

Плотникова Раиса Валериевна, канд. техн. наук, доц., кафедра технології питань, Харківський державний університет харчання і торгівлі. Адрес: ул. Клочковская 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: (057)349-43-00; e-mail: raisa1786@icloud.com.

Plotnikova Raisa, PhD in Technology, Assoc. Prof., Department of Food Technology, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: (057)349-43-00; e-mail: raisa1786@icloud.com.

DOI: 10.5281/zenodo.3937756

УДК 595.7

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ЗАРАЖЕНОСТІ ПРОДУКТІВ ЗАПАСУ КОМАХАМИ ТА КЛІЩАМИ

Л.В. Газзаві-Рогозіна

Описано методику визначення ураженості продуктів запасу комахами та кліщами. Активний розвиток членистоногих може призвести до значних втрат запасів зерна як кількісних, так і якісних. Споживання цих продуктів негативно впливає на здоров'я людей та сільськогосподарських тварин. Продукти, уражені коморними кліщами, їх екскрементами, трупами, можуть у разі вживання в їжу викликати харчові отруєння й катаральні явища в травному тракті.

Ключові слова: продукти запасу, кліщі, комахи, членистоногі, шкідники.

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОРАЖЕННОСТИ ПРОДУКТОВ ЗАПАСА НАСЕКОМЫМИ И КЛЕЩАМИ

Л.В. Газзаві-Рогозіна

Описана методика определения зараженности продуктов запаса насекомыми и клещами. Активное развитие членистоногих может привести к значительным потерям запасов зерна как количественным, так и качественным. Потребление этих продуктов негативно влияет на здоровье людей и сельскохозяйственных животных. Продукты, пораженные клещами, их экскрементами, трупами, могут при употреблении в пищу вызвать пищевые отравления и катаральные явления в пищеварительном тракте.

Ключевые слова: продукты запаса, клещи, насекомые, членистоногие, вредители.

METHODS FOR DETERMINING INSECTS AND TICKS IN STOCK PRODUCTS

L. Gazzavi-Rogozina

The article describes the method for determining the infection of stock products by insects and ticks. Bulk products include flour, cereals, sugar, pasta, dry fruits, nuts. Cereals are the most important group of cultivated plants that give grain in the human economic activity, the main human foodstuff (croup), raw materials for many industries and animal feed. Etomological examination is a study of an average sample of stock products to determine the presence, abundance, and species composition of living or dead insects and ticks. Active development of insects and mites can lead to significant losses of grain reserves, both quantitative and qualitative. The use of contaminated products (insects, mites, their excrement) in human or animal food has a negative impact on their health and can cause food poisoning and catarrhal events in the digestive tract. The experiment is based on the task of developing a method of determining the contamination of the products of the stock of insects and mites, which will provide an account of the degree of contamination of cereals is determined not only by the number of live insects, but also by the number of live and dead insects; will provide better activation of sleeping insects by preheating the average sample of the products of the stock for 10 minutes at a temperature of 35...40 °C; will provide increased activation of pests through the use of special chemoattractants and/or pheromones, chemicals that attract the attention of insects and mites and cause them to move towards the source of an attractive odor.

Keywords: stock products, ticks, insecta, arthropods, pests.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Зернові культури (хлібні рослини) – найважливіша група вирощуваних однорічних трав'янистих рослин, оброблюваних для отримання зерна – основного продукту харчування людини, сировини для багатьох галузей промисловості та виробництва корму для тварин. Ця група рослин є найбільш поширеною серед усіх сільськогосподарських культур у світовому землеробстві. Основними чинниками, від яких залежить стан зернової маси, є вологість, температура, параметри повітря і доступ кисню до зерна. На терміни зберігання і якість зерна істотно впливають механічні й сміттєві домішки, мікроорганізми, шкідники продуктів запасу: комахи та кліщі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ентомологічна експертиза – це дослідження середньої проби продуктів запасу для визначення наявності, кількості, видового складу живих чи мертвих комах та кліщів. До продуктів запасу відносять необроблені (насіння, зерно, горіхи) або перероблені (борошно, крупи, дерть, комбікорм, висівки, макуха, вироби з борошна, сухі фрукти й овочі довгострокового зберігання, какао-боби, кава в зернах, спеції та ін.)

