

DOI: 10.25205/978-5-4437-1691-6-66

**СКРИНИНГ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ШТАММОВ РОДА *BACILLUS*,
ОБЛАДАЮЩИХ АНТАГОНИСТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ В ОТНОШЕНИИ *E. COLI***

**SCREENING OF COLLECTION STRAINS OF THE GENUS *BACILLUS*
WITH ANTAGONISTIC ACTIVITY AGAINST *E. COLI***

Д. Е. Дудник, А. Н. Иркитова, А. В. Малкова, Е. Н. Кожевникова

Алтайский государственный университет, Барнаул

D. E. Dudnik, A. N. Irkitova, A. V. Malkova, E. N. Kozhevnikova

Altai State University, Barnaul

✉ dudnik-dina@mail.ru

Аннотация

Способность к подавлению патогенной микрофлоры является главным критерием отбора штаммов при создании биологических препаратов для животноводства. Данное исследование направлено на изучение антагонистической активности в отношении кишечной палочки штаммов *Bacillus* spp. из коллекции ИЦ «Промбиотех».

Abstract

The ability to suppress pathogenic microflora is the main criterion for selecting strains when creating biological preparations for animal husbandry. The study is aimed at studying the antagonistic activity of *Bacillus* spp. strains from the collection of the Prombiotech Engineering Center against *E. coli*.

Бактерии рода *Bacillus* благодаря обширному набору полезных свойств активно используются в биотехнологических производствах. Бациллы способны к продукции различных антимикробных метаболитов, что делает их перспективными агентами биоконтроля. Препараты на основе бактерий рода *Bacillus* имеют широкий спектр применения в области животноводства. Перспективным направлением здесь является использование бациллярных препаратов для коррекции микробного фона помещений, в которых содержатся животные. Практика применения таких средств демонстрирует положительное влияние на уровень обсемененности патогенными микроорганизмами объектов окружающей среды [1].

Разработка микробных препаратов для модуляции микрофлоры помещений начинается со скрининга штаммов, обладающих антагонистической активностью в отношении болезнетворных микроорганизмов, широко распространенных в данной среде. Одним из таких инфекционных агентов является *E. coli*.

Цель исследования — скрининг бациллярных штаммов в коллекции Инжинирингового центра «Промбиотех» АлтГУ, обладающих антагонистической активностью в отношении *E. coli*. В качестве объектов исследования были использованы 17 штаммов *Bacillus* spp. Исследуемые штаммы были выделены из естественных и сельскохозяйственных источников.

В качестве тест-культур использовали 6 штаммов *E. coli*, выделенные из подстилок сельскохозяйственных помещений. Все штаммы выращивали на L-бульоне в течение 24 ч при 37 °С и вращении 200 об/мин. Непосредственно определение антагонистической активности проводили на L-агаре. Способность к подавлению культур кишечной палочки оценивали методом перпендикулярных штрихов [2].

В результате исследования было установлено, что 16 штаммов бацилл (94 %) обладают антагонистической активностью в отношении *E. coli*. При этом подавление всех тест-культур отмечено только для 4 штаммов (24 %). Размер зон угнетения роста тест-культур представлен в таблице.

Подавление роста и жизнедеятельности *E. coli* бациллами опосредовано продукцией низкомолекулярных антимикробных метаболитов, диффундирующих в агар. Отсутствие антагонизма у штаммов *Bacillus* spp. в отношении *E. coli* указывает на их неспособность синтезировать соединения, угнетающие рост грамотрицательных бактерий. Помимо этого, культуры *E. coli* могут ингибировать антимикробные метаболиты бацилл [3].

Таким образом, 94 % штаммов *Bacillus* spp. из коллекции ИЦ «Промбиотех» обладают антагонистической активностью в отношении *E. coli*. Наиболее широкий спектр активности установлен для 24 % штаммов, из кото-

рых максимальные зоны задержки роста тест-культур показал штамм *B. licheniformis* 6. Данные штаммы могут быть использованы для создания биологических препаратов, направленных на коррекцию микробного фона животноводческих помещений.

Антагонистическая активность штаммов *Bacillus* spp.

Исследуемый штамм	Тест-культура					
	<i>E.coli</i> Pr4	<i>E.coli</i> 6Т	<i>E.coli</i> 9Т	<i>E.coli</i> 10Т	<i>E.coli</i> 11Т	<i>E.coli</i> 12Т
	Зона угнетения роста, мм					
<i>B. licheniformis</i> 5	–	3,7 ± 0,1	3,0 ± 0,0	–	–	–
<i>B. licheniformis</i> 6	8,5 ± 0,3	7,0 ± 0,2	11,0 ± 0,5	7,5 ± 0,2	8,1 ± 0,4	10,0 ± 0,5
<i>B. licheniformis</i> 8	2,0 ± 0,1	2,0 ± 0,1	1,0 ± 0,0	1,0 ± 0,0	1,0 ± 0,0	1,0 ± 0,0
<i>B. licheniformis</i> 10	–	–	–	–	–	–
<i>B. pumilus</i> 4	–	3,0 ± 0,0	5,0 ± 0,2	–	–	–
<i>B. pumilus</i> 5	–	3,0 ± 0,0	2,0 ± 0,0	–	–	–
<i>B. pumilus</i> 6	–	3,3 ± 0,1	3,5 ± 0,0	–	–	–
<i>B. pumilus</i> 7	–	4,0 ± 0,0	4,7 ± 0,2	–	–	–
<i>B. pumilus</i> 16	–	3,7 ± 0,1	4,0 ± 0,1	5,0 ± 0,1	–	–
<i>B. firmus</i> 1	–	4,0 ± 0,0	–	–	–	–
<i>B. firmus</i> 2	–	4,0 ± 0,0	4,7 ± 0,1	–	–	–
<i>B. firmus</i> 3	2,7 ± 0,1	5,0 ± 0,0	4,0 ± 0,0	–	–	–
<i>B. subtilis</i> 1/8	1,0 ± 0,0	3,7 ± 0,1	3,0 ± 0,0	–	–	–
<i>B. mojavensis</i> 9	–	2,3 ± 0,1	2,0 ± 0,0	–	–	–
<i>B. toyonensis</i> 15	–	4,0 ± 0,0	5,7 ± 0,2	2,0 ± 0,1	–	–
<i>B. atropheus</i> 1	1,0 ± 0,0	2,0 ± 0,0	3,0 ± 0,1	2,0 ± 0,0	2,7 ± 0,1	3,0 ± 0,0
<i>B. atropheus</i> 7	1,0 ± 0,0	4,0 ± 0,1	2,7 ± 0,1	3,0 ± 0,0	3,0 ± 0,1	3,0 ± 0,0

Примечание. Тире означает, что антагонизм не зафиксирован.

Литература

- Guéneau V., Rodiles A., Frayssinet B. et al. Positive biofilms to control surface-associated microbial communities in a broiler chicken production system — a field study // *Front Microbiol.* 2022. Vol. 13. P. 1–14.
- Байгазанов А. Н., Финогенов А. Ю., Нуркенова М. К. и др. Антагонистические свойства бациллярных пробиотических штаммов // *Авиценна.* 2017. № 10. С. 7–10.
- Sumi C. D., Yang B. W., Yeo I. C., Hahn Y. T. Antimicrobial peptides of the genus *Bacillus*: a new era for antibiotics // *Can. J. Microbiol.* 2015. Vol. 2. P. 93–103.