

УДК 632.7

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.116.1.5>

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАНЬ І МОНІТОРИНГУ ФІЗІОЛОГО-ФІТОСАНІТАРНОГО СТАНУ ЛАНЦЮГУ СІВОЗМІНИ «ПШЕНИЦЯ ОЗИМА – ТОМАТИ» ЗА СУЧАСНИХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА В УКРАЇНІ

Доля М.М. – д.с.-г.н., професор кафедри інтегрованого захисту та карантину рослин,
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Дрозд П.Ю. – к.іст.н., доцент кафедри фізіології, біохімії рослин та біоенергетики,
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Білоусова Т.В. – аспірант кафедри інтегрованого захисту та карантину рослин,
Національний університет біоресурсів і природокористування України

У статті наголошується на особливостях сучасних технологій вирощування пшениці озимої та томатів, у яких інтегрований захист рослин передбачає управління популяціями шкідливих організмів у межах конкретних агробіоценозів за допомогою застосування оптимальної для конкретних умов системи заходів з метою оптимізації фітосанітарного стану посівів як пшениці озимої, так і томатів з врахуванням дії погодно-кліматичних факторів та застосованих у часі та просторі інсектицидів, гербіцидів, окремих форм туків та ін.

Характерно, що у посушливі роки за особливих умов етапів розвитку і розмноження шкідників пшениці озимої як попередника томатів нагальним є питання щодо впливу no-till технологій на чисельність комплексу ґрунтових шкідливих видів комах фітофагів і застосування сучасної системи заходів контролю їх на видовому та популяційному рівнях з урахуванням комплексу агротехнічних і спеціальних методів детоксикації засобів хімізації.

Саме у сучасних системах вирощування польових і овочевих культур фізіологічний стан рослин вірогідно коливається та формується залежно від дії та післядії засобів захисту рослин та нових форм туків. При цьому порівняно високий показник фітотоксичної дії (до 50%) застосованих гербіцидів встановлено у посушливі роки.

На фізіолого-фітосанітарний стан культурних рослин у ланцюгу сівозміни: «пшениця озима-томати» впливали і фактори зовнішнього середовища, як по змінах органогенезу, так і систем заходів, що контролювали чисельність шкідливих організмів головним чином на 6-7 і 12 етапах органогенезу пшениці озимої, а томатів – на початку росту і цвітіння.

Вирощування пшениці озимої за сучасною no-till технологією передбачає високоефективну систему захисту рослин від ґрунтових та інших шкідників, що дозволяє отримати високий урожай зерна і зменшити хімічне забруднення агроценозів та вплив на томати у сучасних сівозмінах.

Ключові слова: фізіологія, фітосанітарний моніторинг, сівозміна, пшениця озима, томати, сучасні системи землеробства.

Dolia M.M., Drozd P.Yu., Bilousova T.V. The features of formation and monitoring of the physiological and phytosanitary condition in the chain crop rotation of “winter wheat – tomatoes” under modern technologies of cultivation in Ukraine

The article pays attention to the peculiarities of modern technologies of growing winter wheat and tomatoes, under which integrated plant protection involves the management of pest populations within the limits of specific agrobiocenoses through the application of the system of optimal measures for specific conditions to optimize the phytosanitary condition of crops, both winter wheat and tomatoes, taking into account the action of both weather and climatic factors, and using insecticides, herbicides, etc.

In dry years, under special conditions of the stage of development and reproduction of pests of winter wheat, as a precursor of tomatoes, the question of the influence of no-till technologies on the number of the complex of soil pests of phytophagous insects and the use of modern system of control measures on the species and population levels, taking into account the complex of agrotechnical and special methods of detoxification of chemicalization means is relevant.

It is in modern systems of cultivation of field and vegetable crops that the physiological state of plants varies reliably and is formed depending on the action and effects of plant protection

products and new forms of fertilizers. In this case, a relatively high rate of phytotoxic action (up to 50%) of herbicides used is recorded in dry years.

Physiological and phytosanitary condition of cultivated plants in the crop rotation chain: "winter wheat-tomatoes" was also influenced by environmental factors, both by changes in organogenesis and systems of measures, which controlled the number of pests mainly at 6–7 and 12 stages of organogenesis of winter wheat, and tomatoes at the beginning of growth and flowering.

