

УДК: 575.862:547.583:581.526.52

ЗАЛЕЖНІСТЬ АДАПТОГЕННОЇ ДІЇ ПРЕПАРАТУ МЕТІУР НА РОСЛИНИ ЗА УМОВ СОЛЬОВОГО СТРЕСУ ВІД ЙОГО МОЛЕКУЛЯРНОЇ СТРУКТУРИ

Т. О. Палладіна
Ж. І. Рибченко
О. О. Контурська

Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України, Київ

E-mail: tatiana_palladina@ukr.net

Отримано 11.07.2011

З'ясовано адаптогенну активність препарату Метіур (6-метил-2-меркапто-4-гідроксипіримідин) на підставі порівняння ростового ефекту в умовах сольового стресу за дії його структурних аналогів без бічних груп, а також препарату Івін (N-оксид-2,4-диметилпіримідин). Дослідження здійснювали на проростках кукурудзи за умов водної культури, препарати застосовували шляхом замочування насіння у 10^{-7} М водних розчинах протягом доби. Експонування проростків у присутності 0,1 М NaCl як критичної концентрації для кукурудзи спричинювало різке гальмування росту проростків, особливо надземної частини, яке посилювалося з подовженням терміну експозиції. Усі препарати певною мірою запобігали гальмуванню росту проростків, причому дія Метіуру була спрямована на корені, переважно у вигляді накопичення їхньої маси. Препарат, що мав тільки бічну меркаптогрупу, сприяв накопиченню маси, особливо надземної частини, тимчасом як дія препарату, що мав лише метильну групу, призводила до видовження обох частин проростків. Препарат, позбавлений обох бічних груп, також позначався деяким ріст-стимулюючим ефектом, що вказує на функціональну роль піримідинового кільця. Таким чином, наявність меркаптогрупи в молекулі препарату сприяє накопиченню маси органів, метильної — видовженню, а їх поєднання забезпечувало перевагу Метіуру.

У разі подовження терміну сольової експозиції проростків з 1 до 10 діб ростова дія зберігалася лише у препаратів з бічною меркаптогрупою.

Також було встановлено, що наявність бічної меркаптогрупи зумовлює антиоксидатну активність *in vitro* у препаратів за антирадикальним механізмом. На відміну від Метіуру, Івін посилював ріст тільки надземної частини проростків.

Одержані результати свідчать про важливу роль бічних груп у молекулі препарату Метіур для вияву його адаптогенного ефекту.

Ключові слова: біоактивні препарати, хімічна структура, стрес, антиоксидантна активність.

Біологічно активні препарати широко застосовують в агровиробництві та парково-лісовому господарстві як стимулятори росту й розвитку рослин та для захисту їх від бур'янів, шкідників і хвороб. Останнім часом особливу увагу привертає також їхня здатність підвищувати стійкість рослин до абіотичних факторів довкілля.

Глобальне потепління клімату посилює вплив на рослини високих температур, посухи та засолення ґрунтів, причому останній чинник є найбільш згубним через комплексність його природи та незворотність дії. Спроби «розсолоння» орних ґрунтів промиванням були малоефективними, тому зусилля спрямували на посилення солестійкості рослин. Проте створення солестійких сортів методами класичної селекції виявилось не-

можливим через незначущість відмін між рослинами в їх негативному ставленні до натрію як головного катіона солей, що засолюють ґрунти. Оскільки його токсичність виявляється на рівні клітин, це не дає змоги застосовувати також методи клітинної селекції [1].

