ДОСЛІДЖЕННЯ КОРМІВ ДЛЯ ПРОДУКТИВНИХ ТВАРИН ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ ЗАГАЛЬНОГО МІКРОБНОГО ЗАБРУДНЕННЯ

І. М. Кушнір, д-р вет. наук,
Г. В. Колодій, канд. вет. наук,
С. Д. Мурська, канд. вет. наук,
І. С. Семен, канд. вет. наук,
У. З. Бербєка, м. н. с.

Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів
та кормових добавок
вул. Донецька, 11, м. Львів, 79019, Україна
kolgal129@gmail.com

У статті описано результати мікробіологічних досліджень кормів для продуктивних тварин. Основна мета цього дослідження полягала в визначенні кількості мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, виділенні та ідентифікації мікроорганізмів та визначенні їх чутливості до антибіотиків.

У результаті проведених досліджень встановлено, що загальна мікробна забрудненість досліджуваних зразків децю перевищувала показники допустимої норми, що у цілому складало 18 %.

При проведенні ідентифікації культур виділено такі мікроорганізми – *Enterobacter* spp., *Klebsiella* spp., *Pseudomonas aeruginosa* та *Escherichia coli*. При цьому ентеропатогенних штамів кишкової палички не було виявлено.

Виділені мікроорганізми проявляли різну чутливість до досліджуваних антибіотиків. До оксациліну виявились чутливими лише два ізоляти *E. coli* та *P. aeruginosa* та один ізолят *Enterobacter* spp., всі інші виділені мікроорганізми були стійкими. До ампіциліну резистентними були один ізолят *P. aeruginosa*, два ізоляти *Enterobacter* spp., а також два ізоляти *E. coli*. До стрептоміцину, амікацину та гентаміцину чутливими були всі виділені мікроорганізми, високо-чутливими щодо стрептоміцину – *Enterobacter* spp., амікацину, гентаміцину – *Enterobacter* spp., *Klebsiella* spp., *P. aeruginosa*, офлоксацину – *E. coli*, *P. aeruginosa*, *Enterobacter* spp. та *Klebsiella* spp.

До ципрофлоксацину стійкими були по одному ізоляту *E. coli* та *Enterobacter* spp. Резистентними до цефазоліну були п'ять ізолятів *P. aeruginosa*, по три – ізоляти *Enterobacter* spp. та *E. coli*, два – *Klebsiella* spp. Стійкими були два ізоляти *Klebsiella* spp. та один ізолят *Enterobacter* spp. із зонами затримки росту 9 – 9,7 мм.

До канакаміцину помірно-чутливими були ізоляти *P. aeruginosa*, чутливими – *Enterobacter* spp., *Klebsiella* spp. та *E. coli*. Щодо поліміксину В, то різні ізоляти *P. aeruginosa* мали різну чутливість до цього антибіотику, з них два виділених ізоляти були помірно-чутливими та три ізоляти – чутливими.

При визначенні чутливості встановлено, що стійкість виділених ізолятів *Enterobacter* spp., *Klebsiella* spp., *E. coli* та *P. aeruginosa* до оксациліну складає 80 %, ампіциліну та цефазоліну – по 20 %, ципрофлоксацину – 13,3 %. Серед виділених мікроорганізмів 20 % були помірно-чутливими до ампіциліну, 13,3 % – до тетрацикліну, 33,3 % – до канакаміцину, 53,3 % – до рифампіцину, 20 % – до поліміксину В.

Ключові слова: КОРМИ, АНТИБІОТИКИ, МІКРОБНЕ ЗАБРУДНЕННЯ, ЧУТЛИВІСТЬ, ІДЕНТИФІКАЦІЯ, МІКРООРГАНІЗМИ, ЗОНА ЗАТРИМКИ РОСТУ.

RESEARCH OF FEED FOR PRODUCTIVE ANIMALS FOR DETERMINATION OF GENERAL MICROBIAL POLLUTION

I. M. Kushnir, G. V. Kolodiy, S. D. Murska, I. S. Semen, U. Z. Berbeka

State Scientific-Research Control Institute of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives
11, Donetska str., Lviv, 79019, Ukraine
kolgal129@gmail.com

The article describes the results of microbiological studies of feed for productive animals. The main purpose of this study was to determine the number of mesophilic aerobic and facultative-anaerobic microorganisms, isolation and identification of microorganisms and determine their sensitivity to antibiotics.

