



بررسی اثر تنش خشکی بر چغندر قند

محسن مهدیانی

دانشجوی دکتری مهندسی مکانیک بیوسیستم، دانشگاه فردوسی مشهد
Mahdiani_mohsen@mail.um.ac.ir

مهدی حشمت پژوه

کارشناس ارشد گیاه پزشکی، شرکت قند تربت حیدریه
Heshmatpajhooh.m66@gmail.com

رضا صفوی پور

کارشناس ارشد مدیریت اجرایی، شرکت قند تربت حیدریه
Reza.safavipour@gmail.com

محمد رضا مالکی

دکتری زراعت، شرکت قند تربت حیدریه
Maleki4957@gmail.com

احسان اله اژدری

دکترای مدیریت استراتژیک، شرکت قند تربت حیدریه
d.eazh@yahoo.com

چکیده

با توجه به شرایط محیطی حاکم بر جهان و طبیعتاً ایران، تنش خشکی از موارد قطعی در گیاهان محسوب می شود که بررسی نحوه اثر آن ها می تواند ابتدای راهکارهای موثر غلبه بر این مشکل باشد. بنابراین تنش خشکی یکی از مهم ترین تنش های محیطی است که گیاهان تجربه می کنند و منجر به تغییرات مختلف فیزیولوژیکی، مورفولوژیکی، بیوشیمیایی و مولکولی در گیاهان می شود. چغندر قند نیز از این قاعده مستثنی نبوده و تنش خشکی تاثیرات قابل توجهی بر این محصول خواهد گذاشت. در مطالعه حاضر ابتدا تنش خشکی در گیاهان مورد بررسی قرار گرفته سپس تاثیر این تنش خشکی بر چغندر قند و در ادامه بر روی عیار چغندر قند مورد بررسی قرار گرفته است. نتیجه این بررسی نشان می دهد اثر تنش خشکی بر روی چغندر قند می تواند بسته به شرایط محیطی و شرایط چغندر قند متفاوت باشد ولی به طور کلی اثر تنش خشکی به صورت عمومی بر عملکرد چغندر قند می تواند منجر به کاهش رشد ریشه، کاهش محتوای قند و کاهش عملکرد کلی شود.

واژگان کلیدی: چغندر قند، تنش خشکی، عیار چغندر قند، عملکرد چغندر قند



مقدمه

تنش خشکی در گیاهان به اثرات نامطلوب ناشی از کمبود آب یا محدودیت دسترسی به آب در محیط گیاه اشاره دارد. تنش خشکی یکی از مهم‌ترین تنش‌های محیطی است که گیاهان تجربه می‌کنند و منجر به تغییرات مختلف فیزیولوژیکی، مورفولوژیکی، بیوشیمیایی و مولکولی در گیاهان می‌شود. این تغییرات می‌تواند بر رشد، نمو و بهره‌وری گیاه تأثیر منفی بگذارد (Salehi-Lisar and Bakhshayeshan-Agdam 2016). گیاهان از طریق مکانیسم‌های مختلف از جمله راهبردهای تحمل و اجتناب، به تنش خشکی پاسخ می‌دهند. مکانیسم‌های تحمل شامل توانایی گیاه برای حفظ هموستاز سلولی در شرایط کمبود آب، اغلب با افزایش جذب آب و به حداقل رساندن اتلاف آب از طریق تعرق است. از سوی دیگر، اجتناب از خشکسالی یک استراتژی است که توسط برخی از گیاهان یکساله استفاده می‌شود که در آن با تکمیل چرخه زندگی خود قبل از وقوع خشکسالی شدید، از شرایط تنش فرار می‌کنند (Salehi-Lisar and Bakhshayeshan-Agdam 2016). دانشمندان برای درک مکانیسم‌های فیزیولوژیکی، بیوشیمیایی و مولکولی زیربنای تحمل تنش خشکی گیاهان، تحقیقات گسترده‌ای انجام داده‌اند. مطالعات بر روی بررسی تغییرات در مورفولوژی گیاه، فرآیندهای سلولی، بیان ژن، و تجمع اسمولیت‌ها و پروتئین‌ها در پاسخ به تنش خشکی متمرکز شده‌اند. بیان ژن‌های پاسخ‌دهنده به خشکی، مانند ژن‌هایی که محافظ‌کننده‌های اسمزی، پروتئین‌های شوک حرارتی (HSPs)، پروتئین‌های فراوان جنین‌زایی دیررس (LEA) و فاکتورهای رونویسی را کد می‌کنند، نقش مهمی در پاسخ به تنش و تحمل گیاه دارند (Bashir, Hussain et al. 2021).

