

## СЕЛЕКЦІЯ, НАСІННИЦТВО

УДК 582.28

DOI <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.17.22>

### ЗМІНА ПАТОГЕНЕЗУ ГРИБІВ-САПРОФІТІВ У БУРЯКОВИХ АГОЦЕНОЗАХ

**ЗАПОЛЬСЬКА Н.М.** – кандидат сільськогосподарських наук*orcid.org/0000-0001-8356-3228*

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків

Національної академії аграрних наук України

**ШЕНДРИК К.М.** – кандидат біологічних наук*orcid.org/0000-0001-8356-3228*

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків

Національної академії аграрних наук України

**Постановка проблеми.** Цукрові буряки – культура, що характеризується високим потенціалом продуктивності є сировиною для промислового виробництва цукру, що посідає важливе місце у харчовій промисловості і на потребу якої використовується близько 30% продукту.

Завдяки високому рівню біологічної енергії цукрові буряки використовуються для виробництва етанолу з метою заміни дизельного пального і добавки до бензину. По виходу етанолу на одиницю площі цукрові буряки превалюють над іншими культурами.

Використання ряду адаптивних заходів, направлених на обмеження хвороб коренеплодів цукрових буряків під час вегетації на рівні агроєкосистеми, як елементарної одиниці польової сівозміни на сьогодні залишається досить важливим питанням щодо покращення фітосанітарного стану ґрунтів шляхом зниження шкідливих мікроміцетів.

Тому, відсутність методичного підходу до прогнозування та обмеження ураженості цукрових буряків факультативними грибами, їх паразитичних властивостей та критерію фунгістатичних властивостей ґрунтів є пріоритетними.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Зміни патогенезу ґрунтових мікроміцетів збудників кореневих гнилей культур агроценозів, зокрема цукрових буряків, залежить від трьох основних факторів: біологічного, ґрунтово-кліматичних умов та антропогенного. Вплив цих факторів може проявлятися як стимулюючою так і лімітуючою дією на патогенез збудників хвороб кореневої системи [1; 2].

Гриби сапрофіти є потенційними паразитами, що спричиняють загнивання тканин та здатні використовувати органічні речовини даної рослини в якості живителя. Паразитизм у сапрофітних грибів починається з моменту проникнення у клітини рослини-живителя, де вони поширюються по стінках, заповнюючи їх, а згодом руйнують і оточуючі клітини, адаптуються до субстрату і починають уражувати живі тканини [3; 4].

Тому, для формування видового складу у сапрофітів факультативно-паразитарних форм необхідними є наступні умови: насамперед ослаблені рослини дією інших факторів, швидкість росту і швидке проростання спор (головним чином мікроконідій), активне утворення

токсинів, що забезпечують проникнення гіф грибів у тканини рослин.

**Матеріали та методика досліджень.** Дослідження проводились у польових та лабораторних дослідах Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України на Веселоподільській дослідно-селекційній станції (ВПДСС), (Полтавська обл.) – зона недостатнього зволоження та Білоцерківській дослідно-селекційній станції (БЦДСС), (Київська обл.) – зона нестійкого зволоження.

Закономірності прояву хвороб коренеплодів цукрових буряків під час вегетації у різних агроєкологічних зонах бурякосіяння України вивчали шляхом узагальнення даних обліків, мікологічних досліджень. Фітопатологічні дослідження проводилися відповідно стандарту ДСТУ 6058:2008 [5].

У лабораторних умовах із зразків ґрунту, відібраних у різних регіонах України виділялися ґрунтові гриби, шляхом посіву ґрунтової витяжки на поживне середовище Чапека (ЧПК), голодне, бурякове середовище і визначалася їх кількість в 1 г. абсолютно сухого ґрунту за методиками М. А. Литвинова [6], Н. А. Наумова [7].

