

ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ ЗА РІЗНОГЛИБИННОЇ ОРАНКИ І ПЛОСКОРІЗНОГО РОЗПУШУВАННЯ

Г.В. Коваль¹, В.О. Єщенко¹, М.В. Калієвський¹, О.Б. Карнаух¹, Ю.І. Накльока¹

Уманський національний університет садівництва

І.В. Мартинюк²

Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН»

У статті наведені дані стаціонарного дослідження кафедри загального землеробства Уманського національного університету садівництва, де впродовж 2014–2016 рр. вивчався фітосанітарний стан у посівах пшениці ярої. Культура розміщувалась у п'ятипільній сівозміні після ріпаку ярого. Фактором У досліді вивчали способи обробітку ґрунту, представленими оранкою і плоскорізним розпушуванням, на глибину: 15–17, 20–22 і 25–27 см. Об'єктами досліджень були забур'яненість посівів, заселеність ґрунту зимуючими личинками озимої совки, лучного метелика і ковалика смугастого та степового та ступінь ураженості культурних рослин хворобами: темно-бурою плямистістю, борошнистою росою і гелмінтоспоріозною кореневою гниллю. Методика визначення вказаних елементів фітосанітарного стану посівів пшениці ярої була загальноприйнятою. За трирічними даними заміна полицевої оранки плоскорізним розпушуванням супроводжувалась погіршенням фітосанітарного стану за рахунок заростання посівів вегетуючими бур'янами. Зменшення глибини основного зяблевого обробітку від 25–27 до 20–22 і 15–17 см призводило до збільшення рівня забур'яненості посівів. На заселеність ґрунту під посів пшениці ярої зимуючими личинками основних шкідників колосових культур впливали обидва досліджувані фактори, коли за рахунок заміни полицевого обробітку безполицевим чисельність личинок озимої совки, лучного метелика і коваликів зростала відповідно на 51, 98 і 59%, а за рахунок зменшення глибини оранки від найбільшої до найменшої – відповідно на 258, 282 і 263%. Аналогічно під впливом названих факторів, хоч і менш виражено, змінювався і рівень ураженості рослин пшениці ярої листовими (темно-бура плямистість і борошниста роса) та корневими (гелмінтоспоріозна коренева гниль) хворобами. Отже, обидва шляхи мінімізації основного зяблевого обробітку ґрунту зумовлювали погіршення фітосанітарного стану посівів пшениці ярої.

Ключові слова: полицевий обробіток, плоскорізний обробіток, глибини обробітку, забур'яненість, шкідники, поширеність хвороб, розвиток хвороб, пшениця яра.

Вступ. В останні роки, коли захист рослин від шкідливих елементів повністю перейшов на використання хімічного методу боротьби з ними, все менше уваги приділяється ролі механічному обробітку ґрунту в оздоровленні агрофітоценозу, хоч на думку М. С. Корнійчука [1] контроль за фітосанітарним станом посівів вирощуваних культур повинен здійснюватись у будь-якому технологічному досліді. Дуже часто не зважаючи на високу забур'яненість посівів і таку саму поширеність збудників хвороб і шкідників господарство з метою зниження енергозатратності ведення рослинницької галузі намагається скористатись такими шляхами мінімізації основного

зяблевого обробітку ґрунту, як заміна полицевого обробітку безполицевим або зменшенням глибини цих обробітків. При цьому в першому випадку загальні затрати на проведення зяблевого обробітку ґрунту під пшеницю яру за нашими даними [2] знижуються на 28,5%, а за зменшення глибини оранки і плоскорізного розпушування з 25–27 до 15–17 см – відповідно на 26,9 і 26,6%.

Однак за даними В. М. Судака [3], збільшення виробничих витрат на проведення глибокої оранки не завжди окупаються, що негативно впливає на собівартість продукції. Обробіток ґрунту на глибину 15–17 см забезпечував високий рівень рентабельності – 97–102%.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженнями В. М. Судака [3], В. О. Єщенка та ін. [4] виявлено істотне погіршення фітосанітарного стану посівів більшості культур через мінімалізацію основного обробітку ґрунту. Помітно зростала забур'яненість посівів, хоч урожайність культур звичайної рядкової сівби на фоні плоскорізного розпушування порівняно з оранкою знижувалась тільки на 2%.

