

hemopoietic system and immunogenesis in rabbits and is accompanied by increase in hematological parameters with positive changes in the leucogram.

References.

1. V. A. Pogodayev, B. A. Aysanova. The use of complex immunomodulator in livestock farming // *Zootechnia*, 2008. #2. p.16.
2. S. B. Yarantseva. General condition and indicators of natural resistance // *Agricultural Biology*, 2008. #6. P. 91–95.
3. R. B. Strelkov. Method for calculating standard error and confident intervals of average confident values using the table. Sukhumi, 1966. P. 2–10.

Гематологические изменения крови у кроликов при применении провомиксоматозной вакцины и иммуномодулятора – риботан

Попова И. М.

В статье приведена динамика показателей крови у кроликов при применении противомиксоматозной вакцины и иммуномодулятора – риботан. Установлено, что введение иммуномодулятора «Риботан» одновременно с вакциной против миксоматоза из штамма «В-82» способствует стимуляции работы органов кроветворения и иммуногенеза у кроликов и сопровождается повышением гематологических показателей с положительными изменениями в лейкограмме.

Ключевые слова: кровь, кролики, вакцина, иммуномодулятор – риботан

Гематологічні зміни крові у кролів за застосування протиміксоматозної вакцини і імуномодулятора – риботан

Попова І. М.

У статті наведена динаміка показників крові у кролів за застосування протиміксоматозної вакцини і імуномодулятора – риботан. Встановлено, що введення імуномодулятору «Риботан» одночасно з вакциною проти міксоматозу із штамму «В-82» сприяє стимуляції роботи органів кроветворення та імуногенезу у кролів й супроводжується підвищенням гематологічних показників з позитивними змінами в лейкограмі.

Ключові слова: кров, кролі, вакцина, імуномодулятор – риботан

UDC 619:616.98:579.873.21:636.2

EFFECT OF ETHANOL PLANT EXTRACTS ON BACILLUS SUBTILIS, BACILLUS CEREUS

V. V. Zazharskyi¹, P. O. Davydenko¹, O. M. Kulishenko¹, I. V. Borovik²,
V. V. Brygadyrenko³, V. V. Parchenko⁴, O. A. Bihdan⁴

¹Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine

²Dnipropetrovsk Regional State Laboratory of the State Service of Ukraine for Food Safety and Consumer Protection, Dnipro, Ukraine

³Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

⁴Zaporizhzhya State Medical University, Zaporizhzhya, Ukraine

*The emergence of multiresistant strains of *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus* that are difficult to antibiotics and cause severe lesions of soft tissues, sepsis, and complicated surgical pathology are recognized as the one of problems of current infectious diseases of animals and humans. One of challenges in pharmacognosy is the search for alternative sources of antibacterial substances with an exhaustive resource of antibiotics of fungal origin. The use of raw medicinal plants is quite promising in this regard. The tendency of scientific research of recent decade reveals a promising range of plants of a number of families, which typically contents certain active substances*

(phytoncides, saponins, alkaloids, glycosides, tannins, essential oils etc.). The goal of the work was to establish the antibacterial effect of plant infusions on reference cryogenic strains of *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus* in vitro. Herbal material of 50 species (seeds, grass, shoots, leaves, compound fruit, peel) obtained at different periods of the growing season was used for investigation. The material was classified, dried, and grounded. Samples of 1 g were poured with 5 cm³ of 96% ethanol and were kept it over three weeks in a dry cold place. The obtained alcohol infusion was filtered with sterile multi-layer gauze disc filters. Before the discs were put on the surface of agar with inoculation of the corresponding culture, they were dried in a sterile laminar box under ultraviolet rays. Antibacterial activity of various tinctures was determined by the disk diffusion method in agar with the measurement of the diameter of the growth suppression zone of the culture using a template ruler.

Concerning the above mentioned point, herein, we report the results of the use of tinctures *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus* in vitro. Obtained data has been systematized, summarized and evaluated.