**Результати досліджень.** З метою встановлення видового складу, кількості інокулюму, частоти зустрічаємості збудників хвороб коренеплодів буряків цукрових, як основи біологічного фактору, аналізували зразки ґрунту, відібраного у бурякових агроценозах різних агроєкологічних зон у період сівби цієї культури (табл. 1) та в період активної вегетації рослин (табл. 2), що дає змогу стверджувати про суттєву його інфікованість.

Результати аналізу ґрунту (табл. 1), що був відібраний перед сівбою буряків цукрових свідчать, про те що найбільша кількість інфекційних зачатків, які здатні проростати і утворювати колонії грибів були виділені із зразків відібраних у зоні нестійкого зволоження – 115 тис. шт. в 1 г. а. с. ґрунту і дещо менше з ґрунту зони недостатнього зволоження – 101 тис. шт. в 1 г. а. с. Кількісний склад ґрунтової біоти на цей період був рясно представлений грибами пеніциліями, у тому числі і токсиноутворюючими видами (*P. funiculosum* *P. purpurogenum* *P. rubrum*), клядоспоріями, муковоривими та бактеріями. Слід зазначити, що у весняний період із ґрунту не вилучено грибів роду *Rhizoctonia* – збудників

Таблиця 1

## Кількісний склад мікобіоти ґрунту у період сівби буряків цукрових

| Роди ґрунтових мікроміцетів   | Кількість інфекційних зачатків в 1 г. а. с. ґрунту/ тис. шт. спор |                               |
|---|---|-------------------------------|
|   | Зона нестійкого зволоження  | Зона недостатнього зволоження |
| <i>Penicillium spp.</i>   | 20,0  | 25,0                          |
| <i>Aspergillus spp.</i>   | 22,0  | 14,0                          |
| <i>Alternaria spp.</i>  | 13,0  | 13,0                          |
| <i>Cladosporium spp.</i>  | 18,0  | 15,0                          |
| Мукорові гриби  | 24,0  | 20,0                          |
| <i>Fusarium spp.</i>  | 12,0  | 9,0                           |
| Інші види ( <i>Verticillium spp.</i> ,<br><i>Thielaviopsis spp.</i> , <i>Stemphillum spp.</i> ) | 6,0   | 5,0                           |
| Бактерії  | +   | +                             |
| Загальна кількість спор мікроміцетів в 1 г а.с. ґрунту  | 115   | 101                           |

+ – знаходиться до 500 тис. шт. спор на 1 г.а.с. ґрунту.

бурої та червоної гнилі, що підтверджує нашу думку про їх схильність до паразитичного способу існування.

Мікологічний аналіз ґрунту, відібраного у період активної вегетації буряків цукрових свідчать про суттєве збільшення у ньому мікобіоти сапрофітних та некротрофних грибів (табл. 2).

Зокрема, кількість інокулюму ґрунтових грибів у зонах діяльності БЦДСС та ВПДСС у період активної вегетації рослин культури зростала в 1,5 раза. Особливо це простежувалося за рахунок розширення видового складу грибів фузаріїв, пеніциліїв та темноколірних.

Визначено, що на I половину вегетації рослин (травень-червень) частка виду *F. oxysporum* коливалася у межах від 4 до 53%, *F. culmorum* – 32–39%, *F. solani* – 5–14%. У II-й половині вегетації рослин співвідношення цих видів грибів різко змінилось. Зокрема, частка грибів р. *F. oxysporum* зросла до 65–85%, *F. solani* 6–25%, а виду *F. culmorum* зменшилась майже вдвічі і становила 12–19%.

Відмічено, що коли частка гриба від загальної біомаси складає 20%, то такий вид вважається домінантним у даному регіоні, а коли його частка знаходиться у межах 5–20% – то це часте вилучення, а при частці до 5% – вид зустрічається рідко [8].

Проаналізовано частоту зустрічаємості грибів у ґрунті, відібраному у різних регіонах вирощування культури. Так, сапрофітні гриби схильні до сезонних коливань. Але в одних видів схильність була більш вираженою, зокрема у пеніциліїв, мукорових, ризоктонії, фузаріїв та кладоспоріїв, а в інших представників деяких видів темноколірних – навпаки.

