بررسی اثرات هورمون ABA بر برخی خصوصیات مورفولوژیکی گیاه نخود (*Cicer arietinum* L.) تحت شرایط تنش خشکی

مطلوبی، زینب*[۱]. گنجعلی، علی[۱]. بهرامی، احمدرضا[۱]. چنیانی، منیره[۱]
[۱] گروه زیست شناسی- دانشکده علوم- دانشگاه فردوسی مشهد
*ze.matloubi.ze@stu.um.ac.ir

بر اساس مطالعات صورت گرفته از بین عوامل مختلف تنش‌زا مانند بیماری، آفات، علف‌های هرز، خشکی، غرقابی، شوری و سرما، عامل خشکی تأثیر بسزایی بر رشد و عملکرد نخود دارد و به تنهایی سبب ۵۰ درصد کاهش عملکرد نخود زراعی می‌شود. آبسیزیک اسید (ABA) یکی از هورمون‌های مهم گیاهی است که نقش عمده‌ای در چرخه زندگی گیاه داشته و بسیاری از فرآیندهای مهم فیزیولوژیکی، نموی و همچنین عکس‌العمل‌های سازگاری گیاه به محیط‌های تنشی را تنظیم می‌نماید. به منظور بررسی تأثیر تیمار هورمون ABA بر برخی خصوصیات مورفولوژیکی ژنوتیپ MCC877 گیاه نخود (Cicer arietinum L.) در مرحله گلدهی تحت شرایط تنش خشکی، آزمایشی در اتاق کشت آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار صورت گرفت. اعمال تنش خشکی به صورت محدودیت آبیاری به میزان ۳۰ درصد ظرفیت گلدانی و تیمار هورمون ABA در سه سطح غلظت ۰، ۵۰ و ۱۰۰ میکرومولار با اسپری نمودن محلول هورمونی بر برگ‌ها به صورت هفتگی، ۱۴ روز پس از کشت انجام شد. ۴۸ روز پس از کشت، در مرحله گلدهی، صفاتی مانند وزن تر و خشک اندام هوایی، وزن تر و خشک ریشه، نسبت وزن خشک اندام هوایی به ریشه، ارتفاع اندام هوایی و سطح برگ مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج حاصل از آنالیز آماری نشان داد که تیمار غلظت‌های مختلف ABA تأثیر معنی‌داری بر صفات مورفولوژیکی به ویژه نسبت ریشه به اندام هوایی گیاه در وضعیت تنش خشکی داشت. بنابراین ABA با بهبود برخی از صفات مورفولوژیک در این شرایط مواجهه با تنش می‌تواند به عنوان یک عامل موثر در بهبود تحمل به تنش خشکی مطرح باشد.

واژه‌های کلیدی: نخود (Cicer arietinum L.)، آبسیزیک اسید، تنش خشکی و صفات مورفولوژیکی

Study of the effects of Abscisic acid on some morphological parameters in chickpea (*Cicer arietinum* L.) under drought stress

Matloubi, Zeinab*[1], Ganjeali, Ali[1], Bahrami, A.Reza[1], Cheniany, Monireh[1]
ze.matloubi.ze@stu.um.ac.ir*

In recent studies in chickpea has been determinated that among different stress factors such as disease, pests, weeds, drought, water logging, salinity and cold, dry agent has significant impact on growth and yield of Chickpea and cause a 50% reduction in yield of this plant. Abscisic acid (ABA) is an important plant hormone that plays a major role in the life cycle of plants and is a regulator of many important physiological processes, growth and plant adaptation to environmental stresses. To investigate the effects of Abscisic acid on some morphological characteristics at the flowering stage in MCC877 genotype of chickpea (*Cicer arietinum* L.) under drought stress condition, the test was performed in growth chamber of Plant Physiology Laboratory. Experience was designed with three replications completely randomized. Drought stress was applied as limited irrigation by 30% of pot capacity. Abscisic acid treatment on concentration levels of 0, 50 and 100 µM was carried out by spraying the ABA solution on the leaves every week to 14 days after planting. 48 days after planting, at flowering stage, parameters such as shoot fresh and dry weight, root fresh and dry weight, root to shoot dry weight, shoot height and leaf area were evaluated. Results of statistical analysis showed that different concentrations of ABA treatments had significant effects on plant morphological parameters root to shoot dry weight specially. Therefore abscisic acid could be used as a treatment to enhance drought tolerance in chickpea by improving morphological parameters (e.g. root dry weight).

