

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ТВПШТСБ

Кафедра переробки продукції тваринництва та харчових технологій

Спеціальність 175 – «Інформаційно-вимірювальні технології»

«Допустити до захисту»

«Рекомендувати до захисту»

Декан _____ М.І. Гиль

В.о.зав. кафедри _____ О.І. Петрова

“ _____ ” _____ 2024 р.

“ _____ ” _____ 2024 р.

МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ЗЕРНА
В УМОВАХ ДП «МИКОЛАЇВСТАНДАРТМЕТРОЛОГІЯ»

04.04. – КР. 114-О 24 09 24. 01

Виконавець:

здобувачка вищої освіти

II курсу

_____ **Лілія ГІЛЬ**

Науковий керівник:

старший викладач

_____ **Володимир БОЛОДУРІН**

Рецензент:

професор НУ «Львівська
політехніка»,

д.техн.н., професор

_____ **Тарас БОЙКО**

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	3
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1. Методологія визначення та нормування якості насіння сільськогосподарських культур в Україні	9
1.2. Характеристика ріпаку та сої	17
1.3. Метрологічне забезпечення якості продукції	28
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	33
2.1. Місце та об'єкт досліджень	33
2.2. Методика виконання роботи	38
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	42
3.1. Метрологічне забезпечення оцінки якості насіння сої та ріпаку	42
3.2. Дослідження якісних показників та властивостей насіння ріпаку та сої	49
3.3. Оцінка якісних показників насіння ріпаку та сої за вологістю та засміченістю	54
3.4. Особливості зберігання сої та ріпаку	61
3.5. Економічна ефективність виробництва	63
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	71
РОЗДІЛ 5. БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	77
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ	82
ВИСНОВКИ	87
ПРОПОЗИЦІЇ	89
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	90
ДОДАТКИ	94

РЕФЕРАТ

Випускна кваліфікаційна робота викладена на 104 сторінках комп'ютерного тексту, містить 16 таблиць, 10 рисунків, 1 формулу, складається із: вступу; огляду літератури; матеріалу, умов і методики виконання роботи; результатів досліджень; охорони праці; безпеки в надзвичайних ситуаціях; охорони довкілля; висновків та пропозицій; списку використаних джерел. Перелік посилань охоплює 37 джерел літератури.

Тема кваліфікаційної роботи: «Метрологічне забезпечення оцінки якості зерна в умовах ДП «Миколаївстандартметрологія»».

Об'єктом дослідження – процес забезпечення оцінки якості насіння ріпаку та сої.

Предмет дослідження – насіння ріпаку та сої.

Мета роботи – дослідити якісні показники насіння ріпаку та сої та їх метрологічне забезпечення.

Відповідно мети поставлено наступні завдання:

- провести аналіз метрологічне забезпечення оцінки якості насіння сої та ріпаку;
- дослідити якісні показники та властивості насіння ріпаку та сої;
- оцінити якісні показники насіння ріпаку та сої за вологістю та засміченістю;
- дослідити особливості зберігання сої та ріпаку;
- розрахувати економічну ефективність;
- оцінити стан охорони праці та довкілля, заходів з безпеки у надзвичайних ситуаціях.

Методи дослідження: науковою базою для вирішення проблем метрологічного забезпечення якості були методи системного аналізу, теорії інформаційно-вимірювальної техніки, теорії ймовірностей та математичної статистики, сучасні підходи до забезпечення єдності, точності та ефективності вимірювання при забезпеченні якості .

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю;

СП – сільськогосподарське підприємство;

НАССР – аналіз ризику критичних контрольних точок;

КТК – критична контрольна точка;

ISO – міжнародний стандарт;

ДСТУ – державний стандарт України;

ТК – технічний комітет;

ЗВ – засоби вимірювальння;

OECD – організація економічного співробітництва та розвитку;

ISTA – міжнародна асоціація з насінневого контролю;

UPOV – міжнародний союз з охорони нових сортів рослин;

CEN – європейський комітет зі стандартизації;

МБВ – медико-біологічні вимоги;

n – кількість проведених експериментів;

P – ступінь вірогідності параметра (* $P > 0,95$; ** $P > 0,99$; *** $P > 0,999$);

S_x – похибка середньої арифметичної величини;

\bar{X} – середнє арифметичне.

ВСТУП

Якість є важливим інструментом у боротьбі за ринки збуту. Саме якість забезпечує конкурентоздатність товару. Вона складається з технічного рівня продукції і корисності товару для споживача через функціональні, соціальні, естетичні, ергономічні, екологічні властивості. При цьому конкурентоздатність визначається сукупністю якісних і вартісних особливостей товару, що можуть задовольняти потреби споживача, а також витратами на придбання і споживання відповідного товару. Безумовно, підвищення якості сполучене з витратами. Однак, вони окупляються завдяки отриманому прибутку.

Дослідження, проведені в ряді країн, показали, що в компаніях, що мало приділяють уваги якості, до 60 % відсотків часу може йти на виправлення браку [27].

Проблема якості є найважливішим чинником підвищення рівня життя, економічної, соціальної і екологічної безпеки і головним інструментом конкуренції. Головною умовою підвищення конкурентоспроможності продукції, в тому числі насіння сільськогосподарських культур, при виході на іноземний ринок є забезпечення їх відповідної якості та впровадження системи управління якістю на базі міжнародних стандартів ISO серії 9000 [17].

Основні показники якості затверджені офіційним технічним документом, тобто стандартом. Вони є обов'язковими при оцінці якості та сертифікації насіння сільськогосподарських культур, тому мають чітко визначені параметри та допуски.

Основне завдання таких показників – як найповніше охарактеризувати сортові та посівні якості насіння сільськогосподарських культур. Окрім обов'язкових показників, затверджених стандартом, є ряд додаткових, що дають можливість розширити уявлення про якість насіння сільськогосподарських культур, встановити особливості його проростання.

Слід відмітити, що додаткові показники не мають офіційного статусу, але їх значення не менш важливе, оскільки всі вони слугують для різнобічної оцінки якості насіння сільськогосподарських культур.

Останнім часом в умовах посилення конкуренції ринку насіння сільськогосподарських культур додаткові показники використовують з метою підвищення попиту та реалізації. Спираючись на ці показники, вдається певною мірою прогнозувати не тільки сортові та посівні якості, але й врожайні властивості насіння сільськогосподарських культур [2].

Наразі у зв'язку зі змінами у національному нормуванні якості насіння сільськогосподарських культур, його наближенням до вимог міжнародних організацій OECD, ISTA, UPOV, ISO, CEN все частіше виникає необхідність перегляду та уточнення показників якості, у першу чергу – обов'язкових.

Визначальну роль у вирішенні проблеми підвищення якості продукції має метрологічного забезпечення контролю виробів, де головним завданням є раціональна організація вимірювального процесу, забезпечення достовірності його результатів. Це досягається комплексом засобів і організаційно-технічних заходів на державному, галузевому рівнях та на рівні підприємств, що дозволяють підтримувати засоби вимірювальної техніки в постійній готовності до проведення вимірювань із заданою точністю.

Слід відзначити, що важливість метрологічного забезпечення не обмежується його роллю в підвищенні якості продукції та послуг. Вимірювання лежать в основі процесів обліку витрат та дозування матеріальних і енергетичних ресурсів, технічної діагностики та управління технологічними процесами, наукових досліджень та інше. А недостатня точність вимірювань призводить до порушень технологічного процесу та до браку під час контролю готової продукції.

Ефективний контроль якості неможливий без створення ефективно діючої системи забезпечення єдності та необхідної точності вимірювань [23]. В сучасних умовах необхідно завоювати і максимально задовольнити запити свого споживача, в тому числі розвиваючи системи контролю оцінки якості

насіння сільськогосподарських культур. Взаємозв'язок оцінки якості та вимірювань виробництва є нерозривним.

Отже, метрологічне забезпечення процедури оцінки якості та визначення статусу з урахуванням особливостей культури має вирішальне значення в системі оцінки та контролю якості насіння сільськогосподарських культур. Однак при цьому слід дотримуватися вітчизняних пріоритетів і враховувати досвід національної стандартизації та сертифікації матеріалу.

Виходячи з вищезазначеного, тема кваліфікаційної роботи є надзвичайно актуальною.

Мета роботи полягала у проведенні аналізу вітчизняної системи визначення та контролю якості насіння сільськогосподарських культур, встановленні показників для його характеристики, визначенні шляхів подальшого розвитку системи нормування та стандартизації якості.

Відповідно мети нами поставлено наступні завдання:

- провести аналіз метрологічного забезпечення оцінки якості насіння сої та ріпаку;
- дослідити якісні показники та властивості насіння ріпаку та сої;
- оцінити якісні показники насіння ріпаку та сої за вологістю та засміченістю;
- дослідити особливості зберігання сої та ріпаку;
- розрахувати економічну ефективність;
- оцінити стан охорони праці та довкілля, заходів з безпеки у надзвичайних ситуаціях.

За результатами дослідження матеріали були опрабовано 19.11.2024 р. на засіданні секції «Сучасні питання харчових технологій й проблеми безпеки, якості, стандартизації та сертифікації продукції та послуг в господарствах різного змісту діяльності» XI Всеукраїнської науково-теоретичної інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених «Актуальні питання біотехнологій, тваринництва та стандартизації в АПК» й опубліковано у збірнику студентських наукових робіт МНАУ, стаття: «Оцінка якісних показників насіння ріпаку та сої за вологістю та засміченістю» (м. Миколаїв,

2024 р.).

Випускню кваліфікаційну роботу було розглянуто на засіданні переробки продукції тваринництва та харчових технологій Миколаївського НАУ.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Методологія визначення та нормування якості насіння сільськогосподарських культур в Україні

Роботи зі стандартизації сільськогосподарської продукції в Україні тривалий час координувались технічним комітетом. До числа розробок ввійшли також стандарти на методи контролю якості зерна та зернопродуктів, зокрема шляхом інфрачервоної спектроскопії (один із найбільш поширених методів у зарубіжній практиці). За участі ТК розроблено нормативно-правові документи, що унормовують вітчизняну стандартизацію.

Однак, через об'єктивні та суб'єктивні причини діяльність ТК 41 була зупинена; це мало негативні наслідки в галузі стандартизації зерна в Україні. Помітно послабилась розробка нових стандартів, порушилась процедура їх розгляду та затвердження, що в кінцевому результаті призвело до певних помилок та суттєвих протиріч між окремими вимогами. Особливо така бездіяльність проявилась в умовах розширення співпраці України з країнами Європейського Союзу й іншими країнами Світу. В зв'язку з цим виникла потреба у негайній гармонізації національних стандартів та максимальному наближенні їх до міжнародних вимог [37].

Враховуючи такий стан справ, Мінагрополітики та продовольства України в 2012 р. запропонувало відновити діяльність технічного комітету стандартизації на зерно та зернопродукти на базі ДУ Інститут сільського господарства степової зони, як провідної наукової установи з питань виробництва зерна.

Процедура відновлення тривала з травня 2012 р. по листопад 2014 р. (наказ Мінекономрозвитку і торгівлі про створення ТК від 27.11.2014 р.). Ретроспективний аналіз показав, що вже першими стандартами було запроваджено основні принципи нормування якості насіння, що існують до теперішнього часу:

по-перше – розподілення насіння за категоріями (елітне, сортове);
по-друге – встановлення групи обов’язкових показників, які визначають сортові та посівні якості.

Сортова чистота для елітного насіння кукурудзи повинна була становити 100% із допуском форм, які виходять за межі даного сорту не більше 0,2%. Для сортового насіння чистота встановлювалась на рівні 98,0-99,5% (насінницькі посіви) та 95,0% (загальні посіви). Також жорстко обмежувалось ураження хворобами – біллю, фузаріозом, нігроспорозом, бактеріозом, червоною гниллю, кліщами. Зовсім не допускалось ураження диплодіозом, пухирчастою сажкою і заселення живими шкідниками та їхніми личинками, особлива увага приділялась карантинним об’єктам [23].

Таким чином, визначено нові підходи до стандартизації насіння в Україні, а розроблений стандарт за структурою й вимогами до якості насінневого матеріалу наблизився до зарубіжних стандартів. Він, на нашу думку, сприяє не лише проведенню державного та внутрішньогосподарського насінневого контролю, але й підвищенню ефективності галузі насінництва, переводу її на ринкові відносини між виробниками та споживачами насіння.

Залишилось обмеження на ураження насіння нігроспорозом, сірою і червоною гнилями, фузаріозом, біллю (за даними комірної апробації). Не допускалось до сівби насіння, в якому були виявленні карантинні об’єкти, живі шкідники та їхні личинки (крім кліщів), насіння бур’янів. Однак вилучили нормування насіння за макротравмами зародку, оскільки цей пункт виявився недоцільним у практичних умовах. У більшості партій насіння, підготовленого до сівби, травмування зародку мало не перевищувати 20%. Були внесені зміни до пакування насіння: допускалось зберігання у контейнерах різної місткості, поліетиленових мішках.

Значно розширився перелік нормативно-технічної документації. Були з’ясовані особливості перевірки насіння і наведені додатки, що в цілому полегшувало сертифікацію та визначення якості вже підготовленого посівного матеріалу. Одночасно зі стандартами по нормуванню, розроблялись

національні стандарти на методи визначення показників якості насіння та правил його відбору. При цьому показники та методи визначення практично не змінилися порівняно з раніше розробленими і включали як обов'язкові до вжиття, так і додаткові, тобто рекомендовані (табл. 1).

Таблиця 1

**Перелік показників і методів визначення посівних якостей насіння,
регламентованих стандартами, чинних за період 1941–2016 рр.**

Показник	Стандарт за періоди:		
	1941–1966 рр.	1966–2004 рр.	2004–2016 рр.
Відбирання і приймання проб	ГОСТ «Методи лабораторного аналізу», ГОСТ 5055-49, ГОСТ 5055-56	ГОСТ 12036-66, 12047-85	ДСТУ 4138-2002
Чистота		ГОСТ 12036-85, 2037-66, ГОСТ 12037-81 12038-66,	
Схожість		ГОСТ 12038-84 12039-66,	
Життєздатність		ГОСТ 12039-82 12041-66, ГОСТ 12041-82 12042-66, ГОСТ 12042-80 12043-66, ГОСТ 12043-88 12044-81, ГОСТ 12044-93 12045-66, ГОСТ 12045-81 12047-66,	
Сила росту			
Вологість			
Маса 1000 зерен			
Справжність			
Ураженість (хворобами)			
Пошкодженість (шкідниками)			

Останнім часом перегляду підлягає також і чинний ДСТУ 2240-93, вносяться заміни до його положень в розділах нормування якості насіння, уточнюються терміни та визначення деяких понять: пакування, маркування, транспортування та зберігання готової продукції, здоров'я насіння, документування та інспектування сортових посівів [10].

Відповідно до міжнародних правил вводяться поняття доbazового, базового і сертифікованого насіння, запроваджуються вимоги щодо правил безпеки і охорони довкілля.

У зв'язку з приєднанням України до сортової сертифікації OECD змінюється методика інспектування насінницьких посівів, а визначення сортової чистоти слід проводити на основі ґрунтового і лабораторного контролю. За результатами методу, запропоновано розподіляти кондиційне насіння гібридів кукурудзи на окремі групи за індексом посівної придатності (табл. 2).

Таблиця 2

**Індекси посівної придатності залежно від показників посівних
якостей кондиційного насіння**

№ з/п	Показник	Індекс		
		високий	середній	низький
1	Схожість, %	97–100	93–96	92
	– лабораторна – холодне пророщування	85–100	70–84	<70
2	Енергія проростання, %	94–100	88–96	82–92
	– всього – різниця зі схожістю, не більше	3	5	10
3	Ростки довжиною більше 5 см, шт. на 100 проростків	>85,0	75–85	<75
4	Травмування зародку (механічне), %	<5	5–10	11–20
5	Тріщинуватість насіння (теплова), %	<30	30–50	>50

Випробування показало, що при висіві насіння з високим індексом посівної придатності врожайність гібридів зростає на 15–18% і більше порівняно з низьким.

Основою нормування та визначення якості насіння сільськогосподарських культур в Україні були ГОСТи, які замінили на ДСТУ. Стандарти включали обов'язкові показники та методи аналізу сортових і посівних якостей насіння, які мали діяти в певні проміжки часу.

Періодично стандарти переглядали й окремі показники зазнавали певних змін, у першу чергу – типовість та схожість насіння. Основний пункт ГОСТів –

розподіл насіння на класи з виділенням категорій супереліти, еліти, репродукції (покоління).

Найбільші зміни, щодо нормування пов'язані з розробкою і впровадженням ДСТУ та прийняттям Україною правил міжнародної сертифікації. Так, були введені категорії добазового (оригінального), базового (елітного), сертифікованого (репродукційного) і гібридного насіння, усунено розподіл насіння на класи, натомість показники якості слід було встановлювати залежно від категорії. Зазнали змін також показники і методика визначення сортових якостей насіння. Крім стандартних показників, бажано застосовувати й додаткові з визначення якості залежно від об'єкту нормування і культури.

Зокрема, для кукурудзи доцільними є показник сила росту при холодному пророщуванні насіння та новий метод визначення посівної придатності насінневого матеріалу. З метою підвищення рівня і об'єктивності офіційної сертифікації запропоновано залучати до цієї справи лабораторії наукових установ, і в першу чергу – селекційно-насінницькі центри з наданням їм права визначати та документувати посівні якості насіння. Особливої уваги потребує розроблення нових стандартів і методів визначення показників якості для полегшення доступу вітчизняного насіння на міжнародні ринки. Але при цьому слід дотримуватися пріоритетів власного насінництва з врахуванням його особливостей та матеріально-технічної бази господарств.

Стандарти можуть слугувати технічними умовами, тобто діяти в межах окремого підприємства (фірми). Спираючись на них та враховуючи міжнародний досвід, можливо досягти більш високого рівня якості та конкурентоспроможності вітчизняного насіння.

Стандартизація належить до тих видів інтелектуальної діяльності, які мають важливе практичне значення і встановлюють прогресивні, економічно обґрунтовані та безпечні положення у будь-якій галузі виробництва та серед суб'єктів господарювання. У галузі агропромислового виробництва за

допомогою стандартизації встановлюються вимоги на продукцію та показники її якості, а також визначаються методи її випробовування.

Стандарти ISO серії 9000 розроблені для сприяння підприємствам, організаціям (незалежно від типу та форми власності) із упровадження та забезпечення функціонування ефективних систем управління якістю.

Стандарти ISO 9000 схвалено та введено в дію у 1987 р. Разом з раніше прийнятим термінологічним стандартом ISO 8402 вони утворили основоположний комплекс міжнародних документів з якості, охоплюючи практично усі можливі сфери використання [12].

Друга версія цих стандартів була впроваджена у 1994 р. Вона відображала прогрес у сфері управління якістю та накопичений за 7 років практичний досвід використання першої версії стандартів.

Стандарти серії 9000 одразу отримали всесвітнє визнання і стали одними з найпопулярніших документів ISO завдяки тому, що вони: містили перевірені часом концепції внутрішнього управління якістю та моделі зовнішнього її забезпечення; задовольняли зростаючі потреби міжнародного управління якістю та широко використовувались як універсальний інструмент оцінювання систем якості іншою стороною.

Стандарти ISO 9001 та ISO 9004 у повній редакції розроблено як сумісна пара стандартів на системи управління якістю, що мають доповнювати один одного, але можуть застосовуватись і окремо. Однак, галузь використання цих двох стандартів відрізняється, вони мають однакову структуру, і це дає змогу використовувати їх як узгоджену пару.

Стандарт ISO 9001 встановлює вимоги до систем управління якістю, що можуть бути використанні в організаціях для сертифікації або з метою укладання контрактів. В центрі його уваги – дієвість системи управління якістю з погляду задоволення вимог споживача.

Стандарт ISO 9004 містить вказівки стосовно більш широкого кола завдань системи якості, ніж ISO 9001, зокрема щодо постійного поліпшення загальних показників та ефективності й результативності роботи організації.

ISO 9004 рекомендується як настанови для організацій, вище керівництво яких, прагнучи постійного поліпшення показників роботи, намагається перевищити вимоги ISO 9001. При цьому він не призначений для сертифікації або контрактних цілей [37].

Стандарти ISO 9000 містять найсучасніший досвід системного управління якістю, гармонізовані з вимогами стандартів ISO 14000 з управління навколишнім середовищем. Ці стандарти уведені в Україні з 1 листопада 2001 року методом прямого впровадження та затверджені як національні.

Відмінності стандартів ISO серії 9000 версії 2000 та 1994 року наведено на рисунку 1.

