

5. Evaluation of emmer wheat genetic resources aimed at dietary food production / Z. Stehno et al. *Journal of Life Sciences*. 2011. Vol. 5. P. 207–212.
6. Čurná V., Lacko-Bartošová M. Chemical Composition and nutritional value of Emmer Wheat (*Triticum dicoccon* Schrank): a Review. *Journal of Central European Agriculture*. 2017. Vol. 18 (1). P. 117–134.
7. Technological indices of spring wheat grain depending on the nitrogen supply. L. Novak et al. *Modern Development Paths of Agricultural Production*. Springer, Cham, 2019. P. 753–761.
8. Cooper R. Re-discovering ancient wheat varieties as functional foods. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*. 2015. Vol. 5 (3). P. 138–143.
9. Dhaka V., Khatkar B.S. Effects of Gliadin. Glutenin and HMW-GS/LMW-GS ratio on dough rheological properties and bread-making potential of wheat varieties. *Journal of Food Quality*. 2015. Vol. 38 (2). P. 71–82.
10. Chaddock R.E., Croxton F.E. Exercises in Statistical Methods. *Journal of Educational Sociology*. 1929. Vol. 2 (10). 608 p.
11. Пшениця спельта / Г.М. Господаренко та ін. ; за заг. ред. Г. М. Господаренка. Київ : ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2016. 312 с.

УДК 632.911.4:632.7.04:632.7.08

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.114.10>

СИСТЕМА ФІТОСАНІТАРНОГО МОНІТОРИНГУ ШКІДНИКІВ РІПАКУ ОЗИМОГО В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Макуха О.В. – к.с.-г.н., доцент,

доцент кафедри ботаніки та захисту рослин,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

В останні роки спостерігається зростання обсягів виробництва насіння ріпаку та розширення ринків його збуту. Збільшення посівних площ культури призвело до підвищення чисельності фітофагів і зростання їхньої шкочинної активності. Метою досліджень була розробка системи фітосанітарного моніторингу для науково обґрунтованої оцінки та контролю показників структури популяції шкідників, поширених у посівах ріпаку озимого на півдні України: ріпакового пильщика *Athalia rosae* L., ріпакового листоїда *Entomoscelis adonidis* Pall., ріпакового квіткоїда *Meligethes aeneus* F., стеблового капустяного прихованохоботника *Ceuthorrhynchus quadridens* Panz., ріпакового насінневого прихованохоботника *Ceuthorrhynchus assimilis* Payk., хрестоцвітних блішок *Phyllotreta crucifera* Goeze та ін. Запропонована система фітосанітарного моніторингу базується на регулярному виконанні комплексу обліків і спостережень з використанням загальноприйнятих методів: ґрунтових розкопок, облікових ділянок, рослин та рядків, косіння ентомологічним сачком, ящика Петлюка, жовтих клейових пасток, ловильних чашок Меріке, коритець із шумуючою мелясою, відбору рослинних проб. Схема фітосанітарного моніторингу охоплює весь технологічний цикл вирощування культури, від підготовчих заходів у допосівний період до збирання врожаю. Критерієм доцільності хімічних обробок посівів ріпаку передбачено застосування показника економічного порогу шкочинності (ЕПШ). Дана система за необхідності може коригуватись і доповнюватись з урахуванням різних східних параметрів стану популяції шкідників та впливу на них зовнішніх факторів, технологічних особливостей вирощування культури. Система моніторингу може бути використана виробниками сільськогосподарської продукції в цілісному вигляді як єдиний алгоритм послідовних обліків та спостережень за розвитком і шкочинною активністю

фітофагів у посівах ріпаку озимого, прийняття обґрунтованих рішень щодо організації захисних заходів. Корисними також можуть бути її окремі елементи на різних етапах технології вирощування культури.

Ключові слова: фітофаги, методи обліку шкідників, економічний поріг шкодочинності, чисельність шкідника, ступінь пошкодження рослин.

