

БАКТЕРИЦИДНА АКТИВНІСТЬ ПРЕПАРАТІВ З *JUGLANS REGIA* ДО МІКРОФЛОРИ ТВАРИННИЦЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ В ОРГАНІЧНОМУ СВИНАРСТВІ

Зінов'єв С. Г., кандидат сільськогосподарських наук,
ORCID 0000-0002-3757-3860

Курман А. Ф., кандидат біологічних наук, ORCID 0000-0002-7188-2659

Біндюг Д. О., кандидат сільськогосподарських наук,
ORCID 0000-0001-5674-6504

Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН
вул. Шведська Могила ,1, м. Полтава, 36013, Україна

Грубіч П. Ю., кандидат ветеринарних наук, ORCID 0000-0002-9622-2268
ТОВ «ВЕТСИНТЕЗ» вул. Смольна, 30, м. Харків, 61140

Лепета Л. В., науковий співробітник, ORCID 0000-0003-3481-1189
ННЦ ІЕКВМ, вул. Пушкінська 83, м. Харків, 61023, Україна

Запровадження новітніх технологій органічного свинарства має основним принципом мінімізацію використання при утриманні свиней хімічних препаратів, слідові кількості яких в продукції свинарства негативно впливають на якість продукції та стан здоров'я споживачів. Перехід на засоби рослинного походження, максимально можлива відмова від продуктів хімічного синтезу, гальмується, в основному, відносно малим спектром рослинних сполук з дослідженою активністю.

*За результатами попередніх досліджень були розроблені шість робочих розчинів екстрактів фітосировини *Juglans regia* L – потенційних фітодезінфектантів.*

*Для досліджень бактерицидної активності експериментальних препаратів *Juglans regia* були зроблені змиви з внутрішніх конструкцій та технологічного обладнання корпусу з свинопоголів'ям експериментальної бази с. Тахтаулове. Отримані проби типової банальної мікрофлори свинокомплексу змішувалися для отримання бактерієвмісної суспензії, усередненої по концентрації мікробних тіл і спектру типів мікрофлори в мікробіоті.*

*При культивуванні на поживних середовищах, за поверхневого висівання суспензії банальної мікрофлори свинарника в присутності потенційного фітодезінфектанта, спостерігаються процеси розвитку окремих колоній мікрофлори. За кількістю і інтенсивністю їх розвитку, тобто за ступенем пригнічення життєдіяльності, було оцінено рівень бактерицидної активності екстрактів. Найбільшу бактерицидну і фунгіцидну активність, а отже, потенційну ефективність, як можливого дезінфектанту в технології органічного свинарства виявили екстракти фітосировини *Juglans regia* L № 2 (екстрагент – оцтова к-та 5 %, горіх воскової стиглості) і 4 (екстрагент – спирт 20 %, горіх воскової стиглості (доведений після отримання первинного екстракту до 5 % спирту), які володіють бактерицидними властивостями щодо грампозитивних коків і грамнегативних паличок, але мають слабку дію на спороутворюючі бацили.*

Ключові слова: органічне свинарство, бактерицидність, фітодезінфектант, банальна типова мікрофлора свинокомплексу, фітосировина, екстракт горіха.

Запровадження новітніх технологій органічного свинарства має основним принципом мінімізацію використання при утриманні свиней хімічних препаратів, слідові кількості яких в продукції свинарства негативно впливають на якість продукції та стан здоров'я споживачів.

Перехід на засоби рослинного походження, максимально можлива відмова від продуктів хімічного синтезу, які, як правило, мають широке коло побічних негативних ефектів, гальмується в основному відносно малим спектром рослинних сполук з дослідженою активністю.

Розширення арсеналу таких засобів є надзвичайно актуальним завданням, тому що обумовлене соціальним замовленням на розробку й відтворення лікарських засобів рослинного походження, застосовуваних у різних сферах практичної гуманної та ветеринарної медицини, а також більш ефективного способу одержання препарату з високим виходом продукту. Детальне вивчення хімічного складу, фармакологічних властивостей, а також клінічні випробування рослин дозволяють щорічно впроваджувати в практику більш 30 нових вискоєфективних лікарських рослинних засобів. У якості джерела біологічно активних речовин (БАР) особливий інтерес становить фітосировина волоського горіха (*Juglans regia L.*), зокрема, через високий вміст у них флавоноїдів і різних фенольних кислот і інших поліфенольних сполук, у яких відзначена висока антиокислювальна, антиатерогенна й антимуґагенна активності [1, 2].