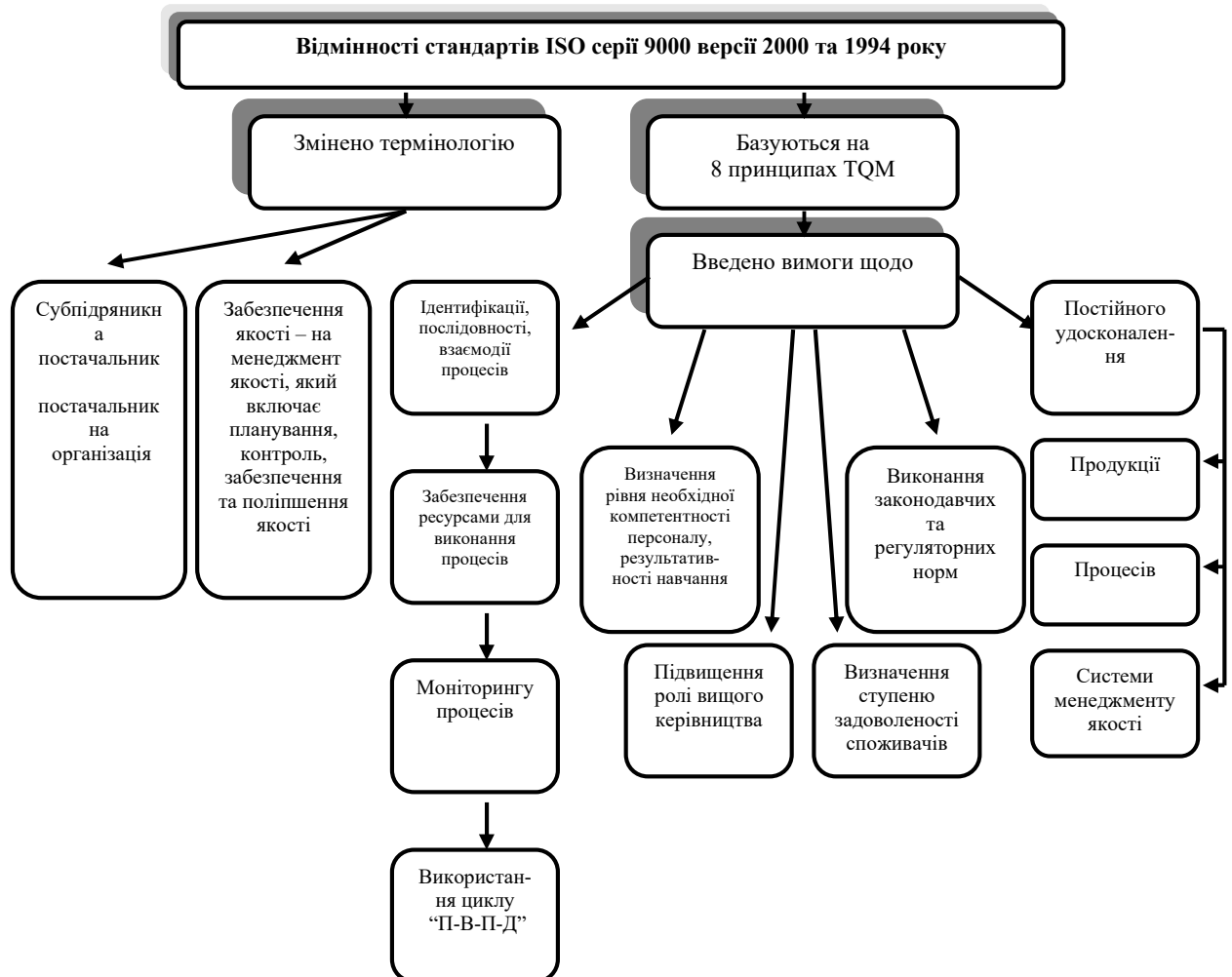


Рис. 1. Відмінності стандартів ISO 9000

Разом вони складають узгоджену серію стандартів на системи управління якістю, що сприяє взаєморозумінню у національній та міжнародній торгівлі, і базуються на 8-ми принципах управління якістю, які керівництво може використовувати для поліпшення показників діяльності організації:

1. Орієнтація на замовника;
2. Лідерство;
3. Залучення працівників;
4. Процесний підхід;
5. Системний підхід до управління;
6. Постійне поліпшення;
7. Прийняття рішень на основі фактів;
8. Взаємовигідні відносини із постачальниками.

Ці вісім принципів управління якістю формують основу стандартів на системи управління якістю, що входять до стандартів серії ISO 9000 [12].

Завдяки універсальній природі ці стандарти набули застосування в усіх без винятку галузях виробництва і сфері послуг. Незважаючи на те, що на сьогодні є різні концепції управління якістю, всі вони так чи інакше базуються на стандартах ISO 9000. Враховуючи це, у цьому розділі розглядаються основні організаційно-методичні принципи сучасних систем якості, які базуються на стандартах ISO серії 9000 [17].

Система управління якістю – це частина системи управління організації, спрямована на отримання виходів (результатів) для задоволення потреб, очікувань та вимог зацікавлених сторін згідно із цілями у сфері якості, які доповнюють інші цілі організації, наприклад, пов'язані з розвитком, фінансуванням, рентабельністю, захистом навколишнього середовища, охороною праці та технікою безпеки.

Технологічна структура управління якістю – цикл управління якістю підприємства наведено на рисунку 2.

Стандарт не визначає вимоги, яким повинна відповідати продукція, що виробляється. Стандарт визначає умови, що забезпечують відповідність

продукції вимогам споживача (у тому числі, у разі їхньої зміни). Крім того, зазначений міжнародний стандарт вимагає, щоб підприємство відслідковувало законодавчі й нормативні вимоги щодо продукції і забезпечувало їхнє виконання. Тому правильно говорити, що «система управління якістю підприємства, щодо його виробництва й продажу продукції відповідає стандарту ISO 9000:2007» [12].



Рис. 2. Сучасний цикл управління якістю

1.2. Характеристика ріпаку та сої

Ріпак – цінна олійна та кормова культура. Особливо важливими є сучасні сорти ріпаку, що містять в олії не більше 3-5 % небажаної ерукової кислоти, а в знежиреному насінні – менш 3% шкідливих глюкозинолатів [1].

Насіння ріпаку є важливим джерелом одержання дешевої рослинної олії та високобілкових кормів. Воно містить до 40-49 % олії, 21-33 % білку, 6-7 % клітковини [33].

Ріпак можна успішно вирощувати для виробництва кормів (зелена маса, сінаж, силос, трав'яне борошно) в різних посівах, у чистому вигляді та у суміші з іншими культурами. За біохімічними якостями ріпак перевершує інші кормові культури. В 1 кг зеленої маси ріпаку міститься значно більше протеїну, ніж у зеленій масі кукурудзи, соняшнику, ячменю, гороху. Протеїну в ріпаковому силосі більше, ніж у кукурудзяному, в 3 рази [26].

Підготовка насінневого матеріалу ріпаку ведеться спеціалізованими насінневими господарствами з дотриманням вимог інтенсивної технології оброблення цієї культури.

Цінність ріпаку полягає не тільки в тому, що ця культура є джерелом корисної і високоякісної рослинної олії. Після знежирення ріпакового насіння з нього одержують легкозасвоювані білкові препарати для комбикормів: білки насіння ріпаку добре збалансовані за амінокислотним складом та мають високу біологічну цінність.

Ріпак – чудова сировина для виробництва рослинного пального для дизельних двигунів. Біопаливо з озимого ріпаку є екологічно чистим, швидко розкладається без жодних наслідків для довкілля.

Поряд з традиційною для України олійною культурою – соняшником, особлива увага належить ріпаку, олія якого завдяки унікальним біологічним та хімічним властивостям широко використовується не тільки в продовольчих цілях, але й в багатьох галузях промисловості. Проблема пошуку альтернативних видів енергоресурсів для України є однією з найактуальніших. Тому ріпак дедалі ширше використовується як енергетична культура, з насіння якої виробляється альтернативне біодизельне паливо. Щодо доцільності переходу забезпечення сільськогосподарських товаровиробників біопаливом, що виробляється з ріпаку, свідчить досвід таких країн, як Німеччина, Франція, Австрія, Чехія, США, де для вирощування ріпаку використовується 10-14% ріллі [36].

Серед усіх культур ріпак залишається економічно вигідним і забезпечує навіть за відносно невеликого врожаю високий рівень чистого прибутку.

Ріпак застосовується не лише у сфері сільського господарства: з його насіння добувають якісну олію, яку можна використовувати як для продовольчих (маргарин, випічка), так і для технічних потреб (біопаливо).

Однак під час вирощування ріпаку знижується вміст азоту в ґрунті, що призводить до певного його виснаження. З іншого боку, коренева система культури знижує ризик вимивання нітратів і забруднення ними підземних і поверхневих вод. Через суцільне покриття ґрунту ріпак перешкоджає поширенню водної й вітрової ерозії. Особливу роль у механізованих процесах вирощування ріпаку на насіння відіграє своєчасне збирання його врожаю. За правильного вибору способу збирання та проведення його у стислі строки значно знижуються втрати насіння та поліпшується якість врожаю [26].

Зокрема складність вибору часу та способу збирання ріпаку пов'язана з його біологічними особливостями – схильністю стручків до розтріскування.

У наслідок тривалого періоду цвітіння ріпаку (25-30 днів) відбувається нерівномірне дозрівання його стручків. Зокрема період між дозріванням нижніх стручків на головному стеблі та верхніх стручків на бокових гілках коливається в межах 15-25 днів. Тому визначення оптимального терміну початку і способу збирання насіння ріпаку завжди пов'язане зі ситуаційними умовами та відповідними труднощами.

Зі збиранням не можна ні поспішати, ні спізнюватися. Зокрема швидкі терміни початку збирання врожаю насіння ріпаку зумовлюють отримання насіння з вологістю 24-32 %, а також високим кислотним числом (4,2-6,1) і значним вмістом хлорофілу в олії. Ранні терміни збирання насіння впливають також на їх стійкість до випрівання під час зберігання, що потребує спеціальної технологічної обробки, істотних витрат на досушування тощо [1].

Чимало дослідників, узагальнюючи результати вивчення впливу строків збирання на врожай і якість насіння ріпаку зазначають, що втрати насіння виникають як унаслідок спізнення, так і за передчасного виконання відповідних механізованих процесів. Насіння ріпаку, скошеного у фазі зеленого стручка, істотно знижує посівні й технологічні показники, вміст жиру

в ньому, а також не позначається на прирості вмісту протеїну. Пряме комбайнування ріпаку доцільніше й економічно вигідніше [26].

Починають обмолот, коли насіння перебуває в однаковій фазі стиглості, твердне і темніє, шумить у стручках під час потрушування. Перезрілі стручки легко розтріскуються, обсипаючи насіння як до початку, так і під час комбайнового збирання врожаю. Хоча до кінця вегетації рослини ріпаку формують переплетений стеблостій, однак за пізніх термінів можливо збирати врожай із невеликою кількістю недозрілого насіння (не більше за 3 %), більшою масою 1000 насінин та із низькою його вологістю, що не потребує додаткових витрат на досушування.

Розрізняють чотири способи комбайнового збирання врожаю ріпаку: обмолот із валків підбирачами; обмолот із валків зерновими різальними апаратами; пряме комбайнування із класичним різальним апаратом; пряме комбайнування з подовженим різальним апаратом.

На сучасному етапі розвитку галузі значного поширення набули гібриди озимого ріпаку з підвищеною стійкістю до розтріскування, що підвищило доцільність застосування третього і четвертого способів комбайнового збирання врожаю цієї культури. Зокрема пряме комбайнування має низку переваг порівняно з роздільним збиранням: підвищення врожаю через зниження втрат (втрати, менші на 5 %); економія на кількості проходів техніки по полю; після дощів ріпак швидше сохне у стеблостій.

Отже, основні втрати під час збирання насіння ріпаку складаються з таких складових: осипання стиглого насіння унаслідок розтріскування стручків; втрати на бічному дільнику жнивarki; втрати через негерметичність комбайна.

Одним із способів передзбиральної обробки посівів ріпаку, який дає змогу знизити втрати насіння під час його комбайнового збирання, є десикація та обробка (обприскування) склеювачами (стікерами).

Десикація – підсушування рослин на корені за допомогою хімічних препаратів, що дає змогу істотно скоротити втрати врожаю. Десикацію посівів

ріпаку здійснюють за умови досягання 80 % стручків і вологості насінин не більше за 25 %. За даними різних виробників завдяки десикації посівів ріпаку можливо знизити втрати насінин на 3-5 ц/га [36].

Застосування склеювачів (стікерів) для зменшення втрат насіння через розтріскування стручків ріпаку дає змогу створити на них плівку із властивостями дифузії повітря і вологи. Відповідно до цього, водопротекторні властивості склеювачів дають змогу забезпечити зниження передзбиральної вологості насіння до кондиційних 7-8 %.

Суть принципу дії склеювачів впливає з біологічних особливостей дозрівання ріпаку. Зокрема з наближенням дозрівання стулки стручків втрачають свою еластичність і стають гігроскопічними. За потрапляння вологи на гігроскопічний стручок відбувається її швидке вбирання, що з подальшим циклом підсихання призводить до легкого його короблення (унаслідок викручування, зміни форми тощо).

За таких фізичних процесів стручок ріпаку стає чутливішим до розтріскування і легко розкривається від найменшого дотику. У наслідок розтріскування стручків можна втратити від 5 % до 100 % вирощеного врожаю. Тому важливою умовою запобігання 26 розтріскуванню є те, що склеювач наносять до початку послаблення клітинних зв'язків «зони розкриття» стручків.

Сьогодні використовують три основні групи склеювачів для ріпаку: на основі піноліну; на основі синтетичного латексу; на основі мікробних поліцукридів.

Кожен із зазначених склеювачів характеризується перевагами та недоліками їх застосування. Зокрема склеювачі на основі піноліну найпоширеніші та мають натуральне походження. Їх основною перевагою є утворення на поверхні стручків міцної полімерної плівки, яка не перешкоджає вільному диханню і фотосинтезу рослини

На сьогодні у сільському господарстві однією з головних проблем залишається збільшення й стабілізація вирощування сої, яка є основним

джерелом збалансованого за амінокислотним складом екологічно чистого білка [1].

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.

Соя – це унікальна рослина, чудо живої природи. Нині вона провідна культура світового землеробства, вершина довершеності та універсальності в усьому рослинному світі. Соя займає центральне місце у вирішенні проблеми білка і досить прибуткова.

Насіння сої містить 35-42 % білка, 18-23 % жиру, 25-30 % вуглеводів, а також ферменти, вітаміни, мінеральні речовини. Завдяки багатому й різноманітному хімічному складу, соя не знає рівних собі за темпами росту виробництва, її здавна широко використовують як універсальну продовольчу, кормову й олійну культуру. Соя не має аналогів у арсеналі рослинних ресурсів за продуктивністю і якісним складом [26].

Водночас, 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. Тому існують певні особливості технології вирощування і переробки сої в Україні. Так, відразу ж після збирання врожаю насіння сої максимально очищають від необмолочених бобів, недозрілого битого та плюсклого зерна і в разі потреби досушують до вологості 12-14 %.

Досить складні умови для післязбиральної доробки насіння сої створюються за несприятливої холодної і дощової погоди. Залишити зерно, зібране в таку погоду, в буртах навіть на ніч не можна, бо це може призвести до самозігрівання і як наслідок – до зниження якості та збільшення втрат. Тому основне завдання його післязбиральної доробки – якомога швидше

очищення та висушування. А у зв'язку з тим, що насіннева оболонка сої дуже ніжна, очищення слід проводити дуже бережно.

Повноцінного насіння має бути не менше 95 %, домішок насіння інших рослин – не більше 15 шт./кг, у тому числі бур'янів – не більше 5 шт./кг. Втрати повноцінного насіння у відходи під час очищення насінневого матеріалу не повинні перевищувати 10 %, а зерна продовольчого призначення – 2 %. Наявність розтріснутого насіння допускається не більше 2 % [26].

Післязбиральна доробка врожаю сої відбувається на типових зерноочисних агрегатах і комплексах, на потокових лініях, укомплектованих серією машин для очищення і транспортування та на окремих мобільних насіннеочисних машинах. Відповідно до агротехнічних вимог до післязбиральної доробки, весь урожай сої ділиться за насінневого режиму на такі фракції: непридатні для використання і фуражні відходи, продовольче зерно, посівний матеріал.

У господарствах для очищення і сортування насіння сої зазвичай використовують будь які наявні в господарстві машини. Однак високу якість доробки здатна забезпечити не кожна машина, оскільки не вся зерноочисна техніка розрахована на очищення насіння сої. Соевий ворох містить, в основному, важковідокремлювані домішки: дефектне, бите насіння і насіння бур'янів. Для їхнього видалення потрібні вищі швидкості повітряного потоку, точний добір сит і ретельне дотримання певної послідовності у виконанні технологічних операцій. Крім того, соя легко травмується робочими органами, особливо за вологості насіння нижче 10 %. Тому до вибору техніки варто підходити диференційовано і детально проводити її налагодження.

Обробку соєвого вороху найкраще проводити на зерноочисних агрегатах, які після відповідного переобладнання забезпечують отримання першокласного насінневого матеріалу за мінімальних відходів насіння сої. Вони мають досить потужну аспіраційну систему і потрібний набір сит. Для очищення насінневого матеріалу сої швидкість повітряного потоку в аспіраційних каналах машини збільшують до 12-13 м/с, частоту коливань

решітного стану за хвилину доводять до 380-400. Сита добирають так, щоб їх асортимент містив: довге з круглими отворами діаметром 7,0-7,5 мм, зернове з круглими отворами діаметром 7,5-8,0 мм і підсівне з прямокутними отворами розміром 4,5-5,0 мм [36].

Відразу ж після збирання врожаю рекомендовано проводити первинне очищення вороху на ворохоочисних машинах. Затримка цієї операції різко знижує посівні якості насіння. За потреби насіння сої підсушують до вологості 12-14 % на відкритому майданчику методом активного вентилявання або підігрітим повітрям до 32-35 °С.

Сушіння насіння сої залежить, насамперед, від напряму його подальшого використання. Сушіння продовольчого і фуражного зерна відрізняється від сушіння посівного матеріалу. Весь процес – це складний комплекс робіт, що потребує розумного і творчого підходу до їхнього виконання.

Робота зерносушарки поліпшується з підвищенням температури повітря, використовуюваного для сушіння, й водночас будь-яка порівняльна оцінка продуктивності зерносушарок різних конструкцій враховує затрати на енергію, передбачає суттєві температурні обмеження, що, своєю чергою, зумовлено біологічною шкодою, якої завдає тепло зерну і яка має бути несуттєвою. Теплове пошкодження бобів сої зумовлює зниження схожості, погіршення продовольчих якостей. Одночасно аналогічних специфічних критеріїв для оцінки можливої теплової дії на якість кормового зерна немає.

Вплив тепла на такі властивості насіння, як схожість тощо, залежить від декількох параметрів, серед яких – температура, вміст вологи і час впливу тепла на насіння (і які слід враховувати під час розгляду специфічного впливу системи сушіння окремо від впливу інших факторів). Серед цих параметрів особливого значення надають температурі повітря. Її оптимальний показник може бути визначений лише з урахуванням економії енергії.

Особливість процесу сушіння зерна сої полягає в тому, що її зернівка повільно віддає вологу (0,5-0,8 %/год) і дуже легко пошкоджується від механічного впливу. Окрім того, оболонка зерна висихає швидше, ніж ядро із

сім'ядолями та зародком, починає збільшуватися і під тиском ядра розривається, в результаті чого сім'ядолі розходяться.

Кращі результати отримують, коли сою сушать у вентильованих бункерах. Насіння сої вважають сухим, коли вологість його не перевищує 12%, середньої сухості – 12-14, вологим – 15-16 і сирим – понад 16 %.

Вологий насіннєвий матеріал протягом перших 4-6 год. сушать за температури теплоносія (повітря) 25-30 °С, а зерно продовольчого і фуражного призначення – 60-70 °С. У подальшому її поступово підвищують для насіння до 35°С і підтримують протягом 6-8 год. Коли вологість насіння знизиться до 16 %, сушіння продовжують за температури 45 °С. За насіннєвої вологості 16-18 % температура теплоносія не має перевищувати 40 °С. За одне температурне пропускання вологість насіння має знижуватися не більше як на 4 % [26].

На майданчиках активного вентилювання насіння сої можна сушити і в звичайних мішках за температури теплоносія не більше 30-35 °С. Для цього їх на 2/3 обсягу заповнюють насінням, зав'язують і складають із таким розрахунком, щоб висота шару насіння сої не перевищувала 0,25 м. Для досягнення рівномірнішого сушіння мішки через кожні 6-8 год. перевертають. У сушарках, а також на майданчиках активного вентилювання, де теплоносій подає тепло тільки знизу вгору, доцільно через кожних 4-6 год. його дії робити перерви на 4-6 год., а на майданчиках із використанням пересувних нагрівачів повітря – через кожні 2-3 год. За таких режимів сушіння насіння сої висихає за 8-16 год. залежно від початкової вологості.

Після сушіння насіння сої поступово охолоджують, розсипаючи його тонким шаром у закритому приміщенні. Товарне зерно сої можна сушити за температури, вищої на 5-10 °С, ніж для насіннєвого. Штучне сушіння дає змогу збирати сою дещо раніше і за будь якої погоди.

За природних умов сушіння насіння (на сонці) за сприятливої погоди його розсипають на току (шаром 0,10-0,15 м) смугами завширшки 1,0-1,5 м із проміжками 0,4-0,5 м. Насіння сої перелопачують не рідше ніж через 2 год., а

за високої вологості – частіше. На ніч його згрібають у купи і накривають брезентом, оскільки воно дуже гігроскопічне. Не можна змішувати сухе і вологе насіння [36].

Як уже наголошувалося, головна умова безпечного зберігання зерна сої – зниження вмісту вологи в ньому до дозволеного рівня, який залежить від тривалості зберігання і температури навколишнього середовища. Так просто можна попередити шкідливу дію мікроорганізмів і грибів, а також зменшити газообмін зерна. Відповідно, за нетривалого зберігання виділення тепла внаслідок газообміну можна не враховувати. Проте ним не можна нехтувати під час закладання зерна сої на тривале зберігання (понад три, чотири тижні). Оскільки зерно сої має дуже низьку теплопровідність, теплова енергія виділяється у центрі бункера і дуже повільно виходить на поверхню.

У разі, коли зерно зберігається у великій елеваторній башті, тепло буде поступово накопичуватися доти, поки температура в центрі башти не досягне достатньо високого рівня для теплообміну з навколишнім середовищем через стінки елеваторної башти. Зокрема, за спекотних кліматичних умов такий стан рівноваги ніколи може не встановитися, оскільки температура зерна сої продовжуватиме рости під впливом самопідтримувального механізму, переваживши рівень у декілька градусів вище температури навколишнього середовища.

За таких умов потрібно не тільки висушити зерно сої для зменшення газообміну (до 13-14 %), а й охолодити його до мінімально можливої температури безпосередньо перед закладанням на зберігання: якщо вдається досягти температури, нижчої за температуру навколишнього середовища, то, завдяки теплоізоляційним властивостям зерна, уповільнюється проникнення тепла в нього із довкілля.

Отже, для надійного зберігання сої слід підтримувати досить низьку температуру повітря міжзернового простору, щоб стримувати розвиток грибів і запобігати самозігріванню.