The paper presents the results of the effectiveness of phytopreparations on *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus* in vitro. The antibacterial effect of plant tinctures of *Vitex negundo*, *Vitex agnus castus*, *Geranium sanguineum*, *Potentilla tricoeloides* on cryogenic strains *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*. We consider it possible to recommend the investigated extracts of *Vitex negundo*, *Vitex agnus castus*, *Geranium sanguineum*, *Potentilla tricoeloides* for further research in the fight against polyresistant strains of the above-mentioned microorganisms. The obtained results give grounds to recommend herbal tinctures to combat multi-resistant strains of *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*.

Keywords: antibacterial activity, tincture, *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*.

Introduction. *Bacillus*, a large and phylogenetically diverse group of rod-shaped bacteria, have been isolated from virtually every conceivable environment on this planet. Their unique life cycle and other characteristics have made them valuable in industrial, agricultural, and medical research. In response to their widespread use, the *Bacillus* Genetic Stock Center was initiated in the 1970s. Its main collection now contains more than 11,000 accessions that includes 3667 species in 12 genera of *Bacillus*. Isolates can usually be easily propagated and stored under conditions that maintain their long-term viability. Strains of *Bacillus*, sets of phages and plasmid tools, and associated resources are available from the collection, on request (Zeigler D.R., 2019).

The intensively studied, genetically tractable endospore former, *Bacillus subtilis*, is an ideal subject for laboratory evolution experiments. In combination with other approaches, including comparative genomics and environmental field work, laboratory evolution may help elucidate how these bacteria have so successfully adapted to life on earth, and perhaps beyond (Zeigler D.R., 2017).

The endospore forming rhizobacterium *Bacillus subtilis*— the model system for Gram positive organisms, is able to produce more than two dozen antibiotics with an amazing variety of structures. The produced anti-microbial active compounds include predominantly peptides that are either ribosomally synthesized and post-translationally modified (lantibiotics and lantibiotic-like peptides) or non-ribosomally generated, as well as a couple of non-peptidic compounds such as polyketides, an aminosugar, and a phospholipid. Here I summarize the structures of all known *B. subtilis* antibiotics, their biochemistry and genetic analysis of their biosyntheses. An updated summary of well-studied antibiotic regulation pathways is given. Furthermore, current findings are resumed that show roles for distinct *B. subtilis* antibiotics beyond the 'pure' anti-microbial action: Non-ribosomally produced lipopeptides are involved in biofilm and swarming development,

lantibiotics function as pheromones in quorum-sensing, and a 'killing factor' effectuates programmed cell death in sister cells. A discussion of how these antibiotics may contribute to the survival of *B. subtilis* in its natural environment is given (Stein T., 2015).

One of the problems of modern veterinary medicine is the antibiotic resistance of *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus* which greatly complicates the prevention and control of these infections and reduces the therapeutic efficacy of existing antibacterial and antiparasitic agents (Boyko & Brygadyrenko, 2016; Ali et al., 2017; Semeniuc et al., 2017; Zazharska et al., 2018; Zazharskyi et al., 2018).

Results indicated that *B. cereus* spores may be reasonable predictors of *B. anthracis* spore inactivation by peroxyacetic acid-based biocides. However, *B. cereus* was not a reliable predictor of *B. anthracis* inactivation by the other biocides. In studies comparing *B. cereus* and *B. subtilis*, *B. cereus* spores were more resistant (by 1.5 to 2.5 log CFU) than *B. subtilis* spores to peroxyacetic acid, the peroxy-fatty acid mixture, and acidified sodium chlorite. Conversely, *B. subtilis* spores were more resistant than *B. cereus* spores to hydrogen peroxide. These findings indicated the relevance of side-by-side testing of target organisms and potential surrogates against categories of biocides to determine whether both have similar properties and to validate the use of the surrogate microorganisms (Hilgren J. et al., 2009).