Щодо корневих гнилей пшениці, то згідно з п'ятирічними дослідженнями Веселоподільської дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків [5] їх розвиток значною мірою пов'язаний із забезпеченням рослин вологою. Нестача вологи, різкі коливання із її забезпеченням та наявність кірки призводила до зростання розвитку корневих гнилей та збільшення кількості загиблих рослин пшениці. Згідно з цими самими дослідженнями вплив способу основного обробітку ґрунту був неоднозначним і залежав від фону удобрення. Так, за використання плоскорізного обробітку в зернопросапній короткоротаційній сівозміні у варіанті без добрив і післяжнивних залишків поширення та розвиток хвороби становили 24,3 та 9,7% відповідно, що переважало варіант з оранкою на 0,2%. У варіантах з внесенням гною та добрив розвиток хвороби та інтенсивність поширення захворювання переважали уже у варіанті з полицевим основним обробітком. Така сама ситуація відмічалась на варіантах із внесенням добрив та залишенням на полі соломи та гички.

У дослідженнях Т. С. Віннічук та інших [6] поширеність борошнистої роси на пшениці була нижчою за полицевого обробітку ґрунту за попередника ріпак (68,1%) та за обробітку ґрунту за *no-till*-технологією за попередника соя (71,1%). На розвиток септоріозу листя спосіб обробітку ґрунту не впливав.

Не завжди за безполицевого зяблевого обробітку ґрунту під пшеницю яру фітосанітарний стан її посівів погіршувався через зростання чисельності шкідників і поширення хвороб. Так, наприклад, якщо в дослідях В. М. Смірних і Н.В. Тищенко [7] в середньому за 25 років чисельність дротяників у ґрунті і кількість хлібних жуків на рослині на час збирання врожаю на фоні полицевої оранки прийняти за 100%, то на фоні безполицевого обробітку він буде нижчим відповідно на 14,6 і 25,0%. У дослідях О. М. Батової [8] за безполицевого обробітку та внесенні добрив фітосанітарний стан посівів пшениці озимої поліпшувався через зниження ураженості рослин кореневою гниллю відносно полицевої залежно від

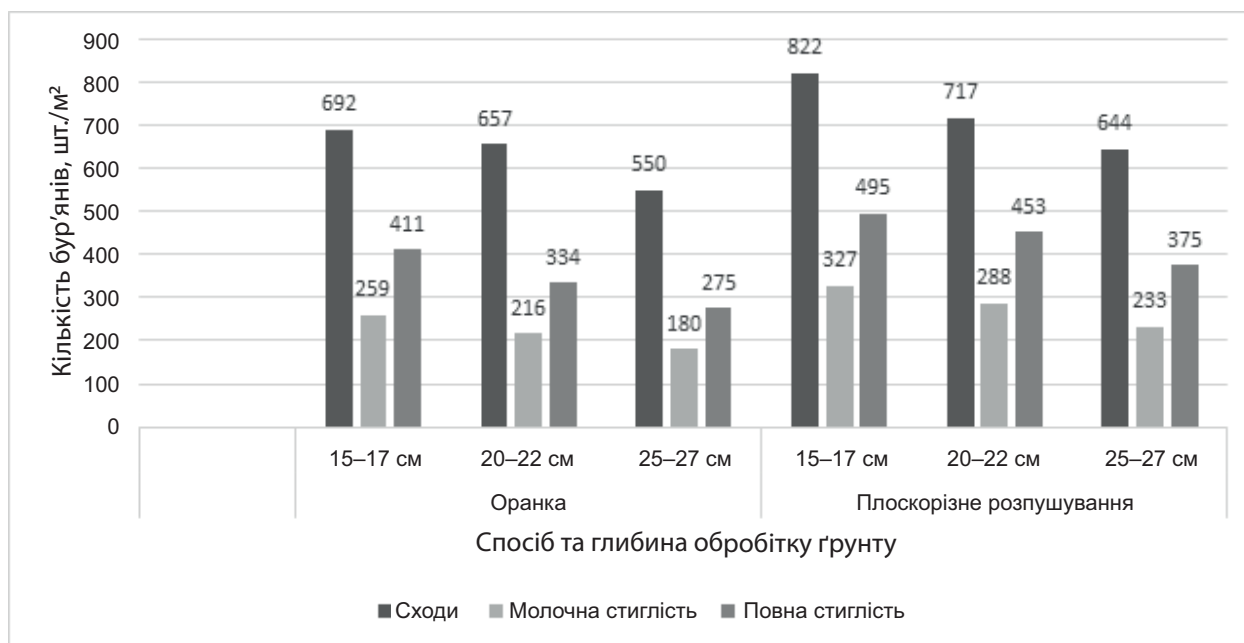
попередника: по чорному пару на 3,0–26,4%, кукурудзі на силос — на 7,4–18,4%, гороху — на 9,0–24,7%.

