УДК 581.1:633.15:631.811.98:535.372

ВПЛИВ СИНТЕТИЧНИХ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ПАРАМЕТРИ ФОТОХІМІЧНОЇ АКТИВНОСТІ ФОТОСИСТЕМИ ІІ У КУКУРУДЗИ СОЛОДКОЇ

Рогач В. В., Мазуркевич А. Я.

Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського
E-mail: mazurkevichanastasiya@gmail.com

Сучасний стан розвитку зернового господарства вимагає високих і стабільних врожаїв незалежно від погодних умов, процесів дозрівання, підвищення стійкості до несприятливих умов середовища. Застосування регуляторів росту і розвитку дозволяє регулювати окремі етапи онтогенезу рослин та впливати на майбутню врожайність сільськогосподарських культур [3].

Сьогодні фітофізіологія та агробіологія мають значний арсенал морфорегуляторів як стимулюючого, так й інгібуючого напрямку впливу, які є аналогами або модифікаторами дії нативних фітогормонів. Регулятори росту призводять до гармонізації біологічних процесів у рослині, що зумовлено певним співвідношенням різних типів ендогенних фітогормонів на відповідних етапах росту. Вони дають можливість реалізувати програми розвитку, що закладені в геномі рослини природою або ж селекційними процесами [4]. Найбільш застосовуваною групою морфорегуляторів є нативні та синтетичні стимулятори росту та розвитку рослин [5].

Солодка кукурудза – цінна харчова культура, яка багата на легкозасвоювані вуглеводи, вітаміни групи В, аскорбінову кислоту, каротиноїди та мінеральні речовини, що робить її важливою для раціонального харчування людини. Її промислове значення полягає у використанні зерна для консервування, заморожування, виробництва крохмалю, сиропів та харчових концентратів. Лікарське значення пов’язане з наявністю антиоксидантів, харчових волокон і біологічно активних сполук, які сприяють нормалізації травлення, зниженню рівня холестерину та підтримці серцево-судинної системи [1].

У зв’язку з вище зазначеним, важливо з’ясувати вплив стимуляторів росту на активність функціонування

фотосинтетичного апарату, зокрема фотосистеми II, у кукурудзи солодкої.

Дослідження проводили на навчально-дослідних полях Вінницької обласної станції юних натуралістів. Рослини кукурудзи солодкої сорту Джамала у фазу 5 справжніх листків обробляли за допомогою ранцевого оприскувача СО-12 «Marolex» 0,005%-ми розчинами регуляторів росту 1-нафтилоцтовою кислотою (1-НОК) та 6-бензиламінопурином (6-БАП).

Активність фотосинтетичного апарату вивчали за параметрами індукції флуоресценції хлорофілу. З цією метою було використано портативний однопроменевий флуориметр «Флоратест», розроблений Інститутом кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України. У виносному оптоелектронному сенсорі знаходиться світлодіод з максимальною інтенсивністю випромінювання на $\lambda = (470 + 20)$ нм. Показники опромінення в сенсорі: довжина хвилі опромінення 470 + 15 нм; площа опроміненої плями не менше 15 мм^2; освітленість в межах плями не менше 2,4 Вт/м^2. Показники приймання сигналу в оптоелектронному сенсорі: спектральний діапазон вимірювання інтенсивності флуоресценції від 670 до 800 нм; площа приймального вікна 9 мм^2; чутливість фотоприймача на $\lambda = 650$ нм 0,45 A/W. Прилад фіксував дані 90 разів за законом $\sqrt[5]{t}$. Час експозиції 240 с. Результати отримували у вигляді кривої Каутського, яка відображає часову залежність інтенсивності флуоресценції хлорофілу [2]. Повторюваність вимірювань п'ятиразова.

Результати наших досліджень свідчать, що регулятори росту змінювали показники кривої Каутського. У фазу цвітіння обидва препарати достовірно знижували час досягнення тимчасового сповільнення флуоресценції хлорофілу (*Fp*), стаціонарний рівень флуоресценції (*Fs*) та максимальне значення флуоресценції (*Fm*). Серед регуляторів росту згадані значення були суттєво нижчими за обробки ауксиновим препаратом. Також достовірно нижчим контролю був рівень варіабельної флуоресценції (*Fv*) за дії 1-НОК та мав тенденцію до зниження після застосування 6-БАП.

Максимальну квантову ефективність фотохімічних реакцій фотосистеми II (ФСІІ) *(Fv/Fm = Kl)* використовують як критичний індикатор продуктивності фотосинтетичного апарату. Результати

наших досліджень свідчать, що за дії ауксинового та цитокінінового препаратів показник перевищував контроль на 38 та 15%, відповідно.

