

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ВИДОСПЕЦИФИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕРОНА- α ДЛЯ СНИЖЕНИЯ СТРЕССА ПОСЛЕ ВАКЦИНАЦИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**Котарев В.И. ORCID ID 0000-0003-4411-9372, Лядова Л.В. ORCID ID 0000-0002-1673-9892, Денисенко Л.И. ORCID ID 0000-0002-2517-9719, Иванова Н.Н. ORCID ID 0000-0003-2204-5309, Чусова Г.Г. ORCID ID 0000-0003-1494-8807**

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

*Целью нашей работы являлась оценка эффективности применения видоспецифического интерферона- α для снижения стресса после вакцинации кур-бройлеров кросса Кобб-500 против инфекционного бронхита кур. Для определения напряженности стресс-реакции организма птицы рассчитывали индекс Кребса. Уровень интоксикации организма цыплят-бройлеров на введение вакцины устанавливали по лейкоцитарному индексу. Также были рассчитаны показатель острой стадии стресс-реакции – кровно-клеточный индекс; лимфоцитарно-гранулоцитарный индекс и индекс иммунореактивности Д.О. Иванова. Полученные в ходе исследования результаты показали, что вакцинация вызвала стрессовый синдром в организме птиц. Применение интерферона- α для профилактики вакцинального стресса способствовало смягчению нагрузки на иммунную систему, что подтверждает снижение, относительно контроля лейкоцитарных индексов Кребса, лейкоцитарного индекса интоксикации, кровно-клеточного. Повышение индексов иммунореактивности и лимфоцитарно-гранулоцитарного индекса свидетельствует о том, что применение интерферона- α способствовало активации лимфопоэза и снижению степени напряженности клеточного звена иммунитета. **Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, инфекционный бронхит кур, интерферон- α , вакцинация, лейкоцитарные индексы, стресс.*

ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF USING SPECIES-SPECIFIC INTERFERON- α TO REDUCE POST-VACCINATION STRESS IN BROILER CHICKENS**Kotarev V.I., Lyadova L.V., Denisenko L.I., Ivanova N.N., Chusova G.G.**FSBSI "All-Russian Research Veterinary Institute for Pathology, Pharmacology and Therapy",
Voronezh, Russian Federation

*The aim of our work was to assess the efficiency of using species-specific interferon- α to reduce a post-vaccination stress in Cobb-500 cross broiler chickens against chicken infectious bronchitis. To determine the intensity of the stress reaction of the bird's body, the Krebs index was calculated. The level of intoxication in the body of broiler chickens upon vaccine administration was determined by the leukocyte index. An indicator of the acute stage of the stress reaction was also calculated – the blood cell index; lymphocytic granulocyte index and immunoreactivity index by D. O. Ivanov. The results obtained during the study showed that vaccination caused a stress syndrome in the birds. The use of interferon- α for the prevention of vaccine stress helped alleviate the load on the immune system, which confirms the decrease, relative to the control of the leukocyte Krebs indices, the leukocyte intoxication index, and the blood cell index. The increase in the indices of immunoreactivity and the lymphocytic-granulocyte index indicates that the use of interferon- α contributed to the activation of lymphopoiesis and a decrease in the degree of tension of the cellular component of immunity. **Keywords:** broiler chickens, chicken infectious bronchitis, interferon- α , vaccination, leukocyte indices, stress.*

Введение. Факторы интенсивного птицеводства являются причиной возникновения инфекционных болезней птиц, среди которых наиболее часто встречается инфекционный бронхит кур [7]. В производственных условиях основной формой защиты кур от возникновения и распространения вирусных инфекций является вакцинация [3]. Но любое вмешательство в организм приводит его в состояние стресса, что негативно отражается на продуктивности сельскохозяйственных птиц [1, 5]. С целью профилактики вакцинального стресса применяют препараты разных фармакологических групп. Исследования последних лет показывают, что наиболее перспективным является применение препаратов, направленных на активацию собственных иммунных резервов организма [3, 5, 9]. Одним из таких препаратов является интерферон- α птичий рекомбинантный – структурный и функциональный аналог эндогенного интерферона-альфа-2b, обладающий иммунокорректирующей способностью [3, 4, 5]. Для определения уровня воздействия на иммунную систему птиц препаратов, применяемых для снижения стрессовой нагрузки, объективными индикаторами являются лейкоцитарные индексы [2, 8].