Значно менше в науковій літературі даних про зміни фітосанітарного стану посівів пшениці ярої від глибини чи способу зяблевого обробітку ґрунту.

Матеріали та методи досліджень. Загальна схема дослідів представлена на рисунку і в результативних таблицях, а з елементів фітосанітарного стану визначали забур'яненість посівів кількісним методом у у фазі сходів, молочної та повної стиглості зерна [9]. За методикою С. О. Трибеля та ін. [9] визначали заселеність ґрунту личинками озимої совки, лучного метелика і коваликів смугастого та степового, а за методикою В. П. Омелюти та ін. [10] – ураженість рослин темно-бурою плямистістю, борошнистою россою і гельмінтоспоріозною кореневою гниллю. Всі дослідження виконували в умовах стаціонарного дослідів кафедри загального землеробства, де пшеницю яру вирощували у п'ятипільній сівозміні після ріпаку ярого на фоні внесення під передпосівну культивування 250 кг/га нітроамофоски.

Результати та їх обговорення. Згідно з нашими підрахунками, результати яких представлені на рис., загальна забур'яненість посівів пшениці ярої у фазі сходів у середньому за три роки досліджень була дуже високою, що узгоджується з такою самою засміченістю верхнього 10-сантиметрового шару ґрунту насінням бур'янів, коли на фоні оранки кількість схожого насіння дикорослих рослин була в межах 26,3 млн шт./м², а на фоні плоскорізного розпушування цей показник зростав до 29,8 млн шт./м². Звідси і кількість вегетуючих бур'янів упродовж вегетації пшениці ярої була, як і потенційна забур'яненість, більшою на фоні безполицевого обробітку. Наприклад, якщо у фазі сходів, молочної та повної стиглості зерна кількість бур'янів на фоні різноглибинної оранки було відповідно 633, 218 і 340 шт./м², то на фоні плоскорізного обробітку бур'янів було відповідно на 95, 65 і 101 шт./м² більше.

Чисельність бур'янів на посівах пшениці ярої зростала і за використання другого шляху мінімалізації основного зяблевого обробітку – зменшення його глибини. Так, коли за найглибшої оранки і плоскорізного розпушування бур'янів було у фазі сходів, молочної та повної стиглості зерна відповідно 550 і 644; 180 і 233 та 275 і 375 шт./м², то зменшення їх глибин до 20–22 см супроводжувалось збільшенням бур'янистих рослин відповідно до 657 і 717, 216 і 288 та 334 і 453 шт./м². Ще значнішим це збільшення відмічалось за рахунок зменшення глибин обох способів



Загальна забур'яненість посівів пшениці ярої, в середньому за 2014–2016 рр., на фоні різних способів і глибин основного обробітку, шт./м²

обробітку до мінімальної (15–17 см). Таким чином, мінімізація основного зяблевого обробітку ґрунту призводила до заростання посівів пшениці ярої бур'янами.