MX-3 was also found to produce hydrogen cyanide (HCN) and solubilized phosphate. These isolates promoted plant (*Vigna radiata*) growth both in the presence and absence of the metals. MX-1, MX-3, and MX-5 were identified as *Bacillus subtilis*, *Bacillus safensis*, and *Bacillus cereus* through 16S rRNA gene sequencing, respectively. Such bacteria having multiple traits of resisting multiple metals, dual ability to oxidize/reduce As, and reduce Cr (VI) along with the ability to support plant growth are good tools for remediation of metal-contaminated sites and its cultivation (Shafique M. et al., 2016).

The purpose of this article – is to establish the antibacterial effect of in vitro herbal infusions on reference strains *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*.

Material and methods of research. 50 species of plant raw materials (seeds, grass, shoots, leaves, breeding, flax, fruit bodies, skin) of different vegetation periods were harvested in the Dnipropetrovsk botanical garden and the recreational zone of the city of Dnipro.

The collected raw materials were sorted and dried in a drying cabinet ML-309 (Poland) at a temperature of 60°C for 5-6 days. Subsequently, the raw material was placed in a grain mill grain laboratory LSMK and crushed to a particle size of 0.5-1.0 mm. The resulting vegetable raw material was packed in disposable polyethylene bags with locks and marketed with stickers. 1 g of appropriate crumbled raw material was weighed using laboratory electron analytical grade ESJ-200-4 (USA) and placed in sterile vials of 10 cm³ and poured into 5 cm³ of 96% ethanol with the appropriate labeling of the vials. Alcoholic tinctures in a ratio of 1: 5 were kept for three weeks by infusion in a dark cool place. After holding, the tincture was filtered through sterile multi-layer gauze filters in sterile vials, which were placed in 50 sterile disks of filter paper 6 mm in diameter, which were kept in appropriate versions of tinctures for 10 days. Before placing the disks on the agar surface with the sowing of the

corresponding culture, they were dried in a sterile laminar box (BMB-II-Laminar-C-1,2 CYTOS (Germany) under ultraviolet rays for 30 minutes.

The antibacterial activity of various plant infusions was determined by the method of disk diffusion in agar. From the daily culture of reference cryogenic strains of *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus* was prepared according to the standard of turbidity of a bacterial suspension of 0.5 unit density McFarland 1.5×10^8 CFUs (colony forming units), which was determined using densitometry Densimeter II. The obtained charge was transplanted onto a Himedia agar with subsequent cultivation in a thermostat TSO-80/1 for 24 hours at 37° C. On top of the seedings, discs impregnated with appropriate plant infusions were placed on the six-wheel drive in time, as a positive control, placed disks with antibiotics (1 disk contains 30 µg tetracycline, 5 µg ciprofloxacin, 15 µg azithromycin).

A day later, the diameter of the growth inhibition zone (GIZ) of the culture was measured using a template ruler to measure the size of the microorganism growth retardation zones (Antibiotic Zone Scale-C, model PW297, India).

Results and discussion. The results of the influence of ethanol extracts on the growth of *Bacillus subtilis* are given in Table 1.

We determined the moderate sensitivity of the microorganisms *Bacillus subtilis* to *Vitex negundo*, *Chamaecyparis lawsoniana*, *Vitex agnus castus*, *Geranium sanguineum*, *Potentilla tricapitata*, *Ginkgo biloba*, *Rhus trilobata* (triloboida), *Prunus laurocerasus*, *Maclura pomifera*, *Rhus typhina*, *Koebertia paniculata*, *Cephalotaxus harringtonia*, *Saburumim an angiroides*, *Aristolochia manshurica*, which was equal to the control parameters azithromycin (the growth inhibition zone within 10.2-14.7 mm).

Analyzing the effectiveness of the effect of the experimental drugs on *Bacillus cereus* (Table 2), we determined the fluctuations of the growth inhibition zone of more than 10 mm with the use of *Vitex negundo*, *Genista tanaitica*, *Juniperus sabina*, *Leptopus chinensis*, *Artemisia absinthium*, *Aralia elata*, *Vitex agnus castus*, *Cotinus coggygia*, *Polygonatum multiflorum*, *Eucommia ulmoides*, *Geranium sanguineum*, *Nepeta mussinii*, *Potentilla tricapitata*, *Quercus petrariberica*, *Ptelea trifoliata*, *Pteridium aquilinum* (GIZ 10.2-14.8 mm), which is below control (tetracycline, ciprofloxacin, azithromycin).