Вологість – основний фактор зберігання, причому для сої вона має важливіше значення, ніж для інших культур. Важливо також враховувати, що для насінневої сої, щоб зберегти схожість, її слід зберігати за вологості, на 1% нижчої, ніж для тієї, що зберігається для продажу й переробки.

У північному прохолодному регіоні для довготривалого зберігання максимальна вологість має становити 11,0-11,5 %, у південному – 10,0-10,5 %. Безпечні рівні вологості для зберігання зерна сої залежать від температури повітря, маси партії, а також від цільового призначення зерна: на переробку, на корм або ж на насіння [26].

Під час зберігання сої у великій кількості тривалий час за теплої погоди потрібно передбачити провітрювання для запобігання розвитку плісняви і «горіння», навіть коли вміст вологи невисокий. Без провітрювання зерно може прогіркнути і знебарвитися, що знизить його якість. Для кращого провітрювання зерно сої має бути чистим від рослинних решток, а кількість травмованого, розтрісканого насіння – мінімальною.

Вплив вологості зерна сої на зберігання ускладнюється тим, що волога в сушильному бункері переміщується. У прохолодний період холодне повітря біля зовнішніх стінок бункера опускається, а тепле – піднімається центром бункера, забираючи з потоку вологу. Під час цього процесу волога нагромаджується в центральній верхній частині бункера.

Основні вимоги якісного зберігання сої: вологість – 10,0-10,5 %, відносна вологість повітря – нижче 60 %, температура – від 5 до мінус 5°C. Приміщення для зберігання насіння сої очищують, дезінфікують і добре провітрюють. Зберігають насіння сої в металевих бункерах, закритих складських приміщеннях, у мішках штабелями заввишки 1,5-2,5 м, а товарне – в металевих бункерах і насипом [23].

Новий, прогресивний і економічно вигідний, спосіб зберігання зерна сої – використання поліетиленових мішків, які зберігають на відкритій території (на полі чи на майданчику). Найпридатніше зберігання сої в поліетиленових мішках для зерна в сухому стані і того, що використовують на продовольчі й

кормові цілі. За тривалого зберігання насіннєвого матеріалу сої за даного способу може відбуватися зниження схожості, особливо за підвищеної початкової вологості самого насіння сої.

Протягом усього періоду зберігання постійно спостерігають за станом насіння сої, визначають його вологість, температуру, заселеність комірними шкідниками, спостерігають за зовнішнім виглядом, зміною кольору, запаху.

Ефективність процесів збирання врожаю насіння сільськогосподарських культур, великою мірою залежить від оперативного управління збиральними роботами. З поміж основних завдань цього управління можна виокремити ті, що стосуються узгодження технологічно поєднаних комплексів машин на окремих полях, розподілу комбайнів на полях із достиглим врожаєм, маневруванням технологіями збирання тощо.

1.3. Метрологічне забезпечення якості продукції

Законодавчою основою державної метрологічної системи України є закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» [19], який визначає правові основи забезпечення єдності вимірювань в Україні, регулює суспільні відносини у сфері метрологічної діяльності та спрямований на захист громадян і національної економіки від наслідків недостовірних результатів вимірювань. Закон наказує застосування в Україні одиниць вимірювань міжнародної системи одиниць, прийнятої Генеральною конференцією по мірах та вагам і рекомендованої міжнародною організацією законодавчої метрології, а також допускає застосування разом з одиницями SI позасистемних одиниць.

Відповідно до закону України «Про стандартизацію» від 05.06.2014 №1315-VII та на виконання програми робіт з національної стандартизації було прийнято національні нормативні документи, гармонізовані з міжнародними нормативними документами, методом перекладу з наданням чинності з 01 січня 2018 року нового стандарту серії ДСТУ ISO 80000 [20].

Метрологічне забезпечення регламентується ДСТУ, Технічними регламентами й законами України, міжнародними угодами. Метрологічне

забезпечення можна тлумачити як у широкому, так і у вузькому змісті відбиваючи наукову й практичну частини метрології.

Сучасне законодавство в галузі метрологічного забезпечення зобов'язує підприємства контролювати якість і кількість продукції в процесі виробництва, товарообміну, планування, а також забезпечувати ефективне використання засобів вимірювання, які застосовуються.

В системі якості підприємства (за національним стандартом ДСТУ ISO 9001:2015) метрологічна служба відповідає за елемент «Управління контрольним, вимірювальним та випробувальним обладнанням». Цей стандарт дає змогу організації використовувати процесний підхід, поєднаний з циклом PDCA та ризик-орієнтованим мисленням, щоб узгодити чи зінтегрувати її систему управління якістю з вимогами інших стандартів на системи управління [17].

Щоб діяльність метрологічної служби підприємства повністю задовольняла вимоги національних та міжнародних стандартів до процедур управління контрольним, вимірювальним та випробувальним обладнанням, доцільно всередині системи якості підприємства розробити та постійно актуалізувати систему управління якістю метрологічної служби, яка б документально описувала основні процедури здійснення окремих видів діяльності щодо метрологічного забезпечення виробництва.

Організація повинна визначити:

- а) що потрібно піддавати моніторингу та вимірюванню;
- б) методи моніторингу, вимірювання, аналізування та оцінювання, потрібні для забезпечення вірогідних результатів;
- в) коли треба провадити моніторинг і вимірювання;
- с) коли треба аналізувати та оцінювати результати моніторингу та вимірювання.

Організація повинна оцінювати дієвість і результативність системи управління якістю. Організація повинна зберігати відповідну задокументовану інформацію як доказ отриманих результатів.

Основою забезпечення єдності вимірювань є метрологічна діяльність, яка пов'язана із створенням та постійним удосконаленням метрологічного забезпечення.

Метрологічне забезпечення – це встановлення та застосування метрологічних правил та норм, а також розроблення, виготовлення та використання технічних засобів, необхідних для досягнення єдності та необхідної точності вимірювань.

Для ефективного вирішення питань метрологічного забезпечення існує державна метрологічна система, діяльність якої має бути спрямована на:

- реалізацію єдиної технічної політики у сфері метрології;
- захист громадян і національної економіки від наслідків недостовірних результатів вимірювань;
- підвищення рівня фундаментальних досліджень і наукових розробок;
- економію всіх видів матеріальних ресурсів;
- забезпечення якості та конкурентоспроможності вітчизняної продукції;
- створення нормативно-правових, нормативних, науково-технічних та організаційних основ забезпечення єдності вимірювань у державі.

Сьогодні процедури оцінювання якості вимагають все більше і більше об'єктивної інформації, про показники якості оцінюваної продукції. Основним джерелом об'єктивної інформації, яка використовується в усіх галузях метрологічного забезпечення, є технічна галузь. Тому очевидним є бажання до постійного вдосконалення технічних засобів вимірювальної техніки як основного стимулу розвитку інших галузей метрологічного забезпечення.

Однак будь-який вид людської діяльності веде до певних затрат на її здійснення. Тобто забезпечення єдності вимірювань за допомогою їх метрологічного забезпечення вимагає затрат на розроблення нормативно-правових документів, створення еталонів та засобів вимірювальної техніки, підтримування метрологічної простежуваності. Наприклад, у розвинених країнах трудомісткість контролю і вимірювань показників якості продукції становить в середньому від 10% до 15% трудомісткості всього суспільного

виробництва. В деяких галузях виробництва, ця частка значно вища. Тому очевидно, що в сучасних умовах розвитку національної економіки важливим фактором є створення ефективного метрологічного забезпечення [24].

Показники якості повинні відповідати наступним основним вимогам:

- сприяти забезпеченню відповідності якості продукції потребам економіки і населення;
- бути стабільними;
- враховувати сучасні досягнення науки і техніки, основні напрями технічного процесу і світового ринку;
- характеризувати всі властивості продукції, що визначають її якість;
- піддаватися оцінці на всіх стадіях життєвого циклу виробу (маркетинг, проектування, виготовлення, експлуатація або застосування).

Розглянемо показники якості детальніше. У продукції багатоцільового призначення ця номенклатура показників якості може бути дуже численною. Всю сукупність показників якості продукції можна класифікувати за наступними ознаками:

- за кількістю властивостей, що характеризуються;
- за відношенням до різних властивостей продукції;
- за методами визначення;
- за стадією визначення показників;
- за способом вираження;
- за характером використання для оцінки рівня якості (базові та відносні).

Розглянемо сучасний стан та перспективи розвитку метрологічного забезпечення якості продукції. Метрологічне забезпечення має п'ять взаємопов'язаних галузей: наукову, законодавчу, нормативну, технічну, організаційну [27].

Наукова галузь ґрунтується на метрології як науці про вимірювання, методи і засоби забезпечення їх єдності та способи досягнення потрібної точності.

Законодавчою основою є закони, Технічні регламенти, Постанови КМУ та інші правові документи, які спрямовані на забезпечення єдності вимірювань в державі.

Нормативною основою метрологічного забезпечення є нормативні документи ТР (стандарты, методики, інструкції).

Технічну основу метрологічного забезпечення становлять технічні засоби (еталони, робочі засоби вимірювань, випробувальне обладнання), призначені для відтворення, зберігання, передавання одиниць фізичних величин та виконання процедур порівняння з ними вимірюваних величин з метою отримання об'єктивної інформації про їх значення.

Організаційною основою метрологічного забезпечення є мережа організацій, на які покладено функції адміністративного забезпечення єдності вимірювань.

Всі ці галузі пов'язані складними інформаційно-технічними зв'язками, метою яких є забезпечення єдності та достовірності вимірювальної інформації, яка створюється в суспільній діяльності [3].

Отже, врахування особливостей вирощування і заготівлі ріпаку та сої, процедури встановлення їх якості та позитивних, бажаних практик щодо метрологічного забезпечення у підприємствах мусять забезпечити якість насіння ріпаку та сої, що є предметом торгівлі на ринку, а тому і взято для дослідження в цій роботі, для пересвідчення дієвості цього єднання факторів.

РОЗДІЛ 2.

МАТЕРІАЛ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1. Місце та об'єкт дослідження

Роботу виконано в ДП «Миколаївстандартметрологія» та з використанням матеріалів компанії ТОВ СП «НІБУЛОН», з якою співпрацює установа. ДП «Миколаївстандартметрологія» має більше, ніж 100-чну історію, а ТОВ СП «НІБУЛОН» є провідним виробником та експортером на внутрішньодержавному та міжнародному ринках сільгосппродукції зі створенням у 1990 році. Центральний офіс ТОВ СП «НІБУЛОН» знаходився до 2022 р. в м. Миколаєві – обласному центрі південного регіону України, який традиційно є аграрним, проте нині – в м. Київ. Перевантажувальний термінал (ПТ), де частково проводили дослідження знаходиться у м. Миколаєві, Каботажний узвіз, 1. З дня заснування ТОВ СП «НІБУЛОН» очолював генеральний директор, Герой України Олексій Вадатурський, нині – Андрій Вадатурський. Компанія займає значну частку в українському експорті зернових та олійних культур, на вирощуванні яких спеціалізується Україна.

Усі фахівці, які працюють у хіміко-технологічній лабораторії, мають вищу освіту і регулярно удосконалюють свої професійні знання, навички та вміння на курсах підвищення кваліфікації в найкращих лабораторіях України і Європи. Аналіз виконується на сучасному обладнанні із США, Швейцарії, Німеччини, Росії із застосуванням лише високоякісних реагентів та новітніх методів.

Лабораторія атестована на проведення вимірювань згідно галузі атестації ДП «Миколаївський науково-технічний центр стандартизації, метрології та сертифікації», акредитована Національним агентством з акредитації України в галузі проведення фізико-хімічних та молекулярно-генетичних випробувань зернових, зернобобових та олійних культур, визнана міжнародною асоціацією торгівлі зерном та кормами на право проведення вимірювань у зерні та визначення вмісту мікотоксинів».

Спеціалістами компанії було проведено атестацію виробничо-технологічних лабораторій (ВТЛ) семи підрозділів компанії з отриманням свідоцтва про атестацію державного зразка.

Структурну схему ТОВ СП «НІБУЛОН» наведено на рисунку 3.

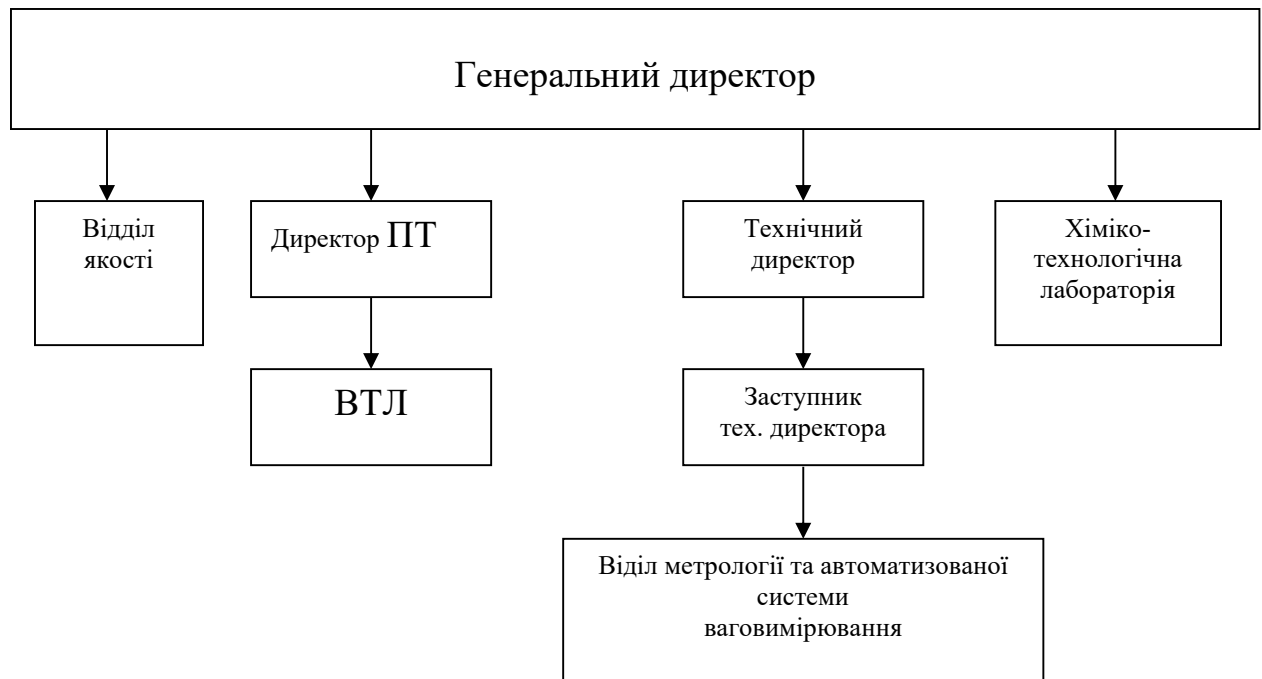


Рис. 3. Структурна схема ТОВ СП «НІБУЛОН»

Хіміко-технологічна лабораторія компанії ТОВ СП «НІБУЛОН» є унікальною для України. Спеціалісти мають змогу визначати всі показники якості зерна пшениці, зернових та олійних культур, наявність токсинів у продукції, показники якості ґрунтів, повітря та води, а також наявність ГМО, наявність важких металів у продуктах харчування; визначати також рівень шуму та радіації, рівень вихлопних газів автотранспорту тощо.

У 2014 році миколаївський термінал, флагман компанії, здобув чергові міжнародні сертифікати. У липні було розроблено та впроваджено процедури на відповідність системи управління харчовою безпекою головного зернового терміналу щодо вимог міжнародного стандарту ISO 22000:2005 «Системи управління безпекою харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга». На даному стандарті ґрунтується система

управління безпечністю харчових продуктів НАССР, визнана у всьому світі, як найбільш ефективна методика забезпечення безпеки харчових продуктів.

На підприємстві створено відкриту систему управління якістю конкурентоздатності в умовах дослідного підприємства (рис. 4).

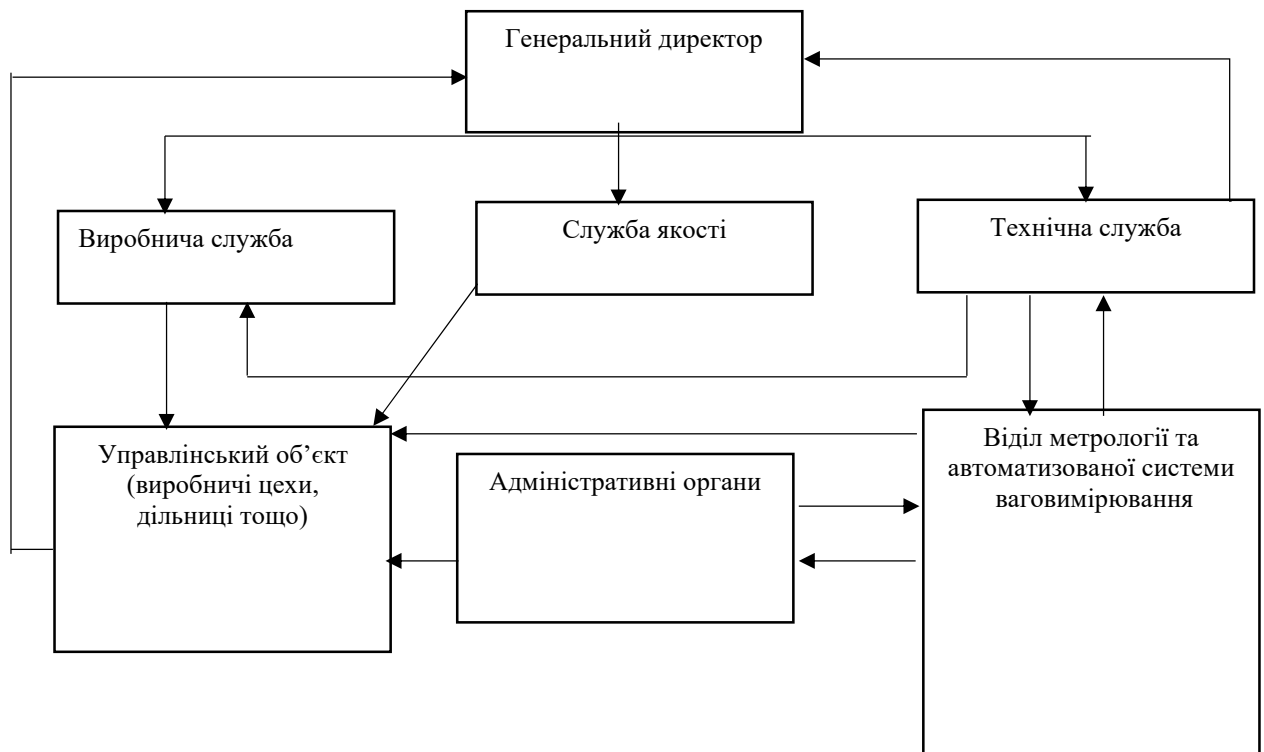


Рис. 4. Система управління якістю конкурентоздатності підприємства

У липні 2014 року компанія пройшла періодичну сертифікацію на відповідність новим вимогам Європейського Союзу. Дані вимоги сертифікації передбачають вирішення проблем із захисту навколишнього середовища і включають у себе контроль над культивацією полів, захист лісових масивів та інших біотопів (ділянок суші або водойм, заселених живими організмами), зниження обсягу викидів парникових газів, а також соціальну відповідальність виробників.

Здобуті міжнародні сертифікації засвідчили, що ТОВ СП «НІБУЛОН» повною мірою відповідає загальноєвропейським та міжнародним вимогам щодо вирощування, транспортування, зберігання, експорту зернових та олійних культур. Також було підготовлено та успішно проведено планові

перевірки метрологічного нагляду усіх ВТЛ «НІБУЛОН». Отримані свідоцтва засвідчили відповідність лабораторій на проведення вимірювань у сфері поширення державного метрологічного нагляду.

З серпня по листопад всі ВТЛ структурних підрозділів ТОВ СП «НІБУЛОН» взяли участь у міжлабораторному порівнянні результатів вимірювання «Фізико-хімічні показники якості зерна» відповідно до державної Інструкції про порядок перевірки точності результатів вимірювань у вимірювальних лабораторіях.

Перелік основного випробувального обладнання ТОВ СП «НІБУЛОН» наведено у таблиці 3.

Таблиця 3

Основне випробувальне обладнання ТОВ СП «НІБУЛОН»

Назва та умовне позначення обладнання	Основні метрологічні характеристики	Діапазон вимірювання
Термостат ТС-80М-2	точність регулювання $\pm 0,5$	28-55 °С
Стерилізатор повітряний ГП 80-01	точність регулювання $\pm 3,0$	160 °С
Сушильна шафа СП-50	точність регулювання $\pm 1,0$	200 °С
Спектрофотометр атомно абсорбційний	-	-
Спектрофотометр	точність регулювання $\pm 0,5$	200-1000 нм
Прилад ІДК-3М	точність регулювання $\pm 0,5$	0-150,7 ум. од.
Прилад числа падіння	точність регулювання $\pm 1,0$	60-999
Хроматограф газовий	-	-
Вологомір	точність регулювання $\pm 0,5$	-
Аналізатор	точність регулювання $\pm 0,5$	-

Основні засоби вимірювальної техніки та їх характеристики ТОВ СП «НІБУЛОН» наведено у таблиці 4.

