

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ БІОЛОГІЧНИЙ
Кафедра загальної та прикладної екології і зоології

Кваліфікаційна робота
магістра

на тему: МОНІТОРИНГ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕКИ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА НА
ЕЛЕВАТОРАХ

Виконала: студентка 2 курсу, групи 8.1018-з
спеціальності 101 екологія, освітньої програми
екологія та охорона навколишнього середовища

_____ Савченко С.О. _____

Керівник _____ доц., доц., к.с.-г.н. Дударєва Г.Ф.

Рецензент _____ доц., доц., к.с.-г.н. Притула Н.М.

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет біологічний

Кафедра загальної та прикладної екології і зоології

Освітній рівень магістр

Спеціальність 101 екологія

Освітня програма екологія та охорона навколишнього середовища

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

О.Ф. Рильський

« » 2019 року

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу студентці

Савченко Світлані Олександрівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Моніторинг якості та безпеки зберігання зерна на елеваторах

Monitoring of Quality and Safety of Storage of Grain on Elevators

керівник роботи Дударева Галина Федорівна, к.с.-г.н.,

доцент

затверджена наказом ЗНУ від «24» травня 2019 р. № 772 -с

2. Строк подання студентом роботи: грудень 2019 року

3. Вихідні дані до роботи екологічні дослідження 2018-2019 року.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): дослідити як система моніторингу зберігання зерна впливає на її харчову якість та безпечність за рахунок ідентифікації і контролю небезпечних хімічних, біологічних та фізичних чинників.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) таблиці: 1.1, 2.1- 2.3, 3.1-3.9, 4.1-4.3; Рисунки 3.1; Додатки А, Б

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	КОНСУЛЬТАНТ	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
4	Притула Н.М., к.с.-г.н., доцент		

7. Дата видачі завдання 11.09.2018р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
1.	Огляд наукової літератури і наукових статей, написання розділу I	жовтень-грудень 2018	Виконано
2.	Засвоєння техніки безпеки під час виконання попередньої ідентифікації небезпечних чинників які впливають на якість зерна сої, написання відповідного розділу	січень-лютий 2018-2019	Виконано
3.	Проведення експериментальних досліджень, оформлення результатів досліджень. Статистична обробка даних. Написання відповідного розділу	березень-квітень 2019	Виконано
4.	Оформлення кваліфікаційної роботи магістра	травень-вересень 2019	Виконано
5.	Передзахист. Резензування кваліфікаційної роботи	жовтень-грудень 2019	Виконано
6.	Захист кваліфікаційної роботи	січень 2020	Виконано

Студентка

(підпис)

Савченко С.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____

(підпис)

Дударєва Г.Ф.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер _____

Притула Н.М.

РЕФЕРАТ

Дана робота викладена на 76 сторінках друкованого тексту, містить 16 таблиць та 1 рисунок. Перелік використаних літературних джерел складає 71 найменування.

Об'єкт дослідження – показники безпеки сої фуражної на протязі зберігання її на потужності ТОВ «Промтехагроторг».

Мета роботи – впровадження системи моніторингу сої фуражної за показниками безпеки впродовж всього терміну зберігання на потужності Товариства з обмеженою відповідальністю «Промтехагроторг», на основі системи НАССР, як інструмента управління безпечністю кінцевої харчової продукції.

В ході дослідження встановлено, що найдієвим і екологічно безпечним інструментом захисту сої фуражної від небезпечних біологічних та хімічних чинників є впровадження системи НАССР. При тривалому зберіганні зерна в елеваторах силосного типу металеві конструкції та поліетиленових рукавах показники вологості та засміченості не перевищували критичну межу (14%) та були менш вразливими до зараження комірними шкідниками і токсинуотворюючими грибами. Мікологічні показники та вміст пестицидів в зерні протягом всього циклу зберігання відповідали нормативним вимогам.

Новизна роботи – у дослідженні позитивної практики від впровадження на зернозберігаючій потужності Товариства з обмеженою відповідальністю «Промтехагроторг» системи аналізу небезпечних факторів та контролю у критичних точках – система, яка ідентифікує, оцінює і контролює небезпечні фактори.

КОМІРНІ ШКІДНИКИ, МІКОТОКСИНИ, ПЕСТИЦИДИ, НЕБЕЗПЕЧНІ ЧИННИКИ, МОНІТОРИНГ, КОРЕГУВАЛЬНІ ДІЇ, СИСТЕМА НАССР.

ABSTRACT

This work is set out on 76 pages of printed text, contains 16 tables and 1 figure. The list of used literary sources is 71 items.

The object of the study is the safety indicators of soybean forage during its storage at the capacity of Promtehagrotorg LLC.

The purpose of the work is to implement a soybean feed monitoring system for safety performance throughout the shelf life of Promtehagrotorg Limited Liability Company, based on the HACCP system, as a tool for managing the safety of final food products.

The study found that the most effective and environmentally friendly tool for the protection of soybean feed from hazardous biological and chemical factors is the implementation of the HACCP system. In the long-term storage of grain in silos of metal-type silos and polyethylene sleeves, moisture and clogging indices did not exceed the critical limit (14%) and were less susceptible to infection by collar pests and toxin-forming fungi. Mycological parameters and pesticide content of the grain throughout the storage cycle comply with regulatory requirements.

Novelty of work - in the study of good practice from the introduction of the grain liability capacity of Promtehagrotorg Limited Liability Company system of analysis of dangerous factors and control at critical points - a system that identifies, assesses and controls dangerous factors.

WAREHOUSE PESTS, MYCOTOXINS, PESTICIDES, DANGEROUS FACTORS, MONITORING, CORRECTIVE ACTION, HACCP SYSTEM.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	12
1.1 Переваги сучасних елеваторів	12
1.2 Шкідники та хвороби зерна при зберіганні.....	14
1.3 Вимоги впровадження системи НАССР на елеваторах	22
2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	26
2.1 Вимоги до насіння сої, призначеного для харчових і технічних потреб ..	26
2.2 Методи дослідження.....	27
2.3 Статистична обробка отриманих результатів	31
3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	33
3.1 Впровадження операційної програми-передумови та визначення плану НАССР	33
3.2 Моніторинг системи критичних точок керування.....	36
3.3 Фітосанітарний моніторинг комірних шкідників	40
3.4 Фітоекспертиза насіння сої фуражної.....	46
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	51
4.1 Технічні рішення щодо безпечного режиму роботи за персональним комп'ютером	55
4.1.2. Вимоги до режимів праці та відпочинку під час роботи за електронно-обчислювальною машиною.....	57
4.2 Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії.....	57
4.3 Пожежна безпека.....	60
ВИСНОВКИ.....	61
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	62
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	63
ДОДАТКИ.....	70

ВСТУП

На даний час питання харчової безпеки зерна є досить актуальним, адже це – одна з головних умов забезпечення продовольчої безпеки країни. Якість та харчова безпека сільськогосподарської сировини та кінцевої продукції зернозберігаючих потужностей прямо залежить від інструментів контролю за небезпечними чинниками: фізичними, хімічними і біологічними під час проведення всього технологічного процесу зберігання збіжжя з моменту його приймання на зберігання до процедури відвантаження та транспортування зерновій масі .

З метою виконання положень розділу IV «Торгівля і питання, пов'язані з торгівлею» Угоди про асоціацію України з ЄС [1] і Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпеки та якості харчових продуктів» [2] вітчизняні елеватори впроваджують систему НАССР, що дає їм можливість досягти високих показників харчової безпеки зерна та забезпечити конкурентоспроможність як на внутрішньому, так і на європейському ринках

Сучасний елеватор повинен відповідати усім технічним та гігієнічним вимогам: наявності виробничо-технічної лабораторії, наявності інноваційного обладнання, забезпечення харчової безпеки зерна за рахунок впровадження постійно діючих процедур системи НАССР, які допомагають контролювати та мінімізувати ризики від потенційно небезпечних чинників, які впливають на безпеку зерна [3].

Ще перед зберіганням сільськогосподарської продукції на неї впливають такі небезпечні фактори: висока ураженість посівного матеріалу збудниками грибкових хвороб під впливом зовнішніх та внутрішніх факторів, а саме: умови навколишнього середовища, які є сприятливими до ураження зерна патогеном; хімічне забруднення пестицидами та агрохімікатами внаслідок збільшення їх нормованих концентрацій під час проведення авіаційно-хімічних робіт пов'язаних з вирощування сільськогосподарських

рослин або використанням для захисту рослин пестицидів і агрохімікатів, забруднення зерна сторонніми предметами та речовинами під час його транспортування, та, наприкінці, саме зберігання зерна, яке супроводжується постійними втручаннями небезпечних чинників які ставлять під загрозу безпечність харчової продукції в цілому.

Дослідження проб сої фуражної проводились в Випробувальному центрі Запорізької регіональної державної лабораторії ветеринарної медицини.

Метою наших досліджень було вивчення фітосанітарного стану сої фуражної у динаміці збереження її на потужності ТОВ «Промтехагроторг», визначення ефективності впровадження системи НАССР та перевірка дієвості моніторингу критичних точок контролю, який забезпечує контроль та мінімізацію ризиків від потенційно небезпечних чинників.

Для досягнення поставленої мети ставились наступні завдання:

- ідентифікувати небезпечні чинники, які впливають на безпечність сої фуражної;
- проаналізувати критичні точки контролю та критичні межі;
- дослідити показники вологості та засміченості за різних способів зберіганні зерна;
- визначити видовий склад ентомофауни комірних шкідників в зерносховищах різного типу зберігання та перелік патогенів, що викликають його мікологічне забруднення;
- проаналізувати результати показників безпеки досліджених проб сої фуражної у динаміці на протязі всього циклу зберігання її на потужності ТОВ «Промтехагроторг»;
- визначити дієвість та ефективність впровадження системи НАССР, як інструменту забезпечення безпеки сої фуражної;

Наукова новизна досліджень полягає у:

- виявленні нових екологічних інструментів в досягненні високих показників безпеки сої фуражної продовж всього цинлу її зберіганні на

потужності завдяки запровадженню системи моніторингу, як складової системи НАССР.

Результати магістерської роботи були опробовані на конференціях:

– VII Регіональній науково-практичній конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Актуальні проблеми та перспективи розвитку природничих, медичних та фармацевтичних наук» (15 грудня 2018 року) теза доповіді «Сучасні проблеми зберігання зерна на елеваторах та методи їх вирішення».

– XII науково-практичній конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Молода наука – 2019» (1-17 квітня 2019 року) теза доповіді «Гарантії безпечності зерна під час зберігання».

– Міжнародній науково-практичній інтернет конференції «Інтеграція освіти, науки та бізнесу в сучасному середовищі: літні диспути», (02 серпня 2019 року) теза доповіді «Економічні передумови запровадження НАССР на зернозберігаючих потужностях», відзначена сертифікатом учасника даної конференції.

– VIII Міжнародному круглому столі «Інтеграція освіти, науки і бізнесу» (13 вересня 2019 року) стаття доповіді «Економічні переваги застосування нових технологій і впровадження системи НАССР при зберіганні збіжжя» відзначена грамотою.

– XIV Міжнародній науково-практичній конференції «Виклики та перспективи розвитку нової економіки на світовому, державному та регіональному рівнях» (07-08 листопада 2019 року) теза доповіді «НАССР як гарант харчової безпеки й економічної ефективності в діяльності елеваторів» увійшла до Збірника матеріалів даної конференції та відзначена грамотою.

– VIII регіональній науково-практичній конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Актуальні проблеми та перспективи розвитку природничих, медичних та фармацевтичних наук» (30.11.2019 року) теза доповіді «Моніторинг зерна на елеваторах, як інструмент в досягненні харчової безпечності продукції» відзначена сертифікатом.

– V Всеукраїнській студентській науково-практичній конференції «Сталий розвиток економіки на засадах ресурсоефективності» (04 грудня 2019 року) теза доповіді «Економічна привабливість експорту сої та продуктів її переробки до Китаю» була нагороджена грамотою.

ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Переваги сучасних елеваторів

В Україні більш 60% потужностей одночасного зберігання збіжжя представлені підлоговими складами, які давно вичерпали свій ресурс і потребують капітального ремонту та серйозних фінансових інвестицій, 25% – морально і фізично застарілими елеваторами і лише 15% складають сучасні елеватори. В умовах зростаючої врожайності і потреб світового ринку, який купує українське зерно, встановлюючи все більш високі вимоги до його якості та логістики Україна гостро потребує будівництва 300–400 нових технологічних елеваторів, рівномірно і географічно розподілених між собою, бо країна орієнтується вже не на внутрішнє споживання, а на експорт.

Зберігання зерна – це динамічний процес, під час якого воно може змінювати свої якісні та безпечні властивості, що напряму залежить від технології зберігання зерна, яку вибирають в залежності від кондиції сировини і типу зерносховища. Головними факторами які впливають на стан зернових мас при їх зберіганні є: вологість і температура зернової маси, ступінь її аспірації та внутрішньокліматичні показники навколишнього середовища зберігання [5].

Досить поширеним в Україні є зберігання зернових мас насипом в буртах (додаток А. 1) їм надають форму конуса або піраміди, що дозволяє легше його накривати і забезпечити краще стікання атмосферних опадів з накритої поверхні. Але при такому зберіганні важко вести спостереження за показниками вологості та температури всередині насипу, тому не завжди можна вчасно виявити самозігрівання зерна і його пошкодження шкідниками. Велике значення має підготовка зернової маси до укладання в бурт: незалежно від вологості вона повинна бути охолоджена до 8° С і

нижче. Це дозволяє запобігти активний розвиток в масі зерна кліщів і комах, а також зменшити можливість його самозігрівання [6].

Зберігання збіжжя може здійснюватися в трьох типах зерносховищ: ангар для підлогового зберігання зерна, а також силоси з бетону або залізосплаву, вони розрізняються по функціоналу, мають свої переваги і недоліки.

Наземний склад зберігання зернових (додаток А. 2) дає такі переваги, як постійний режим зберігання, мала ступінь механічних пошкоджень насіння, можливість зберігати різні партії сировини окремо. В цілому, для зберігання зерна наземний склад зберігання дуже зручний, так при закладці зерна і тривалому його зберіганні є можливість візуально контролювати процес переміщення і якість зерна, вогнищеві місця зігрівання ліквідуються з мінімальними енерговитратами в порівнянні з зерносховищами силосного зберігання, де при очаговом зігріванні необхідно проводити повне розвантаження силосу. Недоліки підлогового зернозберігання – у відсутності механізації, при такому способі сировина зберігається некомпактно, займає великі площі, що унеможлиблює забезпечення гідної вентиляції в зернового насипу [7].

Бетонний силос (додаток А. 3) – надійна конструкція для тимчасового та довгострокового зернозберігання, має високий рівень теплоізоляції, тому якість вмісту не буде залежати від погодних умов, такі сховища не бояться частих перезавантажень. Однак, обслуговувати подібні бетонні колодязі досить складно. Також збільшується частка роздроблених частинок при терті об стінки і днище.