Целью нашей работы являлась оценка эффективности применения видоспецифического интерферона- α для снижения стресса после вакцинации кур-бройлеров кросса Кобб-500 против инфекционного бронхита кур (ИБК).

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на базе вивария ФГБНУ «ВНИВИПФиТ» на курах-бройлерах кросса Кобб-500.

Было сформировано две группы птиц по 50 голов в каждой. На 14 суток выращивания цыплят обеих групп вакцинировали живой вакциной «Бронипра-1» для профилактики инфекционного бронхита. Сухая вакцина разводилась в соответствии с инструкцией. Интраназально вводили по 0,03 мл на голову.

Цыплятам опытной группы перед вакцинацией интраназально вводили интерферон-α.

Условия эксперимента соответствовали требованиям Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях (ETS №123, Страсбург, 1986). Режимы кормления и содержания соответствовали требованиям для кросса и были идентичными для всей экспериментальной птицы.

Отбор кур для взятия крови на анализ проводился за сутки до вакцинации и через сутки после вакцинации, а также через 14 суток после введения вакцины и на 42 суток выращивания.

Для определения уровня воздействия на иммунитет кур применяемой вакцины были рассчитаны лейкоцитарные индексы. Индекс Кребса, характеризующий напряженность стресс-реакции организма, определяли отношением количества псевдозоинофилов к количеству лимфоцитов.

Лейкоцитарный индекс интоксикации (ЛИИ) определяли как отношение количества псевдозоинофилов к суммарному количеству лимфоцитов, моноцитов, эозинофилов.

Показатель острой стадии стресс-реакции – кровно-клеточный индекс – определяли отношением суммы гранулоцитов к сумме агранулоцитов.

Лимфоцитарно-гранулоцитарный индекс (ИЛГ) представляет собой отношение количества лимфоцитов к общему количеству эозинофилов и псевдозоинофилов.

Индекс иммунореактивности Д.О. Иванова рассчитывали как отношение суммы лимфоцитов и эозинофилов к моноцитам.

Достоверность различий устанавливали по t-критерию Стьюдента.

Результаты исследований. В ходе исследований были получены результаты лейкограммы крови цыплят-бройлеров кросса Кобб 500, по которым были рассчитаны лейкоцитарные индексы, являющиеся маркерами при стресс-реакции у птиц (таблица 1).

Таблица 1 – Лейкограмма крови цыплят-бройлеров (n=10)

Показатель	Период выращивания							
	14 суток		15 суток		30 суток		42 суток	
	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
Эозинофилы, %	2,60±0,040	2,67±0,033	3,50±0,029 ¹	2,60±0,033 ⁴	2,70±0,067	2,50±0,020 ³	4,05±0,091	2,55±0,025 ⁴
Псевдо-эозинофилы, %	24,4±0,90	23,5±0,04	25,0±0,16	21,5±0,63 ⁴	25,5±0,78	23,8±0,48 ²	25,7±0,44	23,7±0,29 ⁴
Моноциты, %	4,00±0,45	2,75±0,63	4,00±0,58	3,20±0,38	5,0±0,50	3,5±0,41 ²	5,25±0,85	3,50±0,41 ²
Лимфоциты, %	69,0±2,71	71,5±1,32	67,5±2,93	72,7±1,47	66,8±1,04	70,2±1,11 ²	65,0±2,12	70,25±1,49 ²

Примечания: ¹ – $P < 0,001$ – в сравнении с контрольной группой на начало опыта;

² – $P < 0,05$ – в сравнении с контрольной группой;

³ – $P < 0,01$ – в сравнении с контрольной группой;

⁴ – $P < 0,001$ – в сравнении с контрольной группой.

