4th Iranian Conference Of Plant Physiology
چهارمین کنفرانس ملی فیزیولوژی گیاهی ایران
2,3 Sep 2015: Tarbiat Modares University, Biological Sciences
۱۱و۱۲ شهریور ۱۳۹۴: دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم زیستی

بررسی استقرار و رشد ریشه چه در ۱۱۰ لاین خالص جو (*Hordeumvulgare* L.) در شرایط تنش خشکی

زهرا بخت آور[۱]، سعیده ملکی فراهانی[۱]، مریم شهبازی[۲]*، بهزاد صادق زاده[۳]
۱- گروه علوم و تکنولوژی بذر، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران
۲- بخش تحقیقات فیزیولوژی مولکولی، پژوهشکده بیوتکنولوژی ایران، کرج، ایران
۳- موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، ایستگاه تحقیقات مراغه، ایران
mshahbazi@abrii.ac.ir

کد مقاله:

مقدمه

کمبود آب یا خشکی را می توان به صورت عدم وجود رطوبت کافی و ضروری برای رشد نرمال یک گیاه و کامل کردن چرخه زندگی آن تعریف کرد که یکی از مهمترین عوامل محدود کننده محصولات کشاورزی به ویژه غلات در کشور ایران محسوب می شود.

جو یکی از غلات مهم در کشور ما محسوب می شود که دارای تنوع ژنوتیپی بالایی می با شد.

از اثرات مورفولوژیکی تنش خشکی می توان به کاهش جوانه زنی، کاهش طول ساقه چه و ریشه چه، کاهش تعداد برگ، کند شدن رشد گیاهچه و افزایش مدت زمان لازم برای استقرار گاهچه در مزرعه و همچنین از اثرات فیزیولوژیکی تنش خشکی می توان به کاهش بیوسنتز کلروفیل، افزایش دمای برگ و کانوپی، افزایش تعداد روزنه، کاهش اندازه روزنه، افزایش میزان قندهای محلول و برخی کاتیون ها اشاره کرد.

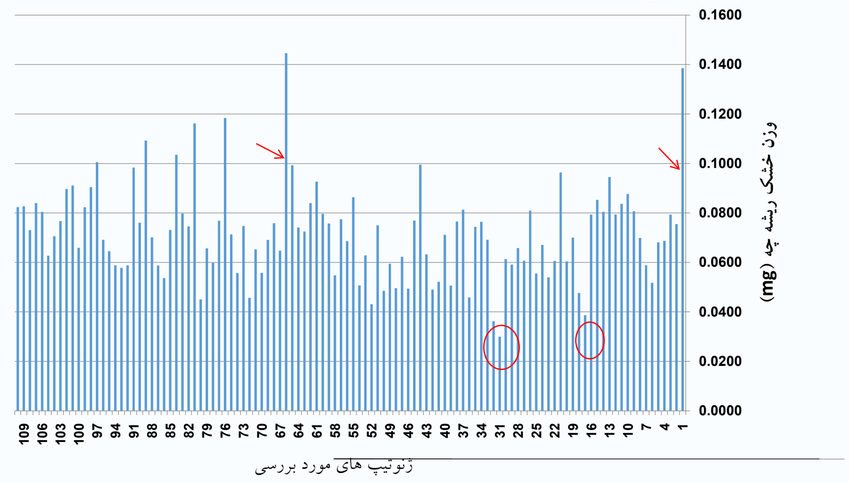
از آنجایی که ریشه و خصوصیات رشدی آن به خصوص در مراحل اولیه رشد بر تحمل گیاهان به خشکی تاثیر به سزایی دارد مطالعه در این زمینه حایز اهمیت می باشد.