Cultivation of winter wheat using modern no-till technology involves a highly effective system of plant protection from soil and other pests, allows us to get a high yield of grain and reduce the chemical contamination of agrocenosis and the impact on tomatoes in modern crop rotations.

Key words: *physiology, phytosanitary monitoring; crop rotation; winter wheat; tomatoes; modern farming systems.*

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Встановлено, що для створення і оздоровлення органічної речовини, яка є акумулятором сонячної енергії, необхідне комплексне підтримання оптимального фізіологічного та фітосанітарного стану на основних етапах органогенезу попередньої та вегетуючої культури. Актуальним є обґрунтоване забезпечення їх як захисно-живильними речовинами, так і потоками енергії зі своєчасним та якісним контролем фітосанітарного стану з прогнозом причин і наслідків [1, с. 93; 2, с. 481]. Це, зокрема, збалансовані поживні речовини в ґрунті, а також волога повітря, а в останні роки і динаміка ксенобіотиків та залишок продуктів напіврозпаду пестицидів та інші фактори. При цьому світло і тепло є основними кліматичними факторами, що зумовлюють і формують продуктивність та стійкість нового генофонду зернових та томатів до умов зовнішнього середовища, а також на детоксикацію метаболітів з ґрунту. Дослідженнями фізіологічних показників культурних рослин встановлено, що оптимізація комплексу чинників і систем вирощування як польових, так і овочевих культур до порівняно сприятливих факторів життя забезпечується матеріальними та енергетичними ресурсами, і контролю дії залишків засобів хімізації на органогенез рослин і фізіолого-фітосанітарний стан зернових культур у сучасних сівозмінах. [3, с. 24; 4, с. 54; 5, с. 45; 6, с. 186].

Відомо, що ґрунтові режими використовуються рослинами як матеріальні чинники для створення біомаси, а космічні та погодні – для забезпечення основних фізіологічних процесів життєдіяльності шкідливих та корисних видів організмів, унаслідок саморегуляції яких і створюється вся біомаса [7, с. 44; 8, с. 69].

Характерно, що до основного складу цих культурних рослин входять вода та сухі речовини як особливі компоненти, що контролюють їх фізіологічний стан та стійкість до шкідливих видів організмів. Суха речовина містить найбільше вуглецю – до 45%, кисню – до 42% і водню – до 7%. Частка цих трьох елементів складає 94%, а решта припадає на азот – до 1,5% і зольні елементи – 4,5%, що впливають і на формування структур та виживання шкідливих організмів у посівах зернових культур і томатів [9, с. 141].

Відмічено, що частка кожного з основних зольних елементів фосфору, калію, кальцію, магнію, сірки, бору, заліза коливається в рослинах від сотих до кількох відсотків маси сухої речовини. Інші життєво необхідні мікроелементи – бор, марганець, молібден, мідь, цинк, кобальт та інші, містяться у порівняно менших кількостях, що також має особливе значення в живленні та розмноженні шкідливих, зокрема ґрунтових, організмів. [9, с. 142; 10, с. 238].

При цьому умови середовища, як ґрунт та накопичені у ньому мікроелементи та мікрозалишки засобів захисту рослин, так і чинники атмосфери впливають на їх використання у ланцюгу: «ґрунт-рослина-комаха». В останні роки основний вплив на заселення зернових культур комахами-фітофагами проявляють агрофі-

зичні та агрохімічні властивості ґрунту, температура ґрунтового та приземного повітря, і фітотоксичні ознаки дії застосованих агрохімікатів, що вірогідно контролюють розвиток і розмноження попелиць, клопів, внутрішньостеблових та інших видів. [11, с. 313; 12, с. 51].

