

УДК 615.32:58
© 2012

*Шершова С. В., аспірант**

Полтавська державна аграрна академія

БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ ЕКСТРАКТУ ЕХІНАЦЕЇ БЛІДОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕМПЕРАТУРИ

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор В. М. Писаренко

Вивчено біологічну активність екстрактів ехінацеї блідої (*Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt.) за різних температур. Доведена адаптивна дія екстрактів з ехінацеї блідої за температури $+10^{\circ}\text{C}$ і $+15^{\circ}\text{C}$, що проявлялася у стимуляції росту тест-культури. Екстракти за температури $+20$ – 25°C через 24 години у більшості розведень пригнічували ріст коренів ячменю, а на 48-у годину мали ріст-стимулюючий ефект лише за високих концентрацій (близько 15,71%). Встановлено, що за температури $+30^{\circ}\text{C}$ екстракт слабо стимулював тест-систему в концентраціях 10^{-2} – $10^{-4}\%$ ($+5,02$ – $7,46\%$) при першому вимірюванні й при розведенні екстракту 10^{-6} – $10^{-8}\%$ ($+5,15$ – $11,34\%$) через 48 годин. Робиться висновок, що екстракти ехінацеї блідої містять біологічно активні речовини, активність яких суттєво залежить від дії температури.

Ключові слова: ехінацея бліда, *Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt., Красуня Прерій, ячмінь посівний, *Hordeum sativum* (Lessen), біологічна активність, тест-система.

Постановка проблеми. Останнім часом увагу науковців і виробників привертає проблема створення й застосування біологічних препаратів рослинного походження. Нині досить активно ведеться пошук сполук лікарських рослин, здатних підвищувати врожайність і стійкість рослин до хвороб за рахунок регуляції фізіологічних процесів та імунної системи, і вже отримані перші успішні результати [7]. Серед них чільне місце зайняли представники роду Ехінацея (*Echinacea Moench.*), які широко застосовуються як лікарські, кормові, декоративні культури, медоносні рослини [9]. Відомо, що водорозчинні екстракти коренів, листків і суцвіть ехінацеї пурпурової мають біологічну активність [1], проте експерименти з ехінацеєю блідою допоки ще не проводилися.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. В останні роки в роботах, присвячених індукованій стійкості рослин, значна увага надається

рослинним екстрактам, у тому числі й з ехінацеї. Серед них привертають увагу дослідження С. Л. Тютерева [10], де висловлюється гіпотеза про можливість відкриття речовин-стимуляторів фітоімунних реакцій, на основі яких можна створити препарати, здатні активізувати гени стійкості рослини. Підтримуючи цю гіпотезу, Г. Б. Максимов, Г. І. Радкевич, [6] Л. Ф. Горовий [3] та Н. Н. Мальована [7] і працюють над пошуком таких речовин та їх носіїв. Із літературних джерел відомо, що в різних органах ехінацеї склад і кількість біологічно активних речовин значно відрізняється [9]. Так, була проведена ціла низка досліджень із вивчення біологічної активності водорозчинних екстрактів коренів, листків та суцвіть ехінацеї пурпурової. У своїх дослідженнях автори підтверджують наявність у водних екстрактах з ехінацеї як інгібіторів, так і стимуляторів росту, активність яких суттєво залежить від концентрації розчинів і температурних умов. Температура суттєво впливала на біологічну активність екстрактів, підсилюючи або дещо пригнічуючи їх дію [1]. Є попередні дослідження активності екстрактів з ехінацеї блідої [2], проте системних експериментів у цьому напрямі не проводилося.

Завдяки розробкам науковців Національного фармацевтичного університету В.С. Кисличенко та Я.В. Дьяконовій, із кореневищ з коренями ехінацеї блідої сорту «Красуня прерій», вирощеної в Полтавській державній аграрній академії, був отриманий сухий екстракт, який має проти-запальну, бактеріостатичну і бактерицидну дію [5]. Вивчення його біологічної активності на рослинних об'єктах раніше не проводилося, тому дослідження екстракту ехінацеї блідої вважаємо досить перспективним.

Мета досліджень та методика їхнього проведення. Наші дослідження були присвячені вивченню активності екстракту ехінацеї блідої (*Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt.) залежно від температури. Біологічну активність екстракту

* Керівник – кандидат сільськогосподарських наук С. В. Поспелов

ехінацеї блідої вивчали методом біологічних тестів [4]. Як тест-об'єкт використовували ячмінь посівний (*Hordeum sativum Lessen.*) сорту Чарівний урожаю 2009 року, насіння якого після добового замочування у воді витримували в чашках Петрі з досліджуваними екстрактами в концентраціях 10^{-2} – 10^{-11} %. Контрольні варіанти оброблялися дистильованою водою. Повторність досліду – триразова. Пророщування проводили в термостаті за температури +10 °С, 15 °С, 20 °С, 25 °С та 30 °С. Контрольні заміри довжини коренів проводили через 24 та 48 годин. Статистична обробка отриманих даних здійснювалася за допомогою комп'ютерної програми Excel.

Результати досліджень. За даними Я. В. Дьяконової [5], екстракт ехінацеї блідої містить комплекс речовин, із-поміж яких є полісахариди, фенольні сполуки, макро- та мікроелементи. Цей

комплекс здатний проявляти різнопланову дію на рослини, що показано у наступних дослідженнях. Дані про вплив препарату ехінацеї блідої на довжину коренів ячменю за 10 °С подані на рисинку 1.

Через 24 години довжина коренів у дослідних варіантах перевищувала контроль на +31,07–166,66%. Причому ріст-стимулюючий ефект мали всі концентрації, що досліджувалися. Наступне вимірювання за 48 годин показало: стимулюючий ефект майже для усіх концентрації залишився (довжина коренів дослідних варіантів перевищувала контроль на +31,07–104,92%), лише в концентраціях 10^{-8} та 10^{-10} % спостерігався незначний пригнічуючий вплив (різниця з контролем склала -4,31 і -11,2% відповідно).

Аналогічні результати були отримані у ході вивчення препарату за температури 15 °С (рис. 2).

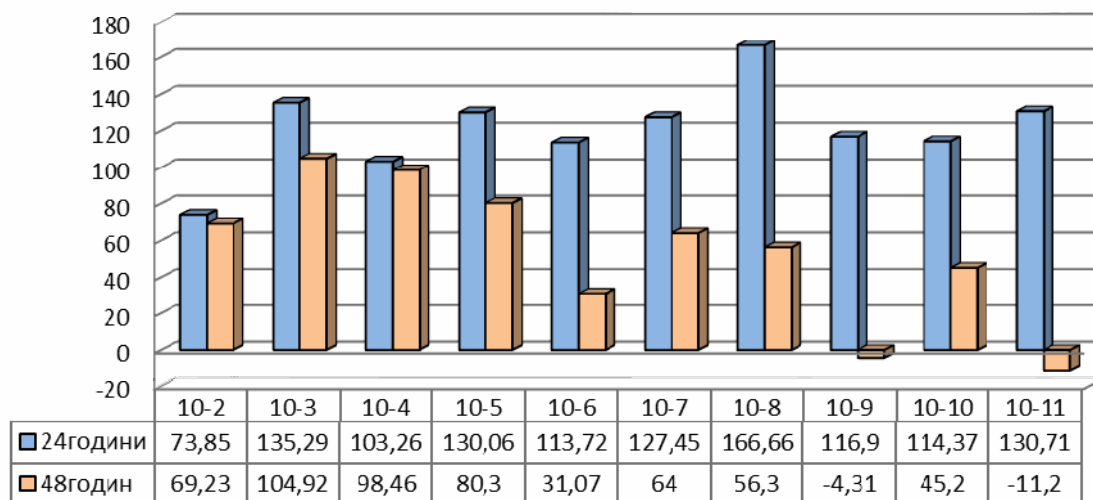


Рис. 1. Вплив екстракту ехінацеї блідої на довжину коренів ячменю за температури 10 °С, ± до контролю

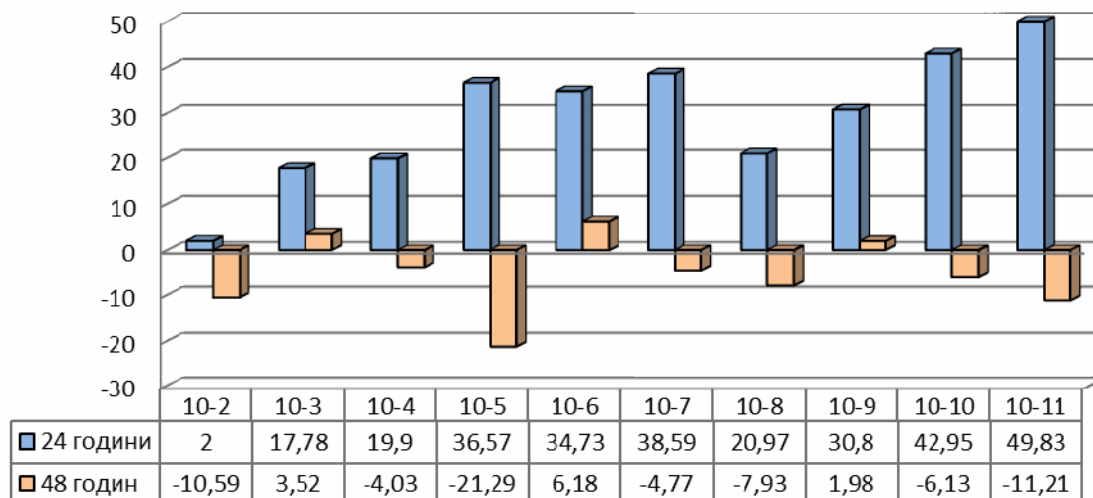


Рис. 2. Вплив екстракту ехінацеї блідої на довжину коренів ячменю за температури 15 °С, ± до контролю

Через 24 годин довжина коренів у всіх варіантах, оброблених екстрактами, перевищувала контроль. Стимуляція тест-об'єкту була досить високою й склала від +2 до 49,83 %. Через 48 годин вона у більшості розведень була нижчою за контроль. Незначна стимулююча дія (від +3,52 до 6,8 %) спостерігалася за концентрації 10^{-3} % та 10^{-5} %. В інших розведеннях препарат ехінацеї блідої гальмував тест-систему (близько -21,29 % до контролю).

За температури 20°C у діапазоні концентрацій 10^{-2} – 10^{-7} % через 24 години препарат інгібував тест-систему (довжина коренів ячменю була нижчою за контроль до -22,98 %). При розведенні 10^{-9} % спостерігалася стимуляція тест-системи (+17,2 %) (рис. 3).

Схожа закономірність спостерігалася і під час наступних вимірювань. Так, на 48-у годину дов-

жина коренів майже у всіх дослідних варіантах була нижчою за контроль (від -4,83 до 16,77 %). За концентрацій 10^{-5} % і 10^{-7} % цей показник перевищував контроль (на 7,84–11,01 %).

Таким чином, за температури 20°C у переважній більшості концентрацій спостерігалася пригнічування коренів ячменю.

Результати біотестування за температури 25°C наведено на рисунку 4. Встановлено, що майже в усіх концентраціях при першому вимірюванні екстракт пригнічував тест-систему, а незначна стимуляція майже дорівнювала контролю (+0,4–2,7 %). На 48-у годину пригнічення тест-системи у варіантах за концентрацій 10^{-2} – 10^{-9} % становило від -1,4 до 19,9 %. Привертає увагу те, що в наступних розведеннях у діапазоні концентрацій 10^{-10} – 10^{-11} % спостерігалася досить висока позитивна активність (+14,92–15,71 %).

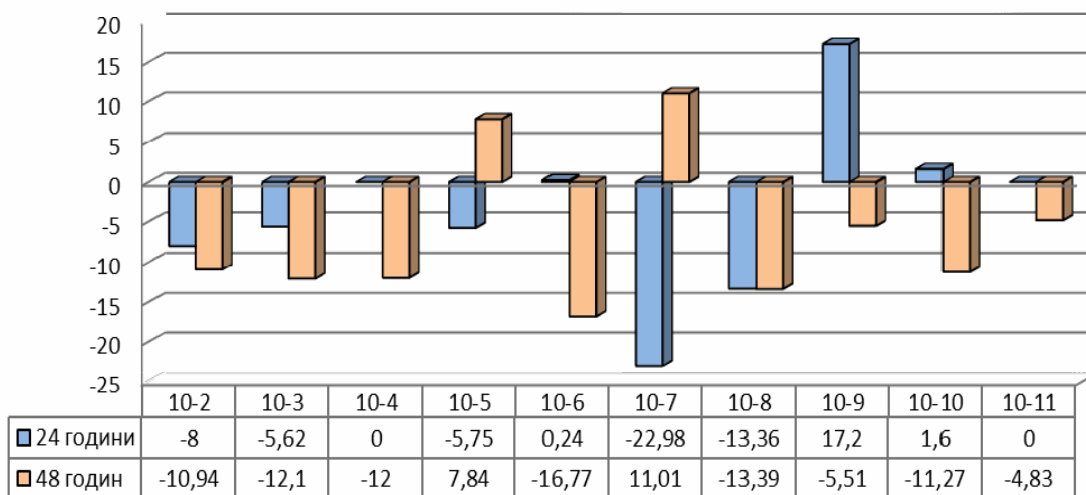


Рис. 3. Вплив екстракту ехінацеї блідої на довжину коренів ячменю за температури 20°C , ± до контролю

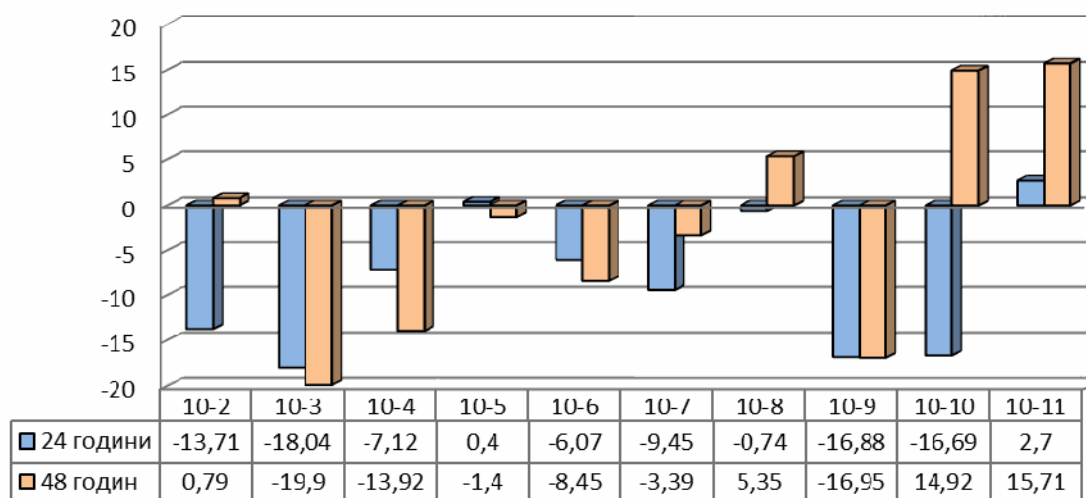


Рис. 4. Вплив екстракту ехінацеї блідої на довжину коренів ячменю за температури 25°C , ± до контролю

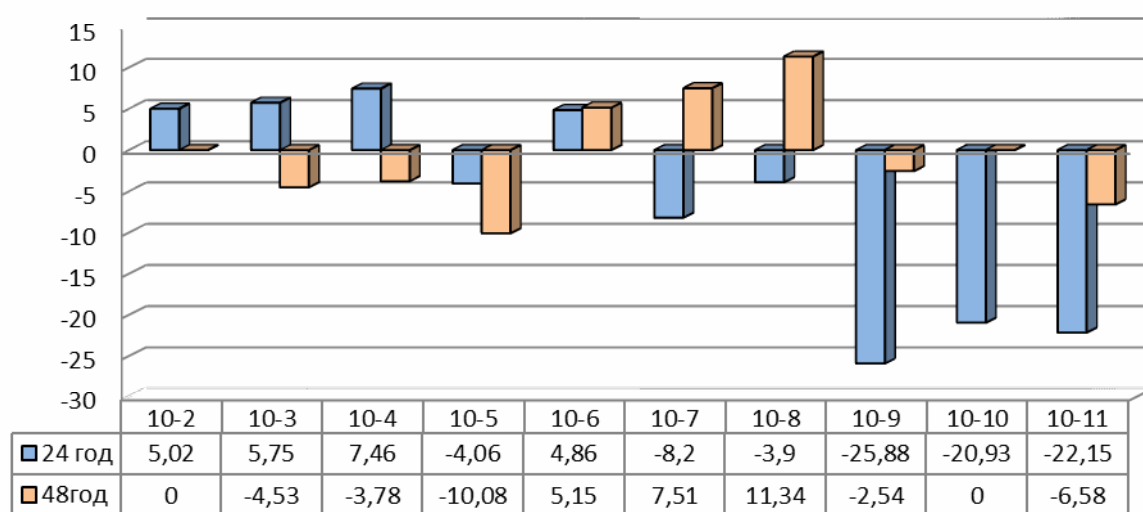


Рис. 5. Вплив екстракту ехінацеї блідої на довжину коренів ячменю за температури 30 °С, ± до контролю

У процесі вивчення активності екстракту з ехінацеї блідої за температури 30°C було встановлено, що через 24 години екстракт за концентрації 10⁻²–10⁻⁴% дещо стимулював ріст коренів ячменю на +5,02–7,46 %.

У подальших розведеннях (10⁻⁵–10⁻¹¹%) екстракт мав високу гальмівну дію на тест-об’єкт, яка коливалася від -4,06 % до -25,88 % нижче за контроль.

Через 48 годин спостерігалася незначна гальмівна дія (до -10,08 %) у концентраціях 10⁻²–10⁻⁵%, яка змінилася стимулюючою активністю при розведенні екстракту 10⁻⁶–10⁻⁸%, що складала +5,15–11,34 %.

У наступних розведеннях активність екстракту була незначною.

Таким чином, наші дослідження свідчать, що екстракт ехінацеї блідої показав виражену адаптивну дію, що проявлялося у стимуляції росту тест-культури за температури +10 °С і +15 °С.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Буйдін В. В., Нор В. Ю., Поспелов С. В. [та ін.]. Особливості дії екстрактів різних органів ехінацеї пурпурової на ріст коренів ячменю // Вісник Полтавської держ. аграрн. академії. – 2006. – № 2. – С. 53–57.
2. Буйдін В. В., Поспелов С. В., Самородов В. М. [та ін.]. Дослідження біологічної активності ехінацеї блідої // Біорізноманіття : теорія, практика та методичні аспекти вивчення в загальноосвітній та вищій школі : Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (присвячена 120-річчю від дня народження М. І. Вавилова). –

Висновки:

1. Шляхом тестування на коренях ячменю встановлено, що екстракт ехінацеї блідої містить біологічно активні речовини, ріст-стимулююча активність яких суттєво залежить від дії температури.

2. За температури +10-15 °С спостерігалася ріст-стимулююча активність екстракту ехінацеї блідої (до +166,66 % відносно контролю). Більша активність відмічалася в разі вимірювання коренів через 24 години, ніж через 48 годин.

3. Екстракти за температури +20–25 °С через 24 години у більшості розведень гальмували ріст коренів ячменю, а на 48-у годину мали ріст-стимулюючий ефект, який спостерігався лише за високих концентрацій (за 20 °С – 10⁻⁵, 10⁻⁷ %, а за 25 °С – 10⁻¹⁰, 10⁻¹¹%) і не перевищував 15,71 %.

5. Встановлено, що за температури +30 °С екстракт стимулював тест-систему за концентрації 10⁻²–10⁻⁴ % (+5,02–7,46 %) при першому вимірюванні, та за розведення екстракту 10⁻⁶–10⁻⁸ % (+5,15–11,34 %) через 48 годин.

Полтава: друкарська майстерня, 2009. – С. 118–119.

3. Горовой Л. Ф. Индуцированная устойчивость и разработка препаратов нового поколения для защиты растений // Засоби і методи, 2004. – №1. – С. 9–11.

4. Гродзинский А. М. Аллелопатия растений и почвоутомление. – К. : Наукова думка, 1991. – 431 с.

5. Дьяконова Я. В. Фармакогностичне вивчення Echinacea pallida Nutt. Автореф. дис. ... канд. фарм. наук (15.00.12 – фармацевтична хімія та фармакогнозів). – К., 2009. – 22 с.

6. Максимов Г. Б., Радкевич Г. И. Изучение биологической активности некоторых полифенолов. – М. : Наука, 1964. – С. 11.
7. Мелёванная Н. Н. Циркон – новый стимулятор роста и развития растений // Регуляторы роста и развития растений в биотехнологиях. – М., 2001. – С. 111.
8. Нор В. Ю., Буйдін В. В., Поспелов С. В. [та ін.]. Залежність біологічної активності екстрактів ехінацеї пурпурової від температури // Збірник тез третьої Міжнародної наукової конференції студентів і аспірантів, 23–27 квітня 2007 р. – Львів, 2007. – С. 324.
9. Самородов В. Н., Поспелов С. В., Моисеева Г. Ф. [и др.]. Фитохимический состав представителей рода Эхинацея (Echinace Moench) и его фармакологические свойства // Хим.-фарм. журнал. – 1996. – № 4. – С. 32–37.
10. Гютерев С. Л. Научные основы индуцированной болезнестойчивости растений. – С.-Пб., – 2002. – 328 с.