ВЦ ДНДКІ ВЕТЕРИНАРНИХ ПРЕПАРАТІВ ТА КОРМОВИХ ДОБАВОК

НАЦІОНАЛЬНА РЕФЕРЕНС-ЛАБОРАТОРІЯ
З КОНТРОЛЮ ЗАЛИШКОВИХ КІЛЬКОСТЕЙ
ВЕТЕРИНАРНИХ ПРЕПАРАТІВ ТА КОРМОВИХ ДОБАВОК

м. Львів, вул. Донецька, 11

Затверджено:
Директор ДНДКІ ветпрепаратів
та кормових добавок, д. вет. н., професор
Володимир СТИБЕЛЬ
«____» ___вересня___ 2024

ЗВІТ

за результатами перевірки професійного рівня

організованих згідно з **ДСТУ EN ISO/IEC 17043:2017**

Програма перевірки професійного рівня	**АМП-2024 «МЕД – АНТИМІКРОБНІ ПРЕПАРАТИ»**
Раунд програми перевірки професійного рівня	**Визначення вмісту 3-аміно-2-оксазолідінону (AOZ) в меді**

Керівник Провайдера:
Заступник директора зі стандартизації,
сертифікації і держконтролю, к. с.-г. н. Тарас ЛЕВИЦЬКИЙ

Заступник директора
з питань наукового забезпечення
системи якості випробувань, д. с.-г. н. Дмитро ЯНОВИЧ

Звіт складено:
Завідувач Національної референс-лабораторії
з контролю залишкових кількостей
ветеринарних препаратів та кормових добавок, к.х.н. Мар'яна РИДЧУК

СПИСОК УЧАСНИКІВ РАУНДУ ПЕРЕВІРКИ ПРОФЕСІЙНОГО РІВНЯ

Лабораторія харчових продуктів та кормів для тварин, Національний центр здоров'я тварин і рослин та безпеки харчових продуктів (MD-2051, вул. Мурелор, 3, Кишинів, Республіка Молдова)

ТОВ «Агро Іст Трейд», виробнича лабораторія (54001, вул. Спаська, 75-А/3, офіс 304, м. Миколаїв, Миколаївська обл., Україна)

ТОВ «АСКАНІЯ-Пак», виробнича лабораторія (02121, Бориспільське шосе, 41-В, с. Проліски, Київська обл., Україна)

ТОВ «Денчер'с мед», виробнича лабораторія (32344**,** вул. Тручка, 1, с. Нагоряни, Кам'янець-Подільський р-н, Хмельницька обл., Україна**)**

ТОВ «Медовий край», виробнича лабораторія (35400, вул. Застав'я, 58, смт. Гоща, Рівненський р-н, Рівненська обл., Україна)

ТОВ «Органік Експорт», дослідницький центр підприємства (07301, вул. Шолуденка, 19д, м. Вишгород, Київська обл., Україна)

ТОВ «ЮкрейніанБі», вимірювальна лабораторія (30300, вул. Військова, 13/2, м. Ізяслав, Ізяславський р-н, Хмельницька обл., Україна**)**

ВСТУП

Програма перевірки професійного рівня (ПППР) розроблена та реалізована відповідно до вимог ДСТУ EN ISO/IEC 17043:2017.

Інформація, вказана у звіті, враховує вимоги ДСТУ EN ISO/IEC 17043:2023.

Статус звіту: кінцевий за програмою перевірки професійного рівня АМП-2024 «МЕД – АНТИМІКРОБНІ ПРЕПАРАТИ»; раунд ПППР – визначення вмісту 3-аміно-2-оксазолідінону (AOZ) в меді.

Провайдер: Випробувальний центр ДНДКІ ветеринарних препаратів та кормових добавок, Національна референс-лабораторія з контролю залишкових кількостей діючих речовин ветеринарних препаратів та кормових добавок

Координатор: заступник директора з питань наукового забезпечення системи якості випробувань, д. с.-г. н., Дмитро Вадимович Янович, м. Львів, вул. Донецька, 11, тел. (032) 252-31-52, e-mail: dyanovych@scivp.lviv.ua;

завідувач Національної референс-лабораторії з контролю залишкових кількостей діючих речовин ветеринарних препаратів та кормових добавок к.х.н., Ридчук Мар'яна Володимирівна, м. Львів, вул. Донецька, 11, тел. (032) 252-31-52, e-mail: mrydchuk@scivp.lviv.ua.

