

УДК 574.47

DOI: 10.15587/2519-8025.2018.141295

## ВПЛИВ ЛІСОВОГО НАСАДЖЕННЯ ЛИПИ ДРІБНОЛИСТОЇ НА ОСНОВНІ ВЛАСТИВОСТІ ТЕМНО-КАШТАНОВОГО ҐРУНТУ АГРОБІОСТАНЦІЇ – БОТАНІЧНИЙ САД ХДУ

© Н. М. Цветкова, І. І. Сараненко

**Мета даної роботи** - визначення ґрунт перетворюючої ролі опадів липи дрібнолистої у лісовому насадженні на темно-каштановому ґрунті.

**Матеріали і методи дослідження.** Об'єктом нашого дослідження ми обрали темно-каштановий ґрунт. Для проведення порівняльного аналізу показники властивостей ґрунту визначали у лісових насадженнях липи дрібнолистої та у різнотравно — типчаково-ковиловому степу у період з 2014 по 2018 роки на території Агробіостанції-ботанічний сад ХДУ, де були закладені дві пробні площі. Зразки ґрунту відбиралися у шарі 0-50 см. Опід та залишки степової рослинності з початку експерименту восени не вилучалися. Усі лабораторні дослідження виконувалися відповідно до стандартних загальноприйнятих методик.

**Результати дослідження.** Під час виконання роботи нами встановлено, що у темно-каштановому ґрунті з насадженнями середньовікових дерев липи дрібнолистої вміст гумусу збільшився на 0,13 %; сформувалося стійке лужне середовище, гранулометричний (механічний) склад за умістом фізичної глини змінився з легкого на важкий. На темно-каштановому ґрунті з різнотравно — типчаково-ковиловою степовою рослинністю, вміст гумусу збільшився у 1,1 рази, що складає 0,10 %; сформувалося слабкокисле середовище, гранулометричний (механічний) склад за вмістом фізичної глини змінився з легкого на середній.

**Висновки.** Під впливом опадів липи дрібнолистої темно-каштановий ґрунт помітно покращує свої природні властивості, але, при цьому істотно перетворюється середовище існування для рослин, які пристосовані до інших умов. Степова рослинність створює слабкокисле середовище, відповідно, гумус і кальцій накопичуються повільно, а магній - інтенсивно.

Темно-каштановий ґрунт має високу ємність поглинання і, певною мірою і до певної межі, виступає у якості природного очищувача біогеоценозу, що потрібно враховувати при формуванні міських екосистем. Підвищення якості темно-каштанового ґрунту за допомогою біологічних засобів рекомендовано здійснювати не тільки шляхом інтенсифікації обміну речовин у системі «ліс-ґрунт», а й шляхом посилення процесів акумуляції, тобто збільшення загальної ємності поглинання лісового біогеоценозу

**Ключові слова:** темно-каштановий ґрунт, липа дрібнолиста, вміст гумусу, гранулометричний склад, рН

### 1. Вступ

Останніми роками в Україні особлива увага приділяється формуванню та функціонуванню фітодизайнових композицій не лише у містах, а і в умовах сільських та селищних територій. Однією з відомих та перспективних видів рослин у цьому аспекті є липа дрібнолиста (*Tilia cordata* Mill.) - одна з небагатьох цінних деревних порід.

У порівнянні з іншими рослинами широколистяного комплексу, липа дрібнолиста менш вимоглива до тепла, є важливим стабілізуючим елементом в екосистемах як порода, що добре росте і розмножується у складних екологічних умовах. Її активно використовують в озелененні населених пунктів та при створенні полязахисних смуг як ґрунтозатінюючу супутню породу, для яружно-балкових і масивних насаджень у Лісостепу і Степу.