Радикальне досягнення солестійкості рослин можливе лише шляхом вбудови в їхні геноми чужорідних генів, які зумовлюють бажану властивість [2]. Проте створення трансгенних форм є економічно доцільним тільки для головних агрокультур, причому їхнє насіння доводиться постійно купувати у біоінженерних фірм. Слід також враховувати негативне ставлення споживачів до генетично модифікованих харчових продуктів. З огляду на це паралельно із зазначеним напрямом триває розроблення способів

посилення стійкості рослин за допомогою адаптогенних препаратів, які можуть застосовуватись на будь-яких рослинних видах за дії різних стресових чинників. На цей час створено велику кількість біоактивних препаратів, репрезентованих сумішами природного походження та синтетичними сполуками. Перевага останніх полягає в стабільності їхнього складу і зрозумілості діючої речовини, яку можна точно дозувати. Серед них слід назвати препарат Asahi SL (Японія), який є сумішшю 5-нітрогваяколяту, ортонітрофеноляту і паранітрофеноляту натрію [3], та препарат ЕПІН (Республіка Білорусь), репрезентований 2,4-епібрасинолідом — синтетичним аналогом фітогормонів брасиностероїдів [4]. Заслужують на увагу також українські препарати Івін (N-оксид-2,4-диметилпіримідину) [5] і Метіур (6-метил-2-меркапто-4-гідроксипіримідин) [6], що були синтезовані в ІБОХ НАНУ. Ці препарати є регуляторами росту рослин стимулюючої дії, які за стресових умов виявляють також адаптогенну властивість.

Вивчення адаптогенної здатності низки препаратів за умов засоленого середовища привернуло нашу увагу до Метіуру, дію якого на рослини ми досліджували у порівнянні з Івіном.

Метіур є практично нетоксичною сполукою з LD 4 000. Його безпечність додатково гарантується здатністю завжди залишатися відновником, причому його аналоги, відомі під назвами метилурацил і оксиметаціл, є поширеними фармакологічними препаратами. Низька вартість виробництва препарату Метіур зумовлена одностадійністю його синтезу. У вегетаційних і польових дослідках на рослинах кукурудзи в умовах засоленого ґрунту нами було встановлено наявність у Метіуру потужної адаптогенної активності за оптимальної концентрації всього 10^{-7} М, хоча як стимулятор росту рослин його застосовують у концентрації 10^{-4} М.

Адаптогенний ефект Метіуру стосовно рослин кукурудзи зберігався впродовж усієї вегетації, що дало підставу рекомендувати його для вирощування цієї солечутливої культури на засоленних ґрунтах з метою одержання врожаю зерна. Водночас адаптогенна дія Івіну, що має більш ніж удвічі нижчу за Метіур летальну дозу (LD 1 800), обмежувалася лише періодом вегетативного росту [6].

Аналогічний висновок було одержано за порівняння ріст-стимулюючої активності цих двох препаратів у лабораторних дослідках на гіпокотиллях квасолі [7].

Розуміння механізму адаптогенної дії препарату Метіур потребувало з'ясування її залежності від хімічної структури цієї сполуки. Метою даної роботи стало з'ясування функціональної ролі бічних груп у піримідиновому кільці молекули Метіуру. Дослідження здійснювали за допомогою структурних аналогів Метіуру, порівнюючи їх ростовий ефект за умов сольового стресу, а також наявність у них антирадикальних властивостей.

Матеріали і методи

Біологічним об'єктом слугували проростки кукурудзи (гібрид Десна СВ), які вирощували у водній культурі на живильному середовищі Хогленда при 25 °С та штучному освітленні 50 Вт/м². У 7-добовому віці їх переносили на свіже середовище, що містило 0,1 М NaCl, і експонували на ньому протягом 1 або 10 діб.

Оброблення препаратами здійснювали замочуванням насіння в 10^{-7} водних розчинах препаратів упродовж доби перед пророщуванням проростків.

У роботі було використано препарат Метіур, ряд похідних піримідину, що були спеціально синтезовані в Інституті біоорганічної хімії НАН України групою Л. П. Приказчикової, а також комерційний препарат Івін:

препарат I — 6-метил-2-меркапто-4-гідроксипіримідин (Метіур);

препарат II — 2-меркапто-4-гідроксипіримідин;

препарат III — 6-метил-4-гідроксипіримідин;

препарат IV — 4-гідроксипіримідин;

препарат V — N-оксид-2,6-диметилпіримідин (Івін) (рис. 1).

Наявність у препаратів антирадикальної активності визначали *in vitro* на підставі їх реакції з вільним стабільним радикалом ди-

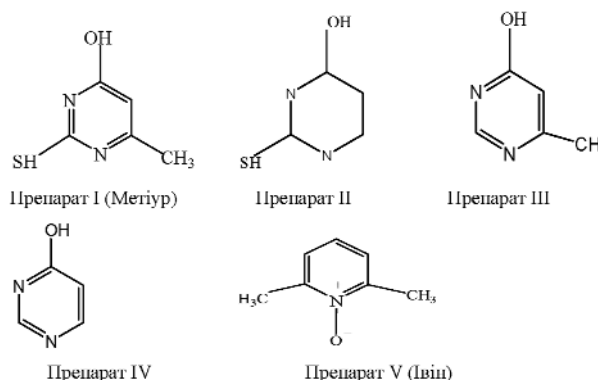


Рис. 1. Застосовані біоактивні препарати

фенілпікрілгідразином (ДФПГ) [8]. Для цього $0,5 \cdot 10^{-3}$ М етанольні розчини ДФПГ і певного препарату заміщували у кварцовій кюветі, де реєстрували зміну оптичної густини за 12 год при кімнатній температурі на спектрофотометрі (СФ 2000).

Усі досліди проводили в шести біологічних повторах по 100 рослин у кожному варіанті та трьох аналітичних повторах. Одержані результати були статистично достовірні при $P < 0,05$. Розрахунки та побудову діаграм виконували за допомогою прикладної програми Microsoft Excel 2000.

Результати та обговорення

Уповільнення росту рослин, зумовлене різними негативними чинниками, є відомим зовнішнім виявом стресової відповіді, зокрема на умови засолення. Це було продемонстровано в наших дослідах на проростках кукурудзи, експонованих у присутності 0,1 М NaCl, що є критичною концентрацією солі для даної культури. Відставання їхнього росту порівняно з проростками контрольного варіанта було більш помітним у надземній частині, посилюючись із подовженням терміну сольової експозиції (табл. 1).

Дослідження впливу похідних піримідину на проростки, піддані 1-добовій експозиції в присутності 0,1 М NaCl, показали, що всі ці препарати, хоча й різною мірою, запобігали гальмуванню їхнього росту (табл. 2). Позитивний вплив Метіуру (препарат I) більшою

Таблиця 1. Зміни росту коренів і надземної маси проростків кукурудзи залежно від терміну їх експозиції в присутності 0,1 М NaCl ($M \pm m$; $n = 600$, $P < 0,05$)

	Довжина		Маса	
	Корені	Надземна частина	Корені	Надземна частина
1 доба				
—	9,0±0,2 (100%)	7,5±0,3 (100%)	0,16±0,02 (100%)	0,22±0,02 (100%)
NaCl	8,6±0,2* (-13%)	6,7±0,3# (-22%)	0,15±0,02# (-6%)	0,17±0,01* (-22%)
10 діб				
—	21,8±0,5 (100%)	29,0±0,4 (100%)	0,46±0,03 (100%)	0,92±0,04 (100%)
NaCl	13,8±0,3* (-36%)	20,6±0,4* (-39%)	0,32±0,02# (-30%)	0,56±0,05* (-50%)

Примітки: 1. У дужках наведено зменшення величин у процентах накопичення ними маси.
2. # — вірогідно відносно контролю без сольової експозиції.

мірою спостерігався у коренях проростків, переважно у вигляді накопичення маси. Препарат II, що мав лише бічну меркаптогрупу, більш активно порівняно з Метіуром сприяв накопиченню маси, особливо надземної частини проростків. Препарат III, який мав лише бічну метильну групу, сприяв переважно видовженню обох частин проростків. Препарат IV, позбавлений обох бічних груп, також відзначався деяким ростовим ефектом, що вказує на функціональну роль власне піримідинового кільця. Ростовий ефект Івіну спостерігався виключно в надземній частині проростків.

Таблиця 2. Вплив замочування насіння кукурудзи препаратами на довжину та масу проростків, експонованих у присутності 0,1 М NaCl протягом однієї доби ($M \pm m$; $n = 600$, $P < 0,05$)

Препарат	Довжина, см		Маса, г	
	корінь	надземна частина	корінь	надземна частина
Конт роль	8,6±0,2 (100)	6,7±0,3 (100)	0,15±0,02 (100)	0,17±0,01 (100)
I (Метіур)	10,2±0,2** (118)	7,7±0,3* (115)	0,2±0,02* (133)	0,22±0,02* (129)
II	8,9±0,3* (103)	7,4±0,3 (110)	0,21±0,02* (140)	0,26±0,01* (144)
III	10,2±0,2** (118)	8,8±0,2** (129)	0,18±0,01 (120)	0,20±0,02 (124)
IV	9,3±0,3 (108)	7,4±0,3 (110)	0,18±0,01 (120)	0,20±0,02* (124)
V (Івін)	9,3±0,3 (108)	7,1±0,5 (112)	0,15±0,01 (100)	0,21±0,02 (124)

Примітки: 1. Тут і далі в дужках наведено приріст у процентах.

2. # — вірогідно відносно контролю без сольової експозиції; * — вірогідно відносно контролю за сольової експозиції.

Таким чином, наявність у Метіуру бічної меркаптогрупи сприяла накопиченню маси, а метильної — видовженню органів проростків за однодобової сольової експозиції. Подібний, хоча дещо слабший, ефект зазначених похідних піримідину було продемонстровано нами раніше на 8-добових проростках кукурудзи без сольової експозиції [9]. У тій самій роботі також було показано, що вже однодобова сольова експозиція проростків у присутності 0,1 М NaCl різко порушувала співвідношення гормонів у коренях проростків, призводячи до значного зростання вмісту абсцизової кислоти (АБК), яке є показником стресового стану, і зменшення

індолілоцтової кислоти (ІОК). Передобробка насіння Метіуром підтримувала гормональний статус, зменшуючи в коренях вміст АБК в 2 рази і збільшуючи вміст ІОК в 2,2 раза.

Подовження сольової експозиції проростків до 10 діб загалом послаблювало ростовий ефект препаратів, хоча зберігався стимулюючий вплив Метіуру і препарату III на видовження коренів (табл. 3).

Таблиця 3. Вплив замочування насіння кукурудзи препаратами на довжину та масу проростків, експонованих у присутності 0,1 М NaCl протягом 10 діб ($M \pm m$; $n = 600$, $P < 0,05$)

Препарат	Довжина, см		Маса, г	
	корінь	надземна частина	корінь	надземна частина
Конт роль	13,8±0,3 (100%)	21,6±0,4 (100%)	0,32±0,02 (100%)	0,56±0,05 (100%)
I (Метіур)	17,4±0,5 [#] (123)	23,1±0,5 [#] (103)	0,41±0,01 [*] (124)	0,63±0,05 [#] (107)
II	14,1±0,2 [#] (99)	23,0±0,4 [#] (102)	0,40±0,02 [*] (121)	0,68±0,05 [#] (115)
III	16,9±0,5 [#] (119)	23,0±0,5 [#] (102)	0,38±0,05 (115)	0,62±0,02 [#] (105)
IV	15,1±0,5 [#] (106)	21,7±0,5 [#] (97)	0,36±0,02 [#] (112)	0,58±0,06 [#] (98)
V (Івін)	13,1±0,5 [#] (92)	21,3±0,5 [#] (95)	0,34±0,05 (103)	0,60±0,05 [#] (102)

Раніше у вегетаційному досліді нами було показано, що подовження умов засолення не лише гальмувало ріст і розвиток надземної частини рослин кукурудзи, але й спричинювало істотні зміни у формуванні їхньої кореневої системи (рис. 2). В одномісячних рослин за присутності в ґрунті 0,5 М NaCl спостерігалось як припинення розвитку бічних коренів, так і видовження додаткових коренів. За 0,1 М NaCl бічні корені були повністю відсутні, а коренева система стала непридатною для виконання своїх функцій. Оброблення насіння Метіуром сприяло формуванню кореневої системи за умов засолення, особливо при 0,5 М NaCl [6].

Вплив на рослини умов засолення, подібного до дії інших негативних чинників, супроводжується виникненням вторинного окиснювального стресу. Раніше нами було встановлено, що Метіур і меншою мірою Івін послаблювали інтенсивність окиснювальних процесів у тканинах проростків кукурудзи, підданих сольовій експозиції [10]. У цій роботі ми досліджували залежність адаптогенного ефекту використаних препа-

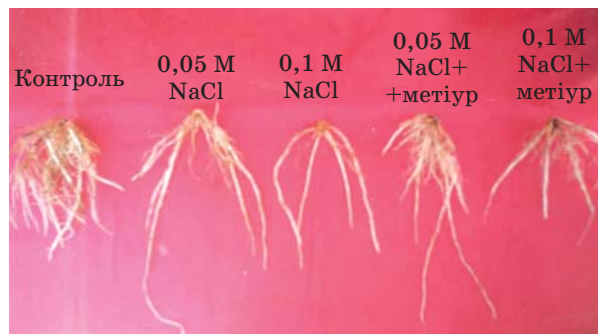


Рис. 2. Зовнішній вигляд одномісячних коренів кукурудзи у вегетаційному досліді

ратів від наявності у них антирадикальної властивості. На підставі реакції цих сполук з ДФПГ у системі *in vitro* антирадикальну властивість було виявлено у Метіуру та, меншою мірою, у препараті II, що зумовлено присутністю в них бічної SH-групи, здатної віддавати вільний протон (табл. 4). При цьому саме ці два препарати найбільшою мірою посилювали накопичення маси проростків за умов сольової експозиції.

Таблиця 4. Вплив препаратів на вміст радикальної форми ДФПГ *in vitro*

Препарат	Вміст ДФПГ (радикальна форма), %
Контроль	100
Метіур	63±4
II	72±6
III	96±6
IV	96±2
Івін	98±4

Згідно з поширеним серед фізіологів рослин уявленням, утворення сольового стресу відбувається у двох послідовних фазах — осмотичній та іонній, причому протягом першої сіль впливає на рослинний організм ззовні, перебуваючи в навколишньому середовищі. Поступове проникнення солі зумовлює перехід до іонної фази, яка швидше настає у солечутливих рослин [11, 12]. Негативний вплив сольового стресу вважають переважно спрямованим на ушкодження фотосинтетичного апарату, приділяючи головну увагу механізмам, що здійснюють транспортування K^+ і Na^+ у надземні органи та розподіл їх у листках [11, 13]. При цьому часто недооцінюють токсичність Na^+ для рослинних організмів, а також роль коренів в обмеженні поглинання цього іону з довкілля і утримання його в клітинах. Викид Na^+ з цитоплазми

клітин до апопласту та його накопичення у вакуолях здійснюється за допомогою вторинно-активних Na^+ - H^+ -антипортерів, локалізованих у плазматичній мембрані й тонопласті [15]. Нами досліджується вплив Метіуру на ці процеси, причому раніше було продемонстровано здатність Метіуру підтримувати осмотичний та іонний гомеостаз [14] і стан плазматичних мембран [2] у коренях проростків кукурудзи, що засвідчує провідну роль коренів в адаптації рослин до умов сольового стресу [16].

ЛІТЕРАТУРА

1. *Flowers T. J.* Improving crop salt tolerance // *J. Exp. Bot.* — 2004. — V. 55, N 396. — P. 307–319.
2. *Jian-Kang Zhu.* Salt and Drought Stress Signal Transduction in Plants // *Annu. Rev. Plant Biol.* — 2002. — V 53. — P. 247–249.
3. *Gornik K., Gresik M., Mika A.* Improvement of graminaceous rooting and growth of plants under stress conditions by Asahi SL // *Folia Horticult. Annu.* — 2007. — V. 19/2. — P. 57–67.
4. *Яхин О. И., Лубянов А. А., Калимуллина З. Ф.* Антистрессовая активность регулятора роста растений Эпин-экстра // *Агрехимия.* — 2009. — № 3. — С. 25–27.
5. *Пономаренко С. П.* Регуляторы роста растений на основе N-оксидов производных пиридина (физико-химические свойства и биологическая активность). — К.: Техніка, 1999. — 272 с.
6. *Пат. 26531 UA, 51 МПК (2006), A01C 1/00.* Спосіб посилення солестійкості кукурудзи для її вирощування на засоленних ґрунтах / Палладіна Т. О., Куриленко І. М., Чижикова Т. О. — Заявл. 21.05.2007; Опубл. 25.09.2007, Бюл. № 15.
7. *Tsygankova V. A., Blume Ya. B.* Screening and peculiarity of the biological action of synthetic plant growth regulators // *Биополимеры и клетка.* — 1997. — Т. 13, №6. — С. 484–448.
8. *Molyneux P.* The use of stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity // *Songklanakarin J. Sci. Technol.* — 2004. — V. 26, N 2. — P. 211–219.
9. *Палладіна Т. О., Куриленко І. М., Ключко С. В. та ін.* Стимулюючий ефект Метіуру на ріст та солестійкість паростків кукурудзи // *Доп. Нац. акад. наук України.* — 2001. — № 6. — С. 177–180.
10. *Куриленко І. М., Палладіна Т. О.* Перекисне окислення ліпідів в проростках кукурудзи за умов засолення та дії синтетичних регуляторів росту // *Вісн. Харків. нац. агр. ун-ту. Серія Біологія.* — 2005. — Вип. 2 (7). — С. 50–54.
11. *Munns R., Tester M.* Mechanism of Salinity Tolerance // *An. Rev. Plant Biol.* — 2008. — V. 59. — P. 651–681.
12. *Sumer Ali, Christian Zorb, Feng Yan, Sven Schubert.* Evidence of Sodium Toxicity for the Vegetative Growth of Maize (*Zea mays* L.) During the First Phase of Salt Stress // *J. Appl. Bot. — Angewandte Botanik.* — 2004. — V. 78. — P. 135–139.
13. *James R. A., Blake C., Byrt C. S., Munns R.* Major genes for Na^+ exclusion, *Nax 1* and *Nax 2* (wheat HKT 1;4 and HKT 1;5), decrease Na^+ accumulation in bread wheat leaves under saline and waterlogged conditions // *J. Exp. Bot.* — 2011. — V. 62, N 8. — P. 2939–2947.
14. *Чижикова О. А., Палладіна Т. О.* Роль амінокислот і цукрів у підтриманні осмотичного гомеостазу у проростках кукурудзи за умов сольового стресу та оброблення зернівок синтетичними регуляторами росту // *Укр. біохім. журн.* — 2006. — Т. 78, № 1. — С. 124–129.
15. *Контурська О. О., Палладіна Т. О.* Фосфоліпідний склад плазмалеми коренів проростків кукурудзи за умов засолення та обробки синтетичними препаратами // *Там само.* — 2007. — Вип. 2 (11). — С. 64–68.
16. *Білявська Н. О., Волошина Н. Ю., Топчий Н. М. та ін.* Вплив сольового і осмотичного стресів та Метіуру на фотосинтетичний апарат листків кукурудзи // *Вісн. Харків. нац. агр. ун-ту. Серія Біологія.* — 2009. — Вип. 3 (18). — С. 35–42.

ЗАВИСИМОСТЬ АДАПТОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРЕПАРАТА МЕТИУР НА РАСТЕНИЯ В УСЛОВИЯХ СОЛЕВОГО СТРЕССА ОТ ЕГО МОЛЕКУЛЯРНОЙ СТРУКТУРЫ

*Т. А. Палладина
Ж. И. Рыбченко
О. О. Контурская*

Институт ботаники им. М. Г. Холодного
НАН Украины, Киев

E-mail: tatiana_palladina@ukr.net

Изучали адаптогенный эффект препарата Метиур (6-метил-2-меркапто-4-гидроксипиримидин) в условиях солевого стресса путем сравнения его со структурными аналогами без боковых групп, а также с препаратом Ивин (N-оксид-2,4-димимтилпиримидин). Исследования проводили на проростках кукурузы в условиях водной культуры, препараты применяли путем замачивания семян в 10^{-7} М водных растворах в течение суток. Экспонирование проростков в 0,1 М NaCl вызывало резкое торможение их роста, особенно надземной части проростков, которое усиливалось с продлением времени экспозиции. Все препараты уменьшали торможение роста проростков, вызванное засолением, причем действие Метиура наблюдалось преимущественно в корнях в виде накопления их массы. Препарат, имеющий только боковую меркаптогруппу, способствовал накоплению массы у надземной части проростка, в то же время действие препарата, который имел только метильную группу, приводило к удлинению обеих частей проростков. Препарат без боковых групп также обладал некоторым ростостимулирующим эффектом, что указывает на функциональную роль пиримидинового кольца. Таким образом, присутствие в молекуле препарата меркаптогруппы способствует накоплению массы органов, метильной — удлинению, а их сочетание обеспечивает более выраженный эффект Метиура. При продлении срока солевой экспозиции с 1 до 10 сут ростовой эффект сохранялся только у препаратов с боковой меркаптогруппой. Было также установлено, что присутствие у препарата боковой меркаптогруппы обуславливает антиоксидантную активность у препаратов *in vitro* по антирадикальному механизму. В отличие от Метиура, Ивин увеличивал рост только надземной части проростка.

Полученные результаты свидетельствуют о важной роли боковых групп в молекуле препарата Метиур для проявления его адаптогенного эффекта.

Ключевые слова: биоактивные препараты, химическая структура, стресс, антиоксидантная активность.

DEPENDENCE OF PREPARATION METHIURE ADAPTOGENIC EFFECT ON PLANTS UNDER SALT STRESS CONDITIONS FROM ITS MOLECULAR STRUCTURE

*T. O. Palladina
Zh. I. Ribchenko
O. O. Konturska*

Kholodny Institute of Botany of National
Academy of Sciences of Ukraine

E-mail: tatiana_palladina@ukr.net

Adaptogenic ability of Methiure preparation (2-thio-6-methyl-4-hydroxypyrimidine) has been studied by means of comparison with its structure analogs without using of lateral groups and Ivin preparation (N-oxide-2,4-dimethylpyrimidine) in salting conditions. Investigation was carried out with corn seedlings grown in water culture. Preparations have been used by seeds soaking in 10^{-7} M aqueous solutions during twenty-four hours. Exposition of seedlings in 0.1 M NaCl inhibited hardly their growth, especially shoots, that was heighten as time of exposure extended. All of the preparations inhibited seedling growth due to salinification. Moreover effect of Methiure was directed mainly to roots as mass concentration. Preparation with only side mercapto group increased mass enrichment of aerial part of yet preparation with only methyl group resulted in elongation of both parts of germinants. Preparation without side groups had some growth stimulation effect as well. It demonstrated that pyrimidine ring played a functional role. Thus mercapto group promoted mass increasing, methyl group foster elongation of seedlings and both this groups ensured the preference of Methiure. Prolongation of term exposition from 1 to 10 days preserved growth effect only in preparation with lateral mercapto group. It was found out that presence of lateral mercapto groups in preparation caused antioxidant activity *in vitro* according with antiradical mechanism. Unlike Methiure, Ivine forwards growth only of shoots.

Obtained results demonstrated a significant role of lateral groups in adaptogenic effect of Methiure.

Key words: bioactive preparation, chemical structure, stress, antioxidative activity.