рослинні продукти, які зберігаються в сухому стані й призначені для посівних, продовольчих, фуражних чи технічних потреб. Активний розвиток комах та кліщів може призвести до значних втрат запасів зерна, як кількісних, так і якісних. Уживання в їжу людиною або твариною заражених продуктів (комахами, кліщами, їх екскрементами) негативно впливає на здоров'я та може викликати харчові отруєння й катаральні явища в травному тракті. Проковтнуті людиною кліщі часто виявляються при мікроскопічному дослідженні калу, шлункового і дуоденального соку. Потрапивши з продуктами харчування або пилом у травну систему людини, кліщі можуть викликати нудоту, блювоту і діарею. Кліщі, їх частинки і продукти життєдіяльності провокують алергічні реакції з боку травної системи. У хворих на кишковий акариаз у випорожненнях можуть проявлятися гній і кров, печіння в анусі, астма, низька температура, загальне нездужання. Крім того, живі кліщі та яйця виявляються в тканинах, особливо в зонах виразок слизових оболонок шлунку та кишечнику [1].

Через зараження зернових культур кліщами й комахами значно погіршується технологічні, харчові, борошномельні, хлібопекарські якості зерна, схожість насіння. Зерно змінює колір; через самозігрівання відчувається неприємний затхлий запах, що в результаті призводить до розмноження різноманітних грибків та мікроорганізмів.

Пошкодженими шкідниками вважають зерна з виїденими зовні або всередині частково або повністю зародком, оболонками, ендоспермом або сім'ядолями, за наявності або відсутності всередині зерна живих або мертвих шкідників [2].

Існує загальноприйнята методика визначення зараженості зернових культур шкідниками [3; 4], яка є найбільш простою і не потребує використання спеціальних пристроїв. Вона полягає в тому, що для визначення зараженості зернових культур середню пробу зважують, просівають крізь сито з діаметром отворів 2,5 мм упродовж 2 хв. Якщо температура середньої проби менше 5 °С, то середню пробу зерна підігрівають протягом 10–20 хв за температури 25...30 °С з метою активізації комах та кліщів. Після просівання крізь сито з отворами 2,5 мм зерно рівномірно розподіляють тонким шаром на склі або спеціальній дошці й підраховують кількість великих шкідників, таких як мавританська козявка, клопи-черепашки, хрущаки та ін. Потім просівають середню пробу крізь сито з діаметром отворів 1,5 мм і за допомогою лупи підраховують дрібних шкідників: довгоносиків, малих хрущаків, борошноїдів, кліщів та ін. Підраховану кількість живих комах та кліщів перераховують на 1 кг зерна. Недоліками цієї методики є те, що ступінь зараженості зернових культур визначають лише за кількістю живих комах, не враховуючи кількості мертвих

комах; середню пробу зернових підігрівають лише тоді, коли її температура менше 5 °С; не використовують спеціальних пристроїв для визначення зараженості комахами та кліщами; не використовують спеціальних хемоатрактантів та/або феромонів – хімічних речовин, які привертають увагу комах та кліщів і змушують їх рухатись у бік джерела привабливого запаху.

