

**РЕГУЛЯЦІЯ СТИМУЛЯТОРАМИ РОСТУ РІЗНИХ ЕТАПІВ ОНТОГЕНЕЗУ
DAUCUS SATIVA HOFFM TA ALLIUM CEPA L.**

*Показано, що компост з міцелієм після культивування гливи *Pleurotus ostreatus* (JACO.:FR) KUMM містить фізіологічно активні речовини. Одержані результати свідчать про можливість використання грибних компостів як стимуляторів росту вищих рослин.*

Постановка проблеми

Вчення про регулятори росту з часу його виникнення сформувалося в одну із найважливіших проблем сучасної фізіології і біохімії рослин. Наразі синтезовано близько 500 сполук, за допомогою яких можна активно впливати на морфологічні процеси у вищих рослин [9]. Аналіз попередніх досліджень показує, що основну увагу дослідники приділяють вивченню дії окремих синтетичних гормонів на ріст і розвиток рослин. У свою чергу все більшої практичної цінності набувають дослідження щодо впливу комплексу фізіологічно активних речовин, перш за все, природного походження, на онтогенез вищих рослин.

Реакція ж рослин на екзогенний регулятор росту залежить як від наявності рецепторів, так і від ендогенного гормонального статусу. Збільшення вмісту якогось одного гормону екзогенним його введенням змінює рівень інших [12]. Саме таким джерелом гормональних, мінеральних та різноманітних органічних речовин є досліджувані мікропрепарати, що містять активний комплекс, який змінює гормональний статус рослин у бік переважання гормонів – стимуляторів [2, 3]. Підвищення вмісту гормонів обумовлює приплив асимілятів і стимуляцію метаболізму у певному органі чи тканині [1]. Обробка такими препаратами у ряді випадків може призвести до збільшення концентрації ендогенних гормонів у клітинах рослин, чим частково можна пояснити їх стимулюючий ефект. Таким чином, застосування фізіологічно активних речовин, яке базується на розумінні механізмів дії та конкретних функцій кожного з фітогормонів, робить їх актуальними і найбільш зручними засобами в діяльності людини, спрямованими на зміну перебігу різноманітних життєвих процесів у рослин.

Завданнями наших досліджень було теоретичне обґрунтування практичного застосування і отримання експериментальних доказів можливості використання екологічно чистих комплексних препаратів на основі відходів грибної промисловості для регуляції росту та розвитку рослин.

Об'єкт дослідження – процеси проростання насіння, росту та розвитку моркви *Daucus sativus* Hoff. (сорт Шантане), цибулі *Allium cepa* L. (сорт Штудгарт).

Предмет дослідження – насіння овочевих культур моркви *Daucus sativus* Hoff. (сорт Шантане), цибулі *Allium cepa* L. (сорт Штудгарт) та компост лушпиння соняшника після культивування вищого базидіального гриба гливи *Pleurotus ostreatus* (Jacq.:Fr) Kumm, які були надані акціонерним товариством “Житичі” м. Житомира.

Матеріал і методика досліджень

В досліджах використовували висушений до повітряно-сухого стану при температурі 40–50°C гомогенний порошок з розміром частинок до 1 мм і водні суспензії компостів з міцелієм та плодових тіл *Pleurotus ostreatus*. У польових умовах дослідження проводилось дрібноділянковим методом. Препарати вносили навесні під культивування. Розміри ділянок у досліджах із культурами морква, цибуля – 12 м². Компост при внесенні у ґрунт після культивування грибів рівномірно розподіляли на ділянці перед оранкою в нормі 2 кг/м².

Статистичне опрацювання результатів експериментів. Морфологічні дослідження проводили у 10-кратній повторності для кожного кількісного показника. Результати обробляли статистично за загальноприйнятою методикою [7]. Похибки вимірювань не перевищували 5 %. Достовірність різниці оцінювали за критерієм Ст'юдента, використовуючи різні рівні значущості.

Аналіз останніх досліджень

Враховуючи попередні дослідження про те, що компост після культивування гливи містить вітаміни групи В, D, Е [4, 6], мікро- і макроелементи, амінокислоти [13, 14], фітогормони з цитокініною та ауксиною активністю [15, 16] і сприяють росту та розвитку рослин [11, 12], ми застосовували їх як фізіологічно активні речовини неспецифічної стимулюючої дії, що обумовлена високою цитокініною активністю, оскільки останні збільшують активність всіх меристематичних тканин. Протягом 2002–2004 рр. було виявлено, що компости після вирощування гливи, як і їх плодові тіла, містять значну кількість фітогормонів із переважанням гормонів стимулюючого типу [10]. Встановлені оптимальні концентрації компостів після вирощування *P. ostreatus* для передпосівної обробки насіння *Daucus sativus* Hoff., *Allium cepa* L. з метою підвищення схожості і енергії проростання насіння, росту проростків, розвитку рослин, і як наслідок – підвищенню продуктивності сільськогосподарських рослин [11]. При цьому були використані різні способи внесення біопрепаратів для сільськогосподарських рослин: обробка насінного і посадкового матеріалу, прикоренева підживлення рослин і внесення їх у ґрунт.