Металеві силоси з оцинкованої сталі (додаток А. 4) є на сьогоднішній день кращим варіантом для зберігання зерна завдяки їх високій експлуатаційної адаптивності, швидкому і легкому монтажу, гігієнічності експлуатації і низьку собівартість зберігання. Таке сховище дає можливість: обладнати бункер різними механізмами; проводити аерацію; контролю якість зберігання [8].

Так зрозуміло, що на старих елеваторах немає можливості контролювати безпечність зерна, яке зберігається просто насипом, в той час, нові технологічні елеватори дозволяють контролювати безпечність на всьому ланцюжку – від завантаження, сушки, зберігання і до вивантаження [9].

Ще один аспект, на який повинено звернути увагу аграрій, – сучасні елеватори дають можливість тривалого зберігання зерна, сьогодні все більш актуальним стає не продаж восени, відразу після збору, а очікування сприятливої кон'юнктури ринку і, як наслідок, отримання більшого доходу. Агровиробники можуть мати до 1 тисячі гривень з 1 га додаткового доходу, якщо вони працюють з новим технологічним маршрутним елеватором за рахунок більш низьких витрат на логістику [10].

Ще одна перевага – це універсальність нових елеваторів і швидкість будівництва споруди. Нове технологічне обладнання сучасних елеваторів дозволяє навіть при дуже несприятливих погодних умовах нівелювати погіршення якості зібраного зерна за рахунок правильної сушки і контролю умов зберігання. Сучасні потужності елеваторів – універсальні для прийому декількох видів зерна, щоб господар міг відповідати кон'юнктурі ринку кожного сезону [11].

1.2 Шкідники та хвороби зерна при зберіганні

Елеватори країни під час зберігання зернових культур щороку через різноманітних шкідників, які пошкоджують зерно й зернову продукцію, втрачають від 5-10 до 30% від зібраного врожаю. Живлячись зерном, шкідники забруднюють його своїми відходами життєдіяльності та павутинням, в результаті чого зерно ущільнюється, а в середині зернової маси підвищується температура і вологість, завдяки чому знижується показники якості та харчової безпеки майбутнього борошна [12].

У процесі зберігання пошкодженої зернової маси відбувається її самозігрівання, що створює сприятливі умови для розвитку мікроорганізмів, які містяться у збіжжі, в результаті чого виникає солодовий запах, знижується його сипкість, зерно починає пліснявіти, набуває непритаманного йому кольору, з'являються осередки інфекцій, провокуючи серйозну загрозу для здоров'я і життя людини та тварин у вигляді антибіотиків і мікотоксинів. У штучних лабораторних умовах у збіжжі протягом дев'яти місяців дві пари жуків комірної і рисового довгоносиків народжують потомство, у кількості 6211 та 7978 особин відповідно. Згідно досліджень потомство однієї самиці млинової вогнівки за 4 місяці розвитку знищує 17,5 кг борошна пшениці; один комірний довгоносик за своє життя з'їдає до 1 г зерна, а його потомство – 1 кг; 500 кліщів знищують 4–5 г збіжжя [13].

Найпоширеніші шкідники запасів такі: комірний довгоносик (*Sitophilus (Calandra) granarius L.*) (додаток Б. 1), рисовий довгоносик (*Sitophilus (Calandra) oryzae L.*) (додаток Б. 2), малий борошняний (*Tribolium confusum Duv.*) і булавовусий (*Tribolium castaneum Hrbst*) хрущаки, суринамський (*Oryzaephilus surinamensis L.*) та коротковусий рудий (*Laetophloeus ferrugineus Steph.*) борошноїди, зерновий шашіль (*Rhizopertha dominica F.*), мавританський кузька (*Tenebrioideus mauritanicus L.*) (додаток Б. 5), гороховий зерноїд (*Bruchus pisorum L.*), млинова вогнівка (*Ephestia kchniella Zell.*), зернова міль (*Sitotroga cerealella Oliv.*) (додаток Б. 6), південна комірна вогнівка (*Plodia interpunctella Hb.*) (додаток Б. 7), борошняний кліщ (*Acarussiro L.*), звичайний волохатий кліщ (*Glycyphagus destructor Ouds.*) [14].

Також слід зазначити про наявність таких видів шкідників, які зустрічаються дещо рідше: кукурудзяний довгоносик (*Sitophilus (Calandra) zea mays Motsv.*), великий борошняний хрущак (*Tenebrio molitor L.*), квасолевий зерноїд (*Acanthoscelides obtectus Say.*), сочевицевий зерноїд (*Bruchus lentis Frol.*), зерноїди-товстоніжки (*Bruchophagus gibbus B.*), хлібний шашіль (*Stegobium paniceum L.*), прикида-злодій (*Ptinus fur L.*), шинковий шкіроїд (*Dermestes lardarius L.*), видовжений кліщ (*Tyrophagus poxius A.*

Zach.), кліщ Родіонова (*Caloglyphus Rodionovi A. Zach.*), сіноїди (*Psocoptera*) тощо [15].

На території України не виявлена наявність небезпечних видів шкідників запасів зерна та зернопродуктів, таких як: капровий жук (*Trogoderma granarium Ev.*), трогодерма строката (*Trogoderma versicolor G.*), китайський зерноїд (*Callosobruchus chinensis L.*), чотирикрапковий зерноїд (*Callosobruchus quadrimaculatus F.*), єгипетський гороховий зерноїд (*Bruchidius incanatus B.*), широкохоботний комірний довгоносик (*Caulophilus latinasus Say.*) тощо. Ці види шкідників поширені в країнах Азії, Америки, Африки, Європи, які можуть бути завезені на територію України, яка має торговельні відносини з країнами у яких визначена наявність вищезазначених шкідників, серед яких є також небезпечні мишоподібні гризуни, які можуть бути переносниками епідемічних спалахів особливо небезпечних хвороб. Найбільш небезпечні з них: Домова миша (*Mus musculus L.*), Чорний щур (*Rattus rattus L.*), Сірий пацюк (*Rattus norvegicus Berk*) [16].

Комірний довгоносик (*Sitophilus granarius L*) (додаток Б. 1): Розвиток комірнього довгоносика спостерігається в Україні переважно в теплий період, за температури повітря у складських приміщеннях не нижче 12°C. На протязі річного зберігання збіжжя наявні шкідники в усіх стадіях розвитку. Самці живуть до 5 місяців, самки – 3-4 місяця і за цей проміжок часу відкладають близько 150 яєць; при вологості зерна – 13-16 %, температурі повітря 23-27°C та відносна вологість повітря – 75-93 % одна самка може відкласти до 300 яєць у прогризену перед відкладанням борозенки на зерні, та залити слизистою рідиною, що невдовзі стає твердою [17].

Хрущак малий борошняний булавовусий (*Tribolium castaneum Herbst*) (додаток Б. 3). Личинка хрущака має довжину до 7 мм, поверхня тіла зверху жовтого кольору, а знизу – світла, з 2 крючкоподібними виростами на останньому членику. Дорослі особи жуків не літають, мають вусики та довжину 3-4 мм, забарвлені у червоно-коричневий колір, самка відкладає 350-1000 яєць які розташовує на поверхні зерна, та предметів які оточують

збіжжя. Личинки борошняного хрущака заляльковуються у затишних місцях складських приміщень. Жуки з'являються пізньої весни або на початку літа. Ведуть прихований спосіб життя й активні вночі. У масовій кількості збираються на світло. На розвиток поколінь хрущака впливають температурні умови, так у неопалюваних складських приміщеннях елеваторів розвивається одне покоління, в опалюваних приміщеннях складів – неповних два. Самки відкладають яйця приклеюючи їх на продукти, тару, стіни по одному або групами, одна самка хрущака впродовж доби може відкласти до 40, а за все життя – до 550 яєць. Личинки за сприятливих умов линяють до 15 разів, а в разі нестачі корму – до 31 разу. Розвиток личинок хрущака за сприятливих температурних умов навколишнього середовища триває біля року, а навпаки – до двох років. Личинки стійкі до коливань температури: при $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ гинуть упродовж 75-80 діб, при $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ – через місяць, а при температурних показниках середовища понад $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ гинуть біля години. Під впливом прямих сонячних променів гинуть упродовж 10 хвилин [18].

Борошноїд сурінамський (*Orizaephilus surinamensis*) (додаток Б. 4). Довжина личинки борошноїда близько 4 мм, має кремове забарвлення з 2 темні плями, на грудних сегментах. Жук не літає, у довжину досягає 2,2-3,5 мм, по боках передньогрудей по 6 зубців, має бурий колір. Самка відкладає по одному або купками яйця в загальній кількості від 200 до 600 на поверхню продуктів, в щілини, на поверхню пакувальних матеріалів. Особливості життєдіяльності складає втому що жуки можуть існувати без їжі: від 44 діб за температури $25 - 27\text{ }^{\circ}\text{C}$ до 72 діб при $12 - 14\text{ }^{\circ}\text{C}$. За температури нижче $16\text{ }^{\circ}\text{C}$ покоління жуків не розвивається. Живе у зерносховищах, на макаронних фабриках, у магазинах, на млинах, круп'яних і комбікормових підприємствах. Жук досить холодостійкий. При $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ він живе 22 доби, при мінус $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 13 діб, витримує вплив високих температур, однак при $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ шкідник гине в усіх стадіях за 40 хвилин, а при $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ – за 10 хвилин [19].

Аналіз насіння на наявність патогенної мікрофлори один з основних етапів фітопатологічної оцінки ураженості зерна в низькі багатьох методів визначення ступеню та видового складу збудників інфекції збіжжя [20].

Серед складових мікрофлори насіння сої найбільш численними є гриби, оскільки насіння сої включає в себе великий запас білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин та достатній мінімум вологи, що сприяє активному їх розвитку.

Однією з основних причин погіршення якості насіннєвого матеріалу є мікроміцети, бо під час проростання інфіковане насіння сільськогосподарських культур може вкриватися нальотом, ослизнюватися втрачаючи здатність до проростання та наприкінці руйнуватися [21].

При дослідженнях встановлено, що відсоток ураженого насіння не завжди може слугувати повноцінним показником якості та харчової безпечності. А показовим слід вважати перелік насіннєвої мікрофлори та ступінь ураження зерна тим чи іншим збудником Патогенні гриби, які розвиваються всередині і на поверхні зерна поділяють умовно, згідно їх вимогам до вологості субстрату, на дві групи первинна або «польова інфекція» та вторинна або «інфекція зберігання» [22].

Представників родів *Fusarium*, *Alternaria*, *Peronospora*, *Pythium*, *Potopsis* відносять до групи збудників «польової інфекції», уражують зерно ще до збирання врожаю та пов'язані з підвищеною вологістю насіння [22, 20].

Головними представниками «інфекції зберігання» є гриби з родів *Aspergillus*, *Trichothecium*, *Mucor*, *Rhizopus*, що уражують зерно після збирання, під час транспортування та зберігання. Розвиток цієї групи мікроміцетів сприяє абіотичними та біотичними факторами середовища [22].

Важливий вплив на реалізацію потенційної продуктивності рослин має прихована форма зараження насіння, яка може бути виявлена лише під впливом певного спектру умов у процесі зберігання зерна або після його висіву. Головним абіотичним фактором у виникненні ураження зерна, на

думку вчених, є вологість субстрату та температура – яка є другою по значимості фактором, який впливає на виникнення мікологічної інфекції, а третім фактором є видовий склад грибів та їх специфічні взаємодії [23,22].

Згідно даних досліджень фітопатологічних лабораторій за останні роки не виявлено жодного зразка зерна, у якому б не було виявлено патогенних мікроорганізмів. Перелік збудників хвороб зерна постійно змінюється, що залежить від низки причин, таких як генетична стійкість сорту до патогенів, кліматичних умов вирощування, пошкодження ареалу шкідників та умов зберігання збіжжя. Зберігання зерна, є тривалим технологічним процесом, протягом якого діють різні біотично-абіотичні фактори, насамперед – це вологість, температура, доступ кисню, життєдіяльність комірних шкідників, розвиток хвороб [23].

При зберіганні зернова маса в зерносховищах являє собою суміш різних живих компонентів – зерно, мікроорганізми, комахи, кліщі, гризуни з властивими їм фізіологічними функціями та ці компоненти взаємообумовлені і взаємозалежні. Пошкоджене і забруднене зерно комірними шкідниками самозігрівається, в першу чергу пліснявіє, руйнується, виникає потужне джерело первинної інфекції грибів із родів *Fusarium*, *Aspergillus*, *Penicillium* і особливо *Alternaria* (додаток Б. 8), які продукують значну кількість антибіотиків і мікотоксинів [24].

Мікотоксини (від грецького *mykos* гриб і *toxicon*–отрута) – це група хімічних речовин, які продукуються деякими цвілями (грибами), зокрема багатьма видами родів *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Claviceps* і *Alternaria*, рідше іншими. Проблема забруднення продукції сільського господарства мікотоксинами є глобальною. Згідно статистичним даним ФАО, більш 25% світової сільгосппродукції уражено мікотоксинами. Так за масштабами хронічні токсикози на вершині усі відомих спалахів гострих форм харчових отруєнь зафіксованих у Японії, Росії, та США, Індії, Китаї які унесли життя тисяч людей. Джерелами розповсюдження зазначених токсинів є продукти харчування такі як кукурудза, пшениця, арахіс, соя, рис.

Токсиноутворюючі гриби уражують під час вегетації сільськогосподарські рослини та можуть розвиватися у збіжжі в ході тимчасового зберігання. Мікотоксини накопичуються у продуктах тваринництва та рослинництва і вже з ними потрапляти до їжі. В період розмноження пліснявих грибів всередині та на поверхні харчових продуктів забруднюють їх токсинами, погіршують органолептичні властивості даних харчів, що призводить до зниження їх харчової цінності, спричиняє псування та робить їх непридатними для вживання [25].

Найбільш поширені мікотоксини, які утворюються у рослинній сировині, молочних, м'ясних та рибних харчових продуктах при ураженні пліснявами є фузаріотоксини, афлотоксини, патулін, зеаралелон, бутенолід, охротоксин, Т-2 токсин та інші. Вищезазначені мікотоксини є дуже стійкими та залишаються незмінними навіть при термічній обробці та довгостроковому зберіганні, а використання кормів уражених мікотоксинами призводить до довготривалого захворювання худоби чи свійської птиці, а інколи і до її загибелі [24, 25].

Фузаріотоксини продукуються грибами роду *Fuzarium gramineum*, які є одними з найбільш небезпечних для людини та свійських тварин. Розвиваються переважно на злакових культурах (додаток Б. 9).