Table 1
Effect of ethanolic extracts on growth of *Bacillus subtilis*, (M±m), n=12

№	The name of the plant	Growth inhibition zone, mm	Reference, mm		
			Tetracycline	Ciprofloxacin	Azithromycin
1	<i>Vitex negundo</i>	11,2±1,23	26,5±3,44	27,6±4,54	11,3±1,89
2	<i>Genista tanaitica</i>	7,3±0,76	28,7±3,56	28,8±3,12	13,6±1,67
3	<i>Juniperus sabina</i>	8,4±1,12	24,6±2,45	29,7±3,25	10,8±1,19
4	<i>Leptopus chinensis</i>	0	24,9±2,45	26,4±2,56	12,9±1,67*
5	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	10,6±1,55	25,4±3,12	28,9±4,13	13,1±1,78
6	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	0	27,1±2,67	29,8±3,24	10,3±1,34
7	<i>Styphnolobium japonicum</i>	0	28,2±3,12	27,6±2,87	12,6±1,78

8	<i>Artemisia absinthium</i>	0	24,1±1,45	26,9±2,67	11,6±1,98
9	<i>Maclura pomifera</i>	0	23,6±2,34	27,7±3,21	10,7±1,56
10	<i>Koeberleria paniculata</i>	0	28,5±3,42	28,8±2,87	12,7±1,44
11	<i>Phellodendron amurense</i>	2,2±0,41	24,7±2,56	27,6±3,12	13,6±1,32
12	<i>Vitex agnus castus</i>	12,4±1,56	26,4±2,58	26,3±2,77	10,4±0,87
13	<i>Rhus typhina</i>	3,5±0,86	28,5±4,32	28,9±3,67	14,3±1,55
14	<i>Aralia elata</i>	0	24,4±2,43	29,2±3,34	12,6±1,78
15	<i>Cotinus coggygia</i>	0	26,8±2,54	26,7±3,21	11,1±1,67
16	<i>Cephalotaxus harringtonia</i>	0	27,8±3,17	29,7±2,89	13,9±1,15
17	<i>Polygonatum multiflorum</i>	0	25,7±3,45	26,9±2,98	12,7±1,56
18	<i>Dictamnus alba</i>	0	24,6±2,56	28,8±3,54	13,8±1,78
19	<i>Amygdalus communis</i>	4,7±0,96	28,9±3,54	27,6±3,56	12,1±0,87
20	<i>Hedera helix</i>	0	24,1±3,12	28,4±2,78	14,7±1,46
21	<i>Eucommia ulmoides</i>	0	26,7±2,32	26,8±1,99	13,7±0,87
22	<i>Geranium sanguineum</i>	12,9±1,42	27,4±2,76	29,7±3,78	14,2±1,38*
23	<i>Kalicopa bodinieri</i>	0	26,9±2,78	26,5±2,67	13,7±2,11