Постановка завдання. Дослідити особливості та закономірності проведення моніторингу фізіолого-фітосанітарного стану ланцюгу сівозміни «пшениця озима-томати» за сучасних систем землеробства в Україні

Виклад основного матеріалу дослідження. Таким чином, у нових системах землеробства нагальним є моніторинг стану і динаміки формувань агроценозів за комплексною оцінкою механізмів контролю морфо-фізіологічного стану зернових культур фітосанітарного стану та господарсько-економічного рівня кожного окремого посіву. Зокрема:

- фізіологічних змін у рослинах і основних видах членистоногих;
- ґрунтових показників – структура орного шару, щільність, рівень накопичення вологи;
- ентомо-фітопатологічних чинників – за ступенем наявності шкідників;
- ефективність агротехнічних заходів – своєчасність і якість проведення польових робіт;
- ресурсощадні технологічні рішення – з оцінкою наслідків післядії засобів хімізації;
- обґрунтовані економічні показники – рівень рентабельності та своєчасне забезпечення страхування посівів зернових культур.

У 2010–2019 рр., встановлено, що дія комплексу факторів життя на рослини, взаємодія їх між собою, використання рослинами елементів живлення і вплив на них післядії наслідків хімізації є надзвичайно складними процесами а також важливими сучасними показниками для віддаленого моніторингу фізіолого-фітосанітарного стану попередньої культури – пшениця озима і наступної – томати. Саме їх комплексне вивчення заслуговує особливої уваги за оцінкою і моделюванням загальних закономірностей дій та взаємодії факторів, що контролюють органогенез рослин, і набули чинності за нових економічно обґрунтованих форм землекористування у ланцюгах нових сівозмін.

За результатами таких оцінок, першочергового значення набуває високоефективне використання нових ресурсощадних технологій із мульчуванням поверхні ґрунту рослинними рештками.

Це дозволяє оптимізувати в ґрунті вміст і витрату вологи, а також контролювати його температуру і ступінь розмноженням мікро- та макробіоти за нових механізмів їх саморегуляції. Угіддя із свіжоскошеною стернею мають найнижчу температуру вдень і найвищу – вночі. Фізичне пояснення полягає в тому, що вдень світла солома відбиває сонячне випромінювання, зате вночі, маючи повітряно-порожнинну структуру, вона затримує тепло від випромінювання його в повітря. Такі властивості стерні надзвичайно важливі в регулюванні мікроклімату всередині агроценозів, що особливо важливо у спеку посушливих 2010–2019 років, за показниками яких встановлені достовірні зміни фізіолого-фітосанітарного стану пшениці озимої та томатів і важливість моніторингу їх коливань у часі та просторі.

При цьому вагомим значенням набувають біологічні особливості перспективних сортів та гібридів цих культур. Так, для пшениці озимої оптимум температур становить до 25°C, і вона починає вегетувати, коли середньодобова температура перебуває в межах 5°C, тоді як кукурудза має оптимум біля 30°C, і нижня межа її росту дорівнює майже 10°C. Тому навесні рослинам кукурудзи часто не вистачає

тепла, що і затримує її ріст і розвиток. Через низьке покриття такі посіви піддаються дії мікрозалишків засобів хімізації стресового фактору у вигляді ІЧ-випромінювання, а також перегрітого ґрунту, що значно знижує їх продуктивність порівняно із замульчованими, а чисельність комах-фітофагів при цьому зростає. Відмічено зменшення швидкості їх росту із втратою стійкості культурних рослин до комплексу шкідливих організмів. За таких умов диференційований підхід до оцінки і прогнозування фізіолого-фітосанітарного стану польових і овочевих агроценозів вірогідно залежить від сезонних і багаторічних коливань погоди та впливу мікрозалишків засобів хімізації на заселення, чисельність і виживання фітофагів у посівах пшениці озимої та томатів.

