

and in the production of cereals, also the pressure and temperature of the steam, are of great importance. A rational scheme of hydrothermal treatment of grain is proposed, which increases the efficiency of the grinding process.

Key words: flour, grain, conditioning, shell, conditioning.

УДК 577.1+577.11+577.2+581.1

DOI 10.31521/978-617-7149-78-0-47

ВИВЧЕННЯ РІСТСТИМУЛЮЮЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОХІДНИХ ПІРИМІДИНУ НА КУЛЬТУРІ СОРГО ЦУКРОВОГО (*SORGHUM SACCHARATUM* L.) СОРТУ ЗУБР

Циганкова В.А., д-р біол. наук, старший науковий співробітник,
e-mail: vtsygankova@ukr.net;

Волощук І.В., здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії,
e-mail: iravoloschuk1992@gmail.com;

Андрусевич Я.В., канд. біол. наук,
e-mail: ayv2004@ukr.net;

Пільо С.Г., канд. хім. наук, старший дослідник,
e-mail: stepanpilyo@ukr.net;

Броварець В.С. д-р хім. наук, професор,
e-mail: brovarets@bpci.kiev.ua.

*Відділ хімії біоактивних азотовмісних гетероциклічних основ Інституту
біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В.П. Кухаря НАН України*

Анотація. Вивчено рістстимулюючі властивості синтетичних похідних піримідину на культурі сорго цукрового (*Sorghum saccharatum* L.) сорту Зубр, вирощеної протягом 2-х тижней у лабораторних умовах. Морфометричні показники рослин сорго, оброблених водним 10^{-6} М розчином похідних піримідину, порівнювали з показниками рослин сорго, оброблених водним 10^{-6} М розчином синтетичних регуляторів росту рослин Івіну, Метіуру та Каметуру, або фітогормону ауксину ІОК. Контрольні рослини сорго оброблювали дистильованою водою. Проведені дослідження показали, що синтетичні похідні піримідину виявляють подібні ауксину ІОК, або Івіну, Метіуру та Каметуру стимулюючі властивості на ріст та розвиток пагонів та коренів рослин сорго. Під впливом синтетичних похідних піримідину у рослин сорго суттєво збільшувались морфометричні показники: середня довжина пагонів (мм), середня довжина коренів (мм), середня біомаса (г) 10-ти рослин, порівняно з аналогічними показниками контрольних рослин сорго. Проаналізовано зв'язок між хімічною структурою та рістстимулюючими властивостями синтетичних похідних піримідину. Запропоновано використання найбільш біологічно активних синтетичних сполук для стимуляції росту рослин сорго цукрового (*Sorghum saccharatum* L.) сорту Зубр протягом періоду вегетації.

Ключові слова: *Sorghum saccharatum* L., ІОК, Івін, Метіур, Каметур, похідні піримідину.

Створення нових ефективних регуляторів росту рослин з метою підвищення продуктивності сільськогосподарських культур для запобігання продовольчої кризи в Україні у воєнний та повоєнний періоди є вельми актуальним питанням для аграрної галузі. Науковцями Інституту біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В.П. Кухаря НАН України розроблені нові ефективні регулятори росту рослин на основі синтетичних сполук, похідних *N*-оксид-2,6-диметилпіридину (Івін) та натрієвої та калієвої солей 6-метил-2-меркапто-4-гідроксипіримідину (Метіур та Каметур), які пройшли випробування та показали високу рістстимулюючу активність на важливих для сільського господарства культурах [1].

Метою даної роботи є вивчення стимулюючого впливу нових синтетичних похідних піримідину сполук № 1 – 7: №1 – 2-етилсульфаніл-6-метилпіримідин-4-ол, №2 – 6-метил-2-пропілсульфанілпіримідин-4-ол, №3 – 2-бензилсульфаніл-6-метилпіримідин-4-ол, №4 – 2-ізопропіл-6-метил-піримідин-4-ол, №5 – 4-гідроксипіримідин-2-тіолят натрію, №6 – 2-метилсульфанілпіримідин-4-ол, №7 – 2-бензилсульфанілпіримідин-4-ол, застосованих у концентрації 10^{-6} М на ріст та розвиток важливої зернової та технічної культури – сорго цукрового (*Sorghum saccharatum* L.) сорту Зубр [2], вирощеної протягом вегетаційного періоду у лабораторних умовах. Рістстимулюючу активність похідних піримідину, порівнювали з активністю фітогормону ауксину ІОК (1*H*-індол-3-оцтова кислота) та синтетичних регуляторів росту рослин, створених на основі похідних *N*-оксид-2,6-диметилпіридину (Івін), 6-метил-2-меркапто-4-гідроксипіримідину натрієвої та калієвої солей (Метіур та Каметур), застосованих у аналогічній концентрації 10^{-6} М.