In result of the conducted researches it's established that the general microbial pollution of the investigated samples slightly exceeded indicators of permissible norm, that as a whole made 18 %.

When conducting identification of cultures, the following microorganisms were isolated - *Enterobacter spp.*, *Klebsiella spp.*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Escherichia coli*. Herewith no enteropathogenic strains of *Escherichia coli* were detected.

The isolated microorganisms showed different sensitivity to the studied antibiotics. To the oxacillin sensitive were only two isolates of *E. coli* and *P. aeruginosa* and one isolate of *Enterobacter spp.* all other isolated microorganisms were resistant. To the ampicillin resistant were one isolate of *P. aeruginosa*, two isolates of *Enterobacter spp.*, and two isolates of *E. coli*.

To the streptomycin, amikacin and gentamicin sensitive were all isolated microorganisms, highly sensitive to streptomycin - *Enterobacter spp.*, amikacin, gentamicin - *Enterobacter spp.*, *Klebsiella spp.*, *P. aeruginosa*, ofloxacin - *E. coli*, *P. aeruginosa*, *Enterobacter spp.*, *Klebsiella spp.*

To the ciprofloxacin resistant were one isolate of *E. coli* and *Enterobacter spp.* Also it was found that five isolates of *P. aeruginosa* and three isolates of *Enterobacter spp.* and *E. coli*, two - *Klebsiella spp.* were resistant to cefazolin. Resistant were two isolates of *Klebsiella spp.* and one isolate of *Enterobacter spp.* with zones of growth retardation 9 - 9,7 mm.

To the canakamycin, moderately sensitive were isolates of *P. aeruginosa*, sensitive were isolates of *Enterobacter spp.*, *Klebsiella spp.* and *E. coli*.

Regarding polymyxin B, different isolates of *P. aeruginosa* had different sensitivity to this antibiotic, of which two isolated isolates were moderately sensitive and three isolates were sensitive.

In determining the sensitivity, it was found out that the resistance of isolated isolates of *Enterobacter spp.*, *Klebsiella spp.*, *E. coli* and *P. aeruginosa* to oxacillin was 80 %, ampicillin and cefazolin – 20 %, ciprofloxacin – 13.3 %. Among the isolated microorganisms, 20 % were moderately sensitive to ampicillin, 13.3 % to tetracycline, 33.3 % to canakamycin, 53.3 % to rifampicin, and 20 % to polymyxin B.

Keywords: FEED, ANTIBIOTICS, MICROBIAL POLLUTION, SENSITIVITY, IDENTIFICATION, MICROORGANISMS, GROWTH DEPARTURE ZONE.

Надзвичайно важливим завданням розвитку тваринництва та птахівництва є створення якісної кормової бази та забезпечення тварин чи птиці доброякісними і повноцінними кормами. Досягнення благополуччя здоров'я тварин та їх високої продуктивності, а також отримання безпечної продукції тваринного походження неможливе без застосування високоякісних, безпечних і біологічно повноцінних кормів. Адже від того, які корми будуть споживати тварини, залежать їх стан здоров'я, продуктивність і якість продукції, резистентність організму до різних захворювань та збереженість поголів'я. Доведено, що продуктивність тварин на 50-80 % залежить від рівня їх годівлі (Hasanova & Trytina, 1988).

Корми для тварин є важливою економічною складовою тваринництва, тому вони повинні бути не шкідливими та добре поїдатися тваринами. Завдяки проведеним численним практичним дослідженням науковців встановлено, що значний відсоток захворювань незаразного характеру (50-70 %) є наслідком використання неповноцінних і недоброякісних кормів (Egorov, 2011). Нині при інтенсивному веденні тваринництва, коли масові профілактичні заходи відіграють вирішальну роль в забезпеченні нормального процесу виробництва, особливо важливе значення має контроль за якістю і повноцінністю годівлі (Bogdanov, 1990).

Крім того, необхідно відзначити, що корми, які застосовуються для годівлі тварин, за неналежних умов зберігання (підвищена вологість та температура), стають сприятливим середовищем для розмноження патогенних мікроорганізмів, плісневих грибів та їх метаболітів — мікотоксинів, в результаті чого часто виникають проблеми з їх якістю та безпечністю (Hasanova & Trytina, 1988).

