

maize and sugar beet, respectively. The highest protein content in grain was achieved after maize and soybean – 14.4-14.6%.

УДК 632.38:633.11

## ВПЛИВ ЖОВТОЇ ІРЖІ НА ВМІСТ ХЛОРОФІЛІВ, КАРОТИНОЇДІВ ТА ЗАГАЛЬНИХ ЦУКРІВ В ОЗИМІЙ ПШЕНИЦІ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

**Чусовітіна Н. М.**

Інститут овочівництва і баштанництва НААН

**Неплій Л.В.**

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насінництва та сортовивчення

У статті представлено результати досліджень з вивчення впливу жовтої іржі на біохімічні показники рослин. Досліди проводили в Селекційно-генетичному інституті (СГІ) на сортах пшениці озимої м'якої селекції СГІ в умовах півдня України. Вивчали вміст каротиноїдів, хлорофілу *a* і *b*, та загальних цукрів в листі пшениці ураженої хворобою.

Ключові слова: Жовта іржа, пшениця м'якої озима, хлорофіл, цукри, каротиноїди

**Вступ.** На півдні України виділяється декілька видів іржі пшениці, серед яких найшкодочиннішою є жовта іржа, *Puccinia striiformis* West. (син. *Puccinia glumarum* Erikss. et Henn.) [1].

Відомо, що іржасті при ураженні рослин пшениці суттєво впливають на біохімічні показники рослин [2].

Так, інтенсивність дихання у уражених жовтою іржею рослин вища, ніж у здорових [3]. У хворому листі нагромаджується крохмаль і розчинні вуглеводи, зменшується вміст цукру [3]. Грибкова інфекція впливає на обмін азоту, його кількість в листках зменшується в порівнянні зі здоровими [4].

Ураження жовтою іржею викликає у озимої пшениці порушення метаболізму білків. Відмічено підвищений вміст глютамінової кислоти в листі інфікованих рослин і зменшення сирого протеїну в порівнянні зі здоровими рослинами [5].

В Селекційно-генетичному інституті проводяться дослідження по вивченню впливу жовтої іржі на біохімічні показники рослин. У статті наведено результати вивчення впливу цього захворювання на сортах селекції СГІ в умовах півдня України на вміст каротиноїдів, хлорофілу *a* та *b*, загальних цукрів у листках озимої пшениці.

**Матеріали та методи.** В 2012/13 році в сівозміні пар – озима пшениця вивчали сорти озимої м'якої пшениці: Альбатрос одеський, Вікторія одеська, Антонівка, Косовиця, Вдала, Писанка, Годувальниця, Землячка, Литанівка, Господиня, Скарбниця, Служниця, Ніконія, Супутниця, Пошана, Кірія, Селянка, Куяльник, Польовик, Отаман, Бунчук, Турунчук, Подяка, Зміна в ранньому строці сіву 16.09.12р. Норма висіву насіння складала 4,5 млн. шт./га. Сорти висівали в триразовій повторності на ділянках площею 3м<sup>2</sup> у двох варіантах обробки.

Перший – на штучному інфекційному фоні жовтої іржі. Інокуляцію проводили в фазу початку трубкування ввечері, шляхом обпилювання рослин сумішшю урединіоспор гриба *P. striiformis* з тальком (1:100). Інфекційне навантаження на 1м<sup>2</sup> посіву склало 30 мг схожих спор. Інокульовані рослини ізолювали ізоляторами, які знімали наступного дня вранці [6].

У другому варіанті для захисту озимої пшениці від збудників грибкових хвороб насіння використовували Ламардор (0,15-0,2 л/т), від переносників вірусної інфекції застосували інсектицидний протруйник Престиж (1,0 л/т), посіви обробляли через 21 день після сходів інсектицидом Данадим Стабільний (1,5 л/га).

З появою сходів на всіх ділянках дослідів систематично проводили одночасні спостереження за розвитком рослин, появою хвороб та шкідників.

Весною, для захисту посівів від бур'янів, в фазу кущення обробляли гербіцидом Гроділ Максі (0,09 л/га). В фазу трубкування проти збудників борошнистої роси (*Blumeria graminis*), бурої листової (*Puccinia recondita*), стеблової (*Puccinia graminis*) і жовтої іржі (*Puccinia striiformis*), септоріозу (*Septoria tritici*) посіви обробляли фунгіцидним препаратом Фалькон (0,6 л/га).

В фазу молочно-воскової стиглості проводили обробку проти клопа шкідливої черепашки (*Eurygaster integriceps Put*) та інших шкідників колосу препаратом Конект (0,5 л/га).

Обліки ступеня ураження рослин жовтою іржею проводили у фази: початок трубкування, колосіння, формування зернівки, молочно-воскової стиглості. Її визначали окомірно за 9-ти бальною шкалою [6].