Продукти переробки (борошно і крупи) зараженого мікотоксинами зерна і харчові продукти з них, порушують діяльність шлунково-кишкового тракту, викликають некротичні зміни в м'язових тканинах та мають галюциногенну дію. Так при тривалому вживанні таких продуктів підвищується вірогідність появи важких психічних розладів, втрати працездатності, а також розвинення анемії [26].

Афлатоксини є метаболітами пліснявих грибів: *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus*, *Penicillium puberulum*, які накопичуються в кормах із видимим і навіть невидимим їх ураженням. Так їх може бути до 200 – 700 мг/кг в ураженому арахісі, кукурудзі, пшениці, соняшнику та комбікормах. За використання заражених кормів афлатоксини можуть накопичуватися у

м'ясі худоби і птиці (до 20-30 мг/кг у м'язах, 80 – 130 мг/кг в печінці), молоці (до 20 мг/кг), а також у яйцях. Так потрапляючи в організм лактуючих тварин афлатоксин В1 трансформується в афлатоксин М1 і виділяється з молоком. До афлатоксинів відносять приблизно 15 мікотоксинів цієї групи, які продукуються грибами *Aspergillus flavus* і *Aspergillus parasiticus* – основні забруднювачі харчових продуктів (токсин В1) [25, 26].

Слід зазначити, що афлатоксини В1, В2, G1 і G2 – характеризуються надзвичайно високою токсичністю, мають імунодепресивну дію, відзначаються як сильні гепатоканцерогени та мутагени. Вперше у 1943 році, як антибіотик, був виділений Патулін, який продукується грибом *Penicillium expansum*, та характеризується високими мутагенними властивостями, інгібує синтез білка, ДНК і РНК.

Зеаралеон (та 15 представників цієї групи) продукуються грибом *Fusarium graminearum* та мають антибактеріальну дію по відношенню до грампозитивних бактерій, естрогенні і тератогенні властивості. Зеаралеон і зеараленол відмічають, як природній забруднювач. Слід відмітити, що в зв'язку з широким впливом не тільки на здоров'я людини і тварин викликає мікотоксикози, але поширенням їх дії і на рослин, комах та мікроорганізмів і вірусів мікотоксини цієї групи були введені в перелік регламентованих речовин у харчових продуктах, кормах та сировині [27].

Вищезазначені мікотоксини характеризуються високою стабільністю до фізичних впливів термічних і хімічних агентів. Характеризуються токсичною дією на живі організми, яка призводить до тяжких токсичних ефектів і глобальним впливом на імунну систему тварин та людини [28].

Трихотецени продукуються грибами *Fusarium sporotrichiella*, *Fusarium solani*, *Fusarium graminearum* та ін., мікотоксини цієї групи поділяються на 4 типи: А, В, С та D. До групи А відносять токсин Т-2 і діацетоксискирпенол, до групи В – дезоксиніваленол ініваленол, до групи С – роди дин А, і наприкінці до групи D – кротовин. Трихотецени мають цитотоксичні,

дерматотоксичні, імунодепресивні властивості, діють на центральну нервову систему, кровотворні органи, відповідають за деякі мікотоксикози [29].

1.3 Вимоги впровадження системи НАССР на елеваторах

У зв'язку зі впровадженням європейської інтеграції України у межах Європейського Союзу здійснюється гармонізація законодавства нашої країни згідно чинних вимог нормативно-законодавчих інститутів Євросоюзу, та на конкретному прикладі елеватора можна прослідкувати тенденцію цих новітніх змін.

Однією з таких є прийняття Закону «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» [2], іншими словами «нового харчового Закону держави» з внесенням вже нових термінів, визначень, вимог до харчових продуктів та встановлення конкретних обов'язків вітчизняним виробникам продукції.

Всі суб'єкти господарювання, що здійснюють операції із вирощування, транспортування, приймання, доробки, зберігання, відвантаження, перевалки, експортування зерна та продуктів його переробки є операторами ринку харчових продуктів та повинні дотримуватись Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» [2]; Закону України «Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин» [30]; Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України «Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР)» [31] та низки інших Законодавчих актів України

Згідно вищезазначених нормативних актів кожний елеватор повинен

забезпечити відповідальне зберігання зерна, розробку програм-передумов, впровадження системи НАССР та простежуваність [31].

Насамперед треба розробити програми-передумови – іншими словами виконання гігієнічних вимог, які описують допоміжні процеси. А потім застосувати принципи НАССР до технологічних процесів. При розробці програм-передумов необхідно враховувати чинні та гармонізовані нормативні акти або навіть європейські вимоги [3, 31].

Впровадження гігієнічних вимог стосується усіх операторів ринку, як виробників первинної продукції так і тих, які до них не належать. Програми-передумови і принципи НАССР мають бути розроблені згідно оцінці існуючого ризику та мають відповідати сфері діяльності, яку провадить даний оператор ринку на елеваторі [31].

При оцінюванні небезпечних чинників використовується методологія експертних оцінок з урахуванням двох факторів: важливість (серйозність) наслідків наявності небезпечного чинника в продукті для здоров'я людей та вірогідність ризику виникнення небезпечного чинника. Первинна ідентифікація небезпечних чинників при прийманні зерна на елеватор (таблиця 1.1) [32].

Також оператору ринку потрібно розробити та запровадити на елеваторі програми-передумови, план-схему потужності та маршрути руху різних зернових культур, які не повинні перетинатися в технологічному процесі на будь-якій стадії. Для цього мають бути розроблені схеми руху по кожному виду зерна окремо та передбачені прибирання та зачищення обладнання та часове розмежування проведення окремих операцій, що не можуть бути проведені одночасно [33].

Обов'язково на елеваторі повинна бути наявна схема розташування всіх пасток на різні види шкідників із ідентифікацією місця знаходження кожної. Для моніторингу комах необхідно

застосовувати феромонні пастки, а для моніторингу гризунів родентицидні та клейові пастки [34].

Таблиця 1.1 – Ідентифікація небезпечних чинників при прийманні зерна на елеватор

Розміщення небезпечного чинника		
Етап процесу	Тип чинника (фізичний, хімічний, біологічний)	Назва чинника
Надходження зерна на елеватор, контролювання показників безпеки зерна	Фізичний	Перевищення показників вологості, смітної, зернової домішок, потрапляння пташиного посліду, пір'я, сторонніх предметів
	Хімічний	Перевищення показників хімічного забруднення зерна: сторонній запах паливо-мастильних матеріалів, фумігантів, наявність токсичних елементів: свинцю, кадмію, миш'яку, ртуті, міді, цинку; радіонуклідів: цезію -137, стронцію -90; пестицидів; алергенів
	Біологічний	Перевищення показників біологічного забруднення: сажковий, пліснявий, затхлий, солодовий, гнилісний запах зерна, мікотоксини: афлатоксин В1, зеараленон, Т-2, охратоксин А, (результат високої вологи в зерні); наявність гризунів і шкідників хлібних запасів (амбарний довгоносик, рижий борошноїд, кліщі та ін.)

Роботи із фумігації зерна, газациї складських приміщень та встановлення родентицидних та клейових пасток від гризунів необхідно

проводити із залученням фахівців сторонньої організації, що має право проводити даний вид робіт та використовує дозволені і ефективні засоби захисту рослин. Вимоги до діяльності таких організацій описані в ДСТУ EN 16636:2015 [35].

Та впровадження самої системи НАССР на елеваторі, яка використовується для контролю безпеки харчових продуктів, створення умов для зберігання та обігу безпечної продукції, забезпечення простежуваності, розроблення та впровадження системи реагування у випадках попадання в обіг небезпечної продукції, яка передбачає застосування механізму відкликання та / або вилучення продукції [36].

2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Вимоги до насіння сої, призначеного для харчових і технічних потреб

Соя (*Glycine*) – це унікальна рослина, чудо живої природи. Нині вона провідна культура світового землеробства, вершина довершеності та універсальності в усьому рослинному світі. Соя не має аналогів у арсеналі рослинних ресурсів за продуктивністю і якісним складом [37].

До обов'язкових вимог які висуваються до насіння сої належать показники, які визначають її харчову безпеку для життя людини та тварин, які вказано в таблиці 2.1 [2, 38].

Таблиця 2.1 – Вимоги до якості та безпеки насіння сої

Показник	Норма
Вологість, %, не більше ніж	12,00
Масова частка білка, в перерахунку на суху речовину, %, не менше ніж	35,00
Масова частка олії, в перерахунку на суху речовину, %, не менше ніж	12,00
Сміттєва й олійна домішки (разом), %, не більше ніж	10,00
Зокрема сміттєва домішка, %, не більше ніж	3,00

У таблиці 2.2 представлені показники які контролюються під час проведення вхідного контролю партій насіння сої, при транспортуванні та моніторингу процесу зберігання [2].

Окрім контролю показників засміченості та вологості досліджуються показники харчової безпечності зерна сої, які є визначальними для здоров'я споживачів та тварин, дані показники представлені у таблиці 2.3 [2, 38].

Таблиця 2.2 – Показники засміченості та вологості насіння сої

Стан зерна сої	Вологість, %	Олійна домішка, %	Сміттєва домішка, %
За вологістю: сухе середньої сухості вологе сире	Не більше ніж 12,0 12,1–14,0 14,1–16,0 16,1 і більше		
За засміченістю: чисте середньої чистоти сміттєве		Не більше 6,0 6,1–10,0 10,1 і більше	Не більше 2,0 2,1–3,0 3,1 і більше

Таблиця 2.3 – Максимально допустимий вміст шкідливих речовин у зерні сої

Показник	Продовольчі потреби	Кормові потреби
Мікотоксини, мг/кг:		
афлатоксин В1	0,005	0,005
зеараленон	1,0	2–3
Т-2 токсин	0,1	0,2
дезоксиніваленол	0,5–1,0	1–2
Пестициди, мг/кг:		
ГХЦГ та його ізомери	0,5	0,5
ДДТ та його метаболіти	0,02	0,02
Карбофос	3,0	3,0

2.2 Методи дослідження

При відборі проб зерна сої для визначення прихованої зараженості шкідниками розмір партії не обмежується якщо вона має одне й те саме

походження, та може бути визначена як одна партія або для більш зручного відбору проб може бути розділена на декілька партій [39].

Партія, від якої відбирають пробу, за допомогою автоматичного пробовідбірника або совка типу «Пелікан», при швидкості потоку зерна сої не більше 100 т / год. повинна бути не більше 5000 кг, але не менше як 1000 кг, а точкові проби повинні бути не менше ніж 1 кг на 1000 кг [40].

При температурі навколишнього середовища понад 15°C над поверхнею насипу відбір проб зерна сої здійснюється з верхнього шару глибиною 100 мм. Точкові проби масою не менше 1 кг слід відбирати від кожних 1000 кг зерна з верхнього шару за допомогою ручного совка типу «Пелікан» Кількість вихідних проб, яке необхідно відібрати з верхнього шару зернового насипу, визначають за формулою (2.1) [39]:

$$n = \frac{AQ}{1000} \quad (2.1)$$

де, n – кількість вихідних проб;

A – площа поверхні, м;

Q – щільність насипу зерна, кг / л.

При температурних показниках повітря над поверхнею зернового насипу не більше 15 °С відбір проб повинен здійснюватися із верхнього шару глибиною 250 мм. Точкові проби масою не менше 1 кг слід відбирати від кожних 1000 кг зерна сої з верхнього шару за допомогою ручного совка типу «Пелікан». Кількість вихідних проб, яке необхідно відібрати з верхнього шару зернового насипу, визначають за формулою (2.2) [39]:

$$n = \frac{AQ}{4000} \quad (2.2)$$

де, n – кількість вихідних проб;

A – площа поверхні, м;

Q – щільність насипу зерна, кг / л.

Точкові проби, масою не менше 1 кг, слід брати з дна силосу шляхом випускання зерна із спеціалізованих отворів, кількість проб визначають описаним вище способом в залежності від температури навколишнього середовища біля поверхні зерна сої [39,40].

Лабораторні проби зерна сої повинні бути упаковані в очищені і продезінфіковані мішечки, щільно зав'язані на горловині вузлом за допомогою стрічок з фіксацією металевих пломб до стрічок після їх зав'язування та відправлені як можна швидше на дослідження і тільки у виняткових випадках допускається затримувати відправлення проб більш ніж на 48 годин після завершення операцій з відбору проб [40].

В Випробувальному центрі Запорізької регіональної державної лабораторії Державної служби України з питань безпечності та якості харчових продуктів та захисту споживачів проводились мікологічні дослідження згідно МВ № 15-14/73 від 06 березня 1998 року [41]. Так зерно сої було розкладено на поверхню агаризованого середовища Чапека по 10 шт., у чашки Петрі так, щоб не торкалися одне одного. Загорнуті в стерильний пергамент чашки Петрі з посівами поміщали в термостат та витримували їх при температурі 25⁰С. Щоб виділити чисті культури грибів через 5 днів робили пересів колоній, що проросли й інкубували при температурі 25⁰С. Для визначення роду грибів проводили розміщення матеріалу на предметне скло попередньо приготувавши препарат із маленьких частинок міцелію зі спороношенням та здійснювали мікроскопічне дослідження, при якому проводили розгляд колоній, враховуючи колір, локалізацію, форму, характер росту та ступінь розвитку повітряного міцелію. Ідентифікацію грибів здійснювали беручи за основу культурально-морфологічні властивості із використанням

визначальників грибів.

Дослідження сої фуражної на наявність пестицидів проводились згідно «Уніфікованої методики визначення фосфорорганічних пестицидів в продуктах рослинного і тваринного походження, лікарських рослин, кормів, воді, почві, хроматографічними методами» від 11.березня 1985 року № 3222-85. Метод заснований на хроматографії хлорвмісних пестицидів в тонкому шарі окису алюмінія в різних системах рухомих розчинників після екстракції їх з досліджуваних зразків і очищення екстракторів. Рухомим розчинником служить гексан в суміші з ацетоном, місця локалізації препаратів виявляють після обприскування пластинок розчином аміакати срібла з подальшим ультрафіолетовим опроміненням. Так пробу рослинного матеріалу, що не містить воску (25–50 г), екстрагують сумішшю ацетону і води (1:1) протягом 15 хвилин при механічному струшуванні. Об'єднаний екстракт переносять в ділильну воронку і додають 250–300 мл дистильованої води. З водно-ацетонового розчину екстрагують пестициди хлороформом тричі по 50 мл. Екстракт, що містить пестициди, сушать над безводним сульфатом натрію, фільтрують, концентрують до обсягу 0,2 – 0,3 мл (насухо на повітрі) і аналізують методом ТШХ. Пробу, сконцентровану до 0,2 мл, за допомогою мікропипетки (капіляра) переносять кількісно на хроматографічну пластинку. На цю ж пластинку наносять 0,01мл основного стандартного розчину. Хроматограму розвивають в одній з систем рухомих розчинників. Після розвитку хроматограму сушать на повітрі, а потім пластинки обробляють з пульверизатора розчином нітрату срібла з наступною експозицією хроматограмм під ультрафіолетовою лампою. Наявність фосфорорганічних пестицидів проявляється у вигляді сіро-чорних плям на білому фоні, межі виявлення 1–2 мкг. Кількісне визначення проводять шляхом порівняння інтенсивності забарвлення і площі плями з найбільш близьких до нього за величиною і інтенсивності плямою стандарту.

