

**ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ И УГЛЕВОДНО-ЖИРОВОЙ ОБМЕН У СВИНОМАТОК ПРИ ИНЪЕКЦИЯХ ТЕТРАВИТА, АСД-2Ф, ГЕМОБАЛАНСА И ИХ РАЗЛИЧНЫХ КОМБИНАЦИЙ НА ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОМ ЭТАПЕ БЕРЕМЕННОСТИ**

*I.V. Kramarev, V.V. Semenyutin,  
I.A. Kramareva, N.V. Bezborodov*

**REPRODUCTIVE CAPACITY AND CARBOHYDRATE-LIPID METABOLISM IN SOWS AT TETRAVIT, ASD-2F, HEMOBALANCE AND THEIR VARIOUS COMBINATIONS APPLICATION AT FINAL STAGE OF PREGNANCY**

**Крамарев И.В.** – асп. каф. инфекционной и инвазионной патологии Белгородского государственного аграрного университета им. В.Я. Горина, Белгородская обл., Белгородский р-н, п. Майский.

E-mail: ira\_kramareva@mail.ru

**Семенютин В.В.** – д-р биол. наук, проф. каф. инфекционной и инвазионной патологии Белгородского государственного аграрного университета им. В.Я. Горина, Белгородская обл., Белгородский р-н, п. Майский.

E-mail: bbc.50@mail.ru

**Крамарева И.А.** – асп. каф. инфекционной и инвазионной патологии Белгородского государственного аграрного университета им. В.Я. Горина, Белгородская обл., Белгородский р-н, п. Майский.

E-mail: ira\_kramareva@mail.ru

**Безбородов Н.В.** – д-р биол. наук, проф. каф. незаразной патологии Белгородского государственного аграрного университета им. В.Я. Горина, Белгородская обл., Белгородский р-н, п. Майский.

E-mail: nvb.52@mail.ru

**Kramarev I.V.** – Post-Graduate Student, Chair of Infectious and Invasive Pathology, Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, Belgorod Region, Belgorod District, V. Maysky.

E-mail: ira\_kramareva@mail.ru

**Semenyutin V.V.** – Dr. Biol. Sci., Prof., Chair of Infectious and Invasive Pathology, Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, Belgorod Region, Belgorod District, V. Maysky.

E-mail: bbc.50@mail.ru

**Kramareva I.A.** – Post-Graduate Student, Chair of Infectious and Invasive Pathology, Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, Belgorod Region, Belgorod District, V. Maysky.

E-mail: ira\_kramareva@mail.ru

**Bezborodov N.V.** – Dr. Biol. Sci., Prof., Chair of Infectious and Invasive Pathology, Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, Belgorod Region, Belgorod District, V. Maysky.

E-mail: nvb.52@mail.ru

*Цель исследований – повышение воспроизводительной функции свиноматок в условиях свинокомплекса промышленного типа. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: определить влияние тетрави́та, АСД-2Ф, гемобаланса, а также их различных комбинаций на воспроизводительную функцию; изучить и сравнить воздействие названных препаратов на углеводно-жировой обмен в организме свиноматок. Исследования проводились в Белгородской области на свиноматках*

*породы крупная белая × ландрас. Средний возраст маток составлял 2,5 года, а средняя живая масса одной головы – 250 кг. Все свиноматки были клинически здоровы. Проведены исследования воздействия биологически активных веществ, входящих в состав тетрави́та, АСД-2Ф и гемобаланса, на воспроизводительную функцию и углеводно-жировую составляющую метаболизма в организме свиноматок в периоды различных физиологических состояний. Использование тетрави́та,*

АСД-2Ф, гемобаланса и их различных комбинаций способствовало достоверному сокращению продолжительности беременности на 1,5–1,7 суток по сравнению с контролем, а применение гемобаланса и тетравита в смеси с АСД-2Ф – укорочению периода от отъема до прихода в охоту на 13,5 и 10,6 % соответственно. Показатели, отражающие состояние углеводно-жирового обмена, анализировали в крови свиноматок трижды за период научно-хозяйственного опыта: на 90-е, 102-е сутки супоросности и 12-е сутки лактации. Показано, что инъекции гемобаланса с комплексом тетравита и АСД-2Ф свиноматкам на 94-е сутки беременности оказали влияние на углеводный обмен, которое выразилось в увеличении концентрации глюкозы в подсосный период на 12 %. Кроме того, применение тетравита в период глубокосупоросности повышает содержание глюкозы, холестерина, триацилглицеролов на 9, 14, 22 % соответственно. Введение смеси тетравита и АСД-2Ф способствовали росту следующих показателей липидного обмена: холестерина на 23 % и триацилглицеролов на 22 %.