Через сутки после вакцинации в крови цыплят-бройлеров контрольной группы относительно начала опыта достоверно повышалось содержание эозинофилов на 34,6%. Количество моноцитов и псевдозоинофилов не изменялось. Наблюдалась тенденция к снижению уровня лимфоцитов.

Применение интерферон-α за сутки до вакцинации не давало достоверных изменений в лейкограмме крови птиц, но отмечена тенденция к снижению моноцитов, псевдозоинофилов и повышению лимфоцитов.

В течение всего периода выращивания цыплят-бройлеров применение интерферона –α приводило к достоверному снижению в крови кур эозинофилов, псевдозоинофилов, моноцитов и повышению лимфоцитов, относительно показателей крови птиц контрольной группы.

Важным показателем диагностики и оценки эффективности применения препаратов, направленных на снижение стрессовой реакции организма, являются лейкоцитарные индексы крови [6].

На основании этого были рассчитаны лейкоцитарные индексы Кребса, лейкоцитарный индекс интоксикации, кровно-клеточный индекс, лимфоцитарно-гранулоцитарный индекс, индекс иммунореактивности Д.О. Иванова (таблица 2).

Таблица 2 – Лейкоцитарные индексы крови цыплят-бройлеров (n=10)

Показатель	Период выращивания	
	контроль	опыт
14 суток		
Индекс Кребса	0,35±0,005	0,33±0,004 ³
Лейкоцитарный индекс интоксикации	0,32±0,003	0,31±0,003 ²
Кровно-клеточный индекс	0,37±0,004	0,35±0,004 ³
Лимфоцитарно-гранулоцитарный индекс	2,56±0,075	2,73±0,068
Индекс иммунореактивности Д. О. Иванова	17,90±0,320	26,97±0,345 ⁴
15 суток		
Индекс Кребса	0,37±0,005 ¹	0,30±0,002 ⁴
Лейкоцитарный индекс интоксикации	0,33±0,004	0,27±0,002 ⁴
Кровно-клеточный индекс	0,40±0,005	0,32±0,002 ⁴
Лимфоцитарно-гранулоцитарный индекс	2,37±0,087	3,02±0,072 ⁴
Индекс иммунореактивности Д. О. Иванова	17,75±0,340	23,53±0,380 ⁴
30 суток		
Индекс Кребса	0,38±0,004	0,34±0,002 ⁴
Лейкоцитарный индекс интоксикации	0,34±0,003	0,31±0,002 ⁴
Кровно-клеточный индекс	0,39±0,002	0,36±0,002 ⁴
Лимфоцитарно-гранулоцитарный индекс	2,37±0,068	2,67±0,070 ³
Индекс иммунореактивности Д. О. Иванова	13,90±0,250 ¹	20,77±0,410 ⁴
42 суток		
Индекс Кребса	0,40±0,004	0,34±0,002 ⁴
Лейкоцитарный индекс интоксикации	0,35±0,002	0,31±0,002 ⁴
Кровно-клеточный индекс	0,42±0,005	0,36±0,003 ⁴
Лимфоцитарно-гранулоцитарный индекс	2,18±0,065	2,68±0,063 ⁴
Индекс иммунореактивности Д. О. Иванова	13,15±0,315 ¹	20,80±0,330 ⁴

Примечания: ¹ – $P < 0,001$ – в сравнении с контрольной группой на начало опыта;

² – $P < 0,05$ – в сравнении с контрольной группой;

³ – $P < 0,01$ – в сравнении с контрольной группой;

⁴ – $P < 0,001$ – в сравнении с контрольной группой.