2.3 Статистична обробка отриманих результатів

Отримані результати були статистично оброблені за Мармоза А. Т. [42], Г.Ф. Лакиним [43] та з використанням програми Microsoft Excel.

Усі дослідження проводилися у 3 – кратній повторюваності, тому для математичної обробки використовували формули для малої вибірки. За допомогою статистичних формул було визначено такі параметри:

1). Середнє значення, яке визначалось за формулою (2.3):

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (2.3)$$

де \bar{x} – середнє значення,

x_i – значення варіанта,

n – загальне число варіантів,

$\sum_{i=1}^n$ – знак сумування варіантів в межах від першого до n -го варіанту.

2). Середнє відхилення, яке визначалось за формулою (2.4):

$$s_x = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad (2.4)$$

де s_x – середнє відхилення,

\bar{x} – середнє значення,

x_i – значення варіанта,

n – загальне число варіантів,

\sum – сума.

3). Коефіцієнт кореляції, який визначався за формулою (2.5):

$$\rho_{xy} = \frac{1}{n} \left[\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{S_x S_y} \right] \quad (2.5)$$

де ρ_{xy} – коефіцієнт кореляції,

\bar{x} – середнє значення першого ряду показників,

x_i – значення варіанта першого ряду показників,

\bar{y} – середнє значення другого ряду показників,

y_i – значення варіанта другого ряду показників,

n – загальне число варіантів,

S_x – середнє відхилення першого ряду показників

S_y – середнє відхилення другого ряду показників,

$\sum_{i=1}^n$ – знак сумування варіантів в межах від першого до n -го варіанту.

4). t -критерій Стюдента, який визначається за формулою:

$$td = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S_{x_1}^2 + S_{x_2}^2}} \quad (2.6)$$

де \bar{X}_1, \bar{X}_2 – середні арифметичні показники рядів;

$S_{x_1}^2, S_{x_2}^2$ – помилки середніх арифметичних у різних рядах.

3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Впровадження операційної програми – передумови та визначення плану НАССР

На потужності Товариства з обмеженою відповідальністю «Промтехагроторг» при зберіганні зерна сої особлива увага спрямована на виявлення небезпечних факторів і контроль у критичних точках, так впроваджена операційна програма – передумова «Захист від приймання зерна з хімічним та біологічним забрудненням при його надходженні автотранспортом» (ОПП 01), яка є сукупністю дій (заходів), які вживають на підприємстві для запобігання прийманню зерна від постачальників з перевищенням показників хімічного та біологічного забруднення. Заходи операційної програми – передумови представлені у таблиці 3.1 [44].

Таблиця 3.1 – Заходи операційної програми – передумови «Захист від приймання зерна з хімічним та біологічним забрудненням при його надходженні автотранспортом»

Заходи з керування	Моніторинг		Коригування (виправні дії) та коригувальні дії
	Процедура	Протоколи	
Контролювання зерна шляхом органолетичного аналізу з кожної партії (автомашини), що надходять на потужність	1. Відбір проб з кожної партії (автомашини). 2. Визначення кольору та запаху зерна.	1. Журнал реєстрації вхідних партій зерна сої. 2. «Акт повернення зерна сої» у випадку повернення партії	Коригування: повернення зерна постачальнику або направлення зерна на доробку (на сушку). Коригувальні дії: попередження постачальника про небезпечне зерно

Керівником групи харчової безпеки визначено план НАССР – документ, підготовлений відповідно до принципів НАССР для забезпечення контролю за небезпечними факторами, які є визначальними для безпечності сої фуражної, в ньому є інформація щодо кожної ідентифікованої критичної точки керування (КТК) [4], є перелік небезпечних чинників харчової безпеки сої фуражної, якими керують у критичних точках контролю, визначені заходи керування, критичні межі, процедури моніторингу, впроваджені коригування та коригувальні дії, які застосовуються у разі порушення критичних меж, запроваджені протоколи моніторингу, визначені відповідальні особи за здійснення моніторингу згідно наказу керівника Товариства з обмеженою відповідальністю «Промтехагроторг».

План НАССР, розроблений у відповідності з вимогами ДСТУ ISO 22000: 2007 [45], для КТК 01 «Управління якістю зерна при сушінні» і КТК 02 «Захист від активізації життєдіяльності мікроорганізмів». Так на етапі процесу сушіння зерна визначена КТК 01, небезпечним фактором на даному етапі виробничого процесу є активізація життєдіяльності мікроорганізмів: грибів роду *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* (наслідок високої вологи в зерні сої). Заходи керування: Сушіння зерна сої в автоматичному та ручному режимах. В автоматичному режимі при відхиленні від заданих параметрів сушарка автоматично відкорегує швидкість вивантаження (продуктивність). В ручному режимі оператор при значеннях, що наближаються або вже перевищили критичні межі виконує наступні заходи: змінює швидкість вивантаження зерна сої та змінює температуру агента сушіння.

Критичні межі: температура зерна сої на виході з сушарки не повинна перевищувати більше ніж на 10^0 С температури навколишнього середовища, а вологість зерна сої після сушіння не повинна перевищувати 14,0 %.

Процедура моніторингу здійснюється кожні дві години – відбирається проба зерна на виході з сушарки та вимірюється вологість і температура зерна, з занесенням даних в відповідні журнали обліку. Значення вологості та температури зерна на виході з сушарки відображається в реальному часі на

дисплеї в кабіні оператора сушилки [46].

Коригуванням (виправленням) в разі порушення критичних меж для КТК є зупинка сушіння в потоці та досушування або направлення зерна на оперативний бункер для повторного сушіння, формування досушильної партії з меншим інтервалом вологості. А до коригувальних дій при відхиленні від заданих параметрів сушіння зерна сої за рішенням оператора виконується зачистка сушилки, що покращує вологообмін агенту сушки – зерна сої, а також перевірка працездатності всіх систем та вузлів сушарки. Документи для реєстрації: «Журнал реєстрації лабораторних аналізів при сушінні зерна на зерносушарках», «Журнал обліку роботи зерносушарки за зміну», «Журнал реєстрації коригувань, коригувальних і запобіжних дій» [45, 46].

На етапі виробничого процесу розміщення зерна для зберігання і його зберігання визначена КТК 02 «Захист від активізації життєдіяльності мікроорганізмів» небезпечним фактором на даному етапі є Активізація життєдіяльності мікроорганізмів: грибів роду *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* (наслідок високої вологи в зерні), так до заходів керування відноситься: контролювання життєдіяльності мікроорганізмів, за допомогою організації моніторингу за температурою і вологістю зерна в металевих силосах; аналізу відхилень і ініціювання коригувань щодо стану зерна і коригувальних дій при визначені в них потреби. Критична межа вологості зерна сої не повинна перевищувати 14,0 %, а температура зерна не повинна бути більше ніж 35 °С. При цьому в зерні сої не повинні бути наявні наступні ступені дефектності: зерно з солодовим та кислим запахом, зерно з плісняво-затхлим запахом, бурочорного або чорного кольору та потемнілим ендоспермом. Процедура моніторингу вологості зерна в металевих силосах контролюється лабораторними засобами за допомогою приладу Infratec або сушильної шафи. Значення температури зерна в металевих силосах контролюється за допомогою дистанційної системи контролю температури в реальному часі і лабораторними засобами вимірювання температури. Ступінь дефектності зерна сої визначають при проведенні технічного аналізу.

До коригування (виправлення) в разі порушення критичних меж для КТК 02 відноситься охолодження зерна за допомогою переміщення через транспортне обладнання в інший склад, активне вентилявання; сушіння зерна на сушарних установках. Коригувальних дій в разі порушення критичних меж для КТК 02 – це дотримування режимів сушіння по культурам при сушінні та дотримування нормативних вимог при прийманні зерна. Документи для реєстрації: архівування (електронний документ) показів дистанційної системи контролю температури у металевих силосах; «Журнал спостереження за зерном сої, яке зберігається у металевих силосах» [46].

3.2 Моніторинг системи критичних точок керування

Система моніторингу використовується для виконання управління і демонстрування того, що критичні точки керування КТК 01 «Управління якістю зерна при сушінні» та КТК 02 «Захист від активізації життєдіяльності мікроорганізмів», які визначено в документі План НАССР перебувають під керуванням. Згідно вимог п. 7.6.4 ДСТУ ISO 22000:2007 [46, 47] система моніторингу КТК охоплює всі заплановані вимірювання або спостереження, що стосуються критичної межі або критичних меж. У випадку встановлення факту перевищення критичної межі або критичних меж встановлений обсяг зерна сої вважається ураженим до ступеня, який робить цей обсяг продукту потенційно небезпечним.

Згідно вимог п.8.2 і п.3.15 ДСТУ ISO 22000:2007 [47] до впровадження заходів керування, які буде долучено до плану НАССР, і після внесення будь-яких змін до них підприємство повинно валідувати / підтвердити, що: вибрані заходи керування спроможні досягти призначеного рівня керування небезпечними чинниками харчових продуктів, для яких їх розроблено; заходи керування є результативними та спроможними у своїй комбінації забезпечити

керування ідентифікованими небезпечними чинниками харчових продуктів для одержання кінцевого продукту, що відповідає визначеним прийнятним рівням.

Валідування / підтвердження виконується в цілях отримання доказів того, що система управління безпечністю харчових продуктів гарантує ефективне контролювання небезпечних чинників. Валідація управління в КТК 01 реалізується за допомогою наступного комплексу дій:

- виконання перед початком сезону огляду, зачистки, ремонту (при необхідності із заміною деталей), налаштування форсунок з формуванням режимної карти (згідно договору з стороннім спеціалізованим підприємством в разі встановлення потреби відповідальними за експлуатацію сушарок). В тому числі виконується перевіряння стану контрольно-вимірювальної апаратури, пристроїв автоматики, роботи завантажувально-розвантажувального обладнання;

- особливого контролю за сушінням першого в сезоні обсягу зерна з боку старшого майстра шляхом відслідковування дій апаратника і втручання у випадках невідповідних дій при сушінні або при відмовах технічних засобів [48].

Валідація управління в КТК 02 реалізується за допомогою наступного комплексу дій:

- щорічного підтвердження надійності виконання лабораторних аналізів шляхом щорічного проведенням раундів міжлабораторних порівнянь в системах FAPAS (спеціалізовано по показникам безпеки, ГМО, воді), GAFTA та «Укрметртестстандарт» (спеціалізовано по якості зерна);

- щорічного (перед початком приймання зерна нового сезону) перевіряння готовності персоналу лабораторії до відбирання проб і їх аналізування, а також готовності до дій із аналізування причин невідповідностей по температурі і вологості зерна, що зберігається, з боку начальника виробничо-технологічної лабораторії Товариства з обмеженою відповідальністю «Промтехагроторг» [49].

Для управління КТК 01 здійснюються вимірювання показників вологість

зерна, температура охолодженого зерна після сушіння, для моніторингу використовуються лабораторні вимірювальні засоби: аналізатор зерна Infratec 1241; GAC 2100; термометр ТС та технологічні засоби моніторингу: прилад для вимірювання вологості зерна в складі управляючого комплексу сушарки. Аналізатори зерна Infratec 1241, GAC 2100 і термометр ТС повіряються згідно системи управління виробничо-технологічної лабораторії Товариства з обмеженою відповідальністю «Промтехагроторг». Прилад для вимірювання вологості зерна юстирується на початку зміни згідно паспорту сушилки і ситуаційно контролюється за показами лабораторних аналізаторів зерна [50].

Періодичність моніторингу – лабораторний контроль показників зерна на протязі зміни за допомогою відбору проб через кожні 2 години до та після сушіння Технологічний контроль вологості виконується на протязі кожної зміни [51].

Для управління КТК 02 здійснюються вимірювання показників вологості і температури зерна сої при зберіганні, із лабораторних засобів моніторингу використовуються: аналізатори зерна Infratec 1241; GAC 2100; термоштанга ТЦ та технологічні засоби моніторингу: дистанційна система контролю (ДСК) температури зерна сої в металевих силосах [52].

Періодичність моніторингу – лабораторний контроль температури проводиться в терміни – 1 раз в 3 дня при температурі зерна вищій ніж $+10^{\circ}\text{C}$, при температурі $+10^{\circ}\text{C}$ та нижче – 1 раз на 7 днів та вологості зерна при проведенні повного технічного аналізу проводять, при температурі $+5^{\circ}\text{C}$ і нижче 1 раз на місяць; вище $+5^{\circ}\text{C}$ – 2 рази на місяць; а ДСК вимірює температуру на протязі зміни в реальному часі. Ведення протоколів: «Журнал реєстрації результатів аналізів зерна сої»; Інформаційна база ДСК температури зерна у металевих силосах [53].

На збереження зерна впливає його вологість і температура, які є регуляторами інтенсивності біохімічних процесів та розвитку у зерновій масі мікроорганізмів і шкідників. У сухому зерні біохімічні процеси майже повністю припиняються, утворюються несприятливі умови для факторів

псування врожаю. Таке зерно може зберігатися тривалий час із незначними втратами маси. Зерно зернобобових культур, пшениці, жита, ячменю, вівса вважається сухим, якщо вміст вологи у ньому не перевищує 14%. У зв'язку з тим, що вміст вологи у зерні під час тривалого зберігання може дещо підвищуватися внаслідок сорбції з повітря, то найкраща його стійкість забезпечується за вологості 13% [52,53].

У зв'язку з великим вмістом білка і жиру, а також підвищеною гігроскопічністю насіння, соя за несприятливих умов (наявність органічних домішок, підвищена вологість) швидко псується. Навіть сухе насіння сої за наявності домішок самозігрівається. Так, дослідженнями встановлено, що при зберіганні зерна протягом 8 місяців на відкритому майданчику току вологість підвищувалась до 15,6% внаслідок сорбції з повітря та була вищою за критичною (14%). Також підвищувалась і засміченість зерна до 1,8 %. Така ж тенденція спостерігалась і при зберіганні зерна протягом 8 місяців в складах. При зберіганні зерна протягом 8 місяців в елеваторах силосного типу металевої конструкції та поліетіленових рукавах показники вологості та засміченості не перевищували критичну межу (14%) (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Порівняльний аналіз показників зерна при зберіганні різними способами

Спосіб зберігання	Термін зберігання,міс.	Вологість,%	Засміченість,%
Майданчик току	0	13,8	1,3
	8	15,6	1,8
Складські приміщення	0	13,8	1,3
	8	14,8	1,5
Елеватори силосного типу металевої конструкції	0	13,8	1,3
	8	14,0	1,6
Поліетіленовий рукав	0	13,8	1,3
	8	13,9	1,3

3.3 Фітосанітарний моніторинг комірних шкідників

При зберіганні зерна на елеваторах особлива увага направлена на виявлення небезпечних факторів та контроль у критичних точках. Так, насамперед негативний вплив на зернову масу чинять комірні шкідники, які в процесі живлення зерном забруднюють його своїми екскрементами, шкірками від линянь, особинами, які померли, павутинням та трухою. В результаті чого зерно склеюється у грудки, ущільнюється в ньому підвищується температура і вологість, що в свою чергу погіршить хлібопекарські і органолептичні якості майбутнього борошна.

