

УДК 579:579.64:631.86/87

© 2016

БІОКОМПОСТУВАННЯ ПТАШИНОГО ПОСЛІДУ АСОЦІАЦІЄЮ ГРИБІВ *TRICHODERMA HARZIANUM* 128

В.В. Волкогон,

член-кореспондент НААН,
доктор сільсько-
господарських наук

С.Б. Дімова,

М.В. М'ягка,
кандидати сільсько-
господарських наук

С.М. Деркач

Н.В. Луценко

Н.П. Штанько

Інститут
сільськогосподарської
мікробіології та
агропромислового
виробництва НААН

Л.В. Центило,

кандидат
сільськогосподарських наук
ТОВ «Агрофірма «Колос»

Мета. Дослідити особливості розвитку асоціації грибів *Trichoderma harzianum* 128 під час компостування органічної речовини на основі пташиного посліду та оцінити перспективи біокомпостування. **Методи.** Лабораторні (для моделювання процесу біокомпостування); виробничі (з метою апробації технології компостування); польові (визначення ефективності компосту за вирощування картоплі); статистичні. **Результати.** В умовах модельних дослідів установлено оптимальні періоди інтродукції до компостованого субстрату агрономічно цінних мікроорганізмів залежно від їх домінуючих функцій. Застосування *T. harzianum* 128 на 2-й місяць компостування сприяє стрімкому розвитку інтродукованих мікроміцетів. Ефективність технології показано у виробничих умовах. Отриманий біокомпост характеризується збільшенням вмістом вуглецю і азоту, позитивно впливає на урожайність картоплі та якість продукції. **Висновки.** Компостування субстрату на основі пташиного посліду за додавання асоціації *T. harzianum* 128 забезпечує інтенсифікацію мінералізаційних процесів і накопичення агрономічно цінних мікроорганізмів — активних деструкторів органічної речовини та продуцентів фізіологічно активних речовин. Отриманий біокомпост перспективний для використання в сільськогосподарському виробництві.

Ключові слова: компости, сукцесії угруповань мікроорганізмів, пташиний послід, *Trichoderma harzianum* 128.

Як відомо, завдяки інтенсивному застосуванню добрив і пестицидів у сільськогосподарському виробництві урожайність культурних рослин як у нашій країні, так і за кордоном значно підвищилася. Водночас через надмірне використання агрохімікатів і незбалансоване живлення рослин якість рослинницької продукції знижується, а неправильне зберігання та застосування хімічних речовин призводять до забруднення довкілля. З огляду на це потрібно знайти альтернативні засоби забезпечення культурних рослин елементами живлення та підвищення урожайності.

На особливу увагу заслуговує застосування компостованої органічної речовини.

Позитивний вплив компостів виявляється не лише в тому, що вони сприяють накопиченню в ґрунті гумусу. За їх системного використання поліпшуються фізико-хімічні властивості ґрунтів: збільшуються запаси поживних речовин, знижується кислотність, поліпшується агрегатний склад. З компостами також у ґрунт потрапляє значна кількість корисних мікроорганізмів. Водночас надзвичайно бажаним є отримання компостів із запрограмованими характеристиками, зокрема за показником складу угруповань мікроорганізмів [1]. Перспективним вбачається створення технологій компостування органічної речовини за додавання до компостних сумішей

агрономічно корисних мікроорганізмів. По суті, такі компости можуть бути своєрідними мікробними препаратами комплексної дії. Важливими у цьому відношенні є мікроміцети роду *Trichoderma*. Окремі представники цієї таксономічної групи мають цінні агрономічні властивості, зокрема, вони є потужними біодеструкторами органічної речовини, мають антагоністичні властивості до низки збудників захворювань культурних рослин та є продуцентами фітогормонів [2–5].

Мета досліджень — з'ясування особливостей компостування органічного субстрату на основі пташиного посліду та встановлення оптимального періоду інтродукції до нього асоціації грибів *Trichoderma harzianum* 128.