Makukha O.V. System of phytosanitary monitoring of winter oilseed rape pests in the south of Ukraine

*In recent years, there has been an increase in the production and sales of rapeseed. The expansion of sown areas of the crop has led to an increase in the number of phytophages and their harmful activity. The purpose of the research was to develop a phytosanitary monitoring system for scientifically based assessment and control of population structure of pests common in winter rapeseed crops in the south of Ukraine such as turnip sawfly *Athalia rosae* L., red turnip beetle *Entomoscelis adonidis* Pall., pollen beetle *Meligethes aeneus* F., cabbage stem weevil *Ceuthorrhynchus quadridens* Panz., cabbage seed weevil *Ceuthorrhynchus assimilis* Payk., cabbage flea beetle *Phyllotreta cruciferae* Goeze and others. The proposed system of phytosanitary monitoring is based on the regular implementation of records and observations using conventional methods: soil excavations, record plots, plants and rows, mowing with an entomological net, Peiliuk's box, yellow glue traps, Merike cups for catching insects, troughs with noisy molasses, selection of plant samples. Successful phytosanitary diagnostics requires that specialists know the identification features of morphology, biology, ecology of pests and plant damage, rules and requirements for record keeping in accordance with the chosen method. The phytosanitary monitoring scheme covers the entire technological cycle of crop cultivation, from preparatory measures in the pre-sowing period to harvesting. As a criterion for chemical treatments of rapeseed crops, the use of the indicator of the economic threshold of harmfulness (ETH) is provided. This system can be adjusted and supplemented if necessary, taking into account various initial parameters of the state of pest populations and the influence of external factors, technological features of the crop growing. The monitoring system can be used by agricultural producers as a single algorithm for consistent records and observations of the development and harmful activity of phytophagous in winter rapeseed crops, making informed decisions on the organization of protective measures. Its individual elements can also be useful at different stages of the cultivation technology of the crop.*

Key words: phytophages, methods of pest data recording, economic threshold of harmfulness, number of pests, degree of plant damage.

Постановка проблеми. За останнє десятиліття спостерігається суттєве зростання валових зборів насіння ріпаку, зміцнення його конкурентних позицій та розширення ринків збуту. За площами посіву ріпак займає третє місце серед олійних культур [1, с. 3]. Важливим фактором, що впливає на його врожайність, є шкідливі організми [2, с. 38].

Збільшення площ ріпаку в Європі призвело до підвищення чисельності шкідників, найбільш поширеними з яких є хрестоцвіті блішки, ріпаковий квіткоїд, стебловий капустяний та ріпаковий насінневий прихованохоботники, капустияна стручкова галиця [3, с. 1; 4, с. 400]. В Україні, крім вищеперерахованих фітофагів, у посівах ріпаку зустрічаються капустияна попелиця, клопи-щитники, озима совка, ріпаковий пильщик, ріпаковий листоїд [2, с. 38; 5, с. 7]. Видовий склад та шкодочинність комах може суттєво змінюватись у різних кліматичних зонах залежно від країни та умов окремого року [2, с. 38; 3, с. 1].

Шкідники живляться різними органами рослин ріпаку в різні фази їхнього розвитку, що спричиняє необхідність проведення захисних заходів, переважно у вигляді хімічних обробок інсектицидами, з метою збереження врожаю насіння [3, с. 1]. Використання пестицидів дозволило збільшити продуктивність сільсько-господарських культур, спростити технології їх вирощування та відмовитися від складних стратегій захисту посівів [6, с. 1201].

Хімічні препарати часто вносять надмірно або неправильно, що не забезпечує надійного захисту посівів, може призвести до значних економічних збитків,

забруднення екосистем, небажаних наслідків для здоров'я людини, виникнення у шкідників резистентності до діючих речовин інсектицидів, зменшення популяції корисних комах, зокрема ентомофагів і запилювачів [6, с. 1201; 7, с. 2; 8, с. 6]. Незважаючи на застосування близько 2 млн тон пестицидів, щорічні світові втрати врожаю від шкідливих організмів становлять близько 20–40% [9, с. 22].