Key words: Chickpea (*Cicer arietinum* L.), Drought stress, ABA and morphological parameter

مقدمه:

در بین حبوبات، نخود دومین محصول جهانی است که در ۴۸ کشور جهان با سطحی بیش از ۱۱ میلیون هکتار و تولیدی بیش از ۸ میلیون تن با درصد پروتئین بالا کشت می‌شود (پوریامچی و همکاران ۱۳۹۰). در ایران نخود در بین حبوبات سرما دوست بیش‌ترین سطح زیر کشت را دارا می‌باشد (گنجعلی و همکاران ۱۳۸۴). کمبود آب یکی از مشکلات عمده تولید محصولات کشاورزی در جهان است. در حال حاضر ایران با متوسط نزولات آسمانی ۲۴۰ میلی لیتر در سال در زمره مناطق خشک جهان قرار دارد (معصومی و همکاران ۱۳۸۷). براساس مطالعات صورت گرفته از بین عوامل مختلف تنش‌زا مانند بیماری، آفات، علف‌های هرز، خشکی، غرقابی، شوری و سرما، عامل خشکی تاثیر بسزایی بر رشد و عملکرد نخود داشته و سبب ۵۰ درصد کاهش عملکرد آن می‌شود (امیری ده احمدی و همکاران ۱۳۸۹). آبسیزیک اسید یکی از هورمون‌های مهم گیاهی است که نقش عمده‌ای در چرخه زندگی گیاه داشته و بسیاری از فرآیندهای مهم فیزیولوژیکی، نموی و همچنین عکس‌العمل‌های سازگاری گیاه به محیط‌های تنشی را تنظیم می‌نماید (کافی و همکاران ۱۳۸۹). این مطالعه با هدف بررسی اثر تیمارهای مختلف ABA بر تنش خشکی در ژنوتیپ MCC877 نخود انجام شد.

مواد و روش‌ها:

به منظور بررسی اثرات ABA بر صفات مورفولوژیکی نخود، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در دانشکده علوم دانشگاه فردوسی مشهد صورت گرفت. ۱۴ روز پس از کشت بذور، تیمار هورمونی همراه با تنش خشکی به این صورت انجام شد؛ گیاهان تا سطح ۳۰٪ (تنش خشکی) و ۸۰٪ (کنترل) ظرفیت گلدانی آبیاری و گیاهچه‌ها با اسپری پاشی سطوح غلظتی ۰، ۵۰ و ۱۰۰ میکرومولار محلول ABA بر سطح رویی برگ‌ها تیمار شدند. این تیمار هورمونی به مدت یک ماه و با فواصل یک هفته‌ای (۴ مرتبه) صورت گرفت. در مرحله گلدهی برخی صفات مورفولوژیکی همچون وزن تر و خشک ریشه، وزن تر و خشک اندام هوایی، نسبت وزن خشک ریشه به اندام هوایی، ارتفاع اندام هوایی و سطح برگ اندازه‌گیری شدند. داده‌های به دست آمده با نرم‌افزار آماری SPSS19 مورد ارزیابی آماری قرار گرفت.

نتایج و بحث:

آنالیز واریانس مشاهدات نشان داد که تنش خشکی بصورت معنی‌داری ($P\leq 0.05$) تمامی صفات مورد بررسی را نسبت به تیمار شاهد (80% FC) کاهش داد. تیمار ABA در شرایط فراهمی رطوبت تنها بر دو صفت سطح برگ و وزن خشک اندام هوایی تاثیر معنی‌داری ($P\leq 0.05$) داشت. این تیمار بر وزن تر ریشه نیز تاثیر بسزایی داشت ولی این اثر از نظر آماری، معناداری نبود. در سایر صفات مورد ارزیابی هورمون ABA تاثیر معناداری بر صفات مورد بررسی نداشت. آنالیز واریانس داده ها مشخص نمود که اثر متقابل ABA و تنش خشکی بر صفاتی همچون وزن خشک اندام هوایی، وزن تر ریشه، وزن خشک ریشه و همچنین نسبت ریشه به اندام هوایی معنی‌دار بود ($P\leq 0.05$). در میان این صفات، بیشترین اثر مشاهده شده مربوط به وزن تر ریشه و نسبت ریشه به اندام هوایی بود ($P\leq 0.05$). شاخص سطح برگ با وجود تاثیر پذیری از غلظت های مختلف ABA در شرایط فراهمی رطوبت، در شرایط تنش خشکی به صورت معنی‌داری تحت تاثیر قرار نگرفت ($P\leq 0.05$).

ABA هورمونی است که تولید آن در شرایط مواجهه با تنش‌های محیطی در گیاهان افزایش می‌یابد. این هورمون با افزایش نسبت ریشه به اندام هوایی و جذب بهتر آب در شرایط کمبود، سبب بهبود تحمل به تنش خشکی می‌شود. مالکی و همکاران