Найбільш точно інтенсивність ураження посіву оцінюється якщо її визначають як середнє із ураженості кожного обліку рослин. Результати одного обліку, проведеного навіть в період максимального розвитку хвороби не достатньо повно характеризує стійкість сорту, тому що не може відобразити тривалість і інтенсивність шкідливої дії хвороби. Більш вірогідним показником являється площа під кривою розвитку хвороби. Її визначали (в см<sup>2</sup>) за такою формулою:

$$F = \sum_{y=2}^m \frac{d_j(Y_j + Y_{j-1})}{2}$$

F - площа під кривою розвитку хвороби;

d<sub>j</sub> – різниця в днях між двома послідовними обліками;

Y<sub>j</sub>- бал ураження при першому і кожному наступному обліку;

Y<sub>j-1</sub> – бал ураження при другому і кожному наступному обліку;

m-кількість обліків.

У фазу колосіння озимої пшениці на всіх ділянках відбирали підфлагові листки, які візуально були з ураженням жовтою іржею, для визначення кількості хлорофілів *a* та *b*, каротиноїдів, загальних цукрів.

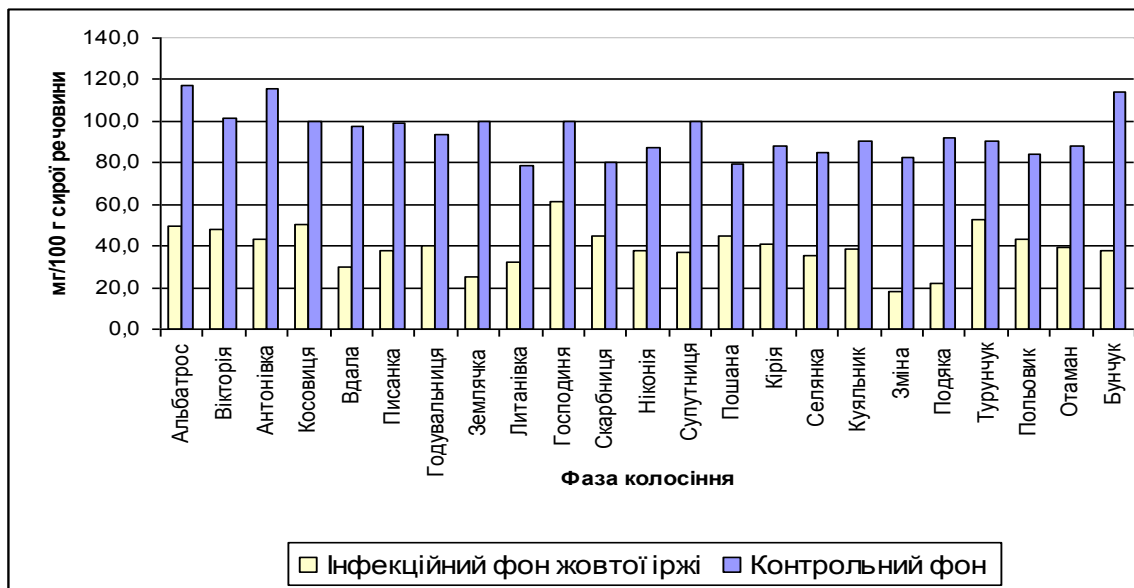
Визначення хлорофілів *a* і *b* та каротиноїдів у листках, уражених жовтою іржею, проводили згідно з методикою Єрмакова [7]. Визначення загальних цукрів у рослинному матеріалі проводили антронним методом [7].

Для визначення структури врожаю з кожної ділянки брали виборочно по 150 рослин, що попередньо були позначені прапорцями, на яких проводили обліки ураження. Головна увага приділялась вивченню маси зерна з рослини як основного показника урожайності.

**Результати досліджень.** У посіві 2012/13 року максимальна площа розвитку хвороби під кривою жовтої іржі спостерігалась на сорті Литанівка і становила 1670 см<sup>2</sup>, мінімальна – 1264 см<sup>2</sup> – на сорті Господиня. Всі інші сорти зайняли проміжне положення за даним показником. Це можна пояснити різною реакцією сортів на грибкову інфекцію та сприятливими для розвитку хвороби погодними умовами, що склалися протягом цього вегетаційного сезону.