علاوه بر این، رویکردهای دیگری برای کاهش اثرات نامطلوب تنش خشکی بر گیاهان مورد بررسی قرار گرفته است. این رویکردها شامل استفاده از قارچ‌های میکوریزا آربوسکولار، کاربرد بیوجار، و توسعه واریته‌های زراعی با بهبود تحمل به خشکی از طریق اصلاح نژاد یا مهندسی ژنتیک است (Bashir, Hussain et al. 2021, Seleiman, Al-Suhaibani et al. 2021). هم‌چنین تنش خشکی می‌تواند اثرات قابل توجهی بر میزان قند گیاهان داشته باشد. هنگامی که گیاهان در معرض شرایط خشکسالی قرار می‌گیرند، فرآیندهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی آنها تغییر می‌کند و منجر به تغییر در متابولیسم قند می‌شود.

یک مطالعه بر روی نهال‌های سویا اثر تنش خشکی را بر متابولیسم قند در برگ‌ها و ریشه‌ها بررسی کرد. مشخص شد که تنش خشکی می‌تواند فتوسنتز گیاهان را مهار کند، استرس اکسیداتیو را افزایش دهد و متابولیسم را تغییر دهد (Du, Zhao et al. 2020). ساکارز که محصول اصلی فتوسنتز است، ممکن است در پاسخ به تنش خشکی انباشته شود. سنتز ساکارز توسط ساکارز فسفات سنتاز (SPS) تنظیم می‌شود و افزایش فعالیت SPS در شرایط خشکی می‌تواند منجر به تجمع ساکارز شود. ساکارز سپس توسط ساکارز سنتاز (SuSy) و اینورتاز (INV) در اندام‌های سینک، مانند ریشه‌ها و دانه‌ها، هیدرولیز می‌شود. فعالیت آنزیم‌های برش ساکارز می‌تواند در پاسخ به تنش خشکی متفاوت باشد. به عنوان مثال، فعالیت SuSy ممکن است در برگ برنج کاهش یابد، در حالی که فعالیت INV ممکن است در غلاف سویا کاهش یابد (Du, Zhao et al. 2020). مطالعه دیگری بر روی گندم تغییرات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی را در طول دوره‌های خشکسالی و بهبود بررسی کرد. تحت تنش خشکی، گیاهان می‌توانند کاهش جذب کربن را تجربه کنند که منجر به عدم تعادل بین تحریک الکترون و استفاده در فتوسنتز می‌شود و در نتیجه تولید گونه‌های اکسیژن فعال (ROS) می‌شود. ROS می‌تواند به غشای سلولی، پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک آسیب برساند و باعث استرس اکسیداتیو شود. برای مقابله با این، گیاهان دارای مکانیسم‌های آنزیمی مانند سوپراکسید دیسموتاز (SOD)، کاتالاز (CAT) و آسکوربات پراکسیداز (APX) هستند که ROS را سم‌زدایی می‌کنند. آنتی‌اکسیدان‌های غیر آنزیمی مانند گلوتاتیون (GSH) و کاروتنوئیدها نیز در دفاع سلولی در برابر استرس اکسیداتیو نقش دارند. علاوه بر این، گیاهان می‌توانند در شرایط خشکی با سنتز و تجمع املاح سازگار مانند قندها و پرولین، که به حفظ فشار تورگر و عملکردهای متابولیک کمک می‌کنند، تنظیم اسمزی را نشان دهند (Abid, Ali et al. 2018).



