

Експериментальна ботаніка і фізіологія рослин

Україні. Крім того, слід звернути увагу на дуже раннє спороношення гриба, що, вірогідно є наслідком аномально теплої зими у 2023-2024 р.

У підсумку, слід зауважити, що рід *Ciboria* заслуговує більшої уваги вітчизняних мікологів, а інформація про усі ранні знахідки потребує критичної ревізії та узагальнення.

Список літератури

1. *Ciboria caucus* (First Nature) [Електронний ресурс]. URL: <https://www.first-nature.com/fungi/ciboria-caucus.php>
2. Fuckel L. Symbolae mycologicae: Beiträge zur Kenntniss der rheinischen Pilze. Vol. 23. J. Niedner, 1869.
3. Laessle T., Petersen J.H. Fungi of Temperate Europe. Vol. 2. Princeton and Oxford, Princeton University Press, 2019. - 1715 p.
4. Palmer J et al. Sclerotiniaceae (Discomycetes) collected in the former Federal Republic of Yugoslavia. Osterreichische Zeitschrift für Pilzkunde. 3. 1994. – pp. 41-70.
5. Schumacher T. et al. A guide to the amenticolous species of the genus *Ciboria* in Norway. Norw. J. Bot. T. 25. №. 2. 1978. – pp. 145-155.

УДК 579.2

ЗМІШАНИЙ ПАТОГЕНЕЗ У РОСЛИН

Патика В. П.

Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного
НАН України

E-mail: patykavolodymyr@gmail.com

Взаємодія рослин із фітопатогенними мікроорганізмами за впливу різних факторів довкілля є комплексною і включає змішаний патогенез: комахи-переносники, сегетальна рослинність (джерела інфекції), а також абіотичні умови та антропогенний вплив. Серед сучасних заходів збереження обсягів і якості врожаю продовжує домінувати хімічний захист рослин. Однак зменшення обсягів застосування пестицидів стало першочерговим завданням екологічного (органічного) землеробства в усьому світі. Це обумовлено низкою негативних

Експериментальна ботаніка і фізіологія рослин

явищ, спричинених хімізацією рослинництва, зокрема, адаптацією шкочинних видів до хімічних речовин і формуванням у популяціях шкідників і фітопатогенів стійких до пестицидів форм, зростанням частоти виникнення таких стійких форм, що випереджає створення нових препаратів, біоцидною дією пестицидів на корисну біоту; накопиченням так званих пестицидних залишків, що мігрують і накопичуються в різних екосистемах. Наслідком неконтрольованого використання хімічних засобів захисту рослин є забруднення сільськогосподарської продукції пестицидними залишками і підвищення негативного впливу на здоров'я людини і тварин.

Зважаючи на зазначене вище, моніторинг, експрес діагностика фітопатогенних мікроорганізмів, вірусів, фітоплазм, пошук мікроорганізмів-антагоністів фітопатогенів і створення на їх основі біологічних препаратів з біоцидними властивостями є, безумовно, актуальним. Позаяк у природних умовах та агрофітоценозах рослини зазвичай контактують з кількома патогенами одночасно, а більшу частину відомих даних отримано при вивченні окремих збудників хвороб, дослідження змішаних інфекцій та заходів їх обмеження набувають надзвичайно важливого значення.

Встановлення штамової і групової належності фітопатогенів, які циркулюють в агроценозах, вивчення їхніх генетичних особливостей і філогенетичних зв'язків з урахуванням факторів довкілля, а також аналіз усього мікробіому ґрунту за рядом якісних і кількісних показників є основою для довгострокового прогнозування виникнення і розвитку епідемічних ситуацій у разі проникнення емерджентних штамів і видів фітопатогенів на територію України та визначення загальної направленості біологічних процесів в агроценозах.

Використання результатів експериментальних досліджень зазначених вище проблем, дозволило розробити експрес діагностику фітопатогенних мікроорганізмів, фітоплазм і вірусів, отримати нові штами мікроорганізмів, які проявляють високу антагоністичну активність щодо патогенів сільськогосподарських рослин, особливо за змішаної інфекції. Найбільш активні штами мікроорганізмів-антагоністів рекомендовано для створення новітніх поліфункціональних мікробних і поліфункціональних

Експериментальна ботаніка і фізіологія рослин

метаболічних біопрепаратів комплексної дії. Розроблено і перевірено у виробничих умовах ефективність застосування прибуткових новітніх біотехнологій вирощування зернобобових і технічних культур. Визначено шляхи протидії деградаційним процесам ґрунту на землях сільськогосподарського призначення і запропоновано системні агротехнологічні рішення з відродження і збереження родючості ґрунтів України [1,2].

Дослідженнями останніх років показано, що рослини здатні утворювати асоціації з різноманітними мікроорганізмами, що належать до різних царств – археї, бактерії, гриби і протисти. При цьому більшість наукових досліджень, що ілюструють синергізм впливу різних мікроорганізмів на здоров'я рослини-хазяїна, присвячено взаємодіям бактерій і грибів.

Сучасний підхід до вивчення хвороб рослин базується на уявленнях про те, що їх збудниками є один, певний вид/штам патогена. Однак у природі мікроорганізми в основному трапляються як представники складних мікробних комплексів. Більшість лабораторних досліджень зосереджено на окремих штаммах мікроорганізмів, що виділені в чисту культуру. Водночас майже нічого не відомо про можливі взаємодії патогенних мікроорганізмів у природних екосистемах. Це значно ускладнює дослідження захворювань і цей факт потрібно враховувати при розробці ефективних заходів контролю патогенів.