После вакцинации в контрольной группе индекс Кребса достоверно увеличился на 5,7%, и его повышение наблюдали на протяжении всего опыта, что является свидетельством высокой напряженности стресс-реакции организма птиц.

В опытной группе цыплят-бройлеров отмечалось достоверное снижение индекса Кребса относительно полученных результатов в контрольной группе на 15, 30 и 42 сутки на 18,9%, 10,5 и 15% соответственно. Следовательно, применение интерферона-α оказывало влияние на снижение напряженности организма птицы при вакцинальном стрессе.

Лейкоцитарный индекс интоксикации указывает на наличие выраженной интоксикации в организме птицы [2, 6]. Применение интерферон-α привело к снижению данного индекса относительно результатов, полученных в контрольной группе птиц: 15 сутки – на 18,2%, 30 сутки – на 8,8%, 42 сутки – на 11,4%. Это может свидетельствовать об улучшении адаптационных свойств организма на введение вакцины.

Повышение кровно-клеточного индекса в контрольной группе относительно начала опыта и на протяжении всего периода исследований вызвано функциональной активностью гранулоцитов и уменьшением количества лимфоцитов, что является показателем острой стадии стресс-реакции. Отмечено достоверное снижение кровно-клеточного индекса у птиц опытной группы относительно контрольной после вакцинации на 8,1% и на конец опыта – на 14,3%. Это обусловлено введением в организм интерферона-α, который стимулирует выработку лимфоцитов.

Наиболее выраженное повышение лимфоцитарно-гранулоцитарного индекса наблюдалось у птицы опытной группы относительно контрольной через сутки после вакцинации на 27,4%. Через 14

суток после вакцинации разница между ЛГИ двух групп составила 12,7%, и на 42 сутки (конец исследований) разница составила 22,9%. В контрольной группе вакцинация приводила к снижению данного показателя на 7,4% относительно значений начала опыта, что свидетельствует о стимуляции лейкопоэтической функции кроветворных органов при воздействии вакцинального стресса и повышении концентрации в крови гранулоцитов. Увеличение индекса ИЛГ в опытной группе указывает на высокий уровень лимфоцитов и говорит о снижении воспалительных процессов в организме птиц.

Индекс иммунореактивности Д.О. Иванова у птиц контрольной группы в течение периода исследования снижался относительно начала опыта на 22,3% – на 30 сутки; на 26,5% – на 42 сутки, что может быть связано с высокой напряженностью клеточного звена иммунной системы в ответ на введение в организм птиц живой вакцины против инфекционного бронхита кур.

Применение интерферона-α приводило к повышению индекса иммунореактивности, относительно полученных данных в контрольной группе, на 50,7% – на начало опыта, на 32,6% – на 15 сутки, на 49,4% – на 30 сутки, на 58,2% – на 42 сутки, что связано с повышением числа лимфоцитов.

Заключение. Таким образом, полученные в ходе исследований результаты лейкоцитарной формулы и рассчитанные на их основе лейкоцитарные индексы крови, позволяют сделать выводы, что вакцинация кур-бройлеров кросса Кобб-500 против инфекционного бронхита вызывала стрессовый синдром в организме птиц. Высокие значения индексов Кребса, кровно-клеточного свидетельствуют о напряженности защитно-приспособительных реакций организма. Применение интерферона-α для профилактики вакцинального стресса способствовало смягчению нагрузки на иммунную систему, что подтверждает снижение, относительно контроля лейкоцитарных индексов Кребса, лейкоцитарного индекса интоксикации, кровно-клеточного. Повышение индексов иммунореактивности и лимфоцитарно-гранулоцитарного индекса свидетельствует о том, что применение интерферона-α способствовало активации лимфопоэза и снижению степени напряженности клеточного звена иммунитета.

