**ОПТИМІЗАЦІЯ ЗАХИСТУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ВІД ЗЛАКОВИХ МУХ
(*CHLOROPIDAE*) В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ****В. В. САХНЕНКО**, кандидат сільськогосподарських наук*Національний університет біоресурсів і природокористування України**E-mail: Sakhneno@gmail.com*<https://doi.org/10.31548/dopovidi2018.06.019>

Анотація. У статті розглядаються сучасні технологічні системні рішення оптимізації в комплексному захисті пшениці озимої від злакових мух. Узагальнено особливості моніторингу та контролю шведської мухи (*Oscinella*) та пшеничної чорної мухи (*Phorbia securis*) на посівах пшениці озимої при сучасних системах землеробства в регіоні досліджень. Уточнено особливості біології та екології злакових мух (*Chloropidae*) системи пшениці озимої в регіоні досліджень. Розроблені моделі сезонного прогнозу чисельності шкідників сходів пшениці озимої від внутрішньо стеблових шкідників в Лісостепу України.

В сучасних умовах розвитку сільського господарства, адаптування прогресивних

технологій захисту зернових культур від комплексу шкідників, досягається за рахунок новітніх форм своєчасності та якості логістики ресурсоощадних систем захисту зернових культур від комплексу фітофагів.

Використання науково обгрунтованого моніторингу шкідників і довгострокового прогнозу в захисті зернових культур Лісостепу України сприяє прогресивному розвитку зернового господарства із залученням інвестицій, зміцненню економічної, технологічної та фіто-санітарної безпеки країни.

Ключові слова: пшениця озима, шведська муха, чорна пшенична муха, прогноз, заходи захисту, розмноження, мінеральні добрива

Постановка проблеми. У сучасних системах захисту пшениці озимої від фітофагів дослідження закономірностей динаміки чисельності комплексу шкідливих видів комах і з'ясування причин їх масового розмноження та поширення має особливе значення для господарств усіх форм власності. Це пояснюється, в першу чергу, тим, що у нових

агробіоценозах актуальним є короткостроковий і багаторічний прогнози.

Так, динаміки їх популяцій доцільно розробляти на основі предикторів сезонного коливання погоди і складових сучасних технологій вирощування пшениці озимої, що достовірно сприяють зростанню або спаду чисельності злакових мух, як одних з основних

Сахненко В. В.

внутрішньостеблових шкідників
Лісостепу України.

Характерно, що в районі спостережень на відміну від інших об'єктів робіт ця проблема досліджена недостатньо і є надзвичайно актуальною, оскільки безпосередньо стосується оптимізації фітосанітарного стану пшениці озимої в господарствах усіх форм власності

Методика досліджень.

Експерименти виконували в Агрономічній дослідній станції НУБіП (Васильківський район Київської області) та у навчальному науково-виробничому центрі «Великобухівське» (Миргородський район Полтавської області), маршрутні обстеження проведені на тимчасових виробничих дослідках, закладених у Вінницькій, Тернопільській, Хмельницькій, Чернігівській, Черкаській та інших областях. Моніторинг шкідників проводили за загальноприйнятими методиками [1, 2], статистичну обробку результатів досліджень – за Б. О. Доспеховим [4].

Результати досліджень. На сучасному етапі вирощування пшениці озимої в науковому відношенні представляє складне комплексне завдання, у рішенні якого беруть участь різні галузі науки із оптимізацією усіх систем землеробства. Так, для розробки систем захисту пшениці озимої

оцінюються відомості про видовий склад шкідливої і корисної фауни, особливості біології та екології шкідників, а також дані щодо ефективності різних технологічних прийомів, які обмежують чисельність шкідливих видів комах - фітофагів.

За результатами моніторингу захист пшениці озимої здійснюють комплексними заходами захисту рослин. При цьому хімічний метод полягає у застосуванні інсектицидів новітнього синтезу, які здатні високоефективно контролювати основні види фітофагів або порушувати їхній розвиток. Цей метод є пріоритетним для використання, на порівняно великій площі посівів, у порівнянні із біологічним, оскільки алгоритм його реалізації доволі простий: до і на початку появи шкідників – застосовуються інсектициди з контролем фітофагів на рівні 96%. Сучасні препарати знищують дорослих шкідників, але місцями не завдають шкоди і впливу відкладеним яйцям фітофагів, і, як наслідок, через деякий час знову з'являються нові популяції шкідників. При цьому відмічено і частковий (до 7%) негативний вплив препаратів на саму рослину пшениці.