Також при виробництві та зберіганні кормів можливе забруднення їх різними патогенними та умовно-патогенними мікроорганізмами родини *Enterobacteriaceae*, що може бути причиною виникнення не тільки інфекційних захворювань серед тварин чи птиці, а й мати епідеміологічне значення (Kaprelyants et al., 2006). Саме тому, необхідно проводити систематичний контроль за якістю кормів і сировини, що дозволить збільшити продуктивність і запобігти розвитку різних патологічних процесів, а також забезпечити населення безпечними продуктами харчування. І тому на сьогоднішній день контроль якості та безпечності кормів був і залишається надзвичайно актуальним (Lagunov & Vengerenko, 1997).

Оскільки широке використання антибіотиків у тваринництві призводить до поширення стійких до дії антибіотиків мікроорганізмів, тому однією з найбільших проблем сучасної ветеринарної медицини є антибіотикорезистентність (Levkivskyi et al., 2011). Швидка адаптація бактерій до навколишнього середовища сприяє появі нових механізмів стійкості до антибіотиків, що ставить під загрозу лікування інфекційних захворювань як у ветеринарній, так і в гуманній медицині. Препарати, які ще декілька років тому були ефективними, сьогодні втрачають свої позиції і тому їх використання вимушено обмежується (Perreten, 2017).

Надмірне та безконтрольне застосування антибіотиків у різних галузях тваринництва чи птахівництва, призвело до значного поширення стійких до них мікроорганізмів, зниження або навіть повної втрати ефективності препаратів. У зв'язку з цим, нагальною світовою проблемою є розробка заходів щодо запобігання появи резистентних штамів (Stegniy et al., 2002; Feshchenko et al., 2010).

Метою роботи було дослідження кормів для продуктивних тварин за мікробіологічними показниками та визначення чутливості виділених мікроорганізмів до антибіотиків.

Матеріали і методи. Для встановлення мікробного забруднення кормів, виявлення патогенної мікрофлори та визначення чутливості виділених мікроорганізмів до антибіотиків, нами було проведено дослідження комбікормів (повнораціонні корми, концентрати, білково-вітамінні добавки, премікси) та кормів тваринного походження (м'ясо-кісткове, кров'яне, рибне і пир'яне борошно).

Визначення кількості мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (кМАФАНМ) проводили згідно з ДСТУ ISO 4833:2006 (DSTU, 2006).

Чутливість виділених тест-штамів мікроорганізмів до антибіотиків вивчали диско-дифузійним методом (метод дисків), що є найпоширенішим методом оцінки чутливості до антибіотиків (Avdeeva et al., 2005).

Дослідженню на антибіотикорезистентність підлягали чисті культури, які вирощували на скошеному м'ясо-пептонному агарі (МПА) впродовж 18-24 год за температури 37 °С, після чого проводили змив ізотонічним розчином натрію хлориду та готували завись на 0,5 одиниць за оптичним стандартом Мак-Фарланда. У стерильні чашки Петрі розливали по 20 см³ МПА, на поверхню середовища проводили посів бактеріальної суспензії (10⁵ КУО/см³)

в об'ємі 1 см³ та рівномірно розподіляли по поверхні МПА, надлишок рідини видаляли піпеткою. Чашки підсушували при кімнатній температурі впродовж 20-30 хв, після чого на них на однаковій відстані за допомогою стерильного пінцета розкладали диски з антибіотиками. Відстань від диска до краю чашки і між дисками складала 15-20 мм. Не пізніше, ніж через 30 хв після накладання дисків, чашки поміщали у термостат, і інкубували за температури 35 °С упродовж 18-24 год.

Після закінчення терміну інкубації проводили вимірювання зони затримки росту навколо дисків. За їх величиною визначали чутливість виділених мікроорганізмів до антибіотиків.

За ступенем чутливості до антибіотиків мікроорганізми поділяються на три групи: 1 група – чутливі (15-25 мм); 2 група – помірно-чутливі (10-14 мм); 3 група – стійкі (10 мм і менше).