На заселеність ґрунту під посіви пшениці ярої шкідниками досліджувані заходи мінімізації обробітку, як видно з даних табл. 1, впливали неоднаково. Якщо заміна оранки плоскорізним розпушуванням супроводжувалась у середньому з врахуванням усіх глибин обробітку збільшенням чисельності личинок озимої совки, лучного метелика і коваликів смугастого і степового відповідно на 51, 94 і 59 %, то зі зменшенням глибини полицевої оранки зростала кількість личинок всіх трьох видів шкідників, у той час як зі зменшенням глибини безполицевого обробітку ця закономірність стосувалась лише личинок озимої совки та коваликів. Кількість личинок лучного метелика від поглиблення чи вимілювання плоскорізного розпушування майже не змінювалась через те, що вони зимують у верхньому шарі ґрунту, який залишається на місці за будь-якої глибини безполицевого обробітку. При поглибленні зяблевої оранки личинки цього шкідника, як й інших видів, що залягають на перемішлю зазвичай у верхню частину орного шару, під час обертання ґрунту полицями плуга переміщуються у глибші шари, де для них складаються гірші умови через нестачу повітря і частина з них гине.

Рослини пшениці ярої в нашому досліді уражувались і багатьма хворобами, але основна частка серед

хвороб їх надземної частини припадає на борошнисту росу і темно-буру плямистість листя, а з хвороб кореневої системи – на гельмінтоспоріозну кореневу гниль. Поширюються ці хвороби через інфіковані рослинні рештки, де збудник зберігається у вигляді міцелію та конідій. Заробляючи післязбиральні рештки глибоко в ґрунт можна значно попередити поширеність цих хвороб серед посівів колосових культур. Ось чому, як видно з даних табл. 2, у нашому досліді на фоні полицевої оранки уражених рослин пшениці ярої хворобами було набагато менше, ніж на фоні безполицевого обробітку.

Наприклад, якщо в середньому з врахуванням всіх глибин обробітку після полицевої оранки поширеність темно-бурої плямистості листя становила 15,6 %, то після плоскорізного розпушування ураженого цією хворобою листя було на 10,1 % більше. А якщо врахувати $НІР_{0,5}$ для цього фактора (0,95 %), то збільшення поширеності названої хвороби під впливом заміни полицевого основного обробітку ґрунту безполицевим було істотним. Такі самі зміни стосувались і розвитку темно-бурої плямистості на листі, коли на фоні плоскорізного розпушування ґрунту цей показник був вищим, ніж за полицевої оранки на 6,9 % при $НІР_{0,5}$ 1,01 %. Зменшення глибини обох способів основного зяблевого обробітків (полицевого і безполицевого) неоднаково позначалось на поширеності і розвитку досліджуваної хвороби. При цьому істотно збільшувались показники ураженості листя пшениці

Таблиця 1. Заселеність ґрунту під посівами пшениці ярої шкідниками залежно від способів і глибин зяблевого обробітку), екз./м², середнє за 2014–2016 рр.

Обробіток ґрунту	Глибина обробітку, см	Личинки шкідника		
		озимої совки	лучного метелика	коваликів
Оранка	15–17	1,29	0,48	0,50
	20–22	0,85	0,34	0,34
	25–27	0,50	0,17	0,19
	<i>Середнє</i>	<i>0,88</i>	<i>0,33</i>	<i>0,34</i>
Плоскорізне розпушування	15–17	1,48	0,60	0,69
	20–22	1,31	0,61	0,52
	25–27	1,21	0,71	0,40
	<i>Середнє</i>	<i>1,33</i>	<i>0,64</i>	<i>0,54</i>

хворобою від цього заходу лише на фоні полицевого обробітку, а на фоні безполицевого обробітку збільшення поширеності та розвитку хвороби в більшості випадків оцінювалось як неістотне.

Такі самі зміни поширеності і розвитку хвороб під видом збільшення чи зменшення глибини досліджуваних заходів і способів основного зяблевого обробітку ґрунту були характерні й для інших хвороб – борошнистої роси і гельмінтоспориозної кореневої гнилі. Істотно більше цих хвороб було за плоскорізного розпушування і за мілкішою полицевою оранкою порівняно з глибоким. Що ж до впливу різних

глибин безполицевого обробітку на ураженість пшеничних рослин цими хворобами, то істотною різниця за обома показниками захворюваності ставала тоді, коли порівнювались між собою найбільша і найменша глибини, тобто, коли глибина плоскорізного розпушування відразу змінювалась на 10 см.