У результаті порушення нормальних фізіологічних процесів у рослині при ураженні жовтою іржею виникають різноманітні біохімічні зміни зокрема зменшується кількість азоту, протеїну в рослинах в зеленій фотосинтезуючій масі. А з літературних джерел відомо, що найбільше значення для рослин мають каротиноїди, котрі являються допоміжними

пігментами, так як сонячну енергію спочатку поглинають самі, потім переносять на хлорофіл *a* та *b*, тому ми досліджували вплив жовтої іржі пшениці на зміну кількості каротиноїдів, хлорофілів *a* та *b*, в рослинах, уражених жовтою іржею в порівнянні з контрольним варіантом. Так, на штучному фоні інфекції жовтої іржі відбувалось зниження каротиноїдів в листках рослин озимої м'якої пшениці, на всіх сортах, що досліджувались (рис. 1).



**Рис. 1.** Вміст каротиноїдів на двох фонах, посів 2012/13 року

*Примітка.* На рисунку наведено середнє значення каротиноїдів на досліджуваних сортах.

Так, мінімальне значення каротиноїдів на штучному інфекційному фоні жовтої іржі спостерігалось на сорті Зміна і становило 19,2 мг/100 г сирової речовини, максимальне - 61,0 мг/100 г сирової речовини на сорті Господиня, процент зниження відповідно становив 78,9 та 39,3%. Від 22,0 до 31 мг/100 г сирової речовини каротиноїдів спостерігалось на сортах Подяка, Землячка, Вдала. Процент зниження каротиноїдів при цьому варіював від 76,4% до 69,3%. Суттєво відбувалось зниження маси зерна з рослин – від 45,3% до 18,4% відповідно.

Рівень каротиноїдів від 32,3 до 49,5 мг/100 г сирової речовини спостерігався на сортах Литанівка, Ніконія, Кірія, Антонівка, Пошана, Скарбниця, Куяльник, Отаман, Годувальниця, Польовик, Вікторія одеська, Супутниця, Селянка, Писанка, Бунчук, Альбатрос одеський. Відсоток зниження каротиноїдів при цьому становив від 42,1% до 66,2%, зниження маси зерна з рослини варіювало від 9,2% до 56,1%.

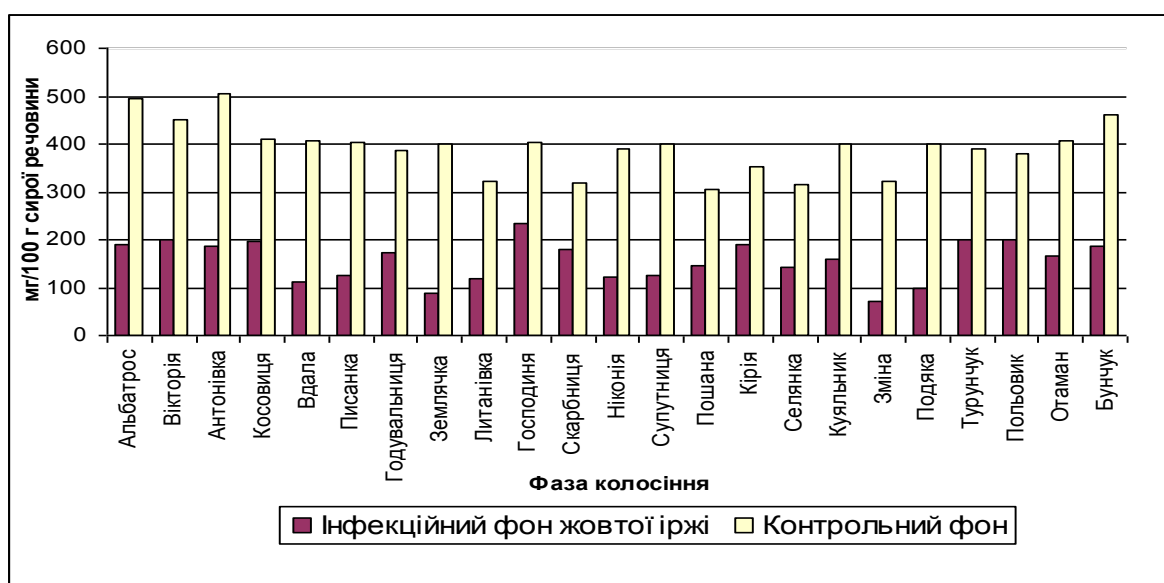
На сортах Косовиця та Турунчук рівень каротиноїдів становив 50,1 та 52,8 мг/100 г сирової речовини відповідно. Процент зниження каротиноїдів при цьому варіював від 50,7% до 42,6%, маса зерна з рослини знижувалась відповідно 21,4% та 60,4%.

На сортах Альбатрос одеський, Селянка, Турунчук, Польовик, Вдала, Бунчук, Косовиця, Супутниця, Ніконія, Землячка, Куяльник, Скарбниця спостерігалась вірогідна кореляція між площею розвитку хвороби під кривою жовтої іржі та вмістом каротиноїдів. Значення каротиноїдів на інфекційному фоні жовтої іржі в порівнянні з обробленим фоном було меншим від 1,5 до 4,3 рази.