На фоні багаторічного застосування різних форм і норм добрив відмічено зростання числа рухомих показників мінерального

Сахненко В. В.

азоту, рухомого фосфору, рухомого калію в середньому на 24-38% у порівнянні з контролем. Так, на варіантах із високими нормами застосування туків на фоні післядії гною, 30 т/га як і азотне живлення, так і забезпечення пшениці озимої рухливим фосфором виявилось порівняно високим, що сприяло накопиченню інтенсивно мігруючих шкідливих видів комах таких як: злакові мухи, попелиці, клопи і знищенню чисельності ґрунтових видів шкідників. Зокрема, чорної пшеничної мухи (*Phorbia securis*) та

личинок шведської мухи (*Oscinella*) (табл.1).

Схема стаціонарного дослідження ефективності дії добрив на ентомокомплекс злакових мух на сівозмінах пшениці озимої (Київська обл., Васильківський р-н, ВП НУБіП АДС, 2000-2017рр.)

1. Контроль – без добрив
2. Фон – післядія 30т/га гною
3. P_{90} + фон
4. $P_{90}K_{90}$ + фон
5. $N_{90}P_{90}K_{90}$ + фон
6. $N_{120}P_{135}K_{135}$ + фон
7. $N_{90}P_{90}K_{90}$

1. Вміст рухомих форм елементів живлення в ґрунті (Київська обл., Васильківський р-н, ВП НУБіП, АДС, в середньому за 2000-2017 рр.)

Варіант	Вміст в ґрунті, мг/кг					
	Мінеральний азот	P_2O_5	K_2O	Pb	Cd	Cu
0-25 см						
1. Без добрив (контроль)	31,3	15,6	61,4	1,14	0,076	2,11
2. Післядія 30 т/га гною	34,2	17,7	65,6	0,92	0,041	1,34
3. Фон + P_{90}	36,7	20,3	68,7	0,98	0,082	1,26
4. Фон + $P_{90}K_{90}$	35,1	25,6	71,3	0,89	0,085	1,18
5. Фон + $N_{90}P_{90}K_{90}$	41,3	28,3	75,9	0,81	0,08	1,29
6. Фон + $N_{120}P_{135}K_{135}$	48,7	31,6	80,3	0,76	0,079	1,03
7. $N_{90}P_{90}K_{90}$	40,2	21,9	69,0	0,96	0,092	1,56
25-50 см						
8. Без добрив (контроль)	29,3	12,3	57,2	0,76	-	1,84
9. Післядія 30 т/га гною	30,6	14,9	59,3	0,82	-	1,14
10. Фон + P_{90}	31,9	17,6	62,3	0,73	-	1,096

У роки досліджень встановлено високу кореляційну залежність чисельності личинок шведської мухи від кількості діючих речовин добрив у ґрунті, що впливають як на інтенсивність росту культурних рослин, так і на особливості біології цього фітофага. Ця залежність проявляється з коефіцієнтом

детермінації 0,94 і достовірно підтверджує залежність сезонної динаміки чисельності шведської мухи від вмісту основних макроелементів живлення пшениці озимої. При цьому, збільшення вмісту у ґрунті рухомого фосфору на 1 мг/1кг ґрунту сприяє зменшенню числа личинок на 5,2 екз./м² (рис.1).

Сахненко В. В.

Однак, вплив мінерального азоту із збільшенням його вмісту в орному шарі ґрунту сприяє як виживанню так і поширенню шведських мух, що підтверджується і кореляційними показниками. У сучасних системах захисту рослин, доцільно застосовувати показники вмісту в орному шарі ґрунту усіх основних макроелементів, що позитивно визначає залежність числа шведської мухи і корелює з високим рівнем достовірності і це доцільно

враховувати в технологіях захисту пшениці озимої.

$$Y = -365,0 - 0,49X_1 - 5,17X_2 + 7,77X_3 \quad (5),$$

де Y - розрахункова чисельність шведської мухи;

365,0 - вільний член;

X_1 - вміст у ґрунті мінерального азоту, мл/кг;

X_2 - вміст у ґрунті рухомого фосфору, мл/кг;

X_3 - вміст у ґрунті рухомого калію, мл/кг.