Отже, зростає зацікавленість у стратегіях, що забезпечать формування високих урожаїв та екологічну стійкість через цільове управління екосистемами [8, с. 6]. З метою раціонального застосування інсектицидів і підвищення їхньої ефективності хімічні обробки виконують з урахуванням економічних порогів шкодочинності та результатів регулярного моніторингу розвитку комах у посівах [3, с. 1; 6, с. 1208].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В останні роки проводяться всебічні наукові дослідження окремих видів шкідників ріпаку [5, с. 7; 10, с. 198; 11, с. 302] та впливу інсектицидів на їх розвиток [12, с. 69; 13, с. 811]. Крім того, значна увага приділяється альтернативним стратегіям боротьби зі шкідливими комахами в посівах ріпаку, зокрема біологічному контролю чисельності, та вивченню їхніх природних ворогів [3, с. 1; 4, с. 400; 14, с. 69].

Європейський Союз вимагає застосування принципів інтегрованого управління шкідниками, до яких у числі інших належать системи моніторингу, попередження, прогнозування та прийняття рішень на основі результатів моніторингу і показників економічних порогів шкодочинності [6, с. 1207]. Моніторинг шкідників є першочерговим етапом у розробленні та впровадженні у виробництво ефективної системи інтегрованого захисту посівів, прогнозування їх розвитку та шкодочинності. Шкідників відловлюють за допомогою різноманітних пасток: феромонних, світлових, кольорових клейких та інших [15, с. 43]. Точна та своєчасна діагностика комах вимагає від спеціалістів знань особливостей їхньої морфології [7, с. 3]. Розроблення прогнозів розвитку шкідників, заснованих на результатах моніторингу, забезпечить ефективне управління їхньою шкодочинністю, дозволить мінімізувати втрати врожаю, оптимізувати боротьбу зі шкідниками та знизити витрати на вирощування культури [15, с. 43].

Аналіз наукових джерел свідчить про необхідність проведення досліджень з метою розроблення системи фітосанітарного моніторингу посівів ріпаку озимого для умов півдня України, заснованої на застосуванні комплексу загальноприйнятих методів обліку шкідників, вибраних диференційовано з урахуванням домінуючого видового складу фітофагів на різних етапах вирощування культури.

Постановка завдання. У процесі досліджень було передбачено вирішення таких завдань:

- визначити специфічний видовий склад фітофагів у посівах ріпаку озимого на півдні України;
- встановити пристосованість стадій розвитку шкідників до фаз росту і розвитку культури;
- проаналізувати можливість використання та вибрати методи обліку відповідно до особливостей культури, біоекологічних характеристик шкідливих комах;
- розробити календарно-фенологічну основу для проведення фітосанітарного моніторингу;
- врахувати економічні пороги шкодочинності, умови, які впливають на розвиток та шкідливість комах;
- деталізувати фітосанітарну інформацію про стан популяцій шкідників, яку можна одержати під час обліків, та навести аспекти її практичного використання для прийняття рішень щодо організації захисту посівів.

Фітосанітарний моніторинг шкідників у посівах ріпаку озимого проводиться за допомогою загальноприйнятих методів: ґрунтових розкопок, облікових ділянок, рослин та рядків, косіння ентомологічним сачком, ящика Петлюка, жовтих клейових пасток, ловильних чашок Меріке, коритець із шумуючою мелясою, відбору рослинних проб [16, с. 81–92, 326–335].

Виклад основного матеріалу дослідження. У допосівний період, у першій-другій декадах серпня, проводять ґрунтові розкопки з метою визначення чисельності личинок коваликів (дротяників), чорнишів (несправжньодротяників), пластинчастовусих жуків (хрущів, хлібних жуків), гусениць озимої та інших підгризаючих совок, виявлення осередків шкідників з чисельністю 3–5 екз./м².

Кількість ям залежить від розміру поля: до 10 га – 8 ям; 11–50 га – 12 ям; 51–100 га – 16 ям. На полях більшої площі на кожних наступних 50 га додатково копають по 4 ями. Проби розміщують на полі рівномірно в шаховому порядку. Ґрунт розкопують і аналізують на майданчиках 50х50 см, глибиною 30 см. Після розбирання проб підраховують загальну кількість шкідників по всіх ямах і вираховують середню чисельність на 1 м². Наприклад, якщо кількість ям дорівнює 12, то їх облікова площа становитиме 3 м².