Найчастіше при аналізі виявляли шкідники запасів такі: комірний (*Sitophilus (Calandra) granarius* L.) і рисовий (*Sitophilus (Calandra) oryzae* L.) довгоносики, зерновий шашіль (*Rhizopertha dominica* F.), малий борошняний (*Tribolium confusum* Duv.) і булавовусий (*Tribolium castaneum* Hrbst) хрущаки, суринамський (*Oryzaephilus surinamensis* L.) та коротковусий рудий (*Laetophloeus ferrugineus* Steph.) борошноїди, гороховий зерноїд (*Bruchus pisorum* L.), південна комірна (*Plodia interpunctella* Hb.) та млинова (*Ephestia kchniella* Zell.) вогнівки, зернова міль (*Sitotroga cerealella* Oliv.), борошняний кліщ (*Acarus siro* L.), звичайний волохатий кліщ (*Glycyphagus destructor* Ouds.). Дещо рідше бувають (але не менш шкідливі) такі види: кукурудзяний довгоносик (*Sitophilus (Calandra) zea mays* Motsv.), мавританський кузька (*Tenebrioides mauritanicus* L.), великий борошняний хрущак (*Tenebrio molitor* L.), зерноїди-товстоніжки (*Bruchophagus gibbus* B.), хлібний шашіль (*Stegobium paniceum* L.), прикида-злодій (*Ptinus fur* L.), тощо.

Досліджено, що пшениця по відношенню до інших зернових культур має високий ступінь зараження та забруднення. Встановлено, що найчастіше виявляється II ступінь зараженості, а I (<1) – III (3,5–5,0) ступенів зараження збіжжя шкідниками, що залежало від показника сумарної щільності зараженості.

Нами проаналізовано видовий склад ентомокомплексу шкідників хлібних запасів на майданчик току, складських приміщеннях, елеваторах силосного типу металевої конструкції та при зберіганні в поліетиленових рукавах. Встановлено, що кожному типу зберігання зерна характерні певні види шкідників хлібних запасів з урахуванням показника їх ступіня зараженості згідно таблиці 3.2.

В ході дослідження на підприємстві було виявлено п'ять домінантних видів шкідників: рисовий довгоносик, борошняний кліщ, комірний довгоносик, суринамський борошноїд, коротковусий рудий борошноїд та інші (рис. 3.1).

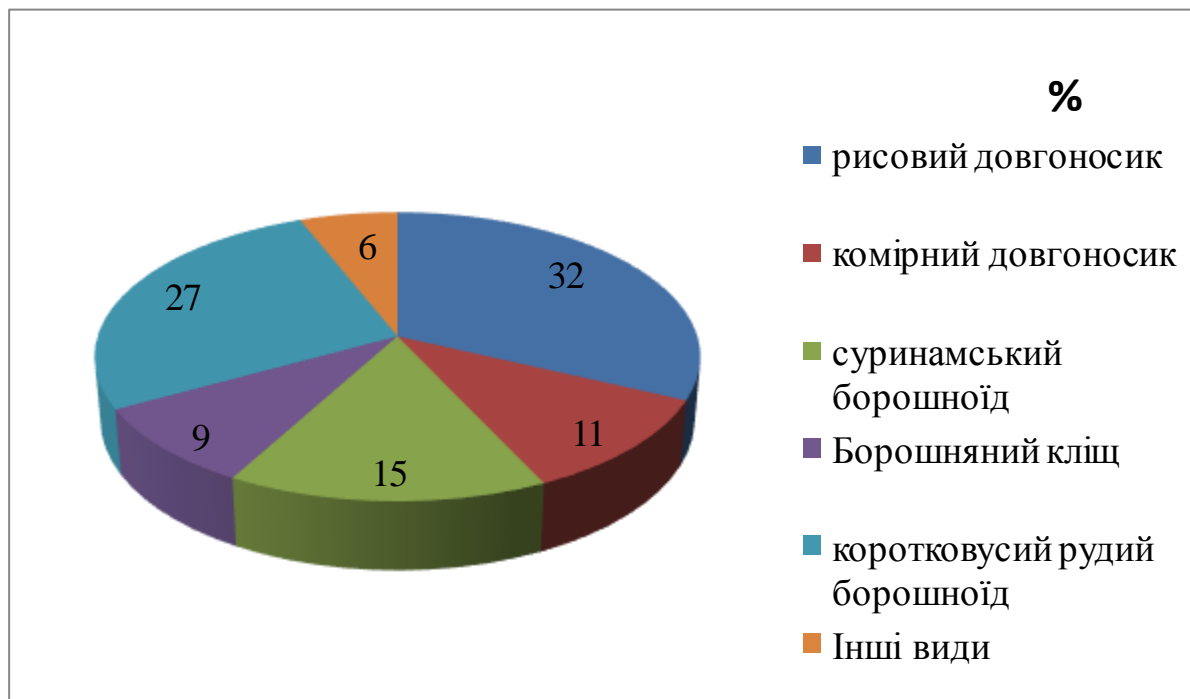


Рисунок 3.1 – Співвідношення найважливіших груп амбарних шкідників зернових шкідників за кількістю представників

В залежності від типу складського приміщення та культури, що зберігалась, спостерігали різницю у видовому складі шкідників (табл. 3.1).

Так, у складах підлогового зберігання виявили борошняного кліща (*Acarus siro* L.), видовженого кліща (*Tyrophagus putrescentiae* A. Zach.), звичайного волохатого кліща (*Glycyphagus destructor* Ouds.), рисового довгоносика (*Sitophilus (Calandra) oryzae* L.), комірнього довгоносика (*Sitophilus (Calandra) granarius* L.), коротковусого рудого борошноїда (*Laemophloeus ferrugineus* Steph.), малого борошняного хрущака (*Tribolium confusum* Duv.), зернового шашіля (*Rhizopertha dominica* F.), зернову міль (*Sitotroga cerealella* Oliv.), млинову (*Ephestia kchniella* Zell.) вогнівку, згідно таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Видовий склад комірних шкідників, виявлених при аналізі зразків відібраних з сховищ підлогового способу зберігання зерна, 2019 р.

№ з/п	Назва шкідника	Підлогове зберігання			
		Соя		Ячмінь	
		виявлено, %	кількість екз., кг	виявлено, %	кількість екз., кг
1	борошняний кліщ	55,0	2,0 ±0,007	85,0	2,6±0,09
2	видовжений кліщ	25,0	0,4±0,02	35,0	0,5±0,28
3	волохатий кліщ	20,0	0,5±0,33	0,0	0,0
4	рисовий довгоносик	55,0	0,8±0,21	55,0	1,4±0,012
5	комірний довгоносик	15,0	0,4±0,14	25,0	0,5±0,04
6	рудий боошноїд	0,0	0,0	20,0	0,4±0,06
7	малий хрущак	10,0	0,1±0,01**	15,0	0,1±0,01
8	зерновий шашіль	5,0	0,1±0,044*	10,0	0,2±0,04
9	зернова міль	5,0	0,2±0,03	0,0	0,0
10	млинова вогнівка	0,0	0,0	10,0	0,2±0,02

Примітки:

*– $P < 0,05$ – ймовірність зробити помилкові висновки складає 5 з 100;

** – $P < 0,01$ – ймовірність зробити помилкові висновки складає 1 з 100;

*** – $P < 0,001$ – ймовірність зробити помилкові висновки складає 1 з 1000.

В залізобетонних силосах виявили борошняного кліща (*Acarussiro L.*), рисового довгоносика (*Sitophilus (Calandra) oryzae L.*), комірною довгоносика (*Sitophilus (Calandra) granarius L.*), малого борошняного хрущака (*Tribolium confusum Duv.*). В тих зразках, що відбирались з міталевих ємностей, знаходили борошняного кліща (*Acarussiro L.*), рисового довгоносика (*Sitophilus (Calandra) oryzae L.*), малого борошняного хрущака (*Tribolium confusum Duv.*), що представлено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.4 – Видовий склад комірних шкідників, виявлених при аналізі зразків відібраних із залізобетонного силосу, 2019 р.

№ з/п	Назва шкідника	Залізобетонний силос			
		Соя		Ячмінь	
		виявлено, %	кількість екз., кг	виявлено, %	кількість екз., кг
1	борошняний кліщ	40,0	2,8±0,014	50,0	3,4±0,017
2	рисовий довгоносик	30,0	0,8±0,04	40,0	0,1±0,04*
3	комірний довгоносик	1,0	0,1±0,06	0,0	0,0
4	малий хрущак	20,0	0,2±0,01**	10,0	0,1±0,02
5	зернова міль	5,0	0,2±0,001***	0,0	0,0

Примітки:

*– $P < 0,05$ – ймовірність зробити помилкові висновки складає 5 з 100;

** – $P < 0,01$ – ймовірність зробити помилкові висновки складає 1 з 100;

*** – $P < 0,001$ – ймовірність зробити помилкові висновки складає 1 з 1000.

Таблиця 3.5 – Видовий склад комірних шкідників, виявлених при аналізі зразків з металевого силосу, 2019 р.

№ з/п	Назва шкідника	Металевий силос			
		Соя		Ячмінь	
		виявлено, %	кількість екз., кг	виявлено, %	кількість екз., кг
1	борошняний кліщ	20,0	1,1±0,04*	30,0	1,4±0,001***
2	рисовий довгоносик	30,0	0,8±0,07	40,0	0,1±0,09
3	волохатий кліщ	0,0	0,0	0,0	0,0
4	рисовий довгоносик	20,0	0,3±0,01**	20,0	0,4±0,1
5	комірний довгоносик	0,0	0,0	0,0	0,0

Примітки:

*– $P < 0,05$ – ймовірність зробити помилкові висновки складає 5 з 100;

** – $P < 0,01$ – ймовірність зробити помилкові висновки складає 1 з 100;

*** – $P < 0,001$ – ймовірність зробити помилкові висновки складає 1 з 1000.

Аналіз видового складу ентомофауни комірних шкідників в зерносховищах різного типу зберігання показує, що найбільш вразливими до зараження є майданчик току та складські приміщення з характерним в більшості випадків показником ступеня зараженості III–IV.

Менш вразливими до зараження є елеватори силосного типу металеві конструкції та поліетіленові рукави з показником ступеня зараженості I–II, що вказано в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Показники ступеня зараженості зерна шкідниками хлібних запасів у зерноскладах різного типу зберігання

Спосіб зберігання	Вид шкідника	Показник ступеня зараженості зерна шкідниками за $T - 14^{\circ}\text{C}$
Майданчик току	комірний і рисовий довгоносики, борошняний і булавовусий хрущаки, суринамський борошноїд, коротковусий рудий борошноїд, гороховий зерноїд	III-IV
Складські приміщення	звичайний борошняний кліщ, волохатий кліщ, гороховий зерноїд, зерновий шашіль	III-IV
Елеватори силосного типу металеві конструкції	рисовий довгоносик, суринамський борошноїд, комірний кліщ	II
Поліетіленовий рукав	рисовий довгоносик, суринамський борошноїд, комірний кліщ	I

Таким чином, дослідження ентомокомплексу шкідників хлібних запасів в різних способах зберігання показали, що його видовий склад змінюється в залежності від багатьох чинників, а проведення захисних заходів можливо лише за ретельного обстеження.

Найбільш вразливим до зараження зерна є майданчик току та складські приміщення з характерним в більшості випадків показником ступеня зараженості III-IV.

3.4 Фітоекспертиза насіння сої фуражної

Головний фактор, що впливають на показники якості збіжжя є забруднення мікроорганізмами. Найчастіше в якості патогенів виступають гриби. Результатом їх розвитку на рослинах є значне зниження кількісних показників (іноді до 50 %) та накопичення в продукції мікотоксинів.

У багатьох випадках візуальний аналіз партій зерна не дає об'єктивної оцінки ситуації, оскільки дуже часто має місце прихована інфекція, яка пов'язана з специфікою патогенезу збудників, температурними показниками навколишнього середовища, а також вологістю. Зокрема, в дослідженнях, що проводились в Випробувальному центрі Запорізької регіональної державної лабораторії Державної служби України з питань безпеки та якості харчових продуктів та захисту споживачів показано, що фузаріоз колоса, викликаний грибом *F. Sporotrichiella*, не призводить до появи типових симптомів хвороби. Разом з тим, знижується маса зерен з колоса на 42 %, а маса 1000 зерен – на 33 %. Даний збудник формує токсини Т-2 та НТ-2. При цьому йде накопичення токсинів та значно погіршуються посівні якості зерна. Порушення умов збирання та зберігання призводить до контамінації зерна грибами (*Alternaria*, *Fusarium*, *Penicillium*).

При здійсненні фітоекспертизи насіння сої встановлено перелік патогенів, що викликають його мікологічне забруднення. Головними серед них виділено представники грибної флори: *Alternaria*, *Fusarium*, *Peronospora*, *Cladosporium*, *Botrytis*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor*, а також була встановлена бактеріальна інфекція, яку викликають бактерії роду *Pseudomonas*.

Встановлено, що для різних сортів сої притаманний видовий склад патогенів, що викликають мікологічне забруднення. Найбільш різноманітним він був у насіння сої сорту Аркадія одеська, згідно таблиці 3.7

Лабораторна схожість досліджуваного насіння сої була достатньо високою. Найвищий рівень лабораторної схожості насіння сорту Дені добре

співвідносився із найнижчим показником інфікування, що становив 8,0%, зниження лабораторної схожості у сорту Маша на 5%, а у сорту Аркадія одеська на 8% (порівняно з сортом Дені) є результатом більшої кількості інфікованого насіння на 13,5% і 18,9% відповідно.