Основні засоби вимірювальної техніки ТОВ СП «НІБУЛОН»

Назва та умовне позначення ЗВТ	Заводський номер ЗВТ	Основні метрологічні характеристики ЗВТ	Дата наступної повірки ЗВТ
Рефрактометр ИРФ - 464	3412	Діапазон вимірювання показника преломлення від 1,3 до 1,51 n_D ; ціна поділки шкали показника преломлення $5 \times 2,5 n_D$; діапазон вимірювання 0 – 15 %; $\pm 0,1$ % для м.ч білка	28.12.2025
Термометри спиртові ТТЖ – М	35065; 00368; 83366	Діапазон вимірювання від -50 до 600°C; ціна поділки 1°C; ± 1 °C	IV кв. 2025
Термометри спиртові ТС7-М1	76674; 36611; 57506; 60436; 60018	Діапазон вимірювання від 0 до 300°C ціна поділки 1°C; ± 1 °C	II кв. 2025
pH-метр pH - 150	5941	Діапазон вимірювання від -2 до 14,00 pH; $\pm 0,01$ pH Діапазон вимірювання температури від -5 до 150°C	II кв. 2025
Гігрометри психро-метричні ВІТ-2	ДО68, КО07, 6054, С124	Від 16 до 40°C від 20 до 93 %	IV кв. 2025
Лінійка вимірювальна	3421	Діапазон вимірювання температури від 0 до 500 мм	IV кв. 2025
Пластини для ІДК	ПО25	2,15 мм, 10,5 мм	IV кв. 2025
Фотометр КФК	071	Діапазон вимірювання температури від 315 до 900 мм	IV кв. 2025

Спеціалісти ВТЛ компанії минулого року проходили курси з підвищення кваліфікації в спеціалізованих навчальних закладах: ДП «Державний центр сертифікації та експертизи сільськогосподарської продукції» (м. Київ), навчальному центрі Харківського національного технічного університету

сільського господарства ім. Петра Василенка (м. Харків), Одеській національній академії харчових технологій.

Усі учасники отримали відповідні сертифікати та посвідчення.

2.2. Методика виконання роботи

Дослідження проведено в умовах ДП «Миколаївстандартметрологія» та частково – у перевантажувального терміналу м. Миколаєва ТОВ СП «НІБУЛОН».

Об'єктом дослідження – процес забезпечення оцінки якості насіння ріпаку та сої.

Предмет дослідження – насіння ріпаку та сої.

Проведено аналіз сучасних методів оцінки якості та безпечності насіння ріпаку та сої.

При визначенні фізико-технологічних властивостей [13] досліджуваних культур використовували методи, затверджені відповідними ДСТУ, а також застосовувані в науково-дослідних роботах і рекомендовані у відповідній літературі.

Відбір проб насіння ріпаку та сої проводили за ДСТУ 4601:2006 «Насіння олійних культур. Методи відбирання проб».

Вологість, масову частку білку на суху речовину насіння визначали за ДСТУ 7491:2013 «Насіння олійне, макухи та шроти. Визначання вологи, жиру, протеїну та клітковини методом спектроскопії в ближній інфрачервоній зоні».

Для визначення ерукової кислоти у ріпаку визначали за ДСТУ 7585:2014 «Олії. Метод визначення ерукової кислоти». Обов'язковим етапом є виділення олії із сировини. Це можна зробити методом холодного пресування або екстракцією. Використання методу пресування дозволяє обробити в досить короткий строк значну кількість досліджуваних зразків, що є актуальним у сезон заготівлі насіння ріпаку, оскільки дозволяє на початковому етапі робити диференціювання сировини за кількістю ерукової кислоти. У той же час, використання пресування вимагає наявності на пресі спеціальних фільтрів,

оскільки вихідна олія містить значну кількість фосфоліпідів і вимагає відстоювання, що забирає значний час (до доби) й, отже, не може бути використане для експрес - оцінки якості насіння за кількістю ерукової кислоти. Виділення олії за допомогою екстракції дозволяє одержати прозорі зразки олії за короткий період

Методи визначення показників якості насіння сої та ріпаку наведено в таблиці 5.

Таблиця 5

Методи контролювання насіння сої та ріпаку

Показник	Ріпак	Соя
Відбирання проб	ГОСТ 10852	ГОСТ 10852; ДСТУ 3355
Запах, колір	ГОСТ 27988	ГОСТ 27988
Масова частка білка, %	ГОСТ 10846	ГОСТ 10846
Масова частка вологи, %	ДСТУ 4811, ДСТУ ISO 10565	ДСТУ 4811, ДСТУ ISO 10565
Визначання сміттєвої та оліїстої домішок	ГОСТ 10854	ГОСТ 10854, ГОСТ 30483
Визначання олійності насіння	ДСТУ ISO 10565, ГОСТ 10857	ГОСТ 10857
Визначання кислотного числа олії в насінні	ДСТУ ISO 729, ГОСТ 10858	ГОСТ 10857
Визначання масової частки ерукової кислоти	ГОСТ 30089	ГОСТ 30089
Визначання глюкозинолатів	ГОСТ 9824	ГОСТ 9824
Визначання масової частки токсичних елементів	ГОСТ 26932	ГОСТ 26932
Зараженість шкідниками	ДСТУ ISO 6639	ДСТУ ISO 6639

Збір олії з гектара сої та ріпаку в кг (A) можна обчислити за наступною формулою:

$$A = U \times K \times Ж, \quad (1)$$

де: U – урожай насіння (ц/га) за стандартної вологості;

K – коефіцієнт сухої речовини;

Ж – уміст жиру в насінні, %.

Слід пам'ятати, що підрахунок збору олії за вказаною формулою буде правильним, якщо насіння добре очищене. Якщо воно засмічене, то слід ввести відповідну поправку у вигляді коефіцієнта засмічення насіння, який обчислюють як різницю між числом 100 і відсотком засмічення, яка ділиться на 100.

Визначення зольності. Наважку подрібненого насіння озолювали, обережно прожарюючи за вільного доступу повітря. Вуглець, водень, азот і частково кисень вилітають, залишаються лише мінеральні речовини у вигляді окисних сполук. Озолення можна вести без застосування прискорювача або використовувати, як прискорювач, хімічно чисту азотну кислоту.

Хід аналізу. Чисті сухі фарфорові тиглі попередньо прожарювали у муфельній печі протягом однієї години, охолоджували і зважували на аналітичних вагах. Потім брали від кожної середньої проби по дві наважки 2,0-2,5 г повітряно-сухої речовини, причому наважку в тигель кладуть нещільно, щоб кисень повітря легко проходив у нижні її шари. Слід мати на увазі, що розмелювання середніх проб до часток діаметром менше 1 мм обмежує озолення, ускладнюючи доступ кисню до часток озолюваної речовини.

Тиглі з наважками ставили у муфельну піч, дверцята при цьому прикривали нещільно. Піч не слід сильно нагрівати, інакше наважки можуть загорітися. Обвуглення органічної речовини проходить за слабого нагрівання, бо за сильного швидко починають виділятися продукти сухої перегонки, озолювана речовина може спучитись і вийти через край тигля. Після того, як речовина у тиглях перестане диміти й обвуглиться, нагрівання муфеля зупиняли. Озолення вважають закінченим, якщо в золі відсутні частки недогорілого вугілля світло-сірого кольору або, залежно від присутності оксиду заліза, буро-червоного, а інколи зеленуватого (за наявності сполук марганцю).

Тиглі охолоджували в ексикаторі протягом 30-40 хв. і зважували. Після цього повторно прожарювали у печі протягом 30 хв. і знову зважували. Якщо

маса тиглів із золою не змінилась, озолення вважали закінченим, за зменшенням маси більш, ніж на 0,0005 г прожарювання повторювали. У разі збільшення маси після повторного прожарювання для розрахунку брали першу масу.

Температуру насіння сої та ріпаку визначали за допомогою термоштанг та електротермометрів у різних ділянках (по площі й висоті) насипу насіння.

Виконання і оформлення кваліфікаційної роботи здійснено відповідно до чинних норм Миколаївського НАУ (<https://www.mnau.edu.ua/files/faculty/tvpptsb/acred/silabusy/silabus-disc/175/mag/ok-15.pdf>).

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Метрологічне забезпечення оцінки якості насіння сої та ріпаку

Усі засоби вимірювань незалежно від їх будови мають ряд загальних властивостей, необхідних для виконання функціональних операцій. Технічні характеристики, що описують ці властивості та впливають на результати й похибки вимірювань, називають метрологічними характеристиками засобів вимірювань.

Залежно від специфіки та призначення засобів вимірювань нормуються різні набори або комплекси метрологічних характеристик. Однак ці комплекси повинні достатньо точно враховувати властивості засобів вимірювань при оцінці похибки вимірювань.

Набір метрологічних характеристик, що входять до установленого комплексу, вибирали так, щоб забезпечити можливість їх контролю при прийнятних витратах.

В експлуатаційній документації на засоби вимірювань наводили рекомендовані методи розрахунку інструментальної складової похибки вимірювань при використанні засобів даного типу в реальних умовах застосування.

Згідно з стандартом передбачали номенклатуру метрологічних характеристик, що призначені для визначення результатів вимірювань (без уведення поправок):

- функція перетворення вимірювального перетворювача;
- значення однозначної або багатозначної міри;
- ціна поділки шкали вимірювального приладу або багатозначної міри;
- вид вхідного коду, число розрядів коду, ціна одиниці найменшого розряду засобів вимірювань, призначених для видачі результатів у цифровому коді.

Характеристики похибок засобів вимірювань включали наступні значення похибки, її систематичні та випадкові складові, похибки випадкової складової.

Для систематичної складової похибки засобів вимірювань вибирали такі характеристики:

- значення систематичної складової;
- математичне очікування та середнє квадратичне відхилення систематичної складової похибки.

Для випадкової складової похибки вибирали наступні характеристики:

- середнє квадратичне відхилення випадкової складової похибки;
- середнє квадратичне відхилення випадкової складової похибки та нормалізовану автокореляційну функцію або функцію спектральної щільності випадкової складової похибки.

У нормативно-технічній документації на конкретні види або типи засобів вимірювань допускається нормувати функції або щільності розподілення ймовірностей систематичної та випадкової складових похибки.

Характеристики чутливості засобів вимірювань до величин, що впливають, вибирали із:

- функції впливу;
- змінення значень метрологічних характеристик засобів вимірювань, що викликано коливаннями величин у встановлених межах.

Динамічні характеристики відображали інерційні властивості засобів вимірювань при впливі на них змінних у часі величин – параметрів вхідного сигналу, зовнішніх величин, навантаження.

За ступенем повноти опису інерційних властивостей засобу вимірювань динамічні характеристики поділяли на повні та часткові.

До повних динамічних характеристик відносили:

- диференційне рівняння, що описує роботу засобу вимірювань;
- передавальна функція;
- перехідна характеристика;

- імпульсна перехідна характеристика;
- амплітудно-фазова характеристика;
- амплітудно-частотна характеристика для мінімально-фазових засобів вимірювання;
- сукупність амплітудно-фазових та фазово-частотних характеристик.

При розробці метрологічного забезпечення оцінки якості насіння сої та ріпаку в умовах ДП «Миколаївстандартметрологія» необхідно використовувати системний підхід, суть якого полягає в розгляді вказаного забезпечення, як сукупності взаємозв'язаних процесів, об'єднаних однією метою досягненням необхідної якості вимірювань.

Метрологічне забезпечення оцінки якості насіння сої та ріпаку охоплює всі стадії життєвого циклу продукції, починаючи з етапу науково-дослідницьких та експериментально-конструкторських робіт, а саме:

- аналіз стану вимірювань;
- встановлення раціональної номенклатури вимірюваних величин та використання засобів вимірювання належної точності;
- здійснення перевірки та калібрування засобів вимірювання;
- розроблення методик виконання вимірювань для забезпечення встановлених норм точності;
- здійснення метрологічної експертизи конструкторської і технологічної документації;
- упровадження необхідних нормативних документів;
- акредитацію на технічну компетентність;
- здійснення метрологічного нагляду.

Метрологічне забезпечення розглядали як область, що охоплює теорію, методи, засоби й організаційні правила забезпечення єдності й точності вимірів, контролю й випробувань із метою забезпечення високої ефективності виробництва, експлуатації технічних об'єктів і вірогідності наукового експерименту. У вузькому змісті під метрологічним забезпеченням розуміли роботу метрологічних служб.

Процедура вибору засобів вимірювання складається з двох етапів. Спочатку встановлювали необхідні метрологічні характеристики засобів вимірювання, що забезпечують задану точність контролю. Засоби вимірювання характеризувалися певним комплексом нормованих метрологічних характеристик з числа перерахованих в стандарті і додатково включених в стандарти на види і технічні умови на типи засобів вимірювання. Метрологічними називаються такі характеристики властивостей засобів вимірювання, які впливають на результати і похибки вимірювань, призначені для оцінки технічного рівня і якості засобів вимірювання, для визначення результатів вимірювань і розрахункової оцінки інструментальної похибки.

Структуру метрологічного забезпечення оцінки якості насіння сої та ріпаку інтегровано в систему управління якістю підприємства ДП «Миколаївстандартметрологія», можна представити наступним чином (рис. 5).



Рис. 5. Структура процесу метрологічного забезпечення оцінки якості насіння сої та ріпаку в умовах ДП «Миколаївстандартметрологія»

Надзвичайно важливою ланкою забезпечення якості насіння сої та ріпаку є метрологічна служба. Управління якістю неможливе без метрологічного забезпечення вимірювань.

Щоб діяльність метрологічної служби ДП «Миколаївстандартметрологія» повністю задовільняла вимоги національних та міжнародних стандартів до процедур управління контрольним, вимірювальним та випробувальним обладнанням, доцільно в складі системи якості підприємства розробити та постійно актуалізувати систему управління якістю метрологічної служби, яка б документально регламентувала основні процедури здійснення окремих видів діяльності щодо метрологічного забезпечення виробництва.

Важливим кроком вдосконалення метрологічного забезпечення виробництва є впровадження системи управління вимірюваннями згідно стандарту ДСТУ ISO 10012:2005 «Системи керування вимірюванням. Вимоги до процесів вимірювання та вимірювального обладнання».

Остаточна перевірка відповідності метрологічного забезпечення встановленим вимогам здійснюється згідно з програмою перевірки СУЯ, яка розроблена за результатами встановленого при попередньому оцінюванні обсягу контрольованих робіт щодо забезпечення якості.

Інспекційний контроль відповідності метрологічного забезпечення встановленим вимогам здійснюється за результатами інспекційного контролю сертифікованої СУЯ.

Виділено основні фактори впливу метрологічного забезпечення на якість насіння сої та ріпаку: організаційний, нормативний, методичний, технічний. Показано, що встановлення оптимального взаємозв'язку процесів управління якістю насіння сільськогосподарських культур та її метрологічного забезпечення є важливим фактором створення конкурентоспроможної продукції.

Здійснено обґрунтування вимог до показників якості МЗ на стадії виготовлення та запропонована система показників результативності та показників ефективності (рис. 6), які в сукупності дозволяють оцінювати відповідність поточного стану МЗ та гармонійно інтегруються в нормативне забезпечення СУЯ.



Рис. 6. Система показників якості системи МЗ

На основі проведеного аналізу запропоновано модель встановлення зв'язку якості насіння сільськогосподарських культур та якості метрологічного забезпечення через погодження основних критеріїв якості насіння сої та ріпаку та критеріїв ефективності метрологічного забезпечення шляхом врахування зацікавлень виробника та зацікавлень споживача, які виражаються функцією якості (рис. 7).

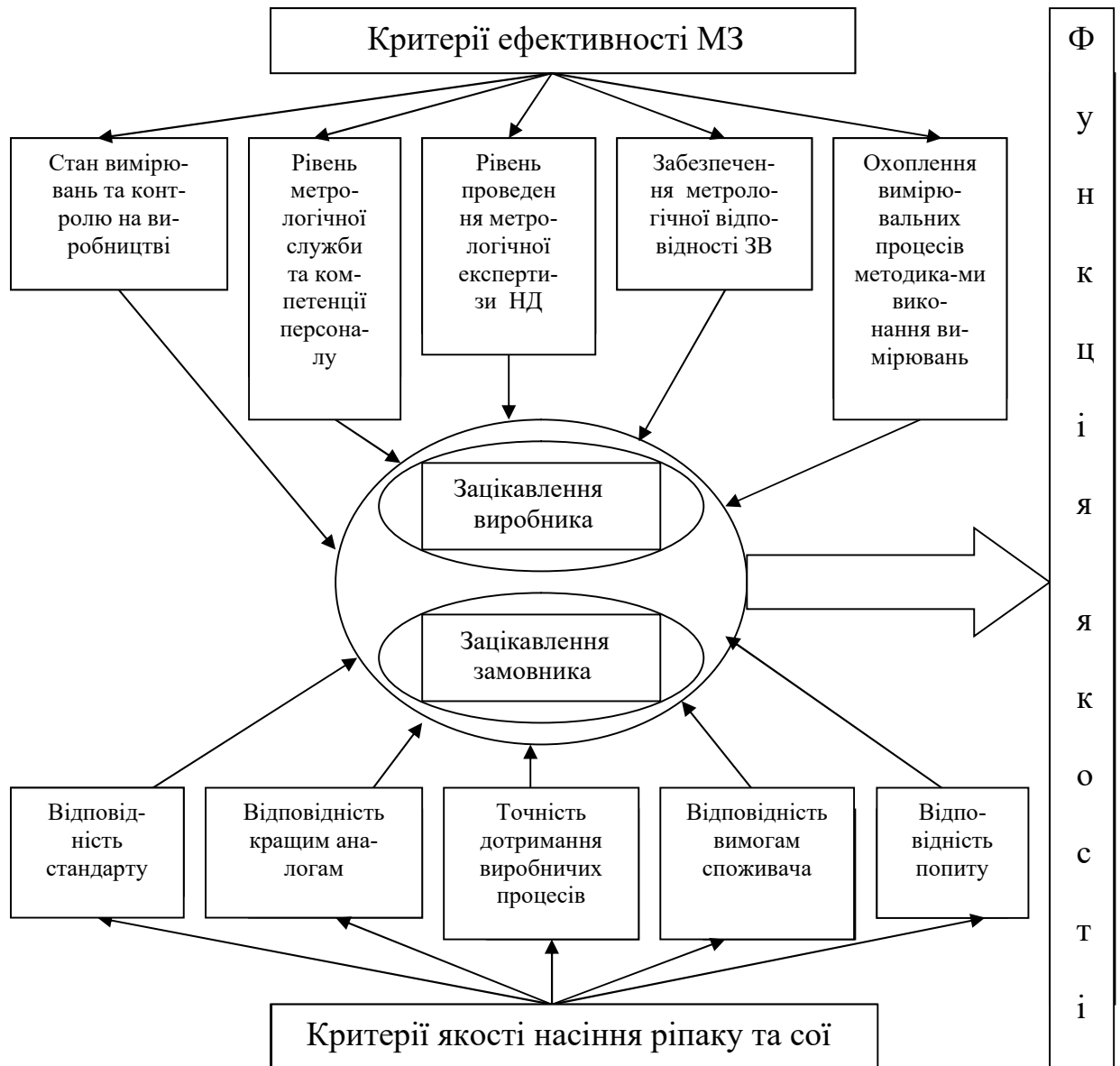


Рис. 7. Модель встановлення зв'язку якості насіння сільськогосподарських культур з якістю метрологічного забезпечення

Реалізація такого підходу, дозволить трансформувати вимоги замовника у вимоги до показників системи метрологічного забезпечення оцінки якості насіння сільськогосподарських культур (ріпаку та сої).

На основі зазначеного нами сформовано наступні етапи метрологічного забезпечення оцінювання якості ріпаку та сої.

1. Визначення параметрів стандартного зразка об'єкта заданого рівня якості.

2. Формування стандартного зразка об'єкта у вигляді моделі з вимірювальним параметром, який приймали як базовий для оцінювання якості.

3. Порівняння параметрів базового зразка (контрольного) і контрольованого об'єкта.

3.2. Дослідження якісних показників та властивостей насіння ріпаку та сої

До фізико-механічних властивостей одиничного насіння відносять: геометричну форму і розміри насіння, абсолютну масу насіння, відносну густину, парусність, діелектричні властивості тощо.

Насіннева маса характеризується такими фізико-механічними властивостями: сипучість, насипна густина, скважистість (щільність) тощо.

Від форми і розміру насіння сільськогосподарських культур залежить тип зерносховища, розміри робочих органів машин, спосіб зберігання й переробки насіння.

Форму насіння визначали трьома розмірами: довжиною (l), шириною (b) і товщиною (a). Коли всі три розміри насіння приблизно однакові ($a=b=l$) насіння круглої форми, розміри насіння характеризуються діаметром (d) інколи діаметром і товщиною.

За формою насіння ділиться: на подовжене ($a < b < l$), кругле, сочевицеподібне ($a < b = l$), еліптичне ($a = b < l$), трикутне ($a < b < l$).

Для характеристики маси насіння сільськогосподарських культур використовували поняття «абсолютна маса», тобто маса 1000 штук насіння в перерахунку на суху речовину.

За величиною абсолютної маси насіння сільськогосподарських культур поділяли, відповідно нормативним документам, на 3 групи: важке, середнє і легке, що характеризувалися різною абсолютною масою: ріпак (1,9-5,5 г) – легке; соя (140-200 г) – важке.

Технологічні властивості насіння – це залежність між критичною швидкістю і коефіцієнтом парусності: для ріпаку 8,2-0,15, для сої 9,5-12,5.

Діелектричні властивості залежать від хімічного складу насіння та окремих його складових. Найбільший вплив на значення діелектричних показників має вологість.

Відомо, що показник механічного пошкодження вищий при поєднанні низької вологості і високої температури насіння в процесі транспортування, очищення, зберігання сирого насіння та під час сушіння і зберігання висушеного насіння. Крім того, чим вища вологість, тим більші розміри має насіння, таким чином, при очищенні насіння ріпаку необхідно враховувати вихідну вологість і використовувати ситові поверхні у відповідності до середнього діаметра насіння, який для ріпаку коливається у невеликих межах.

У відповідності до вимог ЄС вміст глюкозинолатів в насінні ріпаку з вологістю 9 % має бути менше 25 моль/г, а ерукової кислоти в насінні ріпаку – не більше 2 % від загальної кількості жирних кислот.

Сипучість насіння сільськогосподарських культур визначає здатність насінневої маси рухатись по нахиленій поверхні і залежить від форми насіння, характеру і стану його поверхні. Дуже висока сипучість у насіння сої.

Ступінь сипучості характеризується кутом природного відхилення (кут між діаметром основи і твірною конуса, що утворюється при вільному падінні насіння на горизонтальну площину) та кутом самоплину (найменший кут нахилу поверхні, при якому насіння починає рухатись по даній поверхні).

Насіння ріпаку розділяли за стандартом на два типи: I – насіння озимого ріпаку; II – насіння ярового ріпаку. Базисні норми, відповідно до яких робили розрахунок якості насіння ріпаку та сої, зазначені в таблиці 6.

