به آب را افزایش دهد. بنابراین با حذف موانع پوشش بذر، آب و عناصر غذایی به درون بذر رسیده و فعالیت‌های متابولیکی آن را افزایش می‌دهند. این حقیقت ممکن است، ذخایر عناصر غذایی جنین را غنی و جوانه‌زنی را تسریع نماید (کوریاکوس و پراساد[3] ۲۰۰۸؛ مارکانو و دیگران[4]، ۲۰۰۵).

می‌توان نتیجه گرفت که سرمادهی به همراه گرمادهی علاوه بر تهیهٔ محرک‌های جوانه‌زنی و رفع موانع فیزیولوژیکی باعث افزایش جوانه‌زنی می‌شود؛ عملی که جیبرلین به تنهایی قادر به انجام آن نیست. به نظر می‌رسد سرما در ترکیب با سایر فاکتورها اثر مثبت‌تری در مزرعه نسبت به محیط آزمایشگاه نشان داد. مثل تاثیر معنی‌دار خاک (احمدلو و همکاران، ۱۳۸۸).

با عنایت به نتایج این تحقیق و منابع مورد استفاده، می‌توان بیان نمود که تیمارهای تناوب دمایی، شاهد، جیبرلین و سرما از طریق بهبود شرایط فیزیولوژیک و غلبه بر خواب جنین، سبب تسهیل جوانه‌زنی می‌شوند. لذا نتیجه‌گیری می‌شود که جوانه‌زنی این گونه نسبتاً خوب است ولی پیش‌تیمار بر خواب فیزیولوژیکی آن موثر است. تحقیق روی چند سطح زمانی تناوب سرمادهی و گرمادهی و هورمونی برای بذور ایرانی این گونه پیشنهاد می‌شود.

بررسی شاخص‌های جوانه‌زنی بذور مبداءهای مختلف کشورمان و مقایسه آن با بذور سنجد تلخ کشور چین و هند که رویشگاه‌های مهم جهان را دارد توانست قابلیت‌های رویشگاه‌های ایران را نمایان سازد

عوامل مؤثر بر بهبود جوانه‌زنی بذرها، شانس موفقیت نهال را از نظر کمی و کیفی و نیز استقرار بهتر آنها در عرصه‌های جنگل‌کاری افزایش می‌دهد. یکی از وقایع اولیه بحرانی در طی جوانه‌زنی بذر، جزئیات حرکت ذخایر بذر (هیدرولیز و انتقال) است که انرژی فرایند متابولیکی مختلف شامل تنفس و فعالیت‌های آنابولیکی که

1. Pederson et al
2. Bishnoi et al
3. Kuriakose &Prasad
4. Marcano et al

ضروری برای رشد طولی جنین هستند را تأمین می‌کند (بیشنویی و دیگران، ۱۹۹۳) ژنوتیپ‌هایی که در دماهای پایین جوانه‌زنی خود را آغاز می‌کنند می‌توانند برای موقعیت‌هایی (مانند کشت‌های دیر هنگام پاییزه) مفید باشند که جوانه‌زنی با دماهای کم همزمان می‌شود (زینلی و همکاران، ۱۳۸۹). اکسیداسیون ممکن است قابلیت نفوذپذیری پوشش بذر به آب را افزایش دهد. بنابراین با حذف موانع پوشش بذر، آب و عناصر غذایی به درون بذر رسیده و فعالیت‌های متابولیکی آن را افزایش می‌دهند. این حقیقت ممکن است، ذخایر عناصر غذایی جنین را غنی و جوانه‌زنی را تسریع نماید نماید (کوریاکوس و پراساد ۲۰۰۸؛ مارکانو و دیگران، ۲۰۰۵).

در تحقیقی تیمارهای مرسوم مورد استفاده قرار گرفت که به ترتیب پیش تیمار جیبرلین و سرما و خاک ماسه‌ای و خاک همراه با کمپوست بهترین جواب را داده است و آبیاری با مکمل در جوانه‌زنی تاثیر چندانی نداشته است. به نظر می رسد خواب بذر از نوع خواب دمایی[1] باشد زیرا با نوسان حرارتی و سرمایی جوانه‌زنی بهبود یافته است. همچون مطالعه ما نوسان دمایی بر روی بذر بلوط سبز نسبت به دمای ثابت باعث بهبود جوانه‌زنی گردید (کالیسکن[2]، ۲۰۱۳). آب داغ باعث رکود جوانه‌زنی شده لذا بذور ناتراوا نبوده و خواب فیزیکی[3] نداشته است (اسچیمیت[4]، ۲۰۰۷).