Липа вимоглива до родючості ґрунту. Оптимальними є свіжі й помірно вологі, збагачені лісовим перегноєм, пухкі та добре дреновані супіщані і легкосуглинкові ґрунти [1, 2]. Липа не витримує заболочування, але може переносити підвищену кислотність ґрунту. Завдяки вмісту в листі кальцію, опід при розкладанні знижує кислотність ґрунту і збагачує його гумусом, тим самим сприяючи поліпшенню родючості кислих ґрунтів більш активно, ніж дуб, модрина та інші лісові породи. У зв'язку з цим названий

вид *Tilia L.* може ефективно використовуватися у місцях з важким техногенним навантаженням як один із засобів відновлення екосистем з потенційно родючими ґрунтами.

На сьогоднішній день залишається велика кількість недостатньо вивчених питань, щодо біологіко-екологічних властивостей липи дрібнолистої: потрібно уточнити відомості про межі ареалу розповсюдження липи; визначити вплив на різні типи й підтипи ґрунтів у різних природних зонах, кліматичних умовах тощо.

### 2. Літературний огляд.

Вивчення виду липи дрібнолистої розпочалося наприкінці XIX століття та здійснювалося вченими поступово і всебічно: описаний ареал поширення липи дрібнолистої [3]; розкриті її біологічні особливості [4]; розглянуті відмінності від інших видів *Tilia L.* [5]; досліджений вплив опадів та підстилки липових насаджень на властивості чорноземів звичайних [6, 7].

Лісова рослинність з моменту утворення зміненого деревостану активно впливає на ґрунт, змінюючи його властивості. Перетворення, що відбуваються у ґрунті пов'язані з видовим складом лісоутворюючих порід у біогеоценозі. Напрямок, інтенсивність і стійкість цих змін під впливом насаджень залежать від багатьох умов: типу ґрунту, фізико-

географічного середовища, кліматичних особливостей. Інтерес до питання взаємозв'язків між деревною рослинністю і ґрунтами обумовлений практичним значенням в обґрунтуванні функції лісу.

У недалекому минулому ґрунт визначали за видовим складом рослинності. Кращими вважалися ґрунти на ділянках під широколистяними лісами, середніми - під сосновими і гіршими - під чагарниками. При стихійному використанні природних багатств, особливо при підсічно-вогневій системі землеробства, коли ґрунт для вирощування сільськогосподарських культур готували шляхом спалювання вирубаного лісу, ґрунти ділянок, розчищених з-під лісу, швидко і сильно руйнувалися, навіть чорноземи через певний період перетворювалися у сипучі піски, а багаті місцевості з переважанням лісових і лісостепових ландшафтів ставали пустелями [6, 8].

Система «ліс-ґрунт» виконує у біосфері найважливіші функції, що забезпечують існування життя. Серед них можна відзначити процес біогенного накопичення трансформованої і перерозподіленої сонячної енергії і постійне підтримування на Землі загальносвітового кругообігу хімічних елементів, особливо таких, як кисень, водень, вуглець, азот, фосфор, сірка, кальцій, магній, калій і мікроелементи. Ґрунтоутворна здатність лісу проявляється у накопиченні органічної маси, створенні більш сприятливих умов для розвитку ґрунтової фауни, помітному поліпшенні фізичних властивостей ґрунту. Для вирішення питання про ґрунтоутворну роль лісу, у тому числі і про можливість формування родючих ґрунтів під ним, необхідні дані про кількість річного приросту деревини і опаду, а також про характер процесу розкладання органічної маси у лісі й у відкритому степу. В даний час уже доведено, що при рівних умовах лісові ландшафти характеризуються найбільшою продуктивністю, тобто є найбільш потужними ґрунтоутворювачами [9, 10].

Серед рослин немає специфічних «чорноземоутворювачів», якими раніше вважалися ковила, типчак та інші степові види трав'янистих рослин. Гумус накопичується у ґрунті під впливом усіх наземних рослин, а інтенсивність його накопичення залежить від їх продуктивності. На лісових ділянках утворюється потужний гумусовий горизонт ґрунту, аналогічний до гумусового горизонту справжніх чорноземів. При цьому процеси накопичення гумусу і формування гумусового горизонту ґрунту відбуваються під усіма лісовими насадженнями.