**Ключевые слова:** свиноматки, супоросность, углеводно-жировой обмен, тетравит, АСД-2Ф, гемобаланс.

*The purpose of the researches was the increase of reproductive function of the sows in the conditions of pig breeding farm of industrial type. For the achievement of the purpose the following tasks were set: to define the influence of tetravit, ASD-2F, hemobalance, and also their various combinations on reproductive function; to study and compare the impact of the preparations on carbohydrate and fat metabolism in sows' organisms. The researches were conducted in Belgorod Region on the sows of breed Large white × Landras. Average age of the sows made 2.5 years, and average live mass of one head was 250 kg. All sows were clinically healthy. The effect of biologically active components of tetravit, hemobalance, and ASD-2F on reproductive capacity and carbohydrate-lipid metabolism of sows in different physiological states was studied during the experiment. Application of tetravit, ASD-2F, hemobalance and their various combinations promoted reliable reduction of the duration of pregnancy for 1.5–1.7 days in compari-*

*son with control, and application of hemobalance and tetravit in mix with ASD-2F – to shortening of the period from weaning before return to hunting for 13.5 and 10.6 % respectively. The blood of sows was analyzed for indicating the state of carbohydrate-lipid metabolism three times during scientific and economic experiment: during the periods of gestation from the 90<sup>th</sup> to the 102<sup>nd</sup> days and the 12<sup>th</sup> day of lactation. It was shown, that the administration of injections of hemobalance in complex with tetravit and ASD-2F to sows on the 94<sup>th</sup> day of gestation led to changes in carbohydrate metabolism: the concentration of glucose increased by 12 % during suckling period. Besides, the implementation of tetravit during the last part of gestation period increased the content of glucose, cholesterol, and triacylglycerol by 9 %, 14 %, and 22 % respectively. The introduction of the mixture of tetravit with "ASD-2F" led to the increase in the following lipid metabolism indicators: cholesterol indicator increased by 23 % and the content of triacylglycerol increased by 22 %.*

**Key words:** sows, gestation, carbohydrate-fat metabolism, tetravit, ASD-2F, hemobalance.

**Введение.** Свиноводство – отрасль животноводства, которая способна решить проблему снабжения страны мясной продукцией [1]. Данное обстоятельство обуславливает необходимость наращивания производства свинины за счет рационального использования маточного поголовья [2–4].

Для оптимальной реализации воспроизводительной функции большое значение имеет состояние процессов метаболизма в организме животных и, в частности, его углеводно-жировой обмен. Так, например, в период беременности в норме происходит усиленное накопление углеводов в виде гликогена не только в печени, но и в миометрии матки [5], что позитивно влияет на процессы репарации в этом органе после родов и способствует ускорению прихода в охоту и лучшую оплодотворяемость в дальнейшем [6]. В то же время потомство от таких самок получают хорошо развитым и более жизнеспособным. Кроме того, в диагностике состояния самки важно учитывать уровень в крови холестерина и триацилглицеролов как один из показателей активности процессов синтеза в печени и обес-

печенности потенциальной энергией их организма [7] в частности и состояния жирового обмена в целом.

Все вышесказанное свидетельствует о том, что выбранное нами направление исследования весьма актуально.

**Цель исследования:** повышение воспроизводительной функции свиноматок в условиях свинокомплекса промышленного типа.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи:**

– определить влияние препаратов тетравит, АСД-2Ф, гемобаланс, а также их различных комбинаций на воспроизводительную функцию;

– изучить и сравнить воздействие названных препаратов на углеводно-жировой обмен в организме свиноматок.

**Методика опыта.** Эксперимент был проведен в условиях свинокомплекса промышленного типа на территории Белгородской области в осенне-зимний период. Для проведения научно-хозяйственного опыта было сформировано пять групп по 20 голов свиноматок в каждой. Учитывали следующие критерии: порода, живая масса, упитанность, возраст, количество опоросов, физиологическое и клиническое состояние.

Свиноматки первой группы служили контролем. Животным же остальных групп внутримышечно (ВМ) инъекцировали препараты в дозах и режимах согласно схеме, показанной в таблице 1.