Таким чином, ми помітили, що сорти по-різному реагують на зниження каротиноїдів. Так, втрати зерна з рослини на сортах Зміна, Вдала, Литанівка, Куяльник, Отаман, Пошана, Скарбниця, Косовиця, Господиня при максимальному проценту зниження каротиноїдів (від 79,5% до 39,0 %) були мінімальними (від 9,1% до 23,6%). Це можна пояснити повільнішим розвитком хвороби на листовій поверхні рослин. Останні сорти при максимальному відсотку зниженні каротиноїдів (від 76,6% до 42,6%) втратили масу зерна з рос-

лини від 45,5% до 60,4%. Це можна пояснити реакцією даних сортів на інфекцію та більш інтенсивнішим відмиранням клітин листової поверхні рослин озимої пшениці.

Оскільки каротиноїди захищають хлорофіли від надмірної кількості світла, від окислення киснем, що утворюється в результаті фотосинтезу, а самі каротиноїди руйнуються під дією жовтої іржі, то можна припустити, що буде відбуватися руйнування і хлорофілів. Тому ми визначали вміст хлорофілів *a* та *b* в рослинах озимої пшениці, уражених жовтою іржею та в контрольному варіанті. Так, мінімальне значення хлорофілу *a* на інфекційному фоні жовтої іржі у фазу цвітіння озимої пшениці спостерігалось на сорті Зміна і становило 72,2 мг/100 г сирової речовини (відсоток зниження становив 78,6%), максимальне значення спостерігалось на сорті Господиня і становило 232,6 мг/100 г сирової речовини (рис. 3) (відсоток зниження становив 44,1%). При цьому зниження маси зерна з рослини становило відповідно від 23,6% до 9,5%. Значення хлорофілу *a* від 89,5 до 98,1 мг/100 г сирової речовини спостерігалось на сортах Землячка і Подяка, від 113,0 до 146,1 мг/100 г сирової речовини – на сортах Супутниця, Писанка, Вдала, Литанівка, Ніконія,. Від 159,3 до 232,6 мг/100 г сирової речовини спостерігалось на сортах Куяльник, Альбатрос одеський, Косовиця, Вікторія одеська, Турунчук, Польовик, Господиня, Отаман, Годувальниця, Антонівка, Скарбниця, Пошана, Кірія, Бунчук. Значення хлорофіла *a* на інфекційному фоні жовтої іржі було меншим в порівнянні з контрольним фоном від 1,8 до 4,7 рази.

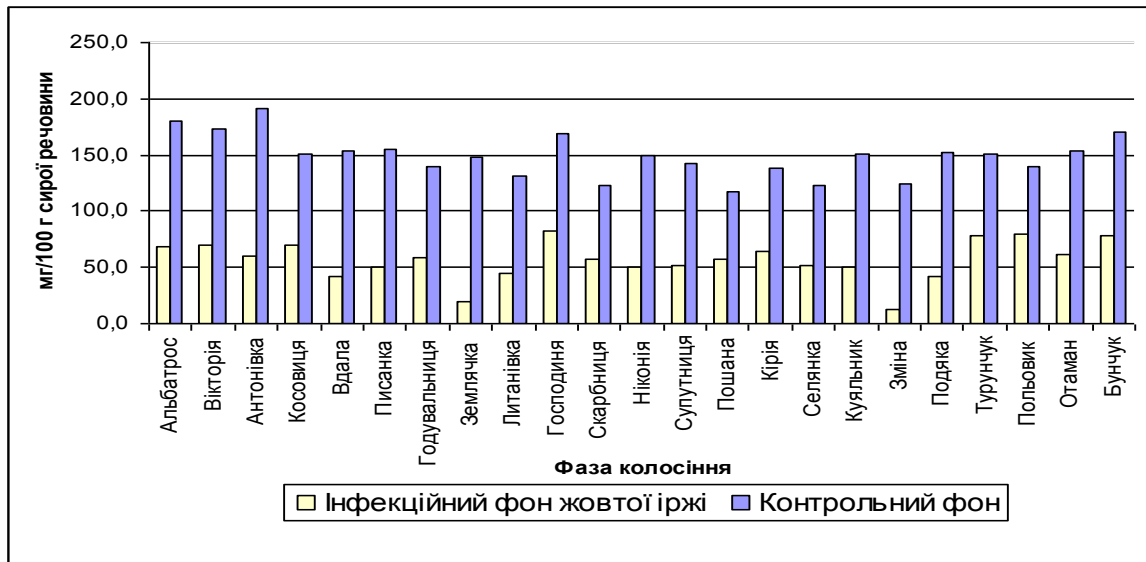


**Рис. 3.** Вміст хлорофілу *a* на двох фонах, посів 2012/13року

*Примітка.* На рисунку наведено середнє значення показника вмісту хлорофілу *a*.