Із застосуванням нових методів дослідження встановлено, що утворення та накопичення мінерального субстрату сучасних ґрунтів не пов'язане з епохами обледеніння, а відбувається у даний час за рахунок відкладів продуктів ерозії. Середня швидкість його накопичення за період тривалістю 10–12 тисячоліть становить приблизно 0,1 мм на рік.

Ці відомості про процес ґрунтоутворення є підтвердженням формування родючих ґрунтів під лісом і переконливим доказом того, що ґрунти лісових ландшафтів більш потужні у порівнянні з ґрунтами відкритих степових ландшафтів. Усі ґрунтові відмінності утворилися при комплексній дії на мінеральний субстрат деревної, чагарникової і трав'янистої рос-

линності, а також ґрунтової фауни і мікроорганізмів. Чисто степових або чисто лісових ґрунтів у природі немає. Однак лісова фаза ґрунтоутворення була найбільш тривалою й складною [1, 11].

За 50–100 років під впливом лісової рослинності звичайні чорноземи у своєму розвитку наближаються до потужних чорноземів, а південні – до звичайних, темно-каштанові ґрунти – до південних чорноземів, світло-каштанові – до каштанових, бурі легкосуглинкові й супіщані – до світло-каштанових. Наприклад, потужність гумусового горизонту ґрунту на ділянках лісових насаджень у порівнянні з відкритими степовими у зоні звичайних чорноземів збільшується у середньому на 1 см за 10 років, а вміст гумусу на 0,01–0,03 % за рік.

Вплив лісової рослинності позначається на фізичних властивостях ґрунту, які є не тільки найважливішою умовою, але й вирішальним екологічним фактором родючості ґрунту. Лісова рослинність, розвиваючи потужну кореневу систему в поверхневих горизонтах ґрунтів, створює кращі умови для аерації водопроникності, змінює вологоємність, покращує структуру та інші властивості ґрунту. Зміна фізичних властивостей ґрунтів відбувається під дією змін у складі насаджень, обміну речовин між ґрунтом і лісом, характеру поширення та кількості коренів, заселеності дощовими черв'яками та іншими представниками ґрунтової фауни [2, 12].

За літературними даними [6, 7] відомо, що видовий склад рослинності по різному впливає на фізико-хімічні властивості ґрунту. Наприклад, насадження берези замість ялини за 30 років ущільнює ґрунт на 0,13 г/см<sup>3</sup> у 20 – ти сантиметровому шарі, оструктурує та покращує водно-сольовий режим.

Потрібно зазначити, що вплив липи дрібнолистої на показники ґрунтів різних типів та підтипів, у тому числі темно-каштанових, вивчена недостатньо.

### 3. Мета та задачі дослідження.

Мета дослідження визначити ґрунтперетворюючу роль опаду липи дрібнолистої у лісових насадженнях на темно-каштанових ґрунтах.

Для досягнення мети були поставлені наступні задачі:

1. Щорічно визначати механічні та фізико-хімічні показники властивостей темно-каштанових ґрунтів у штучних біогеоценозах Агробіостанції – ботанічний сад ХДУ:

- лісовому насадженні липи дрібнолистої;
- різнотравно — типчакково-ковиловому степу.

2. Порівняти отримані результати та з'ясувати вплив лісового насадження липи дрібнолистої на властивості темно-каштанового ґрунту.

### 4. Матеріали і методи дослідження.

Для дослідження впливу липи дрібнолистої на властивості темно-каштанових ґрунтів у 2014 році закладено дві типові пробні ділянки (ПД) на території Агробіостанції – ботанічний сад ХДУ [13, 14]: ПД1 – у середньовіковому чистому видовому насадженні штучного походження та ПД2 – у різнотравно – типчакково-ковиловому степу. Опад листя та залишки степової рослинності з початку експерименту не вилучалися.

Зразки ґрунту відбиралися щорічно у шарі 0–50 см у 30-кратній повторності у період з 2014 по 2018 роки.