Цілі раунду перевірки професійного рівня: оцінювання результатів кожного з учасників раунду перевірки професійного рівня (далі – Учасники) з проведення дослідження вмісту залишків 3-аміно-2-оксазолідінону (AOZ) в меді та виявлення проблем і напрямків проведення коригувальних дій для забезпечення єдності вимірювань.

Метою є підтвердження компетентності аналітичної лабораторії по визначенню вмісту антибіотиків у меді та формування довіри до результатів вимірювання за збереження вимог конфіденційності.

Отримані результати раунду програми перевірки професійного рівня можуть бути використанні Учасниками на власний розсуд для цілей акредитації, підтвердження своєї компетенції з проведення досліджень вмісту антибіотиків у меді, виявлення проблем та визначення шляхів їх усунення, підвищення довіри замовників лабораторних випробувань.

Провайдер перевірки професійного рівня (далі – Провайдер) не несе відповідальності за використання Учасниками результатів перевірки професійного рівня для інших цілей.

1 УЧАСНИКИ РАУНДУ ПЕРЕВІРКИ ПРОФЕСІЙНОГО РІВНЯ

В цьому раунді перевірки професійного рівня взяли участь **7** організацій.

Кожному з Учасників присвоєно персональний шифр. Шифр Учасника раунду ПППР наведено в індивідуальному звіті Учасника та на сертифікаті Учасника.

Персональний шифр Учасника відомий лише Координатору та самому Учаснику. Своїм шифром Учасник може розпоряджатися на власний розсуд. Усі висновки, а також індивідуальні коментарі та рекомендації викладені виключно з прив'язкою до прийнятих шифрів Учасників.

2 ЗРАЗОК ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ПРОФЕСІЙНОГО РІВНЯ ТА ВЕЛИЧИНИ, ЯКІ ВИЗНАЧАЛИ УЧАСНИКИ

2.1 Зразок для перевірки професійного рівня

У цьому раунді перевірки професійного рівня зразком для перевірки професійного рівня був зразок натурального бджолиного меду, збагаченого AOZ (далі – Зразок). Зразок був відповідно підготовлений, розфасований та мав належну упаковку.

Зразок був підготовлений у Національній референс-лабораторії з контролю залишкових кількостей ветеринарних препаратів та кормових добавок відповідно до процедури ПСМ 4.4-02/2024 «Підготовка зразків для перевірки професійного рівня» та робочої інструкції Провайдера РІ 4.4-01/im/2024 «Розрахунок кількості зразків меду для ПППР, їх приготування, пакування, маркування і транспортування», зокрема:

- вибір чистого меду, зважування;
- розігрів до температури не вище 42 °С у термостаті чи на водяній бані до рідкого стану та гомогенізація тривалістю 6 – 8 год;
- додавання розрахованої аліквоти стандартного розчину AOZ;
- гомогенізація за тих самих умов;
- фасування зразка по ~ 40 г (~ 30 мл) у центрифужні пластикові пробірки об'ємом 50 мл;
- маркування етикетками;
- зберігання за температури 20 – 25 °С і вологості не вище 75 %.

Загальна кількість зразків, приготованих для ПППР, – 24.

Очікуваний вміст AOZ ~ 1,0 мкг/кг.

2.2 Перевірка зразка на однорідність та стабільність

Однорідність та стабільність зразка визначали відповідно до процедури Провайдера ПСМ 4.4-04/im/2024 та згідно робочої інструкції РІ 4.4-02/im/2024 «Оцінка зразків меду на однорідність та стабільність для проведення перевірки професійного рівня».

