

ВПЛИВ СЕЛЕКТИВНОГО СВІТЛА НА РОСТОВІ ТА БІОСИНТЕТИЧНІ ПРОЦЕСИ ПРОРОСТКІВ *GLYCINE MAX (L.) MERR.* З РІЗНОЮ ФОТОПЕРІОДИЧНОЮ РЕАКЦІЄЮ

Батуєва Є. Д., фахівець 1 категорії

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Світло виступає основним фактором, що приймає участь у регуляції процесів росту та розвитку рослин. Однією з характеристик світла, які сприймаються рослинами та приймають участь у регуляції процесів життєдіяльності, є фотоперіод. За реакцією на фотоперіод серед вищих рослин виділяють фотоперіод-чутливі рослини (короткоденні (КДР) або довгоденні (ДДР) рослини) та фотоперіод-нечутливі рослини (нейтрально-денні рослини - НДР) [2]. У вищих рослин виділяються п'ять фоторецепторних систем, що приймають участь у регуляції процесів росту та розвитку, а саме: фітохроми, криптохроми, фототропіни, білки сімейства ZTL/FKF1/LKP2 та білок UVR8 – рецептор UV-B [1]. Рецептор зеленого світла вищих рослин на даний момент не ідентифікований, але припускається, що у рецепції ЗС приймають участь рецептори червоного та синього світла – фітохроми, криптохроми і фототропіни [4]. Вважається, що важливу роль у сприйнятті та реакції рослин на фотоперіод відіграють фоторецептори ЧС та СС – фітохроми та частково криптохроми [3], через що ми можемо припустити, що вплив селективного світла з різною довжиною хвилі на рослини з контрастною фотоперіодичною реакцією (ФПР) може призводити до різних ростових та біохімічних процесів. Згідно з цього метою нашої роботи було дослідити вплив селективного світла на ростові та біосинтетичні процеси проростків сої культурної з контрастною фотоперіодичною реакцією.

У якості рослинного матеріалу використовували контрастні за ФПР рослини сої культурної (*Glycine max (L.) Merr.*) КДР сорту Хаджибей та НДР сорту Ятрань. Стерилізоване насіння досліджуваних рослин пророщували у

чашках Петрі на фільтрувальному папері з додавання 5 мл води у темряві, за температури 22 о С у термостаті протягом 3-х днів, після чого культивували в умовах світлокультури рулонним методом протягом двох тижнів під дією білого світла (контроль), червоного (ЧС), зеленого (ЗС) та синього світла (СС). Після закінчення терміну проводили аналіз ростової реакції та біохімічних показників у надземній та підземній частинах рослин.

Основним інтегральним показником, що характеризує ростові процеси та активність біосинтетичних процесів рослин, є накопичення біомаси рослинами. За результатами досліджень проростки з різною ФПР мали різну реакцію при дії селективного світла. У пагонах проростків КДР сорту Хаджибей опромінення ЧС та СС стимулювало накопичення маси, порівняно з дією БС, у той час коли на накопичення біомаси у коренях впливало опромінення ЗС та СС, однак напрям дії був неоднаковим: вирощування під ЗС сприяло збільшенню біомаси коренів, у той час коли опромінення СС інгібувало накопичення. Реакція проростків НДР сорту Ятрань була менш вираженою. Культивування за дії СС стимулювало накопичення біомаси пагонів проростків, у той час коли у кореневій системі опромінення ЧС викликало збільшення біомаси.

Відомо, що регуляторна роль світла також може виражатися у модуляції вуглеводного та білкового обмінів, що також впливає й на забезпечення проростків енергетичним та пластичним матеріалом. У пагонах контрольних проростків КДР сорту Хаджибей загальний вміст розчинних вуглеводів збільшувався за культивування проростків за опромінення ЗС та СС 28,2% та 16,3% відповідно, коли у кореневій частині опромінення ЧС та ЗС призводило до збільшення вмісту розчинних вуглеводів на 29,1% та 25,2% відповідно. У пагонах проростків НДР сої культурної сорту Ятрань опромінення селективним світлом – ЧС, ЗС та СС, призводило до зменшення вмісту розчинних вуглеводів на 21,7%, 27,8% та 41,2% відповідно. У кореневій системі, у свою чергу, спостерігалось зменшення вмісту розчинних вуглеводів за опромінення ЧС, ЗС

та СС на 12,3%, 34,6% та 42,1% відповідно, що ми можемо пов'язати із зниженням активності фотосинтетичних процесів через нестачу енергетичного забезпечення світлом необхідних спектрів.