مطالعه ای بر روی زنبق لانژو اثرات تنش خشکی را بر مورفولوژی، فیزیولوژی و محتوای قند بررسی کرد. مشخص شد که تنش خشکی بر محتوای قند گیاهان زنبق لانژو تأثیر می گذارد. تجمع املاح سازگار، از جمله قندها، به عنوان بخشی از تنظیم اسمزی در پاسخ به تنش خشکی مشاهده شد (Li, Wang et al. 2020). به طور کلی، تنش خشکی در گیاهان یک پدیده پیچیده است که جنبه های مختلف فیزیولوژی گیاه را تحت تأثیر قرار می دهد و نیاز به درک چند وجهی از مکانیسم های اساسی برای توسعه استراتژی های موثر برای مدیریت و کاهش تأثیر آن بر بهره وری محصول دارد. تأثیر تنش خشکی بر میزان قند می تواند بسته به گونه گیاهی و پاسخ های فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی خاص به خشکی متفاوت باشد. تنش خشکی می تواند منجر به تغییر در متابولیسم قند، از جمله تغییر در سنتز ساکارز و هیدرولیز، و همچنین تجمع املاح سازگار مانند قندها شود. این تغییرات بخشی از واکنش های تطبیقی گیاه برای مقابله با شرایط کمبود آب است.

روش تحقیق

تأثیر تنش خشکی بر چغندر قند به طور گسترده مورد مطالعه قرار گرفته است و تحقیقات، بینش هایی را در مورد واکنش گیاه به کمبود آب ارائه کرده است. تنش خشکی می تواند پیامدهای قابل توجهی بر رشد، فیزیولوژی و عملکرد چغندر قند داشته باشد.

تنش خشکی بر جنبه های مختلف رشد و نمو چغندر قند از جمله روابط آبی، فرآیندهای فیزیولوژیکی و تشکیل عملکرد تأثیر می گذارد. هنگامی که چغندر قند در معرض شرایط خشکی قرار می گیرد، کمبود آب را تجربه می کند که منجر به اختلال در فتوسنتز، تغییر جذب مواد مغذی و تغییرات متابولیک می شود (Ebmeier, Fiedler-Wiechers et al. 2009). این اثرات می تواند تأثیر منفی بر رشد و بهره وری چغندر قند داشته باشد.

شرایط خشکی می تواند به طور قابل توجهی عملکرد ریشه، محتوای قند و بهره وری کلی محصول را کاهش دهد (Ebmeier, Fiedler-Wiechers et al. 2021). چغندر قند ممکن است محدودیت فرورفتگی را تجربه کند، جایی که افزایش عملکرد ریشه با کاهش محتوای قند مرتبط است (Ebmeier, Fiedler-Wiechers et al. 2021). بنابراین، حفظ تعادل بهینه بین عملکرد ریشه و محتوای قند برای دستیابی به عملکرد قند بالا در چغندر قند تحت تنش خشکی بسیار مهم است. علاوه بر این، واکنش ژنوتیپ های چغندر قند به تنش خشکی متفاوت است. برخی از ژنوتیپ ها ممکن است تحمل بهتری به شرایط خشکی نسبت به سایرین نشان دهند و عملکرد ریشه و بهره وری کلی را در شرایط کم آبی نشان دهند با این حال، وجود ژنوتیپ هایی که به طور خاص با تنش خشکی در چغندر قند سازگار شده اند هنوز موضوع بحث است و نیاز به بررسی بیشتر دارد (Ebmeier, Fiedler-Wiechers et al. 2021, Rajabi and Taleghani 2022). هدف برنامه های اصلاحی توسعه گونه های چغندر قند با تحمل تنش خشکی بالاتر برای تضمین عملکرد پایدار و ثابت در شرایط محیطی چالش برانگیز است.

