

УДК 63 (063)

ББК 4

# ВЕСТНИК

**Донского государственного  
аграрного университета**

## Редакционный совет

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| Авдеевко А.П. - д.с.-х., профессор   | Николаева Л. С. - д.ф.н., профессор      |
| Баленко Е.Г. - к. с.-х. н., доцент   | Пимонов К.И. - д.с.-х.н., профессор      |
| Бардаков А.И. - д.п.н., профессор    | Рудь А.И. - д.с.-х.н., доцент            |
| Булгаков А.Г. - д.т.н., профессор    | Сапрыкина Н.В. - д.э.н., профессор       |
| Бунчиков О.Н. - д.э.н., профессор    | Серяков И.С. - д.с.-х.н., профессор      |
| Волосухин В. А. - д.т.н., профессор  | Семенihin А.М. - д.т.н., профессор       |
| Гавриченко Н.И. - д.сх.н., профессор | Соляник А.В. - д.с.-х.н., профессор      |
| Гайдук В.И. - д.э.н., профессор      | Солодовников А.П. - д.с.-х.н., профессор |
| Гончаров В.Н. - д.э.н., профессор    | Тариченко А.И. - д.с.-х.н., профессор    |
| Дерезина Т.Н. - д.в.н., профессор    | Ткаченко Н.А. - д.т.н., профессор        |
| Джуха В.М. - д.э.н., профессор       | Третьякова О.Л. - д.с.-х.н., профессор   |
| Калинчук В.В. - д.ф.-м.н., профессор | Федюк В.В. - д.с.-х.н., профессор        |
| Кобулиев З.В. - д.т.н., профессор    | Циткилов П.Я. - д.и.н., профессор        |
| Крючкова В.В. - д.т.н., профессор    | Черноволов В.А. - д.т.н., профессор      |
| Кузнецов В.В. - д.э.н., профессор    | Шаршак В.К. - д.т.н., профессор          |
| Максимов Г.В. - д.с.-х.н., профессор | Шаталов С.В. - д.с.-х.н., профессор      |
| Никитчук В.Э. - к.с.-х.н., доцент    |  |

## Редакционная коллегия

|                                     |                                      |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Башняк С.Е. - к.т.н., доцент        | Лаврухина И.М. - д.ф.н., профессор   |
| Гужвин С.А. - к. с.-х. н., доцент   | Мокриевич А.Г. - к. т. н., доцент    |
| Дегтярь А.С. - к. с.-х. н., доцент  | Полозюк О.Н. - д. б. н., доцент      |
| Дегтярь Л.А. - к. т. н., доцент     | Скрипин П.В. - к.т.н., доцент        |
| Илларионова Н.Ф. - к.э.н., доцент   | Фалынский Е.М. - к. с.-х. н., доцент |
| Козликин А.В. - к. с.-х. н., доцент |                                      |

Журнал предназначен для ученых, преподавателей, аспирантов и студентов вузов. Все статьи размещены на сайте [eLIBRARY.RU](http://eLIBRARY.RU) и проиндексированы в системе [Российского индекса научного цитирования \(РИНЦ\)](http://Российского индекса научного цитирования (РИНЦ)).

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**

**№ 2 (28.3), 2018**

Специальный выпуск  
«Сельскохозяйственная  
наука ближнего зарубежья»

## Учредитель:

Донской государственный  
аграрный университет

## Главный редактор:

Клименко Александр Иванович

## Зам. главного редактора:

Громаков Антон Александрович  
Поломошнов Андрей Федорович

## Ответственный секретарь:

Свинарев Иван Юрьевич

## Выпускающий редактор:

Дегтярь Анна Сергеевна

## Ответственная за

## английскую версию:

Михайленко Татьяна Николаевна

## Технический редактор:

Контарев Игорь Викторович

## Дизайн и верстка:

Степаненко Марина Николаевна

**ISSN 2311-1968**

**Подписной индекс 94081**

## Адрес редакции:

ФГБОУ ВО «Донской ГАУ»,  
346493, п. Персиановский,  
Октябрьский (с) район,  
Ростовская область  
e-mail: [dgau-web@mail.ru](mailto:dgau-web@mail.ru)

## SCIENTIFIC JOURNAL

Special issue:  
agricultural science of  
the near abroad  
№ 2.2 (28.1.2), 2018

Part 1  
Agricultural sciences

**Constitutor:**  
Don State  
Agrarian University

**Editor-in-chief:**  
Klimenko  
Alexander Ivanovich

**Managing Editor:**  
Gromakov Anton Aleksandrovich  
Polomoshnov Andrey Fedorovich

**Executiv Secretary:**  
Svinarev Ivan Yur'evich

**Executive editor:**  
Degtyar Anna Sergeevna

**English version**

**Executive:**  
Mikhaylenko  
Tatiana Nikolaevna

**Technical editor:**  
Kontarev Igor Victorovich

**Computer design and make  
up:**  
Stepanenko Marina Nikolaevna

ISSN 2311-1968  
**Editorial Office**

**Address:**  
FSEI HE «Don SAU»  
346493, Persianovski, Oktyabrski district,  
Rostov region  
e-mail: [dgau-web@mail.ru](mailto:dgau-web@mail.ru)

УДК 63 (063)  
ББК 4

# BULLETIN

## Don State Agrarian University

### EDITORIAL REVIEW BOARD

|                  |                    |
|------------------|--------------------|
| Avdeenko A. P.   | Nikolaeva L. S.    |
| Balenko E. G.    | Pimonov K. I.      |
| Bardakov A. I.   | Rud' A. I.         |
| Bulgakov A. G.   | Saprikina N.V.     |
| Bunchikov O. N.  | Seryakov I. S.     |
| Volosuhin V. A.  | Semenikhin A. M.   |
| Gavrichenko N.I. | Solyanik A. V.     |
| Gayduk V. I.     | Solodovnikov A. P. |
| Goncharov V. N.  | Tarichenko A. I.   |
| Derezina T. N.   | Tkachenko N. A.    |
| Juha V. M.       | Tretyakova O. L.   |
| Kalinchuk V. V.  | Fedyuk V. V.       |
| Kobuliev Z. V.   | Tsitkilov P. Y.    |
| Kryuchkova V. V. | Chernovolov V. A.  |
| Kuznetsov V.V.   | Sharshak V. K.     |
| Maksimov G. V.   | Shatalov S. V.     |
| Nikitchuk V. E.  |                    |

### Editorial Board

|                   |                  |
|-------------------|------------------|
| Bashnyak S. E.    | Lavrukhina I. M. |
| Guzhvin S. A.     | Mokrievich A. G. |
| Degtar A. S.      | Polozyuk O. N.   |
| Degtar L. A.      | Skripin P. V.    |
| Illarionova N. F. | Falynskov E. M.  |
| Kozlikin A. V.    |                  |

The journal is intended for scientists,  
Professors, graduate students and university  
students. All articles posted on the site  
**eLIBRARY.RU** and indexed in the Institute of the  
Russian Science Citation index (RSCI).

| СОДЕРЖАНИЕ  | CONTENS   |    |
|---|---|----|
| ВЕТЕРИНАРИЯ   | VETERINARY  |    |
| <b>Жукова И.А., Собакарь А.В., Лонгус Н.И.</b><br>ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ<br>ЛИПИДОВ И СОСТОЯНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ<br>СИСТЕМЫ СОБАК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ<br>КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «БИОСТИМ 40» И МАКЛЕИ<br>СЕРДЦЕВИДНОЙ | <b>Zhukova I.A., Sobakar A.V., Longhus N.I.</b><br>THE SPECIFICITY OF PEROXIDED<br>OXIDATION OF LIPIDS AND OF THE STATE<br>OF ANTIOXIDATIVE SYSTEM OF DOGS IN<br>THE PROCESS OF USING FEEDING ADDITIVE<br>“BIOSTIM 40” AS WELL AS MACLEAYA<br>CORDATA | 5  |
| ЗООТЕХНИЯ   | ANIMAL HUSBANDRY  |    |
| <b>Чертков Д.Д., Колосов Ю.А., Чертков Б.Д.,<br/>Печеневская А.В.</b><br>ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ<br>ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО КОРМЛЕНИЯ<br>СВИНОМАТОК С ВВЕДЕНИЕМ В РАЦИОН ЗГК В<br>УСЛОВИЯХ МАЛОЗАТРАТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ     | <b>Chertkov D.D., Kolosov A.Yu., Chertkov B.D.,<br/>Pechenevskay A.V</b><br>THE ECONOMIC EFFICIENCY OF THE<br>DIFFERENTIATED FEEDING OF SOWS WITH<br>THE INTRODUCTION IN THE DIET OF GHF IN<br>TERMS OF LOW-COST TECHNOLOGY                           | 11 |
| <b>Чертков Д.Д., Колосов Ю.А., Чертков Б.Д.,<br/>Печеневская А.В.</b><br>ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ И<br>КОРМЛЕНИЯ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ХРЯЧКОВ  | <b>Chertkov D.D., Kolosov A.Yu., Chertkov B.D.,<br/>Pechenevskay A.V.</b><br>THE INFLUENCE OF GROWTH CONDITIONS<br>AND FEEDING ON THE GROWTH AND<br>DEVELOPMENT OF YOUNG BOARS  | 18 |
| <b>Чертков Д.Д., Чертков Б.Д., Колосов Ю.А.,<br/>Федоров В.Х.</b><br>НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ<br>ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДНЯКА<br>СВИНЕЙ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН ЗЕЛЕНОГО<br>ГИДРОПОННОГО КОРМА            | <b>Chertkov D.D., Chertkov B.D., Kolosov Yu.A.,<br/>Fedorov V.Kh.</b><br>THE SCIENTIFIC SUBSTANTIATION OF<br>ECONOMIC EFFICIENCY OF GROWING OF<br>STORE PIGS WITH INTRODUCTION IN DIET<br>THE GREEN HYDROPONIC FEED                                   | 25 |
| <b>Чертков Д.Д., Колосов Ю.А., Чертков Б.Д.,<br/>Печеневская А.В.</b><br>СПОСОБ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО КОРМЛЕНИЯ<br>СВИНОМАТОК ЦЕХА ВОСПРОИЗВОДСТВА В<br>УСЛОВИЯХ МАЛОЗАТРАТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ В<br>НЕОТАПЛИВАЕМЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ  | <b>Chertkov D.D., Kolosov Yu.A., Chertkov B.D.,<br/>Pecinovsky A.V.</b><br>THE METHOD OF DIFFERENTIATED<br>FEEDING OF SOWS IN THE REPRODUCTION<br>SHOP IN CONDITIONS OF LOW-COST<br>TECHNOLOGY IN UNHEATED PREMISES                                   | 30 |
| <b>Дусаева Е.М., Курманова А.Х., Таспаев С.С.</b><br>УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНАЛЬНОГО<br>МЯСНОГО КЛАСТЕРА  | <b>Dusaeva E.M., Kurmanova A.H., Taspaev S.S.</b><br>THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE<br>REGIONAL MEAT CLUSTER  | 35 |
| <b>Козликин А.В., Скрипин П.В., Тариченко А.И.,<br/>Жуков Р.Б.</b><br>БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СВИНЕЙ<br>ИНТЕНСИВНЫХ ПОРОД   | <b>Kozlikin A. V., Skripin P. V., Tarichenko A. I.,<br/>Zhukov, R. B.</b><br>THE BIOLOGICAL FEATURES OF PIGS OF<br>BREEDS INTENSE   | 42 |
| АГРОНОМИЯ   | AGRONOMY  |    |
| <b>Бахмат Н.И., Бунчак А.М.</b><br>ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ<br>ИЗГОТОВЛЕННЫХ ПО НОВЕЙШИМ<br>ТЕХНОЛОГИЯМ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ГРЕЧИХИ   | <b>Bahmat N.I., Bunchak A.M.</b><br>EFFECT OF ORGANIC FERTILIZERS<br>MANUFACTURED USING THE LATEST<br>TECHNOLOGIES ON THE PRODUCTIVITY OF<br>BUCKWHEAT  | 48 |
| <b>Гораш А.С., Сендецкий В.Н.</b><br>ВЛИЯНИЕ ДЕСТРУКЦИИ СОЛОМЫ И СИДЕРАТОВ<br>НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО   | <b>Gorash A., Sendetsky V.</b><br>THE EFFECT OF DECOMPOSITION OF STRAW<br>AND GREEN MANURE ON THE<br>PRODUCTIVITY OF CORN ON GRAIN  | 55 |
| ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ   | TECHNICAL SCIENCE   |    |
| <b>Башняк И.М., Башняк С.Е.</b><br>ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ<br>ПРЕДПОЛИВНОГО ЩЕЛОВАНИЯ ПОЧВЫ И<br>ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ЩЕЛОВАТЕЛЯ   | <b>Bashnjak I.M., Bashnjak S.E.</b><br>THE RESEARCH OF TECHNOLOGY OF PRE-<br>IRRIGATION SOIL SLITTING AND THE<br>RATIONALE FOR THE CONSTRUCTION OF<br>PARAPLOUGH  | 62 |
| <b>Друзьянова В.П., Семенова О.П.</b><br>БИОГАЗ - АЛЬТЕРНАТИВНОЕ МОТОРНОЕ<br>ТОПЛИВО  | <b>Druz'yanova V.P., Semenova O.P.</b> BIOGAS -<br>ALTERNATIVE MOTOR FUELS  | 69 |

| <b>БИОТЕХНОЛОГИЯ</b>   |    | <b>BIOTECHNOLOGICAL SCIENCES</b>  |     |
|--|----|---|-----|
| <b>Контарева В.Ю., Куц А.А.</b><br>К ВОПРОСУ О ФАЛЬСИФИКАЦИИ ПИЩЕВЫХ<br>ПРОДУКТОВ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ                                  |    | <b>Kontareva V.Y., Kuts A.A.</b><br>TO THE QUESTION OF FOODSTUFF<br>FALSIFICATION IN THE RUSSIAN MARKET                               | 77  |
| <b>Скрипин П.В., Козликин А.В., Тариченко А.И.,<br/>Жуков Р.Б.</b><br>ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ<br>СВОЙСТВА МЯСА              |    | <b>Skripin P.V., Kozlikin A.V., Tarichenko A.I.,<br/>Zhukov, R. B.</b><br>NUTRITIONAL CONTENT AND<br>TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF MEAT | 83  |
| <b>Орлова О.Н., Дмитриева Л.С., Ерошенко В.И.</b><br>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ ФЕРМЕНТНЫХ<br>ДОБАВОК ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОЛБАСНЫХ<br>ИЗДЕЛИЙ |    | <b>Orlova O.N., Dmitrieva L.S., Eroshenko V.I.</b><br>THE USE OF THE FOOD ENZYME<br>SUPPLEMENTS IN THE PRODUCTION OF<br>SAUSAGES      | 88  |
| <b>РЕФЕРАТЫ</b>  | 92 | <b>ABSTRACTS</b>  | 101 |

УДК 636.7.087.7:577.115

**ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ И СОСТОЯНИЕ  
АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ СОБАК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОРМОВОЙ  
ДОБАВКИ «БИОСТИМ 40» И МАКЛЕИ СЕРДЦЕВИДНОЙ**

Жукова И.А., Собакарь А.В., Лонгус Н.И.

*В статье приведены данные о воздействии на систему антиоксидантной защиты организма собак белково-витаминно-минеральной кормовой добавки «Биостим 40» и природного фитобиотика широкого спектра действия – травы маклеи сердцевидной при добавлении их к рациону в течение месяца. «Биостим-40» представляет собой белковый концентрат, состоящий из пищевых натуральных белков как животного (сухое молоко), так и растительного (соевый изолят) происхождения, а также биологически активных компонентов (витамины группы В и аскорбиновая кислота). Основным действующим веществом маклеи сердцевидной являются изохинолиновые алкалоиды, обладающие противомикробным, противовирусным и противогрибковым эффектом.*

*Установлено, что и «Биостим 40», и маклея сердцевидная не вызывали видимых изменений в гомеостазе как опытных, так и контрольных животных. Эксперименты показали, что эти средства оказывали влияние на биосинтетические процессы в организме, что характеризовалось снижением концентрации первичных и конечных продуктов липопероксидации (диеновых конъюгатов (ДК), малонового диальдегида (МДА)) и активности каталазы, а также повышением общей антиоксидантной активности (АОА) липидов плазмы крови, что выражалось достоверным повышением процента ингибции окисления желточных липопротеинов. Наилучшие показатели состояния антиоксидантной системы были в группе собак, получавших одновременно оба компонента (IV), что дает основание для использования данного комплекса в качестве фитобиотика, протектора и стимулятора роста и развития.*

**Ключевые слова:** «Биостим 40», маклея сердцевидная, собаки, фитобиотики, кровь, перекисное окисление липидов (ПОЛ), диеновые конъюгаты (ДК), малоновый диальдегид (МДА), каталаза, антиоксидантная активность (АОА).

**THE SPECIFICITY OF PEROXIDED OXIDATION OF LIPIDS AND OF THE STATE  
OF ANTIOXIDATIVE SYSTEM OF DOGS IN THE PROCESS OF USING FEEDING  
ADDITIVE “BIOSTIM 40” AS WELL AS MACLEAYA CORDATA**

Zhukova I.A., Sobakar A.V., Longhus N.I.

*The article highlights data about the influence which is had on the system of antioxidative protection of dogs' organism by rich in protein, vitamins and minerals feeding additive “Biostim 40” as well as natural phytobiotics with broad spectrum such as herbs of macleaya cordata in the process of their adding to the ration within a month. “Biostim 40” is protein concentrate which consists of natural animal source protein (dried milk) as well as plant source protein (soybean isolate) and biologically active compounds (vitamins of group B and ascorbic acid). Isoquinolined alkaloids, which have antimicrobial, antiviral and antifungal effect, are the key active compound of macleaya cordata.*

*It is distinguished that “Biostim 40” and macleaya cordata have not caused visible changes in homeostasis of the tested animal group as well as in the controlled one. The results of experiments show that these compounds have had an influence on biosynthetic processes in the organism, which have been characterized with the decrease of concentration of primary and final*

*products of lipoperoxidation (diene zygmatophyceae (DZ), malonic dialdehyde (MDE)) and with the activity of catalases as well as with the increase of the general antioxidative activity (AOA) of blood plasma lipids, that has been represented with authentic increase of the percentage of inhibition of yolk lipoprotein's oxidation. The best indicators of the antioxidative system's state have been gained in the group of dogs which have been receiving both compounds (IV), that issue poses the basis to use this complex as phytobiotics, protector, growth- and development-promoting factor*

**Key words:** "Biostim 40", *macleaya cordata*, dogs, phytobiotics, blood, peroxidized oxidation of lipids (POL), diene zygmatophyceae (DZ), malonic dialdehyde (MDE), catalases, antioxidative activity (AOA).

**Введение.** Одним из путей улучшения качества жизни животных является внедрение экологически безопасных новых отечественных биопрепаратов. В настоящее время для выращивания животных широко используются антибиотики, гормональные стимуляторы и другие, потенциально опасные для здоровья химиопрепараты, что приводит к ухудшению всех показателей физиологического состояния организма. Усиление требований к качеству продукции в европейских странах, привели к запрету использования этих соединений при откорме животных на мясо, производстве молочной продукции и яиц [1, 2].

Непродуктивные домашние плотоядные животные (собаки и кошки) также требуют хороших условий содержания и полноценного кормления. Их рацион должен содержать не менее 30 % белков животного происхождения с качественным аминокислотным составом и со всеми необходимыми витаминами и микроэлементами [3].

Одним из средств улучшения рациона собак является новая биологически активная белково-витаминно-минеральная кормовая добавка «Биостим-40» разработанная Технологическим институтом молока и мяса УААН (ООО "Нова Плюс") г. Харьков. Препарат обладает лечебно-профилактическим эффектом и положительно влияет на здоровье и внешний вид животных, а также помогает корректировать их поведение. «Биостим-40» – уникальный по складу белковый концентрат, состоящий из пищевых натуральных белков как животного (сухое обезжиренное молоко), так и растительного (соевый изолят) происхождения, а также биологически активных компонентов (ячменно-солодовый экстракт, метионин, набор витаминов группы В и аскорбиновая кислота) [4].

При работе с собаками возникает ряд проблем, которые связаны со стрессами, болезнями, особенно бактериальной, вирусной и паразитарной этиологии и, в связи с этим, большое внимание уделяется поиску и разработке средств на основе растительного сырья, которые смогут заменить синтетические препараты, особенно такие как антибиотики. Их место активно занимают препараты с про-, пре- и фитобиотическим эффектом.

Одним из таких растений является маклея сердцевидная или боккония сердцелистная (*Macleaya cordata* R. Br.), рода Маклея (*Macleaya*), семейства Маковые (*Rapaceae*), которая имеет выраженные фитобиотические свойства. Трава содержит от 0,7 до 2 % алкалоидов, основные из которых – изохинолиновые – сангвинарин и хелеритрин.

Маклея сердцевидная распространена в Восточном Китае и Японии. В ее род входят декоративные растения, которые широко культивируют в садах и парках Европы. В России маклея выращивается в промышленных масштабах в Краснодарском крае, в Украине – в Николаевской области [5-7].

На данном этапе не достаточно изучено влияние на организм животных добавки «Биостим-40» и маклеи сердцевидной, в частности на систему антиоксидантной защиты и поэтому дальнейшее их изучение актуально и своевременно.

**Методика.** Опыты проводили на 20 беспородных собаках обоих полов, возрастом 2-3 года, массой 10-15 кг, которые принадлежали Центру обращения с животными, г. Харьков. Были сформировано 4 группы: 1 контрольная (n=5) и 3 подопытные (n=15). Животных удерживали в вольерах и кормили смешано (сухой корм и специально приготовленные каши).

Опытным собакам II группы на протяжении 30 суток добавляли к корму добавку «Биостим 40» из расчета 3 таблетки на 10 кг массы, животным III группы – мясные болусы с порошковидной травой маклеи сердцевидной в дозе 21 мг/кг корма и IV группа получала вместе с «Биостимом 40» маклею в той же дозе. Расчет количества компонентов производили, используя инструкцию по применению немецкого фитобиотического препарата «Сангровит», который содержит 24-28 % травы маклеи и рекомендаций по применению препарата «Биостим 40». Контрольной группе (I) препараты не задавали.

Интенсивность процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) оценивали по концентрации в плазме крови его продуктов – диеновых конъюгатов (ДК) и малонового диальдегида (МДА) – в гептан-изопропанольных экстрактах с использованием методики Гавриловой В.Б. и Мишкорудной М.И. (1985) [8, 9]. Состояние показателей антиокислительной системы (АОС) исследовали по активности каталазы (КФ 1.11.1.6) с использованием  $H_2O_2$  спектрофотометрически (SHIMADZU UV-1800, Япония) при длине волны 410 нм [8, 10]. Уровень общей антиокислительной активности (АОА) липидов, экстрагированных с плазмы крови, определяли по степени их способности тормозить накопление ТБК-активных продуктов ПОЛ при инкубации суспензии желточных липопротеинов [8, 11]. Спектр поглощения ТБК-активных продуктов регистрировали спектрофотометрически при длине волны 535 нм, выражая АОА липидов плазмы крови в процентах (%) ингибиции окисления желточных липопротеинов. Результаты исследований обработаны статистически с использованием программ Microsoft Excel 2003 (for Windows XP), достоверность полученных данных оценивали по критерию Стьюдента.

**Результаты исследований.** Наблюдения за собаками на протяжении опыта показало, что все животные были клинически здоровыми. Физиологические показатели (температура тела, частота дыхания, пульс) находились в пределах нормы. Следует отметить, что аппетит и поедание корма было лучшим у собак, которые получали кормовую добавку «Биостимо 40» и маклею.

Исследованиями установлено, что через 10 суток от начала опыта в плазме крови собак II и IV групп отмечено снижение концентрации первичных продуктов липопероксидации – диеновых конъюгатов (ДК) на 10,8 % и 18,2 %, на 20 сутки – на 11,9 % и 24,4 % и на 30 сутки – на 22,7 % и 31,5 % ( $p \leq 0,05$ ) соответственно. В III группе, получавшей добавку травы маклеи сердцевидной, изменений в содержании ДК, по отношению к контролю, не отмечено. Содержание конечных продуктов ПОЛ – малонового диальдегида (МДА) было ниже во всех подопытных группах и во все исследуемые сроки. Так, концентрация МДА была ниже контрольных показателей во II, III и IV группах, соответственно на 26,9-14,6-20,7 % ( $p \leq 0,05$ ;  $p \leq 0,01$ ) на 10 сутки, на 23,4-15,1-32,4 % ( $p \leq 0,01$ ) на 20 сутки и на 33,6-13,3-32,6 % ( $p \leq 0,01$ ;  $p \leq 0,05$ ) на 30 суток исследований (табл. 1).

Стимулирующее влияние «Биостима 40» и маклеи сердцевидной на биосинтетические процессы в организме собак отражались на концентрации общего белка сыворотки крови. Так, содержание этого компонента в опытных группах достоверно повышалось во все периоды использования биогенной добавки, в среднем, на 12,7% (табл. 2).

Важным фактором, который определяет концентрацию продуктов ПОЛ в клетках организма, является кооперативная работа антиоксидантных ферментов, в частности каталазы. В плазме крови собак II и IV групп, которым добавляли «Биостим-40» отдельно и в смеси с маклеей сердцевидной на 10, 20 и 30 суток исследований регистрировали снижение активности этого фермента на 29,6-15,1-27,7 % ( $p \leq 0,01$ ) и 37,8-39,3-32,0 % ( $p \leq 0,01$ ) соответственно.

В III группе, которая получала только маклею, наоборот, активность каталазы несколько повышалась по отношению к контролю, а именно, на 19,8 % – на 10, на 6,1 % – на 20 и на 9,3 % – на 30 суток опыта, что свидетельствует, видимо, о прооксидантном воздействии алкалоидов травы (табл. 3).

Таблица 1 - Уровень показателей интенсивности процессов ПОЛ в плазме крови собак в динамике введения «Биостима-40» и маклеи сердцевидной (M±m; n=5)

| Группы собак                            | Сроки исследований | Интенсивность ПОЛ, продукты |             |
|---|--------------------|-----------------------------|-------------|
|   |                    | ДК, мкмоль/л                | МДА, ΔД     |
| I - контроль                            | До начала опыта    | 32,32±1,2                   | 3,10±0,11   |
|   | 10 суток           | 33,41±1,1                   | 3,44±0,14   |
|   | 20 суток           | 31,63±0,9                   | 3,27±0,09   |
|   | 30 суток           | 33,24±0,4                   | 3,27±0,09   |
| II – «Биостим-40»                       | До начала опыта    | 33,47±1,5                   | 3,17±0,12   |
|   | 10 суток           | 30,14±1,1*                  | 2,71±0,14*  |
|   | 20 суток           | 28,25±1,2*                  | 2,65±0,17*  |
|   | 30 суток           | 27,10±0,9*                  | 2,80±0,17** |
| III – маклея сердцевидная               | До начала опыта    | 32,61±2,0                   | 3,22±0,10   |
|   | 10 суток           | 32,75±1,4                   | 2,85±0,14** |
|   | 20 суток           | 32,39±1,7                   | 2,47±0,15** |
|   | 30 суток           | 33,06±1,2                   | 3,30±0,09** |
| IV – «Биостим-40» + маклея сердцевидная | До начала опыта    | 34,71±2,1                   | 3,18±0,25   |
|   | 10 суток           | 28,26±0,9*                  | 2,86±0,13** |
|   | 20 суток           | 25,42±1,4*                  | 2,47±0,32*  |
|   | 30 суток           | 25,29±1,9*                  | 2,82±0,10** |

Примечания: \* – (p≤0,05; \*\* – (p≤0,01)

Таблица 2 - Динамика белка в плазме крови собак в период исследований

| Группы собак | Сроки досліджень, доби |              |              |              |
|--------------|------------------------|--------------|--------------|--------------|
|              | на початок дослідю     | 10           | 20           | 30           |
| I контроль   | 12,8 ± 0,3             | 13,2 ± 0,3   | 13,3 ± 0,4   | 13,5 ± 0,2   |
| II           | 12,4 ± 0,1             | 14,6 ± 0,1   | 14,7 ± 2,8** | 15,9 ± 0,7*  |
| III          | 11,9 ± 0,2             | 13,0 ± 0,3   | 14,0 ± 0,4*  | 15,5 ± 0,2*  |
| IV           | 11,0 ± 0,1             | 16,6 ± 0,2** | 15,9 ± 0,2*  | 17,4 ± 0,5** |

Примечания: \* – (p≤0,05; \*\* – (p≤0,01)

Таблица 3 - Уровень показателей функциональности АОС в плазме крови собак при добавлении к рациону «Биостима-40» и маклеи сердцевидной (M±m; n=5)

| Группы животных  | Сроки исследований, сутки |              |              |
|--|---------------------------|--------------|--------------|
|  | 10                        | 20           | 30           |
| Активность каталазы, нмоль H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /сек мг белка |                           |              |              |
| I - контроль   | 5,61±0,12                 | 5,88±0,30    | 5,44±0,20    |
| II – «Биостим-40»  | 4,33±0,12*                | 5,11±0,33*   | 4,26±0,13*   |
| III – маклея сердцевидная  | ,72±1,00                  | 6,24±0,83    | 5,95±0,92    |
| IV – «Биостим-40» + маклея сердцевидная                                | 4,07±0,15                 | 4,22±1,30    | 4,12±0,59    |
| Общая АОА, % ингибиции   |                           |              |              |
| I – контроль   | 67,60±1,30                | 62,80±3,43   | 60,20±2,52   |
| II – «Биостим-40»  | 73,20±5,71*               | 74,33±2,00*  | 77,24±4,17** |
| III – маклея сердцевидная  | 70,63±2,25                | 69,90±3,30*  | 67,88±3,25*  |
| IV – «Биостим-40» + маклея сердцевидная                                | 77,24±2,64**              | 78,23±2,76** | 80,53±4,29** |

Примечания: \* – (p≤0,05; \*\* – (p≤0,01)



Полученные результаты свидетельствуют о том, что вследствие введения «Биостима-40» и маклеи сердцевидной во II, III и IV группах опытных собак на всех сроках исследований определяли достоверное повышение уровня показателей общей АОА липидов плазмы крови относительно его контроля, в среднем, на 18,3 %, 9,7 % и 24,2 % соответственно ( $p \leq 0,01$ ).

**Выводы.** Установлено, что добавление собакам к корму препарата «Биостим 40» и травы маклеи сердцевидной отдельно и в комплексе, приводит к коррекции процессов ПОЛ, что характеризуется снижением концентрации первичных и конечных продуктов липопероксидации (диеновых конъюгатов, малонового диальдегида) и активности каталазы, а также повышением общей антиоксидантной активности (АОА) липидов плазмы крови, что выражается достоверным повышением процента ингибиции окисления желточных липопротеинов. Наилучшие показатели состояния антиоксидантной системы были в группе собак, получавших одновременно оба компонента (IV), что дает основание для использования данного комплекса в качестве фитобиотика, протектора и стимулятора роста и развития.

### Литература

1. Гаврилова, В.Б. Спектрофотометрическое определение содержания гидроперекисей липидов в плазме крови / В.Б. Гаврилова, М.И. Мишкорудная // Лаб. дело. – 1985. – № 3. – С. 33–35.
2. Клебанов, Г.И. Оценка антиокислительной активности плазмы крови с применением желточных липопротеидов / Г.И. Клебанов [и др.] // Лаб. дело. – 1988. – № 5. – С. 59–62.
3. Королюк, М.А. Определение активности каталаз / М.А. Королюк // Лаб. дело. – 1988. – № 1. – С. 16–18.
4. Кухаренко, Н.С. Пробиотики в комплексе с минеральными добавками в качестве стимуляторов резистентности организма при, патологии обмена веществ / Н.С. Кухаренко. – М, 1992. – с.77.
5. Кьосев, П.А. Лекарственные растения : самый полный справочник / Кьосев Пламен Ангелов. – М. : Эксмо, 2011.- С. 559.
6. Петрухин, И.В. Кормление домашних и декоративных животных / И.В. Петрухин, Н.И. Петрухин : Справочная книга. - М.: Нива России, 1992. – 336 с.
7. Санчес, А.М. Использование фитобиотиков в птицеводстве / А.М. Санчес // «БИО».- Екатеринбург, 2013. – №5.
8. Собакар, А.В. Перспектива застосування препарату «Біостим 40» для собак та кішок / І.О. Жукова, Г. В. Собакар, Н. І. Лонгус // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького Том 18.- № 1.- (65).-Частина 1.- 2016.-С. 154-158.
9. Стегній, Б.Т. Методи оцінки інтенсивності перекисного окиснення ліпідів та його регуляції у біологічних об'єктах: метод. рекомендації / Б.Т. Стегній, Л.В. Коваленко, М.Є. Романько [та ін.] // Метод. рек-ції: Затв. Наук.-метод. радою ІЕКВМ, протокол № 1 від 20.12. 2007 р. – ННЦ «ІЕКВМ». – Харків, 2007. –59 с.

### References

1. Gavrilova, V.B. Spektrofotometricheskoe opredelenie soderzhaniya gidroperekisej lipidov v plazme krovi / V.B. Gavrilova, M.I. Mishkorudnaya // Lab. delo. – 1985. – № 3. – S. 33–35.
2. Klebanov, G.I. Ocenka antiokislitel'noj aktivnosti plazmy krovi s primeneniem zheltocnyh lipoproteidov / G.I. Klebanov [i dr.] // Lab. delo. – 1988. – № 5. – S. 59–62.
3. Korolyuk, M.A. Opredelenie aktivnosti katalaz / M.A. Korolyuk // Lab. delo. – 1988. – № 1. – S. 16–18.
4. Kuharenko, N. S. Probiotiki v komplekse s mineral'nymi dobavkami v kachestve stimulyatorov rezistentnosti organizma pri, patologii obmena veshchestv / N. S. Kuharenko. – M, 1992. – с.77.

5. K'osev, P. A. Lekarstvennye rasteniya : samyj polnyj spravochnik / K'osev Plamen Angelov. – M.:EHksmo, 2011.- S. 559.
6. Petruhin, I.V. Kormlenie domashnih i dekorativnyh zhivotnyh / I.V. Petruhin, N.I. Petruhin : Spravochnaya kniga. - M.: Niva Rossii, 1992. – 336 s.
7. Sanches, A.M. Ispol'zovanie fitobiotikov v pticevodstve / A.M. Sanches // «BIO».- Ekaterinburg, 2013. – №5.
8. Sobakar, A. V. Perspektiva zastosuvannya preparatu «Biostim 40» dlya sobak ta kishok / I.O. ZHukova, G. V. Sobakar, N. I. Longus // Naukovij visnik LNUVMBT imeni S.Z. Ġzhič'kogo Tom 18.- № 1.- (65).-CHastina 1.- 2016.-S. 154-158.
9. Stegnij, B.T. Metodi ocinki intensivnosti perekisnogo okisnennya lipidiv ta jogo reguljacii u biologichnih ob'ektah: metod. rekomendacii / B.T. Stegnij, L.V. Kovalenko, M.C. Roman'ko [ta in.] // Metod. rek-cii: Zatv. Nauk.-metod. radoyu IEKVM, protokol № 1 vid 20.12. 2007 r. – NNC «IEKVM». – Harkiv, 2007. –59 s.

**Жукова Ирина Алексеевна** - доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедры нормальной и патологической физиологии животных Харьковской государственной зооветеринарной академии, E-mail: [phiziolog.hdzva@ukr.net](mailto:phiziolog.hdzva@ukr.net).

**Собакарь Анна Викторовна** - аспирант кафедры нормальной и патологической физиологии животных Харьковской государственной зооветеринарной академии.

**Лонгус Наталия Ивановна** - старший преподаватель кафедры нормальной и патологической физиологии животных Харьковской государственной зооветеринарной академии.

УДК636.4.83.17

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО  
КОРМЛЕНИЯ СВИНОМАТОК С ВВЕДЕНИЕМ В РАЦИОН ЗЕЛЕННОГО  
ГИДРОПОННОГО КОРМА В УСЛОВИЯХ МАЛОЗАТРАТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

Чертков Д.Д., Колосов Ю.А., Чертков Б.Д. Печеневская А.В.

*Анализ научно-технической и патентной литературы по альтернативным технологиям содержания и выращивания свиней показал, что за последние годы в государствах с развитым свиноводством большое внимание уделяют экономически обоснованным энергосберегающим технологиям. Однако в научно-технической и патентной литературе в Луганской народной республике, так и за рубежом практически отсутствуют данные об изучении микроклимата при использовании альтернативных технологий в условиях однофазного содержания и выращивания свиней с элементами дифференцированного кормления при введении зеленого гидропонного корма в неотапливаемых помещениях. Анализ исследований свидетельствует, что в опытной группе в условиях малозатратной, экологически безопасной технологии с использованием многофункционального технологического оборудования для однофазного содержания и выращивания свиней на глубокой долгонесменяемой подстилке из соломы на песчаной основе в неотапливаемых помещениях с элементами дифференцированного кормления при введении в рацион зеленого гидропонного корма позволило: вырастить к отъему – на 106 гол. (37,6%), живой массой – на 2696кг (59,1%), на сумму 431360руб (59,1%) больше, чем в контрольной группе ( $P < 0,001$ ).*

*На основании экспериментальных исследований установлена экономическая эффективность использования малозатратной, экологически безопасной технологии и технологического оборудования для однофазного содержания свиноматок с элементами дифференцированного кормления с введением в рацион зеленого гидропонного корма обеспечивающих:*

- оптимальный микроклимат в неотапливаемых помещениях;*
- повышение половой активности у свиноматок и их оплодотворяемости – на 12,5%;*
- повышение репродуктивных и продуктивных качеств свиноматок – на 17,1%;*
- снижение затрат корма в период содержания свиноматок в цехе воспроизводства и опороса – на 20,5%;*
- дифференцированное кормление свиноматок в цехах воспроизводства и опороса с введением в рацион зеленого гидропонного корма.*

**Ключевые слова:** *малозатратная технология, дифференцированное кормление, зеленый гидропонный корм (ЗГК), свиноматки (холостые, условно-супоросные, супоросные и подсосные).*

**THE ECONOMIC EFFICIENCY OF THE DIFFERENTIATED FEEDING  
OF SOWS WITH THE INTRODUCTION IN THE DIET OF GHF IN TERMS  
OF LOW-COST TECHNOLOGY**

Chertkov D. D., Kolosov A. Yu., Chertkov B. D., Pechenevskay A.V.

*The analysis of scientific, technical and patent literature on alternative technologies of keeping and raising pigs showed that in recent years in the States with the developed pig production much attention is paid to economically reasonable energy saving technologies. However, in the scientific, technical and patent literature in the LPR and abroad, there is*

*practically no data on the study of microclimate in the use of alternative technologies in the conditions of single-phase content and cultivation of pigs with elements of differentiated feeding with the introduction of WGC in unheated premises. The analysis of researches testifies that in experimental group in the conditions of low-cost, ecologically safe technology with use of the multipurpose processing equipment for the single-phase maintenance and cultivation of pigs on a deep long – replaceable bedding from straw on a sandy basis in unheated rooms with elements of the differentiated feeding at introduction in a diet of green hydroponic forage allowed: to grow (37,6%), live weight – 2696kg (59,1%), in the amount of 431360rub (59,1%) more than in the control group ( $P < 0,001$ ).*

*On the basis of experimental researches economic efficiency of use of low-cost, ecologically safe technology and processing equipment for the single-phase maintenance of sows with elements of the differentiated feeding with introduction in a diet of the green hydroponic forage providing:*

- the best climate in unheated areas;*
- increase of sexual activity in sows and their fertilization by 12.5%;*
- improving the reproductive and productive qualities of sows – 17.1%;*
- reduction of feed costs in the period of keeping sows in the shop reproduction and support-20,5%;*
- differentiated feeding of sows in the workshops of reproduction and support with the introduction of green hydroponic feed into the diet.*

**Key words:** *low-cost technology, differentiated feeding, green hydroponic fodder (GHF), sows (barren sow, conditional-pregnant, pregnant and suckling).*

**Введение.** Наиболее существенной проблемой, которая стоит перед аграриями республики и большинством стран СНГ является продовольственная безопасность. Решить эту проблему практически невозможно без эффективного и интенсивного развития отрасли свиноводства. Поэтому разработка и внедрение системы дифференцированного кормления свиней с введением в рацион зеленого гидропонного корма (ЗГК) многолетних трав в условиях малозатратной технологии позволит обеспечить экологическую безопасность, биологическую адаптацию, профилактику стрессов, повышение резистентности, воспроизводительной способности современных пород и генотипов свиней.

Анализ научно-технической и патентной литературы по альтернативным технологиям содержания и выращивания свиней показал, что за последние годы в государствах с развитым свиноводством большое внимание уделяют экономически обоснованным энергосохраняющим технологиям.

Значительный вклад в разработку теории и практики альтернативных технологий с элементами дифференцированного кормления животных внесли отечественные и зарубежные ученые [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]. Однако в научно-технической и патентной литературе в ЛНР так и за рубежом практически отсутствуют данные об изучении микроклимата при использовании альтернативных технологий в условиях однофазного содержания и выращивания свиней с элементами дифференцированного кормления при введении ЗГК в неотапливаемых помещениях.

#### **Материалы и методы исследований.**

Для реализации поставленной цели в условиях племрепродуктора ООО «АгроЛугань» Лутугинского района ЛНР в соответствии со схемой было отобрано 2 группы свиноматок по 40 голов в каждой, которые были разделены на подгруппы по 20 голов. Свиноматки были аналогами по возрасту, живой массе, физиологическому состоянию, количеству опоросов, упитанности и породе.

Свиноматки контрольной группы: 1 подгруппа – первоопороски, имеющие среднюю живую массу – 147кг, 2 подгруппа с 2 опоросами соответственно – 192кг.

Опытная группа – соответственно: первоопороски имели среднюю живую массу 150кг, 2 подгруппа с двумя опоросами – 195кг.

Кормление свиноматок контрольной группы было в соответствии с нормами

ВАСХНИЛ (1985). Свиноматки контрольной группы содержались по 20 голов в станке в помещениях с традиционной технологией с отоплением в зимний период (цех содержания холостых маток, цех воспроизводства, цех содержания условно-супоросных и цех содержания до 100 дней их супоросности). Уборка жидкого, экологически опасного навоза осуществлялась 2 раза в день. Раздача кормов – 2 раза в день.

Свиноматки опытной группы (холостые, условно-супоросные, супоросные до 100 дней супоросности) содержались в одном помещении – цехе воспроизводства по 20 голов в секторе на глубокой долгонесменяемой подстилке из соломы с песчаной основой. Уборка твердого или полувлажного экологически безопасного навоза в составе использованной подстилки из соломы и песка осуществляется 1 раз в 4 месяца до достижения свиноматками 100-дневной супоросности.

Кормление свиноматок было строго дифференцировано с введением в рацион ЗГК с учетом их живой массы, возраста, упитанности, физиологического состояния, формирования молочности, биологических закономерностей роста и развития приплода в эмбриональный период в индивидуальных сборно-разборных станках из кормушек, оборудованных дозаторами (табл.1).

Таблица 1 - Схема дифференцированного кормления свиноматок в цехе воспроизводства (опытная группа)

| Периоды физиологического состояния       | Уровень кормления свиноматок  |
|--|---|
| За 15 дней до и 10 дней после осеменения | По питательности повышали на 20-25% в сравнении с общепринятыми нормами ВАСХНИЛ (1995) с учетом 20% зеленого гидропонного корма (ЗГК) |
| С 11 по 32 день условной супоросности    | По питательности соответствовал общепринятым нормам ВАСХНИЛ с учетом 20% ЗГК  |
| С 33 по 83 день супоросности             | По питательности снижали на 20-25% в сравнении с общепринятыми нормами ВАСХНИЛ с учетом 20% ЗГК                                       |
| С 84 по 100 день супоросности            | По питательности соответствовал общепринятым нормам ВАСХНИЛ с учетом 20% ЗГК  |

#### **Результаты исследований и их обсуждение.**

Исследованиями установлено, что оплодотворяемость была несколько выше у свиноматок опытной группы (табл.2) из 40 голов за 10 дней пришли в охоту и были оплодотворены 31 гол. (77,5%). В последующие 10 дней пришли в охоту еще 10 гол., но оплодотворены были 8 голов (20,0%). В свою очередь в контрольной группе пришли в охоту за первые 10 дней – 23 гол. свиноматок и оплодотворены 22 гол. (55,0%), за последующие 10 дней пришли в охоту еще 17 гол. (42,5%) и оплодотворены 16 гол. (40,0%).

Наблюдениями в цехе воспроизводства установлено, что за период супоросности свиноматки опытной группы при дифференцированном кормлении с введением в рацион зеленого гидропонного корма в фиксированных сборно-разборных станках с учетом их живой массы, возраста, физиологического состояния, формирования молочности и биологических закономерностей роста и развития приплода в эмбриональный период были менее упитанными, но с более выраженным выменем в сравнении со свиноматками контрольной группы, которые имели округлые формы, часть из них были жирными.

За 15 дней до опороса свиноматки были переведены:

– контрольная группа – в индивидуальные стационарные станки, чистка которых осуществлялась 2 раза в день, кормление проводилось в соответствии с нормами ВАСХНИЛ (1985) 2 раза в день;

– опытная группа – в общем секторе – по 20 голов в многофункциональные индивидуальные сборно-разборные станки. Содержание осуществлялось на глубокой

долгонесменяемой подстилке из соломы с песчаной основой. Уборка навоза в составе использованных подстилки из соломы и песка осуществлялась 1 раз в 6 месяцев по завершении цикла выращивания молодняка живой массы 100-110кг. Кормление свиноматок было дифференцированным с учетом введения зеленого гидропонного корма (табл.3).