Таблиця 3.7 – Вплив зараження насіння сої на якість насіння

Сорти насіння сої	Енергія проростання,%	Лабораторна схожість,%	Інфікованих насінин,%
Маша	81±0,03	85±0,029*	13,5±0,01
Аркадія одеська	78±0,002**	82±0,019	18,9±0,04
Дені	82±0,004	90±0,001***	8,0±0,002

Примітки:

*– $P < 0,05$ – ймовірність зробити помилкові висновки складає 5 з 100;

** – $P < 0,01$ – ймовірність зробити помилкові висновки складає 1 з 100;

*** – $P < 0,001$ – ймовірність зробити помилкові висновки складає 1 з 1000.

Аналізуючи розглянутий матеріал можна зробити висновок, що простежується пряма залежність між ступенем мікологічного забруднення насіння сої та здатністю до швидкого або повільного проростання в умовах лабораторії, тобто за рахунок відповідних умов навколишнього середовища: температури і вологості.

Серед виявлених патогенів найбільш поширеними були гриби родів *Alternaria* (26–37%) і *Fusarium*, (22–47%).

Можна зробити висновки, що наявність різноманітного видового складу та його ступеня мікологічного забруднення насіння сої утворює її харчову небезпеку та є одним з факторів загрози формування повноцінних сходів.

Головна та суттєва причина зниження якості та утворення харчової небезпеки зерна сої під час зберігання – розвиток грибів. Так, при зберіганні зерна сої при показниках вологості 11–12,5% протягом року спостерігається мінімальний розвиток грибів лише у кінці терміну його зберігання.

Дослідження показали, що при показниках вологості насіння сої – 14–14,5% і температури зберігання – 5°C, протягом 200 днів досліджень наявність грибів не виявлено, тому що при температурі зберігання 4,5°C та відносної вологості навколишнього середовища 65% гриби не розвиваються.

З огляду на ключову роль достовірних результатів досліджень, які необхідні при торгівлі соєю фуражною на території України, а також при експорті продукції, проводиться дослідження показників безпечності сої фуражної при відвантаженні її обсягів постачальникам.

Так в дослідженнях, що проводились в Випробувальному центрі Запорізької регіональної державної лабораторії Державної служби України з питань безпечності та якості харчових продуктів та захисту споживачів, встановлено, що показники безпеки сої фуражної відповідають вимогам нормативних документів та знаходяться в межах нормативних значень впродовж всього строку зберігання на потужності Товариства з обмеженою відповідальністю «Промтехагроторг».

Метою наших досліджень було визначення взаємозв'язку між впровадженням системи НАССР та моніторингу зберігання сої фуражної на всіх технологічних етапах на потужності Товариства «Промтехагроторг» та її харчовою забезпеченістю впродовж всього строку зберігання у динаміці.

Так, нами було досліджено що впродовж усього терміну зберігання сої фуражної на потужності за весь 2018 рік та початок 2019 року мікологічні показники у досліджених пробах сої фуражної, згідно вищезазначених експертних висновків перебували в межах норми, які вказані в таблиці 3.8.

Згідно показників таблиці 3.8 досліджені зразки сої фуражної за вмістом мікотоксинів відповідають вимогам ДСТУ 4964:2008 [4].

Таблиця 3.8 – Результати досліджень проб сої фуражної на мікологічні показники в динаміці за системою НАССР, 2018 рік.

Дата проведення	Максимально допустимий вміст у зерні сої фуражної Афлатоксину В1, мг/кг	наявність у зразку сої фуражної Афлатоксину В1, мг/кг	Максимально допустимий вміст у зерні сої фуражної Зеараленону, мг/кг	наявність у зразку сої фуражної Зеараленону, мг/кг
10.01.2018	Не більше 0,005	< 0,0005	Не більше 1,0	< 0,025
12.02.2018	Не більше 0,005	< 0,0005	Не більше 1,0	< 0,025
14.03.2018	Не більше 0,005	< 0,0005	Не більше 1,0	< 0,025
16.04.2018	Не більше 0,005	< 0,0005	Не більше 1,0	< 0,025
22.05.2018	Не більше 0,005	< 0,0005	Не більше 1,0	< 0,025
21.06.2018	Не більше 0,005	< 0,0005	Не більше 1,0	< 0,025
26.07.2018	Не більше 0,005	< 0,0005	Не більше 1,0	< 0,025
22.08.2018	Не більше 0,005	< 0,0005	Не більше 1,0	< 0,025
01.10.2018	Не більше 0,005	< 0,0005	Не більше 1,0	< 0,025
31.10.2018	Не більше 0,005	< 0,0005	Не більше 1,0	< 0,025
03.12.2018	Не більше 0,005	< 0,0005	Не більше 1,0	< 0,025
16.01.2019	Не більше 0,005	< 0,0005	Не більше 1,0	< 0,025
25.02.2019	Не більше 0,005	< 0,0005	Не більше 1,0	< 0,025

Для повноти визначення харчової безпечності сої фуражної була проведена перевірка зразків сої фуражної на вміст пестицидів у динаміці, показники яких представлені у таблиці 3.9

Таблиця 3.9 – Результати досліджень проб сої фуражної на вміст пестицидів у динаміці за системою НАССР, 2018 рік.

Дата проведення дослідження	наявність у зразку сої фуражної ГХЦГ та його ізомерів, мг/кг	наявність у зразку сої фуражної ДДТ та його метаболітів, мг/кг	наявність у зразку сої фуражної Карбофосу, мг/кг	Відповідність, або не відповідність ДСТУ 4964:2008 "Соя. Технічні умови"
10.01.2018 рік	< 0,05	< 0,02	< 0,2	Відповідає
12.02.2018 рік	< 0,05	< 0,02	< 0,2	Відповідає
14.03.2018 рік	< 0,05	< 0,05	< 0,2	Відповідає
16.04.2018 рік	< 0,05	< 0,05	< 0,2	Відповідає
22.05.2018 рік	< 0,05	< 0,02	< 0,2	Відповідає
21.06.2018 рік	< 0,05	< 0,02	< 0,2	Відповідає
26.07.2018 рік	< 0,05	< 0,02	< 0,2	Відповідає
22.08.2018 рік	< 0,05	< 0,02	< 0,2	Відповідає
01.10.2018 рік	< 0,05	< 0,02	< 0,02	Відповідає
31.10.2018 рік	< 0,05	< 0,05	< 0,2	Відповідає
03.12.2018 рік	< 0,05	< 0,02	< 0,2	Відповідає
16.01.2019 рік	< 0,05	< 0,02	< 0,2	Відповідає
25.02.2019 рік	< 0,05	< 0,02	< 0,2	Відповідає

Як видно з таблиці 3.9 зразки сої фуражної за вмістом пестицидів відповідають вимогам ДСТУ 4964:2008 [4], так згідно даного Державного стандарту показники ГХЦГ та його ізомерів не повинні перевищувати 0,5 мг/кг; показники ДДТ та його метаболітів повинні бути не більше ніж 0,02 мг/кг; показники наявності Карбофосу не повинні перевищувати 3,0 мг/кг.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Експериментальна частина моєї дипломної роботи проводилась в хіміко-токсикологічному відділі Випробувального центру Запорізької регіональної державної лабораторії Державної служби України з питань безпечності та якості харчових продуктів та захисту споживачів.

Мікологічні дослідження зразків сої фуражної здійснювалися згідно з методичними вказівками щодо санітарно-мікологічної оцінки та поліпшення якості кормів, затвердженими Державним департаментом ветеринарної медицини Міністерства АПК України № 15-14/73 [55], та ДСТУ 3570-97 [56], дослідження на наявність пестицидів у зразках сої фуражної проводилось по двом методам визначення мікрокількості пестицидів в продуктах харчування, кормах та зовнішньому середовищі УМ 3222-85 [57] та МУ 2142-80 [58], статистична обробка отриманих результатів робилась за допомогою персонального комп'ютера та комплектуючих. Тому цей розділ присвячений питанням безпечного виконання вищезазначених робіт.

При роботі в хіміко-токсикологічному відділі Випробувального центру Запорізької регіональної державної лабораторії Державної служби України з питань безпечності та якості харчових продуктів та захисту споживачів я керувалась «Правилами охорони праці в лабораторіях ветеринарної медицини», затвердженими Наказом Держнаглядохоронпраці від 20.04.99 № 67 [59]. Згідно яких на кожному робочому місці вивішені вимоги цих правил у вигляді розроблених та затверджених інструкцій з охорони праці, які використовуються для наочності та виконання усім персоналом. Так перед тим, як увійти до хіміко-токсикологічного відділу або до іншого виробничого приміщення центру, працівник повинен одягнути спеціальний одяг (халат, медичну шапочку), а при вході в бактеріологічний чи вірусологічний відділи, крім цього, – спеціальне взуття. Працівникам хіміко-токсикологічного відділу

Випробувального центру забороняється виходити за межі будівлі центру в спецодязі, одягати особистий одяг поверх спецодягу, вносити у виробниче приміщення сторонні речі, вживати їжу, курити та жувати гумку на робочому місці, допускати до роботи персонал із механічним пошкодженням або ураженням шкіри рук, та з будь-якими відкритими ранами. Після закінчення досліджень, пов'язаних з виділенням культури мікроорганізмів, їх знешкоджують згідно з встановленими режимами стерилізації та здійснюється видача висновків експертизи [59].

Перед початком роботи у хіміко-токсикологічному відділі Випробувального центру я пройшла навчання, інструктаж і перевірку знань з питань охорони праці, а також представила дані про проходження медичного огляду. В ході проведення мікологічних досліджень зерна сої фуражної мною та персоналом відділу виконувались вимоги охорони праці, передбачені для бактеріологічної діагностики.

Для запобігання зараження приміщень хіміко-токсикологічного відділу спорами грибів, які можуть бути наявні в зразках сої фуражної, які досліджувались всі роботи проводились в боксі з дотриманням правил безпеки та охорони праці. Так перед початком роботи в боксі, я одягала санітарний одяг тільки в передбокснику, де розташована медична шафа для зберігання стерильного матеріалу та шафа для халатів і одягу, руки під час роботи з досліджуваними зразками сої фуражної обробляла 70% етиловим спиртом.

Для забезпечення стерильних умов роботи у боксі зранку молодший медичний персонал проводить вологе прибирання з застосуванням дезінфекційних розчинів та опромінює бокс бактерицидною лампою протягом 1–2 годин із розрахунку 1,5–2,5 Вт на 1 куб.м приміщення, але до бокса можна заходити та працювати тільки через 30-60 хвилин після опромінювання. Для контролювання мікробіологічного стану повітря боксу раз у тиждень проводиться його бактеріологічний аналіз [59].

Під час проведення досліджень зразків сої фуражної двері боксу та

передбоксника завжди були щільно зачинені. На час проведення досліджень у боксі заборонялось мені та співробітникам хімік -токсикологічного відділу виходити з боксу, а також заходити до передбокснику іншим працівникам Випробувального центру Запорізької регіональної державної лабораторії Державної служби України з питань безпеки та якості харчових продуктів та захисту споживачів.

Екстракція сої фуражної, випарювання екстрактів з неї та хроматографія проводилась у витяжній шафі при ввімкненій вентиляції, але при цьому не допускалося мною та іншими працівниками хіміко-токсикологічного відділу використання відкритого полум'я та електроплитки з відкритою спіраллю. При необхідності залишення в боксі матеріалу для подальших досліджень до наступного дня, бокс опечували в кінці робочого часу [60].

В день завершення мікологічних досліджень культури грибів, предметне та покривне скло, піпетки, які були у використанні, спочатку знезаражують 5% розчином «Хлораміну-Б», а потім разом з використаними чашками Петрі, в обов'язковому порядку, автоклавувались під тиском в 0,15 МПа (1,5 атм) протягом 2 годин. Залишки зразків дослідного матеріалу, через 1 місяць після видання експертного висновку утилізують спалюванням, якщо в них при дослідженні були виділені токсичні або патогенні гриби. Після завершення досліджень та проведення прибирання з застосуванням миючих та дезінфекційних засобів, приміщення боксу опромінювалось бактерицидними лампами протягом 30-60 хвилин, потужність опромінення – 2,5 Вт на 1 куб.м приміщення [59].

Під час проведення досліджень зразків сої фуражної у Випробувальному центрі симптомів отруєння шкідливими речовинами в мене не виникало.

Після виконання наукового дослідження необхідно було провести статистичну обробку отриманих даних. Для цього потрібно було застосування комп'ютерної техніки. До роботи на персональному комп'ютері

допускаються особи, що пройшли навчання та інструктаж з охорони праці та повинні знати засоби захисту та прийоми надання першої лікарської допомоги при ураженні електричним струмом. Внутрішньокліматичні умови приміщення де здійснюється робота за персональним комп'ютером, повинні відповідати таким показникам: відносна вологість повітря повинна коливатися у межах 60 ± 5 %, температура повітря повинна становити $19,5 \pm 0,5$ °C , а швидкість руху повітря повинна не перевищувати 0,1 м/с, також повинно бути забезпечено 3-кратний обмін повітря за 1 годину. З метою охолодження та очищення повітря від пилу в приміщенні де встановлена комп'ютерна техніка можливо встановлення побутового кондиціонера, безпечність якого повинна бути підтверджена висновком державної санітарно-гігієнічної експертизи [61].

При організації робочого місця з персональним комп'ютером основним обладнанням у мене було відеомонітор, клавіатура, крісло з регулятором висоти, пуопітр, підставка для ніг. Екран відеомонітора я розмістила на відстані 800 мм від своїх очей, а для здійснення швидкого читання тексту статистичної інформації я розмістила площину екрану відеомонітору перпендикулярно нормальній лінії мого зору. Моє робоче місце було розташовано так, що природне світло було зліва.

Для зручності набору тексту двома руками клавіатура була мною розташована на оптимальну відстань – 300 мм від краю столу, який мав ширину 700 мм та глибину 800 мм, за яким мені було дуже зручно виконувати дану роботу. З метою зниження статичного напруження м'язів спини, шийно-плечової області та попередження втоми співробітниками Випробувального центру було надано мені робоче крісло для забезпечення підтримки раціональної пози та створення комфортних умов роботи.

Для профілактики зорової та загальної втоми, після безперервної роботи протягом 45 хвилин за екраном монітору, я проводила фізичні вправи та гімнастику для очей, а також здійснювала сеанси психологічного розвантаження за допомогою музичного супроводу для повного

розслаблення організму та для його активації працездатності через індивідуальні навушники з урахуванням що кожна музична композиція буде звучати не більш 5 хвилин та буде ефективною розрядкою та натхненням перед подальшою роботою за комп'ютерною технікою.

На сьогоднішній день найбільш повним нормативним документом щодо забезпечення охорони праці користувачів персональних комп'ютерів є ДСанПіН 3.3.2.007-98 [62].

На розробника статистичних даних системи моніторингу сої фуражної впливають небезпечні та шкідливі виробничі фактори за ГОСТ 12.0.003-74 [63] такі, як: підвищений рівень шуму та статичної електрики; підвищена напруженість електричного поля; недостатня освітленість повітря робочої зони; фізичні та статичні перевантаження.

Відповідно до визначених факторів формуємо рекомендації щодо покращення умов праці на робочому місці розробника системи моніторингу сої фуражної із застосування комп'ютерної техніки.