Результати й обговорення. Упродовж 2019-2021 рр. нами було досліджено 128 зразків кормів для продуктивних тварин, які надійшли із різних сільськогосподарських підприємств України. При визначенні кМАФАНМ досліджуваних зразків отримали дані, наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Кількість МАФАНМ, КУО/г

Роки	Назва	кМАФАНМ, КУО/г
2019	Комбікорм	$7,2 \cdot 10^3 - 3,4 \cdot 10^5$
	Корм тваринного походження	$4,3 \cdot 10^3 - 5,3 \cdot 10^5$
2020	Комбікорм	$9,4 \cdot 10^3 - 4,1 \cdot 10^5$
	Корм тваринного походження	$8,7 \cdot 10^4 - 5,6 \cdot 10^5$
2021	Комбікорм	$9,6 \cdot 10^3 - 1,5 \cdot 10^5$
	Корм тваринного походження	$9,7 \cdot 10^3 - 4,8 \cdot 10^5$

Як видно з даних таблиці 1, кМАФАНМ комбікормів у більшості випадків була в межах норми, тоді як при дослідженні кормів тваринного походження у 2019 та 2020 роках, виявлено незначне перевищення кількості мікроорганізмів. Зокрема, у 2019 році найвищий показник загального мікробного забруднення становив $5,3 \cdot 10^5$ КУО/г, у 2021 р. – $5,6 \cdot 10^5$ КУО/г, що перевищувало допустимі норми, відповідно, на 6 та 12 %.

У процесі проведення мікробіологічних досліджень, в кормах було виділено та ідентифіковано бактерії групи кишкової палички (БГКП). Видовий склад мікрофлори досліджуваних зразків був представлений мікроорганізмами: *Enterobacter spp.*, *Klebsiella spp.*, *E. coli* та *P. aeruginosa*, які характеризувалися типовими морфологічними, культуральними та біохімічними властивостями. Аналіз отриманих даних наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Видовий склад мікрофлори досліджуваних зразків упродовж 2019-2021 рр.

Роки	Кількість зразків	<i>Enterobacter spp.</i>	<i>Klebsiella spp.</i>	<i>E. coli</i>	<i>P. aeruginosa</i>
2019	48	10	9	13	12
2020	46	3	6	9	7
2021	34	4	7	12	8
Разом	128	17	22	34	27

Як видно з даних, наведених в таблиці 2, найчисельнішими контамінантами досліджуваних зразків були *E. coli* та *P. aeruginosa*, що у відсотковому співвідношенні становили, відповідно, 26,5 та 21 %. Із досліджуваних зразків було виділено 22 ізоляти *Klebsiella spp.* та 17 *Enterobacter spp.*, що становило, відповідно, 17,2 та 13,3 %. Необхідно відзначити, що у переважній більшості випадків була виділена *E. coli*, при цьому ентеропатогенних штамів кишкової палички не було виявлено.

Відповідно до мети роботи, нами було проведено визначення чутливості виділених мікроорганізмів до таких груп антибіотиків: пеніцилінів (ампіцилін, оксацилін),

цефалоспоринів (цефазолін), фторхінолонів (норфлуксацин, офлуксацин, ципрофлоксацин), тетрациклінів (тетрациклін), аміноглікозидів (амікацин, гентаміцин, стрептоміцин), рифампіцину (рифампіцин).

Вивчення чутливості виділених мікроорганізмів до антибіотиків наведені в табл. 3 і 4.

Таблиця 3

**Чутливість мікроорганізмів, виділених із комбікормів, до антибіотиків
(діаметр зон затримки росту, мм ($M \pm m$, $n=3$))**