Таблица 1

Схема опыта

| Группы, n=20 гол. | Препарат                 | Дозы, мл/50 кг ЖМ | Режим применения        |
|-------------------|--------------------------|-------------------|-------------------------|
| I-К               | -                        | -                 | -                       |
| II                | Гемобаланс               | 1                 | ВМ 5-кратно каждые 72 ч |
| III               | Тетравит                 | 1                 | ВМ 1-кратно             |
| IV                | Смесь тетравита с АСД-2Ф | 1                 | ВМ 1-кратно             |
| V                 | Гемобаланс               | 1                 | ВМ 5-кратно каждые 72 ч |
|                   | Смесь тетравита с АСД-2Ф | 0,25              |                         |

Состояние воспроизводительной функции контролировали по длительности беременности и холостого периода.

С целью определения состояния углеводно-жирового обмена проводили отбор крови из крапильной полости вены. Анализировали по 5 проб из каждой группы свиноматок за 24 и 12 сут до опороса и после него, на 12-е сут. Определяли концентрацию глюкозы (энзиматическим колориметрическим методом с депротеинизацией), холестерина и триацилглицеролов (энзиматическим колориметрическим методом) на полуавтоматическом анализаторе StatFax 1904 Plus.

Полученные результаты статистически обрабатывали с помощью коэффициента Стьюдента.

**Результаты исследования.** По мнению многих авторов, дополнительное введение биологически активных веществ в организм животного способствует оптимизации его метаболических процессов и большей устойчивости к воздействию негативных факторов внешней среды [8–10]. В конечном результате увеличивается продуктивность и улучшается качество продукции.

В научно-хозяйственном опыте нами изучено влияние тетравита, АСД-2Ф, гемобаланса и их различных комбинаций на состояние воспроизводительной функции свиноматок при наблюдении за течением родовых процессов. Результаты наблюдений представлены в таблице 2.

**Течение родовых процессов и состояние воспроизводительной функции свиноматок при введении исследуемых БАВ**

| Показатель                          | Группы    |             |             |             |              |
|-------------------------------------|-----------|-------------|-------------|-------------|--------------|
|                                     | I (К)     | II          | III         | IV          | V            |
| Свиноматок в группе, гол.           | 20        | 20          | 20          | 20          | 20           |
| Продолжительность беременности, сут | 116,7±0,3 | 115,2±0,4** | 115,2±0,4** | 115,1±0,4** | 115,0±0,3*** |
| Холостой период, сут                | 5,20±0,18 | 4,65±0,15*  | 4,85±0,20   | 4,50±0,18** | 4,85±0,29    |

\* Разница по отношению к I группе; \* p<0,05; \*\* p<0,01; \*\*\* p<0,001.

Как видно из таблицы 2, один из параметров, характеризующих воспроизводительные качества свиноматок, – продолжительность супоросности – в контрольной группе составила 116,7±0,3 сут, что с высокой степенью достоверности (p < 0,01–0,001) больше на 1,5–1,7 сут, чем у свиноматок, получавших на заключительном этапе беременности дополнительные биологически активные вещества.

Кроме того, нами показано влияние использованных БАВ на число холостых суток от отъема до прихода в охоту. Так, интактные свиноматки I группы пришли в охоту на 5,20±0,18 сут. Что же касается свиноматок других групп, то они пришли в охоту раньше: при введении тетравита (III гр.), гемобаланса и смеси тетравита с АСД-2ф (V гр.) – на 7 % (p > 0,05), гемобаланса (II гр.) – на 11 % (p < 0,01), а смеси тетравита с АСД-2Ф (IV гр.) – на 14 % (p < 0,01). Полученные результаты могут свидетельствовать о том, что у свиноматок, получавших смесь тетравита и АСД-2Ф, инволюция органов репродуктивной системы проходила в более короткие сроки.

В этом же эксперименте нами было изучено воздействие витаминных препаратов, а также других биологических активных веществ, включенных в АСД-2Ф, на состояние углеводно-жирового обмена в организме свиноматок на завершающем этапе беременности и середине лактации.

Сначала рассмотрим динамику концентрации глюкозы в крови свиноматок. По гликемическому фону все животные на 24 сут до опороса были практически однородны. Однако уже через 12 сут от начала опыта концентрация глюкозы у животных II группы, получавших гемобаланс в

отмеченный период, стала достоверно выше на 11 % (p < 0,05) по сравнению с контрольной группой. У животных других групп тоже показаны тенденции к увеличению значения данного показателя относительно интактной группы, которая сохранилась и во время подсосного периода.