Коефіцієнт детермінації - 0,94.

Регресія	
R	0.9678
R ²	0.9366
R _{square}	0.905
Стандартна помилка	7.4489
Спостереження	10

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Знач. F</i>
Регресія	3	4924.704	1641.56	29.584	0.0005
Залишок	6	332.9240	55.4873		
Всього	9	5257.629			

	<i>Коефіцієнт</i>	<i>Станд. помилка</i>	<i>t</i>	<i>P</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 90%</i>	<i>Upper 90%</i>
X_0	-365.004	99.7819	-3.6580	0.0106	-609.1623	-120.847	-558.899	-171.110
X_1	-0.4928	1.3135	-0.3752	0.7204	-3.7067	2.7211	-3.0451	2.0595
X_2	-5.1772	2.5250	-2.0504	0.0862	-11.3556	1.0012	-10.0837	-0.2707
X_3	7.7757	2.6101	2.9791	0.0247	1.3890	14.1624	2.7038	12.8476

Рис.1. Розрахункова і фактична чисельність личинок шведських мух за регресійним рівнянням на різних варіантах добрив (в сер. за 2000-2017 р.р.)

Також було встановлено високу залежність сезонної динаміки чисельності чорної пшеничної мухи від вмісту в ґрунті основних елементів живлення пшениці. Так, розроблена нами модель - кореляційно-регресійного методу оцінки є статистично достовірною, так як із коефіцієнтом детермінації 0,95 і показником критерія Фішера підтверджує значимість даних показників і предикторів прогнозу у формуванні популяції фітофага (рис.2).

При цьому, збільшення вмісту в орному шарі рухомого фосфору сприяє зменшенню кількості чорної пшеничної мухи, однак, сумарний ефект впливу комплексу макроелементів живлення є позитивним, що доцільно застосовувати у розрахунках динаміки чисельності чорної

пшеничної мухи в Лісостепу України. Тому, 5 % факторів виявились суттєвими для інших чинників, зокрема: коливань погоди та біотичних факторів.

$$Y = -268,86 - 1,32X_1 - 3,98X_2 + 6,24X_3 \quad (7),$$

де Y - розрахункова чисельність личинок чорних пшеничних мух;

268,86 - вільний член;

X_1 - вміст у ґрунті мінерального азоту, мл/кг;

X_2 - вміст у ґрунті рухомого фосфору, мл/кг;

X_3 - вміст у ґрунті рухомого калію, мл/кг.

Коефіцієнт детермінації - 0,95.

Сахненко В. В.

Регресія	
R	0.9748
R ²	0.9502
R _{square}	0.9253
Стандартна помилка	4.1498
Спостереження	10

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Знач. F</i>
Регресія	3	1972.59	657.53	38.181	0.0003
Залишок	6	103.327	17.221		
Всього	9	2075.9210			

	Коефіцієнт	Станд. помилка	<i>t</i>	<i>P</i>	Lower 95%	Upper 95%	Lower 90%	Upper 90%
№	-268.859	55.5887	-4.8366	0.0029	-404.8803	-132.839	-376.878	-160.840
X ₁	-1.3246	0.7317	-1.8103	0.1202	-3.1151	0.4659	-2.7465	0.0973
X ₂	-3.9777	1.4067	-2.8277	0.0300	-7.4196	-0.5357	-6.7111	-1.2443
X ₃	6.2495	1.4541	4.2979	0.0051	2.6915	9.8076	3.4240	9.0751

Рис.2. Розрахункова і фактична чисельність личинок чорних пшеничних мух за регресійним рівнянням на різних варіантах добрив (в сер. за 2000-2017 р.р.)

У багаторічних дослідних стаціонарних обліках комплексу шкідливих видів комах – фітофагів, що розмножувались на варіантах

сучасних систем добрив установлена як і комплексна дія елементів живлення рослин, так і окремі їх складових. Характерно, що як і

Сахненко В. В.