У результаті ґрунтових розкопок можна одержати таку фітосанітарну інформацію: щільність личинок (екз./м²); заселені площі (га, %); характер розподілу шкідника на полі; площі, що підлягають хімічним обробкам (га). Крім того, одержані дані дозволяють обґрунтувати необхідність інсектицидного протруєння насіння.

Під час осінньої вегетації ріпаку озимого, у вересні-жовтні, проводять постійний фітосанітарний моніторинг посівів з метою визначення та контролю чисельності й шкодочинності імаго хрестоцвітих блішок, личинок ріпакового пильщика, личинок та імаго капустяної попелиці, жуків ріпакового листоїда, гусениць біланів і багатодітних совок.

Обліки проводять щодаки від фази сходів до осіннього припинення вегетації. Вибір методу візуального моніторингу залежить від способу сівби культури.

За звичайного рядового способу сівби використовують метод облікових ділянок розміром 50х50 см (0,25 м²). На полі площею до 100 га виділяють 16 облікових ділянок, на кожних додаткових 50 га – ще по 4 проби. Ділянки розміщують на полі рівномірно – за Z-подібною лінією, по діагоналях поля або в шаховому порядку.

На широкорядних посівах використовують метод облікових рослин. На полі площею до 100 га оглядають 100 рослин – по 5 у 20 місцях або у двох суміжних рядках у 10 місцях. У разі більшої площі поля на кожних наступних 100 га додатково оглядають по 50 рослин.

Для обліку хрестоцвітих блішок можна використовувати ящик Петлюка, який представляє собою зрізану піраміду без днища і верху, виготовлену з фанери або іншого легкого матеріалу, з тонким шаром вати чи марлі на внутрішній поверхні стінок. Розміри ящика: довжина нижньої бічної стінки – 316 мм, довжина верхньої бічної стінки – 800 мм, висота – 350 мм. Облікова площа становить 0,10 або 0,25 м². За довжини нижньої бічної стінки 316 мм облікова площа становить 0,10 м², а за довжини 500 мм – 0,25 м².

Для проведення обліку обстежувач рухається проти сонця, швидко встановлює ящик меншим отвором на рядок рослин, з яких сполохують комах. Вони потрапляють на стінки ящика, заплутуються у ваті, де їх легко підрахувати або вибрати пінцетом.

Постійний фітосанітарний моніторинг посівів ріпаку озимого в осінній період дозволяє одержати таку інформацію про стан популяцій шкідників: видовий склад; щільність шкідників (екз./м², екз. на рослину); відсоток пошкоджених

рослин; ступінь пошкодження (%); заселені площі (га, %); площі, які підлягають хімічному захисту (га).

Рішення про необхідність захисних заходів приймають на основі порівняння фактичної чисельності шкідника з показником економічного порогу шкодочинності, який становить для хрестоцвітих блішок 3–5 екз./м² у фазу сходів; ріпакового пильщика – 2 екз./м²; біланів, совок – 2 екз./м²; ріпакового листоїда – 3 екз./м²; капустяної попелиці – 10% заселених рослин. Під час планування заходів боротьби зі шкідниками необхідно враховувати, що вони особливо небезпечні у фазу сходів та на початкових етапах росту і розвитку ріпаку, коли компенсаторні можливості рослин ще слабкі. Шкодочинність комах може змінюватись залежно від впливу погодних умов року, наприклад, хрестоцвіті блішки завдають більшої шкоди за сухої погоди при температурі вище +15°C.

У період припинення осінньої вегетації ріпаку озимого важливо визначити віковий склад личинок (несправжньогусениць) ріпакового пильщика перед зимівлею з метою прогнозування можливості їх живлення навесні. Несправжньогусениця ріпакового пильщика у своєму розвитку проходить шість віків. Личинки, які не дохарчувались восени, продовжать завдавати шкоди у весняний період.

Під час весняного відростання рослин ріпаку озимого, у третій декаді березня – першій декаді квітня, проводять обліки чисельності імаго хрестоцвітих блішок, личинок ріпакового пильщика та ріпакового листоїда. У даний період використовують метод облікових ділянок, облікових рослин, ящик Петлюка за описаною вище методикою осінніх фітосанітарних обстежень.