Мінімальна кількість хлорофілу *b* спостерігалась на сорті Зміна і становила 11,9 мг/100 г сирової речовини, максимальне значення спостерігалось на сорті Господиня і становило 82,8 мг/100 г сирової речовини (рис. 4). Останні сорти зайняли проміжне положення за цим показником. Значення хлорофілу *b* на контрольному фоні перевищувало значення хлорофілу *b* на інфекційному фоні жовтої іржі від 1,7 до 10,4 рази.

Отже, кількість каротиноїдів, хлорофілів *a* та *b* в уражених хворобою листках озимої пшениці зменшується під дією грибової інфекції, що можна пояснити руйнуванням цих пігментів. Отримані дані співпадають з літературними даними. Так, у 1967 році на Реуцька Л. Н. відмічала зниження кількості каротиноїдів та зниження хлорофілів *a* та *b* в рослинах, уражених жовтою іржею [8].



**Рис. 4.** Вміст хлорофілу *в* на двох фонах в посіві 2008/09 року  
*Примітка.* На рисунку наведено середнє значення показника хлорофілу *в* (фаза колосіння озимої пшениці).

Захворювання рослин супроводжується значним послабленням їх фотосинтетичної активності. Як показали дослідження Бушнел (Bushnell, 1984), зменшення кількості хлорофілу в тканинах рослин викликають іржасті гриби. Вміст обох форм хлорофілу знижується однаково. Аналогічні результати були отримані В. П. Ниловой і В. Ф. Рашевской в 1954 році [9].

Отримані дані співпадають з літературними. Так, у 1947 році Купревич В.Ф. відмічала, що вміст хлорофілів у листках озимої пшениці знижувався під впливом жовтої іржі на 15%, вміст суми хлорофілів знижувався до 56% [10]. Зниження суми хлорофілів спостерігали Бергхауз і Рейзенер [Berghaus, Reiserer, 1985] довели, що в помірно стійких сортів уповільнення фотосинтезу відбувається втратою хлорофіла, а в сприйнятливих сортів передбачаються ще додаткові фактори пригнічення фотосинтезу. [11]. Досліди Андрєєва [Andreev, 1960] показали залежність інтенсивності фотосинтезу від ступені ураження рослин пшениці жовтою і бурюю іржою і від часу доби. З появою на листках хлорозних смужок у хлоропластах різко збільшується чисельність і розміри пластоглобул, зменшується середня кількість тилакоїдів у гранах і кількість самих гран, що призводить до різкого зниження кількості фотосинтетичних мембран, тобто спостерігається типова картина старіння хлоропластів. З подальшим розвитком хвороби, коли на листках з'являються некротичні зони, настає повна деградація хлоропластів і їхнє внутрішнє середовище заповнюється великими пластоглобулами, залишками фотосинтетичних мембран, а оболонка в багатьох місцях руйнується [12].

Таким чином, можна відмітити негативний вплив жовтої іржі на розвиток озимої пшениці, що пов'язано з руйнуванням фотосинтетичних пігментів (хлорофілів *а*, *в* та каротиноїдів) в листках рослин, що в свою чергу впливає на зменшення урожаю.

Під дією грибової інфекції кількість загальних цукрів на інфекційному фоні жовтої іржі зменшувалась (табл. 1).

Вміст загальних цукрів на рослинах уражених жовтою іржею варіював від 14,2 до 22,5% на інфекційному фоні. Мінімальна кількість загальних цукрів спостерігалась на сорті Альбатрос одеський і становила 14,2% (зменшення кількості загальних цукрів відбулося на 100,8%), максимальна на сорті – Зміна і становила 22,5% (зменшення кількості загальних цукрів відбулося на 144,7%). Решта сортів зайняли проміжне положення за цим показником. На контрольному фоні вміст загальних цукрів становив від 35,3 до 45,7% (на сорті Турунчук та сорті Подяка відповідно). Кількість загальних цукрів в

рослинному матеріалі на інфекційному фоні жовтої іржі нижча за їх вміст на контрольному фоні від 1,5 на сорті Господиня до 2,7 рази на сорті Писанка.

