

УДК 619:615

Влияние фитобактериального комплекса ФАНТПЛЮС на некоторые морфологические и иммунологические показатели крови белых мышей

Ивановский Александр Александрович, доктор вет. наук, зав. лабораторией,
Жижина Анна Александровна, аспирант
ФГБНУ «НИИСХ Северо-Востока», г. Киров, Россия

E-mail: ivanovskii.1956@mail.ru

*В статье представлены материалы исследований по изучению влияния фитобактериального комплекса ФАНТПЛЮС, включающего микроорганизм *Lactobacillus plantarum* и левзею сафлоровидную (*Leuzea carthamoides* D.C.), на показатели клинического состояния (кровь, поведенческие реакции, внутренние органы) нелинейных белых мышей в возрасте 90 дней. Эксперимент проводился в течение 30 дней на 25 белых мышах, распределенных на одну контрольную и 4 опытные группы по 5 мышей в каждой. Ежедневно в рацион мышей опытных групп вводили ФАНТПЛЮС из расчета грамм на мышь в сутки: первой – 0,1; второй – 0,2; третьей – 0,3; четвертой – 0,4. На протяжении всего периода наблюдений у мышей всех групп не отмечали отклонений от нормы в клиническом состоянии. Увеличение массы тела, в сравнении с исходными показателями, в первой опытной группе составило 8,9%, во второй – 11,3%, в третьей – 20,8%, в четвертой – 18,0%, в контроле – 7,8%. Патологий со стороны внутренних органов (печень, почки, селезенка) не выявлено. Изменения показателей массы тела, внутренних органов и крови происходили в пределах физиологической нормы для мышей данной возрастной группы. Содержание лейкоцитов увеличивалось на 11-24%, эритроцитов – на 12-28%, лимфоцитов – на 11-21%; относительное распределение эритроцитов по объему – на 22-62%. Концентрация гемоглобина возрастала на 5,8-15%, средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах на 2-10%, гематокрит увеличивался во всех опытных группах от 5 до 29%, количество тромбоцитов на 4-6%, тромбокрит на 17-23%. Коэффициент больших тромбоцитов увеличивался на 18-40%. Показатель Штритера возрастал на 7-44%, а опсонофагоцитарный индекс (ОФИ) на 12-53% в сравнении с контролем. Фитобактериальный комплекс ФАНТПЛЮС в дозе 0,3 г/кг массы тела мышей оптимизировал исследуемые показатели крови, повышая в сравнении с контролем количество лейкоцитов, эритроцитов, тромбоцитов, гемоглобина, гематокрит и тромбокрит. Аналогичным образом фитобактериальный комплекс влиял и на иммунологические показатели, что проявлялось усилением опсонофагоцитарной реакции.*

Ключевые слова: Фантплюс, левзея, печень, селезенка, почки, опсонофагоцитарная реакция, морфология крови, белые мыши

Несмотря на достигнутые ветеринарной наукой успехи в области разработки средств иммуностропного действия, ряд вопросов требуют своего решения. Так, например, исследования, направленные на изучение адаптогенных свойств растений, создание фитопрепаратов и фитобактериальных комплексов, обладающих иммуномодулирующим действием на животных, открывают новые возможности воздействия на функциональную активность организма в плане повышения устойчивости к заболеваниям различного генеза, увеличения продуктивности и качества получаемой животноводческой продукции.

Ранее проведенными исследованиями установлено, что применение пробиотиков в сочетании с экистероидсодержащими фитобактериальными комплексами на основе левзеи сафлоровидной способствует нормализации ряда биохимических показателей крови у поросят и супоросных свиноматок. При этом у приплода повышается жизнеспособность и сохранность, достигая 98%. Отмечены иммуностропный и гепатопротекторный эффекты после применения комбинаций пробиотиков с фитобактериальным комплексом в опытах на поросятах [1, 2]. Достаточно высокая эффек-

тивность от применения различных фитопрепаратов и их комбинаций на иммунный статус животных установлена также И.И. Тетеревым и К.Ю. Костылевой [3, 4].