Показники якості насіння ріпаку та сої знаходилися в межах допустимих норм і не перевищували регламентів стандарту.

Відомо, що основні проблеми виникають при поставках ріпаку, який задовольняє вимогам насіння двонольових сортів, тим більше, що все частіше висуваються вимоги до зменшенню вмісту глюкозинолатів у шроті, оскільки він може використовуватися не тільки в комбікормовій промисловості, а й у

харчуванні людей, як високобілкова добавка з приємним горіховим присмаком.

Таблиця 6

Показники якості насіння ріпаку та сої для промислової переробки
($n=3$), $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Показник	Ріпак		Соя	
	контроль	дослід	контроль	дослід
Вологість, %, не більше ніж	7,0	6,35 ± 0,58	12,0	11,32 ± 1,82***
Масова частка білка, %, не менше ніж	18,0	22,32 ± 0,35	35,0	37,12 ± 0,27
Вміст сміттєвої домішки, %, не більше ніж	2,0	1,87 ± 1,38***	3,0	2,16 ± 0,26
Вміст олійної домішки, %	6,0	5,72 ± 0,15	7,0	6,32 ± 1,72***
Зараженість шкідниками хлібних запасів	не допускається	не виявлено	не допускається	не виявлено

Примітка: * $P>0,95$; ** $P>0,99$; *** $P>0,999$.

Технологічна придатність насіння ріпаку для переробки в харчові і кормові продукти залежить від його фізико-хімічних характеристик, особливо від вмісту основних компонентів, антипоживних факторів, форми і лінійних розмірів насіння. Визначення основних структурно-механічних властивостей насіння ріпаку різних товарних партій показало, що вони певною мірою варіюють за вагою 1000 насінин і вмістом компонентів хімічного складу.

Нами досліджено структурно-механічні властивості товарних партій ріпаку, а саме масу 1000 зерен, середній діаметр насіння ріпаку, насипну щільність, щільність укладання, шпаруватість (табл. 7).

Маса 1000 насінин характеризує біологічні особливості сортів і коливається у невеликих межах. Насінню з більшим діаметром відповідає

вища маса 1000 насінин, що відповідає відомим залежностям між щільністю, розмірами, об'ємною масою, шпаруватістю насіння.

Таблиця 7

Структурно-механічні властивості товарних партій ріпаку

Показник	2022 р.	2023 р.	2024 р.
Маса 1000 зерен, г	3,9	3,7	3,9
Середній діаметр, d , мм	1,9	1,8	2,01
Насипна щільність, γ , кг/м ³	600	620	590
Кут природного укосу, α	31°40'	31°42'	31°40'
$\text{tg } \alpha$	0,610	0,618	0,610
Щільність укладання, %	56,5	57,8	59,3
Шпаруватість, %	43,3	43,5	43,8

Отримані результати можуть бути використані як при розрахунках у товарних виробництвах, так і при обґрунтуванні технологічних процесів переробки цієї культури. Фракції великого насіння (2,0-2,5 мм), що мають більшу вагу, зазвичай містять більшу кількість олії, білка і глюкозинолатів, целюлози у порівнянні з дрібним насінням (1,6-2,0 мм).

Наразі на ринку насіння ріпаку його продають вітчизняних і закордонних сортів та гібридів, що відповідають основним вимогам до нульових сортів. Вони є достатньо стійкими, хоча дуже часто для посіву використовують насіння низьких репродукцій, які здатні погіршити якісні показники урожаю внаслідок біологічного та механічного змішування, переопилення, спонтанних мутацій тощо.

Дуже важливими є фізико-механічні властивості, зокрема механічна стійкість насіння та його вологість, що має практичне значення при розрахунках елеваторів та складів. Насіння ріпаку залежно від масової частки ерукової кислоти й глюкозинолатів підрозділяють на два класи (табл. 8).

До 1-го класу відносять насіння ріпаку сортів, включених у перелік безерукових і низькоглюкозинолатних сортів. Насіння ріпаку сортів, не включених в цей перелік, відносять до 2-го класу.

Показники якості насіння ріпаку за вмістом антипоживних речовин

Клас насіння	Масова частка, %, не більше	
	ерукової кислоти в олії	глюкозинолатів у шроті
1-й-для харчових цілей	5,0	3,0
2-й-для технічних цілей	не нормується	не нормується

Використання ріпакового шроту після відділення олії як корму обмежене, незважаючи на високий вміст білка, збалансованого за амінокислотним складом, через високу масову частку 5-6 % глюкозинолатів – S-глікозидів моносахаридів. Насіння ріпаку має своєрідний хімічний склад, який відрізняє їх від насіння більшості інших олійних рослин. Цей незвичайний хімічний склад стосується, головним чином, двох властивостей – присутності ерукової кислоти в гліцеридах і фосфоліпідах і присутності глюкозидів, що містять сірку, у білковій частині насіння, плюс присутність мірозінази – ферменту, здатного розщеплювати тіоглюкозиди.

Нами досліджено хімічний склад насіння ріпаку. Основними показниками якості насіння ріпаку крім олійності, вмісту ерукової кислоти та глюкозинолатів, є вміст білків, целюлози, зольних речовин (табл. 9). Аналіз хімічного складу товарних партій насіння ріпаку за три роки показав, що різниця між показниками масової частки білка склала 1,2 %, олійності 3,3 %, ерукової кислоти 8 %, глюкозинолати 15,2 моль/г, целюлози 0,3 %, золи 0,2 %. Між показниками масової частки білка, олійності, глюкозинолати різниця вирогідна ($P > 0,999$). Насіння ріпаку та сої, призначене для заготівлі, було незігрите, у здоровому стані, мало колір і запах, притаманні нормальному насінню ріпаку (без затхлого, пліснявого та стороннього запахів).

Таблиця 9

Хімічний склад товарних партій насіння ріпаку ($n=3$), $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Показник	2022 р.	2023 р.	2024 р.
Масова частка білка, %	21,5 ± 0,62	22,7 ± 0,28**	22,3 ± 0,17
Олія, %	46,1 ± 0,43***	43,8 ± 0,16	42,8 ± 0,36
Ерукова кислота, %	0,85 ± 0,35	0,92 ± 0,33	0,84 ± 0,11
Глюкозинолати, моль/г	34,8 ± 0,74**	50,0 ± 0,54	48,8 ± 0,25***
Целюлоза, %	12,8 ± 0,31	12,7 ± 0,37	12,5 ± 0,72
Зола, %	4,8 ± 0,38	4,7 ± 0,43	4,6 ± 1,01

Примітка: * $P>0,95$; ** $P>0,99$; *** $P>0,999$.

Аналіз вмісту шкідливих речовин, а саме токсичних елементів показав (табл. 10), що кількість кадмію, міді, цинку, свинцю в усіх дослідних пробах насіння сої не перевищував максимально допустимий рівень. Слід відмітити, що у насінні ріпаку відповідно стандарту контролювали лише вміст свинцю.

Таблиця 10

Аналіз вмісту токсичних речовин, ($n=3$), $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Показник	Ріпак		Соя	
	контроль	дослід	контроль	дослід
Свинець	1,0	3,35 ± 0,58	0,5	0,32 ± 1,82***
Кадмій	-	-	0,1	0,02 ± 0,27
Миш'як	-	-	0,20	0,16 ± 0,26
Ртуть	-	-	0,02	<0,02
Мідь	-	-	10,0	5,72 ± 0,15
Цинк	-	-	50,0	21,26 ± 0,75

Примітка: * $P>0,95$; ** $P>0,99$; *** $P>0,999$.

Дослідження якісних показників та властивостей насіння ріпаку та сої показали, що усі показники були в межах допустимих і не перевищували стандартні.

3.3. Оцінка якісних показників насіння ріпаку та сої за вологістю та засміченістю

Оцінка якісних показників насіння ріпаку та сої за показниками вологи

та засміченістю має актуальне значення.

Необхідно зазначити, що у свіжозібраному ріпаку загальний вміст домішок становить до 24-25%, причому зазвичай основну частину їх складають олійні домішки. Після доопрацювання і сушіння кількість домішок завдяки використанню необхідних технологічних прийомів зменшується.

Визначення складу домішок (табл. 11) в товарних партіях ріпаку з вологістю 6,5-8,8% свідчить, що в них переважали олійні домішки, тобто, биті, пророслі, щуплі, дефектні насінини ріпаку.

Таблиця 11

Склад домішок в товарній партії ріпаку

Вид домішки	Масова частка, %	
	в товарній партії	від загальної кількості домішок
Мінеральні домішки	0,25	3,5
Крупні сміттєві домішки	1,24	17,3
Олійні домішки	5,61	78,1
Насіння сторонніх культур	0,08	1,1

Масова частка домішок в товарних партіях ріпаку найбільшою була представлена олійними домішками 5,61%, найменше – насіння сторонніх культур 0,08 %. До основного насіння сої відносили:

- ціле і ушкоджене насіння сої, що за характером ушкоджень і виповненості не відноситься до олійної і сміттєвої домішок.

До олійної домішки відносили:

- у залишку на ситі з вічками діаметром 3,0 мм насіння сої;
- бите і давлене, незалежно від характеру і розміру ушкоджень;
- поїдене шкідниками;
- морозобійне – недозріле насіння зі зморщеною оболонкою, явно деформоване, з частково зміненою витягнуто-продовгуватою формою, тьмяною поверхнею і сірувато-зеленим кольором сім'ядоль у розрізі;

- недозріле – щупле і зелене, з яскраво вираженим зеленим кольором сім'ядолей у розрізі;
- проросле – насіння із ростком або корінцем, що вийшли за межі оболонки, або з втраченим ростком або корінцем, але деформоване, з явно зміненим кольором оболонки внаслідок проростання;
- ушкоджене;
- насіння соняшнику, ціле та ушкоджене, що не належать за характером ушкоджень до сміттевої домішки.

До сміттевої домішки відносили:

- весь прохід крізь сито з вічками діаметром 3,0 мм;
- у залишку на ситі з вічками діаметром 3,0 мм:
- мінеральну домішку (грудочки землі, камінці, галька, шлак тощо);
- органічну домішку (частки стеблин, листків, лущиння бобів, насінневі оболонки тощо);
- насіння всіх дикорослих рослин;
- насіння всіх інших культурних рослин, крім соняшнику;
- зіпсоване насіння сої з явно зіпсованими і (або) повністю зміненим кольором сім'ядолями, а також насіння соняшнику з ядром чорного кольору.

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.

Сушіння насіння сої та ріпаку залежить, насамперед, від напряму його подальшого використання. Сушіння продовольчого і фуражного зерна має різницю, порівняно з сушінням посівного матеріалу.

Весь процес сушіння – це складний комплекс робіт, що потребує розумного і творчого підходу до їх виконання. Сушіння насіння проводили в сушарках «Mathews-МС 3180» високотемпературного сушіння з активною вентиляцією (рис. 8).



Рис. 8. Сушарки «Mathews» ТОВ СП «НІБУЛОН» м. Миколаїв

Стандартами на ріпак та сою передбачено вимоги масової частки вологи залежно від стану насіння (табл. 12).

Таблиця 12

Стан ріпаку та сої за вологістю

Показник, не більше ніж	Ріпак, %		Соя, %	
	контроль	дослід	контроль	дослід
Сухе	7,0	7,0	12,0	12,0
Середньої сухості	8,0	7,2	14,0	12,2
Вологе	10,0	-	16,0	-
Сире	10,1 і більше	-	16,1 і більше	-

Аналіз таблиці показує, що насіння в сирому вигляді на підприємстві не приймалося, а насіння ріпака та сої надходило в сухому вигляді та стані середньої сухості, яке направляли на сушіння і доводили до стандартного мінімального показника для ріпака 7,0-7,2 %, для сої 12,0 - 12,2 %.

Сою сушили у вентиляльованих бункерах до показника вологи, який не перевищував 12 %. Вологий насінневий матеріал протягом перших 4-6 год. сушили за температури теплоносія (повітря) 25-35 °С, а насіння продовольчого і фуражного призначення за температури 60-70 °С. Потім температуру поступово підвищували до 45 °С і підтримували протягом 6-8 год. Коли

вологість насіння знизилася до 16 %, сушіння продовжували за температури 55°C. Товщина шару насіння в бункері становила 60 см, а місткість – 10 т. За таких режимів сушіння насіння сої висихає за 8-16 год залежно від початкової вологості. Після сушіння насіння сої поступово охолоджували.

Розглянемо таблицю 13 регламентів ведення технологічного процесу та експлуатації машин, що визначають номінальні значення параметрів і допусків на відхилення, що забезпечують задану якість насіння сої і безаварійність роботи обладнання.

Таблиця 13

Метрологічне забезпечення технологічного процесу сушіння сої

Найменування параметра	Умов. значення.	Одиниця вимірювання	Номінальне значення	Допустиме відхилення
Температура в I зоні	T ₁	°C	30,0	± 5,0
Температура в II зоні	T ₂	°C	45,0	± 10
Вологість у I зоні	φ	%	25	± 5
Контроль часу	t	год.	6	± 2
Тиск газу в магістралі високого тиску	P _в	кПа	60	± 0,1
Тиск газу в магістралі низького тиску	P _н	кПа	1	± 0,1

Відповідно до технології необхідно вимірювати вологість, температуру, тиск газу в магістралі, контролювати час сушіння.

Продуктивність сортів олійних видів визначають за двома показниками: кількістю абсолютно сухого насіння з гектара та відсотковому вмісту олії в ньому. Похідна цих двох величин становить збір олії з гектара та є основним показником за оцінки якості сортів олійних видів. Оскільки у звітах закладів

експертизи урожай насіння приводиться до стандартної вологості 9-14 % (залежно від виду), для перерахунку даних урожаю насіння на абсолютно суху речовину зручніше користуватися відповідними коефіцієнтами. Такі коефіцієнти знаходять відніманням відсотку стандартної вологості від 100 і діленням різниці на 100.

Так, для ріпаку озимого та ярого із стандартною вологістю 12 % коефіцієнт сухої речовини дорівнює 0,88; для сої з вологістю 14 % – 0,86. Обов'язкові значення олійності та вологості наведено в таблиці 13.

Таблиця 13

Обов'язкові значення олійності та вологості

Олійні види рослин	Номер ГСО	Олійність, %	Вологість, %
Соя	15	14,70	7,21
	16	17,45	8,65
	17	20,09	12,11
	18	23,17	16,05
	19	27,71	19,54
Ріпак	20	34,82	5,76
	21	38,38	16,05
	22	41,14	12,23
	23	45,42	8,23
	24	50,52	10,29
	25	53,25	19,31

Враховуючи специфіку підприємства, існує необхідність використання діаграми Парето сукупно з діаграмами Ісікави, для того, щоб розуміти і контролювати залежність між найбільш важливими показниками якості насіння і параметрами процесу сушіння (системою причинних чинників).

Отже, нами використано причинно-наслідкову діаграму, яку називають «риб'ячим скелетом», де «хребет» скелету – показник якості, є наслідком різних причин, що впливають на якість зерна пшениці (рис. 9).

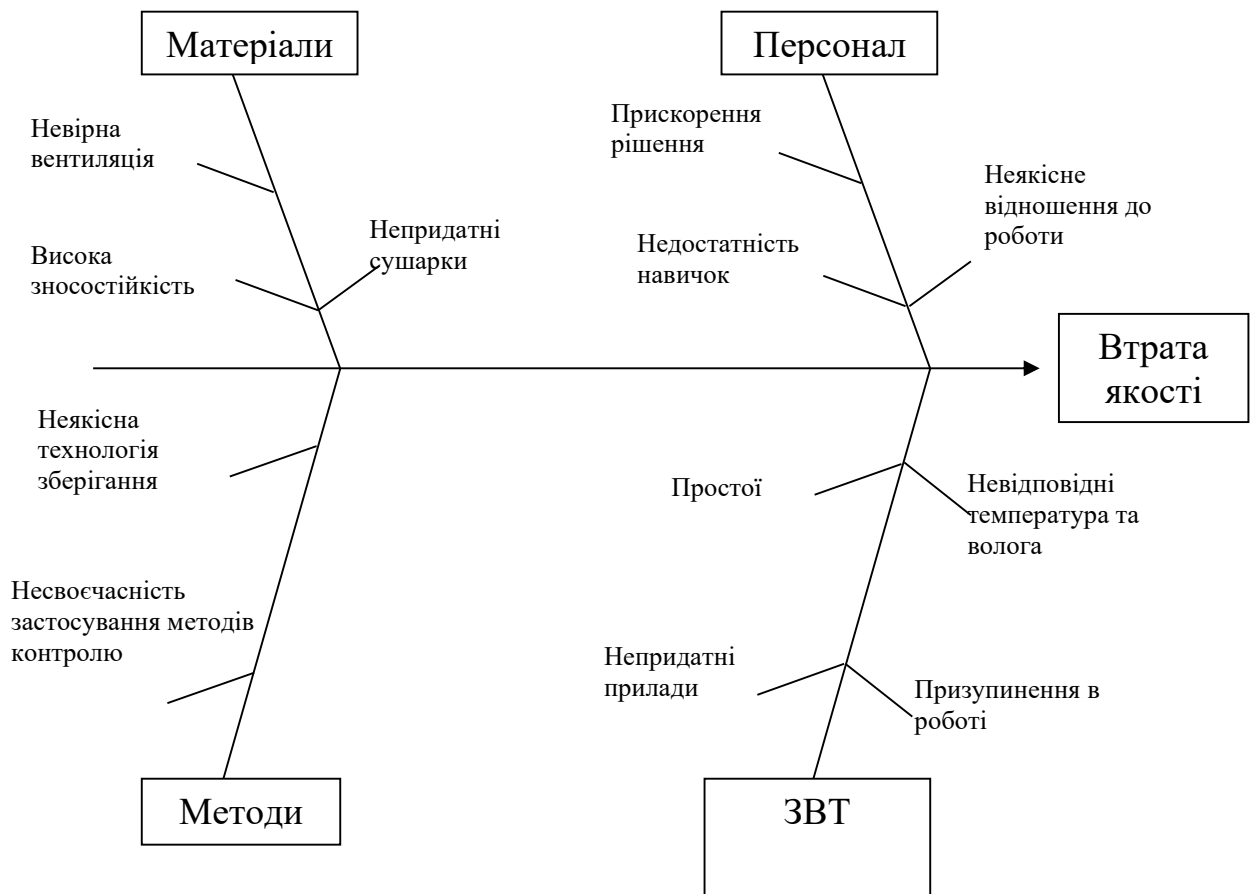


Рис. 9. Причинно-наслідкова діаграма Ісікави

Таким чином, діаграма Ісікави дозволяє виявити і систематизувати різні чинники та умови підприємства. При аналізі вказаних чинників виявили першочергові причини, вторинні та третинні, що призводять до невідповідностей показників якості зерна пшениці та підлягають усуненню.

Існує необхідність простеження кореляційної залежності між причинними чинниками (параметрами процесу) і показниками якості. Їх дію розділили на випадкові та систематичні, звернувши увагу на можливість виявлення і подальше усунення, в першу чергу, причини систематичних невідповідностей. Для управління якістю необхідно мати можливість контролювати ті моменти, коли якісні показники знасіння, мають відхилення від заданих допусків відповідно стандарту.

Нами складено модель управління якістю технологічного процесу сушіння зерна пшениці (рис. 10).



Рис. 10. Схематична модель управління якістю технологічного процесу сушіння насіння

Запропонований підхід, щодо вирішення проблеми управління якістю технологічного процесу сушіння насіння, дає можливість розвинути теорію управління якістю насіння, враховуючи формування процесу якості, починаючи від приймання та закінчуючи реалізацією насіння замовникам та базується на створенні метрологічного забезпечення оцінки якості та безпечності насіння.

3.4. Особливості зберігання сої та ріпаку

Сухе і зріле насіння під час зберігання за низьких температур перебуває у стані спокою, а при підвищенні вологості і температури переходить у стан інтенсивної життєдіяльності. Збирання сої проводять у вересні, коли погода

стає нестійкою і часто випадають дощі. Цим пояснюється її підвищена вологість.

Біологічні особливості і хімічний склад сої роблять її нестійкою протягом зберігання.

Вирішальний вплив на умови зберігання має рівень температури і вологості зерна, а також ступінь аерації зернової маси. З підвищенням вологості інтенсивність дихання зерна різко зростає.

Суттєвий вплив на зберігання сої має наявність зерен, що розпалися, та подрібнених зерен. Дихання вологих зерен, які розпалися, посилюється в 6 разів порівняно з цілими. Це пов'язано з розвитком плісневих грибів на поверхні частинок зерна, які звільнилися від оболонки. Вони швидко пліснявіють, пошкоджується їх зародок, а жир швидко гіркне, тому що в такі зернини через відсутність плодової оболонки потрапляє велика кількість повітря.

Бите й лущене насіння відносять до олійної домішки. Тому переміщувати насіння сої треба обережно, щоб не пошкодити його оболонки. Для запобігання травмуванню та розколюванню зерен сої на сім'ядолі, максимально знижують висоту їх падіння з конвеєрів. Щоб насіння опускалося плавно, використовують гнучкі рукави з брезенту, мішковини та ін., зменшують швидкість руху стрічки конвеєрів до 1,50-1,75 м/с. На конвеєрах уздовж рами встановлюють захисні засоби, що запобігають падінню насіння. Розміщують насіння сої у чистих, не заражених приміщеннях.

Температура насіння – найважливіший показник нормальних умов зберігання. Підвищення її, не пов'язане з підвищенням температури навколишнього середовища, свідчить про серйозні порушення режиму зберігання і можливості швидкого псування насіння.

При висоті насипу понад 1,5 м температуру насіння визначали у трьох шарах: на глибині 30-50 см від поверхні, всередині насипу і біля підлоги. Після кожного замірювання температури термоштанги переставляли у межах засіки або секції на 2 м, щоб поступово обстежити всю зернову масу.

При зберіганні насіннєвого зерна сої та ріпаку частота визначення температури залежить від його стану і періоду зберігання (табл. 14).

