



## اثر پروتئین هیدرولیزات حاصل از بذر زیتون بر تعدیل تنش خشکی توت فرنگی رقم پاروس

مریم جانقربان، دکتر مهدیه غلامی

دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشیار گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

Mah.gholami@iut.ac.ir

### نتایج و بحث

جدول ۱- اثر برهمکنش بین کاربرد پروتئین هیدرولیزات و تنش خشکی بر میزان نشت یونی بافت برگ (درصد) گیاه توت‌فرنگی رقم پاروس

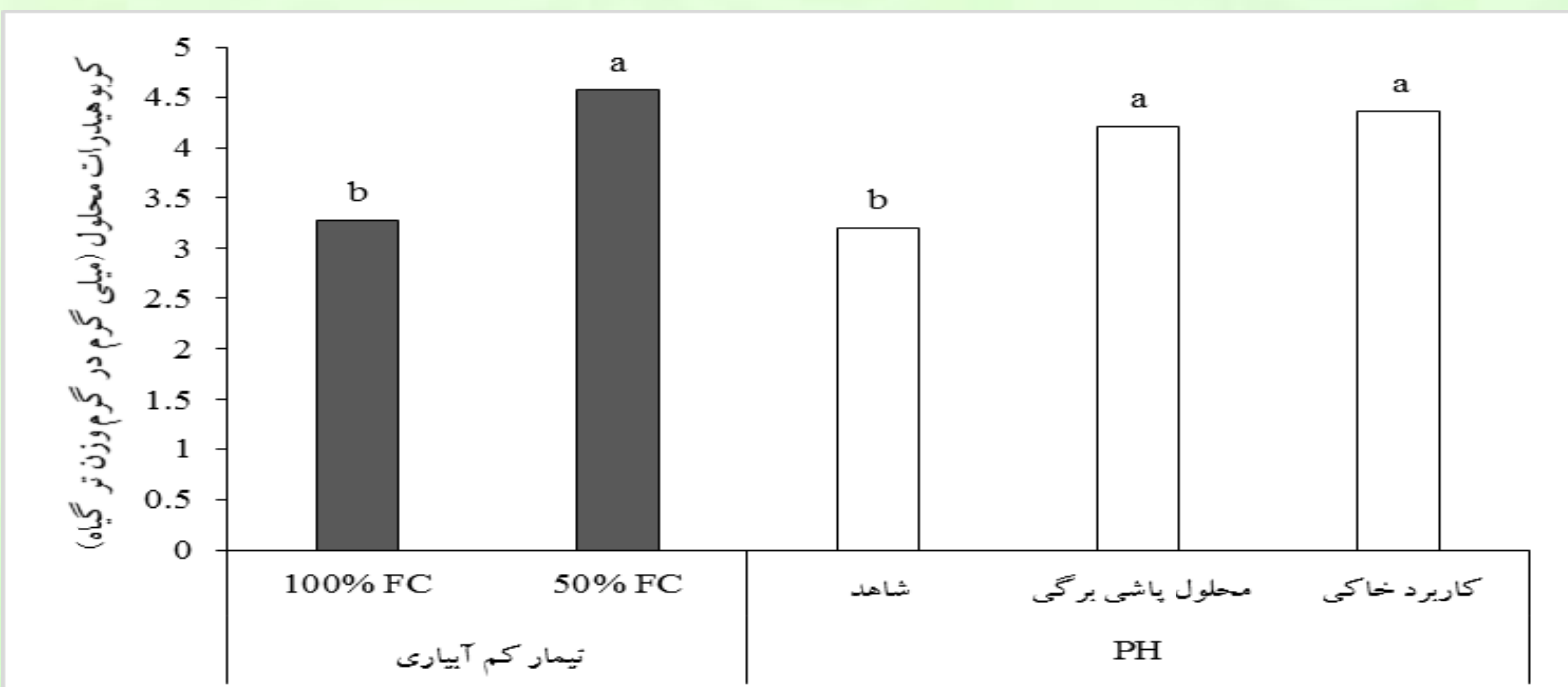
| تیمار آبیاری | شاهد    | محلول پاشی برگی | کاربرد خاکی | میانگین |
|--------------|---------|-----------------|-------------|---------|
| FC ۱۰۰٪      | ۱۸/۲۲ b | ۱۵/۶۶b          | ۱۹/۷۸ b     | ۱۷/۸۸ B |
| FC ۵۰٪       | ۲۵/۱۴ a | ۱۷/۱۲ b         | ۱۹/۲۶ b     | ۲۰/۵۱ A |
| میانگین      | ۲۱/۶۸ A | ۱۶/۳۹ B         | ۱۹/۵۲ A     |         |