Матеріали та методи. Дослідження проводили протягом 2013–2015 рр. у лабораторії ґрунтової мікробіології Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН в умовах модельних і польових дослідів. Оскільки курячий послід має вузьке співвідношення вуглецю і азоту (9,6:1), компостування передбачало попереднє визначення у субстраті оптимального співвідношення C:N на рівні 20:1. Його оптимізацію здійснювали змішуванням посліду з торфом і соломом (як джерелом вуглецю) у розрахованих кількостях. У досліді використовували пластикові контейнери об'ємом 20 л, куди поміщали по 5 кг курячого посліду вологістю 70%, додавали 0,7 кг подрібненої соломи, 1,9 кг торфу та перемішували.

Уміст вуглецю та азоту в субстратах вивчали в динаміці за методом Анстена в модифікації Пономарьової і Ніколаєвої [6].

Чисельність мікроорганізмів у компостованих субстратах визначали у динаміці. Кількість амоніфікувальних бактерій вивчали на м'ясо-пептонному агарі, мікроорганізмів, що засвоюють переважно мінеральні сполуки азоту, — на крохмале-аміачному агарі [7]. Облік чисельності азотфіксувальних бактерій проводили методом граничних розведень на напіврідкому середовищі Ешбі за використання ацетиленового тесту [8]. Кількість мікроорганізмів, що розчиняють важкодоступні сполуки фосфору, визначали на середовищі Муромцева за внесення ортофосфату і гліцерофосфату [9]. Облік чисельності мікроміцетів проводили на сусло-агарі [7].

Уміст крохмалю та аскорбінової кислоти визначали згідно з методиками [10].

У досліді з вивчення можливості інтродукції мікроорганізмів до компостованого

субстрату використовували раніше селекціоновану асоціацію мікроорганізмів *Trichoderma harzianum* 128, до складу якої входять штами мікроміцетів *T. harzianum* 128/1 і *T. harzianum* 128/2. Асоціація характеризується високою целюлозоруйнівною активністю та здатністю до продукування фізіологічно активних сполук, зокрема фітогормонів. Асоціацію грибів *T. harzianum* 128 депоновано у Депозитарії Інституту мікробіології і вірусології імені Д.К. Заболотного НАН України. Асоціація також зберігається в Національній колекції корисних ґрунтових мікроорганізмів Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН.

Культуру асоціації грибів *T. harzianum* 128 додавали на різних етапах компостування субстрату згідно зі схемою досліді:

- компостна суміш без додавання асоціації мікроміцетів (контроль);
- інтродукція до компостної суміші *T. harzianum* 128 у 1-й місяць компостування;
- те саме, на 2-й місяць компостування;
- те саме, на 3-й місяць компостування;
- те саме, на 4-й місяць компостування.

Споро-міцеліальну суспензію *T. harzianum* 128 отримували вирощуванням мікроміцетів на сусло-агарі з подальшим змиванням водою. Титр отриманої суспензії — $6,4 \cdot 10^6$ КУО/мл. Вносили 2% суспензії від маси сухої компостованої суміші (у перерахунку це становило 128 тис. КУО/г сухого субстрату).

Облік чисельності *T. harzianum* 128 здійснювали чашковим методом на сусло-агарі [7].

У досліді визначали інтенсивність розкладу соломи. У різні періоди компостування, а саме на 2-, 3-, 4-, 5-, 6- і 7-й міс. проведення досліді відбирали зразки компостованого субстрату, поміщали у посудину з водою та перемішували. Після цього з поверхні знімали рештки соломи, а напіврозкладені залишки вимивали з компосту за використання сита 0,25 мм. Обидві фракції рослинних решток висушували до постійної маси, зважували і розраховували вміст щодо початкової маси соломи. Відсоток розкладання порівнювали з таким у контрольному варіанті (без інтродукції асоціації *T. harzianum* 128).