За результатами численних досліджень, біологічно активні речовини горіха волоського (*Juglans regia L.*) мають антиоксидантну, антигельмінтну, антимікробну, протигрибкову, цитотоксичну, антидіабетичну активність. Основна група його хімічного складу – фенольні сполуки, у тому числі нафтохінони (юглон і його похідні), флавоноїди (югланін, авікулярин, гіперозид), фенолокислоти (кавова, галлова, розмаринова, хлорогенова, ферулова й ін.), лінійні або макроциклічні діарилгептаноїди біарильного типу (югланін В) і діарилефірного типу (югланін А, роїтелол), дубильні речовини. Для одержання сумарних і індивідуальних лікарських рослинних препаратів горіха волоського з метою вивчення хімічного складу й фармакологічної активності використовується традиційний підхід – екстракція. Найбільше часто в якості сировини використовують зелені частини рослини, у першу чергу – листи й плоди. При цьому застосовують різноманітні прийоми екстрагування (перевага віддається різним варіантам мацерації) і різні розчинники, переважно метиловий і етиловий спирти. Отримані витяжки переводять у форму сухого екстракту за допомогою вакуум-роторних випарників, що обумовлене більшою компактністю й зручністю зберігання даної форми.

Горіх волоський (*Juglans regia L.*), сімейство горіхові (Juglandaceae) має широкий спектр фармакологічної активності. Численні дослідження показали антиоксидантний потенціал сировини горіха волоського, у тому числі плодів і навколоплодників, листя, кори [3–5]. А. А. Kale і співавт. виявили антигельмінтну дію екстракту кори горіха волоського [6]. Також була виявлена антимікробна й протигрибкова активність екстрактів, отриманих з листів, кори, навколоплоднику [3, 7–9]. S. Dolatabadia і співавт. виявили, що водний і метанольний екстракти листя горіха волоського не тільки інгібують розвиток *Pseudomonas aeruginosa*, але й перешкоджають утворенню біоплівки [7]. Етанольний екстракт незрілих плодів горіха волоського пригнічував адгезію й формування біоплівки *Staphylococcus aureus* [10]. V Raja. і співавт. встановили, що протигрибковий ефект відносно штамів *Candida* реалізується шляхом пошкодження клітинної стінки грибка й інгібування секреції протеїнази й фосфоліпази [11].

Робота V. Vieira і співавт. [12] присвячена оптимізації параметрів екстрагування з листів волоського горіха фенольних сполук етиловим спиртом методами мацерації й екстрагування за допомогою мікрохвильового випромінювання. Установлено, що при використанні мацерації з одночасним перемішуванням (600 об/хв) оптимальними параметрами були: експозиція – 112,5 хв, температура – 61,3°C при концентрації спирту

50,4 %. При використанні мікрохвильового випромінювання оптимальна концентрація етилового спирту склала 67,9 %, час екстрагування – 3 хв при температурі 107,5°C

Дослідження останніх років показали, що рослинний юглон – ефективний консервант для безалкогольних напоїв. Юглон, що відноситься до групи нафтохінонів, пригнічує активність патогенної мікрофлори, при цьому не відзначається токсичністю, властивою іншим цитостатикам. Він має широкий спектр антимікробіальної активності, як стосовно грампозитивних бактерій (*Staphylococcus aureus* and *Streptococcus mutans*), так і стосовно грамнегативних мікроорганізмів (*Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa*), а також до патогенних дріжджових організмів (*Candida albicans*) [13].

Бактеріостатичні властивості препаратів з сировини грецького горіха знайшли досить широке застосування і в гуманній медицині, зокрема, в косметології [14].

Результати пошукових досліджень засвідчили неможливість виготовлення фіто-дезінфектантів із опалого та висушеного листа *Juglans regia* внаслідок відсутності антимікробної активності їх екстрактів та відварів. Це узгоджується з результатами інших досліджень в яких було доведено нестабільність БАР в листях *Juglans regia* під час листопаду або їх сушіння [15]. Приміром, достеменно доведено що нафтохінони, які у вільному стані можуть впливати (інгібувати) на клітинно-молекулярні механізми іонного гомеостазу бактерій, і наявні в листях та їх епікутикулярному воску горіху волоського починають з початком листопада полімеризуватися в пігменти та погано розчиняються навіть в полярних розчинниках.

При цьому в екстрактах із опалого та висушеного листа загальна концентрація флавоноїдів, фенольних кислот, летючих ефірних масел та інших БАР, що можуть виявляти біоцидну активність, менше необхідної мінімальної бактеріостатичної та бактерицидної концентрацій. З цієї причини рекомендується виготовляти екстракти БАР горіха волоського виключно із нативної фітосировини та стандартизувати їх за вмістом нафтохінонів у перерахунку на юглон.