جدول ۲- اثر برهمکنش بین کاربرد پروتئین هیدرولیزات و تنش خشکی بر شاخص حداکثر کارایی فتوسنتسم II گیاه توت‌فرنگی رقم پاروس

| تیمار آبیاری | شاهد   | محلول پاشی برگی | کاربرد خاکی | میانگین |
|--------------|--------|-----------------|-------------|---------|
| FC ۱۰۰٪      | ۰/۸۴ a | ۰/۸۴ a          | ۰/۸۴ a      | ۰/۸۴ A  |
| FC ۵۰٪       | ۰/۸۱ b | ۰/۸۴ a          | ۰/۸۴ a      | ۰/۸۲ B  |
| میانگین      | ۰/۸۲ B | ۰/۸۴ A          | ۰/۸۴ A      |         |

جدول ۳- اثر برهمکنش بین کاربرد پروتئین هیدرولیزات و تنش خشکی بر میزان پرولین (میکرومول بر گرم وزن تر) گیاه توت‌فرنگی رقم پاروس

| تیمار کم آبیاری | شاهد   | محلول پاشی برگی | کاربرد خاکی | میانگین |
|-----------------|--------|-----------------|-------------|---------|
| FC ۱۰۰٪         | ۱/۲۰ b | ۱/۵۷ b          | ۱/۵۷ b      | ۱/۴۴ B  |
| FC ۵۰٪          | ۲/۷۴ a | ۱/۴۸ b          | ۱/۴۸ b      | ۱/۹۰ A  |
| میانگین         | A ۱/۹۷ | ۱/۵۲ B          | ۱/۵۳ B      |         |



شکل ۱- اثر تنش خشکی و پروتئین هیدرولیزات بر میزان کربوهیدرات محلول برگ گیاه توت‌فرنگی رقم پاروس.

در دسترس بودن قندهای محلول کل نیز به عنوان شاخص تحمل به تنش خشکی استفاده شده است، زیرا کربوهیدرات‌ها هم تأمین کننده انرژی هستند و هم به عنوان اسمولیت‌های سازگار زمینه تجمع محافظت کننده‌های اسمزی را فراهم می‌کنند، که پایداری غشاهای سلولی را تثبیت کرده و تورژسانس سلولی را حفظ می‌کنند (Goni et al., 2018). ساکارز و گلوکز به عنوان اسمولیت برای حفظ تورژسانس سلولی عمل می‌کنند و به نظر می‌رسد برای سنتز متابولیت‌های ثانویه لازم باشند (Rosa et al., 2009). با توجه به افزایش کربوهیدرات محلول به دنبال کاربرد پروتئین هیدرولیزات، احتمالاً افزایش اسیمیلایون نیتروژن در گیاهان در نتیجه تأثیرات مثبت پروتئین هیدرولیزات بر تولید اسکلت کربنی و تأمین انرژی باشد، که برای بیوسنتز اسید آمینه‌ها مورد نیاز است (Maini, 2006). افزایش بیوسنتز قند در گیاهان تحت تیمار با زیست محرک‌ها در چندین گونه مشاهده شده است و با افزایش مقدار کلروفیل، فتوسنتز خالص و بازده کوانتومی فتوسنتز II در ارتباط است (Ertani et al., 2013).