Отримані дані по зменшенню кількості загальних цукрів в рослинах, уражених жовтою іржею співпадають з літературними даними. Так, Купревич в 1947 році відмічав, що при захворюванні жовтою іржею кількість вуглеводів в рослинах зменшується (Купревич, 1947) [13]. У 1956 році Samborski, Shaw показали зниження вмісту загальних цукрів на різних комбінаціях господаря и паразиту: бура и жовта іржа пшениці, корончата іржа вівса, іржа осоту. Значні зміни відбуваються з вмістом цукрів. Його кількість в листях з початку ураження зменшується, і ця тенденція посилюється з підвищенням типу інфекції. При сильному розвитку іржі відбувається зниження загальних цукрів більше ніж в 5 разів.[12]. Вміст вуглеводів у здорових рослин відображає нормальний транспортний потік асимілятів, оскільки з місця синтезу – листків – вони розподіляються через стебла в корені і колоски. В уражених рослинах розподіл асимілятів має інший характер [12].

Отже, отримані результати свідчать про те, що в уражених рослинах зменшується кількість загальних цукрів у листках рослин. Це можна пояснити тим, що порушується потік загальних цукрів в рослині.

**Таблиця 1.** Вміст загальних цукрів на природному інфекційному фоні жовтої іржі та на контрольному фоні, посів 2012/13 року

Сорт	Контрольний фон, %/ 100 г сухої речовини	Інфекційний фон, %/ 100 г сухої речовини	% зменшення загальних цукрів
Альбатрос одеський	38,6±0,45	14,2±0,16	177,8
Вікторія одеська	37,7±0,57	17,3±0,43	116,1
Антонівка	39,6±0,37	17,6±0,83	126,7
Косовиця	38,5±0,52	17,7±0,31	116,8
Вдала	40,2±0,52	16,0±0,12	153,6
Писанка	41,3±0,26	14,5±0,51	187,4
Годувальниця	42,3±0,57	19,1±0,69	122,3
Землячка	39,1±0,48	17,8±0,15	122,8
Литанівка	40,8±0,42	19,2±0,31	115,4
Господиня	34,7±0,62	21,5±0,49	60,3
Скарбниця	41,4±0,62	21,1±0,11	96,5
Ніконія	44,3±0,44	16,3±0,14	169,6
Супутниця	44,5±0,21	20,7±0,50	112,3
Пошана	40,1±0,41	22,3±0,19	81,4
Кірія	39,6±0,42	19,1±0,25	107,6
Селянка	42,8±0,62	19,2±0,63	124,5
Куяльник	37,2±0,60	17,0±0,46	118,2
Польовик	39,4±0,33	18,9±0,63	107,3
Отаман	41,5±0,11	16,8±0,54	151,2
Бунчук	42,3±0,64	17,3±0,49	146,5
Турунчук	35,3±0,10	17,4±0,39	100,8
Подяка	45,7±0,53	18,6±0,29	144,7
Зміна	37,6±0,31	22,5±0,52	66,1

*Примітка.* В таблиці наведено середнє значення загальних цукрів та стандартна похибка.

Жовта іржа пшениці дуже шкодочинне захворювання на півдні України. Сорти озимої пшениці, що поширені у виробництві в цьому регіоні, в більшості своїй, сприйнятливі до жовтої іржі. Про це свідчить площа під кривою розвитку хвороби на сортах озимої пшениці, що досліджувалися.

**Висновок.** Таким чином, наші дослідження доводять негативну дію жовтої іржі пшениці в біоценозі пшеничного поля та її негативний вплив на фотосинтетичний апарат

рослин озимої пшениці, що в свою чергу негативно впливає на урожайність шляхом зменшення останнього.