В агроценозах ДСС, де проводили дослідження ґрунту домінували пеніцилії з частотою зустрічаємості від 17 до 22% та мукорові гриби 17–30%.

У зразках ґрунту, що відбирали у різних зонах у весняний період та особливо у літній – вилучалися гриби фузарії – 8–11%, що тісно пов'язано з підвищенням температурних показників. Аналогічна картина зафіксована і відносно ґрунтового сапрофіта *Alternaria spp.*

Розширення і активізація сапрофітів у II половині вегетації рослин говорить про те, що більшість їх активно розвиваються тільки за наявності живильного субстрату, тобто рослини-господаря.

Зміна в чисельності мікробних комплексів ризосфери в процесі вегетації суттєво залежить від фази розвитку рослин та їх корневих виділень.

Тому, визначення та уточнення комплексу факультативних патогенів – збудників хвороб коренеплодів

Таблиця 2

## Кількісний склад мікобіоти ґрунту в період активної вегетації буряків цукрових

| Роди ґрунтових мікроміцетів   | Кількість інфекційних зачатків в 1 г.а.с. ґрунту/ тис. шт. спор |                               |
|---|---|-------------------------------|
|   | Зона нестійкого зволоження                                      | Зона недостатнього зволоження |
| <i>Penicillium spp.</i>   | 41,0  | 42,0                          |
| <i>Aspergillus spp.</i>   | 21,0  | 15,0                          |
| <i>Alternaria spp.</i>  | 18,0  | 19,0                          |
| <i>Cladosporium spp.</i>  | 14,0  | 21,0                          |
| <i>Gliocladium spp.</i>   | 20,0  | 6,0                           |
| Мукорові гриби  | 26,0  | 18,0                          |
| <i>Fusarium spp.</i>  | 12,0  | 11,0                          |
| Інші види ( <i>Verticillium spp.</i> ,<br><i>Thielaviopsis spp.</i> , <i>Stemphillum spp.</i> ) | 16,0  | 15,0                          |
| Бактерії  | ++  | ++                            |
| Загальна кількість спор мікроміцетів в 1 г а.с. ґрунту  | 168   | 147                           |

++ – представлено до 1 млн. спор. бактерій на 1 г.а.с. ґрунту.

буряків цукрових, його формування через ряд взаємовідношень між кореневою системою рослин, а саме кореневими виділеннями і патогенами дозволяє виявити схильність до паразитизму у багатьох із них.

Одним із важливих показників патологічного процесу на сьогодні є швидкість росту міцелію та проростання спор патогенів, що характеризуються багатьма чинниками. Тому одні види характеризуються як швидкоростучі, наприклад *Mucor mucedo*, інші – повільно ростучі, це деякі види фузаріїв, пеніцилії та темноколірні гриби. У швидкоростучих видів за 72 години при  $t$  22°C чашки Петрі повністю заростали міцелієм, тоді як у повільноростучих за 5 днів чашки заростали культури лише на третину.

Нами аналізувалась швидкість росту найбільш поширених грибів-некротрофів, виділених із уражених коренеплодів. Інтенсивно із швидкістю 0,937 мм/год розростався міцелій з утворенням спор у мікроміцета *Mucor mucedo*, який власне і провокує загивання м'яких тканин кореня.

Визначено, що у темноколірних видів грибів швидкість росту була різною: так, у виду *Phoma betae* вона значно поступалася швидкості росту *Alternaria* і *Thielaviopsis*, які набагато швидше захоплювали простір та стимулювали розвиток захворювання. Гриб *Phoma betae* досить часто вилучався сумісно з іншими видами. Повільніший розвиток міцелію відмічено і у токсинотворюючих видів пеніциліїв, які своїми специфічними хімічними токсинами, що властиві даним мікроміцетам, посилювали розвиток гнилей.