Результати досліджень

Фізіологічно активні речовини, екстраговані із плодкових тіл, міцеліальної біомаси, культуральної рідини проявляють стимулюючу та інгібуючу активність широкого спектру дії, що характерна для фітогормонів [87]. Це, безперечно, має важливе теоретичне і практичне значення у зв'язку з можливістю їх використання як екологічно чистих регуляторів росту.

Цінним джерелом фізіологічно активних речовин може бути відпрацьований компост після вирощування їстівних грибів, зокрема *Pleurotus ostreatus* (Jacq.:Fr) Kumm., що містить значну кількість міцелію, частки плодкових тіл і сам субстрат, до складу якого входять поживні речовини, доступні для рослин.

Зокрема, обробіток мікопрепаратами насіння *Daucus sativus* Hoff. та *Allium cepa* L. у польових дослідах сприяв більш дружній і прискореній появі сходів (на 4–6 днів раніше). З моменту появи сходів дослідні рослини стали відрізнятися від контрольних більш інтенсивним ростом, більшими розмірами та кількістю листків, прискореним розвитком. З них розвивалися міцніші рослини, з більшою масою і розмірами коренеплодів (рис.1, 2). Різниця достовірна, що, очевидно, пов'язано з активацією метаболізму рослин, так як дія гормонів направлена на підвищення вмісту загального і білкового азоту.

Табл. 1. Кореляція ростових процесів рослин під впливом фізіологічно активних речовин мікропрепарату (12,5 г/л) *P.ostreatus*

Рослини	Висота рослин, см		Маса рослин (сирої речовини), г		Діаметр коренеплоду (цибулини), см		Продуктивність рослин, кг/м		
	Контроль	Дослід	Конт- роль	Дослід	Конт- роль	Дослід	Конт- роль	Дослід	
<i>Daucus sativa Hoffm.</i>	M \pm m	31,3 \pm 1,8	47,1 \pm 1,3	19,1 \pm 2,3	42,7 \pm 4,7	0,7 \pm 0,07	1,5 \pm 0,1	5,7 \pm 0,8	14,2 \pm 0,4
	t	—	8,81	—	31,35	—	5,62	—	10,05
	P	—	<0,001	—	<0,001	—	<0,001	—	<0,001
	% до контр	—	150,5	—	222,9	—	210,6	—	247,1
<i>Allium cepa L.</i>	M \pm m	62,3 \pm 3,9	83,3 \pm 2,1	123,5 \pm 8,1	230,5 \pm 8,4	5,5 \pm 0,4	9,8 \pm 1,3	6,2 \pm 0,2	11,5 \pm 0,9
	t	—	4,67	—	9,22	—	3,05	—	5,29
	P	—	<0,01	—	<0,001	—	<0,05	—	<0,001
	% до контр	—	133,7	—	186,6	—	177,1	—	187,3



Контроль Дослід

Рис. 1. Вплив фізіологічно активних речовин компосту гливи (12,5 г/л) на габітус рослин моркви (20-денні рослини)

дещо збільшувалася маса сирої речовини надземної частини. Підбір концентрацій препарату компосту гливи показав можливість стимуляції росту як коренеплодів, так і наземної частини рослин. У результаті цього урожайність моркви підвищилась на 147 % (P<0,001).

Так, рослини *Daucus sativa Hoffm.* вже через 30 днів за середньою масою перевищували контрольні на 30 % (P<0,001), за висотою – на 52 % (P<0,001). Відношення маси коренеплодів до маси наземної частини у дослідному варіанті було на 86 % більше, ніж у контролі (P<0,01). Препарат сприяв збільшенню розмірів коренеплодів у середньому на 110 % (P<0,001) порівняно з контролем. Приріст маси сирих коренеплодів оброблених рослин порівняно з контролем становила 123 % (P<0,001) (табл.1), при цьому

Стимулюючий вплив компосту після культивування гливи на ростові процеси констатували і в дослідженнях з *Allium cepa L.* (рис.2.). Максимальна ефективність органогенезу у рослин досягалася внесенням препаратів компосту гливи саме на перших етапах розвитку (проростання). Була відмічена характерна дія для стимуляторів росту – вирівненість сходів. В подальшому оброблені рослини порівняно з контролем мали більш інтенсивний розвиток. Це проявлялося у збільшенні лінійних розмірів рослин, в значному підвищенні загальної маси оброблених рослин *Allium cepa L.*, особливо підземної частини, щодо контролю. Ці дані свідчать про те, що мікопрепарат в даній концентрації більше стимулює розвиток цибулин порівняно з ростом надземної частини. У

контрольному варіанті накопичення загальної маси рослини йшло за рахунок збільшення надземної частини на 58 % ($P>0,01$) щодо маси цибулини.