Однако для более глубокого понимания механизма действия фитобактериальных комплексов, содержащих биостимулирующие вещества, на организм млекопитающих требуются дополнительные исследования, в том числе и на лабораторных животных.

Цель исследований – изучить влияние фитобактериального комплекса ФАНТПЛЮС на морфологические, иммунологические показатели крови и клинико-физиологический статус белых мышей.

Материал и методы. Фитобактериальный комплекс ФАНТПЛЮС представляет собой комбинацию пробиотических микроорганизмов *Lactobacillus plantarum* 5×10^7 КОЕ/г и фитодобавки на основе левзеи сафлоровидной (*Leuzea carthamoides* D.C.), содержащей экистероиды в концентрации 4 г/кг.

Эксперимент проводился в соответствии с [5] в течение 30 дней. В опыте было задействовано 25 нелинейных белых мышей обоего пола в возрасте 90 дней, средней массой 28,5 г, распределенных на одну контрольную (основ-

ной рацион без добавок) и 4 опытные группы по 5 мышей в каждой (рацион с добавкой ФАНТПЛЮС).

Ежедневно в рацион опытных групп вводили ФАНТПЛЮС из расчета: первой – 0,1 г; второй – 0,2 г; третьей – 0,3 г; четвертой – 0,4 г на мышь в сутки.

Перед постановкой и по окончании опыта мышей взвешивали. По окончании опыта мышей подвергали эвтаназии, а затем определяли массу внутренних органов (печень, селезенка, почки), исследовали кровь. Состояние внутренних органов оценивалось визуально, в соответствии с общепринятой методикой [6]. В течение всего эксперимента наблюдали за клиническим состоянием мышей, учитывая поведенческие реакции, потребление корма и воды, акт дефекации и мочеиспускания, состояние кожи, волосяного покрова.

Морфологические показатели крови, в том числе характеризующие их функциональность, исследовались на гематологическом анализаторе Micro CC – 20 plus, опсонофагоцитарную реакцию (ОФР) ставили по Лабин-

ской А.С. [7]. Для оценки ОФР использовался показатель Штритера и опсонофагоцитарный индекс (ОФИ). Показатель Штритера представляет собой сумму произведений, полученных в результате перемножения количества лейкоцитов на число соответствующих им баллов (от 0 до 4), характеризующих интенсивность фагоцитоза (количество микробов, поглощенных одним фагоцитом, соответствует определенному количеству баллов). Опсонофагоцитарный индекс – цифровой показатель, вычисляемый путем перемножения числа фагоцитов на показатель фагоцитоза [8]. Математическую обработку данных проводили с помощью компьютерной программы Microsoft Office Excel с использованием критерия Стьюдента.

Результаты и их обсуждение. На протяжении всего периода наблюдений у мышей всех групп не отмечалось отклонений от нормы в клиническом состоянии. Животные оживленно передвигались, аппетит и потребление воды были в норме. В таблице 1 приведены результаты исследования крови подопытных животных.

Таблица 1

Морфофункциональные показатели крови белых мышей по окончании опыта (n = 5 в группе)