Однорідність Зразка перевіряв Координатор за результатами власних досліджень, згідно ISO 13528:2015. Для перевірки зразків на однорідність за допомогою випадкового відбору було відібрано 10 зразків меду серед виготовлених. З кожного зразка було відібрано по 2 паралельні проби, які випробовували у довільному порядку на вміст AOZ. Для аналізу використовували Методику випробувань МВ 7.2-124/im/2023 «Одночасне визначення залишкових кількостей антимікробних препаратів у меді методом ВЕРХ-МС/МС», яка, за результатами валідації, має достатньо мале стандартне відхилення за повторюваності, щоб виявити будь-яку значущу неоднорідність зразка. Результати перевірки однорідності зразка для ПППР наведено в табл. 2.1. За отриманими даними розраховували загальне середнє значення ($\bar{\bar{x}}$), стандартне відхилення в межах зразка (s_w), стандартне відхилення між зразками (s_s) і стандартне відхилення для перевірки професійного рівня (σ_{pt}).

Таблиця 2.1.

Дані про однорідність вмісту AOZ (мкг/кг) в зразку меду для ПППР

Порядковий номер	Паралельна проба 1	Паралельна проба 2
1	1,171	1,148
2	1,167	1,101
3	1,125	1,165
4	1,081	1,065
5	1,018	1,072
6	1,004	1,041
7	1,038	1,080
8	1,119	1,103
9	1,010	1,159
10	1,140	1,092

Загальне середнє значення ($\bar{\bar{x}}$): **1,095** мкг/кг;
Середнє відхилення (SD) середніх значень: 0,0454;
Стандартне відхилення в межах зразка (s_w): 0,0433;
Оцінка стандартного відхилення між зразками (s_s) : 0,0335;
Стандартне відхилення для ПППР (**σ_{pt}**) для вмісту AOZ у меді:
σ_{pt} = 1,095 (Загальне середнє значення) × 0,22 (σ_{pt}, згідно методу)
σ_{pt} = 0,2409 мкг/кг;
Контрольне значення: $0{,}3\sigma_{pt} = 0{,}0723$;
$0{,}0335 < 0{,}0723$; $s_s < 0{,}3\sigma_{pt}$

Було встановлено, що s_s менше контрольного значення $0{,}3\sigma_{pt}$, тому ***однорідність достатня***.

Контроль **стабільності** Зразка здійснював Координатор за результатами власних досліджень. Для випробування на стабільність при зберіганні відбирали два зразки з попередньо приготованих зразків меду для ПППР. Далі для випробування відбирали по дві паралельні проби кожного зразка і проводили випробування, згідно МВ 7.2-124/im/2023 (табл. 2.2). Для випробування

стабільності за умов транспортування два зразки з попередньо приготованих зразків меду для ППР витримували за умов, близьких до умов транспортування, відбирали по дві паралельні проби кожного зразка і проводили випробування, згідно МВ 7.2-124/im/2023 (табл. 2.3).

Таблиця 2.2.

Результати визначення ключового показника для оцінювання стабільності за умов зберігання

Порядковий номер	Паралельна проба 1	Паралельна проба 2	Середнє значення
1	1,011	1,071	1,041
2	1,117	1,266	1,192

Загальне середнє значення ($\bar{\bar{x}}$): 1,116 мкг/кг;
Відмінність від середнього значення однорідності: 0,0213 мкг/кг.

Таблиця 2.3.

Результати визначення ключового показника для оцінювання стабільності за умов транспортування

Порядковий номер	Паралельна проба 1	Паралельна проба 2	Середнє значення
1	0,946	0,939	0,943
2	1,106	1,185	1,146

Загальне середнє значення ($\bar{\bar{x}}$): 1,044 мкг/кг;
Відмінність від середнього значення однорідності: 0,05095 мкг/кг.

Відмінність від середнього значення однорідності для умов зберігання і транспортування менша від контрольного значення ($0{,}3\sigma_{pt} = 0{,}0723$), тому **стабільність достатня**, а виявлений під час контролю стабільності Зразка дрейф метрологічних характеристик не суттєвий.