Таблица 2 - Воспроизводительные и продуктивные качества свиноматок

| Показатели                                    | Ед. изм. | Группа свиноматок |          |
|---|----------|-------------------|----------|
|   |          | контрольная       | опытная  |
| Количество свиноматок на осеменении           | гол.     | 40                | 40       |
| Количество свиноматок были оплодотворены      | гол.     | 38                | 39       |
| Количество свиноматок опоросилось             | гол.     | 35                | 39       |
| Количество учитываемых маток                  | гол.     | 34                | 38       |
| Количество новорожденных поросят              | гол.     | 351               | 411      |
| Многоплодие                                   | гол.     | 10,32             | 10,82    |
| Живая масса 1 новорожденного поросенка        | г        | 1264              | 1371*    |
| Количество поросят на 21 день                 | гол.     | 297               | 400***   |
| Количество поросят на 1 свиноматку            | гол.     | 8,7               | 10,52*** |
| Средняя живая масса 1 гол.                    | кг       | 6,2               | 7,1**    |
| Молочность свиноматок                         | кг       | 53,9              | 74,7***  |
| Сохранность поросят на 21 день                | %        | 84,6              | 97,0     |
| Количество поросят к отъему в 60 дней         | гол.     | 282               | 388***   |
| Количество поросят на 1 свиноматку            | гол.     | 8,2               | 10,2**   |
| Средняя живая масса поросят 1 гол. при отъеме | кг       | 16,2              | 19,5**   |
| Масса гнезда при отъеме                       | кг       | 134,3             | 201,9*** |
| Сохранность поросят при отъеме                | %        | 80,3              | 94,4     |
| Выбраковано маток при отъеме                  | гол.     | 23                | 7        |
| Поступило маток в цех воспроизводства         | гол.     | 18                | 33       |
| Фактически осеменено                          | гол.     | 17                | 33       |
| Выбраковано свиноматок                        | %        | 57,5              | 17,5***  |

Примечание: \* $P < 0,05$ , \*\*  $P < 0,01$ , \*\*\*  $P < 0,001$  опытная группа к контрольной.

Таблица 3 - Схема дифференцированного кормления свиноматок в цехе опороса (опытная группа)

| Периоды физиологического состояния свиноматок | Уровень кормления свиноматок  |
|---|---|
| С 101 по 110 день супоросности                | По питательности повышали в 1.5-1.8 раза в сравнении с общепринятыми нормами ВАСХНИЛ «Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных», 1985г., с учетом 20% по питательности ЗГК. |
| С 111 по 114-115 день супоросности            | По питательности постепенно снижали до 20% от потребности; ЗГК исключается.   |
| После опороса и до 8 дня подсосного периода   | Поддерживающий и дополнительно повышение на продуктивность, из расчета 0.05-0.1 к.ед. на 1 поросенка в сутки с учетом 10% ЗГК по питательности.                                   |
| С 9 по 20 день подсосного периода             | Поддерживающий и дополнительно на повышение продуктивности из расчета 0.1-0.2 к.ед на каждого поросенка в сутки, с учетом 20% ЗГК.  |
| С 21 по 30 день подсосного периода            | Поддерживающий и дополнительно на повышение продуктивности из расчета 0.2-0.33 к.ед. на каждого поросенка в сутки, с учетом 20 % ЗГК.   |
| С 31 по 40 день подсосного периода            | Поддерживающий по питательности и дополнительно на повышение продуктивности из расчета 0.33-0.4 к.ед. на каждого поросенка в сутки, с учетом 20% ЗГК.                             |
| С 41 по 55 день подсосного периода            | Поддерживающий и дополнительно на повышение продуктивности из расчета 0.4-0.5 к.ед. на каждого поросенка в сутки, с учетом 20% ЗГК.   |
| За 5-6 дней до отъема                         | По питательности постепенно снижали до 20% от потребности, ЗГК исключается.   |

Перед опоросом у 2 свиноматок опытной группы обнаружен отек долей вымени, в контрольной группе – отек вымени обнаружен у 12 свиноматок (34,0%), что в конечном итоге повлияло на продуктивные качества свиноматок. Опорос свиноматок в обеих группах прошел в течении 2-х недель.

Из 39 свиноматок опытной группы опоросились все животные за исключением одного аварийного опороса (6 поросят), который в учет в дальнейшем не вошел. Таким образом, от 38 свиноматок получено 411 поросят, в среднем на 1 матку 10,82 гол. В том числе от 20 свиноматок с двумя опоросами в подгруппе с живой массой 175-200кг получено 230 поросят, что составляет – 11,35 гол. на 1 матку; в подгруппе первоопоросок с живой массой 143-160кг (150кг) соответственно 181 гол., в том числе на 1 свиноматку – 10,05 гол.

В контрольной группе опоросилось 35 свиноматок, однако 1 опорос также был аварийным и не вошел в учет. Таким образом от 34 свиноматок получили 351 гол. поросят в т.ч. на 1 свиноматку 10,32 гол. От 19 свиноматок с двумя опоросами с живой массой 178-197кг получено 212 поросят или на 1 свиноматку 11,2 гол. поросят. В подгруппе 15 свиноматок первоопоросок с живой массой (140-157кг) 147кг получено 139 поросят, что составило 9,27 поросят, что соответственно – на 4 гол. (8,0%), 60 гол. (14,6%), 0,6 гол. (4,7%), 68 гол. (24,3%), 0,19 гол. (1,7%), 42 гол. (23,3%), 0,78 гол. (7,8%) меньше, чем в опытной группе. Приплод в опытной группе был более выравненным, средняя масса новорожденных поросят составила – 1371г при массе гнезда 14,8кг, в контрольной соответственно 1264г и 13,0кг, что меньше – на 107,0г (7,9%) и 1,8кг (13,8%), чем в опытной группе.

После опороса в опытной группе у 2-х свиноматок обнаружен отек вымени, в контрольной группе – 14 гол. (41,17%), причем у 6 гол. в дальнейшем перешел в гемморогическую форму мастита.

Заболевание долей вымени у свиноматок контрольной группы в основном связан с отсутствием дифференцированного кормления, необходимого моциона, повышением вирулентности патогенной микрофлоры как в помещении, так и в станках, образованием напольной мертвой зоны на высоте 10-15см, как в супоросный, так и подсосный периоды, что в конечном итоге повлияло на репродуктивные, продуктивные и материнские качества свиноматок, а также на сохранность, рост и развитие приплода.

Новорожденные поросята опытной группы до 2-х недельного возраста находились в сборно-разборных станках и здесь же получали подкормку. Конструкция сборно-разборного станка позволяет поросятам достигшим 2-х недельного возраста преодолевать порожек, оборудованный вращающейся трубой на высоте – 40см для выхода в общий сектор. Подкормку поросята получали в специальных кормовых столовых, расположенных в общем секторе, в которые исключается вход свиноматок. Таким образом, при выращивании поросят-сосунов на глубокой долгонесменяемой подстилке из соломы на песчаной основе создаются комфортные условия, устраняется загазованность в помещении, исключается напольная мертвая зона и конюшенный запах, обеспечивается постоянный моцион, что способствует высокой сохранности, росту и развитию поросят-сосунов.

В контрольной группе свиноматок в условиях традиционной технологии отход поросят к 21 дню составил 54 гол. (15,4%) в основном от тех свиноматок, которые имели отек долей вымени с переболевшими долями вымени различными формами маститов, сохранность составила 84,6%. В среднем на свиноматку осталось 8,7 гол. при средней живой массе 6,2кг.

В опытной группе свиноматок отход поросят составил 11 гол. (3,0%), сохранность – 97,0%. В среднем на 1 свиноматку осталось – 10,52 гол. со средней живой массой 7,1кг, что соответственно на 1,8 гол. (7,2%), 0,9кг (12,7%) больше, чем в контрольной группе. Молочность свиноматок опытной группы равнялась 74,7кг, контрольной – 53,9кг, что – на 20,8кг (27,9%) меньше ( $P < 0,001$ ).

Отъем поросят проводили в 60-дневном возрасте. Отход поросят в опытной группе к отъему составил 23 гол. (5,6%) и было отнято 388 гол., в т.ч. на 1 свиноматку 10,2 гол., при средней живой массе 19,5кг.

В контрольной группе отход поросят к отъему составил 69 гол. (19,7%), было отнято 282 гол. (80,3%) в т.ч. на 1 свиноматку – 8,29 гол., что соответственно на 106 голов (27,4%)  $P < 0,001$ , 1,91 гол. (18,8%) и 3,3кг (17,0%) меньше ( $P < 0,001$ ), чем в опытной группе.

Масса гнезда в опытной группе составила 201,9кг, в контрольной 134,3кг, что – на 67,6кг (33,5%) меньше ( $P < 0,001$ ), чем в опытной группе. После отъема поросят в опытной группе было выбраковано 5 гол. (13,2%) низкопродуктивных свиноматок не пригодных для дальнейшего их использования. Из контрольной группы было выбраковано 16 гол. (47,0%) свиноматок, доли вымени которых были поражены различными формами маститов.

В цех воспроизводства с опытной группы поступило 33 гол. свиноматок (86,8%)  $P < 0,001$  в основном заводской упитанности. Из контрольной группы в цех холостых свиноматок поступило 18 гол. (52,9%) животных, что на 15 гол. (45,5%), ( $P < 0,001$ ) меньше, чем в опытной группе. Из контрольной группы поступило несколько свиноматок ниже средней упитанности, которые в цехе холостых свиноматок на протяжении 20 дней находились для восстановления своей живой массы, состояния здоровья, физиологического состояния, инволюции долей вымени, половой системы. После чего свиноматки были переведены в цех воспроизводства.

Кормление свиноматок контрольной группы в цехе холостых было выше на 15% в сравнении с нормами ВАСХНИЛ (1985).

Кормление свиноматок в цехе воспроизводства опытной группы было дифференцированным при введении в рацион зеленого гидропонного корма с учетом их живой массы, возраста, физиологического состояния, формирования молочности и биологических закономерностей роста и развития приплода в эмбриональный период.

Более интенсивно пришли в охоту свиноматки опытной группы с живой массой 190-200кг. За 10 дней пришли в охоту 19 гол. (73,0%), остальные 14 гол. в следующие 10 дней. Таким образом за 20 дней содержания свиноматок в цехе воспроизводства все свиноматки в количестве 33 гол. были оплодотворены.

За 10 дней было осеменено 12 гол., свиноматок контрольной группы в последующие 10 дней еще 5 гол., одна голова не пришла в охоту. Следует отметить, что из опытной группы было осеменено – 33 гол. (82,5%), контрольной группы – 17 гол. (42,5%) от свиноматок, поставленных на опыт.

Таким образом, от 38 свиноматок опытной группы к 2-х месячному возрасту выращено 388 голов поросят общей живой массой 7262кг, что соответственно с рыночными ценами составляет 1161920руб, в т.ч. на 1 свиноматку 10,2 гол. живой массой 208,9кг на сумму 32304руб.

По контрольной группе – от 34 свиноматок выращено 282 головы живой массы 4566кг на сумму 730560руб в т.ч. на одну свиноматку получено 8,29 гол. живой массой 134,3кг на сумму 21488руб, что соответственно – на 4 гол. (11,8%), 106 гол. (37,6%), 2696кг (59,1%), 431360руб (59,1%), 1,91 (23,0%), 67,6кг (50,3%) и 10816руб (50,3%) меньше, чем в опытной группе ( $P < 0,001$ ).

Анализ исследований свидетельствует, что в опытной группе в условиях малозатратной, экологически безопасной технологии с использованием многофункционального технологического оборудования для однофазного содержания и выращивания свиней на глубокой долгонесменяемой подстилке из соломы на песчаной основе в неотапливаемых помещениях с элементами дифференцированного кормления при введении в рацион зеленого гидропонного корма позволило:

– вырастить к отъему – на 106 гол. (37,6%), живой массой – на 2696кг (59,1%), на сумму 431360руб (59,1%) больше, чем в контрольной группе ( $P < 0,001$ ).

**Выводы.** На основании экспериментальных исследований установлена экономическая эффективность использования малозатратной, экологически безопасной технологии и технологического оборудования для однофазного содержания свиноматок с элементами дифференцированного кормления с введением в рацион зеленого гидропонного корма обеспечивающих:



- оптимальный микроклимат в неотапливаемых помещениях;
- повышение половой активности у свиноматок и их оплодотворяемости – на 12,5%;
- повышение репродуктивных и продуктивных качеств свиноматок – на 17,1%;
- снижение затрат корма в период содержания свиноматок в цехе воспроизводства и опороса – на 20,5%;
- дифференцированное кормление свиноматок в цехах воспроизводства и опороса с введением в рацион зеленого гидропонного корма.

## Литература

1. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников, Н.И. Клейменов, В.А. Баканов и др. - М. : «Агропромиздат», 1985. – 451с.
2. Козырь, В.С. Свиноводство в агроформированиях и приусадебных хозяйствах : монография / В.С. Козырь, Д.Д. Чертков. – Днепропетровск, 2003. – 101с.
3. Рыбалко, В.П. Справочник оператора-свиновода / В.П. Рыбалко. - М. : «Агропромиздат», 1990. – 127с.
4. Чертков, Д.Д. Малозатратная технология кормления и содержания свиней при холодном методе их выращивания : монография / Д.Д. Чертков. – Днепропетровск : изд-во Ю.С. Овсянников, 2004. – 296с.
5. Способ кормления свиноматок в цехе воспроизводства : патент на изобретение №2506143 от 10.09.2014 / Д.Д. Чертков, Б.Д. Чертков, А.И. Баранников, Ю.А. Колосов. - Бюл.21 Р.Ф.
6. Чертков, Д.Д. Способ кормления свиноматок в цехе опороса : патент на изобретение №2490874 от 28.08.2013 / Д.Д. Чертков, Б.Д. Чертков, А.И. Баранников, Ю.А. Колосов. – Бюл. №24. Р.Ф.
7. Хогес Якоб Альтернативы в содержании свиней / Якоб Хогес // Немецкое птицеводство и свиноводство. Штутгарт. – 1997. – 137с.

## References

1. Kalashnikov, A.P. Normy i raciony kormleniya sel'skohozyajstvennyh zhiivotnyh / A.P. Kalashnikov, N.I. Klejmenov., V.A. Bakanov i dr. M.: «Agropromizdat», 1985. – 451s.
2. Kozyr', V.S. Svinovodstvo v agroformirovaniyah i priusadebnyh hozyajstvah / V.S. Kozyr', D.D. SHertkov // Monografiya. – Dnepropetrovsk, 2003. – 101s.
3. Rybalko, V.P. Spravochnik operatora-svinovoda / V.P. Rybalko. M.: «Agropromizdat», 1990. – 127s.
4. SHertkov, D.D. Malozatratnaya tekhnologiya kormleniya i soderzhaniya svinej pri holodnom metode ih vyrashchivaniya / D.D. SHertkov. Monografiya. – Dnepropetrovsk, izd-vo YU.S. Ovsyannikov, 2004. – 296s.
5. SHertkov, D.D. Sposob kormleniya svinomatok v cekhe vosproizvodstva / D.D. SHertkov, B.D. SHertkov, A.I. Barannikov, YU.A. Kolosov // Patent na izobretenie №2506143 ot 10.09.2014, Byul.21 R.F.
6. SHertkov, D.D. Sposob kormleniya svinomatok v cekhe oporosa / D.D. SHertkov, B.D. SHertkov, A.I. Barannikov, YU.A. Kolosov // Patent na izobretenie №2490874 ot 28.08.2013. Byul. №24. R.F.
7. Hoges YAkob Al'ternativy v soderzhanii svinej / YAkob Hoges // Nemeckoe pticevodstvo i svinovodstvo. SHtutgart. – 1997. – 137s.

**Чертков Дмитрий Дмитриевич** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик Академии экономических наук Украины, зав. кафедрой технологии производства и переработки продукции животноводства ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»

**Колосов Юрий Анатольевич** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры частной зоотехнии и кормления с.-х. животных ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», E-mail: kolosov-dgau@mail.ru

**Чертков Богдан Дмитриевич** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»

**Печеневская Анна Валентиновна** – ст. преподаватель кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет».

УДК.636.4.83.17.

## **ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ И КОРМЛЕНИЯ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ХРЯЧКОВ**

Чертков Д.Д., Колосов Ю.А., Чертков Б.Д., Печеневская А.В.

*Анализ научной литературы отечественных и зарубежных авторов свидетельствуют о значительном вкладе в теорию и практику использования прогрессивных технологий, обеспечения экономической и продовольственной безопасности внесли ученые. Однако в научно-технологической литературе как на Украине, России, так и за рубежом практически отсутствуют данные о изучении микроклимата с использованием в условиях альтернативных, экологически безопасных технологий с использованием многофункционального технологического оборудования для однофазного выращивания молодняка свиней в неотапливаемых помещениях на глубокой долгонесменяемой подстилке из соломы с песчаной основой.*

*Отход поросят в контрольной группе при отъеме составил – 27 голов (15%). В результате на одну свиноматку осталось 8,95 поросят со средней живой массой 17,8кг и массе гнезда 159,3кг. В опытной группе отход поросят был меньшим в 2,5 раза и составил 11 гол. (4,5%). При этом на 1 свиноматку осталось в среднем 10,2 гол. со средней живой массой 18,7кг и массой гнезда 191,7кг. Преимущество опытной группы составило соответственно – на 1,25 гол. (14,0%) и 32,4кг (20,3%) в сравнении с контрольной.*

*Применение малозатратной технологии при однофазном выращивании хрячков до 8-месячного возраста (Патент на изобретение №17963 «Способ выращивания и кормления хрячков в условиях малозатратной технологии и содержания») обеспечило: достижение живой массы 100кг на 8,5% раньше; снижение: затрат корма на 1кг прироста – на 24,0%; затрат корма до достижения живой массы 100 кг – на 24,8%; увеличение: объема отфильтрованного эякулята спермы на 23,3%; концентрацию спермиев – на 26,3%; активность спермиев – на 4,9%; половой активности – на 10,7%; оплодотворяемости свиноматок – на 16,0%; многоплодия – на 3,9%; количества поросят к отъему на 1 свиноматку – на 8,4%; живой массы поросят при отъеме – на 15,9%; массы гнезда при отъеме – на 31,4.*

**Ключевые слова:** *однофазное выращивание хрячков, воспроизводительные и репродуктивные качества, зеленый гидропонный корм, малозатратная технология, неотапливаемые помещения.*

## **THE INFLUENCE OF GROWTH CONDITIONS AND FEEDING ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF YOUNG BOARS**

Chertkov D.D., Kolosov A.Yu., Chertkov B.D., Pechenevskay A.V.

*Analysis of the scientific literature of domestic and foreign authors indicate a significant*

*contribution to the theory and practice of the use of advanced technologies, ensuring economic and food security made by scientists. However, in the scientific and technological literature both in Ukraine, Russia, and abroad there is practically no data on the study of microclimate with the use of alternative, environmentally friendly technologies using multifunctional processing equipment for single-phase cultivation of young pigs in unheated areas on a deep long-term litter of straw with a sandy base.*

*Waste of pigs in the control group at weaning was 27 goals (15%). As a result, 8.95 pigs with an average live weight of 17.8 kg and a nest weight of 159.3 kg remained per sow. In the experimental group, piglets waste was less than 2.5 times and amounted to 11 goals. (4.5%). While 1 sow remains an average of 10.2 goal with an average live weight of 18.7 kg and the weight of the nest 191,7 kg. The advantage of the experimental group was respectively 1.25 a goal. (14,0%) and 32,4 kg (20,3%) in comparison with control.*

*The use of low-cost technology for single-phase cultivation of boars before 8 months of age (Patent for invention №17963 "Method of rearing and feeding of boars in the conditions of low-cost technology and content") provided: reaching live weight 100 kg of 8.5% before; reduction of: cost of feed per 1 kg increase to 24,0%; cost of feed until reaching live weight 100 kg by 24.8%; zoom: filtered volume of ejaculate sperm 23.3%; the concentration of sperm by 26.3%; the activity of sperm – 4.9%; sexual activity – 10.7%; impregnation capacity of sows – 16.0%; of multiple pregnancy – 3.9%; number of piglets to weaning per 1 sow – 8.4%; live weight at weaning – by 15.9%; the mass of the nest at weaning – 31.4.*

**Key words:** *single-phase growing of boars, reproductive and reproductive quality of hydroponic green fodder, low-cost technology, unheated space.*

**Введение.** Динамика развития свиноводства за последние годы свидетельствует, что при содержании маточного поголовья и выращивании молодняка в помещениях с традиционной технологией и применением искусственного микроклимата усложняет технологический процесс производства продукции свиноводства и создает ряд существенных проблем. Характерными проблемами для промышленных комплексов, племзаводов, племрепродукторов и крупных агроформирований по производству товарной свинины являются большие производственные затраты и высокая себестоимость продукции. В существующих системах выращивания молодняка свиней имеются принципиальные недостатки, среди них: системы удаления и утилизации экологически опасного жидкого навоза, нарушения микроклимата, теснота в свинарнике; ограниченность движения, щелевые полы; частая смена помещений или технологических групп; повышенные стрессы из-за несовершенной технологии содержания и отсутствия биологической адаптации и не надлежащий уход за свиноматками.

Исследования многих отечественных и зарубежных ученых и практиков при изучении современных технологий и прошлых лет, с учетом экологии и защиты животных от новых болезней вызванных содержанием свиней в «бетонных помещениях», отдадут предпочтение малозатратным, экологически безопасным технологиям содержания и выращивания молодняка свиней на глубокой долгонесменяемой подстилке из соломы на песчаной основе, являющейся их естественной подстилкой и средой. В связи с этим были необходимы экономически обоснованные поиски новых приемов, направленных на повышение устойчивости организма и сохранение его высокой продуктивности на племзаводах, племрепродукторах и различных агроформированиях по производству продукции свиноводства.

Анализ научной литературы отечественных и зарубежных авторов свидетельствуют о значительном вкладе в теорию и практику использования прогрессивных технологий, обеспечения экономической и продовольственной безопасности внесли ученые [1-6].

Однако в научно-технологической литературе как на Украине, России, так и за рубежом практически отсутствуют данные о изучении микроклимата с использованием в условиях альтернативных, экологически безопасных технологий с использованием

многофункционального технологического оборудования для однофазного выращивания молодняка свиней в неотапливаемых помещениях на глубокой долгонесменяемой подстилке из соломы с песчаной основой.

**Цель исследований.** Разработать и научно обосновать способ однофазного выращивания хрячков с использованием новых технологических решений кормления животных с введением в рацион зеленый гидропонный корм многолетних культур.

**Материалы и методика исследований.**

Для решения данной проблемы были проведены экспериментальные исследования на базе племзавода С.П. ООО «Днепроагропром» Днепропетровской области. Были сформированы 2 группы хрячков по 60 гол. в каждой из числа отъемышей, аналогов по возрасту, живой массе и породе.

Выращивание хрячков контрольной группы осуществлялось в стационарных станках по 20 голов в каждом, в помещениях с традиционной технологией. Кормление было 2-х кратным и соответствовало нормам ВАСХНИЛ (1985). Уборка жидкого экологически опасного навоза в станках и помещении проводилось 2 раза в сутки. Площадь пола на 1 животное составляла – 2,8м<sup>2</sup>.

Выращивание хрячков опытной группы проводилось в условиях малозатратной технологии по 20 голов в секторе, на глубокой долгонесменяемой подстилке из не измельченной соломы с песчаной основой неотапливаемых помещений. На протяжении выращивания хрячков до 8-ми месячного возраста в секторе добавлялась чистая солома из расчета 0,2кг в сутки на 1 животное. В подстилке происходят биотермические процессы с выделением тепла и на глубине 40-50см достигает 50-55°С. Уборка твердого экологически безопасного навоза 1 раз в 6 месяцев по достижении хрячками 8-месячного возраста, который после уборки непосредственно вносится на поле, как высококачественное органическое удобрение.

Кормление хрячков проводилось полнорационными комбикормами в соответствии с нормами ВАСХНИЛ (1985) с учетом введения зеленого гидропонного корма из индивидуальных кормушек в фиксируемых сборно-разборных боксах 2 раза в день. Площадь пола в секторе на 1 гол. составила 6,8м<sup>2</sup>.

Таблица 1 – Рост и развитие хрячков в разных условиях выращивания

| Возраст, мес.                              | Показатель                           | Группа животных |              |
|--|--------------------------------------|-----------------|--------------|
|  |                                      | контрольная     | опытная      |
|  | Количество, голов                    | 60              | 60           |
| 2  | Живая масса, кг                      | 18,1±0,13       | 18,45±0,11   |
|  | Среднесуточный прирост, г            | 281±2,4         | 285±1,3      |
| 3  | Живая масса, кг                      | 27,6±0,717      | 30,3±0,501   |
|  | Среднесуточный прирост, г            | 310±5,12        | 390±8,49     |
| 4  | Живая масса, кг                      | 40,4±0,23       | 46,4±0,15**  |
|  | Среднесуточный прирост, г            | 427±4,46        | 537±1,61***  |
|  | Затраты корма, к.ед.                 | 2,4±0,09        | 2,05±0,045*  |
| 5  | Живая масса, кг                      | 56,6±1,07       | 68,7±1,26*** |
|  | Среднесуточный прирост, г            | 540±4,55        | 725±6,13***  |
|  | Затраты корма на 1кг прироста, к.ед. | 2,45±0,12       | 2,3±0,05*    |
|  | Толщина шпика, см                    | 1,72±0,023      | 1,67±0,011   |
| 6  | Живая масса, кг                      | 74,4±0,28       | 92,5±0,13*** |
|  | Среднесуточный прирост, г            | 594±1,53        | 793±1,60***  |
|  | Затраты корма на 1кг прироста, к.ед. | 4,6±0,12        | 3,5±0,05**   |
|  | Толщина шпика, см                    | 2,43±0,03       | 2,25±0,06    |
|  | Длина туловища, см                   | 110±1,65        | 121±0,66     |
| Возраст достижения живой массы 100кг, дней |                                      | 223±3,17        | 190±1,18*    |

\* P<0,05; \*\* P<0,01; \*\*\* P<0,001 опытная к контрольной группе.

В 3-х месячном возрасте хрячки контрольной группы имели живую массу – 27,6кг

при среднесуточном приросте 310г, опытные хрячки соответственно – 30,3кг, 390г, что – на 2,7кг (9,96%) и 80г (25,8%) больше, чем в контрольной группе (P<0,01).

В 4-х месячном возрасте хрячки контрольной группы имели живую массу 40,4кг при среднесуточном приросте 427г, опытные хрячки соответственно – 46,4кг и 427г, что – на 6кг (14,8%), 110г (25,8%), P<0,001, больше, чем в контрольной группе.

Затраты корма на 1кг прироста хрячков контрольной группы составили 2,4 к.ед., опытной группы 2,05 к.ед., что – на 0,35 к.ед. (14,6%) меньше, чем в контрольной группе.

В 5-ти месячном возрасте хрячки контрольной группы имели среднюю живую массу 56,6кг при среднесуточном приросте 540г, затраты корма – 2,45 к.ед., толщину отложения подкожного шпика над 6-7 грудными позвонками – 1,72см, хрячки опытной группы соответственно: 68,7кг, 725г, 2,3 к.ед., 1,67см, что больше – на 11,6кг (20,4%) P<0,001; 185г (34,3%) P<0,001; и меньше – на 0,15см (6,8%) P<0,05, 0,45 к.ед. (16,4%), чем в контрольной группе.

В 6-ти месячном возрасте живая масса хрячков контрольной группы составила – 74,4кг при среднесуточном приросте – 594г и затратах корма – 4,6 к.ед., толщине шпика – 2,43см и длине туловища – 110см, хрячки опытной группы соответственно: 92,5кг, 793г, 3,5 к.ед., 2,25см и 121см, что больше – на 18,1кг (24,3%) P<0,001, 199г (33,5%) P<0,001, и меньше – на 1,1 к.ед. (24,0%) P<0,01, 0,18см (7,5%) и больше – на 11,1 (10,0%), чем в контрольной группе. Возраст достижения живой массы 100кг составил: контрольная группа – 223 дня, опытной группы – 190 дня, что на 33 дня раньше (17,7%), чем в контрольной группе (табл.2).

Уровень изменчивости толщины подкожного шпика над 6-7 грудными позвонками был высоким у хрячков обеих групп и колебался от 8 до 13,9%. Однако отложения шпика у хрячков контрольной группы проходило более интенсивно, чем у хрячков опытной группы.

Следовательно, прижизненное измерение толщины отложения подкожного шпика дает возможность в процессе контрольного выращивания племенных хрячков, проводить массовый их отбор по скороспелости и мясным качествам в раннем возрасте. Корреляционная зависимость между толщиной шпика и живой массой хрячков была средней (r=+0,304).

Таблица 2 – Динамика отложения подкожного шпика в разрезе групп животных

| Группа      | Биометрич. показатель | Живая масса, кг |           |           |           |           |          |
|-------------|-----------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
|             |                       | 50              | 60        | 70        | 80        | 90        | 100      |
| Контрольная | М                     | 1,31            | 1,60      | 1,79      | 2,0       | 2,43      | 2,82     |
|             | min-max               | 1,22-1,6        | 1,38-2,17 | 1,47-2,45 | 1,69-2,57 | 1,85-2,67 | 2,35-3,6 |
| Опытная     | М                     | 1,22            | 1,47      | 1,67      | 1,84      | 2,25      | 2,60     |
|             | min-max               | 1,0-1,28        | 1,18-1,74 | 1,30-2,12 | 1,46-2,20 | 1,60-2,37 | 1,85-3,1 |
| Разница, %  |                       | -7,0            | -8,8      | -7,2      | -8,0      | -7,5      | -8,0     |

Малозатратная технология однофазного выращивания хрячков на глубокой долгонесменяемой подстилке из соломы с песчаной основой в общем секторе отдыха и кормления по разработанным рецептам с введением в рацион зеленого гидропонного корма многолетних трав способствовали лучшему росту и развитию хрячков-производителей, что и оказало положительное влияние на воспроизводительные их качества (табл.3).

Хрячки, 8-месячного возраста в условиях однофазного выращивания, имели повышенную половую активность, а также преимущество по количеству и качеству семени. У животных отсутствовала агрессивность, отличались более спокойным нравом в сравнении с хрячками, выращенными в помещениях с традиционной технологией.

С целью изучения спермопродуктивности из каждой группы в возрасте 7 месяцев было приучено по 5 хрячков к взятию спермы на чучело.

Таблица 3 – Количественные и качественные показатели спермы хрячков

| Показатели                           | Единица измерения | Группа животных |               |
|--------------------------------------|-------------------|-----------------|---------------|
|                                      |                   | контрольная     | опытная       |
| Количество хрячков                   | гол.              | 5               | 5             |
| Объем отфильтрованного эякулята      | мл                | 201,6±7,23      | 248,5±2,71*** |
| Концентрация спермиев в 1мл эякулята | млрд.             | 0,19±0,013      | 0,24±0,009*** |
| Активность                           | бал.              | 8,1±0,09        | 8,5±0,07      |

\* P<0,05; \*\* P<0,01; \*\*\* P<0,001 опытная к контрольной.

Объем отфильтрованного эякулята у хрячков контрольной группы составил в среднем 201,6мл при концентрации в 1мл 0,19 миллиарда и активности 8,1 балла. У хрячков опытной группы объем отфильтрованного эякулята составил в среднем 248,5мл при концентрации 0,24 млрд в 1мл и активности 8,5 балла, что соответственно – на 46,9мл (23,3% P<0,001), 0,05 млрд (26,3% P<0,001) и 0,4 балла (4,9%) больше, чем у аналогов контрольной группы.

Таким образом, в кормлении молодых хрячков исключительно важное значение имеют условия выращивания, в сочетании с полноценным кормлением комбикормами и использованием зеленого гидропонного корма многолетних трав, сбалансированных по протеину, незаменимым аминокислотам, комплексу макро-микроэлементов.

По достижении случного возраста (10-11) месяцев хрячки содержались:

– контрольной группы в стационарных станках помещения с традиционной технологией; кормление комбикормами в соответствии с нормами ВАСХНИЛ (1985) два раза в сутки; уборка навоза из станков и помещения 2 раза в день;

– опытной группы в индивидуальных сборно-разборных станках на глубокой долгонесменяемой подстилке из соломы с песчаной основой со свободным выходом на выгульную площадку и в зону кормления. Кормление хрячков было в соответствии нормам ВАСХНИЛ (1985) комбикормами в составе которых использовали зеленый гидропонный корм многолетних трав 2 раза в день с учетом интенсивности их полового использования. Уборка твердого экологически безопасного навоза в составе подстилки из соломы и песка в помещениях осуществляется один раз в 9 месяцев. На протяжении выращивания хрячков, по мере загрязнения подстилки 1 раз в неделю добавляли чистую неизмельченную солому до 2кг на голову. В помещении отсутствовал стойкий неприятный характерный запах аммиака и сероводорода.

Внедрение однофазного выращивания хрячков на долгонесменяемой подстилке из соломы с песчаной основой и использованием многофункционального технологического оборудования создавало благоприятные условия микроклимата, что позволило снизить в помещении содержание аммиака – в 13,4 раза, сероводорода – в 15,6 раз, углекислого газа – в 5,6 раз и микробную загрязненность – в 2,5 раза в сравнении с помещениями с традиционной технологией.

Для изучения воспроизводительных качеств хрячки-производители были закреплены за определенными свиноматками.

Свиноматок контрольной группы осеменяли спермой хряков контрольной группы, свиноматок опытной группы осеменяли спермой хряков опытной группы.

Научно-хозяйственный опыт проводили в условиях племзавода С.П. ООО «Днепроагропром» Днепропетровской области. Было сформировано две группы свиноматок за 20 дней до осеменения по 25 голов в каждой. Животные были аналогами по возрасту, живой массе, породе, сибсы и полусибсы. Осеменение свиноматок: контрольной группы проводили в цехе воспроизводства в помещениях с традиционной технологией; опытной группы в цехе воспроизводства при однофазном содержании (холостые за 15 дней до осеменения, условно-супоросные до 32 дней и супоросные с 33 до 100 дней их супоросности) в одном помещении по 20 голов в секторе на глубокой долгонесменяемой

подстилке из соломы с песчаной основой.

В помещениях, где содержались животные опытной группы отсутствовала, агрессивная среда и напольная мертвая зона. Исследованиями установлено, что оплодотворяемость, репродуктивные и продуктивные качества у свиноматок опытной группы были несколько выше, чем у контрольной группы (табл.4).

В контрольной группе опоросилось 20 гол. свиноматок и было получено 206 поросят, в среднем – 10,3 гол. на матку, в опытной группе опоросилось 24 свиноматки и получено 257 поросят, что составило в среднем на одну матку 10,7 поросят или соответственно на 51 гол. (24,7%) ( $P<0,001$ ) и 0,4 (3,9%) больше, чем в контрольной группе.

В опытной группе приплод был более выровненным. Средняя живая масса новорожденных поросят в опытной группе составила – 1372г, в контрольной группе – 1218г, или на 154г (12,6%) ( $P<0,05$ ) меньше, чем в опытной группе.

В опытной группе отход был в 3 раза меньшим и составил 6 поросят (2,3%). Количество поросят в 21 день на свиноматку составило 10,4 гол. при средней живой массе поросенка – 7,2кг и молочности маток – 74,9кг, что было соответственно на 1,2 поросенка (10,6%), 0,8кг живой массы (12,5%) и на 14,9кг (24,8%) по молочности больше ( $P<0,001$ ), чем в контрольной группе.

Таблица 4 – Репродуктивные и продуктивные качества свиноматок при разных условиях их содержания

| Показатели                                | Единица измерения | Группа      |               |
|---|-------------------|-------------|---------------|
|   |                   | контрольная | опытная       |
| Количество свиноматок в опыте             | гол.              | 25          | 25            |
| Осеменено свиноматок                      | гол.              | 20          | 24            |
| Опоросилось свиноматок                    | гол.              | 20          | 24            |
| Получено поросят, всего                   | гол.              | 206         | 257           |
| Многоплодие                               | гол.              | 10,3±0,161  | 10,7±0,159    |
| Средняя живая масса новорожденных поросят | г                 | 1218±12,6   | 1372±8,39**   |
| Масса гнезда                              | кг                | 12,5        | 14,7          |
| Количество поросят на 21 день             | гол.              | 188         | 251           |
| Средняя живая масса 1 гол. на 21 день     | кг                | 6,4±0,160   | 7,2±0,106**   |
| Поросят на 1 свиноматку                   | гол.              | 9,4±0,154   | 10,4±0,121*   |
| Молочность                                | кг                | 60±1,301    | 74,9±1,00***  |
| Сохранность поросят                       | %                 | 91,2        | 97,6          |
| Поросят при отъеме                        | гол.              | 179         | 246           |
| Поросят в среднем на 1 свиноматку         | гол.              | 8,95±0,166  | 10,2±0,192*   |
| Средняя живая масса 1 гол. в 60 дней      | кг                | 17,8±0,149  | 18,7±0,156*   |
| Масса гнезда при отъеме                   | кг                | 159±2,54    | 191,7±4,95*** |
| Сохранность поросят                       | %                 | 85±0,83     | 95,5±0,73     |

\*  $P<0,05$ ; \*\*  $P<0,01$ ; \*\*\*  $P<0,001$  опытная к контрольной.

Отъем поросят проводили в соответствии с принятыми технологиями в контрольной и опытной группах в 2-месячном возрасте.

Отход поросят в контрольной группе при отъеме составил – 27 голов (15%). В результате на одну свиноматку осталось 8,95 поросят со средней живой массой 17,8кг и массе гнезда 159,3кг.

В опытной группе отход поросят был меньшим в 2,5 раза и составил 11 гол. (4,5%).

При этом на 1 свиноматку осталось в среднем 10,2 гол. со средней живой массой 18,7кг и массой гнезда 191,7кг. Преимущество опытной группы составило соответственно – на 1,25 гол. (14,0%) и 32,4кг (20,3%) в сравнении с контрольной ( $P<0,001$ ).

**Выводы.** Применение малозатратной технологии при однофазном выращивании хрячков до 8-месячного возраста (Патент на изобретение №17963 «Способ выращивания и кормления хрячков в условиях малозатратной технологии и содержания») обеспечило:

1. Достижение живой массы 100кг на 8,5% раньше ( $P<0,01$ );
2. Снижение: затрат корма на 1кг прироста – на 24,0% ( $P<0,001$ ); затрат корма до достижения живой массы 100 кг – на 24,8% ( $P<0,01$ );
3. Увеличение: объема отфильтрованного эякулята семени на 23,3% ( $P<0,001$ ); концентрацию спермиев – на 26,3% ( $P<0,001$ ); активность спермиев – на 4,9%; половой активности – на 10,7%; оплодотворяемости свиноматок – на 16,0% ( $P<0,05$ ); многоплодия – на 3,9%; количества поросят к отъему на 1 свиноматку – на 8,4%; живой массы поросят при отъеме – на 15,9% ( $P<0,01$ ); массы гнезда при отъеме – на 31,4 ( $P<0,01$ ).

### Литература

1. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников, Н.И. Клейменов., В.А. Баканов и др. - М. : «Агропромиздат», 1985. – 451с.
2. Козырь, В.С. Свиноводство в агроформированиях и приусадебных хозяйствах : монография / В.С. Козырь, Д.Д. Чертков. – Днепропетровск, 2003. – 101с.
3. Чертков, Д.Д. Малозатратная технология кормления и содержания свиней при холодном методе их выращивания : монография / Д.Д. Чертков. – Днепропетровск : изд-во Ю.С. Овсянников, 2004. – 296с.
4. Способ кормления свиноматок в цехе воспроизводства : патент на изобретение №2506143 от 10.09.2014 / Д.Д. Чертков, Б.Д. Чертков, А.И. Баранников, Ю.А. Колосов. - Бюл.21 Р.Ф.
5. Чертков, Д.Д. Способ кормления свиноматок в цехе опороса : патент на изобретение №2490874 от 28.08.2013 / Д.Д. Чертков, Б.Д. Чертков, А.И. Баранников, Ю.А. Колосов. – Бюл. №24. Р.Ф.
6. Хогес Якоб Альтернативы в содержании свиней / Якоб Хогес // Немецкое птицеводство и свиноводство. Штутгарт. – 1997. – 137с.

### References

1. Kalashnikov, A.P. Normy i raciony kormleniya sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh / A.P. Kalashnikov, N.I. Klejmenov., V.A. Bakanov i dr. M.: «Agropromizdat», 1985. – 451s.
2. Kozyr', V.S. Svinovodstvo v agroformirovaniyah i priusadebnyh hozyajstvah / V.S. Kozyr', D.D. SHertkov // Monografiya. – Dnepropetrovsk, 2003. – 101s.
4. SHertkov, D.D. Malozatratnaya tekhnologiya kormleniya i soderzhaniya svinej pri holodnom metode ih vyrashchivaniya / D.D. SHertkov. Monografiya. – Dnepropetrovsk, izd-vo YU.S. Ovsyannikov, 2004. – 296s.
5. SHertkov, D.D. Sposob kormleniya svinomatok v cekhe vosproizvodstva / D.D. SHertkov, B.D. SHertkov, A.I. Barannikov, YU.A. Kolosov // Patent na izobretenie №2506143 ot 10.09.2014, Byul.21 R.F.
6. SHertkov, D.D. Sposob kormleniya svinomatok v cekhe oporosa / D.D. SHertkov, B.D. SHertkov, A.I. Barannikov, YU.A. Kolosov // Patent na izobretenie №2490874 ot 28.08.2013. Byul. №24. R.F.
7. Hoges YAkob Al'ternativy v soderzhanii svinej / YAkob Hoges // Nemeckoe pticevodstvo i svinovodstvo. SHtutgart. – 1997. – 137s.

**Чертков Дмитрий Дмитриевич** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор,



академик Академии экономических наук Украины, зав. кафедрой технологии производства и переработки продукции животноводства ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»

**Колосов Юрий Анатольевич** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры частной зоотехнии и кормления с.-х. животных ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», E-mail: kolosov-dgau@mail.ru

**Чертков Богдан Дмитриевич** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»

**Печеневская Анна Валентиновна** – ст. преподаватель кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»

УДК.636.083.17

## **НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН ЗЕЛЕНОГО ГИДРОПОННОГО КОРМА**

Чертков Д.Д., Чертков Б.Д., Колосов Ю.А., Федоров В.Х.

*Отечественными и зарубежными учеными были проведены многочисленные экспериментальные исследования по изучению выращивания и кормления молодняка свиней с уточнением потребности их в общей энергии и отдельных элементах питания. Из всех обзоров по проблеме рационализации кормления молодняка вытекает убедительный вывод – можно значительно сократить расход всех элементов питания с учетом концентрированных кормов, за счет дифференцированного кормления животных в условиях малозатратной, энергосберегающей, биологически адаптированной, экологически безопасной технологии. Молодняк контрольной и опытной групп выращивались в условиях малозатратной, энергосберегающей, экологически безопасной технологии в многофункциональных сборно-разборных станках на глубокой долгонесменяемой подстилке из не измельченной соломы с песчаной основой неотопляемых помещений. После отъема молодняк обеих групп был поставлен в секторы по 20 голов в каждом с учетом групп и подгрупп.*

*На основании экспериментальных исследований научно обоснована экономическая эффективность выращивания молодняка свиней в условиях малозатратной, энергосберегающей, экологически безопасной, биологически адаптированной технологии с элементами дифференцированного кормления при введении в рацион с учетом питательности зеленый гидропонный корм, обеспечивающих: – оптимальный микроклимат в неотопляемых помещениях;– повышение в 6-месячном возрасте животных опытной группы: хрячков – живой массы – на 11,4%, среднесуточного прироста – на 16,3%, абсолютного прироста – на 16,3% и снижение затрат корма на 1кг прироста – на 25,7%; боровков – живой массы – на 16,6%, среднесуточного прироста – на 26,5%, абсолютного прироста – на 26,5% и снижение затрат корма - на 35,9%; свинок – живой массы – на 12,8%, среднесуточного прироста – на 19,0%, абсолютного прироста – на 19,0% и снижение затрат корма - на 51,3%.*

**Ключевые слова:** экономическая эффективность, дифференцированное кормление, однофазное выращивание, зеленый гидропонный корм (ЗГК).

## THE SCIENTIFIC SUBSTANTIATION OF ECONOMIC EFFICIENCY OF GROWING OF STORE PIGS WITH INTRODUCTION IN DIET THE GREEN HYDROPONIC FEED

Chertkov D.D., Chertkov B.D., Kolosov Yu.A., Fedorov V.Kh.

*Domestic and foreign scientists have conducted numerous experimental studies on the cultivation and feeding of young pigs to clarify their need for total energy and individual elements of nutrition. From all reviews on the problem of rationalization of feeding of young animals there is a convincing conclusion-it is possible to reduce significantly the consumption of all nutrients taking into account concentrated feeds, due to differentiated feeding of animals in conditions of low-cost, energy-saving, biologically adapted, environmentally safe technology.*

*The young control and experimental groups were reared in conditions of low-cost, energy-saving, environmentally friendly technologies in the multifunction collapsible machines DolganNenetsky on deep litter of chopped straw not the sandy Foundation of unheated buildings. After weaning, the young both groups were placed in sectors of 20 heads each, taking into account the groups and subgroups.*

*On the basis of experimental researches the economic efficiency of cultivation of young pigs in the conditions of low-cost, energy-saving, ecologically safe, biologically adapted technology with elements of the differentiated feeding at introduction in a diet taking into account nutritional value green hydroponic forage is scientifically proved:*

*– the best climate in unheated areas;*

*– increase at 6 months of age the experimental animals: boars – live weight – by 11.4%, the average increase of 16.3%, an absolute increase of 16.3% and reduced cost of feed per 1 kg increase by 25.7%; Borovkov – live weight – 16.6%, an average increase of 26.5%, an absolute increase of 26.5% and cost reduction of the feed - 35.9%; pigs – live weight – 12.8%, an average increase of 19.0%, an absolute increase of 19.0% and cost reduction of the feed - 51.3%.*

**Key words:** *economic efficiency, differentiated feeding, single-phase growing, green hydroponic feed (GHF).*

**Введение.** Анализ развития свиноводства в условиях рыночных отношений в крупных промышленных сельскохозяйственных предприятиях, мелких агроформированиях и личных подсобных хозяйствах населения, убеждают, что сдерживающим фактором является высокая затратность материальных трудовых ресурсов и слабое использование товаропроизводителями биологических и генетических особенностей свиней к высокой конверсии корма в продукцию.

Отечественными и зарубежными учеными были проведены многочисленные экспериментальные исследования по изучению выращивания и кормления молодняка свиней с уточнением потребности их в общей энергии и отдельных элементах питания. Из всех обзоров по проблеме рационализации кормления молодняка вытекает убедительный вывод – можно значительно сократить расход всех элементов питания с учетом концентрированных кормов, за счет дифференцированного кормления животных в условиях малозатратной, энергосохраняющей, биологически адаптированной, экологически безопасной технологии.

Значительный вклад в изучение данной проблемы и разработки теории и практики использования альтернативных технологий производства продукции свиноводства внесли отечественные и зарубежные ученые [1-8].

Не отрицая важность и научную глубину проведенных ими исследований, хотелось бы дополнить освещение в научных изданиях таких приоритетных на сегодня вопросов как энергосбережения, экологическая безопасность, иммунодефицита, повышение резистентности, энергии роста и развития молодняка при разных условиях выращивания и кормления.

**Цель и задачи исследований.** Цель исследований – научно и экономически обосновать эффективность однофазного выращивания молодняка свиней в условиях

малозатратной технологии при введении в рацион зеленого гидропонного корма многолетних трав.