Коефіцієнт зниження флуоресценції хлорофілу корелює з інтенсивністю асиміляції CO_2 рослиною *((Fm–Fs)/Fs=Kg)*. Цей показник достовірно перевищував контроль за обробки обома росторегуляторами. 1-НОК збільшувала показник на 82%, а 6-БАП на 31%.

Фактична квантова ефективність фотохімії ФСІІ характеризує швидкість лінійного транспорту електронів *(Fm–Fs)/Fm=Kf*) і вказує на рівень активності фотосинтетичних процесів в рослині. Нами встановлено, що показник перевищував контрольні значення на 62% за обробки 1-НОК та на 25% після застосування 6-БАП.

Коефіцієнт фотохімічного гасіння флуоресценції хлорофілу, що характеризує частку відкритих реакційних центрів ФСІІ *(Fm–(Fs)/(Fm–Fo)=Kq)*, достовірно перевищував контроль у фазу цвітіння після застосування 1-НОК (19%) та мав тенденцію до зростання за дії 6-БАП (9%).

Показник частки реакційних центрів ФСІІ, що не відновлюють акцептор Q_B *((Fp–Fo)/Fv=Kn)*, характеризує відносну кількість неактивних реакційних центрів, які не беруть участі у транспорті електронів на пул пластохінонів. У контрольних рослин частка Q_B-невідновлювальних центрів у фазу цвітіння була достовірно більшою, ніж у варіанті з регуляторами росту. 1-НОК знижувала цей показник на 31%, а 6-БАП на 14%.

Отже, регулятори росту оптимізували фотосинтетичний апарат культури кукурудзи солодкої шляхом інтенсифікації асиміляції CO_2, підвищення коефіцієнту фотохімічного гасіння флуоресценції хлорофілу, з одночасним зниженням показника частки реакційних центрів ФСІІ, що не відновлюють акцептор Q_B.

Список літератури

1. Akter N., Islam M. R., Karim M. A., Hossain T. Effect of gibberellic acid on growth and yield of maize. *Bangladesh Journal of Agricultural Research*. 2014. Vol. 39, No 3. P. 397–410.
2. Brestic M., Zivcak M. PSII fluorescence techniques for measurement of drought and high temperature stress signal in crop plants: protocols and applications. Molecular Stress Physiology of

Plants / eds. G. Rout, A. Das. India : Springer, 2013. P. 87–131. https://doi.org 10.1007/978-81-322-0807-5
3. Effects of drought on photosynthetic induction in leaves of different wheat genotypes under dark-to-light transition / A. S. Kedruk et al. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2024. Vol. 15, No. 3. P. 504–513. URL: https://doi.org/10.15421/022471
4. Kuryata V. G., Poprotska I. V., Rogach T. I. The impact of growth stimulators and retardants on the utilization of reserve lipids by sunflower seedlings. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2017. Vol. 8, No. 3. P. 317–322. URL: https://doi.org/10.15421/021750
5. Rohach V. V. Influence of growth stimulants on photosynthetic apparatus, morphogenesis and production process of eggplant (*Solanum melongena*). *Biosystems Diversity*. 2017. Vol. 25, No. 4. P. 297-303. URL: https://doi.org/10.15421/011745

УДК:635.615:631.541.1:581.1

ОСОБЛИВОСТІ МОРФОФІЗІОЛОГІЧНОЇ АДАПТАЦІЇ ЩЕПЛЕНИХ РОСЛИН *CITRULLUS LANATUS* В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Кравець М. Я., Грицак Л. Р.

Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка
E-mail: kravets@chem-bio.com.ua

Практика щеплення овочевих культур, зокрема гарбузових, почала активно використовуватися в останнє десятиліття. Серед гарбузових технології щеплення найчастіше застосовуються до кавуна звичайний (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai). У деяких країнах відсоток щепленого посадкового матеріалу кавунів коливається від 95 до 100 %. Технологія щеплення баштанних культур виникла близько століття тому в Японії та Кореї. Вона пройшла шлях від вузькоспеціалізованого методу боротьби з фузаріозним в'яненням до комплексного інструменту підвищення стійкості рослин [1]. Сучасні дослідження підтверджують, що щеплення дозволяє підвищити стійкість рослин до біотичних та абіотичних стресів, оскільки: покращує засвоєння поживних речовин, оптимізує водний режим рослин, зменшує негативний вплив перезволоження на функціонування фотосинтетичного