24	<i>Salvia officinalis</i>	2,3±0,67	26,4±2,55	29,8±3,76	11,7±1,66
25	<i>Chimonanthus praecox</i>	0	26,5±3,67	28,4±4,23	13,7±1,49*
26	<i>Nepeta mussinii</i>	0	24,8±2,56	27,5±3,24	11,8±0,98
27	<i>Tamarix elongata</i>	2,3±0,86	23,8±2,78	26,9±2,67	10,4±1,65
28	<i>Catalpa fargesii</i>	0	25,7±3,32	27,5±4,12	14,3±1,88
29	<i>Wisteria sinensis</i>	0	24,9±2,76	28,7±3,12	12,8±1,15
30	<i>Ailanthus altissima</i>	0	26,5±2,77	27,7±3,65	11,7±1,69
31	<i>Saburumim anagiroides</i>	0	25,2±2,97	26,2±3,56	10,5±1,78
32	<i>Securigera varia</i>	0	27,2±3,42	29,8±4,12	12,3±2,18
33	<i>Potensisus tricopidata</i>	10,8±1,43	26,7±2,44	28,8±3,19	14,9±1,23
34	<i>Magnolia kobus</i>	0	24,8±1,89	27,5±2,16	12,3±1,89
35	<i>Berberis vulgaris</i>	3,3±0,76	24,4±2,14	26,7±2,32	12,7±1,98
36	<i>Clematis flammula</i>	0	26,6±2,56	29,4±3,78	11,6±2,19*
37	<i>Aristolochia manshurica</i>	0	24,1±3,34	28,3±4,15	10,7±2,67
38	<i>Celastrus scandens</i>	0	27,8±3,21	27,4±2,67	12,6±1,67
39	<i>Mahonia aquifolium spp.</i>	2,2±0,67	23,6±1,78	25,6±3,11	14,8±1,78*
40	<i>Quercus petraeiberica</i>	2,4±0,45	24,5±2,34	29,5±3,21	12,5±1,87
41	<i>Ginkgo biloba</i>	14,7±1,34	28,7±3,31	28,3±2,89	11,8±1,13
42	<i>Colchicum autumnale</i>	0	23,8±2,44	29,8±4,33	12,7±2,11
43	<i>Quercus castaneifolia</i>	0	26,3±2,43	26,5±2,87	14,8±1,89
44	<i>Rhus trilobata (triloboida)</i>	12,8±1,45	25,8±2,49	28,4±1,98	12,9±1,77
45	<i>Prunus laurocerasus</i>	10,2±1,67	24,9±2,12	29,1±3,12	13,8±2,32
46	<i>Ptelea trifoliata</i>	0	23,6±2,33	25,2±2,11	11,7±1,32
47	<i>Toxicodendron orientale</i>	4,5±0,77	26,7±3,54	29,5±4,11	13,8±1,67
48	<i>Liriodendrom talipifero</i>	3,8±0,67	27,6±2,76	28,7±2,67	14,7±0,87
49	<i>Campsis radicans</i>	0	28,7±3,45	29,6±3,21	13,5±2,11
50	<i>Pteridium aquilinum</i>	0	25,5±2,15	28,4±2,56	12,8±1,76