Мікроорганізми	Оксацілін	Ампіцилін	Стрептоміцин	Амікацин	Гентаміцин	Ципрофлоксацин	Офлуксацилін
<i>P. aeruginosa</i> K	-	-	21,0 $\pm$ 0,58	24,7 $\pm$ 0,33	18,0 $\pm$ 0,36	34,7 $\pm$ 0,33	30,7 $\pm$ 0,33
<i>Enterobacter spp</i> K	-	-	20,7 $\pm$ 0,33	25,7 $\pm$ 0,33	26,0 $\pm$ 0,58	32,7 $\pm$ 0,33	30,7 $\pm$ 0,33
<i>E. coli</i> K	-	9,2 $\pm$ 0,58	22,0 $\pm$ 0,58	20,7 $\pm$ 0,33	23,0 $\pm$ 0,58	27,7 $\pm$ 0,33	28,7 $\pm$ 0,33
<i>Enterobacter spp</i> K	-	-	23,0 $\pm$ 0,58	22,7 $\pm$ 0,33	26,0 $\pm$ 0,58	32,7 $\pm$ 0,33	31,7 $\pm$ 0,33
<i>E. coli</i> КТ	19,7 $\pm$ 0,33	9,0 $\pm$ 0,58	23,7 $\pm$ 0,33	20,7 $\pm$ 0,33	18,7 $\pm$ 0,33	-	27,7 $\pm$ 0,33
<i>Enterobacter spp</i> КТ	-	14,0 $\pm$ 0,58	22,0 $\pm$ 0,58	19,7 $\pm$ 0,33	25,0 $\pm$ 0,58	33,7 $\pm$ 0,33	24,7 $\pm$ 0,33
<i>Klebsiella spp</i> КТ	-	12,7 $\pm$ 0,33	22,0 $\pm$ 0,58	26,7 $\pm$ 0,33	32,7 $\pm$ 0,33	-	27,7 $\pm$ 0,33
<i>Enterobacter spp</i> КТ	12,7 $\pm$ 0,33	14,0 $\pm$ 0,58	28,7 $\pm$ 0,33	24,7 $\pm$ 0,33	32,7 $\pm$ 0,33	35,7 $\pm$ 0,33	36,7 $\pm$ 0,33
<i>E. coli</i> K	-	9,6 $\pm$ 0,58	22,0 $\pm$ 0,58	19,7 $\pm$ 0,33	24,0 $\pm$ 0,58	24,7 $\pm$ 0,33	27,7 $\pm$ 0,33
<i>P. aeruginosa</i> КТ	-	24,3 $\pm$ 0,33	20,0 $\pm$ 0,58	25,7 $\pm$ 0,33	35,0 $\pm$ 0,58	30,7 $\pm$ 0,33	30,7 $\pm$ 0,33
<i>P. aeruginosa</i> КТ	-	26,2 $\pm$ 0,33	25,7 $\pm$ 0,33	29,7 $\pm$ 0,33	32,0 $\pm$ 0,58	37,7 $\pm$ 0,33	35,7 $\pm$ 0,33
<i>Klebsiella spp</i> K	-	11,7 $\pm$ 0,33	20,0 $\pm$ 0,58	15,7 $\pm$ 0,33	25,7 $\pm$ 0,33	30,7 $\pm$ 0,33	29,7 $\pm$ 0,33
<i>Klebsiella spp</i> K	-	16,7 $\pm$ 0,33	25,0 $\pm$ 0,58	27,7 $\pm$ 0,33	25,0 $\pm$ 0,58	36,7 $\pm$ 0,33	29,7 $\pm$ 0,33
<i>P. aeruginosa</i> K	19,7 $\pm$ 0,33	25,7 $\pm$ 0,33	21,7 $\pm$ 0,33	20,7 $\pm$ 0,33	19,0 $\pm$ 1,15	39,7 $\pm$ 0,33	35,7 $\pm$ 0,33
<i>P. aeruginosa</i> КТ	-	24,7 $\pm$ 0,33	20,0 $\pm$ 0,58	29,7 $\pm$ 0,33	38,0 $\pm$ 0,58	36,7 $\pm$ 0,33	29,7 $\pm$ 0,33

Примітка: - зона затримки росту відсутня

K — комбікорм

КТ — корм тваринного походження

Як видно з даних, наведених в табл. 3, виділені мікроорганізми проявляли різну чутливість до досліджуваних антибіотиків, зокрема до оксаціліну виявились чутливими лише два ізоляти *E. coli* та *P. aeruginosa*, виділені з комбікормів, при цьому зони затримки росту були в межах 19,0 – 19,7 мм, помірно-чутливою – один ізолят *Enterobacter spp.* із зоною затримки росту 12,7 мм. Решта досліджуваних мікроорганізмів виявились стійкими, що вказує на появу резистентних штамів до цього антибіотику.

Резистентними до ампіциліну виявились один ізолят *P. aeruginosa* та два ізоляти *Enterobacter spp.*, виділені з комбікормів, стійкими два ізоляти *E. coli*, також виділені з комбікормів, з зонами затримки росту 9,0 – 9,2 мм, помірно-чутливими – *Enterobacter spp.*, виділені із кормів тваринного походження із зоною затримки росту 12,7 мм, *Klebsiella spp.* – 11,7 – 12,7 мм. Високо чутливою до ампіциліну був ізолят *P. aeruginosa*, виділений як із комбікормів, так і кормів тваринного походження, зони затримки росту були в межах 24,3 – 25,7 мм.