Щодо мінерального складу фітосировини, то за дослідженнями Гаппарова М. М. 100 г листа волоського горіха містить 664 мг калію, 124 мг кальцію, 198 мг магнію, 564 мг фосфору, 23,1 мг заліза, 3,1 мг йоду, 25,70 мг цинку. [16]

Матеріали та методи досліджень. Для досліджень бактерицидної активності експериментальних препаратів *Juglans regia* були зроблені загальноприйнятими методами змиви з внутрішніх огорожуючих конструкцій та технологічного обладнання корпусу з свинопоголів'ям експериментальної бази с. Тахтаулове. Отримані проби типової банальної мікрофлори свинокомплексу змішувалися для отримання бактерієвмісної суспензії, усередненої по концентрації мікробних тіл і спектру типів мікрофлори в мікробіоті.

Відбір фітосировини та побічних продуктів переробки для виготовлення екстрактів здійснювали в різні фенофази *Juglans regia* інтродукованого в науково-виробничому відділі Інституту свинарства і АПВ НААН та інші агроценози Полтавського району. Приготування, досліджуваних на антибактеріальні властивості, екстрактів БАР з фітосировини *Juglans regia* здійснювали мацерацією гомогенізованої маси в полярних і неполярних розчинниках при співвідношенні рослинна сировина – екстрагент 1:3 протягом 72 годин. Підбір ступеня подрібнення фітосировини, концентрації розчинників та їх співвідношення що забезпечують максимальну екстракцію БАР, здійснювали за результатами попередніх досліджень із урахуванням рекомендацій зазначених у фармакопейних статтях ЄС та України. Для екстракції методом мацерації фітосировини використовували дистильовану воду, 20 % та 40 % розчини етилового спирту, 5 % розчини лимонної та оцтової кислот.

1. Методика відбору фітосировини та побічних продуктів переробки *Juglans regia*

	Фенофаза	Час відбору фітосировини	
1.	початок росту пагонів	друга декада травня	листя
2.	інтенсивного росту і наливу плодів	третя декада травня	плоди молочно-воскової стиглості
3.	початок формування і досягання плодів	третя декада червня	плоди воскової стиглості

За результатами попередніх досліджень з визначення бактерицидної дії екстрактів (в 2-х повторностях) були розроблені наступні робочі розчини екстрактів фітосировини *Juglans regia* L – потенційних дезінфектантів:

- екстракт № 1 – лимонна кислота 5 %, горіх воскової стиглості;
- екстракт № 2 – оцтова к-та 5 %, горіх воскової стиглості;
- екстракт № 3 – спирт 20 %, горіх воскової стиглості (доведений після отримання первинного екстракту до 5% спирту);
- екстракт № 4 – спирт 20 %, горіх воскової стиглості (доведений після отримання первинного екстракту до 5 % спирту);
- екстракт № 5 – спирт 20 %, листя (доведений після отримання первинного екстракту до 5 % спирту);
- екстракт № 6 – водний екстракт листя + водний екстракт горіхів молочно-воскової стиглості у співвідношенні 1:1 (доведений до 5 % спирту);

Для дослідження використовували наступні поживні середовища: поживний агар (ПА), триптон-соевий агар (СКА), середовище Плоскірева.

Неселективний триптон-соевий агар (СКА) готувався із наступних складових: казеїн трипсинової ферментації – 15 г; соєвий пептон – 5 г; натрій хлористий – 5 г; агар (у формі порошку або пластівців) – 15 – 25 г; дистильована вода – до 1000 мл.

Зазначені інгредієнти розчиняли при нагріванні в дистильованій воді. Встановлювали значення рН таким чином, щоб після стерилізації воно було рівне ($7,2 \pm 0,1$) при 25 °С. Розливали отримане середовище в ємності місткістю не більш 250 мл і стерилізували протягом 15 хв при (121 ± 3)°С. Потім середовище охолоджували при кімнатній температурі до (50 ± 5) °С і розливали у чашки Петрі з утворенням шару товщиною не менш 5 мм.

Обладнання: денситометр, ламінарна шафа, термостат ТСО 80/1, лабораторний мікроскоп ЛОМО, комплект для виготовлення мазків мікрофлори і фарбування їх за Грамом.

Хід дослідження.

1. Готували бактерієвмісну суспензію типової банальної мікрофлори свинокмплексу і тест-культур мікроорганізмів у стерильному розчині 0,9 % натрію хлориду, використовуючи денситометр, щоб концентрація бактерій відповідала 3×10^2 КУО/см³ для проведення об'єктивного оцінювання.

2. Вміст пробірок з бактерієвмісними суспензіями ділили порівну. Перша пробірка використовувалась у якості позитивного контролю. До її вмісту додавали рівну кількість стерильного розчину 0,9 % натрію хлориду; до вмісту других пробірок додавали рівну кількість досліджуваних екстрактів №№ 1-6 відповідно. Суміш інкубували протягом 60 хв при температурі 20°С.