Одним із головних факторів у розповсюдженні, регуляції росту та фізіологічної активності мікобіоти залишається температура. Відомо, що більшість видів грибів розвивається в межах оптимальної температури 18-25°C, яка найбільш сприятлива для розвитку збудників хвороб. Існує мінімальна та максимальна температура, при якій хвороба не розвивається, тобто розвиток патогену уповільнюється.

Тому, чим більшою була швидкість росту гриба тим інтенсивніше він захоплював простір, а у природних умовах уражував здорові тканини. Гриби, які розвивалися повільніше, нерідко пригнічувалися швидкоростучими видами.

Це дозволяє говорити про більш інтенсивне формування паразитичних властивостей у швидкоростучих мікроміцетів.

Швидкість росту грибів залежить і від рН середовища, що корегується кореневими виділеннями рослин. Проаналізувавши рН корневих виділень різних культур бурякових агроценозів) визначено, що практично в усіх культур вони мали слабо кислу реакцію 5,0–6,5. Це сприяло не тільки формуванню складу, а й розвитку більшості ґрунтових грибів особливо фузаріїв.

Слід зазначити, що ґрунтові гриби розвиваються в широкому діапазоні рН від лужного до кислого. Проаналізовано вплив рН середовища на швидкість росту фузаріїв – збудників фузаріозної гнилі та некрозу судинно-волокнистих пучків.

Домінуючі види фузаріїв активно розвивалися на середовищі рН яке становило 6,0, що відповідає кислотності корневих виділень багатьох рос-

лин бурякових сівозмін. Відмічено диференціацію у швидкості росту міцелію на слабо кислому середовищі середовищах зафіксовано у видів *F. culmorum* (0,489 мм/год), *F. moniliforme* (0,485 мм/год) та *F. solani* (0,321 мм/год). За цієї умови дещо слабкіше розвивався вид *F. oxysporum* (0,171 мм/год). Ті види фузаріїв, швидкість росту у яких була слабкішою, як правило виділялися сумісно з іншими видами мікроміцетів, що і посилювало розвиток патогенезу.

За отриманими експериментальними даними можна стверджувати, що найбільш патогенними у посівах буряках цукрових є ізоляти *F. oxysporum* та *F. gibbosum* які у минулі роки не відносили до збудників гнилей коренеплодів цієї культури.

Таким чином, за результатами досліджень представлено складові біологічного фактору зміни патогенезу збудників хвороб коренеплодів через формування видового складу мікобіоти, що уражує рослини буряків цукрових у сучасних умовах господарювання. Зокрема, встановлено, що на цей процес впливає комплекс факторів, серед яких важлива роль відводиться реакції збудників хвороб коренеплодів буряків цукрових на зональність вирощування культури, температура, рН середовища, швидкість росту міцелію патогенів, частота зустрічаємості грибів у ґрунті.

**Висновки.** Найбільшу кількість інфекційних зачатків, які здатні проростати і утворювати колонії грибів виділено у зоні нестійкого зволоження – 115 тис. спор в 1 г а. с. ґрунту, дещо менше у зоні недостатнього зволоження – 101 тис. спор в 1 г а. с. ґрунту. Кількість інокульму ґрунтових грибів у зонах діяльності БЦСС та ВПДСС у період активної вегетації зростала – в 1,5 раза.

Відмічено, що зозширення і активізація сапрофітів у половині вегетації рослин підтверджує схильність більшості з них активно розвиватися тільки за наявності живильного субстрату, тобто рослини-господаря.