در نتیجه، تنش خشکی تأثیر منفی معنی داری بر رشد، فیزیولوژی و عملکرد چغندر قند دارد. کمبود آب منجر به تغییرات فیزیولوژیکی و متابولیک مختلف در گیاهان چغندر قند و در نتیجه کاهش بهره وری می شود. درک اثرات تنش خشکی بر چغندر قند برای توسعه اثرات تنش خشکی در چغندر قند به طور گسترده مورد مطالعه قرار گرفته است و چندین مقاله تحقیقاتی بینش های ارزشمندی را در مورد این موضوع ارائه می دهند. در اینجا برخی از یافته ها و منابع کلیدی وجود دارد که اثرات تنش خشکی در چغندر قند را مورد بحث قرار می دهد:

با توجه به مطالعه ای در مورد مدیریت تنش خشکی در کشت چغندر قند، خشکی می تواند تأثیرات قابل توجهی بر رشد و عملکرد چغندر قند داشته باشد (Anderson, Dubetz et al. 1958). تنش خشکی می تواند منجر به کاهش رشد ریشه، کاهش فتوسنتز، اختلال در جذب آب و مواد مغذی شود و در نهایت منجر به کاهش عملکرد شود.



مطالعه دیگری تفاوت های ژنوتیپی در واکنش چغندر قند به تنش خشکی را ارزیابی کرد و رابطه بین پتانسیل عملکرد و پایداری عملکرد را بررسی کرد (Ebmeyer, Fiedler-Wiechers et al. 2021). نتایج نشان داد در حالی که عملکرد قند در شرایط تنش خشکی تفاوت معنی داری بین ژنوتیپها نشان نمی دهد، برهم کنش ژنوتیپ به محیط برای محتوای قند و عملکرد ریشه وجود دارد. این نشان می دهد که ژنوتیپهای مختلف ممکن است پاسخهای متفاوتی به تنش خشکی از نظر محتوای قند و عملکرد کلی داشته باشند.

در مطالعه ای که بر روی نمک و رویکردهای کاهش تنش خشکی در چغندر قند متمرکز بود، محققان استفاده از گلیسین بتائین و عصاره های چغندر قند را برای کاهش اثرات نامطلوب تنش ناشی از نمک در گیاهان چغندر قند بررسی کردند (Abbas, Ashraf et al. 2010). یافته ها نشان داد که این تیمارها عملکرد و عملکرد چغندر قند را در شرایط تنش شوری بهبود بخشید.

این منابع اطلاعات عمیقی در مورد اثرات تنش خشکی در چغندر قند ارائه می کنند و بینش هایی را در مورد استراتژی هایی برای کاهش اثرات منفی آن ارائه می دهند.

اثر تنش خشکی بر روی عیار چغندر قند:

1. کاهش محتوای قند: تنش خشکی می تواند منجر به کاهش محتوای قند گیاهان چغندر قند شود. دسترسی محدود به آب بر توانایی گیاه برای تولید و انباشت قند تأثیر می گذارد و در نتیجه میزان قند کمتری دارد (Ebmeyer, Fiedler-Wiechers et al. 2021).
 2. اختلال در فتوسنتز: تنش خشکی فتوسنتز را که فرآیندی است که نور خورشید را به انرژی برای رشد گیاه تبدیل می کند، مهار می کند. کاهش فعالیت فتوسنتزی می تواند منجر به تولید و تجمع قند کمتر در گیاهان چغندر قند شود (Ebmeyer, Fiedler-Wiechers et al. 2021).
 3. کاهش رشد گیاه: تنش خشکی رشد گیاهان چغندر قند را محدود می کند. کاهش رشد گیاه بر تجمع قند در ریشه تأثیر منفی می گذارد و منجر به کاهش محتوای قند می شود (Ghaffari, Tadayon et al. 2022).
 4. فرآیندهای متابولیک تغییر یافته: تنش خشکی فرآیندهای متابولیکی مختلف را در گیاهان چغندر قند تغییر می دهد. این می تواند تعادل بین سنتز قند و استفاده از شکر را مختل کند و در نتیجه محتوای قند کاهش یابد (Ebmeyer, Fiedler-Wiechers et al. 2021).
 5. افزایش تنش اسمزی: تنش خشکی تنش اسمزی را بر گیاهان تحمیل می کند و باعث عدم تعادل پتانسیل آب می شود. برای حفظ یکپارچگی سلولی، گیاهان چغندر قند ممکن است قندها را به عنوان محافظ اسمز جمع کنند. با این حال، این می تواند منجر به کاهش محتوای قند کلی موجود برای برداشت شود (Ebmeyer, Fiedler-Wiechers et al. 2021).
 6. اختلال در جذب مواد مغذی: تنش خشکی می تواند بر جذب مواد مغذی ضروری توسط گیاهان چغندر قند تأثیر بگذارد. کمبود یا عدم تعادل مواد مغذی ناشی از محدودیت در دسترس بودن آب می تواند بر تولید قند و در نتیجه بر محتوای قند تأثیر منفی بگذارد (Ebmeyer, Fiedler-Wiechers et al. 2021).
 7. افزایش تنش اکسیداتیو: تنش خشکی به دلیل تجمع گونه های فعال اکسیژن (ROS) باعث ایجاد استرس اکسیداتیو در گیاهان می شود. استرس اکسیداتیو می تواند به اجزای سلولی، از جمله آنزیم های دخیل در متابولیسم قند، آسیب برساند که منجر به کاهش محتوای قند می شود (Ghaffari, Tadayon et al. 2022).
 8. تفاوت های ژنوتیپی: ژنوتیپ های مختلف چغندر قند ممکن است واکنش های متفاوتی به تنش خشکی نشان دهند. برخی از ژنوتیپها ممکن است دارای ویژگی ها یا مکانیسم هایی باشند که آنها را قادر می سازد تا محتوای قند بالاتری را در شرایط خشکی حفظ کنند (Ebmeyer, Fiedler-Wiechers et al. 2021).
- توجه به این نکته ضروری است که اثرات تنش خشکی بر میزان قند چغندر قند بسته به عواملی مانند شدت و مدت خشکی، سن گیاه، ژنوتیپ و شیوه های مدیریتی می تواند متفاوت باشد.



اثر تنش خشکی پایان سال زراعی

اثر تنش خشکی در پایان سال زراعی بر عملکرد چغندر قند می تواند پیامدهای قابل توجهی داشته باشد. تنش خشکی می تواند بر جنبه های مختلف رشد و نمو چغندر قند تأثیر منفی بگذارد و در نهایت منجر به کاهش عملکرد شود.

تنش خشکی در چغندر قند می تواند باعث ایجاد طیف وسیعی از پاسخ های فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی شود که بر عملکرد آن تأثیر می گذارد. هنگامی که دسترسی به آب محدود است، گیاهان چغندر قند برای مقابله با استرس مکانیسم های تطبیقی مختلفی را متحمل می شوند. این پاسخ ها می تواند شامل تغییرات در راندمان مصرف آب، تغییرات در فعالیت فتوسنتزی، تجمع مواد محافظ اسمزی و تغییرات در متابولیسم کربوهیدرات ها باشد.

مطالعات نشان داده اند که تنش خشکی می تواند منجر به کاهش عملکرد چغندر قند شود. یک مطالعه تحمل چغندر قند گرمسیری را به دوره های مختلف تنش خشکی ارزیابی کرد و نشان داد که تنش طولانی مدت منجر به کاهش قابل توجه در وزن تر و خشک گیاه، وزن تر و خشک اندام هوایی، وزن تر و وزن خشک ریشه و وزن خشک اندام هوایی شد (Ghaffari, Tadayon et al. 2022). این مطالعه همچنین کاهش رنگدانه های فتوسنتزی مانند کلروفیل a، کلروفیل b و کلروفیل کل را در برگ های گیاهان چغندر قند مشاهده کرد.

