

УДК 610:576.851.42:615.77

<sup>1</sup>Б.А. Еспембетов, <sup>1</sup>Н.С. Сырым, <sup>1</sup>Н.Н. Зинина, <sup>2</sup>С.С. Исабеков, <sup>2</sup>А.А. Самбетбаев,  
<sup>2</sup>М.Р. Турабеков, <sup>2</sup>М.К. Сармыкова, <sup>1</sup>Е.Б. Серікбай, <sup>1</sup>К.К. Тілеуханов, <sup>1</sup>Л.С. Тойтанова

<sup>1</sup>РГП «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности»,  
пгт. Гвардейский, Казахстан

<sup>2</sup>НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет»,  
г. Алматы, Казахстан

## **ДИНАМИКА ГИБЕЛИ КИШЕЧНОЙ ПАЛОЧКИ, СТАФИЛОКОККОВ И БРУЦЕЛЛ ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРЕПАРАТА «ПОЛИФАГ»**

**Аннотация.** В данной статье представлены результаты по динамике гибели кишечной палочки, золотистого стафилококка и бруцелл, после воздействия препарата «Полифаг». В результате наших исследований были установлены необходимые концентрации и время начального и летального действия дезинфицирующего средства «Полифаг».

**Ключевые слова:** дезинфицирующее средство, воздействие, выживаемость, динамика гибели, кишечная палочка, стафилококки, бруцеллы.

<sup>1</sup>Б.А. Еспембетов, <sup>1</sup>Н.С. Сырым, <sup>1</sup>Н.Н. Зинина, <sup>2</sup>С.С. Исабеков, <sup>2</sup>А.А. Самбетбаев,  
<sup>2</sup>М.Р. Турабеков, <sup>2</sup>М.К. Сармыкова, <sup>1</sup>Е.Б. Серікбай, <sup>1</sup>К.К. Тілеуханов, <sup>1</sup>Л.С. Тойтанова

«Биологиялық қауіпсіздік проблемаларының ғылыми-зерттеу институты» РМК,  
Гвардейский қтп., Қазақстан

2 «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» ҰАК, Алматы қ., Қазақстан

## **«ПОЛИФАГ» ПРЕПАРАТЫНЫҢ ӘСЕРІНЕН ІШЕК ТАЯҚШАСЫ, СТАФИЛОКОКҚТАР ЖӘНЕ БРУЦЕЛЛАНЫҢ ӨЛУ ДИНАМИКАСЫ**

**Аннотация.** Бұл мақалада «Полифаг» препаратының әсерінен кейін ішек таяқшасы, стафилококктар және бруцелланың өлім динамикасы бойынша нәтижелер келтірілген. Біздің зерттеулеріміздің нәтижесінде «Полифаг» дезинфекциялық құралының бастапқы және өлімге әкелетін әрекеті үшін қажетті концентрациялар мен уақыт белгіленді.

**Кілт сөздер:** дезинфекциялық құрал, әсер ету, өмір сүру, өлім динамикасы, ішек таяқшасы, стафилококктар, бруцеллалар.

<sup>1</sup>B.A. Espembetov, <sup>1</sup>N.S. Sirim, <sup>1</sup>N.N. Zinina, <sup>2</sup>S.S. Isabekov, <sup>2</sup>A.A. Sambetbayev,  
<sup>2</sup>M.R. Turabekov, <sup>2</sup>M.K. Sarmyкова, <sup>1</sup>E.B. Serikbai, <sup>1</sup>K.K. Tileukhanov, <sup>1</sup>L.S. Toytanova

RSE "Scientific Research Institute of Biological Safety Problems", Gvardeysky, Kazakhstan  
<sup>2</sup>NJSC "Kazakh National Agrarian Research University", Almaty, Kazakhstan

## DYNAMICS OF DEATH OF *E. COLI*, STAPHYLOCOCCI AND BRUCELLA AFTER EXPOSURE THE DRUG "POLYPHAGUS"

**Abstract.** This article presents the results on the dynamics of the death of *E. coli*, *Staphylococcus aureus* and *brucella*, after exposure to the drug "Polyphag". As a result of our research, the necessary concentrations and the time of the initial and lethal action of the disinfectant "Polyphag" were established.

**Key words:** disinfectant, exposure, survival, death dynamics, *E. coli*, *staphylococcus*, *brucella*.

**Введение.** Обеспечение надежных санитарно-гигиенических условий на предприятиях медицинской, фармацевтической и перерабатывающей промышленности, занятых получением различных лекарственных средств, вакцинных препаратов и продуктов питания, определяется системой мер неспецифической профилактики – дезинфекцией и стерилизацией. За последние десятилетия для дезинфекции предложено огромное количество химических соединений. Однако, жесткие требования, предъявляемые к дезинфектантам, прежде всего такие, как обеспечение высокой эффективности устранения патогенных микроорганизмов и отсутствие неблагоприятного действия на людей, животных и растения, позволяют использовать на практике лишь ограниченное число препаратов [1].