### Список використаних джерел

1. Пересыпкин В. Ф. Болезни зерновых и зернобобовых культур / В. Ф. Пересыпкин, Н. Н. Кирик, М. П. Лесовой и др. // Болезни сельскохозяйственных культур. Под ред. В. Ф. Пересыпкина. Т. 1. – К. : Урожай, 1989. – 216 с.
2. Степанов К. М. Ржавчина зерновых культур. Л.: Колос, 1975. 73 с.
3. Сухоруков К. Т. Физиология больного растения / К. Т. Сухоруков // Проблема иммунитета культурных растений: Тр. Майской сес. АН СССР. М.-Л., 1935. – С. 17–21.
4. Серова З. Я. Состав каротиноидов уредоспор *Puccinia dispersa* Erkss. et Henn. / З. Я. Серова, Г. М. Подчуфарова // Вестн. АН БССР. Сер. биол. наук. – 1975. – № 6. – С. 115.
5. Серова З.Я. Метаболизм нуклеиновых кислот у растений в связи с грибной инфекцией / З. Я. Серова, Г. И. Спиридонова. – Минск: Наука и техника. 1986. – 221с.
6. Бабаянц Л. Т. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменю к болезням в странах-членах СЭВ / Л. Т. Бабаянц и др. – Прага, 1988. – С. 283–293.
7. Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений / А. И. Ермаков, В. В. Арасимович, Н. П. Ярош, Ю. В. Перуанский, Г. А. Луковникова – 1987. – С. 234–237
8. Реуцкая Л. Н. Влияние ржавчинной инфекции на содержание пигментов в листьях растения-хозяина // Вестн. АН БССР, 1967. – № 4. – С 119.
9. Пыжикова Г. В. Роль света в развитии *Puccinia striiformis* West.// Там же. – 1979. – Т. 13. – Вып. 4. – С. 337–342.
10. Андреев Л. Н., Плотникова Ю. М. Ржавчина пшеницы / Л. Н. Андреев, Ю. М. Плотникова // Цитология и физиология. – Москва: «Наука», 1989. – С. 189.
11. Таран Н. Ю. Адаптаційний синдром рослин в умовах посухи: Автореф. дис... д-ра біол. наук. – К., 2001. – 43 с.
12. Гешеле Э.Э. Неполноценность колосьев пшеницы на юге Украины / Э.Э. Гешеле, Николенко М.П., Иващенко В.Г., Дутко В.П., Омельченко Л.И. // Научно-технический бюллетень ВСГИ. – Вып 30. –1977. – С. 31–39.
13. Рубин Б.А. Биохимия и физиология иммунитета растений / Б.А. Рубин, Е. В. Арциховская, В.А. Аксенова. – 1975. – С. 85–136.

### References

1. Peresyppkin VF, Kirik NN, Lesovoj MP et al. Diseases of agricultural crops (ed. By V.F. Peresyppkin). K.: Yield, 1989. 1: 216.
2. Stepanov KM. Rust of grain crops. L.: Kolos, 1975. 73.
3. Sykhorykov KT. Physiology of diseased plant. The problem of immunity of cultured plants: Tr. May ses. USSR Academy of Sciences. M.-L., 1935. 17-21.
4. Serova ZYa, Podchyfarova GM. Composition of carotenoids uredospores *Puccinia dispersa* Erkss. et Henn. Vests. Byelorussian Academy of Sciences. Ser. biol. Sciences. 1975. 6: 115.
5. Serova ZYa, Spiridonova GI. Nucleic acid metabolism in plants due to fungal infection. Minsk: Science and Technology. 1986. 221.
6. Babayants LT et al. Methods of selection and evaluation of the stability of wheat and barley disease in the CMEA member countries. Prague, 1988. 283-293.
7. Ermakov AI, Arasimovich VV, Jarosch NP, Peryanskij JuV, Lykovnikova GA. Methods of biochemical research plants. 1987. 234-237.
8. Reyskaya LN. Influence of rust infection on the content of pigments in the leaves of the host plant. Vests. BSSR 1967. 4: 119.
9. Pizikova GV. The role of light in the development of *Puccinia striiformis* West. Vests. BSSR 1979. 4: 337-342.

10. Andreev LN, Plotnikova YuM. Wheat rust. Cytology and Physiology. Moscow: «Science» 1989. 189.
11. Taran NYu. Adaptation syndrome of plants under drought: Autoabs. Dis., the Dr. of biol. Science. K., 2001. 43.
12. Geshele EE, Nikolenko MP, Ivashchenko VG, Dytko VP, Omelchenko LI. Inferiority of wheat ears in southern Ukraine. Scientific and technical bulletin VSGI. 1977. 30: 31-39.
13. Rybin BA, Artsikhovskaya EV, Aksenova VA. Biochemistry and physiology of plant immunity. 1975. 85-136.

## **ВЛИЯНИЕ ЖЕЛТОЙ РЖАВЧИНЫ НА СОДЕРЖАНИЕ ХЛОРОФИЛЛОВ, КАРОТИНОИДОВ И ОБЩИХ САХАРОВ В ЛИСТЬЯХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЮГЕ УКРАИНЫ**

**Чусовитина Н. Н.**

Институт овощеводства и бахчеводства НААН

**Неплай Л. В.**

Селекционно-генетический институт – Национальный центр семеноведения и сортоизучения

Ключевые слова: желтая ржавчина, пшеница мягкая озимая, хлорофилл, сахара, каротиноиды

В данной статье представлены результаты исследований по изучению влияния желтой ржавчины на биохимические показатели растений. Исследования проводились в Селекционно-генетическом институте на сортах озимой мягкой пшеницы селекции СГИ в условиях юга Украины. Изучали содержание каротиноидов, хлорофилла *a* и *b*, общих сахаров в листьях пшеницы, пораженных болезнью.