2.3 Встановлення приписаного значення

Згідно ДСТУ ISO 13528:2015 та відповідно до процедури ПСМ 4.4-03/2024 «Визначення приписаних значень та їх невизначеності для випробувань меду за реалізації ППР», приписане значення вмісту AOZ у Зразку t_a (мкг/кг) визначали як загальне середнє значення, отримане при перевірці однорідності зразків.

Відповідно до звіту про однорідність зразка меду для ППР (ФСМ 4.4-05/im/2024):

Приписане значення t_a = 1,095 мкг/кг;
Стандартне відхилення для ППР σ_{pt} = 0,2409 мкг/кг.

2.4 Величини, які визначали Учасники

Вміст AOZ у Зразку меду для ППР, в мкг/кг.
Розширена невизначеність, у %.

3 РЕАЛІЗАЦІЯ РАУНДУ ПЕРЕВІРКИ ПРОФЕСІЙНОГО РІВНЯ

3.1 Календар раунду перевірки професійного рівня

Етапи реалізації раунду перевірки професійного рівня наведено у табл. 3.1.

Таблиця 3.1.

Графік Раунду ПППР

Назва етапу	Термін проведення
Розсилка запрошень	29.09.2024- 02.08.2024 р.
Реєстрація учасників	До 16 серпня 2024 року
Пересилання зразків	2 – 6 вересня 2024 року
Звітування учасників	До 1 жовтня 2024 року
Аналіз результатів та публікація звіту	23 жовтня 2024 року

3.2 Субпідрядники

Субпідрядники до реалізації раунду ПППР не залучалися.

3.3 Втрата або пошкодження Зразка

Інформація щодо випадків пошкодження Зразка до Координатора під час проведення раунду програми перевірки професійного рівня не надходила.

4 РЕЗУЛЬТАТИ ПЕРЕВІРКИ ПРОФЕСІЙНОГО РІВНЯ

4.1 Порядок перевірки професійного рівня

Для проведення випробувань Учасники застосовували методики дослідження, які вони використовують у своїй рутинній лабораторній практиці.

4.2 Аналіз протоколів випробування, що були надані Учасниками

Учасникам було запропоновано оформити результати випробувань у вигляді протоколів випробувань за формою ФСМ 4.8-01/im/2024, наданою Провайдером.

Для дослідження Зразків для ПППР Учасники використовували такі аналітичні методи – високоефективну рідинну хроматографію з тандем-мас-спектрометричним детектуванням (ВЕРХ-МС/МС) та імуноферментний аналіз (ІФА).

Отримані Учасниками результати випробування (середні значення вмісту AOZ у Зразку t (мкг/кг) з відповідними розширеними невизначеностями U (%) наведені у табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Результати учасників раунду ПППР по визначенню вмісту 3-аміно-2-оксазолідінону (AOZ) в меді

Результат	Учасник							
	L1	L2	L3		L4	L5	L6	L7
Номер зразка	2414	2407	2406		2418	2408	2404	2403
Аналітичний метод	ІФА (RIDA-SCREEN®)	ВЕРХ-МС/МС (Waters®)	ІФА (RIDA-SCREEN®)	ІФА (KWIN-BON®)	ВЕРХ-МС/МС (Waters®)	ІФА (RANDOX®)	ІФА (RIDA-SCREEN®)	ІФА (KWIN-BON®)
Значення t, мкг/кг	1,35	0,83	1,15	2,91	0,85	1,25	1,146	1,87
Розширена невизн. U, %	19	20	20	20	20	20	20	6

Зауважень, які б вплинули на результат перевірки професійного рівня, не виявлено. Наданої інформації для цілей порівняння достатньо.

5 РОЗРАХУНОК СТАТИСТИК РОБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК УЧАСНИКІВ

5.1 Аналіз отриманих результатів

Отримані від Учасників результати дослідження пройшли перевірку на один викид за критерієм Граббса, згідно ISO 5725-2:2002.

Статистики Граббса для максимального (G_{max}) та мінімального (G_{min}) значень серед отриманих результатів визначали за формулами:

$G_{max} = | t_{max} – t | / s$

$G_{min} = | t_{min} – t | / s$

де:

$$t = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} t_i, \qquad s = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(t_i - t)^2},$$

де t_{max}, t_{min} – відповідно максимальне та мінімальне значення серед отриманих результатів; n – кількість Учасників, що виконали випробування; t_i – результат і-того Учасника.