Навесні насамперед звертають увагу на характер підвищення температури, особливо у верхньому шарі, який прилягає до південного боку насипу. Якщо температура насіння підвищується швидко і це не пов'язано з підвищенням температури повітря навколишнього середовища, треба вжити термінових заходів, щодо його охолодження. Стан такого насіння контролюють щодня.

Таблиця 14

Періодичність спостережень за температурою

Показник	Періодичність спостережень при температурі насипу		
	0 °C і нижче	0-10 °C	>10 °C
Сухе	раз на 15 днів	раз на 15 днів	раз на 10 днів
Середньої сухості	раз на 10 днів	раз на 10 днів	раз на 5 днів
Вологе	раз на 7 днів	раз на 5 днів	щодня

Вологість – це показник, який характеризує стан насіння.

Контроль за вологістю насіння, що зберігається насипом, здійснюють не рідше двох разів на місяць, а також після кожного його переміщення та обробки.

Насіння сої здатне швидко і в значних кількостях поглинати вологу з навколишнього середовища. Тому зберігати можна тільки насіння з критичною вологістю 10-12 %.

3.5. Економічна ефективність результатів дослідження

За інформацією Державної служби статистики, рентабельність рослинництва у 2024 році знизилася до 44,3 %, адже у позаминулому 2022 році аналогічний показник складав 50,6 %. Не зважаючи на це, у порівнянні з попередніми роками зросла рентабельність сої та ріпаку.

Со́я є однією з найприбутковіших культур в Україні. Собівартість її виробництва в 2022-му склала 500 \$/га, середня врожайність – 2,3 т/га, а ціна реалізації на внутрішньому ринку в середньому склала 365 \$/т на умовах EXW.

Аналіз світового досвіду показує, що висока економічна ефективність вирощування сої та ріпаку досягається за рахунок раціонального поєднання факторів виробництва і розміщення, спеціалізації, концентрації, інтенсифікації, високої товарності. У сучасних умовах виробництво сої передбачає широке використання засобів механізації, хімізації та нових високоврожайних сортів з високим вмістом в насінні білка та олії, стійких до несприятливих факторів і придатних для переробки за промисловими технологіями харчового та кормового напрямків [38].

Основні критерії оцінки ефективності засобів інтенсифікації це собівартість одиниці продукції, урожайність з одного гектару, продуктивність праці і рентабельність виробництва. Різні культури мають неоднаковий рівень рентабельності, оскільки для вирощування врожаю потребують різної кількості трудових і матеріальних витрат на одиницю площі [120].

За допомогою показників економічної оцінки вирощування сільськогосподарських культур можна вибрати економічно вигідний варіант технології і шлях можливої економії ресурсів та енергії як в цілому по технологічному процесу вирощування, так і по ефективності окремих його елементів.

Вартість насіння, мінеральних і бактеріальних добрив та засобів захисту рослин сої розраховувались станом на кінець 2023 року. Ціна реалізації 1 тонни насіння сої на біржових торгах складала 12300 грн.

На ефективність діяльності кожної із служб впливає велика кількість факторів, ресурсів підприємства. Оцінка ефективності роботи кожного із підрозділів ТОВ СП «НІБУЛОН» передбачає оцінку ефективності використання ним цих ресурсів.

Успіх та ефективність функціонування підприємства ТОВ СП «НІБУЛОН» в сучасних умовах визначається рівнем його

конкурентоспроможності. Тому особливого значення набуває проблема підтримки на належному рівні конкурентоспроможності підприємства. Вирішення цієї проблеми є одним з найскладніших завдань, що вимагає цілеспрямованої, узгодженої, чіткої та ефективної роботи усіх підсистем підприємства.

Основні джерела та резерви підвищення конкурентоспроможності знаходяться у внутрішньому середовищі, за умов реалізації факторів зовнішнього середовища, дозволяють ефективно впливати на рівень його конкурентоспроможності та, в свою чергу, підвищувати ефективність роботи підприємства в цілому.

ТОВ СП «НІБУЛОН» має стабільні контракти на поставку пшениці та її експорт, транспортне сполучення, сучасне обладнання, висококваліфіковані кадри, необхідну інфраструктуру, добрий досвід роботи.

Альтернативні критерії оцінки економічної ефективності діяльності підприємства ТОВ СП «НІБУЛОН» наведено на рисунку 11.

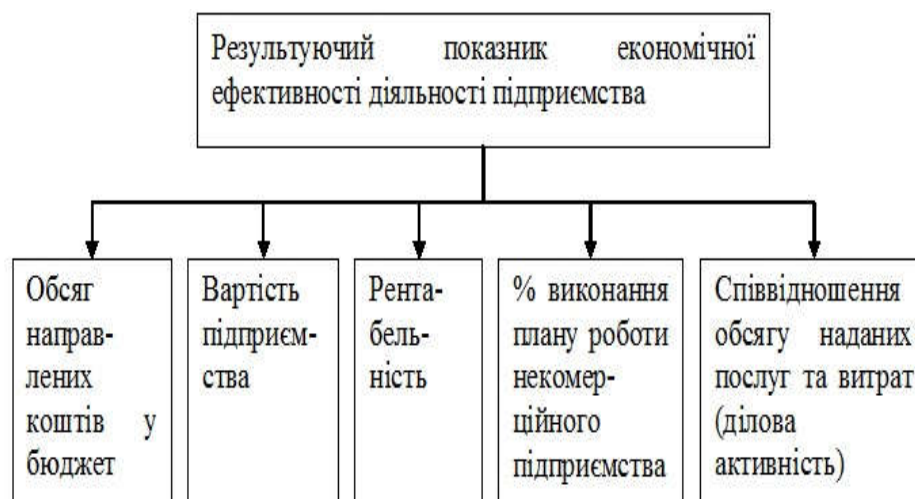


Рис. 11. Альтернативні критерії оцінки економічної ефективності діяльності підприємства

В основі методу покладено оцінку 4-х груп показників або критеріїв конкурентоспроможності.

Конкурентоспроможність підприємства визначали методом середньозваженої арифметичної.

У цілях переведення показників у відносні величини використовували 15-бальну шкалу. При цьому значення 5 балів надавали показнику, який гірший за базовий; 10 балів – на рівні базового; 15 балів – значення показника, більший за базовий.

На другому етапі розраховували критерії конкурентоспроможності підприємства. На третьому етапі визначали коефіцієнт конкурентоспроможності підприємства.

Така оцінка конкурентоспроможності охоплює всі найбільш важливі оцінки господарської діяльності підприємства, дозволяє швидко та ефективно отримати картину стану підприємства на галузевому ринку.

У таблиці 15 наведено індикатори конкурентоспроможності ТОВ СП «НІБУЛОН».

В першу групу входять показники, які характеризували ефективність управління виробничим процесом, економічність виробничих затрат, раціональність експлуатації основних фондів, досконалість технології виготовлення зерна пшениці, організацію праці на підприємстві (витрати виробництва на одиницю продукції, фондвіддача, рентабельність товару, продуктивність праці).

Друга група характеризує ефективність управління оборотними коштами, незалежність підприємства від зовнішніх джерел фінансування, здатність підприємства розплачуватися по своїм боргам і можливість стабільного розвитку підприємства в майбутньому (коефіцієнт автономії, коефіцієнт платоспроможності, коефіцієнт абсолютної ліквідності, коефіцієнт оборотності оборотних засобів).

До третьої групи включали показники, які дають уявлення про ефективність управління збутом і просуванням товару на ринку засобами реклами і стимулюванням (рентабельність продаж, коефіцієнт затовареності

готовою продукцією, коефіцієнт завантаження виробничих потужностей, коефіцієнт ефективності реклами і стимулювання збуту).

Таблиця 15

Індикатори конкурентоспроможності ТОВ СП «НІБУЛОН»

№	Показники конкурентоспроможності	2022 р.	2023 р.	Бали
1. Показники ефективності виробничої діяльності підприємства (ВД)				
1.1	Показник витрат на одиницю продукції	0,63	0,6	15
1.2	Фондовіддача	5,67	10,3	5
1.3	Рентабельність товару	26	26	10
1.4	Показник продуктивності праці	813	629	15
2. Фінансове положення підприємства (ФП)				
2.1	Коефіцієнт автономії	0,74	0,74	10
2.2	Коефіцієнт платоспроможності	1,99	1,75	15
2.3	Коефіцієнт абсолютної ліквідності	0,003	0,03	5
2.4	Коефіцієнт оборотності обігових коштів	2,85	2,22	15
3. Ефективність організації збуту та просування товару (ЕЗ)				
3.1	Рентабельність продаж	26,5	25,9	15
3.2	Коефіцієнт затовареністю готовою продукцією	7,3	6,2	15
3.3	Коефіцієнт загрузки виробничих потужностей	2,3	2,1	15
3.4	Коефіцієнт ефективності реклами а засобів стимулювання збуту	1,3	0,9	15
4. Конкурентоспроможність товару (КТ)				
4.1	Якість зерна пшениці	3,0	3,0	10

До четвертої групи входили показники конкурентоспроможності пшениці (якість товару і його ціна).

Використовуючи загальноприйнятту методику розрахунку, розрахуємо критерій ефективності виробничої діяльності підприємства:

$$ВД = 0,31 \times 15 + 0,19 \times 5 + 0,41 \times 10 + 0,1 \times 15 = 11,1$$

В свою чергу критерій фінансового положення підприємства дорівнює:

$$ФП = 0,29 \times 10 + 0,2 \times 15 + 0,36 \times 5 + 0,15 \times 15 = 9,95$$

Критерій ефективності організації збуту та просування товару

$$ЕЗ = 0,37 \times 15 + 0,29 \times 15 + 0,21 \times 15 + 0,14 \times 15 = 15,15$$

Коефіцієнт конкурентоспроможності підприємства:

$$ККП = 0,15 \times 11,1 + 0,29 \times 9,95 + 0,23 \times 15,15 + 0,33 \times 10 = 11,35$$

Таким чином, коефіцієнт конкурентоспроможності підприємства є високим і склав 11,35.

Важливим показником економічної ефективності виробництва зерна є собівартість продукції. Собівартість – це грошове вираження витрат на виробництво і реалізацію одиниці продукції. Вона відображає якість роботи господарств і значною мірою визначає рівень його доходності. На практиці розрізняють виробничу і собівартість реалізованої продукції.

Виробнича собівартість 1 ц зерна визначається відношенням виробничих витрат до обсягу виробленого зерна, а собівартість реалізованої продукції – відношенням виробничих та реалізаційних витрат до кількості реалізованого (товарного) зерна. Для виявлення доходності собівартість порівнюють з виручкою від реалізації.

Ціна – грошовий вираз вартості товару. У сільському господарстві вона є основою визначення таких економічних показників, як обсяг валової продукції, продуктивність праці, валовий і чистий доходи, прибуток, рентабельність, окупність затрат і самофінансування виробництва. Ціна реалізації зерна залежить від якості зернової культури. Так, щодо пшениці, ціни реалізації встановлені з урахуванням вмісту вологи, білка та клейковини.

Прибуток – це економічна категорія, що являє собою реалізовану частину чистого доходу. Реалізований чистий дохід може збігатися з прибутком, бути меншим чи більшим за нього. У сільському господарстві величина прибутку підприємства залежить від кількості і якості реалізованої продукції, її структури, рівня собівартості і фактичних цін реалізації. Прибуток на 1 ц зерна визначається як різниця виручки реалізації 1 ц зерна і собівартості 1 ц реалізованої продукції, а прибуток на 1 га посіву – відношення загального прибутку до площі посіву.

Заключним етапом характеристики економічної ефективності виробництва є визначення його рівня рентабельності.

«Рентабельність» у буквальному розумінні цього слова означає прибутковість. Як уже згадувалося, в процесі підприємницької діяльності підприємства мають відшкодувати свої витрати виручкою від реалізації продукції й одержати прибуток. Тому рентабельність являє собою важливий показник економічної ефективності сільськогосподарського виробництва, який свідчить про те, що підприємство від своєї діяльності одержує прибуток.

Характеризуючи рентабельність виробництва окремих видів продукції, галузей і господарств в цілому не достатньо визначити величину прибутку. Необхідно співставити її з виробничими витратами за допомогою таких показників, як рівень рентабельності і норма прибутку. Рівень рентабельності визначається відношенням прибутку до повної собівартості реалізованої продукції і виражається у відсотках. Він показує величину прибутку на 1 грн витрат виробництва і характеризує ефективність їх використання у поточному році.

Ціни на процес сушіння: ріпак – сушіння грн/т/% – 19,00 грн, очищення грн/т/% – 9,00 грн, соя – сушіння грн/т/% – 20,00 грн, очищення грн/т/% – 9,00 грн.

Слід відмітити показники базису – 34 % на суху речовину, мінімум – 32 % на суху речовину. Знижка в ціні 1:1,5.

Результати економічної ефективності результатів дослідження досліджень наведено у таблиці 16.

Аналізуючи дані таблиці можна зазначити, що вартість отриманої продукції при очищенні та висушуванні змінювалась з урахуванням ціни на процес сушіння, очищення та зберігання.

Таблиця 16

Економічна ефективність результатів дослідження

Показник	Ріпак, %		Соя, %	
	контроль	дослід	контроль	дослід
Собівартість 1т, грн	12780	12708	12400	12329
Реалізаційна ціна 1т, грн	15885	15885	15165	15165
Прибуток від реалізації, грн	3105	3177	2765	2836
Рентабельність, %	24,29	25,00	22,29	23,00

За рахунок впровадження процесу сушіння насіння сільськогосподарських культур в умовах ТОВ СП «НІБУЛОН» при постійній його вентиляції на підприємстві підвищується його якість, відповідно і рентабельність виробництва, яка склала для ріпаку 25,0 % (+0,71), а для сої – 23,00 % (+0,71).

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Оцінка стану охорони праці й ефективності заходів для її поліпшення є однією з основних задач керування охороною праці. Усі види господарської діяльності так чи інакше впливають на рівень забезпечення охорони праці, підвищуючи чи знижуючи його. У свою чергу стан охорони праці безпосередньо впливає на показники господарської діяльності підприємства.

Під час роботи на виробництві на людину можуть впливати один, або низка небезпечних та шкідливих виробничих факторів. Безпека праці на виробництві визначається ступенем безпеки окремих технологічних процесів. У процесі роботи на підприємстві на працівника можуть впливати такі небезпечні й шкідливі виробничі фактори:

- підвищене ковзання, через зволоження й замаслювання поверхонь, по яких переміщується робочий персонал;
- підвищена чи знижена температура, вологість і рухомість повітря;
- підвищений рівень шуму, через використання потужного обладнання;
- гострі кромки на поверхнях інструментів;
- відсутність чи нестача природного світла, в залежності часу доби;
- рухомі незахищені елементи механізмів, машин і виробничого обладнання;
- недостатня освітленість робочої зони;
- патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, гриби, найпростіші) і продукти їхньої життєдіяльності;
- перевантаження (статичні й динамічні) і нервово-психічні чинники (емоційні перевантаження, перенапруга аналізаторів, розумова перенапруга, монотонність праці).

Метою управління охороною праці на підприємстві є забезпечення безпеки, збереження здоров'я та працездатності людини під час трудової діяльності. Особливістю системи управління охороною праці на підприємстві

є те, що воно здійснює свою діяльність в галузі метрології, стандартизації та сертифікації товарів, продукції, послуг та ін.

Метрологічне забезпечення безпеки праці – система заходів з розробки та використання наукових та організаційних основ проведення вимірювань; нормативно-технічної документації; методів вимірювання; засобів вимірювань та обробки даних з метою досягнення єдності та потрібної точності вимірювань та контролю параметрів небезпечних та шкідливих виробничих факторів на робочих місцях.

Заходи з метрологічного забезпечення направлені в першу чергу на покращення контролю умов праці, визначення показників безпеки виробничого обладнання та технологічних процесів, методів вимірювання показників якості засобів індивідуального захисту. Небезпечним називається виробничий фактор, дія якого на працюючого у деяких умовах призводить до травмування або іншого різкого погіршення здоров'я, шкідливим – до захворювання або зниження працездатності.

Небезпечні та шкідливі виробничі фактори поділяють на чотири групи за природою дії: фізичні; хімічні; біологічні; психофізіологічні. Слід мати на увазі, що з точки зору метрології суттєво важливим є поняття вимірюваного параметра фактору, який, власне, й підлягає кількісній оцінці.

На відміну від невимірюваних параметрів, які оцінюються розрахунковими, органолептичними або іншими методами, вимірювані параметри контролюються шляхом прямого вимірювання.

До сьогодні будь-якої номенклатури вимірюваних параметрів небезпечних та шкідливих виробничих факторів не встановлено. Це, в першу чергу зумовлено тим, що один фактор може визначатися декількома параметрами (наприклад, шум – еквівалентними рівнями звуку, рівнями звукового тиску в октавних полосах частот, рівнями звуку) [8].

У площині безпеки праці все метрологічне забезпечення має базуватися на сукупності санітарно-гігієнічних норм. Однак, це є можливим лише у тому випадку, коли вказані норми в свою чергу задовільняють умовам метрології. В

першу чергу це зазначення потрібної точності вимірювання нормованих величин. Саме цим визначаються вимоги до точнісних характеристик вимірювальних приладів, методик вимірювання, тощо.

Багато з санітарно-гігієнічних норм взагалі не містять жодних вимог до точності вимірювань, наприклад, у нормах радіаційної безпеки України не міститься жодних вказівок про те, з якою точністю мають вимірюватися рівні усіх видів іонізуючих випромінювань. Не вказана потрібна точність вимірювань для таких важливих видів небезпечних та шкідливих факторів, як сферична опроміненість, ультра- та інфразвукові коливання, рівень ультрафіолетової радіації та багатьох інших.

Аналіз особливостей засобів вимірювання параметрів небезпечних та шкідливих виробничих факторів виявляє наступні обставини, що ускладнюють роботу з їх вдосконалення. Перш за все це виключно велика номенклатура різних за своєю природою та неоднаково інформативних параметрів, що підлягають контролю [8].

Виходячи з розглянутих особливостей метрологічного забезпечення в області безпеки праці, можна сформулювати основні вимоги, яким мають відповідати засоби контролю параметрів небезпечних та шкідливих виробничих факторів:

- 1) оптимальна (як правило, невисока) точність;
- 2) невелика маса та габаритні розміри, портативність;
- 3) наявність автономного живлення;
- 4) підвищена надійність;
- 5) необхідний рівень автоматизації й неперервності роботи;
- 6) висока ремонтпридатність;
- 7) простота повірки та контролю справності;
- 8) високий ступінь уніфікації;
- 9) зручна індикація (стрілкова або цифрова), безпосередньо в одиницях вимірюваної величини;

10) можливість роботи в широкому діапазоні виробничих умов (запиленість, агресивні середовища, вибухонебезпечні приміщення, вібрація, високі та низькі температури, тощо);

11) можливість використання персоналом, який не має високої кваліфікації;

12) низька вартість виробництва та експлуатації.

Аналіз сучасної номенклатури засобів вимірювань параметрів небезпечних та шкідливих виробничих факторів вказує, що вона значною мірою формувалася стихійно, з використанням різноманітних приладів, розроблених у різні роки.

Отже, основною метою розвитку метрологічного забезпечення в площині безпеки праці є створення та впровадження системи приладів для контролю параметрів небезпечних та шкідливих виробничих факторів.

Для забезпечення безпеки, збереження здоров'я та працездатності людини під час трудової діяльності, на підприємстві згідно зі ст. 15 Закону України «Про охорону праці» функціональні обов'язки служби охорони праці покладені на інженера з охорони праці [8].

Положення про інженера з охорони праці підприємства приведено у відповідність до типового. Інженер з охорони праці – підпорядкований безпосередньо керівникові підприємства.

На підприємстві розроблено графіки комплексних та цільових перевірок, графіки перевірки знань та графіки перевірки стану умов праці у підрозділах. Під час прийняття на роботу всі працівники інформуються під підпис про умови праці на робочому місці та про пільги та компенсації за роботу в таких умовах.

Робота з питань охорони праці планується і організовується згідно з річним комплексним планом робіт з охорони праці для підприємства з сітьовим графіком їх виконання, крім організаційних заходів (профілактична робота).

Згідно з вимогами нормативних актів на підприємстві проводиться атестація робочих місць за умовами праці. Працівники цеху щорічно проходять профілактичні медичні огляди.

Працівники підприємства згідно з існуючими нормами в повному обсязі забезпечені спецодягом та спецвзуттям, нормативно-правовими актами з охорони праці та інструкціями з охорони праці. Проводиться індивідуальний пошив спецодягу нестандартних розмірів.

Основними заходами щодо недопущення виробничого травматизму на підприємстві є:

- якісне навчання з питань охорони праці на всіх рівнях;
- забезпечення спецодягом, взуттям працівників;
- забезпечення оптимальних умов праці;
- чітке виконання вимог посадових інструкцій, правил і норм з охорони праці;
- безкомпромісна боротьба з порушниками вимог з охорони праці на всіх рівнях роботи;
- посилення особистої вимогливості кожного працівника підприємства до себе та до оточуючих;
- інформування колективу про виявлення порушень.

На підприємстві розроблена інструкція з питань надзвичайних подій, яка наголошує про необхідні дії. Дана інструкція містить інформацію про можливі джерела потенційної небезпеки на території самого підприємства, додається характеристика можливої обстановки при виникненні надзвичайних ситуацій, пов'язаної з руйнуванням або іншим негативним впливом; порядок оповіщення адміністрації та персоналу про загрозу виникнення надзвичайних ситуацій; порядок укриття персоналу в захисних спорудах цивільного захисту; порядок видачі персоналу засобів індивідуального захисту; порядок виділення автотранспорту для проведення евакуації; додержання протиепідемічних заходів при загрозі розповсюдження небезпечних інфекційних захворювань; заходи, щодо збереження матеріальних цінностей у період загрози та

виникнення надзвичайних ситуацій; особливості дій працівників при деяких надзвичайних ситуаціях.

РОЗДІЛ 5. БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Цивільний захист – це функція держави, спрямована на захист населення, територій, навколишнього природного середовища та майна від надзвичайних ситуацій шляхом запобігання таким ситуаціям, ліквідації їх наслідків і надання допомоги постраждалим у мирний час та в особливий період [5].