* P<0,05

Effect of ethanolic extracts on growth of *Bacillus cereus*, (M±m), n=12

№	The name of the plant	Growth inhibition zone, mm	Reference, mm		
			Tetracycline	Ciprofloxacin	Azithromycin
1	<i>Vitex negundo</i>	14,6±1,34	27,4±2,19	20,9±2,98	24,1±2,54
2	<i>Genista tanaïtica</i>	14,8±1,56	25,7±2,98	22,8±2,97	22,3±2,39
3	<i>Juniperus sabina</i>	14,2±1,87	24,6±2,67	21,7±2,68	21,6±2,45
4	<i>Leptopus chinensis</i>	10,8±0,98	27,9±2,66	19,4±2,11	22,5±1,77
5	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	1,6±0,32	28,4±2,14	18,9±2,15	23,2±2,39
6	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	0	29,1±2,66	19,8±2,93	24,1±2,48
7	<i>Styphnolobium japonicum</i>	0	25,2±2,76	20,6±2,32	22,6±2,34
8	<i>Artemisia absinthium</i>	10,2±0,78	26,1±2,69	20,9±2,68	20,9±2,25
9	<i>Maclura pomifera</i>	9,4±0,89	27,6±2,19	19,7±2,67	20,9±1,88
10	<i>Koeberleria paniculata</i>	3,4±0,55	26,5±2,33	21,8±2,76	23,1±2,35
11	<i>Phellodendron amurense</i>	2,6±0,78	26,7±2,79	21,6±2,15	25,6±2,32
12	<i>Vitex agnus castus</i>	12,1±1,23	25,4±2,61	19,3±2,04	24,1±2,27
13	<i>Rhus typhina</i>	2,3±0,89	24,5±2,36	22,9±2,13	22,5±2,78
14	<i>Aralia elata</i>	15,8±2,34	29,4±2,16	19,2±2,79	23,4±2,77
15	<i>Cotinus coggygria</i>	12,6±1,43	29,8±2,11	18,7±2,78	25,3±2,67
16	<i>Cephalotaxus harringtonia</i>	5,7±0,77	28,8±2,33	21,7±2,16	21,8±2,56
17	<i>Polygonatum multiflorum</i>	11,6±0,89	27,7±2,79	20,9±2,36	24,9±2,78
18	<i>Dictamnus alba</i>	8,4±0,79	26,6±2,51	21,8±2,52	25,8±2,67
19	<i>Amygdalus communis</i>	2,6±0,53	25,9±2,61	20,6±2,21	22,6±2,67
20	<i>Hedera helix</i>	0	26,1±2,21	21,4±2,41	22,7±2,21
21	<i>Eucommia ulmoides</i>	17,5±2,06	27,7±2,51	22,8±2,09	24,6±2,67
22	<i>Geranium sanguineum</i>	10,3±0,78	29,4±2,57	21,7±2,12	24,4±2,78
23	<i>Kalicopa bodmerium</i>	8,7±0,78	29,9±2,61	19,5±2,27	25,9±3,41
24	<i>Salvia officinalis</i>	0	28,4±2,44	18,8±2,98	22,4±2,13
25	<i>Chimonanthus praecox</i>	0	27,5±2,61	19,4±2,29	23,5±2,21
26	<i>Nepeta mussinii</i>	10,7±1,41	26,8±2,88	20,5±2,89	22,5±2,19
27	<i>Tamarix elongata</i>	0	27,8±2,87	21,9±2,22	25,6±2,31
28	<i>Catalpa fargesii</i>	2,4±0,21	26,7±2,46	20,5±2,78	22,4±2,11
29	<i>Wisteria sinensis</i>	0	27,9±2,12	21,7±2,51	23,8±1,97
30	<i>Ailanthus altissima</i>	0	28,5±2,41	19,7±2,32	22,1±2,14
31	<i>Saburumim anagiroides</i>	0	27,2±2,78	18,2±2,76	23,8±2,41
32	<i>Securigera varia</i>	0	26,2±2,69	19,8±2,32	22,4±2,71
33	<i>Potensisus tricopidata</i>	11,7±0,89	28,7±2,54	20,8±2,21	24,5±2,31
34	<i>Magnolia kobus</i>	1,4±0,45	26,8±2,61	20,5±2,41	24,6±2,13
35	<i>Berberis vulgaris</i>	0	27,4±2,32	19,7±2,62	22,4±2,31
36	<i>Clematis flammula</i>	0	25,6±2,23	19,4±2,77	24,8±2,74
37	<i>Aristolochia manshurica</i>	2,5±0,67	27,1±2,77	18,3±2,11	24,4±2,31
38	<i>Celastrus scandens</i>	2,4±0,67	28,8±2,98	21,4±2,41	24,8±2,53
39	<i>Mahonia aquifolium spp.</i>	4,7±1,21	26,6±2,41	22,6±2,12	22,6±2,31
40	<i>Quercus petrariberica</i>	11,3±2,13	26,5±2,67	22,5±2,03	23,2±2,59
41	<i>Ginkgo biloba</i>	5,9±0,78	25,7±2,76	21,3±2,51	20,9±2,46
42	<i>Colchicum autumnale</i>	3,3±0,44	27,8±2,89	18,8±2,78	22,4±2,77
43	<i>Quercus castaneifolia</i>	10,7±1,23	27,3±2,71	21,5±2,61	20,6±2,77
44	<i>Rhus trilobata (triloboida)</i>	9,5±1,76	26,8±2,24	19,4±2,76	22,8±2,11