3. Дослідження проводили двома методами – глибинного та поверхневого висівання.

3.1. Для проведення дослідження методом глибинного висівання у чашки Петрі вносили по 1 см³

а) бактерієвмісної суспензії типової банальної мікрофлори свинокомплексу (позитивний контроль К+);

б) стерильного розчину 0,9% натрію хлориду (негативний контроль К-);

в) суміш бактерієвмісної суспензії типової мікрофлори та екстрактів фітосировини *Juglans regia L* – потенційних дезінфектантів, №№ 1-6 відповідно.

Чашки Петрі заливали розплавленим та охолодженим до 40 °С середовищем СКА, 25 см³ на одну чашку, та обережно розмішували коловими рухами. Залишали застигати на 20 хв. Потім чашки переносили до термостату і інкубували 24 години при 37 °С.

3.2. Для проведення дослідження методом поверхневого висівання на чашки Петрі із щільним середовищем ПА наносили по 20 мкл досліджуваних суспензій, паралельно необроблену суспензію типової банальної мікрофлори і суміш з потенційним дезінфектантом.

Усі посіви переносили у термостат та інкубували 24 години при 37 °С.

Із найбільш характерних за формою і кольором колоній робили мазки, фарбували їх за Грамом і диференціювали за тропністю до сприйняття фарби.

Результати й обговорення. За результатами інкубування як глибинного, так і поверхневого висівання спостерігаються доволі подібні картини розвитку окремих колоній мікрофлори за формою кураєвої площини, товщиною шару колонії, кольором поверхні.

На рисунку 1 чітко спостерігається значна інтенсивність розвитку колоній різних мікроорганізмів в лівій (на чорному фоні) чашці Петрі, яка слугувала позитивним контролем (К+). Численні колонії вкривають майже всю площу застиглого поживного середовища, формуючи як масивні об'ємні, так і дрібні точкові утворення.

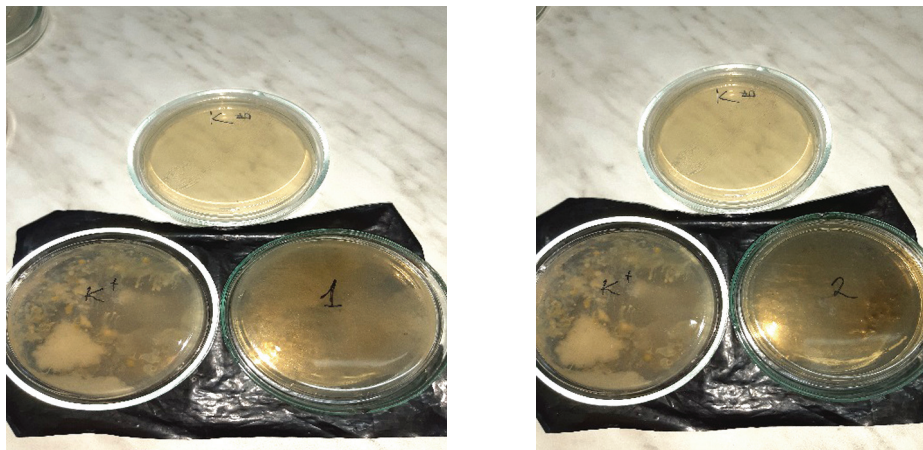


Рис. 1. Інтенсивність культивування типової банальної мікробіоти свинокомплексу в триптон-соевому агарі (СКА) з додаванням екстрактів №№ 1 і 2.

Зверху (на світлому фоні) знаходиться чашка Петрі з тим же поживним середовищем, але без додавання бактерієвмісної суспензії типової банальної мікрофлори свинокомплексу (негативний контроль К-). Реєструється повна відсутність будь яких цяток розмноження мікрофлори – вся поверхня застиглого поживного середовища абсолютно прозора. Це свідчить про дотримання стерильності при постановці дослідження і відсутності випадкової сторонньої контамінації.

Порівняння щільності появи та інтенсивності росту колоній мікроорганізмів в дослідних чашках Петрі з екстрактами №№ 1 і 2 дає змогу стверджувати, що в обох випадках спостерігається певний ріст колоній, проте, помітно менший, ніж в К+ чашці. Оцінка кількості і площі цих колоній свідчить про кращу бактерицидну активність екстракту № 2.