با این حال، شایان ذکر است که محصولات چغندر قند می توانند سطحی از تحمل به تنش خشکی را نشان دهند. مطالعه دیگری به این نتیجه رسید که محصولات چغندر قند نسبتاً به خشکی متحمل هستند، اما به ویژه در مرحله رشد حساس هستند (Ghaffari, Tadayon et al. 2022). در این مطالعه، اگرچه تنش خشکی منجر به کاهش عملکرد رشد و عملکرد غده شد، اما پس از آبیاری مجدد گیاهان تحت تنش بهبودی مشاهده شد. گیاهان چغندر قند مکانیسم های تطبیقی را با تحریک تجمع در ریشه نشان دادند و توانستند تیمار تنش متوسط تا شدید را با مقادیر قابل قبول عملکرد غده حفظ کنند. توجه به این نکته مهم است که اثرات خاص تنش خشکی بر عملکرد چغندر قند بسته به عوامل مختلفی مانند شدت و مدت تنش، شیوه های مدیریت محصول و ویژگی های ژنتیکی گونه های چغندر قند که در یک منطقه خاص رشد می کنند، می تواند متفاوت باشد. مطالعه ای که برای ارزیابی تفاوت های ژنوتیپی در واکنش چغندر قند به محیط های مختلف از جمله تنش خشکی انجام شد، نشان داد که از نظر عملکرد قند سازگاری خاصی از ژنوتیپ ها با شرایط تنش خشکی وجود ندارد. با این حال، اثر متقابل ژنوتیپ توسط محیط برای محتوای قند و عملکرد ریشه وجود داشت. بیشترین تبعیض در بین ژنوتیپ های با عملکرد ریشه یا محتوای قند بالا در شرایط رشد بهینه مشاهده شد. با افزایش عملکرد ریشه، میزان قند در همه ژنوتیپ ها به طور مشابه کاهش یافت. تفاوت بین ژنوتیپ ها از نظر پتانسیل عملکرد و پایداری عملکرد، نشان می دهد که پتانسیل عملکرد بالا لزوماً با پایداری عملکرد بالا همبستگی ندارد. پایداری عملکرد برای دستیابی به عملکرد بالا ثابت تحت شرایط آب و هوایی مختلف مهم است (Ebmeyer, Fiedler-Wiechers et al. 2021).

مطالعه دیگری به بررسی واکنش بیوشیمیایی و عملکرد چغندر قند به تنش خشکی و محلول پاشی ورمی کمپوست پرداخت. نتایج نشان داد که تنش شدید خشکی با تأثیر بر پارامترهایی مانند محتوای نسبی آب و محتوای کلروفیل، رشد ریشه و عملکرد قند را کاهش داد. با این حال، استفاده از ورمی کمپوست به طور قابل توجهی عملکرد ریشه را ۲۰ درصد و عملکرد قند را ۳۳ درصد در شرایط خشکی افزایش داد. ورمی کمپوست در تنظیم مثبت سیستم آنتی اکسیدانی و قندهای محلول در برگ نقش داشت و در عین حال استرس اکسیداتیو را کاهش داد و در نتیجه اثرات منفی خشکسالی بر چغندر قند را کاهش داد (Ghaffari, Tadayon et al. 2022).