شکل ۱ – کشت ۱۱۰ لاین خالص جو در گلخانه

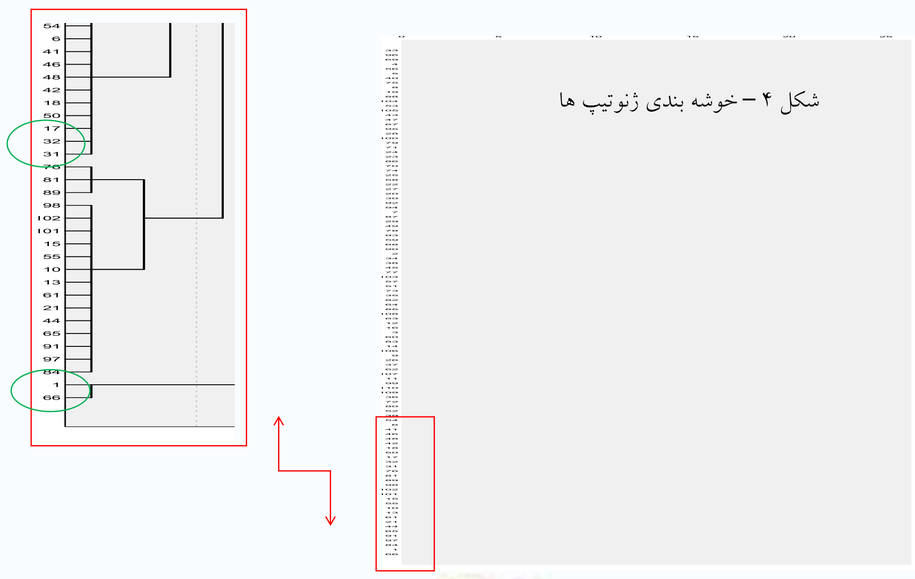
شکل ۲–خارج کردن و شستشوی ریشه چه ها از گلدان ها

مواد و روش ها

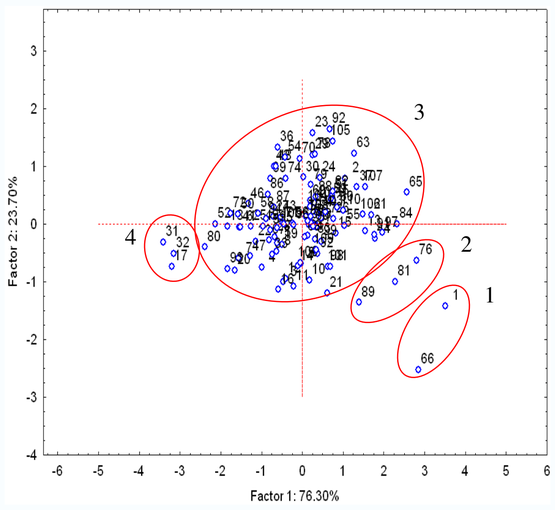
- به منظور بررسی خصوصیات مورفولوژیک ریشه جو تحت شرایط کم آبی، آزمایشی انجام شد که در آن ۱۱۰ ژنوتیپ جو شامل ۱۰۷توده بومی جو دریافتی از بانک ژن ملی ایران (شامل نمونه های خارجی و داخلی) که طی سه سال در موسسه تحقیقات دیم کشور (ایستگاه تحقیقاتی دیم مراغه) خالص سازی شده و سه رقم محلی مانند ماکویی، آبیدار و سهند که به عنوان شاهد مورد بررسی قرار گرفتند.
- در مرحله اجرایی آزمایش تمامی ۱۱۰ژنوتیپ در ۲ تیمار تنش (آبیاری تا حد ۵۰ درصد و ۲۵ درصد ظرفیت زراعی) و یک تیمار بدون تنش (شاهد، آبیاری تا حد ۷۵ درصد ظرفیت زراعی) در ۳ تکرار در گلدان های کوچک در محیط گلخانه کشت شده و ریشه چه آنها مورد مطالعه قرار گرفت (شکل ۱).
- برای اعمال کم آبیاری در گلدان ها از روش درصد آبیاری نسبت به ظرفیت زراعی خاک مورد نظر استفاده می شود. مقدار ظرفیت زراعی خاک توسط دستگاه صفحات فشاری (Pressure Plates) اندازه گیری شد. پس از کاشت، روزانه تک تک گلدان ها وزن شده و هر کدام توسط آبیاری به وزن مورد نظر خود رسانده شد.
- پس از گذشت ۱۲ روز از کاشت، نمونه برداری از گلدان ها انجام شده و ویژگی هایی از قبیل تعداد بذرهای جوانه زده نهایی، طول ریشه چه، طول ساقه چه، تعداد ریشه های بذری (seminal roots)، وزن تر ریشه چه، وزن تر ساقه چه، وزن خشک ریشه چه و وزن خشک ساقه چه برای هر یک از گلدان ها اندازه گیری شد (شکل ۲).