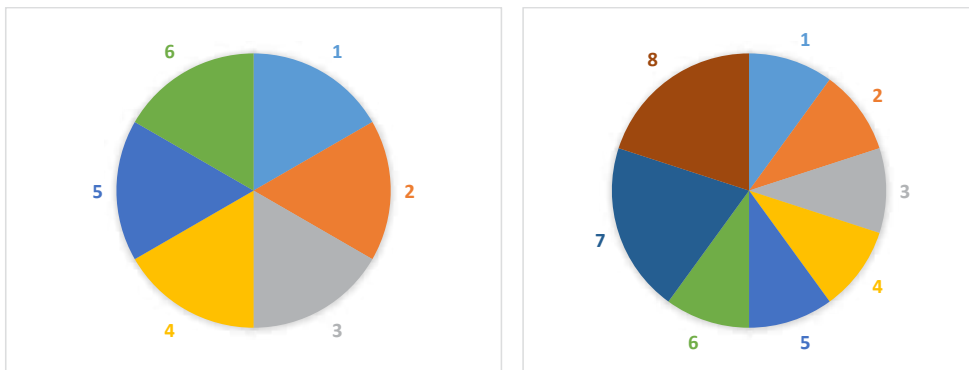


Рис. 1. Структура ентомокомплексу у ланцюгу сівозміни: «пшениця озима-томати» 2010–2019 рр. (с. Петропавлівка, Одеська область)

Характерно, що за посушливих умов недоцільно інтенсивно використовувати як гербіциди, так і високі норми добрив, тоді як у порівняно сприятливі роки контроль шкідливих організмів доцільно проводити в повному обсязі організаційно-господарськими та спеціальними заходами захисту пшениці озимої та томатів.

Обґрунтованим є і використання no-till із можливим накопиченням на поверхні ґрунту подрібнених рослинних решток та вирощування сидеральних культур. Без мульчування ґрунту нульова технологія не сприяє сучасним механізмам саморегуляції і контролю фітосанітарного стану та отриманню високоефективного економічного рівня ведення рослинництва і овочівництва в Україні.

Таким чином, недостатнє обґрунтування вищезазначених принципів призводить до того, що в порівняно посушливі роки до 80% посівних площ озимих зернових культур розвивалися за зниженими фізіологічними та підвищеними негативними фітосанітарними показниками і не реалізували свій продуктивний потенціал новітніх сортів і гібридів, що виразилося в зменшенні врожаю на 32–41% у порівнянні з вологими роками.

У роки досліджень застосування мульчування ґрунту рослинними рештками сприяло оптимізації механізмів саморегуляції на видовому рівні та зберігало до 50% оптимальних чинників формування врожаю у новому ланцюгу сівозміни, а використання технологій нульового обробітку ґрунту дозволило заощадити 48–62% енергоресурсів.

При цьому впровадження у виробництво моніторингу контролю дії комплексу факторів сприяло отриманню високоякісного зерна пшениці озимої і томатів.

У ресурсощадних технологіях важливого значення набували прийоми, спрямовані на своєчасне відновлення фізіологічної та ефективний моніторинг фітосанітарної обстановки в нових системах агроценозів.

Однак високий рівень реальних втрат врожаю зерна внаслідок різких коливань погодно-кліматичних чинників і шкоди, що завдають посівам шкідливі комахи, кліщі, хребетні тварини, збудники хвороб із впливом на рівень фізіологічного стану рослин та фітосанітарного стану агроценозів за моніторингом динаміки цих змін у нових сівозмінах і технологіях вирощування польових та овочевих культур. В умовах ведення сучасних форм господарств із застосуванням ресурсощадних технологій захисту і карантину рослин нагальним є контроль щорічних втрат від шкідників, хвороб і бур'янів із оцінкою фізіологічного стану культурних рослин. Інтенсифікацію виробництва зерна пшениці озимої та томатів доцільно проводити із застосуванням профілактичних і спеціальних заходів управління сівозмінами, із насиченням їх провідними культурами контролю саморегуляції агроценозів.

При збільшенні вкладень у виробництво високоякісного зерна пшениці озимої як попередника томатів необхідно визначити комплекс шляхів ефективного їх використання із моделями прогнозу змін і контролю фізіологічного стану і показників ефективності захисту зернових колосових як попередників томатів від поширених і карантинних видів шкідливих організмів.

У сучасних системах вирощування польових і овочевих культур фізіологічний стан рослин вірогідно коливається та формується залежно від дії та післядії засобів захисту рослин та нових форм туків. При цьому порівняно високий показник фітотоксичної дії (до 50%) застосованих гербіцидів встановлено у посушливі роки (рис. 2).