За результатами обліків спеціалісти визначають видовий склад, щільність шкідників (екз./м², екз. на рослину), відсоток пошкоджених рослин, ступінь пошкодження (%), заселені площі (га, %), площі, які підлягають хімічному захисту (га). Порогова чисельність шкідників для обґрунтування доцільності захисних заходів у даний період становить 3–5 екз./м² для хрестоцвітих блішок, 2 екз./м² для ріпакового пильщика, 3 екз./м² для ріпакового листоїда.

Під час фітосанітарного моніторингу особливо увагу приділяють аналізу вікового складу, прогнозуванню строків весняного живлення личинок ріпакового пильщика в осередках, які залежать від їхнього віку, фізіологічного стану та умов зимівлі.

У квітні–травні використовують приладні методи обліку шкідників для визначення часу появи в посівах імаго ріпакових блішок, прихованохоботників, ріпакового листоїда, ріпакового пильщика, капустяної попелиці, капустяної совки, ріпакового квіткоїда, капустяної молі, зростання їх чисельності, динаміки льоту, ступеня та піку активності.

Рано навесні, з початком теплих днів та виходу комах із місць зимівлі (третья декада березня – перша декада квітня) у посівах ріпаку озимого встановлюють жовті клейові пастки для проведення обліку виловлених шкідників з метою сигналізації їх появи. Так, перші прихованохоботники з'являються за середньодобової температури повітря +4...+6°C.

Для встановлення жовтих пасток необхідні загострені з одного боку кілки висотою 1,5 м, у разі досягнення рослинами ріпаку необхідної міцності стебла пастки можна перевісити на них. Кілки встановлюють на відстані 1,5–2,0 м від краю поля, для полегшення орієнтації під час подальших обліків їхні верхівки маркують яскравою стрічкою. До кілків на висоті рослин ріпаку прикріплюють пастки жовтим боком до краю поля. Висоту їх розміщення щоразу змінюють відповідно до висоти рослин.

У посіві ріпаку озимого встановлюють 4 пастки в чотирьох кутах поля або 2 пастки з того краю поля, який найближче розташований до посівів капусти-них (хрестоцвітих) культур минулого року. Пастку знімають, на ній указують дату зняття, вкладають у файл, оформляють етикетку. У разі вивішування нової пастки вказують дату її встановлення, корегують висоту відносно верхнього рівня рослин ріпаку.

До появи перших шкідників пастки оглядають раз на 3 дні, надалі – раз на 7 днів. З появою шкідників у пастках на полі здійснюють візуальний огляд за методикою, рекомендованою для даного виду.

Фітосанітарний моніторинг шкідників ріпаку також можна проводити за допомогою ловильних чашок Меріке, жовтий колір яких приваблює комах. До чашки наливають 1 л води та кілька крапель засобу для миття посуду для більш слабкого поверхневого натягу води. Захисна решітка не допускає потрапляння в пастку бджіл і джмелів. На полі встановлюють 2–4 пастки на відстані 10–15 м від його краю в захищених місцях, що швидко прогріваються.

Використання приладних методів обліку шкідливих комах дозволяє одержати інформацію про їх видовий склад, дату початку та період інтенсивного льоту, провести фенологічні спостереження за їхнім розвитком, визначити строки заселення поля і шкодочинності, спланувати наземні обстеження в посіві та захисні заходи.

У квітні, у фазі розетки листя – бутонізації, встановлюють постійний фітосанітарний моніторинг посівів з метою визначення чисельності та шкодочинності личинок ріпакового пильщика, жуків прихованохоботників, личинок ріпакового листоїда, імаго хрестоцвітих клопів. У даний період використовують загальноприйняті методи облікових ділянок та облікових рослин, вибір яких залежить від способу сівби культури.