### منابع

- Ertani, A., Schiavon, M., Muscolo, A. and Nardi, S. 2013. Alfalfa plant-derived biostimulant stimulate short-term growth of salt stressed *Zea mays* L. plants. Plant Soil. 364: 145-158.
- Goni, O., Quille, P. and O'connell, S. 2018. Ascophyllum nodosum extract biostimulants and their role in enhancing tolerance to drought stress in tomato plants. Plant Physiol. Biochem. 126: 63-73.
- Maini, P. 2006. The experience of the first biostimulant, based on amino acids and peptides: a short retrospective review on the laboratory researches and the practical results. Fertilitas Agrorum. 1: 29-43.
- Quartieri, M., Lucchi, A. and Cavani, L. 2002. Effects of the rate of protein hydrolysis and spray concentration on growth of potted kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) plants. Acta Hort.
- Rosa, M., Prado, C., Podazza, G., Interdonato, R., Gonzalez, J. A., Hilal, M. and Prado, F. E. 2009. Soluble sugars--metabolism, sensing and abiotic stress: a complex network in the life of plants. Plant Signal Behav. 4: 388-393.

### چکیده

خشکسالی یکی از مشکلات کنترل نشده محیطی است که اثرات مخرب بسیاری بر کیفیت و عملکرد گیاهان می‌گذارد. بنابراین برای پایداری در عرضه مواد غذایی برای جمعیت رو به رشد، مقابله با چنین چالش‌هایی لازم و ضروری است. به منظور بررسی اثر پروتئین هیدرولیزات بر تعدیل تنش خشکی توت فرنگی، آزمایشی به صورت فاکتوریل شامل دو سطح خشکی ۱۰۰ و ۵۰ درصد ظرفیت مزرعه و سه تیمار آب مقطر، محلول پاشی پروتئین هیدرولیزات و کاربرد خاکی آن در غلظت ۰/۱۵ درصد در قالب طرح کامل تصادفی با ۵ تکرار انجام شد. در این پژوهش پروتئین بذر زیتون استخراج و پروتئین هیدرولیزات‌های بذر زیتون با استفاده از آنزیم آلکالاز تهیه و پس از تایید فعالیت آنتی‌اکسیدانی آن استفاده شد. نتایج نشان داد تنش خشکی میزان شاخص کلروفیل و فلورسانس کلروفیل را در گیاهان شاهد کاهش داد، در حالی که میزان کلروفیل و فلورسانس گیاهان تیمار شده با پروتئین هیدرولیزات نسبت به گیاهان شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت. تیمار گیاهان با پروتئین هیدرولیزات در غلظت ۰/۱۵ درصد، نشت یونی را کاهش داد و گیاهان میزان کربوهیدرات محلول بیشتر و در نتیجه محتوای آب نسبی بالاتری نسبت به گیاهان تیمار نشده داشتند. در مجموع نتایج نشان داد پروتئین هیدرولیزات تهیه شده از بذر زیتون می‌تواند به طور مؤثر برای کاهش آسیب‌های تنش خشکی استفاده شود.