На юге Украины очень вредоносна желтая ржавчина пшеницы *Puccinia striiformis* West. Она влияет на биохимические показатели растений. Интенсивность дыхания у пораженных растений выше, чем у здоровых. В листьях накапливается крахмал и углеводы, уменьшается содержание сахара. Желтая ржавчина вызывает нарушение метаболизма белков и пшеницы. Повышается содержание глютаминовой кислоты в листьях пораженных растений и уменьшение протеина. Пораженные растения сопровождаются значительным ослаблением их фотосинтетической активности.

**Цель и задания исследований.** Изучить влияние желтой ржавчины на фотосинтетический аппарат озимой мягкой пшеницы.

**Методика и исходный материал.** В 2012/13 году в севообороте пар – озимая пшеница изучали сорта озимой мягкой пшеницы Альбатросс одесский, Виктория одесская, Змина, Подяка, Турунчук, Бунчук, Антоновка, Косовица, Отаман, Полевик, Куяльник, Селянка, Кирия, Пошана, Спутница, Никония, Служница, Скарбница, Землячка, Литановка, Господиня, Вдала, Писанка в раннем сроке сева 16.09.12г.

Определение каротиноидов, хлорофиллов *a* и *b* в листьях, пораженных желтой ржавчиной проводили согласно методики Ермакова. Определение общих сахаров в растительном материале проводили антроном методом.

**Результаты и обсуждение.** В результате исследований обнаружили, что при поражении желтой ржавчиной пшеницы нарушаются нормальные физиологические процессы в растении. Возникают разнообразные биохимические изменения, в частности, уменьшается количество каротиноидов, хлорофиллов *a* и *b* в пораженных болезнью растениях. Это можно объяснить разрушением этих пигментов. В пораженной желтой ржавчиной пшенице увеличивается количество общих сахаров в листьях растений. Это можно объяснить тем, что ухудшается отток общих сахаров с листьев в другие органы растения.



**Вывод.** Таким образом, наши исследования доказывают негативное влияние на фотосинтетический аппарат растений озимой пшеницы и негативное влияние на урожайность.

## EFFECTS OF YELLOW RUST ON OF CHLOROPHYLL, CAROTENOID AND TOTAL SUGAR CONTENTS IN WINTER WHEAT LEAVES IN SOUTHERN UKRAINE

*Chusovitina NN*

Institute of Vegetables and Melons NAAS

*Nepliy LV*

Plant Breeding and Genetics Institute - National Center of Seed and Cultivar Investigation

*Keywords:* yellow rust, soft winter wheat, chlorophyll, sugars, carotenoids

This article presents the results of studies on the impact of yellow rust on plant biochemical parameters. The research was conducted in the Plant Breeding and Genetics Institute on soft winter wheat cultivars bred in the Plant Breeding and Genetics Institute in Southern Ukraine. Content of carotenoids, chlorophylls *a* and *b*, total sugars were determined in wheat leaves infected with the disease.

In the South of Ukraine, wheat yellow rust *Puccinia striiformis* West is very harmful. It affects biochemical parameters of plants. The respiration intensity in affected plants is higher than that in the normal ones. Leaves accumulate starch and carbohydrates, and sugar content decreases. Yellow rust disturbs protein metabolism in wheat. Glutamic acid content in leaves of affected plants increases, and protein level reduces. Infection of plants comes amid significant weakening in their photosynthetic activity.

**Study Purpose and Objectives.** To investigate the impact of yellow rust on the photosynthetic apparatus of soft winter wheat.

**Methods and Source Material.** In 2012-2013 in 'fallow - winter wheat' crop rotation, winter wheat cultivars 'Albatross Odesskiy', 'Victoriya Odesskaya', 'Zmina', 'Podyaka', 'Turunchuk', 'Bunchuk', 'Antonovka', 'Kosovitsa', 'Otaman', 'Polevik', 'Kuyalnik', 'Selyanka', 'Kiriya', 'Poshana', 'Sputnitsa', 'Nikoniya', 'Sluzhnitsa', 'Skarbnitsa', 'Zemlyachka', 'Litanovka', 'Gospodynya', 'Vdala', and 'Pysanka' were studied after early sowing on 16/09/2012.

Carotenoids and chlorophylls *a* and *b* in yellow rust-infected leaves were determined by Ermakov's method. Total sugars in plant material were determined by the anthrone method.

**Results and Discussion.** The study found that wheat yellow rust infection disrupted the normal physiological processes in the plant. Different biochemical changes occurred, in particular, the amounts of carotenoids and chlorophylls *a* and *b* in diseased plants reduced. This can be explained by the destruction of these pigments. In yellow rust-affected wheat total sugars increased in leaves. This can be explained by deterioration of total sugar outflow from leaves to other plant parts.

**Conclusion.** Thus, our study proves negative effects of yellow rust on the photosynthetic apparatus of winter wheat plants and yield capacity.