

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Самарская государственная сельскохозяйственная академия»

**Г. В. Молянова**  
**Ф. И. Василевич**  
**В. И. Максимов**

**Влияние гелиогеофизических  
и климатических факторов  
Среднего Поволжья  
на физиологоиммунный статус  
свиней**

*Монография*

Кинель 2014

*Рецензенты*

д-р вет. наук, проф., зав. кафедрой клинической ветеринарии аграрного  
факультета Российского университета дружбы народов

*Ю. А. Ватников;*

член-корр. РАСХН, д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой иммунологии  
ФГБОУ ВПО МГАВМиБ

*Д. А. Девришов*

**Молянова, Г. В.**

**М-75** Влияние гелиогеофизических и климатических факторов  
Среднего Поволжья на физиологоиммунный статус свиней :  
монография / Г. В. Молянова, Ф. И. Василевич,  
В. И. Максимов. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2014. – 131 с.

**ISBN 978-5-88575-349-4**

В монографии изложены современные сведения о специфике становления и совершенствования систем, функций организма чистопородных свиней в постнатальном онтогенезе в изменяющихся гелиогеофизических и климатических условиях Среднего Поволжья.

Предназначена для научных работников, аспирантов, специалистов сельского хозяйства и студентов.

© Г. В. Молянова, Ф. И. Василевич, В. И. Максимов, 2014

© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2014

## ВВЕДЕНИЕ

Одной из первоочередных задач промышленного свиноводства является увеличение объемов производства свинины. Для решения этой проблемы необходима дальнейшая модернизация свиноводства – наиболее эффективной и мобильной отрасли животноводства.

В условиях интенсивной технологии содержания свиней для максимальной реализации генетического потенциала животных, получения жизнеспособного приплода и выращивания высокорезистентного молодняка необходимо иметь системную модель морфофункциональных, биохимических связей организма с учетом породных, возрастных и других особенностей при воздействии на них гелиогеофизических и климатических параметров окружающей среды.

Живые организмы представляют собой сложные гетерогенные системы, в которых биокolloидам и физико-химическим реакциям принадлежит ведущая роль. Скорость коллоиднохимических реакций зависит от солнечной активности (Пиккарди, Чижевский и др.).

Гелиогеофизические связи, отражающие влияние Солнца на основные оболочки Земли (магнитосферу, атмосферу, гидросферу и литосферу), существенны для биосферы, т.е. всего живого и техносферы. Наиболее энергичным проявлением солнечной активности являются Солнечные вспышки, во время которых резко возрастает поток электромагнитного и корпускулярного излучения, что увеличивает ионизацию ионосферы, вызывает магнитные возмущения, обуславливает геофизические и биологические явления на Земле. Электромагнитное излучение достигает Земли за 8 мин, а корпускулярное излучение – через 1-2 сут. Плоскость эклиптики вращения Земли вокруг Солнца наклонена к солнечному экватору на  $7^\circ$ , это значит, что ежегодно в марте Земля оказывается ниже солнечного экватора на  $7^\circ$ , через полгода (в сентябре) земную магнитосферу обтекает солнечный ветер северного полушария, данные процессы обуславливают полугодовые циклы климатических явлений на нашей планете.

Как известно, температуру, давление, влажность и ряд других переменных природных факторов мы можем контролировать в

ограниченном пространстве, например, в жилых, промышленных и животноводческих помещениях. Но нельзя предотвратить появление пятен и вспышек на Солнце или магнитной бури на Земле, мы не можем воспрепятствовать проникновению через стены домов электромагнитных волн и предотвратить появление вокруг нас силовых полей и воспрепятствовать их влиянию на организм.

В свою очередь иммунологические факторы подвержены значительным изменениям в связи с воздействием на организм животного внешней среды. Так, ряд авторов: Кузнецов, Лысов, Козловский и др., – отмечает, что содержание сельскохозяйственных животных в условиях интенсивной технологии сопровождается влиянием на них биотических и абиотических факторов естественной среды и все увеличивающейся зависимости организма от искусственного воздействия созданной среды обитания [59, 69].

Степень влияния изменяющихся факторов во многом определяется экзогенными и эндогенными условиями существования, оказывающими воздействие на организм, к ним относят: возраст, кормление, состояние клеточных и гуморальных факторов резистентности, стресс, нарушения метаболизма и др. Таким образом, становление иммунобиологической адаптации и биохимического состояния свиней в онтогенезе зависит от изменяющихся факторов гелиогеофизических и климатических условий в зоне обитания животных.