(۲۰۱۱) در بررسی خود بر گیاه زعفران نشان دادند که با تیمار غلظت ۱ میلی مولار ABA، ارتفاع اندام هوایی و تعداد برگ کاهش یافت در حالیکه اعمال این تیمار موجب افزایش طول ریشه شد (مالکی و همکاران ۲۰۱۱). آگاروال و همکاران (۲۰۰۵) نیز نشان دادند که غلظت‌های پایین ABA نسبت به غلظت‌های بالای آن اثر نسبتاً سودبخش تری بر آب نسبی برگ می‌گذارد (آگاروال و همکاران ۲۰۰۵). گووینگ و همکاران (۱۹۹۰) در مطالعات خود بیان نمودند که رشد اندام هوایی با افزایش غلظت ABA در آوند چوب مهار می‌شود (گووینگ و همکاران ۱۹۹۰). در مطالعه صورت گرفته نیز نتایج به دست آمده نشان داد که ABA اثر افزایشی بر رشد ریشه و بیومس آن دارد و این موضوع می‌تواند تیمار با ABA را به عنوان گزینه‌ای برای بهبود تحمل به تنش خشکی مطرح نماید.

جدول میانگین صفات مورفولوژیکی

شرایط رطوبتی (FC)	غلظت ABA	وزن تر اندام هوایی (g)	وزن خشک اندام هوایی (g)	وزن تر ریشه (g)	وزن خشک ریشه (g)	ریشه/ ساقه	سطح برگ (mm^2)	ارتفاع اندام هوایی (cm)
80%	0 µM	2.441^{b}	0.486^{c}	2.849^{a}	0.295^{a}	0.608^{b}	2391.820^{a}	36.132^{a}
30%	0 µM	1.021^{c}	0.237^{d}	0.975^{c}	0.181^{c}	0.764^{b}	790.311^{b}	23.817^{c}
80%	50 µM	2.660^{ab}	0.545^{b}	2.154^{b}	0.211^{bc}	0.386^{c}	2134.477^{a}	34.517^{ab}
30%	50 µM	1.012^{c}	0.232^{d}	1.299^{c}	0.215^{bc}	0.929^{a}	661.085^{b}	24.792^{c}
80%	100 µM	2.869^{a}	0.604^{a}	2.758^{a}	0.267^{ab}	0.444^{c}	2508.574^{a}	33.475^{b}
30%	100 µM	1.086^{c}	0.244^{d}	1.337^{c}	0.174^{c}	0.715^{b}	999.667^{b}	24.608^{c}

*در هر صفت مواردی که دارای حروف مشترک می‌باشند در آزمون دانکن ($p\leq0.05$) اختلاف معناداری نداشتند.

منابع:

امیری ده احمدی، س.ر.، پارسا، م.، نظامی، ا.، و گنجعلی، ع. (۱۳۸۹) تأثیر تنش خشکی در مراحل مختلف رشدی بر شاخص‌های رشد نخود (*Cicer arientinum* L.) در شرایط گلخانه، نشریه پژوهش‌های حبوبات ایران ۱(۲): ۶۹-۸۴.

کافی، م.، ع. گنجعلی و عباسی، ف. (۱۳۸۹) بررسی تغییرات ABA بافت برگ و مقاومت روزنه‌ای در ژنوتیپ‌های مقاوم و حساس به خشکی نخود (*Cicer arientinum* L.)، مجله علوم دانشگاه تهران ۳۳(۴): ۱۹-۲۶.

گنجعلی، ع.، کافی، م.، باقری، ع.، و شهریاری، ف. (۱۳۸۴) گزینش برای تحمل به خشکی در ژنوتیپ‌های نخود (*Cicer arietinum* L.)، مجله پژوهش‌های زراعی ایران ۳(۱): ۱۰۳-۱۲۳.

محمد علی پوریامچی،ه.، بی همتا، م. ر.، پیغمبری، س. ع.، و نقوی،م.ر. (۱۳۹۰) ارزیابی تحمل به خشکی در ژنوتیپ‌های نخود تیپ کابلی، مجله به نژادی نهال و بذر ۱-۲۷: ۳۹۳-۴۰۹.

معصومی، ع.، کافی، م. و خزاعی، ح.ر. (۱۳۸۷) اثرات فیزیولوژیک تنش خشکی ناشی از پلی اتیلن گلایکول بر جوانه زنی ژنوتیپ‌های نخود (*Cicer arietinum* L.)، مجله پژوهش‌های زراعی ایران ۶(۲):۴۵۳-۴۶۳.

Agarwal, S., Sairam, R.K., Srivastava, G.C. and Meena, R.C. (2005) Changes in antioxidant enzymes activity and oxidative stress by abscisic acid and salicylic acid in wheat genotypes. Biology of Plant 49:541-550.

Gowing, D.J., Davies, W.J. and Jones, H.G. (1990) Apositive root-sourced signal as an indicator of soil drying in apple. Jornal of Experimental Botany 41:1535-1540.
Maleki, M., Ebrahimzade, H., Gholami, M. and Niknam, V. (2011) The effect of drought stress and exogenous abscisic acid on growth protein content and antioxidative enzyme activity in saffron (*Crocus sativus* L.). African Journal of Biotechnology 10(45): 9068-9075.