Показатель	Опытная группа				Контроль
	1	2	3	4	
Лейкоциты, $10^9/L$	9,2±1,6	8,9±1,6	8,3±1,7	8,2±0,4	7,4±1,3
Лимфоциты, $10^9/L$	5,2±0,4	7,0±1,4	5,9±1,0	6,0±0,4	4,9±1,2
Гранулоциты, $10^9/L$	1,8±0,4	0,7±0,2	0,9±0,3	1,0±0,2	1,1±0,4
Лимфоциты, %	58,8±5,9	78,4±2,6*	72,3±2,0	72,3±3,6	65,0±4,1
Гранулоциты, %	19,1±0,5	8,1±1,6	10,6±0,8	12,3±2,9	15,7±5,3
Эритроциты, $10^{12}/L$	5,9±0,6	6,0±0,5	6,4±0,9	5,6±0,9	5,0±2,1
Гемоглобин, g/L	106±8,5	109±6,4	119±11,7	113±13,5	103±8,6
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, g/L	532±19,0	505±15,4	491±7,2	527±24,2	483±10,3
Относительное распределение эритроцитов по объему, %	22,5±1,1	17,0±1,7	18,3±1,2	18,8±2,2	13,9±4,6
Гематокрит, %	20±2,2	21,6±1,9	24,3±3,9	19,8±3,3	18,9±2,0
Тромбоциты, $10^9/L$	413±14,9	417±4,7	437±5,0	432±4,4	414±6,1
Тромбокрит, %	0,301±0,01	0,252±0,01	0,315±0,04	0,303±0,02	0,257±0,02
Коэффициент больших тромбоцитов, %	9,9±1,3	13,8±3,6	14,0±3,0	11,8±1,6	10,0±2,1

* достоверно в сравнении с контролем при $p < 0,05$

Как видно из приведенных в таблице данных, в сравнении с контролем тенденция к увеличению лейкоцитов и эритроцитов отмечена у мышей всех опытных групп. Содержание лейкоцитов в опытных группах возросло на 11-24%, эритроцитов на 12-28%. Количество лимфоцитов увеличилось во 2, 3 и 4-й

группах на 11-21%, относительная ширина распределения эритроцитов по объему у мышей опытных групп оказалась выше, чем в контроле на 22-62%. Во 2, 3 и 4-й опытных группах возрастала концентрация гемоглобина на 5,8-15%. Средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах превышала таковую в кон-

троле на 2-10%. Гематокрит увеличивался во всех опытных группах от 5 до 29%. Количество тромбоцитов в 1 и 3-й группах возрастало от 4 до 6% соответственно, тромбоциты в 1, 3 и 4-й группах превышал контрольный показатель на 17-21%. Коэффициент больших тромбоцитов увеличивался во 2, 3 и 4-й группах от 18 до 40% в сравнении с контролем. Исходя из полученных результатов, характеризующих

морфофункциональный статус животных, следует отметить, что наиболее оптимальный результат получен у мышей в 3-й опытной группе, что свидетельствует о благоприятном влиянии фитобактериального комплекса на исследуемые показатели крови. В таблице 2 представлена динамика изменения массы тела и внутренних органов белых мышей.

Таблица 2

Масса тела и внутренних органов белых мышей, г (n = 5 в группе)

Группа №№	Масса тела		Масса внутренних органов		
	начало опыта	конец опыта	печень	селезенка	почка
1	26,8±1,2	29,2±1,2*	1,46±0,01**	0,30±0,01**	0,18±0,01
2	29,2±1,1	32,5±1,2*	1,58±0,01	0,30±0,01**	0,19±0,01
3	28,8±1,2	34,8±1,1*	1,84±0,01**	0,31±0,01**	0,19±0,01
4	27,7±1,5	32,7±1,5*	1,53±0,02	0,31±0,01**	0,19±0,01
Контроль	28,3±1,6	30,5±1,5*	1,57±0,01	0,24±0,01	0,18±0,01

* достоверно в сравнении с началом опыта при $p < 0,05$; ** в сравнении с контролем при $p < 0,05$

Из данных таблицы 2 видно, что живая масса мышей по окончании наблюдений в опытных группах увеличилась в сравнении с исходными показателями и контрольной группой. Увеличение массы тела в сравнении с исходными показателями в первой опытной группе составило 8,9%, во второй – 11,3%, в третьей – 20,8%, в четвертой – 18,0%, тогда как в контроле – 7,8%. Патологий внутренних органов не выявлено; показатели массы печени, селезенки, почек у всех мышей находились в пределах физиологической нормы. Таким

образом, ФАНТПЛЮС оказывал влияние на метаболические процессы в организме мышей, что подтверждается увеличением их живой массы в опытных группах в сравнении с контролем, в большей степени в группе №3. При этом негативного влияния на состояние внутренних органов в результате применения фитобактериального комплекса не установлено, что подтверждает отсутствие токсического действия на организм мышей. Влияние фитобактериального комплекса на иммунологические показатели представлено в таблице 3.