Так, концентрация глюкозы у животных III группы была выше, чем в контроле на 15 % (p < 0,05) и на 7 %, чем в IV группе. Кроме того, в V группе, получавшей гемобаланс в комбинации с тетравитом и АСД-2Ф, отмечено достоверное повышение данного энергетического материала относительно интактной группы на 21 % (p < 0,01) и, что показательно, у животных, которым вводили только гемобаланс, – на 14 % (p < 0,05), из чего можно сделать вывод о более эффективном действии совместного применения гемобаланса и смеси тетравита с АСД-2Ф.

Таким образом, введение всех БАВ, использованных в опыте, способствовало поддержанию концентрации глюкозы на более высоком уровне.

Далее проанализируем динамику содержания холестерина – одного из показателей липидного обмена. В первый контрольный срок (на 24 сут до опороса) концентрация рассматриваемого метаболита в крови свиноматок всех групп практически не имела существенных различий. Однако у самок III группы отмечен его более низкий уровень по сравнению с другими группами на 15–34 %.

На 12-е сут до опороса содержание холестерина в крови свиноматок, которым инъецировали смесь тетравита и АСД-2Ф (IV группа), концентрация рассматриваемого метаболита была выше, чем у животных, получивших только тетравит, на 14 % (p < 0,01).

В хронологическом аспекте, при сравнении контролируемых периодов беременности (за 24 и 12 сут до опороса), нами была отмечена тенденция к уменьшению уровней холестерина в I и V группах – на 6 %, во II – на 8 и у свиноматок IV группы – на 12 %.

С наступлением 12-х сут лактации количество холестерина у животных II, III, IV и V групп было выше с разной степенью достоверности, чем в контроле: на 11 % ( $p > 0,05$ ), 14 ( $p < 0,05$ ), 23 ( $p < 0,01$ ) и 9 % ( $p > 0,05$ ) соответственно. Учитывая тот факт, что холестерин принимает участие в синтезе стероидных гормонов и витамина группы D, возможно, отмеченное превосходство в дальнейшем благотворно скажется на состоянии здоровья в целом и воспроизводительной функции свиноматок в частности.

Анализ изменения концентрации триацилглицеролов обнаружил следующие изменения. В начале опыта содержание данного показателя в крови свиноматок всех групп было практически на одном уровне, за исключением более низких его значений в III группе ( $p < 0,01$ ).

На 12-е сут до опороса концентрация триацилглицеролов повысилась у свиноматок в III группе на 59 % ( $p < 0,01$ ) и V группе на 43 % ( $p < 0,05$ ) по сравнению с фоновым уровнем (полученных ранее значений на 24 сут до опороса). При этом содержание триацилглицеролов в крови у животных между группами не имело достоверных различий в пределах названного периода.

На 12-е сут лактации показано снижение концентрации данного метаболита, что согласуется с утверждением И.П. Кондрахина и его соавторов о том, что данное обстоятельство наблюдается при усиленной молокоотдаче [11].

Учитывая результаты анализа показателей углеводно-жирового обмена, можно предположить, что к середине лактации свиноматки всех групп, получавших препараты, имели наибольшую энергетическую обеспеченность по сравнению с контролем за счет глюкозы, триацилглицеролов и холестерина.

Таким образом, использование изученных нами препаратов не только не оказало отрицательного влияния на все исследованные параметры углеводно-жирового обмена, но и улучшило состояние воспроизводительной системы свиноматок.

## Выводы

1. Использование тетравита, АСД-2Ф, гемобаланса и их различных комбинаций достоверно сократили продолжительность беременности на период от 1,5 до 1,7 сут по сравнению с контролем.

2. Гемобаланс и тетравит в смеси с АСД-2Ф способствовали уменьшению периода от отъема до прихода в охоту на 13,5 ( $p < 0,05$ ) и 10,6 % ( $p < 0,01$ ) соответственно.

3. Применение тетравита на последних сроках супоросности оказывает стимулирующее действие на обменные процессы углеводов и липидов в организме самки к середине лактации за счет достоверного повышения уровней глюкозы, холестерина, триацилглицеролов на 9; 14; 12 % ( $p < 0,05$ ) соответственно.

4. Инъекции смеси тетравита и АСД-2Ф оказали воздействие на липидный обмен, что подтверждено статистически значимым ростом холестерина и триацилглицеролов к середине подсосного периода на 23 ( $p < 0,01$ ) и 22 % ( $p < 0,05$ ) соответственно.

5. Введение гемобаланса в комплексе с тетравитом и АСД-2Ф свиноматкам в период глубокой супоросности (на 94-е сут) благотворно отражается на углеводном обмене в середине лактации, что выражается в достоверном увеличении концентрации глюкозы у свиноматок в подсосном периоде на 12 % ( $p < 0,01$ ) по сравнению с интактными.