**Материал и методы исследований.** Для реализации поставленной цели в условиях племзавода «ООО» СП «Днепроагропром» Днепропетровской области в соответствии со схемой опыта было отобрано две группы молодняка свиней по 60 голов в каждой. Животные являлись парами-аналогами по возрасту, живой массе и степени родства. Контрольная группа в возрасте 2 месяца была разделена на 3 подгруппы: 1 подгруппа – 20 гол. хрячки, живая масса в среднем составила 18,7кг; 2 подгруппа – боровки – 20 гол, живая масса – 18,3кг; 3 подгруппа – свинки – 20 гол., живая масса – 17,9кг. Опытная группа в возрасте 2-х месяцев была также разделена на 3 подгруппы: 1 подгруппа – 20 гол. хрячки со средней живой массой – 19,5кг; 2 подгруппа – боровки – 20 гол., средняя живая масса 1 гол. – 19,1кг; 3 подгруппа – свинки – 20 гол., средняя живая масса – 18,7кг.

Следует отметить, что молодняк контрольной и опытной групп выращивались в условиях малозатратной, энергосберегающей, экологически безопасной технологии в многофункциональных сборно-разборных станках на глубокой долгонесменяемой подстилке из не измельченной соломы с песчаной основой неотопляемых помещений.

После отъема молодняк обеих групп был поставлен в секторы по 20 голов в каждом с учетом групп и подгрупп.

Кормление молодняка контрольной группы проводили в соответствии с нормами ВАСХНИЛ (1985) комбикормами из самокормушек с 7-дневным запасом кормов. Поение на кормовом столе из групповых корыт, оборудованных поплавковым механизмом.

Кормление молодняка опытной группы осуществляли в соответствии с нормами ВАСХНИЛ (1985), но с учетом введения в рацион по питательности зеленый гидропонный корм многолетних трав. Зеленый гидропонный корм вводили при каждом кормлении. Поение животных было на кормовом столе из групповых корыт, оборудованных поплавковым механизмом.

По мере загрязнения подстилки добавляется чистая не измельченная солома в обе группы контрольную и опытную из расчета 0,2кг на 1 гол. в сутки.

Уборка твердого или полувлажного навоза в составе использованных подстилки из соломы и песка осуществляется один раз в 6 месяцев по достижении животными живой массы 100кг.

К 3-месячному возрасту между молодняком контрольной и опытной групп наблюдалась уже более значительная разница в росте и развитии ( $P < 0,001$ ). Молодняк контрольной группы имел более длинный волосяной покров, упитанность их была несколько ниже, чем у опытных. В рационе молодняка контрольной группы в соответствии с общепринятыми нормами ВАСХНИЛ (1985) содержалось: обменной энергии 20МДж, сырого протеина – 278г, переваримого протеина – 217г, лизина – 12,5г. В опытной группе благодаря введению в рацион ЗГК молодняк получал – 24,7МДж энергии, 312г сырого протеина и 248г переваримого протеина и 15,6г лизина. Таким образом, живая масса у хрячков была несколько выше, чем у боровков и свинок. Так живая масса хрячков опытной группы составила 33,7кг при среднесуточном приросте 476г, боровков 33,0кг при среднесуточном приросте 463г, у свинок – 32,3кг и 452г, что соответственно – на 0,7кг (2,1%), 1,5кг (4,3%), 13г (2,8%), 1,4кг (4,3%) и 24г (5,3%) меньше, чем у хрячков. Следует отметить, что у молодняка контрольной группы показатели были несколько ниже и составили: живая масса у хрячков – 32,0кг при среднесуточном приросте – 445г, боровков – 30,9кг и 420г, свинок – 30,2кг и 412г, что соответственно – на 1,7кг (5,3%), 31г (7,0%), 2,1кг (6,8%), 43г (10,2%), 2,1кг (7,0%) и 40г (9,7%) меньше, чем в опытной группе.

К 4-месячному возрасту благодаря введению в рацион ЗГК показатели в росте и развитии молодняка опытной группы значительно были выше в сравнении с контрольной группой. Так живая масса хрячков опытной группы составила – 49,2кг при среднесуточном приросте 518г и абсолютном приросте 15,5кг, живая масса боровков – 47,8кг при среднесуточном приросте – 496г и абсолютном приросте – 14,8кг, живая масса свинок –

46,5кг при среднесуточном приросте – 472г и абсолютном приросте – 14,2кг. В свою очередь живая масса хрячков контрольной группы составила – 45,7кг при среднесуточном приросте – 456г и абсолютном приросте – 13,7кг, что соответственно было – на 3,5кг (7,7%), 62г (13,6%) и 1,8кг (13,2%) меньше, чем у опытной группы. Живая масса боровков контрольной группы была – 44,2кг при среднесуточном приросте – 443г и абсолютном приросте – 13,3кг, что соответственно – на 3,6кг (8,1%), 53г (12,0%) и 1,5кг (11,3%) меньше в сравнении с опытной группой. Живая масса свинок контрольной группы была – 43,2кг при среднесуточном приросте – 432г и абсолютном приросте – 12,9кг, что соответственно – на 1,3кг (10,1%), 40г (9,3%) и 1,9кг (10,1%) меньше, чем в опытной группе. Затраты корма на 1кг прироста составили: контрольная группа – хрячки – 3,1к.ед., боровки – 3,4к.ед. и свинки – 3,2к.ед.; опытная группа – хрячки – 2,9к.ед., боровки – 3,3к.ед. и свинки – 3,1к.ед, что соответственно – на 0,2к.ед. (6,9%), 0,1к.ед. (3,0%), 0,1к.ед. (3,2%) меньше, чем в контрольной группе.

Таблица - Динамика роста и развития молодняка группы 2-6 мес

| Показатели                                 | Контрольная группа |           |           | Опытная группа |              |              |
|--|--------------------|-----------|-----------|----------------|--------------|--------------|
|  | Хрячки             | Боровки   | Свинки    | Хрячки         | Боровки      | Свинки       |
| Количество, гол                            | 20                 | 20        | 20        | 20             | 20           | 20           |
| 3 месяца                                   |                    |           |           |                |              |              |
| Средняя живая масса в 3 мес., кг           | 18,7±0,19          | 18,3±0,23 | 17,9±0,22 | 19,5±0,31**    | 19,1±0,23    | 18,7±0,29    |
| Живая масса в 3 мес., кг                   | 32,0±0,45          | 30,9±0,56 | 30,2±0,51 | 33,7±0,53*     | 33±0,19*     | 32,3±0,35*   |
| Абсолютный прирост, кг                     | 13,3±0,42          | 12,6±0,19 | 12,3±0,39 | 14,2±0,43*     | 13,9±0,42**  | 13,6±0,42**  |
| Среднесуточный прирост, г                  | 445±5,52           | 420±6,97  | 412±5,17  | 476±4,22*      | 463±5,11**   | 452±6,09**   |
| 4 месяца                                   |                    |           |           |                |              |              |
| Средняя живая масса в 4 мес., кг           | 45,7±0,46          | 44,2±0,51 | 43,2±0,26 | 49,2±0,59*     | 47,8±0,39*   | 46,5±0,35*   |
| Абсолютный прирост, кг                     | 13,7±0,23          | 13,3±0,32 | 12,9±0,26 | 15,5±0,27**    | 14,8±0,14**  | 14,2±0,43**  |
| Среднесуточный прирост, г                  | 456±2,73           | 443±5,14  | 432±3,55  | 518±6,18**     | 496±7,11**   | 472±6,71*    |
| Затраты корма на 1кг прироста, к.ед.       | 3,1±0,14           | 3,4±0,15  | 3,2±0,09  | 2,9±0,17       | 3,3±0,11     | 3,1±0,12     |
| 6 месяцев                                  |                    |           |           |                |              |              |
| Средняя живая масса в 6 мес., кг           | 84,4±1,67          | 82,3±1,18 | 79,5±1,72 | 94,2±1,28**    | 96±1,36***   | 89,7±1,13*** |
| Абсолютный прирост, кг                     | 38,7±0,51          | 38,1±0,48 | 36,3±0,29 | 45±0,61**      | 48,2±0,43*** | 43,2±0,34*** |
| Среднесуточный прирост, г                  | 645±3,12           | 635±5,31  | 605±5,12  | 750±6,03**     | 803±5,78***  | 720±6,14***  |
| Затраты корма на 1кг прироста, к.ед.       | 4,4±0,14           | 5,3±0,17  | 5,6±0,19  | 3,5±0,11***    | 3,9±0,08***  | 3,7±0,10***  |
| Возраст достижения живой массы 100кг, дней | 191±1,02           | 192±1,05  | 193±1,17  | 184±0,9        | 183±0,7      | 187±1,1      |

\*P<0,05; \*\*P<0,01; \*\*\*P<0,001 опытная к контрольной.

К 6-месячному возрасту с учетом введения в рацион ЗГК, показатели в росте и развитии молодняка свиней опытной группы были выше, чем в контрольной группе.

Так, живая масса хрячков опытной группы составила – 94,6кг, при среднесуточном приросте – 750г и абсолютном приросте – 45кг, затратах корма на 1кг прироста – 3,5к.ед., что соответственно – на 9,6кг (11,4%), 105г (16,3%), 6,3кг (16,3%) больше и 0,9к.ед. (25,7%) меньше, чем в контрольной группе;

– боровков опытной группы составили: живая масса – 96кг, при среднесуточном приросте – 803г, абсолютном приросте – 48,2кг и затратах корма – 3,9к.ед., что соответственно – на 13,7кг (16,6%), 168г (26,5%), 10,1кг (26,5%) больше и 1,4к.ед. (35,9%) меньше, чем в контрольной группе;

– свинки опытной группы составили: живая масса – 89,7кг, при среднесуточном приросте – 720г, абсолютном приросте – 43,2кг, затратах корма на 1кг прироста 3,7к.ед., что соответственно – на 10,2кг (12,8%), 115г (19,0%), 6,9кг (19,0%) больше и – на 1,9к.ед. (51,3%) меньше, чем в контрольной группе.

**Выводы.** На основании экспериментальных исследований научно обоснована экономическая эффективность выращивания молодняка свиней в условиях малозатратной, энергосберегающей, экологически безопасной, биологически адаптированной технологии с элементами дифференцированного кормления при введении в рацион с учетом питательности зеленого гидропонного корма, обеспечивающей:

– оптимальный микроклимат в неотапливаемых помещениях;

– повышение в 6-месячном возрасте животных опытной группы:

1. хрячков – живой массы – на 11,4% ( $P<0,05$ ), среднесуточного прироста – на 16,3% ( $P<0,01$ ) и снижение затрат корма на 1кг прироста – на 25,7% ( $P<0,001$ );

2. боровков – живой массы – на 16,6% ( $P<0,01$ ), среднесуточного прироста – на 26,5% ( $P<0,001$ ) и снижение затрат корма - на 35,9% ( $P<0,001$ );

3. свинок – живой массы – на 12,8% ( $P<0,05$ ), среднесуточного прироста – на 19,0% ( $P<0,01$ ) и снижение затрат корма - на 51,3% ( $P<0,001$ ).

## Литература

1. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных [Текст] / А.П. Калашников. – М. : Агропромиздат, 1985. -351с.
2. Козырь, В.С. Свиноводство в агроформированиях и приусадебных хозяйствах [Текст] / В.С. Козырь, Д.Д. Чертков. – Днепропетровск, 2003. – 101с.
3. Фидлер, К. Сравнение продуктивности: подстилка – щелевой пол [Текст] / К. Фидлер // Годовой отчет, 1991-1992. – Форххайм, 1992.
4. Фидлер, К. Сравнение свиней в аспектах защиты окружающей среды и животных [Текст] / К. Фидлер // Немецкое птицеводство и свиноводство. – 1992. - №22. – С.641-670
5. Хаммер, К. Содержание свиней с подстилкой и без нее [Текст] / К. Хаммер // Немецкое птицеводство и свиноводство. – 1991. - №239. – 66с.
6. Херес Якоб Альтернативы в содержании свиней [Текст] / Якоб Херес. – Дюссельдорф. – 1997. – 133с.
7. Чертков, Д.Д. Малозатратная технология кормления и содержания свиней при холодном методе их выращивания [Текст] : монография / Д.Д. Чертков. – Днепропетровск: изд-во Ю.С. Овсянников, 2004. – 296с.
8. Чертков, Д.Д. Малозатратная технология однофазного удержания свиней [Текст] / Д.Д. Чертков // Аграрная наука – виробництву. – 2004. №1. – С.22.

## References

1. Kalashnikov, A.P. Normy i raciony kormleniya sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh [Tekst] / A.P. Kalashnikov. – М.: Agropromizdat, 1985. -351s.
2. Kozyr', V.S. Svinovodstvo v agroformirovaniyah i priusadebnyh hozyajstvah [Tekst] / V.S. Kozyr', D.D. Chertkov. – Dnepropetrovsk, 2003. – 101s.

3. Fidler, K. Sravnenie produktivnosti: podstilka – shchelevoj pol [Tekst] / K. Fidler // Godovoj otchet, 1991-1992. – Forhkhajm, 1992.
4. Fidler, K. Sravnenie svinej v aspektah zashchity okruzhayushchej sredy i zhivotnyh [Tekst] / K. Fidler // Nemeckoe pticevodstvo i svinovodstvo. – 1992. - №22. – S.641-670
5. Hammer, K. Soderzhanie svinej s podstilkoj i bez nee [Tekst] / K. Hammer // Nemeckoe pticevodstvo i svinovodstvo. – 1991. - №239. – 66s.
6. Heres YАkob Al'ternativy v sodержanii svinej [Tekst] / YАkob Heres. – Dyussel'dorf. – 1997. – 133s.
7. СHertkov, D.D. Malozatratnaya tekhnologiya kormleniya i sodержaniya svinej pri holodnom metode ih vyrashchivaniya [Tekst]: monografiya / D.D. СHertkov. – Dnepropetrovsk: izd-vo YU.S. Ovsyannikov, 2004. – 296s.
8. СHertkov, D.D. Malovitratna tekhnologiya odnofaznogo utrimannya svinej [Tekst] / D.D. СHertkov // Agrarna nauka – virobnictvu. – 2004. №1. – S.22.

**Чертков Дмитрий Дмитриевич** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик Академии экономических наук Украины, зав. кафедрой технологии производства и переработки продукции животноводства ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»

**Колосов Юрий Анатольевич** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры частной зоотехнии и кормления с.-х. животных ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет».

**Федоров Владимир Христофорович** - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. кафедрой анатомии домашних животных, биологии и гистологии ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет».

**Чертков Богдан Дмитриевич** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет».

УДК.636.4.83.17.

## **СПОСОБ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО КОРМЛЕНИЯ СВИНОМАТОК ЦЕХА ВОСПРОИЗВОДСТВА В УСЛОВИЯХ МАЛОЗАТРАТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ В НЕОТАПЛИВАЕМЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ**

Чертков Д.Д., Колосов Ю.А., Чертков Б.Д., Печеневская А.В.

*Внедрение новых альтернативных, энергосберегающих, биологически адаптированных, экологически безопасных технологий, с учетом использования многофункционального технологического оборудования для однофазного содержания с элементами дифференцированного кормления свиноматок, влияющих на воспроизводительные и репродуктивные качества животных во многом определяют эффективность отрасли свиноводства и ее рентабельность.*

*Система дифференцированного кормления с введением в рацион зеленого гидропонного корма свиноматкам в цехе воспроизводства обеспечивала: повышение половой активности свиноматок – на 12-15%, оплодотворяемости – на 11-12%, многоплодия – на 9,5%, средней живой массы новорожденных поросят – на 26,7%, количества поросят на 21 день в среднем на свиноматку – на 14,3%, молочности свиноматок – на 28,2%, массы гнезда при отъеме в 60-ти дневном возрасте – на 22,6%, сохранности поросят при отъеме в 60-ти дневном возрасте – на 19,3%; снижение в предпоросный и подсосный периоды отека долей вымени – на 19,3%, заболевания долей вымени различными формами мастита – на 13,7%, затрат кормов за период содержания свиноматок в цехе воспроизводства – на 21,7%, материальных затрат на одну свиноматку – на 21,7% в сравнении с контрольной группой.*

Следовательно, внедрение способа дифференцированного кормления свиноматок цеха воспроизводства с введением в рацион зеленого гидропонного корма в неотапливаемых помещениях позволит максимально использовать генетический и биологический потенциал животных.

На основании проведенных исследований установлено, что предложенный способ кормления свиноматок в цехе воспроизводства способствовал: повышению половой активности свиноматок – на 12-13%, оплодотворяемости – на 11-12%, многоплодия – на 9,5%, средней живой массы новорожденных поросят – на 26,7%, массы гнезда приплода – на 28,3%; снижению в предопоросный и подсосный периоды отека долей вымени – на 19,3%, заболевания долей вымени различными формами маститов – на 13,7%.

**Ключевые слова:** однофазное содержание свиноматок, зеленый гидропонный корм (ЗГК), воспроизводительные и репродуктивные качества.

## THE METHOD OF DIFFERENTIATED FEEDING OF SOWS IN THE REPRODUCTION SHOP IN CONDITIONS OF LOW-COST TECHNOLOGY IN UNHEATED PREMISES

Chertkov D.D., Kolosov Yu.A., Chertkov B.D., Pecinovskiy A.V.

*The introduction of new alternative, energy-saving, biologically adapted, environmentally friendly technologies, taking into account the use of multi-functional process equipment for single-phase content with elements of differentiated feeding of sows, affecting the reproductive and reproductive qualities of animals largely determine the efficiency of the pig industry and its profitability.*

*The system of differential feeding with the introduction in the diet of green hydroponic feed sows in the shop reproduction provided: the increase in sexual activity of sows – by 12-15%, the impregnation capacity is 11-12%, multiple pregnancy – 9.5%, average live weight of newborn piglets – 26.7%, number of piglets at 21 days on average sow – 14.3%, milk yield of sows – by 28.2%, of the mass of nest at weaning at 60 days of age is 22.6%, the safety of piglets at weaning at 60 days of age – 19.3%; the decrease in pre-farrow and lactating periods swelling of the quarters of the udder – by 19.3%, diseases of udder quarters of various forms of mastitis – by 13.7%, feed costs for the period of keeping sows in the reproduction shop – by 21.7%, material costs per sow – by 21.7% compared with the control group.*

*Consequently, the implementation of the method of differential feeding of sows in the shop reproduction with the introduction in the diet of green hydroponic feed in unheated areas in order to maximize genetic and biological potential of the animals.*

*On the basis of the conducted researches it is established that the proposed method of feeding sows in the shop reproduction contributed to: improving the reproductive activity of sows 12-13%, the impregnation capacity is 11-12%, multiple pregnancy – 9.5%, average live weight of newborn piglets – by 26.7%, ground nests offspring – 28,3%; reduction in pre-farrow and lactating periods swelling of the quarters of the udder – 19.3%, diseases of the quarters of the udder with different forms of mastitis – 13.7%.*

**Key words:** single-phase sows housing, green hydroponic fodder (GHF), reproductive and reproductive qualities.

**Введение.** В настоящее время свиноводство является наиболее высокоэффективной отраслью животноводства. Важнейшая организация производства – выход на высокую продуктивность с использованием генетического потенциала свиней отечественной и зарубежной селекции, а также разработка новой системы и способа кормления свиноматок, создание крепкой кормовой базы в условиях альтернативных, малозатратных технологий производства продукции свиноводства.

Использование высокзатратных традиционных, экологически опасных, биологически не адаптированных технологий содержания и кормления свиней с учетом

повышения стоимости энергоносителей привели к резкому снижению свинопоголовья и производства продукции свиноводства.

Основным заданием науки и практики в области свиноводства с учетом экономических и экологических требований является более полное использование биологического и генетического потенциала продуктивности животных, создание комфортных условий содержания, микроклимата и полноценного кормления животных.

Внедрение новых альтернативных, энергосберегающих, биологически адаптированных, экологически безопасных технологий, с учетом использования многофункционального технологического оборудования для однофазного содержания с элементами дифференцированного кормления свиноматок, влияющих на воспроизводительные и репродуктивные качества животных во многом определяют эффективность отрасли свиноводства и ее рентабельность.

Анализ научной литературы отечественных и зарубежных авторов свидетельствуют о значительном вкладе в теорию и практику решения вопросов совершенствования технологии содержания, способов режимного кормления и использования кормов внесли отечественные и зарубежные ученые Г.А. Богданов, А.П. Калашников, В.Н. Кандыба, В.М. Волощук, Д.Д. Чертков, Якоб Хогес и др [1-5].

Не отрицая важность и научную новизну, глубину проведенных ими исследований необходимо отметить недостаточное освещение в научных публикациях, вопросов о влиянии технологического оборудования, условий содержания на уровень потребления и поедаемость кормов, а также воспроизводительные и репродуктивные качества свиноматок.

**Цель исследований.** Разработать и научно обосновать способ дифференцированного кормления свиноматок с введением в рацион зеленого гидропонного корма с учетом фаз-периодов физиологического состояния животных в условиях малозатратной, экологически безопасной технологии при использовании многофункционального технологического оборудования для однофазного содержания животных в цехе воспроизводства в неотапливаемых помещениях на глубокой долгонесменяемой подстилке из соломы с песчаной основой.

#### **Материалы и методика исследований.**

Основным критерием исследований было в условиях малозатратной, энергосберегающей, экологически безопасной технологии разработать систему дифференцированного кормления свиноматок в цехе воспроизводства с введением в рацион зеленого гидропонного корма многолетних трав.

Для решения данной проблемы были проведены экспериментальные исследования на базе племзавода С.П. «Днепроагропром» Днепропетровской области. Было сформировано две группы свиноматок первоопоронок по 25 голов в каждой, которые были аналогами по живой массе, возрасту и породе.

Первая группа (контрольная) – 25 голов свиноматок, содержание групповое по 10 голов в станке в условиях традиционной технологии и помещений. Свиноматок с учетом их физиологического состояния и производственного назначения содержали в разных помещениях (холостые, осеменение в цехе воспроизводства, условно-супоросные и супоросные до 100 дней их супоросности). Кормление свиноматок проводили 2 раза в день в соответствии с нормами ВАСХНИЛ (1985). Уборка жидкого экологически опасного навоза из станков и помещения осуществляется 2 раза в день.

Вторая группа (опытная) – 25 голов свиноматок (холостые, условно-супоросные и супоросные до 100 дней их супоросности) содержались в одном помещении цеха воспроизводства на глубокой долгонесменяемой подстилке из соломы с песчаной основой в неотапливаемых помещениях.

Кормление свиноматок опытной группы осуществляется 2 раза в день в индивидуальных сборно-разборных станках из кормушек оборудованных дозаторами дифференцированно с введением в рацион зеленый гидропонный корм многолетних трав, с учетом живой массы, возраста, физиологического состояния, формирования молочности,



биологических закономерностей роста и развития приплода в эмбриональный период.

Уборка твердого или полувлажного экологически безопасного навоза в составе использованных подстилки из не измельченной соломы и песка осуществляется один раз в 4 месяца до достижения свиноматками 100-дневной супоросности.

#### **Результаты исследований и их обсуждение.**

В соответствии с методикой уровень кормления свиноматок опытной группы в цехе воспроизводства в разные периоды формирования плода следующий:

– за 15 дней до и 10 дней после осеменения уровень кормления свиноматок по питательности повышали – на 20-25% с учетом введения в рацион зеленого гидропонного корма в сравнении с общепринятыми нормами ВАСХНИЛ (1985). Введение в рацион зеленого гидропонного корма позволило обеспечить необходимое количество питательных веществ, особенно витаминов и макро-микроэлементов. Повышение обмена физиологических процессов способствует выделению на 5-6 шт. яйцеклеток больше, улучшается их качество, выделение зигот от оплодотворения и прикрепление эмбрионов к слизистой оболочке рогов матки. Кроме этого создается необходимый запас питательных веществ, макро-, микроэлементов и витаминов в теле свиноматки для следующей лактации;

– с 11 по 32 день условной супоросности уровень кормления свиноматок по питательности соответствовал общепринятым нормам ВАСХНИЛ (1985) с учетом введения в рацион 20% зеленого гидропонного корма. Питательные вещества, минеральный и витаминный состав зеленого гидропонного корма являются поддержкой физиологических процессов в формировании зародышей и их интенсивного развития. Это дало возможность снизить смертность эмбрионов – на 8-10% и способствовало более интенсивной закладке в их нервной системе;

– с 33 по 83 день супоросности уровень кормления свиноматок по питательности снижали на 20% с учетом зеленого гидропонного корма в сравнении с общепринятыми нормами ВАСХНИЛ (1985). Такой рацион предотвращает ожирение животных, перерождение паренхимы молочных желез долей вымени и способствует закладке и формированию молочности свиноматок. В этот период интенсивность роста и развития плода низкая и увеличивается только в 28 раз, но идет закладка половой системы, а также органов внутренней секреции плодов;

– с 84 по 100 день супоросности уровень кормления свиноматок по питательности с учетом введения в рацион 20% зеленого гидропонного корма соответствовал общепринятым нормам ВАСХНИЛ (1985). Такое кормление способствовало более интенсивному формированию органов внутренней секреции, мускульной ткани плода. В этот период плод увеличивается в 320-360 раз.

Таким образом, система дифференцированного кормления с введением в рацион зеленого гидропонного корма свиноматкам в цехе воспроизводства обеспечивала:

1. повышение половой активности свиноматок – на 12-15%, оплодотворяемости – на 11-12%, многоплодия – на 9,5%, средней живой массы новорожденных поросят – на 26,7% ( $P<0,001$ ), количества поросят на 21 день в среднем на свиноматку – на 14,3% ( $P<0,05$ ), молочности свиноматок – на 28,2% ( $P<0,001$ ), массы гнезда при отъеме в 60-дневном возрасте – на 22,6% ( $P<0,001$ ), сохранности поросят при отъеме в 60-дневном возрасте – на 19,3% ( $P<0,001$ );

2. снижение в предопоросный и подсосный периоды отека долей вымени – на 19,3% ( $P<0,001$ ), заболеваний долей вымени различными формами мастита – на 13,7% ( $P<0,05$ ), затрат кормов за период содержания свиноматок в цехе воспроизводства – на 21,7% ( $P<0,001$ ), материальных затрат на одну свиноматку – на 21,7% ( $P<0,001$ ) в сравнении с контрольной группой.

Следовательно, внедрение способа дифференцированного кормления свиноматок цеха воспроизводства с введением в рацион зеленого гидропонного корма в неотопливаемых помещениях позволит максимально использовать генетический и биологический потенциал животных.

**Выводы.** На основании проведенных исследований установлено, что предложенный способ кормления свиноматок в цехе воспроизводства способствовал:

1. повышению половой активности свиноматок – на 12-13%, оплодотворяемости – на 11-12%, многоплодия – на 9,5%, средней живой массы новорожденных поросят – на 26,7% ( $P \leq 0,001$ ), массы гнезда приплода – на 28,3% ( $P < 0,001$ );

2. снижению в предопоросный и подсосный периоды отека долей вымени – на 19,3% ( $P \leq 0,01$ ), заболевания долей вымени различными формами маститов – на 13,7% ( $P < 0,05$ ).

### Литература

1. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников, Н.И. Клейменов и др. - М. : «Агропромиздат». – 1985. – 451с.
2. Козырь, В.С. Свиноводство в агроформированиях и приусадебных хозяйствах : монография / В.С. Козырь, Д.Д. Чертков. – Днепропетровск, 2003. – 101с.
3. Чертков, Д.Д. Малозатратная технология кормления и содержания свиней при холодном методе их выращивания : монография. / Д.Д. Чертков. - Днепропетровск : изд-во Ю.С. Овсянников. 2004. – 296с.
4. Чертков, Д.Д. Технология производства продукции свиноводства : монография / Д.Д. Чертков, В.С. Козырь. – Днепропетровск : Изд-во ИМ Пресс, 2009. – 196с.
5. Хогес Якоб Альтернативы в содержании свиней / Якоб Хогес // Немецкое птицеводство и свиноводство. Штудгарт. – 1997. – 137с.

### References

1. Kalashnikov, A.P. Normy i raciony kormleniya sel'skohozyajstvennyh zhiivotnyh / A.P. Kalashnikov, N.I. Klejmenov i dr. M.: «Agropromizdat». – 1985. – 451s.
2. Kozyr', V.S. Svinovodstvo v agroformirovaniyah i priusadebnyh hozyajstvah / V.S. Kozyr', D.D. CHertkov. Monografiya. – Dnepropetrovsk, 2003. – 101s.
3. CHertkov, D.D. Malozatratnaya tekhnologiya kormleniya i sodержaniya svinej pri holodnom metode ih vyrashchivaniya / D.D. CHertkov. Monografiya. Dnepropetrovsk izd-vo YU.S. Ovsyannikov. 2004. – 296s.
4. CHertkov, D.D. Tekhnologiya proizvodstva produkci svinovodstva / D.D. CHertkov, V.S. Kozyr'. Monografiya, Dnepropetrovsk. Izd-vo IM Press, 2009. – 196s.
5. Hoges YAkob Al'ternativy v sodержanii svinej / YAkob Hoges // Nemeckoe pticevodstvo i svinovodstvo. SHtudgart. – 1997. – 137s.

**Чертков Дмитрий Дмитриевич** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик Академии экономических наук Украины, зав. кафедрой технологии производства и переработки продукции животноводства ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»

**Колосов Юрий Анатольевич** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры частной зоотехнии и кормления с.-х. животных ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», E-mail: kolosov-dgau@mail.ru

**Чертков Богдан Дмитриевич** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»

**Печеневская Анна Валентиновна** – ст. преподаватель кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»

## УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНАЛЬНОГО МЯСНОГО КЛАСТЕРА

Дусаева Е.М., Курманова А.Х., Таспаев С.С.

*В статье рассмотрен новый методологический подход, объединяющий экономические, социальные и экологические составляющие устойчивого развития аграрного сектора экономики на основе эффективного функционирования регионального мясного кластера. Обосновано, что переход на принципы устойчивого развития для всех участников регионального мясного кластера означает необходимость новых методических приемов оценки стоимости на всех этапах трансформации биологических активов, так как это имеет определяющее значение в цепочке производства говядины. Реализация принципов биоцентризма в управлении структурами регионального мясного кластера требует фундаментальных знаний в биоэкологических, экономических и социальных сферах. Разработана система критериальных индикаторов устойчивости для управления каждой отдельной отраслью народного хозяйства для оценки современного состояния и принятия управленческих решений, обоснованных современными экономико-математическими методами. Рассмотрены основные факторы и перспективные направления развития мясопродуктового подкомплекса региона, разработана имитационная модель функционирования отрасли мясного скотоводства с целью прогнозирования результатов производства продукции скотоводства. Новизна исследования состоит в разработке принципиально нового методологического подхода, объединяющего экономические, социальные и экологические составляющие в единую систему управления сельскими территориями для обеспечения продовольственной безопасности и устойчивого развития аграрного сектора экономики на основе эффективного функционирования регионального мясного кластера. Выявлено, что в условиях Оренбургской области для развития современного кластера мясного скотоводства на промышленной основе необходимо внедрение новой бизнес-модели, которая позволит использовать все преимущества сельских территорий, человеческого капитала и повысит эффективность всех форм государственной поддержки. Ее сущность состоит в следующем. Всю территорию Оренбургской области следует разделить на три крупные сельскохозяйственные зоны: западная, центральная, восточная. Их выделение обусловлено условиями природно-климатического характера, наличием и качеством кормовых ресурсов.*

**Ключевые слова:** *методологический подход, концепция устойчивого развития, устойчивое развитие, региональный мясной кластер, имитационное моделирование, нейросетевые технологии, прогнозирование.*

## THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE REGIONAL MEAT CLUSTER

Dusaeva E.M., Kurmanova A.H., Taspayev S.S.

*The article describes a new methodological approach that combines the economic, social and environmental components of sustainable development of the agricultural sector of the economy on the basis of effective functioning of the regional meat cluster. It is proved that the transition to the principles of sustainable development for all participants of the regional meat cluster means the need for new methodological methods for assessing the cost at all stages of the transformation of biological assets, as this is crucial in the chain of beef production. The implementation of the principles of biocentrism in the management structures of the regional meat cluster-RA requires a fundamental knowledge of the bio-ecological, economic and social spheres. A system of criteria indicators for sustainable management of each individual branch of the national economy for the purposes of modern state and management decisions based on modern economic*

*and mathematical methods has been developed. The main factors and perspective directions of development of meat subcomplex of the region are considered, the simulation model of functioning of branch of meat cattle breeding for the purpose of forecasting of results of production of cattle breeding is developed. The novelty of the research consists in the development of a fundamentally new methodological approach that combines economic, social and environmental components into a single system of management of rural areas to ensure food security and sustainable development of the agricultural sector of the economy based on the effective functioning of the regional meat cluster. It is revealed that in the Orenburg region for the development of a modern cluster of beef cattle breeding on an industrial basis, it is necessary to introduce a new business model that will allow using all the advantages of rural territories, human capital and increase the efficiency of all forms of state support. Its essence is as follows. The whole territory of the Oren-Burgregion should be divided into three large agricultural zones: Western, Central, and Eastern. Their allocation is conditioned by climatic conditions, availability and quality of fodder resources.*

**Key words:** *methodological approach the concept of sustainable development, sustainable development, regional meat cluster, simulation modeling, neural network technology forecasting.*

**Введение.** Устойчивое развитие как новая парадигма развития экономики признана мировым сообществом и Российской Федерацией. Это требует разработки системы критериальных индикаторов устойчивости для управления каждой отдельной отраслью народного хозяйства для оценки современного состояния и принятия управленческих решений, обоснованных современными экономико-математическими методами. Реализация модели устойчивого развития аграрного сектора экономики в современных условиях осложнена диспаритетом цен, угрозами финансовой несостоятельности сельскохозяйственных организаций, слабыми интеграционными и кооперационными связями в малом и среднем бизнесе. Для выхода из сложившейся ситуации необходимо создание условий для эффективного функционирования регионального мясного кластера на принципах устойчивого развития, которое зависит от сырьевой базы - разведения мясных пород крупного рогатого скота.

Валовое производство говядины в России за период с 1990 по 2016 год снизилось с 4,3 до 1,6 млн. тонн, численность крупного рогатого скота сократилась с 57,0 до 18,8 млн. голов или на 67%. Спад объемов производства сопровождался изменением производственной структуры скотоводства и преобладанием мелкотоварного производства. Более 60% объемов производства говядины приходится на хозяйства населения. До 75% живого скота перерабатывается предприятиями, доля которых на рынке говядины менее 1%. Современное российское производство говядины не соответствует требованиям «Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации». Мировой опыт развития мясного скотоводства показывает, что объединение мелкотоварных производителей скота, рынков, аукционов, откормочных площадок и перерабатывающих предприятий в единую систему эффективно. В США разведением мясного скота занимаются 68% ферм с поголовьем до 50 коров, а 92% живого скота в Канаде перерабатывают две компании.

Отличием отечественного мясного скотоводства от североамериканской модели является отсутствие как такого промышленного откорма, неразвитая инфраструктура и форма конечного продукта фермерских хозяйств. В некоторой степени принятие и реализация отраслевой программы «Развитие мясного скотоводства в России на 2009-2012 годы» и подпрограммы «Развитие мясного скотоводства» государственной программы «Развитие сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы» имело положительный эффект. За период с 2008 по 2015 год совокупный продукт мясного скотоводства увеличился в 3,4 раза и составляет 14% от совокупного производства говядины. Поголовье скота, воспроизводимого по технологии «корова-теленки», выросло в 4,2 раза.

Мощности по промышленному откорму скота в настоящее время сконцентрированы в Центральном федеральном округе: Брянской, Воронежской, Липецкой областях и ряде

других регионов страны. Это требует дальнейшего увеличения поголовья скота, что соответствует сценарию развития предполагаемого «Прогноза долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года». Однако для достижения целей важны не только положительные результаты мер государственной поддержки, но и активизация крупных бизнес-структур в построении взаимовыгодных отношений с малыми формами хозяйствования. Современные мясоперерабатывающие заводы по глубокой безотходной переработке крупного рогатого скота, мясоперерабатывающий завод АПХ «Мираторг» в Брянской области, ГК «Заречное» в Воронежской, ООО «Оренбив» в Оренбургской области и другие нуждаются в сырьевой базе, которая может развиваться во всех регионах страны. Хозяйства населения, крестьянские фермерские хозяйства, занимающиеся мясным скотоводством, должны быть включены в логистические цепочки.

В современном аграрном секторе экономики слабы интеграционные и кооперационные связи в малом и среднем бизнесе. Диспаритет цен на живой скот не стимулирует производителей. Следствием является сокращение поголовья крупного рогатого скота, объемов производства и потребления говядины. Возможности разведения мясных пород крупного рогатого скота традиционными способами исчерпаны в силу изменения институциональной среды, производственных отношений в АПК, повлиявшие на производственные структуры. Поэтому объективным является переосмысление технологических аспектов производства, экономических отношений в мясопродуктовом комплексе.

Переход на принципы устойчивого развития для всех участников регионального мясного кластера означает необходимость новых методических приемов оценки стоимости на всех этапах трансформации биологических активов, так как это имеет определяющее значение в цепочке производства говядины. Реализация принципов биоцентризма в управлении структурами регионального мясного кластера требует фундаментальных знаний в биоэкологических, экономических и социальных сферах. Поэтому очень важны актуальны разработка системы критериальных индикаторов социального, экономического и экологического характера, по которой хозяйствующие субъекты смогут осуществлять оценку стоимости активов, определять результаты трансформации биологических активов, моделировать и предвидеть результаты при изменениях конъюнктуры рынка и прогнозировать устойчивость развития мясного скотоводства на заданные периоды времени. Однозначным является то, что для обеспечения рыночного спроса соответствующими объемами отечественного производства говядины необходимо воспроизводство поголовья, повышение продуктивности крупного рогатого скота и создание институциональных условий для взаимовыгодных экономических отношений между участниками регионального кластера.

Говядина является незаменимым продуктом полноценного здорового питания человека. Согласно Приказу Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 02.08.2010 г. № 593н, в расчёте на душу населения в год рекомендуется не менее 70-75 кг мясных продуктов, удельный вес говядины не должен быть ниже 25 кг из-за благоприятного, в отличие от иных мясных продуктов, соотношения белка и жира и низкого количества холестерина. В 2014 году потреблено 16,7 кг говядины, в структуре импорта мясной продукции говядина составляет 57,3%.

**Методика.** Разработка математических моделей управления производственными структурами регионального мясного кластера, механизмов реализации мер социально-экономического, экологического и управленческого характера для функционирования мясного скотоводства на принципах экономической эффективности, социальной справедливости и экологической безопасности. Это позволит решить следующие задачи:

- обеспечить расширенное воспроизводство поголовья мясного и помесного крупного рогатого скота, увеличить объемы производства и потребления говядины;
- повысить уровень занятости и доходов сельского населения;

- рационально использовать природные ресурсы в соответствии с экологическими требованиями.

Новизна исследования состоит в разработке принципиально нового методологического подхода, объединяющего экономические, социальные и экологические составляющие в единую систему управления сельскими территориями для обеспечения продовольственной безопасности и устойчивого развития аграрного сектора экономики на основе эффективного функционирования регионального мясного кластера.

В Оренбургской области для развития современного кластера мясного скотоводства на промышленной основе необходимо внедрение новой бизнес-модели, которая позволит использовать все преимущества сельских территорий, человеческого капитала и повысит эффективность всех форм государственной поддержки. Ее сущность состоит в следующем. Всю территорию Оренбургской области следует разделить на три крупные сельскохозяйственные зоны: западная, центральная, восточная. Их выделение обусловлено условиями природно-климатического характера, наличием и качеством кормовых ресурсов.

В каждой зоне определяется интегратор – хозяйствующий субъект, независимо от формы хозяйствования, специализирующийся на интенсивном откорме молодняка крупного рогатого скота. Его деятельность должна быть подтверждена всеми формами бухгалтерской и статистической отчетности. Интегратор является координирующим и технологическим центром, который на договорной основе осуществляет закуп молодняка у КФХ, ЛПХ и сельскохозяйственных организаций.

Интегратор формирует лоты живого скота, которые могут быть выставлены на продажу на внешние рынки.

Для стимулирования кооперационных отношений производители молодняка при условии продажи молодняка интегратору получают государственные субсидии. Это позволит малым формам хозяйствования не искать самостоятельно рынки сбыта, а продавать живой скот интегратору.

Интегратор на договорной основе взаимодействует с мясоперерабатывающими и торговыми организациями.

Таким образом, фермы «корова-теленки» обеспечат функционирование рынков живого скота, откормочных площадок и мясоперерабатывающих организаций.

Устойчивое развитие отечественного мясного скотоводства требует пересмотра комплекса мер государственной поддержки с учетом изменившейся структуры производства и опыта, накопленного другими регионами.

Основой прогноза поголовья крупного рогатого скота специализированных мясных пород и помесного скота в Оренбургской области в 2017-2030 гг. послужили данные о целевых индикаторах (показателях) реализации стратегии развития Оренбургской области до 2020 года и на период до 2030 года (второй этап – «Стратегия качества и эффективности», 2016–2020 годы).

В таблице 1 приведены данные о динамике поголовья крупного рогатого скота специализированных мясных пород и помесного скота в Оренбургской области в 1998-2020 гг., тыс. голов.

Для составления прогноза поголовья крупного рогатого скота специализированных мясных пород и помесного скота в Оренбургской области до 2030 года используем модель линейного тренда.

Показатель детерминации в 83% показывает достаточно высокий уровень качества модели, что позволяет осуществить прогнозные расчеты поголовья крупного рогатого скота специализированных мясных пород и помесного скота Оренбургской области до 2030 года.

$$\text{Уравнение тренда: } Y = 19,783 + 6,0272 * t \quad (1)$$

где

-  $Y$  – теоретическое значение показателя поголовья крупного рогатого скота специализированных мясных пород и помесного скота в Оренбургской области;

-  $t$  – номер периода.

Для первого года прогноза в нашем случае это 2021 год номер периода будет равен 24, для второго – 25 и т.д.

Дадим прогноз поголовья крупного рогатого скота специализированных мясных пород и помесного скота в Оренбургской области в 2021 и 2022 гг.

$$Y_{2021} = 19,783 + 6,0272 \cdot 24 = 164,44 \text{ тыс. голов.}$$

$$Y_{2022} = 19,783 + 6,0272 \cdot 25 = 170,46 \text{ тыс. голов.}$$

Таблица 1 – Динамика поголовья крупного рогатого скота мясных пород в Оренбургской области, тыс. голов\*

| Годы | Поголовье крупного рогатого скота |
|------|-----------------------------------|
| 1998 | 55,7                              |
| 1999 | 47,02                             |
| 2000 | 52,4                              |
| 2001 | 56,2                              |
| 2002 | 59,2                              |
| 2003 | 55,6                              |
| 2004 | 60,3                              |
| 2005 | 58,8                              |
| 2006 | 58,1                              |
| 2007 | 58,3                              |
| 2008 | 58,5                              |
| 2009 | 67,8                              |
| 2010 | 70,1                              |
| 2011 | 76,4                              |
| 2012 | 90,4                              |
| 2013 | 107,5                             |
| 2014 | 137,1                             |
| 2015 | 148,3                             |
| 2016 | 152,7*                            |
| 2017 | 157,3*                            |
| 2018 | 162,1*                            |
| 2019 | 163,6*                            |
| 2020 | 165,1*                            |

\* Данные за 2016-2020 гг. прогнозные согласно целевым индикаторам (показателям) реализации стратегии развития Оренбургской области до 2020 года

**Результаты исследований.** Аналогичные расчеты по 2023-2030 гг. приводить не будем, результаты сразу представим в таблице 2.

Таблица 2 – Прогноз поголовья крупного рогатого скота специализированных мясных пород и помесного скота в Оренбургской области 2021-2030 гг., тыс. голов

| Годы | Поголовье крупного рогатого скота специализированных мясных пород и помесного скота |
|------|---|
| 2021 | 164,44  |
| 2022 | 170,46  |
| 2023 | 176,49  |
| 2024 | 182,52  |
| 2025 | 188,54  |
| 2026 | 194,57  |
| 2027 | 200,60  |
| 2028 | 206,63  |
| 2029 | 212,65  |
| 2030 | 218,68  |

В настоящее время по западной, восточной и центральной зонам Оренбургской области сформировалось следующее распределение поголовья КРС в процентном выражении:

- Западная зона Оренбургской области 33,7% от общего поголовья;

- Восточная зона Оренбургской области 21,7% от общего поголовья;

- Центральная зона Оренбургской области 44,5% от общего поголовья. При условии сохранения текущего состояния на период до 2030 года представим прогноз поголовья крупного рогатого скота специализированных мясных пород и помесного скота в Оренбургской области в 2017-2030 гг., тыс. голов по трем зонам: Западной, Восточной и Центральной.

Для этого полученные нами прогнозные показатели поголовья крупного рогатого скота специализированных мясных пород и помесного скота в Оренбургской области перемножим на соответствующие зонам коэффициенты.

Таблица 3 – Прогноз поголовья крупного рогатого скота специализированных мясных пород и помесного скота в Западной зоне Оренбургской области в 2017-2030 гг., тыс. голов

| Годы | Поголовье крупного рогатого скота специализированных мясных пород и помесного скота |
|------|---|
| 2017 | 53,01   |
| 2018 | 54,63   |
| 2019 | 55,13   |
| 2020 | 55,64   |
| 2021 | 55,42   |
| 2022 | 57,45   |
| 2023 | 59,48   |
| 2024 | 61,51   |
| 2025 | 63,54   |
| 2026 | 65,57   |
| 2027 | 67,60   |
| 2028 | 69,63   |
| 2029 | 71,66   |
| 2030 | 73,70   |

При высокой концентрации ресурсов и поголовья специализированных мясных пород и помесного скота в интеграторах в расчете 10 тыс. голов на 1 интегратор, получим необходимость создания 5-7 интеграторов в Западной зоне Оренбургской области в 2017-2030 гг.

Таблица 4 – Прогноз поголовья крупного рогатого скота специализированных мясных пород и помесного скота в Восточной зоне Оренбургской области в 2017-2030 гг., тыс. голов

| Годы | Поголовье крупного рогатого скота специализированных мясных пород и помесного скота |
|------|---|
| 2017 | 34,13   |
| 2018 | 35,18   |
| 2019 | 35,50   |
| 2020 | 35,83   |
| 2021 | 35,68   |
| 2022 | 36,99   |
| 2023 | 38,30   |
| 2024 | 39,61   |
| 2025 | 40,91   |
| 2026 | 42,22   |
| 2027 | 43,53   |
| 2028 | 44,84   |
| 2029 | 46,15   |
| 2030 | 47,45   |

При высокой концентрации ресурсов и поголовья специализированных мясных пород



и помесного скота в интеграторах в расчете 10 тыс. голов на 1 интегратор, получим необходимость создания 3-5 интеграторов в Восточной зоне Оренбургской области в 2017-2030 гг.