Висновки

- Усі досліджувані елементи фітосанітарного стану посівів пшениці ярої погіршувались, коли в системі зяблевого обробітку ґрунту замість різноглибинної полицевої оранки

Таблиця 2. Поширеність і розвиток хвороб у посівах пшениці ярої залежно від інтенсивності зяблевого основного обробітку ґрунту, %, середнє за 2014–2016 рр.

Обробіток ґрунту	Глибина обробітку, см	Хвороба					
		темно-бура плямистість (Drechslera tritici-repentis Ito)		борошниста роса (Erysiphe graminis DS.)		гельмінтоспориозна коренева гниль (Bipolaris sorokiniana Shoosu.)	
		поширеність	розвиток	поширеність	розвиток	поширеність	розвиток
Оранка	15–17	18,5	12,7	15,3	9,0	16,3	9,4
	20–22	15,3	9,8	13,1	7,1	14,4	8,7
	25–27	13,1	6,5	10,9	5,4	11,4	7,3
	<i>Середнє</i>	<i>15,6</i>	<i>9,7</i>	<i>13,1</i>	<i>7,2</i>	<i>14,0</i>	<i>8,5</i>
Плоскорізне розпушування	15–17	26,4	17,3	21,1	12,3	24,1	15,2
	20–22	25,6	16,9	20,3	11,7	23,5	14,7
	25–27	25,1	15,7	19,4	10,9	22,9	14,0
	<i>Середнє</i>	<i>25,7</i>	<i>16,6</i>	<i>20,3</i>	<i>11,6</i>	<i>23,5</i>	<i>14,6</i>
НІР _{0,5} для фактора А		0,95	0,82	1,08	0,81	0,73	0,55
НІР _{0,5} для фактора В		1,16	1,01	1,32	0,99	0,89	0,67

використовувалось різноглибинне плоскорізне розпушування.

2. Для попередження поширеності личинок у ґрунті найпоширеніших шкідників колосових культур ефективним виявилось поглиблення оранки з 15–17 до 20–22 і 25–27 см. Такий захід

стимував також поширеність хвороб листя та кореневої системи пшениці ярої, в той час як за використання плоскорізного розпушування істотний ефект у попередженні поширення хвороб досягався від заміни наймілкішого 15–17 см до найглибшого 25–27 см розпушування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Корнійчук М.С. Моніторинг фітосанітарного стану польових культур в технологічних дослідках. *Землеробство. Міжвід. темат. наук. зб.* 2017. Вип. 1(92). С.93–99.
2. Калієвський М.В. Основний обробіток ґрунту під льон олійний після пшениці озимої в південній частині Правобережного Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.01. Київ: НАУ, 2008. 20 с.
3. Судак В. М. Ефективність мінімального обробітку ґрунту і удобрення при вирощуванні пшениці озимої по чистому пару. *Бюлетень Інституту сільськогосподарства степової зони НААН України.* 2015. № 8. С. 117–120.
4. Єщенко В.О., Головчук А.Ф., Слаута В.А., Калієвський М.В. Обробіток ґрунту та наукові основи його мінімізації/за ред. В.О. Єщенка. Умань: Видавець «Сочинський», 2011. 308 с.
5. Тищенко М. В., Смірних В. М., Філоненко С. В., Ляшенко В. В. Ураження рослин пшениці озимої кореневими гнилями залежно від агротехнічних

заходів. *Вісник Полтавської державної аграрної академії.* 2018. № 2. С. 70–77.

6. Віннічук Т. С., Пармінська Л. М., Гаврилук Н. М. Вплив попередників, добрив та обробітків ґрунту на фітосанітарний стан посівів пшениці озимої в зоні Лівобережного Лісостепу. *Землеробство.* 2017. Вип. 1. С. 100–108.
7. Смірних В.М., Тищенко М.В. Вплив способу обробітку ґрунту на ґрунтову ентомофауну. *Агронаом.* 2007. №1. С.127–128.
8. Батова О. М. Роль агротехнічних заходів в обмеженні розвитку корневих гнилей озимої пшениці. *Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Фітопатологія та ентомологія».* 2013. № 10. С.29–32.
9. Трибеля С.О., Сігарьова Д.Д., Секун М.П., Іващенко О.О. та ін. Методика випробування і застосування пестицидів/ а ред. С.О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 428 с.
10. Омелюта В.П., Григорович І.В., Чабан В.С. та ін. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур. Київ: Урожай, 1986. 296 с.

