





تحصیلات تکمیلی دانشگاه

دانشکده کشاورزی

گروه آگرو تکنولوژی

رساله جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در گرایش آگرو اکولوژی

عنوان

تأثیر بیوچار و زئولیت بر ویژگی‌های آگروفیزیولوژیک گلرنگ تحت تنش خشکی

استادان راهنما:

محمود رمرودی

زینب محکمی

استادان مشاور:

محمد رضا اصغری پور

اسماعیل سید آبادی

نگارش

سمیه منصوری

زمستان 1402

چکیده

تنش خشکی از مهمترین تنش‌های غیرزنده و عوامل محدودکننده تولید محصول است. استفاده از نهاده‌هایی که بتواند در شرایط خشکی بر عملکرد تأثیر مثبت داشته باشد از اهمیت بالایی برخوردار است. در دهه‌های اخیر گلرنگ به علت دارا بودن روغنی با کیفیت و خواص دارویی، مورد توجه قرار گرفته است. به منظور تأثیر کاربرد بیوچار و ژئولیت در شرایط کم آبی بر ویژگی‌های اگروفیزیولوژیک گلرنگ، آزمایشی به صورت اسپلت - فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار، در سال زراعی 1401-02 در مزرعه تحقیقاتی پژوهشکده کشاورزی پژوهشگاه زابل اجرا شد. تیمارها شامل دور آبیاری در سه سطح 100، 75 و 50 درصد ظرفیت زراعی به عنوان عامل اصلی و ترکیب کودهای ژئولیت و بیوچار هر کدام در سه سطح عدم کاربرد، $2/5$ و 5 درصد وزن مخصوص ظاهری خاک به عنوان عامل فرعی مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها حاکی از آن بود که اثر متقابل تنش خشکی $\times$ بیوچار $\times$ ژئولیت بر سطح برگ، ارتفاع بوته، قطر بوته، وزن گل در کاپیتول و عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد و بر تعداد شاخه فرعی در بوته، تعداد گل‌آذین در بوته، تعداد گل‌آذین در شاخه فرعی و وزن گل در کاپیتول در سطح احتمال 5 درصد معنی‌دار بود. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین عملکرد دانه (1960 کیلوگرم/هکتار) از تیمار آبیاری 75 درصد ظرفیت زراعی + بیوچار $2/5$ درصد + ژئولیت 5 درصد حاصل شد و بیشترین درصد روغن (32/79) از تیمار آبیاری کامل (100 درصد ظرفیت زراعی) + کاربرد توأم بیوچار و ژئولیت سنجش شد. اگر چه کاهش سطح آبیاری از 100 به 75 درصد ظرفیت زراعی تأثیر معنی‌داری بر کاهش درصد روغن نداشت. بیشترین میزان رنگدانه کاروتنوئید موجود در گلچه‌های گلرنگ نیز از آبیاری کامل + کاربرد توأم بیوچار و ژئولیت (هر کدام $2/5$ درصد) تجمع یافت و بالاترین میزان ترکیبات فنولی نیز در شرایط آبیاری کامل + کاربرد ژئولیت در سطح 5 درصد حاصل شد. ویژگی‌های مورفولوژیکی و بیوشیمیایی اندازه‌گیری شده در این آزمایش، به میزان رطوبت خاک حساس بوده و با کاهش میزان رطوبت خاک میزان آن‌ها را کاهش داد؛ اما کاربرد کود بیوچار و ژئولیت باعث کاهش اثرات منفی تنش خشکی بر این ویژگی‌های گردید. از نتایج این آزمایش چنین می‌توان استنباط کرد که ژئولیت، بیوچار و سطوح مختلف رطوبتی بر رشد و نمو و استقرار گلرنگ تأثیر شگرفی دارند. لذا با توجه به نتایج به‌دست آمده از این آزمایش می‌توان گفت که در شرایط تشدید تنش آبی، کاربرد هر دو کود بیوچار و ژئولیت می‌تواند اثرات نامطلوب تنش خشکی را کاهش دهد. همواره استفاده از نهاده‌هایی که جنبه‌ی اکولوژیکی سیستم را بهبود و خطر زیست محیطی را کاهش دهد؛ می‌تواند برای پیشبرد اهداف کشاورزی پایدار مناسب باشد.

واژه‌های کلیدی: اصلاح کننده خاک، ترکیبات فنولی، درصد روغن، کاروتنوئید، کم‌آبیاری

Abstract

Drought stress is one of the most important abiotic stresses and factors limiting crop production. It is very important to use inputs that can have a positive effect on performance in dry conditions. Today, safflower has received attention due to its quality oil and medicinal properties. In order to determine the effect of Biochar and Zeolite application in water deficit conditions on the growth characteristics of safflower plant, an experiment was conducted in the form of a factorial split plot in the form of a randomized complete block design with three replications in the agricultural year of 1401-1402 in the research farm of the Agricultural Research Institute of Zabul. The treatments include irrigation regymes at three levels of 100, 75, and 50% of filed capacity, zeolite at three levels of 0, 2.5% and 5% specific weight of soil and biochar at three levels of 0, 2.5% and 5% specific weight. The results of variance analysis of the data indicated that the interaction effect of drought stress $\times$ biochar $\times$ zeolite on the characteristics of leaf surface, plant height, stem diameter, flower weight in capitol and seed yield was significant at the probability level of 1% ($P \leq 0.01$). Also, the number of sub-branches per plant, the number of inflorescences per plant, the number of inflorescences per sub-branch and the weight of flowers in one capitol were significant at the 5% probability level ($P \leq 0.05$) and on the two traits of capitol diameter and biological yield did not have a statistically significant effect. In the present experiment, the highest seed yield (1960 kg/ha) was obtained from the irrigation treatment of 75% FC+ biochar 2.5% + zeolite 5%, and the highest percentage of oil (32.79) was obtained from the full irrigation treatment (100% FC) + application. Both biochar and zeolite were measured. Although the reduction of the irrigation level from 100 to 75% FC did not have a significant effect on the reduction of the oil percentage. The highest amount of carotenoid pigment in safflower flowers was accumulated from complete irrigation + combined use of biochar and zeolite (both at the 2.5% level). The highest amount of phenolic compounds was obtained in the condition of full irrigation + application of zeolite at the level of 5%. From the results of this experiment, it can be concluded that zeolite, biochar and different humidity levels have a great effect on the growth and establishment of safflower plant. The morphological and biochemical traits measured in this experiment were sensitive to the soil moisture level and decreased with the decrease of the soil moisture level; But with the use of biochar and zeolite fertilizers, the negative effects of drought stress on these traits were reduced. Therefore, according to the results obtained from this experiment, it can be said that in the conditions of water stress intensification, the use of both biochar and zeolite can reduce the adverse effects of drought stress. always using inputs that improve the ecological aspect of the system and reduce the environmental risk; It is recommended to advance the goals of sustainable agriculture.

Key words: low irrigation, soil conditioner, phenolic compounds, oil percentage, carotenoids



University of Zabol

Graduate School

Faculty of Agriculture

Department of Agrotechnology

The Thesis Submitted for MSC Degree in the field of Agroecology

**Title Effect of biochar and zeolite on agrophysiological traits of safflower
(*Carthamus tinctorius*) under drought stress**

Supervisors:

Dr. M. Ramroudi

Dr. Z. Mohkami

Advisors:

Dr. M. Asgharipour

Dr. A. Sadabadi

By:

Somayeh Mansoori

winter2024