

Рецензія на монографію Л.Т. Міщенко
«ВІРУСНІ ХВОРОБИ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ»

Київ: Фітосоціоцентр, 2009. – 352 с.

Проблема розповсюдження вірусних хвороб сільськогосподарських культур останнім часом все більше загострюється під впливом таких чинників: 1) підвищення мінливості патогенів через забруднення довкілля радіонуклідами та хімічними мутагенами; 2) прискорення адаптації вірусів до рослин через вирощування на великих площах генетично однорідних сортів інтенсивного типу, що створює ідеальне живильне середовище для патогенів; 3) виникнення популяцій переносників вірусів, стійких до пестицидів, через широке застосування хімічних засобів захисту рослин; 4) зниження стійкості рослин через пригнічення їх захисних функцій токсичними поллютантами; 5) регіональне і міжконтинентальне розповсюдження вірусів товарним насінням, посадковим матеріалом, продукцією рослинництва тощо.

Особливу загрозу становить зростаюче розповсюдження вірусів пшениці, які спричиняють значне зниження врожайності, погіршення якості продукції та швидке виродження сортів основної продовольчої культури України. Висока шкодочинність вірусних інфекцій пшениці зумовлює необхідність розроблення високочутливих, швидких і простих методів діагностики хвороб, а також виділення, ідентифікації та всебічного вивчення властивостей вірусів із метою створення ефективних стратегій та інтегрованих систем захисту рослин. На вирішення саме цих задач спрямована монографія Л.Т. Міщенко, в якій вперше зібрано, узагальнено і проаналізовано великий за обсягом і дуже різноплановий матеріал стосовно фундаментальних і прикладних досліджень вірусів і вірусних хвороб пшениці. Основу монографії становлять результати понад 20-річних польових, тепличних та лабораторних досліджень авторки.

Монографія має 9 розділів і містить 175 рисунків (переважно якісні кольорові фотографії симптомів вірусного ураження рослин), 43 таблиці та 674 посилання на джерела літератури. В першому розділі подано результати багаторічного моніторингу вірусних хвороб озимої пшениці в різних ґрунтово-кліматичних зонах 12-ти областей України. Наведено дані про виявлення, будову, систематичне положення, розповсюдженість, способи передачі і шкодочинність вірусів пшениці; симптоми ураження рослин, періодичність епіфітотій, заходи боротьби з вірусними хворобами. Внаслідок проведеного моніторингу виявлено найбільш розповсюджені в Україні віруси зернових культур: вірус смугастої мозаїки пшениці, вірус жовтої карликовості ячменю, вірус мозаїки стоколосу безостого, вірус мозаїки пшениці або “російська мозаїка” та вірус штрихуватої мозаїки ячменю. Встановлено, що найбільш шкодочинним вірусом зернових культур в умовах України є вірус смугастої мозаїки пшениці (ВСМП), який вражає також ячмінь, кукурудзу, просо, сорго тощо.

Другий розділ монографії присвячений аналізу впливу вірусної інфекції на фотосинтетичний апарат та метаболізм рослин. Представлено результати власних досліджень і дані літератури про дію вірусів на метаболізм білків, вуглеводів, фотосинтетичних пігментів, фотохімічну активність хлоропластів, інтенсивність дихання тощо. Зроблено висновок, що вірусна інфекція у стійких і сприйнятливих рослин призводить до діаметрально протилежних змін деяких показників, що характеризують фотосинтез, дихання, проникливість мембран, а також склад білків. У сприйнятливих рослин процес патогенезу нагадує старіння.

У третьому розділі наведено дані про вплив біотичних та абіотичних чинників на метаболізм і вірусостійкість сортів пшениці. Переконаливо показано подібність реакції рослин на вірусну інфекцію і дію екологічних стресових факторів, зокрема різкого перепаду температури у фазі виходу з снігу, що викликає підвищення вмісту вуглеводів та появу симптомів почервоління прапорцевих листків. Підкреслюється важливість встановлення істинної причини появи симптомів ураження пшениці (інфекція чи абіотичні фактори довкілля) для раціонального і безпечного використання захисних противірусних засобів.