شکل۳ – مقایسه وزن خشک ریشه چه در شرایط تنش در ژنوتیپ ها

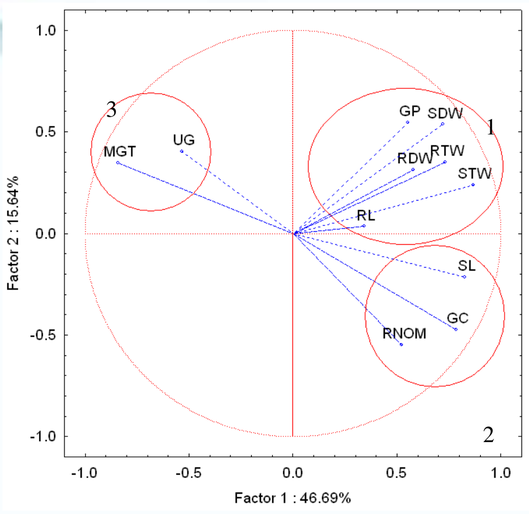


شکل ۴ – خوشه بندی ژنوتیپ ها



شکل ۵ – تجزیه به مولفه های اصلی

برای ژنوتیپ های مورد بررسی



شکل ۶ – تجزیه به مولفه های اصلی

برای پارامتر های اندازه گیری شده

نتایج و بحث

- بر اساس نتایج بدست آمده از تجزیه واریانس صفات مختلف ژنوتیپ های جو در سطوح مختلف تنش خشکی در این مطالعه ژنوتیپ ها و تیمارهای مختلف در تمامی پارامتر های اندازه گیری شده در سطح احتمال ۱٪ معنی دار شده اند که این نشان دهنده وجود اختلافات معنی دار بین ژنوتیپ ها در خشکی های مختلف می باشد. همچنین بررسی مقایسه میانگین خصوصیات گیاهچه و جوانه زنی ژنوتیپ های جو در سطوح مختلف تنش خشکی نشان دهنده این بود که تمامی صفات اندازه گیری شده به جز یکنواختی جوانه زنی در آبیاری تا حد ۵۰ ٪ ظرفیت زراعی (تنش ملایم) بهترین نتایج را حاصل کرده است. به نظر می رسد این نتیجه نشان دهنده حساسیت گیاه جو به آبیاری بالا باشد.
- نتایج بدست آمده از مطالعه ای بر روی ۲۲–۱۰ رقم جو نشان داد که رقمی که نسبت به بقیه دارای بلندترین ریشه است، در شرایط کمبود آب دارای بالاترین محصول بوده و به طور قابل توجهی دارای محتویات نشاسته، پروتئین، عصاره ساکارید و عصاره مالت بالاتر می باشد (Chloupek *et al.*, 2010). نتایج مشابهی در این آزمایش به دست آمد، بدین گونه که ژنوتیپ های دارای ریشه چه بلند تر، طول ساقه چه، وزن خشک ساقه چه، درصد و سرعت جوانه زنی بیشتری داشتند.
- در مطالعه ای که بر روی تعداد ریشه های جنینی یا بذری در ارقام جو انجام شد، مشاهده شد که واریته هایی که دارای بیشترین تعداد ریشه در زمان جوانه زنی بودند، بیشترین تولید را تحت شرایط دیم وآبی داشتند (Hoffmann *et al.*, 2011). همچنین این مطالعه به ما نشان داد ژنوتیپ هایی که تعداد بیشتری ریشه های بذری داشتند در شرایط تنش در مقایسه با هم دارای وزن خشک ریشه چه و طول ساقه چه بالاتر و همچنین دارای میانگین مدت جوانه زنی پایین تر بودند.
- نتایج جالب توجهی در آزمایشی که بر روی ریشه ژنوتیپ های کلزا تحت تنش خشکی انجام شده است بدست آمده است که نشان می دهد نسبت طول ریشه چه به ساقه چه در تمامی ژنوتیپ ها در تیمار تنش شدید نسبت به تیمارهای تنش متوسط و شاهد بیشتر بوده است که بنظرمیرسد رشد ریشه برای رسیدن به سطح آب بیشتر در شرایط کمبود آب بوده است (Jabbari *et al.*, 2013). این مطالعه به ما نشان داد که ژنوتیپ هایی که دارای نسبت وزن خشک ریشه چه به وزن خشک ساقه چه بالاتری بودند از سرعت جوانه زنی و طول ساقه چه بیشتری برخوردارند.