4.1 Технічні рішення щодо безпечного режиму роботи за персональним комп'ютером

Меблі для робочого місця з електронно-обчислювальною машиною повинні відповідати вимогам ДСанПіН 3.3.2.007-98 [62]. Згідно вимог Директиви № 90/270/ЕЄС «Про мінімум вимог безпеки і гігієни праці при роботі з екранними пристроями» [64] комп'ютерний стіл повинен мати підставку, для розташування клавіатури, що висувається, а також забезпечена наявність опори для рук користувача персонального комп'ютеру та достатньо простору перед клавіатурою.

З урахуванням розміру літерно-цифрових знаків і символів екран персонального комп'ютеру повинен бути розташований на відстані від очей оператора від 600 до 700мм, але не ближче ніж за 600 мм [65].

Оптимальні співвідношення параметрів літер і цифр такі: ширина знака – 0,75 їх висоти, товщина ліній при зворотному контрасті – $1/6-1/8$, відстань між знаками – 0,25-0,5 висоти знака, між словами – 0,7-1, між рядками – 0,5-1.

Для досягнення кращої видимості екрану комп'ютеру та зручності керування в зоні досяжності моторного поля пристрої введення – виведення інформації має бути розташовані за висотою – від 900. до 1300 мм, а за шириною від 400 до 500 мм.

Для того щоб можна було без зусиль торкатися клавіш зігнутими пальцями при вільно опущених плечах і горизонтальному положенні рук, передній ряд клавіш електронно-обчислювальної машини повинен бути на зручній відстані, так висота робочої поверхні столу має бути від 68 до 80 см, а відстань від підлоги до нижнього ряду клавіатури повиненна становити від 60 до 75 см, кут нахилу клавіатури – $5-15^\circ$ [66].

Живлення системи централізованого освітлення приміщення, де здійснюються роботи за персональним комп'ютером здійснюється від чотирипровідної трифазної мережі 380 х 220В (фазна напруга (фаза – «0») – 220В, а міжфазна лінійна (фаза – фаза) – 380В).

На виконання вимог ДНАОПБ 0.00-1.32-01 [67] відеотермінали, електронно-обчислювальні машини, периферійні пристрої електронно-обчислювальних машин та устаткування для їх обслуговування, ремонту та налагодження повинні відповідати I класу захисту людини від ураження електричним струмом

Для запобігання електротравм у приміщенні здійснюються:

- 1) ізоляція нормально струмоведучих елементів електроустаткування відповідно з вимогами нормативів;
- 2) захисне заземлення із використанням природних заземлювачів;
- 3) систематичне проходження інструктажу з електробезпеки.

4.1.2. Вимоги до режимів праці та відпочинку під час роботи за електронно-обчислювальною машиною

Для збереження здоров'я користувачів персональної комп'ютерної техніки та запобігання утворення професійних захворювань необхідно дотримуватися регламентованих перерв для відпочинку органів зору, зниження статичного напруження м'язів спини, шийно-плечової області та попередження втоми.

Для цього впроваджують нетривалі періоди додаткового відпочинку в режимі праці закладу для попередження появи об'єктивних і суб'єктивних ознак стомлення користувачів електронно-обчислювальних машин, таких як: обідні перерви, перерви для відпочинку й особистих потреб, додаткові перерви, що вводяться для окремих професій з урахуванням особливостей трудової діяльності. Для зниження нервово-емоційного напруження, стомлення зорового аналізатора, запобігання втомі потрібно в перервах виконувати комплекс вправ, які наведені у Державних санітарних правилах і нормах роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин ДСанПіН 3.3.2.007-98 [62].

4.2 Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії

На робочих місця із застосуванням електронно-обчислювальних машин повинні бути сформовані комфортні значення параметрів мікроклімату: температури, відносної вологості й швидкість повітря. Робота пов'язана з обробкою статистичних даних відноситься до категорії 1а [68]. Допустимі параметри мікроклімату для категорії 1а наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Параметри мікроклімату

Період року	Допустимі		
	Температура, °C	Відносна вологість, %	Швидкість повітря, м/с
Теплий	22–28	55	0,1–0,2
Холодний	21–25	75	0,1

Для підтримки оптимального рівня мікроклімату в приміщенні передбачено систему кондиціонування повітря, систему центрального опалення та систематичне вологе прибирання приміщення та своєчасне провітрювання.

Впродовж всього робочого часу за персональним комп'ютером дуже важливо, щоб повітря навколишнього середовища приміщення мало певний іонний склад та містило негативні та позитивні іони, які, в свою чергу, бувають легкі, середні і важкі. Важкі іони утворюються в результат осадження легких іонів на різних частках: пилу, краплинах. В чистому повітрі, як правило, знаходяться легкі іони, а в забрудненому – важкі. Рівні позитивних і негативних іонів у повітрі приміщень з електронно-обчислювальними машинами мають відповідати санітарно-гігієнічним нормам згідно таблиці 4.2 [69]

Таблиця 4.2 – Рівні іонізації повітря приміщень при роботі на персональних комп'ютерах

Рівні	Кількість іонів в 1 см ³	
	Позитивні іони	Негативні іони
Мінімально необхідні	400	600
Оптимальні	1500–3000	3000–5000
Максимально необхідні	50000	50000

Для роботи з документами, у приміщеннях де розташована комп'ютерна техніка допускається застосування системи комбінованого освітлення за допомогою встановлення світильників місцевого освітлення у вигляді люмінесцентних ламп типу ЛБ, а також застосування ламп розжарювання.

Основним джерелом шуму в приміщенні є працююча офісна техніка та система кондиціонування повітря, для зниження рівнів шуму, необхідно безпосередньо біля джерел шуму використовувати звукопоглинаючі матеріали для покриття стелі та стін, для боротьби з вентиляційним шумом потрібно застосовувати мало шумові вентилятори та дотримуватися раціонального режиму праці та відпочинку. Реальні значення напруженості електростатичного поля на робочих місцях користувачів офісної техніки у зоні екрана дисплея, на поверхнях обладнання та клавіатури, не повинні перевищувати гранично допустимих за ГОСТ 12.1.045–84 [70] згідно таблиці 4.3

Таблиця 4.3 – Допустимі параметри електромагнітних випромінювань

Найменування параметра	Допустимі значення
Напруженість електричної складової електромагнітного поля на відстані 50 см від поверхні відеомонітору	10 В/м
Напруженість магнітної складової електромагнітного поля на відстані 50 см від поверхні відеомонітору	0,3 А/м
Напруженість електростатичного поля не повинна перевищувати:	для дорослих користувачів 20кВ/м для дітей 15кВ/м

Для досягнення нормованих рівнів комп'ютерних випромінювань та забезпечення захисту користувачів необхідно застосовувати екранні фільтри, локальні світлофільтри та засоби індивідуального захисту очей.

4.3 Пожежна безпека

Для запобігання виникнення пожежі в приміщенні де розташована комп'ютерна та офісна техніка застосовують щорічне проведення повторних протипожежних інструктажів та занять за програмою пожежно-технічного мінімуму з особами, які згідно посадових інструкцій відповідальні за пожежну безпеку; утримання в справному стані засобів протипожежного захисту; своєчасне інформування про несправність пожежної техніки, систем протипожежного захисту, водопостачання тощо керівника потужності.

В приміщенні можливе виникнення пожеж класу А, В та Е. До основних засобів пожежогасіння, що використовуються в таких приміщеннях відносять вогнегасники, розміщення яких позначається встановленим поруч вказівним знаком, відповідно НАПБ Б.03.001-2004 [71]. Згідно категорії пожежовибухонебезпеки будівлі, класу приміщення і за вибухо- і пожежонебезпекою П-Па, в приміщенні має бути встановлено по одному порошковому або вуглекислотному вогнегаснику із зарядом речовини до 5 кг на кожні 20 м² приміщення.

В кожному приміщенні будівлі на видному місці повинен бути розміщений план евакуації під час пожежі. Персонал треба ознайомити із планом евакуації та планом дій у випадку надзвичайних ситуацій.

ВИСНОВКИ

1. Результати дослідження продукції рослинного походження (сої фуражної) за системою НАССР дають змогу констатувати, що умови зберігання та моніторинг за показниками безпеки зерна протягом всього терміну зберігання на потужності Товариства з обмеженою відповідальністю «Промтехагроторг» відповідали Державним стандартам та санітарно-технічним вимогам, а саме: зберігання сої фуражної здійснювалося в металевих силосах, що серед існуючих способів зберігання залишається одним з надійних.

2. При зберіганні зерна протягом 8 місяців в елеваторах силосного типу металеві конструкції та поліетіленових рукавах показники вологості та засміченості не перевищували критичну межу (14%).

3. Аналіз видового складу ентомофауни комірних шкідників в зерносховищах різного типу зберігання демонструє, що менш вразливими до зараження є елеватори силосного типу металеві конструкції та поліетіленові рукави.

4. При здійсненні фітоекспертизи насіння сої встановлено перелік патогенів, що викликають його мікологічне забруднення. Головними серед них виділено представників грибної флори: *Alternaria*, *Fusarium*, *Peronospora*, *Cladosporium*, *Botrytis*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor*. Серед виявлених патогенів найбільш поширеними були токсиноутворюючі гриби родів *Alternaria* (26–37%) і *Fusarium*, (22–47%).

5. Встановлено, що рівень харчової безпечності по мікологічним показникам, таким як Афлотоксин В1, Зеараленон та показникам вмісту пестицидів (Карбофос, ГХЦГ та його ізомери і ДДТ та його метаболіти) зразків сої фуражної протягом всього циклу зберігання в динаміці відповідали нормативним вимогам.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Зважаючи на важливість забезпечення харчової безпечності зерна по мікологічним показникам та показникам наявності пестицидів, протягом всього технологічного циклу зберігання на вітчизняних елеваторах рекомендується:

1. Впровадження найефективнішого і екологічно безпечного методу захисту сої фуражної від небезпечних біологічних, фізичних та хімічних чинників – системи НАССР, однією з вимог якої є проведення моніторингу показників харчової безпеки протягом усього періоду зберігання сої фуражної на елеваторі, починаючи з вхідного контролю рослинної сировини.

2. У цілях своєчасного контролювання показників безпеки сої фуражної у межах допустимих рівнів, запобігая невідповідності специфікації продукції та можливості своєчасного проведення коригувальних дій під час зберігання з метою унеможливлення появи небезпечної кінцевої харчової продукції проводити регулярний моніторинг зразків зерна сої.

3. У цілях попередження появи небезпечних обсягів можливої невідповідної продукції та витрат на її утилізацію необхідно забезпечити наявність ВТЛ на елеваторах для своєчасного проведення лабораторного моніторингу та виявлення невідповідностей на ранніх етапах виробництва та здійснення корегувальних дій.

Тому на наш погляд, доцільним є включення досліджень зразків сої фуражної протягом усього технологічного циклу зберігання на елеваторі у динаміці до системи моніторингу довкілля.

Наведений матеріал можна використовувати під час викладання таких дисциплін як: «Екологічний моніторинг», «Екологічне інспектування», «Екологічний менеджмент і аудит», «Системний аналіз якості навколишнього середовища», «Екологічна безпека сільськогосподарської продукції», «Стандартизація та сертифікація», «Екологічна експертиза».

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони. Дата оновлення: 30.11.2015. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_011 (дата звернення: 10.12.2019).
2. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів. Закон України від 23.12.1997 р. № 771/97–ВР. Дата оновлення: 07.02.2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80> (дата звернення: 10.12.2019).
3. Система аналізу небезпек і критичних точок контролю – НАССР URL: <https://consumerhm.gov.ua/2-bez-katehorii/259-sistema-analizu-nebezpek-i-kritichnikh-tochok-kontrolyu-haccp> (дата звернення: 10.12.2019).
4. ДСТУ ГОСТ 4964:2008 «Соя. Технічні вимоги» (ГОСТ 17109, IDT)». К.: Держстандарт України, 2008.
5. Жемела Г.П., Шемавньов В.І., Олексик О.М. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва. Полтава, 2013. 420 с.
6. Подпряттов Г.І., Скалецька Л.Ф., Сеньков А.М., Хилевич В.С. Зберігання і переробка продукції рослинництва. К. : Мета, 2002. 495 с.
7. Пузік Л.М., В.К. Пузік. Технологія зберігання і переробки зерна. Х. : Точка, 2013. 311 с.
8. Сиротюк С.В. Механізація переробки та зберігання продукції рослинництва: Курс лекції 2-е вид. Львів: ЛДАУ, 2010. 249 с.
9. Подпряттов Г.І., Скалецька Л.Ф., Сеньков А.М. Зберігання і переробка продукції рослинництва: навч. посіб. К.: Центр інформаційних технологій, 2010. 495 с.
10. Кирпа М.Я. Наукове обґрунтування інноваційних промислових

технологій зберігання зерна. Бюл. ІСГСЗ НААН України. 2013. № 5. 98 с.

11. Подтратов Г.І., Рожко В.І., Скалецька Л.Ф.. Технологія зберігання та переробки рослинництва: підручник. К. : Аграрна освіта, 2014. 363 с.

12. Герасько Т.В. Фітопатогенна мікрофлора насіння пшениці: Матеріали тез Міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні агротехнології в умовах глобального потеплення», 4 – 6 червня 2009 р. Вип. 1. Мелітополь – Кирилівка, 2009. 30 с.

13. Ретьман С.В., Коломієць С.І., Волощук С.І. Хвороби колосових. С.В. *Захист рослин*. 2002. №4. 9 – 10 с.

14. Кирик М.М., Ковалишин А.Б., Ковалишина Г.М. Мікобіота насіння озимої пшениці. *Вісник аграрної науки*. 2010. №1. 30–32 с.

15. Верещагин Л.Н. Вредители и болезни зерновых колосовых культур. К.: Юнивест Маркетинг, 2001. 57 – 83 с.

16. Довідник із захисту рослин. Л.І. Бублик, Г.І. Васечко, В.П. Васильєв та ін.; за ред. М.П. Лісового. К.: Урожай, 1999. 93 – 110 с.

17. Пересыпкин В.Ф. Атлас болезней полевых культур. В.Ф. Пересыпкин. К.: Урожай, 1987. 14 – 24 с.

18. Васильєва В.П. Шкідники і хвороби сільськогосподарських рослин / В.П. Васильєва, В.Ф. Пересипкіна. К.: Урожай, 1969. 516 с.

19. Омелюта В.П. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур: підручник. К.: Урожай. 1986. 296 с.

20. Устінов І.Д., Мовчан О.М., Кудіна Ж.Д. Карантин рослин: карантинні шкідники. К.: Вид-во «Іріс», 1995. Ч. I. 416 с.

21. Беляев И.И. Вредители зернобобовых культур. М.: Колос, 1974. 229 с.