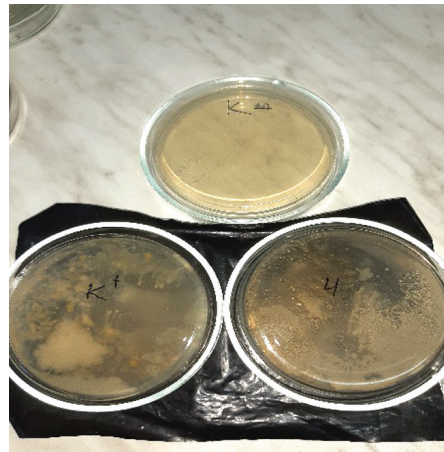
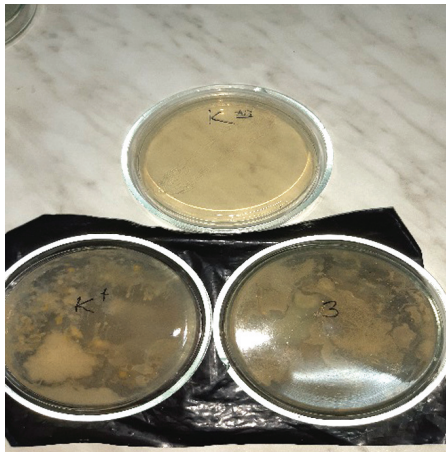


Рис. № 2. Інтенсивність культивування типової банальної мікробіоти свинокмплексу в триптон-соєвому агарі (СКА) з додаванням екстрактів №№ 3 і 4.

Як видно на рис.2, в порівнянні з вищеописаними чашками Петрі з К+ агаром в прокультивованих пробах з екстрактом №№ 3 і 4 також спостерігається значно менша інтенсивність колонієутворення. Але по ефективності пригнічення росту мікробіоти ці проби явно поступаються екстракту № 2.

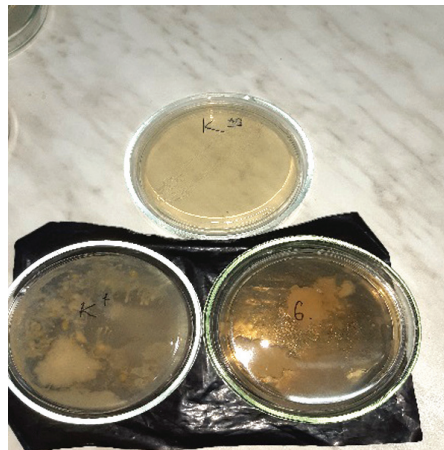
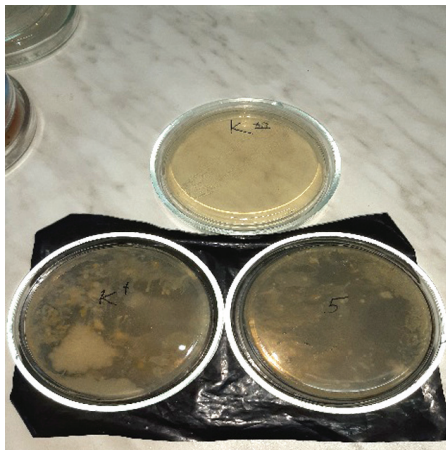


Рис. № 3. Інтенсивність культивування типової банальної мікробіоти свинокмплексу в триптон-соєвому агарі (СКА) з додаванням екстрактів №№ 5 і 6.

Картина росту колоній в чашках Петрі з екстрактами №№ 5 і 6 однозначно вказує слабкий антимікробний вплив цих препаратів, особливо це стосується розчину № 6.

В подальшому, із колоній, що утворилися на прокультивованих середовищах, виготовляли мазки, фарбували їх за Грамом та ідентифікували при світловій мікроскопії грампозитивні (Г+) та грамнегативні (Г-) мікроорганізми.

Таким чином встановлено, що у чашках з посівами наявні такі мікроорганізми:

- позитивний контроль К+: різноманітні Г+ коки, Г+ бацили, різні Г- палички, мікроскопічні гриби;
- негативний контроль К- : мікроорганізми відсутні
- екстракт № 1: мікроскопічні гриби;
- екстракт № 2: мікроорганізми присутні в товщі середовища, кілька КУО мікроорганізмів;
- екстракт № 3: присутні Г+ спорові палички і окремі Г- палички;
- екстракт № 4: присутні Г+ спорові палички;

- екстракт № 5: присутні Г+ спорові палички і окремі Г- палички, мікроскопічні гриби;
- екстракт № 6: присутні Г+ спорові палички, мікроскопічні гриби;

Висновки: За результатами проведених дослідів, за умовами дослідів, можна стверджувати наступне.

Екстракт фітосировини *Juglans regia L* – потенційний дезінфектант № 1 володіє бактерицидними властивостями щодо Г+ коків і Г- паличок, але має слабку дію на спороутворюючі бацили та виявляє слабку фунгіцидну дію.