У лабораторних умовах визначені гранулометричний склад за методом Сабаніна [14, 15] і хімічні властивості ґрунтів: вміст гумусу методом Тюріна [14]; рН у КСІ на рН-метрі НІ 9321; гідролітична кислотність методом Каппена [14]; вміст натрію, кальцію і магнію за допомогою трилону Б; скипання – шляхом обробітку ґрунту кількома краплями 10 % розчину НСІ, попередньо змочивши його дистильованою водою. Ємність поглинання і ступінь насиченості ґрунтів основами обчислювали за даними гідролітичної кислотності та вмісту натрію, кальцію і магнію [16]. Для статистичної обробки даних використовували t-критерій Стьюдента [17],  $\bar{\delta} = \pm 0,0065\%$ .

### 5. Результати дослідження та їх обговорення

Склад і властивості темно-каштанових ґрунтів пов'язані з розвитком процесів гумусонакопичення, карбонатазації і осолонцювання, що відбуваються в умовах посушливого клімату. Профіль чітко диференційований за елювіально-ілювіальним типом. Про це свідчить перерозподіл мулу і фізичної глини по профілю. Верхній елювіальний [Н(е)] горизонт містить менше цих частинок, у порівнянні з перехідними ілювіальними [Нр(i) та Phіk] горизонтами. Мінеральна частина становить 97–98 % їх маси. У мулистій фракції переважають мінерали монтмориллонітової групи і гідроліти.

Гумус міцно пов'язаний з мінеральною частиною ґрунту. Вміст його у темно-каштанових ґрунтах у глинистих і важко суглинкових різновидах становить

2,5–3,5 %. У складі гумусу переважають гумінові кислоти. Співвідношення  $C_{тк}$  до  $C_{фк}$  у верхніх гумусових елювіальних горизонтах темно-каштанових ґрунтів становить 1,2–1,6. У підгумусових горизонтах менше 1,0. Гумусовий профіль коливається у межах 50–75 см, легкосуглинкових супіщаних – 70–80, а у ґрунтах важкого механічного складу – 45–65 см [14, 16].

Діапазон ґрунтових умов, у яких росте липовий ліс, достатньо широкий. Липа росте як на пісках і супісках, так і на супісках на суглинку. Обов'язковою умовою є достатня зволоженість, дренажність та достатній рівень ґрунтової родючості, який вона поступово підвищує своїм опадом [16].

На території Агробіостанції – ботанічний сад ХДУ проведені моніторингові дослідження динаміки показників ґрунтових властивостей у період з 2014 по 2018 рік. Аналіз отриманих даних показав, що за період з 2014 по 2018 роки на пробних ділянках відбулися зміни показників їх властивостей.

На темно-каштановому ґрунті з насадженнями середньовікових дерев липи дрібнолистої (ПД1) спостерігається наступна динаміка (табл. 1): вміст гумусу збільшився у 1,3 рази, що складає 0,13 %; рН у КСІ  $\rightarrow$  8,0; формується стійке лужне середовище, гідролітична кислотність зменшується; накопичується  $Ca^{2+}$  (+77,0 %), а вміст  $Mg^{2+}$  (-27,0 %) і  $Na^{+}$  (-35,0 %) знижується; гігроскопічна вологість підвищилася на 90 %, ємність поглинання на 15,0 %, ступінь насиченості основами на 4,0 %; гранулометричний склад за вмістом фізичної глини спочатку змінився з легкого на середній, а згодом на важкий; накопичуються карбонати.

Таблиця 1

Характеристика темно-каштанового ґрунту з насадженнями липи дрібнолистої (ПД1)

Показники властивостей ґрунту	Рік відбору зразків ґрунту				
	2014	2015	2016	2017	2018
Найменування горизонту за вмістом фізичної глини	легкий суглинок	легкий суглинок	середній суглинок	важкий суглинок	важкий суглинок
Гігроскопічна вологість, %	1,85	2,49	2,85	3,49	3,52
Вміст гумусу, %	3,70	3,73	3,83	3,95	4,81
рН у КСІ	6,5	7,0	7,2	7,5	8,0
Гідролітична кислотність за Каппеном, мг-екв / 100 г ґрунту	2,77	2,51	2,37	2,20	1,91
Ємність поглинання, мг-екв / 100 г ґрунту	29,48	30,32	32,28	32,95	33,93
$Ca^{2+}$ , мг-екв / 100 г ґрунту	14,03	15,03	18,37	21,27	24,78
$Mg^{2+}$ , мг-екв / 100 г ґрунту	7,85	9,58	6,40	8,23	5,80
$Na^{+}$ , мг-екв / 100 г ґрунту	4,83	3,20	5,14	1,25	1,44
Глибина скипання від НСІ, см	41,0	38,0	35,0	32,0	30,0
Ступінь насиченості основами, %	90,60	91,72	92,65	93,32	94,37