Визначено, чим більшою була швидкість росту гриба тим інтенсивніше він захоплював простір, а у природних умовах уражував здорові тканини коренеплодів. Гриби, які розвивалися повільніше нерідко пригнічувалися швидкоростучими видами. Це дозволяє говорити про більш інтенсивне формування паразитичних властивостей у швидкоростучих мікроміцетів.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Страхов Т.Д., Ярошенко Т.В., Федосеева Н.З. Вопросы патогенеза и иммуногенеза головневых заболеваний зерновых культур. Харьков : Вища школа, 1981. С. 176.
2. Саблук В.Т., Шендрік Р.Я., Запольська Н.М. Шкідники та хвороби цукрових буряків. Київ : Колоб'іг, 2005. 448 с.
3. Беккер З.Э. Физиология и биохимия грибов. Москва : МГУ, 1988. 215 с.
4. Калинина Р.Т. Определение патогенности и наличия фитотоксинов у грибов рода *Fusarium* возбудителей корневой гнили озимой пшеницы. *Микология и фитопатология*. 1980. Т. 14. Вып. 1. С. 51–56.
5. Буряки цукрові. Методи визначення ураженості хворобами : ДСТУ 6058:2008 [Чинний від 2010-01-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2010. 6 с. (Національні стандарти України).

6. Литвинов Н.А. Определитель микроскопических почвенных грибов. Ленинград, 1987. 294 с.
7. Наумов Н.А. Методы микологических и фитопатологических исследований. Москва : Сельхозгиз, 1937. 312 с.

## REFERENCES:

1. Strahov T.D., Yaroshenko T.V., Fedoseeva N.Z. (1981). Voprosy patogeneza i immunogeneza golovnykh zernovykh kultur [Issues of pathogenesis and immunogenesis of smut in grain crops]. Kharkiv : Vyscha shkola, 176 p. [in Russian].
2. Sabluk V. T., Shendryk R. Ya., Zapolska N. M. (2005). Shkidnyky ta khvoroby tsukrovykh buriakiv. [Pests and diseases of sugar beet]. Kyiv : Kolobih, 2005. 448 p. [in Ukrainian].
3. Bekker Z.E. (1988) Fiziologiya i biohimiya gribov [Physiology and biochemistry of fungi]. Moskva: MGU, 1988. 215 p. [in Russian].
4. Kalinina R.T. (1980). Opredelenie patogennosti i nalichiya fitotoksinov u gribov roda Fusarium vzbuditeley kornevoy gnili ozimoy pshenitsy [Determination of pathogenicity and presence of phytotoxins in fungi of the genus Fusarium, pathogens of winter wheat root rot]. Mycology and phytopathology, 1980. 14(1), 51–56. [in Russian].
5. Buriaky tsukrovi. Metody vyznachennia urazhenosti khvorobamy (2008) [Sugar beet. Methods for determining the incidence of diseases]. Kyiv: Derzhspozhyvstandart of Ukraine, 2008. 6 p. (in Ukrainian).
6. Litvinov N.A. (1987). Opredelitel mikroskopicheskikh pochvennykh gribov [The guide on microscopic soil fungi]. Leningrad, 1987. 294 p. [in Russian].
7. Naumov N.A. (1937). Metody mikologicheskikh i fitopatologicheskikh issledovaniy [Methods of mycological and phytopathological studies]. Moscow : Selhoziz. 1937. 312 p. [in Russian].

### Запольська Н.М., Шендрик К.М. Зміна патогенезу грибів-сапрофітів у бурякових агроценозах

**Мета.** Дослідити зміну патогенезу грибів-сапрофітів у бурякових агроценозах. **Методи.** Лабораторні та польові. **Результати.** Встановлено, що для свого розвитку ґрунтові гриби – сапрофіти, що проявляють себе як некротрофи, потребують поживних речовин, які вони знаходять лише в тканинах кореневої системи рослин, переходячи на паразитарний спосіб існування. Визначено, що найбільша кількість інфекційних зачатків, які здатні проростати і утворювати колонії грибів були виділені із зразків відібраних у зоні нестійкого зволоження – 115 тис. шт. в 1 г. а. с. ґрунту і дещо менше з ґрунту зони недостатнього зволоження – 101 тис. шт. в 1 г. а. с. Слід зазначити, що у весняний період із ґрунту не вилучено грибів роду *Rhizoctonia* – збудників бурї та червоної гнилі, що підтверджує нашу думку про їх схильність до паразитичного способу існування.