За результатами обліків встановлюють видовий склад, щільність шкідників (екз./м², екз. на рослину), відсоток пошкоджених рослин, ступінь пошкодження (%), заселені площі (га, %), площі, які підлягають хімічному захисту (га). Правильне і своєчасне визначення стану популяцій шкідників дозволяє ефективно захищати посіви без шкоди навколишньому середовищу. Захисні заходи проводять в осередках із щільністю шкідників: ріпаковий пильщик – 2 екз./м²; прихованохоботники – 3 екз./м²; ріпаковий листоїд – 3 екз./м²; хрестоцвіті клопи – 2–3 екз./м².

У другій-третьій декадах квітня для визначення динаміки льоту метеликів озимої, капустиної та інших листогризухих совок, біланів, використовують приладний метод обліку – відловлювання лускокрилих комах за допомогою коритець із шумуючою мелясою. Коритця встановлюють по краях поля, з розрахунку 5 штук на 100 га, та щотижня поповнюють їх вміст. До появи перших метеликів пастки оглядають раз на 3 дні, в подальшому – раз на 7 днів. Відловлюючи метеликів, організують фітосанітарний моніторинг посівів з урахуванням тривалості періодів яйцекладки, ембріонального розвитку, відродження та живлення гусениць.

Даний метод обліку дозволяє одержати інформацію про видовий склад метеликів, строки початку та період інтенсивного льоту, провести фенологічні спостереження за їхнім розвитком, визначити період заселення поля, відкладання яєць, відродження гусениць, шкодочинності, спланувати наземні обстеження посівів і захисні заходи. На початку та в період масового відкладання яєць проводять випуск трихограми, проти гусениць молодших віків за чисельності 2–3 екз./м² виконують обробки дозволеними інсектицидами або біопрепаратами.

На початку травня проводять фітосанітарний моніторинг ріпакового квіткоїда, прихованохоботників, капустиної попелиці, хрестоцвітих клопів.

За звичайного рядового способу сівби використовують метод облікових рядків, довжина яких може становити 0,5 або 1,0 м. На полі площею до 100 га виділяють 16 відрізків рядків, на кожних додаткових 50 га – ще по 4 проби. За ширини міжряддя 15 см 16 відрізків рядка довжиною 0,5 м умовно приймають за площу 1 м². На широкорядних посівах застосовують метод облікових рослин за методикою, описаною вище.

Стан популяцій шкідливих комах характеризують такими показниками: видовий склад; щільність шкідників (екз./м², екз. на рослину); відсоток пошкоджених рослин; ступінь пошкодження (%); заселені площі (га, %); площі, які підлягають хімічному захисту (га).

Заходи боротьби виконують в осередках з пороговою щільністю шкідників: ріпаковий квіткоїд – 5–8 жуків на рослину; стебловий капустианий прихованохоботник – 1 і більше жуків на рослину в разі заселення 20% рослин; ріпаковий насінневий прихованохоботник – 2–3 жуки на рослину в разі заселення 10% рослин; капуста попелиця – 10% заселених рослин; хрестоцвіті клопи – 2 екз. на рослину.

У даний період також можна використати метод косіння ентомологічним сачком з метою встановлення чисельності, динаміки льоту та заселеності посівів імаго ріпакового пильщика, капустианої молі, капустианої мухи, ріпакового квіткоїда, прихованохоботників, хрестоцвітих клопів.

На полі роблять 100 помахів сачком – по 10 помахів у 10 місцях. Для розрахунку чисельності комах на одиницю площі 2 помахи умовно прирівнюють до 1 м². За високої щільності шкідників достатньо 50 одинарних помахів.

Косіння ентомологічним сачком є досить простим методом обліку, який дозволяє одержати оперативну інформацію про видовий склад, динаміку льоту, щільність шкідників (екз. на 100 помахів сачком, екз./м²), заселені площі (га, %), площі, які підлягають хімічному захисту (га).

Хімічні обробки за потреби проводять наприкінці фази бутонізації, але обов'язково завершують до початку цвітіння культури.

У другій-третьій декадах травня визначають заселення та пошкодження бутонів і квіток личинками ріпакового квіткоїда, ефективність та своєчасність проведених раніше захисних заходів проти жуків.