Апробацію оптимізованого варіанта компостування курячого посліду проводили в умовах виробничого досліді у ТОВ «Агрофірма «Колос» (Київська обл., Сквирський р-н). Дослід передбачав компостування 200 т курячого посліду, оптимізованого за співвідношенням вуглецю

1. Динаміка розвитку амоніфікувальних мікроорганізмів у компостованих субстратах, млрд КУО/г

Варіант досліджу	Дні проведення аналізів (від початку компостування)							
	21	42	84	105	147	168	231	252
Курячий послід, контроль	0,64±0,06	0,52±0,09	0,19±0,01	0,23±0,01	0,26±0,05	1,50±0,11	1,26±0,04	0,25±0,01
Компостна суміш (курячий послід із соломкою і торфом)	3,03±0,02	0,33±0,06	0,47±0,02	1,65±0,02	1,24±0,06	0,22±0,01	0,67±0,02	0,05±0,01

і азоту, та додавання асоціації *T. harzianum* 128. Споро-міцеліальний інкулянт отримували вирощуванням грибів на зерні вівса. Одержаний титр становив $5,0 \cdot 10^8$ КУО/г зерна. Інкулянт (52,6 кг) вносили до компостованого субстрату під час перемішування маси аератором РТ-120. У перерахунку на 1 г сухого субстрату забезпеченість триходермою становила 135 тис. КУО.

Ефективність експериментального біокомпосту перевіряли у польовому досліді на дерново-середньосідопідзоленому піщаво-супіщаному окультуреному ґрунті (вміст гумусу — 1,02%; легкогідролізованого азоту (за Тюрінім і Коновою) — 57–58 мг; рухомих форм фосфору (за Кірсановим) — 330 мг P_2O_5 ; обмінного калію (за Кірсановим) — 148 мг K_2O на 1 кг ґрунту; $pH_{\text{срп}}$ — 6,2) Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН. У досліді для всіх варіантів передбачали внесення мінеральних добрив у норми $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Повторність усіх дослідів — 4-разова. Статистичну обробку одержаних результатів проводили, використовуючи дисперсійний аналіз [11] і комп'ютерну програму (Microsoft Office Excel 2003 — 2007).

Результати досліджень. Дослідження особливостей компостування субстратів на основі пташиного посліду та облік чисельності представників різних еколого-трофічних груп мікроорганізмів свідчить про поступове розкладання складних органічних

сполук одними мікроорганізмами та створення джерел живлення для інших.

Своєрідним показником ступеня інтенсивності мінералізаційних процесів у компостованих субстратах є чисельність амоніфікувальних мікроорганізмів. Особливістю їх розвитку є два періоди активізації (табл. 1). Так, у контрольному варіанті (без оптимізації співвідношення С:N) спостерігали незначне зростання чисельності амоніфікаторів на початкових стадіях (1-й місяць) з подальшим зниженням показників і деяке відновлення, починаючи з 6-го місяця компостування (168-й день).

За компостування оптимізованого за співвідношенням «вуглець : азот» субстрату розвиток представників досліджуваної групи мікроорганізмів у перші місяці істотно активізувався — чисельність бактерій перевищувала контрольні показники у 2–5 разів залежно від терміну компостування. Період відновлення чисельності амоніфікаторів (2-га хвиля розвитку, зумовлена деструкцією складних органічних сполук) також почався значно раніше, ніж у контрольному варіанті — вже через 3 міс., що свідчить про оптимізацію мікробіологічних процесів у цей час. Починаючи з 5-го місяця компостування (147 днів), мінералізаційні процеси загасають, водночас на контролі вони лише розпочинаються.

Чисельність бактерій, які засвоюють переважно мінеральні сполуки азоту, зростає після періодів активного розвитку амоніфікаторів, що є цілком логічним — унаслідок мінералізації органічних речовин

2. Динаміка розвитку азотфіксаторів у компостованих субстратах, млн клітин/г

Варіант досліджу	Дні проведення аналізів (від початку компостування)							
	21	42	84	105	147	168	231	252
Курячий послід, контроль	0,031	0,002	0,002	0,002	0,003	1,778	909,091	830,000
Компостна суміш (курячий послід із соломкою і торфом)	0,105	0,004	0,004	0,022	0,041	2,898	1083,333	838,710

з'являється неорганічний азот, який використовують ці мікроорганізми.

Кількість азотфіксувальних бактерій є невисокою протягом усього періоду компостування і збільшується лише наприкінці його. Вочевидь, наявність у компостованому субстраті неорганічних азотних сполук не сприяє розвитку діазотрофів, і лише після загасання процесів трансформації азоту з'являються умови для перебігу процесу азотфіксації і, відповідно, формування популяції азотфіксаторів (табл. 2).