Conclusion. Thus, the results of the leukocyte formula obtained during the studies and the leukocyte indices of the blood calculated on their basis allow us to conclude that vaccination of broiler chickens of the Cobb-500 cross against infectious bronchitis caused stress syndrome in the body of birds. High values of the Krebs and blood-cellular indices indicate the tension of the protective and adaptive reactions of the body. The use of interferon-α for the prevention of vaccine stress helped alleviate the load on the immune system, which is confirmed by a decrease in the Krebs leukocyte indices, leukocyte intoxication index, and blood-cellular indices relative to the control. And an increase in the indices of immunoreactivity and the lymphocyte-granulocyte index indicates that the use of interferon-α contributed to the activation of lymphopoiesis and a decrease in the degree of tension of the cellular link of immunity.

Список литературы.

1. Болотников, И. А. Стресс и иммунитет у птиц / И. А. Болотников, В. С. Михкеева, Е. К. Олейник. – Ленинград : Наука, 1983. – 118 с.
2. Дерхо, М. А. Интегральные индексы интоксикации как критерий оценки уровня эндогенной интоксикации при бабезиозе / М. А. Дерхо, Е. С. Самойлова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2001. – Т. 207. – С. 170.
3. Диагностика, лечение и профилактика иммунодефицитов птиц / Б. Я. Бирман, И. Н. Громов, В. С. Прудников [и др.]. – Минск : Бизнес офсет, 2008. – 147 с.
4. Зайцева, Е. В. Морфология иммунной системы птиц / Е. В. Зайцева. – Ладомир-Брянск, 2011. – 109 с.
5. Кавтарашвили, А. Ш. Методы смягчения стресса в птицеводстве / А. Ш. Кавтарашвили, Т. Н. Колокольникова // Феникс-КУС. – 2010. – № 8. – С. 11–18.
6. Леткин, А. И. Лейкоцитарные индексы крови кур-несушек при неспецифическом стрессорном синдроме / А. И. Леткин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – №2 (184). – С.102–108.
7. Фисинин, В. И. О состоянии и перспективах развития птицеводства / В. И. Фисинин // Российское отделение ВНАП «Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве». – 2012. – URL: <http://abercade.ru/research/analysas/8088.html>.
8. Casteleyn, C. Locations of gut-associated lymphoid tissue in the 3-month-old chicken: a review / C. Casteleyn. – 2010. – P. 120–125.
9. Mobini, B. Histological and histochemical studies on the Harderian gland in native chickens / B. Mobini // Veterinarni Medicina. – 2012. – P. 404–409.

References.

1. Bolotnikov, I. A. Stress i immunitet u ptic / I. A. Bolotnikov, V. S. Mihkiewa, E. K. Olejnik. – Leningrad : Nauka, 1983. – 118 s.
2. Derho, M. A. Integral'nye indeksy intoksikacii kak kriterij ocenki urovnya endogennoj intoksikacii pri babezi-oze / M. A. Derho, E. S. Samojlova // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo uni-versiteta. – 2001. – T. 207. – S. 170.

3. Diagnostika, lechenie i profilaktika immunodeficitov ptic / B. YA. Birman, I. N. Gromov, V. S. Prudnikov [i dr.]. – Minsk : Biznes ofset, 2008. – 147 s.
4. Zajceva, E. V. Morfologiya immunnnoj sistemy ptic / E. V. Zajceva. – Lodomir-Bryansk, 2011. – 109 s.
5. Kavtarashvili, A. SH. Metody smyagcheniya stressa v pticevodstve / A. SH. Kavtarashvili, T. N. Kollokol'nikova // Feniks–KYC. – 2010. – № 8. – S. 11–18.
6. Letkin, A. I. Lejkocitarnye indeksy krovi kur-nesushek pri nespecificheskom stressornom sindrome / A. I. Letkin // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2020. – №2 (184). – S.102–108.
7. Fisinin, V. I. O sostoyanii i perspektivah razvitiya pticevodstva / V. I. Fisinin // Rossijskoe otdelenie VNAP «Innovacionnye razrabotki i ih osvoenie v promyshlennom pticevodstve». – 2012. – URL: <http://abercade.ru/research/analysas/8088.html>.
8. Casteleyn, C. Locations of gut-associated lymphoid tissue in the 3-month-old chicken: a review / C. Casteleyn. – 2010. – P. 120–125.
9. Mobini, B. Histological and histochemical studies on the Harderian gland in native chickens / B. Mobini // Veterinarni Medicina. – 2012. – P. 404–409.