یکی از وقایع اولیه بحرانی در طی جوانه‌زنی بذر، جزئیات حرکت ذخایر بذر (هیدرولیز و انتقال) است که انرژی فرایند متابولیکی مختلف شامل تنفس و فعالیت‌های آنابولیکی که ضروری برای رشد طولی جنین هستند را تأمین می‌کند. ژنوتیپ‌هایی که در دماهای پایین جوانه‌زنی خود را آغاز می‌کنند می‌توانند برای موقعیت‌هایی (مانند کشت‌های دیر هنگام پاییزه) مفید باشند که جوانه‌زنی با دماهای کم همزمان می‌شود (زینلی و همکاران، ۱۳۸۹).

با عنایت به نتایج این تحقیق می‌توان بیان نمود که تیمارهای جیبرلین و سرما و خاک‌های سبک ماسه‌ای همراه با کمپوست و خاک برگ از طریق بهبود شرایط فیزیولوژیک و غلبه بر خواب جنین، سبب تسهیل جوانه‌زنی می‌شوند. بذور برای شکستن خواب به دوره سرما نیاز دارند.

در افزایش نسبت ریشه به ساقه در تنش خشکی می‌توان این گونه تحلیل کرد که کمبود ملایم آب موجب افزایش رشد ریشه می‌شود. اندام‌های هوایی تا هنگامی که آب با ریشه تأمین شود، به رشد خود ادامه می‌دهند. ریشه‌ها هم تا هنگام تأمین مواد فتوسنتزی از اندام‌های هوایی، به رشد خود ادامه می‌دهند. در صورت کمبود آب، تعادل ذکر شده تغییر یافته و توسعه برگ‌ها کاهش می‌یابد. تا هنگامی که در خاک، میزان آب کافی باشد. سیستم گسترش ریشه سطحی است. اما کمبود آب سبب از بین رفتن ریشه‌های سطحی شده و رشد ریشه‌ها به اعماق خاک، افزایش می‌یابد. همچنین اثبات شده که ویژگی‌های ریشه در تعیین واکنش بعضی گیاهان به خشکی بسیار مهمتر از خصوصیات اندام‌های هوایی است (خزاعی و کافی، ۱۳۸۲).

1. Thermodormancy
2. Caliskan
3. Physical dormancy
4. Schmidt

ساختار آناتومی سنجد تلخ به گونه‌ای است که به خشکی سازگار می‌شود. شرایط خشک باعث کاهش ضخامت برگ شده به طوری که بافت‌های دیواره از بافت نرم بیشتر می شود. پایه ماده قابلیت سازگاری بیشتری به خشکی دارد (لیو[1]، ۲۰۰۵).

تغییر در پتانسیل آبی، کارایی مصرف آب، محتویات آب نسبی تحت تنش خشکی نسبتاً کم و در سایر صفات فیزیولوژیکی سنجد تلخ قابل تامل بود. با افزایش خشکی از تیمار ۲ به ۴ روزه کارایی مصرف آب نهال‌ها کاهش غیرمعنی داری داشت. محتویات آب نسبی و پتانسیل آب نیز با با کاهش آبیاری روند نزولی داشت. محتوی آب برگ بین تیمار اول، سوم و چهارم تفاوت معنی دار نداشت تنها بین تیمار دوم، سوم و چهارم تفاوت معنی‌دار وجود داشت. تفاوت معنی‌دار در سطح یک درصد بین تیمار سوم و چهارم در وزن تر شاخه و ریشه به چشم نخورد. همبستگی معنی داری بین صفات در تیمار سوم بیش از سایر تیمارها بود (آهنی و همکاران، ۱۳۹۶).

جمعیت‌های سنجد تلخ ارتفاع بالا همچون تبت رشد کمتر و محتوی آب برگ پایین‌تری نسبت به ارتفاعات پایین‌تر دارند. بررسی محتوی آب نسبی در ظرفیت زراعی ۲۵٪ و ۱۰۰ درصد در جمعیت سنجد تلخ چین با ارتفاع از سطح دریا متوسط ۱۸۰۰ متری به ترتیب ۶۳/۱ و ۶۷/۱ درصد و کارایی مصرف آب ۵/۶۲ و ۳/۴۶ گرم بر کیلوگرم بدست آمد (یانگ و دیگران[2]، ۲۰۱۰)

نهال‌های مورد بررسی ممکن است در شرایط محیطی دیگر سازگاری متفاوتی داشته باشند. در اثر خشکی رشد نهال‌ها کاهش می یابد ولی تغییر در محتوی کلروفیل و فتوسنتز به نسبت کم است. نتایج نشان داد که با کاهش رشد مورفولوژیک سنجد تلخ اثر خشکی را کاهش می دهد. ما فهمیدیم که تحمل به خشکی در این گیاه به فیزیولوژی ارتباط بالایی دارد.