У розділі IV розглядаються основні сучасні методи дослідження вірусів рослин (імуноферментний аналіз; поверхневий плазмонний резонанс; комп'ютерний аналіз геномних і нуклеотидних сиквенсів та полімеразна ланцюгова реакція), а в розділі V – широкий методичний арсенал, використаний авторкою для дослідження вірусу смугастої мозаїки пшениці (ВСМП): методи оцінки ураженості рослин, біотестування, спектрофотометрії, імунофлуоресценції, світлової та електронної мікроскопії, диск-електрофорезу, атомно-абсорбційної спектроскопії, електропровідності тканин, повної лазерної Мюлер-поляриметрії тощо. Представляють інтерес детальні описання численних відомих методик дослідження вірусів пшениці та їх модифікацій для дослідження ВСМП, а також викладення нетрадиційних методів і методик. Зокрема, застосування методу повної лазерної Мюлер-поляриметрії (вперше для біологічних об'єктів) показало, що орієнтація лінійної фазової анізотропії (для зворотних кутів спостереження) і ентропія (для прямого та зворотного розсіяння) суттєво змінюються під впливом дії на рослину вірусної інфекції чи інших стресових чинників. Дослідження залежності величини ентропії від розвитку інфекції показало можливість використання лазерної Мюлер-поляриметрії для ранньої діагностики ВСМП. Даний спосіб діагностики може знайти широке застосування в селекційній роботі, особливо в клітинній селекції вірусостійких рослин, яка потребує швидкого аналізу великої кількості зразків і мінімальних витрат матеріалу для виявлення вірусу.

В наступних трьох розділах подано детальну характеристику найбільш розповсюдженого в Україні, маловивченого і високошкодочинного вірусу смугастої мозаїки пшениці. Розглядається виявлення ВСМП в процесі агроекологічного моніторингу, виділення, ідентифікація та біологічні властивості полтавського ізоляту вірусу (розділ VI), отримання очищених препаратів і морфологічні та фізико-хімічні властивості ВСМП (розділ VII), вплив вірусу на врожайність та адаптаційний потенціал рослин пшениці (розділ VIII).

За результатами всебічного вивчення властивостей полтавського ізоляту ВСМП методами біологічного тестування, світлової та електронної мікроскопії, імунофлуоресценції, диск-електрофорезу білків, непрямого твердофазного імуноферментного аналізу та зворотної полімеразної ланцюгової реакції встановлено приналежність виділеного ізоляту до тритівірусів, споріднених із північно-американськими ізолятами.

Виявлено значний вплив ВСМП на структурну організацію клітинних органел і мембран, активність метаболічних процесів, вміст макро- і мікроелементів, урожайність сортів і якість зерна, а також встановлено можливість зменшення шкодочинності вірусних хвороб пшениці шляхом підвищення адаптаційного потенціалу рослин за допомогою мікроелементів та ростостимулюючих препаратів. Доведено, що передпосівна обробка насіння пшениці фізіологічно-активними речовинами може викликати абіотичний стрес, результатом якого є пригнічення росту і розвитку проростків. Проте адаптація рослин до абіотичного стресу посилює їх стійкість до вірусної інфекції – вірусінфіковані рослини характеризуються кращими морфометричними показниками біологічної продуктивності порівняно з контрольними.

Останній IX розділ монографії містить короткий аналіз перших наукових робіт в галузі космічної біології, виконаних в умовах космічного польоту або в умовах наземного моделювання основного космічного фактора (модифікованої гравітації) з використанням кліностаїв (кліностатування). Детально аналізуються численні багаторічні дослідження авторки, присвячені вивченню впливу кліностаїв на перебіг вірусної інфекції (ВСМП) в рослинах пшениці, а також на процеси росту, морфогенезу, фотосинтезу, обміну речовин та продуктивність здорових та інфікованих рослин. Встановлено, що суперкарликовий сорт ярої пшениці Апогей, виведений для вирощування в оранжереях космічних кораблів, має високий адаптаційний потенціал до умов космічного польоту. Рослини цього сорту, навіть інфіковані ВСМП (найбільш шкодочинним вірусом пшениці), здатні формувати колос і утворювати зерно за умов кліностаїв. Подібно іншим абіотичним стресорам, кліностаїв може підвищувати адаптацію рослин до вірусної інфекції, що проявляється як пригнічення репродукції та накопичення вірусу в тканинах. Це явище відкриває нові можливості в біотехнологіях отримання безвірусних рослин.

Загалом монографія Л.Т.Міщенко являє собою перший в Україні і другий на теренах СНД (після монографії Г.М. Развязкіної, 1975 р.) сучасний фундаментальний підручник для виробників пшениці; широкого кола науковців, аспірантів і студентів, а також усіх тих, хто цікавиться проблемами вірусології; фізіології, селекції, карантину та захисту рослин; екології та космічної біології.

Академік НАН України

В.С. Підгорський

Д-р біол. наук

І.С. Щербатенко

Отримано 04.10.2010