За звичайного рядового способу сівби рекомендовано метод облікових рядків, на широкорядних посівах доцільно використати метод облікових рослин. Під час фітосанітарної діагностики оглядають суцвіття, виявляють ознаки пошкодження бутонів і квіток личинками ріпакового квіткоїда. За необхідності відбирають рослині проби для лабораторного аналізу.

Для оцінки стану популяції ріпакового квіткоїда керуються показниками щільності шкідника (екз. на рослину), відсотка пошкоджених рослин, ступеня пошкодження (%), заселених площ (га, %). Пошкодження бутонів та квіток личинками свідчить про несвоєчасність або недостатню біологічну ефективність захисних заходів проти жуків.

У передзбиральний період, у другій половині червня, проводять відбір рослинних проб для аналізу в лабораторії з метою визначення пошкодження стручків і насіння, а також оцінки втрат урожаю.

У різних місцях поля відбирають 400 стручків, їх розлушують і підраховують личинок капустианої стручкової галиці та ріпакового насінневого прихованохоботника, гусениць стручкової (обпаленої) вогнівки. Для визначення шкодочинності ріпакового насінневого прихованохоботника розрізають 1000 насінин із відбра-

них стручків. За результатами обліку встановлюють відсоток пошкоджених стручків та насіння, втрати врожаю в результаті життєдіяльності шкідників.

Для зменшення зимуючого запасу шкідливих комах проводять десикацію посівів, своєчасне, без втрат збирання врожаю, в стислі строки. Дані заходи позбавляють шкідників можливості повноцінно дохарчуватись, що негативно впливає на їхній фізіологічний стан перед зимівлею.

Висновки і пропозиції. Систему фітосанітарного моніторингу розроблено для науково-обґрунтованої оцінки та контролю показників структури популяції шкідливих комах, поширених у посівах ріпаку озимого на півдні України. Вона базується на регулярному виконанні комплексу обліків та спостережень з використанням загальноприйнятих візуальних і приладних методів. Запропонована схема фітосанітарного моніторингу охоплює весь технологічний цикл вирощування культури – від підготовчих заходів у допосівний період до збирання врожаю. Критерієм доцільності хімічних обробок посівів ріпаку передбачено застосування показника економічного порогу шкодочинності.

Успішне проведення фітосанітарної діагностики вимагає від спеціалістів знань ідентифікаційних ознак морфології, біології, екології шкідників і пошкодження ними рослин, володіння правилами та вимогами виконання обліків відповідно до вибраного методу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Патица В.П., Захарова О.М. Фітосанітарні властивості ріпаку. *Агроном*. 2018. № 3. С. 3. URL: <https://www.agronom.com.ua/fitosanitarni-vlastivosti-ripaku-2/> (дата звернення: 21.07.2020).
2. Озимый рапс в Украине / В.М. Чайка и др. *Защита и карантин растений*. 2013. № 10. С. 38–41.
3. Williams I.H. The major insect pests of oilseed rape in Europe and their management: An overview. *Biocontrol-Based Integrated Management of Oilseed Rape Pests*. 2010. P. 1–43. doi: 10.1007/978-90-481-3983-5_1
4. Key pests and their parasitoids on spring and winter oilseed rape in Estonia / E. Veromann et al. *Entomologica Fennica*. 2006. Vol. 17. P. 400–404.
5. Писаренко В.М., Гордєєва О.Ф. Динаміка чисельності ріпакового квіткоїда (*Meligethes aeneus* F.) на посівах ріпаку озимого в лівобережному Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2010. № 3. С. 7–9.
6. Eight principles of integrated pest management / M. Barzman M. et al. *Agronomy for Sustainable Development*. 2015. Vol. 35. P. 1199–1215. doi: 10.1007/s13593-015-0327-9
7. Application of deep learning in integrated pest management: A real-time system for detection and diagnosis of oilseed rape pests / Y. He et al. *Hindawi. Mobile Information Systems*. 2019. Vol. 2019. Article ID 4570808. P. 1–14. doi: 10.1155/2019/4570808
8. Complementarity among natural enemies enhances pest suppression / M. Dainese et al. *Scientific Reports*. 2017. Vol. 7. Article number 8172. P. 1–8. doi: 10.1038/s41598-017-08316-z
9. King A. Technology: the future of agriculture. *Nature*. 2017. Vol. 544 (7651). P. 21–23.
10. Integrated pest management of flea beetles (*Phyllotreta* spp.) in spring oilseed rape (*Brassica napus* L.) / S.V. Stankevych et al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. 9 (3). P. 198–207.
11. Klem K., Spitzer T. Prediction model for cabbage stem weevil *Ceutorhynchus pallidactylus* M. occurrence on winter rape based on an artificial neural network. *Agricultural and Forest Entomology*. 2017. Vol. 19. Issue 3. P. 302–308. doi: 10.1111/afe.12209