основні макроеlementи $N-NO_3$, $N-NH_4$, P_2O_5 , K_2O , так і мікродобрива – мідь, свинець, кадмій виявились факторами, що впливають на заселення пшениці озимої фітофагами. При цьому, основна роль макро-, мікроеlementів живлення формується у 0-25 см шарі ґрунту і до 34% цей показник як трофічний компонент забезпечується їх рухомістю у 25-50 см шарі ґрунту. Доцільно відмітити, що ця закономірність відмічена на порівняно високих (до 4,3%) вмісту у ґрунті гумусу і за нейтральної його кислотності (7,7-8,1). Ці особливості свідчать про важливість оцінки ефективності сучасних систем захисту пшениці озимої від шкідників у залежності від вмісту в ґрунті рухомих форм живлення рослин.

Висновки та перспективи подальших досліджень. У Лісостепу України технологічні рішення щодо оптимізації захисту пшениці озимої

від злакових мух передбачають застосування комплексного захисту, починаючи з оптимізації сівозміни, підготовки насіння до сівби та початкових фаз розвитку рослин.

Заслуговує на увагу кореляція чисельності цих фітофагів із вмістом у ґрунті рухомого фосфору і мінерального азоту, де забезпечується кореляція у зворотньому зв'язку, що свідчить про важливість урахування цих макроеlementів при вирощуванні пшениці озимої і моделюванні динаміки поведінки чорної пшеничної мухи та шведської мухи у коротко-ротаційних польових сівозмінах.

Доцільно відмітити важливість оцінки кореляційної залежності, як основних макроеlementів, так і факторів погоди і попередніх змін чисельності фітофага і сезонної динаміки коливань шкідника на основних етапах органогенезу пшениці озимої.

Список використаних джерел

1. Доля М. М., Покозій Й. Т., Мамчур Р. М. Фітосанітарний моніторинг: посібник для студентів агрономічних спеціальностей. Київ : ННЦ ІАЕ, 2004. 249 с

2. Покозій Й. Т., Писаренко В. М., Довгань С. В., Доля М. М., Писаренко П. В., Мамчур Р. М., Бондарєва Л. М., Пасічник Л. П. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур. Київ : Аграрна освіта, 2010. 223 с

3. Самерсов, В.Ф., Яченя С.В., Бысова Т. Влияние удобрений на изменение количественной и качественной структуры энтомокомплекса озимого поля. В кн.: Защита растений. Сборник научных трудов 1986. Вып. XI. Белорус. НИИЗР С.3–9.

4. Маренич М.М., Тараненко С.В. Вплив бакових сумішей гербіцидів із карбамідом на урожайність пшениці озимої. Вісник Білоцерківського державного

Сахненко В. В.

аграрного університету. 2009. № 59. С. 11-14.

5. Секун М.П. Фітофаги на пшениці. Шкодочинність домінуючих видів. Захист рослин. 1998. № 4. С.6-7

6. Donatelli, M., Magarey, R. D., Bregaglio, Willocquet, L., Whish, JPM., Savary, S. Modelling the impacts of pests and diseases on agricultural systems. *Agriculture Ecosystems*. 2017. No.155 P. 213-224.

7. Bayram A., & Tonga A. Cis-Jasmone treatments affect pests and beneficial insects of wheat (*Triticum aestivum* L.): the influence of doses and plant growth stages. *Crop Protection*. 2018. P.70-79. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2017.11.011>

References

1. Dolya, M. M., Pokozy, Y. T. & Mamchur R. M. (2004). *Fitosanitarny monitorynh* [Phytosanitary monitoring]. (p. 249), NNTSIAE.

2. Pokosy, Y. T., Pisarenko, V. M., Dovgan, S.V., Dolya, M. M., Mamchur, R. M., Bondareva, L. M. & Pasichnik L.P. (2010). *Monitorynh shkidnykiv silskohospodarskykh kultur* [Monitoring of pests of agricultural crops]. (p. 223), Ahrarna osvita.