Поступила в редакцию 12.03.2025.

DOI 10.52368/2078-0109-2025-61-3-26-33

УДК 619:[615.038:612.017]:636.4

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТА «ПРОСТИМУЛ» НА ИММУННЫЙ СТАТУС ПОРОСЯТ ПРИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ СТРЕССЕ

*Михайлов Е.В. ORCID ID 0000-0001-5457-1325, *Шутиков В.А. ORCID ID 0009-0004-2018-2662,

*Шабунин Б.В. ORCID ID 0000-0002-2234-3851, *Стрельников Н.А. ORCID ID 0000-0002-0781-7713,

*Боярина Е.Д. ORCID ID 0009-0007-1032-6089, **Саврасов Д.А. ORCID ID 0000-0002-1293-2249

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

**ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Российская Федерация

В статье описаны результаты исследований, посвященных изучению влияния комплексного интерферонсодержащего препарата «Простимул» на иммунный статус и относительный уровень экспрессии генов иммунного статуса поросят при технологическом стрессе, связанном с отъемом их от свиноматок. В исследовании участвовали две группы животных — опытная и контрольная. Животным опытной группы применялся препарат «Простимул» в дозе 1,0 см³ на 10 кг живой массы двукратно с интервалом 48 часов. Материалом для лабораторных исследований служила кровь от животных каждой группы, отобранная через 12 часов после второго введения препарата «Простимул», сразу же после перевода на дорацивание и через 48 часов после перевода. Полученные результаты говорят о том, что препарат «Простимул» способствует нивелированию негативных последствий технологического стресса на иммунный статус поросят в период отъема, на что указывают повышение количества Т- и В-лимфоцитов, ФАЛ, ФЧ, ФИ, ЛАСК, об. ИГ у поросят опытной группы, а также повышение относительного уровня экспрессии генов, ответственных за иммунитет. **Ключевые слова:** поросята, дорацивание, технологический стресс, иммунный статус, экспрессия генов, простимул

EFFECT OF A COMPLEX PREPARATION PROSTIMUL ON THE IMMUNE STATUS OF PIGLETS UNDER TECHNOLOGICAL STRESS

*Mikhailov E.V., *Shutikov V.A., *Shabunin B.V., *Strelnikov N.A., *Boyarina E.D., **Savrasov D.A.

*FSBSI "All-Russian Research Veterinary Institute for Pathology, Pharmacology and Therapy",
Voronezh, Russian Federation

**FSBEIHE "The Voronezh State Agrarian University named after the Emperor Peter the Great",
Voronezh, Russian Federation

The article describes the results of studies on the effect of a complex interferon-containing drug Prostimul on the immune status and relative level of gene expression of the immune status of piglets under technological stress associated with weaning. Two groups of piglets – experimental and control, participated in the study. The piglets of the experimental group were administered the drug Prostimul at a dose of 1.0 cm³ per 10 kg of live weight twice with an interval of 48 hours. The blood from animals of each group, sampled 12 hours after the second administration of the drug Prostimul, immediately at weaning, and 48 hours later, served as the material for laboratory tests. The obtained results indicate that the drug Prostimul promotes the levelling of negative effects of technological stress on the immune status of piglets at the weaning period, which is manifested by the increase in the number of T- and B-lymphocytes, FAL, FCH, FI, LASC, vol. IG in piglets of the experimental group, as well as an increase in the relative level of expression of genes responsible for immunity. **Keywords:** piglets, growing, technological stress, immune status, gene expression, Prostimul.