

**Теоретический и  
научно-практический журнал**

№ 2 (8) 2018

ISSN 2542-0283



# **Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии**



## УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Белгородский государственный аграрный университет  
имени В.Я. Горина»

Официальный сайт: <http://www.bsaa.edu.ru>

## НАУЧНО-РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Турьянский А.В., д. э. н., профессор (Россия) – председатель;  
Дорофеев А.Ф., к. пед. н., доцент (Россия) – зам. председателя.

## Члены научно-редакционного совета

Бреславец П.И., к. вет. н., доцент (Россия);  
Простенко А.Н., к. э. н. (Россия);  
Стрекозов Н.И., д. с.-х. н., профессор, академик РАН (Россия);  
Хмыров А.В., к. б. н., (Россия);  
Шабунин С.В., д. в. н., профессор, академик РАН (Россия).

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

### Главный редактор

Турьянский А.В., д. э. н., профессор

### Заместитель главного редактора

Дорофеев А.Ф., к. пед. н., доцент

### Члены редакционной коллегии

Бойко И.А., д. б. н., профессор;  
Семенютин В.В., д. б. н., профессор;  
Гудыменко В.И., д. с.-х. н., профессор;  
Дронов В.В., к. вет. н., доцент;  
Зеленина М.Н., к. б. н.;  
Капустин Р.Ф., д. б. н., профессор;  
Коваленко А.М., д. вет. н., профессор;  
Концевенко В.В., д. вет. н., профессор;  
Корниенко П.П., д. с.-х. н., профессор;  
Кулаченко В.П., д. б. н., профессор;  
Мерзленко Р.А., д. вет. н., профессор;  
Мирошниченко И.В., к. б. н.;  
Походня Г.С., д. с.-х. н., профессор;  
Швецов Н.Н., д. с.-х. н., профессор.

### Редактор **Потапов Н.К.**

Дизайн-макет и компьютерная верстка **Потапов Н.К.**  
Журнал выходит один раз в квартал.

Адрес учредителя, издателя и редакции журнала  
308503, ул. Вавилова, 1, п. Майский, Белгородский р-н,  
Белгородская обл., Россия  
Тел.: +7 4722 39-22-68, Факс: +7 4722 39-22-62

### Свидетельство о регистрации СМИ

ПИ № ФС 77-65354 от 18 апреля 2016 г.

выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи,  
информационных технологий и массовых коммуникаций  
(Роскомнадзор).

ISSN – 2542-0283

Подписной индекс в каталоге «Объединенный каталог. Пресса России.  
Газеты и журналы» – 38783.

Журнал включён  
в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Отпечатано в ООО Издательско-полиграфический центр  
«ПОЛИТЕРРА»

Подписано в печать 29.06.2018 г., дата выхода в свет 10.07.2018 г.  
Усл. п.л. 7,5. Тираж 1000 экз. Заказ № 1454. Свободная цена.

Адрес типографии: г. Белгород, пр. Б. Хмельницкого, 137,  
корпус 1, офис 357

Тел. +7 4722 35-88-99\*401, +7 910 360-14-99  
e-mail: [polyterra@mail.ru](mailto:polyterra@mail.ru), официальный сайт: <http://www.polyterra.ru>  
© ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

### БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОГО АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

*И.А. Коцаев*  
ОБЕСПЕЧЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ  
КАЛЬЦИЕМ.....3

*Ю.Н. Литвинов, А.А. Манохин, В.А. Сыровицкий, М.А. Семернина*  
К ВОПРОСУ РАСЧЁТА ПОТРЕБЛЕНИЯ КИСЛОРОДА  
У ЖИВОТНЫХ.....8

*Н.М. Наумов, М.М. Наумов, Н.Н. Швецов, М.Р. Швецова,  
О.Е. Татьяначева*  
БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ СВОЙСТВА И ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИ-  
ЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ПЕКТИНОВ.....13

*Е.Г. Федорчук*  
ПОВЫШЕНИЕ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ ХРЯКОВ  
ЗА СЧЁТ ВВЕДЕНИЯ В ИХ РАЦИОН СУСПЕНЗИИ ХЛОРЕЛЛЫ  
ПРИ КРИОКОНСЕРВАЦИИ ИХ СПЕРМЫ.....18

### ВЕТЕРИНАРНЫЕ И ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА И РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

*В.И. Котарев, Л.В. Лядова, Е.В. Пронина, Е.Е. Морозова*  
ВЛИЯНИЕ НЕПОЛНОЦЕННОГО КОРМЛЕНИЯ СУПОРΟΣНЫХ  
СВИНОМАТОК НА ВЕРОЯТНОСТЬ ВОЗНИКНОВЕНИЯ  
ПОСЛЕРОДОВОГО ЭНДОМЕТРИТА И ГАЛАКТИИ.....26

*Т.А. Малахова*  
ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ  
«ГИДРОЛАКТИВ» РЕМОТНЫМ СВИНКАМ НА ИХ РОСТ .....32

*О.А. Попова, О.Е. Татьяначева*  
СЕЗОННЫЕ СТРЕССЫ КАК ФАКТОР, ВЛИЯЮЩИЙ  
НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ СВИНЕЙ.....36

*В.П. Столяров*  
ВЫРАЩИВАНИЕ ТОВАРНОЙ ТИЛЯПИИ В УСТАНОВКЕ  
ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ.....41

*Е.Г. Яковлева, С.В. Наумова*  
ОПТИМИЗАЦИЯ СХЕМЫ ВАКЦИНАЦИИ РЕМОТНОГО  
МОЛОДНЯКА ПТИЦ ПРОТИВ НЬЮКАСЛСКОЙ БОЛЕЗНИ.....47

**РУКОВОДСТВО ДЛЯ АВТОРОВ .....53**

# Actual issues in agricultural biology

Theoretical, research and practice journal  
Based in December 2016

№ 2(8) 2018

**FOUNDER AND PUBLISHER**  
Federal State Budgetary Educational Institution  
of Higher Education "Belgorod State Agricultural University  
named after V. Gorin"  
Official website: <http://www.bsaa.edu.ru>

## EDITORIAL BOARD

**Tur'ianskii A.V.**, Dr. Econ. Sci., professor (Russia) – **Chairman**;  
**Dorofeev A.F.**, Cand. Ped. Sci., assoc. prof. (Russia) – **Vice-Chairman**.

## Members of Editorial Board

**Breslavets P.I.**, Cand. Vet. Sci., assoc. prof. (Russia);  
**Prostenko A.N.**, Cand. Econ. Sci. (Russia);  
**Strekozov N.I.**, Dr. Agr. Sci., professor, Academician of RAS (Russia);  
**Khmyrov A.V.**, Cand. Biol. Sci. (Russia);  
**Shabunin S.V.**, Dr. Vet. Sci., professor, Academician of RAS (Russia).

## EDITORIAL STAFF

### Editor in Chief

Tur'ianskii A.V., Dr. Econ. Sci., professor

### Deputy editors

Dorofeev A.F., Cand. Ped. Sci., assoc. prof.

### Members of Editorial Staff

**Boiko I.A.**, Dr. Biol. Sci., professor;  
**Semenyutin V.V.**, Dr. Biol. Sci., professor  
**Gudymenko V.I.**, Dr. Agr. Sci., professor;  
**Dronov V.V.**, Cand. Vet. Sci., assoc. prof.;  
**Zelenina M.N.**, Cand. Biol. Sci.;  
**Kapustin R.F.**, Dr. Biol. Sci., professor;  
**Kovalenko A.M.**, Dr. Vet. Sci., professor;  
**Kontsevenko V.V.**, Dr. Vet. Sci., professor;  
**Kornienko P.P.**, Dr. Agr. Sci., professor;  
**Kulachenko V.P.**, Dr. Biol. Sci., professor;  
**Merzlenko R.A.**, Dr. Vet. Sci., professor;  
**Miroshnichenko I.V.**, Cand. Biol. Sci.;  
**Pokhodnia G.S.**, Dr. Agr. Sci., professor;  
**Shvetsov N.N.**, Dr. Agr. Sci., professor.

### Editor Potapov N.K.

Design layout and computer-aided makeup **Potapov N.K.**  
Journal issued once per quarter.

### Address of Founder, Publisher and Editorial board

ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia  
Tel.: +7 4722 39-22-68, Fax: +7 4722 39-22-62

### Registration Certificate

ПИ № ФС 77-65354 of 18 April 2016  
issued by the Federal service for supervision in the sphere of Telecom,  
information technologies and mass communications (Roskomnadzor)

ISSN – 2542-0283

**Subscription Index** in the directory "The United catalogue. The Russian Press.  
Newspapers and magazines" – 38783.

The journal is included in  
the Russian Index of Scientific Citing (RISC).

Printed in OOO (Limited liability company)  
Publication and printing center "POLYTERRA"  
Signed for publication 29.06.2018, date of publication 10.07.2018.  
Conventional printed sheet 7.5. Circulation 1000 copies  
Order № 1454. Free price  
Address of printing:  
pr. B. Khmel'nitskogo, 137, site 1, room 357, Belgorod, Russia  
tel. +7 4722 35-88-99\*401, +7 910 360-14-99  
e mail: [polyterra@mail.ru](mailto:polyterra@mail.ru), Official website: [www/polyterra.ru](http://www/polyterra.ru)  
© FSBEI HE Belgorod SAU, 2018

## CONTENTS

### BIOLOGICAL ASPECTS OF MODERN AGRICULTURAL PRODUCTION

**I.A. Koshchaev**  
PROVIDING POULTRY WITH CALCIUM.....3

**Yu.N. Litvinov, A.A. Manokhin, V.A. Syirovitskiy, M.A. Semernina**  
TO THE QUESTION OF THE CALCULATION OF OXYGEN  
CONSUMPTION IN ANIMALS.....8

**N.M. Naumov, M.M. Naumov, N.N. Shvetsov, M.R. Shvetsova,  
O.E. Tatyancheva**  
THE BIOLOGICALLY ACTIVE PROPERTIES AND TREATMENT –  
PROPHYLACTIC USE OF PECTINS.....13

**E.G. Fedorchuk**  
INCREASING THE REPRODUCTIVE FUNCTION OF THE CHRISTIS  
FOR THE ACCOUNT OF THE INTRODUCTION OF THE CHLORELLA SUS-  
PENSION IN THEIR RATION CRYOPRESERVATION  
OF THEIR SURGERY.....18

### VETERINARY AND ZOOTECHNICAL BASIS FOR THE DEVELOPMENT OF ANIMAL HUSBANDRY AND FISHERIES

**V.I. Kotarev, L.V. Liadova, E.V. Pronina, E.E. Morozova**  
INFLUENCE OF INFERIOR FEEDING OF PREGNANT SOWS  
ON THE PROBABILITY OF POSTPARTUM ENDOMETRITIS  
AND AGALACTIA.....26

**T.A. Malahova**  
INFLUENCE OF FOOD SUPPLEMENT «HYDROLACTIVE»  
REPAIRED PORCELAINS ON THEIR GROWTH.....32

**O.A. Popova, O.E. Tatyancheva**  
SEASONAL STRESS AS A FACTOR INFLUENCING REPRODUCTIVE  
FUNCTION OF PIGS.....36

**Stolyarov**  
THE CULTIVATION OF MARKETABLE TILAPIA  
IN A RECIRCULATING WATER SUPPLY.....41

**E.G. Yakovleva, S.V. Naumova**  
OPTIMIZATION OF VACCINATION SCHEMES OF REARING  
OF BIRDS AGAINST NEWCASTLE DISEASE.....47

**GUIDELINES FOR AUTHORS**.....53

# БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОГО АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

УДК 636.05.085.12

*И.А. Коцаев*

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ КАЛЬЦИЕМ

**Аннотация.** Потребность – это количество минерального элемента, обеспечивающее наилучшее использование всех питательных веществ рациона и оптимальное проявление наследственно обусловленных продуктивных качеств птицы (при балансировании рациона по всем остальным компонентам питания). Все методы определения потребностей животных в питательных веществах применимы и к птице. На потребность сельскохозяйственной птицы в минеральных веществах оказывают влияние следующие факторы: вид, порода, направление продуктивности, возраст, пол, физиологическое состояние (рост, половая зрелость, репродуктивная деятельность и т. д.), общая питательная ценность рациона (содержание протеина и энергии, соотношение макро- и микроэлементов), зональные особенности (климат, температура, обеспеченность минеральными веществами почв и кормов). В связи с изложенным понятно, что так называемые средние нормы потребности имеют лишь относительную ценность, должны рассматриваться как ориентировочные и в каждом необходимом случае уточняться.

**Ключевые слова.** Потребность, куры-несушки, кальций, известняк, мел, ракушка, усвояемость.

### PROVIDING POULTRY WITH CALCIUM

**Abstract.** The need is the amount of mineral element, providing the best use of all nutrients of the diet and the optimal manifestation of hereditary productive qualities of poultry (when balancing the diet for all other components of nutrition). All methods of determining the nutritional needs of animals are also applicable to poultry. The following factors influence the demand of poultry for minerals: species, breed, direction of productivity, age, sex, physiological state (growth, puberty, reproductive activity, etc.), total nutritional value of the diet (protein and energy content, the ratio of macro - and microelements), zonal characteristics (climate, temperature, mineral content of soils and feed). It is clear, therefore, that the so-called average requirements are of relative value only, should be considered as indicative and should be specified in each case.

**Key words.** Need, laying hens, calcium, limestone, chalk, shell, digestibility.

Критериями полноценности минерального питания (т.е. его соответствия действительным потребностям животного) служат: интенсивность роста, продуктивность, качество продукции (яйца), затраты корма на единицу продукции, состояние скелета, общее состояние здоровья, отдельные характерные биохимические показатели [2]. При разработке норм минерального питания обычно используют совокупность показателей, одни из которых являются основными, а другие — дополнительными.

При нормировании в рационах птицы микроэлементов рекомендуется придерживаться следующих правил: 1) дозировку микроэлементов выражать в мг (мкг) в 1 кг комбикорма естественной влажности или в 1 кг воздушно-сухого вещества комбикорма; 2) расчет потребности вести в элементарном исчислении; при рекомендации конкретного соединения давать его полную химическую формулу или указывать степень гидратации; 3) наряду с пределами колебаний уровня микроэлементов желателно указывать «толерантную» и «токсическую» дозы, т. е. максимальную дозу элемента, которую птица переносит без осложнений, и минимальную, оказывающую токсический эффект.

Основным способом кормления птицы в условиях интенсивного птицеводства является скармливание вволю полнорационных гранулированных или рассыпных комбикормов, изготовленных на комбикормовых заводах [4].

Одними из самых важных макроэлементов в питании сельскохозяйственной птицы являются кальций, фосфор и магний [3]. Общими признаками этих элементов является их участие в построении костной ткани, а также взаимосвязь в процессах всасывания и промежуточного метаболизма. В организм они поступают с одними и теми же кормами и добавками (кормовые фосфаты, известняки), а их гомеостатическая регуляция осуществляется одними и теми же механизмами [1].

В организме сельскохозяйственной птицы кальциевый метаболизм происходит наиболее интенсивно. Всего за 10 дней постэмбрионального развития содержание кальция в теле бройлеров возрастает в 5 раз. К этому времени концентрация кальция в скелете стабилизируется и достигает 80—85% от этих показателей у птицы к концу откорма.

Курица-несушка за цикл яйцекладки (270—320 яиц) выделяет около 0,6 кг кальция, что в 20-25 раз превышает общие запасы этого элемента в теле. Суточная потребность несушки только на образование скорлупы (в расчете на 1 кг живой массы) примерно в 10 раз выше, чем потребность высокопродуктивной и активизирующей коровы.

За последнее десятилетие прослеживается тенденция к постепенному увеличению уровня кальция в комбикормах для несушек. Рекомендуемые нормативы сохранились на уровне 3,0—3,5% в комбикорме естественной влажности, или 3,3—3,8% в воздушно-сухом веществе.

При массе яйца 50—55 г масса сухой скорлупы составляет в среднем 10% (9,5—10,5%), а содержание кальция в ней — 36%. Всего в скорлупе и оболочках содержится 1760 мг кальция, в белке и желтке — 30—40 мг. Среднее содержание кальция в товарном яйце 1800—1900 мг можно взять как исходный показатель для расчетов. Для племенного яйца эту цифру следует увеличить до 2000 мг.

Степень удержания кальция несушкой зависит от его содержания в рационе и уровня яйцекладки (Таблица 1).

Приведенные данные свидетельствуют о том, что при высоком уровне кальция степень его усвояемости несушками снижается как в абсолютном, так и в относительном выражении.

Многочисленные эксперименты, показали, что увеличение в рационе несушек кальция вышеуказанных норм нецелесообразно. Вместо ожидаемого улучшения качества скорлупы при этом нередко получают обратные результаты.

**Таблица 1 – Удержание кальция курами-несушками при разном уровне кальция в рационе**

| Показатели           | Уровень кальция в рационе, % |      |      |      |      |      |      |
|----------------------|------------------------------|------|------|------|------|------|------|
|                      | 2,27                         | 2,56 | 2,69 | 2,83 | 2,93 | 3,18 | 3,54 |
| Удержание кальция, % | 56,0                         | 53,4 | 51,8 | 50,3 | 48,8 | 44,7 | 38,1 |
| Удержание кальция, г | 1,40                         | 1,43 | 1,55 | 1,69 | 1,55 | 1,55 | 1,57 |

Кроме того, избыток кальция ингибирует абсорбцию микроэлементов (цинка, марганца, железа, возможно, меди) и ухудшает усвоение растительного (фитатного) фосфора. Введение чрезмерных количеств кальция в комбикорма (в нашей стране обычно в виде мела) ухудшает их вкусовые качества и поедаемость птицей.

Процентное содержание кальция в комбикорме зависит от потребления несушками корма (таблица 2). В связи с большими индивидуальными и возрастными колебаниями этого показателя в практике кальций дозируют обычно для всего поголовья с расчетом среднего потребления 11—12 кг корма на 100 несушек в день. Для производственных условий можно рекомендовать упрощенную формулу расчетов, предусматривающую поправку на количество потребленного птицей корма.

**Таблица 2 – Уровень кальция в рационе несушек в зависимости от продуктивности и количества потребленного корма**

| Количество потребляемого корма в день, г. | Продуктивность, % |     |     |     |
|---|-------------------|-----|-----|-----|
|   | 60                | 70  | 80  | 90  |
| 100                                       | 2,8               | 3,2 | 3,7 | 4,0 |
| 110                                       | 2,5               | 2,9 | 3,3 | 3,7 |
| 120                                       | 2,3               | 2,7 | 3,1 | 3,5 |
| 130                                       | 2,1               | 2,5 | 2,9 | 3,2 |

В этих опытах также подтверждено, что уровень кальция выше 3,2-3,5% при среднем потреблении несушками 107 г корма оказывается избыточным и дает отрицательный эффект.

Что касается качества скорлупы, то на него оказывает влияние не столько повышенный уровень, сколько источник кальция в рационе.

**Таблица 3 – Влияние температуры на продуктивность кур и качество скорлупы яиц**

| Показатели                             | Температура 18° С | Температура 29° С |
|--|-------------------|-------------------|
| Продуктивность, %                      | 80,0              | 80,9              |
| Масса яиц, г                           | 55,8              | 52,5              |
| Масса скорлупы, г                      | 5,76              | 5,08              |
| Плотность скорлупы, мг/см <sup>2</sup> | 83,4              | 77,6              |

Уровень кальция и фосфора в рационе несушек регулируют также в зависимости от температуры среды. При температуре выше зоны комфорта (28° С и больше) уменьшаются размеры яиц и ухудшается качество скорлупы (таблица 3). Продуктивность птицы и качество белка не меняется. Предположительными причинами этого являются пониженное потребление корма и торможение функции щитовидной железы.

В связи с этим содержание кальция и фосфора в рационах при высокой температуре увеличивают на 10—15% по сравнению с нормой.

Источники кальция и способы скармливания. Источником кальция служат отчасти натуральные корма, особенно животного происхождения, а главным образом минеральные подкормки (чисто кальциевые или кальциево-фосфорные). В США применяют крупномолотую ракушку, мелкозернистый известняк, фосфаты (дикальцийфосфат, обесфторенные фосфаты), в России, странах Европы и Японии — мел, ракушку, обесфторенные кормовые фосфаты разного происхождения. В ряде случаев используется подвергнутая термической обработке яичная скорлупа. Все эти источники при оптимальном уровне дозирования хорошо усваиваются организмом птицы.

Многолетний спор между сторонниками включения всего необходимого птице кальция в комбикорм и сторонниками дополнительной дачи кальциевой подкормки вволю в отдельных кормушках (саморегуляция потребления) завершился в пользу первых. Включение всего количества кальция в комбикорм признается в настоящее время целесообразным и с технологической, и с биологической, и с экономической точки зрения. Однако этот прием породил в производстве новые проблемы.

Известно, что в нашей стране и во многих зарубежных странах в комбикорма в основном добавляют мел. При этом для обеспечения рекомендуемого уровня кальция и оптимального отношения Са:Р в рационы для молодняка птицы вводят 0,7—1,5% мела, для бройлеров — 0,5—0,7%, а для кур-несушек — 6,5—7,0% мела, даже при наличии 6—7% животных кормов.

Включение больших количеств мела создает неблагоприятную физическую структуру корма, ухудшает его вкусовые качества и поедаемость птицей. Кроме того, технологические линии минеральных веществ на комбикормовых заводах рассчитаны на введение 4—5% мела. Поэтому комбикорма для кур-несушек часто выпускаются с недостаточным содержанием кальция, и птицефабрики вынуждены добавлять его к корму, обычно в виде ракушки. Ракушка — полноценный минеральный корм для птицы, но, поскольку она часто бывает загрязнена и содержит много цельных раковин, ее усвоение птицей невелико — примерно на 1/3 от заданного количества. К тому же добавка ракушки в корм птице на птицефабриках осложняет механизацию раздачи кормов, приводит к дополнительным затратам труда и увеличивает вероятность ошибок при балансировании минерального компонента рациона. Вопрос этот до сего времени остается нерешенным. Вероятные пути его решения — включение в комбикорма для молодняка и несушек обесфторенных кормовых фосфатов (с высоким отношением Са:Р), улучшение качества добываемой ракушки, отработка технологических линий, позволяющих вводить мелкодробленую ракушку в комбикорма для несушек.

Установлено, что куры более охотно поедают дробленую ракушку, чем мел или известняковую крошку, и что замена части известняка (мела) ракушкой повышает яйценоскость и качество скорлупы яиц (таблица 4).

**Таблица 4 – Влияние источника кальция в рационах кур-несушек на продуктивность и качество скорлупы**

| Рацион                                | Яйценоскость по месяцам опыта, % |      |      |
|---------------------------------------|----------------------------------|------|------|
|                                       | 3-й                              | 6-й  | 9-й  |
| Основной рацион (молотый известняк)   | 76,5                             | 76,5 | 74,6 |
| 2/3 ракушки + 1/3 молотого известняка | 81,8                             | 80,0 | 77,6 |

Предполагается, что крупнодробленые частицы ракушки в течение дня накапливаются в зобе и мышечном желудке птицы, а ночью медленно резорбируются, поддерживая высокий уровень кальция в крови. Прочность скорлупы яиц при этом повышается. Все это, однако, не исключает возможности получения яиц с хорошим качеством скорлупы без добавления ракушки.

Критериями полноценности кальциевого питания несушек являются: уровень яйценоскости, использование корма, масса яиц, качество скорлупы и состояние костных резервов.

Качество скорлупы можно характеризовать удельным весом яйца, показателем его упругой деформации или массой скорлупы на единицу ее поверхности ( $\text{мг}/\text{см}^2$ ).

Имеются убедительные данные, что для поддержания удовлетворительной и даже высокой яйценоскости несушкам требуется меньше кальция, чем для достижения наилучшего качества скорлупы. Таким образом, перечисленные критерии не являются абсолютно равноценными и взаимозаменяемыми.

Процентное содержание золы и кальция в костях не всегда отражает действительную картину состояния костных резервов, поскольку минеральные запасы могут истощаться за счет резорбции, а не деминерализации костной ткани; процентное содержание сухого вещества, золы, кальция и фосфора при этом остается неизменным. Отсюда необходимо учитывать также отношение массы кости к массе тела или определять содержание золы, кальция и фосфора не в единице массы, а в единице объема кости. При деминерализации костей хорошим критерием минеральной недостаточности является отношение  $\text{Ca}:\text{N}$  в костной ткани или концентрация кальция в сухой обезжиренной кости.

Рентгенографические исследования скелета кур-несушек позволяют определить запасы медуллярной костной ткани и общее состояние скелета на разных стадиях яйцеклетки, однако интерпретация этих данных (кроме явных случаев недостаточности) нередко затруднительна. По-видимому, повышенный расход медуллярной кости у высокопродуктивных несушек — закономерный процесс и низкое ее содержание нельзя рассматривать как свидетельство истощения минеральных резервов.

Что касается рентгенофотометрии (прижизненное определение содержания кальциево-фосфорных солей в скелете по плотности костей), то этот метод большого распространения в птицеводстве пока не получил. Некоторые авторы отмечают его недостаточную чувствительность и технические дефекты. Можно отметить также, что плюсовая кость несушек является неподходящим объектом для рентгенографии и рентгенофотометрии, поскольку эта кость мало лабильна и не отражает динамики процессов, происходящих в скелете в целом. Более удобна для этой цели большеберцовая кость.

Основными критериями полноценности кальциевого питания молодняка птицы являются: весовой рост, эффективность использования корма, отношение массы кости к массе тела, содержание золы в сухой обезжиренной большеберцовой кости.

В качестве дополнительных критериев можно использовать также уровень щелочной фосфатазы в крови и костной ткани, данные рентгенофотометрии, испытания костей на прочность.

#### Библиография

1. Георгиевский В.И. Минеральное питание животных / В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В.Т. Самохин. – М.: Колос, 1979. – 471 с.
2. Кощаева О.С. Органические микроэлементы - природное решение проблемы минерального питания животных и птицы / О.С. Кощаева, И.А. Кошаев, Ю.Н. Литвинов // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. - 2017. - № 3 (5). - С. 7-12.
3. Лапшин С.А. Новое в минеральном питании сельскохозяйственных животных / С.А. Лапшин, Б.Д. Кальницкий, В.А. Кокорев, А.Ф. Крисанов. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 207 с.

4. Татьяначева О.Е. Использование в кормлении птицы нетрадиционных кормовых компонентов / О.Е. Татьяначева, И.А. Бойко // В сборнике: Инновационные пути развития АПК на современном этапе Материалы XVI Международной научно-производственной конференции. - 2012. – С. 123.

#### References

1. Georgievsky V. I. Mineral nutrition of animals / V. I. George, B. N. Annenkov, V. T. Samokhin. - Moscow: Kolos, 1979. - 471 p.
2. Koshchaeva O. S. Organic trace elements-natural solution to the problem of mineral nutrition of animals and birds / O. S. Koshchaeva, I. A. Koshchaev, Yu. Litvinov // Topical issues of agricultural biology. - 2017. - № 3 (5). - P. 7-12.
3. Lapshin S. A. New in the mineral nutrition of farm animals / S. A. Lapshin, B. D. Kalnitsky, V. A. Kokorev, A. F. Krisanov. - Moscow: Rosagropromizdat, 1988. - 207 p.
4. Tatyanchicheva O. E. Usage in poultry feeding unconventional feed ingredients / O. E. Tatyanchichenoy, I. A. Boyko // proceedings: Innovative ways of agricultural development at the present stage the Materials of XVI International scientific-production conference. - 2012. - P. 123.

#### Сведения об авторах

Кощаев Иван Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1., п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, e-mail: koshchaev@yandex.ru, тел.: 8-952-422-80-15.

#### Information about the authors

Koshchaev Ivan Aleksandrovich, candidate of agricultural Sciences, senior lecturer of the Department of technology of production and processing of agricultural products, Belgorod State Agricultural University, Vavilova str., 1., Maisky, Belgorod region, Belgorod oblast, Russia, 308503, e-mail: koshchaev@yandex.ru, tel.: 8-952-422-80-15.



*Ю.Н. Литвинов, А.А. Манохин, В.А. Сыровицкий, М.А. Семернина*

## **К ВОПРОСУ РАСЧЁТА ПОТРЕБЛЕНИЯ КИСЛОРОДА У ЖИВОТНЫХ**

**Аннотация.** В статье рассматривается проблема расчёта потребления кислорода на окислительно-восстановительные процессы в организме животного. Во всех исследованиях по изучению потребности организма в кислороде приводятся данные в несопоставимых единицах измерения. Данная работа посвящена сравнению расчётов потребности животного организма в кислороде по параметрам дыхательного аппарата свиньи и по справочным данным по расходу кислорода на окисление органических сухих веществ рациона. Выявлены противоречия, требующие дальнейшего изучения сложных процессов обмена веществ и энергии. Результаты исследований могут быть использованы при постановке научных обменных опытов, в производственных условиях для составления программ кормления свиней, а также в учебном процессе при подготовке ветеринарных врачей и зооинженеров.