В соответствии с методикой Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды год делится на два периода: теплый (температура воздуха выше  $0^{\circ}\text{C}$ ) и холодный (температура воздуха ниже  $0^{\circ}\text{C}$ ). Весна наступает при устойчивом переходе температуры воздуха выше  $0^{\circ}\text{C}$ , лето –  $+10^{\circ}\text{C}$ , осень – переход в сторону понижения от  $+10^{\circ}\text{C}$ , зима – переход в сторону понижения от  $0^{\circ}\text{C}$ . Особенности климата являются температурные контрасты, а также значительная изменчивость метеовеличин как в течение одного года, так и по годам. В последние 3 года на территории Среднего Поволжья весна наступала в разные сроки: в 2007 г. – 20 марта, это раньше среднемноголетних сроков на 15 дней; в 2008 г. – 16 марта, это на 19 дней раньше среднемноголетних сроков; в 2009 г. – 27 марта, это на 8 дней раньше среднемноголетних. В связи с вышеизложенным, было выбрано деление года на теплый и холодный периоды. Теплый период года в Самарской области по среднегодовым данным длится 210 дней (с 4 апреля по

31 октября), холодный период – 156 дней (с 31 октября по 4 апреля).

Состояния микроклимата в животноводческих помещениях связано с климатическими условиями, так в теплый период года относительная влажность воздуха ниже в 1,3 раза по сравнению с холодным периодом, что оказывает влияние на влажность внутри помещений; скорость ветра в теплый период в два раза ниже по сравнению с холодным периодом, концентрация вредных газов:  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}_2$  в теплый период выше, так как слабо развевается ветром. Все вышеперечисленное влияет на микроклимат в свинарниках, хотя все основные показатели влажностно-температурного режима соответствуют рекомендуемым ОНТП-2-77 [108].

В монографии рассмотрены вопросы становления физиолого-иммунного статуса свиней разных пород в постнатальном онтогенезе в зависимости от гелиогеофизических и климатических условий окружающей среды – это активность солнечной энергии, геомагнитное поле, концентрация кислорода, углекислого газа, содержание вредных газов в атмосферном воздухе, влажность, скорость движения воздуха, атмосферное давление, а также состояние микроклимата в животноводческих помещениях в теплый и холодный периоды года в зоне Среднего Поволжья.

Получены новые данные, дополняющие сведения о причинно-наследственной связи гематологического, биохимического, иммунологических профилей организма свиней с гелиогеофизическими и климатическими факторами Среднего Поволжья. Оценена степень совершенствования динамики механизмов иммунобиологического статуса чистопородных свиней крупной белой породы, дюрок и йоркшир по периодам года и в зависимости от возраста.

Результаты проведенной научной работы открывают перспективы для дальнейших исследований по раскрытию молекулярных механизмов функционирования иммунной системы и биохимического состава сыворотки крови животных при изменении внешних и внутренних условий существования. Данные морфологических, физиологических, биохимических исследований можно использовать в решении фундаментальной проблемы: физиологической и биохимической экологии ведения промышленного свиноводства.

# **1. ЗНАЧЕНИЕ ГЕЛИОГЕОФИЗИЧЕСКИХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ДЛЯ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ**

Организм животного непрерывно взаимодействует с внешней средой. От того, насколько успешно организм приспосабливается к динамично меняющимся условиям среды, зависит не только его здоровье, но и сама жизнь [38, 136, 169].

Термин «погода» означает физическое состояние атмосферы у поверхности Земли в данный момент времени. Физическое состояние атмосферы характеризуется метеорологическими величинами (температура, давление, влажность, ветер, облачность, осадки) и атмосферными явлениями (гроза, туман, пыльная буря, метель и т.д.). Понятие климата связано с режимом температуры и осадков (совокупность атмосферных условий по данной территории за длительный период времени), т.е. климат – это «синтез погод». Нет общепринятого определения масштаба времени, разделяющего синоптические процессы, формирующие погоду, и процессы формирования климата, поэтому при обсуждении проблем изменений климата следует уточнить о каком масштабе времени (и каких атмосферных условиях) идет речь. Проблемы различий и изменений климата привлекали к себе внимание, так как от климатических условий зависит продуктивность животных и урожайность сельскохозяйственных культур.