В связи с этим важное место в дезинфектологии занимают вопросы поиска, разработки и внедрения в производственную практику новых высокоэффективных и безвредных для окружающей среды дезинфекционных средств. Используемые в медицине и ветеринарии дезинфектанты на основе различных химических соединений могут также отрицательно влиять на животных, человека, производимую продукцию и на окружающую среду. В связи с этим актуальным является поиск новых экологичных биоцидных средств. В настоящее время новые бактерицидные средства создаются с использованием в качестве активной фармацевтической субстанции бактериофагов.

В этой связи, на наш взгляд, альтернативой стабильным химическим препаратам, являются новые дезосредства, получаемые методом изоляции бактериофагов, против основных заболеваний человека и животных. Одной из перспективной новой разработкой нашего института является препарат «Полифаг», полученный коллективом авторов лаборатории микробиологии НИИПББ [2].

В связи разработкой технологии изготовления нового дезинфицирующего препарата «Полифаг» перед исследователями была поставлена первоочередная цель изучить антимикробную активность и определить динамику гибели тест-микроорганизмов (*E. coli* 1257, *Staphylococcus aureus* 209-P, *Brucella abortus* 544) в отношении различных групп устойчивости.

**Методика исследований.** Для получения объективных данных о выживаемости бактерий после воздействия дезинфицирующего средства «Полифаг» использовали методические приемы, изложенные в работе Куликовского А.В. и Досанова К.Ш. Авторы в основу исследований положили определение выживаемости микробной популяции (*in vitro*) с составлением соответствующей кривой [3, 4].

Для этого использовали в опытах 2-х миллиардную суспензию выросших с различной скоростью культур: 24-часовой кишечной палочки (шт. *E. coli* 1257) и золотистого стафилококка (шт. *Staphylococcus aureus* 209-P) и 48-часовой культуры бруцелл (шт. *Brucella abortus* 544).

К приготовленной микробной взвеси в количестве 9 мл добавляли 1 мл дезинфицирующего вещества «Полифаг». После 5, 10, 15, 30, 45 и 60 минутной экспозиции 1 мл микробной взвеси переносили в колбу с 99 мл. стерильного физиологического раствора (разведение  $10^2$ ), далее 1 мл. взвеси из этой колбы переносили в другую колбу с 99 мл. стерильного физиологического раствора (разведение  $10^4$ ), содержащее в количестве 1 мл. переносили в следующую колбу с 99 мл стерильного физиологического раствора (разведение  $10^6$ ). Из последней колбы (разведение  $10^6$ ) после каждой экспозиции брали три пробы по 1 мл и переносили их в стерильные чашки Петри и сразу заливали приготовленным теплым (40-45°C) мясо-пептонным агаром. Перемешивали и оставляли до застывания. Затем чашки поместили в термостат при температуре 37°C. Через 48 часов инкубирования в термостате, производили прямой подсчет выросших колоний с помощью прибора ПСБ-1. Для достоверности использовали среднеарифметические результаты, полученные из суммарного сложения колоний, выросших на трех чашках Петри. Для выведения кривых выживаемости использовали совпадающие результаты опытов не менее трехкратной повторности. Полученные результаты переводили в проценты и строили график, на котором отражалась динамика гибели микробной популяции по отношению ко времени (Т). За начальное действие препаратов приняли время, за которое было уничтожено 10% популяции бактерий ( $T_{10}$ ) и летальное ( $T_{90}$ ).

**Основные результаты исследований.** В результате проведенных бактериологических исследований бактериологических исследований нами было установлена различная степень выживаемости кишечной палочки, золотистого стафилококка и бруцелл при воздействии на них препарата «Полифаг». Полученные результаты переводили в проценты и строили график, на котором отражалась динамика гибели микробной популяции по отношению ко времени (Т).

В результате проведенных бактериологических исследований было установлено, что 0,1%-ные растворы препарата «Полифаг» при воздействии на кишечную палочку, золотистый стафилококк и бруцелл впервые 5 минут вызывает гибель от 10,8 до 23,6% бактерий, через 30 минут – от 78 до 92%, а через 60 минут – 100%. Результаты влияния препарата «Полифаг» на выживаемость бактерий приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние препарата «Полифаг» на выживаемость бактерий

Время, (минуты)	Выживаемость кишечной палочки, при воздействии 0,1%-ного раствора		Выживаемость золотистого стафилококка при воздействии 0,1%-ного раствора		Выживаемость бруцелл при воздействии 0,1%-ного раствора	
	количество колоний в разведениях 10 <sup>6</sup> (м ± М)	%	количество колоний в разведениях 10 <sup>6</sup> (м ± М)	%	Количество колоний в разведениях 10 <sup>6</sup> (м ± М)	%
5	260 ± 25,0	76,4	250 ± 26,0	89,2	549 ± 20,0	89,7
10	151 ± 17,0	44	162 ± 18,0	58	183 ± 17,0	29,9
15	91 ± 14,0	27	110 ± 15,0	39	92 ± 14,0	15,0
30	47 ± 7,0	14	63 ± 9,0	22	49 ± 8,0	8,0
45	26 ± 4,0	7	29 ± 5,0	10	31 ± 5,0	5,0
60	0 ± 0,0	0	0 ± 0,0	0	0 ± 0,0	0
Контроль	340 ± 1,7	100	280 ± 4,6	100	612 ± 18,0	100

Из таблицы видно, что выживаемость кишечной палочки, золотистого стафилококка и бруцелл после 60-минутного воздействия 0,1%-ного препарата «Полифаг» составила 0%. Эти данные достоверны, которые подтверждены статистически.