**Ключевые слова:** обмен веществ и энергии, сухое вещество корма, кислород, дыхательный аппарат

### **TO THE QUESTION OF THE CALCULATION OF OXYGEN CONSUMPTION IN ANIMALS**

**Abstract.** The article considers the problem of calculating oxygen consumption for oxidation-reduction processes in the animal's body. In all studies to study the need for oxygen for body presents data in incommensurable units. This work is devoted to a comparison of the calculation of the animal's body's oxygen demand according to the parameters of the pig's respiratory apparatus and reference data on oxygen consumption for oxidation of organic dry matter in the diet. Contradictions requiring further study of complex processes of metabolism and energy are revealed. The results of the research can be used in setting scientific exchange experiments, in production conditions for compiling pig feeding programs, as well as in the educational process in the training of veterinarians and animal engineers.

**Keywords:** metabolism and energy, dry matter feed, oxygen, respiratory apparatus

Кислород – важнейший фактор аэробных процессов, происходящих в организме животного. Максимальное потребление кислорода (МПК) - это количество кислорода, усваиваемое организмом за 1 минуту. МПК является критерием аэробной мощности. Именно МПК является фактором лимитирующим работоспособность и продуктивность животного. Изучается потребность в кислороде, в том числе и через определение параметров основного обмена.

Основной обмен - это минимальное количество энергии, необходимое для обеспечения нормальной жизнедеятельности организма в стандартных условиях [5,8]. Определяют основной обмен в стандартных условиях [8,11]: бодрствование; утром; натощак (после 12-16 часов голодания); в лежачем положении; в условиях психологического и эмоционального покоя; температура комфорта (18-20°C)

Интенсивность основного обмена у самцов в среднем составляет 1 ккал/кг/ч, для самок эта величина на 10% меньше [13].

Освобождаемая в ходе метаболизма тепловая энергия расходуется на поддержание постоянства температуры тела. Эта энергия также расходуется на процессы клеточного метаболизма, кровообращение, дыхание, выделение, поддержание температуры тела, функционирование жизненно важных нервных центров мозга, постоянную секрецию эндокринных желёз. Энергозатраты организма возрастают при физической и умственной работе, психоэмоциональном напряжении, после приема пищи, при понижении температуры окружающей среды [13].

Задача нашего исследования состояла в расчёте потребления кислорода на окислительно-восстановительные процессы в организме животного в весовых единицах. Во всех исследованиях по изучению потребности организма в кислороде приводятся данные в несопоставимых единицах измерения, т.е. сухие вещества приводятся в килограммах, а расход кислорода на их окисление в литрах. Данная работа посвящена сравнению расчётов потребности животного организма в кислороде по параметрам дыхательного аппарата свиньи и по справочным данным расхода кислорода на окисление органических сухих веществ рациона.

Выявлены противоречия, требующие дальнейшего изучения сложных процессов обмена веществ и энергии.

## Примерный расчёт потребления кислорода свиной живой массой 100 кг

### I. Расчёт по параметрам дыхательного аппарата

В расчётах использовались средние величины всех показателей и допустимое округление результатов. Для данной задачи это не имеет принципиального значения. Если алгоритм расчёта правильный, то пересчет точных показателей будет произведён без каких-либо сложностей.

Приведём некоторые рассчитанные физиологические параметры процесса дыхания:

- количество дыхательных движений, *раз/мин* ~18 (~1080 в час, ~25920 в сутки);

- дыхательный объём лёгких  $V_{\text{дых.}}, л \sim 0,55$ ;

- минутный объём лёгких  $V_{\text{мин.}}, л \sim 10$ ;

- воздухообмен за 1 час  $V_{1ч.}, л \sim 600$ ;

- воздухообмен за 1 сутки  $V_{1сут.}, л \sim 14400$ .

Этот объём воздуха вентилируется дыхательным аппаратом животного за сутки в условиях стандартного повседневного содержания.

Вес 1 л воздуха составляет 1,29 г [14].

Следовательно, вес суточного объёма воздуха, прошедшего через лёгкие свиньи составляет  $14400 л \times 1,225 г = 18576 г$  или 18,58 кг.

Исследования [2,3,5,6] показывают, что в организме животного используется примерно 4% из 21% поступившего с воздухом кислорода.

Следовательно, из всего объёма (14400 л) прошедшего через лёгкие воздуха в организме использовалось (4%) примерно 576 л кислорода.

Вес 1 л кислорода составляет 1,43 г [14].

Значит, за сутки свинья живой массой 100 кг использует примерно 820 г кислорода ( $576 л \times 1,43 г = 820 г$ ) или 8,2 г на 1 кг ж.м.

Увеличение процента потребления кислорода на несколько десятых долей незначительно увеличивает эту цифру (скажем при 4,5% используемого кислорода получается 9,3 г на 1 кг ж.м.).

Таким образом, при известных допусках и округлениях животному необходимо 8-9 г кислорода на 1 кг живой массы. Общественный вес кислорода, обратимо связавшегося с гемоглобином за сутки будет составлять около 1 кг (0,8-0,9 кг).

Свиньи, по сравнению с другими домашними животными, способны наиболее эффективно использовать энергию рационов. Так, у откармливаемого молодняка свиней в среднем 35-40 % энергии рациона расходуется на поддержание жизни, 30-35 % откладывается в организме в виде белка и жира и 25-30 % составляют потери энергии с калом, мочой, газами и СДД пищи [1,4,9,12,13].

Если взять среднеарифметическую величину основного обмена за 38 %, то на поддержание жизни расходуется примерно 312 г кислорода ( $820 \times 38 : 100 = 312$ ) или 3,12 г на 1 кг ж.м.

На полезную энергию ( $E_{\text{продукции}}$ ) расходуется примерно 270 г.

На потери ( $E_{\text{потери}}$ ) придётся примерно 238 г кислорода.

Таким образом, при откорме свиней нужно учитывать, что обменные процессы в большой мере лимитированы объёмом и массой потребляемого кислорода.

Само понятие "лимитирующий фактор" возникло в 1823 г. в докторской диссертации Ju. Liebig, посвященной связи между химическим составом почвы и развитием растений. В XX веке русским математиком И.А. Полетаевым был предложен принцип "смены лимитирующего фактора" в моделях биологических систем [8]. В современном русском языке "лимитировать" - значит ограничивать, устанавливать предельное количество чего-либо [6,11]. Применительно к природным явлениям лимитирующим фактором обычно называется такое необходимое условие протекания процесса, которое определяет предельное значение его скорости. Это понятие широко используется при описании процессов тканевого метаболизма [5, 8], но к физиологическим функциям на уровне целостного организма оно применяется сравнительно редко.

## II. Расчёт по справочным данным

Известно, [5,7] что при переваривании пищи на 1 г вещества поглощается кислород (л) на:

- белок – 0,9661;
- жир – 2,0192;
- углеводы – 0,8288;
- в среднем – 1,2714.

Следовательно, для окисления и метаболизации сухих органических веществ рациона, которые составляют при интенсивном откорме примерно 2,5 кг для свиньи ж.м. 100 кг [9] требуется:

- на 1 г с.в. – 1,2714 л O<sub>2</sub>;
- на 1 кг с.в. – 1271,4 л O<sub>2</sub>;
- на 2,5 кг с.в. – 3178,5 л O<sub>2</sub>.

Умножив этот объём кислорода на его вес получим:

$$\text{на 1 кг с.в.} - 1271,4 \text{ л} \times 1,43 \text{ г} = 1817,5 \text{ г или } 1,82 \text{ кг O}_2$$

$$\text{на 2,5 кг с.в.} - 3178,5 \text{ л} \times 1,43 \text{ г} = 4545,3 \text{ г или } 4,55 \text{ кг O}_2$$

Учитывая то, что переваривается около 75% веществ рациона [6], фактически мы получаем потребность в кислороде на уровне 3,4 кг.

Таким образом, на метаболизацию 1 кг сухих органических веществ рациона требуется почти в 1,5 раза больше кислорода в весовых единицах.

Построив график потребности в кислороде на окисление сухих веществ от 1 до 20 кг, можно быстро находить искомый результат:

- на 5 кг с.в. – 6,8 кг O<sub>2</sub>
- на 10 кг с.в. – 13,6 кг O<sub>2</sub>
- на 20 кг с.в. – 27,2 кг O<sub>2</sub>

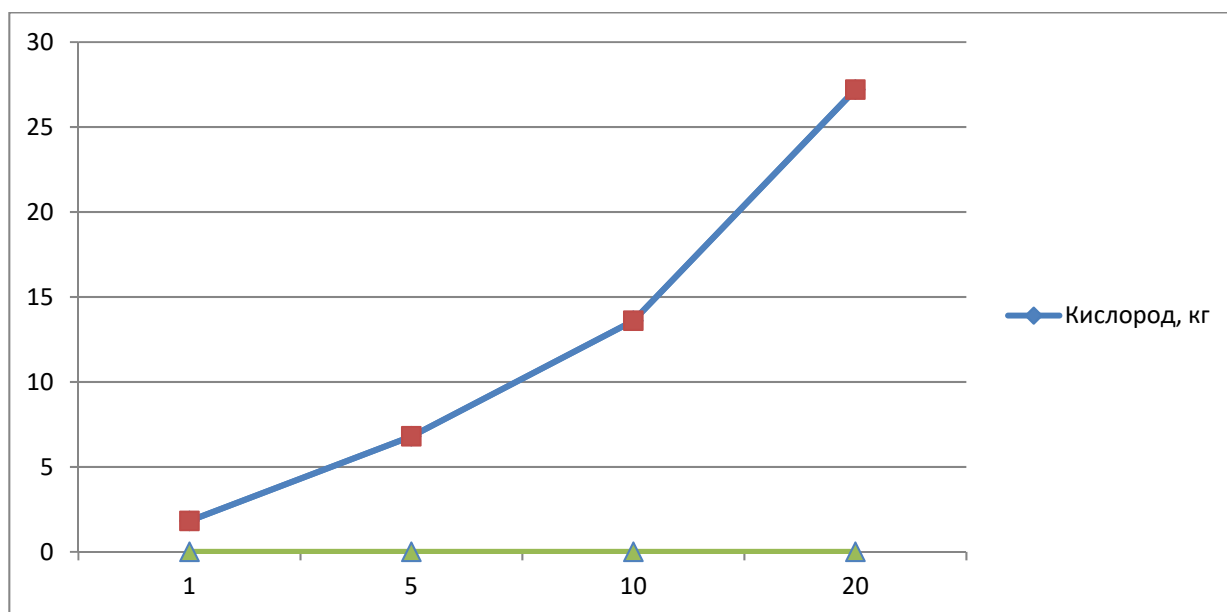


Рис. 1. Потребность в кислороде на метаболизацию сухих веществ рациона

Если расчёты в разделе I и II верны, то возникает противоречие в цифрах: физиологическая возможность дыхательного аппарата свиньи живой массой 100 кг обеспечивает поступление только 0,820 кг O<sub>2</sub> в сутки, а для метаболизации 2,5 кг сухих органических веществ рациона требуется 3,4 кг O<sub>2</sub>, то есть больше в 4,2 раза.

Выявленные противоречия требуют дальнейшего изучения сложных процессов обмена веществ и энергии.

Эти данные необходимо учитывать при составлении рационов по составу и массе сухого вещества в нём. Возможен перерасход корма, если физиологические возможности дыхательного аппарата животного при сверхинтенсивном росте не будут обеспечивать организм достаточным количеством кислорода для окисления поступивших с пищей органических веществ.

#### Библиография

1. Агаджанян Н. А., Смирнов В. М. Нормальная физиология. - М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2009. - С. 361. – 520 с.
2. Бойко И.А., Водяницкий Г.А., Сыровицкий В.А. Использование продуктов фракционирования зеленых растений в составе комбикорма-стартера для телят // Пути возмещения дефицита протеина в рационах сельскохозяйственных животных. Межвузовский сборник научных трудов. - Белгород: Белгородский СХИ, 1990. - С. 35-39.
3. Василисин В.В. Краткий курс физиологии животных с основами этологии. – Издание второе. - Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2013.- 351 с.
4. Гайтон А. К., Холл Д. Э. Медицинская физиология = Textbook of Medical Physiology / под ред. В.И. Кобринина. - М.: Логосфера, 2008. - С.- 112.- 1296 с.
5. Ленинджер А. Основы биохимии: В 3-х т. Т.2. Пер с англ. - М.: Мир, 1985. -386 с.
6. Литвинов Ю.Н. Эврифагия телят в период привыкания к грубым кормам // Достижения науки и техники АПК. - 2009. - №3. - С. 47-48.
7. Нормальная физиология человека / под ред. Б. И. Ткаченко. - 2-е изд. - М.: Медицина, 2005. - С. 575-576.
8. Паламарчук Е.С. Изменения тканевого дыхания при интоксикации барбитуратами и методы его компенсации в эксперименте и клинике: Автореф. дисс. канд. мед. наук - Киев, 1970.
9. Походня Г.С. Промышленное свиноводство. - Белгород: Крестьянское дело, 2002. - 483 с.
10. Скулачев В.П. Соотношение окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи. - М.: Изд-во Акад. наук СССР, 1962.- 156 с.
11. Спортивная медицина / Под ред. А.В. Чоговадзе и Л.А. Бутченко М.: Медицина, 1984 - 383 с.
12. Судаков К. В. Нормальная физиология. - М.: ООО "Медицинское информационное агентство", 2006. - С. 75-78.
13. Шмидт-Нильсен К. Физиология животных. Приспособление и среда. Книга 1. - М.: "Мир", 1982.
14. <http://razvitie-pu.ru>

#### References

1. Agadzhanyan N. A., Smirnov V. M. Normal'naya fiziologiya. - M.: ООО «Izdatel'stvo «Medicinskoe informacionnoeagentstvo», 2009. - S. 361. – 520 s.
2. Boyko I.A., Vodyanickij G.A., Syrovickij V.A. Ispol'zovanie produktov frakcionirovaniya zelenyh rastenij v sostave kombikorma-startera dlya telyat // Puti vozmeshcheniya deficita proteina v racionah sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh. Mezhvuzovskij sbornik nauchnyh trudov. - Belgorod: Belgorodskij sel'skohozyajstvennyj institut, 1990. - S. 35-39.
3. Vasilisin V.V. Kratkij kurs fiziologii zhivotnyh s osnovami ehtologii: uchebnoe posobie. – Izdanie vtoroe. - Voronezh: FGBOU VPO Voronezhskij GAU, 2013.
4. Gajton A. K., Holl D. E.H. Medicinskaya fiziologiya = Textbook of Medical Physiology / pod red. V.I. Kobrina. - M.: Logosfera, 2008. - S.- 112.- 1296 s.
5. Lenindzher A. Osnovy biohimii: V 3-h t. T.2. Per s angl. - M.: Mir, 1985. -386 s.
6. Litvinov YU.N. EHvrifagiya telyat v period privykaniya k grubym kormam // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. - 2009. - №3. - S. 47-48.
7. Normal'naya fiziologiya cheloveka / pod red. B. I. Tkachenko. - 2-e izd. - M.: Medicina, 2005. - S. 575-576.
8. Palamarchuk E.S. Izmeneniya tkanevogo dyhaniya pri intoksikacii barbituratami i metody ego kompensacii v ehksperimente i klinike: Avtoref. diss. kand. med. nauk - Kiev, 1970.
9. Pohodnya G.S. Promyshlennoe svinovodstvo. - Belgorod: Krest'yanskoe delo, 2002. - 483 s.
10. Skulachyov V.P. Sootnoshenie okisleniya i fosforilirovaniya v dyhatel'noj cepi. - M.: Izd-voAkad. nauk SSSR, 1962 156 s.
11. Sportivnaya medicina /Pod red. A.V. CHogovadze i L.A.Butchenko M.: Medicina, 1984- 383 s.
12. Sudakov K. V. Normal'naya fiziologiya. - M.: ООО "Medicinskoe informacionnoe agentstvo", 2006. - S. 75-78.
13. SHmidt-Niel'sen K. Fiziologiya zhivotnyh. Prispособlenie i sreda. Kniga 1. - M.: "Mir", 1982.
14. <http://razvitie-pu.ru>

#### Сведения об авторах

Литвинов Юрий Николаевич, кандидат биологических наук, доцент кафедры морфологии и физиологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, [litvin\\_u@bsaa.edu.ru](mailto:litvin_u@bsaa.edu.ru);

Манохин Андрей Александрович, аспирант кафедры инфекционной и инвазионной патологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, [andrejmanokhin@yandex.ru](mailto:andrejmanokhin@yandex.ru);

Сыровицкий Вячеслав Александрович, кандидат биологических наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, [vas-31@yandex.ru](mailto:vas-31@yandex.ru);

Семернина Марина Александровна, старший преподаватель кафедры общеобразовательных дисциплин ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, [semernina\\_ma@bsaa.edu.ru](mailto:semernina_ma@bsaa.edu.ru).

#### **Information about authors**

Litvinov Yuriy Nikolaevich, Candidate of Biological Sciences, associate Professor of morphology and physiology of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, [litvin\\_u@bsaa.edu.ru](mailto:litvin_u@bsaa.edu.ru);

Manokhin Andrey Alexandrovich, postgraduate student of the Department of Infectious and Invasive Pathology of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, [andrejmanokhin@yandex.ru](mailto:andrejmanokhin@yandex.ru);

Syirovitskiy Vyacheslav Alexandrovich, Candidate of Biological Sciences, associate Professor of General and private zootechnics of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, [vas-31@yandex.ru](mailto:vas-31@yandex.ru);

Semernina Marina Alexandrovna, senior lecturer of the Department of General education of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, [semernina\\_ma@bsaa.edu.ru](mailto:semernina_ma@bsaa.edu.ru).

*Н.М. Наумов, М.М. Наумов, Н.Н. Швецов, М.Р. Швецова, О.Е. Татьяначева*

## **БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ СВОЙСТВА И ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ПЕКТИНОВ**

**Аннотация.** В статье представлена краткая обзорная информация, посвященная биологически активным свойствам и лечебно-профилактическому применению полисахарида – пектина. В ней отражены основные вопросы по пектиновой проблематике на сегодняшний день, освещён синтез новых водорастворимых комплексов на основе пектиновых полисахаридов, отмечено влияние пектина на неспецифическую резистентность организма животных. Пектин оказывает противовоспалительное действие, восстанавливая структуру костного мозга и селезенки, обладает выраженным антидиарейным, сорбирующим и детоксикационным свойствами. Также приведено описание комплексного воздействия пектина с непосредственным влиянием на возбудителей острых кишечных инфекций и одновременным изменением экологических условий просвета кишечника. Представлен материал о применении пектина в создании комплексных препаратов для свиноводства, птицеводства, предупреждения и терапии расстройств пищеварения молодняка сельскохозяйственных животных.

**Ключевые слова:** пектин, полисахарид, сорбент, детоксикация, терапия, профилактика.

### **THE BIOLOGICALLY ACTIVE PROPERTIES AND TREATMENT -PROPHYLACTIC USE OF PECTINS**

**Abstract.** The short survey information devoted to the biologically active properties and treatment-and-prophylactic application of a polysaccharide - pectin is provided in article. The main questions on a pectinaceous perspective are reflected in it today, synthesis of new water-soluble complexes on the basis of pectinaceous polysaccharides is lit, influence of pectin on nonspecific resistance of an organism of animals is noted, has antiinflammatory effect, restoring structure of marrow and spleen, the anti-diarrheal, sorbing and detoksikatsionny action expressed. The description complex influence of pectin with immediate influence on causative agents of sharp intestinal infections and simultaneous change of ecological conditions of a gleam of intestines is also provided. Material about use of pectin in creation of complex medicines for pig-breeding, poultry farming, prevention and therapy of digestive disturbances of young growth of farm animals is presented.

**Keywords:** pectin, polysaccharide, sorbent, detoxicating, therapy, prevention.

В настоящее время для лечения и профилактики различных заболеваний у людей и животных применяют в основном 4 вида пищевых волокон: пшеничные отруби, пектин, метилцеллюлозу и микрокристаллическую целлюлозу [5, 13, 14]. Благодаря свойствам, выявленным в последние годы, особое внимание исследователей привлекает пектин. Он является углеводом высокой молекулярной массы и сложного строения. При гидролизе пектина образуется галактуроновая кислота, галактоза, арабиноза, ксилоза, метанол и уксусная кислота. В институте органической и физической химии им. А.Е. Арбузова синтезированы новые водорастворимые комплексы на основе пектиновых полисахаридов, содержащих натрий и легко усвояемые 2-х валентные ионы металлов. Такие элементы как железо, медь и кобальт являются специфическими регуляторами кроветворения в организме, их отсутствие может привести к развитию анемии [17].

В условиях эксперимента Сычев И.А. установил, что полисахарид пектин повышает неспецифическую резистентность организма здоровых животных и усиливает их физическую работоспособность за счет активации ферментных систем АТФ-азы, оксидаз, усиления процессов синтеза веществ клетками организма, стимуляции процессов гемопоэза. Выявлено, что пектин оказывает противовоспалительное действие, восстанавливая структуру костного мозга и селезенки, увеличивает количество, лимфоидных фолликулов, клеточность Т- и В-зон белой пульпы селезенки, нормализуя клеточный и биохимический состав крови, стимулируя клетки моноцитарно-макрофагальной системы, увеличивая в них количество РНК и синтез молекул регуляторов (гликопротеинов, протеогликанов, гликозаминогликанов), повышает уровень функциональной активности и количество оксидазных и гидролитических ферментов и фагоцитарной активности клеток за счет активации гидролитических ферментов и пероксидазной и каталазной ферментных систем, повышения антиоксидантной активности мембранных фер-

ментных систем клеток. Автором установлено, что изучаемый полисахарид стимулирует гемопоэз при анемии, частичном и полном облучении средними дозами  $\gamma$ -лучей, увеличивая количество эритробластических островков костного мозга и селезенки, клеточность этих органов и их массу, количество эритроцитов и гемоглобина в периферической крови [15, 16].

Профессор Новиков А.И. и др., основываясь на данных экспериментальных исследований и клинических наблюдений, отмечают еще одно новое качество пектина – выраженное антидиарейное действие [8, 11].

Комплексное воздействие пектина состоит в непосредственном влиянии на возбудителей острых кишечных инфекций и одновременном изменении экологических условий просвета кишечника, вследствие чего среда становится неприемлемой для нормальной жизнедеятельности патогенных и условно-патогенных микроорганизмов. Ценным преимуществом пектина перед антибиотиками является бактерицидное действие на патогенные, условно-патогенные и гноеродные микроорганизмы при сохранении нормальной микрофлоры кишечника [10, 12, 18].

В фармацевтической промышленности пектины традиционно широко используются в качестве составной структурирующей части лекарственных препаратов – для обеспечения их пролонгированного действия (например, совместное применение пектина с некоторыми антибиотиками увеличивает их действие и оказывает детоксикационное влияние); для снижения вредного воздействия лекарства на организм (например, добавка пектина к ацетилсалициловой кислоте смягчает её побочное действие на желудочно-кишечный тракт); для усиления терапевтического действия на организм фармацевтических препаратов [7].

Ямаев Э.И. использовал пектин в создании комплексных препаратов для свиноводства. Исследователем изучены фармакотоксикологические свойства комплексных препаратов, содержащих пектин и металлы: натрий, железо, медь и кобальт. В лабораторных и производственных опытах доказано, что препараты оказывают стимулирующее воздействие на обмен веществ, обеспечивают более высокие приросты и повышают сохранность поросят. Разработан режим их применения для профилактики алиментарной анемии поросят [17].

Коллектив ученых [6] разработал препарат растительного происхождения для предупреждения и терапии расстройств пищеварения молодняка сельскохозяйственных животных – пектосорбин и способ его применения, где основным компонентом являлся пектин. Данный препарат, получаемый из коры деревьев хвойных и лиственных пород, citrusовых и другого растительного сырья, содержащий пектин (40 – 90 % от сухого вещества препарата) и лигнинный комплекс (целлюлоза, гемицеллюлоза, лигнин, моносахариды – 10 – 60 %), применяют orally: с профилактической целью в дозе 0,16 – 0,17 г препарата/кг массы животного с первого после рождения кормления 3 раза в сутки в течение 5 дней, а с лечебной – в дозе 0,22 – 0,23 г/кг массы 3 раза в сутки до выздоровления. Терапевтическая эффективность способа – 100 %, профилактическая – 73,3 – 79,7 %. Пектосорбин сокращает период переболевания в 2,2 раза, процент рецидивов - в 5,0 раз (патент РФ № 2141329, 1999 г.).

Портянко А.В., Задорожная М.В., Сунцова О.А. и др. изучили антимикробное действие пектинов на условно-патогенную микрофлору кишечника цыплят-бройлеров. В опытах *in vitro*, исследователями установлено, что пектины обладают антимикробным действием на условно-патогенную микрофлору кишечника цыплят-бройлеров, которое повышается при увеличении времени взаимодействия с микроорганизмами (*Staphylococcus spp.*, *Citrobacter amalonaticus*, *Citrobacter diversus*, *Enterobacter cloacae*) до 24-х часов независимо от их сырьевого происхождения. Авторы доказали, что препараты на основе пектинов являются перспективными антимикробными средствами для проведения дальнейшего изучения *in vivo* с лечебной и профилактической целью при кишечных инфекционных болезнях бройлеров [9].

Следует отметить, что особое значение пектин приобрел в последние три десятилетия, когда появились сведения о его способности, образуя нерастворимые комплексы, выводить из организма человека и животных токсичные металлы и долгоживущие (с периодом по-

лураспада в несколько десятков лет) изотопы стронция, цезия и т.д. Он обладает радиопротекторными и детоксикационными свойствами, а следовательно, относится к полифункциональным добавкам [3, 4].

Кроме того, пектин способен сорбировать и выводить из организма биогенные токсины, ксенобиотики, продукты метаболизма и биологически вредные вещества, накапливающиеся в организме. Он признан в большинстве стран как ценный пищевой ингредиент, не имеющий ограничений по применению [1, 2].

В заключении следует отметить, что выявленные учеными биологически активные свойства и лечебно-профилактическая эффективность пектинов имеют большие перспективы использования в фармакологии и пищевой промышленности как экологически обоснованная добавка в питании человека и кормлении животных.

### Библиография

1. Беляев, А.Г. Лечение поросят, больных диспепсией, препаратами «Дизпаркол» и пектин / В.В. Эсауленко, А.Г. Беляев // Улучшение продуктивных качеств, профилактика и лечение болезней сельскохозяйственных животных: Материалы научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов. - Курск, 2003. - С. 16-17.
2. Беляев, А.Г. Изучение бактериостатической активности биополимеров пектин и хитозан / А.Г. Беляев, В.В. Эсауленко // Улучшение продуктивных качеств, профилактика и лечение болезней сельскохозяйственных животных: Материалы научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов. - Курск, 2003. - С. 19-20.
3. Брусенцев, И.А. Микрокапсулирование ветеринарного препарата и определение его лечебной эффективности/ И.А. Брусенцев, Н.М. Наумов, //Образовательный, научный и инновационный процессы в нанотехнологиях: сб. докл. участников VI Всерос. конф. -Курск, 2015. -С. 23-27.
4. Войтенко, В.Д. Необходимость повышения эффективности антимикробных химиотерапевтических средств / В.Д. Войтенко // Эффективные и безопасные лекарственные средства: мат-лы I-го междунар. конгр. вет. фармакологов. – СПб, 2008. – С. 38-39.
5. Евсеев, А.В. Коррекция расстройств пищеварения у больных хронической почечной недостаточностью на программном гемодиализе низкоэтерифицированным пектином и альгинатом кальция/ А.В. Евсеев, Т.Н. Седых, О.В. Коршунова, В.В. Широгородская //Тихоокеанский медицинский журнал. -2013.- № 2. -С. 52-54.
6. Лопарев, П.И. Препарат растительного происхождения для профилактики и лечения желудочно-кишечных болезней молодняка сельскохозяйственных животных - пектосорбин и способ его применения/ П.И. Лопарев, Т.Ю. Неймарк, Т.Д. Хрисанфова, В.И. Лопарев // Патент РФ на изобретение № 2141329. Приоритет 01.04.1998. Оpubл. 20.11.1999.
7. Мачнева, И.В. Оценка содержания уровня пектина в некоторых овощах и фруктах/ Мачнева И.В., Бондаренко А.И. //Международный студенческий научный вестник. -2016. -№ 2. -С. 212.
8. Новиков, А. И. Применение препарата пектинар в комплексной терапии гнойных ран./ А.Н. Новиков, сост: К.К. Козлов, Э.Г. Потиевский, А.В. Новосельцев, П.А. Чумаков, А.Ю. Быков.// Методическое пособие, Разработано Омской государственной академией, Омск,-2004, 8 с.
9. Портянко, А.В. Антимикробное действие пектинов на условно-патогенную микрофлору кишечника цыплят-бройлеров/ А.В. Портянко, М.В. Задорожная, О.А. Сунцова, С.Б. Лыско, А.П. Красников, Л.П. Волохова //Ученые зап. Казан. гос. акад. ветеринар. медицины им. Н. Э. Баумана. Казань.-2015.-Т. 222(2).-С. 180-186.- Рез. англ.-Библиогр.: с.185.
10. Портянко, А.В. Бактерицидное действие пектинов на возбудителей кишечных инфекций птиц / А.В. Портянко, С.Б. Лыско, А.П. Красников, Л.П. Волохова // Птица и птицепродукты.–2015. -№ 3. -С.50-52.
11. Потиевский, Э. Г. Медицинские аспекты применения пектина/ Э. Г. Потиевский, А. И. Новиков// М. Мед. кн. - 2002, 96с.
12. Потиевский Э.Г. Применение пектина у детей, больных острыми кишечными инфекциями / Э.Г. Потиевский, Е.Ф. Шендяпина //Педиатрия. — 2000. — № 6. — С. 66—68.
13. Пятчина, О.В. Эффективность низкоэтерифицированного пектина при хронической почечной недостаточности/ О.В. Пятчина, Ю.С. Хотимченко // VII Российский национальный конгресс «Человек и лекарство»: тез. докл. М., 2000.- С. 571.
14. Пятчина, О.В. Применение полисорбовита-50 в лечение больных с хронической почечной недостаточностью/ О.В. Пятчина, М.В. Одинцова, Ю.С. Хотимченко // Тихоокеанский медицинский журнал. - 2001. -№ 1. -С. 93.
15. Сычев, И.А. Состояние селезенки крыс при действии полисахаридов донника желтого (пектина) / И.А. Сычев, В.М. Смирнов // Вестник Российского государственного медицинского университета. – 2004. – № 6(37). – С. 85-95.



16. Сычев, И.А. Влияние полисахарида донника желтого пектина на некоторые свойства иммунной системы животных // Российский медико - биологический вестник им. академика И. П. Павлова. – Рязань: РГМУ, 2004. – № 1-2. – С. 75-82.
17. Ямаев, Э.И. Фармако-токсикологическая оценка комплексов пектина с биогенными металлами и их применение при анемии поросят: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Казань, 2002. – 20 с.
18. Rabbani, G.H. Clinical studies in persistent diarrhea: dietary management with green banana or pectin in Bangladesh children / G.H. Rabbani et al. // Gastroenterology. — 2001. — S. 121(3). — P. 554—560.

#### References

- 1 Belyaev A G Lechenie porosyat bolnyh dispepsiej preparatami Dizparkol i pektin V V EHsaulenko A G Belyaev Uluchshenie produktivnyh kachestv profilaktika i lechenie boleznej sel'skohozyaj-stvennyh zhivotnyh Materialy nauchno-prakticheskoy konferencii professorsko-prepodavatelskogo sostava i aspirantov - Kursk 2003 - S 16-17
- 2 Belyaev A G Izuchenie bakteriostaticheskoy aktivnosti biopolimerov pektin i hitozan A G Belyaev V V EHsaulenko Uluchshenie produktivnyh kachestv profilaktika i lechenie boleznej sel'skohozyaj-stvennyh zhivotnyh Materialy nauchno-prakticheskoy konferencii professorsko-prepodavatelskogo sostava i aspirantov -Kursk 2003 - S 19-20
- 3 Brusencev I A Mikrokapsulirovanie veterinarnogo preparata i opredelenie ego lechebnoj ehffektivnosti I A Brusencev N M Naumov Obrazovatelnyj nauchnyj i innovacionnyj processy v nanotekhnologiyah sb dokl uchastnikov VI Vseros konf -Kursk 2015 -S 23-27
- 4 Vojtenko V D Neobhodimost povysheniya ehffektivnosti antimikrobnnyh himioterapevtiche-skih sredstv V D Vojtenko EHffektivnye i bezopasnye lekarstvennye sredstva mat-ly I-go mezhdun kongr vet farmakologov SPb 2008 S 38-39
- 5 Evseev A V Korrekciya rasstrojstv pishchevareniya u bolnyh hronicheskoy pochechnoj nedosta-tochnostyu na programnom gemodialize nizkoehterificirovannym pektinom i alginatom kalciya A V Evseev T N Sedyh O V Korshunova V V SHirogorodskaya Tihookeanskij medicinskij zhurnal -2013 - 2 -S 52-54
- 6 Loparev P I Preparat rastitelnogo proiskhozhdeniya dlya profilaktiki i lecheniya zheludoch-no-kishechnykh boleznej molodnyaka sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh - pektosorbin i sposob ego primeneniya P I Loparev T YU Nejmark T D Hrisanfova V I Loparev Patent RF na izobretenie 2141329 Priori-tet 01 04 1998 Opubl 20 11 1999
- 7 Machneva I V Ocenka sodержaniya urovnya pektina v nekotoryh ovoshchah i fruktah Machneva I V Bondarenko A I Mezhdunarodnyj studencheskij nauchnyj vestnik -2016 - 2 -S 212
- 8 Novikov A I Primenenie preparata pektinar v kompleksnoj terapii gnojnyh ran A N Novikov sost K K Kozlov EH G Potievskij A V Novoselcev P A CHumakov A YU Bykov Metodicheskoe posobie Razrabotanno Omskoj gosudarstvennoj akademiej Omsk -2004 8 s
- 9 Portyanko A V Antimikrobnnoe dejstvie pektinov na uslovno-patogennuyu mikrofloru ki-shechnika cyplyat-brojlerov A V Portyanko M V Zadorozhnaya O A Suncova S B Lysko A P Krasikov L P Volohova Uchenye zap Kazan gos akad veterinar mediciny im N EH Baumana Kazan -2015 -T 222 2 -S 180-186 -Rez angl -Bibliogr s 185
- 10 Portyanko A V Baktericidnoe dejstvie pektinov na vobuditelej kishechnykh infekcij ptic A V Portyanko S B Lysko A P Krasnikov L P Volohova Ptica i pticeprodukty 2015 - 3 -S 50-52
- 11 Potievskij EH G Medicinskie aspekty primeneniya pektina EH G Potievskij A I Novikov M Med kn - 2002 96s
- 12 Potievskij EH G Primenenie pektina u detej bolnyh ostrymi kishechnymi infekciyami EH G Potievskij E F SHendyapina Pediatriya 2000 6 S 66 68
- 13 Pyatchina O V EHffektivnost nizkoehterificirovannogo pektina pri hronicheskoy pochechnoj nedostatochnosti O V Pyatchina YU S Hotimchenko VII Rossijskij nacionalnyj kongress CHelovek i lekar-stvo tez dokl M 2000 - S 571
- 14 Pyatchina O V Primenenie polisorbvita 50 v lechenie bolnyh s hronicheskoy pochechnoj ne-dostatochnostyu O V Pyatchina M V Odincova YU S Hotimchenko Tihookeanskij medicinskij zhurnal -2001 - 1 -S 93
- 15 Sychev I A Sostoyanie selezenki krysa pri dejstvii polisaharidov donnika zheltogo pekti-na I A Sychev V M Smirnov Vestnik Rossijskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta 2004 6 37 S 85-95
- 16 Sychev I A Vliyanie polisaharida donnika zheltogo pektina na nekotorye svojstva immun-noj sistemy zhivotnyh Rossijskij mediko - biologicheskij vestnik im akademika I P Pavlova Ryazan RGMU 2004 1-2 S 75-82
- 17 Yamaev EH I Farmako-toksikologicheskaya ocenka kompleksov pektina s biogennymi metallami i ih primeneniye pri anemii porosyat avtoref dis kand vet nauk Kazan 2002 20 s
- 18 Rabbani G H Clinical studies in persistent diarrhea dietary management with green banana or pectin in Bangladesh children G H Rabbani et al Gastroenterology 2001 S 121 3 R 554 560

#### Информация об авторах

Наумов Николай Михайлович, младший научный сотрудник лаборатории «Биотехнологии животноводства» ФГБНУ «Курский научно-исследовательский институт агропромышленного производства»; поселок Черемушки, Курский район, Курская область, Россия, 305526; тел.: +7(951) 080 60 34; e-mail: [naumovmm@rambler.ru](mailto:naumovmm@rambler.ru).

Наумов Михаил Михайлович, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры физиологии и химии ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Россия, 305021, г. Курск, ул. К. Маркса, 70. , e-mail: [naumovmm@rambler.ru](mailto:naumovmm@rambler.ru), тел. 8(4712)53-14-04.

Швецов Николай Николаевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ имени В.Я.Горина», 308503, Белгородская область,

Белгородский район, пос. Майский, Вавилова, 24, технологический факультет; e-mail: [vladimirnik50@yandex.ru](mailto:vladimirnik50@yandex.ru), тел. 8-960-640-59-17.

Швецова Мария Романовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ имени В.Я.Горина», 308503, Белгородская область, Белгородский район, пос. Майский, Вавилова, 24, технологический факультет; e-mail: [mari.shvetsova.48@mail.ru](mailto:mari.shvetsova.48@mail.ru), тел. 8 (4722) 39-25-98.

Татьяничева Ольга Егоровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ имени В.Я.Горина», 308503, Белгородская область, Белгородский район, пос. Майский, Вавилова, 24, технологический факультет; e-mail: [mari.shvetsova.48@mail.ru](mailto:mari.shvetsova.48@mail.ru), тел. 8 (4722) 39-25-98.

#### **Information about authors**

Naumov Nikolay Mikhaylovich, junior researcher of «Biotechnologies of animal industry» laboratory of the Federal state budgetary scientific institution (FSBSI) «The Kursk research institute of agro-industrial production»; Cheryomushki settlement, Kursk district, Kursk region, Russia, 305526; ph.: +7(951) 080 60 34; e-mail: [naumovmm@rambler.ru](mailto:naumovmm@rambler.ru).

Naumov Mikhail Mikhaylovich, Doctor of Veterinary Sciences (Advanced Doctor), Professor, Kursk State Agricultural Academy named after I.I.Ivanov, Kursk region, Russia, 305021, K. Marksa 70, e-mail: [naumovmm@rambler.ru](mailto:naumovmm@rambler.ru), ph. 8(4712)53-14-04.

Shvetsov Nikolay Nikolaevich, Dr. Agr. Sci., Prof., head of Department General and special zootechnics AT the Federal STATE Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin», 308503, Belgorod region, Belgorod region, village Mayskiy, Vavilova, 24, engineering Department; e-mail: [vladimirnik50@yandex.ru](mailto:vladimirnik50@yandex.ru), Ph.: 8-960-640-59-17.

Shvetsova Maria Romanovna, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin», ul. Vavilova, 1, 308503, Belgorod region, Belgorod region, village Mayskiy, Vavilova, 24, engineering Department; Ph.: (4722) 39-25-97. E-mail: [mari.shvetsova.48@mail.ru](mailto:mari.shvetsova.48@mail.ru).

Tatyanicheva Olga Egorovna, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin», ul. Vavilova, 1, 308503, Belgorod region, Belgorod region, village Mayskiy, Vavilova, 24, engineering Department; Ph.: (4722) 39-25-97. E-mail: [tatyanicheva@mail.ru](mailto:tatyanicheva@mail.ru).

*Е.Г. Федорчук*

## **ПОВЫШЕНИЕ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ ХРЯКОВ ЗА СЧЁТ ВВЕДЕНИЯ В ИХ РАЦИОН СУСПЕНЗИИ ХЛОРЕЛЛЫ ПРИ КРИОКОНСЕРВАЦИИ ИХ СПЕРМЫ**

**Аннотация.** Целью данной работы являлось изучение резервов повышения результативности искусственного осеменения свиноматок свежезвзтой и замороженной спермой хряков при введении в их рацион суспензии хлореллы. Нами были проведены специальные исследования в колхозе имени Горина Белгородского района Белгородской области. Для опыта было отобрано по принципу аналогов 5 групп – хряков-производителей породы ландрас по 3 животных в каждой, в возрасте 2,5-3 лет. Исследования проводили в два периода (подготовительный - 40 суток и опытный - 60 суток). В подготовительный период хряки всех подопытных групп получали комбикорм К-57-2 по 3,5 килограмма в сутки. В опытный период хряков первой контрольной группы кормили так же, как и в подготовительный период, а хрякам второй, третьей, четвертой, пятой групп в суточный рацион добавляли суспензию хлореллы в количестве по 1, 3, 5, 7 мл в расчете на 1 килограмм живой массы. В исследованиях было выявлено, что скармливание хрякам-производителям суспензии хлореллы в количестве 1; 3; 5; 7 мл в расчете на 1 килограмм живой массы способствует повышению количественных и качественных показателей спермы хряков и результативности искусственного осеменения свиноматок свежезвзтой и замороженной спермой.

**Ключевые слова.** Хряки-производители, свиноматки, поросята, сперма, оплодотворяемость, многоплодие, рацион, суспензия хлореллы.

## **INCREASING THE REPRODUCTIVE FUNCTION OF THE CHRISTS FOR THE ACCOUNT OF THE INTRODUCTION OF THE CHLORELLA SUSPENSION IN THEIR RATION CRYOPRESERVATION OF THEIR SURGERY**

**Abstract.** The aim of this work was to study the reserves for increasing the efficiency of artificial insemination of sows viewsate and frozen boar semen with the introduction in their ration of a suspension of Chlorella. We have conducted special studies on the farm named Go-Rina Belgorod district of the Belgorod region. For experience was displayed but on the principle of analogues of 5 groups of boars Land- l'ce for 3 animals in each, at the age of 2.5-3 years. The research was conducted in two periods (preparatory - 40 days and development 60 days). In the preparatory period, all boars of the experimental groups received feed To the-57-2 to 3.5 pounds per day. In the experimental period, boars in the first control group was fed the same way as during the preparatory period, and boars of the second, third, fourth, fifth groups in the daily diet was added a suspension of Chlorella in an amount of 1, 3, 5, 7 ml per 1 kilogram of live weight. Studies have found that feeding breeding boars of a suspension of Chlorella in the amount of 1; 3; 5; 7 ml per 1 kilogram of live weight contributes to quantitative and qualitative indices of boar semen and efficiency of artificial insemination of sows viewsate and frozen semen.

**Keywords.** Boars-producers, sows, pigs, sperm, fertilization, multiple pregnancy, diet, suspension of chlorella.

Одним из важнейших путей интенсификации свиноводства является наиболее полная реализация генетического потенциала свиней. В общей технологии производства свинины наиболее важным технологическим звеном является воспроизводство свиней с использованием искусственного осеменения [1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14].

В настоящее время метод искусственного осеменения свиней разработан и используется как в нашей стране, так и за рубежом [1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14]. Однако, результативность искусственного осеменения свиноматок не всегда высокая, особенно это касается искусственного осеменения их замороженной спермой.

По данным многих ученых [1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14] результативность искусственного осеменения свиноматок замороженной спермой хряков зависит в большей степени от условий кормления хряков. Это объясняется тем, что у хряков по сравнению с производителями других видов сельскохозяйственных животных на образование спермы затрачивается наибольшее количество энергии и питательных веществ.

Исходя из этого, несбалансированность рационов для хряков-производителей приводит к снижению их воспроизводительной функции. Особенно важно, при кормлении хряков-производителей необходимо использовать рационы, сбалансированные по протеину и биологически активным веществам.

Для повышения полноценности рационов для сельскохозяйственных животных рынок предлагает широкий выбор кормовых добавок, биостимуляторов отечественного и иностранного производства. Однако экономическое состояние многих хозяйств не позволяет пойти на такие расходы. В литературе имеются данные, что одним из способов повышения полноценности рационов животных может быть суспензия хлореллы [1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21].

Н.И. Богданов [1] считает, что хлорелла в XXI веке займет ведущее положение в кормлении животных. Она не только даст мощный толчок в развитии отрасли, но и благодаря своим уникальным свойствам позволит получить экологически чистую животноводческую продукцию. Хлореллу можно включать в кормовой рацион любого вида животных и птицы, не меняя индустриальную технологию кормления.

Хлорелла позволяет наиболее полно использовать корм за счет повышения его усвояемости на 40% [1,6, 11]. В результате этого в значительной степени увеличиваются дополнительные приросты животных. Она обладает широким спектром биологической активности, а поэтому использование её в качестве кормовой добавки позволяет повысить устойчивость к инфекционным заболеваниям, нормализовать обмен веществ, улучшить функцию пищеварительной системы, вывести из организма токсины и пр. [1, 2, 4].

В связи с этим изучение эффективности использования микроводоросли штамма *Chlorella vulgaris* ИФР № С-111 в рационах свиней имеет важное научное и практическое значение.

Для изучения влияния скармливания суспензии хлореллы хрякам-производителям на их воспроизводительную функцию нами были проведены специальные исследования в колхозе имени Горина Белгородской области.

Для опыта было отобрано по принципу аналогов 5 групп – хряков-производителей породы ландрас по 3 животных в каждой, в возрасте 2,5-3 лет. Исследования проводили в два периода (подготовительный – 40 суток и опытный – 60 суток). В подготовительный период хряки всех подопытных групп получали комбикорм К-57-2 по 3,5 килограмма в сутки. В опытный период хряков первой контрольной группы кормили так же, как и в подготовительный период, а хрякам второй, третьей, четвертой, пятой групп в суточный рацион добавляли суспензию хлореллы в количестве по 1, 3, 5, 7 мл в расчете на 1 килограмм живой массы.

Сперму от хряков получали по методу ВИЖа, определяли её количественные и качественные показатели. После чего часть спермы замораживали при температуре - 196 °С по методу ВИЖа (В.П. Кононов и др. 1991), а часть её использовали для искусственного осеменения свиноматок в свежеполученном виде.

Показатели спермопродукции подопытных хряков представлены в таблицах 1-3.

**Таблица 1 – Объем спермы хряков в зависимости от скармливания им суспензии хлореллы**

| Группы опыта | Условия кормления хряков                  | Подготовительный период (40 суток) |           | Опытный период (60 суток) |           | Разница В пользу опыта, % | td  |
|--------------|---|------------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|---------------------------|-----|
|              |   | n                                  | M±n       | n                         | M±n       |                           |     |
| 1            | Основной рацион                           | 24                                 | 232,0±5,1 | 30                        | 235,0±1,5 | +1,2                      | 0,5 |
| 2            | ОР + 1 мл на 1 кг ж.м. суспензии хлореллы | 24                                 | 230,0±1,8 | 30                        | 240,0±2,0 | +4,3                      | 2,2 |
| 3            | ОР +3 мл на 1 кг ж.м. суспензии хлореллы  | 24                                 | 229,5±2,5 | 30                        | 265,0±3,0 | +5,4                      | 9,2 |
| 4            | ОР + 5 мл на 1 кг ж.м. суспензии хлореллы | 24                                 | 231,0±2,1 | 30                        | 302,0±9,0 | +30,7                     | 7,6 |
| 5            | ОР + 7 мл на 1 кг ж.м. суспензии хлореллы | 24                                 | 233,0±3,1 | 30                        | 305,0±8,8 | +30,9                     | 7,7 |

Данные таблицы 1 показывают, что хряки всех подопытных групп в подготовительный период достоверно не отличались по объему эякулятов. Это можно объяснить тем, что в этот период животные всех групп находились в одинаковых условиях кормления и содержания и были подобраны по принципу аналогов. Однако в опытный период при изменении условий

кормления хряков произошли изменения объема эякулятов. Так, объем эякулятов у хряков первой группы достоверно не изменился по сравнению с подготовительным периодом, но у хряков второй, третьей, четвертой и пятой опытных групп этот показатель увеличился соответственно на 4,3; 15,4; 30,7; 30,9%. Разница статистически достоверна во всех перечисленных случаях ( $P>0,95$ ;  $P>0,999$ ;  $P>0,999$ ;  $P>0,999$ ). Концентрация спермиев в эякулятах подопытных хряков представленные в таблице 2.

**Таблица 2 – Концентрация спермиев в эякулятах хряков в зависимости от скармливания им суспензии хлореллы**

| Группы опыта | Условия кормления хряков                  | Подготовительный период (40 суток) |           | Опытный период (60 суток) |           | Разница в пользу опыта, % | td  |
|--------------|---|------------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|---------------------------|-----|
|              |   | n                                  | M±n       | n                         | M±n       |                           |     |
| 1            | Основной рацион                           | 24                                 | 226,0±4,0 | 30                        | 228,0±3,0 | +0,8                      | 0,4 |
| 2            | ОР + 1 мл на 1 кг ж.м. суспензии хлореллы | 24                                 | 224,0±3,5 | 30                        | 236,0±1,8 | +5,3                      | 3,0 |
| 3            | ОР +3 мл на 1 кг ж.м. суспензии хлореллы  | 24                                 | 227,0±2,0 | 30                        | 258,0±5,1 | +13,6                     | 5,6 |
| 4            | ОР + 5 мл на 1 кг ж.м. суспензии хлореллы | 24                                 | 223,0±2,1 | 30                        | 305,0±9,0 | +36,7                     | 8,8 |
| 5            | ОР + 7 мл на 1 кг ж.м. суспензии хлореллы | 24                                 | 227,0±3,5 | 30                        | 291,0±6,0 | +28,1                     | 9,2 |

Данные таблицы 2 показывают, что введение в рацион хряков суспензии хлореллы в количестве 1, 3, 5, 7 мл в расчете на 1 килограмм живой массы позволило увеличить концентрацию спермиев в эякулятах соответственно на 5,3; 13,6; 36,7; 28,1%. Разница статистически достоверна ( $P>0,95$ ;  $P>0,999$ ;  $P>0,999$ ;  $P>0,999$ ).

Для окончательного вывода относительно влияния различных условий кормления хряков в целом на количественную сторону спермопродукции приводим данные по общему числу спермиев в эякулятах (табл. 3).

**Таблица 3 – Общее число спермиев в эякулятах хряков в зависимости от скармливания им суспензии хлореллы**

| Группы опыта | Условия кормления хряков                  | Подготовительный период (40 суток) |          | Опытный период (60 суток) |          | Разница в пользу опыта, % | td   |
|--------------|---|------------------------------------|----------|---------------------------|----------|---------------------------|------|
|              |   | n                                  | M±n      | n                         | M±n      |                           |      |
| 1            | Основной рацион                           | 24                                 | 52,4±1,5 | 30                        | 53,5±1,4 | +2,0                      | 0,5  |
| 2            | ОР + 1 мл на 1 кг ж.м. суспензии хлореллы | 24                                 | 51,5±1,0 | 30                        | 56,6±1,1 | +9,9                      | 3,4  |
| 3            | ОР +3 мл на 1 кг ж.м. суспензии хлореллы  | 24                                 | 52,0±1,7 | 30                        | 68,3±1,6 | +31,3                     | 2,6  |
| 4            | ОР + 5 мл на 1 кг ж.м. суспензии хлореллы | 24                                 | 51,5±1,5 | 30                        | 92,1±5,0 | +78,8                     | 7,7  |
| 5            | ОР + 7 мл на 1 кг ж.м. суспензии хлореллы | 24                                 | 52,8±1,9 | 30                        | 88,7±2,7 | +67,9                     | 10,8 |

Данные таблицы 3 показывают, что общее число спермиев в эякулятах хряков 1 контрольной группы существенно не изменилось за период опыта. Но введения в рацион хряков опытных групп (2-5) суспензии хлореллы в количестве 1, 3, 5, 7 мл в расчете на 1 килограмм живой массы вызвало увеличение общего числа спермиев в эякулятах соответственно на 9,9; 31,3; 78,8; 67,9% по сравнению с подготовительным периодом. Разница статистически достоверна во всех перечисленных случаях ( $P>0,99$ ;  $P>0,999$ ;  $P>0,999$ ;  $P>0,999$ ).

Обобщая данные по влиянию суспензии хлореллы на количественные показатели спермопродукции хряков, можно сделать вывод, что суспензия хлореллы вызывает усиление секреции жидкой части спермы и сперматогенеза, что является положительным фактором.

Что касается качественных показателей спермы подопытных хряков, то здесь нами установлено, что скормливание хрякам-производителям суспензии хлореллы в количестве 1; 3; 5; 7 мл в расчете на 1 килограмм живой массы позволило увеличить: подвижность спермиев соответственно на 1,2; 4,9; 7,5; 7,5%, резистентность спермиев соответственно на 5,7; 11,9; 37,9; 32,5%, переживаемость спермиев вне организма соответственно на 5,4; 12,6; 24,1; 23,8% по сравнению с подготовительным периодом.

В этих исследованиях мы, также изучали влияние скормливания суспензии хлореллы хрякам на устойчивость их спермы к глубокому охлаждению (табл. 4).

**Таблица 4 – Устойчивость спермиев хряков к глубокому охлаждению в зависимости от скормливания им суспензии хлореллы**

| Группы опыта | Условия кормления хряков                | Число исследованных эякулятов | Подвижность спермиев, баллов |                  | Разница, % |
|--------------|---|-------------------------------|------------------------------|------------------|------------|
|              |   |                               | свежевзятая спермы           | после оттаивания |            |
| 1            | Основной рацион (ОР)                    | 6                             | 8,1±0,04                     | 4,2±0,02         | -48,1      |
| 2            | ОР+1 мл на 1 кг ж.м. суспензии хлореллы | 6                             | 8,2±0,05                     | 4,7±0,03         | -42,6      |
| 3            | ОР+3 мл на 1 кг ж.м. суспензии хлореллы | 6                             | 8,5±0,04                     | 5,2±0,06         | -38,8      |
| 4            | ОР+5 мл на 1 кг ж.м. суспензии хлореллы | 6                             | 8,6±0,02                     | 6,8±0,04         | -20,9      |
| 5            | ОР+7 мл на 1 кг ж.м. суспензии хлореллы | 6                             | 8,6±0,08                     | 6,8±0,05         | -20,9      |

Данные таблицы 4 показывают, что введение в рацион хряков суспензии хлореллы способствует повышению устойчивости спермы к глубокому охлаждению. Так, при введении в рацион хряков суспензии хлореллы в количестве 1, 3, 5, 7 мл в расчете на 1 килограмм живой массы, подвижность спермиев после замораживания и оттаивания снизилась по сравнению с свежевзятая спермой соответственно на 42,6; 38,8; 20,9; 20,9%. В то же время подвижность спермиев у хряков в первой контрольной группе после замораживания и оттаивания снизилась на 48,1%. Основной оценкой качества спермы является ее оплодотворяющая способность. Поэтому мы проводили искусственное осеменение свиноматок свежевзятая и замороженной спермой подопытных хряков.

**Таблица 5 – Многоплодие свиноматок, осемененных свежевзятая спермой хряков, получавших в рационе суспензию хлореллы**

| Группы опыта | Условия кормления хряков                | Подготовительный период |             | Опытный период         |             | Разница в пользу опыта, % |
|--------------|---|-------------------------|-------------|------------------------|-------------|---------------------------|
|              |   | получено поросят, гол.  |             | получено поросят, гол. |             |                           |
|              |   | всего                   | на 1 опорос | всего                  | на 1 опорос |                           |
| 1            | Основной рацион (ОР)                    | 224                     | 10,18±0,1   | 227                    | 10,31±0,2   | +1,3                      |
| 2            | ОР+1 мл на 1 кг ж.м. суспензии хлореллы | 225                     | 10,22±0,2   | 232                    | 10,54±0,1   | +3,1                      |
| 3            | ОР+3 мл на 1 кг ж.м. суспензии хлореллы | 217                     | 10,33±0,1   | 238                    | 10,81±0,1   | +4,6                      |
| 4            | ОР+5 мл на 1 кг ж.м. суспензии хлореллы | 226                     | 10,27±0,2   | 242                    | 11,00±2,0   | +7,1                      |
| 5            | ОР+7 мл на 1 кг ж.м. суспензии хлореллы | 218                     | 10,38±0,2   | 241                    | 10,95±0,1   | +5,4                      |

Результаты этих исследований показали, что введение в рацион хряков суспензии хлореллы в количестве 1; 3; 5; 7 мл в расчете на 1 килограмм живой массы достоверно не влияет на оплодотворяемость свиноматок, осемененных свежевзятной спермой. Разница между подопытными группами животных по этому показателю статистически не достоверна.

Многоплодие свиноматок, осемененных свежевзятной спермой подопытных хряков представлено в таблице 5.

Данные таблицы 5 показывают, что многоплодие свиноматок, осемененных спермой хряков первой группы за опытный период достоверно не изменилось, а при осеменении свиноматок спермой хряков второй, третьей, четвертой, пятой групп, которым скармливали в опытный период суспензию хлореллы в количестве 1, 3, 5, 7 мл в расчете на 1 килограмм живой массы, многоплодие повысилось соответственно на 3,1; 4,6; 7,1; 5,4% по сравнению с подготавливаемым периодом.

Что касается крупноплодности свиноматок, то этот показатель достоверно не изменился в опытный период по сравнению с подготавливаемым периодом. Результативность искусственного осеменения свиноматок замороженной спермой представлены в таблице 6.

**Таблица 6 – Результативность искусственного осеменения свиноматок замороженной спермой хряков, получавших в рационах суспензию хлореллы**

| Группы опыта | Условия кормления хряков                | Число осемененных свиноматок | Из них опоросилось |      | Получено поросят, гол. |             | Крупноплодность, кг |
|--------------|---|------------------------------|--------------------|------|------------------------|-------------|---------------------|
|              |   |                              | гол.               | %    | всего                  | на 1 опорос |                     |
| 1            | Основной рацион (ОР)                    | 10                           | 4                  | 40,0 | 37                     | 9,25±0,1    | 1,42±0,01           |
| 2            | ОР+1 мл на 1 кг ж.м. суспензии хлореллы | 10                           | 5                  | 50,0 | 48                     | 9,60±0,1    | 1,40±0,02           |
| 3            | ОР+3 мл на 1 кг ж.м. суспензии хлореллы | 10                           | 7                  | 70,0 | 68                     | 9,71±0,1    | 1,38±0,01           |
| 4            | ОР+5 мл на 1 кг ж.м. суспензии хлореллы | 10                           | 7                  | 70,0 | 69                     | 9,85±0,2    | 1,38±0,01           |
| 5            | ОР+7 мл на 1 кг ж.м. суспензии хлореллы | 10                           | 6                  | 60,0 | 59                     | 9,83±0,2    | 1,39±0,01           |

Данные таблицы 6 показывают, что скармливание хрякам суспензии хлореллы в количестве 1, 3, 5, 7 мл в расчете на 1 килограмм живой массы способствует повышению оплодотворяемости свиноматок, осемененных замороженной спермой соответственно на 10,0; 30,0; 30,0; 20,0%, многоплодие повысилось при этом соответственно на 3,7; 4,9; 6,4; 6,2% по сравнению с первой контрольной группой. Разница по многоплодию свиноматок статистически достоверна во всех перечисленных случаях ( $P>0,95$ ;  $P>0,99$ ;  $P>0,99$ ;  $P>0,99$ ). Крупноплодность свиноматок была несколько выше в контрольной группе, но эта разница по сравнению с опытными группами статистически не достоверна.

Для определения экономической эффективности использования в рационах хряков-производителей разного количества суспензии хлореллы мы произвели расчет, исходя из результатов, полученных в опытах (таблица 7).

Данные таблицы 7 показывают, что введение в рацион хряков-производителей суспензии хлореллы в количестве 1, 3, 5, 7 мл в расчете на 1 килограмм живой массы позволяет увеличить число сперматозоидов от одного хряка за опытный период соответственно на 6,9; 34,1; 82,6; 76,3%, а себестоимость одной сперматозоиды снизить соответственно на 4,5; 10,7; 39,4; 34,8% по сравнению с первой контрольной группой.

Кроме того, в опытных группах (вторая, третья, четвертая, пятая) за счет повышения качественных показателей спермы повысилось многоплодие свиноматок, что позволило увеличить в этих группах общее число поросят в расчете на 100 осемененных свиноматок соответственно на 2,2; 4,8; 6,6; 6,1%, а себестоимость одного поросенка при рождении снизилась соответственно на 2,1; 4,7; 6,4; 6,0% по сравнению с первой контрольной группой.

**Таблица 7 – Экономическая эффективность использования суспензии хлореллы в рационах хряков-производителей**

| Показатели   | Условия кормления хряков |                                    |                                   |                                   |                                   |
|--|--------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|  | Основной рацион          | ОР+1 мл суспензии хлореллы на 1 кг | ОР+3мл суспензии хлореллы на 1 кг | ОР+5мл суспензии хлореллы на 1 кг | ОР+7мл суспензии хлореллы на 1 кг |
| Число хряков в группе  | 3                        | 3                                  | 3                                 | 3                                 | 3                                 |
| Продолжительность опытного периода, сут.                               | 60                       | 60                                 | 60                                | 60                                | 60                                |
| Затраты на содержание одного хряка за опытный период, руб.             | 1680,00                  | 1716,00                            | 1788,00                           | 1860,00                           | 1932,00                           |
| Стоимость хлореллы, скормленной 1 хряку за опытный период, руб.        | -                        | 36,00                              | 108,00                            | 180,00                            | 252,00                            |
| Получено спермодоз от 1 хряка за опытный период                        | 173                      | 185                                | 232                               | 316                               | 305                               |
| Себестоимость 1 спермодозы, руб.                                       | 9,71                     | 9,27                               | 7,70                              | 5,88                              | 6,33                              |
| Затраты на содержание 100 свиноматок (супоросный период), руб.         | 264000,0                 | 264000,0                           | 264000,0                          | 264000,0                          | 264000,0                          |
| Затраты на двухкратное осеменение 100 свиноматок, руб.                 | 1942,0                   | 1854,0                             | 1540,0                            | 1176,0                            | 1266,0                            |
| Общие затраты на полученных поросят от 100 осемененных свиноматок, год | 265942,0                 | 265854,0                           | 265540,0                          | 265176,0                          | 265266,0                          |
| Число полученных поросят от 100 осемененных свиноматок, гол.           | 908                      | 928                                | 952                               | 968                               | 964                               |
| Себестоимость одного поросенка при рождении                            | 292,88                   | 286,48                             | 278,92                            | 273,94                            | 275,17                            |
| «+»,«-» к первой группе  | 0                        | -6,40                              | -19,96                            | -18,94                            | -17,71                            |

Проведенные исследования показали, что введение в рацион хряков-производителей суспензии хлореллы способствует увеличению количественных показателей спермы, что позволило значительно увеличить число спермодоз и снизить себестоимость одной спермодозы. В тоже время повышение качественных показателей спермы хряков в опытных группах способствовало повышению многоплодия свиноматок, что позволило увеличить число поросят в расчете на 100 осемененных свиноматок, а себестоимость одного поросенка при рождении снизилась в этих группах соответственно на 2,1; 4,7; 6,4; 6,0% по сравнению с первой контрольной группой. Из всех испытанных вариантов по экономической оценке данных полученных в опытах оптимальной дозой введения в рационах хряков-производителей суспензии хлореллы следует считать: 5 мл в расчете на 1 килограмм живой массы в сутки.

#### Библиография

1. Бреславец П.И. Животноводство / П.И. Бреславец, Г.С. Походня, Г.И. Горшков и др. - Белгород: «Крестьянское дело», 2001. - 207 с.
2. Ескин Г.В. Теория и практика искусственного осеменения свиней свежезытой и замороженной спермой / Г.В. Ескин, А.Г. Нарижный, Г.С. Походня. - Белгород: «Везелица», 2007. - 253с.
3. Кононов В.П. Методические рекомендации по криоконсервации семени хряков / В.П. Кононов, В.С. Осадчук, А.Г. Нарижный. - Дубровицы, 1991. -54с.
4. Нарижный А.Г. Повышение продуктивности хряков /А.Г. Нарижный, В.И. Водяников, Е.Г. Поморова, В.М. Бреславец, Г.С. Походня. - Белгород: «Крестьянское дело», 2001. - 207с.
5. Походня Г.С. Теория и практика воспроизводства и выращивания свиней / Г.С. Походня. - М.: Агропромиздат, 1990. - 271с.
6. Походня Г.С. Повышение продуктивности свиней /Г.С. Походня, Г.В. Ескин, А.Г. Нарижный, В.И. Водяников, Ю.В. Засуха, Е.Г. Федорчук. - Белгород: «Крестьянское дело», 2004. - 51с.



7. Походня Г.С. Свиноводство" и технология производства свинины / Г.С. Походня. - Белгород: Издательство «Везелица», 2009. - 776с.
8. Походня Г.С. Свиноводство / Г.С. Походня, А.Г. Походня, А.Г. Нарижный, П.И. Бреславец, Г.В. Ескин, Е.Г. Федорчук, А.П. Бреславец. - М: Колос, 2009. -500с.
9. Походня Г.С. Суспензия хлореллы в рационах хряков / Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, Н.П. Дудина // Животноводство России, 2010. - №10. - С. 29-30.
10. Походня Г.С. Рекомендации по использованию кормовой добавки «ГидроЛактиВ» в рационах свиней / Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, А.А. Файнов, В.В. Шабловский, И.В. Шабловская, Ю.П. Бреславец. - Белгород: «Везелица», 2012. -36с.
11. Походня Г.С. Повышение продуктивности маточного стада свиней / Г.С. Походня, А.И. Гришин, Р.А. Стрельников, Е.Г. Федорчук, В.В. Шабловский. -Белгород: Издательство «Везелица», 2013. - 488с.
12. Походня Г.С. Повышение продуктивности свиней при их выращивании на откорме / Г.С. Походня, А.Н. Ивченко, Е.Г. Федорчук. - Белгород: «Везелица»: ИД «Белгород НИУ «БелГУ», 2014. - 324с.
13. Походня Г.С. Суспензия хлореллы повышает воспроизводительную функцию у свиноматок / Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, А.Н. Ивченко, Т.А. Малахова // Инновации в АПК: проблемы и перспективы, 2014. - №4. - С. 101-107.
14. Походня Г.С. Рост и сохранность поросят, а также качество их мяса при скармливании суспензии хлореллы / Г.С. Походня, Ю.П. Бреславец // Вестник КрасГАУ, 2015. – вып. 7. – С. 164-169.
15. Походня Г.С. Использование суспензии хлореллы в рационах поросят при их выращивании и откорме / Г.С. Походня, Ю.П. Бреславец // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии, 2015. -- №2. – С. 54-58.
16. Походня Г.С. Выращивание поросят с использованием суспензии хлореллы в их рационах / Г.С. Походня, Ю.П. Бреславец // Инновации в АПК: проблемы и перспективы, 2015. - №1(5). – С. 86-90.
17. Федорчук Е.Г. Повышение воспроизводительной функции хряков / Е.Г. Федорчук, Г.С. Походня. - Белгород: Изд-во ИП Остащенко А.А., 2014. -228с.
18. Федорчук Е.Г. Влияние суспензии хлореллы на показатели воспроизводительной функции хряков-производителей / Е.Г. Федорчук, А.Г. Нарижный, Г.С. Походня, Г.И. Горшков // Ветеринария, 2014. - №6. - С. 42-45.
19. Федорчук Е.Г. Повышение воспроизводительной функции хряков при скармливании им препарата «Мивал-Зоо» / Е.Г. Федорчук // Зоотехния, 2014. -№5.-С. 26-28.
20. Федорчук Е.Г. Устойчивость спермы хряков к глубокому охлаждению в зависимости от скармливания им пророщенного зерна ячменя / Е.Г. Федорчук, А.Г. Нарижный, Г.И. Горшков, Г.С. Походня // Сборник науч. тр. научной школы профессора Г.С. Походам. - Белгород: Изд.-во «Константа». -2014.-Вып. 9.-С. 83-84.
21. Федорчук Е.Г. Повышение биологической полноценности спермиев хряков и результативность искусственного осеменения свиноматок замороженной спермой за счет введения в их рацион кормовой добавки «ГидроЛактиВ» / Е.Г. Федорчук // Вестник КрасГАУ, 2015. – Вып.9. – С. 181-185.

#### References

- 1 Breslavets P.I. Livestock / P.I. Breslavets, G.S. Pokhodnya, G.I. Gorshkov and others - Belgorod: "Peasants' Affair", 2001. - 207 p.
2. Eskin G.V. Theory and practice of artificial insemination of pigs with freshly caught and frozen sperm / G.V. Eskin, A.G. Narizhny, G.S. Walking. - Belgorod: "Vezelica", 2007. - 253s.
3. Kononov V.P. Methodical recommendations for cryopreservation of boar semen / VP, Kononov, B.C. Osadchuk, A.G. Narizhny. - Dubrovitsy, 1991. -54 p.
4. Narizhny A.G. Increase the productivity of boars / AG. Narizhny, V.I. Vodyannikov, E.G. Pomorovo, V.M. Breslavets, G.S. Walking. - Belgorod: "Peasant business", 2001. - 207s.
5. Pokhodnya G.S. Theory and practice of reproduction and cultivation of pigs / GS. Walking. - Moscow: Agro-promizdat, 1990. - 271s.
6. Pokhodnya G.S. Increase in the productivity of pigs / G. Pokhodnya, G.V. Eskin, A.G. Narizhny, V.I. Vodyannikov, Yu.V. Drought, E.G. Fedorchuk. - Belgorod: "Peasant business", 2004. - 51s.
7. Pokhodnya G.S. Pig "and the technology of pork production / HP Pokhodnya - Belgorod: Publishing house" Vezelitsa ", 2009. - 776s.
8. Pokhodnya G.S. Pig / G.S. Pokhodnya, A.G. Pokhodnya, A.G. Narizhny, P.I. Breslavets, G.V. Eskin, E.G. Fedorchuk, A.P. Breslavets. - M: Kolos, 2009. -500s.
9. Pokhodnya G.S. Chlorella suspension in boar rations / G.S. Pokhodnya, E.G. Fedorchuk, N.P. Dudina // Livestock of Russia, 2010. - №10. - P. 29-30.
10. Pokhodnya G.S. Recommendations on the use of the feed additive "HydroLactiv" in diets swine / GS. Pokhodnya, E.G. Fedorchuk, A.A. Fainov, V.V. Shablovsky, IV, Shablovskaya, Yu.P. Breslavets. - Belgorod: "Vezelica", 2012. -36 p.
11. Pokhodnya G.S. Increase in productivity of the breeding stock of pigs / GS. Pokhodnya, A.I. Grishin, RA Strelnikov, E.G. Fedorchuk, V.V. Shablovsky. -Belgorod: Publishing house "Vezelitsa", 2013. - 488s.
12. Pokhodnya G.S. Increase in the productivity of pigs during their fattening / G.S. Pokhodnya, A.N. Ivchenko, E.G. Fedorchuk. - Belgorod: "Vezelitsa": Publishing house "Belgorod NUU" BelGU ", 2014. - 324s.

13. Pokhodnya G.S. Chlorella suspension increases the reproductive function in sows / GS. Pokhodnya, E.G. Fedorchuk, A.N. Ivchenko, T.A. Malakhova // Innovations in agribusiness: problems and prospects, 2014. - №4. - P. 101-107.
14. Pokhodnya G.S. Growth and safety of piglets, as well as the quality of their meat when feeding a suspension of chlorella / GS. Pokhodnya, Yu.P. Breslavets // Bulletin of the Krasnodar Territory Administration, 2015. - Vol. 7. - P. 164-169.
15. Pokhodnya G.S. Use of a suspension of chlorella in rations of pigs at their cultivation and from-feed / G.S. Pokhodnya, Yu.P. Breslavets // Bulletin of the Bryansk State Agricultural Academy, 2015. - №2. - P. 54-58.
16. Pokhodnya G.S. Growing pigs using a suspension of chlorella in their diets. Pokhodnya, Yu.P. Breslavets // Innovations in the agroindustrial complex: problems and prospects, 2015. - №1 (5). - P. 86-90.
17. Fedorchuk EG Increase the reproductive function of boars / EG Fedorchuk, G.S. Walking. -Belgorod: Publishing house of IP Ostashchenko AA, 2014. -228p.
18. Fedorchuk EG Influence of the chlorella suspension on the reproductive performance of boar-producers / E.G. Fedorchuk, A.G. Narizhny, G.S. Pokhodnya, G.I. Gorshkov // Veterinary Medicine, 2014. - № 6. - P. 42-45.
19. Fedorchuk EG Increase in the reproductive function of boars when fed with the drug "Mival-Zoo" / E.G. Fedorchuk // Zootechny, 2014.-No. 5.-With. 26-28.
20. Fedorchuk E.G. Stability of boar sperm to deep cooling, depending on the feeding of the germinated barley grain / E.G. Fedorchuk, A.G. Narizhny, G.I. Gorshkov, G.S. Pokhodnia // The collection of scientific. tr. scientific school of Professor GS. Campaigns. - Belgorod: Publishing house "Constanta". -2014.-Iss. 9.- C. 83-84.
21. Fedorchuk EG Increase of the biological full value of boar sperm and the effectiveness of artificial insemination of sows with frozen sperm due to the introduction into their diet of the feed additive "HydroLaktiV" / E.G. Fedorchuk // Vestnik KrasAAU, 2015. - Issue 9. - P. 181-185.

#### **Сведения об авторе**

Федорчук Елена Григорьевна, кандидат биологических наук, доцент ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д.1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия 308503, тел. 8-919-439-40-80.

#### **Information about author**

Fedorchuk Elena G., Ph.D., associate professor FGBOU IN SAU Belgorod, ul. Vavilov, 1, p. Maisky, Belgorod region, Belgorod region., Russia 308503, tel. 8-919-439-40-80.

# ВЕТЕРИНАРНЫЕ И ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА И РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК: 619:615.371:616.9-084

*В.И. Котарев, Л.В. Лядова, Е.В. Пронина, Е.Е. Морозова*

## ВЛИЯНИЕ НЕПОЛНОЦЕННОГО КОРМЛЕНИЯ СУПОРΟΣНЫХ СВИНОМАТОК НА ВЕРОЯТНОСТЬ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОСЛЕРОДОВОГО ЭНДОМЕТРИТА И АГАЛАКТИИ

**Аннотация.** В статье представлены результаты анализа комбикормов для свиноматок, приведены результаты исследования крови свиноматок, выявлены отклонения от оптимальных значений некоторых показателей, характеризующих состояние обмена веществ. Установлено, что неполноценное кормление супоросных и лактирующих свиноматок сказывается на биохимическом составе крови и является основной причиной нарушения обмена веществ и снижения резистентности организма, что в свою очередь способствует проявлению у животных таких заболеваний, как эндометрит и агалактия. При неполноценном кормлении подсосных свиноматок не обеспечивается потребность поросят-сосунов в питательных веществах, что отрицательно сказывается на формировании у них колострального иммунитета из-за чего поросята часто заболевают и гибнут. Для снижения заболеваемости маточного поголовья и новорожденных поросят необходимо проводить постоянный контроль качества кормов и сбалансированности рационов для них.

**Ключевые слова:** свиноматки, поросята, комбикорма, рацион, биохимические показатели крови, эндометрит, агалактия.

### INFLUENCE OF INFERIOR FEEDING OF PREGNANT SOWS ON THE PROBABILITY OF POSTPARTUM ENDOMETRITIS AND AGALACTIA

**Abstract.** The article presents the results of the analysis of mixed fodders for sows, presents the results of a study of sow blood, revealed deviations from the optimal values of certain indicators characterizing the state of metabolism. It has been established that inadequate feeding of pregnant and lactating sows affects the biochemical composition of the blood and is the main cause of metabolic disorders and reduced resistance of the organism, which in turn promotes the manifestation in animals of diseases such as endometritis and agalactia. With inadequate feeding of suckling sows, the need for suckling piglets in nutrients is not provided, which adversely affects the formation of a colostrum immunity due to which the pigs often fall ill and die. To reduce the incidence of uterine stock and newborn piglets, it is necessary to conduct a constant control of the quality of feed and balance of diets for them.

**Keywords:** sows, pigs, mixed fodder, ration, biochemical indicators of blood, endometritis, agalactia.

Послеродовые (острые) эндометриты возникают у свиноматок после опороса. При нелечении острого эндометрита он переходит в хроническую форму, что приводит к бесплодию и нарушению функции полового аппарата [1,2,3,4,5].

Высокая заболеваемость свиноматок наносит свиноводству большой экономический ущерб [15,16,17,18,19].

Непосредственной причиной болезней органов размножения и молочной железы воспалительного характера является размножение в матке и молочной железе свиноматок различных микроорганизмов (бактерий, микоплазм, вирусов и т. п.) как в отдельности, так и в ассоциациях на фоне снижения у животных общей и местной неспецифической резистентности с последующей интоксикацией организма ([selskaja-zhizn.ru/712.htm](http://selskaja-zhizn.ru/712.htm))

Важным фактором, влияющим на предрасположенность животных к данным заболеваниям является несбалансированное, неполноценное питание, скармливание свиноматкам недоброкачественных, токсичных кормов, а также комбикормов с низким (менее 7%) уровнем клетчатки. При недостаточном поступлении в организм клетчатки к свиноматок нарушается перистальтика кишечника и развивается копростаз, при котором в толстом его отделе происходит накопление и распад эшерихий и проникновение образовавшихся при распаде эндотоксинов в молодую ткань молочной железы с последующим ее поражением и развитием субклинического мастита, приводящего к агалактии (нарушение лактации у свиноматок, характеризующиеся прекращением (снижением) секреции молока или нарушением рефлекса молокоотдачи) [6,7,8,9,10,11,12,13,14].

При составлении рационов необходимо обращать особое внимание на энергетический баланс, аминокислотный, витаминный и микроэлементный состав. Неполюценное кормление, гиподинамия, а также другие нарушения технологии кормления и содержания свиноматок являются основными причинами нарушения у них обмена веществ, гормональных расстройств и снижения резистентности организма. При этом ослабляется сократительная функция матки, увеличивается продолжительность опороса, нарушаются процессы инволюции, создаются благоприятные условия для проникновения и развития в репродуктивных органах и молочной железе различных микроорганизмов [17,18,19].

В связи с чем, необходимо постоянно вести контроль биохимического состава крови и показателей качества кормов, сбалансированности рациона. Целью исследований являлся анализ влияния кормления свиноматок на вероятность возникновения послеродового эндометрита и агалактии.

**Результаты исследований.** Исследования проводились в НИЦ ГНУ ВНИВИПФиТ Россельхозакадемии. Для анализа использовались пробы корма, кровь лактирующих свиноматок, доставленные из хозяйства Воронежской области, где были диагностированы эндометрит и агалактия.

Был проанализирован комбикорм СК-2 для лактирующих свиноматок, являющийся основным компонентом рациона (табл 1).

**Таблица 1 - Характеристика комбикорма СК-2 для лактирующих свиноматок**

| Наименование образца      | Влага, %       | Сырой протеин, % | Сырой жир, % | Сырая клетчатка, % | Хлористый натрий, % | Сырая зола, % | Фосфор, % | Кальций, % | В 1 кг натурального корма содержится |                 |                          |
|---------------------------|----------------|------------------|--------------|--------------------|---------------------|---------------|-----------|------------|--------------------------------------|-----------------|--------------------------|
|                           |                |                  |              |                    |                     |               |           |            | обменной энергии, МДж                | кормовых единиц | переваримого протеина, г |
| СК-2 для лактирующих св-к | 11,25          | 16,20            | 4,67         | 5,13               | 4,60                | 0,80          | 0,34      | 0,61       | 12,13                                | 1,27            | 139,32                   |
| Требования ГОСТ 50257-92  | не более 14,00 | не менее 16,00   | -            | не более 7,00      | 0,4-0,8             | -             | 0,5-0,9   | 0,7-1,1    | не менее 12,4                        | не менее 1,10   |                          |

Биохимические показатели крови лактирующих свиноматок представлены в таблице 2. Исследования проводились на подсосных свиноматках с послеродовыми эндометритами и агалактией.

**Таблица 2 - Биохимические показатели крови подсосных свиноматок**

| Показатели              | Номера свиноматок/пробы крови |       |       |       | Оптимальные величины |
|-------------------------|-------------------------------|-------|-------|-------|----------------------|
|                         | 1595                          | 1592  | 1739  | 1716  |                      |
|                         | 1                             | 2     | 3     | 4     |                      |
| Общий белок, г/л        | 82,28                         | 92,72 | 83,44 | 97,36 | 80-85                |
| Альбумин, г/л           | 44,97                         | 50,79 | 45,37 | 34,67 | 32-42,5              |
| Мочевина, мМ/л          | 2,94                          | 2,73  | 5,07  | 4,10  | 3,5-5,6              |
| Общие липиды, г/л       | 3,08                          | 2,88  | 2,95  | 3,62  | 3-4,5                |
| Холестерин, мМ/л        | 0,77                          | 1,49  | 1,45  | 1,33  | 2,5-3,5              |
| Триглицериды, мМ/л      | 0,68                          | 1,13  | 0,50  | 1,06  | 0,3-0,8              |
| Глюкоза, мМ/л           | 4,58                          | 5,89  | 5,79  | 4,39  | 3,25-4,5             |
| Общий кальций, мМ/л     | 2,67                          | 2,71  | 2,75  | 2,77  | 2,75-3,00            |
| Фосфор неорг., мМ/л     | 2,28                          | 2,22  | 2,44  | 2,56  | 0,9-2,25             |
| Соотношение Са и Р, ед. | 1,51                          | 1,57  | 1,45  | 1,40  | 1,6-1,9:1            |
| Щелочн. фосфатаза, Е/л  | 50                            | 66    | 128   | 105   | 45-70                |
| АлАТ, Е/л               | 19,6                          | 36,3  | 40,2  | 30,9  | 25-45                |
| Ас/АТ, Е/л              | 27,1                          | 48,5  | 40,4  | 42,7  | 15-30                |
| γ-ГТ, Е/л               | 28,3                          | 42,2  | 31,3  | 45,5  | 30-40                |
| Креатинин, мкМ/л        | 137                           | 101   | 98    | 61    | 80-140               |
| Магний, мг%             | 2,17                          | 2,20  | 2,23  | 2,22  | 2,5-3,5              |
| СБЙ, мкг%               | 1,25                          | 1,75  | 1,25  | 2,00  | 4-6                  |
| Витамин А, мкМ/л        | 1,6                           | 1,2   | 1,0   | 1,5   | 0,9-1,4              |
| Витамин Е, мкМ/л        | 7,1                           | 5,5   | 9,0   | 5,6   | 9-14                 |
| Марганец, мкМ/л         | 3,2                           | 2,3   | 3,1   | 3,7   | 2,2-3,1              |
| Кобальт, мкМ/л          | 0,6                           | 0,7   | 0,8   | 0,7   | 0,4-0,9              |
| Селен, мкМ/л            | 1,7                           | 1,3   | 1,7   |       | 0,9-1,3              |

По результатам исследования крови свиноматок выявлены отклонения от оптимальных значений некоторых показателей, характеризующих состояние обмена веществ (табл. 2).

Содержание общего белка в пробах №2 и №4 повышено и составило 92,72 и 97,36 г/л соответственно, что превышает максимальные значения оптимальных величин на 7,72-12,36 г/л или на 9,1-14,5 %. В пробах №1 и №3 соответствует оптимальным значениям. Повышенный уровень белка может быть обусловлен избыточным поступлением свиноматкам протеина, а также нарушением функционального состояния печени и возможным дистрофическим ее поражением, в результате которого из лизированных гепацитов в кровяное русло поступают  $\gamma$ -липопротеиды и выявляются вместе с белком (завышают уровень белка в крови).

Концентрация альбуминов составила 34,67-50,79 г/л при оптимальных значениях 35-45 г/л. в пробе №2 это значение превысило максимальный уровень на 12,9 %.

Содержание мочевины в пробах №1 и №2 ниже оптимальных значений (2,73-2,94 мМ/л при оптимальных значениях 3,5-5,6 мМ/л), что может быть следствием замедленного течения белкового метаболизма у свиноматок или нарушением метаболической функции печени – утилизации аммиака как продукта белкового обмена. В пробах №3 и №4 (4,10-5,07 мМ/л) концентрация мочевины вполне удовлетворительная.

Концентрация общих липидов составляет 2,88-3,62 г/л) или незначительно ниже его. Показатели холестерина у свиноматок составили ниже оптимальных значений (0,77-1,49 мМ/л) – 2,5-3,5 мМ/л. пониженный уровень холестерина при относительно невысоких показателях содержания общих липидов может быть причиной нарушения синтеза гормонов, принимающих участие в процессе размножения.

Концентрация глицеридов 0,50-1,13 мМ/л – вполне удовлетворительная.

Уровень глюкозы составил 4,39-5,89 мМ/л при оптимальных значениях 3,25-4,50 мМ/л.

Концентрация общего кальция в крови свиноматок составила 2,67-2,75 мМ/л и находится на уровне минимального показателя оптимальных величин (2,75-3,00 мМ/л). Уровень фосфора повышен в пробах №3, №4 до 2,44-2,56 мМ/л при оптимальных значениях 1,90-2,25 мМ/л, в результате чего по этим пробам сыворотки крови наиболее низкий показатель кальциево-фосфорного соотношения, составивший 1,40-1,45:1 при оптимальных величинах 1,6-1,9:1. Возросшие показатели активности щелочной фосфатазы в этих пробах до 105-128 Е/л при оптимальных значениях 45-70 Е/л указывает на проявление у свиноматок остеоидистрофии.

Повышение содержания фосфора, снижение кальциево-фосфорного соотношения и возросшая активность щелочной фосфатазы в пробах №3, №4, является угрозой дестабилизации кальциево-фосфорного обмена.

Из показателей, характеризующих белковосинтезирующую функцию печени, у свиноматок повышена активность аспартаминотрансферазы в пробах №2, №3 и №4, до 40,4-48,5 Е/л с превышением максимального показателя оптимальных величин 15-30 Е/л на 34,7-61,7%. На возросшую функциональную нагрузку печени свиноматок указывают повышенные показатели активности  $\gamma$ -глутамилтрансферазы в пробах №2 и №4, составившие 42,2-45,5 Е/л при оптимальных значениях 30-40 Е/л. в пробах №1 и №3 эти показатели (28,3-31,3 Е/л) вполне удовлетворительные.

Концентрация креатина в крови свиноматок составила 61-137 мкМ/л при оптимальных параметрах 80-140 мкМ/л. относительно низкий его показатель в пробе №4 (61 мкМ/л) не имеет диагностического значения.

При достаточном содержании в пробах витамина А (1,0-1,6 мкМ/л), соответствующему оптимальным значениям (0,9-1,4 мкМ/л), понижен уровень витамина Е в пробах №1, №2 и №4, что может приводить к нарушению воспроизводительной функции (возобновления половой цикличности, оплодотворения), а также к рождению слабого потомства.

Во всех пробах относительно низкое содержание магния (2,17-2,23 мг%), которое меньше минимального значения оптимальных величин (2,5-3,5 мг%) на 10,8-13,2 % и СБЙ, уровень которого составил 1,25-2,00 мкг%, что ниже минимального значения оптимальных

величин в 2,0-3,2 раза. При недостатке магния у свиноматок наблюдаются повышенная возбудимость нервной системы, шаткая походка, атаксия и тетанические судороги, а дефицит йода приводит к нарушению воспроизводительной функции, рождению маложизнеспособного потомства.

Концентрации марганца, кобальта, селена соответствуют оптимальным величинам или незначительно превышают их.

Полученные результаты показали, что кормление было неполноценным.

Одним из факторов возникновения метрит-мастит агалактии является несбалансированный рацион питания животных. Поэтому необходимо соблюдать кормление в соответствии с физиологическим периодом. Не рекомендуется использовать универсальные корма для кормления животных и в период оплодотворения, и в период супоросности, и на этапе лактации. Требования к рациону питания в эти периоды разные, поэтому необходимо использовать специальные корма или дополнять основной корм специальными добавками для супоросных свиноматок.

На основании проведенных исследований были внесены предложения по оптимизации кормления свиноматок:

- не перекармливать свиноматок в период супоросности и в первые дни после опороса содержать их на хорошо сбалансированном рационе. За несколько дней до опороса и в течение 2-3 дней после опороса нужно уменьшить рацион, добавляя в него слабительные соли при переводе свиноматок в отделение для опороса.

- обратить внимание на содержание протеина в рационе лактирующих свиноматок, поддерживая его на оптимальном уровне – 16 %. Скорректировать рацион свиноматок по содержанию фосфора, поддерживая оптимальное кальций-фосфорное соотношение 1:0,8. Обеспечить потребность свиноматок в биологически активных веществах: витамине Е, магнии, йоде.

- принять меры по нормализации функционального состояния печени свиноматок путем гепатропных и селеносодержащих препаратов (катозол, оксилат, бутофан, селендат, селемаг и др.). для нормализации функционального состояния печени, устранения и предупреждения эндогенной интоксикации использовать лечебно-профилактический премикс.

Для предупреждения развития у свиноматок копростазов, являющихся одной из причин проявления у свиноматок агалактии в рацион вводить отруби в количестве 6,5% рациона.

При терапии свиноматок с послеродовыми эндометритами применять антимикробные препараты с учетом чувствительности к ним микрофлоры, выделенной из половой сферы.

**Заключение.** Таким образом, неполноценное, несбалансированное кормление лактирующих свиноматок отражается на биохимическом составе крови, является основной причиной нарушения обмена веществ и снижения резистентности организма. Что в свою очередь приводит к проявлению у животных таких заболеваний как эндометрит и агалактия.

При нарушениях лактации у свиноматок не обеспечивается потребность поросят в питательных веществах и формирование колострального иммунитета, что приводит к их заболеваемости и гибели.

Высокая заболеваемость маточного поголовья и новорожденных поросят нарушает ритмично-поточное производство свинины, что наносит свиноводству большой экономический ущерб.

Постоянный контроль качества кормов и сбалансированности рациона является основой здорового поголовья, формирования крепкого иммунитета животных.

#### Библиография

1. Алтухов Н.М. Препарат ДАФС-25 / Н.М. Алтухов, В.И. Котарев, О.М. Мармурова // Птицеводство. 2007. - №7. – С.17.
2. Горин В.Я. Организация и технология производства свинины в колхозе имени Фрунзе Белгородского района / В.Я. Горин, А.А. Файнов, Г.С. Походня // Зоотехния. – 2012. – №1. – С. 15-16.
3. Горин В.Я. Зависимость воспроизводительной функции свиноматок от сезона года / В.Я. Горин, Г.С. Походня, А.А. Файнов, Е.Г. Федорчук, А.Н. Ивченко, Т.А. Малахова // Зоотехния. – 2014. – №5. – С.24-26.
4. Горин В.Я. Достигнутое не предел, а ориентир на будущее / В.Я. Горин, Н.И. Карпенко, В.М. Борзенков, А.А. Файнов, Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук. – Белгород: Изд-во «Везелица», 2012. – 208 с.

5. Горин В.Я. Высокие рубежи животноводов колхоза имени Фрунзе Белгородского района Белгородской области / В.Я Горин, А.А. Файнов, Г.С. Походня // Сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни – Белгород: Издательство БелГСХА, 2012. – Выпуск №7. – С. 5-9.
6. Жернакова Н.И. Зеленый гидропонный корм в рационах хряков / Н.И. Жернакова, Р.А. Стрельников, А.Н. Добудько, Т.А. Малахова. – Белгород: Изд-во Белгородского ГАУ, 2017 – 39 с.
7. Жернакова Н.И. Влияние моциона на рост, развитие и воспроизводительные функции ремонтных свинок / Н.И. Жернакова, А.Н. Добудько, Т.А. Малахова, А.Б. Демиденко, О.Л. Харченко. – Белгород: Изд-во Белгородского ГАУ, 2016. – 23 с.
8. Жернакова Н.И. Оптимизация содержания ремонтных свинок при их выращивании / Н.И. Жернакова, А.Н. Добудько, Т.А. Малахова, А.Б. Демиденко, О.Л. Харченко. – Белгород: Изд-во Белгородского ГАУ, 2016. – 27 с.
9. Жернакова Н.И. Оптимизация содержания холостых свиноматок в период подготовки их к осеменению / Н.И. Жернакова, А.Н. Добудько, Т.А. Малахова, А.Б. Демиденко, О.Л. Харченко. – Белгород: Изд-во Белгородского ГАУ, 2016. – 23 с.
10. Котарев В.И. Молочный комплекс Воронежской области в условиях вступления России в ВТО / В.И. Котарев, Г.В. Овсянникова, Н.И. Гридяева // АПК: Экономика, управление. 2012. - №8. – С. 61-64.
11. Котарев В.И. Возрастная динамика гематологических показателей и естественной резистентности у ягнят русской длинношерстной породы / В.И. Котарев, Е.А. Дуванова // Овцы, козы, шерстное дело. 2005. - №4. – С. 49-54.
12. Котарев В.И. Активность ферментов сыворотки крови и естественная резистентность баранов разных генотипов в зависимости от сезона года / В.И. Котарев, Е.А. Дуванова // Овцы, козы, шерстное дело. 2008 - №1. – С.53-55.
13. Котарев В.И. Хозяйственные и биологические особенности овец русской длинношерстной породы и линкольнов кубанского типа / В.И. Котарев / Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. – Ставрополь. 1994. – 18 с.
14. Котарев В.И. Кормление перепелов / В.И. Котарев, А. Селин, А. Аристов, Н. Каширина, И. Долженкова // Птицеводство, 2007. - №6. – С. 32-33.
15. Малахова Т.А. Использование препарата «Мивал-Зоо» для повышения воспроизводительной функции у свиноматок / Т.А. Малахова, Г.С. Походня // Вестник Красноярского ГАУ. 2015. – №9. – С. 175-180.
16. Походня Г.С. Интенсификация воспроизводительной функции у свиней / Г.С. Походня, Л.А. Манохина, Т.А. Малахова. – Белгород: Изд-во «Везелица», 2014. – 212 с.
17. Походня Г.С. Стимуляция воспроизводительной функции у свиноматок / Г.С. Походня, Т.А. Малахова. – Белгород: Изд-во ООО ИПЦ «Политерра», 2016. – 204 с.
18. Федорчук Е.Г. Эффективность использования нетрадиционных кормов в рационах свиней / Е.Г. Федорчук, Л.А. Манохина, Г.С. Походня и др. – Белгород: Изд-во «Везелица», 2011. – 336 с.
19. Шапошников А.А. Влияние адаптогенного препарата «Мивал-Зоо» на морфологические и биохимические показатели крови свиноматок и поросят / А.А. Шапошников, Г.С. Походня, Н.И. Жернакова, Г.И. Горшков, А.Г. Нарижный, Е.Г. Федорчук, Л.Е. Боева // Аграрная наука, 2009. – №9. – С. 28-30.

#### References

1. Altukhov N. M. The preparation DAPs-25 / N. M. Altukhov, V. I. Kosarev, O. M. Marmurowa // Poultry. 2007. - №7. - P. 17.
2. Gorin V. Y. Organization and technology of pork production in the collective farm named after Frunze of the Belgorod region / V. Ya. Gorin, A. A. Faenov, Pokhodnya G. S. // Husbandry. - 2012. - №1. - P. 15-16.
3. Gorin, V. Ya., Dependence of reproductive function of sows on season / V. Ya. Gorin, Pokhodnya G. S., A. A. Faenov, E. G. Fedorchuk, A. N. Ivchenko, T. A. Malakhova // Husbandry. - 2014. - №5. - P. 24-26.
4. Gorin V. J. Reached not a limit, and a landmark for the future / V. Ya. Gorin, N. And. Karpenko, V. M Borsenkov, A. A. Faenov, Pokhodnya G. S., E. G. Fedorchuk. – Belgorod: Publishing house "Veselica", 2012. - 208 p.
5. Gorin V. J. High frontier livestock farm named after Frunze of the Belgorod district of Belgorod-tion region / I V. Gorin, A. A. Faenov, Pokhodnya G. S. // Collection of scientific works of scientific school of Professor G. S. Pochodne – Belgorod: publishing house of the BSAA, 2012. - Issue # 7. - P. 5-9.
6. Zhernakova N. And. Hydroponic green fodder in the diets of boars / N. And. Zhernakova, R. A. Strelnikov, A. N. Dobudko, T. A. Malakhov. – Belgorod: publishing house of Belgorod state agricultural UNIVERSITY, 2017 – 39 S.
7. Zhernakova N. And. The influence of exercise on growth, development and reproductive function of gilts / N. And. Zhernakova, A. N. Dobudko, T. A. Malakhova, A. B. Demidenko, O. L. Kharchenko. - Belgorod: Belgorod state UNIVERSITY, 2016. - 23 p.
8. Zhernakova N. And. Content optimization gilts when they are growing / N. And. Zhernakova, A. N. Dobudko, T. A. Malakhova, A. B. Demidenko, O. L. Kharchenko. - Belgorod: Belgorod state UNIVERSITY, 2016. - 27 p.
9. Zhernakova N. And. Content optimization idle sows in the period of their preparation for ocimene NIJ / N.And. Zhernakova, A. N. Dobudko, T. A. Malakhova, A. B. Demidenko, O. L. Kharchenko. – Belgorod: Publishing House.- in Bel-city GAU, 2016. - 23 p.

10. Kosarev V. I. Dairy complex in Voronezh region in the conditions of Russia's accession to the WTO / V. I. Kosarev, G. V. Ovsyannikova, N. And. Gadaeva // *APK: Economy, management*. 2012. - №8. - P. 61-64.
11. Kosarev V. I. Age dynamics of hematological indicators and the natural resistance of the lambs Russian longhair breeds / V. I. Kosarev, E. A. Duvanov // *Sheep, goats, wool business*. 2005. - №4. - P. 49-54.
12. Kosarev V. I. enzyme Activity of blood serum and natural resistance of sheep different genotypes depending on the season / V. I. Kosarev, E. A. Duvanov // *Sheep, goats, wool business*. 2008 - №1. - P. 53-55.
13. Kosarev V. I. Economic and biological features of sheep of the Russian long-haired breed of Lincolns Kuban type / V. I. Kosarev / abstract of thesis on competition of a scientific degree of Cand-the agricultural Sciences. – Stavropol. 1994. - 18 p.
14. Kosarev V. I. Feeding quail / V. I. Kosarev, A. Selin, A. Aristov, N. Kashirina, I. Must Cova // *Poultry farming*, 2007. - №6. – Pp. 32-33.
15. Malakhova T. A. The use of the drug "Mival-Zoo" to increase reproductive function in sows / T. A. Malakhova, G. S. pohodnya // *Bulletin of the Krasnoyarsk GAU*. 2015. - №9. - P. 175-180.
16. Pokhodnya G. S. Intensification of reproductive function in pigs / pokhodnya G. S., L. A. manohina, T. A. Malakhov. – Belgorod: Publishing house "Veselica", 2014. - 212 p.
17. Pokhodnya G. S. stimulation of reproductive function in sows / G. S. Pokhodnya, T. A. Malakhova. – Belgorod: Publishing house OOO CPI "Politerra", 2016. - 204 p.
18. Fedorchuk E. G. Efficiency of the use of alternative feeds in swine diets / E. G. Fedorchuk, L. A. Manohina, Pokhodnya G. S., etc. – Belgorod: Publishing house "Veselica", 2011. - 336 p.
19. Shaposhnikov A. A. the Influence of an adaptogenic preparation "Mival-Zoo" on morphological and biochemical blood parameters of sows and piglets / A. A. Shaposhnikov, G. S. Pokhodnya, N. And. Zhernakova, G. I. Gorshkov, A. G. T. Yurkin, E. G. Fedorchuk, E. L. Boeva // *agrarian science*, 2009. - №9. - P. 28-30.

#### **Сведения об авторах**

Котарев Вячеслав Иванович – доктор сельскохозяйственных наук, зав. отделом кормления и зооигиены, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-92-81, E-mail: [kotarev60@ya.ru](mailto:kotarev60@ya.ru).

Лядова Людмила Викторовна – кандидат сельскохозяйственных наук, зав. лабораторией кормления, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-93-02, E-mail: [icrsa@mail.ru](mailto:icrsa@mail.ru).

Пронина Елена Витальевна – младший научный сотрудник лаборатории кормления, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-93-02, E-mail: [icrsa@mail.ru](mailto:icrsa@mail.ru).

Морозова Елена Егоровна – младший научный сотрудник лаборатории кормления, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-93-02, E-mail: [icrsa@mail.ru](mailto:icrsa@mail.ru).

#### **Information about the authors**

Kotarev Vyacheslav Ivanovich - doctor of agricultural sciences, head. Department of Feeding and Zoogygiene, FGBICU All-Russian Scientific Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapeutics, Russian Federation, Voronezh, tel. 8 (473) 253-92-81, E-mail: [kotarev60@ya.ru](mailto:kotarev60@ya.ru).

Liadova Lyudmila Viktorovna - candidate of agricultural sciences, head. Laboratory of Feeding, All-Russian Scientific Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Terapii, Russian Federation, Voronezh, ph. 8 (473) 253-93-02, E-mail: [icrsa@mail.ru](mailto:icrsa@mail.ru).

Pronina Elena Vitalievna - Junior Researcher, Feeding Laboratory, All-Russian Scientific Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapeutics, Russian Federation, Voronezh, tel. 8 (473) 253-93-02, E-mail: [icrsa@mail.ru](mailto:icrsa@mail.ru).

Morozova Elena Yegorovna - junior research assistant of the feeding laboratory, FGBICU "All-Russian Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy", Russian Federation, Voronezh, tel. 8 (473) 253-93-02, E-mail: [icrsa@mail.ru](mailto:icrsa@mail.ru).



*Т.А. Малахова*

## **ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ГИДРОЛАКТИВ» РЕМОНТНЫМ СВИНКАМ НА ИХ РОСТ**

**Аннотация.** Установлено, что скармливание кормовой добавки «ГидроЛактивВ» ремонтным свинкам в период их выращивания в количестве 1,0; 1,5; 2,0% дополнительно к основному рациону способствует повышению их роста соответственно на 5,0; 7,7; 8,0%, а среднесуточные приросты при этом увеличились соответственно на 8,6; 13,0; 13,4% по сравнению с контрольной группой. Кроме того, скармливание кормовой добавки «ГидроЛактивВ» ремонтным свинкам способствовало снижению затрат кормов в расчете на 1 килограмм прироста живой массы соответственно по группам на 2,2; 3,5; 3,8% по сравнению с контрольной группой. На основании этих исследований мы рекомендуем скармливать кормовую добавку «ГидроЛактивВ» ремонтным свинкам в период выращивания с 4 до 8 месяцев в количестве 1,5-2,0% дополнительно к суточному рациону.

**Ключевые слова.** Ремонтные свинки, рацион, кормовая добавка «ГидроЛактивВ», живая масса, среднесуточный прирост, затраты кормов.

## **INFLUENCE OF FOOD SUPPLEMENT «HYDROLACTIVE» REPAIRED PORCELAINS ON THEIR GROWTH**

**Abstract.** It was established that the feeding of the feed additive "HydroLactiv" to repairing mumps during their growing period in the amount of 1.0; 1.5; 2.0% in addition to the main diet contributes to an increase in their growth by 5.0, respectively; 7.7; 8.0%, while the average daily increments increased by 8.6%; 13.0; 13.4% compared with the control group. In addition, the feeding of the feed additive "HydroLactiv" to repair pigs contributed to a decrease in feed costs per 1 kg of growth in live weight, respectively, in groups of 2.2; 3.5; 3.8% compared with the control group. Based on these studies, we recommend feeding the feed additive "HydroLactiv" to repair mumps during the cultivation period from 4 to 8 months in the amount of 1.5-2.0% in addition to the daily diet.

**Keywords.** Repair pigs, ration, fodder supplement "Gidktiv", live weight, average daily gain, feed costs.

Одним из перспективных направлений повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, особенно в условиях промышленной технологии может стать использование продуктов микробиотехнологической переработки молочных сывороток [1-8, 11-13, 18, 19].

Несмотря на то, что использование продуктов микробиотехнологической переработки молочных сывороток в практике известно достаточно давно (П.Ф. Крашенинин и др., 1992), тем не менее использование этих продуктов, так и не нашло широкого применения. По мнению авторов это было обусловлено относительно низкой зоотехнической и экономической эффективностью использования продуктов микробиотехнологической переработки в рационах сельскохозяйственных животных [6, 10, 14, 16, 17, 20].

В настоящее время в нашей стране Российскими учеными (Р.М. Линд и др., 2004) была разработана и запатентована новая технология производства и использования молочных сывороток, гидролизированных и обогащенных лактатами (СГОЛ) [21,22].

По данным авторов [6, 8, 9, 10, 14, 15] СГОЛ может эффективно использоваться в качестве полноценной кормовой добавки, особенно для молодых растущих животных. Авторы утверждают, что он стимулирует работу пищеварительного тракта, нормализует моторно-секреторную деятельность желудка и кишечника, профилактирует возникновение воспалительных процессов в них. После всасывания биологически активных веществ, входящих в его состав, в организме нормализуется обмен веществ, повышается сопротивляемость, к неблагоприятным воздействиям. Кроме того, СГОЛ оказывает иммуномодулирующее и декотосицирующее действие. Анализ литературных источников показывает, что технология получения СГОЛа открывает широкие перспективы получения дешевого сырого протеина в неограниченных количествах. В настоящее время кормовая добавка СГОЛ получила новое название – «ГидроЛактивВ».

Кормовая добавка «ГидроЛактивВ» получена в заводских условиях естественным молочнокислым сквашиванием качественной сыворотки молока. Это 100% натуральный и экологически чистым продукт. В ней не содержатся антибиотики, гормоны роста или иные гормоны, генномодифицированные организмы и их продукты, консерванты и любые другие вредные добавки.

Для изучения влияния скармливания кормовой добавки «ГидроЛактиВ» ремонтным свинкам в период выращивания на их рост нами были проведены специальные, исследования в колхозе имени Горина Белгородской области. Для опыта по принципу аналогов было отобрано четыре группы ремонтных свинок в возрасте четырех месяцев по 20 голов в каждой. Условия содержания для всех подопытных групп животных были одинаковые, а кормление различалось. Свинкам первой контрольной группы скармливали за весь период опыта с 4 до 8 месяцев основной рацион, согласно нормам ВИЖА. Свинкам второй, третьей, четвертой групп кроме основного рациона дополнительно скармливали кормовую добавку «ГидроЛактиВ» в количестве 1,0; 1,5 2,0%. Кормовую добавку «ГидроЛактиВ» скармливали свинкам в течение 120 суток с 4 до 8 месяцев. Рост подопытных свинок представлен в таблице 1.

Данные таблицы 1 показывают, что скармливание ремонтным свинкам кормовой добавки «ГидроЛактиВ» в количестве 1,0; 1,5; 2,0% дополнительно к основному рациону способствует повышению их роста соответственно на 5,0; 7,7; 8,0%, а среднесуточные приросты при этом повысились соответственно на 8,6; 13,0; 13,4% по сравнению с первой контрольной группой. В этих исследованиях мы учитывали и затраты кормов на 1 кг прироста живой массы ремонтных свинок (табл. 2).

**Таблица 1 – Рост ремонтных свинок  
в зависимости от скармливания им кормовой добавки «ГидроЛактиВ»**

| Группы опыта | Условия кормления ремонтных свинок      | Число свинок в группе | Живая масса свинок, кг          |                             | Среднесуточные приросты свинок с 4 до 8 мес., г |
|--------------|---|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------|---|
|              |   |                       | при постановке на опыт в 4 мес. | при снятии с опыта в 8 мес. |   |
| 1            | Основной рацион                         | 20                    | 45,50,3                         | 118,01,5                    | 604   |
| 2            | ОР+1,0 % кормовой добавки «ГидроЛактиВ» | 20                    | 45,20,4                         | 124,01,8                    | 656   |
| 3            | ОР+1,5 % кормовой добавки «ГидроЛактиВ» | 20                    | 45,10,5                         | 127,11,1                    | 683   |
| 4            | ОР+2,0 % кормовой добавки «ГидроЛактиВ» | 20                    | 45,20,6                         | 127,51,7                    | 685   |

**Таблица 2 – Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы свинок  
в зависимости от скармливания им кормовой добавки «ГидроЛактиВ»**

| Группы опыта | Условия кормления ремонтных свинок      | Число свинок в группе | Среднесуточные приросты свинок с 4 до 8 мес., г | Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы свинок с 4 до 8 мес., к.ед. |
|--------------|---|-----------------------|---|---|
| 1            | Основной рацион                         | 20                    | 604   | 3,12  |
| 2            | ОР+1,0 % кормовой добавки «ГидроЛактиВ» | 20                    | 656   | 3,05  |
| 3            | ОР+1,5 % кормовой добавки «ГидроЛактиВ» | 20                    | 683   | 3,01  |
| 4            | ОР+2,0 % кормовой добавки «ГидроЛактиВ» | 20                    | 685   | 3,00  |

Данные таблицы 2 показывают, что скармливание ремонтным свинкам кормовой добавки «ГидроЛактиВ» в количестве 1,0; 1,5; 2,0% дополнительно к основному рациону способствует снижению затрат кормов на 1 кг прироста живой массы соответственно на 2,2; 3,5; 3,8% по сравнению с первой контрольной группой.

Таким образом, результаты наших исследований показали, что все варианты скармливания ремонтным свинкам кормовой добавки «ГидроЛактиВ» дали положительный эффект. Однако, лучшие результаты продуктивности ремонтных свинок были получены при скармливании им кормовой добавки «ГидроЛактиВ» в количестве 1,5-2,0% дополнительно к суточному рациону.

#### Библиография

1. Бреславец П.И. Животноводство / П.И. Бреславец, Г.С. Походня, Г.И. Горшков, В.И. Гудыменко, П.П. Корниенко, Н.Н. Швецов, Е.Г. Яковлева, Н.А. Мусиенко, М.Р. Швецова, Н.С. Трубочанинова, Е.Г. Федорчук, В.В. Гудыменко, И.Н. Сегал. – Белгород: Изд-во БелГСХА, 2006. – 382 с.

2. Герасимов В.И. Дикие и домашние свиньи / В.И. Герасимов, Д.И. Барановский, А.М. Хохлов, В.М. Нагаевич, В.П. Рыбалко, Ю.В. Засуха, Г.С. Походня, Т.Н. Данилова, Е.В. Пронь, А.И. Чалый, Н.Н. Жерноклеев, Е.Д. Барановский, Л.А. Тарасенко, В.Ф. Андрийчук. - Харьков «Эспада», 2009. – 240 с.
3. Горин В.Я. Зависимость воспроизводительной функции свиноматок от сезона года / В.Я. Горин, Г.С. Походня, А.А. Файнов, Е.Г. Федорчук, А.Н. Ивченко, Т.А. Малахова / Зоотехния, 2014. - №5. - С.24-26.
4. Горин В.Я. Достигнутое не предел, а ориентир на будущее / В.Я. Горин, Н.И. Карпенко, В.М. Борзенков, А.А. Файнов, Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук. – Белгород: Изд-во «Везелица», 2012. – 208 с.
5. Горин В.Я. Высокие рубежи животноводов колхоза имени Фрунзе Белгородского района Белгородской области / В.Я. Горин, А.А. Файнов, Г.С. Походня. В сборнике: Свиноводство и технология производства свинины. Сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни. – Белгород. 2012. – С.5-9.
6. Ивченко А.Н. Рост хрячков, боровков и свинок / А.Н. Ивченко, Е.Г. Федорчук, Г.С. Походня // Зоотехния, 2006. - №11. – С. 23-24.
7. Мысик А.Т. Зоотехническая и экономическая эффективность использования суспензии хлореллы в рационах хрячков-производителей / А.Т. Мысик, Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, А.Н. Ивченко, Н.П. Дудина // Зоотехния. – 2011. – №11. – С. 9-11.
8. Малахова Т.А. Использование препарата «Мивал-Зоо» для повышения воспроизводительной функции у свиноматок / Т.А. Малахова, Г.С. Походня // Вестник Красноярского государственного аграрного университета, 2015. - №9. – С. 175-180.
9. Нарижный А.Г. Резервы прогрессивного метода / А.Г. Нарижный, Г.С. Походня // Свиноводство. – 1995. – №5. – С. 23-24.
10. Пономарев А.Ф. Животноводство на личном подворье и его техническое оснащение / А.Ф. Пономарев, И.И. Воронцов, Г.С. Походня. – Белгород: БГСХА, 2001. – 224 с.
11. Походня Г.С. Стимуляция воспроизводительной функции у свиноматок / Г.С. Походня, Т.А. Малахова. – Белгород: Изд-во ООО ИПЦ «Политерра», 2016. – 204 с.
12. Походня Г.С. Искусственное осеменение свиноматок / Г.С. Походня. – Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2004. – 28 с.
13. Походня Г.С. Влияние сезонности на воспроизводительные функции хрячков / Г.С. Походня, М.М. Мороз // Зоотехния. – 2007. – №6. – С. 31.
14. Походня Г.С. Эффективность выращивания поросят с введением в рацион кормовой добавки «ГидроЛактиВ» / Г.С. Походня, Н.С. Трубочанинова, В.П. Жабинская, А.А. Манохин // Вестник Красноярского ГАУ, 2015. – Вып. 11. – С. 214-220.
15. Походня Г.С. Кормовая добавка «ГидроЛактиВ» в рационах поросят / Г.С. Походня, Н.С. Трубочанинова, Т.А. Малахова, В.П. Жабинская // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – Белгород, 2016. - №4(12). – С. 159-165.
16. Походня Г.С. Влияние скармливания поросятам пробиотика «ГидроЛактиВ» на их рост и мясные качества / Г.С. Походня, Н.А. Маслова, Т.А. Малахова, В.П. Жабинская // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2016. - №9. – С. 147-152.
17. Походня Г.С. Использование кормовой добавки «ГидроЛактиВ» в рационах поросят при их выращивании / Г.С. Походня, Н.С. Трубочанинова, В.П. Трубочанинова, А.А. Манохин // Вестник Брянской государственной академии, 2015. - №2. – С. 41-44.
18. Походня Г.С. Основные породы свиней мясного направления продуктивности / Г.С. Походня. – Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2006. – 38 с.
19. Федорчук Е.Г. Эффективность использования кормовой добавки «ГидроЛактиВ» в рационах хрячков / Е.Г. Федорчук, Г.С. Походня // Свиноводство и технология производства свинины: Сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни. – Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2012. – С. 58-60.
20. Хохлов А.М. Генетическая структура популяции и роль генов доместикиации в эволюции свиней / А.М. Хохлов, Г.С. Походня // Аграрная наука, 2006. – №10. – С. 13-16.
21. Хохлов А.М. Основные показатели энергетического обмена у чистопородных и гибридных свиней / А.М. Хохлов, А.С. Смирнова, В.И. Герасимов, Г.С. Походня, Н.И. Жернакова, П.П. Корниенко // Свиноводство и технология производства свинины: Сборник научных трудов научной школы профессора Г.С. Походни. – Белгород: Изд-во ООО ИПЦ «Политерра», 2016. – Вып. 10. – С. 200-203.
22. Швецов Н.Н. Новые комбикорма с экструдированным зерном / Н.Н. Швецов, Г.С. Походня, С. Саламахин // Животноводство России, 2009. - №10. – С.43-44.

#### References

1. Breslavets P.I. Livestock / P.I. Breslavets, G.S. Pokhodnya, G.I. Gorshkov, V.I. Gudymenko, P.P. Kornienko, N.N. Shvetsov, E.G. Yakovleva, N.A. Musienko, M.R. Shvetsova, N.S. Trubchaninova, E.G. Fedorchuk, V.V. Gudymenko, I.N. Segal. - Belgorod: Publishing House of Belarusian State Agricultural Academy, 2006. - 382 p.
2. Gerasimov V.I. Wild and domestic pigs / V.I. Gerasimov, D.I. Baranovsky, A.M. Khokhlov, V.M. Nagaevich, V.P. Rybalko, Yu.V. Drought, G.S. Pokhodnia, TN. Danilova, E.V. Pron, A.I. Chaly, N.N. ZHernokleyev, E.D. Baranovsky, L.A. Tarasenko, V.F. Andriychuk. - Kharkov "Espada", 2009. - 240 with.
3. Gorin V.Ya. Dependence of the reproductive function of sows on the season of the year / V.Ya. Gorin, G.S. Pokhodnya, A.A. Fainov, E.G. Fedorchuk, A.N. Ivchenko, T.A. Malakhov / Zootechny, 2014. - № 5. - P.24-26.

4. Gorin V.Ya. The reached is not a limit, but a reference point for the future / V.Ya. Gorin, N.I. Karpenko, V.M. Borzenkov, A.A. Fainov, G.S. Pokhodnya, E.G. Fedorchuk. - Belgorod: Publishing house "Vezelitsa", 2012. - 208 p.
5. Gorin V.Ya. High boundaries of livestock breeders of the collective farm named after Frunze Belgorod district of the Belgorod region / V.Ya. Gorin, AA Fainov, G.S. Walking. In the collection: Pig production and technology of pork production. Collection of scientific works of the scientific school of Professor GS. Walking. - Belgorod. 2012. - C.5-9.
6. Ivchenko A.N. Growth of boars, bogs and swine / A.N. Ivchenko, E.G. Fedorchuk, G.S. Pokhodnia // Zootechnics, 2006. - № 11. - P. 23-24.
7. Mysik A.T. Zootechnical and economic efficiency of using chlorella suspension in rations of boars-producers / A.T. Mysik, G.S. Pokhodnya, E.G. Fedorchuk, A.N. Ivchenko, N.P. Dudina // Zootechny. - 2011. - № 11. - P. 9-11.
8. Malakhova TA Use of the drug "Mival-Zoo" to increase the reproductive function in sows / T.A. Malakhov, G.S. Pokhodnia // Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University, 2015. - №9. - P. 175-180.
9. Narizhny A.G. Reserves of the progressive method / A.G. Narizhny, G.S. Walking // Pig. - 1995. - № 5. - P. 23-24.
10. Ponomarev A.F. Livestock on personal farmstead and its technical equipment / A.F. Ponomarev, I.I. Vorontsov, G.S. Walking. - Belgorod: BGSHA, 2001. - 224 p.
11. Pokhodnya G.S. Stimulation of reproductive function in sows / GS. Pokhodnya, T.A. Malakhov. - Belgorod: Publishing house of CPI "Polyterra", 2016. - 204 p.
12. Pokhodnya G.S. Artificial Insemination of Sows. Walking. - Belgorod: Publishing house of the Belgorod State Agricultural Academy, 2004. - 28 p.
13. Pokhodnya G.S. Influence of seasonality on reproductive functions of boars / GS. Pokhodnya, M.M. Frost // Zootechnics. - 2007. - №6. - P. 31.
14. Pokhodnya G.S. Efficiency of growing piglets with introduction of the feed additive "HydroLactiv" into the diet / G.S. Pokhodnya, N.S. Trubchaninova, V.P. Zhabinskaya, A.A. Manokhin // Bulletin of the Krasnoyarsk State Automobile Inspection, 2015. - Issue. 11. - P. 214-220.
15. Pokhodnya G.S. Feed additive "HydroLactiv" in piglets rations / GS. Pokhodnya, N.S. Trubchaninova, T.A. Malakhov, V.P. Zhabinskaya // Innovations in the Agroindustrial Complex: Problems and Prospects. - Belgorod, 2016. - № 4 (12). - pp. 159-165.
16. Pokhodnya G.S. Influence of feeding to probiotic pigs "HydroLactiv" on their growth and meat qualities / G.S. Pokhodnya, N.A. Maslova, T.A. Malakhov, V.P. Zhabinskaya // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy, 2016. - № 9. - P. 147-152.
17. Pokhodnya G.S. Use of the feed additive "HydroLactiv" in rations of pigs during their cultivation / G.S. Pokhodnya, N.S. Trubchaninova, V.P. Trubchaninova, A.A. Manokhin // Bulletin of the Bryansk State Academy, 2015. - №2. - P. 41-44.
18. Pokhodnya G.S. The main breeds of pig meat direction of productivity / GS. Walking. - Belgorod: Publishing house of Belgorod State Agricultural Academy, 2006. -38 p.
19. Fedorchuk EG Efficiency of using the feed additive "HydroLactiv" in rations of boars / E.G. Fedorchuk, G.S. Pokhodnya // Pig breeding and the technology of pork production: Collection of scientific works of the scientific school of professor G.S. Walking. - Belgorod: Publishing house of Belgorod State Agricultural Academy, 2012. - P. 58-60.
20. Khokhlov A.M. Genetic structure of the population and the role of domestication genes in the evolution of swine / A.M. Khokhlov, GS Pokhodnia // Agrarian Science, 2006. - №10. - P. 13-16.
21. Khokhlov A.M. The main indicators of energy metabolism in purebred and hybrid pigs / A.M. Khokhlov, A.S. Smirnova, V.I. Gerasimov, G.S. Pokhodnya, N.I. Zhernakova, P.P. Kornienko // Pig Production and Pork Production Technology: Collection of Scientific Proceedings of the Scientific School of Professor G.S. Walking. - Belgorod: Publishing house of CPI "Polyterra", 2016. - Issue. 10. - P. 200-203.
22. Shvetsov N.N. New mixed fodders with extruded grain / N.N. Shvetsov, G.S. Pokhodnya, S. Salamakhin // Animal husbandry of Russia, 2009. - №10. - P.43-44.

#### **Сведения об авторах:**

Малахова Татьяна Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры технологии сырья и продуктов животного происхождения ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 89205844691, e-mail: Malahova\_TA@bsaa.edu.ru.

#### **Information about the authors**

Malahova Tatyana Aleksandrovna, candidate of agricultural Sciences, senior lecturer of the Department of technology of raw materials and products of animal origin of the Belgorod GAU, Vavilova str. 1, p. Mayskiy, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, tel 89205844691, e-mail: [Malahova\\_TA@bsaa.edu.ru](mailto:Malahova_TA@bsaa.edu.ru).

*О.А. Попова, О.Е. Татьяничева*

## **СЕЗОННЫЕ СТРЕССЫ КАК ФАКТОР, ВЛИЯЮЩИЙ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ СВИНЕЙ**

**Аннотация.** В условиях промышленного животноводства, где много технологических приемов, животным приходится приспосабливаться к новым условиям путем большого напряжения разнообразных физиологических систем. В ответ на действие чрезвычайно резких и сильных неблагоприятных факторов в организме развивается особое состояние адаптации, которое называется стрессом (в переводе с английского языка - напряжение). В исследованиях было установлено, что в условиях промышленного производства воспроизводительные функции у свиноматок и хряков протекают неравномерно в течение года. Обусловлено это влиянием сезонных стрессов, таких как фотопериодизм, температура и влажность воздуха.

**Ключевые слова:** свиньи, сезонный стресс, воспроизводительные функции, оплодотворяемость, многоплодие, крупноплодность, сперма.

### **SEASONAL STRESS AS A FACTOR INFLUENCING REPRODUCTIVE FUNCTION OF PIGS**

**Abstract.** In the conditions of industrial animal husbandry, where there are a lot of technological methods, animals have to adapt to new conditions by a large voltage of various physiological systems. In response to the action of extremely sharp and strong adverse factors in the body develops a special state of adaptation, which is called stress (translated from English-stress). The studies found that in the conditions of industrial production reproductive functions in sows and boars occur unevenly throughout the year. This is due to the influence of seasonal stresses such as photoperiodism, temperature and humidity.

**Keywords:** pigs, seasonal stress, reproductive function, conception rate, multiple pregnancy, large, the semen of the boar.

Максимальной продуктивности животных можно достичь лишь при создании им необходимых условий содержания и кормления. Однако в условиях промышленного свиноводства, где много технологических приемов, животным приходится приспосабливаться к новым условиям путем большого напряжения разнообразных физиологических систем. Вследствие этого в ответ на действие чрезвычайно резких и сильных неблагоприятных факторов в организме развивается особое состояние адаптации, которое называется стрессом. В 1936г. это понятие было введено канадским ученым Гансом Селье. Под стрессом или общим адаптивным синдромом, он понимал состояние, в котором оказывается организм под воздействием различных факторов окружающей среды, а факторы, способные вызывать однородные ответные реакции организма, назвал стрессорами (или стресс-факторами) [2,3].

У животных стрессы могут быть вызваны разнообразными факторами, представленными на рисунке 1.

По данным многих исследований стрессовое состояние животного на 70 – 80 % зависит от кормления и содержания и лишь на 20 – 30 % от генетического материала.

На современной животноводческой ферме животное практически полностью защищено от влияния неблагоприятных факторов окружающей среды, однако из-за нарушений в создании благоприятного микроклимата, а также влияния внешних погодных условий, продуктивность снижается на 10 – 35 %, воспроизводительная способность на 15 – 30 %, затраты кормов на единицу продукции увеличиваются на 15 – 40 %, заболеваемость и отход молодняка на 15 – 35 %. По этой причине пищевая промышленность недополучает в среднем 15 т говядины и 10 т свинины, 400 т молока и 25 тыс. яиц в год [3,5].

Воспроизводительная функция свиней пребывает в тесной связи с действием разных стресс-факторов. В настоящее время одной из проблем промышленного свиноводства является влияние сезонного стресса или физического фактора на проявление половой охоты, на оплодотворяемость, многоплодие и крупноплодность свиней. Очевидно, это обусловлено тем, что вместе с сезонами года изменяются и факторы внешней среды, среди которых наибольшее значение имеют: фотопериодизм, температура окружающей среды, влажность воздуха [1,5].



Рис. 1 Стресс - факторы

Например, было изучено как влияет сезонный стресс на физиологическое состояние свиноматок второго опороса и на их продуктивность в условиях свинокомплекса ЗАО «СВ - Поволжское» племзавода «Гибридный» Самарской области.

Учеными установлено, что в зимний период года температура тела свиноматок всех групп была на  $0,5^{\circ}\text{C}$  ниже по сравнению со среднегодовой, содержание эритроцитов в крови животных в зимний период года была выше на 19,55%, по сравнению с летним. Биохимические показатели сыворотки крови свиной имели четко выраженную сезонную ритмичность. В летний период частота дыхания увеличивалась на 3,4% [2,3,4,5,6].

У свиноматок в летний период после отъема поросят в 35-дневном возрасте значительно оттягивается наступление охоты. Этот период в среднем длится 5,7 суток. Весной и зимой у свиноматок время прихода в охоту после отъема поросят составляет в среднем 4,4 суток. Число опоросившихся свиноматок, осемененных в зимний и весенний периоды года, составляет 71,2%, что на 10,2% выше осемененных в летний и осенний периоды года. В сравнении со среднегодовым выход деловых поросят при осеменении свиноматок в летний период снижается на 2,0%. Живая масса поросят ко времени отъема была ниже при этом на 9,06-11,3% [1,2].

Объясняется это тем, что в жаркое лето у свиноматок отмечается биологическая депрессия, вследствие чего у них снижаются половая охота, оплодотворяемость, многоплодие. В то же время в осенние и зимние месяцы эти показатели повышаются. Это можно объяснить тем, что летом отмечается торможение фолликулогенеза, из-за чего число овулировавших фолликулов уменьшается. Как следствие - снижение оплодотворяемости (по опоросам) и фактического многоплодия. Доказано, что в летний период ухудшается функция щитовидной железы, а при недостатке ее гормона тироксина всегда тормозятся рост и дифференцировка тканей, фолликулы при этом - не исключение. Кроме того, более низкие показатели оплодотворяемости и многоплодия могут быть связаны со снижением выживаемости спермы. Поэтому летом необходимо находить эффективные методы повышения качества спермы хряков и потенциального многоплодия свиноматок [2,3,6].

В связи с вышеизложенным, проблема влияния сезонного стресса на продуктивность свиноматок является актуальной, и имеет практическое и научное значение.

Для изучения влияния сезонов года и проявления стресса на продуктивность свиноматок нами были проведены специальные исследования в колхозе имени Горина Белгородского района.

Для опытов было отобрано по принципу аналогов зимой, весной, летом и осенью по 50 взрослых свиноматок крупной белой породы (2,5-3 года) после отъема поросят. Условия кормления и содержания сравниваемых групп животных были одинаковые и соответствовали нормам ВИЖа.

В первом опыте изучали воспроизводительные функции свиноматок в зависимости от сезонов года. Результаты этих исследований представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Проявление половой функции свиноматками в зависимости от сезонного стресса**

| Группы опыта | Сезоны года | Число свиноматок в группе | Проявление половой охоты за 21 сутки после отъема поросят |      |
|--------------|-------------|---------------------------|---|------|
|              |             |                           | число   | %    |
| 1            | зима        | 50                        | 46  | 92,0 |
| 2            | весна       | 50                        | 43  | 86,0 |
| 3            | лето        | 50                        | 30  | 60,0 |
| 4            | осень       | 50                        | 38  | 76,0 |
| Всего за год |             | 200                       | 157   | 78,5 |

Данные таблицы 1 показывают, что сезоны года существенно влияют на половую охоту у свиноматок. Так, самые высокие показатели проявления половой охоты у свиноматок (92,2%) отмечаются в зимний период, а наименьшими эти показатели были летом (60,0%).

Результативность осеменения свиноматок по сезонам года представлена в таблице 2.

Данные таблицы 2 показывают, что сезоны года влияют не только на проявление у свиноматок половой охоты, но и на результативность их осеменения. Так, самые высокие показатели оплодотворяемости (89,1%) и многоплодия (11,12 поросят) были получены при осеменении свиноматок в зимний период, а наименьшими эти показатели были летом (оплодотворяемость – 63,3%, многоплодие – 9,31% поросят). Что касается крупноплодности, то по этому показателю достоверных различий между подопытными группами животных мы не установили.

Таким образом, нами были подтверждены имеющиеся в литературе сведения о влиянии сезонных стрессов в результате искусственного осеменения свиноматок, и что эти различия зависят от многих факторов.

**Таблица 2 – Результативность осеменения свиноматок в зависимости от сезонов года**

| Группы опыта | Сезоны года | Число осемененных свиноматок, гол. | Из них опоросилось |      | Многоплодие, гол | Крупноплодность, кг |
|--------------|-------------|------------------------------------|--------------------|------|------------------|---------------------|
|              |             |                                    | число              | %    |                  |                     |
| 1            | зима        | 46                                 | 41                 | 89,1 | 11,12±0,2        | 1,22±0,02           |
| 2            | весна       | 43                                 | 35                 | 81,3 | 10,80±0,1        | 1,24±0,01           |
| 3            | лето        | 30                                 | 19                 | 63,3 | 9,31±0,2         | 1,24±0,01           |
| 4            | осень       | 38                                 | 29                 | 76,3 | 10,51±0,1        | 1,23±0,01           |
| Всего за год |             | 157                                | 124                | 78,9 | 10,61±0,1        | 1,23±0,01           |

В наших исследованиях представлял интерес, как влияет сезонный стресс на потенциальное многоплодие свиноматок и количественные и качественные показатели спермопродукции хряков. Ведь именно от этих факторов первую очередь зависит результативность искусственного осеменения свиноматок.

Данные о потенциальном многоплодии свиноматок представлены в таблице 3.

**Таблица 3 – Влияние сезонного стресса на потенциальное многоплодие свиноматок**

| Группы опыта | Сезоны года | Число свиноматок | Число овулировавших фолликулов в яичниках |                              |
|--------------|-------------|------------------|---|------------------------------|
|              |             |                  | всего                                     | в среднем на одну свиноматку |
| 1            | зима        | 5                | 96  | 19,2±0,21                    |
| 2            | весна       | 5                | 90  | 18,0±0,40                    |
| 3            | лето        | 5                | 76  | 15,2±0,44                    |
| 4            | осень       | 5                | 92  | 18,4±0,35                    |
| Всего за год |             | 20               | 354                                       | 17,7±0,32                    |

Как видно из данных таблицы 3, потенциальное многоплодие свиноматок было самым высоким в зимний период. К весне оно снизилось на 6,2%, а летом достигло минимума, составляя в среднем на одну свиноматку 15,2 фолликула, что на 20,8% меньше чем зимой. Осенью потенциальное многоплодие свиноматок было почти такое же, как и весной.

В летний период наблюдается депрессивное состояние в проявлении воспроизводительных функций хряков - ухудшении половой активности, снижении количественных и качественных показателей спермы. Результаты по изучению спермопродукции хряков в зависимости от сезонов года представлены в таблице 4.

**Таблица 4 – Влияние сезонного стресса на количественные показатели спермы хряков**

| Группы опыта | Сезоны года | Число хряков в группе | Число исследованных эякулятов | Объем спермы, мл | Концентрация спермиев в эякулятах, млн/мл | Общее число спермиев в эякулятах, млрд. |
|--------------|-------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|---|---|
| 1            | зима        | 5                     | 30                            | 275,1±6,2        | 231,2±5,1                                 | 63,6±1,0                                |
| 2            | весна       | 5                     | 30                            | 262,5±8,1        | 220,1±4,2                                 | 57,7±1,1                                |
| 3            | лето        | 5                     | 30                            | 252,0±5,0        | 218,6±4,8                                 | 55,0±0,9                                |
| 4            | осень       | 5                     | 30                            | 267,0±7,1        | 224,8±4,4                                 | 60,0±1,2                                |
| Всего за год |             | 20                    | 120                           | 264,1±5,2        | 223,6±4,5                                 | 59,0±0,9                                |

Данные таблицы 4 показывают, что сезоны года существенно влияют на количественные показатели спермы. Наибольшие количественные показатели спермы хряков уэльской породы были зимой, а наименьшими – летом. Так, объем спермы в эякулятах зимой в среднем составил 275,1 миллилитров, что на 4,8; 9,1; 3,0% больше чем весной, летом, осенью соответственно. Концентрация спермиев в эякулятах зимой составила 231,2 млн/мл, что на 5,0; 5,7; 2,8% больше, чем весной, летом, осенью соответственно. Общее число спермиев в эякулятах в зимний период в среднем составило 63,6 млрд., что на 10,2; 15,6; 6,0% больше, чем весной, летом, осенью соответственно.

Качественные показатели спермы в зависимости от сезонов года представлены в таблице 5.

**Таблица 5 – Влияние сезонного стресса на качественные показатели спермы хряков уэльской породы**

| Группы опыта | Сезоны года | Число хряков в группе | Число исследованных эякулятов | Подвижность спермиев, баллов | Резистентность спермиев | Переживаемость спермиев вне организма, часов |
|--------------|-------------|-----------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------|--|
| 1            | зима        | 5                     | 30                            | 8,1±0,03                     | 1060±70                 | 75,1±2,1                                     |
| 2            | весна       | 5                     | 30                            | 8,0±0,06                     | 981±65                  | 70,0±1,9                                     |
| 3            | лето        | 5                     | 30                            | 7,7±0,03                     | 810±90                  | 50,2±2,2                                     |
| 4            | осень       | 5                     | 30                            | 8,0±0,04                     | 1010±85                 | 68,0±2,0                                     |
| Всего за год |             | 20                    | 120                           | 7,9±0,04                     | 965±72                  | 65,8±1,8                                     |

Данные таблицы 5 показывают, что проявления сезонного стресса также влияют на качественные показатели спермы хряков. Самые высокие эти показатели были зимой, а самые низкие летом. Так, подвижность спермиев в зимний период составляла 8,1 баллов, что на 1,2; 5,1; 1,2% больше, чем весной, летом, осенью соответственно. Резистентность спермиев в зим-



ний период в среднем составляла 1060, что на 8,0; 30,8; 4,9% больше, чем весной, летом, осенью соответственно. Переживаемость спермиев вне организма в зимний период в среднем составила 75,1 часа, что на 7,2; 49,6; 10,4% больше, чем весной, летом, осенью соответственно.

Таким образом, своими исследованиями мы подтвердили факты, что на воспроизводительные функции свиноматок и хряков существенное влияние оказывают сезонные стрессы. Больше всего они проявляются в летний период, меньше или вообще не проявляются - зимой. Следовательно, наиболее благоприятным сезоном года для свиноматок и хряков является зимний период, а неблагоприятным – летний период.

#### **Библиография**

1. Григорьев В. Влияние сезонов года на физиологическое состояние и продуктивные качества чистопородных и помесных свиней // Свиноводство. 2008. №2. С. 29-31.
2. Походня Г.С. Производство свинины в специализированном колхозе имени Фрунзе Белгородской области. Белгород: Издательство БГСХА, 2005. 64 с.
3. Походня Г.С., Федорчук Е.Г., Попова О.А. Лучшие показатели воспроизводства - зимой// Животноводство России. 2008. №2. С. 41-42.
4. Походня Г.С. Мороз М.М. Влияние сезонности на воспроизводительные функции хряков// Зоотехния. 2007. №6. С.29-31.
5. Сергиенко А.В. Включение муки зародышей пшеницы "Элевит" в рационы поросят/ А.В Сергиенко, О.Е. Татьяничева // Научные исследования - сельскохозяйственному производству. Материалы международной научно-практической Интернет - конференции. 2017. С. 118-120.
6. Хохлов А.М., Походня Г.С. Генетическая структура популяции и роль генов доместикиции в эволюции свиней // Аграрная наука, 2006. №10. С. 13-16.

#### **References**

1. Grigoriev V. Influence of seasons of the year on the physiological state and productive qualities of purebred and crossbred pigs // Pig breeding. 2008. №2. P. 29-31.
2. Pokhodnya G. S. Production of pork in a specialized farm named after Frunze Belgorod region. Belgorod: BGSNA publishing house, 2005. 64 p.
3. Pokhodnya G. S., Fedorchuk E. G., Popova O.A. The best reproductive performance in winter// The Livestock Sector. 2008. №2. P. 41-42.
4. Pokhodnya G. S., Moroz M.M. Influence of seasonality on reproductive functions of boars // Zootechny. 2007. №6. P. 29-31.
5. Sergienko A. V. The inclusion of flour wheat germ "Elevit" in the diets of pigs/ A. V. Sergienko, O.E. Tatyaniicheva // Research - agricultural production. Materials of the international scientific and practical Internet conference. 2017. p. 118-120.
6. Khokhlov A. M., Pokhodnya G. S. Genetic population structure and the role of genes of domestication in the evolution of pigs // Agricultural science, 2006. №. 10. – P. 13-16.

#### **Сведения об авторах:**

Попова Оксана Анатольевна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 89038855658, e-mail: kseny-popova2@yandex.ru

Татьяничева Ольга Егоровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 89290024473, e-mail: tatyaniicheva@mail.ru

#### **Information about the authors:**

Popova Oxsana Anatolievna, candidate of agricultural sciences, senior lecturer of the Department of General and private zootechnics of the Belgorod GAU, Vavilova str., 1., Maisky, Belgorod region, Belgorod oblast, Russia, 308503, tel: 89038855658, e-mail: kseny-popova2@yandex.ru

Tatyaniicheva Olga Egorovna, candidate of agricultural sciences, associate Professor of General and private zootechnics of the Belgorod GAU, Vavilova str., 1., Maisky, Belgorod region, Belgorod oblast, Russia, 308503, tel: 89290024473, e-mail: tatyaniicheva@mail.ru

## **ВЫРАЩИВАНИЕ ТОВАРНОЙ ТИЛЯПИИ В УСТАНОВКЕ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

**Аннотация.** В статье рассматривается актуальная тема – выращивание товарной тилапии в установке замкнутого водоснабжения. Автор отмечает, что сегодня, когда происходит сокращение уловов океанической рыбы и других морепродуктов, а состояние рыбных запасов во внутренних водоемах приближается к критическому, и их поддержание осуществляется в основном за счет искусственного воспроизводства, в качестве единственно надежного источника увеличения объемов пищевой рыбопродукции выступает аквакультура. Высшая форма развития индустриальной аквакультуры – это выращивание рыбы и других гидробионтов в установках с замкнутым водоснабжением (УЗВ). За счет рассматриваемых технологий уменьшается влияние фактора сезонности, повышается степень автоматизации производственных процессов, расширяются границы географического размещения объектов аквакультуры. Наряду с наращиванием объемов производства рыбы в УЗВ, важным фактором также является повышение ее товарности. По мысли автора, применение комбикормов, содержащих в своем составе расширенный комплекс питательных веществ, позволяет достичь значительного увеличения массы рыбы, а также увеличить ее товарные качества за счет обогащения мяса питательными веществами и повышения содержания в нем белков, жиров, кальция и фосфора.

**Ключевые слова:** установка замкнутого водоснабжения, товарные качества тилапии, комбикорм

### **THE CULTIVATION OF MARKETABLE TILAPIA IN A RECIRCULATING WATER SUPPLY**

**Abstract.** The article discusses the trending topic of the cultivation of marketable tilapia in a recirculating system. The author notes that today, when there is a reduction in catches of pelagic fish and other seafood, and the status of fish stocks in inland waters is approaching a critical Agency, and their maintenance is carried out mainly through artificial reproduction, the only reliable source of increasing the volumes of food fish aquaculture acts. The highest form of development of industrial aquaculture is the farming of fish and other aquatic organisms in installations with a closed water aquaculture system (RAS). Due to the considered technology reduces the effect of seasonality, increases the degree of automation of production processes, expanding the boundaries of the geographic placement of aquaculture. Along with the increase in the volume of fish production in RAS, an important factor is also increasing its marketability. According to the author, the use of feed containing in its composition a wide range of nutrients, allows to achieve a significant increase in fish weight, and increase product quality due to enrichment of meat nutrients and improve content in the Belkov, fat, calcium and phosphorus.

**Keywords:** recirculating system, commercial quality tilapia feed

На современном этапе, в связи с рыночными условиями и международным положением, статус наибольшего благоприятствования постепенно получает развитие индустриальной аквакультуры, целью которой является интенсивное выращивание рыбы. Объем потребления рыбы в России, в среднем, возрастает на 3–5 % в год, особым спросом пользуется охлажденная рыба: в соответствии со статистическими данными, емкость рынка ее сбыта только в крупных городах страны составляет около 380 тыс. т.

По причине запрета на ввоз рыбы из стран Евросоюза, США и Норвегии [1], который бал введен в августе 2014 г., импорт рыбы снизился в среднем на 780 тыс. т, а импорт охлажденной рыбы – на 130 тыс. т. Ликвидации дефицита рыбной продукции, возникшего в России, можно достичь посредством развития отечественной аквакультуры: сегодня она имеет возможность выступить в качестве значимой отрасли и частично решить проблему обеспечения продовольственной безопасности страны.

Отраслевая программа «Развитие товарной аквакультуры (товарного рыбоводства) в РФ 2015–2020 годы» закрепляет необходимость увеличения рыбоводной продукции: планируется увеличение объемов производства рыбы с 163 тыс. т в 2014 г. до 315 тыс. т в 2020 г. [2], то есть в два раза. Достичь указанной цели можно только в том случае, если возрастут темпы развития индустриального рыбоводства.

Сегодня в мировой практике предпочтение отдается рыбоводным комплексам на основе установок замкнутого водообеспечения (УЗВ). УЗВ имеют ряд преимуществ: они соответствуют требованиям розничной торговли (поставка рыбы осуществляется круглогодично, производится продукция необходимой массы), могут функционировать практически в любых

климатических условиях, за счет чего могут значительно повлиять на увеличение производства пищевой продукции, решив, тем самым, задачу импортозамещения за несколько лет.

Важной задачей, решаемой при эксплуатации рыбоводных хозяйств любых типов, является их обеспечение высококачественным и доступным рыбопосадочным материалом. Так, для стабильного получения продукции в перспективе необходим равномерный рост зарыбляемой молоди, она должна быть устойчивой к болезням и иметь высокий уровень конверсии корма. Целесообразным в этой ситуации будет выращивание рыбы, которая имеет хорошую наследственность и происходит от пород, выведенных с помощью целенаправленного отбора. В данном случае, по нашему мнению, высокой эффективности производства можно достичь, выращивая рыбу рода тилапии.

Изначально попытки вырастить тилапию в нашей стране предпринимались в начале 60-х гг. XX столетия на базе водоемов-охладителей ГРЭС. С 1969 г. на кафедре аквакультуры РГАУ – МСХА им. К. А. Тимирязева) было инициировано проведение комплексных исследований выращивания тилапии в отечественном рыбоводстве, также была разработана технология ее воспроизводства и выращивания. В процессе работ было проведено изучение биологических особенностей и хозяйственно-полезных качеств девяти видов тилапий в разных типах хозяйств (садах, прудах, УЗВ). На основании исследований было получено подтверждение высоких продуктивных качеств тилапии, показана возможность их эффективного выращивания в условиях промышленных рыбоводных хозяйств России [3]. Сегодня, по причине развития технологий УЗВ, а также с учетом огромного потенциала их применения в России, тилапии – ценная диетическая и высокотехнологичная рыба – имеет второй шанс занять ведущее место в рационе питания в условиях импортозамещения.

В XX в. тилапии выращивались на базе аквакультур в большинстве странах мира, однако чувствительностью тилапий к низкой температуре (ниже 20°C) ограничивается возможность их культивирования в естественных водоемах: в этих условиях тилапию разводят только в более теплых областях. [3]. Однако необходимо отметить, что тилапии подходят для различных систем аквакультуры по причине короткого цикла размножения, быстрого роста как при использовании естественных, так и искусственных кормов, устойчивости к стрессу и болезням, высоких вкусовых качеств, востребованности на рынке и питательной ценности [3].

Особенностью выращивания рыбы в УЗВ является использование искусственных кормов. Применять живые корма и кормовые компоненты в естественном состоянии нереально по той причине, что они имеют высокие кормовые коэффициенты, а также потому что при их использовании в воду поступает большое количество загрязнений. По этой причине качество кормов сегодня – важнейшее условие успешной работы УЗВ [5]. В качестве критериев качества кормов выступает следующее: насколько они соответствуют пищевым потребностям выращиваемой рыбы, каково количество загрязнений, поступающих в систему при их применении в виде экскрементов и растворимых в воде азотных соединений при дыхании рыбы, и каков их ценовой уровень.

Основной компонент искусственных кормов – рыбная мука, она выступает как основной источник поступления животного белка и дефицитных аминокислот. Однако, по причине того, что использование значительного количества белка, который содержится в рыбной муке, влияет на энергетический обмен рыбы, что увеличивает нагрузку систем очистки воды по азотным соединениям, сегодня производители кормов и специалисты рыбного хозяйства проводят большую работу, направленную на совершенствование состава кормов для выращивания товарной рыбы, заменяя значительную долю животного белка и жира на белки и жиры растительного происхождения. Кроме того, применением компонентов растительного происхождения достигается снижение себестоимости и цены производимых кормов, что позволяет получить выгоду как потребителю, так и производителю [4].

Производители кормов сегодня предлагают широкий спектр продукции, однако при их использовании необходимо учитывать, что они в значительной степени влияют на товарные качества мяса выращиваемой рыбы. Так, корма с низким содержанием питательных веществ могут привести к снижению массы рыбы, а также стать причиной различных заболеваний как

молоди, так и взрослых особей. Кроме того, мясо рыбы, употребляемой в пищу, должно соответствовать требованиям нормативной документации и приносить пользу потребителям.

С целью определения влияния кормов на товарные качества рыбы было организовано выращивание трех экспериментальных групп тилапии, кормление которых осуществлялось при помощи трех видов комбикормов: Так, в рацион первой экспериментальной группы был введен комбикорм Карпис 301 5 мм, в рацион второй группы – комбикорм ФОРЕС 201 2,5 мм, в рацион третьей группы – Комбикорм Стерос 302 5мм (данный вид комбикорма используется для осетровых массой более 300 г, но в рамках эксперимента он измельчался до формы, пригодной для скармливания тилапии в процессе выращивания).

Исследование проводилось в течение 6 месяцев. Характеристики используемых в процессе исследования комбикормов представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Характеристики комбикормов, используемых в процессе исследования**

| Показатель      | Комбикорм Карпис 301 5 мм | комбикорм ФОРЕС 201 2,5 мм | Комбикорм Стерос 302 5мм |
|-----------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Показатели, %:  |                           |                            |                          |
| Сырой протеин   | 38,2                      | 49,1                       | 47,1                     |
| Сырой жир       | 12,1                      | 16,1                       | 14,1                     |
| Сырая клетчатка | 3,4                       | 1,1                        | 1,8                      |
| Сырая Зола      | 7,0                       | 7,9                        | 8,0                      |
| Лизин           | 2,5                       | 2,7                        | 2,4                      |
| Митионин+цистин | 1,2                       | 1,3                        | 1,3                      |
| фосфор          | 1,2                       | 1,1                        | 1,0                      |
| крошимось       | 0,2                       | 0,1                        | 0,2                      |
| плавучесть      | 1,0                       | 0,0                        | 0,3                      |
| разбухаемость   | соответствует             | Соответствует              | Соответствует            |

Данные таблицы 1 проиллюстрированы на рис. 1. Согласно полученным данным, наибольшее количество сырого протеина, сырого жира и лизина отмечено в комбикорме ФОРЕС 201 2,5 мм. Вторым по содержанию указанных веществ является комбикорм Стерос 302 5мм, который незначительно уступает по показателям предыдущему виду комбикорма, а по показателям сырой клетчатки превосходит его. Соответственно, по процентному содержанию питательных веществ два рассматриваемых вида комбикорма из трех анализируемых являются более качественными для их использования в выращивании товарной рыбы.



**Рис. 1. Характеристики комбикормов, используемых в процессе исследования**

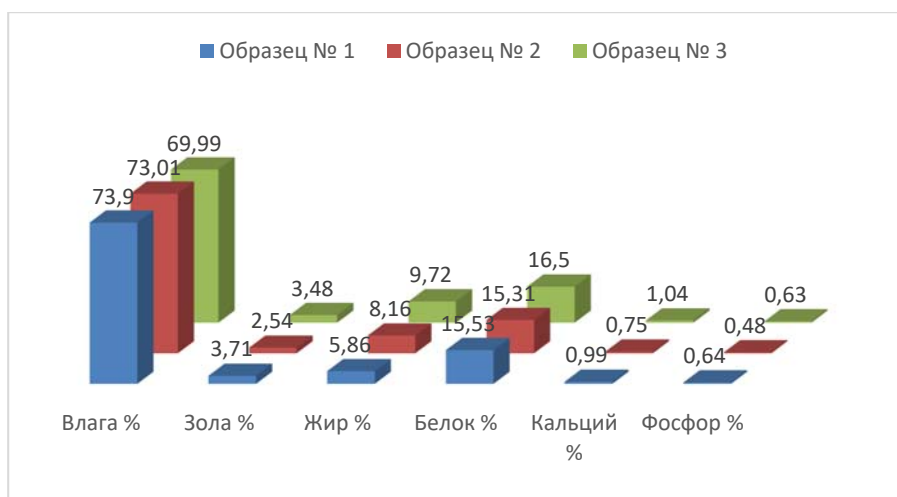
Для того, чтобы убедиться в эффективности использования анализируемых видов комбикормов, нами было проведено исследование мяса тилапий трех обозначенных выше групп после 6 месяцев проведения исследования. Три представленных на исследование образца из

трех разных групп имели, соответственно, массу 333.1 грамм, 420.35 грамм и 495,09 грамм. Результаты исследования на содержание питательных веществ в мясе экспериментальных образцов телятины из трех разных групп представлено в таблице 2.

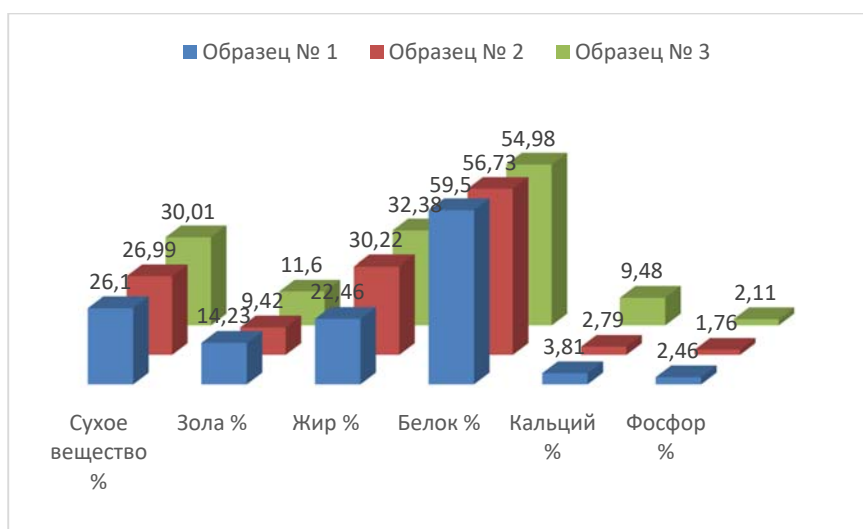
**Таблица 2 – Результаты исследования на содержание питательных веществ в мясе экспериментальных образцов телятины из трех разных групп**

| Показатель       | Образец № 1              |                | Образец № 2              |                | Образец № 3              |                |
|------------------|--------------------------|----------------|--------------------------|----------------|--------------------------|----------------|
|                  | Первоначальное состояние | Сухое вещество | Первоначальное состояние | Сухое вещество | Первоначальное состояние | Сухое вещество |
| Влага %          | 73,90                    |                | 73,01                    |                | 69,99                    |                |
| Сухое вещество % |                          | 26,10          |                          | 26,99          |                          | 30,01          |
| Зола %           | 3,71                     | 14,23          | 2,54                     | 9,42           | 3,48                     | 11,60          |
| Жир %            | 5,86                     | 22,46          | 8,16                     | 30,22          | 9,72                     | 32,38          |
| Белок %          | 15,53                    | 59,50          | 15,31                    | 56,73          | 16,50                    | 54,98          |
| Кальций %        | 0,99                     | 3,81           | 0,75                     | 2,79           | 1,04                     | 9,48           |
| Фосфор %         | 0,64                     | 2,46           | 0,48                     | 1,76           | 0,63                     | 2,11           |

Графически данные таблицы 2 представлены на рис. 2 и 3. Анализ данных, продемонстрированных на рис. 2 (первоначальное состояние), свидетельствует о том, что, по содержанию жиров, белков и кальция лидирует образец № 3, в кормлении которого использовался комбикорм Комбикорм Стерос 302 5мм. Согласно данным рис 3 (сухое вещество), показатели образца три превышают аналогичные по другим образцам по содержанию жиров (32,39%) и кальция (9,48%). При учете того, что масса образца № 3 была самой большой из трех представленных и составила 495,09 грамм, сделанные выводы подтверждают высокую эффективность использования в питании телятины Комбикорма Стерос 302 5мм.



**Рис. 2. Результаты исследования на содержание питательных веществ в мясе экспериментальных образцов телятины из трех разных групп (первоначальное состояние)**



**Рис. 3. Результаты исследования на содержание питательных веществ в мясе экспериментальных образцов тилапии из трех разных групп (сухое вещество)**

Таким образом, можно заключить, что применение комбикормов, содержащих в своем составе расширенный комплекс питательных веществ, позволяет достичь значительного увеличения массы рыбы, а также увеличить ее товарные качества за счет обогащения мяса питательными веществами и повышения содержания в нем белков, жиров, кальция и фосфора.

#### Библиография

1. Васильев А.А. Резервы повышения рыбопродуктивности / Васильев А.А., Кияшко В.В., Маспанова С.А. // Аграрный научный журнал. 2013. № 2. С. 14-16.
2. Васильев А.А. Рекомендации по использованию современных средств контроля и управления технологическими процессами в рыбоводных установках замкнутого водоснабжения / Васильев А.А., Хандожко Г.А., Гусева Ю.А. // Рассчитано на руководителей и специалистов хозяйств / Саратов, 2011.
3. Левина О.А. Опыт использования комбикормов с различной нормой содержания протеина при выращивании молоди африканского клариевого сома (*Clarias gariepinus*) в условиях установки замкнутого водоснабжения / О.А. Левина [и др.] // Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство. - 2015. - №3 - С.93-101.
4. О мерах по реализации Указа Президента РФ от 06.08.2014 г. № 560 «О применении отдельных специальных экономических мер в целях обеспечения безопасности Российской Федерации» // Постановление Правительства РФ от 07.08.2014 № 778 (ред. от 20.08.2014) // URL: <http://www.rg.ru/2014/08/08/postanovlenie-dok.html>.
5. Об утверждении отраслевой программы «Развитие аквакультуры (товарного рыбоводства) в РФ на 2015–2020 годы // Приказ Минсельхоза РФ № 10 от 16.01.2015 // URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=613317>.
6. Привезенцев Ю. А. Тилапии (систематика, биология, хозяйственное использование) / Ю. А. Привезенцев. М.: Столичная типография, 2008. 80 с.
7. Пономарев С.В., Грозеску Ю.Н., Бахарева А.А. Корма и кормление рыб в аквакультуре. М. : Моркнига, 2013. 417 с.

#### References

1. Vasiliev A. A. Reserves increase fishery / Vasiliev A. A., Kiyashko, V. V., Mashanova S. A. // Agricultural research magazine. 2013. No. 2. P.14-16.
2. Vasiliev A. A. Guidelines for use of modern means of monitoring and control of technological processes in aquaculture the recirculation aquaculture systems / Vasiliev A. A., khandozhko G. A., Guseva J. A. // Designed for managers and specialists of farms / Saratov, 2011.
3. Levina O. A. Experience of using compound feeds with different norm of protein content when producing juveniles of African clarias catfish (*clarias gariepinus*) in conditions of closed water supply installation / O. A. Levina [et al.] // Vestnik AGTU. Series: fisheries. - 2015. - №3 - Pp. 93-101.
4. About measures for implementation of the Decree of the President of the Russian Federation of 06.08.2014 No. 560 "about application of separate special economic measures for safety of the Russian Federation" // the order of the Government of the Russian Federation of 07.08.2014 No. 778 (edition of 20.08.2014) // URL: <http://www.rg.ru/2014/08/08/postanovlenie-dok.html> Oh.
5. About the approval of the industry program " development of aquaculture (commodity fish farming) in the Russian Federation for 2015-2020 // Order of the Ministry of agriculture of the Russian Federation No. 10 of 16.01.2015 // URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=613317>.

6. Privezentsev Yu. a. Tilapia (taxonomy, biology, economic use) / Yu. a. Pref-sensev. Moscow: Capital printing house, 2008. 80 p.

7. Ponomarev S. V., Grosescu Yu. N., Bakharev A. A. Feed and feeding of fish in aquaculture. M. : Moroni-ha, 2013. 417 p.

#### **Сведения об авторах**

Столяров Виктор Петрович, аспирант, ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, Белгородская область, Шебекинский район, Село Никольское, улица Ленина, дом 72 индекс 309 253 тел. 8 905 672 82 88, адрес электронной почты Vitya.stolyarov.2016@mail.ru

#### **Information about authors**

Stolyarov Viktor Petrovich, postgraduate student, FGBOU VPO «Belgorod state agrarian University named after V. Gorin", The Belgorod Region Shebekinskiy district Nikolskoye village, Lenin street, 72 index 309 253 tel: 8 905 672 82 88, e-mail address Vitya.stolyarov.2016@mail.ru

*Е.Г. Яковлева, С.В. Наумова*

## ОПТИМИЗАЦИЯ СХЕМЫ ВАКЦИНАЦИИ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА ПТИЦ ПРОТИВ НЬЮКАСЛСКОЙ БОЛЕЗНИ

**Аннотация.** Проведен серологический контроль по выявлению пассивной и поствакцинальной напряженности иммунитета к ньюкаслской болезни у ремонтного молодняка цыплят кросса Арбор Эйкерс. Групповая напряженность пассивного иммунитета к НБ в суточном возрасте составила 20% и оставалась практически неизменной 15 дней, при отсутствии отрицательных титров. Сочетанное применение вакцины Nobilis ND C2 против ньюкаслской болезни и вакцины Пулвак IB Праймер против инфекционного бронхита кур цыплятам суточного возраста формирует у них слабую напряженность группового иммунитета к НБ, при наличии нулевых титров, свидетельствующих об отсутствии у нескольких голов иммунитета к вакцинному вирусу. Серологический контроль сыворотки крови в 40, 80, 117 и 130-ти суточном возрасте не выявил разницы в групповом и индивидуальном иммунитете к НБ у цыплят, вакцинированных и не вакцинированных в суточном возрасте. Рекомендуем проводить вакцинацию суточных цыплят против ИБК (инфекционного бронхита кур) вакциной Пулвак IB Праймер и в 15-18-сут возрасте против НБ (ньюкаслской болезни птиц) вакциной Nobilis ND C2, с обязательным серологическим контролем сыворотки крови на напряженность иммунитета.

**Ключевые слова:** цыплята, ньюкаслская болезнь (НБ), вакцинация, реакция торможения гемагглютинации (РТГА), напряженность иммунитета.

### OPTIMIZATION OF VACCINATION SCHEMES OF REARING OF BIRDS AGAINST NEWCASTLE DISEASE

**Abstract.** We conducted serological surveillance to identify passive and tension of post-vaccination immunity to Newcastle disease in of rearing chickens cross Arbor Acres. Group tension passive immunity to NB in daily age was 20% and remained almost unchanged for 15 days, in the absence of negative credits. The combined use of Nobilis ND C2 vaccine against Newcastle disease and vaccine Poulvac IB Primer against infectious bronchitis of hrns chickens daily age forms have weak tension immunity to the group of NB, in the presence of zero credits, indicating that there are several goals of the immunity to the vaccine virus. Serology control serum in 40, 80, 117 and 130 days age showed no difference in group and individual immunity to NB in chickens vaccinated and not vaccinated in the daily age. Recommend vaccination of day-old Chicks against IBK (infectious bronchitis of chickens) vaccine Poulvac IB Primer and in 15-18-day age against NB (Newcastle disease) vaccine Nobilis ND C2, with mandatory serology control serum for tension immunity.

**Keywords:** chicken, Newcastle disease (NB), vaccination, the reaction of hemagglutination inhibition (HI) assay, intensity of immunity.

Основная функция иммунной системы - это поддержание гомеостаза организма и включение механизмов адаптации к изменяющимся условиям жизни. Факторами иммунитета птиц являются клеточные элементы крови – лейкоциты (Т- и В-лимфоциты, моноциты, псевдоэозинофилы, плазматические и купферовские клетки, гистиоциты, макрофаги), ферменты, иммуноглобулины, антитела, лизоцим, интерфероны и цитокины, комплемент, бактериолизины и другие биоактивные вещества и их комплексы. С недавних пор доказано участие в иммунных процессах птиц эритроцитов [1]. Полноценный иммунный ответ на проводимую вакцинацию возможен только при условии нормального функционирования всех звеньев иммунной системы, ее зрелости, достаточном количестве биологически активных веществ в организме и исходного материала для формирования антител к вакцинным вирусам.

Птицеводство – самая насыщенная по количеству вакцинаций отрасль животноводства. В 80-е годы XX века от начала выращивания и до окончания промышленной эксплуатации (1,5 года) кур-несушек в плановом порядке вакцинировали в среднем 9-10 раз: в суточном возрасте – против болезни Марекка; в период выращивания (в 10-20сут возрасте) – против ньюкаслской болезни с последующей ревакцинацией. Инфекционный ларинготрахеит предупреждали аэрозольными обработками антисептическими средствами; проводилась вакцинация против инфекционного бронхита; в 120-130 суточном возрасте – против оспы; затем ревакцинация против НБ через каждые 5-6 месяцев, а при снижении специфического иммунитета – чаще. Схема вакцинаций родительского стада кур мясного направления имела лишь незначительные изменения в сроках. В тех случаях, когда птицефабрика была неблагополучна по другим заболеваниям или попадала в зону карантина, количество прививок возрастало. Спустя 40



лет в обязательную схему в яичном птицеводстве дополнительно внесены вакцинации против гемофилеза, ИББ, ИЛТ, АЕ, ССЯ. Сейчас график вакцинации птиц разрабатывается индивидуально для конкретной птицефабрики, с учетом эпизоотического окружения, специфики кроссов, особенностей выращивания и промышленного использования птиц. В среднем по региону (по разным данным) вакцинальному воздействию птица подвергается: к 100-сут возрасту -16-17 раз; к 135сут возрасту -31 раз. После такого вмешательства в функционирование иммунокомпетентных органов стоит ли рассуждать о состоянии иммунной системы птиц, которая вынуждена находиться в постоянном напряжении. Для поддержки организма птиц применяют дополнительно витаминные, минеральные, аминокислотные комплексы, пробиотики, сорбенты различного происхождения, синтетические и природные иммуностимуляторы, и другие биологически активные вещества, но они не могут полностью компенсировать развивающийся в организме поствакцинальный стресс [2,3,4].

Многочисленными исследователями показано, что цыплята, выведенные из яиц кур, иммунных к НБ до определённого возраста проявляют устойчивость к этому заболеванию. Это связано с трансвариальной передачей потомству специфических антител. Определение уровня трансвариальных антител у цыплят в первые недели жизни имеет важное значение. По одним литературным данным длительность сохранения пассивного иммунитета достигает недельного возраста, а затем ослабевает и к месячному возрасту исчезает. По другим данным пассивный иммунитет может сохраняться до месячного возраста [5,6]. Известно, что вакцинация, проводимая на фоне высокого содержания материнских антител, не обеспечивает формирования напряженного иммунитета вследствие нейтрализации колостральными антителами вакцинного вируса. Вакцинация цыплят в возрасте 1-7суток не приводила к полноценному развитию поствакцинального иммунитета к ньюкаслской болезни [7,8]. Запоздывать с вакцинацией тоже не следует, т.к. цыплята могут быть инфицированы вирулентным возбудителем или у них возникнет неадекватная поствакцинальная реакция. Поэтому ветврачам птицеводческих хозяйств надо разработать стратегию вакцинации птиц с учетом сроков ее начала, мониторинга появления, нарастания и длительности сохранения специфических антител. Только тогда эффект от вакцинации будет максимальным. Сейчас для вакцинации птиц используются различные типы вакцин, включая поливалентные. При их применении возможна интерференция входящих в них антигенов и сложность выработки «многопрофильного» иммунитета. Поэтому серологический контроль с определением уровня специфических антител в сыворотке крови, показывающий качество проведенной вакцинации просто необходим [9].

**Цель исследования.** Под серологическим контролем сыворотки крови ремонтного молодняка цыплят кросса Арбор Эйкерс скорректировать схему вакцинации их против ньюкаслской болезни.

**Материал и методы.** Исследование проведено в условиях вивария на базе Белгородского филиала ВИЭВ. Перед формированием групп в суточном возрасте у 15 голов цыплят кросса Арбор Эйкерс методом декапитации была взята кровь для исследования на наличие материнского иммунитета методом РТГА. Затем цыплят разделили на 3 группы по 60гол в каждой.

Цыплят обрабатывали в соответствии с технологической схемой, принятой для цеха ремонтного молодняка ППР «Майский». Цыплят 1-й группы вакцинировали против НБ по схеме, принятой в хозяйстве. У цыплят 2-й и 3-й группы из технологической схемы была удалена вакцинация их в 1 сут возрасте (вакцина Нобилис ND С2, спрей-методом), но дважды (в 10- и 15-сут возрасте) серологически определяли уровень пассивного иммунитета методом РТГА, а затем проводили плановую вакцинацию в 16-18- сут возрасте. В 40, 80 и 117-сут возрасте был проведен серологический контроль напряженности иммунитета к НБ методом РТГА всех трех групп цыплят. В 130-сут возрасте в программе лечебно-профилактических обработок птицы запланирована комплексная их вакцинация (НБ+ИБК+ИББ+ТРТ) перед проведением которой мы также исследовали кровь на наличие антител к НБ. Кровь брали у 10-15суточных цыплят – методом декапитации (по 15 голов из группы), а у более старшей птицы - из подкрыльцовой вены (по 25-30 проб).

Напряженность иммунитета оценивали по уровню специфических антител в сыворотках крови. Реакцию задержки (торможения) гемагглютинации (РТГА, РЗГА) проводили с 4 ГАЕ антигена вакцинного штамма и с 1% суспензией куриных эритроцитов в планшетах с U-образными лунками. Контакт антигенов и антител осуществляли при комнатной температуре в течение 1 часа, а после добавления суспензии эритроцитов – еще выдерживали 40-45 минут. Титр сыворотки определяли по наивысшему разведению, в котором наблюдалось торможение гемагглютинации. Торможение гемагглютинации выражалось образованием на дне лунки «пуговки». Состояние иммунной системы птиц оценивали по индивидуальной напряженности иммунитета (по титрам разведения сыворотки) и групповой (в % к общему количеству исследуемых голов). Регистрировали 12 титров – от 1:0 до 1:2048. Вакцинацию считали эффективной если в 80 и более процентах проб сывороток крови титр антигемагглютининов в РТГА был 1:8 и выше [10].

**Собственные результаты исследования.** Групповая напряженность пассивного или материнского иммунитета против НБ в 1-сут возрасте составила 20%, диапазон титров: от 1:2 до 1:32. Нулевые титры отсутствовали. Цыплята первой группы в суточном возрасте были вакцинированы от ИБК и НБ спрей-методом. Цыплята второй и третьей группы – только против ИБК.

Средние показатели групповой и колебания индивидуальной напряженности иммунитета птиц к НБ в 10- и 15-сут возрасте представлены в табл.1

**Таблица 1. Показатели групповой и индивидуальной напряженности иммунитета цыплят к НБ**

| Группы, (n=15)  | 10-сут возраст | 15-сут возраст |
|-----------------|----------------|----------------|
| Первая, %/титры | 60/0-1:64      | 67/0-1:128     |
| Вторая, %/титры | 20/1:2-1:32    | 20/1:2-1:32    |
| Третья, %/титры | 20/1:2-1:32    | 13/1:2-1:16    |

Как видно из таблицы, уже через 10 суток прослеживается разница в «разбросе» титров: в первой группе масштабы его шире, чем в двух других. После двойной (инфекционный бронхит+НБ), а фактически - тройной (б. Марека, внутримышечно в инкубаторе) вакцинации цыплят первой группы в суточном возрасте при серологическом контроле через 10 дней выявились нулевые титры напряженности иммунитета к НБ, которые отсутствовали при определении пассивного иммунитета в 1-сут возрасте цыплят. Очевидно в результате повышенной антигенной нагрузки на организм, у ослабленных птиц произошло «стирание» имеющегося пассивного иммунитета и нарушение полноценной выработки антител к вакцинному штамму. Показатель группового иммунитета к НБ после комплексной вакцинации цыплят в 1-сут возрасте повысился до 60-67%, что также не является нормой, возникает потребность в ревакцинации птиц. Таким образом, комплексная вакцинация цыплят в суточном возрасте от трех инфекций не формирует достаточной силы иммунитет к НБ. К тому же, использование в течение 14 дней до и после вакцинации Nobilis ND C2 вакцин против инфекционных болезней респираторного тракта, а тем более применение двух вакцин в течение суток запрещено официальной инструкцией [11]. У цыплят второй группы в 10- и 15-сут возрасте показатели напряженности пассивного иммунитета к НБ как группового, так и диапазона индивидуальных титров находились на уровне данных суточного возраста. У цыплят третьей группы к 15-сут возрасту снизился групповой иммунитет до 13%, но отрицательные пробы сыворотки крови отсутствовали. В 16-18-сут возрасте вся птица была привита против НБ вакциной Зоэлис Ла-Сота спрей-методом; в 46-сут возрасте –против бронхита и НБ вакциной Нобилис 4/91+Нобилис Clon 30. Вакцинации против других заболеваний проводились строго по разработанной в хозяйстве схеме.

Результаты показателей напряженности иммунитета к НБ в 40- и 80-суточном возрасте (перед очередными вакцинациями) представлены в табл.2.

**Таблица 2. Показатели серологического контроля сыворотки крови перед очередной вакцинацией против НБ**

| Группы, (n=30)  | 40-сут возраст | 80-сут возраст |
|-----------------|----------------|----------------|
| Первая, %/титры | 80/0-1:2048    | 83/0-1:1024    |
| Вторая, %/титры | 86/1:4-1:1024  | 89/1:2-1:512   |
| Третья, %/титры | 83/1:2-1:256   | 86/1:4-1:512   |

Судя по показателям группового иммунитета, у всех трех групп цыплят он достаточно выраженный и составляет от 80 до 89%. В инструкциях к вакцинным препаратам при такой напряженности группового иммунитета рекомендуется проводить серологический контроль сыворотки крови и только в случае снижения его ниже 80% проводить очередную вакцинацию. Индивидуальные титры показывают, что в первой группе, несмотря на все проведенные по схеме вакцинации против НБ имеются нулевые титры сыворотки крови, т.е. есть цыплята, не имеющие иммунитета к ньюкаслской болезни, но вместе с тем регистрируются и очень высокие титры антител (1:2048).

Результаты групповой и индивидуальной напряженности иммунитета птиц к НБ в 117- и 130 сут возрасте (время очередных вакцинаций против НБ) представлено в табл.3.