Порівняльний аналіз стимулюючого впливу ауксину ІОК та синтетичних регуляторів росту рослин Івіну, Метіуру та Каметуру показав збільшення морфометричних показників рослин, зокрема, середньої довжини пагонів (мм) – на 15 % – під впливом ІОК, на 91,67 % – під впливом Івіну, на 88,33 % – під впливом Метіуру, на 53,33 % – під впливом Каметуру; середньої довжини коренів (мм) – на 116,49 % – під впливом ІОК, на 312,37 % – під впливом Івіну, на 353,61 % – під впливом Метіуру, на 188,66 % – під впливом Каметуру; середньої біомаси (г) 10-ти рослин – на 41,51 % – під впливом ІОК, на 98,11 % – під впливом Івіну, на 131,81 % – під впливом Метіуру, на 121,02 % – під впливом Каметуру, відповідно, порівняно з аналогічними показниками контрольних рослин сорго (рис. 1).

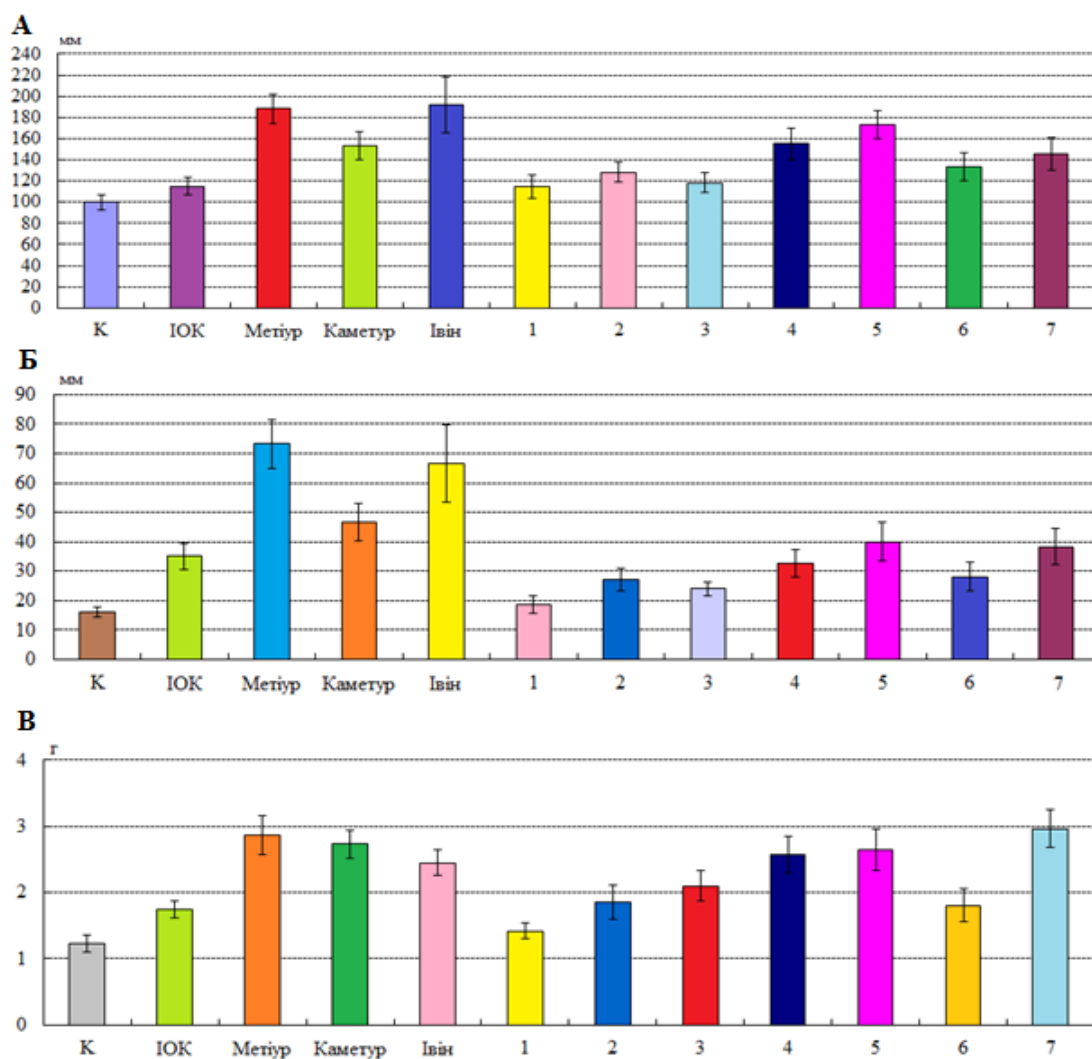


Рис. 1. Вплив ауксину ІОК, синтетичних регуляторів росту рослин Івіну, Метіуру та Каметуру, а також сполук, похідних піримідину (№ 1 – 7) у концентрації 10^{-6} М на показники середньої довжини пагонів (мм, А) та коренів (мм, Б), а також середньої біомаси (г, В) 10-ти 2-х тижневих рослин сорго цукрового (*Sorghum saccharatum* L.) сорту Зубр, порівняно з контрольними рослинами (К)

Проведені дослідження також показали, що синтетичні сполуки, похідні піримідину виявляють подібну ауксину ІОК та синтетичним регуляторам росту рослин Івіну, Метіуру, Каметуру рістстимулюючу активність, покращуючи формування і розвиток кореневої системи та пагонів у рослин сорго цукрового (*Sorghum saccharatum* L.) сорту Зубр протягом 2-х тижней. Статистичний аналіз морфометричних показників рослин сорго [3], показав, що під впливом синтетичних похідних піримідину (сполук 1 – 7) суттєво збільшувались показники: середня довжина пагонів (мм) - на 15–73,33 %; середня довжина коренів (мм) – на 14,433–147,42 %; середня біомаса (г) 10-ти рослин на 14,56–139,89 %, відповідно, порівняно з аналогічними показниками контрольних рослин сорго (рис. 1).