12. Brandes M., Heimbach U. Pyrethroid resistance of insect pests of oilseed rape in Germany. *Integrated Control in Oilseed Crops*. 2018. Vol. 136. P. 69–72.

13. Brandes M., Heimbach U., Ulber B. Impact of insecticides on oilseed rape bud infestation with eggs and larvae of pollen beetle *Brassicogethes aeneus* (Fabricius). *Arthropod-Plant Interactions*. 2018. Vol. 12. P. 811–821.

14. Effect of a turnip rape (*Brassica rapa*) trap crop on stem-mining pests and their parasitoids in winter oilseed rape (*Brassica napus*) / H. Barari et al. *BioControl*. 2005. Vol. 50. P. 69–86. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10526-004-0895-0> (дата звернення: 03.07.2020).

15. Mathyam P., Yen P. Pest monitoring and forecasting. *Integrated Pest Management*. CABI, 2012. P. 41–57. URL: https://www.researchgate.net/publication/259240652_Pest_monitoring_and_forecasting (дата звернення: 10.07.2020).

16. Кулешов А.В., Білик М.О. Фітосанітарний моніторинг і прогноз : навчальний посібник. Харків : Еспада, 2008. 512 с.

УДК 644.71. 633.11 (477.7)

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.114.11>

ЯКІСТЬ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ ТА ЗАХИСТУ РОСЛИН ВІД ХВОРОБ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Марковська О.Є. – д.с.-г.н., професор кафедри ботаніки та захисту рослин,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Гречишкіна Т.А. – здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Підвищення рівня врожаю та валових зборів зерна пшениці озимої з високими показниками якості, що визначають його борошномельно-хлібопекарські й технологічні властивості, є актуальним питанням для світової аграрної науки і виробництва.

У статті наведено результати дослідження, проведеного у 2017–2019 рр. на темно-каштанових середньосушлинкових слабкосолонцюватих ґрунтах в умовах дослідного поля ДП ДГ «Копані» Інституту зрощуваного землеробства НААН Білозерського району Херсонської області. Досліджували вплив сортових особливостей, мінеральної та органіко-мінеральної системи удобрення, біологічного та хімічного методів захисту від хвороб на врожайність та фізичні й біохімічні показники якості зерна пшениці озимої. Сівбу проводили в третій декаді вересня, попередник – пар чорний. Загальна площа посівної ділянки – 50 м², облікової – 25 м². Повторність у досліді – чотириразова. Використовували польовий, лабораторний, математично-статистичний методи згідно із загально визначеними в Україні методиками та методичними рекомендаціями.

Встановлено, що внесення мінеральних добрив під передпосівну культивуацію в дозі $N_{30}P_{30}$ з проведенням позакореневих підживлень посівів органіко-мінеральним добривом ROST (2,0 л/га) на початку відновлення весняної вегетації та у фазу прапорцевого листка й хімічним захистом рослин із використанням фунгіциду – Колосаль, к.е. (1,0 л/га) сприяло отриманню врожайності зерна пшениці озимої сорту Марія на рівні 4,96 т/га з масою 1000 зерен 43,5 г, натурою зерна – 803 г/л, склоподібністю – 97,4%, вмістом білка – 15,2%, клейковини – 28,5%, що відповідало 1-му класу за характеристикою й нормами для пшениці м'якої згідно з ДСТУ 3768:2019 «Пшениця. Технічні умови».

Ключові слова: урожайність, сорти, маса 1000 зерен, білок, клейковина, метод, хвороби, біопрепарати.