На темно-каштановому ґрунті з різно-трав-но-типчакково-ковиловою степовою рослинністю (ПД2) також простежується певна динаміка (табл. 2):

- вміст гумусу збільшився у 1,1 рази, що складає 0,10 %;
- рН у КСІ  $\rightarrow$  5,5;
- формується стійке слабо кисле середовище, гідролітична кислотність підвищується;

– накопичується  $Ca^{2+}$  (+18,0 %) і  $Mg^{2+}$  (+40,0 %), а вміст  $Na^{+}$  (-50,3,0 %) поступово знижується; гігроскопічна вологість підвищилася на 35,0 %, а ємність поглинання на 20,0 %;

- ступінь насиченості основами знизилася на 30,0 %;
- гранулометричний склад за вмістом фізичної глини змінився з легкого на середній; карбонати не накопичуються.

Таблиця 2

Характеристика темно-каштанового ґрунту із степовою рослинністю (ПД2)

Показники властивостей ґрунту	Рік відбору зразків ґрунту				
	2014	2015	2016	2017	2018
Найменування горизонту за вмістом фізичної глини	легкий суглинок	легкий суглинок	легкий суглинок	середній суглинок	середній суглинок
Гігроскопічна вологість, %	1,90	2,10	2,25	2,51	2,57
Вміст гумусу, %	2,70	2,75	2,90	2,97	3,00
pH у KCl	7,0	6,9	6,0	5,7	5,5
Гідролітична кислотність за Каппеном, мг-екв / 100 г ґрунту	2,21	2,33	2,91	3,55	3,87
Ємність поглинання, мг-екв / 100 г ґрунту	32,70	33,27	34,87	37,96	39,25
Ca <sup>2+</sup> , мг-екв / 100 г ґрунту	16,07	16,52	17,47	18,57	18,97
Mg <sup>2+</sup> , мг-екв / 100 г ґрунту	9,25	10,17	10,34	12,29	12,97
Na <sup>+</sup> , мг-екв / 100 г ґрунту	5,17	4,25	4,15	3,55	3,44
Глибина скипання від HCl, см	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0
Ступінь насиченості основами, %	93,20	92,18	91,65	90,65	90,14

## 6. Висновки

У результаті проведеної роботи встановлено, що деревна та степова рослинність по різному впливають на показники властивостей темно-каштанових ґрунтів Агробіостанції – ботанічний сад ХДУ.

1. Під впливом опадів липи дрібнолистої інтенсивно накопичуються: гумус, кальцій, гігроскопічна волога, карбонати; pH прагне у лужний бік і, як наслідок, збільшуються ємність поглинання, ступінь насиченості основами та змінюється гранулометричний склад, ґрунт помітно покращує свої природні властивості. Деревні насадження липи дрібнолистої змінюють властивості лісових підстилок та впливають на ефективну родючість темно-каштанових ґрунтів, але суттєво

перетворюють середовище існування для рослин, що пристосовані до інших умов.

2. Підвищення якості темно-каштанового ґрунту за допомогою біологічних засобів рекомендовано здійснювати не тільки шляхом інтенсифікації обміну речовин у системі «ліс–ґрунт», а й шляхом посилення процесів акумуляції, тобто збільшення загальної ємності поглинання лісового біогеоценозу. Темно-каштановий ґрунт має високу ємність поглинання та, у певній мірі й до певної межі, виступає у якості його природного очищувача, що потрібно враховувати при формуванні міських екосистем.