Існує методика визначення зараженості зернових культур шкідниками за допомогою приладу Берлезе–Туллгрена [5]. Цей прилад складається зі скляної воронки з діаметром широкого отвору 20–30 см. Воронку вставляють у штатив (найкраще у відповідний за величиною отвір, просвердлений у дошці), зверху вкладають сито для рослинного матеріалу, досліджуваного на зараження шкідниками. Обід сита має діаметр 15–25 см і висоту 8–15 см, розмір отворів становить приблизно 2 мм, але може варіюватися залежно від розмірів шкідника. На висоті 15–25 см від сита закріплюють лампу розжарювання потужністю 25–40 Вт. Після включення лампи простір усередині сита незабаром нагрівається до 30...40 °С, рослинний матеріал, що знаходиться в ситі поступово підсихає. У результаті цього мікрокліматичні умови стають несприятливими для шкідників, що знаходяться на рослинах або всередині них. Шкідники залишають місце існування і намагаються сховатися від дії температури. При цьому вони проникають крізь сито у скляну воронку, яка веде в заповнену 70% спиртом збиральну посудину, звідки їх потім збирають для підрахунку та ідентифікації. Недоліками цієї методики є те, що ступінь зараженості зернових культур визначають лише за кількістю живих комах, не враховуючи кількості мертвих комах; середню пробу зернових культур не підігрівають, а отже, шкідники, які перебувають у сплячому стані, можуть не активізуватися, що знижує точність методу; не використовують спеціальних хемоатрактантів та/або феромонів – хімічних речовин, які привертають увагу комах та кліщів і змушують їх рухатись у бік джерела привабливого запаху.

Метою статті є вдосконалення методики визначення зараженості продуктів запасу комахами та кліщами. Модифікована методика включає використання приладу Берлезе–Туллгрена (рис. 1) та попереднє підігрівання середньої проби продуктів запасу. Від аналогів вона відрізняється тим, що для активізації шкідників у продуктах запасу середню пробу попередньо підігрівають у термостаті за температури 35...40 °С впродовж 10 хв; для кращої активізації комах та кліщів на бокові стінки та у всередину збиральної посудини додаються феромони та/або хемоатрактанти, які сприяють руху шкідників у збиральну посудину; для об'єктивної оцінки ступеня зараженості продуктів запасу комахами та кліщами підраховують як живих, так і мертвих шкідників.



Рис. 1. Прилад Берлезе–Туллгрена: 1 – лампа розжарювання; 2 – сито; 3 – конічна воронка; 4 – збиральна посудина; 5 – бокові стінки штативи

Виклад основного матеріалу дослідження. Метою цієї розробки стало вдосконалення методики визначення зараженості продуктів запасу комахами та кліщами, яка забезпечуватиме: урахування ступеня зараженості зернових культур не лише за кількістю живих комах, але й за сукупною кількістю живих і мертвих комах; кращу активізацію сплячих комах унаслідок попереднього підігрівання середньої проби продуктів запасу протягом 10 хв за температури 35...40 °С; підвищення рівня активізації шкідників завдяки використанню спеціальних хемоатрактантів та/або феромонів.

Поставлене завдання вирішується таким чином: для визначення зараженості продуктів запасу комахами та кліщами використовується прилад Берлезе–Туллгрена та попереднє підігрівання середньої проби продуктів запасу. Для активізації шкідників у продуктах запасу середню пробу попередньо підігрівують у термостаті за температури 35...40 °С впродовж 10 хв; на бокові стінки та у всередину збиральної посудини додаються феромони та/або хемоатрактанти, які сприяють руху шкідників у збиральну посудину. Для об'єктивного оцінювання ступеня зараженості продуктів запасу комахами та кліщами підраховують як живих, так і мертвих шкідників.

Приклад конкретного виконання.

Порядок застосування методу визначення зараженості продуктів запасу комахами та кліщами складається з таких етапів:

1. Відбір середньої проби продуктів запасу.
2. Підігрівання середньої проби в термостаті за температури 35...40 °С впродовж 10 хв для активізації комах та кліщів у продуктах запасу.
3. Розміщення наважки продуктів запасу рівним шаром висотою не більш ніж 3 см на сітку сита приладу Берлезе–Туллгрена (рис. 1).
4. Оброблення стінок збиральної посудини хемоатрактантами та/або феромонами, які приваблюють шкідників, для активізації руху комах та

кліщів у напрямку до неї. Хемоатрактанти та/або феромони також додають до спиртового розчину, який заливають у збиральну посудину.