REFERENCES

1. Korniiichuk, M. S. (2017). Monitorynh fitosanitarnoho stanu polovykh kultur v tekhnolohichnykh doslidakh [Monitoring phytosanitary camp of Polish crops in technological terms]. *Excavation. Interag. topics. sciences. zb.,1 (92)*, 93–99 [in Ukrainian].
2. Kaliievskiy, M. V. (2008). Osnovnyi obrobitek gruntu pid lon oliinyi pislia pshenytsi ozymoi v pivdennii chastyni Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [The main tillage for oilseed flax after winter wheat in the southern part of the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine]. *Extended abstract of candidate's thesis.* Kyiv [in Ukrainian].
3. Sudak, V. M. (2015). Efektyvnist minimalnogo obrobittku gruntu i udobrennia pry vyroshchuvanni pshenytsi ozymoi po chystomu paru [Efficiency of the minimum tillage and fertilizer at cultivation of winter wheat on pure steam]. *Biuletyn Instytutu silskoho hospodarstva stepovoi zony NAAN Ukraine – Bulletin of the Institute of Steppe Zone*

Agriculture of NAAS of Ukraine, 8, 117–120 [in Ukrainian].

4. Yeshchenko, V. O., Holovchuk, A. F., Slauta, V. A., Kaliievskiy, M. V. (Ed.). (2011). Obrobitek gruntu ta naukovy osnovy yoho minimalizatsii [Tillage and the scientific basis of its minimization]. Uman: Sochinskyi [in Ukrainian].
5. Tyshchenko, M. V., Smirnykh, V. M., Filonenko, S. V., Liashenko, V. V. (2018). Urazhennia roslyn psheynytsi ozymoi korenevymy hnyliamy zalezno vid ahrotekhnichnykh zakhodiv. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii [Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy]*, 2, 70–77 [in Ukrainian].
6. Vinnichuk, T. S., Parminska, L. M., Havryliuk, N. M. (2017). Vplyv poperednykiv, dobryv ta obrobittkiv gruntu na fitosanitarnyi stan posiviv pshenytsi ozymoi v zoni Livoberezhnoho Lisostepu [Influence of precursors, fertilizers and tillage on phytosanitary condition of winter wheat crops in the zone of the

- Left Bank Forest-Steppe]. *Zemlerobstvo. – Agriculture, 1*, 100–108 [in Ukrainian].
7. Smirnykh, V.M., Tyshchenko, M.V. (2007). Vplyv sposobu obrobitku gruntu na gruntovu entomofaunu [Influence of tillage method on soil entomofauna]. *Ahronom. – Agronomist, 1*, 127–128 [in Ukrainian].
 8. Batova, O. M. (2013). Rol ahrotekhnichnykh zakhodiv v obmezheni rozvytku korenyvykh hnylei ozymoi pshenytsi [The role of agronomic measures in limiting the development of root rot of winter wheat Bulletin of Kharkiv National Agrarian University. Series “Phytopathology and Entomology”]. Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Serii «Fitopatolohiia ta entomolohiia». – Bulletin of Kharkiv National Agrarian University. Series “Phytopathology and Entomology”, *10*, 29–32 [in Ukrainian].
 9. Trybel, S.O., Siharova, D.D., Sekun, M.P., Ivashchenko, O.O. (Ed.). (2001). *Metodyka vyprobuvannia i zastosuvannia pestytsydiv. [Methods of testing and application of pesticides]*. Kyiv: Svit [in Ukrainian].
 10. Omelyuta, V.P., Grigorovich, I.V., Chaban, V.S. (Ed.). (1986). *Oblik shkidnykiv i khvorob silskohospodarskykh kultur. Crop and pest control*. Kyiv: Urozhai [in Ukrainian].

Koval H.V., Yeshenko V.O., Kalievsky M.V., Karnaukh A.B., Nakleka Yu.I., Martyniuk I.V.