3. Samersov, V. F.. (1986). *Vlyuanye udobrennyu na yzmenenye kolychestvennoy y kachestvennoy*

strukтуры éntomokompleksa ozymoho polya. [The influence of fertilizers on the change in the quantitative and qualitative structure of the entomocomplex of the winter field]. (p. 3-9), *Zashchyta rastenyy. Sbornyk nauchnykh trudov*.

4. Marenych, M. M. (2009). *Vplyv bakovykh sumishey herbitsydiv iz karbamidom na urozhaynist' pshenytsi ozymoyi* [Effect of tank mixes of herbicides with carbamide on winter wheat yields]. 59, (p.11-14), *Visnyk Bilotserkivs'koho derzhavnoho ahrarnoho universytetu*.

5. Sekun, M. P. (1998). *Fitofahy na pshenytsi. Shkodochynnist' dominuyuchykh vydiv* [Phytophages on wheat. Scandalousness of dominant species]. 4, (p. 6-7), *Zakhyst roslyn*.

6. Donatelli, M., Magarey, R. D., Bregaglio, Willocquet, L., Whish, JPM. & Savary, S. (2017). [Modelling the impacts of pests and diseases on agricultural systems]. (pp.213-224), *Agriculture Ecosystems*. #155.

Bayram, A., & Tonga, A. (2018). Cis-Jasmone treatments affect pests and beneficial insects of wheat (*Triticum aestivum* L.): the influence of doses and plant growth stages. (pp. 70-79), *Crop Protection*. (<https://doi.org/10.1016/j.cropro.2017.11.011>)

ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ ЗЛАКОВЫХ МУХ (*CHLOROPIDAE*) В ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

В. Сахненко

Аннотация. В статье рассматриваются современные технологические системные решения

оптимизации в комплексной защите озимой пшеницы от злаковых мух. Обзор особенности мониторинга и контроля шведской мухи (*Oscinella*) и пшеничной черной мухи (*Phorbia securis*) на посевах озимой пшеницы при современных системах земледелия в регионе исследований. Уточнены особенности биологии и

Сахненко В. В.

экологии злаковых мух (*Chloropidae*) системы пшеницы озимой в регионе исследований.

Разработанные модели сезонного прогноза численности вредителей пшеницы озимой от внутренне стеблевых вредителей в Лесостепи Украины.

В современных условиях развития сельского хозяйства, адаптации прогрессивных технологий защиты зерновых культур от комплекса вредителей, достигается за счет новейших форм своевременности и качества логистики ресурсосберегающих систем защиты зерновых культур от комплекса фитофагов.

Использование научно обоснованного мониторинга вредителей и долгосрочного прогноза в защите зерновых культур Лесостепи Украины способствует прогрессивному развитию зернового хозяйства с привлечением инвестиций, укреплению экономической, технологической и фито-санитарной безопасности страны.

Ключевые слова: пшеница озимая, шведская муха, черная пшеничная муха, прогноз, меры защиты, размножения, минеральные удобрения

control features of the Swedish fly (*Oscinella*) and wheat black fly (*Phorbia securis*) on winter wheat with modern farming systems in the region of research. Specific features of the biology and ecology of cereal flies (*Chloropidae*) of the winter wheat system in the region of research are specified. Developed models for seasonal forecast of the number of winter wheat pests from internal stem pests in the Forest-Steppe of Ukraine.

In modern conditions of agricultural development, the adaptation of progressive technologies for the protection of crops from the pest complex is achieved through the newest forms of timeliness and quality of logistics for resource-saving systems for the protection of crops from the complex of phytophages.

The use of scientifically based monitoring of pests and a long-term forecast in the protection of grain crops of the Forest-Steppe of Ukraine contributes to the progressive development of grain farming with the attraction of investments, strengthening the economic, technological and phytosanitary security of the country.

Key words: winter wheat, Swedish fly, black wheat fly, forecast, protection measures, breeding, mineral fertilizers

OPTIMIZATION OF PROTECTION OF WINTER WHEAT FROM CEREAL FLIES (*CHLOROPIDAE*) IN THE FOREST-STEPPE OF UKRAINE

V. Sakhnenko

Abstract. The article discusses modern technological system optimization solutions in the integrated protection of winter wheat from grass flies. An overview of the monitoring and