Невелика кількість фосфатомобілізаційних мікроорганізмів свідчить про відсутність відповідних умов для їх розвитку (насамперед, це відображає низький вміст фосфатів у субстраті).

Особливості розвитку мікроміцетів полягають у поступовому зростанні їх чисельності протягом перших трьох місяців компостування й найактивнішому розвитку на 4–5-й місяці (рис. 1). Найвища їх кількість при цьому спостерігається в оптимізованому субстраті (суміші посліду з соломом і торфом) — 8649 тис. КУО/г. У контрольному варіанті показники значно нижчі — 6458 тис. КУО/г. Висока чисельність грибів в оптимізованому за співвідношенням С:N субстраті пояснюється наявністю додаткових компонентів, що містять вуглець, який є джерелом енергії і основою синтезу органічних речовин для мікроорганізмів.

Отже, оптимізація співвідношення С:N на рівні 20:1 за додавання до курячого посліду соломи і торфу забезпечує оптимальні умови для розвитку мікробіоти та перебігу мінералізаційних процесів.

Під час компостування виявлено сукцесійні зміни в угрупованні мікроорганізмів, за яких у певні періоди складаються умови домінування тієї чи іншої еколого-трофічної групи мікроорганізмів. Відповідно до цього здійснення інтродукції потрібного для збагачення компостів штаму бактерій або мікроміцетів у різні фази компостування матиме сприятливі і несприятливі умови. Вважаємо, що для забезпечення кращих умов інтродукції запланований для цього мікроорганізм потрібно додавати до компостованого субстрату перед фазою активного розвитку відповідної еколого-трофічної групи. Так, оптимальними періодами для інтродукції амоніфікаторів є 1-й місяць компостування, азотфіксувальних мікроорганізмів — 6-й, мікроміцетів — протягом 1–2-го місяців компостування. Інтродукція мікроорганізмів у ці періоди дасть змогу збагатити компости корисною мікробіотою.

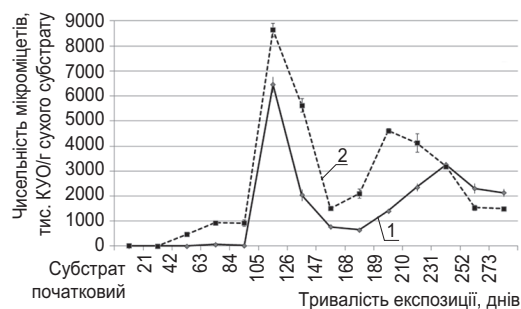


Рис. 1. Розвиток мікроміцетів у компостованих субстратах залежно від їх складу: 1 — контроль (кур'ячий послід); 2 — компостна суміш (кур'ячий послід із соломом і торфом)

Під час дослідження чисельності мікроорганізмів у компостованих субстратах серед інших представників мікробіоти найбільше нас цікавили особливості розвитку мікроміцетів, оскільки забезпечення корисними їх формами теоретично може сприяти як пришвидшенню термінів компостування (зважаючи на високу целюлозолітичну активність грибів), так і збагаченню компостів власне інтродукованим штамом та фізіологічно активними речовинами, які синтезуються в процесі його розвитку.

Практична перевірка цього припущення за використання асоціації *T. harzianum* 128 свідчить про можливість успішної інтродукції грибів до компостованої суміші, особливо за додавання культури на 2-й місяць компостування (рис. 2). Так, інтродукція до компостованої суміші культури *T. harzianum* 128 на 2-й місяць компостування сприяє стрімкому зростанню чисельності інтродукованих мікроорганізмів, яка на 7-й місяць компостування сягає 9744 тис. КУО/г сухого компосту.

Асоціація *T. harzianum* 128 активно впливає на швидкість мінералізації органічних речовин, що входять до складу компосту. Визначено результати щомісячного визначення інтенсивності розкладання соломи у компостованому субстраті (табл. 3). Отримані результати свідчать, що, починаючи з 3-го місяця компостування (часу, коли інтенсивно розвивається інтродукований мікроорганізм), у компостованому з асоціацією *T. harzianum* 128 субстраті інтенсивність розкладу соломи значно (у 1,8–2,5 раза) перевищувала контрольні показники.