## Література

1. Каштанові ґрунти, їх властивості і класифікація // Online Журнал-Світ порад. 2009. URL: <http://poradumo.pp.ua/cikave/61491-kashtanov-runti-yih-vlastivost-klasifikatsiya.html>
2. Юркевич І. Д., Адериго В. С., Дольський В. Л. Липняки Белоруссии. Минск: Наука и техника, 1988. 174 с.
3. Клепов Ю. Д. Анализ флоры широколиственных лесов Европейской части СССР / ред. Д. Н. Доброчаева. Киев: Наукова Думка, 1990. 352 с.
4. Гринь Ф. А. Липа *Tilia L.* // Флора УССР. 1955. Т. 4. С. 56–60.
5. Буторина Т. Н., Нащокин В. Д. Липа сибирская в заповеднике «Столбы» // Тр. Гос. заповедника «Столбы». 1958. № 2. С. 152–167.
6. Дубина А. О., Сараненко І. І., Цветкова Н. М. Розподіл важких металів (Fe, Mn, Cu, Zn, Ni, Pb, Cd) в ґрунтах м. Кременчука: зб. мат. між нар. конф. // Сучасні проблеми біології, екології та хімії. Запоріжжя: ЗНУ, 2009. С. 466–467.
7. Особенности поглощения микроэлементов древесными растениями г. Кременчуга: Тр. V Всеукр. науч.-пр. конф. / Цветкова Н. Н. и др. // Биосферно-ноосферной идеи В.И.Вернадского та еколого-економічні проблеми розвитку регіонів. Кременчук: КДПУ, 2005. С. 71–72.
8. Гнатів П. С. Середовище, антропогенні чинники й адаптація рослин // Науковий вісник Волинського національного університету ім. Лесі Українки. Серія: Біологічні науки. 2008. № 3. С. 257–264.
9. Алексеева А. А., Вінниченко О. М. Біолого-екологічні особливості представників роду *Tilia L.* в умовах степового Придніпров'я // Вісті Біосферного заповідника «Асканія-Нова». 2012. Т. 14. С. 322–325.
10. Валашко І. Б., Сараненко І. І. Аспекти біологічного круговороту речовин в системі «почва-растіння-почва» культурбіогеоценозів г. Кременчуга // Сучасні проблеми фізіології та інтродукції рослин. Дніпропетровськ, 2005. С. 8–9.
11. Бессонова В. П. Методи фітоіндикації в оцінці екологічного стану довкілля. Запоріжжя: Вид-во ЗДУ, 2001. 315 с.
12. Глібовицька Н. І. Фітоіндикація міста Івано-Франківська за зміною морфологічних параметрів *Tilia cordata Mill* // Вісник Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника. Серія «Біологія». 2012. № 17. С. 221–225.
13. Чекліст рослин і грибів Ботанічного саду Херсонського державного університету / Бойко М. Ф. та ін. Херсон: Айлант, 2011. 108 с.
14. Костюченко М. М., Мокієнко О. В. Лабораторний практикум із визначення фізичних та фізико-хімічних властивостей ґрунтів: пос. Київ, 2013. 65 с. URL: [http://www.geol.univ.kiev.ua/lib/soils\\_phys\\_properties\\_lab.pdf](http://www.geol.univ.kiev.ua/lib/soils_phys_properties_lab.pdf)
15. Сабанин А. Н. Различные способы механического анализа почв и способ двойного отмучивания с малой навеской // Почвоведение. 1903. № 1. С. 59–64; № 2. С. 121–128.

16. Аріон О. В. Методичні вказівки до навчальної польової практики з ґрунтознавства та географії ґрунтів. Київ: КНУ ім. Тараса Шевченка, 2002. 35 с.
17. Ромакін В. В. Комп'ютерний аналіз даних: навч. пос. Миколаїв: Вид-во МДГУ ім. Петра Могили, 2006. 144 с.