Білки визначають структуру та життєдіяльність рослинного організму, як й вуглеводи. У проростках сої культурної КДР сорту Хаджибей вміст розчинного білка сягав 4,52 мг/г сухої маси, з яких 2,97 мг накопичено у пагоні. На вміст розчинного білку у надземній частині проростків впливало в основному опромінення ЧС та СС, сприяючи зниженню вмісту білка на 25,1% та 34,1% відповідно, у той час коли у кореневій системі спостерігалось зменшення вмісту за опромінення СС – на 55,6%, порівняно з контролем. Вміст розчинного білку у проростках НДР сої культурної сорту Ятрань був значно меншим, ніж у КДР проростків – 2,28 мг/г сухої маси. При дослідженні впливу селективного світла на вміст білків у пагонах проростків відзначали, що саме вплив ЧС сприяв збільшенню вмісту на 80%. У кореневій системі опромінення лише ЗС сприяло збільшенню вмісту білків вмісту на 48%, порівняно з контролем

Згідно з цього ми можемо зробити припущення, що проростки з різною ФПР по-різному реагують на опромінення світлом різного спектру. На проростки КДР сорту Хаджибей діє опромінення світлом усіх досліджуваних спектрів, коли окремі процеси проростків НДР сорту Ятрань залежать не від спектру діючого світла, а від енергетичного забезпечення, що дозволяє припустити інші, автономні, шляхи регуляції процесів життєдіяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Briggs, W. R., & Olney, M. A. (2001). Photoreceptors in plant photomorphogenesis to date. Five phytochromes, two cryptochromes, one phototropin, and one superchrome. *Plant physiology*, 125(1), 85-88.
2. González, A. M., Pesqueira, A. M., García, L., & Santalla, M. (2023). Effects of Photoperiod and Drought on Flowering and Growth Development of Protein-Rich Legumes under Atlantic Environments. *Agronomy*, 13(4), 1025.

3. Song, Y. H., Shim, J. S., Kinmonth-Schultz, H. A., & Imaizumi, T. (2015). Photoperiodic flowering: time measurement mechanisms in leaves. Annual review of plant biology, 66, 441-464.

4. Zhang, T., Maruhnich, S. A., & Folta, K. M. (2011). Green light induces shade avoidance symptoms. Plant physiology, 157(3), 1528-1536.

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО РОЗРОБЛЕННЯ І ЗАСТОСУВАННЯ ДИДАКТИЧНИХ ЗАСОБІВ З ХІМІЇ

Бойко Ю. П., студент

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

В сучасному світі навчання хімії набуває нових рис і напрямків завдяки стрімкому розвитку технологій та педагогічних підходів. Із зростанням доступу до інформаційних технологій та зміною уявлень про ефективність навчання, виникає необхідність у створенні та використанні нових дидактичних засобів, які б підтримували цільовий процес навчання, активізували увагу учнів та сприяли засвоєнню матеріалу.

Сучасні інформаційні технології це сукупність засобів, методів і прийомів збирання, зберігання, опрацювання, подання та передавання повідомлень, що розширює знання людей та розвиває їхні можливості щодо управління технічними та соціальними процесами [2, с.49].

Один із сучасних підходів - інтеграція інтерактивних технологій у навчальний процес. Це включає в себе використання відеоуроків, вебінарів, інтерактивних презентацій та веб-ресурсів, які роблять навчання більш доступним та цікавим для учнів. Наприклад, відеоуроки можуть демонструвати хімічні експерименти або візуалізувати абстрактні концепції, що допомагає зрозуміти матеріал на практиці.

Ще одним ефективним підходом є створення і використання комп'ютерних програм та мобільних додатків для навчання хімії. Такі програми