### مقدمه

در قرن گذشته، اقدامات بهبود دهنده عملیات کشاورزی غالباً با استفاده از منابع غیرتجدیدپذیر از جمله کودهای شیمیایی انجام شده است. اگرچه این دستاورد، بازده محصولات را تا حد زیادی بهبود بخشیده است، اما این شیوه‌ها منجر به جنگل‌زدایی، فرسایش خاک، آلودگی صنعتی، کاهش کیفیت آب‌های سطحی و زیرزمینی و از بین رفتن تنوع زیستی نیز شده‌اند. بنابراین شیوه‌های فعلی کشاورزی ناپایدار باید مورد بازبینی قرار گیرند. استراتژی‌های جایگزین با عنوان "مدیریت اکولوژیک" شناخته می‌شوند که باعث افزایش راندمان استفاده از مواد مغذی، کاهش نیاز به کنترل کننده‌های آفات و بیماری‌ها، افزایش بهره‌وری در مصرف آب و حفظ آن و همچنین بهبود حاصلخیزی خاک می‌شود. کاربرد زیست محرک‌ها (Biostimulants) از جمله روش‌های نوینی است که می‌توان برای افزایش رشد گیاهان، افزایش مقاومت به شرایط نامطلوب خاک و محیط و همچنین افزایش کیفیت محصولات به کار برد. مخلوط آمینواسیدها و پپتیدها با استفاده از هیدرولیز شیمیایی و آنزیمی پروتئین‌های موجود در ضایعات صنعت کشاورزی، از هر دو منبع گیاهی (باقیمانده محصولات زراعی) و حیوانی (به عنوان مثال کلاژن، بافت‌های اپیتلیال دام) به دست می‌آیند. پپتیدهای خاص با منشأ گیاهی به عنوان مولکول‌های سیگنالینگ برای دفاع، رشد و نمو گیاهان عمل می‌کنند (Quartieri et al., 2002). علاوه بر این، پروتئین هیدرولیزات با منشأ گیاهی، حاوی کربوهیدرات‌های محلول و فنل‌ها نیز هستند که نقش مهمی در متابولیسم انرژی و دفاع در برابر تنش اکسیداتیو دارند. در این مطالعه اثر پروتئین هیدرولیزات تهیه شده از دانه زیتون در شرایط اعمال تنش خشکی در گیاه توت فرنگی به عنوان مدل و بهبود پاسخ گیاه توت‌فرنگی به این تنش با استفاده از برخی شاخص‌های فیزیولوژیک بررسی شد.

### مواد و روش‌ها

برای انجام این پژوهش پروتئین ۰/۳ گرم از بافت دانه زیتون رقم زرد (*Olea europaea*) توسط بافر حاوی ۰/۸ میلی‌لیتر فنول اشباع (فنول اشباع شده با تریس، ۸ pH) و ۰/۸ میلی‌لیتر بافر SDS استخراج گردید. پروتئین استخراج شده از دانه زیتون در بافر فسفات حل شده و به نسبت ۳۵۰ U/g آنزیم به پروتئین توسط آنزیم آلکالاز به مدت ۲ ساعت در دمای ۶۷ درجه سانتی گراد عمل هضم انجام گردید. سوپرناتانت برای مراحل بعدی شامل تعیین درجه هیدرولیز و آزمون‌های آنتی‌اکسیدانی مورد استفاده قرار گرفت. به منظور بررسی اثر پروتئین هیدرولیز حاصل از دانه زیتون بر تنش خشکی، گیاهان توت‌فرنگی رقم Parus در گلدان‌های دو کیلویی حاوی بستر کشت با نسبت‌های مساوی خاک، پرلایت، ماسه (۱:۱:۱) کشت شدند. آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح کامل تصادفی با ۵ تکرار در گلخانه علوم باغبانی دانشگاه صنعتی اصفهان انجام شد. تیمارهای مورد استفاده در این پژوهش شامل دو سطح خشکی ۱۰۰ و ۵۰ درصد ظرفیت مزرعه، کاربرد پروتئین هیدرولیزات تهیه شده به میزان ۰ و ۰/۱۵ درصد و دو روش کاربرد برگساره‌ای و خاکی بود. پس از استقرار کامل نشاهای توت فرنگی، تیمار محلول‌پاشی و خاکی آغاز و از روز بعد تیمار خشکی اعمال شد. به منظور اعمال تنش خشکی از روش وزنی استفاده گردید. زمان برداشت گیاهان، ۳۵ روز بعد از شروع اعمال تنش خشکی و با ظهور آثار اولیه پژمردگی ناشی از تنش بر روی گیاهان بود. در این زمان تعدادی از فاکتورهای تنش از جمله فلورسانس کلروفیل برگ، میزان پرولین و همچنین میزان کربوهیدرات محلول اندازه‌گیری شد. تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS و مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد انجام گرفت.