Дата надходження рукопису 22.05.2018

**Цвєткова Ніна Миколаївна**, доктор біологічних наук, професор, кафедри геоботаніки, ґрунтознавства та екології, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, вул. Гагаріна, 72, м. Дніпро, Україна, 49010  
E-mail: bggdnu@i.ua

**Сараненко Інна Іванівна**, кандидат біологічних наук, доцент, кафедри екології та географії, Херсонський державний університет, вул. Університетська, 27, м. Херсон, Україна, 73000  
E-mail: i.i.saranenko@ukr.net

УДК 547.435.4:615.281.9: 579.23  
DOI: 10.15587/2519-8025.2018.141396

## ВЛИЯНИЕ 4-(1-АДАМАНТИЛ)-ФЕНОКСИ-3-(N-БЕНЗИЛ, N-ДИМЕТИЛ АМИНО)-2-ПРОПАНОЛ ХЛОРИДА НА *PSEUDOMONAS* SPP.

© Д. М. Дудикова, С. И. Войчук, Н. А. Врынчану

Одним из основных возбудителей внутрибольничных инфекций является *Pseudomonas aeruginosa*, высокая устойчивость которого к современным антимикробным средствам приводит к снижению эффективности антибактериальной химиотерапии и необходимости поиска новых активных соединений. Производные адамантана, проявляющие широкий спектр биологической активности, могут быть рассмотрены как перспективный класс веществ с антимикробным действием.

**Цель.** Установить чувствительность и изменения ультраструктуры *P. aeruginosa* при действии 4-(1-адамантил)-фенокси-3-(N-бензил, N-диметиламино)-2-пропанол хлорида (шифр КВМ-97).

**Материалы и методы.** Определение антимикробной активности исследуемого соединения в отношении бактерий рода *Pseudomonas* проводили методом серийных разведений в жидкой питательной среде. Для изучения влияния соединения на ультраструктуру клеток их инкубировали в течение 1, 3, 6 и 24 ч в среде, содержащей соединение в концентрациях 0,5 МПК и 2,0 МПК. Полученные образцы анализировали методом трансмиссионной электронной микроскопии после контрастирования уранил ацетатом и цитратом свинца.

**Результаты.** Исследование антисинегнойной активности КВМ-97 показало, что соединение ингибирует рост *Pseudomonas* spp. в концентрации 2,5 мкг/мл. Электронно-микроскопическое исследование показало, что в присутствии КВМ-97 в клетках *P. aeruginosa* регистрируется повреждение клеточной оболочки и цитоплазматической мембраны (инвагинации, разрывы) с последующей дезорганизацией клеточного содержимого, лизисом и гибелью клеток. Указанные изменения имеют дозозависимый характер, регистрируются уже через 1 час экспозиции с соединением и усиливаются со временем инкубации.

**Выводы.** Проведенные исследования показали, что соединение КВМ-97 проявляет выраженную ингибирующую активность в отношении исследованных бактериальных штаммов. Обнаруженные изменения ультраструктуры *P. aeruginosa* свидетельствуют, что одним из механизмов действия 4-(1-адамантил)-фенокси-3-(N-бензил, N-диметиламино)-2-пропанол хлорида является влияние на мембранный аппарат бактериальной клетки.

**Ключевые слова:** производные адамантана, механизм действия, ультраструктура клетки, *Pseudomonas aeruginosa*, антибактериальное действие.

### 1. Введение

*Pseudomonas aeruginosa* – один из основных возбудителей внутрибольничных инфекций, имеющих наибольшее значение у пациентов с иммунодефицитными состояниями, заболеваниями дыхательных путей (муковисцидоз, нозокомиальная пневмония), органов зрения (кератит) и др.

Синегнойная палочка способна быстро приобретать резистентность к противомикробным агентам, что приводит к неэффективности антибактериальной терапии. В связи с этим необходим

поиск антисинегнойных препаратов с новыми механизмами действия.

### 2. Литературный обзор

Производные адамантана обладают широким спектром фармакологических свойств. Механизм действия адамантансодержащих препаратов разных фармакотерапевтических групп связан с изменением физического состояния мембран клеток, что приводит к увеличению их проницаемости [1]. Механизм действия также связан с блокировкой ионных кана-