Розвиток науково-технічного прогресу, реалізація великомасштабних проектів пов'язані з підвищенням ризику виникнення техногенних та природно-техногенних аварій і катастроф. Державна політика України у сфері захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій базується на конституції України, законах України «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру» та інших відповідних законодавчих актах.

До факторів, що можуть привести до порушення нормальної роботи підприємства, створити небезпеку для життя і здоров'я працюючих можна віднести аварію на Південно-Українській АЕС, що розташована на відстані 90 км від районного центру; хімічно- та вибухонебезпечні об'єкти, що розташовані біля підприємства, а також стихійні лиха, які можливі на даній території це урагани, буревії, снігові заноси, сильні вітри та зливи.

Неподалік від підприємства проходять автодороги по яким перевозяться різні хімічні та вогнебезпечні речовини, що вразі аварії може створити загрозу хімічного зараження або виникнення пожежі на підприємстві. Крім того на самому підприємстві розташовані холодильні установки, технологічне обладнання, аварія на яких може призвести до надзвичайної ситуації. Не виключена також можливість виникнення неблагополучної бактеріологічної обстановки при порушення санітарно-гігієнічних норм.

Небезпека аварій на АЕС полягає в тому, що великі площі територій, будівель, промислових споруд, технологічне обладнання будуть забруднені

радіоактивними речовинами, що зробить неможливим їх подальше використання. Радіоактивно забрудненими опиняться продукти харчування, вода, сировина. Радіаційне ураження отримають працівники та населення. Все це потребує проведення дезактивації на даній території.

Аварія з викидом або виливом хімічно небезпечної речовини може призвести до загибелі чи хімічного ураження працівників та населення, яке мешкає навколо об'єкта. Отруйні речовини призведуть до зараження техніки, обладнання, продуктів, води, сировини. В цих умовах необхідно проводити дегазацію.

У результаті потрапляння в навколишнє середовище небезпечних біологічних засобів (аварія, недотримання санітарно-гігієнічних норм, випадкове занесення збудника хвороби) і поширення на території хвороботворних мікробів, токсинів, небезпечних шкідників, можуть створити зону біологічного зараження і осередок біологічного ураження. На даній території вводиться карантин або обсервація, що потребує проведення дезінфекції та інших заходів, спрямованих на знищення збудників інфекційних хвороб [5].

На підприємстві розроблено план цивільної оборони господарства. Начальником цивільної оборони господарства є його керівник. У плані цивільної оборони, який розроблений відповідальною особою за цивільну оборону підприємства і керівними спеціалістами передбачаються заходи захисту працівників, а також проведення рятувальних та інших невідкладних робіт в надзвичайних ситуаціях. Для цього в господарстві із числа працівників створені невоєнізовані формування цивільної оборони це: група пожежегасіння – 5 чоловік і аварійно-рятувальна група – 5 чоловік.

Захист працівників підприємства сплановано шляхом укриття людей в підвальному приміщенні, яке розташовано під адміністративною будівлею. Приміщення ущільнюється. Також захист людей передбачається з використанням засобів індивідуального захисту, але їх кількість недостатня.

Для забезпечення захисту сировини і продовольства проводиться

додаткова герметизація складів, сховищ і холодильників, а також широке застосування пакувальних матеріалів і різних видів тари, що відповідають певним санітарно-гігієнічним вимогам та мають захисні властивості від радіоактивних і хімічних речовин та бактеріальних засобів і достатню механічну міцність.

Для ліквідації наслідків різних надзвичайних ситуацій на підприємстві організують і проводять рятувальні та інші невідкладні роботи. Одним з основних видів робіт є проведення знезаражування – це виконання робіт з дезактивації, дегазації і дезінфекції заражених поверхонь і санітарна обробка людей [35].

Дезактивація – це видалення радіоактивних речовин з поверхні території, будівель і споруд, техніки і обладнання, а також продуктів, сировини і води. Мета дезактивації – зменшити кількість радіоактивних речовин до допустимих величин. На підприємстві її проведення сплановано таким чином. Дезактивацію ділянок території, що мають асфальт проводять шляхом змивання радіоактивного пилу струменем води під великим тиском за допомогою мотопомпи. Ділянки території, що не мають твердого покриття, дезактивують шляхом зрізання лопатами забрудненого шару ґрунту завдовжки 5-10 см.

Дезактивацію будівель і споруд проводять обмиванням водою. Змив починають з даху і ведеться зверху до низу. Дезактивацію всередині виробничих приміщень проводять видалюючи пил зі стелі і стін струменем води або вологим обтиранням пилу зверху до низу. Дезактивацію техніки та обладнання проводять при ступені їх зараження 200 мР/год. і більше. Вона проводиться змиванням водою під тиском 2 атм. або дезактивуючи ми розчинами ОП-7 або ОП-10, а також протиранням ганчірками, що змочені в бензині або дизельному паливі. Забруднену воду дезактивують шляхом відстоювання або фільтрують, пропускаючи її через шар піску, тирси або дрібне вугілля.

Дегазація – це нейтралізація або видалення отруйних речовин із

заражених поверхонь з метою зниження ступеня зараженості до допустимих норм. Дегазацію можна проводити хімічним, фізичним або механічним способами.

При зараженні території отруйними речовинами її засипають хлорним вапном (1кг на 1 м²). Якщо хлорного вапна немає, то заражену поверхню засипають землею шаром не менше 10 см. Дегазацію приміщень проводять 10-20% хлорно-вапняним розчином, або застосовують гіпохлорид кальцію, або негашеного вапна. Розчини на стіни наносять за допомогою оприскувачів або використовують мотопомпу. Дегазацію приміщень можна також проводити шляхом провітрювання [35].

Металеві предмети (відра, лопати) дегазують шляхом протирання ганчір'ям, змоченим у бензині. Дегазацію одягу, взуття, засобів індивідуального захисту здійснюють кип'ятінням, пранням і провітрюванням. Воду дегазують фільтруванням і хлоруванням.

Дезинфекція – це знищення у зовнішньому середовищі збудників інфекційних хвороб та їх токсинів. В господарстві щомісячно проводиться медогляд робочого персоналу ферми і інструктажі по техніці безпеки. Щороку проводиться дезинфекція, дезинсекція і дератизація.

Дезинфекція передбачає знезаражування його негашеним вапном, або розчином хлораміну. В боротьбі з комахами передбачено підтримання чистоти в приміщеннях і на території. Комах знищують обробляючи стіни і підлогу 1% -м розчином хлорофосу. Для боротьби з гризунами застосовують отруту – антикоагулянт зоокумарин. Роботи пов'язані з дезинфекцією проводять в індивідуальних засобах захисту: респіратори, гумових рукавицях, захисних плащах, гумових чоботах.

Санітарна обробка – це комплекс заходів з ліквідації зараження працівників і особового складу формувань радіоактивними, отруйними речовинами та бактеріальними засобами. Санітарна обробка передбачає знезараження тіла людини дезінфікуючою рецептурою, обмивання людей зі зміною білизни і одягу, дезінфекція знятого одягу. В якості дезінфікуючого

розчину використовують 2 % розчин хлораміну або 3 % розчин окису водню. В господарстві санобробка людей передбачено шляхом обмивання під душем з милом і заміною одягу [35].

З метою підвищення стійкості роботи підприємства в умовах радіоактивного, хімічного або біологічного зараження пропоную проводити такі заходи:

- створити запас матеріалу для герметизації лабораторій і підвального приміщення;
- включити в план розвитку підприємства побудову протирадіаційного укриття для працівників;
- мати необхідний запас препаратів для проведення дегазації, дезактивації і дезінфекції цехів, інших приміщень і прилеглої території;
- виділити кошти для закупівлі респіраторів і протигазів для всіх працівників і захисних костюмів для робітників, що входять до формувань цивільної оборони.

Реалізація поставлених завдань є неможливою без створення систем контролю параметрів середовища, що є (або може бути) водночас джерелом та розпоряджувачем факторів небезпеки для населення. У такому випадку можна говорити про забезпечення цивільної безпеки як такого стану середовища, при якому величини усіх його параметрів знаходяться у межах, що є безпечними для будь-якої людини у межах території, що піддається захисту.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ

Охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини – невід’ємна умова сталого економічного та соціального розвитку України.

Економічна діяльність у всіх її проявах здійснює забруднення навколишнього середовища. У процесі цієї діяльності забруднюються і стають дефіцитними ресурси повітря, води, територій, що здавалися нескінченними. Нині рівень забруднення досяг загрозливих розмірів, набувши по суті кризового характеру [12].

Заходи з захисту навколишнього середовища підприємств містить комплекс захисних заходів, визначених системою державних законодавчих актів. Підприємства комбікормової промисловості можуть бути джерелом інтенсивного забруднення атмосфери, водоймищ і ґрунту.

Перед промисловістю поставлено завдання підвищення якості продукції, для вирішення якого слід постійно удосконалювати матеріально-технічну базу, прискорювати заміну і модернізацію застарілого обладнання, впроваджувати нові технологічні процеси, автоматизовані лінії, прогресивні методи і засоби контролю якості продукції, покращувати санітарний режим і культуру виробництва, збільшувати випускати продукцію у фасованому вигляді. На всіх підприємствах промисловості мусить бути впроваджена комплексна систему управління якістю продукції з підсистемою санітарно-гігієнічного забезпечення виробництва.

Екологічний паспорт підприємства – нормативно-технічний документ, що включає дані по використанню підприємством ресурсів (природних, вторинних) і визначенню впливу його виробництва на навколишнє середовище [25].

Екологічний паспорт представляє комплекс даних, виражених через систему показників, що відбивають рівень використання підприємством природних ресурсів і ступінь його впливу на навколишнє середовище.

Відповідно до чинного законодавства підприємство у своїй діяльності по використанню природних ресурсів і впливу на навколишнє середовище, плануванню і проведенню природоохоронних заходів підконтрольне місцевій адміністрації й органам Мінекології України.

Екологічний паспорт розробляє підприємство за рахунок своїх коштів і затверджує керівник підприємства за узгодженням з місцевими органами влади і територіальним органом Мінекології, де він реєструється. Основою для розробки екологічного паспорта є основні показники виробництва, проекти розрахунків, норми, дозвіл на природокористування, паспорти газо- і водоочисних споруд та установок по утилізації і використанню відходів, форми державної статистичної звітності й інші нормативні і нормативно-технічні документи.

В екологічному паспорті підприємства відбиті його економічні, технологічні характеристики, питання використання природних ресурсів і впливу на навколишнє середовище. Коротка природнокліматична характеристика району розташування підприємства включає :

- характеристику кліматичних умов;
- характеристику стану повітряного басейну, включаючи фонові концентрації в атмосфері;
- характеристику джерел водозабору і приймачів стічних вод, фоновий хімічний склад вод водних об'єктів.

Природно-кліматична характеристика складається на основі даних Державних кадастрів і щорічників якості атмосферного повітря і поверхневих вод суші, а також базової інформації про відповідну біогеохімічну провінцію. Характеристика викидів в атмосферу відбиває склад, якісний і кількісний зміст забруднюючих атмосферу речовин, що містяться у викидах підприємства [33].

Миколаївська область розташована на півдні України в басейні нижньої течії ріки Південний Буг. На заході межує з Одеською, на півночі з Кіровоградською, на сході та північному сході з Дніпропетровською та на південному сході з Херсонською областями. На півдні омивається водами Чорного моря. Площа – 24,6 тис. км². Центр області – місто Миколаїв.

Глибоко в суходіл вдаються Дніпровсько-Бузький, Березанський та Тилігульський лимани. До території області належать острів Березань і Кінбурнська коса. Поверхня області являє собою рівнину, нахилену в південному напрямі. Більша частина області лежить у межах Причорноморської низовини. На півночі простягаються Подільська височина (правобережжя Південного Бугу) та Придніпровська височина (лівобережжя Південного Бугу). За особливістю природних умов територія області належить до степової зони. Клімат помірно-континентальний з м'якою малосніжною зимою і жарким посушливим літом. Пересічна температура січня – -4,5 °С, липня – +22,2 °С. Річна кількість опадів коливається від 330 мм на півдні до 450 мм на півночі області. Висота снігового покриву 9-11 см. Природні та кліматичні умови області сприятливі для інтенсивного високоефективного розвитку сільського господарства. В області налічується 121 велика, середня, мала річка та балка довжиною більше 10 км, загальною довжиною в межах області 3609,34 км. Головною рікою, що перетинає територію області з північного заходу на південний схід є Південний Буг (257 км) з притоками Інгул (179 км), Кодима (59 км) та інші. На сході області протікає приток Дніпра – Інгулець. У межах області споруджено багато ставків та водосховищ. Річки і ставки використовуються в основному для зрошування сільськогосподарських рослин та рибориства [33].

Переважає більшість забруднюючих речовин надходить у повітря від основних забруднювачів – підприємств, обсяги викидів яких перевищують 100 т на рік. За останній рік викиди від цих підприємств в атмосферне повітря становили 70 % від викидів усіх стаціонарних джерел області.

У структурі викидів шкідливих речовин від стаціонарних джерел переважають тверді речовини – 48,9 % (10,48 тис. т), метан – 20,1 %, сполуки азоту становлять 12,9 %, сполуки сірки – 5,5 % та оксиди вуглецю – 7,3 %.

Основними забруднюючими речовинами, що потрапляють у повітряний басейн при експлуатації транспортних засобів, є оксиди вуглецю та азоту, діоксид сірки та пил.

Загальна кількість суб'єктів підприємницької діяльності, що здійснюють викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря станом на 01.01.2016 складає 1100 од. [33].

На території Миколаївської області налічується 112 малих річок, стан яких, під дією господарської діяльності, характеризується як нестабільний.

Більшість малих річок в області, у зв'язку з тим, що замулені та заболочені, потребують проведення робіт з розчистки русел. Особливо це стосується водних об'єктів таких, як р. Кодима, р. Синюха та р. Висунь, що використовуються для питних та господарсько-побутових потреб населення.

Додатково проблему забруднення малих річок ускладнює проведення розпаювання земель до урізу води та їх сільськогосподарського використання без урахування обмежень діяльності на території водоохоронних зон та прибережних захисних смуг водних об'єктів.

Все перелічене у комплексі негативно впливає на екологічний стан водних ресурсів Миколаївської області. На регіональному рівні, в межах «Комплексної програми захисту від шкідливої дії вод сільських населених пунктів і сільськогосподарських угідь в Україні на 2006-2010 роки, 2011-2015 та прогноз до 2020 року по Миколаївській області» передбачено проведення робіт з розчистки русел річок Мертвовод, Сухий Єланець, Гнилий Єланець, Кодима, Громокля, Чичикля, та Висунь. Але, у зв'язку з відсутністю фінансування зазначеної Програми, заходи з розчистки русел малих річок та захисту сільського населення від підтоплення не реалізуються [25].

Однією з проблем області є низький відсоток заповідності її території. За станом на 01.01.2016 відсоток заповідності області становить 3,07 %, в той час

як середньоукраїнський показник – 5,4 %. Низький відсоток заповідності області викликаний об'єктивними причинами. Миколаївська область являє собою потужний агропромисловий регіон країни, з досить високим ступенем освоєння територій та надзвичайно високим антропогенним навантаженням на природні екосистеми [25].

Площа сільськогосподарських угідь області перевершує 2 млн. га, з яких в окремих районах області рілля становить 85 %. Зазначені умови зумовили достатньо обмежений ресурс для розвитку природно-заповідного фонду.

ВИСНОВКИ

1. Важливим кроком вдосконалення метрологічного забезпечення виробництва є впровадження системи управління вимірюваннями згідно стандарту ДСТУ ISO 10012:2005 «Системи керування вимірюванням. Вимоги до процесів вимірювання та вимірювального обладнання».

2. Розроблено на базі ДП «Миколаївстандартметрологія» структуру метрологічного забезпечення оцінки якості насіння сої та ріпаку для інтеграції до системи управління якістю підприємства ТОВ СП «НІБУЛОН».

3. На основі проведеного аналізу запропоновано модель встановлення зв'язку якості насіння сільськогосподарських культур та якості метрологічного забезпечення через погодження основних критеріїв якості насіння сої та ріпаку та критеріїв ефективності метрологічного забезпечення шляхом врахування зацікавлень виробника та зацікавлень споживача, які виражаються функцією якості

4. За величиною абсолютної маси насіння сільськогосподарських культур поділяли, відповідно нормативним документам, на 3 групи: важке, середнє і легке, які характеризувалися різною абсолютною масою: ріпак (1,9-5,5 г) – легке; соя (140-200 г) – важке.

5. Технологічні властивості насіння – це залежність між критичною швидкістю і коефіцієнтом парусності: для ріпаку 8,20-0,15, для сої 9,5-12,5.

6. Показники якості насіння ріпаку та сої знаходилися в межах допустимих норм і не перевищували регламентів стандарту.

7. Аналіз хімічного складу товарних партій насіння ріпаку за три роки показав, що різниця між показниками масової частки білка склала 1,2 %, олійності 3,3 %, ерукової кислоти 8%, глюкозинолати 15,2 моль/г, целюлози 0,3 %, золи 0,2 %. Для ріпаку озимого та ярого із стандартною вологістю 12% коефіцієнт сухої речовини дорівнює 0,88; для сої з вологістю 14 % – 0,86. Між показниками масової частки білка, олійності, глюкозинолати різниця вирогідна ($P > 0,999$).

8. Масова частка домішок у товарних партіях ріпаку найбільшою була представлена олійними домішками 5,61 %, найменше – насіння сторонніх культур 0,08 %.

9. За рахунок впровадження процесу сушіння насіння сільськогосподарських культур в умовах ТОВ СП «НІБУЛОН» при постійній його вентиляції на підприємстві підвищується його якість, відповідно і рентабельність виробництва, яка склала для ріпаку 25,0 %, а для сої – 23,0 %.

ПРОПОЗИЦІЇ

1. При проведені насіннєвого контролю ріпаку та сої обов'язково дотримуватися вимог державних національних стандартів – ДСТУ 2240-93, ДСТУ 2949-94, ДСТУ 4138-2002.
2. У процесі зберігання насіння сільськогосподарських культур систематично здійснювати контроль за показниками температури та вологи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Арделян Д.В. Особливості розвитку світового ринку ріпаку // Економіка АПК. - № 2. – 2009. – С.126-129.
2. Бичківський Р. Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація: Підручник / Р. Бичківський, П. Столярчук, П. Гамула; За ред. Р. Бичківського. – Львів; К. : Вид-во Національного ун-у «Львівська політехніка», 2004. – 559 с.
3. Бойко Т.Г. Формування нормативної бази управління якістю вимірювань в Україні (новий стандарт ДСТУ ISO 10012) / Т.Г. Бойко, Т.З. Бубела, М.М. Микийчук // Стандартизація, сертифікація, якість. – 2005. – № 2. – С. 30–33.
4. Васійчук В.О. Основи цивільного захисту: Навч. посібник / В.О. Васійчук, В.Є Гончарук, С.І. Качан. – Львів: Львівська політехніка, 2010. – 320 с.
5. Волков О.І., Величко О.М., Хімичева Г.І. Метрологія: теорія і нормативне забезпечення: Навч. посіб. за заг. ред. А.С. Зенкіна. – К.: Вища шк., 2008. – 335 с.
6. Володарський Є. Т. Метрологічне забезпечення вимірювань і контролю / Є. Т. Володарський, В. В. Кухарчук, В. О. Поджаренко, Г. Б. Сердюк. – Вінниця: ВДТУ, 2001. – 244 с.
7. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: Підручник. 5-е вид. – К.: Каравела, 2011. – 384 с.
8. ДСТУ 2681-94 Державна система забезпечення єдності вимірювань. Метрологія. Терміни та визначення. –К.: Держстандарт України, 2006. – 17 с.
9. ДСТУ 4138-2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості: чинний від 2004-01-01. –К.: Держспоживстандарт України, 2003. –53 с.

- 10.ДСТУ 2240-93. Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості. Технічні умови: чинний від 1994-07-01. – К.: Держстандарт України, 1994. –73 с.
- 11.ДСТУ ISO 10012:2005 Системи керування вимірюванням. Вимоги до процесів вимірювання та вимірювального обладнання. – К.: Держстандарт України, 2006. – 19 с.
- 12.ДСТУ ISO 9000:2007 Система управління якістю. Основні положення і словник. – К.: Держспоживстандарт України. – 2008. – 12 с.
- 13.ДСТУ 4117:2007 Визначення показників якості методом інфрачервоної спектроскопії (експрес-метод). – К.: Держспоживстандарт України. – 2007. – 10 с.
- 14.ДСТУ ISO 22000:2007 Система управління безпечністю харчових продуктів: – К.: Держспоживстандарт України. – 2007. – 30 с.
- 15.ДСТУ 4964:2008 Соя. Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України. – 2008. – 10 с.
- 16.ДСТУ 4964:2008 Насіння ріпаку для промислового перероблення. – К.: Держспоживстандарт України. – 2008. – 11 с.
- 17.ДСТУ ISO 9001:2015 Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів. – К.: Держспоживстандарт України. – 2007. – 21 с.
- 18.ДСТУ ISO 80000-1:2016 Метрологія. Величини та одиниці. – К.: Держспоживстандарт України. – 2016. – 23 с.
- 19.Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» від 05.06.2014 р. № 1314-VII.
- 20.Закон України «Про стандартизацію» / Відомості Верховної Ради України. – К., 2014. – № 31, ст. 58.
- 21.Ігнаткін В.У. Метрологічне забезпечення контролю якості продукції : монографія / [Ігнаткін В.У., Туз Ю.М., Левківський К.М.]. за ред. Ігнаткін В.У. – Запоріжжя: Запорізький національний технічний університет, – 2017. – 202 с.