Phytosanitary condition of spring wheat crops depending on plowing of different and planar loosening

The article presents the stationary experience of the Department of General Agriculture of the Uman National University of Horticulture, where during 2014–2016. The phytosanitary condition in crops of spring wheat was studied. The culture was located in a five-field crop rotation after spring rape. Factor A in the experiment was the soil cultivation methods represented by plowing and plow-cutting cultivation, and factor B – the depths of these cultivations — 15–17, 20–22, and 25–27 cm. The objects of research were the weediness of crops, the population of the soil with wintering larvae of the winter scoop, meadow moth and forged of striped and steppe and the degree of infection of cultivated plants with diseases: dark brown spotting, powdery mildew and helminthosporious root rot. The methodology for determining these elements of the phytosanitary state of spring wheat crops was generally accepted. According to three-year data, the replacement of plowing by plow-cutting cultivation was accompanied by a deterioration in the phytosanitary condition due to weed contamination of crops. Reducing the depth or replacing the methods of the main autumnal cultivation from 25–27 to 20–22 and 15–17 cm led to an increase in the level of weediness in crops. Both studied factors influenced the soil population for spring sowing of winter spring larvae of the main pests of spikes, when, due to the replacement of the waste processing, the subsurface number of larvae of the winter scoop, meadow moth and forgery increased by 51, 98 and 59%, respectively, and due to a decrease in the depth of plowing from largest to smallest – by 258, 282 and 263%, respectively. Similarly, under the influence of these factors, although the level of damage of wheat plants to spring leaf (dark brown spotting and powdery mildew) and root (helminthosporious root rot) diseases changed less pronounced. So, both ways to minimize the main autumn cultivation of the soil cause a deterioration in the phytosanitary condition of spring wheat crops.

Key words: *dump plowing, plow-cutting loosening, processing depths, phytosanitary condition, spring wheat.*

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Коваль Г.В., кандидат сільськогосподарських наук, викладач кафедри загального землеробства Уманського національного університету садівництва, e-mail: halinakoval10@gmail.com, тел. 0976392541, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8000-919X>

Єщенко В.О., доктор сільськогосподарських наук, професор, професор кафедри загального землеробства Уманського національного університету садівництва, e-mail: zemlerobstwo@ukr.net, тел. 050-678-12-10, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6109-822X>

Калієвський М.В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент, e-mail: kalievskiy81@ukr.net, тел. 0977297193, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6895-8632>

Карнаух О.Б., кандидат сільськогосподарських наук, доцент, завідувач кафедри загального землеробства Уманського національного університету садівництва, e-mail: o.karnaukh@ukr.net, тел. 096-320-78-07, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4241-6154>

Накльока Ю.І., кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри загального землеробства Уманського

національного університету садівництва, e-mail: masson7@ukr.net, тел. 097-468-01-09, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1628-3119>

Мартинюк І.В., доктор сільськогосподарських наук, головний науковий співробітник відділу сівозмін і

Koval H.V., Candidate of Agricultural Sciences, Lecturer at the Department of general agriculture Uman National University of Horticulture, e-mail: halinakoval10@gmail.com, ph. 097-639-25-41, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8000-919X>

Yeshenko V.O., Doctor of Agricultural Sciences, Professor at the Department of general agriculture, Uman National University of Horticulture, e-mail: zemlerobstwo@ukr.net, ph. 050-678-12-10, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6109-822X>

Kalievsky M.V., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, e-mail: kalievskiy81@ukr.net, ph. 097-729-71-93, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6895-8632>

Karnaukh A.B., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Chair of the Department of general agriculture

землеробства на меліорованих землях ННЦ «Інститут землеробства НААН», e-mail: martynuk.ivan.v@gmail.com, тел. 097-838-88-19, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9291-7670>

Uman National University of Horticulture, e-mail: o.karnaukh@ukr.net, ph. 096-320-78-07, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4241-6154>

Nakleka Y.I., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor at the Department of general agriculture Uman National University of Horticulture, e-mail: masson7@ukr.net, ph. 097-468-01-09, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1628-3119>

Martyniuk I.V., Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher of the Department of Crop Change and Agriculture on Reclaimed Lands of the NSC «Institute of Agriculture of NAAS», e-mail: martynuk.ivan.v@gmail.com, ph. 097-838-88-19, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9291-7670>

Надійшла 16.06.2021