Розраховані статистики порівнювали з критичними значеннями для критерію Граббса, що наведені в табл. 5 ISO 5725-2:2002:

1) якщо значення розрахованої статистики менше (або дорівнює) п'ятивідсоткового критичного значення, то викид відсутній;

2) якщо значення розрахованої статистики більше п'ятивідсоткового критичного значення та менше (або дорівнює) одновідсоткового критичного значення, то є квазівикид;

3) якщо значення розрахованої статистики більше одновідсоткового критичного значення, то наявний викид. Результати розрахунків для критерію Граббса наведені у табл. 5.1.

Таблиця 5.1

Результати перевірки результатів на викиди за критерієм Граббса

Показник	Статистика Граббса G_{max}	Статистика Граббса G_{min}	П'яти-відсоткове критичне значення	Одно-відсоткове критичне значення	Викиди та квазівикиди
Вміст AOZ, мкг/кг	2,178	0,862	2,274	2,126	2,91*

* – квазівикид (максимальне значення серед результатів Учасників)

В результаті розрахунку статистики Граббса для мінімального (G_{min}) та максимального (G_{max}) значень отриманих результатів Учасників встановлено, що присутній один квазівикид, а саме – один із результатів визначення вмісту AOZ в зразку меду для ППР, отриманий Учасником L3.

Метрологічна простежуваність приписаного значення забезпечується калібруванням відповідного устаткування.

5.2 Розрахунок статистик робочих характеристик

Для кожного Учасника розраховували процентну різницю $D_{\%}$ отриманих результатів відносно приписаного значення t_a. Процентна різниця $D_{\%}$ розраховували за формулою:

$$D_{\%} = \frac{(t - t_a)}{t_a} \times 100 .$$

Згідно з планом перевірки професійного рівня «Мед – антимікробні препарати», кількісний *z*-показник застосовували як оцінку функціонування Учасників. Цей показник розраховували для кожного Учасника за формулою:

$$z = \frac{(t - t_a)}{\sigma_{pt}} .$$

Розраховані значення кількісних z-показників для кожного Учасника порівнювали з критичними значеннями таким чином:

$|z| \leq 2{,}0$ – вказує на «задовільну» якість виконання випробувань і не вимагає виконання запобіжних або коригувальних дій;

$2{,}0 < |z| < 3{,}0$ – вказує на «сумнівну» якість виконання випробувань і вимагає виконання запобіжних дій;

$|z| \geq 3{,}0$ – вказує на «незадовільну» якість виконання випробувань і вимагає виконання коригувальних дій.

5.3 Оцінювання статистик робочих характеристик

Значення процентної різниці $D_{\%}$ для кожного Учасника наведені у табл. 5.2.

Таблиця 5.2

Значення процентної різниці $D_{\%}$ для Учасників

Значення	**Учасник**							
	L1	**L2**	**L3**		**L4**	**L5**	**L6**	**L7**
$D_{\%}$	23,3	-24,2	5,0	165,8	-22,4	14,2	4,7	70,8

Значення кількісних z-показників, що розраховані для кожного Учасника, подані у табл. 5.3

Таблиця 5.3

Значення кількісних z-показників Учасників

Значення	**Учасник**							
	L1	**L2**	**L3**		**L4**	**L5**	**L6**	**L7**
z	1,06	-1,10	0,23	7,53	-1,02	0,64	0,21	3,22

За результатами можна зробити висновок, що для 75 % результатів Учасників кількісні *z*-показники вказують на «задовільну» якість виконання випробувань і не вимагають виконання запобіжних або коригувальних дій, а для 25% встановлено, що якість виконання випробувань «незадовільна».