Таблица 3

Показатели ОФР у мышей после применения ФАНТПЛЮС

Показатель	Опытная группа				Контроль
	1	2	3	4	
Число Штритера в ОФР (ед.)	29,01±0,5	32,02±1,0*	32,03±1,0*	39,01±1,0*	27,04±0,5
ОФИ (ед.)	12,11±0,6	14,05±0,8*	14,37±0,6*	16,48±0,8*	10,77±0,4

*достоверно в сравнении с контролем при $p < 0,05$

Анализ результатов исследований, представленных в таблице 3, показал, что в опытных группах показатель Штритера увеличивался в сравнении с контролем на 7-44%, а ОФИ на 12-53%. Полученный результат во 2, 3 и 4-й опытных группах показал, что фитобактериальный комплекс обладает иммуностимулирующим действием, которое в максимальной степени проявилось у животных в 3 и 4-й опытных группах.

Закключение. Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что

фитобактериальный комплекс ФАНТПЛЮС в дозе 0,3 г/кг массы тела мышей оптимизировал исследуемые показатели крови, повышая в сравнении с контролем количество лейкоцитов, эритроцитов, тромбоцитов, гемоглобина, гематокрит и тромбоциты. Аналогичным образом фитобактериальный комплекс влиял и на иммунологические показатели, что проявлялось усилением опсонофагоцитарной реакции. Изменения массы тела и внутренних органов происходили в пределах физиологической нормы для мышей данной возрастной группы.

Список литературы

1. Ивановский А.А., Тимкина Е.Ю., Огаркова И.С. Влияние препарата БЦЛ и комплекса из левзеи на белых мышей // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2012. №1 (26). С. 42-45.
2. Ивановский А.А., Тимкина Е.Ю., Огаркова И.С. Влияние фитобактериального комплекса с левзеей, биоинфузина и бactoцеллолaktина на иммунно-биохимический статус поросят // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2012. №4 (29). С. 49-51.
3. Тетерев И.И. Применение гемпозетина при выращивании поросят // Свиноводство. 2001. №4. С. 12-14
4. Костылева К.Ю., Бояринцев Л.Е. Разработка и применение препаратов из торфа в качестве природных биостимуляторов // Достижения в об-

ласти совершенствования пород, кормления и содержания животных: материалы научно-практической конф., посвященной 75-летию ВГСХА. Киров, 2005. С. 99-101.

5. Хабриев Р.У. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ. М., 2005. 835 с.

6. Жаров А.В., Шишков В.П., Жаков М.С. и др. Патологическая анатомия сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1999. 568 с.

7. Лабинская А.С. Микробиология с техникой микробиологических исследований. М.: Медицина, 1978. 394 с.

8. Кольцов И.П., Когут Е.П., Соловьева А.С. Иммунология. Хабаровск: Изд-во ГБОУ ВПО ДВГМУ, 2014. 130 с.

Influence of phytobacterial complex FANTPLUS on some morphological and immunological parameters of white mice's blood

Ivanovsky A.A., DSc in veterinary, head of laboratory, Zhizhina A.A., postgraduate
North-East Agricultural Research Institute, Kirov, Russia