شکل ۷ – ضرایب همبستگی ساده بین صفات مورد مطالعه در جو تحت تنش خشکی متوسط و شدید

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
۱.تعداد ریشه چه	۱.تنش متوسط ۲.تنش شدید	1 1										
۲.طول ریشه چه(cm)	۱.تنش متوسط ۲.تنش شدید	-0/154^{ns} -0/107^{ns}	1 1									
۳.طول ساقه چه(cm)	۱.تنش متوسط ۲.تنش شدید	-0/215* 0/457**	-0/209* 0/360**	1 1								
۴.وزن تر ریشه چه(g)	۱.تنش متوسط ۲.تنش شدید	-0/049^{ns} 0/266**	0/088^{ns} 0/198*	0/225* 0/421**	1 1							
۵.وزن خشک ریشه چه(g)	۱.تنش متوسط ۲.تنش شدید	-0/290** 0/214*	0087^{ns} 0/146^{ns}	0/282** 0/306**	0/677** 0/526**	1 1						
۶.وزن تر ساقه چه(g)	۱.تنش متوسط ۲.تنش شدید	-0/218* 0/316**	-0/081^{ns} 0/307**	0/517** 0/760**	0/463** 0/640**	0/422** 0/400**	1 1					
۷.وزن خشک ساقه چه(g)	۱.تنش متوسط ۲.تنش شدید	-0/346** 0/050^{ns}	-0/081^{ns} 0/291**	0/499** 0/560**	0/420** 0/610**	0/454** 0/447**	0/872** 0/837**	1 1				
۸.درصد جوانه زنی	۱.تنش متوسط ۲.تنش شدید	-0/125^{ns} 0/128^{ns}	-0/060^{ns} -0/038^{ns}	-0/084^{ns} 0/226**	0/291** 0/559**	0/233* 0/452**	0/425** 0/526**	0/375** 0/576**	1 1			
۹.سرعت جوانه زنی	۱.تنش متوسط ۲.تنش شدید	0/309** 0/587**	-0/094^{ns} 0/160^{ns}	-0/062^{ns} 0/665**	-0/072^{ns} 0/421**	-0/041^{ns} 0/335**	-0/276** 0/508**	-0/307** 0/262**	-0/045^{ns} 0/253**	1 1		
۱۰.میانگین مدت زمان جوانه زنی(روز)	۱.تنش متوسط ۲.تنش شدید	-0/299** -0/538**	0/067^{ns} -0/230*	0/057^{ns} -0/707**	0/051^{ns} -0479**	0/023^{ns} -0/370**	0/222* -0/599**	0/272** -0/399**	0/061^{ns} -0/326**	-0/942** -0/922**	1 1	
۱۱.یکنواختی جوانه زنی	۱.تنش متوسط ۲.تنش شدید	-0/111^{ns} -0/369**	-0/020^{ns} -0/296**	-0/093^{ns} -0/486**	-0/085^{ns} -0/273**	-0/082^{ns} -0/189*	-0/196* -0/324**	-0/172^{ns} -0/205*	-0/228* -0/062^{ns}	-0/175^{ns} -0/448**	0/161^{ns} 0/443**	1 1

ns, * و ** به ترتیب نشان دهنده عدم همبستگی وهمبستگی در سطح ۵٪ و ۱٪ بین صفات مورد ارزیابی می باشد.

نتیجه گیری کلی

- ✓ ژنوتیپ ها بر اساس پارامترهای اندازه گیری شده و از نظر تحمل به خشکی دسته بندی شد. بدین صورت که ژنوتیپ های شماره ۱ و ۶۶ در یک گروه به عنوان ژنوتیپ های مقاوم تر، ژنوتیپ های ۷۶، ۸۱ و ۸۹ در یک گروه به عنوان ژنوتیپ های نیمه مقاوم، زنوتیپ های ۱۷، ۳۱ و ۳۲ در یک گروه به عنوان ژنوتیپ های حساس تر و سایر ژنوتیپ ها در یک گروه به عنوان ژنوتیپ های حد متوسط قرار گرفتند (شکل ۵).
- ✓ همچنین با گروه بندی صفات اندازه گیری شده، پارامترهای وزن خشک و وزن تر ریشه چه و ساقه چه، طول ریشه چه و درصد جوانه زنی از نظر اولویت و اهمیت در گروه اول قرار گرفتند که بیشترین درصد تغییرات را به خود اختصاص دادند. همچنین پارامترهای تعداد ریشه های بذری، طول ساقه چه و سرعت جوانه زنی در گروه دوم و پارامترهای میانگین مدت جوانه زنی و یکنواختی جوانه زنی در گروه سوم قرار گرفتند (شکل ۶).

منابع

1. Hoffmann, B., Aranyi, N. R. and M. Molnar-Long, 2011, Root development and drought tolerance of wheat-barley introgression lines. Acta Biologica Szegediensis, 55(1): 81-82.
2. Jabbari, H., Akbari, G. A., Khosh Kholgh Sima, N.A., Shirani Rad, A.H., Alahdadi, I., Hamed, A. and M.E. Shariatpanahi, 2013, Relationships between seedling establishment and soil moisture content for winter and spring rapeseed genotypes. Industrial Crops and Products, 49: 177-187.