На основании полученных данных были составлены кривые выживаемости, которые показаны на рисунке 1.

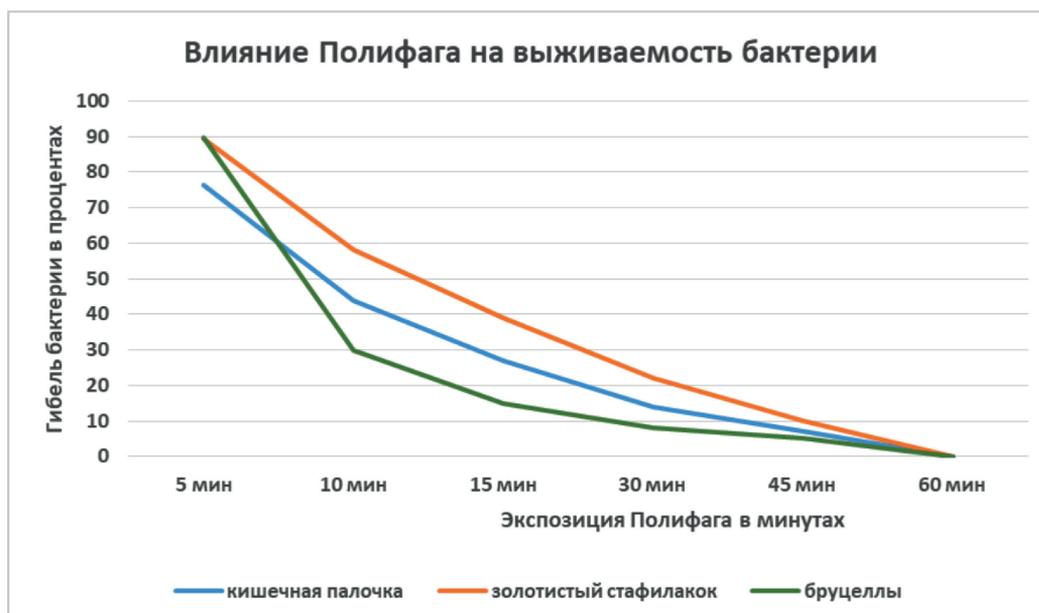


Рисунок 1 – Выживаемость бактерии

Выживаемость бактерий вычисляли по формуле:

$$V = O \times 100\% / K,$$

где, *V* – выживаемость бактерий в % от контроля;

*O* – число колоний после обработки бактерицидными препаратами;

*K* – число колоний в контроле.

Из приведенных кривых выживаемости было найдено время начального действия ( $T_{10}$ ) препарата «Полифаг», которое составило около 5 минут для всех исследуемых бактерий, и отмечено летальное время ( $T_{90}$ ) – более 60 минут для всех микробных культур.

**Обсуждение полученных результатов.** Впервые получены данные о динамике гибели кишечной палочки, золотистого стафилококка и бруцелл, после воздействия препарата «Полифаг». В результате наших исследований были установлены необходимые концентрации и время начального и летального действия дезинфицирующего средства «Полифаг».

**Заклучение.** При воздействии дезинфицирующего средства «Полифаг» в 0,1%-ной концентрации, происходит полная гибель кишечной палочки, золотистого стафилококка и бруцелл в течение 60 минут. Препарат обладает выраженной дезинфицирующей активностью. На основании проведенных испытаний можно рекомендовать применение дезинфицирующего препарата «Полифаг» для проведения профилактической и вынужденной (текущей и заключительной) дезинфекции объектов, обсемененных кишечной палочкой, стафилококками и бруцеллами, то есть бактерий относящихся к 1 и 2 групп устойчивости.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кленова И.Ф., Яременко Н.А. Ветеринарные препараты в России // – М.: – 2000. – с. 255.
2. Еспембетов Б.А., Сырым Н.С., Зинина Н.Н., Сармыкова М.К., Конбаева Г.М., Алиханов К.Д., Исабеков С.С., Досанов К.Ш., Шестаков А.Г., Васильев Д.А. Разработка биопрепарата полифага в качестве дезинфицирующего средства бактериальных инфекций // Материалы науч.-практич. конференци: «Бактериофаги. Теоретические и практические аспекты применения в медицине, ветеринарии и пищевой промышленности». – Н.Новгород, 2018. – С. 44-45.
3. Куликовский А.В. Методические приемы по изучению структурно-функциональных изменений микроорганизмов при воздействии дезинфицирующих средств. // Ветеринария. – Москва. – 1989. – №2. – С. 19-23.
4. Досанов К.Ш. Методические указания по изучению механизма действия антимикробных и дезинфицирующих средств на микроорганизмы //МОН РК. НАЦАИ. – Алматы, 2002. – 32 с.