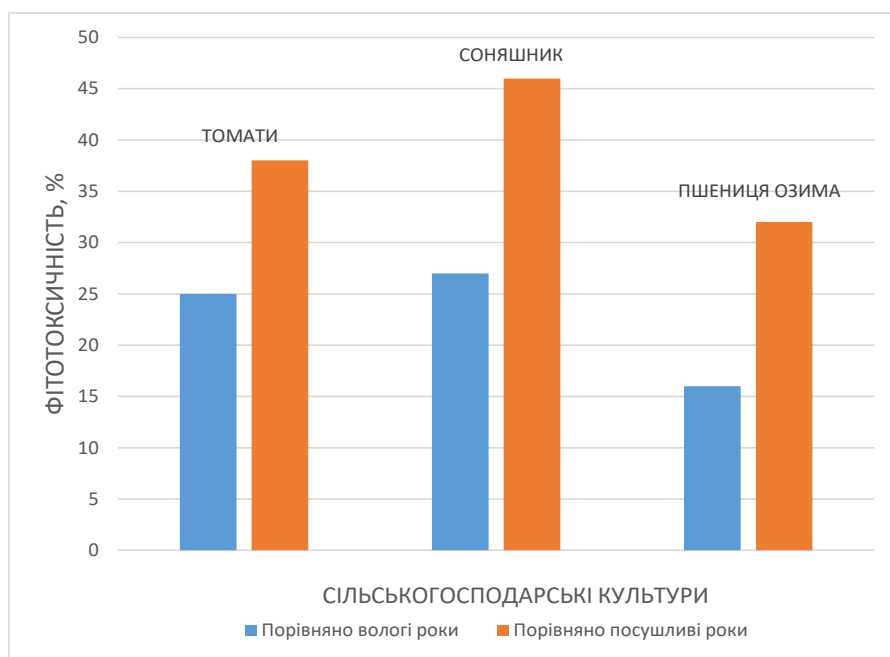


Рис. 2. Вплив засобів хімізації на ступінь фітотоксичності сільськогосподарських культур 2015 – 2019 рр. (с. Петропавлівка, Одеська область)

На фізіолого-фітосанітарний стан культурних рослин у ланцюгу сівозміни: «пшениця озима-томати» впливали і фактори зовнішнього середовища, як по змінах органогенезу, так і систем заходів, що контролювали чисельність шкідливих організмів головним чином на 6-7 і 12 етапах органогенезу пшениці озимої, а томатів – на початку росту і цвітіння (рис. 3).

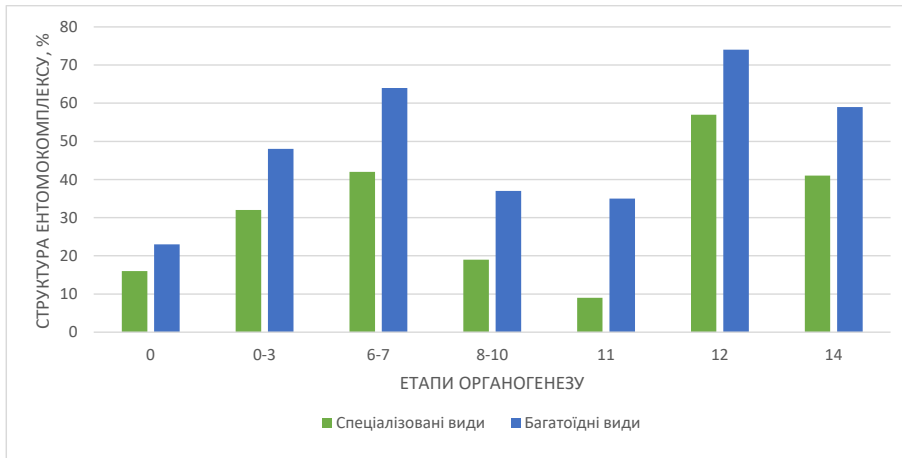


Рис. 3. Формування ентомокомплексу пшениці озимої та томатів за етапами органогенезу рослин за 2015–2019 рр. (с. Петропавлівка, Одеська область)

Масове розмноження членистоногих є і станом їх популяцій, яке характеризується в роки досліджень найбільшою щільністю особин, з порівняно невисокою інтенсивністю розмноження, однак із найбільш повним виживанням вузькоспеціалізованих видів. При цьому внутрішньовидові та міжвидові відносини не обмежували ріст чисельності основних популяцій та розширення територій, які нею заселялися. Такі популяції мали підвищену стійкість до сучасних інсектицидів та виявилися більш пластичними до впливу чинників навколишнього середовища, зокрема післядії засобів хімізації агроценозів.