45	<i>Prunus laurocerasus</i>	9,4±1,81	27,9±2,76	20,1±2,78	22,6±2,75
46	<i>Ptelea trifoliata</i>	11,8±1,87	28,6±2,59	21,2±2,21	23,3±2,14
47	<i>Toxicodendron orientale</i>	4,2±0,92	26,7±2,76	19,5±2,08	21,8±2,31
48	<i>Liriodendrom talipifero</i>	0	29,6±2,34	18,7±2,64	21,5±2,11
49	<i>Campsis radicans</i>	0	27,7±2,21	19,6±2,42	22,7±2,41
50	<i>Pteridium aquilinum</i>	14,6±1,16	27,2±2,44	21,4±2,21	21,9±1,56

* P<0,05

Conclusion. *In vitro* experiment revealed a positive antibacterial effect from the use of extracts of *Vitex negundo*, *Vitex agnus castus*, *Geranium sanguineum*, *Potensis tricipitata* on cryogenic strains *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*. We consider it possible to recommend the investigated extracts of *Vitex negundo*, *Vitex agnus castus*, *Geranium sanguineum*, *Potensis tricipitata* for further research in the fight against polyresistant strains of the above-mentioned microorganisms.

Conflicts of interest. The authors declare that there is no conflict of interest. The authors alone are responsible for the content of the paper.

ВПЛИВ ЕТАНОЛЬНИХ РОСЛИННИХ ЕКСТРАКТІВ НА *BACILLUS SUBTILIS*, *BACILLUS CEREUS*

*Зажарський В. В., Давиденко П. О., Кулішенко О. М., Боровік І. В.,
Бригадиренко В. В., Парченко В. В., Бігдан О. А.*

Останнім часом все частіше з'являються повідомлення про потенційну можливість пошуку ефективних антибактеріальних речовин в рослинних екстрактах в зв'язку з поширенням полірезистентних до антибіотиків бактеріальних штамів, які важко піддаються лікуванню. Однією з проблем у фармакогнозії є пошук альтернативних джерел антибактеріальних речовин з вичерпним ресурсом антибіотиків грибного походження. Використання етанольних екстрактів лікарських рослин є досить перспективним у цьому відношенні. Тенденція наукових досліджень останнього десятиліття розкриває багатообіцяючий асортимент рослин ряду родин, які зазвичай містять певні активні речовини (фітонциди, сапоніни, алкалоїди, глікозиди, дубильні речовини, ефірні масла тощо). Метою роботи було встановлення антибактеріального ефекту етанольних екстрактів рослин на штами *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus* *in vitro*. Для дослідження використовували рослинний матеріал 50 видів (насіння, трава, пагони, листя), отримані в різний час вегетаційного періоду. Матеріал був класифікований і висушений. Зразки по 1 г виливали 5 см³ 96% етанолу і витримували протягом трьох тижнів в сухому холодному місці. Отриманий спиртовий настій фільтрували стерильними багатошаровими марлевими дисковими фільтрами. Перед тим, як диски були поміщені на поверхню агару з інокуляцією відповідної культури, їх сушили в стерильному ламінарному ящику під ультрафіолетовими променями. Антибактеріальну активність різних настоїв визначали методом дискової дифузії в агарі з вимірюванням діаметра зони пригнічення росту культури з використанням шаблону лінійки. Отримані дані систематизовані, узагальнені та оцінені. У статті представлені результати ефективності фітопрепаратів на *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus* *in vitro*. Встановлена антибактеріальна дія рослинних настоянок Вітексу звичайного, Авраамового дерева, Журавника кривавого, Дикого винограду тригострокінцевого на криогенні штами *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*. Ми вважаємо за можливе рекомендувати досліджені екстракти Вітексу звичайного, Авраамового дерева, Журавника кривавого, Дикого винограду тригострокінцевого для подальших досліджень у боротьбі з полірезистентними штамми вищезгаданих мікроорганізмів. Отримані результати дають підстави рекомендувати трав'яні настоянки для боротьби з мультирезистентними штамми *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*.