محتوی نسبی آب برگ سنجد تلخ در جمعیت مناطق مرطوب نسبت به خشک کاهش بیشتری نشان داد (گنگ[3]، ۲۰۰۷) در چهار تیمار خشکی کارایی مصرف آب در سطح برگ تحت شرایط استرس آبی متوسط، بالا بود ولی در سطح جامعه با افزایش استرس آبی کاهش یافت (گیو و دیگران[4]، ۲۰۱۰) کارائی آب نسبی و محتویات آب در این گیاه بررسی شد و دوره آبیاری برای نهال‌های یکساله بین ۴ تا ۸ روز مناسب ارزیابی گردید (آهنی و دیگران[5]، ۲۰۱۴ و ۲۰۱۵).

آب قابل دسترس در توزیع جمعیتهای این گونه در کنار سایر شرایط اقلیمی نقش ارزنده‌ای را ایفا می‌کند. تغییرات شاخص های اندازه‌گیری شده نشان دهنده حساسیت متوسط این گونه به شرایط خشکی است. تفاوت در پاسخ‌های گیاه به خشکی معیاری برای انتخاب ژنتیکی در مناطق خشک و نیمه خشک است. مکانیسم گیاه در تحمل به خشکی متوسط، فواید کاشت سنجد تلخ را برای تثبیت اراضی تخریب یافته حاشیه آبراهه‌ها در طرح-

1. Liu
2. Yang et al
3. Gang
4. Guo, et al
5. Ahani et al

های آبخیزداری بیشتر نشان می‌دهد. تحقیقات در مناطق نیمه خشک نشان می دهد که ظرفیت بیوشیمیایی فتوسنتز تحت شرایط خشکی افزایش می یابد. (ساسیلوتو و برینگر[1]، ۲۰۰۷).

نتیجه‌گیری

در راستای ارائه تحقیقات کاربردی این نوشتار به منظور معرفی این گیاه با ارزش که باعث جهش تولید از منظر اقتصادی (غذا و دارو) و توسعه فضای سبز در کنار فواید زیست محیطی برای مخاطبین علاقمند به ویژه دستگاه های اجرائی تهیه شد زیرا نویسنده اول ضمن تولید این گیاه چندمنظوره، دارای گواهی نوآوری در ایران بوده و برای کاشت پایلوت در شهرستان‌های سردسیر به صورت کاملا اجرائی و کاربردی اعلام همکاری می نماید.

از دستاوردهای تحقیقات گسترده محققان نتیجه گیری می‌شود صفات فیزیولوژی بین پرونانسهای مختلف اینگونه در جهان متفاوت است. نهال‌هایی که در معرض تنش خشکی قرار کاهشی در محتوی آب نسبی خواهند داشت. در گونه‌های چوبی ۴۰ تا ۵۰ درصد و در شرایط خشکی زیاد به دلیل پیری برگ گاهی تا ۲۰ درصد خواهد رسید (گاله و دیگران[2]، ۲۰۰۷).

سنجد تلخ قابلیت متوسطی در تحمل به خشکی به دلیل میزان نگهداری آب در بافت برگ دارد. این گیاه می-تواند کارایی مصرف آب و کمبود اشباع آب را با میزان زنده‌مانی متوسطی که در اثر اعمال تنش از خود نشان داد، افزایش و محتوی نسبی آب، پتانسیل آب، وزن ریشه و شاخه را برای مقابله با خشکی کاهش دهد. صفات فیزیولوژیک این گونه بیانگر مقاومت متوسط زیرگونه ایرانی سنجد تلخ در تحمل به خشکی است. تیمار بین ۴ تا ۸ روز بهترین تیمار دور آبیاری برای صرفه جویی و کارایی مصرف آب می‌باشد (آهنی و دیگران، ۲۰۱۸). نتیجه گیری می‌شود که گونه سنجد تلخ قدرت مناسبی در نگهداری محتویات آب برگ دارد و می‌تواند محتوی کلروفیل و کارایی مصرف آب را افزایش دهد، در حالیکه نسبت کلروفیل، میزان فتوسنتز و نرخ تعرق را در حین تنش خشکی کاهش می‌دهد. خواص متعدد به ویژه به دلیل پلی فنل و فلاونوئید (ضد ویروسی) این گیاه در مقالات متعدد ذکر شده است و در آینده توسعه و پیشرفت ایران نقش به سزائی خواهد داشت (آهنی و همکاران، ۱۳۹۹).