Екстракт фітосировини *Juglans regia L* – потенційний дезінфектант № 2 володіє бактерицидними властивостями щодо Г+ коків і Г- паличок, але має слабку дію на спороутворюючі бацили.

Екстракт фітосировини *Juglans regia L* – потенційний дезінфектант № 3 володіє бактерицидними властивостями щодо Г+ коків, менше щодо Г- паличок та має слабку дію на спороутворюючі бацили.

Екстракт фітосировини *Juglans regia L* – потенційний дезінфектант № 4 володіє бактерицидними властивостями щодо Г+ коків та Г- паличок, проте має слабку дію на спороутворюючі бацили.

Екстракт фітосировини *Juglans regia L* – потенційний дезінфектант № 5 володіє слабкими бактерицидними властивостями щодо Г+ коків, Г- паличок та має слабку дію на спороутворюючі бацили та слабку фунгіцидну дію.

Розчин екстракту фітосировини *Juglans regia L* – потенційний дезінфектант № 6 володіє бактерицидними властивостями щодо Г+ коків, Г- паличок та має слабку дію на спороутворюючі бацили та слабку фунгіцидну дію.

Тобто, найбільшу бактерицидну і фунгіцидну активність, а отже, потенційну ефективність, як можливого дезінфектанту в технології органічного свинарства виявили екстракти фітосировини *Juglans regia L* – потенційні дезінфектанти № 2 (екстрагент 5 % оцтова к-та, горіх воскової стиглості) і 4 (екстрагент спирт 20 %, горіх воскової стиглості (доведений після отримання первинного екстракту до 5 % спирту)).

Перспективи подальших досліджень. На перспективу дослідження такого плану повинні здійснюватися у напрямку удосконалення рецептур фітопрепаратів на основі детального хімічного аналізу отриманих екстрактів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Матвеева, Э. Ф., С. Б. Носачев, та Т. А. Колесникова. 2016. Актуальные проблемы естественнонаучной подготовки педагогов: сборник материалов VII Межрегиональной научно-практической конференции с международным участием (г. Астрахань, 15–17 ноября 2016 г.): Астраханский государственный университет. Издательский дом «Астраханский университет», 191, [1] 72-76.

2. Носачев, С. Б., З. З. Ильбалиева, Л. Б. Великотнова, Е. В. Мамонтова, та М. В. Пителина. Получение экстрактивных веществ и фитохимическое исследование листьев грецкого ореха (*Juglans regia L.*) ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет», Российская Федерация, г. Астрахань, sbn86chem@yandex.ru

3. Oliveira, I., A. Sousa, I. C. Ferreira et al. 2008. Total phenols, antioxidant potential and antimicrobial activity of walnut (*Juglans regia L.*) green husks. Food Chem. Toxicol. 46: 2326–31.

4. Pereira, J. A., I. Oliveira, A Sousa. et al. 2007. Walnut (*Juglans regia L.*) leaves: phenolic compounds, antibacterial activity and antioxidant potential of different cultivars. Food Chem. Toxicol. 45: 2287–95.

5. Noumi, E., M. Snoussi, N. Trabelsi et al. 2011. Antibacterial, anticandidal and antioxidant activities of *Salvadora persica* and *Juglans regia* L. extracts. *J. Med. Plants Res.* 5: 4138–46.
6. Kale, A. A., A. G. Sucheta, S. K. Gayatri et al. 2011. In vitro anthelmintic activity of stem bark of *Juglans regia* L. *J. Chem. Pharm. Res.* 3: 298–302.
7. Dolatabadia, S., and H. N. Moghadama. 2018. Mahdavi-Ourtakandb Evaluating the anti-biofilm and antibacterial effects of *Juglans regia* L. extracts against clinical isolates of *Pseudomonas aeruginosa*. *Microbial Pathogenesis.* 118: 285–9
8. Iqbal, J., R. Siddiqui, S. U. Kazmi, and N. A. Khan. 2013. A simple assay to screen antimicrobial compounds potentiating the activity of current antibiotics. *Biomed. Res. Int.* 2013: 9273–823. Doi: 10.1155/2013/927323. Epub 2013 Jun 20.
9. Zakavi, F., L. Golpasand Hagh, A. Daraeighadikolaei et al. 2013. Antibacterial effect of *Juglans regia* bark against oral pathologic bacteria. *International Journal of Dentistry.* 2013: 8547– 655.
10. Quave, C. L., L. R. Plano, T. Pantuso, B. C. Bennett. 2008. Effects of extracts from Italian medicinal plants on planktonic growth, biofilm formation and adherence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *J. Ethnopharmacol.* 118: 418–28.
11. Vieira, V., M. A. Prieto, L. Barros et al. 2017. Optimization and comparison of maceration and microwave extraction systems for the production of phenolic compounds from *Juglans regia* L. For the valorization of walnut leaves. *Industrial Crops and Products.* 107: 341–52.
12. Насонова, Ю. К. 2014. Влияние БАВ, полученных из плодов грецкого ореха на свойства и сохранность молочных продуктов. *Биотехнологии и ресурсосберегающие инженерные системы. научный журнал НИУ ИТМО.* 125-126
13. Башура, А. Г., та С. Г. Ткаченко. 2006. *Лечебная косметика в аптеках и не только.* X. : Прапор. 400.
14. Дайронас, Ж. В., А. В. Корочинский, В. В. Корочинская. 2013. Определение нафтохинонов в сырье и фитопрепарате ореха черного – *Juglans nigra* L. *Фармация.* № 4. 12-14.
15. Гаппаров М. М.-Г. 1999. Проблема ликвидации дефицита микронутриентов у населения России. *Вопр. Питания.* № 2. 3 – 4.