22. Петруха О.Й., Кришталь О.П. Шкідники бобових та злакових рослин. К.: КДУ, 1999. 295 с.

23. Мордкович Я.Б., Соколов Е.А. Справочник – определитель карантинных и других опасных вредителей сырья, продуктов запаса и посівного материала. М.: Колос, 1999. 355 с.

24. Омелюта В.П. Зернові кліщі за різних умов зберігання зерна в силосах елеватора/ Захист і карантин рослин. Зб. н. п. К., 2006. Вип.52. 295 с.
25. Соколов Е.А. Вредители запасов, их карантинное значение и меры борьбы. – Оренбург: Информ зерно, 2004. 58 с.
26. Mandold G. Inspect your soybean stands // Soybean Digest. 1991. Vol. 51. № 4. 21 p.
27. Алехин В.Т., Володичев М.А. Вредители зерновых культур / Защита и карантин растений. 2004. № 6. 32 с.
28. Кришталь О.П. Комахи-шкідники сільськогосподарських рослин в умовах Лісостепу та Полісся України. К.: Вид-во КУ, 1959. 360 с.
29. Андриян Н.С. Экология насекомых. М.: Изд-во МГУ, 1970. 158 с.
30. Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин Закон України від 18.05.2017 № 2042-VIII. Дата оновлення: 06.08.2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/card/2042-19> (дата звернення: 10.12.2019).
31. Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР). Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 01.10.2012 №590, Дата оновлення: 13.10.2015. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1704-12> (дата звернення: 10.12.2019).
32. Савченко С.О. Сучасні проблеми зберігання зерна на елеваторах та методи їх вирішення / «Актуальні проблеми та перспективи розвитку природничих, медичних та фармацевтичних наук»: Мат. VII Регіональної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених (м. Запоріжжя, 15 грудня 2018р.). 207-209 с.
33. Савченко С.О. Гарантії безпечності зерна під час зберігання / «Молода наука» : Мат. XII університетської науково-практичної конференції

студентів, аспірантів та молодих вчених (м. Запоріжжя, 15-17 квітня 2019р.). 113-115 с.

34. Мороз Н. В. Вдосконалення нормативно-правової бази регулювання зернового ринку / «Проблеми розвитку та систем управління, стандартизації, сертифікації, метрології в регіонах України»: Мат-ли III Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Донецьк, 11 квітня 2013 р.). 119 с.

35. ДСТУ EN 16636:2015 Послуги щодо боротьби зі шкідниками. Вимоги та компетенції (EN 16636:2015, IDT). К.: Держстандарт України, 2015.

36. Мороз Н. В. Оцінювання і забезпечення основних показників якості зерна «Управління якістю в освіті та промисловості: досвід, проблеми та перспективи»: Тези доповідей науково-практичної конференції (м. Львів, 22–24 травня, 2013 р.). 198 с.

37. Dencescu S., Miclea E., Butica A. Cultura soiei, 1982. 227 p.

38. Harper J. E. Soybean, physiology // Illinois. Res., 1987. V. 29. № 2/3. 30-31 pp.

39. ГОСТ 28666.2-90 (ИСО 6639/2-86) Зерновые и бобовые. Определение скрытой зараженности насекомыми. Часть 2. Отбор проб. Сб. ГОСТов. М.: Издательство стандартов, 1990.

40. ГОСТ ИСО 6644-97 Зерно и продукты его переработки. Автоматический отбор проб с применением механического устройства. Сб. ГОСТов. М.: Издательство стандартов, 1997.

41. А.Ф. Ображей, Л.І. Погребняк, О.Ф. Корзуненко: метод. вказівки, затверджені Держ.департаментом вет. медицини Міністерства АПК України № 15-14/73 від 06 березня 1998 р. Київ, 1998. 107 с.

42. Мармоза А. Т. Практикум із статистики. Київ: Кондор, 2005. 512 с.

43. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 358 с

44. Гавриляк М., Петелицька М.: Проблеми впровадження системи НАССР в Україні та шляхи її вирішення/ Управління якістю в освіті та промисловості: досвід, проблеми та перспективи: тези доповідей II

Міжнародної науково-практичної конференції, 30 травня 2015 року. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2015.

45. ДСТУ ISO 22000: 2007 Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь – яких організацій харчового ланцюга» (ISO 22000: 2005, IDT). К.: Держстандарт України, 2007.

46. Толок Г. Шляхи впровадження системи НАССР: українські реалії. Продовольча індустрія АПК. 2015. № 6. 6 с.

47. Кохан А.В., Гумен В.В., Козловська М.В., Фролов С.О., Остапенко А.І. Наукові підходи при впровадженні європейських регуляторних норм харчової безпеки «від лану до столу». Випуск I / Методичний посібник присвячений Всесвітньому Дню здоров'я. Полтава, 2018. 98 с.

48. Концепція наукового обґрунтування напрямків гармонізації нормативної бази в аграрному секторі України до системи взаємозв'язків з Європейськими регламентами та вимогами світових організацій (FAO, ICAR, Interbull, RASFF, НАССР, ISO) / На виконання Розпорядження Кабінету Міністрів України від 15 березня 2006 р. №151 / Козир В.С., Козловська М.В., Гуменний В.Д. та ін. Дніпропетровськ: ІТЦР УААН, 2006. 166 с.

49. Хатунцов, А.В. Международный опыт обеспечения качества и безопасности зерна и продуктов его переработки. Аналитический вестник Совета Федерации ФС РФ. 2012. №8. 91 с.

50. Corlett, D.A., Jr. and R.F. Steir. Risk Assessment Within the НАССР System. //Food Control 2:71. 1991.

51. Cormier, R.J., Mallet, M., Chiasson, S., Magnusson, H., & Valdimarsson, G. 2007. Effectiveness and performance of НАССР-based programs. Food Control, 18. 665-671 pp.

52. Huelebak, K., and W. Schlosser. (2002). 'Hazard Analysis and Critical Control Point (НАССР) History and Conceptual Overview'. Risk Analysis, 22/3: 547. 52 p.

53. Panisello, Pedro Javier and P. C. Quantick (2001) "Technical barriers to Hazard Analysis Control Points (НАССР)," Food Control, Vol. 12, No. 3. 173 p.

54. ДСТУ ISO/IEC 17025:2006 Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій (ISO/IEC 17025:2005, IDT). К.: Держстандарт України, 2006.

55. Билай В.И. Фузариин. 2-е изд., Исправ. и дор. К.: Наук. думка, 1977. 442 с.

56. ДСТУ 3570-97 Зерно фуражне, продукти його переробки, комбікорми. Методи визначення токсичності. (ГОСТ 13496.7-97, IDT). К.: Держстандарт України, 1997.

57. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде: Справочное пособие/ М-во сел. хоз-ва СССР. Гос. комис. по хим. средствам борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками; Под. ред. М.А. Клисенко. М.: Колос, 1985. 78 с.

58. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде: Справочное пособие/ М-во сел. хоз-ва СССР. Гос. комис. по хим. средствам борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками; Под. ред. М.А. Клисенко. М.: Колос, 1983. 290 с.

59. Про затвердження Правил охорони праці в лабораторіях ветеринарної медицини. Наказ Міністерства праці та соціальної політики України від 20.04.99 № 67. Дата оновлення: 27.09.2011. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0695-99>. (дата звернення: 10.12.2019).

60. Аналітична токсикологія: навч. посіб. для студентів вищ.навч. закл. С.В. Баярка, В.С. Мерзлікін. Харків: Золоті сторінки, 2017. 384 с.

61. С.В. Белов, А.В. Ільницька, А.Ф. Козьяков. Безпека життєдіяльності підручник для вузів. М.: Вища школа, 2005. 448 с.

62. Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин, затв. Постановою Головного державного санітарного лікаря України від 10.12.1998р. № 7. Дата оновлення: 10.12.2011. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0007282-98> (дата звернення: 10.12.2019).

63. ГОСТ 12.0.003-74 «Опасные и вредные производственные факторы.

Классификация».

64. Council Directive 90/270/EEC of 29 May 1990 on the minimum safety and health requirements for work with display screen equipment (fifth individual Directive within the meaning of Article 16 (1) of Directive 89/391/EEC) [Electronic Resource] EUR-Lex. — URL :<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31990L0270:EN:HTML>

65. Жидецкий В. Ц., Джигирей В. С., Мельников О. В. Основы охраны труда. Львов: Афиша, 2000. 350 с.

66. Державні санітарні правила та норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин, затв. наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 26.03.2010р. № 65// ОВУ. 2010. № 30. 19 с.

67. НПАОП 40.1-1.32-01 (ДНАОП 0.00-1.32-01) Правила устрою електроустановок. Электрооборудование специальных установок, затв. наказом Міністерства праці та соціальної політики України від 21 червня 2001 р. № 272. Дата оновлення: 10.10.2014. URL: https://dnaop.com/html/43848/doc-%D0%94%D0%9D%D0%90%D0%9E%D0%9F_0.00-1.32-01.

68. Атаманчук П.С., Мендерецький В.В., Панчук О.П., Чорна О.Г. Безпека життєдіяльності та охорона праці. Практичний курс.: Навчальний посібник. Кам'янець-Подільський: "Думка", 2010. 152 с.

69. Науково – практичний коментар до Закону України «Про охорону праці». Харків: Форт. 2010. 124 с.

70. ГОСТ 12.1.045-84 «Электростатические поля. допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля».

71. НАПБ Б.03.001-2004 Про затвердження Типових норм належності вогнегасників, затв. наказом Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій України від 02.04.2004 р. № 15. Дата оновлення: 19.11.2014. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0554-04>.

ДОДАТКИ

Додаток А

Переваги сучасних елеваторів



А. 1 – Зберігання зернових мас насипом в буртах



А. 2 – Наземний склад зберігання зернових



А. 3 – Бетонний силос



А. 4 – Металеві силоси з оцинкованої сталі

Додаток Б
Шкідники та хвороби зерна при зберіганні



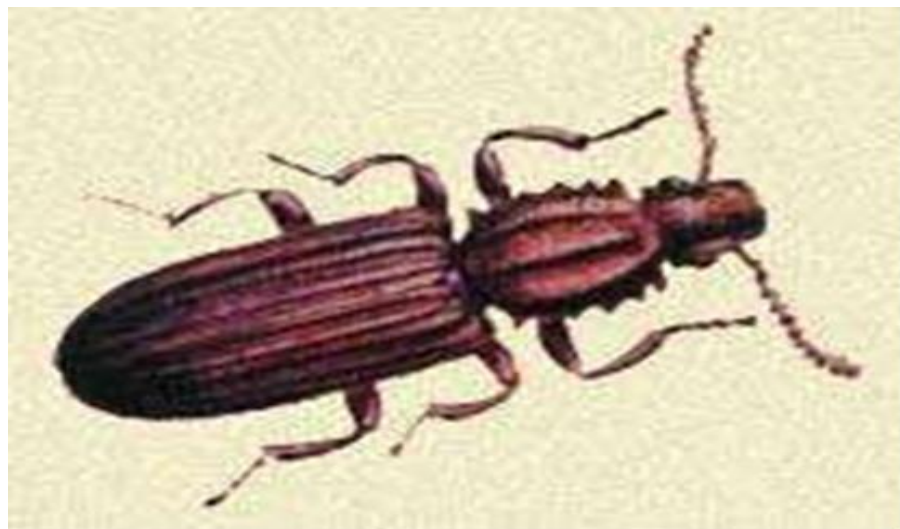
Б. 1 – Комірний довгоносик



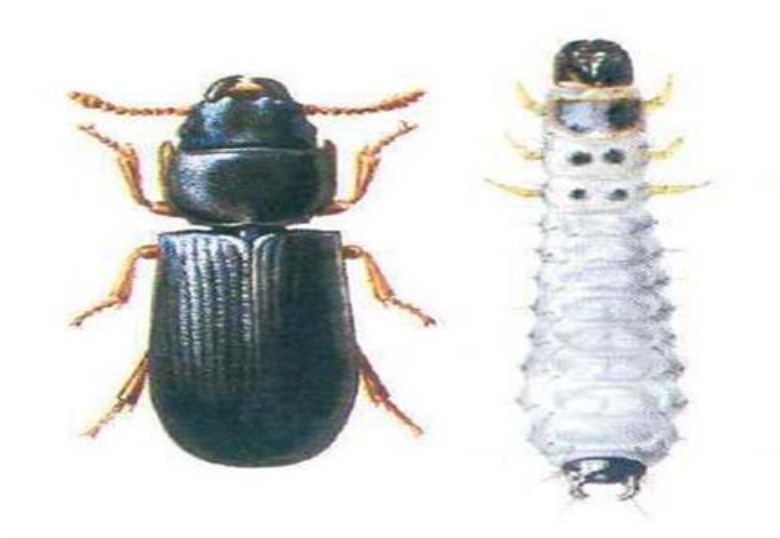
Б. 2 – Рисовий довгоносик



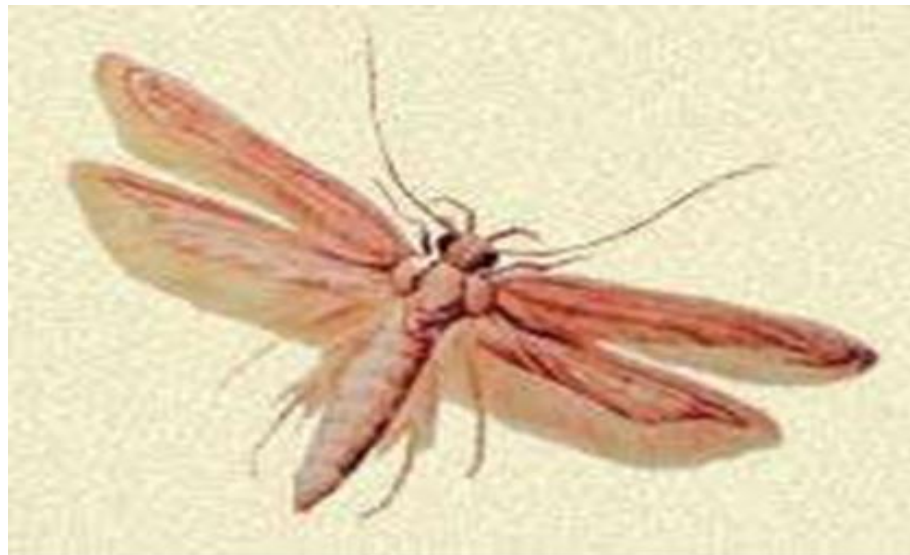
Б. 3 – Хрущак малий борошняний булавовусий



Б. 4 – Борошноїд сурінамський



Б. 5 – Кузька мавританська



Б. 6 – Міль зернова



Б. 7 – Вогнівка південна комірна



Б. 8 – Альтернاریоз пшениці



Б. 9 – Фузаріоз колосу.