Наприкінці 8-го місяця компостування субстрат з інтродукованою асоціацією

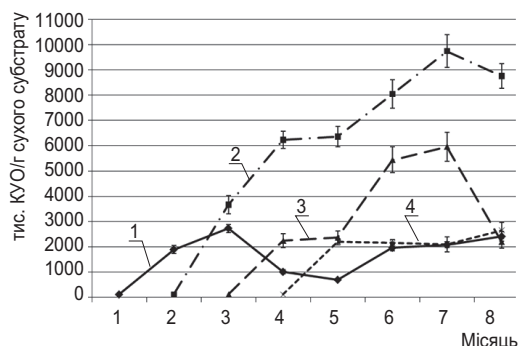


Рис. 2. Розвиток асоціації *T. harzianum* 128 у компостованій суміші за різних строків інтродукції: 1 — 1-й місяць; 2 — 2-й місяць; 3 — 3-й місяць; 4 — 4-й місяць

грибів характеризувався 100%-вим розкладом органічної речовини. У контрольному варіанті мінералізація соломи на цей час не була завершеною.

Закінчувати компостування субстрату на основі пташиного посліду можна на 7-й місяць, коли чисельність *T. harzianum* 128 найвища, але висновки про закінчення терміну лімітуються іншими параметрами готовності компосту. Так, зокрема, в досліді компостована суміш повністю достигала (не мала специфічного запаху, повністю розкладалася солома) на 8-й місяць. Проте цей період також характеризується високими показниками розвитку інтродукованих мікроорганізмів.

Перевірка зроблених висновків у іншому модельному досліді, де передбачено 2 варіанти компостування оптимізованих за співвідношенням C:N субстратів на основі курячого посліду — без інтродукції мікроорганізмів та за використання асоціації мікроміцетів *T. harzianum* 128, підтвердила їх справедливості.

Ефективність визначених у лабораторії технологічних аспектів компостування перевіряли у виробничому досліді. Установлено, що чисельність інтродукованих мікроміцетів збільшується із 135 до 8150 тис. КУО/г сухого компосту. При цьому значною мірою

запобігають втратам вуглецю і азоту (табл. 4). Це можна пояснити як акумуляцією зазначених елементів у новостворених гумусових сполуках, так і їх включенням до органічних речовин міцелію мікроміцетів.

Отже, компостування курячого посліду має передбачати оптимізацію субстрату за вуглецево-азотним співвідношенням, що забезпечує активний перебіг мікробіологічних процесів. Інтродукція асоціації *T. harzianum* 128 є доцільною на 2-й місяць компостування суміші посліду з торфом і соломою; за цих умов максимальна чисельність інтродукованого мікроорганізму на 7-й місяць компостування сягає 9 млн КУО/г сухого субстрату; на 8-й місяць терміну компостування кількість цього мікроорганізму залишається достатньо високою, цей час збігається із завершенням процесу компостування органічної речовини. Запропоновані технологічні заходи дають змогу зменшити терміни компостування, обмежити втрати поживних речовин і отримати збагачений на агрономічно цінні мікроорганізми компост.

За розробленої технології біокомпостування пташиного посліду практично можна отримати своєрідний мікробний препарат, у якому потрібний мікроорганізм розвивається не завдяки культивуванню у ферментерах, а за створення умов, які забезпечують його активний розвиток у природному субстраті.

Ефективність компосту, збагаченого *T. harzianum* 128, перевіряли в умовах польових дослідів під час вирощування картоплі. Спочатку було встановлено, що біокомпост має високу рістстимулювальну активність. Це дає змогу використовувати його локально, в обмежених кількостях. Так, зокрема, найвища ефективність біокомпосту спостерігалася за його внесення у кількості 10–15 гранул/рослину під час висаджування картоплі (маса однієї гранули — 0,5 г).