Підсумовуючи отримані дані, слід зазначити, що найвищу стимулюючу активність за показниками середньої довжини пагонів (мм), середньої довжини коренів (мм) та середньої середньої біомаси (г) 10-ти рослин сорго виявили синтетичні сполуки, похідні піримідину № 4, 5, 6 та 7. Активність цих синтетичних сполук, застосованих у концентрації 10^{-6} М, була подібною активності ауксину ІОК та синтетичних регуляторів росту рослин Івіну, Метіуру, Каметуру, застосованих у аналогічній концентрації 10^{-6} М.

Аналізуючи зв'язок між хімічною структурою та біологічною активністю синтетичних сполук, похідних піримідину, можливо висловити припущення, що подібна фітогормонам ауксином та регуляторам росту рослин Івіну, Метіуру та Каметуру активність сполук № 4, 5, 6 та 7 пов'язана з наявністю замісників в хімічних структурах сполук: сполуки № 4, яка містить ізопропільний замісник у положенні 2, гідроксильну групу у положенні 4 і метильну групу у положенні 6; сполуки № 5, що є натрієвою сіллю 4-гідроксипіримідин-2-тіоляту; сполуки № 6, яка містить метилтіогрупу у положенні 2 і гідроксильну групу у положенні 4; сполуки № 7, яка містить бензилтіогрупу у положенні 2 і гідроксильну групу у положенні 4. В той же час, зниження ауксинової та цитокінінової активності у синтетичних сполук, похідних піримідину № 1, 2 та 3 можливо пояснити наявністю замісників в хімічних структурах цих сполук: сполуки № 1, що містить етилтіогрупу у положенні 2, гідроксильну групу у положенні 4 і метильну групу у положенні 6; сполуки № 2, яка містить пропілтіогрупу у положенні 2, гідроксильну групу у положенні 4 і метильну групу у положенні 6; сполуки № 3, яка містить бензилтіогрупу у положенні 2, гідроксильну групу у положенні 4 і метильну групу у положенні 6.