5. Над пробую продуктів запасу вмикають електричну лампу потужністю 40 Вт. Установлюють бокові стінки штатива. Прогрівають наважку протягом 1 год. Живі шкідники, подразнені теплом, світлом, хемоатрактантами та/або феромонами, спускаються донизу, у бік збиральної посудини, провалюються крізь отвори сита і по конічній воронці скочуються в збиральну посудину зі спиртом.

6. Через годину експозиції у приладі Берлезе–Туллгрена збиральну посудину, сито та конічну воронку дістають зі штатива і просівають мертвих шкідників у конічну воронку, щоб вони потрапили до збиральної посудини.

7. Беруть збиральну посудину зі спиртом, де знаходяться живі та мертві шкідники, і виливають її вміст крізь фільтрувальний папір. Фільтрувальний папір не має отворів, тому на ньому залишаються всі шкідники.

8. Підраховують живих і мертвих шкідників та розраховують ступінь зараженості 1 кг продуктів запасу за загальноприйнятими формулами [6].

Теоретичною базою для розробки методу визначення зараженості продуктів запасу комахами та кліщами стали проведені нами дослідження, результати яких подано в табл. 1. Одна середня проба продуктів запасу була розділена нами на три однакові частини, у кожній частині визначали ступінь зараженості шкідниками за способами аналогів та за розробленим нами методом.

Таблиця 1

Порівняльна ефективність визначення ступеня зараженості 1 кг продуктів запасу комахами та кліщами ($M \pm m$; $n = 7$)

Показник	Аналог	Аналог (із приладом Берлезе– Туллгрена)	Розроблений метод
Кількість комах та кліщів	4,29±0,36	6,57±0,57**	10,29±2,13*

* $p < 0,05$.

** $p < 0,01$ (порівняно з аналогом).

За даними табл. 1 видно, що в разі визначення ступеня зараженості продуктів запасу класичним методом державних стандартів маємо перший рівень забрудненості зернових культур (до 5 живих шкідників на 1 кг продуктів запасу). За умови використання

приладу Берлезе–Туллгрена ступінь зараженості в тій самій пробі став на 2,28 шкідника більше ($p < 0,01$), ніж за класичного методу, що відповідає другому рівню зараженості зернових (від 6 до 10 шкідників на 1 кг продуктів запасу). У разі використання розробленого методу рівень зараженості тієї самої проби був на 6 шкідників більше ($p < 0,05$) за класичний метод та на 3,72 шкідника більше, ніж за умови використання приладу Берлезе–Туллгрена. Отже, за умови використання розробленого методу ступінь зараженості тієї самої проби відповідає третьому ступеню зараженості – більше 10 шкідників на 1 кг продуктів запасу.

Висновки. 1. Модифікована методика визначення зараженості продуктів запасу комахами та кліщами дозволяє підвищувати ефективність виявлення шкідників у продуктах запасу в середньому на 140% ($p < 0,05$) або у 2,4 разу ($p < 0,05$) порівняно з класичною методикою та в 1,6 разу (на 56,6%) порівняно з методикою, де використовується прилад Берлезе–Туллгрена.

2. На основі розробленої методики визначення зараженості продуктів запасу комахами та кліщами отриманий патент України на оригінальну модель № 134094 [7].

Список джерел інформації / References

1. Шкідники хлібних запасів / С. О. Трибель, М. В. Гетьман, О. М. Лапа, О. О. Стригун. – Київ : Колообіг, 2007. – 48 с.

Tribel, S., Getman, M., Lapa, O., Strigun, O. (2007), *Pests of stocks [Shkidnyky hlibnyh zapasiv]*, Koloobig, Kyiv, 48 p.