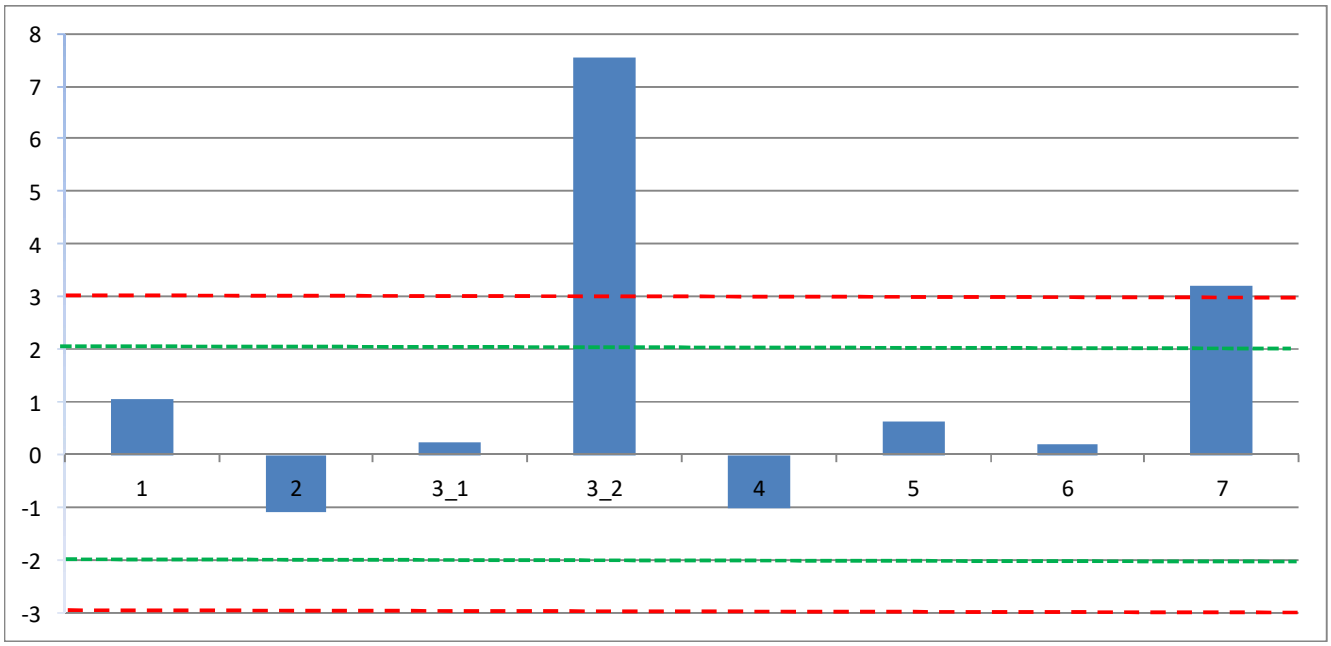
6 КОНФІДЕНЦІЙНІСТЬ ІНФОРМАЦІЇ

Результати участі у раунді перевірки професійного рівня, а також документи, що надані Учасниками, є конфіденційною інформацією, і не можуть розголошуватися, публікуватися, надаватися третій стороні Провайдером без письмової згоди на те Учасників. Виключення може бути лише у встановлених законодавством України випадках.

Інформація щодо результатів раундів перевірки професійного рівня та узагальнена інформація про Учасників є власністю Провайдера та може розповсюджуватися координатором на власний розсуд без посилання або прив'язки до Учасників (знеособлено). З метою забезпечення конфіденційності документів, отриманих від Учасників при реалізації раунду перевірки професійного рівня, а також висновків, отриманих за результатами раунду перевірки професійного рівня, на етапі формування списку Учасників координатор присвоює шифр кожному з Учасників.

7 ГРАФІЧНЕ ПРЕДСТАВЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ РАУНДУ ПЕРЕВІРКИ ПРОФЕСІЙНОГО РІВНЯ

Значення кількісних z-показників для кожного Учасника



- - - - межі «задовільних» результатів (| z | ≤ 2,0)
- - - - межі «сумнівних» результатів (2,0 < | z | < 3,0)

8 ВИСНОВКИ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ РАУНДУ ПЕРЕВІРКИ ПРОФЕСІЙНОГО РІВНЯ

На підставі статистичного аналізу робочих характеристик Учасників за допомогою кількісного *z*-показника, робочі характеристики для 75 % результатів Учасників у цьому раунді перевірки професійного рівня визнані «задовільними», а 25% – «незадовільними».