Всі виділені мікроорганізми, зокрема, *E. coli*, *P. aeruginosa*, *Enterobacter spp.* та *Klebsiella spp.* були чутливими до стрептоміцину, амікацину, гентаміцину із зонами затримки росту від 15,5 до 25,0 мм; високо-чутливими щодо стрептоміцину – *Enterobacter spp.*; амікацину, гентаміцину – *Enterobacter spp.*, *Klebsiella spp.*, *P. aeruginosa*; офлуксацину – *E. coli*, *P. aeruginosa*, *Enterobacter spp.* та *Klebsiella spp.*, зони затримки росту в яких були більше 25 мм.

Щодо ципрофлоксацину, то по одному ізоляту *E. coli* та *Enterobacter spp.*, виявилися стійкими. Решта виділених мікроорганізмів були високо-чутливими із зонами затримки росту 30 і більше мм.

Таблиця 4

**Чутливість мікроорганізмів, виділених із комбікормів до антибіотиків
(діаметр зон затримки росту, мм ($M \pm m$, $n=3$))**

Мікроорганізми	Тетрациклін	Цефазолін	Канакаміцин	Рифампіцин	Поліміксин В	Норфлоксацин
<i>P. aeruginosa</i> К	12,7±0,33	-	13,0±0,58	8,7±0,33	11,0±0,58	32,7±0,33
<i>Enterobacter spp</i> К	17,7±0,33	-	19,0±0,58	11,7±0,33	15,7±0,33	35,0±0,58
<i>E. coli</i> К	25,0±0,58	-	21,0±0,58	10,7±0,33	21,7±0,33	30,7±0,33
<i>Enterobacter spp</i> К	23,0±0,58	-	21,7±0,33	12,7±0,33	19,7±0,33	31,7±0,33
<i>E. coli</i> КТ	19,7±0,33	-	19,7±0,33	9,7±0,33	16,7±0,33	35,0±0,33
<i>Enterobacter spp</i> КТ	21,0±0,58	-	21,7±0,33	12,7±0,33	12,7±0,33	21,7±0,33
<i>Klebsiella spp</i> КТ	16,0±0,58	9,0±0,58	32,0±0,58	29,7±0,33	10,7±0,33	27,0±0,33
<i>Enterobacter spp</i> КТ	31,0±0,58	9,0±0,58	11,0±0,33	14,7±0,33	29,7±0,33	32,7±0,33
<i>E. coli</i> К	24,7±0,33	-	20,0±0,58	15,7±0,33	19,7±0,33	38,7±0,33
<i>P. aeruginosa</i> КТ	13,7±0,33	-	12,0±0,58	9,7±0,33	28,0±0,58	30,7±0,33
<i>P. aeruginosa</i> КТ	15,7±0,33	-	13,0±0,58	14,7±0,33	28,0±0,33	34,0±0,58
<i>Klebsiella spp</i> К	26,7±0,67	-	23,7±0,33	12,7±0,33	20,7±0,33	27,0±0,58
<i>Klebsiella spp</i> К	25,7±0,33	9,7±0,33	20,0±1,15	15,7±0,33	20,7±0,33	37,7±0,33
<i>P. aeruginosa</i> К	20,7±0,33	-	9,0±0,58	11,7±0,33	19,7±0,33	37,7±0,33
<i>P. aeruginosa</i> КТ	16,7±0,88	-	10,1±0,58	8,7±0,33	11,7±0,33	35,0±0,33

Примітка: - зона затримки росту відсутня

К — комбікорм

КТ — корм тваринного походження

Як видно з даних, наведених в табл. 4, по два ізоляти *P. aeruginosa* були помірно-чутливими та чутливими до тетрацикліну, із зонами затримки росту, відповідно 12,7 – 13,7 та 15,7 – 20,7 мм, чутливими – ізоляти *E. coli* та високо-чутливою – *Enterobacter spp.*, що була виділена із кормів тваринного походження.

Резистентними до цефазоліну були п'ять ізолятів *P. aeruginosa*, по три – ізоляти *Enterobacter spp.* та *E. coli*, два – *Klebsiella spp.* Стійкими були два ізоляти *Klebsiella spp.* та один ізолят *Enterobacter spp.* із зонами затримки росту 9 – 9,7 мм.

До канакаміцину помірно-чутливими були ізоляти *P. aeruginosa* із зонами затримки росту 10 – 13 мм, чутливими – *Enterobacter spp.* із зонами затримки росту від 19 до 21,7 мм, *Klebsiella spp.* із зонами затримки росту 20 – 23,7 мм та *E. coli* – із зонами 19,7 – 21,0 мм.