1. Susiluoto and Berninger
2. Galle et al

فهرست منابع:

آهنی حمید؛ کریم پور، فرزاد؛ پیکر، امیر (۱۳۹۹). گیاه دارویی و حیرت انگیز خولان، انتشارات معاونت غذا و دارو دانشگاه علوم پزشکی یاسوج.

آهنی، ح (۱۳۸۶). فرسایش بادی در بیابانهای استان قم، سبزینه، ۹، ۳۰-۳۱.

آهنی، حمید؛ جلیلوند، حمید؛ واعظی، جمیل؛ ساداتی، سیداحسان (۱۳۹۶). تأثیر تنش خشکی روی ریخت‌شناسی نهال سنجد تلخ، حفاظت زیست بوم گیاهان،۱۱ (۵)، ۱۹۱-۲۰۴.

افخمی مریم؛ نصیری صالح، فرزین(۱۳۹۲). ارزیابی عملکرد مدل هیدرولیکی یکپارچه در شبیه‌سازی متوسط دبی روزانه جریان، کنفرانس مدیریت منابع آب ایران.

دانشنامه رشد، ۱۳۹۵. انواع فرایندهای رودخانه ای، شبکه ملی مدارس.

ولایتی سعداله؛ غیور حسنعلی؛ شفیعا، صفورا (۱۳۸۳). بررسی رژیم هیدرولیکی رودخانه فریزی و نقش آن در تغذیه آبخوان دشت مشهد، جغرافیا و توسعه، شماره۳، ص۴۷-۷۲.

Ahani, H., Jalilvand H., Vaezi J., Sadati S.E., 2015. Effects of different water stress on photosynthesis and chlorophyll content of Elaeagnus rhamnoides, Iranian Journal of Plant Physiology,5(3): 1403-1409.

Ahani, H., Jalilvand H., Vaezi J. and Sadati S.E., 2014. Physiological Response of Sea Buckthorn (Elaeagnus rhamnoides (L.) A. Nelson) to Water-Use Strategie. ECOPERSIA; 2(3). 681-695.

Ahani, H., Jalilvand, H., Vaezi, J., Sadati, S.E., Jia, D., Bai, X.T. and Bagheri, H., 2015, DNA quality and quantity of Sea Buckthorn (Hippophae rhamnoides) subspecies in Iran and China, 7th conference of International Seabuckthorn Association, India.

Ahani, H., Tabatabaei, S.A., Jalilvand, H., Vaezi, J., Sadati, S.E., 2018, Impact of Irrigation with Saline Water on Morphology of Sea Buckthorn Seedlings in Nursery, 8th conference of International Seabuckthorn Association, China.

Jia D.R., Abbott R.J., Liu T.L., Mao K.S., Bartish I.V. and Liu J.Q., 2012. Out of the Qinghai–Tibet Plateau: evidence for the origin and dispersal of Eurasian temperate plants from a phylogeographic study of *Hippophae¨ rhamnoides* (Elaeagnaceae), New Phytologist (2012) 194: 1123–1133, doi: 10.1111/j.1469-8137.2012.04115.x.

Li G., Zeng X., Xie Y., Cai Z. Moore, J. C., Yuan X., Cheng Z. and Ji G., 2012. Pharmacokinetic properties of isorhamnetin, kaempferol and quercetin after oral gavage of total flavones of *Hippophae rhamnoides* L. in rats using a UPLC–MS method, Fitoterapia, 83(1): 182-191.

Lu R and Ahani H, 2013. The Genetic Resources of *Hippophae* genus and its utilization, Advance in Agriculture and Biology 1(2):27-31.

Michel T., Destandau E., Floch G., Elisabeth Lucchesi M. and Elfakir C., 2012. Antimicrobial, antioxidant and phytochemical investigations of sea buckthorn (*Hippophaë rhamnoides* L.) leaf, stem, root and seed. Food Chemistry 131: 754–760.