مطالعه دیگری با عنوان "تحمل به خشکی چغندر قند - ارزیابی تفاوت های ژنوتیپی در پتانسیل عملکرد و پایداری عملکرد تحت شرایط مختلف محیطی" با هدف ارزیابی واکنش ژنوتیپ های مختلف چغندر قند به تنش خشکی انجام شد. این مطالعه نشان داد که شیب رگرسیون متفاوتی از ژنوتیپ ها برای عملکرد قند در ۱۷ محیط وجود ندارد، که نشان دهنده عدم انطباق ویژه ژنوتیپ ها با شرایط تنش خشکی است. با این حال، یک اثر متقابل ژنوتیپ با محیط برای محتوای قند و عملکرد ریشه وجود



داشت. این مطالعه اهمیت پایداری عملکرد را برای تلاش‌های اصلاحی آینده برای دستیابی به عملکرد بالا در شرایط مختلف آب و هوایی نشان داد (Anderson, Dubetz et al. 1958)

مقاله «رویکردهای کاهش تنش نمک و خشکی در چغندر قند (*Beta vulgaris* L.) برای بهبود عملکرد و عملکرد آن» به بررسی رویکردهای مختلف برای کاهش اثرات نامطلوب نمک و تنش خشکی بر عملکرد و عملکرد چغندر قند پرداخته است. در حالی که این مقاله به طور خاص به تأثیر تنش خشکی در پایان سال زراعی اشاره نکرد، بینش‌هایی را در مورد استراتژی‌های مختلف از جمله استفاده از گلیسین بتائین، عصاره چغندر قند و سایر تکنیک‌ها برای کاهش اثرات منفی تنش خشکی ارائه کرد. روی چغندر قند (Rajabi and Taleghani 2022)

به طور خلاصه، تحقیقات نشان داده است که تنش خشکی می‌تواند اثر مضر بر عملکرد چغندر قند داشته باشد و بر رشد ریشه، محتوای قند و بهره‌وری کلی تأثیر بگذارد. با این حال، استراتژی‌های خاصی مانند استفاده از ورمی کمپوست و انتخاب ژنوتیپ‌های مقاوم به خشکی پتانسیل را برای کاهش اثرات منفی تنش خشکی بر عملکرد چغندر قند نشان داده‌اند. تحقیقات بیشتر و تلاش‌های اصلاحی برای توسعه واریته‌های چغندر قند با بهبود تحمل به خشکی و ثبات عملکرد ضروری است.

نتیجه‌گیری

در مطالعه حاضر تنش خشکی در چغندر قند مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت، بررسی در دو فاز انجام شد یکی تأثیر تنش خشکی بر روی چغندر قند و دیگری تأثیر تنش خشکی بر روی عیار چغندر قند که نتایج نشان می‌دهد، اثر تنش خشکی بر روی چغندر قند می‌تواند بسته به شرایط محیطی و شرایط چغندر قند متفاوت باشد ولی به طور کلی اثر تنش خشکی به صورت عمومی بر عملکرد چغندر قند می‌تواند منجر به کاهش رشد ریشه، کاهش محتوای قند و کاهش عملکرد کلی شود. با این حال، ژنوتیپ‌های خاص ممکن است سازگاری بهتری با شرایط خشکی نشان دهند و عملکرد و محتوای قند بالاتری را حفظ کنند. اجرای استراتژی‌هایی مانند استفاده از ورمی کمپوست می‌تواند به کاهش اثرات منفی تنش خشکی و بهبود عملکرد چغندر قند کمک کند. تحقیقات بیشتر و تلاش‌های اصلاحی برای توسعه واریته‌های چغندر قند با افزایش تحمل به تنش خشکی و پایداری عملکرد در شرایط محیطی متفاوت ضروری است.