2. Бондаренко І. В. Заселеність та зараженість запасів зерна шкідливими членистоногими / І. В. Бондаренко // Селекція і насінництво. – 2015. – № 10. – С. 83–91.

Bondarenko, I. (2015), “Population and contamination of grain stocks by harmful arthropods”, *Breeding and seed production [“Zaselenist ta zarazhenist zapasiv zerna shkidlyvymy chlenystonogymy”]*, No. 10, pp. 83-91.

3. ГОСТ 13586.4-83. Зерно. Методы определения зараженности и поврежденности вредителями. – Введ. 1984–07–01. – Москва : Стандартиформ, 1997. – 10 с.

GOST 13586.4-83. *Corn. Methods for determining pest infection and damage [Zerno. Metody opredeleniya zarazhennosti i povrezhdennosti vreditelyami]*, Standartinform, Moscow, (1997), 10 p.

4. ДСТУ 3354-96. Карантин рослин. Методи ентомологічної експертизи продуктів запасу. – Чин. від 1997–07–01. – Київ : Державний стандарт України, 1997. – 12 с.

DSTU 3354-96. *Quarantine of plants. Methods of entomological examination of stock products [Karantin roslin. Metodi entomologichnoyi ekspertizi produktiv zapasu]*, State standard of Ukraine, Kyiv, (1997), 12 p.

5. Методичні рекомендації з виявлення, обліку шкідливих комах і кліщів та заходи захисту зернових запасів / Б. О. Терещенко, Г. А. Токарчук, В. Л. Горвий та ін. – К. : Інститут зернового господарства УААН, 2007. – 37 с.

Tereshenko, B., Tokarchuk, G., Gorovyj, V., et al. (2007), *Guidelines for the detection, accounting of harmful insects and mites and measures for the protection of grain stocks [Metodychni rekomendaciyi z vyyavlennya, obliku shkidlyvyh komah i klisshiv ta zahody zahystu zernovyh zasasiv]*, UAAS Institute of Grain Management, Kyiv, 37 p.

6. Максимально допустимый уровень вредителей запасов [Электронный ресурс] / сост. А. В. Стирманов. – Режим доступа : http://www.pesticidy.ru/dictionary/mal_storepest

7. Stirmanov, A., *Maximum allowable inventory pest level [Maksimalno dopustimyj uroven vreditel'ej zasasov]*, available at: http://www.pesticidy.ru/dictionary/mal_storepest

8. Пат. 134094 UA, МПК (2006). Метод визначення забруднення продуктів запасу комахами та кліщами / Газзаві-Рогозіна Л. В., Ткачов О. В., Ткачова О. Л., Бурлака І. С. ; заявник та патентовласник Газзаві-Рогозіна Л. В. – u201812971 ; заявл. 27.12.2019 ; опубл. 25.04.2019, Бюл. № 8. – 4 с.

Gazzavi-Rogozina, L., Tkachov, O., Tkachova, O., Burlaka, I. (2006), *A method for identifying stock products by insects and mites [Metod viznachennya produktiv zasasu komahami ta klishami]*, Ukraine. Pat. 134094.

Газзаві-Рогозіна Людмила Вікторівна, канд. с.-г. наук, доц., кафедра хімії, мікробіології та гігієни харчування, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: 0972143881; e-mail: gazzavi@ukr.net.

Газзаві-Рогозіна Людмила Вікторівна, канд. с.-х. наук, доц., кафедра хімії, мікробіології та гігієни харчування, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: 0972143881; e-mail: gazzavi@ukr.net.

Gazzavi-Rogozina Liudmyla, PhD in Agricultural Sc., Assoc. Prof., Department of Chemistry, Microbiology and Nutrition Hygiene, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: 0972143881; email: gazzavi@ukr.net.

DOI: 10.5281/zenodo.3937758