REFERENCES

1. Matveeva, E. F., S. B. Nosachev, T. A. Kolesnikov. 2016. Actual problems of natural science teacher training: collection of materials of the VII Interregional Scientific-Practical Conference with International Participation (Astrakhan, November 15-17, 2016) Astrakhan State University. Astrakhan University Publishing House. 191, (1): 72-76. (in Russian).
2. Nosachev, S. B., Z. Z. Ibbaliev, L. B. Velikotnova, E. V. Mamontova, and M. V. Pitelina. Obtaining extractives and phytochemical study of walnut leaves (*Juglans regia* L.) Astrakhan State University, Astrakhan, Russian Federation, sbn86chem@yand
3. Oliveira, I., A. Sousa, I. C. Ferreira et al. 2008. Total phenols, antioxidant potential and antimicrobial activity of walnut (*Juglans regia* L.) green husks. *Food Chem. Toxicol.* 46: 2326–31.
4. Pereira, J. A., I. Oliveira, A. Sousa et al. 2007. Walnut (*Juglans regia* L.) leaves: phenolic compounds, antibacterial activity and antioxidant potential of different cultivars. *Food Chem. Toxicol.* 45: 2287–95.
5. Noumi, E., M. Snoussi, N. Trabelsi. et al. 2011. Antibacterial, anticandidal and antioxidant activities of *Salvadora persica* and *Juglans regia* L. extracts. *J. Med. Plants Res.*, 5: 4138–46.
6. Kale, A. A., A. G. Sucheta, S. K. Gayatri et al. 2011. In vitro anthelmintic activity of stem bark of *Juglans regia* L. *J. Chem. Pharm. Res.*, 3: 298–302.

7. Dolatabadia, S., H. N. Moghadama, and M. Mahdavi-Ourtakandb. 2018. Evaluating the anti-biofilm and antibacterial effects of *Juglans regia* L. extracts against clinical isolates of *Pseudomonas aeruginosa*. *Microbial Pathogenesis*, 118: 285–9.
8. Iqbal, J., R. Siddiqui, S. U. Kazmi, and N. A. Khan. 2013. A simple assay to screen antimicrobial compounds potentiating the activity of current antibiotics. *Biomed. Really. Int.* 2013: 9273–823. Doi: 10.1155 / 2013/927323. Epub 2013 Jun 20.
9. Zakavi, F., L. Golpasand Hagh, A. Daraeighadikolaei et al. 2013. Antibacterial effect of *Juglans regia* bark against oral pathologic bacteria. *International Journal of Dentistry*, 2013: 8547– 655.
10. Quave, C. L., L. R. Plano, T. Pantuso, B. C. Bennett. 2008. Effects of extracts from Italian medicinal plants on planktonic growth, biofilm formation and adherence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *J. Ethnopharmacol*, 118: 418–28.
11. Vieira, V., M. A. Prieto, L. Barros. et al. 2017. Optimization and comparison of maceration and microwave extraction systems for the production of phenolic compounds from *Juglans regia* L. For the valorization of walnut leaves. *Industrial Crops and Products*, 107: 341–52.
12. Nasonova, Yu. K. 2014. The influence of BAS obtained from walnut fruits on the properties and safety of dairy products. *Biotechnology and resource-saving engineering systems. Scientific Journal of ITU Scientific Research Institute*, 125-126.
13. Bashura, A. G., S. G. Tkachenko. 2006. *Therapeutic cosmetics in pharmacies and not only – H.: Flag*, 400.
14. Dyronas, J. V., A. V. Korochinsky, and V. V. Korochinskaya. 2013. Determination of petroquinones in raw material and phytopreparation of black walnut – *Juglans nigra* L. *Pharmacy*, 4: 12-14.
15. Gapparov M. M-G.1999. The problem of elimination of micronutrient deficiency in the Russian population. *Vopr. Meals*, 2:3 – 4.