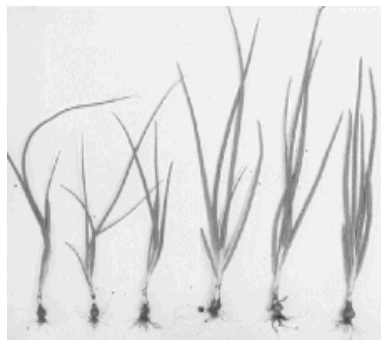
В результаті під впливом мікопрепарату отримано підвищення продуктивності *Allium cepa L.* на 187 % ($P<0,001$).

Висновки

Таким чином, регуляція стимуляторами росту різних етапів онтогенезу, починаючи від проростання насіння і до середини вегетаційного періоду, сприяє утворенню високоактивного фотосинтетичного апарата рослин *Daucus sativa Hoffm* та *Allium cepa L.*, збалансованості ростових процесів і в кінцевому результаті збільшує продуктивність і якість врожаю.

Перспективи подальших досліджень

Отримані результати свідчать про високу ефективність застосування компостів після культивування гливи і дають підстави рекомендувати їх для застосування при вирощуванні сільськогосподарських культур, – для прискорення формування та підвищення урожаю. Надалі необхідно дослідити можливість утилізації компостів після культивування грибів у сільському господарстві з метою направленої зміни обміну речовин, активації чи пригнічення певних біологічних процесів, які впливають на продуктивність рослин.



Контроль

Дослід

Рис. 2. Ріст і розвиток рослин *Allium cepa L.* (20 діб) під дією фізіологічно активних речовин компосту після

Література

1. Баллод О.Л. Предпосевная биозащита // Защита растений. –1993. – №9. – С.15.

2. *Белова Н.В.* Базидиомицеты – источники биологически активных веществ // Растительные ресурсы. –1991. – Т.27, №10. – С.8–17.
3. *Бисько Н. А., Фомина В. И, Володина Е. П.* Изменение химического состава субстрата при культивировании *Pleurotus ostreatus* / Jacq.: Fr./ Kuntm. // Микология и фитопатология. – 1986. – Т.20, № 5. – С. 392 – 395.
4. *Бухало А.С.* Высшие съедобные базидиомицеты в чистой культуре. –К.: Наук. думка, 1988. –144 с.
5. *Володина Е.П.* Питательная ценность субстратов и плодовых тел Вешенки обыкновенной (*Pleurotus ostreatus* (Gauf: Jr.)) в интенсивной культуре. Автореф. дис... канд. биол. наук. – К., 1990.– 20 с.
6. *Карнов Ф.Ф., Хомякова Н.Ф.* Целебные свойства гриба вешенка // Школа грибоводства. –2000. – Т.4, №4. –С. 13–15.
7. *Лакин Б.Ф.* Биометрия. – М.: Высш. шк., 1973. –343 с.
8. *Муромцев Г.С., Соколова Л.М., Краснопольская Л.М.* Биосинтез гиббереллина ГА₄ штаммами *Fusarium moniliforme* Shold. // Труды 2 Съезда Всесоюз. о-ва физиологов растений. – 2. –Минск, – Т. 2. – Минск, 1990. Т.–С. 144.
9. *Муромцев Г.С., Чкаников Д.И., Кулаева О.Н.* Основы химической регуляции роста и продуктивности растений. – М.: Агропромиздат, 1987. –383 с.
10. *Перепелиця Л.О., Васюк В.А., Мусатенко Л.І.* Фітогормони деяких базидіомицетів // Укр. бот. журн. 2000. Т. 57, №4. С. 437–442.
11. *Перепелиця Л.А., Нестерова А.Н., Мусатенко Л.І.* Действие метаболитов грибов на прорастание семян // Физиол. и биохим. культ. раст. –2001. –Т.33, №1. – С. 64–68.
12. *Процько Р.Ф.* Фітогормони: напрямки сучасних досліджень // Укр. ботан. журнал. –1994. – Т.51, №6. – С.109–117.
13. *Феофилова Е.П.* Современные направления в изучении биологически активных веществ базидиальных грибов // Прикл. биохимия и микробиология.– 1998. – Т.34, №6. – С. 599–608.
14. *Шиврина А.Н., Низковская О.П., Фалина Н.Н.* Биосинтетическая деятельность высших грибов. –Л.: Наука, 1969. – 200 с.
15. *Miller C.O.* Zeatin and zeatinriboside from a mycorrhizal fungus // Science. –1967. – Vol.157, №7. – P.1055–1057.
16. *Ng P.P, Cole A.L., Jameson P.E.* Cytokinin production by ectomycorrhizal fungi // New Phytol. –1982. – Vol.91, №1. –P.57–62.