22. Екологічний паспорт Миколаївської області / Управління екології та природних ресурсів Миколаївської облдержадміністрації // www.dueomk.gov.ua
23. Кирпа М. Я. Методологія визначення і нормування якості насіння в Україні / М. Я. Кирпа // Бюл. Ін-ту сіл. госп-ва степової зони НААН України. – № 6. – С. 15–21.
24. Коломієць Л.В. Метрологічне забезпечення контролю якості продукції Метрологія, стандартизація, сертифікація та управління якістю в системах зв'язку / [Коломієць Л. В., Воробієнко П. П., Козаченко М. Т.] – Одеса : ТОВ «ВМВ», 2009. – 376 с.
25. Крюков О.М. Основи метрологічного забезпечення: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.; Харк. нац. автомоб.-дорож. ун-т. – Х.: ХНАДУ, 2010. – 207 с.
26. Макрушин М. М., Макрушина Є. М. Насінництво (методологія, теорія, практика): підруч., 2-е вид. доп. і перероб. – Сімферополь: ВД АРІАЛ, 2012. – 536 с.
27. Марков Б.Ф. Основные направления развития государственной метрологической системы. // Український метрологічний журнал. – 2014. – №3. – С. 7-11.
28. Микийчук М.М. Метрологічне забезпечення якості продукції / М.М. Микийчук, П.Г. Столярчук // Вимірювальна техніка і метрологія. – 2009. – № 70 – С. 160- 164.
29. Національна стандартизація. Основні положення: ДСТУ 1.0: 2003 [Чинний від 2003–07– 01]. – К.: Держстандарт України, 2003. – 20 с.
30. Національна стандартизація. Правила розроблення національних нормативних документів: ДСТУ 1.2: 2003 [Чинний від 2003–02–24]. – К.: Держстандарт України, 2003. – 16 с.
31. Національна стандартизація. Стандартизація та суміжні види діяльності. Терміни та визначення основних понять: ДСТУ 1.1: 2001 [Чинний від 2001–05–29]. – К.: Держстандарт України, 2003. – 21 с.

32. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2016 р. / Міністерство екології та природних ресурсів України // Вид., 2016 р. – 22 с.
33. Пузік Л.М., Пузік В.К. Технологія зберігання і переробки зерна: навч. посіб. / Л.М. Пузік, В.К. Пузік; Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. – Х. : ХНАУ, 2013. – 312 с.
34. Тарасова В.В. Метрологія, стандартизація і сертифікація: Підручник для вищих навчальних закладів / В. В. Тарасова, А. С. Малиновський, М.Ф. Рибак; Мін-во освіти і науки України, Державний агроекологічний ун-т. – К. : Центр навчальної літератури, 2006. – 262 с.
35. Стеблюк М.І. Цивільна оборона та цивільний захист. / М.І. Стеблюк. – К.: Знання-Прес, 2010. – 487 с.
36. Сидорчук О. В. Системний підхід до обґрунтування параметрів інтегрованих структур збирання та первинної обробки ріпаку / О. В. Сидорчук, А. М. Тригуба, С. А. Березовецький, В. І. Скібчик // Міжвузівський збірник наукових праць Луцького національного технічного університету. – 2012. – Вип. 39. – Луцьк, – С. 177-179.
37. Сучасні підходи до визначення змісту категорії «якість» [Електронний ресурс]. – Режим доступу http://quality.eur.ru/MATERIALY10/modern_quality.Htm

ДОДАТКИ

УДК[633.34+633.8]:631.53.01

ОЦІНКА ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ НАСІННЯ РІПАКУ ТА СОЇ ЗА ВОЛОГІСТЮ ТА ЗАСМІЧЕНІСТЮ

Л.В. Гіль, здобувачка вищої освіти

В.В. Болодурін, старший викладач кафедри ППТтаХТ

Миколаївський національний аграрний університет

Розглянуто питання доцільності, актуальності визначення якісних показників насіння ріпаку та сої з огляду на чинну нормативну базу в країні. Досліджено вміст вологи та стан засміченості культур з врахуванням чинних методик їх діагностики в умовах сертифікованих лабораторій обласного центру Миколаєва.

Ключові слова: стандарт, якість, насіння, ріпак, соя, вологість, засміченість.

Вступ

Дослідження, проведені в ряді країн, показали, що в компаніях де мало приділяють уваги якості, до 60 % відсотків часу може йти на виправлення браку [7]. Проблема якості є найважливішим чинником підвищення рівня життя, економічної, соціальної і екологічної безпеки і головним інструментом конкуренції. Головною умовою підвищення конкурентоспроможності продукції, в тому числі насіння сільськогосподарських культур, при виході на іноземний ринок є забезпечення їх відповідної якості та впровадження системи управління якістю на базі міжнародних стандартів ISO серії 9000 [4]. Основні показники якості затверджені офіційним технічним документом, тобто стандартом. Вони є обов'язковими при оцінці якості та сертифікації насіння сільськогосподарських культур, а тому мають чітко визначені параметри та допуски.

Останнім часом, в умовах посилення конкуренції на ринку насіння сільськогосподарських культур додаткові показники використовують з метою підвищення попиту та реалізації. Спираючись на це, вдається певною мірою прогнозувати не тільки сортові та посівні якості, але й врожайні властивості насіння сільськогосподарських культур [1].

Наразі у зв'язку зі змінами у національному нормуванні якості насіння сільськогосподарських культур, його наближенням до вимог міжнародних організацій OECD, ISTA, UPOV, ISO, CEN все частіше виникає необхідність перегляду та уточнення показників якості, у першу чергу – обов'язкових.

Визначальну роль у вирішенні проблеми підвищення якості продукції має метрологічне забезпечення контролю виробів. Головним завданням метрологічного забезпечення є раціональна організація вимірювального процесу, забезпечення достовірності його результатів.

Огляд літератури

Законодавчою основою державної метрологічної системи України є закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» [5]. Він визначає правові основи забезпечення єдності вимірювань в Україні, регулює суспільні відносини у сфері метрологічної діяльності та спрямований на захист громадян і національної економіки від наслідків недостовірних результатів вимірювань, наказує застосування в Україні одиниць вимірювань міжнародної системи одиниць, прийнятої Генеральною конференцією по мірах та вагам і рекомендованої міжнародною організацією законодавчої метрології, а також допускає застосування разом з одиницями SI позасистемних одиниць. Відповідно до закону України «Про стандартизацію» від 05.06.2014 р. №1315-VII та на виконання програми робіт з національної стандартизації було прийнято національні нормативні документи, гармонізовані з міжнародними нормативними документами, методом перекладу з наданням чинності з 01 січня 2018 року нового стандарту серії ДСТУ ISO 80000 [6].

В системі якості підприємства (за національним стандартом ДСТУ ISO 9001:2015) метрологічна служба відповідає за елемент «Управління контрольним, вимірювальним та випробувальним обладнанням». Цей стандарт дає змогу організації використовувати процесний підхід, поєднаний з циклом PDCA та ризик-орієнтованим мисленням, щоб

узгодити чи зінтегрувати її систему управління якістю з вимогами інших стандартів на системи управління [4].

Щоб діяльність метрологічної служби підприємства повністю задовольняла вимоги національних та міжнародних стандартів до процедур управління контрольним, вимірювальним та випробувальним обладнанням, доцільно всередині системи якості підприємства розробити та постійно актуалізувати систему управління якістю метрологічної служби, яка б документально регламентувала основні процедури здійснення окремих видів діяльності щодо метрологічного забезпечення виробництва. Організація повинна оцінювати дієвість і результативність системи управління якістю. Організація повинна зберігати відповідну задокументовану інформацію як доказ отриманих результатів.

Основою забезпечення єдності вимірювань є метрологічна діяльність, яка пов'язана із створенням та постійним удосконаленням метрологічного забезпечення – це встановлення та застосування метрологічних правил та норм, а також розроблення, виготовлення та використання технічних засобів, необхідних для досягнення єдності та потрібної точності вимірювань.

Сьогодні процедури оцінювання якості вимагають все більше і більше об'єктивної інформації, про показники якості оцінюваної продукції. Основним джерелом об'єктивної інформації, яка використовується в усіх галузях метрологічного забезпечення, є технічна галузь. Тому очевидним є бажання до постійного вдосконалення технічних засобів вимірювальної техніки як основного стимулу розвитку інших галузей метрологічного забезпечення. Однак будь-який вид людської діяльності веде до певних затрат на її здійснення. Тобто забезпечення єдності вимірювань за допомогою їх метрологічного забезпечення вимагає затрат на розроблення нормативно-правових документів, створення еталонів та засобів вимірювальної техніки, фінансування діяльності контролюючих органів. Наприклад, у розвинених країнах трудомісткість контролю і вимірювань

показників якості продукції становить в середньому від 10% до 15% трудомісткості всього суспільного виробництва. В деяких галузях виробництва, ця частка значно вища. Тому очевидно, що в сучасних умовах розвитку національної економіки важливим фактором є створення ефективного метрологічного забезпечення [7].

Сучасний стан та перспективи розвитку метрологічного забезпечення якості продукції має п'ять взаємопов'язаних галузей: наукову, законодавчу, нормативну, технічну, організаційну [8]. Наукова галузь ґрунтується на метрології як науці про вимірювання, методи і засоби забезпечення їх єдності та способи досягнення потрібної точності. Законодавчою основою є закони, декрети, постанови та інші правові документи, які спрямовані на забезпечення єдності вимірювань в державі. Нормативною основою метрологічного забезпечення є нормативні документи (стандарти, методики, інструкції). Технічну основу метрологічного забезпечення становлять технічні засоби (еталони, робочі засоби вимірювань), призначені для відтворення, зберігання, передавання одиниць фізичних величин та виконання процедур порівняння з ними вимірюваних величин з метою отримання об'єктивної інформації про їх значення. Організаційною основою метрологічного забезпечення є мережа організацій, на які покладено функції адміністративного забезпечення єдності вимірювань. Всі ці галузі пов'язані складними інформаційно-технічними зв'язками, метою яких є забезпечення єдності та достовірності вимірювальної інформації, яка створюється в суспільній діяльності [2].

Матеріали та методи

Дослідження проведено в ДП «Миколаївстандартметрологія». Об'єктом дослідження є процес забезпечення оцінки якості насіння ріпаку та сої. Предметом дослідження є насіння ріпаку та сої. Проведено аналіз сучасних методів оцінки якості та безпечності насіння ріпаку та сої у трьох повторностях. При визначенні фізико-технологічних властивостей [3] досліджуваних культур використовували методи, затверджені

відповідними ДСТУ, а також застосовувані в науково-дослідних роботах і рекомендовані у відповідній літературі. Відбір проб насіння ріпаку та сої проводили за ДСТУ 4601:2006 «Насіння олійних культур. Методи відбирання проб». Вологість, масову частку білку на суху речовину насіння визначали за ДСТУ 7491:2013 «Насіння олійне, макухи та шроти. Визначання вологи, жиру, протеїну та клітковини методом спектроскопії в ближній інфрачервоній зоні». Для визначення ерукової кислоти у ріпаку визначали за ДСТУ 7585:2004 «Олії. Метод визначення ерукової кислоти». Методи визначення показників якості насіння сої та ріпаку наведено в таблиці 1.

Табл. 1. Методи контролювання насіння сої та ріпаку

Показники	Ріпак	Соя
Відбирання проб	ГОСТ 10852	ГОСТ 10852; ДСТУ 3355
Запах, колір	ГОСТ 27988	ГОСТ 27988
Масова частка білка, %	ГОСТ 10846	ГОСТ 10846
Масова частка вологи, %	ДСТУ 4811, ДСТУ ISO 10565	ДСТУ 4811, ДСТУ ISO 10565
Визначання смітцевої та оліїстої домішок	ГОСТ 10854	ГОСТ 10854, ГОСТ 30483
Визначання олійності насіння	ДСТУ ISO 10565, ГОСТ 10857	ГОСТ 10857
Визначання кислотного числа олії в насінні	ДСТУ ISO 729, ГОСТ 10858	ГОСТ 10857
Визначання масової частки ерукової кислоти	ГОСТ 30089	ГОСТ 30089
Визначання глюकोзинолатів	ГОСТ 9824	ГОСТ 9824
Визначання масової частки токсичних елементів	ГОСТ 26932	ГОСТ 26932
Зараженість шкідниками	ДСТУ ISO 6639	ДСТУ ISO 6639

Результати та обговорення

Оцінка якісних показників насіння ріпаку та сої за показниками вологи та засміченістю має актуальне значення. Необхідно зазначити, що у свіжозібраному ріпаку зазвичай загальний вміст домішок становить до 24-

25%, причому основну частину їх складають олійні домішки. Після доопрацювання і сушіння кількість домішок завдяки використанню необхідних технологічних прийомів зменшується.

Визначення нами складу домішок (табл. 3) у товарних партіях ріпаку з вологістю 6,5-8,8% свідчить, що в них переважали олійні домішки, тобто, биті, пророслі, щуплі, дефектні насінини ріпаку.

Табл. 3. Склад домішок у товарній партії ріпаку (\bar{X})

Вид домішок	Масова частка, %	
	в товарній партії	від загальної кількості домішок
Мінеральні домішки	0,25	3,5
Крупні сміттеві домішки	1,24	17,3
Олійні домішки	5,61	78,1
Насіння сторонніх культур	0,08	1,1

Масова частка домішок у товарних партіях ріпаку найбільшою була представлена олійними домішками (5,61%) і найменше – насінням сторонніх культур 0,08%. До основного насіння сої відносили: ціле і ушкоджене насіння сої, що за характером ушкоджень і виповненості не відноситься до олійної і сміттевої домішок. До олійної домішки відносили у залишку на ситі з вічками діаметром 3,0 мм насіння сої: бите і давлене, незалежно від характеру і розміру ушкоджень; поїдене шкідниками; морозобійне – недозріле насіння зі зморщеною оболонкою, явно деформоване, з частково зміненою витягнуто-продовгуватою формою, тьмяною поверхнею і сірувато-зеленим кольором сім'ядоль у розрізі; недозріле – щупле і зелене, з яскраво вираженим зеленим кольором сім'ядолей у розрізі; проросле – насіння із ростком або корінцем, що вийшли за межі оболонки, або з втраченим ростком або корінцем, але деформоване, з явно зміненим кольором оболонки внаслідок проростання; ушкоджене; насіння соняшнику, ціле та ушкоджене, що не належать за характером ушкоджень до сміттевої домішки. До сміттевої домішки відносили: весь прохід крізь сито з вічками діаметром 3,0 мм; у залишку на

ситі з вічками діаметром 3,0 мм (мінеральну домішку (грудочки землі, камінці, галька, шлак тощо); органічну домішку (частки стеблин, листків, лущиння бобів, насінневі оболонки тощо); насіння всіх дикорослих рослин; насіння всіх інших культурних рослин, крім соняшнику; зіпсоване насіння сої з явно зіпсованими і (або) повністю зміненим кольором сім'ядолями, а також насіння соняшнику з ядром чорного кольору).

У зв'язку з великим вмістом білка і жиру, а також підвищеною гігроскопічністю насіння, соя, як відомо, за несприятливих умов (наявність органічних домішок, підвищена вологість) швидко псується. Навіть сухе насіння сої за наявності домішок самозігрівається.

Сушіння насіння сої та ріпаку залежить, насамперед, від напряму його подальшого використання. Сушіння продовольчого і фуражного зерна має різницю, порівняно з сушінням посівного матеріалу. Весь процес сушіння – це складний комплекс робіт, що потребує розумного і творчого підходу до їх виконання.

Стандартами на ріпак та сою передбачено вимоги масової частки вологи залежно від стану насіння, що в порівнянні з дослідними зразками виявлене нами дещо відмінним (табл. 4).

Табл. 4. Стан ріпаку та сої за вологістю

Показник, не більше ніж	Ріпак, %		Соя, %	
	контроль	дослід (\bar{X})	контроль	дослід (\bar{X})
Сухе	7,0	7,0	12,0	12,0
Середньої сухості	8,0	7,2	14,0	12,2
Вологе	10,0	-	16,0	-
Сире	10,1 і більше	-	16,1 і більше	-

Аналіз таблиці засвідчує, що насіння в сирому вигляді на підприємстві не приймалося, а насіння ріпака та сої надходило в сухому вигляді та стані середньої сухості, яке направляли на сушіння і доводили до стандартного мінімального показника для ріпаку 7,0-7,2% і для сої – 12,0-12,2%.

Сою висушували у вентиляваних бункерах до паказника вологи, який не перевищував 12%. Вологий насінневий матеріал протягом перших 4-6 год. сушили за температури теплоносія (повітря) 25-35°C, а насіння продовольчого і фуражного призначення – за температури 60-70°C. У подальшому температуру поступово підвищували до 45°C і підтримували впродовж 6-8 год. За станом зниження вологи насіння до 16%, процес продовжували за температури 55°C. Слід зазначити, що товщина шару насіння в бункері становила 60 см, а місткість – 10 т. За таких режимів сушіння насіння сої висихає за 8-16 год залежно від початкової вологості. Після сушіння насіння сої поступово охолоджували.

Розглянемо таблицю 5 регламентів ведення технологічного процесу та експлуатації машин, що визначають номінальні значення параметрів і допусків на відхилення, що забезпечують задану якість насіння сої і безаварійність роботи обладнання.

Табл. 5. Метрологічне забезпечення технологічного процесу сушіння сої

Найменування параметра	Умов. значення.	Одиниця вимірювання	Номінальне значення	Допустиме відхилення
Температура в I зоні	T_1	°C	30,0	$\pm 5,0$
Температура в II зоні	T_2	°C	45,0	± 10
Вологість у I зоні	φ	%	25	± 5
Контроль часу	t	год.	6	± 2
Тиск газу в магістралі високого тиску	P_v	кПа	60	$\pm 0,1$
Тиск газу в магістралі низького тиску	P_n	кПа	1	$\pm 0,1$

Відповідно до технології, що вищенаведена, необхідно вимірювати вологість, температуру, тиск газу в магістралі, контролювати час сушіння.

Продуктивність сортів олійних видів визначають за двома показниками: кількістю абсолютно сухого насіння з гектара та відсотковому вмісту олії в ньому. Похідна цих двох величин становить збір олії з гектара та є основним показником за оцінки якості сортів олійних видів. Оскільки у звітах закладів експертизи врожай насіння приводиться до стандартної вологості 9-14% (залежно від виду), для перерахунку даних урожаю насіння на абсолютно суху речовину зручніше користуватися відповідними коефіцієнтами. Такі коефіцієнти знаходять відніманням відсотку стандартної вологості від 100 і діленням різниці на 100.

Так, для ріпаку озимого та ярого із стандартною вологістю 12% коефіцієнт сухої речовини дорівнює 0,88; для сої з вологістю 14% – 0,86. Обов'язкові значення олійності та вологості наведено в таблиці 6.

Табл. 6. Обов'язкові значення олійності та вологості

Олійні види рослин	Номер ГСО	Олійність, %	Вологість, %
Соя	15	14,70	7,21
	16	17,45	8,65
	17	20,09	12,11
	18	23,17	16,05
	19	27,71	19,54
Ріпак	20	34,82	5,76
	21	38,38	16,05
	22	41,14	12,23
	23	45,42	8,23
	24	50,52	10,29
	25	53,25	19,31

Отже, хімічний склад ріпаку та сої – то обов'язкові характеристика якості зерна, проте це вже наступний етап наших досліджень.

Висновки

1. На основі проведеного аналізу запропоновано модель встановлення зв'язку якості насіння сільськогосподарських культур та якості метрологічного забезпечення через погодження основних критеріїв якості насіння сої та ріпаку та критеріїв ефективності метрологічного забезпечення шляхом врахування зацікавлень виробника та зацікавлень споживача, які виражаються функцією якості.

2. Показники якості насіння ріпаку та сої знаходилися в межах допустимих норм і не перевищували регламентів стандарту.

3. Масова частка домішок в товарних партіях ріпаку найбільшою була представлена олійними домішками 5,61 %, найменше - насіння сторонніх культур 0,08 %.

Список використаних джерел

1. Бичківський Р. Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація: Підручник / Р. Бичківський, П. Столярчук, П. Гамула; За ред. Р. Бичківського. – Львів; К. : Вид-во Національного ун-у «Львівська політехніка», 2004. – 559 с.
2. Бойко Т.Г. Формування нормативної бази управління якістю вимірювань в Україні (новий стандарт ДСТУ ISO 10012) / Т.Г. Бойко, Т.З. Бубела, М.М. Микійчук // Стандартизація, сертифікація, якість. – 2005. – № 2. – С. 30–33.
3. ДСТУ 4117:2007 Визначення показників якості методом інфрачервоної спектроскопії (експрес-метод). – К.: Держспоживстандарт України. – 2007. – 10 с.
4. ДСТУ ISO 9001:2015 Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів. – К.: Держспоживстандарт України. – 2007. – 21 с.
5. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» від 05.06.2014 р. № 1314-VII.

Висновки

1. На основі проведеного аналізу запропоновано модель встановлення зв'язку якості насіння сільськогосподарських культур та якості метрологічного забезпечення через погодження основних критеріїв якості насіння сої та ріпаку та критеріїв ефективності метрологічного забезпечення шляхом врахування зацікавлень виробника та зацікавлень споживача, які виражаються функцією якості.

2. Показники якості насіння ріпаку та сої знаходилися в межах допустимих норм і не перевищували регламентів стандарту.

3. Масова частка домішок в товарних партіях ріпаку найбільшою була представлена олійними домішками 5,61 %, найменше - насіння сторонніх культур 0,08 %.

Список використаних джерел

1. Бичківський Р. Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація: Підручник / Р. Бичківський, П. Столярчук, П. Гамула; За ред. Р. Бичківського. – Львів; К. : Вид-во Національного ун-у «Львівська політехніка», 2004. – 559 с.
2. Бойко Т.Г. Формування нормативної бази управління якістю вимірювань в Україні (новий стандарт ДСТУ ISO 10012) / Т.Г. Бойко, Т.З. Бубела, М.М. Микійчук // Стандартизація, сертифікація, якість. – 2005. – № 2. – С. 30–33.
3. ДСТУ 4117:2007 Визначення показників якості методом інфрачервоної спектроскопії (експрес-метод). – К.: Держспоживстандарт України. – 2007. – 10 с.
4. ДСТУ ISO 9001:2015 Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів. – К.: Держспоживстандарт України. – 2007. – 21 с.
5. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» від 05.06.2014 р. № 1314-VII.