Співставлення результатів учасників ПППР наведено у табл. 8.1, а узагальнений огляд і аналіз реалізації раунду ПППР – у табл. 8.2.

Таблиця 8.1

Співставлення результатів Учасників ПППР щодо визначення вмісту AOZ у меді

Величина	**Учасник**							
	L1	**L2**	**L3**		**L4**	**L5**	**L6**	**L7**
Значення t, мкг/кг	1,35	0,83	1,15	2,91	0,85	1,25	1,146	1,87
Різниця між t_a і t, мкг/кг	+0,255	-0,265	+0,055	+1,815	-0,245	+0,155	+0,051	+0,775
z-показник	1,06	-1,10	0,23	7,53	-1,02	0,64	0,21	3,22

Таблиця 8.2

Узагальнення результатів реалізації раунду ПППР щодо визначення вмісту AOZ у меді

№ п/п	**Показник**	**Значення**
1	Максимальне значення z-показника	7,53
2	Мінімальне значення z-показника	0,21
3	Кількість задовільних результатів (| z | ≤ 2)	6 (75%)
4	Кількість сумнівних результатів (2 > | z | < 3)	-
5	Кількість незадовільних результатів (| z | ≥ 3)	2 (25%)
6	Кількість результатів, що перевищують приписане значення, «+»	6
7	Кількість результатів, нижчих від приписаного значення, «-»	2
8	Кількість зразків, що дорівнюють приписному значенню	-
9	Викид на основі тесту Граббса, 1%	1 квазівикид
10	Викид на основі тесту Граббса, 5%	-
11	Кількість результатів, отриманих скрінінг-методом ІФА (з них задовільних)	6 (4)
12	Кількість результатів, отриманих методом підтвердження ВЕРХ-МС/МС (з них задовільних)	2 (2)

Співставивши та узагальнивши результати реалізації раунду ПППР АМП-2024 «МЕД – АНТИМІКРОБНІ ПРЕПАРАТИ» щодо визначення вмісту AOZ в меді, можна зробити висновок, що усі результати, отримані підтверджуючим методом, свідчать про задовільну роботу лабораторій Учасників. Щодо результатів, отриманих скринінг-методами, то задовільними виявилися 4 із 6 результатів за використання тест-систем для ІФА. Причому усі незадовільні результати були суттєво завищені, що може спричинити ризик отримання випробувальною лабораторією помилково-позитивних результатів щодо невідповідності зразків меду.

Всім Учасникам рекомендується взяти участь у наступних раундах перевірки професійного рівня АМП-2024 «МЕД – АНТИМІКРОБНІ ПРЕПАРАТИ» для виконання положень п. 4.7 ДСТУ ISO 13528, згідно з якими Учасник, у якого діє система управління якістю та який отримав задовільні результати в декількох раундах схем перевірки професійного рівня, має право використовувати ці результати як доказу того, що він спроможний послідовно отримувати надійні результати випробувань.

Перелік посилань

1. ДСТУ EN ISO/IEC 17043:2017 (EN ISO/IEC 17043:2010; ISO/IEC 17043:2010, IDT) Оцінка відповідності. Загальні вимоги до перевірки професійного рівня
2. ДСТУ EN ISO/IEC 17043:2023 (ISO/IEC 17043:2023, IDT) Оцінка відповідності. Загальні вимоги до компетентності провайдерів перевірки професійного рівня
3. ДСТУ ISO 13528:2016 (ISO 13528:2015, IDT) Статистичні методи для застосування під час перевірки професійного рівня за допомогою між-лабораторних порівнянь
4. ДСТУ ISO 5725-2:2005 Точність (правильність і прецизійність) методів та результатів вимірювання. Частина 2. Основний метод визначення повторюваності і відтворюваності стандартного методу вимірювання
5. ILAC-P14:01/2013 ILAC Policy for Uncertainty in Calibration (Політика ILAC щодо невизначеності в калібруванні)