The paper presents the research materials on the influence of the phytobacterial complex FANTPLUS, including the microorganism *Lactobacillus plantarum* and *Leuzea carthamoides* D.C., on the clinical state (blood, behavioral responses, internal organs) of non-linear white mice aged 90 days. The experiment was carried out for 30 days on 25 white mice, divided into one control and 4 test groups of 5 mice each. Daily in the diet of mice of experimental groups FANTPLUS was administered at the rate of gram per mouse per day: the first one was 0.1; The second – 0.2; The third – 0.3; The fourth – 0.4. Throughout the observation period, the mice of all groups did not show abnormalities in the clinical state. The increase in body weight in comparison with baseline in the first trial group was 8.9%, in the second group – 11.3%, in the third group – 20.8%, in the fourth group – 18.0%, in control – 7.8%. Pathologies from the internal organs (liver, kidneys, spleen) have not been revealed. Changes in body mass index, internal organs and blood occurred within the physiological norm for mice of this age group. The content of leukocytes increased by 11-24%, erythrocytes – by 12-28%, lymphocytes – by 11-21%; The relative distribution of erythrocytes by volume – by 22-62%. The concentration of hemoglobin increased by 5.8-15%, the average concentration of hemoglobin in erythrocytes by 2-10%, hematocrit increased in all test groups from 5 to 29%, the number of platelets by 4-6%, thrombocrit by 17-23%. The coefficient of large platelets increased by 18-40%. The Streeter index increased by 7-44%, and the opsonophagocytic index (OFI) by 12-53% in comparison with the control. Phytobacterial phantom bacteria complex FANTPLUS in a dose of 0.3 g / kg body weight of mice optimized the studied blood indices, increasing, in comparison with the control, the number of leukocytes, erythrocytes, platelets, hemoglobin, hematocrit and thrombocrit. Similarly, the phytobacterial complex also influenced the immunological parameters, which was manifested by the intensification of the opsonophagocytic reaction.

Key words: *Fantplus, leuzea, liver, spleen, kidneys, opsonophagocytic reaction, blood morphology, white mice*

References

1. Ivanovskiy A.A., Timkina E.Yu., Ogarkova I.S. Vliyaniye preparata BTsL i kompleksa iz levzei na belykh myshey. [Influence of the BCL preparation and the leuzea complex on white mice]. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*. 2012. no. 1 (26). pp. 42-45.
2. Ivanovskiy A.A., Timkina E.Yu., Ogarkova I.S. Vliyaniye fitobakterial'nogo kompleksa s levzeey, bioinfuzina i baktotselloolaktina na immuno-biokhimicheskiy status porosyat. [Influence of phytocomplex with leuzea, bioinfusin and bactoceleolactinum on the immune-biochemical status of piglets]. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*. 2012. no. 4 (29). pp. 49-51.
3. Teterev I.I. Primeneniye gempoetina pri vyrashchivaniy porosyat. [The use of gempoetin in the cultivation of piglets]. *Svinovodstvo*. 2001. no. 4. pp. 12-14
4. Kostyleva K.Yu., Boyarintsev L.E. Razrabotka i primeneniye preparatov iz torfa v kachestve prirodnykh biostimulyatorov. [Development and application of preparations from peat as natural biostimulants]. *Dostizheniya v oblasti sovershenstvovaniya porod, kormleniya i soder-*

zhaniya zhivotnykh: materialy nauchno-prakticheskoy konf., posvyashchennoy 75-letiyu VGSKhA. [Achievements in the field of improving the breeds, feeding and keeping animals. Materials of the scientific and practical conference dedicated to the 75th anniversary of the VGSXA]. Kirov, 2005. pp. 99-101.

5. Khabriev R.U. *Rukovodstvo po eksperimental'nomu (doklinicheskomu) izucheniyu novykh farmakologicheskikh veshchestv*. [Manual on experimental (pre-clinical) study of new pharmacological substances]. Moscow, 2005. 835 p.

6. Zharov A.V., Shishkov V.P., Zhakov M.S. e. a. *Patologicheskaya anatomiya sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh*. [Pathological anatomy of agricultural animals]. Moscow: Kolos, 1999. 568 p.

7. Labinskaya A.S. *Mikrobiologiya s tekhnikoy mikrobiologicheskikh issledovaniy*. [Microbiology with the technique of microbiological research]. Moscow: Meditsina, 1978. 394 p.

8. Kol'tsov I.P., Kogut E.P., Solov'eva A.S. *Immunologiya*. [Immunology]. Khabarovsk: Izd-vo GBOU VPO DVGMU, 2014. 130 p.