Висновки і пропозиції. Таким чином, у сучасних умовах вирощування пшениці озимої та томатів інтегрований захист рослин передбачає управління популяціями шкідливих організмів у межах конкретних агробіоценозів за допомогою застосування оптимальної для конкретних умов системи заходів з метою оптимізації фітосанітарного стану посівів як пшениці озимої, так і томатів з врахуванням дії погодно-кліматичних факторів та застосованих у часі та просторі інсектицидів, гербіцидів, окремих форм туків та ін.

У посушливі роки за особливих умов етапів розвитку і розмноження шкідників пшениці озимої як попередника томатів нагальним є питання щодо впливу no-till технологій на чисельність комплексу ґрунтових шкідливих видів комах фітофагів і застосування сучасної системи заходів контролю їх на видовому та популяційному рівнях з урахуванням комплексу агротехнічних і спеціальних методів детоксикації засобів хімізації.

Вирощування пшениці озимої за сучасною no-till технологією передбачає високоефективну систему захисту рослин від ґрунтових та інших шкідників, що дозволяє отримати високий урожай зерна і зменшити хімічне забруднення агроценозів та вплив на томати у сучасних сівозмінах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Корінчук М.С. Моніторинг фітосанітарного стану польових культур в технологічних дослідах. *Землеробство*. 2017. Вип. 1, С. 93–99.
2. Кочубей С.М., Шевченко В.В. Дослідження світлової фази фотосинтезу в інституті фізіології рослин і генетики національної академії наук України. *Фізіологія рослин і генетика*. 2013. Т. 45. № 6. С. 478–487
3. Сучасні екологічно чисті технології знезараження непридатних пестицидів. Монографія. / Петрук В. Г. та ін. Під ред. Петрука В.Г. Вінниця, 2003. 254 с.
4. Saladin G., Clément C. Physiological side effects of pesticides on non-target plants. *Agriculture and Soil Pollution: New Research*. Editor: James V. Livingston. 2005. pp. 53-86
5. Прісс, О. П. Формування біологічно активних речовин в плодах томату під впливом абіотичних факторів. *Харчова наука та технологія*. 2014. № 3 (28). С. 43–46.
6. Прісс О.П. Формування біологічно активних речовин у плодах перцю під впливом абіотичних факторів. *Наукові праці НУХТ*. 2015. Т. 21, № 2. С. 183–189
7. Білоножко В.Я. Вплив екологічних факторів на ріст і розвиток рослин та врожайність гречки. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2008. № 4. С. 42–45
8. Hasler C.M. Functional foods: their role in disease prevention and health promotion. *Food Technology*. 1998. Vol. 52, № 11. P. 63–70.
9. Махонина Г.И. Химический состав растений, выросших на промышленных отвалах Урала. Материалы по экологии и физиологии растений уральской флоры МВ и ССО РСФСР, Урал. гос. ун-т им. А.М. Горького. Свердловск : [УрГУ], 1976. С. 140–146
10. Елисеев В.И., Абдрашитов Р.Р. Химический состав растений яровой пшеницы и вынос питательных веществ с урожаем при длительном применении удобрений. *Известия ОГАУ*. 2017. № 6 (68). С. 237–239).
11. Красиловець Ю.Г. Наукові основи фітосанітарної безпеки польових культур. Харків : Магда ЛТД. 2010. 416 с
12. Муханова В.С. Формування структури шкідливої ентомофауна озимої пшениці залежно від технології вирощування. *Інтегрований захист рослин, проблеми та перспективи*. Матеріали міжнародної наук-практ. конф. (13-16 листопада 2006 р.) Київ. 2006. С. 50–51.