З іншого боку, є лише поодинокі повідомлення про синергічну взаємодію між збудниками хвороб рослин. Проте механізми таких взаємодій наразі невідомі. Синергічна взаємодія збудників хвороб рослин може призвести до виникнення комплексів фітопатогенів, що можуть виявитися більш поширеними, ніж очікувалося, і розуміння основних механізмів може мати важливий вплив на епідеміологію і розробку методів контролю захворювань рослин і низки превентивних заходів.

Дослідження не фокусувались на ролі комплексу популяцій бактерій, грибів, фітоплазм і вірусів у патологічному процесі. У деяких дослідженнях, проведених з використанням традиційних підходів, встановлено, що багато видів рослин можуть бути уражені одночасно більш ніж одним патогенним видом. У багатьох випадках зараження одним мікроорганізмом може не спричинювати важких симптомів захворювання, тоді як спільне

Експериментальна ботаніка і фізіологія рослин

ураження іншим мікробним видом може призвести до розвитку симптомів захворювання внаслідок синергічної взаємодії патогенів.

Хвороби рослин, де в інфекційному процесі беруть участь більше одного збудника, зазвичай називають змішаними або комплексними, а їх діагностика і подальший контроль є значно складнішими. Такі захворювання виникають в результаті взаємодії широкого спектру різних груп мікроорганізмів. Традиційні фітопатологічні методи базуються на штучному зараженні рослин монокультурами фітопатогенів. Проте недостатньо відомо про можливість і синергізм їхньої взаємодії, що може призвести до важкого перебігу захворювань. Цілком імовірно, що синергізм при взаємодії різних збудників, який призводить до більш важких симптомів захворювання, зустрічається частіше, ніж очікувалося. Такі взаємодії можуть мати вирішальне значення для розуміння механізмів та еволюції мікробного патогенезу і, як наслідок, розробки ефективних стратегій боротьби із захворюваннями рослин.

Мікроорганізми, виділені з уражених рослин, потрібно оцінювати як консорціуми з урахуванням різних варіантів взаємодії і впливу на виникнення і розвиток захворювання. До вирішення такої проблеми потрібно залучити науковий підхід, що базується на бактеріологічних, мікологічних і вірусологічних дослідженнях. Встановлення фізіологічних особливостей комплексу збудників захворювань рослин мають важливе значення для визначення стратегії захисту рослин від змішаних інфекцій, спричинених патогенами, що належать до різних таксономічних груп. Впровадження системних технологічних підходів до трансформації існуючих технологічних принципів захисту і живлення сільськогосподарських культур, інтеграція нових обов'язкових біотехнологічних процедур з відновлення родючості ґрунту дасть можливість не тільки зупинити руйнівні процеси з деградації ґрунтів, а й зробити виробничий процес вирощування рослин керованим і високоприбутковим, створити умови для адаптації сільськогосподарських культур до незворотних змін клімату [3,4]. Такий підхід буде сприяти покращенню стану довкілля, отриманню екологічної сільськогосподарської продукції і збереженню здоров'я людей.

Експериментальна ботаніка і фізіологія рослин

Список літератури

1. Биорегуляция растительно-микробных систем. Под ред. Иутинской ГА, Пономаренко СП. Киев: Ничлава, 2010. 464 с.
2. Сільськогосподарська мікробіологія. Здобутки і перспективи. За наук. ред. Волкогона ВВ, Москаленка АМ. Ніжин: ПП Лисенко ММ, 2021. 424 с.
3. Іутинська Г.О., Білявська Л.О., Тітова Л.В., Леонова Н.О., Ямборко Н.А., Вознюк С.В., Абдуліна Д.Р., Петрук Т.В., Литовченко А.М. Застосування новітніх біопрепаратів у рослинництві. Методичні рекомендації: Київ. – 2018. – 104 с.
4. Коць С.Я., Моргун В.В., Патыка В.Ф., Даценко В.К., Кругова Е.Д., Кириченко Е.В., Мельникова Н.Н., Михалкив Л.М. Биологическая фиксация азота: бобово-ризобийный симбиоз: [монография: в 4-х т.] /том 1/ . – К.: Логос, 2010. – 508 с.

УДК 581.14/.15+581.54]:633.34

ВПЛИВ Е-ГЕНІВ НА МОРФОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ СОЇ В УМОВАХ РІЗНОЇ ТРИВАЛОСТІ ДНЯ

Расвська І. М., Щоголев А. С.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

E-mail: i.m.rayevska@karazin.ua, a.s.schogolev@karazin.ua

З усіх зернобобових культур соя є найбільш цінною культурою. За вмістом життєво необхідних речовин у насінні соя не має собі рівних. У зв'язку з цим останні десятиліття характеризуються винятковим розвитком її виробництва [1]. Ріст та розвиток сої залежить від впливу багатьох факторів. Тривалість фотоперіоду, температура, вологість ґрунту, строки посівів впливають на морфологічні показники сої, такі як висота та маса рослини, кількість та площа листків, а отже, і на врожайність зерна [2]. Соя – є культурою короткого дня, тому генотипи пристосовані до вузьких діапазонів широт завдяки чутливості до фотоперіоду. Основними генами, що забезпечують чутливість сої до тривалості дня є гени раннього стиглості, *E*-гени [1]. Фотоперіод впливає на багато аспектів росту та розвитку