Польовими дослідженнями встановлено, що застосування біокомпосту у визначеній кількості сприяє активному проростанню бульби картоплі. Фізіологічно активні речовини компосту забезпечують швидкий ріст вегетативної

3. Інтенсивність розкладання соломи у компостованому субстраті за інтродукції мікроорганізмів, %

Варіант досліді	Місяць компостування						
	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й
Без інтродукції мікроорганізмів, контроль	5,1	11,6	22,4	34,8	42,7	54,3	60,4
За використання <i>T. harzianum</i> 128	5,1	24,5	57,3	71,2	83,5	98,1	100

4. Вплив інтродукції *T. harzianum* 128 на якісні показники компосту (виробничий дослід)

Варіант досліді	Уміст, %				Чисельність <i>T. harzianum</i> 128, тис. КУО/г сухого компосту	
	вуглецю		азоту			
	на початку досліді	наприкінці досліді	на початку досліді	наприкінці досліді	на початку досліді	наприкінці досліді
Без інтродукції мікроорганізмів, контроль	45,1	36,2	3,04	1,77	Не виявлено	Не виявлено
За використання <i>T. harzianum</i> 128	45,1	40,6	3,04	2,02	135±0	8150±620
HIP ₀₅	2,3	1,8	0,1	0,1		

5. Вплив біоорганічного добрива на урожайність картоплі сорту Латона (польовий дослід)

Варіант досліді	Урожайність, т/га	Приріст до контролю, %	Уміст	
			крохмалю, %	аскорбінової кислоти, мг-%
Контроль	16,7	—	12,9	13,8
Курячий послід	17,2	2,9	13,1	15,6
Компост без інтродукованих мікроорганізмів	19,8	18,6	13,7	16,6
Компост, отриманий за участі <i>T. harzianum</i> 128	21,7	29,9	15,8	17,7
HIP ₀₅	1,57		0,1	0,19

Примітка. Агрофоном для всіх варіантів було внесення мінеральних добрив у нормі N₆₀P₆₀K₆₀.

маси, активізують формування генеративних органів. Крім того, активно розвивається коренева система, збільшується як маса коренів, так і їх об'єм, що забезпечує збільшення загальної та активної адсорбційної поверхні коренів. Це може сприяти поліпшенню надходження води і поживних речовин із ґрунту. Ці ефекти позитивно впливають на урожайність культури та якість отриманої продукції.

Визначено результати польового досліді з випробування ефективності біокомпосту (табл. 5). Для порівняння до схеми досліді включали варіант із внесенням компосту, отриманого без додатково інтродукованих мікроорганізмів.

Наведені дані свідчать, що локальне застосування біокомпосту сприяло зростанню врожайності культури на 30% порівняно з контролем. Порівняно з впливом компосту,

отриманого без участі інтродукованих мікроорганізмів, експериментальний біокомпост також підвищив урожайність культури.

Біокомпост позитивно вплинув на вміст крохмалю у бульбах. Так, збільшення вмісту крохмалю до контрольного показника сягав 2,9%. Під час порівняння вмісту крохмалю у бульбах, відібраних із варіанта з біокомпостом, з показником позитивного контролю (варіант, де вносили компост, отриманий без інтродукції мікроорганізмів) також виявлено різницю в 2,1%.

За впливу біокомпосту зростає також вміст аскорбінової кислоти у бульбах. Так, вміст вітаміну С достовірно збільшився на 3,9 мг-% порівняно з показниками контролю і на 1,1 мг-% порівняно до варіанта із застосуванням компосту, додатково не збагаченого асоціацією триходерми.

Висновки

Інтродукція асоціації *T. harzianum* 128 до компостованого субстрату на основі пташиного посліду забезпечує скорочення терміну компостування, накопичення в компості агрономічно цінних мікроорганізмів — активних

деструкторів органічної речовини та продуцентів фізіологічно активних речовин. Отриманий за участі селекціонованих мікроміцетів біокомпост є перспективним для використання в сільськогосподарському виробництві.