В процессе жизни организм животного подвергается воздействию весьма разнообразных факторов внешней среды, из которых приоритетное значение имеют гелиогеофизические и климатические факторы.

В настоящее время надежно установленным является факт влияния солнечной активности на широкий круг явлений, происходящих на Земле. Гипотеза А.Л. Чижевского получила убедительное подтверждение о том, что такое влияние представляет собой общебиологическую закономерность [163].

Согласно представлениям солнечно-земной физики, Солнце воздействует на процессы, происходящие вблизи Земли и у её поверхности – на магнитосферу Земли, посредством электромагнитного излучения (испускаемого Солнцем практически во всех диа-

пазонах длин волн) и корпускулярных потоков [43]. Спектр электромагнитного излучения, преодолевающего расстояние до Земли со скоростью света, простирается от радиоволнового до рентгеновского диапазона.

Подавляющее большинство явлений солнечной активности наблюдается в ограниченных по площади регионах – активных областях. Обычно наблюдаемое в белом свете явление в активных областях – пятна. Пятна в активных областях чаще всего бывает несколько. Как известно, пятна выглядят темными на фоне фотосферы из-за более низкой температуры газа в них, что обусловлено наличием магнитного поля, значения, индукции которого достигают десятых долей теслы. Число активных областей, наблюдаемых на диске, их размеры, изменяются в широких масштабах: в некоторые месяцы разных лет не видно ни одной области, даже слабой, в другие интервалы времени, напротив, изо дня в день видны сразу несколько. В таких вариациях солнечной активности обнаруживается богатый набор периодов. Несомненно, одним из выдающихся периодов является 11-летний [8].

Одиннадцатилетние циклы для удобства пронумерованы, номер цикла соответствует подъему активности после минимума 1755 г. С 1996 г. продолжается 23-й цикл.

В качестве меры степени солнечной активности пользуются условными числами Вольфа и потоком радиоизлучения на волне 10,7 см (частота 2800 МГц) [40].

Числа Вольфа. Относительные числа солнечных пятен, обозначаются в международной классификации как R, W. Наблюдаются посредством фотогелиограммы. Физическим смыслом является отражение средней запятненности всей поверхности Солнца. Индекс определяется ежедневно посредством многих обсерваторий. Наблюдения за этим индексом ведутся с 1749 г., его изменения происходят в пределах от 0-3 до 150-300 ед.

Поток радиоизлучения на длине волны 10,7 см по международной классификации является записью радиоизлучения Солнца. Выражают в солнечных единицах потока (с.е.п.)  $1022 \text{ Вт/м}^2$ . Физический смысл характеризует изменения температуры и плотности на всей площади всех активных областей видимого диска. Особенностью индекса является то, что его временные изменения хорошо коррелируют с изменением R и S, суммой солнечных пятен. Индекс определяется многими радиоастрономическими учрежде-

### **3. МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ, БИОХИМИЧЕСКИХ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ОРГАНИЗМА СВИНЕЙ**

Научные исследования проводили в условиях ЗАО «СВ-Поволжское» филиал «Племзавод» «Гибридный» Самарской области. Хозяйство благополучно по инфекционным и инвазионным заболеваниям животных. Лабораторные анализы выполнялись на базе научно-производственного центра НПЦ ЗАО «СВ-Поволжское» и в научно-исследовательских лабораториях ФГБОУ ВПО МГАВМиБ, ФГБОУ ВПО СГСХА.

Свинокомплекс «СВ-Поволжское» является промышленным предприятием с законченным циклом производства, предназначенным для воспроизводства, выращивания и откорма 216 тыс. свиней в год, что соответствует производству 25200 т свинины в живом весе. Предприятие работает по единому производственно-технологическому ритму с 1980 г.

Филиал «Племзавод» «Гибридный» свинокомплекса «СВ-Поволжское» является уникальным крупнейшим многопрофильным предприятием России, технология производства выстроена по замкнутому циклу, спецификой которого является выведение специализированного и получение высокопродуктивного товарного гибрида.

