

**СТАН ФОТОСИНТЕТИЧНОГО АПАРАТУ ВІРУС
ІНФІКОВАНИХ РОСЛИН ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ЗА ДІЇ
КОМПЛЕКСНОГО ДОБРИВА**

М. М. Богдан, Г. Б. Гуляєва

Інститут мікробіології і вірусології імені Д. К. Заболотного
НАН України

E-mail: b_mi@ukr.net

Пшениця м'яка – провідна сільськогосподарська культура, яка займає найбільшу частину продовольчого ринку і забезпечує населення земної кулі важливим продуктом харчування, таким як хліб. В зв'язку із цим, велике значення приділяється пошуку засобів підвищення зернової продуктивності і якості зерна, одним із яких є обробка посівів комплексними добривами (КД).

Але варто відмітити, що в польових агрофітоценозах культурні рослини більш вразливі до багатьох хвороб збудниками яких є гриби, бактерії, мікоплазми і віруси. Ураження фітопатогенними мікроорганізмами значно знижує урожай і погіршують його якість. Зокрема вірус смугастої мозаїки пшениці (ВСМП) є однією з причин зниження продуктивності зернових колосових культур, який завдає великої шкоди, як посівам пшениці так і інших зернових культур в Україні. ВСМП може викликати мозаїку листків, некрози пагонів, інгібування ростових процесів, зменшення вмісту хлорофілу, порушення процесу формування зерна, зменшення кількості зерен у колосі та їхньої маси, що призводить до суттєвого зниження врожаю або його повної відсутності, особливо в роки епіфітотій [5].

Якщо проти грибів можна застосувати фунгіциди, то для двох останніх фітопатогенів основними заходами боротьби є агротехніка: висів здорового посівного матеріалу та знищення розповсюджувачів вірусних хвороб – сисних комах [4].

І, хоча застосування добрив не є засобом боротьби із фітопатогенними мікроорганізмами, проте ми передбачали, що

індукція стійкості при застосуванні КД може сприяти підтриманню фітоімунітету, знижуючи негативний ефект інфекційного навантаження на рослину, зокрема фотосинтетичний апарат, а отже затримати його деградацію. Тому нашим завданням стало визначення впливу КД Фізіоживлін+Р на зміни у фотосинтетичному апараті рослин пшениці уражених ВСМП.

Дослідження активності фотосинтетичного апарату здорових і інфікованих рослин ВСМП за обробки комплексним добривом на продуктивність проводили з використанням пшениці (дворучки) озимої *Triticum aestivum* L. сорту Зимоярка. Рослини пшениці вирощували польовим методом на дослідних ділянках Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного.

Двократне підживлення КД проводили у фази кушіння і вихід у трубку.

Дослідження проводили за наступною схемою: обробка водою інтактних рослин (контроль I); механічна інокуляція рослин вірусом ВСМП + обробка водою (контроль II); обробка Фізіоживлін+Р у нормі 6,0 л/га інтактних рослин; механічна інокуляція рослин ВСМП + обробка Фізіоживлін+Р у нормі 6,0 л/га.

Зараження проводили методом механічної інокуляції листків свіжоприготовленим вірусовмісним матеріалом. Як абразив використовували карборунд, яким рівномірно опудрювали листки пшениці [2].

Активність фотосинтетичного апарату досліджували на прапорцевих листках біофізичним методом індукції флуоресценції хлорофілу (ІФХ) [1]. Виміри індукційних змін флуоресценції хлорофілу здійснювали за допомогою портативного флуориметра вітчизняного виробництва «Флоротест» [3].