Ключові слова: антабактеріальна активність, етанольні екстракти, *BACILLUS SUBTILIS*, *BACILLUS CEREUS*

**ВЛИЯНИЕ ЭТАНОЛЬНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ НА *BACILLUS SUBTILIS*,
*BACILLUS CEREUS***

**Зажарский В. В., Давыденко П. А., Кулишенко О. Н., Боровик И. В.,
Бригадиренко В. В., Парченко В. В., Бигдан А. А.**

В последнее время все чаще появляются сообщения о потенциальной возможности поиска эффективных антибактериальных веществ в растительных экстрактах в связи с распространением полирезистентных к антибиотикам бактериальных штаммов, которые трудно поддаются лечению. Одной из проблем в фармакогнозии является поиск альтернативных источников антибактериальных веществ с исчерпывающим ресурсом антибиотиков грибного происхождения. Использование этанольных экстрактов лекарственных растений является перспективным в этом отношении.

Тенденция научных исследований последнего десятилетия раскрывает многообещающий ассортимент растений ряда семей, которые обычно содержат определенные активные вещества (фитонциды, сапонины, алкалоиды, гликозиды, дубильные вещества, эфирные масла и т.п.). Целью работы было установление антибактериального эффекта этанольных экстрактов растений на штаммы *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus* *in vitro*. Для исследования использовали растительный материал 50 видов (семена, трава, побеги, листья), полученные в разное время вегетационного периода. Материал был классифицирован и высушен. Образцы по 1 г выливали 5 см³ 96% этанола и выдерживали в течение трех недель в сухом холодном месте. Полученный спиртовой настой фильтровали стерильными многослойными марлевыми дисковыми фильтрами. Перед тем, как диски были помещены на поверхность агар с инокуляцией соответствующей культуры, их сушили в стерильном ламинарном ящике под ультрафиолетовыми лучами. Антибактериальную активность различных настоев определяли методом дисковой диффузии в агаре с измерением диаметра зоны подавления роста культуры с использованием шаблона линейки. Полученные данные систематизированы, обобщены и оценены. В статье представлены результаты эффективности фитопрепаратов на *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus* *in vitro*. Антибактериальное действие растительных настоев *Vitex negundo*, *Vitex agnus castus*, *Geranium sanguineum*, *Potentilla tricapitata* на криогенные штаммы *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*. Мы считаем возможным рекомендовать исследованные экстракты Витекса священного, Авраамового дерева, Герани кроваво-красной, Девичьего винограда триостренного для дальнейших исследований в борьбе с полирезистентными штаммами вышеупомянутых микроорганизмов. Полученные результаты дают основания рекомендовать травяные настоики для борьбы с мультирезистентными штаммами *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*.

Ключевые слова: антибактериальная активность, этанольные ЭКСТРАКТЫ, *BACILLUS SUBTILIS*, *BACILLUS CEREUS*.

УДК 639.09:616.155.194

МЕХАНІЗМИ РОЗВИТКУ АНЕМІЇ У ТВАРИН

Сукманський О. І., Улизько С. І.

Одеський державний аграрний університет, м. Одеса

За патогенезом анемію поділяють на три види – постгеморагічна, гемолітична та дисгемопоетична. Провідною ланкою патогенезу анемії є зменшення транспорту газів циркулюючою кров'ю і розвиток гіпоксії. Гіпоксія веде до переважання анаеробного гліколізу і розвитку метаболічного ацидозу, а також до зменшення продукції енергії в клітинах різних органів.

Ключові слова: анемія, патогенез, гіпоксія, ацидоз, дефіцит енергії

У патогенезі анемії провідну роль відіграють три основні чинники: крововтрата, руйнування (гемоліз) еритроцитів та порушення їхньої продукції. Тому усі анемії за провідним фактором патогенезу поділяють на постгеморагічні, гемолітичні та дисгемопоетичні. Крім того, ці фактори можуть