Отримані дані свідчать про перспективу практичного застосування синтетичних сполук, похідних піримідину № 4, 5, 6 та 7 як нових ефективних стимуляторів росту та розвитку рослин сорго цукрового (*Sorghum saccharatum* L.) сорту Зубр протягом вегетації.

Список використаних джерел:

1. Циганкова В.А., Броварець В.С., Ємець А.І., Блюм Я.Б. Перспективи розробки в Україні регуляторів росту рослин на основі азолів, азинів та їх конденсованих похідних. Синтез і біоактивність функціоналізованих азотовмісних гетероциклів / за ред. А.І. Вовка. Київ: Інтерсервіс, 2021, с. 246-287.
2. Каленська С.М., Гринюк І.В., Каленський В.П. Соргові культури як джерело цінної сировини для виробництва біопалива. Біологічні ресурси і новітні біотехнології виробництва біопалив: Мат. наукової конф. Бот. сад ім. Гришка. Київ, 2014, с. 33-36.
3. Voytsehovska O.V., Kapustyan A.V., Kosik O.I., Musienko M.M., Olkhovich O.P., Panyuta O.O., Parshikova T.V., Glorious P.S. Plant Physiology: Praktykum. Ed. Parshikova T.V. Lutsk: Teren. 2010, 420 p.

Abstract. The growth-stimulating properties of synthetic pyrimidine derivatives on sugar sorghum (*Sorghum saccharatum* L.) variety Zubr grown for 2 weeks in laboratory conditions were studied. The morphometric indicators of sorghum plants treated with an aqueous 10^{-6} M solution of pyrimidine derivatives were compared with the indicators of sorghum plants treated with an aqueous 10^{-6} M solution of synthetic plant growth regulators Ivin, Methyur, Kamethur and phytohormone auxin IAA. Control sorghum plants were treated with distilled water. Conducted

studies have shown that synthetic pyrimidine derivatives exhibit stimulating properties on the growth and development of shoots and roots of sorghum plants similar to auxin IAA, or Ivin, Methyur and Kamethur. Under the influence of synthetic pyrimidine derivatives, the morphometric indicators of sorghum plants increased significantly: the average length of shoots (mm), the average length of roots (mm), the average biomass (g) of 10 plants, compared to similar indicators of control sorghum plants. The relationship between the chemical structure and growth-stimulating properties of synthetic pyrimidine derivatives was analyzed. The use of the most biologically active synthetic compounds to stimulate the growth of sugar sorghum (*Sorghum saccharatum* L.) variety Zubr during the growing season is proposed.

Key words: *Sorghum saccharatum* L., IAA, Ivin, Methyur, Kamethur, pyrimidine derivatives.

УДК 632: 004

DOI 10.31521/978-617-7149-78-0-48

БІОІНЖЕНЕРНІ КОМПЛЕКСИ ДЛЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

Чернова І.С., канд. техн. наук, провідний науковий співробітник
Інженерно-технологічний інститут «Біотехніка» НААН України
e-mail: bioischernova@ukr.net

Гармашов В.В., д-р с.-г. наук, с.н.с.,
Інженерно-технологічний інститут «Біотехніка» НААН України
e-mail: garmashvvladimir@ukr.net

Анотація. Роботу присвячено питанню наукового забезпечення отримання екологічно чистих продуктів харчування, а саме, біоінженерним комплексам для продовольчої безпеки України через екологізацію сільськогосподарського виробництва. Відмічено особливості цих комплексів у виробництві ентомологічних та мікробіологічних препаратів для біологічного захисту рослин. Проведено аналіз сучасних досліджень щодо агроекологічних основ функціонування біоінженерних комплексів для сільськогосподарського виробництва.

Ключові слова: біоінженерні комплекси, біологічний захист рослин, агроекологічні основи, продовольча безпека

У даний час дослідження наукового забезпечення отримання екологічно чистих продуктів харчування пов'язано з процесами виробництва і застосування біологічних засобів захисту рослин від шкідників та хвороб за допомогою біоінженерних комплексів. Біологічний метод боротьби зі шкідниками й хворобами є абсолютно безпечним для навколишнього середовища і людини [1].

Актуальність обраного напрямку дослідження обумовлена необхідністю забезпечення подальшого розвитку постіндустріальних інформаційних агротехнологій. В Інженерно-технологічному інституті «Біотехніка» НААН України проводяться наукові дослідження щодо розроблення та створення: