

УДК 759.873.088.5:661.185

**СИНТЕЗ СПОЛУК ГІБЕРЕЛОВОЇ ПРИРОДИ ШТАМАМИ
БУЛЬБОЧКОВИХ БАКТЕРІЙ *Bradyrhizobium japonicum***

Д.В. Гаврилкіна¹, Н.О. Леонова²

¹Національний університет харчових технологій, вул. Володимирська, 68, 01033, Київ, Україна

²Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАНУ, вул. Академіка Заболотного, 154, 03143, Київ, Україна

Симбіотичні азотфіксувальні мікроорганізми відіграють важливу роль у формуванні азотного балансу ґрунтів та продуктивних агроєкосистем. Відомо, що в прикореневій зоні рослин ризобактерії здатні синтезувати широкий спектр біологічно-активних речовин, зокрема, сполуки фітогормональної природи.

Незважаючи на те, що рослини самі синтезують фітогормони, в умовах сучасного землеробства спостерігається порушення їх гормонального статусу внаслідок впливу несприятливих чинників довкілля різної природи. Застосування гормонів мікробного походження дозволяє корегувати цей статус рослин, що стабілізує їх продуктивність та індукує стійкість до стресових факторів (фітопатогенів, посухи, термічних коливань).

Зокрема відомо, що фітогормони стимулювальної дії гібереліни мають широкий спектр впливу на фізіологічні процеси у рослин. Типовий ефект, який спричиняє гіберелін у рослин – подовження стебла, в основі якого лежить розтягнення клітин і підвищення мітотичної активності [1].

У зв'язку з цим, мета даної роботи – вивчити синтез штамми симбіотичних азотфіксувальних бактерій *Bradyrhizobium japonicum* позаклітинних сполук з гібереловою активністю.

Культивування бульбочкових бактерій *B. japonicum* здійснювали в періодичних умовах в колбах об'ємом 750 мл на качалці (220 об/хв) при температурі 28-30°C, рН 6,6-7,0 впродовж 72-96 год на рідкому поживному манітно-дріжджовому середовищі.

Для визначення гіберелової активності використовували гіпокотилі проростків огірків сорту Фенікс за методикою Браєна та Лемінга в модифікації Агністікової [2]. Насіння пророщували на зволоженому фільтрувальному папері у великих чашках Петрі (діаметром 14 см) по 20 насінин на чашку. При замочуванні в чашку вносили 20 мл води, а через дві доби – ще 7 мл. Насіння пророщували у темряві при +24 °C упродовж 3-х діб, потім відбирали, по можливості, однакові проростки. Для подальшого аналізу відібрані проростки розкладали в чашки Петрі, де містились аліквоти (10 мл) водних розчинів розведення екстрактів надосадових рідин ризобій сої 1:400, 1:500 та 1:600. Зразки витримували в термостаті за тієї ж температури протягом доби. Після закінчення експозиції гіпокотилі вимірювали. Зміни довжини гіпокотилей виражали у % приросту до відповідної маси в контрольному варіанті. Як позитивний контроль використовували розчин гіберелової кислоти (ГК₃) у концентрації 10⁻⁵ М.

При обробці проростків огірків сорту Фенікс екстрактами речовин гіберелового походження, що виділені з надосадових рідин різних штамів *B. japonicum*, спостерігали позитивний вплив на подовження гіпокотилів огірків (табл.).

Найбільший приріст довжини гіпокотилів огірків було відмічено за дії екстракту малоефективного штаму *B. japonicum* 21110, що не тільки не поступався еталонному препарату ГК₃, а й, навіть, перевищував його дію на 16,5%, 10,3% та 22,7% при розведеннях 1:400, 1:500 і 1:600, відповідно. Дещо менші показники відмічено за дії екстрактів всіх інших штамів, проте, слід зауважити, що найефективнішим виявилось

розведення екстрактів 1:400, при якому майже всі штами показали найвищу стимулювальну дію, а *B. japonicum* УКМ В-6018 та *B. japonicum* 604к проявили найкращий вплив при розведеннях 1:600 та 1:500, відповідно, відсоток стимуляції яких був майже рівний еталону при зазначених розведеннях.

Таблиця

Видовження гіпокотилів огірків сорту Фенікс
за дії екстрактів з надосадових рідин *B. japonicum*, мм

Штами	Розведення екстрактів			Гіберелова кислота (ГК ₃), 10 ⁻⁵ М	Контроль (вода)
	1:400	1:500	1:600		
<i>B. japonicum</i> 604к	25,0±1,3	25,8±1,8	23,9±2,0	26,0±0,7	21,2±2,9
<i>B. japonicum</i> 21110	29,5±1,3	28,4±2,6	30,9±1,0	26,2±1,2	20,9±0,9
<i>B. japonicum</i> УКМ В-6018	19,9±2,1	22,5±1,5	24,7±2,1	24,5±1,6	18,9±1,7
<i>B. japonicum</i> УКМ В-6023	25,7±2,7	24,8±3,1	25,7±3,0	25,5±2,3	20,9±3,3
<i>B. japonicum</i> УКМ В-6035	27,6±2,3	23,0±2,0	23,6±1,1	26,5±1,6	20,8±1,9
<i>B. japonicum</i> УКМ В-6036	26,4±1,3	25,4±1,7	24,3±1,9	25,2±1,7	20,5±1,6

Таким чином, можемо стверджувати про наявність речовин гіберелової природи в надосадових рідинах досліджуваних бактерій *B. japonicum*. Крім того, є підстави говорити про можливі перспективи використання даних штамів для стимуляції проростання насіння та підвищення продуктивності певних рослин в якості препаратів з гіберелінстимулювальною активністю.

Література

1. Hedden P. Century of Gibberellin Research / P. Hedden, V.A. Sponsel // J. Plant Growth Regul. – 2015. – V. 34, N 4. – P. 740–760. doi: 10.1007/s00344-015-9546-1.
2. Муромцев Г. С. Гормоны растений гиббереллины / Г. С. Муромцев, В. Н. Агнестикова – М.: Наука, 1973. – 270 с.