За обробки інтактних рослин КД відмічена тенденція до поліпшення квантової ефективності фотохімії ФС II (на 5,4%) за суттєвого зростання величини максимуму флуоресценції – F_m (на 12,8%) у швидкій фазі флуоресценції. В листках пшениці уражених ВСМП рослин (через шість тижнів) знижувалася

фонова – F_0 і максимальна флуоресценція – F_m на 9,7 і 17,3% відповідно та квантова ефективність фотохімії ФС II – F_v/F_m – на 9%, що свідчить про поступове скорочення світлозбиральної антени ФС II завдяки деградації пігмент-білкових комплексів у її складі.

Деяке зростання величини K_{pl} (на 9,5%) за цих умов відповідало зростанню Q_B - невідновлювальних комплексів, що не беруть участь у лінійному транспорті електронів в електрон-транспортному ланцюгу. Обробка КД вірус-інфікованих рослин показала лише тенденції змін флуоресцентних параметрів порівняно до інфікованих рослин (без обробки добривом), що зумовлено коротким строком від початку зараження. Відмічено тенденції до зростання показників F_0 і F_m (на 5,5 і 5,1%) та тенденція до зниження величини K_{pl} (на 4,7%).

У продукційному процесі всі елементи діють узгоджено, тому збір урожаю зерна у кінці вегетації показав, що зростання стійкості і активування ростових процесів завдяки підтримці активності фотосинтетичного апарату у підсумку поліпшувало основні ланки продукційного процесу пшениці м'якої, що призвело до суттєвого підвищення її продуктивності.

Аналізом елементів продуктивності пшениці у досліді із ВСМП-інфікуванням встановлено їх погіршення: маса зерна головного колосу знижувалась на 1,3 г (73,2%), а бічних на 1,2 г (92,4%) по відношенню до здорових рослин. Проте, як ми і очікували, обробка КД Фізіоживлін+Р інфікованих рослин ВСМП сприяла покращенню елементів продуктивності пшениці, а саме підвищувала кількість зерен у колосі на 11,9 зерен та масу зерен на 0,55 г по відношенню до інфікованих рослин ВСМП. Застосування ж КД на здорових рослинах пшениці сприяло суттєвому поліпшенню досліджуваних елементів продуктивності – на 0,11 г та 0,51 г відповідно.

Отже, застосування КД на вірус-інфікованих рослинах дозволяє дещо знизити втрати продуктивності, хоча і не до рівня здорових рослин. Ймовірно одним із можливих механізмів такої буферної дії є індукування механізмів стійкості.

Виявлено, що обробка уражених ВСМП рослин пшениці комплексним добривом дозволяє дещо знизити рівень процесів

деградації фотосинтетичного апарату, хоча і не до рівня здорових рослин.

Отже, краще забезпечення елементами живлення у критичні фази розвитку за позакореневої обробки комплексним добривом сприяло поліпшенню функціональної активності фотосинтетичного апарату рослин пшениці, впливаючи таким чином як на енергетичний так і на пластичний обмін, що у підсумку призводило до підвищення зернової продуктивності.

Література

1. *Брайон О.В.* Інструментальне вивчення фотосинтетичного апарату за допомогою індукції флуоресценції хлорофілу: Методичні вказівки для студентів біологічного факультету / О.В. Брайон Д.Ю. Корнєєв, О.О. Снегур, О.І. Китаєв. — К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2000. — 15 с.
2. *Методы* определения болезней и вредителей сельскохозяйственных растений / Пер. с нем. К.В. Попковой, В.А. Шмыгли. — М.: Агропромиздат, 1987. — 224 с.
3. *Портативний* флуорометр «Флоротест»: настанова з експлуатації. — Інститут кібернетики ім. В. М. Глушкова НАН України, 2013. — 24 с.
4. *Стратегія і тактика* захисту рослин / За ред. акад. НААН України В.П. Федоренка. — Т. 1: Стратегія. — К.: Альфа-стевія. — 2012. — 503 с.
5. *Снігур Г. О.* Віруси та вірусні хвороби пшениці / Г.О. Снігур, В.П. Поліщук, О.Г. Коваленко // Пропозиція. — 2013. — № 12. — С. 12—14.