منابع

- Abbas, W., et al. (۲۰۱۰). "Alleviation of salt-induced adverse effects in eggplant (*Solanum melongena* L.) by glycinebetaine and sugarbeet extracts." *Scientia horticulturae* ۱۲۵(۳): . ۱۹۵-۱۸۸
- Abid, M., et al. (۲۰۱۸). "Physiological and biochemical changes during drought and recovery periods at tillering and jointing stages in wheat (*Triticum aestivum* L.)." *Scientific reports* ۸(۱): . ۴۶۱۵
- Acquaah, G. (۲۰۰۹). *Principles of plant genetics and breeding*, John Wiley & Sons.
- Anderson, D., et al. (۱۹۵۸). "Studies on transplanting sugarbeets in southern Alberta." *J. Am. Soc. Sugar Beet Technol* ۱۰(۲): . ۱۵۵-۱۵۰
- Bashir, S. S., et al. (۲۰۲۱). "Plant drought stress tolerance: Understanding its physiological, biochemical and molecular mechanisms." *Biotechnology & Biotechnological Equipment* ۳۵(۱): . ۱۹۲۵-۱۹۱۲
- Du, Y., et al. (۲۰۲۰). "Effect of drought stress on sugar metabolism in leaves and roots of soybean seedlings." *Plant physiology and biochemistry* ۱۴۶: . ۱۲-۱
- Ebmeyer, H., et al. (۲۰۲۱). "Drought tolerance of sugar beet—evaluation of genotypic differences in yield potential and yield stability under varying environmental conditions." *European Journal of Agronomy* ۱۲۵: . ۱۲۶۲۶۲
- Ghaffari, H., et al. (۲۰۲۲). "Biochemical and yield response of sugar beet to drought stress and foliar application of vermicompost tea." *Plant Stress* ۵: . ۱۰۰۰۸۷
- Li, W., et al. (۲۰۲۰). "Impacts of drought stress on the morphology, physiology, and sugar content of Lanzhou lily (*Lilium davidii* var. *unicolor*)." *Acta Physiologiae Plantarum*. ۱۱-۱ : ۴۲
- Rajabi, A. and D. Taleghani (۲۰۲۲). *Drought Stress Management in Sugar Beet (*Beta vulgaris* L.) Cultivation. Sugar Beet Cultivation, Management and Processing*, Springer: . ۴۴۰-۴۲۹
- Salehi-Lisar, S. Y. and H. Bakhshayeshan-Agdam (۲۰۱۶). "Drought stress in plants: causes, consequences, and tolerance." *Drought stress tolerance in plants, Vol ۱: physiology and biochemistry*: . ۱۶-۱
- Seleiman, M. F., et al. (۲۰۲۱). "Drought stress impacts on plants and different approaches to alleviate its adverse effects." *Plants* ۱۰(۲): . ۲۵۹



Study the effect of drought stress on sugar beet

Mahdi Heshmatpazhouh

Master of Plant Protection, Torbat Heydariyeh Sugar Company

Heshmatpajhooh.m66@gmail.com

Mohsen Mahdiani¹

PhDz student, Ferdowsi university of Mashhad

Mahdiani_mohsen@mail.um.ac.ir

Mohammad Reza Maleki

PhD of Agriculture, Tarbat Heydariyeh Sugar Company

Maleki4957@gmail.com

Reza safavipour

Master of Executive Management, Excellence Manager,
Torbat Heydariyeh Sugar Company

Reza.safavipour@gmail.com

Ehsan Azhdari

PhD in Strategic Management, CEO, Torbat Heydariyeh Sugar Company

d.eazh@yahoo.com

Abstract

According to the environmental conditions in the world and also in Iran, drought stress is considered one of the definitive cases in plants, and investigating how they work can be the beginning of effective solutions to overcome this problem. Therefore, drought stress is one of the most important environmental stresses experienced by plants and leads to various physiological, morphological, biochemical and molecular changes in plants. Sugar beet is no exception to this rule and drought stress will have significant effects on this product. In the present study, drought stress in plants has been investigated first, then the effect of this drought stress on sugar beet and then on sugar beet content has been investigated. The result of this study shows that the effect of drought stress on sugar beet can be different depending on environmental conditions and sugar beet conditions, but in general, the effect of drought stress on sugar beet yield can lead to reduced root growth, reduced sugar content and reduced overall yield.

Keywords: Sugar beet, drought stress, sugar content, sugar beet yield