Таблица 5 – Прогноз поголовья крупного рогатого скота специализированных мясных пород и помесного скота в Центральной зоне Оренбургской области в 2017-2030 гг., тыс. голов

| Годы | Поголовье крупного рогатого скота специализированных мясных пород и помесного скота |
|------|---|
| 2017 | 70,00   |
| 2018 | 72,13   |
| 2019 | 72,80   |
| 2020 | 73,47   |
| 2021 | 73,18   |
| 2022 | 75,85   |
| 2023 | 78,54   |
| 2024 | 81,22   |
| 2025 | 83,90   |
| 2026 | 86,58   |
| 2027 | 89,27   |
| 2028 | 91,95   |
| 2029 | 94,63   |
| 2030 | 97,31   |

При высокой концентрации ресурсов и поголовья специализированных мясных пород и помесного скота в интеграторах в расчете 10 тыс. голов на 1 интегратор, получим необходимость создания 7-10 интеграторов в Центральной зоне Оренбургской области в 2017-2030 гг.

**Выводы.** Создание и функционирование интеграторов позволят добиться положительной динамики прироста племенных продаж в мясном скотоводстве, что увеличит генетический потенциал качества воспроизводства и повысит конкурентоспособность отрасли.

В полной мере будет использован потенциал КФХ и ЛПХ, которые испытывают сложности в сбыте живого скота. Данная бизнес-модель создает условия для использования преимуществ всех форм хозяйствования в отрасли мясного скотоводства и обеспечит продовольственную безопасность региона и решает социальные и экономические проблемы.

### Литература

1. Дусаева, Е.М. Основные средства сельского хозяйства: проблемы воспроизводства, учёт, анализ и аудит / Е.М. Дусаева. – Оренбург : ФГБОУ ВПО Оренбургский государственный аграрный университет, 2012. - 200 с.
2. Дусаева, Е.М. Методика оценки уровня конкурентоспособности муниципальных образований / Е.М. Дусаева, С.С. Таспаев // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 15. – С. 236–240. – URL: <http://e-koncept.ru/2016/86948.htm>.
3. Россия в цифрах. 2017: Крат. стат. сб. / Росстат. - М., 2017 - 511 с. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>
4. Статистический ежегодник Оренбургской области. 2017 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://orenstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/orenstat/ru/publications/official\\_publications/electronic\\_versions/](http://orenstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/orenstat/ru/publications/official_publications/electronic_versions/) (дата обращения 14.02.2018)

### References

1. Dusaeva, E.M. Osnovnye sredstva sel'skogo hozyajstva: problemy vosproizvodstva, uchyot, analiz i audit / E. M. Dusaeva. - Orenburg: FGBOU VPO Orenburgskij gosudarstvennyj agrarnyj

universitet, 2012 . - 200 s.

2. Dusaeva, E.M. Metodika ocenki urovnya konkurentosposobnosti municipal'nyh obrazovanij /E.M. Dusaeva, S.S. Taspaev // Nauchno-metodicheskij ehlektronnyj zhurnal «Koncept». – 2016. – Т. 15. – S. 236–240. – URL: <http://e-koncept.ru/2016/86948.htm>.

3. Rossiya v cifrah. 2017: Krat. stat. sb. / Rosstat- M., 2017 - 511 s. //Rezhim dostupa: <http://www.gks.ru>

4. Statisticheskij ezhegodnik Orenburgskoj oblasti. 2017. EHlektronnyj resurs. – Rezhim dostupa: [http://orenstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/orenstat/ru/publications/official\\_publications/electronic\\_versions/](http://orenstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/orenstat/ru/publications/official_publications/electronic_versions/) (data obrashcheniya 14.02.2018)

**Дусаева Евгения Муслимовна** – доктор экономических наук, профессор, ведущий научный сотрудник ФБНУ "Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук", Email: [gachok\\_muslim@mail.ru](mailto:gachok_muslim@mail.ru)

**Курманова Алия Хамитовна** – кандидат экономических наук, доцент ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», Email: [aleka\\_k@mail.ru](mailto:aleka_k@mail.ru)

**Таспаев Самат Серикпаевич** – кандидат экономических наук, доцент кафедры Организация агробизнеса и моделирование экономических систем ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»

УДК 636.4.082.4

## **БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СВИНЕЙ ИНТЕНСИВНЫХ ПОРОД**

Козликин А.В., Скрипин П.В.,Тариченко А.И., Жуков Р.Б.

*Важнейшей проблемой современного агропромышленного комплекса страны является дальнейшее наращивание производства мяса. Важную роль в решении этого вопроса отводится свиноводству, как отрасли животноводства, способной при интенсивном развитии выполнять поставленные задачи.*

*Благодаря высоким биологическим особенностям (плодовитость, скороспелость, выход мяса, оплата корма), свиньи имеют большое преимущество в развитии мясного баланса страны. Учитывались следующие убойные качества: предубойная живая масса, масса парной туши, убойная масса, убойный выход. Определялась длина охлажденной полутуши, см, толщина шпика над 6-7 грудными позвонками, на пояснице, на крестце, площадь «мышечного глазка», масса передней, средней и задней частей полутуш. Проводилась сортовая разрубка правых полутуш. Установлены различия по возрастной динамике содержания мышечной, жировой и костной тканей. Независимо от генотипа подсвинков в передней трети полутуши отмечено снижение выхода мышечной тканей и повышение удельного веса жировой. Удельный вес мышечной ткани в этой части полутуши в возрасте 240 дн повысился, а жира - снизился. При убое в в 320 дн отмечалось снижение удельного веса мышц и повышение содержания жировой ткани. В возрасте 190 дн подсвинки крупной белой породы характеризовались наибольшим выходом мышечной ткани в передней трети полутуши, а наименьшим - в задней трети. У помесей наибольший выход мышечной ткани отмечен в задней трети полутуши. Аналогичная закономерность и при убое в возрасте 240 дн. Лишь при убое в возрасте 320 дн у молодняка всех групп максимальным выходом мышечной ткани отличалась задняя треть полутуши. По выходу мышечной ткани в задней трети полутуши подсвинки крупной белой породы уступали помесям: при первом убое на 0,9 –1,0 кг, втором на 1,3 - 1,6 кг и третьем на 2,2 - 2,7 кг. Максимальной величиной отличались помеси I поколения.*

**Ключевые слова:** свиньи, подсосные свиноматки, мясо, убойные качества, полутуши

## THE BIOLOGICAL FEATURES OF PIGS OF BREEDS INTENSE

Kozlikin A.V., Skripin P.V., Tarichenko A.I., Zhukov R.B.

*The most important problem of the modern agro-industrial complex of the country is the further increase in meat production. An important role in addressing this issue is given to pig breeding as a branch of animal husbandry, capable of carrying out tasks with intensive development.*

*Due to the high biological characteristics (fertility, early maturity, meat yield, feed payment), pigs have a great advantage in the development of the meat balance of the country. The following slaughter qualities were taken into account: pre-slaughter live weight, mass of steam carcass, slaughter weight, slaughter yield. The length of the cooled half-carcass, cm, thickness of the spike over 6-7 thoracic vertebrae, at the lower back, at the sacrum, the area of the "muscle eye", the mass of the anterior, middle and posterior half-carcasses were determined. The varietal cutting of the right half-carcasses was carried out. Differences in the age dynamics of the content of muscle, fat and bone tissues were established. Regardless of the genotype of the sub-screws in the anterior third of the half-carcass, there was a decrease in the yield of muscle tissue and an increase in the specific weight of fat. The proportion of muscle tissue in this part of the half - carcass at the age of 240 days increased, and fat was decreased. At slaughter in 320 days there was a decrease in specific weight of muscles and increase in the content of adipose tissue. At the age of 190 days, the large white breed was characterized by the highest yield of muscle tissue in the anterior third of the half - carcass, and the lowest-in the posterior third. Hybrids have the highest yield of muscle tissue is noted in the posterior third of the side. A similar pattern and at slaughter was at the age of 240 days. Only at slaughter at the age of 320 days in calves of all groups the maximum output of the muscle tissue had a rear third of the side. The output of the muscle tissue in the posterior third of the side of the gilts of large white breed inferior to the hybrids: the first slaughter of 0.9 and 1.0 kg, the second 1.3 - 1.6 kg and the third by 2.2 - 2.7 kg. Maximum value differed hybrids of first generation.*

**Keywords:** *pig, suckling pig uterus, meat, carcass quality, side.*

**Введение.** Главной проблемой современного агропромышленного комплекса страны является дальнейшее наращивание производства мяса. Важнейшую роль в решении этого вопроса играет свиноводство. Эта отрасль животноводства является наиболее скороспелой и способна при интенсивном развитии решать поставленные задачи.

Высокие биологические особенности (плодовитость, скороспелость, высокие выход мяса и оплата корма) даёт свиньям преимущество при развитии мясного баланса страны [1,2].

В этой связи современное товарное свиноводство предъявляет повышенные требования к продуктивным, адаптационным и технологическим качествам животных. Развитие свиноводства, как в стране, так и в Южном Федеральном округе основывается на использовании крупной белой породы. Она имеет сравнительно высокий уровень продуктивности и эффективно разводится во всех формах хозяйств [3,4].

В этой связи особую актуальность приобретает выявление наиболее удачных сочетаний скрещиваемых пород и широкое их внедрение в практику товарного свиноводства.

**Материал и методика исследований.** Для проведения исследования было сформировано 3 группы животных: I группа - чистопородная крупная белая, II группа - помеси крупной белой породы с ландрасами первого поколения, III группа - помеси крупной белой породы с ландрасами второго поколения.

Откормочные качества молодняка определялись по возрасту достижения живой массы 70, 100 и 150 кг, абсолютному и среднесуточному приросту живой массы за периоды откорма, затратам корма на 1 кг прироста живой массы. Для изучения убойных и мясных

качеств в возрасте 190, 240 и 320 дн проводился контрольный убой.

Учитывались следующие убойные качества животных: предубойная живая масса, масса парной туши, выход туши, убойная масса, убойный выход. Определялась длина охлажденной полутуши, толщина шпика в области 6-7 грудных позвонков, на пояснице, на крестце, площадь «мышечного глазка» массу и выход передней, средней и задней частей полутуши. Проводилась сортовая разрубка правых полутуш.

**Результаты исследований.** Заключительным этапом производства свинины является откорм молодняка свиней. При этом ставится цель получения максимального среднесуточного прироста живой массы при наименьших затратах корма.

Полученные данные свидетельствует, что помеси I поколения (II группа) отличались лучшей оплатой корма.

Помесный молодняк достигал массы 70 кг на 2,0 - 5,0 дн раньше, чем чистопородный и превосходил по среднесуточному - на 8 - 12 г. Во второй период откорма до 100 кг скороспелость помесей была выше на 3,1 - 7,0 дн., среднесуточный прирост на 28 - 45 г, в третий период откорма до 150 кг на 8,2 - 18,4 дн, 34-88 г соответственно.

Динамика среднесуточного прироста живой массы по периодам откорма свидетельствует о повышении его уровня во 2 период и снижении в 3 период откорма. У подсвинков крупной белой породы повышение величины среднесуточного прироста во 2 период откорма по сравнению с 1 периодом составляло 110 г, снижение в 3 периоде по сравнению со 2 периодом - 95 г, у помесей I поколения эти изменения составляли соответственно 140 г и 54 г и II поколения - 125 г и 85 г.

Полученная динамика интенсивности роста молодняка связана с биологическими особенностями развития организма свиней. Во 2 период откорма происходил интенсивный рост мышечной ткани у молодняка всех групп, и подсвинки всех групп характеризовались наименьшими затратами кормов.

В 3 период откорма произошло снижение интенсивности роста и ухудшению оплаты корма приростом живой массы. Связано это с тем, что на образование жировой ткани идёт больший расход кормов, чем на синтез мышечной ткани.

Анализ показателей, характеризующих откормочные качества, свидетельствует о преимуществе помесей по всем признакам. При повышении доли крови ландрас снижается эффект скрещивания, у помесей I поколения это биологическое явление проявляется в большей степени, что подтверждается при анализе динамики живой массы по возрастным периодам и периодам откорма.

В возрасте 190 дн преимущество помесей I поколения по живой массе над сверстниками крупной белой породы составляло 3,0 кг, помесями II поколения - 1,8 кг, в возрасте 240 дн 5,2 кг и 3,4 кг соответственно, в возрасте 320 дн - 12,6 кг и 5,2 кг. Чистопородные подсвинки уступали по живой массе не только помесям I поколения, но помесям II поколения.

Помеси II поколения превосходили подсвинков крупной белой породы по живой массе в возрасте 190 дн на 1,0 кг, в 240 дн - на 1,7 кг и в 320 дн - на 5,1 кг.

В I период откорма величина относительной скорости роста у подсвинков всех групп находилась на одном уровне. Существенных межгрупповых различий по относительной скорости роста не наблюдалось [2].

Изучение особенностей формирования мясных качеств позволяет проводить выращивание молодняка свиней разных пород и генотипов по специально разработанным программам и схемам.

Анализ свидетельствует о том, что с возрастом происходило повышение всех основных показателей, характеризующих мясную продуктивность. Повышение массы парной туши к возрасту 240 дн по сравнению с возрастом 190 дн у подсвинков крупной белой породы составляло 25 кг, в период с 240 дн до 320 дн - 26 кг, а за весь период откорма - 51 кг. У помесей первого поколения повышение изучаемого показателя за анализируемые возрастные периоды составляло соответственно 28 кг, 36 кг и 64 кг, у помесей II поколения -

27 кг, 33 кг и 60 кг.

Наблюдалось повышение с возрастом убойной массы, убойного откорма выхода и массы внутреннего жира.

Повышение убойного выхода к концу откорма составляло 10,1%, 10,2% и 11,3%.

Установлены межгрупповые различия по убойным показателям. Во всех случаях преимущество было на стороне помесного молодняка. По массе парной туши его преимущества над чистопородными сверстниками при первом убое составляло 2,7 - 3,4 кг, втором - 4,4 - 6,1 кг, в третьем - 12,02 - 16,0 кг, убойному выходу - 0,6-1,0%, 2,0-2,2% и 2,0-2,3%.

Данные свидетельствуют о большей степени проявления эффекта гетерозиса у помесей I поколения. Помеси II поколения уступали им по убойным качествам.

Мясные качества во многом определяются промерами туши и толщиной шпика. Важным показателем при этом является длина полутуши, которая у подсвинков всех генотипов с возрастом увеличивалась [2].

Повышение длины туши у молодняка крупной белой породы в 240 дн в сравнении с возрастом 190 дн составляло 11 см, помесей - 12 - 13 см, в возрасте 320 дн в сравнении с 240 дн соответственно 26 см и 29 - 30 см, а за весь период откорма на 40 см и 41 - 44 см.

Во все периоды подсвинки крупной белой породы уступали помесным сверстникам.

Мясные качества туши свиней во многом определяются площадью «мышечного глазка». Чем больше ее величина, тем больше мясность туши.

Данные свидетельствуют о том, что с возрастом площадь «мышечного глазка» у молодняка всех групп увеличивалась.

За время откорма площадь «мышечного глазка» у подсвинков крупной белой породы увеличилась на 12 см, помеси II поколения занимали промежуточное положение. Эффект скрещивания в большей степени проявился по изучаемому показателю у подсвинков II группы по сравнению с III группой.

У помесей шпик характеризовался большей выравненностью толщины по туше, что подтверждается меньшей разницей толщины на холке и пояснице.

Подсвинков крупной белой породы характеризовались большей толщиной шпика на всех топографических участках полутуши во все возраста убоя в сравнении с помесными подсвинками.

Чистопородные подсвинки при заключительном убое превосходили помесных сверстников по толщине шпика на холке на 0,6 - 0,8 см, в области 6-7 грудных позвонков на 0,7 - 0,8 см, на пояснице на 0,2 - 0,3 см, на крестце на 0,1 - 0,2 см, а по средней толщине шпика - на 0,4 - 0,5 см.

Минимальной толщиной шпика на всех участках полутуши характеризовались помеси ландрасов II поколения.

Определение морфологического состава туши, который характеризуется соотношением мышечной, жировой и костной тканей является объективным методом изучения мясности свиней в возрастном аспекте с учетом генотипических особенностей.

Данные свидетельствуют о том, что с возрастом независимо от генотипа молодняка происходило увеличение абсолютной массы мяса, жира и костей, в то же время динамика их относительного выхода была неодинаковой. Это обусловлено различной интенсивностью синтеза отдельных тканей в разные возрастные периоды.

Особенностью помесного молодняка являлся больший удельный вес мышечной ткани в тушах и меньший - жировой.

При убое в 190 дн преимущество помесей над чистопородными сверстниками по выходу мышечной ткани составляло 0,8 - 3,7%, в 240 дн - 6,1 - 7,3%, в 320 дн - 5,4 - 7,7%.

Помеси уступали сверстникам крупной белой породы по выходу жировой ткани.

Очевидно, что с возрастом преимущество подсвинков мясо - сальной породы по выходу жировой ткани над помесными увеличивалось.

Установлен различный характер отложения и распределения жировой ткани и

развития.

С возрастом отмечалось увеличение выхода мяса на 1 кг костей, выхода жира на 1 кг мяса, снижение выхода мяса на 1 кг.

Выход мяса на 100 кг живой массы повышался при убое в возрасте 240 дн., в 320 дн наблюдалось снижение этого показателя. Это связано с усилением процесса жиροотложения с возрастом. После убоа в 240 дн увеличение живой массы происходило в основном путём наращивания жировой.

Биологическая, пищевая и энергетическая ценность мяса, его вкусовые качества разных частей туши имеют определенные различия, что и является основой его разделения его на сорта.

Питательная ценность, вкусовые качества и кулинарные достоинства отдельных третей туши неодинаковы. Наиболее ценной считается задняя треть, характеризующаяся наибольшим выходом съедобной части.

Данные свидетельствуют о повышении с возрастом абсолютной массы задней трети полутуши.

У чистопородного молодняка повышение абсолютной массы задней трети полутуши к заключительному убою в сравнении с убоем в 190 дн составляло 8,8 кг, у помесей I поколения 12,0 кг, II поколения - 11,0 кг. Интенсивность наращивания массы задней трети полутуши у помесей была на 5,2 - 12,0% выше, чем у чистопородных подсвинков.

Установлены межгрупповые различия по абсолютной массе задней трети полутуши. Во всех случаях преимущество было на стороне помесного молодняка. При убое в 190 дн подсвинки крупной белой породы уступали помесным сверстникам по абсолютной массе задней трети полутуши на 1,0 - 1,1 кг, в возрасте 240 дн соответственно на 1,5 - 2,1 кг, в 320 дн - на 3,0 - 4,2 кг.

Анализ полученных данных свидетельствует о различиях по абсолютной массе тканей в разных частях полутуши.

В возрасте 190 дн подсвинки крупной белой породы характеризовались наибольшим выходом мышечной ткани в передней трети полутуши, а наименьшим - в задней трети. У помесей наибольший выход мышечной ткани отмечен в задней трети полутуши. Аналогичная закономерность и при убое в возрасте 240 дн. Лишь при убое в возрасте 320 дн у молодняка всех групп максимальным выходом мышечной ткани отличалась задняя треть полутуши.

По выходу мышечной ткани в задней трети полутуши подсвинки крупной белой породы уступали помесям: при первом убое на 0,9 - 1,0 кг, втором на 1,3 - 1,6 кг и третьем на 2,2 - 2,7 кг. Максимальной величиной отличались помеси I поколения.

## Литература

1. Клименко А.И. Перспективы развития свиноводства / А.И. Клименко, О.Л. Третьякова // Актуальные проблемы производства свинины материалы XXIV заседания межвузовского координационного совета по свиноводству. - 2015. - С. 6-10.
2. Козликин А.В. Анализ физико-химических свойств мяса и шпика чистопородных и помесных свиней / А.В. Козликин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского аграрного университета. - 2011. - №73. - С. 524-533.
3. Козликин А.В. Качество и безопасность мясного сырья, реализуемого на рынке Ростовской области / А.В. Козликин, В.В. Лодянов, И.Н. Леонидов // Инновационные технологии пищевых производств материалы международной научно-практической конференции. - 2015. - С. 117-120.
4. Тариченко А.И. Интерьерные особенности свиней специализированных пород / А.И. Тариченко, А.В. Козликин, В.В. Лодянов // Вестник Донского государственного аграрного университета. - 2015. - № 1-1 (15). - С. 104-110.

## Referense

1. Klimenko A.I. Perspektivy razvitiya svinovodstva / A.I. Klimenko, O.L. Tret'yakova // Aktual'nye problemy proizvodstva svininy materialy XXIV zasedaniya mezhvuzovskogo koordinacionnogo soveta po svinovodstvu. - 2015. - S. 6-10.
2. Kozlikin A.V. Analiz fiziko-himicheskikh svojstv myasa i shpika chistoporodnyh i pomesnyh svinej / A.V. Kozlikin // Politematicheskij setевой ehlektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo agrarnogo universiteta. – 2011. - №73. – S. 524-533.
3. Kozlikin A.V. Kachestvo i bezopasnost' myasnogo syr'ya, realizuemogo na rynke Rostovskoj oblasti / Kozlikin A.V., V.V. Lodyanov, I.N. Leonidov //Innovacionnye tekhnologii pishchevyh proizvodstv materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - 2015. - S. 117-120.
4. Tarichenko A.I. Inter'ernye osobennosti svinej specializirovannyh porod / A.I. Tarichenko, A.V. Kozlikin, V.V. Lodyanov //Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2015. - № 1-1 (15). - S. 104-110.

**Козликин Алексей Викторович** - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры товароведения и товарной экспертизы, декан факультета заочного обучения ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»; e-mail: KozlikinAV@mail.ru

**Скрипин Петр Викторович** - кандидат технических наук, доцент кафедры товароведения и товарной экспертизы, декан биотехнологического факультета ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»; e-mail: skripin.peter@yandex.ru

**Тариченко Александр Иванович** - доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры товароведения и товарной экспертизы ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»; e-mail: tarichenko.a@mail.ru

**Жуков Роман Борисович** - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры товароведения и товарной экспертизы ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»; e-mail: guk412@yandex.ru

УДК 635.13 : 631.526.3

**ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ  
ПО НОВЕЙШИМ ТЕХНОЛОГИЯМ, НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ГРЕЧИХИ**

Бахмат Н.И., Бунчак А.М.

*Приведены результаты исследования по изучению влияния органических удобрений, изготовленных по новейшим технологиям, на рост и развитие растений и семенную продуктивность гречихи сорта Елена.*

*Установлено, что применение органического удобрения «Биопроферм» (10 т/га), изготовленного методом биологической ферментации, со сбалансированным содержанием трехвалентного хрома под основную обработку почвы и жидкого органического удобрения «Биохром» (5 л/га), изготовленного методом кавитации, при вегетации растений, способствовало созданию продуктивных агроценозов, в которых значительно активизируются ассимиляционные процессы растений гречихи и увеличивается площадь их листовой поверхности. В фазу цветения она была - на 8,1 тыс.м<sup>2</sup>/га больше по сравнению с контролем. В этом варианте показатель фотосинтетического потенциала достиг 3,2 млн.м<sup>2</sup>/га суток, а это, соответственно, и способствовало интенсивному накоплению сухих веществ. Во всех вариантах, где вносили органические удобрения, изготовленные по новейшим технологиям, урожайность гречихи выросла по сравнению с контролем в среднем на 0,32-0,75 т/га.*

**Ключевые слова:** гречиха, «Биопроферм», «Биохром», трехвалентный хром, фотосинтез, урожайность.

**THE EFFECT OF ORGANIC FERTILIZERS MANUFACTURED USING  
THE LATEST TECHNOLOGIES ON THE PRODUCTIVITY OF BUCKWHEAT**

Bahmat N.I., Bunchak A.M.

*The results of a study on the effect of organic fertilizers, manufactured using the latest technologies, on the growth and development of plants and the seed productivity of agrocenosis of buckwheat varieties, are presented.*

*It has been established that the application of organic fertilizer Bioproferm (10 t/ha), produced by the method of biological fermentation, with a balanced content of trivalent chromium for basic soil treatment and liquid organic fertilizer Biocrom (5 l/ha), made by cavitation, during vegetation plants, contributed to the creation of productive agrocenoses, in which the assimilation processes of buckwheat plants are significantly activated and the area of their leaf surface is enlarged. During the flowering phase, it was - by 8.1 thousand m<sup>2</sup>/ha more compared to the control. In this variant, the photosynthetic potential index reached 3.2 million m<sup>2</sup>/ha day, and this, respectively, contributed to the intensive accumulation of dry substances.*

*In all cases, where organic fertilizers were made using the latest technologies, buckwheat yield increased by 0.32-0.75 t/ha on average compared to the control.*

**Key words:** buckwheat, "Bioproferm", "Biochrome", trivalent chromium, photosynthesis, yield.

**Введение.** Гречиха относится к важнейшим крупяным культурам. Крупа из нее отличается высокими потребительскими, вкусовыми и диетическими свойствами. В зерне гречихи содержится 10-15% белка, 67,8% углеводов, 3,1% масла, 2,8% золы, 13,1% клетчатки. Благодаря хорошему усвоению белков и углеводов, значительному содержанию



жиров, минеральных элементов, органических кислот, гречневую крупу используют как продукт диетического питания [1, с. 5-26; 2, с. 2-13; 3, с. 3-10].

Известно, что агротехнические приемы выращивания сельскохозяйственных культур, в том числе и гречихи создают определенные условия внешней среды, значительно влияют на рост, развитие и урожайность культуры [4, с. 100-106; 5, с. 20-25; 6, с. 5-12].

Среди приемов агротехники исключительное значение имеют агроприемы, направленные на создание оптимальной густоты стояния растений и обеспечение продуктивности фотосинтеза. Такими агроприемами, кроме сроков посева и нормы высева являются органические удобрения изготовленные по новейшим технологиям. Изучения их влияния на рост и развитие растений и урожайность гречихи является актуальным.

Сведения об участии хрома в метаболизме растений, который определяет влияние этого микроэлемента на продуктивность и качество сельскохозяйственных растений, очень ограничен, как в отечественной, так и зарубежной литературе [7, с. 5-40; 8, с. 404-410].

В США, в странах Западной Европы, а в последние годы и в Украине, значительного внимания уделяют исследованиям с применением в адаптивно-ландшафтных технологиях выращивания сельскохозяйственных культур трехвалентного хрома. Его считают одним из жизненно необходимых элементов для полноценного роста и развития растений, питания людей и кормления животных [8, с. 404-410; 9, с. 3-28].

Для достижения этой цели необходимо, чтобы организм человека обогащался продуктами питания растительного происхождения, выращенными на почвах с содержанием необходимого количества  $Cr^{+3}$ , а рацион кормления был обеспечен этим микроэлементом.

Ученые и специалисты ассоциации «Биоконверсия» (Украина) разработали технологию ускоренной биологической ферментации отходов животноводческих комплексов и птицефабрик, которая основывается на комплексных исследованиях по совершенствованию известных технологий биологической ферментации в США, Западной Европе, России и других странах [11, с. 226-241].

Известно, что предприятия по производству кожи получают значительное количество отходов (мездра) - подкожного жира и отходов первичной обработки кожи, а также осадка очистных сооружений. Эти отходы после надлежащего переработки можно эффективно применять для улучшения плодородия почв и увеличения урожайности сельскохозяйственных культур. В частности, такие органические удобрения богатые органическими веществами и таким жизненно важным элементом как трехвалентный хром.

Учитывая климатические и экологические условия местоположения ООВ "Мир кожи" (г. Болехов, Украина) и разработанные ассоциацией «Биоконверсия» технологии переработки отходов животноводства и птицефабрик, нами совместно запатентовано и внедрено в производство технологию переработки отходов кожевенного производства и осадка очистных сооружений методом ускоренной биологической ферментации (патент №33611).

Поскольку научных исследований по производству и применению органических удобрений с содержанием трехвалентного хрома в технологиях выращивания сельскохозяйственных культур в Украине крайне мало, а в западной Лесостепи практически никто не выполнял, нами была разработана технология производства органических удобрений из отходов кожевенного производства и осадка очистных сооружений методом биологической ферментации со сбалансированным содержанием микроэлемента  $Cr^{+3}$  и технологию производства жидкого органического удобрения «Биохром» методом кавитации. Изучения их влияния на рост и развитие растений гречихи и ее семенную продуктивность в Украине не проводились.

**Цель и задачи исследования** - изучить влияние органических удобрений со сбалансированным содержанием трехвалентного хрома на формирование роста и развития растений и семенной продуктивности посевов гречихи сорта Елена в условиях Западной Лесостепи Украины.

**Методика исследования.** Полевые и лабораторные исследования выполнены в

условиях Западной Лесостепи в течение 2013-2016 гг. на опытном поле Подольского государственного аграрно-технического университета. Почва опытного участка – чернозем типичный, тяжелосуглинистого гранулометрического состава, характеризуется следующими агрохимическими показателями: рН - 6,5-6,8, содержание гумуса (по Тюрину) - 4,12-4,34%, обеспечение азота легкогидролизуемого (по Корнфильду) - 116-124 мг/кг подвижного фосфора (по Чирикову) - 86-91 мг/кг, обменного калия (по Чирикову) - 127-168 мг/кг почвы. В опыте изучали влияние органического удобрения "Биоферм" (содержимое  $Cr^{+3}$  540 мг/кг) и регулятора роста растений "Биохром" (содержимое  $Cr^{+3}$  5,4 мг/л), полученных по разработанной и запатентованной нами технологии, на рост и развитие растений на продуктивность гречихи сорта Елена. Органические удобрения "Биоферм" и "Биоактив" и минеральные удобрения ( $N_{120}P_{80}K_{80}$ ) вносили под основную обработку почвы, "Биохром" - во время вегетации гречихи сорта Елена. Агротехника выращивания гречихи общепринятая для условий Западной Лесостепи Украины. Сопутствующие исследования и наблюдения выполнены по общепринятым методикам [12, с. 8-60; 13, с. 5-67; 14, с. 10-75]. Расчет динамики площади листьев и чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) посевов гречихи выполнено по методике А.А. Ничипоровича [15, с. 5-36].

**Результаты исследования.** Фотосинтез является основой урожая и отражением условий существования растений и формирования биологической продуктивности посевов. Фотосинтетический процесс зависит от влияния на растение комплекса биотических и абиотических факторов, которые способствуют накоплению растением органических веществ [16, с. 7-21].

Динамика формирования ассимиляционного аппарата растений гречихи аналогична другим растениям: в первой половине периода вегетации происходит активный рост суммарной площади листьев, затем она достигает максимальной величины и под конец периода вегетации начинается его уменьшение вследствие отмирания листьев. Для большинства видов растений (зерновые злаки) урожай собирают в период полного отмирания листьев растений. Гречиху начинают собирать в период, когда листья на растении еще в жизнеспособном состоянии, хотя их фотосинтетическая активность значительно уменьшается.

В течение четырех лет в полевых опытах изучали основные показатели фотосинтетической продуктивности посевов гречихи, в частности, величину площади листовой поверхности, фотосинтетический потенциал, темпы накопления сухого вещества и чистую продуктивность фотосинтеза.

Результаты исследований на протяжении 2013-2016 гг. показали, что увеличение площади листовой поверхности посевов гречихи в значительной степени зависело от уровня минерального питания растений.

Нами установлено, что органические удобрения «Биоферм», изготовленные методом биологической ферментации, и жидкое органическое удобрение «Биохром», изготовленное методом кавитации, значительно улучшали уровень минерального питания растений, что и обеспечило увеличение площади листьев.

Установлено, что среди вариантов опыта, на формирование ассимиляционной поверхности гречихи влиял питательный режим почвы, который значительно улучшали органические удобрения со сбалансированным содержанием трехвалентного хрома. Динамика нарастания площади ассимиляционного аппарата растений гречихи происходила по мере прохождения фаз развития культуры и своего максимума достигала в фазу цветения.

В среднем за годы исследования, мощный листовой аппарат формировали растения в варианте за внесения удобрения «Биоферм» (10 т/га) со сбалансированным содержанием трехвалентного хрома и опрыскивание растений в период вегетации органическим удобрением «Биохром» (5 л/га). В фазу бутонизации культуры площадь листовой поверхности растений была на 10,8 тыс.м<sup>2</sup>/га больше по сравнению с контролем, в фазу цветения, соответственно, - на 8,1 тыс.м<sup>2</sup>/га.

Важным показателем ассимиляционной деятельности в посевах также была чистая

продуктивность фотосинтеза (ЧПФ), характеризующая интенсивность накопления сухих веществ урожаем в течение суток из расчета на 1 м<sup>2</sup> листовой поверхности растений.

Совместно с величиной фотосинтетического потенциала (ФП), в формировании высокопроизводительных агробиоценозов гречихи, важную роль играет чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ).

Нами установлено, что за период активной вегетации растений гречихи сорта Елена площадь листовой поверхности, фотосинтетический потенциал агроценоза и чистая продуктивность фотосинтеза растений менялись в зависимости от внесения органических удобрений, изготовленных по новейшим технологиям (табл. 1).

Анализ продуктивности фотосинтетического потенциала растений гречихи показал, что максимальный показатель ФП получен в варианте с внесением под основную обработку почвы 10 т/га органического удобрения «Биоферм» с содержанием трехвалентного хрома (540 мг/кг) и опрыскивание растений в период вегетации жидким органическим удобрением «Биохром» в дозе 5 л/га – 3,2 млн.м<sup>2</sup>/га суток, что на 1,3 млн.м<sup>2</sup>/га суток больше по сравнению с контролем и на 1,0 млн.м<sup>2</sup>/га суток больше по сравнению с вариантом с внесением N<sub>120</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub>.

Таблица 1 – Продуктивность фотосинтеза растений гречихи сорта Елена в зависимости от применения органических удобрений со сбалансированным содержанием трехвалентного хрома (2013-2016 гг.)

| Вариант  | Площадь листовой поверхности в фазу цветения тыс.м <sup>2</sup> /га | Фотосинтетический потенциал посевов, млн.м <sup>2</sup> /га суток | Чистая продуктивность фотосинтеза растений, г/м <sup>2</sup> в сутки |                       |
|--|---|---|--|-----------------------|
|  |   |   | бутонизация – цветение   | цветение - созревание |
| Без удобрений (контроль)   | 28,1  | 1,9   | 3,1  | 1,2                   |
| N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub>                       | 37,4  | 2,2   | 3,5  | 1,4                   |
| N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub><br>+ «Биохром» 5 л/га | 39,2  | 2,4   | 3,9  | 1,6                   |
| «Биоактив» 10 т/га   | 44,7  | 2,8   | 4,5  | 1,7                   |
| «Биоактив» 10 т/га + «Биохром»<br>5 л/га                               | 46,2  | 3,0   | 4,7  | 1,8                   |
| «Биоферм» 10 т/га  | 46,8  | 2,9   | 4,6  | 1,8                   |
| «Биоферм»<br>10 т/га + «Биохром» 5 л/га                                | 47,5  | 3,2   | 4,9  | 1,9                   |

Внесение органических удобрений влияло и на формирование чистой продуктивности фотосинтеза растений гречихи. Так, в среднем за четыре года исследования в фазу бутонизации данный показатель варьировал от 2,6 г/м<sup>2</sup> в сутки (вариант без применения удобрений) до 4,9 г/м<sup>2</sup> в сутки (вариант внесения «Биоферма» - 10 т/га + «Биохром» - 5 л/га).

Исследованиями установлено, что по мере роста и развития растений гречихи происходит увеличение содержания сухих веществ во всех вариантах внесения органических и минеральных удобрений (табл. 2).

Установлено, что растения гречихи после всходов растут очень медленно, однако влияние удобрений проявлялось уже в начале роста и развития культуры. Увеличение массы сухих веществ в этот период, как и в последующие фазы развития культуры, происходило в зависимости от внесения органических удобрений. Такую тенденцию установлено на протяжении всех лет исследования. Данный показатель изменялся от 47,6 г/м<sup>2</sup> сухих веществ в фазу бутонизации (вариант без применения удобрений) до 78,1 г/м<sup>2</sup> сухих веществ (вариант применения «Биоферма + Биохром»), в фазу цветения - до 876,4 г/м<sup>2</sup> или на 397,2 г/м<sup>2</sup> больше контроля.

Таблица 2 – Накопление сухих веществ в агроценозе гречихи сорта Елена в зависимости от удобрения (2013-2016 гг.) г/м<sup>2</sup>

| Вариант   | Фазы роста и развития растений |          |            |
|---|--------------------------------|----------|------------|
|   | бутонизация                    | цветение | созревание |
| Без удобрений - контроль  | 47,6                           | 483,7    | 312,3      |
| Без удобрений (контроль)  | 58,3                           | 674,5    | 398,1      |
| N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub>                    | 63,4                           | 697,6    | 436,5      |
| N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + «Биохром» 5 л/га | 71,3                           | 771,4    | 597,2      |
| «Биоактив» 10 т/га  | 74,2                           | 830,7    | 610,8      |
| «Биоактив» 10 т/га + «Биохром» 5 л/га                               | 76,8                           | 862,3    | 623,7      |
| «Биопроферм» 10 т/га  | 78,1                           | 876,4    | 631,6      |

Полученные экспериментальные данные показали, что накопление сухих веществ растениями гречихи в течение периода вегетации культуры происходило неравномерно и общий урожай создавался с приростов сухих веществ в отдельные промежутки времени.

Органические удобрения «Биоактив» и «Биопроферм» улучшали агрофизические и агрохимические свойства почвы та имели положительный спектор действия на протяжении различных этапов онтогенеза на рост и развитие растений гречихи сорта Елена.

Позитивные изменения динамика азота в почве позволили выявить тенденцию к увеличению содержимого как общего азота, так и его нитратной формы. Увеличение содержания общего азота происходило за внесение всех видов удобрений. Так, в варианте, где вносили «Биопроферм» 10 т/га с микроэлементом Сг<sup>+3</sup>, содержание общего азота был больше, чем на контроле на 36,01 мг/кг. Состоялось также увеличение количества подвижного фосфора на 38,97 мг/кг и обменного калия на 12,3 мг/кг по сравнению с контролем. Улучшение агрофизических и агрохимических свойств почвы способствовало фотосинтезу и увеличению урожайности гречихи сорта Елена (табл. 3).

Во всех вариантах, где вносили органические удобрения, изготовленные по новейшим технологиям, урожайность гречихи выросла, по сравнению с контролем, в среднем на 0,32-0,75 т/га.

Таблица 3 – Урожайность гречихи в зависимости от внесения органических удобрений с содержанием трехвалентного хрома изготовленных по новейшим технологиям (2013-2016 гг.)

| Вариант   | Урожайность, т/г |      |      |      | Среднее т/г | ± к контролю |      |
|---|------------------|------|------|------|-------------|--------------|------|
|   | 2013             | 2014 | 2015 | 2016 |             | т/г          | %    |
| Без удобрений - контроль  | 1,24             | 1,52 | 1,40 | 1,48 | 1,41        | -            | -    |
| Без удобрений (контроль)  | 1,46             | 1,80 | 1,68 | 1,90 | 1,71        | 0,30         | 21,3 |
| N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub>                    | 1,53             | 1,87 | 1,76 | 2,06 | 1,80        | 0,39         | 27,7 |
| N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + «Биохром» 5 л/га | 1,52             | 1,84 | 1,73 | 1,82 | 1,73        | 0,32         | 22,7 |
| «Биоактив» 10 т/га  | 1,63             | 1,87 | 1,82 | 1,96 | 1,82        | 0,41         | 29,1 |
| «Биоактив» 10 т/га + «Биохром» 5 л/га                               | 1,75             | 1,93 | 1,90 | 2,15 | 1,93        | 0,52         | 36,9 |
| «Биопроферм» 10 т/га  | 1,97             | 2,15 | 2,01 | 2,50 | 2,16        | 0,75         | 53,2 |
| НР <sub>05</sub>  | 0,25             | 0,24 | 0,26 | 0,26 |             |              |      |

В частности, в варианте, где под зяблевую вспашку вносили органические удобрения «Биопроферм» в дозе 10 т/га и выполняли внекорневую подкормку регулятором роста «Биохром» (5 л/га), урожайность зерна гречихи составила 2,16 т/га, что на 0,75 т/га больше, чем на контроле и на 0,34 т/га больше, чем в варианте, где вносили «Биоактив» в дозе 10 т/га и опрыскивали жидким органическим удобрением «Биохром» - 5 л/га. В этом же варианте наибольшая урожайность гречихи - 2,5 т/га была в наиболее благоприятном для культуры по климатическим условиям 2016 году а наименьшая - 1,97 т/га наименее благоприятном – 2015

году.

Внесение органического удобрения «Биоферм», с содержанием трехвалентного хрома, также повлияло на его содержание в зерне гречихи. Так, в варианте, где осенью под зяблевую вспашку вносили 10 т/га органического удобрения «Биоферм» и во время вегетации опрыскивали растения жидким органическим удобрением «Биохром» в дозе 5 л/га, в зерне культуры было в среднем за годы исследования высокое содержание трехвалентного хрома - 0,918 мг/кг, что на 0,405 мг/кг больше по сравнению с контролем.

Положительная роль трехвалентного хрома (в отличие от шестивалентного хрома) в биохимических процессах функционирования растений освещены в трудах многих зарубежных авторов. В частности, А. Хеннинг (1976) отмечает о важной роли трехвалентного хрома в улучшении фотосинтеза растений льна, пшеницы, риса, овса, кукурузы, фасоли, гречихи и увеличении их урожайности. Эти данные подтверждены и нашими исследованиями.

**Выводы.** Выявлено, что применение органического удобрения «Биоферм», изготовленного методом биологической ферментации, со сбалансированным содержанием трехвалентного хрома, под основную обработку почвы в дозе 10 т/га и жидкого органического удобрения «Биохром», изготовленного методом кавитации в дозе 5 л/га в период вегетации растений способствовало увеличению продуктивности агроценоза, в котором значительно активизируются ассимиляционные процессы растений гречихи, что обеспечило прирост площади листовой поверхности растений: к фазе бутонизации на 10,8 тыс.м<sup>2</sup>/га, к фазе цветения - на 8,1 тыс.м<sup>2</sup>/га по сравнению с контролем. Показатель фотосинтетического потенциала в этом варианте был высоким и достиг - 3,2 млн.м<sup>2</sup>/га суток.

Исследованиями установлено, что применение в адаптивной технологии выращивания гречихи сорта Елена органического удобрения «Биоферм» и жидкого органического удобрения «Биохром» положительно влияло на рост и развитие растений в течение всего периода их вегетации, обеспечило увеличение урожайности культуры в среднем на 36,9-53,2% и получение экологически чистой продукции.

Нами будут продолжены исследования по изучению последствий внесенных новейших видов органических удобрений на урожайность последующих культур севооборота.

## Литература

1. Алексеева, А.С. Гречиха [Текст] / А.С. Алексеева. – Киев : Урожай, 1976. – С. 3-35.
2. Анохин, А.Н. Гречиха в полях Белорусии [Текст] / А.Н. Анохин. – Минск : Ураджай, 1984. – С. 2-13.
3. Грицаенко, С.М. Формирование площади листового аппарата растений гречихи за действия биологических препаратов [Текст] / С.М. Грицаенко, А.А. Даценко // Вестник аграрной науки «Причерноморье», 2015. вып. 3. - С. 100-106.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. [Текст] / Б.А. Доспехов. - М. : Агропромиздат, 1985. - С. 10-75.
5. Дрозд, Н.А. Особенности формирования продуктивности гречихи в зависимости от уровня интенсификации технологии выращивания в Северной Лесостепи Украины [Текст]: дис. на получение наук. степени канд. сельскохозяйственных наук: спец. 06.01.09 «Растениеводство» / Н.А. Дрозд. - Киев, 2008. - 20 с.
6. Каргальцев, Ю.В. Гречиха [Текст]. – Москва : Рассельхозиздат, 1986. – С. 5-26.
7. Мокроносов, А.Т. Фотосинтез. Физиолого-экологические и биохимические аспекты / А.Т. Мокроносов, В.Ф. Гавриленко, Т.В. Жигалова. - М. : Академия, 2006. – С. 7-21.
8. Ничипорович, А.А. О путях повышения продуктивности фотосинтеза растений в посевах [Текст] / А.А. Ничипорович // Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. - М. : АН СССР, 1963. - С. 5-36.
9. Опытная дело в агрономии книга вторая: Статистическая обработка результатов

- агрономических исследований [Текст] / [Рожков А.А., Каленская С.М., Пузик Л.М., Музафаров Н.М., Бухало В.Я.]. - Х., 2016. - Книга 2. - С. 5-67.
10. Опытная дело в агрономии [Текст] / [Рожков А.А., Пузик В.К., Каленская С.М., Пузик Л.Н., Попов С. И., Музафаров Н. М., Бухало В. Я., Крыштоп Е.А.]. - Х. : Майдан, 2016 - Книга 1. - С. 8-60.
11. Сологуб, Л.И. Хром в организме человека и животных [Текст] / Л.И. Сологуб, Г.Л. Антоняк, Н.А. Бабич. – Львов : Евромир, 2007. - С. 3-28.
12. Теней, В.А. Интенсификация технологий выращивания гречихи в условиях юго-западной Лесостепи Украины [Текст] : Автореф. дис. на Здоб. наук. ступ. канд. сел'ськогосподарських наук по спец. 06.01.09 «Растениеводство» / В.А. Теней. - Каменец-Подольск, 2007. - 20 с.
13. Хенинг, А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормление сел'ськогосподарських животных - Москва : Колос - 1976. - С.10-45.
14. Хром в питании животных [Текст]: монография / Р.Я. Искра, В.В. Влезло, Р.С. Федорук, Л. Антоняк. – М. : Аграр. наука, 2014. - С. 5-40.
15. Шувар, И.А. Производство и использование органических удобрений [Текст] : монография / И.А. Шувар. - Ивано-Франковск: Симфония форте. 2015, 596 с.
16. Anderson R.A. Nutritional factors influencing the glucose / insulin system: Chromium [Text] / R.A. Anderson // Journal of American College Nutrition. - 1997. -V. 16.-P. 404-410.

### References

1. Alekseeva, A.S. Grechiha [Tekst] / A.S. Alekseeva. - Kiev. - Urozhaj - 1976. – S. 3-35.
2. Anohin, A.N. Grechiha v polyah Belarusii [Tekst] / A.N. Anohin. – Minsk. – Uradzhaj, - 1984. – S. 2-13.
3. Gricaenko, S. M. Formirovanie ploshchadi listovogo apparata rastenij grechihi za dejstviya biologicheskikh preparatov [Tekst] / S. M. Gricaenko, A. A. Dacenko // Vestnik agrarnoj nauki «Prichernomor'e», 2015. vyp. 3. - S. 100-106.
4. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta. [Tekst] / B.A. Dospekhov. - M. : Agropromizdat, 1985. - S. 10-75.
5. Drozd, N. A. Osobennosti formirovaniya produktivnosti grechihi v zavisimosti ot urovnya intensifikacii tekhnologii vyrashchivaniya v Severnoj Lesostepi Ukrainy [Tekst]: dis. na poluchenie nauk. stepeni kand. sel'skohozyajstvennyh nauk: spec. 06.01.09 «Rastenievodstvo» / N. A. Drozd. - Kiev, 2008. - 20 s.
6. Kargal'cev, YU.V. Grechiha [Tekst]. - Moskva. - Rassel'hozizdat, 1986. – S. 5-26.
7. Mokronosov, A.T. Fotosintez. Fiziologo-ehkologicheskie i biohimicheskie aspekty / A. T. Mokronosov, V. F. Gavrilenko, T. V. ZHigalova. - M.: Akademiya, 2006. – S. 7-21.
8. Nichiporovich, A. A. O putyah povysheniya produktivnosti fotosinteza rastenij v posevah [Tekst] / A. A. Nichiporovich // Fotosintez i voprosy produktivnosti rastenij. - M.: AN SSSR, 1963. - S. 5-36.
9. Opytnaya delo v agronomii kniga vtoraya: Statisticheskaya obrabotka rezul'tatov agronomicheskikh issledovanij [Tekst] / [Rozhkov A. A., Kalenskaya S. M., Puzik L. M., Muzafarov N. M., Buhalo V. YA.] // - H., 2016. - Книга 2. - S. 5-67.
10. Opytnaya delo v agronomii [Tekst] / [Rozhkov A. A., Puzik V. K., Kalenskaya S. M., Puzik L. N., Popov S. I., Muzafarov N. M., Buhalo V. YA., Kryshstop E. A.] // - H.: Majdan, 2016 - Книга 1. - S. 8-60.
11. Sologub, L. I. Hrom v organizme cheloveka i zhyvotnyh [Tekst] / L. I. Sologub, G. L. Antonyak, N. A. Babich. - L'vov: Evromir, 2007. - S. 3-28.
12. Tenej, V. A. Intensifikaciya tekhnologij vyrashchivaniya grechihi v usloviyah yugo-zapadnoj Lesostepi Ukrainy [Tekst]: Avtoref. dis. na Zdob. nauk. stup. kand. sel'skohozyajstvennyh nauk po spec. 06.01.09 «Rastenievodstvo» / V. A. Tenej - Kameneц-Podol'sk, 2007. - 20 s.
13. Hening, A. Mineral'nye veshchestva, vitaminy, biostimulyatory v kormlenie

sel's'kohozyajstvennyh zhivotnyh - Moskva : Kolos - 1976. - S.10-45.

14. Hrom v pitanii zhivotnyh [Tekst]: monografiya / R.YA. Iskra, V.V. Vlezlo, R.S. Fedoruk, L. Antonyak. - M. : Agrar. nauka, 2014. - S. 5-40.

15. SHuvar, I. A. Proizvodstvo i ispol'zovanie organicheskikh udobrenij [Tekst]: monografiya / I. A. SHuvar. - Ivano-Frankovsk: Simfoniya forte. 2015, 596 s.

16. Anderson R.A. Nutritional factors influencing the glucose / insulin system: Chromium [Text] / R.A. Anderson // Journal of American College Nutrition. - 1997. -V. 16.-P. 404-410.

**Бахмат Н.И.** - доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства селекции и семеноводства, Подольский государственный аграрно-технический университет, Украина

**Бунчак А.М.** - кандидат сельскохозяйственных наук, докторант, Подольский государственный аграрно-технический университет, Украина, E-mail: vermos2011@ukr.net

УДК 631.58 (477)

## **ВЛИЯНИЕ ДЕСТРУКЦИИ СОЛОМЫ И СИДЕРАТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО**

Гораш А.С., Сендецкий В.Н.

*Исследование выполнено в течении 2013-2015 годов на опытном поле филиала кафедры растениеводства, селекции и семеноводства Подольского государственного аграрно-технического университета в ЧФ «Богдан и К» Грунт на опытном участке дерново оподзоленный, среднесуглинистый. Методы исследования полевые, лабораторные, математико-статистические, сравнительно-расчетные.*

*Результаты исследований показали, что совместное применение соломы и сидератов, по сравнению с контролем, способствовало увеличению полевой всхожести семян гибрида кукурузы НК Лемеро на 3,0-4,2 %, выживаемости на 1,8-3,2 %, высота растений была на 6-21 см больше, площадь листовой поверхности в фазе молочной спелости составляла 45,78-47,05 тыс.м<sup>2</sup>/г или на 7,83-9,10 тыс.м<sup>2</sup>/г больше чем на контроле. Продолжительность вегетационного периода составляла 123,6-125,0 суток или на 6,0-8,0 суток больше к контролю.*

*Установлено, что во всех вариантах совместного применения соломы и сидератов, урожайность зерна кукурузы гибрида НК Лемеро, в среднем в течении 2013-2015 гг., составляла 10,8-11,6 т/г, или 24,1-33,3 % больше по сравнению с контролем. Самая высокая урожайность - 11,5 т/г, или на 3,1 т/г больше контроля, была получена в варианте деструкции соломы препаратом Вермистим-Д с последующим посевом на сидерат смеси горчицы белой и редьки масличной.*

*Как свидетельствуют результаты исследования, улучшение роста и развития растений, увеличение урожайности кукурузы обеспечили деструкция соломы биопрепаратом Вермистим-Д и органическая масса зеленых удобрений - сидераты.*

**Ключевые слова:** кукуруза, солома, сидераты, деструкция, Вермистим-Д, урожайность.

## **THE EFFECT OF DECOMPOSITION OF STRAW AND GREEN MANURE ON THE PRODUCTIVITY OF CORN ON GRAIN**

Gorash A., Sendetsky V.

*The research was carried out during 2013-2015 on the experimental field of the branch of the crop plant, breeding and seed production department of the Podolsk State Agrarian and*

*Technical University in the Black Sea Frontier Province "Bogdan and K". Soil on the experimental site is soddy podzolized, medium loamy. Methods of research field, laboratory, mathematical-statistical, comparative-calculation.*

*The results of the studies showed that the joint application of straw and siderates, as compared with control, contributed to an increase in the field germination of seeds of a hybrid of maize NK Lemerо on 3,0-4,2%, a survival rate of 1,8-3,2%, plant height was on 6-21 cm more, the area of the leaf surface in the milk ripeness phase was 45.78-47.05 thousand m<sup>2</sup> / g or 7.83-9.10 thousand m<sup>2</sup> / g more than in the control. The duration of the growing season was 123.6-125.0 days or 6.0-8.0 days more to control.*

*It was established that in all variants of joint use of straw and siderates, the grain yield of corn of the hybrid NK Lemerо, on average in the period of 2013-2015, was 10.8-11.6 t / g, or 24.1-33.3% more compared to control. The highest yield is 11.5 t / h, or 3.1 t / h more control, was obtained in the variant of straw destruction with the Vermistym-D preparation, followed by the mixture of mustard white and radish oilseed on the siderate.*

*According to the results of the study, the improvement of the growth and development of plants, the increase in the yield of corn provided straw destruction with the biomedical Vermistym-D and the organic mass of green fertilizers - siderates.*

**Key words:** *corn, straw, siderates, destruction, Vermistym-D, productivity.*

**Введение.** В мировой практике, в том числе и в Украине, кукурузу используют как универсальную культуру - на корм скоту, для продовольственных и технических нужд - производства круп и муки, пищевого крахмала и растительного масла, меда и сахара, декстрина, этилового спирта и тому подобное. Это одна из самых распространенных сельскохозяйственных культур [1].

По результатам 2017 года украинскими аграриями было собрано 24,1 млн тон кукурузы (28,1 тон в 2016 году), средний показатель урожайности культуры составил 5,44 т/г (6,6 т/г в 2016 году), при этом посевные площади под кукурузой по сравнению с 2016 годом сократились на 14,1%, до 4,4 млн г. В то же время сорта и гибриды занесенные в Государственный реестр растений имеют потенциальную урожайность 8-15 т/г.

Одним из важнейших ресурсов для улучшения плодородия почв и повышения урожайности сельскохозяйственных культур в т.ч. кукурузы являются органические удобрения, благодаря которым удовлетворяется от 30 до 50% потребности растений в питании. Однако, за последние 20-25 лет, в результате катастрофического уменьшения поголовья животноводства, в Украине внесения традиционной органики уменьшилось с 9,6 т/г в 1990 году до 0,5-1,0 т/г в 2015-2017 годах, поэтому растет роль использования других альтернативных источников органических веществ, в частности соломы, пожнивных остатков и сидератов [1, 2].

Исследованиями отечественных и иностранных ученых установлено, что для оптимизации процессов синтеза гумуса (и, соответственно, усиления потенциального плодородия) перспективным является внесение растительных остатков, в т.ч. измельченной соломы, с компенсацией азотом последующим выращиванием культур на сидераты. В этих условиях активизируется развитие микроорганизмов и происходит обеспечение их субстратом для синтеза гумусовых соединений, то есть, формируется эффективная среда для потенциального повышения плодородия почвы.

Высокая скорость минерализации свежей сидеральной массы обеспечивает почвенные микроорганизмы углеродом. При этом в почве сохраняются запасы гумуса, но ограничивается ход процессов его синтеза. Это объясняется отсутствием в сидеральной массе достаточного количества лигнина и отдельных ароматических соединений (субстратных предшественников гумуса). Особенно низким является содержание указанных веществ при использовании культур на сидераты до наступления у них фазы цветения. Фактически, при этом сидерация активно влияет на эффективное плодородие почвы, обеспечивая увеличение урожайности [5, 6, 8].



Значительный вклад в разработку теоретических и практических основ использования сидератов и побочной продукции для улучшения плодородия почв, повышения урожайности сельскохозяйственных культур сделали Е.К. Алексеев, А. Н. Бердников, И.А. Шувар, А.Д. Балаев, К.И. Долбаный, С.С. Антонец и др. Ими доказано, что эффективным средством, что способствует активизации процессов гумификации органических веществ, является применение соломы с сидератами [3, 4, 5, 6].

А.Д. Балаев в своих трудах указывает, что при запахивании соломы в почву без деструктора и азотных удобрений срок разложения ее продолжается в течение нескольких лет и сопровождается мобилизацией из почвы, не меньше 10 кг д.в. азота на 1 т соломы, который закрепляется в телах микроорганизмов. Таким образом запасы минерального азота для питания последующих культур уменьшаются в таком случае на 50 кг д.в., что равнозначно 140 кг аммиачной селитры, и растения испытывают его дефицит. При внесении аммиачной селитры в норме 10 кг д.в. на 1 т соломы сохраняется существующий баланс минерального азота в почве.

Внесение высокой дозы азота ускоряет процесс минерализации, но и в этом случае есть два существенных недостатка. Первый. Применение азотных удобрений в повышенных нормах ускоряет процесс минерализации, но значительно уменьшает коэффициент гумификации и образования гумусовых веществ. Второй. Большое количество углеводов соломы и минерального азота удобрений создают условия для быстрого размножения микроорганизмов. Для разложения клетчатки соломы они выделяют большое количество специфических ферментов в виде слизи, содержащей в себе фенольные соединения, жирные кислоты, которые негативно влияют на прорастание семян и начальное развитие растений. Кроме того, размножаются как полезные, так и вредные микроорганизмы, патогены, грибы и т.д. [6].

Благодаря высокой биологической активности деструкторов обработанные растительные остатки разлагаются в два раза быстрее, уменьшается в 4-5 раз количество патогенной микрофлоры. Быстрый процесс минерализации требует меньшее количество азота из гумуса для микроорганизмов, поскольку они быстрее начинают использовать азот, освобожденный из отмерших тел бактерий и грибов. Кроме этого, почва обогащается другими элементами в доступной для растений форме [6, 7, 8].

С точки зрения экономики хозяйствования, использования соломы зерновых культур на удобрение является, по сравнению с другими органическими удобрениями, недорогим мероприятием, при том, что с ней поступает лигнина (субстрата для образования гумуса) в три раза больше, чем с растительными остатками многолетних трав [9, 10].

Вследствие фотосинтеза растения создают около 95% сухих веществ, один квадратный дециметр поверхности листьев в час усваивает из воздуха 7 мг  $\text{CO}_2$ , поэтому сидерация обеспечивает возврат в почву большого количества углерода - основного жизненного элемента [11].

Почва под сидератами меньше перегревается, в нем активно действуют микроорганизмы. Растительный покров защищает поверхность почвы и за короткий период создаются условия, приближенные к естественным. Сидераты являются важным действенным противоэрозионным почвозащитным мероприятием. Они также влияют на уменьшение актуальной и потенциальной засоренности, количества возбудителей болезней и вредителей. Выращивание в пожнивных посевах культур с коротким периодом вегетации (45-55 дней) и суммой эффективных температур ( $+5^\circ\text{C} - 430-470^\circ\text{C}$ ) горчицы белой или редьки масличной позволяет сформировать урожай 22,0-35,0 т/г зеленой массы, что за данным многих ученых приравнивается к внесению 20-30 т/г навоза [2, 5].

Использование биологических препаратов (деструкторов) в сочетании с сидеральными культурами, позволяет восстановить природные ресурсы и получить высокий урожай экологически чистой продукции растениеводства.

Примененный в исследованиях деструктор Вермистим-Д производства ООО «Биоконверсия» [12] по микробиологическим показателям имеет значительные

преимущества перед другими препаратами, однако, исследований по изучению его влияния на плодородие дерновой, оподзоленной почвы проведено недостаточно, поэтому изучение влияния совместного применения соломы и сидератов на продуктивность кукурузы на зерно является актуальным и своевременным

**Цель исследования** - изучить влияние совместного применения соломы и сидератов на рост и развитие растений и продуктивность кукурузы на зерно в условиях Лесостепи Западной.

**Материалы и методика исследования.** Исследование выполнено в течение 2013-2015 годов на опытном поле филиала кафедры растениеводства, селекции и семеноводства Подольского государственного аграрно-технического университета в ЧФ «Богдан и К».

Грунт на опытном участке дерновый, оподзоленный среднесуглинистый. Пахотный слой характеризуются следующими агрохимическими показателями: содержание лужногидролизованного азота - 67-76 мг / кг (по Корнфильду) подвижного фосфора - 118-124 мг / кг; обменного калия - 108-113 мг / кг (по Чирикову) рН сол - 4,54-5,20 (потенциометрическим методом) содержание гумуса -3,05- 3,39% (по Тюрину).

Общая площадь участка 70 м<sup>2</sup>, учетная - 50 м<sup>2</sup>. Размещение участков систематическое за трехкратного повторения.

Для деструкции соломы и пожнивных остатков использовали биопрепарат Вермистим - Д (6 л/г) производства ООО «Биоконверсия». Во всех вариантах, где проводили деструкцию соломы, в раствор с деструктором добавляли 10 кг/г карбамида. Белую горчицу на сидераты сеяли нормой 3 млн/г, масличную редьку 2,5 млн/г, в смеси - белая горчица 1,8 млн/г и масличная редька 1,5 млн/г всхожих семян. Гибрид кукурузы НК Леморо сеяли нормой 80 тыс./г всхожих семян. Сев проводили: 2013 г. - 29 апреля, 2014 г. - 28 апреля, 2015 г.- 4 мая.

Погодные условия в годы исследования отличались между собой, что позволило оценить влияние регуляторов роста на рост и развитие растений подсолнечника. Агротехника выращивания культуры общепринятая для условий данной зоны.

Для изучения особенностей роста, развития и формирования продуктивности растений, установление закономерностей их реакции на меры, которые изучались, надлежащего научного обоснования выводов и практических рекомендаций производству, в опытах проводили наблюдения и исследования по существующим методикам. Методы исследования полевые, лабораторные, математико-статистические, сравнительно-расчетные [13, 14].

**Результаты исследования.** Исследованиями установлено, что после проведения деструкции соломы и пожнивных остатков препаратом Вермистим-Д (6 л/г) урожайность зеленой массы сидератов, в среднем в годы исследований, составляла: в варианте сева белой горчицы 23,8 т/г, в варианте сева масличной редьки - 25,6 т/г, в варианте посева смеси белой горчицы и масличной редьки - 28,5 т/г (табл. 1).

Самая высокая урожайность зеленой массы в среднем за годы исследований была на варианте где проводили деструкцию соломы препаратом Вермистим-Д с одновременным посевом смеси сидератов (горчица белая + масличная редька) что на 28,5 т/г или на 2, 9 т/г больше второго варианта и на 4,7 т / га первому варианту.

Таблица 1 - Урожайность зеленой массы сидератов при деструкции соломы, т/га

| Вариант   | Урожайность, т/га |      |      |         |
|---|-------------------|------|------|---------|
|   | 2013              | 2014 | 2015 | Среднее |
| Вермистим -Д + горчица белая                            | 28,8              | 23,0 | 19,6 | 23,8    |
| Вермистим -Д + редька масличная                         | 31,2              | 24,2 | 21,4 | 25,6    |
| Вермистим- Д + смесь (горчица белая + редька масличная) | 36,4              | 25,7 | 23,6 | 28,5    |
| НІР <sub>05</sub>                                       | 0,18              | 0,13 | 0,10 | 0,14    |

Как свидетельствуют литературные источники [5, 12] и результаты наших исследований, солома содержит около 15 % воды и примерно на 80 % состоит из органического вещества. Ее химический состав значительно меняется в зависимости от свойств почвы, погодных условий и в среднем содержит ряд элементов питания. С каждой тонной соломы в почву поступает: азота - 4,5 кг, фосфора - 0,7 кг, калия - 6,4 кг с каждой тонной зеленой массы сидератов вносилось 3,5-4,8 кг азота, 1,3-1 5 кг фосфора, 3,0-4,0 кг калия. В среднем за три года исследования во всех вариантах зарабатывалось в почву по 5,4 т/г соломы и 23,8-28,5 т/г зеленой массы сидератов.

Это значительно повлияло на агрофизические свойства почвы. В частности, по сравнению с контролем, уменьшалось количество бриллистиков (<10 мм) и мелких (<0,25 мм) фракций, соответственно на 8,9-9,3 % и 9,0-9,2 % и повышалось содержание агрономически-ценных агрегатов (0,25-10 мм) на 3,0-4,6 %, плотность посевного слоя почвы была на 0,08-0,10 г/см<sup>3</sup> меньше к контролю. На время сева кукурузы, влажность в слое 0-10 см по сравнению с контролем была на 6,1-9,9 % больше на всех вариантах совместного применения соломы и сидератов.

Применение агромероприятия позволило улучшить питательный режим почвы, что способствовало росту и развитию растений кукурузы (табл. 2).

Таблица 2 - Влияние применения соломы и сидератов на рост и развитие растений кукурузы, гибрид НК Лемеро (среднее за 2013-2015 гг.)

| Вариант   | Полевая всхожесть, % | Выживаемость, % | Высота растений, см | Площадь лиственной поверхности тыс.м <sup>2</sup> /г | Продолжительность вегетационного периода, суток |
|---|----------------------|-----------------|---------------------|--|---|
| Заделка соломы без проведения деструкции и сидератов (контроль) | 85,1                 | 96,5            | 227                 | 37,95  | 117,0   |
| Вермистим-Д без сидератов                                       | 87,2                 | 97,3            | 232                 | 42,10  | 123,4   |
| Вермистим -Д + горчица белая                                    | 88,1                 | 98,3            | 236                 | 45,78  | 123,0   |
| Вермистим -Д + редька масличная                                 | 88,7                 | 99,7            | 241                 | 46,81  | 125,0   |
| Вермистим- Д + смесь (горчица белая + редька масличная)         | 89,3                 | 99,0            | 248                 | 47,05  | 124,3   |
| НП <sub>05</sub>  | 5,7                  | 6,3             | 14,9                | 2,8  | 7,6   |

Результаты исследований показали, что совместное применение соломы и сидератов, по сравнению с контролем, способствовало увеличению полевой всхожести семян гибрида кукурузы НК Лемеро на 3,0-4,2 %, выживаемости на 1,8-3,2 %, высота растений была на 6-21 см больше, площадь листовой поверхности в фазе молочной спелости составляла 45,78-47,05 тыс.м<sup>2</sup>/г или на 7,83-9,10 тыс.м<sup>2</sup>/г больше чем на контроле. Продолжительность вегетационного периода составляла 123,6-125,0 суток или на 6,0-8,0 суток больше к контролю.

Лучшие эти показатели были на варианте, где проводили совместное применение соломы с посевом смеси белой горчицы и масличной редьки на сидераты.

Проведенные агромероприятия (деструкция соломы препаратом Вермистим-Д (6 л/г) с последующей посевом культур на сидераты) обеспечили увеличение урожайности зерна кукурузы гибрида НК Лемеро (табл. 3).

Установлено, что во всех вариантах совместного применения соломы и сидератов,

урожайность зерна кукурузы гибрида НК Лемеро, в среднем в течении 2013-2015 гг., составляла 10,8-11,6 т/га, или 24,1-33,3 % больше по сравнению с контролем.

Таблица 3 - Урожайность зерна кукурузы гибрида НК Лемеро при совместном использовании соломы и сидератов, т/га

| Вариант   | Год  |      |      | Среднее | ± к контролю |      |
|---|------|------|------|---------|--------------|------|
|   | 2013 | 2014 | 2015 |         | т/г          | %    |
| Заделка соломы без проведения деструкции и сидератов (контроль) | 7,8  | 9,4  | 8,9  | 8,7     | -            | -    |
| Вермистим-Д без сидератов                                       | 9,4  | 10,7 | 10,2 | 10,3    | 1,6          | 18,4 |
| Вермистим -Д + горчица белая                                    | 10,2 | 11,2 | 10,9 | 10,8    | 2,1          | 24,1 |
| Вермистим -Д + редька масличная                                 | 10,5 | 11,7 | 11,2 | 11,1    | 2,4          | 27,6 |
| Вермистим- Д + смесь (горчица белая + редька масличная)         | 11,0 | 12,1 | 11,0 | 11,6    | 2,9          | 33,3 |
| НІР <sub>05</sub>   | 0,61 | 0,69 | 0,63 | 0,64    | -            | -    |

Самая высокая урожайность зерна кукурузы - 11,5 т/га, или на 3,1 т/га больше контроля, была получена на варианте деструкции соломы препаратом Вермистим-Д с последующим посевом на сидерат смеси горчицы белой и редьки масличной.

**Выводы.** Результаты исследования показали, что самой высокой урожайности зеленой массы высеянных сидератов, в среднем в годы исследований достигнуто при посеве смеси белой горчицы и масличной редьки - 28,5 т / га.

Увеличение урожайности кукурузы (2,9 т/га больше контроля) произошло в результате повышения плодородия почвы, которое обеспечили деструкция соломы биопрепаратом Вермистим-Д и органическая масса зеленых удобрений - сидераты.

Нами будут продолжены исследования по изучению последствий совместного применения соломы и сидератов на производительность последующих культур севооборота.

### Литература

1. Алексеев, Е.К. Зеленые удобрения / Е.К. Алексеев, В.С. Рубанов, К.И. Долбаный .- Минск : Урожай. 1970. - 197 с.
2. Антоненц, С.С. Экологические условия формирования фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур при органическом земледелии / С.С. Антоненц // Зерно. - 2014. - № 12 (105). - С. 52-60.
3. Балаев, А.Д. Использование соломы в восстановлении плодородия почв / А.Д. Балаев, В. Пиковский. М. : «ЦБ Компринт». 2016, 244 с.
4. Витвицкий, С.В. Гумификация растительных остатков и навоза в черноземах Лесостепи и Степи Украины : монография / С.В. Витвицкий. – М. : «Урожай», 2016. – 281 с.
5. Довбан, К.И. Зеленое удобрение в современном земледелии / К.И. Довбан. – Минск : Белорусская наука, 2009. - 404 с.
6. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985.- 315 с.
7. Иванишин В.В. Биологизации земледелия в Украине: реалии и перспективы / В.В. ванишин, И.А. Шувар. - Ивано-Франковск : Симфония форте, 2016. – С. 75-79.
8. Куперман, Ф.М. Физиология растений / Ф.М. Куперман, С.С. Андриенко. - М. : Изд-во Московского Университета, 1959. - 186 с.
9. Москаленко, А.М. Экономическая эффективность применения соломы и сидератов для повышения плодородия почвы / А.М. Москаленко // Вестник Харьковского НАУ им. В.В.

Докучаева. – 2013. - № 11. - С. 172-184.

10. Пашченко, Ю.М. Адаптивные и ресурсосберегающие технологии выращивания гибридов кукурузы : [монография] / Ю.М. Пашченко. - Днепропетровск : АРТ-ПРЕСС, 2009. - 224 с.

11. Рожков, А.А. Опытное дело в агрономии / А.А. Рожков, В.К. Пузик, С.М. Каленская. - Х. : Майдан, 2016. - Книга 1. - 300 с.

12. Сендецкий, В.Н. Солома и другие пожнивные остатки - органическое удобрение для повышения плодородия почв : [монография]. - Ивано-Франковск : Симфония форте, 2014. - 92 с.

13. Шувар, И.А. Сидераты в современной земледелии. - Ивано-Франковск : Симфония форте, 2015. -156 с.

14. Шувар, И.А. Производство и использование органических удобрений : [монография]. - Ивано-Франковск : Симфония форте, 2015. – 596 с.

## References

1. Alekseev, E. K. Zelenye udobreniya /E.K. Alekseev, V.S. Rubanov, K.I. Dolbanyj .- Minsk: Urozhaj. 1970. - 197 s.

2. Antonec, S. S. EHkologicheskie usloviya formirovaniya fitosanitarnogo sostoyaniya posevov sel'skohozyajstvenn'h kul'tur pri organicheskom zemledelii /S.S. Antonec //Zerno. 2014. - № 12 (105). - S. 52-60.

3. Balaev, A.D. Ispol'zovanie solomy v vosstanovlenii plodorodiya pochv /A.D. Balaev, .V. Pikovskij. M. : «СВ Komprint». 2016, 244 s.

4. Vitvickij, S.V. Gumifikaciya rastitel'nyh ostatkov i navoza v chernozemah Lesostepi i Stepi Ukrainy /S.V. Vitvickij. - Monografiya. M. : «Urozhaj». 2016, 281 s.

5. Dovban, K.I. Zelenoe udobrenie v sovremennom zemledelii /K.I. Dovban. - Minsk: Belorusskaya nauka. 2009, 404 s.

6. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta /B.A. Dospekhov. M.: Agropromizdat. 1985, 315 s.

7. Ivanishin V.V. Biologizacii zemledeliya v Ukraine: realii i perspektivy /V.V. vanishin, I.A. SHuvar. - Ivano-Frankovsk: Simfoniya forte. 2016, S. 75-79.

8. Kuperman, F.M. Fiziologiya rastenij /F.M. Kuperman, S.S. Andrienko. M. Izd-vo Moskovskogo Universiteta. 1959, 186 s.

9. Moskalenko, A.M. EHkonomicheskaya ehffektivnost' primeneniya solomy i sideratov dlya povysheniya plodorodiya pochvy /A.M. Moskalenko // Vestnik Har'kovskogo NAU im. V.V. Dokuchaeva. - № 11. 2013. - S. 172-184.

10. Pashchenko, YU. M. Adaptivnye i resursosberegayushchie tekhnologii vyrashchivaniya gibridov kukuruzy: [monografiya] /YU.M. Pashchenko. Dnepropetrovsk ART-PRESS. 2009, 224 s.

11. Rozhkov, A.A. Opytnoe delo v agronomii /A.A. Rozhkov, V.K. Puzik, S.M. Kalenskaya. - H. Majdan. 2016. - Kniga 1. - 300 s.

12. Sendeckij, V. N. Soloma i drugie pozhnivnye ostatki - organicheskoe udobrenie dlya povysheniya plodorodiya pochv: [monografiya]. Ivano-Frankovsk: Simfoniya forte. 2014, 92 s.

13. SHuvar, I. A. Sideraty v sovremennom zemledelii. Ivano-Frankovsk: Simfoniya forte. 2015, 156 s.

14. SHuvar, I.A. Proizvodstvo i ispol'zovanie organicheskikh udobrenij: [monografiya]. Ivano-Frankovsk: Simfoniya forte. 2015, 596 s.

**Гораш А.С.** - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой растениеводства, селекции и семеноводства, Подольский государственный аграрно-технический университет, Украина, E-mail: [vermos2011@ukr.net](mailto:vermos2011@ukr.net)

**Сендецкий В.Н.** - кандидат сельскохозяйственных наук, докторант, Подольский государственный аграрно-технический университет, Украина.

УДК 631.312

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРЕПОЛИВНОГО ЩЕЛОВАНИЯ ПОЧВЫ И  
ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ЩЕЛОВАТЕЛЯ**

Башняк И.М., Башняк С.Е.

*В статье представлено исследование технологии предполивного щелования почвы и дано обоснование конструкции щелователя.*

*Исследования показывают, что на работу щелователя оказывают влияние состояние профиля поверхности поля, физико-механические свойства почвы, условия работы агрегата и конструктивные параметры орудия. Из всей совокупности указанных факторов наибольший интерес представляют те из них, воздействие которых на рабочие органы носит вероятностно-статистический характер. Оценка степени влияния этих факторов на работу щелователя выполнена на основании экспериментальных данных, что позволило обосновать конструкцию ножа щелователя комбинированного типа. Анализ результатов исследований показывает, что с увеличением глубины щелования существенно возрастают и размеры зон щелования. Так, при увеличении глубины от 25 до 40 см площадь зоны щелования возрастает в 2,3 раза, а при 45 см — в 2,8 раза. С увеличением глубины щелования значительно возрастает и площадь зоны вспушивания верхнего слоя почвы. Так, при  $h = 40$  см она возрастает в 29,5 раза, в сравнении с глубиной рыхления 25 см. В вариантах, например, с предварительной культивацией верхнего слоя на глубину  $h_1=10$  см и последующим глубоким рыхлением (вертикальным ножом) вспушивания почвы практически не наблюдалось. Последнее в наибольшей степени отвечает агротехническим требованиям на междурядную обработку пропашных и овощных культур.*

**Ключевые слова:** мелиоративная обработка, щелователь, рыхлитель, рыхлительный нож, рыхлительный элемент, борозда, полив.

**THE RESEARCH OF TECHNOLOGY OF PRE-IRRIGATION SOIL SLITTING  
AND THE RATIONALE FOR THE CONSTRUCTION OF PARAPLOUGH**

Bashnjak I.M., Bashnjak S.E.

*The article presents a study of the technology of pre-watering soil slotting and the rationale for the construction of paraploUGH.*

*Studies show that the work of the paraploUGH is influenced by the state of the profile of the field surface, physical and mechanical properties of the soil, the operating conditions of the unit and the design parameters of the tool. Of the total population of these factors, the most interesting are those whose impact on the working bodies is probabilistic and statistical. Assessment of the degree of influence of these factors on the operation of the paraploUGH is made on the basis of experimental data, which allowed to justify the design of the knife paraploUGH combined type. Analysis of the results shows that with increasing the depth of the slit significantly increase and the size of the slit zones. Thus, by increasing the depth from 25 to 40 cm, the area of the slit zone increases 2.3 times, and by 45 cm — 2.8 times. The greater the depth of the paraploUGH is, the larger the area of the zone of making fluffy of topsoil is.*

*Thus, when  $h = 40$  cm, it increases to 29.5%, in comparison with cultivation depth of 25 cm. In options, for example, with pre-cultivation of the topsoil to a depth of  $h_1=10$  cm and subsequent deep loosening (with a vertical knife), there was virtually no soil exfoliation. The latter is most likely to meet the agricultural requirements for inter-row treatment of tilled crops and vegetable crops.*

**Keywords:** *reclamation, processing the splitter, Ripper, loosening, loosening blade element, furrow irrigation.*

Введение. Важным элементом сельскохозяйственного производства является рациональное использование земельных и водных ресурсов, повышение плодородия малопродуктивных почв, создание прочной кормовой базы для животноводства. При этом одной из главных операций в технологии возделывания сельскохозяйственных культур, в частности в зоне орошения, является обработка почвы, расход энергии на которую составляет до 40% [1,2,5,6,8,11,12,13].

В орошаемой земледелии широко используется комбинированная обработка, сочетающая сплошную обработку (вспашка перед поливами большими нормами – влагозарядковыми, промывными и др.; культивация перед вегетационными поливами) и локальное рыхление (щелевание) почвы глубже сплошной ее обработки [1, 2,9,12].

При внесении с поливной водой при дождевании химмелиорантов вода должна полностью поглощаться почвой. Только бесстоковый полив способствует сохранению нормальной агроэкологической ситуации на орошаемых землях. Это требование выполняется при проведении предполивного рыхления почвы как самостоятельного агротехнического приема (щелевание), так и в комбинациях с другими агротехническими приемами (почвоуглубление и др.). Предполивное щелевание существенно повышает впитывающую способность почвы, предупреждает формирование поверхностного стока, улучшает равномерность увлажнения почвы, способствует повышению урожайности культур на 22-40% при экономии оросительной воды на 16-23% [1,2,9,12].

Известны различные конструкции рыхлителей и щелевателей для рыхления почв как с целью влагонакопления (тяжелые засоленные и пойменные земли), так и для отвода избыточной влаги (рисовые чеки, предгорные участки и т.д.). В последнее время для обработки почвы широко используются почвообрабатывающие орудия с рабочими органами рыхлительного типа (рыхлители, чизели, глубокорыхлители, щелеватели, дискователи, фрезерователи и т.д.) [1,2,3,4,9]. Однако указанные почвообрабатывающие орудия по конструктивным и технологическим особенностям недостаточно приспособлены для предполивного щелевания, например многолетних трав или междурядий пропашных культур. Это обусловлено тем, что в процессе рыхления почвы не должно наблюдаться повреждения наземной и корневой частей сельскохозяйственных культур. При этом, как правило, не учитывается специфика предполивного щелевания в период вегетации, заключающаяся в необходимости за один проход агрегата нескольких операций, например междурядной культивации сорняков и междурядного глубокого щелевания. Кроме этого, отсутствуют глубокие исследования щелевателей сельскохозяйственного назначения, касающиеся статистической динамики и процесса щелевания; оптимизации геометрических параметров рабочих органов; силового взаимодействия их с почвогрунтом; рациональной компоновки дополнительных рыхлительных устройств; взаимосвязи их параметров с показателями качества щелевания.

В связи с изложенным, изучение принципов функционирования щелевателей мелиоративного сельскохозяйственного назначения и оптимизации их параметров являются необходимыми, как с теоретической точки зрения, так и с точки зрения практической значимости.

Предполивное щелевание обычно проводится на глубину 0,4 м. Оно снижает плотность почв, способствует проникновению влаги в нижние слои почвы, снижает коэффициент водопотребления на 13-18%, повышает урожай овощных культур на 8-11% [1,2,5,6,8,11,12,13].

При этом особое значение приобретает вопрос создания и широкого применения комбинированных орудий, позволяющих за один проход агрегата совмещать ряд операций, например, культивацию междурядий и предполивное щелевание; нарезку борозд и щелевание [5,6,8,11,12,13,14].

Предполивное щелевание весьма эффективно не только как чисто мелиоративный

прием, но и как влагонакопительный.

Таким образом, анализ исследований показывает, что щелевание пропашных, овощных и кормовых культур является весьма эффективным агромелиоративным приемом, который обеспечивает уменьшение эрозионных процессов, повышение водопроницаемости и влагонакопления, способствует повышению урожаев. Эффективность проводимого перед дождеванием щелевания определяется трудоемкостью работ и в значительной степени зависит от совершенства конструкции рабочих органов щелевателя.

Наиболее важным агротехническим показателем технологического процесса щелевания почвы является допуск на колебание глубины хода рабочих органов. Исследования показывают, что на устойчивость движения рабочих органов щелевателя оказывают влияние состояние профиля поверхности поля, физико-механические свойства почвы, условия работы агрегата и конструктивные параметры орудия [3,5,6,7,8,11,12,13]. Из всей совокупности указанных факторов наибольший интерес представляют те из них, воздействие которых на рабочие органы носит вероятностно-статистический характер.

**Результаты исследований.** Объектом исследований является пассивный рабочий орган комбинированного типа для щелевателя почвы (рис.1), состоящий из вертикального плоского ножа рыхлительного типа и боковых дополнительных рыхлительных элементов, выполненных в виде разворачивающихся поверхностей с горизонтальными образующими. Лобовой контур рыхлительных элементов с целью снижения тягового сопротивления выполняется в соответствии с учетом границ зоны скалывания.

Известно, что основная нагрузка приходится на лобовой профиль рыхлительного ножа. Поэтому вопрос о выборе оптимальной формы лобового профиля ножа играет весьма существенное значение.

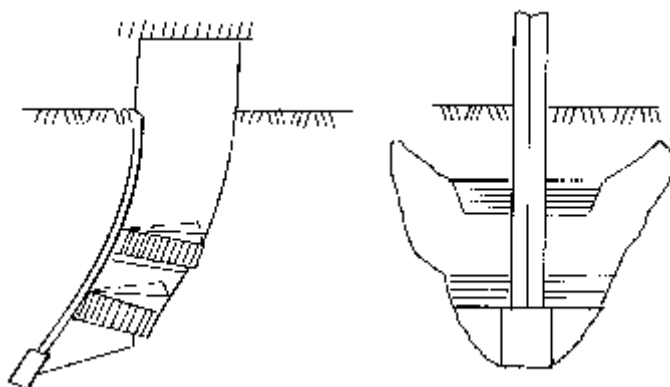


Рисунок 1 - Нож щелевателя комбинированного типа

Нами получено следующее уравнение кривой бокового профиля ножа:

$$y = - \left[ k \ln \frac{x}{h_0} - (x - h_0) \right], \quad (1)$$

где:  $k$  – постоянный коэффициент,  $h_0$  – глубина обработки,  $x, y$  – координаты кривой бокового профиля.

Уравнение (1) описывает вогнутую форму кривой, обеспечивающую минимальное тяговое сопротивление орудия.

Используя метод вариационного исчисления, по аналогии с предыдущим, была обоснована оптимальная форма рабочего профиля боковых рыхлительных элементов (рис. 2). Установлено, что при постоянном удельном сопротивлении  $q = \text{const}$  (для определенной глубины) экстремалами, обеспечивающими минимальное сопротивление, являются прямые линии  $y = kx$ . С изменением глубины рыхления  $h$  меняется и величина  $q$ , хотя в пределах каждого сечения эта величина не изменяется. Следовательно, с изменениями  $h$  меняется и форма экстремалей, т.е. угол наклона лезвия боковых рыхлительных элементов к оси  $OX$ . Используя теорию элементарных импульсов, получили выражение для определения силы



резания почвы лезвиями боковых пластин:

$$P = B \cdot \int_0^x \frac{1 + f \cdot y'}{\sqrt{1 + y'^2}} dx, \quad (2)$$

где  $B = 2v^2 \cdot \rho_n$ , а  $\rho_n$  - плотность почвы,  $f$  - коэффициент трения почвы о лезвие ножа.

Решением уравнения (2) являются экстремали, представляющие собой прямые линии. Экстремали реализуют  $\min$ , если выполняется условие:

$$\gamma = \pi - 2 \arctg \frac{3f + \sqrt{8 + 9f^2}}{4}. \quad (3)$$

Установлено, что с достаточной степенью точности,  $\gamma = \gamma(f)$  и  $k = k(f)$  аппроксимируются линейными выражениями:

$$\gamma^0 = 110^0 - 52f, k = 0,75 + 0,9f. \quad (4)$$

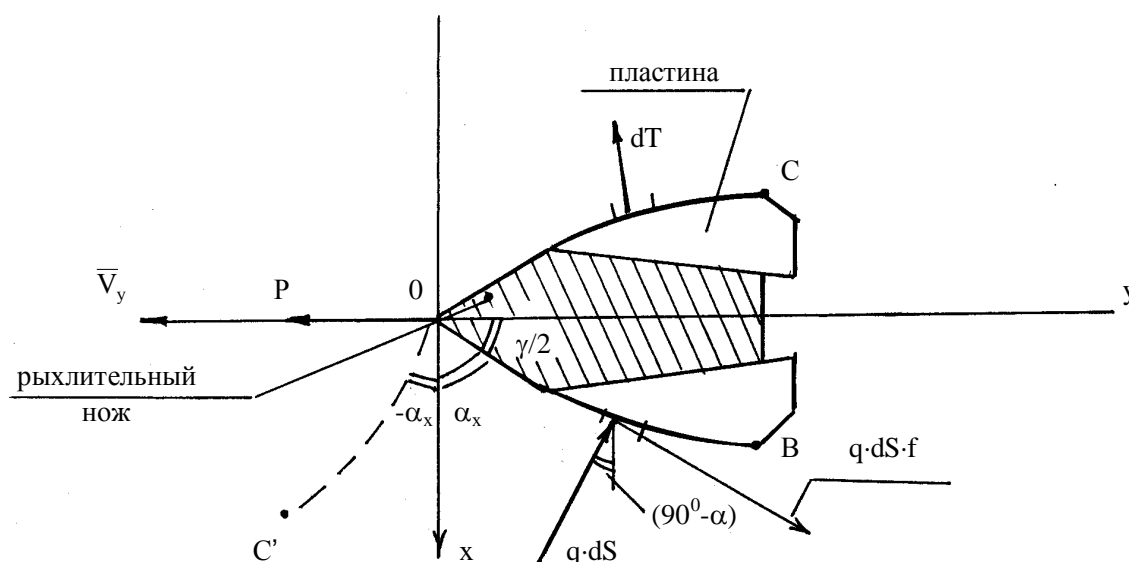


Рисунок 2- Схема сил, действующих на рыхлительные элементы

По данным П.У. Бахтина [2,4,6,7,9,10,11,14], с увеличением глубины рыхления и нормального давления на рабочий орган коэффициент трения  $f$  уменьшается. Следовательно, при глубоком рыхлении, в нижней части рабочего органа угол рыхления  $\gamma$  необходимо увеличивать, т.е. применять «тупую» заточку ножа ( $\gamma \geq 90^0$ ), которая обеспечивает интенсивное рыхление. В верхней части рабочего органа, где коэффициент  $f$  возрастает, следует применять «острую» заточку ножа ( $\gamma \leq 60^0$ ), которая улучшает условия резания почвы и уменьшает сопротивление. В результате предотвращается вынос нижних влажных слоев на поверхность, обеспечивается лучшее сохранение влаги в обрабатываемом слое.

Согласно расчетов, на рисунке 3 представлена схема ножа щелевателя с плоскими рыхлительными элементами, у которого угол рыхления меняется от максимума в нижней части  $\gamma = 180^0$  (здесь предусматривается плоское долото без заточки) до минимума в верхней части  $\gamma = 60^0$ .

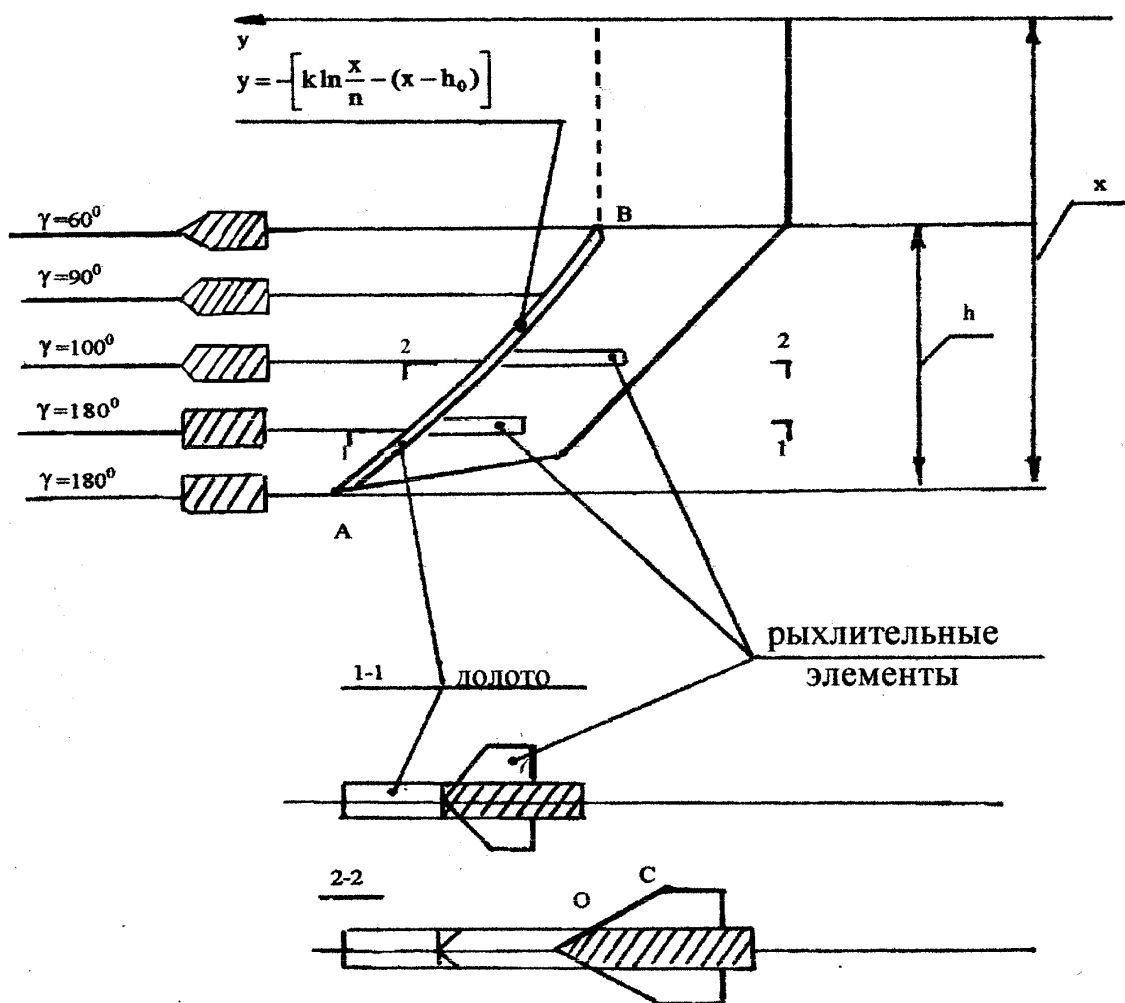


Рисунок 3 - Схема ножа щелевателя с плоскими рыхлительными элементами

В результате для обеспечения более интенсивного (объемного) щелевания почвы нами исследованы дополнительные рыхлительные элементы, установленные на боковых поверхностях ножа и выполненные в виде развитого трехгранного клина – развертывающейся поверхности цилиндрического типа. Используя зависимости сферической тригонометрии, разработан алгоритм расчета основных геометрических параметров рыхлительных элементов и их выкройки, с учетом расположения элементов по высоте. При разработке алгоритма учитывались следующие факторы: угол вступления  $\eta$  частиц почвы на поверхность элемента; условие незащемления почвенных частиц между рыхлительными элементами и откосами образуемой щели (угол подъема частиц во фронтальной плоскости ZOX должен быть равен  $90^{\circ}$ ); геометрические параметры рыхлительного элемента (угол рыхления  $\gamma$  и угол резания  $\epsilon$ ); форма лобового профиля ножа (кривая АВ, рис.3).

**Вывод.** Анализ результатов исследований показывает, что с увеличением глубины щелевания существенно возрастают и размеры зон щелевания. Так, при увеличении глубины от 25 до 40 см площадь зоны щелевания возрастает в 2,3 раза, а при 45 см — в 2,8 раза. С увеличением глубины щелевания значительно возрастает и площадь зоны вспушивания верхнего слоя почвы. Так, при  $h = 40$  см она возрастает в 29,5 раза, в сравнении с глубиной рыхления 25 см. В вариантах, например, с предварительной культивацией верхнего слоя на глубину  $h_1 = 10$  см и последующим глубоким рыхлением (вертикальным ножом) вспушивания почвы практически не наблюдалось. Последнее в наибольшей степени отвечает агротехническим требованиям на междурядную обработку пропашных и овощных культур [1,2,3,4,5,6,9,12].

## Литература

1. Башняк, С.Е. Исследование кинематических параметров и энергетических показателей работы активного дискователя комбинированной машины [Текст] / В.К. Шаршак, С.Е. Башняк, И.М. Башняк // Вестник Донского государственного аграрного университета. - 2015. - №1-2(15). - С.126-133.
2. Башняк, С.Е. Фрезерователь безвального типа – один из вариантов экологической безопасности в почвообработке малопродуктивных почв. [Текст] / В.К. Шаршак, С.Е. Башняк, И.М. Башняк // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность. - 2016. - №1(25). - С. 66-73.
3. Шаршак, В.К. Анализ параметров влияющих на технологические показатели комбинированных подпокровных фрезерователей (КПФ) [Текст] / В.К. Шаршак, С.Е. Башняк, И.М. Башняк // Материалы международной научно-практической конференции «Инновационные пути развития АПК: проблемы и перспективы». - пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2013. - С. 89-92.
4. Шаршак, В.К. Выбор кинематических параметров фрезерабрана [Текст] / В.К. Шаршак, С.Е. Башняк, И.М. Башняк // Материалы международной научно-практической конференции факультета БТЭТ «Современные технологии производства продуктов питания: состояние, проблемы и перспективы развития». - пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2014. - С. 65-70.
5. Шаршак, В.К. Исследование послойного рыхления почвы вертикальными ножами. [Текст] / В.К. Шаршак, С.Е. Башняк, О.С. Анисимова // Вестник Донского государственного аграрного университета. - 2018. - №1-1(27). - С.97-105.
6. Шаршак, В.К. Исследование способов снижения энергозатрат фрезерователя «безвального типа» [Текст] / В.К. Шаршак, С.Е. Башняк, И.М. Башняк // Материалы международной научно-практической конференции факультета БТЭТ «Современные технологии производства продуктов питания: состояние, проблемы и перспективы развития». - пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2014. - С. 61-64.
7. Шаршак, В.К. Исследование факторов устойчивости рабочего процесса навесного одноярусного рыхлителя [Текст] / В.К. Шаршак, С.Е. Башняк, И.М. Башняк // Материалы международной научно-практической конференции в 4-х томах «Инновации в науке, образовании и бизнесе – основа эффективного развития АПК». - пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2011. - С 356-358.
8. Шаршак, В.К. Исследование факторов устойчивости рабочего процесса навесного одноярусного рыхлителя [Текст] / В.К. Шаршак, С.Е. Башняк, И.М. Башняк // Материалы международной научно-практической конференции в 4-х томах «Инновации в науке, образовании и бизнесе – основа эффективного развития АПК». – пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2011. - С 356-358.
9. Шаршак, В.К. К вопросу совершенствования конструкций комбинированных подпокровных фрезерователей (КПФ) [Текст] / В.К. Шаршак, С.Е. Башняк, И.М. Башняк // Материалы международной научно-практической конференции в 4-х томах «Инновационные пути развития АПК: проблемы и перспективы ». - пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2013.- С 93-98.
10. Шаршак, В.К. Машины и орудия для коренного улучшения солонцовых почв [Текст] / В.К. Шаршак, С.Е. Башняк, И.М. Башняк // Материалы международной научно-практической конференции «Инновационные пути импортозамещения продукции АПК». - пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2015. - С. 110-114.
11. Шаршак, В.К. Обоснование геометрических параметров рыхлительных элементов ножа щелевателя [Текст] / В.К. Шаршак, С.Е. Башняк, И.М. Башняк // Материалы международной научно-практической конференции в 4-х томах «Инновации в науке, образовании и бизнесе – основа эффективного развития АПК». - пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2011.- С 358-361.
12. Шаршак, В.К. Обоснование конструкции комбинированной машины для предпосевной обработки почвы рисовых полей в условиях Ростовской области [Текст] / В.К. Шаршак, С.Е.

- Башняк, И.М. Башняк // Вестник Донского государственного аграрного университета. - 2014. - №4 (14). - С.140-147.
13. Шаршак, В.К. Перспективы применения подпокрывных фрезерователей для основной обработки малопродуктивных почв [Текст] / В.К. Шаршак, С.Е. Башняк, И.М. Башняк // Материалы международной научно-практической конференции «Инновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур». - пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2015. - С. 400-408.
14. Шаршак, В.К. Теоретическое обоснование конструкции дискователя почвы рисовых полей [Текст] / В.К. Шаршак, С.Е. Башняк, И.М. Башняк // Материалы международной научно-практической конференции в 4-х томах «Инновации в науке, образовании и бизнесе – основа эффективного развития АПК». - пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2011.- С 361-365.

## References

1. Bashnyak, S.E. Issledovanie kinematicallykh parametrov i ehnergeticheskikh pokazatelej raboty aktivnogo diskovatelya kombinirovannoj mashiny. [Tekst] /V.K. SHarshak, S.E. Bashnyak, I.M. Bashnyak //Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2015. №1-2(15). S.126-133.
2. Bashnyak, S.E. Frezerovatel' bezval'nogo tipa – odin iz variantov ehkologicheskoy bezopasnosti v pochvoobrabotke maloproduktivnykh pochv. [Tekst] /V.K. SHarshak, S.E. Bashnyak, I.M. Bashnyak // CHrezvychajnye situacii: promyshlennaya i ehkologicheskaya bezopasnost'. - 2016. - №1(25). - S. 66-73.
3. SHarshak, V.K. Analiz parametrov vliyayushchih na tekhnologicheskie pokazateli kombinirovannykh podpokrovnykh frezerovatelej (KPF) [Tekst] /V.K. SHarshak, S.E. Bashnyak, I.M. Bashnyak //Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Innovacionnye puti razvitiya APK: problemy i perspektivy». Pos. Persianovskij: DonGAU, - 2013. - S. 89-92.
4. SHarshak, V.K. Vybore kinematicallykh parametrov frezbarabana. [Tekst] /V.K. SHarshak, S.E. Bashnyak, I.M. Bashnyak //Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii fakul'teta BTEHT «Sovremennye tekhnologii proizvodstva produktov pitaniya: sostoyanie, problemy i perspektivy razvitiya». Pos. Persianovskij: DonGAU, - 2014. - S. 65-70.
5. SHarshak, V.K. Issledovanie poslojnogo ryhleniya pochvy vertikal'nymi nozhami. [Tekst] /V.K. SHarshak, S.E. Bashnyak, O.S. Anisimova //Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2018. - №1-1(27). - S.97-105.
6. SHarshak, V.K. Issledovanie sposobov snizheniya ehnergozatrata frezerovatelya «bezval'nogo tipa». [Tekst] /V.K. SHarshak, S.E. Bashnyak, I.M. Bashnyak //Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii fakul'teta BTEHT «Sovremennye tekhnologii proizvodstva produktov pitaniya: sostoyanie, problemy i perspektivy razvitiya». // Pos. Persianovskij: DonGAU. - 2014. - S. 61-64.
7. SHarshak, V.K. Issledovanie faktorov ustojchivosti rabocheho processa navesnogo odnoyarusnogo ryhlitelya. [Tekst]/V.K. SHarshak, S.E. Bashnyak, I.M. Bashnyak // Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii v 4-h tomah «Innovacii v nauke, obrazovanii i biznese – osnova ehffektivnogo razvitiya APK». Pos. Persianovskij: DonGAU, - 2011.- S 356-358.
8. SHarshak, V.K. Issledovanie faktorov ustojchivosti rabocheho processa navesnogo odnoyarusnogo ryhlitelya [Tekst] /V.K. SHarshak, S.E. Bashnyak, I.M. Bashnyak // Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii v 4-h tomah «Innovacii v nauke, obrazovanii i biznese – osnova ehffektivnogo razvitiya APK». Pos. Persianovskij: DonGAU, - 2011.- S 356-358.
9. SHarshak, V.K. K voprosu sovershenstvovaniya konstrukcij kombinirovannykh podpokrovnykh frezerovatelej (KPF). [Tekst] /V.K. SHarshak, S.E. Bashnyak, I.M. Bashnyak // Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii v 4-h tomah « Innovacionnye puti razvitiya APK: problemy i perspektivy ». // Pos. Persianovskij: DonGAU, - 2013.- S 93-98.
10. SHarshak, V.K. Mashiny i orudiya dlya koren'nogo uluchsheniya soloncovykh pochv. [Tekst]

/V.K. SHarshak, S.E. Bashnyak, I.M. Bashnyak //Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Innovacionnye puti importozameshcheniya produkcii APK». // Pos. Persianovskij: DonGAU, - 2015. - S. 110-114.

11. SHarshak, V.K. Obosnovanie geometricheskikh parametrov ryhlitel'nyh ehlementov nozha shchelevatelya [Tekst] /V.K. SHarshak, S.E. Bashnyak, I.M. Bashnyak // Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii v 4-h tomah «Innovacii v nauke, obrazovanii i biznese – osnova ehffektivnogo razvitiya APK». // Pos. Persianovskij: DonGAU, - 2011.- S 358-361.

12. SHarshak, V.K. Obosnovanie konstrukcii kombinirovannoj mashiny dlya predposevnoj obrabotki pochvy risovyh polej v usloviyah Rostovskoj oblasti. [Tekst] /V.K. SHarshak, S.E. Bashnyak, I.M. Bashnyak //Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2014. - №4 (14). - S.140-147.

13. SHarshak, V.K. Perspektivy primeneniya podpokrovnyh frezerovatelej dlya osnovnoj obrabotki maloproduktivnyh pochv. [Tekst] /V.K. SHarshak, S.E. Bashnyak, I.M. Bashnyak //Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Innovacii v tekhnologiyah vozdeleyvaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur». Pos. Persianovskij: DonGAU, - 2015. - S. 400-408.

14. SHarshak, V.K. Teoreticheskoe obosnovanie konstrukcii diskovatelya pochvy risovyh polej. [Tekst] /V.K. SHarshak, S.E. Bashnyak, I.M. Bashnyak // Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii v 4-h tomah «Innovacii v nauke, obrazovanii i biznese – osnova ehffektivnogo razvitiya APK». Pos. Persianovskij: DonGAU. - 2011.- S 361-365.

**Башняк Ирина Михайловна** – кандидат технических наук, доцент кафедры водоснабжение и использование водных ресурсов Новочеркасского инженерно-мелиоративного института им. А.К. Кортунова ФГБОУ ВО «Донской Государственный аграрный университет». E-mail: baimix1957@mail.ru.

**Башняк Сергей Ефимович** – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой безопасность жизнедеятельности, механизации и автоматизации технологических процессов и производств ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет». E-mail: bess1959@mail.ru

УДК 62-932.4

## БИОГАЗ - АЛЬТЕРНАТИВНОЕ МОТОРНОЕ ТОПЛИВО

Друзьянова В.П., Семенова О.П.

*Главная особенность Якутии – это совершенно тонко организованная структура мерзлотных почв, поэтому особенно бережно следует относиться к ним как при возделывании земель, так и при утилизации отходов сельскохозяйственного производства. На наш взгляд, в связи с повсеместным ухудшением экологической обстановки, необходимо внедрять и использовать щадящие биотехнологии в сельском хозяйстве республики. В Якутии развиты следующие отрасли аграрного производства – оленеводство, охотничий и пушной промыслы, рыболовство, разведение крупного рогатого скота, свиноводческие и птицеводческие хозяйства, которые ежегодно генерируют миллионы тонн сельскохозяйственных отходов животного и растительного происхождения. Эти отходы без предварительной обработки и обеззараживания вносятся на поля в качестве удобрений. Выделения животных, стойловый навоз и другие сельскохозяйственные отходы смываются талыми и ливневыми водами, попадая в природные водотоки и водоисточники. Такие сточные воды содержат большое количество патогенных микроорганизмов и биогенных элементов.*

*Бесконтрольное использование сельскохозяйственных отходов становится весьма опасным для окружающей среды и здоровья людей. В связи с этим значительно*

обостряется проблема выращивания и производства экологически чистой растениеводческой и животноводческой продукции. Обеспечение экологической безопасности в сельском хозяйстве во многом зависит не только от внедрения природосообразных систем ведения земледелия, но и от внедрения малоотходных ресурсосберегающих технологических процессов.

Как отмечено в работах [2, 3], в настоящее время в Якутии имеются трудности с доставкой традиционных видов топлив (уголь, нефтепродукты и т. п.) для обеспечения транспорта, эксплуатируемого в сельскохозяйственном производстве в отдаленных районах Республики Саха (Якутия), а биогаз частично обеспечит потребности сельских жителей. В сельскохозяйственном производстве РС (Я) основным потребителем жидких топлив нефтяного происхождения является автотранспорт и сельскохозяйственная техника. Одним из способов решения экологических и энергетических проблем является переработка сельскохозяйственных отходов с получением органических удобрений и моторного биогаза. Кроме того, при биогазовой переработке отходов не только улучшается санитарное состояние прифермерских территорий, но и уничтожаются возбудители инфекционных заболеваний, исчезает неприятный запах гниющих растений, гибнут семена сорняков.

**Ключевые слова:** нефтяное топливо, моторное топливо, альтернативное топливо, органические отходы, биогазовая технология, биогаз, очистка, фильтры, цеолит.

## **BIOGAS - ALTERNATIVE MOTOR FUELS**

Druz'yanova V.P., Semenova O.P.

*The main feature of Yakutia is an absolutely finely structured structure of permafrost soils, therefore it is especially necessary to treat them with care both in the cultivation of land and in the utilization of agricultural waste. In our opinion, due to the widespread deterioration of the ecological situation, it is necessary to introduce and use sparing biotechnologies in the agriculture of the republic. In Yakutia the following branches of agrarian production are developed: reindeer husbandry, hunting and fur trade, fishing, cattle breeding, pig and poultry farms, which annually generate millions tons of agricultural waste of animal and vegetable origin. These waste products without preliminary treatment and disinfection are applied to the fields as fertilizers. Allocation of animals, stables manure and other agricultural wastes are washed away by thawed and storm water, falling into natural watercourses and water sources. Such wastewater contains a large number of pathogenic microorganisms and biogenic elements.*

*The uncontrolled use of agricultural waste is becoming very dangerous for the environment and human health. In connection with this, the problem of growing and producing ecologically clean crop and livestock products is considerably exacerbated. Ensuring environmental safety in agricultural production largely depends not only on the introduction of natural resource management systems, but also on the introduction of low-waste resource-saving technological processes.*

*As noted in [2, 3], at present in Yakutia there are difficulties with the delivery of traditional fuels (coal, oil products, etc.) to provide transport operated in agricultural production in remote areas of the Republic of Sakha (Yakutia), and biogas will partially meet the needs of rural residents. In the agricultural production of the RS (Y), the main consumer of liquid fuels of petroleum origin is motor transport and agricultural machinery. One of the ways to solve environmental and energy problems is the processing of agricultural waste with the production of organic fertilizers and motor biogas. In addition, biogas processing of waste not only improves the sanitary condition of the near-ferrim territories, but also destroys infectious disease agents, the unpleasant smell of rotting plants disappears, and the seeds of weeds die.*

**Keywords:** petroleum fuel, motor fuel, alternative fuel, organic waste, biogas technology, biogas, purification, filters, zeolite.

**Введение.** Постоянный рост цен на нефтяное топливо, а также полное его отсутствие во многих сельских местностях также подталкивают к развитию биогазовой индустрии. Авторы работ [2, 3] информируют, что средний уровень газификации в России составляет менее чем 70% в городах и не более 50% в сельской местности. Отмечают, что в ряде регионах страны степень газификации составляет менее 10%. По данным, имеющимся у «Межрегионгаза», подобная ситуация с газификацией наблюдается во многих субъектах Северо-Западного, Дальневосточного, Уральского и Сибирского федеральных округов.

Для агропромышленного комплекса складывается ситуация, при которой применение современных биогазовых технологий является не только выгодным, но и единственно возможным способом обеспечить свои энергетические потребности, особенно для удаленных регионов России.

На этапах производства, снабжения, хранения и применения нефтяного топлива в него попадают и образуются загрязнения в виде механических примесей, воды и других веществ, которые вызывают его потери, износы и простои сельскохозяйственной техники.

Одним из способов обеспечения экологической безопасности при эксплуатации мобильных машин в сельскохозяйственном производстве является использование альтернативных видов топлива – биогаза получаемого непосредственно в месте образования отходов животноводства.

На состав биогаза влияют многие факторы: расположение животноводческого комплекса, вид кормов, состояние условия окружающей среды, период выдержки сбраживаемого навоза, температуры процесса (мезофильный, термофильный, психрофильный), влажность навоза, частота перемешивания субстрата в метантенке.

Однако использование биогаза в качестве альтернативного топлива полностью не решает проблемы обеспечения экологической безопасности. Существенное влияние загрязненное топливо оказывает на топливные системы машин, вызывая повышенный износ топливных насосов, забивку фильтров, коррозию, оказывает негативное воздействие на окружающую среду. Таким образом, становится очевидным необходимость использования дополнительной очистки моторного биогаза, полученного на животноводческих комплексах.

Использование фильтров для очистки биогаза улучшает качество топлива, снижает вредное воздействие выбросов на окружающую среду, повышает работоспособность мобильных машин в условиях отдаленности районов республики, где также существует проблема доставки запасных частей и агрегатов для сельскохозяйственных машин.

**Обзор литературы.** Вопросам процесса очистки моторного топлива от твердых частиц на основе различных фильтровальных элементов, определения их оптимальных параметров посвящены научные труды многих отечественных ученых Э.И. Удлера, П.В. Исаенко, Т.А. Готовцевой, А.В. Новичкова, А.П. Усачева, Д.В. Халтурина [1, 14, 17, 18]. Исследованиями Земскова В.И., Харченко Г.М. [4, 20] подтверждена возможность использования цеолитов в качестве фильтрующего материала выделения, очистки, осушки и разделения газов. Моревой Н.П., Калиминой О.А., Каратаевой Е.В., Аньшаковой В.В. [5, 6, 7] и другими исследователями проведены исследования влияния природных и искусственных цеолитов на адсорбцию паров воды, природного газа, нефтепродуктов и выявлено их применение в качестве адсорбентов.

Большое внимание уделено исследователями Алтайского государственного технического университета имени И.И. Ползунова, вопросам решения экологических проблем энергоустановок с тепловыми двигателями, каталитической очистки газов двигателей, использованию топливно-энергетических ресурсов в гибридных энергоустановках, утилизации энергии продуктов сгорания энергоустановок.

Новоселовым А.Л., Мельберт А.А., Шапошниковым Ю.А., Павлюком А.С. [10, 11] и другими разработаны методы и средства снижения вредных выбросов с отработавшими газами самоходных сельскохозяйственных машин с дизельными двигателями.

Однако при всей значимости выполненных исследований, некоторые аспекты данной проблемы с точки зрения обеспечения экологической безопасности не достаточно изучены. Во многих работах не были учтены геометрические параметры фильтра, масса и высота насыпного слоя, перепада давления в фильтрующих элементах.

На кафедре «Эксплуатация автомобильного транспорта и автосервис» автодорожного факультета Северо-Восточного федерального университета имени М.К.Аммосова изготовлен и апробирован фильтр для очистки биогаза с наполнителем из природного цеолита.

В Сунтарском районе Республики Саха (Якутия) имеются большие запасы цеолитов. Хонгуриновское месторождение находится в 35 км от ближайшего населенного пункта с. Кемпендяй. Сложная транспортная развязка предопределяет сезонную разработку цеолитовых пород. На месторождении Хонгуруу завершены разведочные работы и утверждены запасы 11462 тыс. тонн. Оно подготовлено к промышленному освоению и разрабатывается дешевым открытым способом. В практике добычи цеолитового сырья участки месторождений с запасами 5 млн. тонн разведуют с учетом эксплуатации 25 лет. Таким образом, можно с уверенностью сказать, что Кемпендяйский цеолитоносный район может обеспечить нужды Республики Саха (Якутия) в цеолитовом сырье в течение многих столетий.

Сунтарский цеолит – «Хонгурин», в данное время применяется в качестве биодобавки при вскармливании сельскохозяйственных животных, в производстве закладочной смеси подземных рудников АК «АЛРОСА», очистке воды, применение в материалах дорожно-строительного назначения и проведение научно-практических исследований возможных вариантов использования данного минерала.

Обзор литературы показывает, что цеолит Хонгуриновского месторождения (Хонгурин) не уступает по макро- и микроэлементному составу, физико-химическим свойствам цеолитам других месторождений России и СНГ, которые широко используются в практике.

Хонгурин в качестве фильтрующего материала позволяет увеличить производительность на 30-35%; его грязеемкость возрастает практически на 80-100%; емкость в отношении остаточного алюминия в 1,5-5,0 раз выше по сравнению с кварцевым песком; применение Хонгурина в качестве фильтрующей загрузки имеет преимущества по всем технологическим параметрам, за исключением показателей измельчаемости и истираемости [8, 9].

Цеолит Якутского месторождения Хонгуруу – природный минерал, основным компонентом которого является клиноптилолит (содержание 80%), общая кристаллохимическая формула которого  $(\text{Na}, \text{K}) \cdot (\text{Al}_6\text{Si}_{30}\text{O}_{72}) \cdot 20\text{H}_2\text{O}$ . Хонгурин благодаря каркасной алюмосиликатной структуре проявляет высокие адсорбционные свойства. Частицы цеолита аморфны и изотропны, их форма приближается к сферической, диаметр частиц составляет 1,6...4 мкм. В порошке отдельные частицы образуют ассоциаты от 10 до 100 мкм. Цеолиты относятся к классу нанодисперсных наполнителей за счет наличия нанопор (3,5 - 4,1 нм), являющихся функциональными структурными элементами данного модификатора [12, 13, 15].

Цеолитовый туф месторождения «Хонгуруу» Сунтарского района Республики Саха (Якутия) – представляет собой измельченную горную породу светло-зеленого цвета, состоящую из минералов клиноптилолит-гейландитового ряда (70-90%), кварца, полевых шпатов, обломков кремнистых пород, биотита, кальцита, вулканического стекла и глинистых минералов. Цеолит Хонгуриновского месторождения назван – Хонгурин.

Цеолитовое сырье месторождения Хонгуруу в отличие от сырья других аналогичных месторождений СНГ и России характеризуется исключительно высоким содержанием минералов клиноптилолит-гейландитового ряда (содержание цеолитов в породе 70-98%).

Данный фильтр работает следующим образом. Биогаз поступает в корпус фильтра 2 через штуцер подвода газа 10, пройдя по центральному каналу 9 и проходит вверх (метан легче воздуха) сквозь нижнюю перегородку 1 фильтрующего элемента и попадает в слой цеолитовых гранул, где происходит очистка от вредных примесей биогаза: молекулы



сероводорода, паров воды, углекислого газа оседают в порах цеолита.

Очищенный биометан проходит верхнюю перегородку и выходит через выходной штуцер 7 и подается в баллон через компрессор. По мере загрязнения фильтра Ф1, в технологическую схему очистки биогаза подключается фильтр Ф2 и проводится регенерация адсорбентов фильтра Ф1, путем нагревания до 200 °С.

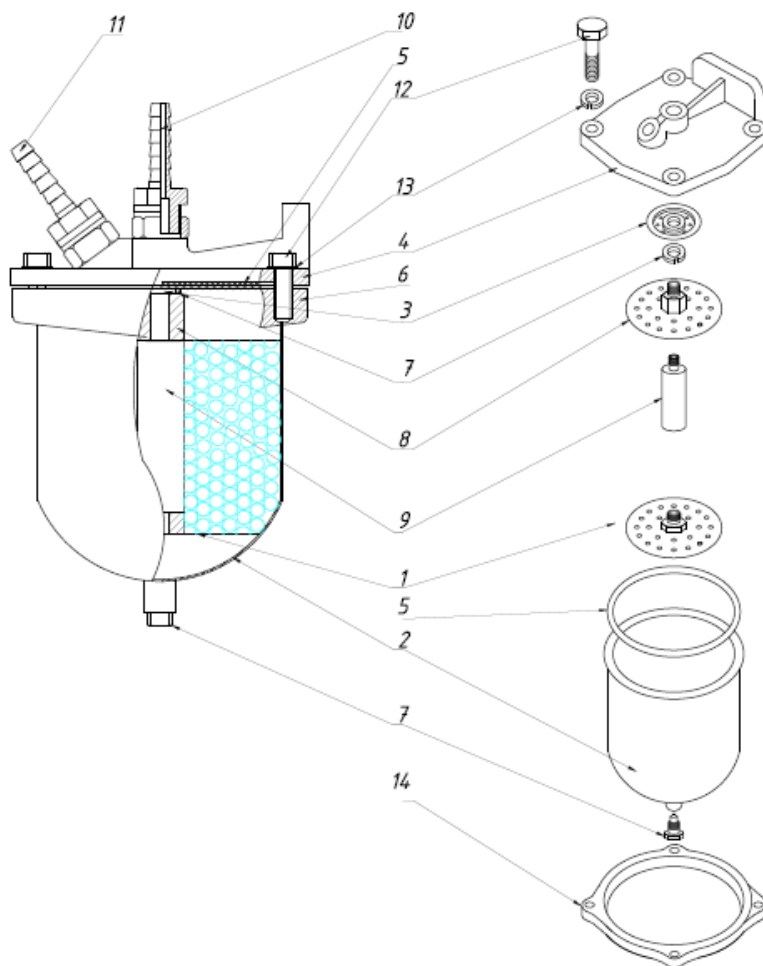



Рисунок 1 - Автономный биофильтр: 1 – нижняя перегородка фильтрующего элемента, 2 – корпус фильтра, 3 – распределитель, 4 – крышка фильтра, 5 – кольцо уплотнительное, 6 – фланец стакана, 7 – шайба пружинная 14, 8 – верхняя перегородка фильтрующего элемента с переходником, 9 – центральный канал, 10 – штуцер подвода биогаза, 11 – штуцер отвода биогаза, 12 - болт М13, 13 – шайба пружинная 13, 14 – фланец стакана;  - цеолитовые гранулы.

Адсорбенты выгружаются через съемную крышку 4 и загружаются в сушильный шкаф. Далее процесс очистки повторяется.

Цеолитовый фильтр данной конструкции установлен на учебный автомобиль УАЗ «Фермер», где применяется биогазовое топливо.

### Литература

1. Готовцева, Т.А. Комбинированная очистка топлива в топливных системах машин, эксплуатируемых в сельском хозяйстве: автореф. дис....канд. техн. наук: 05.20.03 / Готовцева Татьяна Александровна.– М., 2013. – 17 с.
2. Друзьянова, В.П. Энергосберегающая технология переработки навоза крупного рогатого скота: дис. ... д-ра техн. наук: 05.20.01 / Друзьянова Варвара Петровна. – Улан-Удэ, 2016. –

273 с.

3. Друзьянова, В.П. Анализ способов получения альтернативной энергии в условиях Якутии / В.П. Друзьянова, Н.В. Петров // Тинчуринские чтения: сб. тр. VII Междунар. науч. конф. - Казань, 2012. – С. 99.
4. Земсков, В.И. Свойства фильтрующих перегородок из природного цеолита / В.И. Земсков, Г.М. Харченко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 4. – 148 с.
5. Калименова, О. А. Тенденция в развитии сероочистки природного газа и газового конденсата на Оренбургском ГПЗ / О. А. Калименова, С. А. Молчанов, А. И. Шкоряпкин // Химия защиты окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2006. – №3. – 34-36 с.
6. Каратаева, Е.В. Физико-химическая модификация природных цеолитов с целью улучшения их сорбционных свойств / Е.В. Каратаева, В.В. Аньшакова // На стыке наук. Физико-химическая серия материалы II Международной научной Интернет-конференции: в 2 томах. – Казань, 2014. – 172 с.
7. Каратаева, Е.В. Экологические аспекты применения природных и модифицированных цеолитов месторождения Хонгуруу [Электронный ресурс] / Е.В. Каратаева, В.В. Аньшакова // Наука и образование: электрон. науч. журн. 2013. – Режим доступа:<https://elibrary.ru/item.asp?id=20788853>
8. Колодезников, К.Е. Перспективы применения цеолитовых пород месторождения Хонгуруу: Сборник научных трудов. – Якутск : ЯНЦ СО РАН, 1993. – 92 с.
9. Комаров, В.С. Адсорбенты и их свойства / В.С. Комаров. – Минск : Наука и техника, 1977. – 432 с.
10. Мельберт, А.А. Проблемы снижения вредных выбросов дизелей / А.А. Мельберт, Н.В. Батурич, Т.А. Стопорева // Экологические проблемы энергоустановок с тепловыми двигателями. – Барнаул, 2007 – 4-10 с.
11. Мельберт, А.А. Техногенная нагрузка на окружающую среду от транспортной деятельности / А.А. Мельберт, М.Л. Тихомиров, Ю.В. Павлова // Экологические проблемы энергоустановок с тепловыми двигателями. – Барнаул, 2007 – 10-13 с.
12. Морева, Н.П. Разработка процесса очистки природного газа от сернистых соединений на модифицированном клиноптилолите: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.15.01 / Морева Наталья Павловна. – М., 2001. – 20 с.
13. Новгородов, П.Г. Клиноптилолитовый туф месторождения Хонгуруу в очистке питьевой воды / П.Г. Новгородов, К.Е. Колодезников // Безопасность питьевой воды и продовольствия. – Мурманск, 1997. – 22 с.
14. Новичков, А.В. Улучшение очистки топлива в топливной системе сельскохозяйственных тракторов использованием фильтра-влажнителя: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.03 / Новичков Алексей Васильевич. – Пенза, 2008. – 139 с.
15. Таран, Н.Г. Адсорбенты и иониты в пищевой промышленности / Н.Г. Таран. - М. : Легкая промышленность, 1983. – 378 с.
16. Удлер, Э.И. Фильтр очистки топлива и его подогрева для топливных систем сельскохозяйственных машин [Электронный ресурс] / Э.И. Удлер, С.А. Зыков // Сельское хозяйство/2. Механизация сельского хозяйства. — Режим доступа:[http://www.rusnauka.com/2\\_KAND\\_2014/Agricole/2\\_155981.doc.htm](http://www.rusnauka.com/2_KAND_2014/Agricole/2_155981.doc.htm)
17. Удлер, Э.И. Теоретическая оценка процессов очистки и подогрева топлива в мобильных машинах [Электронный ресурс] / Э.И. Удлер, П.В. Исаенко, Д.В. Халтурин, А.В. Лысунец // Известия Томского политехнического университета. – 2012. — Режим доступа:[http://www.ogbus\\_3\\_2014\\_p329-341\\_UsachevAP\\_ru](http://www.ogbus_3_2014_p329-341_UsachevAP_ru)
18. Усачев, А.П. Обоснование применения и разработка газовых фильтров – сепараторов для комплексной очистки от твердых примесей, воды, жидких углеводородов, смолистых и сажистых веществ [Электронный ресурс] / А.П. Усачев, А.Л. Шурайц, Д.В. Салин, З.М. Усуев // Нефтегазовое дело: электрон. науч. журн., 2015. — Режим доступа:[http://www.ogbus\\_4\\_2015\\_p345-361\\_UsachevAP\\_ru](http://www.ogbus_4_2015_p345-361_UsachevAP_ru)

19. Халтурин, Д.В. Пути повышения защиты топливной системы мобильных машин от загрязнений / В.Д. Исаенко, Д.В. Халтурин, П.В. Исаенко // Современные достижения аграрной науки в животноводстве, растениеводстве и экономике: Сб. научн. тр. 13 региональной научно-практической конференции, ТСХИ. – Томск, 2011. – Вып. 13. – 154-158 с.
20. Харченко, Г.М. Механико-технологические основы повышения эффективности процесса центробежной очистки растительных масел в условиях сельскохозяйственных предприятий: дис. ... д-ра техн. наук: 05.20.01 / Харченко Галина Михайловна. – Барнаул, 2009. – 463 с.

### References

1. Gotovceva, T.A. Kombinirovannaya ochistka topliva v toplivnyh sistemah mashin, ehkspluatiruemyh v sel'skom hozyajstve: avtoref. dis....kand. tekhn. nauk: 05.20.03 / Gotovceva Tat'yana Aleksandrovna. – М.: 2013. – 17 s.
2. Druz'yanova, V.P. EHnergoberegayushchaya tekhnologiya pererabotki navoza krupnogo rogatogo skota: dis. ... d-ra tekhn. nauk: 05.20.01 / Druz'yanova Varvara Petrovna. – Ulan-Udeh, 2016. – 273 s.
3. Druz'yanova, V.P. Analiz sposobov polucheniya al'ternativnoj ehnergii v usloviyah YAkutii / V.P. Druz'yanova, N.V. Petrov // Tinchurinskie chteniya: sb. tr. VII Mezhdunar. nauch. konf. - Kazan', 2012. – S. 99.
4. Zemskov, V.I. Svoystva fil'truyushchih peregorodok iz prirodnogo ceolita / V.I. Zemskov, G.M. Harchenko // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – № 4. – 148 s.
5. Kalimeneva, O. A. Tendenciya v razvitij seroochistki prirodnogo gaza i gazovogo kondensata na Orenburgskom GPZ / O. A. Kalimeneva, S. A. Molchanov, A. I. SHkoryapkin // Himiya zashchity okruzhayushchej sredy v neftegazovom komplekse. – 2006. – №3. – 34-36 s.
6. Karataeva, E.V. Fiziko-himicheskaya modifikaciya prirodnih ceolitov s cel'yu uluchsheniya ih sorbcionnyh svoystv / E.V. Karataeva, V.V. An'shakova // V sbornike: Na styke nauk. Fiziko-himicheskaya seriya materialy II Mezhdunarodnoj nauchnoj Internet-konferencii: v 2 tomah; Kazan', 2014. – 172 s.
7. Karataeva, E.V. EHkologicheskie aspekty primeneniya prirodnih i modificirovannyh ceolitov mestorozhdeniya Honguruu / E.V. Karataeva, V.V. An'shakova // Nauka i obrazovanie: ehlektron.nauch. zhurn. 2013. – [EHlektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa:<https://elibrary.ru/item.asp?id=20788853>
8. Kolodeznikov, K.E. Perspektivy primeneniya ceolitovyh porod mestorozhdeniya Honguruu: Sbornik nauchnyh trudov. – YAkutsk YANC SO RAN, 1993. – 92 s.
9. Komarov, V.S. Adsorbenty i ih svoystva / V.S. Komarov. Minsk: Nauka i tekhnika, 1977. – 432 s.
10. Mel'bert, A.A. Problemy snizheniya vrednyh vybrosov dizelej / A.A. Mel'bert, N.V. Baturin, T.A. Stoporeva // V sbornike: EHkologicheskie problemy ehnergoustanovok s teplovymi dvigatelyami; Barnaul, 2007 – 4-10 s.
11. Mel'bert, A.A. Tekhnogennaya nagruzka na okruzhayushchuyu sredu ot transportnoj deyatel'nosti / A.A. Mel'bert, M.L. Tihomirov, YU.V. Pavlova // V sbornike: EHkologicheskie problemy ehnergoustanovok s teplovymi dvigatelyami; Barnaul, 2007 – 10-13 s.
12. Moreva, N.P. Razrabotka processa ochistki prirodnogo gaza ot sernistykh soedinenij na modificirovannom klinoptilolite: avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.15.01/Moreva Natal'ya Pavlovna – М., 2001. – 20 s.
13. Novgorodov, P.G. Klinoptilolitovyj tuf mestorozhdeniya Honguruu v ochistke pit'евой vody / P. G. Novgorodov, K. E. Kolodeznikov // Bezopasnost' pit'евой vody i prodovol'stviya. – Murmansk, 1997. – 22 s.
14. Novichkov, A.V. Uluchshenie ochistki topliva v toplivnoj sisteme sel'skohozyajstvennyh traktorov ispol'zovaniem fil'tra-vlagootdelatelya: dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.20.03/ Novichkov Aleksej Vasil'evich. – Penza, 2008. – 139 s.
15. Taran, N.G. Adsorbenty i ionity v pishchevoj promyshlennosti / N.G. Taran. М.: Legkaya promyshlennost', 1983. 378 s.

16. Udler, E.H.I. Fil'tr ochistki topliva i ego podogreva dlya toplivnyh sistem sel'skohozyajstvennyh mashin /E.H.I. Udler, S.A. Zykov //Sel'skoe hozyajstvo/2. Mekhanizaciya sel'skogo hozyajstva. – [EHlektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa:[http://www.rusnauka.com/2\\_KAND\\_2014/Agricole/2\\_155981.doc.htm](http://www.rusnauka.com/2_KAND_2014/Agricole/2_155981.doc.htm)
17. Udler, E.H.I. Teoreticheskaya ocenka processov ochistki i podogreva topliva v mobil'nyh mashinah/ E.H.I. Udler, P.V. Isaenko, D.V. Halturin, A.V. Lysunec // Izvestiya Tomskogo politekhnicheskogo universiteta – 2012. – [EHlektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa:[http://www.oibus\\_3\\_2014\\_p329-341\\_UsachevAP\\_ru](http://www.oibus_3_2014_p329-341_UsachevAP_ru)
18. Usachev, A.P. Obosnovanie primeneniya i razrabotka gazovyh fil'trov – separatorov dlya kompleksnoj ochistki ot tverdyh primesej, vody, zhidkih uglevodorodov, smolistyh i sazhistyh veshchestv / A.P. Usachev, A.L. SHurajc, D.V. Salin, S.M. Usuev // Neftegazovoe delo: ehlektron.nauch. zhurn., 2015. – [EHlektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa:[http://www.oibus\\_4\\_2015\\_p345-361\\_UsachevAP\\_ru](http://www.oibus_4_2015_p345-361_UsachevAP_ru)
19. Halturin, D.V. Puti povysheniya zashchity toplivnoj sistemy mobil'nyh mashin ot zagryaznenij / V.D. Isaenko, D.V. Halturin, P.V. Isaenko // Sovremennye dostizheniya agrarnoj nauki v zhivotnovodstve, rastenievodstve i ehkonomie: Sb. nauchn. tr. 13 regional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii, TSKHI. – Tomsk, 2011. – Vyp. 13. –154-158 s.
20. Harchenko, G.M. Mekhaniko-tehnologicheskie osnovy povysheniya ehffektivnosti processa centrobezhnoj ochistki rastitel'nyh masel v usloviyah sel'skohozyajstvennyh predpriyatij: dis. ... d-ra tekhn. nauk: 05.20.01/ Harchenko Galina Mihajlovna. – Barnaul, 2009. – 463 s.

**Друзьянова Варвара Петровна** – и.о. декана инженерного факультета ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия», доктор технических наук, доцент, E-mail: [druzvar@mail.ru](mailto:druzvar@mail.ru).

**Семенова Ольга Пантелеймоновна** – старший преподаватель кафедры эксплуатации автомобильного транспорта и автосервиса автодорожного факультета ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова»; E-mail: [cemolgapant@mail.ru](mailto:cemolgapant@mail.ru).

УДК 664

## К ВОПРОСУ О ФАЛЬСИФИКАЦИИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ

Контарева В.Ю., Куц А.А.

*В статье рассмотрена проблема фальсификации пищевых продуктов на продовольственном рынке и проблема контроля качества и безопасности пищевых продуктов. Проанализированы виды фальсификации пищевых продуктов, особое внимание уделено качественной фальсификации пищевых продуктов. Рассмотрены способы качественной фальсификации в зависимости от используемых средств фальсификации, степени введения заменителя и нарушения рецептурного состава. Выделены группы пищевых продуктов наиболее часто подвергающихся качественной фальсификации, в том числе молоко и молочные продукты, мясо и мясные продукты. Отражены и обоснованы причины распространения фальсифицированной продукции и предложены меры по предупреждению оборота фальсифицированной пищевой продукции на отечественном рынке. Для решения такой проблемы, как обеспечение безопасности и предупреждение оборота фальсифицированной пищевой продукции на отечественном рынке, необходимо решение определенных условий на государственном уровне, к ним относятся: ужесточение действия законодательных нормативов по применению пищевых добавок (красителей, ароматизаторов, замутнителей, загустителей, антиоксидантов и т.д.) и других компонентов; контроль соответствующих органов и их структур за уровнем внесения тех или иных добавок; формирование достаточной законодательной базы по вопросу фальсификации; создание заинтересованности руководства предприятия в производстве качественной продукции без фальсификации; тщательный контроль производства и качества продуктов на всех этапах жизненного цикла; создание, утверждение и применение стандартов по использованию эффективных экспресс-методов и тест систем по определению фальсифицированных продуктов и подтверждению соответствия продукции государственным и международным стандартам.*

**Ключевые слова:** *качество, безопасность, фальсификация, пищевые продукты, качественная фальсификация.*

## TO THE QUESTION OF FOODSTUFF FALSIFICATION IN THE RUSSIAN MARKET

Kontareva V.Y., Kuts A.A.

*The article deals with the problem of falsification of food products in the food market and the problem of quality control and food safety. The types of falsification of food products are analyzed; special attention is paid to the quality of falsification of food products. The methods of qualitative falsification depending on the used means of falsification, the degree of introduction of a substitute and violation of the formulation are considered. The groups of food products most frequently exposed to high-quality falsification, including milk and dairy products, meat and meat products are identified. The reasons for the spread of counterfeit products are reflected and substantiated, and measures to prevent the circulation of counterfeit food products in the domestic market are proposed. To solve such problems as security and prevention of circulation of counterfeit food products on the domestic market, should the decision of certain conditions at the state level, these include: the tightening action of the legislative standards for use of food additives (colors, flavors, opacifiers, thickeners, antioxidants, preservatives, etc.) and other components; control of the relevant authorities and their structures, the level of introduction of certain additives;*

*formation of an adequate legislative basis on the issue of fraud; the creation of the interest of management of the enterprise in the production of quality products without adulteration; thorough control of production and quality of products at all stages of the life cycle; creation, adoption and application of standards on the use of effective rapid test methods and test systems for determination of counterfeit products and confirmation of conformity of products to national and international standards.*

**Key words:** *quality, safety, falsification, foodstuff, high-quality falsification.*

**Введение.** Предметом обсуждений российского правительства в последние годы стала безопасность продуктов питания. Стремительный рост производства и расширения ассортимента продукции привели к тому, что потребителям необходима гарантия не только высокого качества, но и безопасности продуктов на всех этапах производства и реализации [8].

Под безопасностью пищевой продукции понимают состояние пищевой продукции, свидетельствующее об отсутствии недопустимого риска, связанного с вредным воздействием на жизнь и здоровье человека и будущее поколение [10].

Покупатель должен быть уверен в безопасности и натуральности пищевой продукции. Однако в связи с тем, что наиболее весомыми факторами, влияющими на спрос продукта, являются не только качество продукта и его безопасность, но и его цена [7], производители стараются свести к минимуму издержки при производстве продукта, стремясь удешевить его цену, что приводит к росту фальсифицированной продукции на Российском рынке пищевых продуктов.

**Методика исследований.** В работе использован аналитический метод исследования, ставящий своей целью изучить проблему роста фальсифицированной продукции, проанализировать виды, способы и причины фальсификации пищевых продуктов, а в результате предложить меры по предупреждению оборота фальсифицированной пищевой продукции.

**Результаты исследований.** Недостаточное внимание к проблеме контроля качества и безопасности пищевых продуктов на продовольственном рынке может привести к непоправимым и катастрофическим последствиям [6]. Фальсификация товаров на российском рынке в последние годы достигла невероятного размаха, а новые стандарты на оригинальные продукты способствуют дальнейшему процветанию фальсифицированной продукции. Фальсификация рассматривается как действия, направленные на ухудшение тех или иных потребительских свойств товара или уменьшение его количества при сохранении наиболее характерных показателей, но не являющиеся существенными для потребителя [13].

Фальсификация пищевых продуктов носит разный характер, так как существуют разные способы обмануть потребителя, начиная от несоответствия количества продукта, заявленного производителем на упаковке и заканчивая несоответствием качества продукта. Различают следующие виды фальсификации пищевых продуктов: ассортиментная, качественная, количественная, стоимостная, информационная, комплексная, квалитетическая, видовая, марочная, стоимостная [9,13]. Наибольшее влияние на конечную безопасность продукта оказывает качественная фальсификация.

Качественная фальсификация пищевых продуктов чаще всего проводится путем придания им отдельных, наиболее типичных признаков, например, внешнего вида, цвета, консистенции, при общем ухудшении или полной утрате отдельных наиболее значимых макро- и микронутриентов (наличия полноценных белков, углеводов, витаминов и т.д.), в том числе безопасности [11]. Также качественную фальсификацию определяют как подделку подлинных товаров с помощью различного рода пищевых или непищевых добавок или нарушений рецептур для изменения качественных показателей органолептических и других свойств продуктов [13].

Способы качественной фальсификации в зависимости от используемых средств фальсификации, степени введения заменителя и нарушения рецептурного состава:

- добавление воды, крахмала, муки и т.д.;
- введение более дешевых компонентов за счет более дорогостоящих;
- частичная замена натурального продукта имитатором;
- добавление или полная замена продукта чужеродными добавками;
- введение различных пищевых добавок;
- частичная или полная замена продукта пищевыми отходами;
- повышенное содержание допустимых нормативно-технической документацией некачественной продукции или компонентов;
- введение консервантов, антиокислителей и антибиотиков без их указаний на маркировке товара.

Анализ литературных данных [1,2,4,11] свидетельствует о том, что наиболее часто подвергаются качественной фальсификации следующие группы пищевых продуктов:

- колбасные изделия – по наличию несанкционированных включений (соевого белка, животного белка, каррагинана, крахмал, различные камеди и др.), замена высококачественного мясного сырья на сырье более низкого качества или на растительные белоксодержащие компоненты;
- консервы мясные - по наличию несанкционированных включений (каррагинана, крахмала, субпродуктов, растительного текстурированного белка, клеток камеди, грубой соединительной ткани, хрящей, сухожилий, крупных кровеносных сосудов и т.д.);
- мясо кур замороженное - по завышенному содержанию массовой доли влаги и мясного сока, выделяющихся при размораживании;
- сливочное масло, спреды, сырны продукты, мороженое – наличие жиров немолочного происхождения и недостаточность доли молочного жира в жировой фазе;
- кисломолочные жидкие продукты, творог и творожные продукты, сметана и продукты на ее основе – добавление крахмала, муки; разбавление другими кисломолочными продуктом, введение чужеродных добавок, введение пищевых красителей, ароматизаторов, загустителей, введение консервантов или антибиотиков;
- молоко - добавление крахмала, муки, разбавление водой, введение консервантов, антиокислителей и антибиотиков без их указаний на маркировке товара (добавление аммиака, питьевой соды, формальдегида и т.д.);
- молочные консервы и сгущенное молоко - наличие жиров немолочного происхождения пальмового, пальмоядрового, кокосового, соевого по отдельности и в различных сочетаниях.

Особо остро стоит вопрос о необходимости достоверного определения качества и состава таких пищевых продуктов. Это связано с тем, что фальсификация продуктов животного происхождения может привести не только к изменению потребительских свойств готовых продуктов, но и создать опасность для здоровья потребителя [4].

Популярные у производителей добавки или заменители натуральных компонентов продуктов вещества, могут оказывать значительное влияние на состояние здоровья потребителя. Так, например, коллагеновый белок, содержащийся в отходах мясного производства (шкурке, жилах и т.д.) используемый в фаршевых мясопродуктах имеют существенный дефицит триптофана и серосодержащих аминокислот, что приводит к значительному снижению их биологической ценности, и в результате регулярного употребления такого продукта в организме может образоваться дефицит незаменимых аминокислот. Широко используемые в пищевой промышленности каррагинаны в качестве загустителей, стабилизаторов и эмульгаторов могут вызвать воспаление желудочно-кишечного тракта от слабой и умеренной интенсивности до тяжелого язвенно-некротического процесса [12]. И такую информацию можно найти в научной литературе про большинство применяемых «добавок».

У ветеринарных специалистов, например, вызывают беспокойство возможные

подмены мясного сырья в продуктах (колбасных продуктах, мясных консервах и т.д.) мясом животных, пораженных прионами или вирусами, создающими большой риск в эпизоотическом и эпидемическом отношениях, а также мясом, импорт которого по каким-либо причинам в нашу страну запрещен [4].

Еще одной неизученной проблемой является использование генно-инженерных технологий в сфере производства пищевых продуктов, которые потенциально способны оказать негативное влияние на организм человека в условиях неконтролируемой генно-инженерной деятельности [4]. Так, например, на стадии разработки и внедрения находятся продукты из генетически-модифицированных источников с повышенной пищевой ценностью, длительным сроком хранения, усовершенствованными органолептическими показателями, отсутствием аллергенов и другими свойствами [3].

Причинами распространения фальсифицированной продукции можно выделить следующие: высокая прибыль и рентабельность реализации фальсифицированной продукции; безнаказанность фальсификаторов, которая обусловлена существенным ослаблением органов государственного контроля; недостаточность нормативно-правовой базы и государственного регулирования в области предотвращения фальсификации; заведомо неверная трактовка определенных норм действующих законов, например, разделение в ФЗ «О техническом регулировании» требований на «обязательные» и «на добровольной основе»; стремление закупать товары с учетом критериев низких цен, а для скоропортящихся пищевых продуктов еще и удлинённых сроков годности (например, йогурты, сметанные продукты выпускают сроком годности – 30 дней, полуфабрикаты мясные рубленые – 10-15 дней и т.д.), при этом информация о фактической ценности таких продуктов и о противопоказаниях при ее употреблении умалчивается; невысокий уровень потребительской культуры, проявляющийся в незнании и неумении получать необходимую информацию о продукте перед покупкой; недостаточность информации для потребителей в действующих нормативных документах, позволяющих правильно идентифицировать товар и обнаружить его фальсификацию; ослабление внимания производителей к качеству товара как важнейшему показателю конкурентоспособности и другие [9].

**Выводы.** Для решения такой проблемы, как обеспечение безопасности и предупреждение оборота фальсифицированной пищевой продукции на отечественном рынке, необходимо решение определенных условий на государственном уровне, к ним относятся:

- ужесточение действия законодательных нормативов по применению пищевых добавок (красителей, ароматизаторов, замутнителей, загустителей, антиокислителей, консервантов и т.д.) и других компонентов;
- контроль соответствующих органов и их структур за уровнем внесения тех или иных добавок;
- формирование достаточной законодательной базы по вопросу фальсификации;
- создание заинтересованности руководства предприятия в производстве качественной продукции без фальсификации; тщательный контроль производства и качества продуктов на всех этапах жизненного цикла [5];
- создание, утверждение и применение стандартов по использованию эффективных экспресс-методов и тест систем по определению фальсифицированных продуктов и подтверждению соответствия продукции государственным и международным стандартам.

–

## Литература

1. Буданина, Л.Н. Применение метода ДСК для идентификации консервированных молочных продуктов / Л.Н. Буданина, А.Л. Верещагин, Н.В. Бычин // Техника и технология пищевых производств. - 2015. - Т.37. - №2. - С.98-104.



2. Санитарно-гигиеническая оценка подлинности молочной продукции / А.Я. Глушак, Е.А. Демичева, А.О. Вильямов, Е.А. Мильченко, М.Н. Панченко // Здоровье. Медицинская экология. Наука. - 2013. - №2-3 (52). - С.35-38.
3. Госсанэпиднадзор за безопасностью продукции, полученной с использованием генно-инженерно-модифицированных организмов (ГМО) растительного происхождения. Методы лабораторного контроля: учебно-методическое пособие. - М. : Медицина для всех, 2007. - 128 с.
4. Козлова, Т.А. К вопросу безопасности и контроля качества мясного сырья и мясных продуктов в России / Т.А. Козлова // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. - 2012. - №5. - С.34-39.
5. Комплексный подход формирования качества / В.Ю. Контарева, В.В. Крючкова, И.В. Контарев, Н.Н. Яценко // Молочная промышленность. - 2012. - № 7. - С. 68-69.
6. Контарева, В.Ю. Управление качеством обогащенных кисломолочных продуктов на основе принципов ХАССП / В.Ю. Контарева, В.В. Крючкова, Н.Н. Яценко // Вестник Донского государственного аграрного университета. - 2012. - № 3. - С. 57-66.
7. Контарева, В.Ю. Систематизация факторов, влияющих на конкурентоспособность молочной продукции / В.Ю. Контарева // Техника и технология пищевых производств. - 2015. - Т. 39. - № 4. - С. 157-161.
8. Куприянов, А.В. Система обеспечения качества и безопасности пищевой продукции / А.В. Куприянов // Вестник Оренбургского государственного университета. - 2014. - №3(164). - с.164-167.
9. Николаева, М.А. Проблемы фальсификации и контрафакции товаров на Российском рынке / Н.А. Николаева // Сибирский торгово-экономический журнал. - 2008. - № 7. - С. 111-114.
10. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции [Электронный ресурс] : Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Консорциум Кодекс. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902320560>
11. Тихонов, С.Л. Защита прав потребителей и фальсификация пищевых продуктов, реализуемых на территории Свердловской области / С.Л. Тихонов, Н.В. Ахлюстина, Н.В. Тихонова // Техника и технология пищевых производств. - 2016. - Т.40. - №1. - С.109-114.
12. Каррагинаны: польза или вред? / А.С. Ткаченко, О.А. Наконечная, Т.В. Горбач, М.А. Ткаченко // Вестник ВГМУ. - 2018. - Том17. - №1. - С.7-13.
13. Чепурной, И.П. Идентификация и фальсификация продовольственных товаров : учебник / И.П. Чепурной. – М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>0</sup>», 2008. 460с.

## References

1. Budanina, L.N. Primenenie metoda DSK dlya identifikatsii konservirovannykh molochnykh produktov [Application of the DSK method for identification of preserved dairy products]/ L.N. Budanina, A.L. Vereshchagin, N.V. Bychin/ Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv [Technique and technology of food productions]. 2015. T.37. №2. S.98-104.
2. Glushak, A.Ya. Sanitarno-gigienicheskaya otsenka podlinnosti molochnoy produktsii [Sanitary and hygienic assessment of authenticity of dairy products]/ A.Ya, Glushak, E.A. Demicheva, A.O. Vil'yamov, E.A. Mil'chenko, M.N. Panchenko// Zdorov'e. Meditsinskaya ekologiya. Nauka [Health. Medical ecology. Science.]. 2013. №2-3 (52). S.35-38.
3. Gossanepidnadzor za bezopasnost'yu produktsii, poluchennoy s ispol'zovaniem genno-inzhenerno-modifitsirovannykh organizmov (GMO) rastitel'nogo proiskhozhdeniya. Metody laboratornogo kontrolya: Uchebno-metodicheskoe posobie. M. Meditsina dlya vsekh. [Gossanepidnadzor behind safety of production received with use of the gene and engineering and modified organisms (GMO) of a phytogenesis. Methods of laboratory control: Educational and methodical grant. M. Meditsina for all.] 2007. 128 s.
4. Kozlova, T.A. K voprosu bezopasnosti i kontrolya kachestva myasnogo syr'ya i myasnykh

продуктов в России [To a safety issue and quality control of meat raw materials and meat products in Russia] / Т.А. Козлова/ Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. 2012. №5. S.34-39.

5. Kontareva, V.Y. Kompleksnyy podkhod formirovaniya kachestva [Comprehensive approach of formation of quality] / V.Y. Kontareva, V.V. Kryuchkova, I.V. Kontarev, N.N. Yatsenko/ Molochnaya promyshlennost' [Dairy industry]. 2012. № 7. S. 68-69.

6. Kontareva, V.Y. Upravlenie kachestvom obogashchennykh kislomolochnykh produktov na osnove printsipov KhASSP [Quality management of the enriched fermented milk products on the basis of the principles of HASSP] / V.Y. Kontareva, V.V. Kryuchkova, N.N. Yatsenko / Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of the Don state agricultural university.]. 2012. № 3. S. 57-66.

7. Kontareva, V.Y. Sistematizatsiya faktorov, vliyayushchikh na konkurentosposobnost' molochnoy produktsii [Systematization of the factors influencing competitiveness of dairy products]/ V.Y. Kontareva / Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv [Technique and technology of food productions]. 2015. T. 39. № 4. S. 157-161.

8. Kupriyanov, A.V. Sistema obespecheniya kachestva i bezopasnosti pishchevoy produktsii [System of ensuring quality and safety of food products] / A.V. Kupriyanov// Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta [Bulletin of the Orenburg state university.]. 2014. №3(164). s.164-167.

9. Nikolaeva, M.A. Problemy fal'sifikatsii i kontrafaktsii tovarov na Rossiyskom rynke [Problems of falsification and counterfeiting of goods in the Russian market]/ N.A. Nikolaeva/ Sibirskiy trgovno-ekonomicheskii zhurnal [Siberian trade and economic magazine]. 2008. № 7. S. 111-114.

10. Tekhnicheskiy reglament Tamozhennogo soyuza TR TS 021/2011 O bezopasnosti pishchevoy produktsii [Technical regulations Customs союзаТР CU 021/2011 O safety of food products][Elektronnyy resurs]: Elektronnyy fond pravovoy i normativno-tekhnicheskoy dokumentatsii. Konsortsium Kodeks. Rezhim dostupa: <http://docs.cntd.ru/document/902320560>

11. Tikhonov, S.L. Zashchita prav potrebiteley i fal'sifikatsiya pishchevykh produktov, realizuemykh na territorii Sverdlovskoy oblasti [Consumer protection and falsification of the foodstuff realized in the territory of Sverdlovsk region]/ S.L. Tikhonov, N.V. Akhlyustina, N.V. Tikhonova/ Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv [Technique and technology of food productions]. 2016. T.40. №1. S.109-114.

12. Tkachenko, A.S. Karraginany: pol'za ili vred? [Karraginana: advantage or harm?]/ A.S. Tkachenko, O.A. Nakonechnaya, T.V. Gorbach, M.A. Tkachenko/ Vestnik VGMU [VGMU bulletin]. 2018. Tom17. №1. S.7-13.

13. Chepurnoy, I.P. Identifikatsiya i fal'sifikatsiya prodovol'stvennykh tovarov: uchebnik [Identification and falsification of food products: textbook]/ I.P. Chepurnoy. – M.: Izdatel'sko-torgovaya korporatsiya «Dashkov i K0», 2008. 460s.

**Контарева Валентина Юрьевна** – кандидат технических наук, доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности, механизация и автоматизация технологических процессов и производств» ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», E-mail: [valia\\_k@bk.ru](mailto:valia_k@bk.ru)

**Куц Анастасия Александровна** – студентка 3 курса направления Биотехнология, ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», E-mail: [alekskuc@mail.ru](mailto:alekskuc@mail.ru)

## ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЯСА

Скрипин П.В., Козликин А.В., Тариченко А.И., Жуков Р.Б.

*В настоящее время мясо с высоким содержанием жира потеряло свои позиции на потребительском рынке. Кроме того, использование такого мяса на пищевые цели ограничивается его негативным влиянием на состояние здоровья людей и входит в противоречие с концепцией рационального сбалансированного питания. Развитие свиноводства во многом базируется на использовании свиней крупной белой породы. Они отличаются достаточно высоким уровнем продуктивности и успешно разводятся во всех формах хозяйств. В то же время свиньи этой породы по показателям воспроизводительной, откормочной и мясной продуктивности не в полной мере соответствуют условиям промышленного производства свинины. Они по-прежнему не в состоянии конкурировать со специализированными импортными мясными породами, которые в условиях интенсификации производства свинины используются во многих странах мира. С целью проведения анализа химического состава и функционально-технологических свойствах мяса отбирались образцы мякотной части полутуши молодняка свиней крупной белой породы и помесей ландрас I и II поколения. С повышением кровности по ландрас массовая доля жира в мясном сырье снижалась. Показатели убойной и мясной продуктивности, полученные при убое помесного молодняка, во все возрастные периоды отличались более благоприятным соотношением питательных веществ. По интенсивности окраски мясо молодняка всех породных групп существенных различий не имело. Отмечена более светлая окраска свинины, полученной при убое помесей. Жировая ткань молодняка разных генотипов характеризовалась высокими физико-химическими показателями. Не установлено существенных межгрупповых различий по влагоудерживающей способности мяса, полученного при убое молодняка всех групп.*

**Ключевые слова:** свиньи, мясо молодняка, влагоудерживающая способность, жировая ткань, убой свиней.

## NUTRITIONAL CONTENT AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF MEAT

Skrinin P.V., Kozlikin A.V., Tarichenko A.I., Zhukov R.B.

*Currently, meat with high fat content has lost its position in the consumer market. In addition, the use of such meat for food purposes is limited by its negative impact on human health and is in contradiction with the concept of a balanced diet. The development of pig breeding is largely based on the use of pigs of large white breed. They are characterized by a sufficiently high level of productivity and successfully divorced in all forms of farms. At the same time, pigs of this breed in terms of reproductive, fattening and meat productivity do not fully meet the conditions of industrial pork production. They are still unable to compete with specialized imported meat breeds, which, with the intensification of pork production, are used in many countries of the world. For the purpose of the analysis of chemical composition and functional and technological properties of meat samples of a pulp part of a half-carcass of young pigs of large white breed and crossbreeds of Landrace of I and P generation were selected. With the increase in blood flow in Landrace, the mass fraction of fat in raw meat decreased. The indicators of slaughter and meat production obtained at slaughter of crossbred calves at all ages had a more favourable ratio of nutrients. The intensity of color of the meat of calves of all breeds groups significant differences were not. A lighter color of pork was obtained when slaughtering the hybrids. Fatty tissue of young animals of different genotypes was characterized by high physico-chemical indices. There are no significant*

*inter-group differences in the moisture-retaining capacity of meat obtained from slaughtering young animals of all groups.*

**Key words:** *pigs, meat of young animals, water-retaining capacity, fatty tissue, pig slaughter*

**Введение.** Основной целью свиноводства следует считать производство высококачественного животного белка в виде пищевых продуктов с определенными диетическими, вкусовыми и другими потребительскими качествами. В настоящее время мясо с высоким содержанием жира потеряло свои позиции на потребительском рынке. Кроме того, использование такого мяса на пищевые цели ограничивается его негативным влиянием на состояние здоровья людей и входит в противоречие с концепцией рационального сбалансированного питания [1,2].

Развитие свиноводства в Ростовской области основывается на использовании крупной белой породы. Она имеет сравнительно высокий уровень продуктивности и эффективно разводится во всех формах хозяйств. Однако животные этой породы по откормочным и мясным качествам не в полной мере соответствуют условиям их интенсивного использования. Они не могут конкурировать с животными мясных пород, которые в условиях интенсификации производства свинины приобретают популярность во многих странах мира [3,4].

**Материал и методы исследований.** Для исследований были отобраны 3 группы животных: I группа - чистопородная крупная белая порода, II группа - помеси крупной белой породы с ландрас первого поколения, III группа - помеси крупной белой породы с ландрас второго поколения.

Для проведения химического анализа отбирали среднюю пробу мякотной части полутуши. В образцах определяли содержание влаги, белка, минеральных веществ.

Для оценки биологической полноценности мяса в длиннейшей мышце спины определяли содержание незаменимых и заменимых аминокислот.

Определяли также функционально-технологические свойства длиннейшей мышцы спины: влагоудерживающую, величину, интенсивность окраски мышечной ткани.

В подкожном жире (шпике), кроме химического состава, определяли температуру плавления и йодное число.

**Результаты исследований.** С целью определения качества используются физико-химические методы оценки мяса. Анализ данных химического состава средней пробы мяса свидетельствует, что с возрастом снижалось содержание влаги и повышался удельный вес сухого вещества. Так в период со 190 дн до 320 дн содержание сухого вещества в средней пробе мяса молодняка крупной белой породы повысилось на 3,8%, помесей I поколения на 3,6%, II поколения на 3,3%. Следовательно, у подсвинков крупной белой породы этот процесс проходил более интенсивно. Повышение содержания сухого вещества в средней пробе мяса подсвинков обусловлено активизацией процессов жиросотложения с возрастом, что привело к увеличению удельного веса жира в составе мясной продукции.

Так у молодняка крупной белой породы величина изучаемого показателя повысилась на 5,7%, помесей I поколения на 5,55%, помесей II поколения на 5,3 %.

Содержание протеина в средней пробе мяса имело тенденцию к уменьшению с возрастом и снизилось на 1,8 - 1,9%. При этом существенных межгрупповых различий по массовой доли протеина в мясе не установлена. В то же время мясная продукция, полученная при убое подсвинков крупной белой породы, во все возрастные периоды характеризовалась большей концентрацией сухого вещества и жира. Достаточно отметить, что по удельному весу жировой ткани в средней пробе мяса подсвинки крупной белой породы достоверно превосходили помесных сверстников при убое в 190 дн на 1,36 - 1,5%, в 240 дн - на 1,4 - 1,7%, в 320 дн - на 1,7-2,0%.

Таким образом, уже при убое в возрасте 190 дн была получена мясная продукция, характеризующаяся достаточным содержанием питательных веществ и оптимальным их соотношением. При этом установлено, что соотношение протеина и жира в средней пробе

мяса - фарша при первом убое у подсвинков I группы составляло 1:0,7, II - 1:0,6, III - 1:0,5, при втором убое соответственно 1:0,8; 1:0,7; 1:0,8, при третьем убое - 1:1,1; 1:0,9; 1:0,9. Следовательно, судя по приведенным данным мясная продукция, полученная при убое помесного молодняка, во все возрастные периоды характеризовалась более благоприятным соотношением питательных веществ.

Известно, что соотношение влаги и жира в средней пробе мяса - фарша используется при оценке спелости (зрелости) мясной продукции.

Полученные нами данные свидетельствуют об изменении изучаемого показателя с возрастом.

Так у молодняка крупной белой породы величина спелости (зрелости) мяса к заключительному убое повысилась по сравнению с первым убоем на 10,1%, полукровных помесей - на 9,4%, помесей II поколения - на 8,8%).

Установлены и межгрупповые различия по величине изучаемого показателя. При этом во всех случаях преимущество было на стороне подсвинков крупной белой породы, что обусловлено концентрацией жира в средней пробе мяса. Так, при убое в возрасте 190 дн разница в пользу чистопородного молодняка составляла 2,0 - 2,2%, в 240 дн - 3,0 - 4,0%, в 320 дн - 2,7 - 3,4%.

При комплексной оценке мясной продукции большое значение придается величине абсолютного выхода протеина и жира, по уровню которого можно судить в определенной степени об особенностях их синтеза в различные периоды выращивания.

Характерно, что при убое молодняка в возрасте 190 дн абсолютная масса протеина была выше, чем выход жира. Так, у молодняка I группы это превышение составляло 1,3 кг (48%), II группы соответственно 2,1 кг (74%), III группы 2,1 кг (11,5%); при убое в возрасте 240 дн эта разница снизилась и составляла соответственно по I группе 1,2 кг (21%), по II группе - 2,0 кг (31%), по III группе 2,0 кг (32%).

При убое в возрасте 320 дн вследствие активизации процессов жиросотложения в организме молодняка масса жира туши подсвинков крупной белой породы была выше выхода протеина. В то же время, у помесей уровень выхода протеина и жира туши был практически одинаков.

Причем вследствие более высокой массы мякоти туши помесного молодняка начиная с 240 - дневного возраста установлено его превосходство не только по выходу протеина, но и жира. Достаточно отметить, что чистопородный молодняк уступал помесным сверстникам по массе протеина туши при заключительном убое на 3,0-3,2 кг, а выходу жира на 1,5-1,7 кг.

Известно, что мясо, благодаря своей насыщенности белком и особенно жиром содержит достаточно большое количество энергии и является одним из основных источников ее поступления в организм человека.

Анализ полученных нами данных свидетельствует, что разный выход протеина и жира туши обусловил различия и по энергетической ценности мяса.

Характерно, что помесный молодняк, уступая чистопородным сверстникам по концентрации энергии в 1 кг мяса, вследствие большей массы мякоти по ее энергетической ценности превосходил подсвинков крупной белой породы. Достаточно отметить, что при заключительном убое помеси уступали аналогам I группы по энергетической ценности 1 кг мякоти на 462 - 590 кДж, но превосходили их по энергетической ценности мякоти туши на 117 - 120 МДж.

При комплексной оценке мясной продукции, получаемой при убое животных разных генотипов, важное значение придается изучению химического состава длиннейшей мышцы спины.

Анализ полученных нами данных свидетельствует, что возрастная динамика химического состава длиннейшей мышцы спины и межгрупповые различия по изучаемым показателям аналогичны таковым в средней пробе мяса.

О концентрации неполноценных белков в мясе принято судить по содержанию заменимой аминокислоты оксипролина, а полноценных - триптофана. Отношение

содержания триптофана к оксипролину является белковым качественным показателем.

Анализ полученных данных свидетельствует о различной возрастной динамике содержания триптофана и оксипролина в мышечной ткани туши подсвинков.

Установлено, что содержание триптофана с возрастом повышалось, а концентрация оксипролина находилась практически на одном уровне с некоторой тенденцией к снижению.

Среди помесей большей концентрацией триптофана в мышечной ткани характеризовались помеси II поколения, что является влиянием наследственности отцовской породы. Аналогичная закономерность установлена и по белковому качественному показателю. При этом во всех случаях его величина у подсвинков крупной белой породы была ниже, чем у помесных сверстников, что является ценным биологическим признаком, характерным для свиней породы ландрас.

В то же время следует отметить высокий уровень белкового качественного показателя мясной продукции подсвинков всех изучаемых генотипов, что свидетельствует о ее высокой биологической полноценности.

Технологические и кулинарные свойства мяса во многом обусловлены его влагоудерживающей способностью. Полученные данные и их анализ свидетельствует о снижении изучаемого показателя с возрастом.

В то же время не установлено существенных межгрупповых различий по влагоудерживающей способности мяса, что свидетельствует о высоких технологических свойствах мясной продукции, полученной при убое молодняка всех групп.

Существенное влияние на сохранность мяса оказывает уровень концентрации свободных ионов водорода (рН). Полученные нами данные свидетельствуют об оптимальном уровне величины рН мяса, полученного при убое подсвинков всех групп и при необходимости возможности его длительное хранение.

По интенсивности окраски мясо молодняка всех групп существенных различий не имеет. В то же время отмечена тенденция более светлой окраски мясной продукции, полученной при убое помесей, особенно животных II поколений по ландрасам. Это является влиянием наследственности отцовской породы. Вследствие этого мясо помесей характеризовалось лучшим товарным видом.

С возрастом установлено повышение интенсивности окраски мяса подсвинков всех генотипов.

Органолептическая оценка свидетельствует, что шпик туш молодняка всех групп характеризовался плотной консистенцией, белого цвета с розоватым оттенком, был равномерно расположен по всей длине полутуши.

При этом жировая ткань молодняка крупной белой породы характеризовалась большей концентрацией химически чистого жира. Это обусловило ее преимущество по энергетической ценности 1 кг жира-сырца.

Особенностью свиного жира-сырца является наличие большего количества полиненасыщенных жирных кислот, чем в жире жвачных животных.

Уровень ненасыщенных жирных кислот в жире-сырце характеризуется йодным числом (число Гюбля).

Степень усвоения свиного жира достигает 90% и выше, что обусловлено температурой его плавления, которая характеризует способность жировой ткани эмульгировать в водной среде под воздействием желудочного сока.

Анализ полученных данных свидетельствует о повышении с возрастом температуры плавления жира и снижении величины йодного числа у молодняка всех групп.

Существенных межгрупповых различий по величине изучаемых показателей не установлено, хотя и наблюдалась тенденция превосходства помесей по физико-химическим показателям жировой ткани, что обусловлено более низкой температурой плавления и высоким уровнем числа Гюбля.

**Вывод.** Таким образом, жировая ткань молодняка разных генотипов характеризовалась достаточно высокими физико-химическими константами, что делает

возможным ее использование при производстве различных мясопродуктов высших сортов.

### Литература

1. Зацаринин А.А. Эффективность промышленного скрещивания в товарном свиноводстве / А.А. Зацаринин, Е.К. Ларина // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий Материалы Всероссийской научно-практической конференции. - 2015. - С. 150-154.
2. Козликин А.В. Качество и безопасность мясного сырья, реализуемого на рынке Ростовской области / А.В. Козликин, В.В. Лодянов, И.Н. Леонидов // Инновационные технологии пищевых производств : материалы международной научно-практической конференции. - 2015. - С. 117-120.
3. Никульников В.С. Результаты гибридизации и межпородного скрещивания в свиноводстве / Е.А. Кононенко, А.И. Атрохов, Ю.Н. Фатеева // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Естественные, технические и медицинские науки. - 2012. - № 6-1. - С. 389-391.
4. Тариченко А.И. Экспертиза качества pse и por свинины / А.И. Тариченко, А.В. Козликин, В.В. Лодянов // Современные технологии сельскохозяйственного производства и приоритетные направления развития аграрной науки материалы международной научно-практической конференции. - 2014. - С. 118-120.

### Reference

1. Zacarinin A.A. EНffektivnost' promyshlennogo skreshchivaniya v tovarnom svinovodstve / A.A. Zacarinin, E.K. Larina //Aktual'nye problemy veterinarnoj mediciny, pishchevyh i biotekhnologij Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - 2015. - S. 150-154.
2. Kozlikin A.V. Kachestvo i bezopasnost' myasnogo syr'ya, realizuemogo na rynke Rostovskoj oblasti / Kozlikin A.V., Lodyanov V.V., Leonidov I.N. //V sbornike: Innovacionnyye tekhnologii pishchevyh proizvodstv materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. 2015. S. 117-120.
3. Nikul'nikov V.S. Rezul'taty gibridizacii i mezhpородного skreshchivaniya v svinovodstve / Kononenko E.A., Atrohov A.I., Fateeva YU.N. // Uchenye zapiski Orlovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Estestvennye, tekhnicheskie i medicinskie nauki. - 2012. - № 6-1. - S. 389-391.
4. Tarichenko A.I. EНkspertiza kachestva pse i nor svininy / Tarichenko A.I., Kozlikin A.V., Lodyanov V.V. // Sovremennyye tekhnologii sel'skohozyajstvennogo proizvodstva i prioritetye napravleniya razvitiya agrarnoj nauki materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. 2014. S. 118-120.

**Скрипин Петр Викторович** - кандидат технических наук, доцент кафедры товароведения и товарной экспертизы, декан биотехнологического факультета ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»; E-mail: skripin.peter@yandex.ru

**Козликин Алексей Викторович** - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры товароведения и товарной экспертизы, декан факультета заочного обучения ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»; E-mail: KozlikinAV@mail.ru

**Тариченко Александр Иванович** - доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры товароведения и товарной экспертизы ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»; E-mail: tarichenko.a@mail.ru

**Жуков Роман Борисович** - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры товароведения и товарной экспертизы ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»; E-mail: guk412@yandex.ru

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ ФЕРМЕНТНЫХ ДОБАВОК ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Орлова О.Н., Дмитриева Л.С., Ерошенко В.И.

*Изучена целесообразность использования пищевой добавки «МФ-10» в колбасном производстве. Пищевая добавка «МФ-100» относится к классу гидролаз и предназначена для активного воздействия на соединительную ткань мясного сырья в целях улучшения его качественных характеристик. В ходе исследования проведена лабораторная апробация мясного сырья, обработанного ферментной добавкой (концентрация 0,05-0,11 % к массе сырья) и сравнительная оценка изменения свойств мяса под ее воздействием.*

*Результаты исследования модельных фаршей из говядины второго сорта (опыт и контроль) показали общую тенденцию к увеличению водосвязывающей способности (ВСС) и влагоудерживающей способности (ВУС) при внесении пищевой добавки в количестве 0,09-0,11% к массе сырья. В этих образцах ВСС и ВУС выше на 6,7- 8,7% и 2,44-2,76% соответственно по сравнению с контролем.*

*На основе анализа результатов физико-химических исследований определена наиболее приемлемая концентрация пищевой добавки «МФ-100», равная 0,1% к массе несоленого мясного сырья. Для выработки колбас использовали рецептуры, включающие наибольшее количество низкосортного мясного сырья и субпродуктов. Установлено, что в опытных партиях выход готовой продукции был выше на 5%, чем в контрольных.*

*Дегустация выработанных колбасных изделий с применением пищевой добавки «МФ-100» показала наличие более плотной, гомогенной структуры, меньшее количество соединительно-тканевых включений, более раскрытый мясной вкус и аромат. Применение пищевой добавки «МФ-100» в производстве колбасных изделий вареных и полукопченых дает существенный технологический эффект и обеспечивает выпуск колбас, отличающихся улучшенной структурой, вкусом и более высоким выходом.*

**Ключевые слова:** пищевая добавка, фермент, мясное сырье, говядина, соединительная ткань, колбасы.

## THE USE OF THE FOOD ENZYME SUPPLEMENTS IN THE PRODUCTION OF SAUSAGES

Orlova O.N., Dmitrieva L.S., Eroshenko V.I.

*Explored the feasibility of using food supplements «MF -100» in sausage production. Food additive «MF-100» refers to a class of hydrolases and purpose is meant for active influence on the connective tissue of meat raw materials in order to improve its quality characteristics.*

*In a study conducted laboratory testing of meat processed enzyme supplement (concentration 0.05 -0.11% the weight of raw materials) and a comparative assessment of changes to the properties of the meat under its influence.*

*The results of the study model of forcemeats beef second grade (and experience) showed a general trend towards increase water-binding capacity (WBC) and water-retaining capacity (WRS) when making food additive quantity -0.09-0.11 % (mass raw materials). In these samples the WBC and WRS higher at 6.7-8.7% and 2.44 -2.76% respectively compared with controls. On the basis of the analysis of results of physico-chemical researches the most acceptable concentration of the food additive «MF-100» equal 0.1 % to weight of unsalted meat raw materials is defined.*

*For the production of sausages used recipes that include the largest number of low-grade raw meat and offal. It is established that in experimental batches output of finished products was higher by 5% than in control.*



*Tasting sausage products produced with the use of food additives «MF-100» showed the presence of more dense, homogeneous structure, less connective tissue inclusions, more opened natural meat flavor. The use of the food additive «MF-100» in the production of cooked and smoked sausages gives a significant technological effect and ensures the production of sausages with improved structure, taste and higher yield.*

**Keywords:** food additive, enzyme, raw meat, beef, connective tissue, sausages.

**Введение.** Развитие мясной промышленности в социально-технологическом плане ориентируется на максимальное удовлетворение запросов потребителей и производство высококачественных продуктов, безопасных экологически и благополучных в медико-биологическом отношении.

Опыт научных трудов российских ученых по применению ферментов в мясной промышленности способствовал возобновлению интереса к протеолитическим ферментам – протеазам животного происхождения [1].

Направленное изменение исходных свойств сырья с помощью ферментативной обработки наиболее перспективно в колбасном производстве при использовании сырья с большим содержанием соединительной ткани, при этом максимально эффективна экзогенная ферментация сырья.

В основе механизма воздействия ферментных препаратов лежит их способность изменять четвертичную, третичную, вторичную, даже первичную структуры белков и тем самым влиять на консистенцию, вкус и аромат готового продукта.

Особый интерес представляют препараты (добавки) из дешевого и доступного сырья, не имеющих посторонних запахов и привкуса, благополучных в санитарном отношении. К числу таких препаратов относится пепсин пищевой свиной или говяжий.

Положительным фактором действия пепсина является его способность инактивировать водородные и дисульфидные связи между полипептидными цепями, приводящая к образованию «открытых» форм белковых молекул мясного сырья.

В лабораторных условиях Северо-Кавказского филиала ФГБНУ «ВНИИМП им. В.М. Горбатова» и на ряде мясоперерабатывающих предприятий Ростовской области была изучена целесообразность использования пищевой добавки «МФ-11» в колбасном производстве.

Пищевая добавка «МФ-100» (производитель - завод молокосвертывающих ферментных препаратов животного происхождения ООО «Шако», Ростовская область, Аксайский район, п. Рассвет) относится к классу гидролаз и предназначена для активного воздействия на соединительную ткань мясного сырья в целях улучшения его качественных характеристик (таблица 1).

По показателям безопасности добавка «МФ-100» соответствует требованиям ТР ТС 029/2012 [2].

**Методика исследований.** При выполнении исследований использовали следующие методы: измерение активной кислотности (рН) согласно ГОСТ 51478-99 «Контрольный метод определения концентрации водородных ионов (рН) при помощи портативного прибора рН метра марки «METTLER TOLEDO», определение массовой доли белка методом Кьельдаля по ГОСТ 25011-81; жира – по ГОСТ 32024-86; влаги – по ГОСТ 9793-74 (высушиванием в сушильном шкафу при температуре  $(150 \pm 2)^\circ\text{C}$ ); водосвязывающую способность – «пресс-методом» Грау-Гамма в модификации ВНИИМП, влагоудерживающую способность - методика ВНИИМП.

Достоверность результатов исследования обеспечивали 3-х кратной повторностью опытов и обработкой экспериментальных данных методом математической статистики.

В качестве объектов исследования использовали пищевую добавку «МФ-100», фарш, изделия колбасные вареные и колбасы полукопченые.

Таблица 1- Показатели пищевой добавки «МФ-100»

| Показатель  | Пищевая добавка «МФ-100»            |
|---|-------------------------------------|
| Внешний вид                                       | Однородный порошок                  |
| Цвет  | Светло-серый                        |
| Запах   | Специфический, свойственный пепсину |
| Массовая доля пепсина, %                          | 2,5                                 |
| Массовая доля влаги, %                            | 5,0                                 |
| Массовая доля жира, %                             | 1,0                                 |
| Массовая доля поваренной соли, %                  | 80,0                                |
| Массовая доля нерастворимого остатка, %, не более | 1,5                                 |

**Результаты исследований.** Было изучено воздействие ферментной добавки на свойства низкосортного сырья в посоле. Одновременно выбирали оптимальную концентрацию добавки для внесения в мясное сырье.

В качестве опытных образцов использовали модельный фарш, составленный на основе говядины второго сорта.

В ходе исследования была проведена лабораторная апробация мясного сырья, обработанного ферментной добавкой (концентрация 0,05-0,11 % к массе сырья) и сравнительная оценка изменения свойств мяса под ее воздействием.

В измельченную говядину второго сорта добавляли соль и формовали модельные образцы фарша массой 200г. Навеску добавки вносили в виде водного раствора из расчета: 5-11г порошка на 500 мл воды (t35-36 °С). Для обеспечения сопоставимости полученных результатов использовано сырье одной партии. Обработку вели, выдерживая фарш в холодильной камере при температуре 4 °С в течение 24ч.

Контрольным образцом служил фарш, обработанный поваренной солью.

Модельные образцы фарша исследованы до и после термообработки - варки. Результаты исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты исследований модельных фаршей при обработке пищевой добавкой «МФ-100»

| Показатели                           | Образцы    |            |            |            |            |
|--------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                                      | Контроль   | 1          | 2          | 3          | 4          |
| Содержание добавки, % к массе фарша  | -          | 0,05       | 0,07       | 0,09       | 0,11       |
| pH                                   | 5,81       | 5,82       | 5,83       | 5,83       | 5,83       |
| Массовая доля влаги, % к массе фарша | 75,59±0,11 | 75,63±0,06 | 75,73±0,04 | 75,81±0,06 | 75,82±0,10 |
| Массовая доля белка, %               | 20,02±0,04 | 20,23±0,05 | 20,16±0,07 | 20,27±0,07 | 20,17±0,07 |
| Массовая доля жира, %                | 3,39±0,03  | 3,14±0,03  | 3,11±0,07  | 2,90±0,28  | 3,01±0,14  |
| ВСС, % к общей влаге                 | 88,34±0,17 | 92,24±0,03 | 94,09±0,10 | 95,03±0,14 | 97,05±0,12 |
| ВУС, %                               | 52,01±0,12 | 52,83±0,08 | 54,33±0,07 | 54,45±0,05 | 54,77±0,11 |

Величина активной кислотности (pH) и массовой доли влаги стабильны в контрольном и опытных образцах.

По содержанию белка и жира все образцы незначительно отличались друг от друга. Из результатов эксперимента видно, что для опытных образцов по сравнению с контрольным, характерно увеличение водосвязывающей способности. В опытных образцах

фарша отмечена общая тенденция к увеличению ВСС к общей влаге при введении пищевой добавки. В образцах №3 и №4 (содержание добавки 0,09-0,11%) ВСС наиболее высокое по сравнению с контрольным образцом - на 6,7 и 8,7% соответственно.

Это свидетельствует о том, что гидролиз ферментной добавкой приводит к явному улучшению ВСС.

Изменение водосвязывающей способности отражается на потерях мясного сока при тепловой обработке (варке). В образцах №3 и №4 потери мясного сока соответственно ниже на 2,0-3,6% по сравнению с контрольным образцом. Влагодерживающая способность в вышеуказанных образцах выше на 2,44-2,76% соответственно по сравнению с контрольным фаршем. Образцы №3 и №4 после термической обработки обладали повышенной нежностью, достаточной сочностью.

Таким образом, на основе анализа результатов физико-химических исследований наиболее приемлемой можно считать концентрацию пищевой добавки «МФ-100», равную 0,1% к массе несоленого мясного сырья. Для сравнительной оценки были изготовлены партии опытных (сырье ферментированное) и контрольных (без внесения ферментной добавки) колбасных изделий.

Колбасные изделия вырабатывали по ГОСТ Р 52196-2011 (колбасы вареные «Чайная» и «Закусочная», сардельки «Обыкновенные») и ГОСТ 31785-2012 (колбасы полукопченые «Закусочная», «Ростовские колбаски», «Покровская»). Для выработки колбас использовали рецептуры, включающие наибольшее количество низкосортного мясного сырья и субпродуктов.

Выход колбасных изделий в опытных партиях составил выше на 5%, чем в контрольных. Решающее значение для формирования потребительского восприятия продукта имеет органолептическая характеристика изделия. Результаты дегустации колбасных изделия показали, что опытные образцы имели более плотную, однородную структуру, меньшее количество соединительно-тканевых включений, более раскрытый мясной вкус и аромат.

**Вывод.** Применение пищевой добавки «МФ-100» в производстве колбасных изделий вареных и полукопченых дает существенный технологический эффект и обеспечивает выпуск колбас, отличающихся улучшенной структурой, вкусом и более высоким выходом.

## Литература

1. Боресков В.Г. Влияние ферментных препаратов на мышечную и соединительную ткань говядины / В.Г. Боресков, С.А. Докучаев // Мясная индустрия. - 2000. - №10. - С. 30-32.
2. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств». - 2012. - №58.

## References

1. Boreskov V.G. Vliyaniye fermentnykh preparatov na myshechnuyu i soedinitel'nyuyu tkan' govyadiny. / V.G. Boreskov, S.A. Dokuchaev // Myasnaya industriya. – 2000. - №10. - S. 30-32.
2. Tekhnicheskij reglament Tamozhennogo soyuza TR TS 029/2012 «Trebovaniya bezopasnosti pishchevykh dobavok, aromatizatorov i tekhnologicheskikh vspomogatel'nykh sredstv». - 2012. - № 58.

**Орлова Ольга Николаевна** - кандидат экономических наук, директор Северо-Кавказского филиала ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, E-mail: VNIIMP-DON@yandex.ru.

**Дмитриева Людмила Сергеевна** – старший научный сотрудник Северо-Кавказского филиала ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова».

**Ерошенко Валентина Ивановна** – научный сотрудник Северо-Кавказского филиала ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова».

---

ВЕТЕРИНАРИЯ

---

УДК 636.7.087.7:577.115

**ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ И СОСТОЯНИЕ  
АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ СОБАК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОРМОВОЙ  
ДОБАВКИ «БИОСТИМ 40» И МАКЛЕИ СЕРДЦЕВИДНОЙ**

Жукова И.А., Собакарь А.В., Лонгус Н.И.

Харьковская государственная зооветеринарная академия

*В статье приведены данные о воздействии на систему антиоксидантной защиты организма собак белково-витаминно-минеральной кормовой добавки «Биостим 40» и природного фитобиотика широкого спектра действия – травы маклеи сердцевидной при добавлении их к рациону в течение месяца. «Биостим-40» представляет собой белковый концентрат, состоящий из пищевых натуральных белков как животного (сухое молоко), так и растительного (соевый изолят) происхождения, а также биологически активных компонентов (витамины группы В и аскорбиновая кислота). Основным действующим веществом маклеи сердцевидной являются изохинолиновые алкалоиды, обладающие противомикробным, противовирусным и противогрибковым эффектом.*

*Установлено, что и «Биостим 40», и маклея сердцевидная не вызывали видимых изменений в гомеостазе как опытных, так и контрольных животных. Эксперименты показали, что эти средства оказывали влияние на биосинтетические процессы в организме, что характеризовалось снижением концентрации первичных и конечных продуктов липопероксидации (диеновых конъюгатов (ДК), малонового диальдегида (МДА)) и активности каталазы, а также повышением общей антиоксидантной активности (АОА) липидов плазмы крови, что выражалось достоверным повышением процента ингибции окисления желточных липопротеинов. Наилучшие показатели состояния антиоксидантной системы были в группе собак, получавших одновременно оба компонента (IV), что дает основание для использования данного комплекса в качестве фитобиотика, протектора и стимулятора роста и развития.*

---

ЗООТЕХНИЯ

---

УДК636.4.83.17

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО  
КОРМЛЕНИЯ СВИНОМАТОК С ВВЕДЕНИЕМ В РАЦИОН ЗЕЛЕННОГО  
ГИДРОПОННОГО КОРМА В УСЛОВИЯХ МАЛОЗАТРАТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

Чертков Д.Д., Колосов Ю.А., Чертков Б.Д., Печеневская А.В.

ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*Анализ научно-технической и патентной литературы по альтернативным технологиям содержания и выращивания свиней показал, что за последние годы в государствах с развитым свиноводством большое внимание уделяют экономически обоснованным энергосохраняющим технологиям. Однако в научно-технической и патентной литературе в ЛНР так и за рубежом практически отсутствуют данные об изучении микроклимата при использовании альтернативных технологий в условиях однофазного содержания и выращивания свиней с элементами дифференцированного кормления при введении ЗГК в неотапливаемых помещениях. Анализ исследований свидетельствует, что в опытной группе в условиях малозатратной, экологически безопасной технологии с использованием многофункционального технологического оборудования для однофазного содержания и выращивания свиней на глубокой долгонесменяемой подстилке из соломы на*

песчаной основе в неотапливаемых помещениях с элементами дифференцированного кормления при введении в рацион зеленого гидропонного корма позволило: вырастить к отъему – на 106 гол. (37,6%), живой массой – на 2696кг (59,1%), на сумму 431360руб (59,1%) больше, чем в контрольной группе ( $P < 0,001$ ).

На основании экспериментальных исследований установлена экономическая эффективность использования малозатратной, экологически безопасной технологии и технологического оборудования для однофазного содержания свиноматок с элементами дифференцированного кормления с введением в рацион зеленого гидропонного корма обеспечивающих:

- оптимальный микроклимат в неотапливаемых помещениях;
- повышение половой активности у свиноматок и их оплодотворяемости – на 12,5%;
- повышение репродуктивных и продуктивных качеств свиноматок – на 17,1%;
- снижение затрат корма в период содержания свиноматок в цехе воспроизводства и опороса – на 20,5%;
- дифференцированное кормление свиноматок в цехах воспроизводства и опороса с введением в рацион зеленого гидропонного корма.

УДК.636.4.83.17.

## **ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ И КОРМЛЕНИЯ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ХРЯЧКОВ**

Чертков Д.Д., Колосов Ю.А., Чертков Б.Д., Печеневская А.В.  
ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»  
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Анализ научной литературы отечественных и зарубежных авторов свидетельствуют о значительном вкладе в теорию и практику использования прогрессивных технологий, обеспечения экономической и продовольственной безопасности внесли ученые.

Однако в научно-технологической литературе как на Украине, России, так и за рубежом практически отсутствуют данные о изучении микроклимата с использованием в условиях альтернативных, экологически безопасных технологий с использованием многофункционального технологического оборудования для однофазного выращивания молодняка свиней в неотапливаемых помещениях на глубокой долгонесменяемой подстилке из соломы с песчаной основой.

Отход поросят в контрольной группе при отъеме составил – 27 голов (15%). В результате на одну свиноматку осталось 8,95 поросят со средней живой массой 17,8кг и массе гнезда 159,3кг.

В опытной группе отход поросят был меньшим в 2,5 раза и составил 11 гол. (4,5%). При этом на 1 свиноматку осталось в среднем 10,2 гол. со средней живой массой 18,7кг и массой гнезда 191,7кг. Преимущество опытной группы составило соответственно – на 1,25 гол. (14,0%) и 32,4кг (20,3%) в сравнении с контрольной.

Применение малозатратной технологии при однофазном выращивании хрячков до 8-месячного возраста (Патент на изобретение №17963 «Способ выращивания и кормления хрячков в условиях малозатратной технологии и содержания») обеспечило: достижение живой массы 100кг на 8,5% раньше; снижение: затрат корма на 1кг прироста – на 24,0%; затрат корма до достижения живой массы 100 кг – на 24,8%; увеличение: объема отфильтрованного эякулята спермы на 23,3%; концентрацию спермиев – на 26,3%; активность спермиев – на 4,9%; половой активности – на 10,7%; оплодотворяемости свиноматок – на 16,0%; многоплодия – на 3,9%; количества поросят к отъему на 1 свиноматку – на 8,4%; живой массы поросят при отъеме – на 15,9%; массы гнезда при отъеме – на 31,4.

УДК.636.083.17

## **НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН ЗЕЛЕНОГО ГИДРОПОННОГО КОРМА**

Чертков Д.Д., Чертков Б.Д., Колосов Ю.А., Федоров В.Х.

ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*Отечественными и зарубежными учеными были проведены многочисленные экспериментальные исследования по изучению выращивания и кормления молодняка свиней с уточнением потребности их в общей энергии и отдельных элементах питания. Из всех обзоров по проблеме рационализации кормления молодняка вытекает убедительный вывод – можно значительно сократить расход всех элементов питания с учетом концентрированных кормов, за счет дифференцированного кормления животных в условиях малозатратной, энергосберегающей, биологически адаптированной, экологически безопасной технологии.*

*Молодняк контрольной и опытной групп выращивались в условиях малозатратной, энергосберегающей, экологически безопасной технологии в многофункциональных сборно-разборных станках на глубокой долгонесменяемой подстилке из не измельченной соломы с песчаной основой неотапливаемых помещений. После отъема молодняка обеих групп был поставлен в секторы по 20 голов в каждом с учетом групп и подгрупп.*

*На основании экспериментальных исследований научно обоснована экономическая эффективность выращивания молодняка свиней в условиях малозатратной, энергосберегающей, экологически безопасной, биологически адаптированной технологии с элементами дифференцированного кормления при введении в рацион с учетом питательности зеленый гидропонный корм, обеспечивающих:*

- оптимальный микроклимат в неотапливаемых помещениях;*
- повышение в 6-месячном возрасте животных опытной группы: хрячков – живой массы – на 11,4%, среднесуточного прироста – на 16,3%, абсолютного прироста – на 16,3% и снижение затрат корма на 1кг прироста – на 25,7%; боровков – живой массы – на 16,6%, среднесуточного прироста – на 26,5%, абсолютного прироста – на 26,5% и снижение затрат корма - на 35,9%; свинок – живой массы – на 12,8%, среднесуточного прироста – на 19,0%, абсолютного прироста – на 19,0% и снижение затрат корма - на 51,3%.*

УДК.636.4.83.17.

## **СПОСОБ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО КОРМЛЕНИЯ СВИНОМАТОК ЦЕХА ВОСПРОИЗВОДСТВА В УСЛОВИЯХ МАЛОЗАТРАТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ В НЕОТАПЛИВАЕМЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ**

Чертков Д.Д., Колосов Ю.А., Чертков Б.Д., Печеневская А.В.

ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*Внедрение новых альтернативных, энергосберегающих, биологически адаптированных, экологически безопасных технологий, с учетом использования многофункционального технологического оборудования для однофазного содержания с элементами дифференцированного кормления свиноматок, влияющих на производительные и репродуктивные качества животных во многом определяют эффективность отрасли свиноводства и ее рентабельность.*

*Система дифференцированного кормления с введением в рацион зеленого гидропонного корма свиноматкам в цехе производства обеспечивала: повышение половой активности свиноматок – на 12-15%, оплодотворяемости – на 11-12%, многоплодия – на 9,5%, средней живой массы новорожденных поросят – на 26,7%, количества поросят на 21 день в среднем на свиноматку – на 14,3%, молочности свиноматок – на 28,2%, массы гнезда при отъеме в 60-ти дневном возрасте – на 22,6%, сохранности поросят при отъеме в 60-ти*

дневном возрасте – на 19,3%; снижение в предопоросный и подсосный периоды отека долей вымени – на 19,3%, заболевания долей вымени различными формами мастита – на 13,7%, затрат кормов за период содержания свиноматок в цехе воспроизводства – на 21,7%, материальных затрат на одну свиноматку – на 21,7% в сравнении с контрольной группой.

Следовательно, внедрение способа дифференцированного кормления свиноматок цеха воспроизводства с введением в рацион зеленого гидропонного корма в неотапливаемых помещениях позволит максимально использовать генетический и биологический потенциал животных.

На основании проведенных исследований установлено, что предложенный способ кормления свиноматок в цехе воспроизводства способствовал: повышению половой активности свиноматок – на 12-13%, оплодотворяемости – на 11-12%, многоплодия – на 9,5%, средней живой массы новорожденных поросят – на 26,7%, массы гнезда приплода – на 28,3%; снижению в предопоросный и подсосный периоды отека долей вымени – на 19,3%, заболевания долей вымени различными формами маститов – на 13,7%.

УДК 338.436.33:636. 08 (470.56)

### **УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНАЛЬНОГО МЯСНОГО КЛАСТЕРА**

Дусаева Е.М., Курманова А.Х., Таспаев С.С.

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»

В статье рассмотрен новый методологический подход, объединяющий экономические, социальные и экологические составляющие устойчивого развития аграрного сектора экономики на основе эффективного функционирования регионального мясного кластера. Обосновано, что переход на принципы устойчивого развития для всех участников регионального мясного кластера означает необходимость новых методических приемов оценки стоимости на всех этапах трансформации биологических активов, так как это имеет определяющее значение в цепочке производства говядины. Реализация принципов биоцентризма в управлении структурами регионального мясного кластера требует фундаментальных знаний в биоэкологических, экономических и социальных сферах. Разработана система критериальных индикаторов устойчивости для управления каждой отдельной отраслью народного хозяйства для оценки современного состояния и принятия управленческих решений, обоснованных современными экономико-математическими методами. Рассмотрены основные факторы и перспективные направления развития мясопродуктового подкомплекса региона, разработана имитационная модель функционирования отрасли мясного скотоводства с целью прогнозирования результатов производства продукции скотоводства. Новизна исследования состоит в разработке принципиально нового методологического подхода, объединяющего экономические, социальные и экологические составляющие в единую систему управления сельскими территориями для обеспечения продовольственной безопасности и устойчивого развития аграрного сектора экономики на основе эффективного функционирования регионального мясного кластера. Выявлено, что в условиях Оренбургской области для развития современного кластера мясного скотоводства на промышленной основе необходимо внедрение новой бизнес-модели, которая позволит использовать все преимущества сельских территорий, человеческого капитала и повысит эффективность всех форм государственной поддержки. Ее сущность состоит в следующем. Всю территорию Оренбургской области следует разделить на три крупные сельскохозяйственные зоны: западная, центральная, восточная. Их выделение обусловлено условиями природно-климатического характера, наличием и качеством кормовых ресурсов.

УДК 636.4.082.4

### **БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СВИНЕЙ ИНТЕНСИВНЫХ ПОРОД**

Козликин А.В., Скрипин П.В., Тариченко А.И., Жуков Р.Б.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*Важнейшей проблемой современного агропромышленного комплекса страны является дальнейшее наращивание производства мяса. Важную роль в решении этого вопроса отводится свиноводству, как отрасли животноводства, способной при интенсивном развитии выполнять поставленные задачи.*

*Благодаря высоким биологическим особенностям (плодовитость, скороспелость, выход мяса, оплата корма), свиньи имеют большое преимущество в развитии мясного баланса страны. Учитывались следующие убойные качества: предубойная живая масса, масса парной туши, убойная масса, убойный выход. Определялась длина охлажденной полутуши, см, толщина шпика над 6-7 грудными позвонками, на пояснице, на крестце, площадь «мышечного глазка», масса передней, средней и задней частей полутуши. Проводилась сортовая разрубка правых полутуши. Установлены различия по возрастной динамике содержания мышечной, жировой и костной тканей. Независимо от генотипа подсвинков в передней трети полутуши отмечено снижение выхода мышечной ткани и повышение удельного веса жировой. Удельный вес мышечной ткани в этой части полутуши в возрасте 240 дн повысился, а жира - снизился. При убое в в 320 дн отмечалось снижение удельного веса мышц и повышение содержания жировой ткани. В возрасте 190 дн подсвинки крупной белой породы характеризовались наибольшим выходом мышечной ткани в передней трети полутуши, а наименьшим - в задней трети. У помесей наибольший выход мышечной ткани отмечен в задней трети полутуши. Аналогичная закономерность и при убое в возрасте 240 дн. Лишь при убое в возрасте 320 дн у молодняка всех групп максимальным выходом мышечной ткани отличалась задняя треть полутуши. По выходу мышечной ткани в задней трети полутуши подсвинки крупной белой породы уступали помесям: при первом убое на 0,9 –1,0 кг, втором на 1,3 - 1,6 кг и третьем на 2,2 - 2,7 кг. Максимальной величиной отличались помеси I поколения.*

## **АГРОНОМИЯ**

---

УДК 635.13 : 631.526.3

### **ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ПО НОВЕЙШИМ ТЕХНОЛОГИЯМ, НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ГРЕЧИХИ**

Бахмат Н.И., Бунчак А.М.

Подольский государственный аграрно-технический университет

*Приведены результаты исследования по изучению влияния органических удобрений, изготовленных по новейшим технологиям, на рост и развитие растений и семенную продуктивность агроценоза гречихи сорта Елена.*

*Установлено, что применение органического удобрения «Биоферм» (10 т/га), изготовленного методом биологической ферментации, со сбалансированным содержанием трехвалентного хрома под основную обработку почвы и жидкого органического удобрения «Биохром» (5 л/га), изготовленного методом кавитации, при вегетации растений, способствовало созданию продуктивных агроценозов, в которых значительно активизируются ассимиляционные процессы растений гречихи и увеличивается площадь их листовой поверхности. В фазу цветения она была - на 8,1 тыс.м<sup>2</sup>/га больше по сравнению с контролем. В этом варианте показатель фотосинтетического потенциала достиг 3,2 млн.м<sup>2</sup>/га суток, а это, соответственно, и способствовало интенсивному накоплению сухих веществ.*

*Во всех вариантах, где вносили органические удобрения, изготовленные по новейшим технологиям, урожайность гречихи выросла по сравнению с контролем в среднем на 0,32-0,75 т/га.*

УДК 631.58 (477)

### **ВЛИЯНИЕ ДЕСТРУКЦИИ СОЛОМЫ И СИДЕРАТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО**



Гораш А.С., Сендецкий В.Н.

Подольский государственный аграрно-технический университет

*Исследование выполнено в течении 2013-2015 годов на опытном поле филиала кафедры растениеводства, селекции и семеноводства Подольского государственного аграрно-технического университета в ЧФ «Богдан и К» Грунт на опытном участке дерново оподзоленный, среднесуглинистый. Методы исследования полевые, лабораторные, математико-статистические, сравнительно-расчетные.*

*Результаты исследований показали, что совместное применение соломы и сидератов, по сравнению с контролем, способствовало увеличению полевой всхожести семян гибрида кукурузы НК Лемеро на 3,0-4,2 %, выживаемости на 1,8-3,2 %, высота растений была на 6-21 см больше, площадь листовой поверхности в фазе молочной спелости составляла 45,78-47,05 тыс.м<sup>2</sup>/г или на 7,83-9,10 тыс.м<sup>2</sup>/г больше чем на контроле. Продолжительность вегетационного периода составляла 123,6-125,0 суток или на 6,0-8,0 суток больше к контролю.*

*Установлено, что во всех вариантах совместного применения соломы и сидератов, урожайность зерна кукурузы гибрида НК Лемеро, в среднем в течении 2013-2015 гг., составляла 10,8-11,6 т/г, или 24,1-33,3 % больше по сравнению с контролем. Самая высокая урожайность - 11,5 т/г, или на 3,1 т/г больше контроля, была получена в варианте деструкции соломы препаратом Вермистим-Д с последующим посевом на сидерат смеси горчицы белой и редьки масличной.*

*Как свидетельствуют результаты исследования, улучшение роста и развития растений, увеличение урожайности кукурузы обеспечили деструкция соломы биопрепаратом Вермистим-Д и органическая масса зеленых удобрений - сидераты.*

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

---

УДК 631.312

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРЕДПОЛИВНОГО ЩЕЛЕВАНИЯ ПОЧВЫ И ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ЩЕЛЕВАТЕЛЯ**

Башняк И.М., Башняк С.Е.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова ФГБОУ ВО

Донской Государственный аграрный университет

*В статье представлено исследование технологии предполивного щелевания почвы и дано обоснование конструкции щелевателя.*

*Исследования показывают, что на работу щелевателя оказывают влияние состояние профиля поверхности поля, физико-механические свойства почвы, условия работы агрегата и конструктивные параметры орудия. Из всей совокупности указанных факторов наибольший интерес представляют те из них, воздействие которых на рабочие органы носит вероятностно-статистический характер. Оценка степени влияния этих факторов на работу щелевателя выполнена на основании экспериментальных данных, что позволило обосновать конструкцию ножа щелевателя комбинированного типа. Анализ результатов исследований показывает, что с увеличением глубины щелевания существенно возрастают и размеры зон щелевания. Так, при увеличении глубины от 25 до 40 см площадь зоны щелевания возрастает в 2,3 раза, а при 45 см — в 2,8 раза. С увеличением глубины щелевания значительно возрастает и площадь зоны вспушивания верхнего слоя почвы. Так, при  $h = 40$  см она возрастает в 29,5 раза, в сравнении с глубиной рыхления 25 см. В вариантах, например, с предварительной культивацией верхнего слоя на глубину  $h_1 = 10$  см и последующим глубоким рыхлением (вертикальным ножом) вспушивания почвы практически не наблюдалось. Последнее в наибольшей степени отвечает агротехническим требованиям на междурядную обработку пропашных и овощных культур.*

УДК 62-932.4

## **БИОГАЗ - АЛЬТЕРНАТИВНОЕ МОТОРНОЕ ТОПЛИВО**

Друзьянова В.П., Семенова О.П.

ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия»

ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова»

*Главная особенность Якутии – это совершенно тонко организованная структура мерзлотных почв, поэтому особенно бережно следует относиться к ним как при возделывании земель, так и при утилизации отходов сельскохозяйственного производства. На наш взгляд, в связи с повсеместным ухудшением экологической обстановки, необходимо внедрять и использовать щадящие биотехнологии в сельском хозяйстве республики. В Якутии развиты следующие отрасли аграрного производства – оленеводство, охотничий и пушной промыслы, рыболовство, разведение крупного рогатого скота, свиноводческие и птицеводческие хозяйства, которые ежегодно генерируют миллионы тонн сельскохозяйственных отходов животного и растительного происхождения. Эти отходы без предварительной обработки и обеззараживания вносятся на поля в качестве удобрений. Выделения животных, стойловый навоз и другие сельскохозяйственные отходы смываются талыми и ливневыми водами, попадая в природные водотоки и водоисточники. Такие сточные воды содержат большое количество патогенных микроорганизмов и биогенных элементов.*

*Бесконтрольное использование сельскохозяйственных отходов становится весьма опасным для окружающей среды и здоровья людей. В связи с этим значительно обостряется проблема выращивания и производства экологически чистой растениеводческой и животноводческой продукции. Обеспечение экологической безопасности в сельскохозяйственном производстве во многом зависит не только от внедрения природосообразных систем ведения земледелия, но и от внедрения малоотходных ресурсосберегающих технологических процессов.*

*Как отмечено в работах [2, 3], в настоящее время в Якутии имеются трудности с доставкой традиционных видов топлив (уголь, нефтепродукты и т. п.) для обеспечения транспорта, эксплуатируемого в сельскохозяйственном производстве в отдаленных районах Республики Саха (Якутия), а биогаз частично обеспечит потребности сельских жителей. В сельскохозяйственном производстве РС (Я) основным потребителем жидких топлив нефтяного происхождения является автотранспорт и сельскохозяйственная техника. Одним из способов решения экологических и энергетических проблем является переработка сельскохозяйственных отходов с получением органических удобрений и моторного биогаза. Кроме того, при биогазовой переработке отходов не только улучшается санитарное состояние прифермерских территорий, но и уничтожаются возбудители инфекционных заболеваний, исчезает неприятный запах гниющих растений, гибнут семена сорняков.*

## **БИОТЕХНОЛОГИЯ**

---

УДК 664

## **К ВОПРОСУ О ФАЛЬСИФИКАЦИИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ**

Контарева В.Ю., Куц А.А.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*В статье рассмотрена проблема фальсификации пищевых продуктов на продовольственном рынке и проблема контроля качества и безопасности пищевых продуктов. Проанализированы виды фальсификации пищевых продуктов, особое внимание уделено качественной фальсификации пищевых продуктов. Рассмотрены способы качественной фальсификации в зависимости от используемых средств фальсификации, степени введения заменителя и нарушения рецептурного состава. Выделены группы*

*пищевых продуктов наиболее часто подвергающихся качественной фальсификации, в том числе молоко и молочные продукты, мясо и мясные продукты. Отражены и обоснованы причины распространения фальсифицированной продукции и предложены меры по предупреждению оборота фальсифицированной пищевой продукции на отечественном рынке. Для решения такой проблемы, как обеспечение безопасности и предупреждение оборота фальсифицированной пищевой продукции на отечественном рынке, необходимо решение определенных условий на государственном уровне, к ним относятся: ужесточение действия законодательных нормативов по применению пищевых добавок (красителей, ароматизаторов, замутнителей, загустителей, антиокислителей, консервантов и т.д.) и других компонентов; контроль соответствующих органов и их структур за уровнем внесения тех или иных добавок; формирование достаточной законодательной базы по вопросу фальсификации; создание заинтересованности руководства предприятия в производстве качественной продукции без фальсификации; тщательный контроль производства и качества продуктов на всех этапах жизненного цикла; создание, утверждение и применение стандартов по использованию эффективных экспресс-методов и тест систем по определению фальсифицированных продуктов и подтверждению соответствия продукции государственным и международным стандартам.*

УДК 658.659

### **ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЯСА**

Скрипин П.В., Козликин АВ., Тариченко А.И., Жуков Р.Б.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*В настоящее время мясо с высоким содержанием жира потеряло свои позиции на потребительском рынке. Кроме того, использование такого мяса на пищевые цели ограничивается его негативным влиянием на состояние здоровья людей и входит в противоречие с концепцией рационального сбалансированного питания. Развитие свиноводства во многом базируется на использовании свиней крупной белой породы. Они отличаются достаточно высоким уровнем продуктивности и успешно разводятся во всех формах хозяйств. В то же время свиньи этой породы по показателям воспроизводительной, откормочной и мясной продуктивности не в полной мере соответствуют условиям промышленного производства свинины. Они по-прежнему не в состоянии конкурировать со специализированными импортными мясными породами, которые в условиях интенсификации производства свинины используются во многих странах мира. С целью проведения анализа химического состава и функционально-технологических свойств мяса отбирались образцы мякотной части полутуши молодняка свиней крупной белой породы и помесей ландрас I и II поколения. С повышением кровности по ландрас массовая доля жира в мясном сырье снижалась. Показатели убойной и мясной продуктивности, полученные при убое помесного молодняка, во все возрастные периоды отличались более благоприятным соотношением питательных веществ. По интенсивности окраски мясо молодняка всех породных групп существенных различий не имело. Отмечена более светлая окраска свинины, полученной при убое помесей. Жировая ткань молодняка разных генотипов характеризовалась высокими физико-химическими показателями. Не установлено существенных межгрупповых различий по влагоудерживающей способности мяса, полученного при убое молодняка всех групп.*

УДК 637.523

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ ФЕРМЕНТНЫХ ДОБАВОК ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

Орлова О.Н., Дмитриева Л.С., Ерошенко В.И.

Северо-Кавказский филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова»

*Изучена целесообразность использования пищевой добавки «МФ-10» в колбасном производстве.*

*Пищевая добавка «МФ-100» относится к классу гидролаз и предназначена для активного воздействия на соединительную ткань мясного сырья в целях улучшения его качественных характеристик.*

*В ходе исследования проведена лабораторная апробация мясного сырья, обработанного ферментной добавкой (концентрация 0,05-0,11 % к массе сырья) и сравнительная оценка изменения свойств мяса под ее воздействием.*

*Результаты исследования модельных фаршей из говядины второго сорта (опыт и контроль) показали общую тенденцию к увеличению водосвязывающей способности (ВСС) и влагоудерживающей способности (ВУС) при внесении пищевой добавки в количестве 0,09-0,11% к массе сырья. В этих образцах ВСС и ВУС выше на 6,7- 8,7% и 2,44-2,76% соответственно по сравнению с контролем.*

*На основе анализа результатов физико-химических исследований определена наиболее приемлемая концентрация пищевой добавки «МФ-100», равная 0,1% к массе несоленого мясного сырья.*

*Для выработки колбас использовали рецептуры, включающие наибольшее количество низкосортного мясного сырья и субпродуктов. Установлено, что в опытных партиях выход готовой продукции был выше на 5%, чем в контрольных. Дегустация выработанных колбасных изделий с применением пищевой добавки «МФ-100» показала наличие более плотной, гомогенной структуры, меньшее количество соединительно-тканевых включений, более раскрытый мясной вкус и аромат.*

*Применение пищевой добавки «МФ-100» в производстве колбасных изделий вареных и полукопченых дает существенный технологический эффект и обеспечивает выпуск колбас, отличающихся улучшенной структурой, вкусом и более высоким выходом.*

## ABSTRACTS

### VETERINARY

---

UDC 636.7.087.7:577.115

#### **THE SPECIFICITY OF PEROXIDED OXIDATION OF LIPIDS AND OF THE STATE OF ANTIOXIDATIVE SYSTEM OF DOGS IN THE PROCESS OF USING FEEDING ADDITIVE “BIOSTIM 40” AS WELL AS MACLEAYA CORDATA**

Zhukova I.A., Sobakar A.V., Longhus N.I.

*The article highlights data about the influence which is had on the system of antioxidative protection of dogs' organism by rich in protein, vitamins and minerals feeding additive “Biostim 40” as well as natural phytobiotics with broad spectrum such as herbs of macleaya cordata in the process of their adding to the ration within a month. “Biostim 40” is protein concentrate which consists of natural animal source protein (dried milk) as well as plant source protein (soybean isolate) and biologically active compounds (vitamins of group B and ascorbic acid). Isoquinolined alkaloids, which have antimicrobial, antiviral and antifungal effect, are the key active compound of macleaya cordata.*

*It is distinguished that “Biostim 40” and macleaya cordata have not caused visible changes in homeostasis of the tested animal group as well as in the controlled one. The results of experiments show that these compounds have had an influence on biosynthetic processes in the organism, which have been characterized with the decrease of concentration of primary and final products of lipoperoxidation (diene zygmatophyceae (DZ), malonic dialdehyde (MDE)) and with the activity of catalases as well as with the increase of the general antioxidative activity (AOA) of blood plasma lipids, that has been represented with authentic increase of the percentage of inhibition of yolk lipoprotein's oxidation. The best indicators of the antioxidative system's state have been gained in the group of dogs which have been receiving both compounds (IV), that issue poses the basis to use this complex as phytobiotics, protector, growth- and development-promoting factor*

### ANIMAL HUSBANDRY

UDC 636.4.83.17

#### **THE ECONOMIC EFFICIENCY OF THE DIFFERENTIATED FEEDING OF SOWS WITH THE INTRODUCTION IN THE DIET OF GHF IN TERMS OF LOW-COST TECHNOLOGY**

Chertkov D. D., Kolosov A. Yu, Chertkov B. D., Pechenevskay A.V.

*The analysis of scientific, technical and patent literature on alternative technologies of keeping and raising pigs showed that in recent years in the States with the developed pig production much attention is paid to economically reasonable energy saving technologies. However, in the scientific, technical and patent literature in the LPR and abroad, there is practically no data on the study of microclimate in the use of alternative technologies in the conditions of single-phase content and cultivation of pigs with elements of differentiated feeding with the introduction of WGC in unheated premises. The analysis of researches testifies that in experimental group in the conditions of low-cost, ecologically safe technology with use of the multipurpose processing equipment for the single-phase maintenance and cultivation of pigs on a deep long – replaceable bedding from straw on a sandy basis in unheated rooms with elements of the differentiated feeding at introduction in a diet of green hydroponic forage allowed: to grow (37,6%), live weight – 2696kg (59,1%), in the amount of 431360rub (59,1%) more than in the control group ( $P < 0,001$ ).*

*On the basis of experimental researches economic efficiency of use of low-cost, ecologically safe technology and processing equipment for the single-phase maintenance of sows with elements of the differentiated feeding with introduction in a diet of the green hydroponic forage providing:*

*– the best climate in unheated areas;*

- increase of sexual activity in sows and their fertilization by 12.5%;
- improving the reproductive and productive qualities of sows – 17.1%;
- reduction of feed costs in the period of keeping sows in the shop reproduction and support-20,5%;
- differentiated feeding of sows in the workshops of reproduction and support with the introduction of green hydroponic feed into the diet.

UDC 636.4.83.17.

### **THE INFLUENCE OF GROWTH CONDITIONS AND FEEDING ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF YOUNG BOARS**

Chertkov D. D., Kolosov A. Yu., Chertkov B. D., Pechenevskay A. V.

*Analysis of the scientific literature of domestic and foreign authors indicate a significant contribution to the theory and practice of the use of advanced technologies, ensuring economic and food security made by scientists.*

*However, in the scientific and technological literature both in Ukraine, Russia, and abroad there is practically no data on the study of microclimate with the use of alternative, environmentally friendly technologies using multifunctional processing equipment for single-phase cultivation of young pigs in unheated areas on a deep long-term litter of straw with a sandy base.*

*Waste of pigs in the control group at weaning was 27 goals (15%). As a result, 8.95 pigs with an average live weight of 17.8 kg and a nest weight of 159.3 kg remained per sow.*

*In the experimental group, piglets waste was less than 2.5 times and amounted to 11 goals (4.5%). While 1 sow remains an average of 10.2 goal with an average live weight of 18.7 kg and the weight of the nest 191,7 kg. The advantage of the experimental group was respectively 1.25 a goal (14,0%) and 32,4 kg (20,3%) in comparison with control.*

*The use of low-cost technology for single-phase cultivation of boars before 8 months of age (Patent for invention №17963 "Method of rearing and feeding of boars in the conditions of low-cost technology and content") provided: reaching live weight 100 kg of 8.5% before; reduction of: cost of feed per 1 kg increase to 24,0%; cost of feed until reaching live weight 100 kg by 24.8%; zoom: filtered volume of ejaculate sperm 23.3%; the concentration of sperm by 26.3%; the activity of sperm – 4.9%; sexual activity – 10.7%; impregnation capacity of sows – 16.0%; of multiple pregnancy – 3.9%; number of piglets to weaning per 1 sow – 8.4%; live weight at weaning – by 15.9%; the mass of the nest at weaning – 31.4.*

UDC 636.083.17

### **THE SCIENTIFIC SUBSTANTIATION OF ECONOMIC EFFICIENCY OF GROWING OF STORE PIGS WITH INTRODUCTION IN DIET THE GREEN HYDROPONIC FEED**

Chertkov D.D., Chertkov B.D., Kolosov Yu.A., Fedorov V.Kh.

*Domestic and foreign scientists have conducted numerous experimental studies on the cultivation and feeding of young pigs to clarify their need for total energy and individual elements of nutrition. From all reviews on the problem of rationalization of feeding of young animals there is a convincing conclusion-it is possible to reduce significantly the consumption of all nutrients taking into account concentrated feeds, due to differentiated feeding of animals in conditions of low-cost, energy-saving, biologically adapted, environmentally safe technology.*

*The young control and experimental groups were reared in conditions of low-cost, energy-saving, environmentally friendly technologies in the multifunction collapsible machines DolganNenetsky on deep litter of chopped straw not the sandy Foundation of unheated buildings. After weaning, the young both groups were placed in sectors of 20 heads each, taking into account the groups and subgroups.*

*On the basis of experimental researches the economic efficiency of cultivation of young pigs in the conditions of low-cost, energy-saving, ecologically safe, biologically adapted technology with elements of the differentiated feeding at introduction in a diet taking into account nutritional value green hydroponic forage is scientifically proved:*

– the best climate in unheated areas;  
– increase at 6 months of age the experimental animals: boars – live weight – by 11.4%, the average increase of 16.3%, an absolute increase of 16.3% and reduced cost of feed per 1 kg increase by 25.7%; Borovkov – live weight – 16.6%, an average increase of 26.5%, an absolute increase of 26.5% and cost reduction of the feed - 35.9%; pigs – live weight – 12.8%, an average increase of 19.0%, an absolute increase of 19.0% and cost reduction of the feed - 51.3%.

UDC 636.4.83.17.

## **THE METHOD OF DIFFERENTIATED FEEDING OF SOWS IN THE REPRODUCTION SHOP IN CONDITIONS OF LOW-COST TECHNOLOGY IN UNHEATED PREMISES**

Chertkov D. D., Pecinovskiy A. V., Chertkov B. D.

*The introduction of new alternative, energy-saving, biologically adapted, environmentally friendly technologies, taking into account the use of multi-functional process equipment for single-phase content with elements of differentiated feeding of sows, affecting the reproductive and reproductive qualities of animals largely determine the efficiency of the pig industry and its profitability.*

*The system of differential feeding with the introduction in the diet of green hydroponic feed sows in the shop reproduction provided: the increase in sexual activity of sows – by 12-15%, the impregnation capacity is 11-12%, multiple pregnancy – 9.5%, average live weight of newborn piglets – 26.7%, number of piglets at 21 days on average sow – 14.3%, milk yield of sows – by 28.2%, of the mass of nest at weaning at 60 days of age is 22.6%, the safety of piglets at weaning at 60 days of age – 19.3%; the decrease in pre-farrow and lactating periods swelling of the quarters of the udder – by 19.3%, diseases of udder quarters of various forms of mastitis – by 13.7%, feed costs for the period of keeping sows in the reproduction shop – by 21.7%, material costs per sow – by 21.7% compared with the control group.*

*Consequently, the implementation of the method of differential feeding of sows in the shop reproduction with the introduction in the diet of green hydroponic feed in unheated areas in order to maximize genetic and biological potential of the animals.*

*On the basis of the conducted researches it is established that the proposed method of feeding sows in the shop reproduction contributed to: improving the reproductive activity of sows 12-13%, the impregnation capacity is 11-12%, multiple pregnancy – 9.5%, average live weight of newborn piglets – by 26.7%, ground nests offspring – 28,3%; reduction in pre-farrow and lactating periods swelling of the quarters of the udder – 19.3%, diseases of the quarters of the udder with different forms of mastitis –13.7%.*

UDC 338.436.33:636. 08 (470.56)

## **SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE REGIONAL MEAT CLUSTER**

Dusaeva E. M., Kurmanova A. H., S. S. Taspayev

*The article describes a new methodological approach that combines the economic, social and environmental components of sustainable development of the agricultural sector of the economy on the basis of effective functioning of the regional meat cluster. It is proved that the transition to the principles of sustainable development for all participants of the regional meat cluster means the need for new methodological methods for assessing the cost at all stages of the transformation of biological assets, as this is crucial in the chain of beef production. The implementation of the principles of biocentrism in the management structures of the regional meat cluster-RA requires a fundamental knowledge of the bio-ecological, economic and social spheres. A system of criteria indicators for sustainable management of each individual branch of the national economy for the purposes of modern state and management decisions based on modern economic and mathematical methods has been developed. The main factors and perspective directions of development of meat subcomplex of the region are considered, the simulation model of functioning of branch of meat cattle breeding for the purpose of forecasting of results of production of cattle breeding is developed. The novelty of the research consists in the development of a fundamentally*

*new methodological approach that combines economic, social and environmental components into a single system of management of rural areas to ensure food security and sustainable development of the agricultural sector of the economy based on the effective functioning of the regional meat cluster. It is revealed that in the Orenburg region for the development of a modern cluster of beef cattle breeding on an industrial basis, it is necessary to introduce a new business model that will allow using all the advantages of rural territories, human capital and increase the efficiency of all forms of state support. Its essence is as follows. The whole territory of the Oren-Burgregion should be divided into three large agricultural zones: Western, Central, and Eastern. Their allocation is conditioned by climatic conditions, availability and quality of fodder resources.*

UDC 636.4.082.4

#### **THE BIOLOGICAL FEATURES OF PIGS OF BREEDS INTENSE**

Kozlikin A. V., Skripin P. V., Tarichenko A. I., Zhukov, R. B.

*The most important problem of the modern agro-industrial complex of the country is the further increase in meat production. An important role in addressing this issue is given to pig breeding as a branch of animal husbandry, capable of carrying out tasks with intensive development.*

*Due to the high biological characteristics (fertility, early maturity, meat yield, feed payment), pigs have a great advantage in the development of the meat balance of the country. The following slaughter qualities were taken into account: pre-slaughter live weight, mass of steam carcass, slaughter weight, slaughter yield. The length of the cooled half-carcass, cm, thickness of the spine over 6-7 thoracic vertebrae, at the lower back, at the sacrum, the area of the "muscle eye", the mass of the anterior, middle and posterior half-carcasses were determined. The varietal cutting of the right half-carcasses was carried out. Differences in the age dynamics of the content of muscle, fat and bone tissues were established. Regardless of the genotype of the sub-screws in the anterior third of the half-carcass, there was a decrease in the yield of muscle tissue and an increase in the specific weight of fat. The proportion of muscle tissue in this part of the half - carcass at the age of 240 days increased, and fat was decreased. At slaughter in 320 days there was a decrease in specific weight of muscles and increase in the content of adipose tissue. At the age of 190 days, the large white breed was characterized by the highest yield of muscle tissue in the anterior third of the half - carcass, and the lowest-in the posterior third. Hybrids have the highest yield of muscle tissue is noted in the posterior third of the side. A similar pattern and at slaughter was at the age of 240 days. Only at slaughter at the age of 320 days in calves of all groups the maximum output of the muscle tissue had a rear third of the side. The output of the muscle tissue in the posterior third of the side of the gilts of large white breed inferior to the hybrids: the first slaughter of 0.9 and 1.0 kg, the second 1.3 - 1.6 kg and the third by 2.2 - 2.7 kg. Maximum value differed hybrids of first generation.*

#### **AGRONOMY**

UDC 635.13 : 631.526.3

#### **THE EFFECT OF ORGANIC FERTILIZERS MANUFACTURED USING THE LATEST TECHNOLOGIES ON THE PRODUCTIVITY OF BUCKWHEAT**

Bahmat N.I., Bunchak A.M.

*The results of a study on the effect of organic fertilizers, manufactured using the latest technologies, on the growth and development of plants and the seed productivity of agrocenosis of buckwheat varieties, are presented.*

*It has been established that the application of organic fertilizer Bioproferm (10 t/he), produced by the method of biological fermentation, with a balanced content of trivalent chromium for basic soil treatment and liquid organic fertilizer Biocrom (5 l/he), made by cavitation, during vegetation plants, contributed to the creation of productive agrocenoses, in which the assimilation processes of buckwheat plants are significantly activated and the area of their leaf surface is enlarged. During the flowering phase, it was - by 8.1 thousand m<sup>2</sup>/he more compared to the control. In this variant, the photosynthetic potential index reached 3.2 million m<sup>2</sup>/ha day, and this,*



respectively, contributed to the intensive accumulation of dry substances. In all cases, where organic fertilizers were made using the latest technologies, buckwheat yield increased by 0.32-0.75 t/ha on average compared to the control.

UDC 631.58 (477)

### **THE EFFECT OF DECOMPOSITION OF STRAW AND GREEN MANURE ON PRODUCTIVITY OF CORN ON GRAIN**

Gorash A., Sendetsky V.

*The research was carried out during 2013-2015 on the experimental field of the branch of the crop plant, breeding and seed production department of the Podolsk State Agrarian and Technical University in the Black Sea Frontier Province "Bogdan and K". Soil on the experimental site is soddy podzolized, medium loamy. Methods of research field, laboratory, mathematical-statistical, comparative-calculation.*

*The results of the studies showed that the joint application of straw and siderates, as compared with control, contributed to an increase in the field germination of seeds of a hybrid of maize NK Lemerо on 3,0-4,2%, a survival rate of 1,8-3,2%, plant height was on 6-21 cm more, the area of the leaf surface in the milk ripeness phase was 45.78-47.05 thousand m<sup>2</sup> / g or 7.83-9.10 thousand m<sup>2</sup> / g more than in the control. The duration of the growing season was 123.6-125.0 days or 6.0-8.0 days more to control.*

*It was established that in all variants of joint use of straw and siderates, the grain yield of corn of the hybrid NK Lemerо, on average in the period of 2013-2015, was 10.8-11.6 t / g, or 24.1-33.3% more compared to control. The highest yield is 11.5 t / ha, or 3.1 t / ha more control, was obtained in the variant of straw destruction with the Vermistym-D preparation, followed by the mixture of mustard white and radish oilseed on the siderate.*

*According to the results of the study, the improvement of the growth and development of plants, the increase in the yield of corn provided straw destruction with the biomedical Vermistym-D and the organic mass of green fertilizers - siderates.*

## **TECHNICAL SCIENCE**

UDC 631.312

### **THE RESEARCH OF TECHNOLOGY OF PRE-IRRIGATION SOIL SLITTING AND THE RATIONALE FOR THE CONSTRUCTION OF PARAPLOUGH**

Bashnjak I.M., Bashnjak S.E.

*The article presents a study of the technology of pre-watering soil slotting and the rationale for the construction of paraploUGH.*

*Studies show that the work of the paraploUGH is influenced by the state of the profile of the field surface, physical and mechanical properties of the soil, the operating conditions of the unit and the design parameters of the tool. Of the total population of these factors, the most interesting are those whose impact on the working bodies is probabilistic and statistical. Assessment of the degree of influence of these factors on the operation of the paraploUGH is made on the basis of experimental data, which allowed to justify the design of the knife paraploUGH combined type. Analysis of the results shows that with increasing the depth of the slit significantly increase and the size of the slit zones. Thus, by increasing the depth from 25 to 40 cm, the area of the slit zone increases 2.3 times, and by 45 cm— 2.8 times. The greater the depth of the paraploUGH is, the larger the area of the zone of making fluffy of topsoil is.*

*Thus, when  $h = 40$  cm, it increases to 29.5%, in comparison with cultivation depth of 25 cm. In options, for example, with pre-cultivation of the topsoil to a depth of  $h_1=10$  cm and subsequent deep loosening (with a vertical knife), there was virtually no soil exfoliation. The latter is most likely to meet the agricultural requirements for inter-row treatment of tilled crops and vegetable crops.*

UDC 62-932.4

## **BIOGAS - ALTERNATIVE MOTOR FUELS**

Druz'yanova V.P., Semenova O.P.

*The main feature of Yakutia is an absolutely finely structured structure of permafrost soils, therefore it is especially necessary to treat them with care both in the cultivation of land and in the utilization of agricultural waste. In our opinion, due to the widespread deterioration of the ecological situation, it is necessary to introduce and use sparing biotechnologies in the agriculture of the republic. In Yakutia the following branches of agrarian production are developed: reindeer husbandry, hunting and fur trade, fishing, cattle breeding, pig and poultry farms, which annually generate millions tons of agricultural waste of animal and vegetable origin. These waste products without preliminary treatment and disinfection are applied to the fields as fertilizers. Allocation of animals, stables manure and other agricultural wastes are washed away by thawed and storm water, falling into natural watercourses and water sources. Such wastewater contains a large number of pathogenic microorganisms and biogenic elements.*

*The uncontrolled use of agricultural waste is becoming very dangerous for the environment and human health. In connection with this, the problem of growing and producing ecologically clean crop and livestock products is considerably exacerbated. Ensuring environmental safety in agricultural production largely depends not only on the introduction of natural resource management systems, but also on the introduction of low-waste resource-saving technological processes.*

*As noted in [2, 3], at present in Yakutia there are difficulties with the delivery of traditional fuels (coal, oil products, etc.) to provide transport operated in agricultural production in remote areas of the Republic of Sakha (Yakutia), and biogas will partially meet the needs of rural residents. In the agricultural production of the RS (Y), the main consumer of liquid fuels of petroleum origin is motor transport and agricultural machinery. One of the ways to solve environmental and energy problems is the processing of agricultural waste with the production of organic fertilizers and motor biogas. In addition, biogas processing of waste not only improves the sanitary condition of the near-ferrim territories, but also destroys infectious disease agents, the unpleasant smell of rotting plants disappears, and the seeds of weeds die.*

## **BIOTECHNOLOGICAL SCIENCES**

UDC 664

## **TO THE QUESTION OF FOODSTUFF FALSIFICATION IN THE RUSSIAN MARKET**

Kontareva V.Y., Kuts A.A.

*The article deals with the problem of falsification of food products in the food market and the problem of quality control and food safety. The types of falsification of food products are analyzed; special attention is paid to the quality of falsification of food products. The methods of qualitative falsification depending on the used means of falsification, the degree of introduction of a substitute and violation of the formulation are considered. The groups of food products most frequently exposed to high-quality falsification, including milk and dairy products, meat and meat products are identified. The reasons for the spread of counterfeit products are reflected and substantiated, and measures to prevent the circulation of counterfeit food products in the domestic market are proposed. To solve such problems as security and prevention of circulation of counterfeit food products on the domestic market, should the decision of certain conditions at the state level, these include: the tightening action of the legislative standards for use of food additives (colors, flavors, opacifiers, thickeners, antioxidants, preservatives, etc.) and other components; control of the relevant authorities and their structures, the level of introduction of certain additives; formation of an adequate legislative basis on the issue of fraud; the creation of the interest of management of the enterprise in the production of quality products without adulteration; thorough control of production and quality of products at all stages of the life cycle; creation, adoption and application of standards on the use of effective rapid test methods and test systems for determination of counterfeit products and confirmation of conformity of products to national and*

*international standards.*

UDC 658.659

### **NUTRITIONAL CONTENT AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF MEAT**

Skripin P. V., Kozlikin A. V., Tarichenko A. I., Zhukov, R. B.

*Currently, meat with high fat content has lost its position in the consumer market. In addition, the use of such meat for food purposes is limited by its negative impact on human health and is in contradiction with the concept of a balanced diet. The development of pig breeding is largely based on the use of pigs of large white breed. They are characterized by a sufficiently high level of productivity and successfully divorced in all forms of farms. At the same time, pigs of this breed in terms of reproductive, fattening and meat productivity do not fully meet the conditions of industrial pork production. They are still unable to compete with specialized imported meat breeds, which, with the intensification of pork production, are used in many countries of the world. For the purpose of the analysis of chemical composition and functional and technological properties of meat samples of a pulp part of a half-carcass of young pigs of large white breed and crossbreeds of Landrace of I and P generation were selected. With the increase in blood flow in Landrace, the mass fraction of fat in raw meat decreased. The indicators of slaughter and meat production obtained at slaughter of crossbred calves at all ages had a more favourable ratio of nutrients. The intensity of color of the meat of calves of all breeds groups significant differences were not. A lighter color of pork was obtained when slaughtering the hybrids. Fatty tissue of young animals of different genotypes was characterized by high physico-chemical indices. There are no significant inter-group differences in the moisture-retaining capacity of meat obtained from slaughtering young animals of all groups.*

UDC 637.523

### **THE USE OF THE FOOD ENZYME SUPPLEMENTS IN THE PRODUCTION OF SAUSAGES**

Orlova O.N., Dmitrieva L.S., Eroshenko V.I.

*Explored the feasibility of using food supplements «MF-100» in sausage production. Food additive «MF-100» refers to a class of hydrolases and purpose is meant for active influence on the connective tissue of meat raw materials in order to improve its quality characteristics.*

*In a study conducted laboratory testing of meat processed enzyme supplement (concentration 0.05 -0.11% the weight of raw materials) and a comparative assessment of changes to the properties of the meat under its influence.*

*The results of the study model of forcemeats beef second grade (and experience) showed a general trend towards increase water-binding capacity (WBC) and water-retaining capacity (WRS) when making food additive quantity -0.09-0.11 % (mass raw materials). In these samples the WBC and WRS higher at 6.7-8.7% and 2.44 -2.76% respectively compared with controls. On the basis of the analysis of results of physico-chemical researches the most acceptable concentration of the food additive «MF-100» equal 0.1 % to weight of unsalted meat raw materials is defined.*

*For the production of sausages used recipes that include the largest number of low-grade raw meat and offal. It is established that in experimental batches output of finished products was higher by 5% than in control.*

*Tasting sausage products produced with the use of food additives «MF-100» showed the presence of more dense, homogeneous structure, less connective tissue inclusions, more opened natural meat flavor. The use of the food additive «MF-100» in the production of cooked and smoked sausages gives a significant technological effect and ensures the production of sausages with improved structure, taste and higher yield.*

**ВЕСТНИК  
ДОНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

**№ 2 (28.3), 2018**

**Специальный выпуск  
«Сельскохозяйственная наука ближнего зарубежья»**

Адрес редакции:  
346493, п. Персиановский Октябрьского района Ростовской области,  
ул. Кривошлыкова 1. Тел. 8(86360) 36-150  
e-mail: [dgau-web@mail.ru](mailto:dgau-web@mail.ru)