Щодо поліміксину В, то різні ізоляти *P. aeruginosa* мали різну чутливість до цього антибіотику, два виділених ізоляти були помірно-чутливими із зонами затримки росту 11 мм та три ізоляти – чутливими із зонами затримки росту 28, 28 та 19,7 мм. При дослідженні *Klebsiella spp.* були отримані такі дані: два ізоляти були чутливими, при цьому зони затримки росту становили 20,7 мм, та один – помірно-чутливий із зоною затримки росту 10,7 мм.

ВИСНОВКИ

1. У результаті проведених досліджень встановлено, що із 128 досліджуваних кормів для продуктивних тварин 18 % зразків не відповідали за показником загальне мікробне забруднення.

2. При проведенні ідентифікації культур, виділених із кормів, виділено наступні мікроорганізми — *Enterobacter spp.*, *Klebsiella spp.*, *E. coli* та *P. aeruginosa*. Встановлено, що найпоширенішими контамінантами є *P. aeruginosa* та *E. coli*, при цьому ентеропатогенних штамів кишкової палички не було виявлено.

3. При визначенні чутливості встановлено, що стійкість виділених ізолятів *Enterobacter spp.*, *Klebsiella spp.*, *E. coli* та *P. aeruginosa* до оксациліну складає 80 %, ампіциліну та цефазоліну – по 20 %, ципрофлоксацину – 13,3 %. Серед виділених мікроорганізмів 20 % були помірно-чутливими до ампіциліну, 13,3 % - тетрацикліну, 33,3 % - канакаміцину, 53,3 % - рифампіцину, 20 % - поліміксину В.

Перспективи досліджень. Моніторингові дослідження кормів для продуктивних тварин на предмет визначення грибової мікрофлори.

References

Avdeeva, L.V., Polishchuk, O. I., Pokas, O. V. (2005). Methodologichni pidhodu do viznachenna chytlivosti microorganismov do antibioticov. Laboratorna diagnostica. 3 (33). 35-40. [in Ukrainian].

Bogdanov, G.A. (1990). Kormlenie selskochozastvennihivotnix. Agropromizdat. 624. [in Russian].

DSTU ISO 4833:2006 (2006). Microbiologij harchovih prodyctiv I kopmiv dla tvarin. Gorisontalnij metod pidrahyncey microorganismov. Technica pidrahyncey kolonij za temperaturu 30 °C [in Ukrainian].

Egorov, B.V. (2011). Technology virobnistvo kombikormiv. Odesa. Drukarskiy dim. 448. [in Ukrainian].

Feshchenko, Y.I., Gumenyuk, M.I., Denisov, O.S. (2010). Antibiotikorezistentnost microorganismov. Stan problemu ta shlahu vurishenna. Ukrainianskij Chimioterapevtichnij Jyral. 1-2 (23). 4-10.[in Ukrainian].

Hasanova, E. & Trytina, G. (1988). Sanitarno-microbiologicheskaj ocenka kormov. Pticevodstvo. 5. 27-28. [in Russian].

Kaprelyants, L.V., Pilipenko, L.M., Yegorova, A.V., Kananikhina, O.M., Kobeleva, S.M., Velichko, T.O. (2006). Technical microbiology. Odessa: Druk. 308. [in Ukrainian].

Lagunov, V. & Vengerenko, L. (1997). Epizooticheskaj obstanovka v promishlennom pticevodstve. Pticevodstvo. 6. 18-19. [in Russian].

Levkivskiy, D.M., Maslyanko, R.P., Flyunt, R.B., Romanovich M.S. (2011). Sychasni pogladu na stijkist bakterij do antibioticov. Naykoviy visnuk LNYBMBT imeni S. Z. Gzhitsky. 13. 2. 166-171. [in Ukrainian].

Perreten, V. (2017). Discovery of novel antibiotic resistance genes. Thai J Vet Med Suppl. 47. 5–6.

Stegniy, B., Krasnikov, G., Matsenko, O. et al. (2002). Ecologichni naslidku shirokogo zastosyvanna antibioticov v tvarinnistvi. Veterinarna medicina. 2. 30-31. [in Ukrainian].

Ulanov, A. (1998). Profilactika boleznej – osnova visokoj productivnosti. Pticevodstvo. 1.31-33. [in Russian].