Зокрема, кількість інокулюму ґрунтових грибів у зонах діяльності БЦДСС та ВПДСС у період активної вегетації рослин культури зростала в 1,5 рази. Особливо це простежувалося за рахунок розширення видового складу грибів фузаріїв, пеніциліїв та темноколірних.

Одним із важливих показників патологічного процесу на сьогодні є швидкість росту міцелію та проростання

спор патогенів, що характеризуються багатьма чинниками. Слід відмітити про істотну різницю у швидкості росту представлених грибів. Інтенсивно із швидкістю 0,937 мм/год розростається міцелій з утворенням спор у мікроміцета *Mucor mucedo*, який власне і провокує загнівання м'яких тканин кореня. Визначено, що у темноколірних видів грибів швидкість росту була різною: так, у виду *Phoma betae* вона значно поступалася швидкості росту *Alternaria* і *Thielaviopsis*, які набагато швидше захоплювали простір та стимулювали розвиток захворювання. Гриб *Phoma betae* досить часто вилучався сумісно з іншими видами. Повільніший розвиток міцелію відмічено і у токсиноутворюючих видів пеніциліїв, які своїми специфічними хімічними токсинами, що властиві даним мікроміцетам, посилювали розвиток гнилей.

Одним із головних факторів у розповсюдженні, регуляції росту та фізіологічної активності мікобіоти залишається температура. Відомо, що більшість видів грибів розвивається в межах оптимальної температури 18–25°C, яка найбільш сприятлива для розвитку збудників хвороб. Існує мінімальна та максимальна температура, при якій хвороба не розвивається, тобто розвиток патогену уповільнюється. Тому, чим більшою була швидкість росту гриба тим інтенсивніше він захоплював простір, а у природних умовах уражував здорові тканини. Гриби, які розвивалися повільніше, нерідко пригнічувалися швидкоростучими видами. Це дозволяє говорити про більш інтенсивне формування паразитичних властивостей у швидкоростучих мікроміцетів.

Швидкість росту грибів залежить і від рН середовища, що корегується кореневими виділеннями рослин. Проаналізувавши рН корневих виділень різних культур бурякових агроценозів визначено, що практично в усіх культур вони мали слабо кислу реакцію 5,0–6,5. Це сприяло не тільки формуванню складу, а й розвитку більшості ґрунтових грибів особливо фузаріїв. Слід зазначити, що ґрунтові гриби розвиваються в широкому діапазоні рН від лужного до кислого. Проаналізовано вплив рН середовища на швидкість росту фузаріїв – збудників фузаріозної гнилі та некрозу судинно-волокнистих пучків, результати. Домінуючі види фузаріїв активно розвивалися на середовищі рН яке становило 6,0, що відповідає кислотності корневих виділень багатьох рослин бурякових сівозмін. Відмічено диференціацію у швидкості росту міцелію на слабо кислому середовищі у видів *F. culmorum* (0,489 мм/год), *F. moniliforme* (0,485 мм/год) та *F. solani* (0,321 мм/год). За цієї умови дещо слабкіше розвивався вид *F. oxysporum* (0,171 мм/год). Ті види фузаріїв, швидкість росту у яких була слабкішою, як правило виділялися сумісно з іншими видами мікроміцетів, що і посилювало розвиток патогенезу. **Висновки.** Таким чином, за результатами досліджень представлено складові біологічного фактору зміни патогенезу збудників хвороб коренеплодів через формування видового складу мікобіоти, що уражує рослини буряків цукрових у сучасних умовах господарювання. Зокрема, встановлено, що на цей процес впливає комплекс факторів, серед яких важлива роль відводиться реакції збудників хвороб коренеплодів буряків цукрових на зональність вирощування культури, рН середовища та деяких інших.

**Ключові слова:** мікобіота ґрунту, гнилі коренеплодів, збудники хвороб, ураженість, буряки цукрові, інокулюм, патогени.