Бібліографія

1. *Composting of municipal solid waste of Jabalpur city/* S.P. Gautam, P.S. Bundela, A.K. Pandey et al.//Global J. Environ Res. — 2010. — V. 4, № 1. — P. 43–46.
2. *Trichoderma harzianum* T-78 supplementation of compost stimulates the antioxidant defence system in melon plants/A. Bernal Vicente, J.A. Pascual, F. Tittarelli et al.//J. Sci Food Agric. — 2015. — V. 95, № 11. — P. 2208–2214.
3. *Bernal-Vicente A. Inoculation of Trichoderma harzianum during maturation of vineyard waste compost to control muskmelon Fusarium wilt/A. Bernal Vicente, M. Ros, J. Antonio Pascual//BioResources. — 2012. — V. 7, № 2. — P. 1948–1960.*
4. *Changes induced by Trichoderma harzianum in suppressive compost controlling Fusarium wilt/J. Blaya, R. López-Mondéjar, E. Lloret et al.//Pestic Biochem Physiol. — 2013. — V. 107, № 1. — P. 112–119.*
5. *Гнеушева И.А. Биологическая активность грибов рода Trichoderma и их промышленное применение/И.А. Гнеушева, Н.Е. Павловская, И.В. Яковлева//Вестн. ОрелГАУ. — 2010. — № 3 (24). — С. 36–38.*
6. *Агрохімічний аналіз/[М.М. Городній, А.П. Лісова, А.В. Бикін та ін.]; за ред. М.М. Городнього. — 2-ге вид. — К.: Арістей, 2005. — 476 с.*
7. *Методы почвенной микробиологии и биохимии/[И.В. Асеева, И.П. Бабьева, Б.А. Бызов и др.]; под ред. Д.Г. Звягинцева. — М.: МГУ, 1991. — 304 с.*
8. *Villemin G. Utilization du test de reduction de l'acetylene pour la numeration des bacteries libres fixatrices d'azote/G. Villemin, J. Balandreau, Y. Dommergues//Ann. Microbiol. Enzimol. — 1974. — V. 24, № 2. — P. 87–94.*
9. *Експериментальна ґрунтова мікробіологія/В.В. Волкогон, О.В. Надкернична, Л.М. Токмакова та ін.; за ред. В.В. Волкогона. — К.: Аграр. наука, 2010. — 464 с.*
10. *Методика державної науково-технічної експертизи сортів рослин. Методи визначення показників якості продукції рослинництва; за ред. С.О. Ткачик. — 4-ге вид., випр. і доп. — Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. — 160 с.*
11. *Доспехов Б.А. Методика полевого опыта/Б.А. Доспехов. — М.: Колос, 1979. — 376 с.*

Надійшла 8.08.2016.

ОГОЛОШЕННЯ

Національна академія аграрних наук України

оголошує конкурс на зайняття посади директора

Дослідної станції тютюництва НААН

(20300, Черкаська обл., м. Умань, вул. Інтернаціональна, 4)

У конкурсі можуть брати участь громадяни України, які вільно володіють українською мовою, мають науковий ступінь доктора наук або доктора філософії (кандидата наук), стаж наукової або науково-організаційної роботи не менше 10-ти років, зокрема досвід роботи на керівних посадах не менше 5-ти років, та є фахівцями з основного напрямку діяльності цієї наукової установи.

Строк подання заяв — 2 міс. з дня опублікування оголошення Академією.

Особи, які бажають взяти участь у конкурсі, мають подати такі документи:

- заяву;
- особовий листок з обліку кадрів з фотокарткою;
- автобіографію;
- копії документів про вищу освіту, наукові ступені та вчені звання;
- перелік наукових здобутків;
- довідку про наявність або відсутність судимості;
- довідку з Єдиного державного реєстру осіб, які вчинили корупційні правопорушення;
- копію паспорта, засвідчену претендентом;
- копію трудової книжки;
- письмову згоду на збір та обробку персональних даних.

Копії документів, подані претендентом (крім копії паспорта), мають бути засвідчені за місцем роботи претендента або нотаріально. Відповідальність за недостовірність документів несе претендент.

Документи надсилати на адресу:

м. Київ-010, вул. Суворова, 9, Національна академія аграрних наук України.

У разі неподання повного пакета документів претендент не допускатиметься до участі у конкурсі.

Телефон для довідок: **(044) 521-92-91.**