Зиновьев С. Г., Курман А. Ф., Биндюг Д. А., Грубич П. Ю., Лепета Л. В. Бактерицидная активность препаратов из *Juglans Regia* к микрофлоре животноводческих помещений в органическом свиноводстве

Внедрение новейших технологий органического свиноводства имеет основным принципом минимизацию использования при содержании свиней химических препаратов, следовые количества которых в продукции свиноводства негативно влияют на качество продукции и состояние здоровья потребителей. Переход на средства растительного происхождения, максимально возможный отказ от продуктов химического синтеза, тормозится, в основном, относительно малым спектром растительных соединений с исследованной активностью.

*По результатам предыдущих исследований были разработаны шесть рабочих растворов экстрактов фитосырья *Juglans regia* L – потенциальных фитодезинфектантов.*

*Для исследований бактерицидной активности экспериментальных препаратов *Juglans regia* были сделаны смывы с внутренних конструкций и технологического оборудования корпуса со свиноголовьем экспериментальной базы с. Тахтаулово. Полученные пробы типичной банальной микрофлоры свинокомплекса смешивались для получения бактериесодержащей суспензии, усредненной по концентрации микробных тел и спектра типов микрофлоры в микробиоте.*

При культивировании на питательных средах, посредством поверхностного посева суспензии банальной микрофлоры свинарника, в присутствии потенциального фитодезинфектанта, наблюдаются процессы развития отдельных колоний микрофлоры. По количеству и интенсивности их развития, то есть

по степени подавления жизнедеятельности, провели оценку уровня бактерицидной активности экстрактов.

Наибольшую бактерицидную и фунгицидную активность, а следовательно, потенциальную эффективность, как возможного дезинфектанта в технологии органического свиноводства, обнаружили экстракты фитосырья *Juglans regia* L № 2 (экстрагент – уксусная к-та 5 %, орех восковой спелости) и № 4 (экстрагент – спирт 20%, орех восковой спелости (доведенный после получения первичного экстракта до 5 % спирта), которые обладают бактерицидными свойствами в отношении грамположительных кокков и грамотрицательных палочек, но имеют слабое действие на спорообразующие бактерии.

Ключевые слова: органическое свиноводство, бактерицидность, фитодезинфектант, банальная типичная микрофлора свиного комплекса, фитосырьё, экстракт ореха.

Zinoviev S. G., Kurman A. F., Bindig D. O., Grubych P. Yu., Lepeta L. V. Bactericidal activity of drugs from *Juglans Regia* to the microflora of livestock premises in organic pig breeding.

The introduction of the newest technologies of organic pig breeding has the basic principle of minimizing the use in pigs of chemicals, trace amounts of which in pig production adversely affect the quality of products and the health of consumers. The transition to herbal remedies, the maximum possible rejection of chemical synthesis products, is inhibited, in the main, by the relatively small spectrum of plant compounds with the investigated activity.

*According to the results of previous studies, six working solutions of *Juglans regia* L phytosupply extracts – potential phytosine disinfectants were developed:*

*To investigate the bactericidal activity of the experimental preparations of *Juglans regia*, flushes were made from the internal structures and technological equipment of the housing of the pig stock of the experimental base v. Takhtaulove. Obtained samples of typical banal microflora of the pig complex were mixed to obtain a bacterial-containing suspension averaged over the concentration of microbial bodies and the spectrum of types of microflora in the microbiota.*

When cultured on nutrient media, with the superficial sowing of a suspension of banal microflora of a pig in the presence of a potential phytodisinfectant, processes of development of individual colonies of the microflora are observed. The amount and intensity of their development, the degree of inhibition of life, assess the level of bactericidal activity of the extracts.

*The highest bactericidal and fungicidal activity, and consequently, the potential efficacy as a possible disinfectant in the technology of organic pig breeding was revealed by the extracts of phytosupply *Juglans regia* L No. 2 (extractant – acetic acid to 5 %, nut of wax ripeness) and 4 (extractant, alcohol 20 % nutrient wax ripeness (proven after obtaining the primary extract of up to 5 % alcohol), which have bactericidal properties against gram-positive cocci and gram-negative sticks, but have a weak effect on the spore-forming bacilli.*

Key words: organic pig breeding, bactericidal activity, phyto-disinfectant, commonplace typical microflora of a pig complex, phyto row materials, walnut extract.