Селекционно-гибридный центр введен в эксплуатацию в 1981 г. и рассчитан на содержание 46000 свиней. В настоящее время, объем производства племенных свиней составляет 74000 гол. в год, часть которых реализуется в специализированные свиноводческие хозяйства Российской Федерации. На предприятии создана благоприятная ветеринарная обстановка, накоплен собственный банк криоконсервированной спермы, ведется научно-исследовательская работа по созданию новых специализированных линий с высоким генетическим потенциалом продуктивности, который позволит фермерам разводить здоровых свиней при наименьших затратах для производства мяса высокого качества.



Учет скота на племязаводе осуществляется с 1999 г. при помощи компьютерной программы для зоотехнической и племенной службы. На производственных участках вводятся: паспортные данные, средняя продуктивность, классность отца и матери; показатели роста, развития ремонтного молодняка на разных этапах (все данные хранятся в информационных базах).

В племенных стадах насчитывается 3350 чистопородных свиноматок, в том числе: крупная белая порода – 3000 гол.; порода йоркшир – 60 гол.; порода дюрок – 120 гол.

Крупная белая порода характеризуется высоким многоплодием, отличными материнскими качествами, адаптирована к местным климатическим условиям, приспособлена к промышленной технологии.

Порода дюрок характеризуется стрессоустойчивостью, высокой конверсией корма, имеет отличное качество мяса, стойкое проявление мясных качеств в потомстве.

Порода йоркшир отличается высокой энергией роста, имеет беконные качества туш и устойчивость к промышленной технологии хозяйства.

Программа кормления и обеспеченность рациона основными питательными веществами рассчитаны на получение в среднем 550-600 гежедневного прироста (табл. 1). Поросят в возрасте от 60-ти до 120-суточного возраста кормили комбикормом К-52, в возрасте 120-200 суток с живой массой 40-80 кг – К-55, в возрасте 200-260 суток – К-57. Основу комбикормов всех марок составлял ячмень 40,0-51,0%, пшеница – 25-32%, жмых подсолнечника – 3,0-10,0%. Также в состав комбикорма для поросят-отъемышей были введены мясокостная мука, белково-витаминная добавка, премикс П 51-7 а.

Подсвинки крупной белой породы потребляли корм по 1,59 кг в сутки, в последние дни – 3,75 кг. Подсвинки дюрок и йоркшир в среднем на 200 г (или на 8,2-9,5%) больше, чем крупной белой породы.

Кормление поросят с 15-суточного возраста до достижения ими живой массы 38 кг проводилось сухими полнорационными кормами вволю. Все остальное поголовье потребляло жидкие корма согласно нормам кормления (табл. 2, 3).

Таблица 1

Рецепты комбикормов, %

Компоненты	Марка комбикорма		
	К-52	К-55	К-57
Ячмень	47,0	40,0	51,0
Пшеница	29,0	32,0	25,0
Отруби пшеничные	-	-	10,0
Жмых подсолнечный	10,0	2,0	3,0
Мясокостная мука	5,0	-	-
БВД	7,5	-	-
Соль поваренная	0,5	0,5	0,5
Овес	-	10,0	-
Дрожжи кормовые	-	2,0	-
Известковая мука	-	0,5	0,3
Кальций фосфат	-	0,5	0,3
Премикс П 51-7 а	1,0	1,0	-
Просо	-	5,0	10,0

Таблица 2

Состав комбикормов свиней

Компоненты, %	Пороса 30-59 суток	Поросята 60-90 суток	Свиньи 91-210 суток
1	2	3	4
Кукуруза	35	20	15
Ячмень	22	32	35
Пшеница	20	16	24
Отруби пшеничные	1,0	-	5,0
Шрот подсолнечный	16	10	18
Сухое обезжиренное молоко	-	10	-
Мука рыбная	-	5,0	-
Трикальций фосфат	1,0	0,5	1,0
Мел кормовой	0,5	0,1	0,5
Соль поваренная	0,5	0,4	0,5
Премикс П-1	1,0	-	1,0
Премикс П-2	-	1,0	-
В 1 кг корма содержится			
Сухое вещество, г	860	865	868
Сырой протеин, г	170	190	190
Кормовые единицы	1,20	1,23	1,32
Обменная энергия, МДж	12,6	13,6	13,8
Сырой жир, г	32	31	30
Клетчатка, г	53	43	56
Лизин, г	4,6	9,6	10,2
Метионин + цистин, г	5,4	7,2	7,8