**Таблица 3. Мониторинг групповой и индивидуальной напряженности иммунитета цыплят к НБ перед вакцинацией**

| Группы, (n=30)  | 117-сут возраст | 130-сут возраст |
|-----------------|-----------------|-----------------|
| Первая, %/титры | 90/1:2-1:512    | 89/0-1:256      |
| Вторая, %/титры | 93/1:2-1:512    | 90/1:2-1:1024   |
| Третья, %/титры | 83/1:4-1:512    | 86/1:2-1:512    |

Анализ результатов табл. 3 показывает: в 117-сут возрасте высокие показатели группового иммунитета отмечены во всех трех группах птиц (83-93%) и отсутствуют нулевые значения в пробах сыворотки крови. К 130-сут возрасту групповой иммунитет практически не изменился и составил 86-90%. При таких показателях нет необходимости вакцинного вмешательства.

**Выводы.** 1. Групповая напряженность пассивного иммунитета к НБ в 1-сут возрасте составила 20%, через 10 суток он остался прежним, к 15 сут возрасту в третьей группе цыплят снизился до 13%, нулевые титры отсутствовали.

2. Применение вакцины Nobilis ND C2 против ньюкаслской болезни и вакцины Пулвак IB Праймер против инфекционного бронхита кур цыплятам в суточном возрасте формирует у них недостаточную (60-67%) напряженность группового иммунитета к НБ, что влечет за собой проведение обязательной ревакцинации. Регистрация нулевых титров свидетельствует об отсутствии иммунитета к вакцинному вирусу у нескольких голов.

3. Серологический контроль сыворотки крови в 40, 80, 117 и 130-ти суточном возрасте не выявил разницы в групповом и индивидуальном иммунитете к НБ у цыплят, вакцинированных и не вакцинированных в суточном возрасте. В 40- и 80-сут возрасте регистрировались высокие показатели группового иммунитета во всех трех группах цыплят (80-89%); в возрасте 117-сут - от 83 до 93%, при отсутствии нулевых титров. К 130-сут возрасту групповой иммунитет практически не изменился и составил 86-90%. При таких показателях нет необходимости срочного вакцинного вмешательства, но есть возможность (под серологическим контролем сыворотки крови) перенести время вакцинации на более поздний срок.

**Практические рекомендации.** Рекомендуем проводить отдельно вакцинацию суточных цыплят против ИБК (инфекционного бронхита кур) вакциной Пулвак IB Праймер и 15-18-суточных против НБ (ньюкаслской болезни птиц) вакциной Nobilis ND C2, с обязательным серологическим контролем сыворотки крови на напряженность иммунитета. Планируемые ревакцинации против НБ проводить согласно серологическим результатам.

## Библиография

1. Брит В.И. Эффективность методов вакцинации против ньюкаслской болезни в промышленном птицеводстве/В.И. Брит//Дисс. на соискание уч. ст. канд. вет. наук. П. Вольгинский,-2015.-106с.
2. Верховский О.А., Федоров Ю.Н., Гараева М.М., Алипер Т.И. Структурные и функциональные особенности иммуноглобулинов птиц/О.А. Верховский, Ю.Н. Федоров, М.М. Гараева, Т.И. Алипер//Ветеринария.- №11.-2007.
3. Журавлева В.А. Моделирование и оценка риска распространения ньюкаслской болезни в Российской Федерации: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук /В.А. Журавлева // Покров.-2008.-27с.
4. Инструкция по применению вакцины Nobilis ND C2 против болезни Ньюкасла живой сухой (организация-разработчик: компания «Intervet International B.V., Нидерланды), от 30.09 2011г.
5. Кушнир, А.Т. Вакцинация бройлеров против ньюкаслской болезни спрей-методом/А.Т. Кушнир, В.И. Брит // Ж. Ветеринария.- 2014, №4. С.-11-14.
6. Методические указания по определению уровня антител к вирусу ньюкаслской болезни в РТГА.- М.: Департамент ветеринарии Минсельхозпрода России, 1997. - №13-7-2/988.
7. Резвых, А.Г. Вакцинация цыплят в раннем возрасте от ньюкаслской болезни/А.Г.Резвых//Ветеринария.-1981.-№6.-С.38-39.
8. Скоркина М.Ю. Основы иммунологии: уч. пособие/М.Ю. Скоркина//Белгород: изд-во БелГУ, 2007.-144с.
9. Shaposhnikov A. A., Yakovleva I. N., Nedopekina I. V., Krut U. A., Zakirova L. R. Influence of L-lysine sulfate on containing of vitamins and minerals in the body of broiler chickens//Research result: pharmacology and clinical pharmacology. 2016. Vol.2, №4: 91-94.
10. Яковлева И.Н. Микроядерный тест генотоксичности и ее снижение при добавках к комбикорму птиц фитоминералосорбента /И.Н. Яковлева, Н.А. Мусиенко, В.В. Дронов, В.В. Майдан, А.М. Бронникова// Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины. – Т. 196. – Казань, 2009. – С. 293-298.
11. Yakovleva I. N., Shaposhnikov A. A., Vezentsev A. A., Kovaleva V. U., Zakirova L. R., Shevchenko T. S., Shentseva E. A. A method for production of phytomineralsorbent, physical and chemical properties of it, effect on the living systems and the quality of the livestock industry products//Research result: pharmacology and clinical pharmacology. 2016. Vol.2, №2: 119-124.

## References

1. Brit V.I. The effectiveness of vaccination methods against Newcastle disease in industrial poultry farming / V.I. Brit // Diss. for the competition uch. Art. Cand. vet. sciences. P.Volginsky, -2015.-106s.
2. Verkhovsky OA, Fedorov Yu.N., Garaeva MM, Aliper TI Structural and functional features of bird immunoglobulins / OA. Verkhovsky, Yu.N. Fedorov, M.M. Garaeva, T.I. Aliper // Veterinary Medicine.-№11.-2007.
3. Zhuravlev VA Modeling and assessment of the risk of spreading Newcastle disease in the Russian Federation: thesis abstract for the degree of candidate of biological sciences / V.A. Zhuravleva // Covering-2008.-27s.
4. Instruction on the use of the Nobilis ND C2 vaccine against Newcastle disease, live, dry (development organization: Intervet International B.V., The Netherlands), dated 30.09.2011.
5. Kushnir A.T. Vaccination of broilers against Newcastle disease with a spray method / AT. Kushnir, V.I. Brit // J. Veterinary Medicine .- 2014, №4. Pp. 11-14.
6. Methodical instructions for determining the level of antibodies to the virus of Newcastle disease in RTG.A-M.: Veterinary Department of the Ministry of Agriculture and Food of Russia, 1997. - № 13-7-2 / 988.
7. Rezvykh, A.G. Vaccination of chickens at an early age from Newcastle disease / A.G.Revykh // Veterinary Medicine.-1981.-№6.-P.38-39.
8. Skorkina M.Yu. Fundamentals of Immunology: uch. allowance / M.Yu. Skorkina // Belgorod: publishing house BelGU, 2007.-144s.
9. Shaposhnikov A. A., Yakovleva I. N., Nedopekina I. V., Krut U. Zakirova L.R. Influence of L-lysine sulfate on the vitamins and minerals in the body of the broiler chickens/ A. A.Shaposhnikov, I. N.Yakovleva, I. V.Nedopekina, U. Krut, L.R. Zakirova // Research result: pharmacology and clinical pharmacology. 2016. Vol. 2, No. 4: 91-94.
10. Yakovleva I.N., Musienko N.A., Dronov V.V., Maidan V.V., Bronnikova A.M. Micronuclear genotoxicity test and its decrease with additives to mixed feed of phytomineral sorbent birds / I.N Yakovleva, N.A. Musienko, V.V. Dronov, V.V. Maidan, A.M. Bronnikova // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine. - T. 196. - Kazan, 2009. - P. 293-298.
11. Yakovleva I. N., Shaposhnikov A. A., Vezentsev A. A., Kovaleva V. U., Zakirova L. R., Shevchenko T. S., Shentseva E. A. A method for production of phytomineralsorbent, physical and chemical properties of it, effect on the living systems and the qualities of the livestock industry products/ I. N.Yakovleva, A. A. Shaposhnikov, A. A. Vezentsev, V. U.Kovaleva, L. R.Zakirova, T. S.Shevchenko, E. A.Shentseva// Research result: pharmacology and clinical pharmacology. 2016. Vol. 2, No. 2: 119-124.

## Сведения об авторах

Яковлева Елена Григорьевна - доктор ветеринарных наук, профессор кафедры морфологии и физиологии ФГОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина». Адрес: 308503 Белгородская

область, Белгородский район, п. Майский ул. Вавилова,1. 39-22-62-факс, [info@bsaa.edu.ru](mailto:info@bsaa.edu.ru). Тел.: раб. (4722) 39•24•60; E-mail: [vneg@mail.ru](mailto:vneg@mail.ru)

Наумова Светлана Владимировна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры морфологии и физиологии ФГОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина». Адрес: 308503 Белгородская область, Белгородский район, п. Майский ул. Вавилова,1. 39-22-62-факс, [info@bsaa.edu.ru](mailto:info@bsaa.edu.ru). Тел. моб.: 8-952-422 53 52; E-mail: [naumova-sv@mail.ru](mailto:naumova-sv@mail.ru)

#### **Information about the authors**

Yakovleva Elena Grigoryevna - doctor of Veterinary Sciences, Professor of the department of morphology and physiology of FGCU in Belgorod State Agricultural University named by V.Y. Gorin. Address: 308503 belgorodskaya oblast, Belgorod region, с. Majalis UL. Vavilov, 1. 39-22-62-fax, [info@bsaa.edu.ru](mailto:info@bsaa.edu.ru). Tel.: slave. (4722) 39 - 24 - 60; E-mail: [vneg@mail.ru](mailto:vneg@mail.ru)

Naumova Svetlana Vladimirovna - candidate of agricultural sciences, Associate Professor of the department of morphology and physiology of FGCU in Belgorod State Agricultural University named by V.Y. Gorin. Address: 308503 belgorodskaya oblast, Belgorod region, с. Majalis UL. Vavilov, 1. 39-22-62-fax, [info@bsaa.edu.ru](mailto:info@bsaa.edu.ru). Tel. mob: 8-952-422 53 52; E-mail: [naumova-sv@mail.ru](mailto:naumova-sv@mail.ru)

## Руководство для авторов

В журнале публикуются обзорные, проблемные, экспериментальные статьи, освещающие биологические аспекты развития агропромышленного комплекса в стране и за рубежом, передовые достижения в области зоотехнической науки, ветеринарии, ихтиологии, результаты исследований по молекулярной биологии, вирусологии, микробиологии, биохимии, физиологии, иммунологии, биотехнологии, генетики растений и животных и т.п.

Содержание статей рецензируется (в соответствии с профилем журнала) на предмет актуальности темы, четкости и логичности изложения, научно-практической значимости рассматриваемой проблемы и новизны предлагаемых авторских решений.

Общий объем публикации определяется количеством печатных знаков с пробелами. Рекомендуемый диапазон значений составляет от 12 тыс. до 40 тыс. печатных знаков с пробелами (0,3 – 1,0 печатного листа). Материалы, объем которых превышает 40 тыс. знаков, могут быть также приняты к публикации после предварительного согласования с редакцией. При невозможности размещения таких материалов в рамках одной статьи, они могут публиковаться (с согласия автора) по частям, в каждом последующем (очередном) номере журнала.

Статьи должны быть оформлены на листах формата А4, шрифт – Times New Roman, кеглем (размером) – 12 пт, для оформления названий таблиц, рисунков, диаграмм, структурных схем и других иллюстраций: Times New Roman, обычный, кегль 10 пт; для примечаний и сносок: Times New Roman, обычный, кегль 10 пт. Для оформления библиографии, сведений об авторах, аннотаций и ключевых слов используется кегль 10 пт, межстрочный интервал – 1,0. Поля сверху и снизу, справа и слева – 2 см, абзац – 0,7 см, формат – книжный. Разделять текст на колонки не следует. Если статья была или будет отправлена в другое издание, необходимо сообщить об этом редакции.

При подготовке материалов не допускается использовать средства автоматизации документов (колонтитулы, автоматически заполняемые формы и поля, даты), которые могут повлиять на изменение форматов данных и исходных значений.

## Оформление статьи

Слева в верхнем углу без абзаца печатается УДК статьи (корректность выбранного УДК можно проверить на сайте Всероссийского института научной и технической информации – ВИНИТИ либо в сотрудничестве с библиографом учредителя журнала по тел. +7 4722 39-27-05).

Ниже, через пробел, слева без абзаца – инициалы и фамилии автора(ов), полужирным курсивом. Далее, через пробел, по-центру строки – название статьи (должно отражать основную идею выполненного исследования, быть по возможности кратким) жирным шрифтом заглавными буквами.

После этого через пробел – аннотация и ключевые слова. Содержание аннотации должно отвечать требованиями, предъявляемыми к рефератам и аннотациям ГОСТ 7.9-95, ГОСТ 7.5-98, ГОСТ Р 7.0.4-2006, объем – 200–250 слов (1 500–2 000 знаков с пробелами).

Далее приводится текст статьи. Язык публикаций – русский или английский. Текст работы должен содержать введение, основную часть и заключение. Объем каждой из частей определяется автором. Вводная часть служит для обоснования цели выбранной темы, актуальности. Затем необходимо подробно изложить суть проблемы, провести анализ, отразить основные принципы выбранного решения и результаты проведенных исследований, а также привести достаточные основания и доказательства, подтверждающие их достоверность. В заключительной части формулируются выводы, основные рекомендации или предложения; прогнозы и(или) перспективы, возможности и области их использования. Не допускается применять подчеркивание основного текста, ссылок и примечаний, а также выделение его (окраска, затемнение, подсветка) цветным маркером.

Авторский текст может сопровождаться монохромными рисунками, таблицами, схемами, фотографиями, графиками, диаграммами и другими наглядными объектами. В этом случае в тексте приводятся соответствующие ссылки на иллюстрации. Подписи к рисункам и заголовки таблиц обязательны.

Иллюстрации в виде схем, диаграмм, графиков, фотографий и иных (кроме таблиц) изображений считаются рисунками. Подпись к рисунку располагается под ним посередине строки. Например: «Рис. 1 – Получение гибридных клеток».

При подготовке таблиц разрешается только книжная их ориентация. Заголовки таблиц располагаются над ними, по центру. Например: «Таблица 3 – Стандарт породы по живой массе племенных телок».

Иллюстрации, используемые в тексте, дополнительно предоставляются в редакцию в виде отдельных файлов хорошего качества (с разрешением 300 dpi), все шрифты должны быть переведены в кривые. Исключения составляют графики, схемы и диаграммы, выполненные непосредственно в программе Word, в которой предоставляется текстовый файл, или Excel. Их дополнительно предоставлять в виде отдельных файлов не требуется.

Математические формулы следует набирать в формульном редакторе Microsoft Equation или Microsoft MathType. Формулы, набранные в других редакторах, а также выполненные в виде рисунков, не принимаются. Все обозначения величин в формулах и таблицах должны быть раскрыты в тексте.

При цитировании или использовании каких-либо положений из других работ даются ссылки на автора и источник, из которого заимствуется материал в виде отсылок, заключенных в квадратные скобки [1]. Все ссылки должны быть сведены автором в общий список (библиография), оформленный в виде затекстовых библиографических ссылок в конце статьи, где приводится полный перечень использованных источников. Использовать в статьях внутритекстовые и подстрочные библиографические ссылки не допускается.

Раздел «Библиография» следует сразу за текстом и содержит информацию о литературных источниках в соответствии с положениями ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка». Официальный текст документа в разделе «Приложения» содержит примеры библиографических описаний различного вида источников (книги, статьи в журнале, материалы конференций и пр.).

При составлении описаний на английском языке (References) рекомендуется использовать международный стандарт Harvard, избегая сокращений и аббревиатур:

Фамилия Инициалы всех авторов в транслитерации Название публикации в транслитерации [Перевод названия публикации на английском языке]. *Название источника публикации в транслитерации* (название журнала, сборника трудов, монографии при описании отдельной ее главы и т.д.) [Перевод названия источника публикации на английском языке]. Место издания, Название издательства (для периодических изданий не указывается), год, номер тома, выпуска (при наличии), страницы.

В случае описания самостоятельного источника (книги, монографии, электронного ресурса) курсивом выделяется название публикации в транслитерации, далее следует перевод названия и данные об ответственности (место издания, название издательства или типографии и т.д.).

При транслитерации следует руководствоваться общепринятыми правилам Системы Библиотеки Конгресса США – LC. Во избежания ошибок рекомендуем воспользоваться электронными ресурсами, осуществляющими бесплатную он-лайн транслитерацию текстов (например, <http://translit.net> и др.). При использовании автоматизированных средств перевода проверяйте используемые библиотеки символов (LC, BGN, BSI).

Далее размещаются сведения об авторах, которые включают фамилию, имя и отчество, ученую степень, ученое звание (при наличии), занимаемую должность или профессию, место работы (учебы) – полное наименование учреждения или организации, включая структурное подразделение (кафедра, факультет, отдел, управление, департамент и пр.), и его полный почтовый адрес, контактную информацию – телефон и(или) адрес электронной почты, а также

другие данные по усмотрению автора, которые будут использованы для размещения в статье журнала и на информационном сайте издательства. В коллективных работах (статьях, обзорах, исследованиях) сведения авторов приводятся в принятой ими последовательности.

Далее необходимо привести на английском языке информацию об авторах (Information about authors), название статьи, аннотацию (Abstract), ключевые слова (Keywords).

### **Порядок представления материалов**

Авторы предоставляют в редакцию (ответственным секретарям соответствующих тематических разделов) следующие материалы:

– статью в печатном виде, без рукописных вставок, на одной стороне стандартного листа, подписанную на последнем листе всеми авторами,

– статью в электронном виде, каждая статья должна быть в отдельном файле, в имени файла указывается фамилия первого автора,

– сведения об авторах (в печатном и электронном виде) – анкету автора,

– рецензию на статью, подписанную (доктором наук) и заверенную печатью,

– аспиранты предоставляют справку, подтверждающую место учебы.

При условии выполнения формальных требований предоставленная автором статья рецензируется согласно установленному порядку рецензирования рукописей, поступающих в редакцию журнала. Решение о целесообразности публикации после рецензирования принимается главным редактором (заместителями главного редактора), а при необходимости – редколлегией в целом. Автору не принятой к публикации рукописи редколлегия направляет мотивированный отказ.

Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

Адреса электронной почты ответственных секретарей тематических разделов приведены ниже.

#### **Тематический раздел «Биологические аспекты современного аграрного производства»:**

Дронов Владислав Васильевич, к. в. н., доцент – ответственный редактор,

Мирошниченко Ирина Владимировна, к. б. н. – ответственный секретарь,

e-mail: imiroshnichenko\_@mail.ru

тел. +7 903 887-34-90.

#### **Тематический раздел «Ветеринарные и зоотехнические основы развития животноводства и рыбного хозяйства»:**

Походня Григорий Семенович, д. с.-х. н., профессор – ответственный редактор,

Малахова Татьяна Александровна, к. с.-х. н. – ответственный секретарь,

e-mail: tan.malahowa2012@yandex.ru

тел. +7 920 584-46-91.



## Пример оформления статьи

УДК 636.4:636.082.4

*Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук*

### ОСЕМЕНЕНИЕ СВИНОМАТОК В РАЗНОМ ВОЗРАСТЕ

**Аннотация.** Текст аннотации Текст аннотации Текст аннотации Текст аннотации Текст аннотации Текст аннотации Текст аннотации Текст аннотации Текст аннотации (не менее 250 слов, 1500–2000 знаков с пробелами).

**Ключевые слова:** ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова (не менее 5 слов).

#### INSEMINATION OF SOWS AT DIFFERENT AGES

**Abstract.** Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation.

**Keywords:** keywords, keywords, keywords, keywords, keywords.

Текст научной статьи.....  
(текст).....  
(текст).....  
(текст).....

Таблица 1 - Стандарт породы по живой массе свиноматок

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

#### Библиография

1. Походня Г.С., Малахова Т.А. Эффективность использования препарата «Мивал-Зоо» для стимуляции половой функции у свиноматок // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 8. С. 166–168.

2. ...  
3. ...

#### References

1. Pokhodnia G.S., Malakhova T.A. Effektivnost' ispol'zovaniia preparata "Mival-Zoo" dlia stimulatsii polovoi funktsii u svinomatok [The efficiency of a preparation "Mival-Zoo" to stimulate sexual function in sows]. *Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhoziaistvennoi akademii* [Vestnik of Kursk State Agricultural Academy], 2015, no. 8, pp. 166–168.

2. ...3. ...

#### Сведения об авторах

Походня Григорий Семенович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры разведения и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. ...., e-mail:

Федорчук Елена Григорьевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. ...., e-mail:

#### Information about authors

Pokhodnia Grigorii S., Doctor of Agricultural Sciences, Professor at the Department of Breeding and private animal husbandry, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin", ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. ... , e-mail: ... .

Fedorchuk Elena G., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor at the Department of Technology of production and processing of agricultural products, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin", ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. ... .

## Guidelines for authors

The journal publishes review, problem, experimental articles covering biological aspects of the development of agriculture in the country and abroad, the latest achievements in the field of zootechnical science, veterinary medicine, ichthyology, research results in molecular biology, virology, microbiology, biochemistry, physiology, immunology, genetics of plants and animals, etc.

The contents of articles are reviewed (according to Journal's content) for topic relevance, clearness and statement logicity, the scientific and practical importance of the considered problem and novelty of the proposed author's solutions.

The total amount of the publication is decided by the amount of typographical units with interspaces. The recommended range of values makes from 12 thousand to 40 thousand typographical units with interspaces (0.3 – 1.0 printed pages). Materials which volume exceeds 40 thousand typographical units may be also accepted to the publication after preliminary agreement with editorial body. In case of impossibility of such materials replacement within one article, they may be published (with the author consent) in parts, in each subsequent (next) issue of the Journal.

Articles must be issued on sheets A4, printed type must be Times New Roman, size must be 12 pt; for registration of tables titles, drawings, charts, block diagrams and other illustrations – Times New Roman, usual, size is 10 pt; for notes and footnotes – Times New Roman, usual, size 10 pt. For registration of the bibliography, data on authors, summaries and keywords the size is 10 pt, a line spacing is 1.0. Edges above and below, right and left are 2 cm, the paragraph is 0.7 cm (without interspaces), a format is a book. If article was or will be sent to another edition it is necessary to report to our editions.

During materials preparation you may not to use an automation equipment of documents (headlines, automatically filled forms and fields, dates) which can influence change of formats of data and reference values.

### Article registration

In the left top corner from the paragraph article UDC is printed (check a correctness of the chosen UDC on the site of the All-Russian Institute of Scientific and Technical Information or in cooperation with the bibliographer of the founder of Journal by tel. +7 4722 39-27-05).

Below, after interspaces, at the left from the paragraph are full name of the author(s), semi bold-face italics. Further, after interspaces, in the center of a line is article title (the name of article has to reflect the main idea of the executed research and should be as short as possible) and it prints with capital letters.

Then with a new paragraph one places «Abstract» – a summary (issued according to requirements imposed to papers and summaries of State Standard GOST 7.9-95, GOST 7.5-98, GOST P 7.0.4-2006 of 200 – 250 words (1 500 – 2 000 signs), from the new paragraph one provides keywords.

Next after interspaces is the text of article, the bibliography (the bibliographic description is provided according to State Standard GOST P 7.0.5-2008 «Bibliographic reference») and its option in English (References). By drawing up descriptions in English it is recommended to use the international Harvard standard taking into account that authors full name of Russian-speaking sources, article titles are transliterated (according to rules of System of Library of the Congress of the USA – LC), after that in square brackets is translation of publication title, further is given its output data (in English or transliteration, without reductions and abbreviations).

Further there are data about authors, which include a surname, a name and a middle name; academic degree, academic status (now); post or profession; a place of work (study) – full name of organization, including structural division (chair, faculty, department, management, department, etc.), and their full postal address, contact information – telephone and (or) the e-mail address, and also other data on the author's discretion which will be used for article's replacement in the Journal and on the informational website of publishing house. In collective works (articles, reviews, researches) of data of authors are brought in the sequence accepted by them.

The main text of the published material (article) is provided in Russian or English. The text of the published work has to contain: introduction, main part and conclusion. The volume of each of parts is defined by the author. Then it is necessary to detail a problem, carry out the analysis, prove the chosen decision, and give the sufficient bases and proofs confirming ones reliability. In conclusion the author formulates the generalized conclusions, the main recommendations or offers; forecasts and(or) prospects, opportunities and their application area.

For highlighting of the most important concepts, conclusions is used the bold-face type and italics. It is not allowed to apply underlining of the main text, references and notes, and also its allocation (coloring, illumination) a color marker.

The author's text can be accompanied by monochrome drawings, tables, schemes, photos, schedules, charts and other graphic objects. In this case the corresponding references to illustrations are given in the text. Drawings titles and headings of tables are obligatory.

Illustrations in the form of schemes, charts, schedules, photos and others (except tables) images are considered as drawings. Drawing title is under it in the middle of a line. For example: "Fig. 1 – Obtaining hybrid cells".

During tables preparation you can use only book orientation of the table. Table title is over it, in the center. For example: "Table 3 – The breed standard in live weight of breeding heifers".

The illustrations used in the text in addition are provided in edition in the form of separate files of high quality (with the resolution of 300 dpi), all fonts have to be transferred to curves. The exception is made by the schedules, schemes and charts executed directly in the Word program in which the text file or Excel is provided. It is not required to provide them in the form of different files.

Mathematical formulas should be written in the formular Microsoft Equation or Microsoft Math-Type editor. The formulas, which are written in other editors and in the form of drawings, are not accepted. All designations of sizes in formulas and tables must be explained in the text.

In case of citing or using any provisions from other works one should give references to the author and a source from which material in the form of the sending concluded in square brackets [1]. All references must be listed by the author in the general list (Referens) issued in the form of endnote bibliographic references in the end of article where the full list of the used sources is provided. Do not use intra text and interlinear bibliographic references in articles.

### **Order of materials representation**

Authors provide the following materials in edition (responsible secretaries of the appropriate thematic sections):

- article in printed form, without hand-written inserts, on one party of a standard sheet, signed on the last sheet by all authors,
- article in electronic form, each article has to be in the different file, the surname of the original author titles the file,
- data about authors (in a printing and electronic versions) – the questionnaire of the author,
- the review of article signed (doctor of science) and certified by the press
- graduate students provide the reference confirming a study place.

On condition of implementation of formal requirements to materials for the publication the article manuscript provided by the author is reviewed according to an established order of reviewing of the manuscripts, which are coming to editorial office of the Journal. The decision on expediency of the publication after reviewing is made by the editor-in-chief (deputy chief editors), and if it is necessary by an editorial board in general. The editorial board sent to the author of the unaccepted manuscript a motivated refusal.

The payment for the manuscripts publication is not charged from graduate students.  
E-mail addresses of responsible secretaries of thematic sections are given below.

**Thematic section «Biological aspects of modern agricultural production»:**

Dronov Vladislav Vasilyevich, Cand. Vet. Sci., Associate Professor - the editor-in-chief,  
Miroshnichenko Irina Vladimirovna, Cand. Biol. Sci. – the responsible secretary,  
e-mail: imiroshnichenko\_@mail.ru  
tel. +7 903 887-34-90.

**Thematic section «Veterinary and zootechnical basis for the development  
of animal husbandry and fisheries»:**

Pokhodnia Grigorii Semenovich, Dr. Agric. Sci., Professor – the editor-in-chief,  
Malahova Tatyana Aleksandrovna, Cand. Agric. Sci. – responsible secretary,  
e-mail: tan.malahowa2012@yandex.ru  
tel. +7 920 584-46-91.

## Example of registration of article

UDC 636.4:636.082.4

**G.S. Pokhodnia, E.G. Fedorchuk**

### INSEMINATION OF SOWS AT DIFFERENT AGES

**Abstract.** Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation (not less than 250 words).

**Keywords:** keywords, keywords, keywords, keywords, keywords (not less than 5 keywords).

Text.....

.....

.....

**Table 1 - The breed standard in live weight of breeding sows**

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

#### References

1. Bischofsberger W., Dichtl N., Rosenwinkel K. *Anaerobtechnik*. 2nd ed. Heidelberg, Springer Verlag, 2005. 23 p.
2. Bruni E., Jensen AP., Angelidaki I. Comparative study of mechanical, hydrothermal, chemical and enzymatic treatments of digested biofibers to improve biogas production. *Bioresour Technol*, 2010, no. 101, pp. 8713 – 8717.
3. Hills D.J., Nakano K. Effects of particle size on anaerobic digestion of tomato solid wastes. *Agr Wastes*, 1984, no. 10, pp. 285 – 295.

#### Information about authors

Pokhodnia Grigorii S., Doctor of Agricultural Sciences, Professor at the Department of Breeding and Private animal husbandry, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. ... , e-mail: ... .

Fedorchuk Elena G., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor at the Department of Technology of production and processing of agricultural products, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. ... , e-mail: ... .