## Литература

1. *Мысик А.Т.* Состояние животноводства и инновационные пути его развития // Зоотехния. – 2017. – № 1. – С. 2–9.
2. *Походня Г.С., Гришин А.И., Стрельников Р.А.* и др. Повышение продуктивности маточного стада свиней. – Белгород: Везелица, 2013. – 488 с.
3. *Безбородых В.В., Безбородов Н.В.* Влияние доменно-структурированных магнитных полей и кормовой добавки «Агромега» на гормональный фон и содержание белка в крови свиноматок при стимуляции воспроизводительной функции // Вестн. КрасГАУ. – 2017. – № 7. – С. 24–31.

4. Шульгин Н.В., Плешакова В.И., Жерносенко А.А. [и др.]. Микрофлора свиноматок при послеродовых эндометритах в условиях промышленного свиноводческого комплекса // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 4. – С. 64–68.
5. Студенцов А.П., Шипилов В.С., Никитин В.Я. [и др.]. Ветеринарное акушерство, гинекология и биотехнология размножения. – М.: Колос, 1999. – 495 с.
6. Сысоев А.А. Физиология размножения сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1978. – 360 с.
7. Пальчевский А.И., Кириллов А.А., Мельник А.А. и др. Современные лабораторные тесты и их интерпретация. – Киев: Книга плюс, 2006. – 296 с.
8. Горшков Г.И., Федорчук Е.Г., Походня Г.С. Воспроизводительные функции свиноматок в зависимости от скармливания им суспензии хлореллы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 5. – С. 58–60
9. Малахова Т.А., Походня Г.С. Использование препарата «МИВАЛ-300» для повышения воспроизводительной функции у свиноматок // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 9. – С. 175–180.
10. Wu G., Bazer F.W., Johnson G.A. [et al.] Functional amino acids in the development of the pig placenta // Molecular Reproduction and Development. – 2017. – № 84. – P. 870–882.
11. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / под ред. И.П. Кондрахина. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.
3. Bezborodyh V.V., Bezborodov N.V. Vlianie domenno-strukturirovannyh magnitnyh polej i kormovoj dobavki «Agromega» na gormonal'nyj fon i sodержание belka v krovi svinomatok pri stimuljácii vosproizvoditel'noj funkcii // Vestn. KrasGAU. – 2017. – № 7. – S. 24–31.
4. Shul'gin N.V., Pleshakova V.I., Zhernosenko A.A. [i dr.]. Mikroflora svinomatok pri poslerodovyh jendometritah v uslovijah promyshlennogo svinovodcheskogo kompleksa // Vestnik KrasGAU. – 2018. – № 4. – S. 64–68.
5. Studencov A.P., Shipilov V.S., Nikitin V.Ja. i dr. Veterinarnoe akusherstvo, ginekologija i biotehnologija razmnozhenija. – M.: Kolos, 1999. – 495 s.
6. Sysoev A.A. Fiziologija razmnozhenija sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh. – M.: Kolos, 1978. – 360 s.
7. Pal'chevskij A.I., Kirillov A.A., Mel'nik A.A. i dr. Sovremennye laboratornye testy i ih interpretacija. – Kiev: Kniga pljus, 2006. – 296 s.
8. Gorshkov G.I., Fedorchuk E.G., Pohodnja G.S. Vosproizvoditel'nye funkcii svinomatok v zavisimosti ot skarmlivanija im suspenzii hlorely // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozjajstvennoj akademii. – 2012. – № 5. – S. 58–60
9. Malahova T.A., Pohodnja G.S. Ispolzovanie preparata «MIVAL-ZOO» dlja povyshenija vosproizvoditel'noj funkcii u svinomatok // Vestnik KrasGAU. – 2015. – № 9. – S. 175–180.
10. Wu G., Bazer F.W., Johnson G.A. et al. Functional amino acids in the development of the pig placenta // Molecular Reproduction and Development. – 2017. – № 84. – R. 870–882.
11. Metody veterinarnoj klinicheskoj laboratornoj diagnostiki: spravochnik / pod red. I.P. Kondrahina. – M.: KolosS, 2004. – 520 s.

#### Literatura

1. Mysik A.T. Sostojanie zhivotnovodstva i innovacionnye puti ego razvitija // Zootehnija. – 2017. – № 1. – S. 2–9.
2. Pohodnja G.S., Grishin A.I., Strel'nikov R.A. i dr. Povyshenie produktivnosti matochnogo