**Zapolska H.M., Shendryk K.M. Change in the pathogenesis of saprophyte fungi in beet agroecosystems**

**Purpose.** To investigate the change in the pathogenesis of saprophytic fungi in beet agroecosystems. **Methods.** Laboratory and field methods. **Results.** It was found that soil fungi-saprophytes, which act as necrotrophs, require nutrients for the start of their development, and they find those nutrients only in the plant root tissues by switching to a parasitic way of existence. The largest number of the infectious rudiments (per 1 g of absolutely dry soil) that can germinate and form fungi colonies was isolated from the soil samples taken in the zone of unstable moisture (115 000), while in the zone of insufficient moisture, the number was 101 000. It should be noted that in the spring, no fungi of the genus *Rhizoctonia* (pathogens of brown and red rot) were found in the soil, which confirms our opinion about their predisposition to a parasitic way of existence.

In particular, the amount of inoculum of soil fungi in the areas of activity of BTsEBS and VPEBS during the period of crop vegetation increased 1.5 times, especially due to the expansion of the species composition of *Fusarium*, *Penicillium* and dark-colored fungi.

One of the important indicators of the pathological process today is the rate of mycelium growth and germination of pathogen spores which is characterised by many factors. It should be noted that a significant difference in the growth rate of the presented fungi was observed. Intensive growth of mycelium at a rate of 0.937 with the formation of spores marked micromycete *Mucor muced*, which provokes rot of the soft tissues of the root. It was found that dark-colored species of fungi demonstrated different growth rates: for example, the growth rate of *Phoma betea* was significantly lower than *Alternaria* and *Thielaviopsis*, which much faster captured space and stimulated the development of the disease. *Phoma betea* was often detected in conjunction with other species. Slower development of mycelium was also noted in toxin-forming types of penicillium, which, with their specific chemical toxins inherent in these micromycetes, enhanced the development of rot.

Temperature is one of the main factors in the distribution, regulation of growth and physiological activity of mycobiota. It is known that most species of fungi develop within the optimal temperature of 18–25°C, which is most favourable

for the development of pathogens. There is a minimum and maximum temperature at which the disease does not develop, that is, the development of the pathogen slows down. Therefore, the greater the rate of growth of the fungus, the more intensively it captures space and affected healthy tissues in the natural environment. Fungi that developed more slowly were often suppressed by fast-growing species. This allows us to talk about a more intense formation of parasitic properties in fast-growing micromycetes.

The growth rate of fungi is affected by the pH of the medium, which is modified by the root secretions of plants. Having analysed the pH of the root secretions of various crops of beet agroecosystems, it was found that in almost all crops, the secretions had a slightly acidic reaction of 5.0–6.5. This contributed not only to the formation of the composition but also to the development of most soil fungi, especially fusariums. It should be noted that soil fungi develop in a wide range of pH, from alkaline to acidic. We analysed the influence of the pH of the medium on the growth rate of fusariums – pathogens of fusarium rot and necrosis of vascular fibrous bundles. The dominant species of fusarium actively developed at a pH of 6.0, which corresponds to the acidity of the root secretions of many plants of beet crop rotation. The difference in the growth rate of mycelium in a slightly acidic medium demonstrated *F. culmorum* (0.489 mm/h), *F. moniliforme* (0.485 mm/h) and *F. solani* (0.321 mm/h). Under such conditions, *F. oxysporum* developed somewhat slowly (0.171 mm/h). Those species of fusarium, the growth rate of which was slow, as a rule, can be detected in combination with other species of micromycetes which enhanced the development of pathogenesis. **Conclusions.** Thus, the present research describes the components of the biological factor of changes in the pathogenesis of the pathogens of root diseases due to the formation of the species composition of mycobiota, which affects sugar beet plants in today's economic conditions. In particular, it was found that this process is influenced by a complex of factors, among which the significance is given to the reaction of sugar beet root pathogens to the zonality of crop cultivation, pH of the medium and some others.

**Key words:** soil mycobiota, roots, pathogens, damage, sugar beet, inoculum, pathogens.